

Haute Ecole  
Groupe ICHEC – ECAM – ISFSC



Enseignement supérieur de type long de niveau universitaire

## **La Politique climatique:**

### **Objectif neutralité en carbone à horizon 2050 et place de Fluxys Belgium SA dans ce paysage?**

Mémoire présenté par:  
**Julie FICHAUX**

Pour l'obtention du diplôme de:  
**Master en sciences commerciales**

Année académique 2020-2021

Promoteur:  
**Carine VANKEERBERGHEN**

Boulevard Brand Whitlock 6 - 1150 Bruxelles

Je désire exprimer ici mes plus vifs remerciements à l'ensemble des professeurs pour l'enseignement de qualité que j'ai reçu pendant mon parcours scolaire. Mais aussi pour les valeurs que l'ICHEC m'a inculquées et/ou que j'ai approfondies tant sur le campus que dans ma vie professionnelle et privée. Celles-ci sont la créativité, le respect, la solidarité, la responsabilité, le soutien, la rigueur scientifique, la liberté académique et l'intégrité.

De plus, je remercie les étudiants que j'ai côtoyés qui ont enrichi mes connaissances, qui m'ont apporté leur soutien et de l'aide quand j'en avais besoin.

Qu'il me soit également permis de remercier tout particulièrement ma promotrice pour le temps qu'elle m'a accordé, pour ses conseils judicieux et son dévouement lors de la réalisation de mon mémoire.

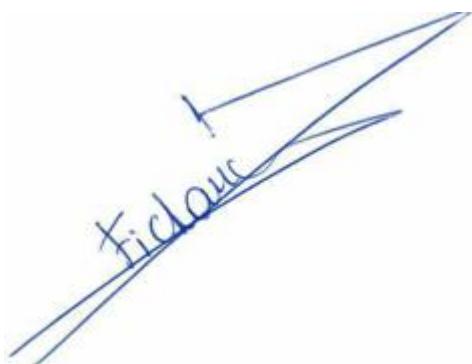
## Engagement anti-plagiat du mémoire

«Je soussignée, Fichaux Julie, 2020-2021, déclare par la présente que le mémoire ci-joint est exempt de tout plagiat et respecte en tous points le règlement des études en matière d'emprunts, de citations et d'exploitation de sources diverses signé lors de mon inscriptions à l'ICHEC, ainsi que les instructions et consignes concernant le référencement dans le texte respectant la norme APA, la bibliographie respectant la norme APA, etc. mises à ma disposition sur Moodle.

*Sur l'honneur, je certifie avoir pris connaissance des documents précités et je confirme que le Mémoire présenté est original et exempt de tout emprunt à un tiers non-cité correctement.»*

Dans le cadre de ce dépôt en ligne, la signature consiste en l'introduction du mémoire via la plateforme ICHEC-Student.

Le 13 août 2021,

A handwritten signature in blue ink, reading "Fichaux", is written diagonally across the page. It is accompanied by a small, stylized drawing of a person's head and shoulders.

Julie FICHAUX - 160348

# Sommaire

Avant-propos .....	1
Introduction .....	2
1 Le réchauffement climatique .....	4
1.1 Les causes.....	4
1.1.1 Naturelles.....	4
1.1.2 Humaines .....	5
1.2 Les conséquences .....	5
1.2.1 Biodiversité .....	6
1.2.2 Agriculture et pêche.....	6
1.2.3 Santé, gestion de l'eau et migrations climatiques.....	6
1.2.4 Economie, transport et énergie .....	7
1.3 Conférences des parties.....	8
1.3.1 Le pacte vert pour l'Europe.....	9
1.3.1.1 Renforcer l'ambition climatique de l'Union européenne pour 2030 et 2050 .....	10
1.3.1.2 Fournir de l'énergie propre, abordable et sûre .....	11
1.3.1.3 Atteindre l'objectif «zéro pollution» pour un environnement sans substances toxiques .....	12
1.3.1.4 Financer la transition .....	12
1.3.1.5 Mobiliser la recherche et favoriser l'innovation.....	13
1.3.1.6 L'Union européenne, chef de file mondial .....	14
1.3.1.7 Il est temps d'agir ensemble: un pacte européen pour le climat .....	15
1.3.2 Plan national énergie-climat 2021-2030.....	16
1.3.2.1 Energies renouvelables .....	17
1.3.2.2 Industrie et les grandes installations .....	22
1.3.2.3 Bâtiments .....	23
1.3.2.4 Mobilité & transport, économie circulaire et l'agriculture et la foresterie .....	25
1.3.2.5 Mesures transversales et collaboration.....	25
1.3.2.6 Recherche, innovation et compétitivité .....	28
1.3.2.7 Financement .....	30

2	Fluxys <i>Belgium</i> sa .....	34
2.1	Présentation de l'entreprise .....	34
2.1.1	Filiales.....	35
2.2	Secteur d'activités.....	35
2.3	Historique.....	36
2.4	Stratégies .....	37
2.5	Responsabilité sociétale de l'entreprise .....	38
2.5.1	L'engagement du top management.....	38
2.5.2	Une chaîne de valeurs communiquées et implémentées.....	38
2.5.3	Initiatives liées au « <i>Core Business</i> ».....	38
2.5.4	Approche multi-parties prenantes.....	39
2.5.5	Ancrage local.....	39
2.5.6	Engagement des salariés.....	39
2.5.7	Mesures d'impact .....	39
2.5.8	Pas de « <i>window dressing</i> » .....	40
2.5.9	Managers charismatiques .....	40
2.5.10	Conviction .....	40
2.5.11	Intégration globale.....	40
2.6	La production des énergies renouvelables .....	41
2.7	L'engagement de Fluxys <i>Belgium</i> SA dans les objectifs climatiques .....	42
2.8	Projets .....	42
2.8.1	L'optimisation du réseau pour transporter les molécules de demain.....	43
2.8.2	La diminution de 50% des émissions de gaz à effet de serre d'ici 2025 .....	43
2.8.3	L'importation d'hydrogène .....	44
2.8.4	La création d'un schéma de base de l'hydrogène .....	46
2.8.5	<i>Le power-to-hydrogen</i> dans le port de Zeebruges.....	48
2.8.6	La capture de CO <sub>2</sub> dans la région du delta de l'Escaut.....	49
2.8.7	La capture de CO <sub>2</sub> dans le port d'Anvers .....	50
2.8.8	<i>Le Power-to-methanol</i> à Anvers.....	51
2.8.9	<i>Le North-C-Methanol</i> .....	52
2.8.10	Le registre du gaz vert.....	55
2.8.11	Le nouveau navire de soutage de gaz naturel liquéfié .....	55

3	La place de Fluxys <i>Belgium</i> SA dans la transition énergétique .....	57
3.1	Pourquoi l'hydrogène?.....	57
3.1.1	L'hydrogène est-il réellement une solution pour la transition énergétique?.....	58
3.1.1.1	Quelles sont les étapes pour la transition?.....	59
3.1.1.2	Quelles sont les possibilités qu'offrent cette énergie?.....	59
3.1.1.3	Le Monde - l'Europe – la Belgique - Bruxelles .....	60
3.1.1.4	Quelle est l'importance de la formation?.....	64
3.1.1.5	Quelle est la place de Fluxys <i>Belgium</i> SA? .....	64
3.1.1.6	Qu'en pensent les scientifiques?.....	67
3.2	Pourquoi capturer et stocker du CO <sub>2</sub> ? .....	69
3.2.1	Comment capter du CO <sub>2</sub> ? .....	70
3.2.2	Le Monde – L'Europe – La Belgique .....	70
3.2.3	Quel est la place de Fluxys <i>Belgium</i> SA? .....	72
3.2.4	Qu'en pensent les scientifiques? .....	72
3.3	Pourquoi le biométhane ou le biogaz? .....	73
3.4	Pourquoi le méthanol? .....	74
3.5	Le Danemark vers la neutralité climatique: quels enseignements à tirer pour l'Europe? ...	75
3.6	Quel impact a la Covid-19 sur la transition? .....	77
3.7	Quel est l'impact des inondations sur l'avenir de la transition? .....	80
3.8	Y a-t-il des scientifiques réticents? .....	81
3.9	Quelles sont les dernières mesures de l'Union européenne? .....	82
Conclusion.....		84
Bibliographie .....		86

## Avant-propos

**Mon travail porte sur la politique climatique et en particulier les choix stratégiques de l'entreprise Fluxys Belgium SA dans ce contexte.** Qu'est-ce que la politique climatique? Ce sont les objectifs et mesures fixés par un ensemble de pays pour lutter contre la problématique du réchauffement climatique ainsi que les instruments qui permettront de réduire les émissions de gaz à effet de serre.

C'est une problématique mondiale qui impacte tous les êtres vivants et les générations futures. En outre, il s'agit d'un sujet d'actualité, riche en informations et très vaste. Les Nations unies parlent du climat depuis 1951. Mais ce n'est que depuis 2019 avec la création du pacte vert de l'Union européenne que les décisions importantes sont prises. En effet, elle a fixé les objectifs que les pays doivent atteindre pour 2030 et 2050. Il est primordial pour l'Europe d'arriver à la neutralité carbone au plus tard en 2050. Elle veut ainsi montrer l'exemple et espère que ses démarches convaincront d'autres pays comme les Etats-Unis et la Chine de la rejoindre. Il est évident que l'Europe seule n'arrivera pas à enrayer le réchauffement climatique... s'il n'est pas déjà trop tard!

Le pacte vert a demandé de longues années de collaboration et d'accords. Cependant, étape après étape, les sonnettes d'alarme tirées par les scientifiques et les associations de lutte pour le climat ont amené l'adoption de l'Accord de Paris en 2015. Cet élément déclencheur a poussé l'Europe dans la transition de neutralité carbone. Néanmoins, le processus sera long et complexe. Les habitudes, les modes de vie et les comportements doivent changer. Tout notre écosystème doit devenir durable en parallèle avec une «croissance» à maintenir pour les générations futures. Toutes les informations recueillies proviennent de Op.europa.eu. (2017).

Julie Fichaux

## Introduction

Qu'entend-t-on par politique climatique? Selon Larousse (2020), le mot «*politique*» désigne l'organisation et l'exercice du pouvoir dans l'Etat. Le terme «*climatique*» est relatif à tout ce qui concerne le climat. En d'autres termes, il s'agit des actions entreprises par l'Etat pour lutter contre le réchauffement climatique. Elles se traduisent par un plan d'actions stratégiques, souvent appelé plan climat. Aussi, ai-je décidé d'aborder la façon dont notre gouvernement gère la problématique du climat. Etant donné qu'il s'agit d'un vaste sujet, je me focalisera sur les objectifs de neutralité en carbone et essayerai de répondre à la question: «*Objectif neutralité en carbone à horizon 2050 et place de Fluxys Belgium SA dans ce paysage?*»

Pour donner une réponse la plus exacte possible, mes recherches se sont d'abord dirigées vers les sites internet de l'Union européenne et du gouvernement belge. Celles-ci me permettent de connaître en détail les objectifs et les mesures qu'ils ont mises en place. Ensuite, j'examine les rapports annuels de Fluxys Belgium SA de 2019 et 2020 ainsi que son site internet. A l'aide de ces informations, je suis en mesure de présenter la société, ses engagements, sa stratégie et ses projets. Puis, je termine ce mémoire par la consultation du site internet de Cairn info pour connaître le point de vue des scientifiques. Ils sont les seuls à pouvoir trouver les moyens adéquats pour lutter contre le réchauffement climatique.

Le premier chapitre porte plus concrètement sur l'analyse des objectifs que la Belgique a repris dans son Plan national intégré énergie-climat belge 2021-2030 sur base des directives européennes. C'est-à-dire la diminution des émissions de gaz à effet de serre afin d'éviter l'augmentation de 2°C de la température moyenne de la terre. Ces objectifs sont d'améliorer sa décarbonisation, son efficacité énergétique, sa sécurité d'approvisionnement, son marché intérieur, sa recherche, son innovation et sa compétitivité. Mon analyse porte sur la réalisation de ceux-ci, sur l'investissement déjà engagé et ceux à venir pour atteindre la neutralité en carbone d'ici 2050. Un tel plan laisse à penser qu'il y a une participation importante de la part du politique pour le climat.

Le deuxième chapitre présente Fluxys Belgium SA dans son ensemble. Elle a changé sa stratégie en même temps que l'émergence du pacte vert en 2019. Elle a décidé de se tourner vers les énergies de demain. Ainsi, elle affiche son engagement et son soutien pour le climat. Pour s'adapter au changement énergétique, la société doit se préparer au transport et au stockage des énergies vertes quelles qu'elles soient.

Le troisième et dernier chapitre de ce travail est destiné à l'analyse. Celle-ci illustre les points de vue des scientifiques, des experts, des organisations et des politiques. Les scientifiques furent les premiers à donner l'alerte sur les conséquences du réchauffement climatique et l'avenir de la planète. Se fondant sur des données chiffrées et des constats très préoccupants, ils estiment qu'elles seront dramatiques pour les générations futures. Aussi, il est urgent d'y remédier. Le rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat comprend des graphiques et des statistiques qui permettent d'étayer leurs propos. A force, ils ont réussi à se faire entendre notamment par l'Union européenne.

Comment contrecarrer la hausse de la température moyenne de la Terre causée par la concentration excessive de CO<sub>2</sub> et réduire les émissions de gaz à effet de serre? Quelles seront les énergies vertes de demain? Comment les développer et pourquoi? Quels en sont les avantages et les inconvénients? Mon analyse tente de répondre à toutes ces questions.

Le thème choisi, primordial pour l'avenir de notre planète, est au cœur de toutes les préoccupations gouvernementales, industrielles et citoyennes. La Terre étant notre seul habitat, notre existence ainsi que celle de toutes les espèces animales et végétales est en péril. Nous sommes tous concernés par cette problématique. Ce choix m'interpelle donc directement non seulement par son importance mais aussi par l'intérêt que je lui porte.

En outre, je souhaite grâce à ce mémoire me conscientiser davantage sur l'efficacité de la politique climatique. Il me semble essentiel de s'informer en profondeur sur les dangers, les conséquences, les enjeux, les impacts nationaux, européens et mondiaux du réchauffement climatique.

Enfin, approfondir mes connaissances sur le sujet, favorisera mon implication quotidienne par l'acquisition de gestes et habitudes de plus en plus écologiques comme effectuer la plupart de mes trajets à vélo dans Bruxelles.

# 1 Le réchauffement climatique

Le réchauffement planétaire, également appelé réchauffement climatique ou réchauffement global, est un phénomène climatique, caractérisé par la hausse de la température moyenne de la Terre, de l'atmosphère et des surfaces océaniques. Ceci se manifeste de manière différente par des sécheresses ou des inondations selon le lieu géographique. Ce sont les concentrations trop importantes de gaz à effet de serre rejetés et piégés dans l'atmosphère qui entraînent ainsi un dérèglement de l'écosystème. Ces gaz sont produits par des activités humaines tant aux niveaux de la consommation que de la production dans les secteurs de l'industrie, les transports, l'agriculture, la déforestation. Toutes les informations ont été recueillies d'après l'article de Demeure, Y. (2019).

## 1.1 Les causes

Il existe différentes causes qui expliquent le réchauffement climatique: celles-ci sont soit naturelles soit humaines. Toutes les informations proviennent de l'article de Demeure, Y. (2019), des sites internet Climat.be. (2020) et de l'Organisation météorologique mondiale. (2019).

### 1.1.1 Naturelles

Lorsqu'on parle du climat, on englobe tous les phénomènes météorologiques étudiés par l'organisation météorologique mondiale comme la température, les précipitations et le vent mais aussi la circulation atmosphérique et océanique, le relief et l'énergie solaire.

Pour bien saisir le concept du réchauffement climatique, il faut d'abord comprendre comment fonctionne notre planète. Celle-ci est entourée par différentes couches protectrices sans lesquelles toute vie sur terre serait impossible. Une de ces couches est la couche d'ozone qui nous protège du rayonnement solaire. Une autre est l'atmosphère qui nous permet de respirer. La couche d'ozone filtre le rayonnement solaire qui vient frapper la surface du sol. Réchauffé, celui-ci émet à son tour des rayons infrarouges qui sont rejetés dans l'atmosphère. Une partie de ces rayons est alors absorbée par les gaz à effet de serre principalement la vapeur d'eau, réémise ensuite vers le sol et absorbée naturellement par les «*puits de carbone*» que sont les océans et les forêts. L'autre partie s'échappe dans l'espace. Ce phénomène naturel est appelé «*l'effet de serre*». Il régule la température moyenne de la Terre qui est de  $\pm 15^{\circ}\text{C}$  (Climat.be, 2019, para.6). Sans lui, elle chuterait à  $-18^{\circ}\text{C}$  et le monde vivant ne pourrait exister (Climat.be, 2019, para.6).

### 1.1.2 Humaines

A partir de 1840, début de l'ère industrielle, **l'homme consomme en abondance différentes énergies fossiles** comme le charbon, le pétrole et le gaz qui, par le procédé de combustion, produisent ainsi de plus en plus de gaz à effet de serre et en particulier du CO<sub>2</sub> contribuant ainsi au changement de l'évolution naturelle de la température. C'est ce qui ressort du 5<sup>e</sup> rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat.

**Les émissions de gaz à effet de serre proviennent de la production énergétique pour 35%, de l'agriculture, de la sylviculture et d'autres affectations des terres pour 24%, de l'industrie pour 21%, du transport pour 14% et des bâtiments pour 6%** (Climat.be, 2019, para.18). Ce sont les pays industrialisés qui émettent le plus d'émissions mais les pays comme la Chine, le Brésil et l'Inde encore en expansion les rattrapent. Les plus grands émetteurs sont la Chine pour 28%, les Etats-Unis pour 15%, l'Union européenne pour 9%, l'Inde pour 7%, la Russie pour 5% et le Japon pour 3% (Climat.be, 2019, para.22). Mais la Chine dénombre une population plus importante que les Etats-Unis, ce qui revient à dire que les Etats-Unis émettent plus de CO<sub>2</sub> par habitant.

Concrètement, les gaz à effet de serre naturels sont la vapeur d'eau (H<sub>2</sub>O), le gaz carbonique (CO<sub>2</sub>) qui s'est accru de plus de 45% depuis 1750, le méthane (CH<sub>4</sub>) qui s'est amplifié de 150% en 2 siècles, le protoxyde d'azote, l'oxyde nitreux ou «gaz hilarant» (N<sub>2</sub>O) qui a augmenté de 16% par rapport à 1750 et l'ozone (O<sub>3</sub>) qui est dangereux pour la santé et les cultures agricoles. Les gaz à effet de serre industriels sont les gaz fluorés tels que le chlorofluorocarbure (CFC), les hydrochlorofluorocarbones (HCFC), les hydrofluorocarbures (HFC), les perfluorocarbures (PFC), l'hexafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>) et le trifluorure d'azote (NF<sub>3</sub>) qui est très toxique.

## 1.2 Les conséquences

Les conséquences ne sont pas à prendre à la légère. Bien réelles, elles pourraient être désastreuses tant pour l'être humain que pour la faune et la flore. Elles concernent particulièrement la biodiversité, l'agriculture, la pêche, la santé, l'économie, la gestion de l'eau, le transport, **l'énergie** et les migrations climatiques. Toutes ces informations proviennent de l'article de Demeure, Y. (2019) et du site internet Climat.be. (2020).

### 1.2.1 Biodiversité

La température moyenne de la Terre est en hausse: hivers moins froids, vagues de chaleurs et périodes de sécheresse. La fonte des glaciers et de la calotte glaciaire provoque une élévation progressive du niveau des mers et des océans. L'augmentation des émissions de méthane ( $\text{CH}_4$ ) et de dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ) favorise la pollution de l'air, l'acidification des océans, le changement des courants marins et la désertification des sols. Toutes ces modifications sont causées par le réchauffement climatique. Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat est alarmiste face à la hausse des températures qui amène la perte au fur et à mesure des espèces animales et végétales.

### 1.2.2 Agriculture et pêche

La production agricole est liée à la température, aux précipitations, au degré d'ensoleillement et à la concentration de  $\text{CO}_2$ . Cependant, si la température est trop élevée, elle aura un impact négatif sur la qualité de l'alimentation. Aujourd'hui, l'agriculture doit faire face à une série de phénomènes extrêmes comme les canicules, les sécheresses ou inondations. Ces phénomènes provoquent des stress thermiques et hydriques, la perturbation des écosystèmes et ont des impacts directs et indirects sur la santé et le bien-être animal, ce qui engendre de nombreuses pertes tant au niveau des récoltes que des terres devenant incultivables. Néanmoins, dans certaines régions, le réchauffement climatique aura un impact positif, comme la culture de nouvelles variétés.

Tout comme l'agriculture, la pêche subit des perturbations parce que la mer est envahie par les algues. Cette prolifération est générée par l'augmentation de substances nutritives comme l'azote et la hausse de la température des océans. Les poissons, les mollusques et les crustacés ayant besoin d'une eau plus froide sont obligés de se déplacer pour trouver leur nourriture. Les espèces comme les sardines et les anchois arrivent dans les régions du Nord puisque l'eau y est devenue plus chaude, ce qui réduit le nombre d'espèces dans les pays tropicaux.

### 1.2.3 Santé, gestion de l'eau et migrations climatiques

A partir de 2030, chaque année, le réchauffement climatique pourrait causer 250.000 décès supplémentaires, suite à la malnutrition, au paludisme, aux diarrhées et aux vagues de chaleur de plus en plus fréquentes. Cela engendrera un coût de 2 à 4 milliards de dollars par an (Climat.be, 2019, para.2). La multiplication des inondations, tempêtes, incendies et canicules aura des conséquences directes sur la mortalité, la morbidité, les maladies cardiovasculaires et pulmonaires, les blessures, les infections et les traumatismes psychosociaux.

En revanche, la pénurie d'eau ou le développement accéléré de maladies comme la maladie de Lyme, la dengue, la bilharziose, le paludisme seront des conséquences indirectes. Les changements dans les saisons, dans les précipitations, dans le taux d'humidité et dans les températures provoqueront l'accroissement de ces maladies. D'autres maladies pourraient se développer par la détérioration de la qualité de l'eau ou l'augmentation d'ozone troposphérique. En outre, les allergies s'accentueront. Ce sont donc les personnes les plus vulnérables qui seront les premières touchées, renforçant ainsi les inégalités sociales.

Le changement climatique bouleversera la gestion de l'eau. L'augmentation des sécheresses et canicules diminuera les réserves d'eau de façon drastique dans différentes régions du monde. Les inondations, de plus en plus nombreuses, perturberont fortement la qualité de l'eau.

Les premiers impactés par le changement climatique seront les populations pauvres des pays en voie de développement. Elles n'auront ni les moyens pour le contrer, ni suffisamment d'argent pour réparer les dommages subis. Elles seront donc contraintes de se déplacer. Cette migration pourrait causer des conflits, des guerres et des violences. En 2019, 33,4 millions de personnes n'ont pas eu d'autre choix que de migrer en raison de catastrophes naturelles (Climat.be, 2019, para.7). Les pays principalement concernés sont l'Inde, les Philippines, le Bangladesh et la Chine.

#### 1.2.4 Economie, transport et énergie

**Il est difficile de connaître avec précision l'impact du réchauffement climatique sur l'économie. Mais les scientifiques estiment la perte économique mondiale entre 0,2 et 2% du revenu si le réchauffement atteint les 2°C** (Climat.be, 2019, para.3). Ce bouleversement climatique à l'échelle planétaire aura un impact différent d'une région à une autre. **Néanmoins, il générera un retard dans la croissance économique, une augmentation de la pauvreté, une dégradation de la sécurité alimentaire et une pénurie de l'eau. Il déclenchera des guerres géopolitiques, des migrations de populations et des problèmes dans le fonctionnement des centrales électriques.**

Les phénomènes météorologiques de plus en plus fréquents et intenses auront des incidences dramatiques sur les entreprises (stress hydrique, thermique, dégâts matériels, problèmes d'approvisionnement et pénurie). Les dommages en Europe pourraient s'élever à 400 milliards d'euros et entraîner une chute de 1,8% du PIB (Climat.be, 2019, para.7).

Les phénomènes météorologiques extrêmes de plus en plus nombreux ainsi que l'augmentation de la température et de la sécheresse auront comme conséquences l'augmentation des accidents, des pertes économiques, des désorganisations, des retards, des frais d'entretien et de réparation. Les problèmes varieront quelques peu en fonction du type de transport. Par exemple, le rail subira des perturbations parce que les équipements surchaufferont ou que les infrastructures seront endommagées entraînant ainsi des coûts, des retards et des annulations. Il en sera de même pour le secteur aérien, maritime et routier.

**La hausse des températures impactera directement les consommations d'énergie.** En effet, si les hivers sont moins rudes, la consommation diminue. En revanche, si les étés sont plus caniculaires, l'air conditionné et/ou les ventilateurs augmentent les dépenses énergétiques. La demande différera donc de celle que nous connaissons actuellement. **Cela implique que les entreprises devront faire face à des problèmes de refroidissement des centrales électriques et nucléaires, à des réductions d'efficacité auprès des centrales thermiques et à des pénuries d'eau.** Ces problèmes seront propres aux vagues de chaleur importantes. **Malheureusement, les énergies renouvelables actuelles ne sont pas capables de satisfaire les besoins en énergie, notamment parce que les conditions atmosphériques ne sont guère optimales.**

### 1.3 Conférences des parties

La conférence des parties a été créée en 1995 lors du Sommet de la Terre à Rio de Janeiro dans le but de faire collaborer plus de 178 pays du monde entier (Compteco2.com, s.d., para.2). Les sujets abordés sont le climat et la lutte contre le réchauffement climatique. C'est là qu'est né la décision de réduire les émissions de gaz à effet de serre. Les dirigeants de chaque pays ont voulu que cette conférence ait lieu chaque année. Des ONG, entreprises, villes et citoyens y sont également conviés.

C'est lors de la COP3 que le Protocole de Kyoto est rédigé. Il stipule que les pays doivent diminuer leur émission de gaz à effet de serre de 5,2% d'ici 2020 par rapport à 1990 (Compteco2.com, s.d., para.7). L'Union européenne se prononce pour une réduction de 8% (Compteco2.com, s.d., para.7). Ce n'est qu'en 2005 que ce Protocole est officiellement ratifié grâce à l'Islande qui s'est rajoutée en 2002. Il porte le nombre de pays au minimum requis de 55 (Compteco2.com, s.d., para.9). Cependant, les 2 principaux émetteurs qui sont la Chine et les Etats-Unis refusent de s'engager et en 2011, le Canada se retire.

En 2012, lors de la COP18, le Protocole est prolongé jusqu'en 2020. Ensuite, les événements se précipitent. En 2015, pendant la COP21, l'Accord de Paris est signé et remplace le Protocole de Kyoto. Les pays s'engagent à mettre tout en œuvre pour limiter l'augmentation du réchauffement climatique à 1,5°C (Compteco2.com, s.d., para.15). **Chaque pays doit alors publier ses propres objectifs et sensibiliser au mieux ses entreprises, ses collectivités et ses citoyens à s'engager dans la cause.** De plus, le 5<sup>e</sup> rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat paru en 2014 démontre que l'activité humaine est responsable du réchauffement climatique. En 2018, leur rapport est publié et conclut à un changement drastique. A cause de la Covid-19, la COP26 qui devait avoir lieu en 2020 a été reportée en 2021. Les informations proviennent du site internet suivant: Compte Co<sub>2</sub>. (s.d.).

### 1.3.1 Le pacte vert pour l'Europe

L'Union Européenne a pris la décision de s'inscrire dans la lutte climatique. Par conséquent, elle a créé le pacte vert appelé aussi *Green Deal* en 2019. D'après Ursula von der Leyen, Présidente de la Commission européenne: «*Le pacte vert pour l'Europe est notre nouvelle stratégie de croissance. Il nous aidera à réduire les émissions tout en créant des emplois*» (Office des publications, 2019, p.1).

**Concrètement, avec ce pacte, l'Union européenne cherche à édifier les fondations d'une société équitable, prospère et compétitive avec une économie efficiente dans l'utilisation des ressources. La transition sera inclusive puisque les citoyens doivent se sentir concernés et prendre part aux changements, au même titre que les pays, régions et industries. L'Union européenne se veut le leader mondial dans cette transition et au cœur de la réduction du réchauffement climatique.**

De plus, la diminution des émissions rendra l'air plus pur et atténuerait la dégradation de l'environnement. Cela améliorera le bien-être des citoyens, leur santé et leur prospérité. Pour l'élaboration de ce pacte, tous les dirigeants des pays de l'Union européenne se sont fixé des objectifs pour une Europe neutre en carbone d'ici 2050.

Ensemble, ils ont défini 8 piliers pour atteindre la neutralité en carbone à horizon 2050.

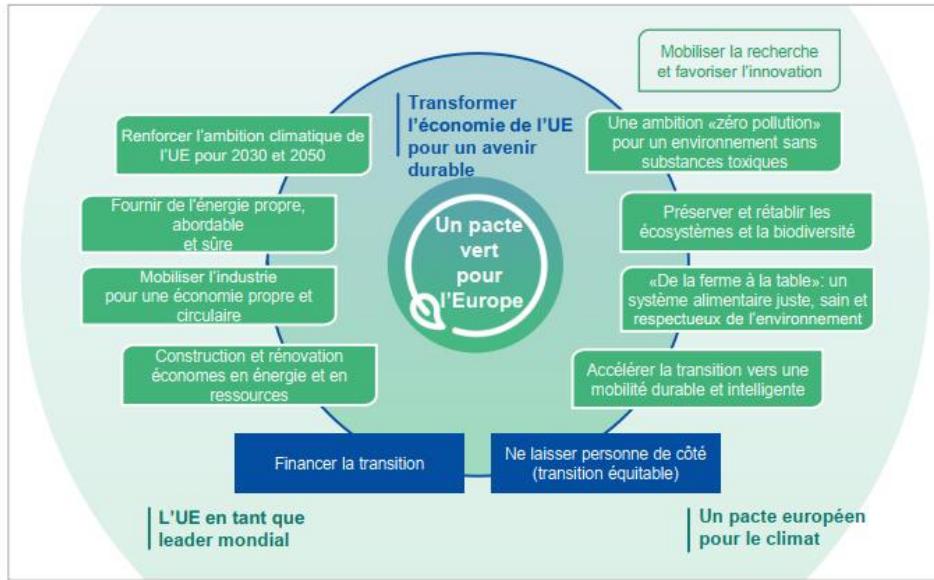


Figure 1: Un pacte vert pour l'Europe: les éléments que l'Union européenne souhaite instituer afin de lutter contre le réchauffement climatique

Source: European Commission, Secretariat-General. (2019). *Le pacte vert pour l'Europe*. Récupéré le 21 février 2021 de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:52019DC0640&from=EN>

Je ne développerai dans mon travail que les éléments opportuns pour mon mémoire.

Pour relever ce défi, l'Union européenne va repenser ces politiques dans des domaines aussi divers que celui de l'industrie, de la production, de la consommation, des infrastructures, du transport, de l'alimentaire, de l'agriculture, de la construction, de la fiscalité et des prestations sociales. Une fois les politiques revues, elle veillera à l'application de celles-ci.

#### 1.3.1.1 *Renforcer l'ambition climatique de l'Union européenne pour 2030 et 2050*

A l'heure actuelle, l'Union européenne a déjà diminué ses émissions de 23% tout en gardant une croissance de 61% entre 1990 et 2018 (European Commission, Secretariat-General, 2019, para.13). Comme c'est insuffisant pour atteindre l'objectif de neutralité carbone d'ici 2050, l'Union européenne a décidé de renforcer son ambition. En effet, les émissions doivent être réduites de 50% voire 55% pour espérer la réussite de la transition (European Commission, Secretariat-General, 2019, para.14). Afin d'y arriver, tous les instruments seront revus comme le système d'échange de quotas d'émission ou les politiques concernant l'utilisation des terres et la foresterie.

**En outre, elle veut encourager le changement de comportement des citoyens et des organisations dans le but de motiver des investissements publics et privés.** Elle souhaiterait également que d'autres pays deviennent des partenaires actifs afin d'éviter les fuites de carbone. Ces fuites peuvent effectivement provenir des importations ou de productions délocalisées. Si elles augmentent fortement, les efforts de l'Union seront vains. Elle devra y remédier en élaborant des mécanismes pour les limiter. **C'est pour cette raison qu'il est primordial que les investisseurs, les compagnies d'assurances, les entreprises, les villes et les citoyens s'unissent afin de concevoir et fabriquer des instruments permettant de lutter efficacement contre le changement climatique tout en mesurant les risques.**

#### *1.3.1.2 Fournir de l'énergie propre, abordable et sûre*

**Pour atteindre les objectifs fixés, il faut décarboner le système énergétique puisqu'il contribue à 75% des émissions** (*European Commission, Secretariat-General, 2019, para.19*). **C'est donc la priorité de l'Union. Il faut supprimer le charbon du marché et transformer le gaz en énergie verte.** Ainsi, le système énergétique deviendra intégré, interconnecté, numérisé et neutre en carbone.

Dans cette optique, l'Union a demandé aux Etats membres de lui fournir leur plan. Ceux-ci seront analysés par la Commission et éventuellement revus s'ils ne sont pas à la hauteur des exigences. Les consommateurs contribueront également à la protection de l'environnement en diminuant leur consommation par la rénovation énergétique de leur habitat tout en bénéficiant d'aides gouvernementales.

En même temps, le développement de technologies et d'infrastructures modernes tels que les réseaux électriques intelligents, les réseaux de distribution d'hydrogène ou encore l'élaboration d'outils pour capter, stocker et réutiliser le carbone contribuera à cette décarbonisation. **De nombreuses infrastructures devront cependant être adaptées pour permettre le stockage de l'énergie.** Ce sont les entreprises de gaz et d'électricité comme Elia, Fluxys, Engie qui devront proposer les solutions de demain.

### *1.3.1.3 Atteindre l'objectif «zéro pollution» pour un environnement sans substances toxiques*

Les substances toxiques polluent l'air, les sols et l'eau. Pour y remédier, un plan d'action «zéro pollution» a été créé par la Commission. Assurément, il est urgent d'assainir l'environnement par des mesures de prévention, d'information et de surveillance. Il en va de l'avenir des citoyens. L'air, les sols, les lacs, les rivières, les zones humides et les estuaires sont de plus en plus contaminés détruisant ainsi petit à petit toute la biodiversité. Cette contamination provient d'un grand nombre de déchets comme les microplastiques, les produits chimiques et pharmaceutiques, etc.

La Commission se penchera sur les produits chimiques importés ou non. Leur utilisation sera réduite ou interdite et remplacée par des produits durables. Cela entraînera des conséquences favorables sur l'environnement et la santé de la population mondiale. Les grandes installations industrielles polluent, c'est pourquoi la Commission réétudiera les mesures qui ont été prises pour combattre l'altération des écosystèmes. Le plan «zéro pollution» comprendra toutes les directives, réglementations, mesures nécessaires. Parallèlement, la Commission collaborera avec l'Organisation mondiale de la santé pour que les populations puissent bénéficier d'un air de qualité.

### *1.3.1.4 Financer la transition*

**Les réalisations de ces objectifs entraîneront des coûts élevés. En effet, la Commission envisage des investissements de l'ordre de 260 milliards d'euros chaque année (European Commission, Secretariat-General, 2019, para.69), ce qui représente plus ou moins 1,5% du PIB de l'année 2018 (European Commission, Secretariat-General, 2019, para.69). Les secteurs privés et publics devront être mobilisés.**

La Commission s'est lancée dans un plan d'investissement audacieux. Le Fonds *InvestEU* mettra 30% de son budget à contribution pour le climat (European Commission, Secretariat-General, 2019, para.72). De plus, la garantie budgétaire de l'Union européenne sera à disposition des Etats membres qui en éprouvent le besoin.

Pour atteindre leurs objectifs, si les Etats membres doivent faire appel à des banques ou des institutions nationales de développement, le fonds *InvestEU* viendra en soutien pour favoriser la collaboration entre toutes les parties. D'autres fonds existent également: le fonds pour l'innovation et la modernisation, le fonds européen de développement régional et le fonds social européen plus.

Au cas où les Etats membres ont besoin de financements complémentaires, ils pourront demander de l'aide auprès de la Banque européenne d'investissement, devenue banque du climat en novembre 2020. Elle joue un rôle actif depuis l'Accord de Paris. Celle-ci a décidé d'augmenter la part de son investissement de 25% à 50% en 2025 en faveur du climat, ce qui représente 1.000 milliards d'euros (*European Commission, Secretariat-General, 2019, para.73*). Il va de soi que la Banque européenne d'investissement, les banques et institutions nationales de développement et d'autres institutions financières internationales coopéreront avec la Commission dans la lutte contre le réchauffement climatique.

Tous ces organismes aideront les régions, les secteurs, les citoyens, les travailleurs les plus vulnérables et les plus impactés par la transition. Les travailleurs pourraient suivre des programmes de reconversion professionnelle ou avoir accès à des logements durables ou encore à des emplois dans des nouveaux domaines économiques.

**Outre les citoyens, les entreprises d'aujourd'hui et de demain ainsi que les institutions financières devront se mobiliser pour ce changement. Il leur sera demandé de devenir des sociétés vertes, durables avant de se focaliser sur les bénéfices. Elles auront l'obligation de planifier des objectifs et des investissements à long terme concernant l'écologie.** A terme, elles pourraient recevoir des labels en certification. Une révision de la taxe sur la valeur ajoutée pourrait être à l'ordre du jour pour soutenir les entreprises ou indépendants qui effectuent des investissements en faveur du climat. **L'entreprise Fluxys Belgium SA suit les directives européennes et belges et prépare ses infrastructures pour transporter l'énergie de demain. Il en va de sa pérennité. Cette décision a été prise par le Chief Executive Officer, Pascal De Buck.**

#### *1.3.1.5 Mobiliser la recherche et favoriser l'innovation*

Trouver de nouvelles solutions et technologies sont des points essentiels pour atteindre les objectifs du Pacte vert. L'innovation est essentielle mais représente un coût. Le programme Horizon Europe mettra 35% de son budget à disposition afin de soutenir les recherches (*European Commission, Secretariat-General, 2019, para.86*). Ce programme sera le point de contact entre les communautés locales et les actions à entreprendre. Pour relever ce défi environnemental, il faut que les acteurs concernés puissent avoir accès aux données nécessaires. Le numérique sera un outil primordial. **Fluxys Belgium SA effectuent des études de projets qui seront développées postérieurement.**

### 1.3.1.6 L'Union européenne, chef de file mondial

La Commission européenne a édicté toute une série de propositions afin d'inciter les gouvernements de tous les pays à agir. **Les secteurs qui supporteront principalement tous ces changements sont l'énergie, les bâtiments, l'industrie et la mobilité. Le mode actuel de consommation sera revu puisqu'indubitablement 75% des émissions de gaz à effet de serre découlent de la production et de la consommation d'énergie** (Office des publications, 2019, para.7). Les 25% restants émanent quant à eux des modes de transports (Office des publications, 2019, para.10).

Il faut non seulement gérer et protéger l'habitat de la population mondiale mais de toutes les espèces animales et végétales sans négliger pour autant l'économie. Il est donc indispensable de définir une nouvelle stratégie alliant une économie moderne, compétitive, efficace et résiliente sur le long terme à des ressources respectueuses de l'environnement. Comme le déclare Monsieur Frans Timmermans, vice-président exécutif de la Commission européenne: «*Ce que nous proposons est une transition verte et inclusive qui contribuera à améliorer le bien-être de la population et à maintenir notre planète en bonne santé pour les générations à venir*» (Office des publications, 2019, p.1).

Pour arriver à la neutralité carbone d'ici 2050, il faut remplacer les énergies fossiles et promouvoir les énergies propres comme les transports écologiques, les bâtiments passifs ou à basse énergie à des prix abordables et compétitifs. A l'heure actuelle, il reste encore beaucoup de propositions à édicter mais l'Union européenne se veut être un acteur mondial de premier plan. C'est pour cette raison que le pacte a été créé afin de montrer l'exemple et faire progresser l'action pour le climat au maximum. L'Union européenne utilisera la diplomatie, le commerce et la coopération au développement. Elle en spécifiera les mesures pour faire progresser la croissance de manière durable. A l'aide d'accords commerciaux, la Commission obligera les pays à s'engager pour le climat.

Certes, même si 80% des émissions proviennent des pays du G20, l'Union européenne devra collaborer non seulement avec eux mais aussi avec les Nations unies, le G7, l'Organisation mondiale du commerce et d'autres enceintes internationales ad hoc. (*European Commission, Secretariat-General, 2019, para.98*). L'ambition actuelle est insuffisante sur le plan international. C'est pour cette raison que l'Union européenne collaborera avec l'Afrique, la Chine, les Balkans occidentaux, l'Amérique latine, les Caraïbes, l'Asie et le Pacifique pour lutter contre cette problématique. Etant donné que les pays du monde entier sont concernés et que certains n'ont pas le budget nécessaire pour y faire face, elle octroiera des financements à ceux qui en ont besoin.

Effectivement, aucune nation ne sera laissée pour compte puisque l'un des objectifs est de garantir une transition juste et inclusive pour la population mondiale. C'est un défi collectif planétaire et un risque que l'Union prendra au vu de l'urgence climatique.

#### *1.3.1.7 Il est temps d'agir ensemble: un pacte européen pour le climat*

L'Union européenne défend la réussite de ce pacte et est consciente des enjeux. Par ailleurs, elle a pris la mesure de ce que de plus en plus de citoyens se sentent concernés par le réchauffement climatique. Une étude a montré que 93% des Européens estimaient cette problématique grave (Office des publications, 2019, para.5). Mais ce n'est pas suffisant car il faut que la planète entière se mobilise pour atteindre les objectifs.

Dans ce but, la Commission créera des espaces réservés aux citoyens pour qu'ils puissent faire part de leurs idées, de leur créativité pour construire ensemble des actions à entreprendre. Ses actions pourront être individuelles ou collectives et suivies d'initiatives sur le terrain. L'Union et la Commission comptent absolument sur l'engagement concret de toute la population européenne. Si les citoyens et les ONG ont des incertitudes sur les décisions prises, ils auront accès à l'information nécessaire pour taire leurs doutes éventuels. La Commission ne veut pas de la «*criminalité environnementale*».

De plus, La Commission désire travailler en faveur d'une autonomisation des villes, des régions et des communautés locales et régionales dans l'élaboration de stratégies nécessaires afin de poursuivre leurs engagements pour le climat. Pour développer leur économie circulaire et leur bioéconomie, elles seront aidées par les fonds et le développement rural.

Pour montrer l'exemple, la Commission va rénover ses bâtiments et prendre les mesures nécessaires pour diminuer ses émissions. Ainsi, elle deviendra neutre en carbone d'ici 2030. Elle espère de cette manière inciter les autres institutions, les organes et les agences à la rejoindre dans son plan d'action. Tout au long du processus, les progrès des Etats membres seront suivis par la Commission puisqu'elle souhaite des résultats concrets. Le Parlement européen et le Conseil n'ont plus qu'à approuver ce pacte.

La crise sanitaire ayant contraint les employés au télétravail journalier, de nombreuses entreprises continueront ce système par la suite et réduiront leur espace de travail. Toutes les informations pour la réalisation de ce point ont été trouvées sur les sites internet suivant: Commission européenne. (s.d.) et Office des publications. (2020).

### 1.3.2 Plan national énergie-climat 2021-2030

La Belgique est un pays complexe en matière de gouvernance. Les pouvoirs sont divisés entre le Fédéral et les Régions de Bruxelles-Capitale, de Wallonie et de Flandre; chaque autorité ayant ses propres compétences. L'Etat fédéral s'occupe de la politique fiscale et des produits, de la sécurité énergétique, de l'énergie nucléaire et des eaux territoriales. Il soutient et collabore avec les Régions pour tout ce qui concerne le climat et la qualité de l'air. Les Régions, quant à elles, sont responsables de l'énergie, du renouvelable, des transports publics, des équipements de transport, de l'agriculture, des déchets et de l'aménagement des villes et des campagnes. La Belgique a donc élaboré 5 plans qui sont respectivement le plan national, le plan fédéral et celui des 3 régions en fonction de leurs compétences. La réalisation de ceux-ci prouve l'engagement de la Belgique dans la neutralité carbone à la suite de l'Accord de Paris et plus tard du pacte vert pour l'Europe.

Le plan national énergie-climat a été créé par la Commission nationale du climat qui veille à l'avancement de celui-ci en coopération avec le groupe de travail CONCERE. **Concrètement en 2017, les émissions de gaz à effet de serre provenaient respectivement de l'industrie pour 46,6%, transport 22,5%, bâtiments 18,1%, agriculture 10,8%, déchets 1,3% et autres 0,7%** (Climat.be, 2019, para.25). Même si les gaz à effet de serre ont diminué depuis 1990, ils sont encore bien présents en Belgique. **En 2017, le dioxyde de carbone avait la part la plus élevée avec 85,2%, suivi du méthane avec 7%, du protoxyde d'azote avec 5,2% et les gaz fluorés avec 2,6%** (Climat.be, 2019, para.27). En 2017, chaque habitant belge consommait l'équivalent de 10,5 tonnes de CO<sub>2</sub>. Or, celle de l'Union européenne est de 8,8 tonnes de CO<sub>2</sub> (Climat.be, 2019, para.37).

**Le plan belge fixe 4 objectifs principaux: arriver à une efficacité tant sociale qu'économique et environnementale, mettre les citoyens et les entreprises au centre de l'action, garantir un système énergétique sûr, constant et accessible pour tous et veiller à la collaboration et la coopération de toutes les parties prenantes.**

**Plus particulièrement, ses émissions devront diminuer de 35% par rapport à 2005 d'ici 2030 et de 80% d'ici 2050 sur base de 1990** (Climat.be, 2019, para.78 & 91). **17,4% de sa consommation devra provenir des énergies renouvelables** (Climat.be, 2019, para.81). Le pays veut atteindre ces objectifs pour 2030.

La Belgique a proposé une consultation publique à laquelle plus de 50.000 citoyens ont répondu (Climat.be, 2019, para.172 & 173). Les Régions ont également procédé à leur propre consultation publique.

Tous les plans belges sont détaillés de la manière suivante: les énergies renouvelables, l'industrie et les grandes installations, les bâtiments, la mobilité et le transport, l'économie circulaire comprenant l'alimentation, les déchets, les technologies digitales, les gaz fluorés, l'agriculture et la foresterie, les mesures transversales avec les différentes collaborations, la recherche, l'innovation et la compétitivité et enfin, le financement. Les points que j'aborderai et que je développerai sont ceux qui sont les plus pertinents pour mon travail. Toutes les informations recueillies proviennent des sites internet suivant: Climat.be. (2020), Energie.wallonie.be. (2019), *Environnement.brussels*. (2019) et *Vlaamse Regering*. (2019).

### 1.3.2.1 *Energies renouvelables*

#### 1.3.2.1.1 National/Fédéral

Comme mentionné précédemment, pour arriver à l'objectif européen, la Belgique devra atteindre une production d'énergie via le renouvelable de 17,4% d'ici 2030 (Climat.be, 2019, para.314). Le Fédéral a décidé de contribuer à plusieurs projets dont la construction de parcs éoliens offshore. Ce projet permettrait de réaliser un des objectifs de l'Union européenne, à savoir, produire un minimum de 32% d'électricité via les énergies renouvelables d'ici 2030 (Climat.be, 2019, para.93). En d'autres termes, elle installera un système électrique dont la production, la consommation et l'approvisionnement seront durables. Elle augmentera la quantité de chauffage et de refroidissement neutre en carbone, développera le transport zéro émission et favorisera l'innovation.

La mer du Nord dispose d'une grande capacité en énergie renouvelable. **En effet, y construire un parc éolien permettrait de produire jusqu'à 12% de la consommation** (Climat.be, 2019, para.67). Ce parc aurait un impact positif non seulement pour l'environnement mais également pour les pays de la mer du Nord. Ces pays forment la *North Seas Energy Cooperation*. Cette association met en œuvre des stratégies possibles et avantageuses communes en termes d'énergie éolienne dans l'espace maritime. Les pays faisant partie de cette organisation sont la Belgique, les Pays-Bas, le Luxembourg, la France, l'Allemagne, le Royaume-Uni, l'Irlande, la Norvège, la Suède et le Danemark. Ce projet assurera un approvisionnement sûr, durable et abordable.

Cependant, il faut d'abord vérifier que ce parc éolien n'ait pas d'effets négatifs sur l'environnement maritime. Ce projet est toujours à l'étude. Par la suite, il faudrait que le parc soit relié au réseau mais de manière hybride. Il existe aussi 5 autres projets qui sont: le parc éolien offshore d'IJmuiden Ver au Royaume-Uni, CGS IJmuiden Ver dans le compte de Norfolk, COBRA Cable, le parc éolien offshore connecté aux Pays-Bas et le *North Seas Wind Power Hub*. En outre, en 2020, 3 parcs éoliens supplémentaires ont été construits dans la zone de Natura 2000. La possibilité d'installer des parcs éoliens autour des zones militaires et dans les zones aux abords des aéroports est à l'étude. Ceux-ci permettront d'augmenter le pourcentage d'électricité produite en Belgique via les énergies renouvelables qui étaient de 18,2% en 2017 (Climat.be, 2019, para.96). Toute cette énergie produite est bénéfique pour tous les consommateurs.

**Le système énergétique constitue une part importante pour continuer à développer le réseau, contrôler le prix de l'énergie, installer une vision commune entre les régions et le Fédéral à long terme et favoriser l'innovation.** La Belgique collabore avec ses voisins directs (la France, l'Allemagne, le Luxembourg, les Pays-Bas et l'Autriche) dans un projet appelé Forum pentalatéral de l'Energie pour créer un système électrique commun décarboné sur le marché européen. La Suisse est présente en tant qu'observateur. C'est la Banque européenne d'investissement qui se chargera du financement. En 2017, 17,24% de la production d'électricité belge provenaient des énergies renouvelables dont 41% résultait de l'éolienne, +/- 20% de la biomasse, +/- 20% de l'énergie solaire, 6,58% du transport et 8,03% du chauffage et du refroidissement (Climat.be, 2019, para.123).

**Les interconnexions électriques et gazières sont déjà bien développées et efficientes en Belgique. Elle est en avance puisqu'elle a déjà atteint un niveau de 33% début de cette année (Climat.be, 2019, para.137).** Elle a devancé de loin l'objectif en termes d'énergies renouvelables demandé par l'Union européenne étant de 10% pour 2020 et 15% pour 2030 (Climat.be, 2019, para.137). **Les gestionnaires de réseau de transport Elia et Fluxys sont des entreprises en pleine évolution.** Elles se chargeront de dénicher les investissements nécessaires pour préserver, perfectionner leurs infrastructures, trouver les alternatives nécessaires pour faire face à la demande croissante, assurer la sécurité d'approvisionnement interne et externe au pays sur le long terme, améliorer la flexibilité et rendre le marché belge attractif. Ces adaptations sont primordiales dans la transition.

**Dès 2017, les chaudières de près d'1,6 millions de citoyens et d'entreprises ont été progressivement transformées pour accepter le gaz à haut pouvoir calorifique et ce jusqu'en 2029 (Climat.be, 2019, para.121).** En effet à cette date, les Pays-Bas ne seront plus en mesure de fournir le gaz à bas pouvoir calorifique aux Belges.

De nos jours, 1/5 du besoin total en énergie en Belgique est comblé par l'électricité (Climat.be, 2019, para.125). Cependant, avec les changements qui doivent être effectués dans les secteurs du transport et de l'industrie, la quote-part d'électricité va augmenter. D'autant plus que les centrales nucléaires devraient normalement fermer leurs portes d'ici 2025. Elles seront démantelées et les déchets nucléaires devront être détruits. **Le Fédéral étudie les concepts de *Power-to-gas*, *Power-to-industry*, *Power-to-mobility* et bien entendu l'hydrogène en collaboration avec les entreprises concernées comme Fluxys Belgium SA. De 2018 à 2027, un budget de 549 millions d'euros est prévu pour les investissements** (Climat.be, 2019, para.246). **L'entreprise sera responsable de l'installation et du développement de nouvelles technologies qui transformeront le gaz en énergie renouvelable.**

De plus, le Fédéral rendra le réseau numérique, intelligent et connecté afin de réduire au maximum la consommation d'énergie. **Elle réduira également les coûts d'énergie tant pour les consommateurs que pour les entreprises qui devront modifier leurs infrastructures.** Le Fédéral propose différentes aides aux ménages à faible revenu pour qu'ils puissent faire face aux changements énergétiques. En effet, depuis quelques années maintenant, les consommateurs peuvent bénéficier du tarif social, faire appel au Centre Public d'Action Sociale (CPAS), à des fonds social chauffage ou encore demander des plans de paiement. Il existe aussi des sites internet qui permettent de faire des simulations pour choisir le contrat d'énergie le plus adapté à sa consommation et à ses besoins. Ces mesures existent pour protéger le consommateur puisque l'énergie fait partie des besoins primaires.

#### 1.3.2.1.2 Les 3 Régions Bruxelles-Capitale, Wallonie et Flandre

La Région Bruxelles-Capitale doit adapter ses énergies renouvelables en fonction de son contexte urbain et des émissions qui proviennent principalement du chauffage et des véhicules. Elle veut limiter les émanations de monoxyde de carbone, d'oxyde d'azote, de dioxyde de soufre des installations de combustion telles que les chaudières, les moteurs, les groupes de secours et les turbines. Mais elle veut aussi réduire les biodéchets dans les incinérateurs, les bioliquides dans les cogénérations et la biomasse solide découlant du bois et du charbon. Elle veut également installer des panneaux photovoltaïques, des pompes à chaleur et des solaires thermiques dans tous ses bâtiments. Malheureusement, la Région importe la quasi-totalité de son énergie et elle n'a pas la possibilité d'installer des éoliennes sur son territoire. Dès lors, elle devra collaborer avec des partenaires pour atteindre le pourcentage de production d'énergie via les renouvelables.

La Région wallonne souhaite réduire ses émissions de 30% en 2020 et de 80 à 95% d'ici 2050 (Energie.wallonie.be, 2019, para.25). Pour ce faire, elle développera les énergies renouvelables telles que la biomasse – cogénération, la biomasse – électricité, la biométhanisation, le biogaz, le gaz vert, la géothermie, l'hydraulique, les panneaux photovoltaïques et les éoliennes. L'objectif pour 2030 est de 40% et de 100% pour 2050 (Energie.wallonie.be, 2019, para.90 et 91). Pour les atteindre respectivement, la Région compte sur l'augmentation de la production en énergie renouvelable et sur la diminution de la consommation. En effet, 37% de l'électricité pourrait être produite avec les énergies renouvelables d'ici 2030 (Energie.wallonie.be, 2019, para.95). La biomasse, le solaire thermique et la pompe à chaleur pourraient quant à eux en produire à hauteur de 55% (Energie.wallonie.be, 2019, para.97).

Avec l'intensification de l'utilisation des énergies renouvelables, la Région devra automatiquement réaménager son territoire afin de préserver au maximum ses ressources. C'est pourquoi, le Gouvernement wallon souhaite que la population investisse dans les énergies renouvelables. Pour ce faire, Il a établi les certificats verts qui représentent une aide dans l'installation des technologies pour la production d'électricité verte. Ces certificats verts subiront des modifications en fonction de l'évolution des nouvelles technologies. En outre, les citoyens peuvent bénéficier de primes pour l'installation d'une chaudière durable ou de panneaux photovoltaïques.

La construction de parcs éoliens a été freinée mais la Wallonie a promulgué 15 mesures pour développer ce concept (Energie.wallonie.be, 2019, para.323).

En 2018, les émissions flamandes provenaient à 36% pour le transport, 28% pour le bâtiment, 17% pour l'agriculture, 14% pour l'industrie et 5% pour les déchets (*Vlaamse Regering*, 2019, para.59). La Région espère que les émissions se réduisent de 35% d'ici 2030 par rapport à celles de 2005 (*Vlaamse Regering*, 2019, para.63). La Flandre a déjà édicté de nombreuses mesures en matière d'énergies renouvelables. Ce sont les chauffe-eaux solaires, la chaleur verte, la géothermie profonde, la biomasse, le biogaz, les panneaux photovoltaïques, les éoliennes et les biocarburants. D'après l'étude faite par la Région, la production à l'aide d'énergies renouvelables devrait croître jusqu'en 2030 grâce au développement des éoliennes, de l'énergie solaire et de la chaleur verte.

La chaleur verte produit plus d'énergie que l'électricité verte ou le transport vert mais coûte plus cher. La géothermie profonde n'est encore qu'à l'étude et quelques projets pilotes sont en cours. Grâce à la biomasse, la Flandre estime qu'il y aura une réduction de 25% des déchets d'ici 2030 (*Vlaamse Regering*, 2019, para.100).

Le plan Chaleur permettra d'accroître les réseaux de chaleur tout en améliorant les connaissances sur les effets négatifs de la biomasse et les impacts sur les écosystèmes et les marchés des matières premières. La Région voudrait que les panneaux photovoltaïques soient intégrés aux réseaux car elle estime qu'il y a suffisamment de possibilités pour atteindre la croissance voulue.

Grâce aux subventions octroyées de plus en plus de citoyens investissent dans l'énergie éolienne. 280 éoliennes sont déjà installées en Flandre et ce nombre va augmenter dans les années à venir (*Vlaamse Regering*, 2019, para.112). **Le biogaz est à l'étude dans le but de l'administrer dans le réseau existant.**

**La Région veut rester performante dans le stockage de l'énergie renouvelable à long terme** afin de mieux gérer les variations de l'offre et de la demande. Elle espère développer la technologie appropriée après 2023. Un autre moyen sera de rendre son système énergétique numérique, connecté, intelligent et durable.

**Tableau comparatif**

Projets	Fédéral	Bruxelles	Wallonie	Flandre
Eoliennes	X	Pas possible		X
Chauffages & refroidissements durables	X	X		
Transformation des chaudières (gaz L vers gaz H)	X			
<i>Power-to-gas, Power-to-industry, Power-to-mobility et hydrogène</i>	X			
Réseau numérique, intelligent & connecté	X			X
Aides financières (entreprises & ménages)	X		X	X
Transport zéro pollution	X	X		
Favorisation innovation	X			
Réduction des déchets		X		
Panneaux photovoltaïques, pompes à chaleur, solaires thermiques...		X	X	X
Biomasse, biométhanisation, biogaz, géothermie...			X	X

### 1.3.2.2 *Industrie et les grandes installations*

#### 1.3.2.2.1 National/Fédéral

Le Fédéral soutiendra les entreprises dans leurs démarches afin d'atteindre les objectifs fixés par l'Union européenne.

#### 1.3.2.2.2 Les 3 Régions Bruxelles-Capitale, Wallonie et Flandre

Pour réduire les émissions Bruxelloises, des investissements nécessaires et adéquats seront engagés. Bruxelles-Capitale veut réduire la quantité de déchets de 20% non seulement auprès des particuliers mais aussi des professionnels en réduisant les émissions des incinérateurs (*Environnement.brussels*, 2019, para.71). En outre, une utilisation efficace du biométhane dans les stations d'épuration est indispensable pour atteindre les objectifs que la Région s'est fixés. Finalement, l'installation de nouvelles technologies durables dans l'usine de production d'électricité d'Ixelles viendra compléter les efforts.

**La Région wallonne souhaite une efficacité énergétique plus performante de l'industrie.** Celle-ci doit engendrer la conversion des énergies fossiles en énergies renouvelables. La Wallonie veut réduire l'empreinte carbone de la production, instaurer de nouvelles normes ISO14080 et encourager les investissements (Energie.wallonie.be, 2019, para.432). Ces normes concernent la gestion des gaz à effet de serre et les activités qui y sont associées. La Région octroiera des prêts à taux réduit à toute entreprise qui le souhaite. Elle imposera des obligations d'audits aux grandes entreprises en vue d'élaborer des plans carbone et incitera les très petites, petites et moyennes entreprises à faire de même. Ces mesures wallonnes permettront de réduire la consommation de 3% tout en maintenant une croissance économique (Energie.wallonie.be, 2019, para.716).

La Flandre espère qu'avec l'aide des nouvelles technologies, elle pourra réduire ses émissions de 75% d'ici 2030 (*Vlaamse Regering*, 2019, para.292). En effet, elle veut diminuer les émissions des gaz fluorés provenant des réfrigérants, climatiseurs et mousses synthétiques. Elle va donc soutenir les écotechniques destinées à la récupération et au recyclage des gaz en octroyant des primes écologiques; les investissements nécessaires étant très importants.

**Elle collabore également avec Fluvius et Fluxys qui essayent de minimiser leurs émissions depuis quelques années. Fluxys, notamment, réduira ses émissions d'ici 2025 de 46 ktonnes** (*Vlaamse Regering*, 2019, para.300).

**En fonction de leur taille, toutes les entreprises, grandes consommatrices d'énergie, devront réaliser un audit ou un bilan énergétique. Pour les sensibiliser et les inciter à faire des investissements pour réduire leur consommation et leurs émissions, la Région octroiera des primes écologiques et autres déductions. Pour la Flandre, la nécessité que les entreprises trouvent les instruments adéquats à leur propre situation et se mobilisent dans la transition de manière volontaire est capitale.**

**Tableau comparatif**

Projets	Fédéral	Bruxelles	Wallonie	Flandre
Aides financières (entreprises)	X			
Réduction des déchets		X		
Utilisation efficace du biométhane		X		
Installation de nouvelles technologies		X		X
Efficacité énergétique			X	
Octroi de prêts réduits/primes (entreprises)			X	X
Encouragements - investissements			X	X
Réduction gaz fluorés				

### 1.3.2.3 *Bâtiments*

#### 1.3.2.3.1 National/Fédéral

En ce qui concerne les bâtiments, le Fédéral souhaite mettre l'accent sur les systèmes de chauffage et de refroidissement. Ensuite, il interdira, au fur et à mesure, les chaudières non durables sur le marché. Adopter un taux de tva de 6% pour toute rénovation ou construction écologique incitera les citoyens à transformer leur bien ou à construire des bâtiments plus écologiques (Climat.be, 2019, para.191). De plus, le Fédéral veut que tous ces bâtiments deviennent neutres en carbone. D'ici 2030, 50% de ses bâtiments devraient l'être (Climat.be, 2019, para.192). Ce sont les immeubles de la Régie des bâtiments, de la SNCB/Infrabel, de la Défense mais aussi de tous les services publics, organismes d'intérêt public et institutions de sécurité sociale. Le Fédéral aura besoin d'un budget de 1,65 milliard d'euros pour effectuer ses rénovations (Climat.be, 2019, para.203).

### 1.3.2.3.2 Les 3 Régions Bruxelles-Capitale, Wallonie et Flandre

Dans les bâtiments actuels bruxellois, les chaudières, les chauffe-eaux et les cuisinières sont alimentées en énergies fossiles qui sont le mazout, le charbon et le gaz naturel. Ces énergies fossiles sont responsables de 44% des émissions à Bruxelles (*Environnement.brussels*, 2019, para.42). Pour les réduire au maximum, il ne sera plus possible d'installer un appareil de ces types à partir de 2025. Quant au gaz naturel, une solution alternative est à l'étude. En outre, les bâtiments futurs seront directement construits de manière durable. Il n'y aura plus de bâtiments non performants d'ici 2050 et Bruxelles fixera toutes les mesures nécessaires pour y arriver. Afin de réduire l'occupation des bureaux sur son territoire, elle prônera le télétravail et construira des bureaux à proximité des gares.

Tous ces projets risquent de provoquer l'augmentation de la précarité. Divers financements seront donc mis à disposition des habitants. La Région allègera les démarches administratives pour ceux qui désirent effectuer des rénovations.

A long terme, la Wallonie a décidé que toutes les maisons résidentielles seront obligées d'avoir un PEB A pour 2050. Les autres bâtiments devront être neutres en énergie au point de vue du chauffage, de l'eau chaude, du sanitaire, du refroidissement et de l'éclairage. Si elle arrive à ce résultat les consommations d'énergie diminueront de 70% (*Energie.wallonie.be*, 2019, para.131). Elle se veut neutre en carbone dans les bâtiments neufs pour 2027.

En principe, 3% des bâtiments publics seront rénovés par an (*Energie.wallonie.be*, 2019, para.143). La Région wallonne veut que tous ces bâtiments soient performants énergétiquement ainsi que l'éclairage public.

**Toutes les entreprises seront contraintes de rénover leur bâtiment. Pour les soutenir dans cette démarche, la Wallonie leur octroiera des déductions fiscales ou une aide financière.**

La Région améliorera progressivement son réseau de distribution en bénéficiant de la technologie digitale. L'énergie est un besoin primaire; son prix doit rester compétitif pour en garantir l'accès aux plus démunis.

La Flandre souhaite que, par an, 3% des logements soient rénovés grâce au Plan rénovation. 34 organisations participent à son élaboration (*Vlaamse Regering*, 2019, para.409&500). Chaque citoyen peut bénéficier de différentes aides comme le *Woningpas*, la prime globale de rénovation ou une réduction du taux de tva à 6%, etc (*Vlaamse Regering*, 2019, para.420). Le prêt énergétique sera accessible aux personnes en situation précaire. Chaque année, la Région flamande compte sur l'installation de 4.500 chauffe-eau thermodynamiques (*Vlaamse Regering*, 2019, para.454).

Cependant, il reste encore 270.000 toitures contenant de l'amiante (*Vlaamse Regering*, 2019, para.510). Celles-ci vont devoir être rénovées en urgence.

**Une prime écologique+ est octroyée aux entreprises qui installent de nouvelles infrastructures durables.** Les secteurs des soins de santé, de l'enseignement, culturel et animation des jeunes pourront bénéficier de primes eux aussi. Quant aux services publics flamands, ils seront contraints d'ici 2030 de réduire leurs émissions de 40%; et de rénover leurs bâtiments (*Vlaamse Regering*, 2019, para.574). Tous les éclairages publics seront équipés de LED au plus tard pour 2030.

**Tableau comparatif**

Projets	Fédéral	Bruxelles	Wallonie	Flandre
Chauffages & refroidissements durables	X	X	X	X
Bâtiments neutres en carbone (publics & privés)	X	X	X	X
Construction de bâtiments aux abords des gares		X		
Aides financières (ménages & entreprises)		X	X	X
Compteurs intelligents			X	
Amélioration réseau			X	

#### 1.3.2.4 Mobilité & transport, économie circulaire et l'agriculture et la foresterie

Ceux-ci ne concernent pas le sujet de mon mémoire, j'ai donc décidé de ne pas les développer.

#### 1.3.2.5 Mesures transversales et collaboration

##### 1.3.2.5.1 National/Fédéral

Le Fédéral promulgue d'autres mesures. **Notamment, l'instauration d'une taxe carbone qui concernerait les secteurs du transport, du bâtiment, de l'industrie et de l'agriculture.** Cette mesure est encore à l'étude. Pour augmenter son budget pour la transition climatique, le gouvernement fédéral a créé le *Green OLO*. Il s'agit de la première émission d'obligations linéaires vertes. Cette obligation a permis au gouvernement d'allouer un budget 6,89 milliards d'euros supplémentaires pour le climat (Climat.be, 2019, para.250). Progressivement, la Belgique n'investira et n'octroiera plus de financement pour tout ce qui concerne les combustibles fossiles tout en assurant la sécurité d'approvisionnement. Le Fédéral a également demandé à la Banque nationale de Belgique de continuer son analyse climatique.

**De surcroit, les nouveaux projets innovants dans le secteur de l'énergie peuvent faire appel au fonds de transition énergétique.** Ce fonds a été créé en 2016 pour stimuler la recherche et le développement. Il est subventionné par les redevances que Doel 1 et Doel 2 doivent payer jusqu'en 2025. Il s'agit d'un montant de 20 millions d'euros par an (Climat.be, 2019, para.251). Actuellement, 33 projets ont bénéficié d'une subvention (Climat.be, 2019, para.251). En effet, les changements à effectuer et les budgets alloués et prévus, sont colossaux. Heureusement, pour la Belgique, il existe beaucoup de financements privés ou publics pour atteindre les objectifs fixés.

De plus, un certain nombre de changements tels que les panneaux photovoltaïques, l'énergie verte, la digitalisation et la rationalisation des procédures existent mais doivent encore être programmés dans tout le pays. Les générations futures plus sensibilisées participeront à cette transition. Les comportements changent, c'est pour cette raison que des initiatives seront prises dans les secteurs de l'enseignement et de l'éducation.

#### 1.3.2.5.2 Les 3 Régions Bruxelles-Capitale, Wallonie et Flandre

Il est clair que pour réussir ce défi, la Région de Bruxelles-Capitale sera dans l'obligation de collaborer avec le Fédéral. Bruxelles, ne possédant pas d'espaces nécessaires pour l'installation de parc éolien la ville est dans l'obligation de trouver des solutions adaptées à son contexte urbain ou de faire appel aux régions voisines. Aussi, pour conscientiser les habitants, elle a décidé que les pouvoirs publics joueront un rôle de moteur dans cette transition. Certains habitants manifestent leur motivation par des initiatives citoyennes durables.

**La Région aura également besoin de l'expertise de scientifiques pour mener à bien ses objectifs. Ceux-ci suivront l'évolution de la situation et remettront leur rapport chaque année.**

La Wallonie s'est fixée des objectifs en matière de transversalité. Tous les bâtiments neufs doivent être passifs et les installateurs certifiés. L'utilisation de la biomasse pour la production d'électricité, de la biométhanisation dans l'agriculture et le traitement des déchets, du biogaz dans le transport et de la cogénération dans la production énergétique sont une priorité. En effet, les nouvelles constructions et les bâtiments rénovés intégreront un minimum d'outils énergétiques renouvelables prévus par la Région. Ces changements seront comptabilisés dans le certificat de performance énergétique du bâtiment (PEB). En outre, les entreprises détiendront un label qui attestera de la qualité des travailleurs et des matériaux utilisés. La Wallonie espère ainsi attirer l'attention des citoyens sur l'importance des énergies renouvelables.

**Les mesures transversales de la Flandre comprennent la réduction du taux de TVA à 6% en cas de reconstruction, la fiscalité des voitures de société, des incitations fiscales en vue de prôner la mobilité douce et ainsi rejoindre la déduction majorée des Pays-Bas pour les investissements que les entreprises effectueront (Vlaamse Regering, 2019, para.762).**

**Ensuite, elle convaincra les citoyens, les entreprises et les autorités locales à prendre part à ce changement.** Puis, elle procèdera à un réaménagement de l'intégralité de son territoire et surveillera l'évolution et l'avancement de ses travaux pour atteindre ses objectifs. D'où, l'importance de l'élaboration d'une économie circulaire qui garantira l'équilibre entre économie et écologie tout en maintenant la compétitivité. En effet, celle-ci permettra à la Flandre de réduire ses émissions et donc à baisser de 30% son empreinte matérielle de consommation en 2030 (Vlaamse Regering, 2019, para.783).

Des incitations fiscales et financières seront réglementées par la Région pour orienter le marché sur cette voie. L'Autorité flamande montrera l'exemple en espérant ainsi susciter l'engouement de tous.

**Tableau comparatif**

Projets	Fédéral	Bruxelles	Wallonie	Flandre
Green OLO	X			
Aides financières projets innovants	X			X
Initiatives (enseignement et éducation)	X			X
Initiatives citoyennes et incitations		X		X
Digitalisation		X		
Bâtiments			X	
Biomasse, biométhanisation, biogaz...			X	
Aménagement territoire				X
Economie circulaire				X

### 1.3.2.6 Recherche, innovation et compétitivité

#### 1.3.2.6.1 National/Fédéral

**Pour que ses entreprises augmentent leur compétitivité, le gouvernement fédéral encouragera la recherche et le développement de nouvelles technologies en y allouant 3% de son PIB** (Climat.be, 2020, para.86). Il se focalisera principalement sur le nucléaire et les régions sur les énergies renouvelables. Toutes les recherches belges sont répertoriées à l'Organisation de coopération et de développement économique. Les investissements en recherche et développement sont fondamentaux pour l'avenir et la réussite des objectifs de lutte contre le réchauffement climatique.

**Pour faciliter la diffusion des informations et des échanges, la Belgique concevra une plateforme interfédérale. Ainsi, les avancées pourront être transmises de façon la plus efficace possible. Les centres de recherche ainsi que les entreprises, les organisations, les universités et les écoles supérieures dans le secteur énergétique y auront accès et pourront consulter les rapports et les conclusions. De surcroît, un programme de recherche élaboré par le gouvernement fédéral se focalisera sur les impacts, les coûts et les bénéfices.**

**Les recherches doivent être claires, concertées, coordonnées et partagées et les innovations être combinées et intégrées pour relever le défi climatique.**

**Les innovations prioritaires sont les suivantes: rendre le gaz vert, améliorer le stockage du gaz, former les personnes requises, suivre de près le financement nécessaire de l'Etat. C'est pourquoi, les projets sur le climat et l'énergie recevront 5 à 10% du budget alloué aux recherches et développements** (Climat.be, 2019, para.272). **Ce budget permettra d'effectuer des recherches approfondies sur les énergies renouvelables, la gestion et l'adaptation des réseaux énergétiques, la mobilité durable, la production agricole et l'économie circulaire.**

#### 1.3.2.6.2 Les 3 Régions Bruxelles-Capitale, Wallonie et Flandre

Bruxelles participera à l'objectif national qui est d'investir 3% du PIB dans la recherche et le développement (Climat.be, 2020, para.2153). Elle utilisera ce budget dans le recrutement des scientifiques, les projets pilotes, la promotion des nouvelles technologies et les campagnes destinées à l'économie circulaire. Elle développera le projet «*Renolab*» consacré au secteur du bâtiment. Celui-ci sera supervisé par Bruxelles Environnement. De plus, elle soutiendra et renforcera les fonds européens comme FEDER, Interreg, Horizon 2020 et LIFE.

**Le plan régional d'innovation de Bruxelles est de se focaliser sur l'efficacité énergétique, la chimie durable, l'économie circulaire et la mobilité.** Dans ce sens, elle collaborera avec les organisations publiques, le Gouvernement fédéral, les entités fédérées et l'Union européenne. **Elle soutiendra également les entreprises et les organisations pour valoriser le savoir-faire bruxellois.** Enfin, pour pouvoir évaluer correctement la pertinence et la performance des projets, elle convaincra le Fédéral de lever les barrières comme les tarifs, les taxes et les obligations. **Ceci incitera les entreprises et les citoyens à changer de comportement.**

**En termes de recherche et de développement, la Région wallonne a fixé ses priorités sur l'efficacité énergétique des bâtiments, l'intégration des systèmes de stockage, l'installation des réseaux intelligents, la mobilité connectée, les nouveaux carburants et les technologies ferroviaires.** Par rapport aux priorités de l'Union, la Wallonie se focalisera sur la capture, l'utilisation et le non-stockage géologique du carbone. De plus, elle se concentrera sur le développement de la chaleur verte, de la géothermie, des réseaux de chaleur et des énergies renouvelables.

Par an, elle allouera un budget de 2,321 milliards d'euros qu'elle injectera dans la recherche et le développement (Energie.wallonie.be, 2019, para. 188 et 189). Il s'agit des investissements publics et privés. Elle octroiera un budget annuel de 7 millions d'euros qui concernera la future stratégie de spécialisation intelligente (Energie.wallonie.be, 2019, para. 531).

La Région coopère dans de nombreux projets en matière d'énergie, de climat et de mobilité dont elle a fixé elle-même les priorités.

La Flandre soutient et encourage les projets en matière de recherche et développement. Elle veut être une pionnière compétitive et perfectionner son leadership sur les nouvelles technologies surtout en matière de transport.

**Pour ce faire, elle collaborera avec tous les acteurs comme le secteur privé, les universités, les acteurs sociaux, les entreprises de transport et de logistique, les institutions et bien entendu le gouvernement.** Un des atouts de la Région flamande, c'est le savoir et l'expertise scientifique et technologique qu'elle développe au sein de ses universités, de ses entreprises de toutes tailles et de ses institutions. Dès lors, elle en fera sa force pour devenir une pointure dans tous les secteurs en matière de recherche et de développement. Ces centres de recherches sont VITO, IMEC et *Flanders Make*. Ceux-ci sont financés par le fonds de recherche scientifique et l'Agence flamande de l'innovation et de l'Entrepreneuriat.

**Plusieurs projets sont en cours notamment dans le plan SET qui se focalise sur les systèmes et l'efficacité énergétique des bâtiments, de l'industrie et des batteries mais aussi dans les panneaux photovoltaïques.**

De plus, la Flandre veut que les agriculteurs participent à la transition. Dans ce but, ils recevront les connaissances et le savoir-faire opportun à l'aide d'échanges, de collaborations, d'accompagnements et de sensibilisation de la problématique.

**Enfin, la Région flamande a créé 3 subventions destinées à aider les entreprises qui souhaitent effectuer des investissements.** Ces aides sont toutes les 3 différentes. La première concerne des investissements de technologies répertoriées sur une liste définie par la Flandre. La deuxième représente des investissements spécifiques hors de la liste. La troisième a pour objet les investissements dans le transport de marchandises durables et sûres. **La collaboration entre les entreprises, la société civile et les autorités se fait via les Green Deals.** Celle-ci a pour but que les entreprises accomplissent leurs ambitions, leurs stratégies et leurs innovations pour affronter les défis futurs.

**Tableau comparatif**

Projets	Fédéral	Bruxelles	Wallonie	Flandre
Développement de nouvelles technologies et collaborations (citoyens & entreprises)	X	X	X	X
Allocation budget	X	X	X	X

### *1.3.2.7 Financement*

#### *1.3.2.7.1 National/Fédéral*

**La Belgique doit investir un budget de 144 à 155 milliards d'euros dans 6 domaines pour pouvoir faire face à la transition** (Climat.be, 2020, para.46). Ces 6 domaines sont la transition numérique, la cybersécurité, l'enseignement, les soins de santé, l'énergie et la mobilité (Climat.be, 2020, para.46).

**Dans le secteur de l'énergie, l'accent sera mis sur l'efficacité énergétique des bâtiments, le développement du réseau électrique et la mobilité durable.** L'Etat belge allouera un budget de 1,7 milliards d'euros dans la destruction des centrales nucléaires et des déchets (Climat.be, 2020, para.48). 45% des investissements globaux seront à charge du Fédéral (Climat.be, 2020, para.49). La Belgique versera de 2019 à 2038 un montant total de 558 millions d'euros à l'Asbl MYRRHA dont l'activité est la recherche et le développement dans le nucléaire (Climat.be, 2020, para.54). Elle affectera aussi 6 millions d'euros à la fusion nucléaire parce qu'elle souhaite garder et perfectionner son expertise dans ce secteur (Climat.be, 2020, para.52).

### 1.3.2.7.2 Les 3 Régions Bruxelles-Capitale, Wallonie et Flandre

Il est certain que toutes les mesures que Bruxelles souhaite développer vont avoir un coût. Une estimation globale est actuellement trop compliquée à réaliser parce que les avancées ne sont pas suffisantes. **Sauf pour le secteur des rénovations, la Région estime qu'un budget de 28,7 milliards d'euros sera nécessaire** (*Environnement.brussels*, 2019, para.356). Cependant, si Bruxelles-Capitale utilise correctement son budget et effectue les aménagements qu'elle souhaite, elle pourrait augmenter son PIB tout en évitant des coûts relatifs à la pollution de l'air, à la santé, aux accidents et à l'engorgement de ses routes.

Les communes de la Région wallonne qui s'investiront dans cette transition de manière volontaire recevront une subvention. L'administration procèdera à une révision fiscale en accord avec les changements effectués et de manière juste en fonction des revenus. **L'investissement wallon s'élèvera à 311,9 millions d'euros** (*Energie.wallonie.be*, 2019, para. 462).

Ces investissements comprennent les bornes électriques, les plantations, l'augmentation de lignes de bus et le verdissement de ceux-ci, la réduction sur les abonnements des TEC, les encouragements pour les alternatives à la voiture et les rénovations des bâtiments publics. **Le budget pour la rénovation des bâtiments jusqu'en 2050 pour les particuliers est estimé à 80 milliards d'euros et entre 38 et 45 milliards pour le non résidentiel** (*Energie.wallonie.be*, 2019, para.763).

La Flandre a déjà instauré les certificats verts, c'est un financement qui représente 1,1 milliards d'euros par an (*Vlaamse Regering*, 2019, para.373). Pour encourager l'effort des citoyens, elle investira 55 millions d'euros par an pour que les banques octroient des prêts avec peu ou sans taux d'intérêt (*Vlaamse Regering*, 2019, para.373). Un budget de 28,5 millions d'euros a été alloué pour rénover les logements sociaux (*Vlaamse Regering*, 2019, para.430).

Concrètement, la Région flamande estime qu'il lui faudra allouer, de 2021 à 2030, un budget maximum par an de 1,64 milliards d'euros pour le transport, 2,34 milliards d'euros pour les bâtiments résidentiels, 1,35 milliards d'euros pour les bâtiments tertiaires et **1,9 milliards d'euros pour les énergies renouvelables** (*Vlaamse Regering*, 2019, para.1045). Les budgets pour le secteur de l'industrie et de l'agriculture n'ont pas pu être correctement estimés. Les investissements dans le secteur de la construction pourraient entraîner une augmentation du taux d'emploi.

En effet, durant cette période, 82.799 à 124.198 emplois pourraient être créés (*Vlaamse Regering, 2019, para.1038*). A tous ces investissements, il faudra rajouter les coûts de contributions au financement climatique international, la compensation des coûts indirects des émissions pour l'industrie et les coûts pour l'utilisation et l'achat de mécanismes de flexibilité pour la réalisation des objectifs de la Région. Assurément, la Flandre devra prévoir un budget de 14,5 millions d'euros qui sera destiné au financement climatique international (*Vlaamse Regering, 2019, para.1052*).

La majeure partie des investisseurs étant des privés, ils seront insuffisants. La Flandre devra combler le manque. **Néanmoins, elle établira une politique transparente, constante et robuste afin de stimuler davantage les financements privés.**

**Enfin, la Région flamande estime que si elle ne change pas et ne fait aucun effort, cela devrait lui coûter entre 1,8 milliards et 3 milliards d'euros par an** (*Vlaamse Regering, 2019, para.67*). Elle s'est aussi fixé l'objectif de ne pas acheter des quotas d'émission dans les prochaines années.

**Tableau comparatif**

Estimation du budget	Fédéral	Bruxelles	Wallonie	Flandre
De 144 à 155 milliards d'euros	X			
Plus de 7 milliards d'euros				X
311 millions d'euros			X	
Pas possible		X		

## En résumé

Le réchauffement climatique est une problématique mondiale; les scientifiques soulignent l'urgence d'une mobilisation et d'un changement immédiat sinon les conséquences seront catastrophiques pour la santé, l'économie et la biodiversité. L'Union européenne a décidé qu'il était temps de remédier à cette problématique et manifeste sa volonté d'être le leader dans la transition. L'économie européenne sera transformée pour devenir complètement durable d'ici 2050. Pour y parvenir, la production d'énergie s'effectuera au moyen des énergies renouvelables. Son transport sera propre, sans émission de gaz à effet de serre. Des technologies seront créées pour stocker les énergies. Chaque pays membre de l'Union a remis son plan climat comprenant ses objectifs et ses mesures à l'horizon 2030 et 2050 à la Commission qui les a ensuite approuvés.

Pour la Belgique, c'est un peu plus compliqué puisqu'il y a le Fédéral et les 3 Régions ayant chacun leurs compétences. La première étape est la production d'énergie via le renouvelable. Le Fédéral a le projet d'installer plusieurs parcs éoliens en mer du Nord. Les Régions collaboreront bien entendu avec le Fédéral et s'occuperont principalement de l'installation de panneaux photovoltaïques et des chauffe-eaux solaires mais aussi de l'incitation à l'utilisation de la biomasse. Les entreprises industrielles devront être présentes pour non seulement réduire leur propre impact écologique mais aussi préparer l'énergie de demain. Fluxys *Belgium* SA, notamment, s'occupera de transporter les molécules de manière durable. Les bâtiments publics et privés du territoire belge devront être rénovés et devenir les plus passifs possibles. Des aides seront disponibles pour soutenir les citoyens. La recherche et le développement seront primordiaux dans cette transition. Les scientifiques, les étudiants, les experts et les travailleurs, tous seront réquisitionnés pour découvrir de nouvelles technologies. Pour terminer, rien ne sera possible sans les financements privés et publics. Un budget de plus ou moins 150 milliards d'euros sera nécessaire pour atteindre les objectifs de l'Union (Climat.be, 2020, para.46).

## 2 Fluxys Belgium sa

Toutes les informations concernant l'entreprise proviennent des rapports annuels de Fluxys *Belgium SA* et des différents sites internet suivants: Engie. (2020), Entsog Aisbl. (2018), Fluxys. (2021), *Gas for climate*. (2021), *GreenGasRegister*. (2019), *North-CCU-hub*. (2021), *North Sea Port*. (2020), O'Toole, L. (s.d.), Pichot, P. et Thérage, M. (2020), *Power to Methanol Antwerp BV*, (s.d.) et Velter, D. (2020).

### 2.1 Présentation de l'entreprise

L'entreprise Fluxys *Belgium SA* fait partie du Groupe Fluxys SA. Fluxys SA détient 90% de Fluxys *Belgium SA* (Fluxys, 2021, para.41). Les 10% restant sont détenus sous formes d'actions cotées via Euronext et une action appartient à l'Etat belge (Fluxys, 2021, para.41). Des dividendes sont versés chaque année à tous les détenteurs d'actions.

La société mère comme l'explique l'image ci-après est détenue par (Fluxys, 2021, para.41):

- Publigaz pour 77,45%,
- La Caisse de dépôt et placement du Québec pour 19,88%,
- La Société Fédérale de Participation et d'Investissement pour 2,13%,
- Les membres du personnel et management pour 0,54%.

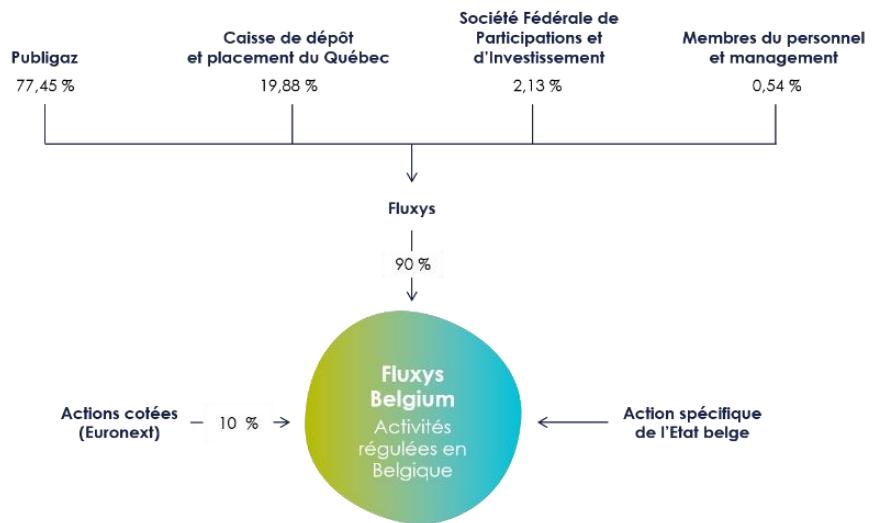


Figure 2: Structure de l'entreprise.

Source: Fluxys. (2021). *Fluxys Belgium Rapport annuel 2020*. Récupéré le 3 avril 2021 de <https://www.fluxys.com/fr/company/fluxys-belgium/financial-information>

Publigaz s'occupe de la gestion des intérêts des communes belges dans Fluxys SA. La Caisse de dépôt et placement du Québec est une institution financière qui gère des fonds provenant principalement de régimes de retraite et d'assurances publiques et privées au Canada (Québec). Dans les secteurs du transport de gaz naturel et de son infrastructure, la Caisse a acquis une expérience considérable via ses participations dans des entreprises de transport et de distribution de gaz naturel aux Etats-Unis, au Canada et en Europe. La Société Fédérale de Participations et d'Investissement (SFPI) est une holding fédérale belge créée pour gérer, pour le compte de l'Etat belge, les participations dans des entreprises publiques et privées qui revêtent un intérêt stratégique et économique pour le pays. Les employés peuvent acheter des actions Fluxys SA depuis 2012.

### 2.1.1 Filiales

Les filiales détenues par Fluxys *Belgium* SA sont Fluxys LNG SA à 99,99%, Flux Re SA à 100% et Balansys SA à 50% (Fluxys, 2021, para.45, 46 & 47). Fluxys LNG SA possède et gère le Terminal GNL à Zeebrugge, et s'occupe aussi de commercialiser la capacité de *terminalling* et les services associés. Flux Re SA est une société de réassurance de droit luxembourgeois. Balansys SA a été créée en 2015 par Fluxys *Belgium* SA et Creos Luxembourg SA. Creos est le gestionnaire de réseau de transport luxembourgeois. Balansys est un opérateur chargé des activités d'équilibrage sur le marché gazier intégré belgo-luxembourgeois.

## 2.2 Secteur d'activités

Fluxys *Belgium* SA est **une entreprise d'infrastructures gazières**. Ses activités principales sont le transport, le stockage et le *terminalling* de gaz naturel liquéfié. 97% de ses revenus résultent de la vente de capacités et des services adjacents (Fluxys, 2021, para.48). Fluxys *Belgium* SA possède **4.000 km de canalisations** (Fluxys, 2021, para.31). Avec son service de transport, Fluxys *Belgium* SA permet à ses clients d'acheter des capacités de transport afin d'approvisionner leurs clients en gaz. **Les clients de Fluxys *Belgium* SA pourront utiliser les canalisations de l'entreprise et transporteront leur gaz naturel destiné aux consommateurs un peu partout en Belgique ou à la frontière.** A partir de là, le gaz sera transféré vers d'autres marchés en Europe. Le service de négoce de gaz donne ainsi la possibilité aux clients de la société d'acheter et de vendre du gaz au point de négoce gazier belge.

En outre, les clients peuvent aussi stocker leur gaz dans le terminal ou à une station appartenant à Fluxys *Belgium* SA. Ainsi, ils continuent d'approvisionner leurs consommateurs ou leur point de négoce de gaz. Au terminal de gaz naturel liquéfié, les clients chargent ou déchargent leur navire. Ce gaz sera soit injecté dans le réseau de transport de gaz de Fluxys *Belgium* SA, soit transféré dans des camions-citernes pour approvisionner les sites industriels en Europe non raccordés à des canalisations ou soit pour alimenter des stations-services.

Les clients peuvent aussi transférer du gaz d'un navire à un autre, stocker leur gaz ou le regazéifier et l'injecter dans le réseau de l'entreprise. **Le réseau de Fluxys *Belgium* SA est bien développé et connecté avec la France, le Royaume-Uni, les Pays-Bas, l'Allemagne et le Grand-Duché de Luxembourg mais aussi avec le monde entier grâce à son terminal de Zeebrugge.**

Fluxys *Belgium* SA est également active dans le *segment midstream*. Ce segment intermédiaire comprend les canalisations de transport, le stockage, les sites de conversion de gaz, les stations de compression ou de détente et les terminaux. L'entreprise relie les producteurs aux fournisseurs.

Cette société a le **monopole** pour ses activités en Belgique. Son activité de transport lui permet de vendre des capacités de frontière à frontière. **La société n'a pas de concurrent à proprement parler.** Les entreprises de transport de gaz des pays voisins comme GRTgaz en France, Snam en Italie, Enagas en Espagne ou FS Transport AB en Allemagne sont des **partenaires dans les projets d'acquisition** du groupe Fluxys SA.

## 2.3 Historique

Distrigaz était historiquement la société gazière détenant le monopole du transport et de la fourniture de gaz sur le territoire belge. En **2001**, anticipant les effets de la troisième directive européenne en matière de libéralisation du marché du gaz, le Conseil d'administration de l'ancienne société Distrigaz décide de procéder à la scission partielle de la société. L'ancienne société reste propriétaire et opératrice de l'infrastructure gazière en Belgique et est renommée Fluxys SA, tandis qu'une nouvelle société est créée sous l'ancienne dénomination de Distrigaz et récupère les activités d'achats et de ventes de gaz en Belgique. La société Fluxys SA – anciennement Distrigaz SA – est listée sur le premier marché de Euronext Brussels depuis **1996**.

Ses secteurs d'activités deviennent alors les mêmes qu'à l'heure actuelle, c'est-à-dire le transport de gaz, le stockage et le *terminalling* en Belgique et à l'étranger (*terminalling* signifie: la manipulation et le stockage des matières, des produits intermédiaires et/ou finis). Elle répond à l'évolution réglementée du marché gazier tant dans le cadre européen que fédéral. **Ainsi, elle respecte une séparation stricte entre les activités de transport de gaz, les activités d'achat et de vente de gaz et l'accès non-discriminatoire aux infrastructures gazières.**

En **2010**, GDF Suez sort complètement de l'actionnariat de Fluxys et Publigaz devient l'actionnaire majoritaire via Fluxys G SA côté en bourse. Les activités hors Belgique sont vendues à la société sœur Fluxys Europe BV. En **2012**, Fluxys SA change sa dénomination en Fluxys *Belgium* SA. Depuis la scission, la société a investi plus d'1 milliard d'euros dans divers projets de constructions de canalisations et d'infrastructures connexes en Belgique. Elle est en mesure aujourd'hui d'offrir des services divers et variés allant du transport, du transit, du stockage, du *blending*, du *terminalling*, du *reloading*, du *bunkering* ou encore du *truck loading* de gaz sous sa forme gazeuse, gaz naturel compressé ou gaz naturel liquéfié. Fluxys *Belgium* SA se porte fort de fournir des services de qualité qui répondent aux besoins et attentes du marché et ceci dans un contexte régulé, c'est-à-dire que **les tarifs, les contrats standard et les offres de services doivent être approuvés et validés par la CREG**. En **2012**, Fluxys *Belgium* SA est certifiée par l'Europe comme gestionnaire indépendant d'infrastructures gazières (*full ownership unbundling*) et fait office de carrefour des flux gaziers transfrontaliers en Europe du Nord-Ouest.

## 2.4 Stratégies

La stratégie de Fluxys *Belgium* SA depuis 2019 se symbolise par la phrase: «*Shaping together a bright energy future*», ce qui signifie «*façonner ensemble un avenir énergétique brillant*» (Fluxys, 2021, para.53). Au vu des objectifs fixés par l'Union européenne et ceux de la Belgique par rapport au Pacte vert, l'entreprise a décidé de **s'orienter vers un système énergétique plus vert**. Elle sait que toute la population et les industries ont besoin d'énergie. Dès lors, elle s'ouvre aux alternatives comme **l'hydrogène, le biométhane, le captage, l'utilisation et le stockage du CO<sub>2</sub>**. Tous les mots de cette phrase sont pensés: «*Together*» parce que c'est ensemble, avec toutes les parties prenantes que le **système énergétique peut être redessiné**. «*Bright*» parce que la société aura un **rôle important** dans la transition puisqu'il s'agit une entreprise dans le secteur de l'énergie. «*Future*» parce qu'il est important de se mobiliser pour les générations futures. Fluxys *Belgium* SA est en route vers un avenir vert. **Elle veut continuer de croître, d'évoluer et transporter l'énergie de l'avenir. Elle poursuit son excellence opérationnelle et s'investit dans des projets durables.**

## 2.5 Responsabilité sociétale de l'entreprise

### 2.5.1 L'engagement du top management

Fluxys Belgium SA développe au fur et à mesure sa responsabilité sociale. Monsieur Pascal De Buck, le *Chief Executive Officer* et Monsieur Daniel Termont, le Président du Conseil d'administration font passer le message que la société est tournée vers l'avenir. Aussi, il y a 3 lignes de force que l'entreprise suivra pour sa future politique énergétique: «***Exploiter pleinement la complémentarité entre les systèmes gazier et électrique, remplacer les combustibles les plus polluants par le gaz et l'électricité et créer un cadre régulatoire au sein duquel du gaz vert et des technologies innovantes peuvent être complètement intégrés dans l'infrastructure de Fluxys Belgium SA***».

### 2.5.2 Une chaîne de valeurs communiquées et implémentées

L'entreprise a instauré des valeurs qu'elle souhaite voir respectées par tous ses collaborateurs. Celles-ci sont l'orientation client, la cohésion, le professionnalisme, l'engagement, la sécurité, l'environnement et le bon voisinage.

Concrètement, la société prend l'orientation client parce qu'elle estime qu'entre à leur écoute lui permettra d'atteindre de bons résultats. De plus, la collaboration, l'esprit d'équipe, le professionnalisme et l'engagement des travailleurs au sein de ses départements lui garantira une entreprise prospère. Transporter du gaz comporte un risque aussi, l'entreprise veut le minimiser pour assurer la sécurité de tous. **Elle sait que ses activités ont des impacts sur l'environnement et cherche à limiter ceux-ci** tout en surveillant le bien-être au travail. Enfin, elle prône le dialogue et la bonne entente avec les parties prenantes.

### 2.5.3 Initiatives liées au «Core Business»

L'entreprise a pris différentes initiatives concernant ses collaborateurs et ses activités. Elle souhaite qu'ils soient suffisamment armés pour faire face aux défis de demain dans le monde de l'énergie. Elle fait en sorte qu'ils travaillent dans un environnement stimulant et agréable mais également qu'ils puissent acquérir les compétences digitales nécessaires, avoir une plus grande résilience ainsi qu'une meilleure gestion de leur charge de travail. En ce qui concerne ses activités, Fluxys Belgium SA a décidé de **diminuer ses émissions de gaz à effet de serre de 50% d'ici 2025. En effet, elle souhaite vraiment réduire son empreinte écologique.**

#### 2.5.4 Approche multi-parties prenantes

Actuellement, la société se focalise sur ses parties prenantes qui sont les collaborateurs, les riverains, les actionnaires, les clients, les fournisseurs, les pouvoirs publics, les régulateurs et les institutions financières. La concertation avec les collaborateurs se déroule lors du Conseil d'entreprise, du Comité pour la prévention et la protection au travail puisqu'il s'agit d'une obligation légale. Quant à la concertation avec les actionnaires, elle a lieu périodiquement. Les sujets comme les prestations financières, la gestion des risques, la sécurité et la fiabilité du transport de gaz naturel y sont abordés. **C'est en collaboration avec ses parties prenantes que Fluxys Belgium SA se prépare à injecter du gaz vert dans son infrastructure.**

#### 2.5.5 Ancrage local

La société souhaite atteindre les objectifs de l'Accord de Paris. Pour cette raison, **elle est membre du consortium «Gas for Climate»**. Elle espère ainsi sensibiliser le public sur l'importance du gaz renouvelable. De plus, elle travaille en collaboration avec les gestionnaires de réseaux de transport de gaz d'Europe comme Enagas, Gasunie, GRTgaz, Open Grid Europe, Snam et Terega ainsi qu'avec des organisations telles que *European Biogas Association* et *Consorzio Italiano Biogas*. Toutes ces compagnies font également parties de «Gas for Climate».

#### 2.5.6 Engagement des salariés

L'entreprise s'est fixé comme objectif d'améliorer son image et souhaite attirer de nouveaux talents, c'est pour cette raison qu'elle a mis en place «*Fluxys Job apero*». Il s'agit d'un événement organisé dans un contexte informel pour attirer et embaucher de futurs collaborateurs. Elle est en contact régulier avec les étudiants. Elle participe aux salons de l'emploi et sponsorise les activités organisées dans les écoles supérieures et les universités. Elle informe ses collaborateurs actuels de manière récurrente sur les défis, visions, stratégies et objectifs afin de renforcer leur engagement envers leur entreprise.

#### 2.5.7 Mesures d'impact

La compagnie se donne les moyens nécessaires pour atteindre les objectifs de réduction de gaz à effet de serre. **Elle a donc décidé de participer à «green gas initiative» afin d'arriver à un approvisionnement gazier neutre en carbone.**

## 2.5.8 Pas de «window dressing»

La communication chez Fluxys *Belgium* SA est relativement transparente. En effet, des articles paraissent tous les jours dans l'intranet afin d'informer les collaborateurs sur l'avancement des projets et réalisations de l'entreprise. De plus, 2 communiqués de presse, un rapport semestriel et annuel reprenant les activités financières et autres de la société sont publiés chaque année et disponibles sur le site web de l'entreprise.

## 2.5.9 Managers charismatiques

Actuellement, Monsieur Thierry Vervenne est l'administrateur pour la responsabilité sociale de l'entreprise. Il est *Corporate Insurance Manager*. C'est un poste très important puisque la responsabilité sociétale de l'entreprise est en pleine croissance.

## 2.5.10 Conviction

D'après les informations recueillies dans le rapport annuel, l'entreprise considère sa sensibilisation sur la responsabilité sociale envers toutes les parties prenantes de Fluxys *Belgium* SA comme réussie pour 2020 grâce à sa politique intégrée. La société a réalisé de très bonnes prestations opérationnelles et une croissance de la vente de capacités pour le transport. Des investissements ont été consacrés au réseau de transport. En outre, celui-ci a été exploité en toute sécurité car les collaborateurs sont armés pour faire face aux nouveaux défis et le chiffre d'affaires de l'entreprise a satisfait les actionnaires. Enfin, **la société continue ses avancées vers le gaz vert pour le consommateur.**

## 2.5.11 Intégration globale

Lancés en 2015, les objectifs de développement durable (ODD) sont les nouveaux indicateurs clés de performance de la planète à l'horizon 2030. Ils positionnent les entreprises comme un partenaire essentiel pour atteindre le développement durable.



Source: O'Toole, L. (s.d.). *Sustainable development Goals*. Récupéré le 3 mai 2021 de <https://www.bitc.ie/about-us/>

Ils ne sont pas affichés directement chez Fluxys *Belgium* SA que ce soit sur le site internet ou dans l'intranet de la société. Néanmoins, certains des ODD sont intrinsèquement présents dans les choix de Fluxys *Belgium* SA à différents niveaux comme **le recours aux énergies renouvelables, l'innovation et les infrastructures, la consommation responsable, la lutte contre le changement climatique et les partenariats pour les objectifs mondiaux sont des aspects sur lesquels elle travaille quotidiennement**. En résumé, la responsabilité sociale de l'entreprise se décline à tous les niveaux dans son rapport annuel.

## 2.6 La production des énergies renouvelables

Le mix énergétique est composé du **gaz vert, biométhane, gaz synthétique, hydrogène vert ou bleu**. Il existe 3 types d'hydrogène: le gris, le vert et le bleu. **L'hydrogène gris** est produit à partir de gaz naturel et utilisé à grande échelle dans l'industrie européenne aujourd'hui. **L'hydrogène bleu** ajoute le captage et le stockage du carbone à la production d'hydrogène à partir de gaz naturel.

**L'hydrogène vert** quant à lui est réalisé par la division de l'eau en hydrogène et en oxygène dans un électrolyseur en utilisant de l'électricité renouvelable et de l'eau comme matières premières. Il peut également être confectionné en alimentant **le biométhane** dans une unité de reformage du **méthane** à la vapeur ou une unité de reformage autothermique.

**Le gaz renouvelable** est produit à partir de sources renouvelables incluant le biométhane sous forme de biogaz anaérobiose de la biomasse agricole et les déchets organiques. **Le biométhane** est fabriqué par la gazéification thermique des résidus ligneux. **L'hydrogène** est créé à partir d'électricité renouvelable ou de biométhane. **Le méthane synthétique** est, quant à lui, conçu à partir d'hydrogène renouvelable. **Le biométhane est transporté dans les canalisations de Fluxys et passe ensuite dans celles des pays voisins.**

**Le biométhane et l'hydrogène bleu et vert** sont essentiels pour les secteurs de l'industrie, des transports et du bâtiment. Des études préliminaires sont en cours pour le remplacement de **l'hydrogène gris** dans le raffinage et l'industrie chimique. Tandis que dans le secteur du fer et de l'acier, les projets sont en cours d'élaboration avec de nouveaux procédés pour **l'hydrogène vert**. Dans le secteur du transport routier lourd, le remplacement du carburant par du **biogaz naturel liquéfié**, du **gaz naturel compressé** et de **l'hydrogène** est envisagé et les études avancent. En revanche, le secteur du transport maritime n'en est qu'au début.

Une vague de rénovation commence dans le bâtiment mais, une accélération est nécessaire. L'utilisation précoce des technologies de **chauffage hybride** permet la décarbonisation.

Le pourcentage d'injection de **biométhane** dans le réseau augmente mais doit s'accélérer pour la transition énergétique. Des premiers déploiements d'installations pour **le biogaz et le biométhane** dans le réseau de gaz sont lancés. Le développement de l'infrastructure de **l'hydrogène** et son stockage sont actuellement moins avancés.

## 2.7 L'engagement de Fluxys *Belgium SA* dans les objectifs climatiques

L'entreprise poursuit l'intégralité des objectifs climatiques fixés dans le Pacte vert. Avec la Covid-19, Fluxys *Belgium SA* se trouve dans l'obligation d'accélérer sa stratégie. **Ses objectifs sont les suivants: insérer les énergies du futur, réduire ses propres émissions et diminuer son empreinte écologique.** En effet, la société a décidé que ses infrastructures serviront d'instrument dans la transition énergétique en étudiant les possibilités de modifier son réseau. **Celui-ci doit être capable de transporter les énergies durables comme l'hydrogène, le méthane synthétique ou le biométhane à la place du gaz naturel liquéfié.** Tout cela bien entendu en collaboration avec ses parties prenantes et Elia, responsable pour le système électrique. En suivant l'évolution du marché, Elia et Fluxys *Belgium SA* travailleront main dans la main pour atteindre la neutralité carbone.

Depuis 2020, cette société a entrepris des démarches dans le domaine du biométhane. De plus, elle a rassemblé les acteurs de l'industrie et les a convaincus d'unir leurs forces dans la transition. **Ensuite, elle a promu le gaz naturel comme nouveau carburant dans le secteur du transport routier et maritime. En outre, Fluxys *Belgium SA* continue aussi de développer son réseau dans le Nord-Ouest de l'Europe. L'entreprise est en attente de l'obtention de la certification en tant qu'installateur de bio-GNL au niveau du Terminal de Zeebrugge.**

## 2.8 Projets

Fluxys *Belgium SA* a instauré 3 piliers dans sa politique en matière de durabilité qui sont *planet, prosperity et people*. Dans la partie *planet*, **l'entreprise se focalisera sur la diminution des émissions de gaz à effet de serre provenant de ses activités. Ce qui montre qu'elle s'engage dans la transition.** La partie *prosperity* concerne des **infrastructures sûres, fiables et abordables avec une solidité financière et opérationnelle.** La partie *people* se concentre sur les employés de l'entreprise, leur développement, leur santé, leur sécurité et leur bien-être. Dans son approche par rapport au climat, la société mobilisera son infrastructure pour le transport et le stockage d'énergie et elle investira dans le gaz vert et les technologies innovantes. L'entreprise est déjà présente dans quelques projets expliqués ci-après.

## 2.8.1 L'optimisation du réseau pour transporter les molécules de demain

Fluxys *Belgium* SA étudie si intégrer de la cogénération ou des pompes à chaleur dans ses bâtiments et installations, serait une mesure efficiente. Elle cherche également en collaboration avec des universités et ses partenaires industriels comment **améliorer l'inspection de ses canalisations**, notamment à l'aide de drones. Ainsi cela permettrait d'atteindre des endroits inaccessibles aux patrouilleurs.

De plus, elle va transformer son réseau afin de **transporter non seulement du gaz naturel mais aussi du biométhane ou méthane synthétique, de l'hydrogène et du CO<sub>2</sub>**. La transformation de celui-ci sera moins coûteuse, plus rapide et offrira un gain d'espace par rapport à une nouvelle construction. La société économisera ainsi 217 milliards d'euros par an (Fluxys *Belgium* SA, 2021, para.10). En outre, avec la transition énergétique, l'entreprise risque de voir la demande baisser; ces nouvelles activités sont une opportunité à long terme pour son avenir. A partir de 2025, l'infrastructure de Fluxys *Belgium* SA sera modernisée en 3 systèmes complémentaires pour transporter les molécules de demain. Ces rénovations se feront en coopération avec ses partenaires industriels et des parties prenantes. Aussi, en remaniant leurs infrastructures, les entreprises industrielles connectées à son réseau pourront diminuer par la même occasion leurs émissions.

Des émissions seront toujours produites par les industries de l'acier, du ciment et de la chaux. **Fluxys *Belgium* SA a un rôle important dans le processus de capture, de stockage et recyclage du CO<sub>2</sub> puisque c'est l'entreprise qui fournira l'infrastructure adéquate pour le transport de celui-ci vers les champs gaziers ou pétroliers vides.**

L'entreprise sait que, sans une bonne collaboration, la transition ne sera pas possible. Dès lors, elle fait appel aux meilleurs ingénieurs, économistes et chercheurs. 2 études sont en cours. Une avec la *Vlerick Business School* pour analyser les interactions économiques entre le *power-to-gas* et le marché de l'électricité. L'autre avec l'Université de Liège pour l'étude du *power-to-gas* en Belgique, son potentiel et la manière d'améliorer les investissements dans des réseaux d'énergie.

## 2.8.2 La diminution de 50% des émissions de gaz à effet de serre d'ici 2025

L'entreprise a créé le projet *Go for Net 0*. Il s'articule autour de la **réduction des émissions de gaz à effet de serre qu'elle émet annuellement**. Elle veut les réduire de **50% d'ici 2025** et son année de référence étant 2017. Elle s'est engagée dans la transition et s'est fixé différents objectifs pour y arriver. Ses émissions s'élèvent à 223.000 tonnes et elle veut les diminuer à 111.000 tonnes (Fluxys *Belgium* SA, 2021, para.146).

Actuellement, Fluxys *Belgium* SA a calculé l'ensemble de ses volumes transportés. Elle a constaté qu'elle perd 0,02% de méthane (Fluxys *Belgium* SA, 2021, para.146). Même si ce pourcentage est inférieur à celui du réseau de transport européen, elle désire encore le réduire en diminuant ses émissions pneumatiques, fugitives et lors de ses interventions sur le réseau. Pour limiter les émissions fugitives et pneumatiques, elle exécutera des réparations ou remplacera son appareillage.

**Au Terminal de Zeebruges, elle utilise la chaleur de l'eau de mer** à l'aide d'un *Open Rack Vaporiser*. Cela permet de **restreindre la consommation d'énergie et les émissions de CO<sub>2</sub> et de NO<sub>x</sub>**. De plus, en 2024 et 2026, 3 regazéificateurs seront en service. Ces 3 *Open Rack Vaporiser* à eau de mer seront construits au Terminal et permettront à la société d'utiliser de l'eau de mer pour regazéifier le gaz naturel liquéfié et ainsi diminuer sa consommation d'énergie de 70 à 80% (Fluxys *Belgium* SA, 2021, para.150).

Pour réduire ses émissions de CO<sub>2</sub>, **les installations de compression sont utilisées le moins possible**. **Cela améliore l'efficacité énergétique**. Ainsi, elle chauffe son siège social à Bruxelles et son autre bâtiment situé à Anderlecht au **gaz vert**. A cet effet, elle achète des certificats verts auprès de *l'intercommunale IOK Beerse*. Avec ceux-ci, 77% de sa consommation est au biométhane (Fluxys *Belgium* SA, 2021, para.149).

Grâce à son projet *Go for Net 0*, **les émissions de méthane pour son activité de transport et de stockage ont été diminuées de 9% en 2020** par rapport à 2019 (Fluxys *Belgium* SA, 2021, para.154). En revanche, celles au Terminal de Zeebruges sont restées plus ou moins stables. Les émissions de CO<sub>2</sub> diminuent au moyen de l'*Open Rack Vaporiser* mais, à lui seul, il ne couvre pas tous les besoins en chaleur.

### 2.8.3 L'importation d'hydrogène

Fluxys *Belgium* SA, Deme, Engie, Exmar, *Port of Antwerp*, *Port of Zeebrugge* et *WaterstofNet* ont décidé de s'allier pour permettre à la Belgique **d'importer de l'hydrogène à grande échelle**. Ce projet s'appelle *Hydrogen import coalition*. La coalition pour l'importation d'hydrogène est prête à franchir **une nouvelle étape vers l'économie belge de l'hydrogène**. Pour relever le défi de la transition vers une société neutre en carbone d'ici 2050, la Belgique doit aller au-delà de sa propre production d'énergie renouvelable qu'elle soit produite sur son territoire ou en mer. **L'importation d'énergie renouvelable joue un rôle essentiel**.

L'étude publiée en janvier dernier par la coalition pour l'importation d'hydrogène conclut que c'est **techniquement et économiquement réalisable**. L'étude de faisabilité est le premier résultat tangible de la collaboration entre les entreprises concernées; chacune ayant son **expertise** et son **expérience spécifique et complémentaire**. Elle réalise les bases des prochaines étapes concrètes, notamment des projets pilotes pour la **fourniture d'énergie durable au moyen de molécules vertes provenant de pays où l'éolien et le solaire sont disponibles en abondance pour les utilisateurs finaux belges**.

Pour parvenir à un **système énergétique fiable, abordable et durable, la production locale d'énergie solaire et éolienne devra être complétée par un apport d'énergie renouvelable provenant de l'étranger**. Les molécules servent de vecteurs énergétiques pour transporter efficacement l'énergie verte dans les canalisations et les navires. L'hydrogène, en tant que vecteur d'énergie renouvelable, joue un rôle important dans le mélange de solutions pour l'utilisateur final.

Il y a plus d'un an, 7 grands acteurs industriels et acteurs publics ont **uni leurs forces** et leur expertise pour analyser conjointement les possibilités d'importation d'**hydrogène vert** en Belgique. L'étude industrielle est achevée. Elle décrit les aspects financiers, techniques et réglementaires de l'ensemble de la chaîne d'importation d'hydrogène et de la production à l'étranger. **Une fois produit, l'hydrogène sera livré par navires et/ou canalisations en Belgique puis distribué**.

Après une analyse approfondie de tous les éléments, l'étude conclut que l'importation de cette forme d'énergie renouvelable est une solution **nécessaire et réalisable**. Celle-ci palliera la pénurie d'énergie croissante en Europe occidentale. **Les diverses régions d'approvisionnement seront en mesure de fournir une énergie renouvelable et des matières premières à des coûts compétitifs d'ici 2030-2035**. Les vecteurs d'énergies vertes les plus prometteurs sont l'ammoniac, le méthanol et le méthane synthétique. Ceux-ci peuvent être déployés grâce aux modes de transport existants comme les canalisations et/ou le transport maritime, ce qui favorise un démarrage rapide.

**Selon l'étude, cette importation d'énergie renouvelable par le biais de vecteurs d'hydrogène vert deviendra donc une partie essentielle de l'approvisionnement énergétique belge. Il complètera ainsi la transition durable basée sur l'énergie produite au niveau national. La Belgique dispose de ports maritimes et d'une vaste infrastructure de canalisations qui est reliée aux principaux pôles industriels et qui a la capacité de répondre à ses besoins énergétiques propres et à ceux de ses pays voisins.**

Maintenant que l'étude de faisabilité est terminée, **les partenaires de la coalition passent aux mesures concrètes**. Ils analyseront comment préparer les ports maritimes à recevoir les transporteurs d'hydrogène du futur en recherchant une synergie maximale pour servir les intérêts nationaux. Des projets pilotes spécifiques sont en cours d'élaboration. Ceux-ci permettront d'utiliser au **maximum l'expertise et la force de la Flandre dans le domaine logistique, de l'industrie et de la technologie pour développer une économie durable et la transition climatique dans la région et dans un arrière-pays plus large**.

#### 2.8.4 La création d'un schéma de base de l'hydrogène

**Fluxys Belgium SA et 10 autres entreprises collaborent pour que les infrastructures de gaz naturel de toute l'Europe puissent accueillir de l'hydrogène.** Ce projet est élaboré dans le consortium de *Gas for Climate*. La nouvelle présidente de ce consortium est Marie-Claire Aoun, responsable des relations institutionnelles de Teréga. Comme dit précédemment, Fluxys Belgium SA fait partie de *Gas for Climate* qui préconise **une solution abordable dans la transition vers un système énergétique durable**.

L'objectif de l'Accord de Paris de limiter l'augmentation de la température mondiale en-dessous de 2 degrés nécessite une décarbonisation profonde (*GasforClimate2050*, 2021, para.5). *Gas for Climate* est convaincu qu'une **combinaison intelligente d'électricité renouvelable et de gaz renouvelable permettra d'atteindre un système énergétique européen à zéro émission de gaz à effet de serre d'ici 2050 de la manière la plus rentable possible**.

Actuellement, *Gas for Climate* développe **la vision de la dorsale européenne de l'hydrogène**. Afin d'atteindre son objectif en matière de climat et d'énergie, l'Europe a besoin d'une infrastructure européenne pouvant contenir de l'hydrogène. **L'hydrogène vert et l'hydrogène bleu sont de plus en plus considérés comme les éléments importants à la solution au réchauffement climatique.**

Le plan sur la dorsale européenne de l'hydrogène, publié en juillet 2020, a démontré qu'il est possible d'y parvenir en se basant principalement sur **la réutilisation des infrastructures gazières existantes combinée à des investissements ciblés dans de nouvelles canalisations et stations de compression dédiées à l'hydrogène**. Avec celles-ci, l'hydrogène pourra être transporté sur de longues distances à un **coût abordable**. L'infrastructure dédiée à l'hydrogène a commencé à être développée depuis l'année dernière et ce pour aboutir à une **infrastructure interconnectée de transport d'hydrogène s'étendant à toutes les régions d'Europe vers 2040**. Le réseau comportera 6.800 km de canalisations en 2030 pour arriver à 23.000 km d'ici 2040 dont **75%** seront constitués de gazoducs naturels convertis et **25%** de nouveaux (*GasforClimate2050*, 2021, para.2).

Grâce à cette infrastructure, l'importation d'hydrogène provenant de l'extérieur de l'Europe sera réalisable. **Le réseau sera utilisé pour le transport d'hydrogène à grande échelle et sur de longues distances de manière efficace sur le plan énergétique tout en tenant compte des importations.** Le coût est estimé entre **27 et 64 milliards d'euros** (*GasforClimate2050*, 2021, para.3).

La dorsale européenne de l'hydrogène est composée d'un groupe de 23 entreprises européennes d'infrastructures gazières. Ces entreprises sont les suivantes: Creos, Desfa, *Elering*, Enagas, Energinet, *Euristream*, FGSZ, Fluxys, *Gas Connect Austria*, *Gasgrid Finland*, Gasunie, *Gaz-System*, *Gas Networks Ireland*, GRTgaz, *National Grid*, *NET4GAS*, *Open Grid Europe*, ONTRAS, Plinovodi, TAG, Teréga, Snam et Swedegas.

Les discussions avec les parties prenantes portent sur le plan de la dorsale européenne de l'hydrogène; l'élargissement de celle-ci à de nouveaux membres du consortium et l'évaluation de l'offre. Ce groupe d'entreprises fera en sorte que l'offre d'hydrogène vert soit suffisante pour répondre à la demande d'énergie.

Le consortium *Gas for Climate* préconise que d'ici 2030, **11%** du gaz consommé dans l'Union européenne soit du gaz renouvelable (*GasforClimate2050*, 2021, para.1). Ces 11% sont composés par 8% de biométhane durable et 3% d'hydrogène renouvelable (*GasforClimate2050*, 2021, para.1). **Le biométhane est aujourd'hui disponible sur le marché et peut être développé de manière durable, tandis que l'hydrogène vert va s'accroître dans les prochaines années.**

Cette année, *Gas for Climate* continue à soutenir l'élaboration des politiques de l'Union européenne en fournissant de nouvelles analyses sur l'hydrogène et le biométhane. Les entreprises ont déjà mené **une étude appelée *Gas Decarbonisation Pathways 2020-2050* publiée en 2020 qui montrait comment des mesures politiques et des incitations supplémentaires sont obligatoires pour développer le biométhane et l'hydrogène vert et bleu nécessaires pour atteindre les objectifs climatiques de l'Union européenne.**

L'utilisation du biométhane progresse rapidement à des coûts décroissants. En effet, son transport a augmenté de 15% rien qu'en 2018; 64% de celui-ci est produit sur base de biodéchets et des biorésidus tandis que ses coûts de production diminuent (*GasforClimate2050*, 2021, para.1). L'industrie est prête à multiplier les projets et la sécurité réglementaire permettrait d'accélérer les développements en cours et de stimuler les investissements. **Un déploiement accru créera entre 600.000 et 850.000 emplois** (Fluxys Belgium SA, 2019, para.123). En outre, **l'intégration du gaz renouvelable réduira le coût sociétal de plus de 200 milliards d'euros par an** (Fluxys Belgium SA, 2019, para.124).

## 2.8.5 Le power-to-hydrogen dans le port de Zeebruges

*Power-to-hydrogen* existe déjà dans d'autres pays en Europe. **C'est une installation qui convertira l'électricité renouvelable en hydrogène vert.** En effet, l'électricité verte sera transformée en hydrogène vert ou gaz vert synthétique par l'intermédiaire d'une électrolyse. Ce gaz sera alors transporté jusqu'à son stockage via les infrastructures de gaz existantes. Il se composera soit d'hydrogène vert, soit de gaz synthétique. Celui-ci résulte de la combinaison de l'hydrogène vert et du CO<sub>2</sub> captés. Il peut être mélangé au gaz naturel. Par contre, le mélange de gaz naturel et d'hydrogène vert est plus compliqué et limité. **Grâce à ce système, le surplus d'électricité produit provenant de l'éolien ou des panneaux solaires pourra être stocké.** Il n'y aura donc plus de problème avec les fluctuations croissantes de la demande. **Ce processus pourra servir également pour le transport, le chauffage, les transformations industrielles et la logistique.**

A ce jour, le réseau de transport d'électricité et les technologies disponibles ont permis d'intégrer efficacement les sources d'électricité renouvelables dans le système électrique. Cependant, la transition nécessite des développements supplémentaires mais les coûts qui en découleront seront réduits grâce au projet *power-to-hydrogen*. En effet, la production d'électricité via les éoliennes et les panneaux photovoltaïques dépend du soleil et du vent. Autrement dit, la production est volatile et ne correspond pas à la demande. **Dès lors, pour que la transition énergétique soit rentable, une planification, une conception et une mise en œuvre coordonnée de tous les éléments du système est nécessaire.** La production, la transmission, la distribution et les consommateurs dans tous les secteurs énergétiques y seront impliqués.

**Le système électrique et le système gazier sont considérés comme complémentaires l'un de l'autre.** Le système électrique permet la production d'énergies renouvelables et le système gazier, le stockage de celles-ci. De plus, ce système est rapide en temps réel mais se caractérise par une flexibilité limitée à long terme alors que le système au gaz, lui, est flexible à long terme. **Ainsi, le couplage de l'électricité et du gaz se traduira par un système global moins coûteux et plus stable dans son ensemble.**

Afin de décarboniser le système énergétique, il est nécessaire d'envisager toutes les technologies disponibles. **Le *Power-to-hydrogen* semble être un développement prometteur si la consommation finale d'énergie est de l'hydrogène pur ou mélangé aux flux de gaz ou du méthane synthétique et non de l'électricité.** Cela créera déjà des opportunités pour une décarbonisation accrue de la consommation d'énergie en Europe et facilitera de nouvelles applications dans d'autres secteurs.

C'est dans cette optique que Fluxys *Belgium* SA accompagné de Eoly, filiale du groupe Colruyt et de Parkwind s'unissent pour construire une première installation *Power-to-hydrogen* à échelle industrielle à Zeebruges. Ce projet s'appelle *Hyoffwind*. Zeebruges et servira dès lors de hub énergétique voire même de hub logistique pour l'hydrogène. Actuellement, le projet est en cours de planification et procède à toutes les démarches administratives obligatoires comme les demandes de permis, la définition du cadre législatif, les appels d'offres et les entités juridiques.

Comme François van Leeuw, *Chief Executive Officer* de Parkwind dit: «*Les entreprises participantes prennent un risque commercial et sont prêtes à relever le défi, et la faisabilité du projet a été démontrée. Grâce à son caractère durable et innovant, le projet s'intègre dans les objectifs du gouvernement flamand concernant l'hydrogène vert et dans le Green Deal européen.*» **Si tout se déroule comme il faut, la construction devrait commencer en juin prochain pour démarrer la production en 2023.**

## 2.8.6 La capture de CO<sub>2</sub> dans la région du delta de l'Escaut

Dans la région Delta de Zélande et de Flandre, Fluxys *Belgium* SA travaille avec des entreprises belges et néerlandaises dans un consortium transfrontalier et intersectoriel. Celles-ci sont *Smart Delta Resources*, l'entreprise portuaire *North Sea Port*, ArcelorMittal, *Dow Benelux*, *PZEM*, *Yara*, *Zeeland Refinery* et *Gasunie*. Ce groupe d'entreprises a procédé à une étude de faisabilité du *Carbon Capture & Utilisation/Storage* ou CCUS en abrégé qui s'est achevée fin 2019. Le nom du projet est *Carbon Connect Delta*. **Le consortium transfrontalier élabore des plans qui pourraient conduire à une réduction de 30% des émissions de CO<sub>2</sub> des industries de Terneuzen, Vlissingen et Gand d'ici 2030** (Fluxys *Belgium* SA, 2020, para.2).

**Pour limiter les émissions, un des procédés serait la captation du CO<sub>2</sub>. Une fois celui-ci capté, il peut soit être réutilisé soit stocké. Le CO<sub>2</sub> serait stocké dans des gisements de gaz vides sous la mer du Nord.** L'étude en cours examine les aspects techniques, économiques, juridiques, financiers et commerciaux mais, également, les infrastructures nécessaires pour pouvoir transporter le CO<sub>2</sub> via les canalisations et les bateaux. **Le consortium espère qu'avec ce projet, 1 million de tonnes de CO<sub>2</sub> par an pourra être capté d'ici 2023 et de porter ce montant à 6,5 millions de tonnes d'ici 2030** (Fluxys *Belgium* SA, 2020, para.3). Les entreprises qui participent à ce consortium possèdent les connaissances et l'expertise optimale pour que ce soit un succès. **La réussite de ce projet serait une avancée considérable dans l'atteinte des objectifs du pacte vert.**

## 2.8.7 La capture de CO<sub>2</sub> dans le port d'Anvers

**Antwerp@C** est un projet permettant de réduire les émissions de CO<sub>2</sub> de 50% dans le port d'Anvers pour 2030. Le port d'Anvers est le deuxième plus grand d'Europe et est stratégique pour l'économie belge. Le projet **Antwerp@C** vise à capter le CO<sub>2</sub> grâce à des applications de captage pour ensuite soit l'utiliser, soit le stocker. Dans cette optique, Fluxys Belgium SA collabore avec Air Liquide, BASF, Borealis, ExxonMobil, INEOS, Port of Antwerp et Total. Le total des émissions du port en 2017 était de 18,65 millions de tonnes (Fluxys Belgium, 2021, para.2). Ce projet a commencé en 2019. Les entreprises examinent la faisabilité technique et économique dans la création d'une infrastructure qui capturera, stockera et réutilisera le CO<sub>2</sub> pour rendre le port petit à petit neutre en carbone. Ce projet est soutenu par l'agence flamande de l'innovation et de l'entreprenariat VLAIO.

Il n'est pas possible de stocker le CO<sub>2</sub> en Belgique. Le CO<sub>2</sub> capté sera donc acheminé via des canalisations jusqu'à Rotterdam et par bateau jusqu'en Norvège. La réalisation de ce projet ne sera pas possible sans des aides publiques. Une subvention européenne a été octroyée par le programme *Connecting Europe Facility*. Cette contribution permettra de construire un terminal d'exportation de CO<sub>2</sub> liquide et 2 canalisations de CO<sub>2</sub>; une dans le port d'Anvers et l'autre aux Pays-Bas. Comme le montant ne suffira pas, une autre subvention a été demandée au Fonds européen de l'innovation.

Jacques Vandermeiren, *Chief Executive Officer* de *Port of Antwerp* déclare: «Ce projet prometteur nous permet de tenir activement notre rôle de locomotive en matière d'innovation. Il montre une fois de plus que la collaboration est la clé de voûte des projets fédérateurs visant une plus-value opérationnelle. Si cette infrastructure commune peut être réalisée, elle profitera à la communauté portuaire et industrielle tout entière et contribuera sensiblement à la réalisation des objectifs climatiques flamands, belges et européens.»

Wouter De Geest, président du consortium *Antwerp@C* annonce: «Nos 8 grandes entreprises assument leurs responsabilités d'acteurs du plus grand cluster pétrochimique d'Europe. Ensemble, nous étudions les possibilités pour la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> de nos unités de productions et des solutions innovatrices pour le bénéfice d'une pétrochimie durable à Anvers.»

Annick De Ridder, échevine du port d'Anvers affirme: «Ce projet montre que la force de nos avancées technologiques va de pair avec l'avenir de notre climat. Si le deuxième port d'Europe peut fournir les efforts nécessaires pour capter la moitié de ses émissions de dioxyde de carbone, il créera d'immenses possibilités de réaliser une croissance durable de notre industrie et d'assurer notre prospérité. Nous souhaitons inspirer toute la communauté portuaire en assumant ce rôle de pionnier.»

## 2.8.8 Le Power-to-methanol à Anvers

Le projet *Power-to-methanol Antwerp* B.V. à Anvers repose sur la construction d'une usine de démonstration sur le site d'INOVYN. **Celle-ci produira du méthanol à partir de CO<sub>2</sub> capté, combiné à de l'hydrogène généré de manière durable à partir d'électricité renouvelable.** Ce sera une première en Belgique puisqu'aujourd'hui, **le méthanol est en grande partie fabriqué à l'aide de matières premières d'origine fossile**, ce qui entraîne l'émission de dioxyde de carbone lors du processus. Avec ce projet innovant, 8.000 tonnes d'émissions de CO<sub>2</sub> seront évitées et **le port d'Anvers deviendra un port circulaire durable et neutre en carbone** (Engie, 2020, para.1). De plus, une partie de la demande sera assurée par la production issue de l'usine.

Le consortium, fort de 7 membres, comprend des partenaires industriels et commerciaux de premier plan. Il s'agit de Engie, Fluxys *Belgium* SA, Indaver, INOVYN, *Oiltanking*, *Vlaamse Milieuholding* (VMH) et le Port d'Anvers SA. **Les développements futurs pourraient permettre d'augmenter les volumes de méthanol durable produits pour une utilisation industrielle plus large, notamment comme carburant durable pour le transport maritime et routier.**

Ce projet est encore dans sa phase initiale de stratégie de recherche et de développement. Néanmoins, la construction devrait commencer début 2022 pour une mise en route fin de cette année-là. Chaque entreprise apporte son expertise qui complète celle des autres. Pour Fluxys *Belgium* SA, il s'agit de son expérience dans les **infrastructures** et dans les certificats verts. Engie, quant à elle, amène ses connaissances en matière d'électricité. Indaver livre ses compétences sur le **captage du CO<sub>2</sub>**. *Oiltanking* s'occupe des aspects logistiques en matière de production et de stockage du méthanol. INOVYN, filiale d'Ineos, met à disposition le terrain sur lequel l'usine sera construite et amène son bagage en termes d'**électrolyseurs** et de fonctionnement des installations chimiques. Le *Vlaamse Milieuholding* qui finance en partie le projet et le Port d'Anvers est le point de contact et de liaison entre les pouvoirs publics et les entreprises privées. Les autorités flamandes soutiennent ce projet.

Les partenaires industriels commentent: «*Cette concrétisation formelle du projet «Power-to-methanol» reflète notre ferme intention de poursuivre la collaboration avec divers acteurs industriels. Le projet montre l'enjeu de l'intégration systémique dans la transition énergétique, et ce de manière concrète et innovante. Les divers partenaires ont l'ambition de porter plus loin encore la transition énergétique et d'assurer au port d'Anvers une forte position sur le marché, aujourd'hui et demain.*»

## 2.8.9 Le *North-C-Methanol*

10 partenaires dont Fluxys *Belgium* SA lancent le projet *North-C-Methanol* dans la partie gantoise du port de la mer du Nord. **Ce projet vise à mettre en place une infrastructure de classe mondiale afin de réduire les émissions de CO<sub>2</sub> de 140.000 tonnes par an et de produire 44.000 tonnes de méthanol vert comme matière première pour l'industrie locale et comme carburant pour les navires et les trains** (Fluxys *Belgium* SA, 2020, para.1). C'est le premier projet de démonstration à grande échelle de *North-CCU-Hub (Carbon Capture and Utilisation)*. Il représente un investissement de 140 millions d'euros (Fluxys *Belgium* SA, 2020, para.2). Son objectif, à long terme, est de réaliser une réduction annuelle globale des émissions de CO<sub>2</sub> **d'1 million de tonnes** dans les ports de la mer du Nord (Fluxys *Belgium* SA, 2020, para.2).

Les partenaires des secteurs privés comme publics, impliqués dans la construction et l'exploitation de *North-C-Methanol*, **ont signé un accord de développement conjoint** et contribueront en grande partie à l'investissement. Un soutien flamand et européen est également envisagé. En outre, ils signeront également des accords avec d'autres acteurs de la chaîne de valeur. Les entreprises du projet sont *North Sea Port, POM Oost-Vlaanderen, Fluxys Belgium SA, Oiltanking, Engie, ArcelorMittal, Alco Bio fuel power of nature, PMV Doe-en Durfbedrijf, Proman et Mitsubishi Power*.

Ce projet prévoit la construction de 2 usines de démonstration à grande échelle et de l'infrastructure connexe sur la péninsule de Rodenhuize, à *North Sea Port*. **La première usine, un électrolyseur, est en cours de construction sur le site d'Engie. Cette usine d'hydrogène convertira l'eau en hydrogène vert et en oxygène en utilisant l'énergie éolienne.** Cedric Osterrieth, directeur des activités thermiques en Europe d'Engie, estime: «*C'est un choix logique. Nous disposons déjà d'une liaison directe, à haute tension, avec l'énergie renouvelable générée par les vents de la mer du Nord. Nous pouvons utiliser cette énergie pour produire de l'hydrogène, qui peut à son tour servir de matière première.*»

**La seconde usine**, usine de méthanol Proman sur la péninsule de Rodenhuize, **utilisera cet hydrogène vert pour convertir les émissions de CO<sub>2</sub> collectées par les principaux acteurs industriels locaux**, tels qu'ArcelorMittal, *Alco Bio Fuel* et *Yara*, en méthanol vert, également appelé **méthanol renouvelable**. Les industries locales de produits chimiques et de carburants renouvelables, telles que *Cargill*, peuvent à leur tour **utiliser le méthanol** comme matière première verte et/ou comme carburant vert **pour les navires et les trains**.

David Cassidy, *Chief Executive Officer* de Proman, déclare: «*Nous sommes ravis de développer davantage le potentiel du méthanol en tant que carburant propre pour l'avenir. Le méthanol vert présente une opportunité significative de combler le fossé entre les énergies fossiles et les énergies renouvelables.*»

Le projet *North-C-Methanol* est un exemple emblématique de symbiose industrielle durable. Les matières premières sont extraites localement et les produits finis ainsi que les flux secondaires sont utilisés localement. Une nouvelle économie circulaire sera créée dans le port de la mer du Nord. Les déchets d'une entreprise seront utilisés comme matières premières par une autre. Tous les sous-produits du processus de production du méthanol, tels que l'oxygène, la chaleur et l'eau, seront également recyclés localement. Cela garantira une intégration industrielle et circulaire unique et de grande envergure.

Bien entendu, tout cela ira de pair avec la construction de nombreuses infrastructures de soutien, telles que de nouvelles canalisations et des réservoirs de stockage, afin de transporter les matières premières, les sous-produits et les produits finis aux bons endroits. Fluxys *Belgium SA* et *Oiltanking* en seront responsables tandis que *Mitsubishi Power* veillera à l'intégration et à la coordination de l'ensemble.

La partie gantoise du port de la mer du Nord semble être l'endroit idéal d'après les chefs d'entreprises. **Il y a une grande quantité d'émissions industrielles de CO<sub>2</sub> à capter, une liaison à haute tension, ainsi que de nombreux acheteurs potentiels de méthanol vert.** «*Cette collaboration signifie que nous consolidons notre position dans la sphère de l'économie circulaire qui existe déjà dans le port.*» explique Daan Schalck, *Chief Executive Officer* de *North Sea Port*. «*Le port dispose également d'activités logistiques étendues, d'une capacité de stockage massive et de liaisons via la mer, la navigation intérieure, le rail et la route.*» En outre, il existe, au sein du *North-CCU-Hub*, une expertise importante dans le domaine de la biotechnologie chimique. La ville de Gand et la province de Flandre orientale contribuent à faciliter le projet. *PMV Doe-en Durfbedrijf* soutient également le volet financier.

Outre l'intégration très poussée des différents procédés et entre les différents partenaires industriels, le projet *North-C-Methanol* est également unique par son ampleur et son **programme d'innovation à moyen et long terme**. En effet, **il est prévu que la capacité d'électrolyse soit 6 fois supérieure au plus grand système actuellement utilisé dans le monde** (Fluxys Belgium SA, 2020, para.8). *North-CCU-Hub* prévoit une augmentation progressive de la capacité de *North-C-Methanol* de 65 mégawatt en 2024 à 600 mégawatt en 2030 dans le cadre d'un programme évolutif où de nouvelles technologies, de nouveaux marchés et de nouveaux produits tels que l'ammoniac, l'acide formique, les acides gras, les esters et les protéines seront progressivement développés et intégrés (Fluxys Belgium SA, 2020, para.9). Les partenaires experts *UGent*, *Bio Base Europe Pilot Plant*, *CAPTURE* et les clusters flamands *Catalisti* et *Flux50* façonnent ces voies d'innovation.

En mai 2016, la ville de Gand, son université, le port de la mer du Nord, la province et la société provinciale de développement de la Flandre orientale (*POM Oost-Vlaanderen*) et *CleanTech Flanders* ont signé la déclaration d'engagement du *CleanTech Cluster* de la région de Gand pour **disposer, d'ici 2030, de solutions innovantes pour relever les défis dans les domaines de l'énergie, des matériaux et de l'eau**. Une mission qui s'inscrit dans le cadre du pacte vert pour l'Europe.

À cette fin, différents partenaires ont été réunis grâce aux actions de la ville de Gand, de l'*UGent* et de *CAPTURE* au sein du consortium *North-CCU-Hub* dont **l'objectif est de créer de nouvelles chaînes de valeur avec le CO<sub>2</sub> comme matière première dans le cadre d'une bioéconomie**. *North-C-Methanol* est la première usine de démonstration à grande échelle qui fait partie du programme *North-CCU-Hub*.

Le *North-CCU-Hub* a vu le jour en 2018 et a été formalisé en 2019, après une étude de faisabilité initiale, lorsque 20 partenaires des secteurs privés et publics se sont unis à travers une déclaration d'intention **pour une ambition commune de neutralité carbone et de Carbon Capture and Utilisation**. Le partenariat comprend des acteurs de différents secteurs: acier (ArcelorMittal), électricité (ENGIE, *Terranova Solar*), nouvelles matières premières (Renewi), produits chimiques (Cargill, *Eastman*, Oleon, *AlcoBioFuel*), logistique (Fluxys, *Oiltanking*) et transport (*Anglo Belgian Corporation*). Les autorités locales et régionales (la ville de Gand, la province d'*Oost-Vlaanderen*, *POM Oost-Vlaanderen*) et l'autorité portuaire *North Sea Port* soutiennent ce projet commun avec des partenaires experts en innovation (*UGent*, *Bio Base Europe Pilot Plant*, *CAPTURE*, *Catalisti* et *Flux50*) et le partenaire d'investissement *PMV Doe-en Durfbedrijf*.

## 2.8.10 Le registre du gaz vert

Fluxys *Belgium* SA collabore avec la fédération du gaz belge, *gas.be* et les gestionnaires belges de réseaux de distribution de gaz. Ensemble, ils ont constitué un registre de garanties d'origine. **Les consommateurs peuvent ainsi acheter du gaz vert partout en Belgique et accélérer la production et la vente de gaz vert. L'origine du gaz est assurée par des Certificats de Gaz Vert et correspond aux critères internationaux de développement durable.**

## 2.8.11 Le nouveau navire de soutage de gaz naturel liquéfié

Fluxys SA, maison mère et Titan LNG ont construit une nouvelle barge de soutage de gaz naturel liquéfié, appelée FlexFueler 002. Cette barge permet aux navires de pouvoir se ravitailler n'importe où dans le port et de manière plus durable. En effet, le gaz naturel liquéfié est un carburant de substitution pour le secteur maritime puisque les émissions de particules fines, de soufre et d'azote sont réduites de manière très significative. Dans quelques années, **le gaz naturel liquéfié sera remplacé par du biogaz ou du méthane synthétique liquéfié sans que la barge n'ait à subir de modification.**

Pascal de Buck, *Chief Executive Officer* de Fluxys *Belgium* SA: «*Nous sommes fiers d'apporter, avec notre partenaire Titan LNG, un maillon essentiel à la chaîne logistique de l'industrie du transport maritime afin de lui permettre de faire la transition vers des activités plus propres dans le port d'Anvers et sa région. La perspective d'introduire, grâce à notre barge de soutage récemment construite, des options complètement neutres en carbone dans un avenir proche renforce notre engagement de faire progresser la transition énergétique.*»

## En résumé

Fluxys Belgium SA est une société de transport et de stockage du gaz dont le siège principal est situé à Bruxelles. Sa société mère est Fluxys SA. Elle développe petit à petit sa responsabilité sociétale. Depuis 2019, elle a fait de la phrase «*Shaping together a bright energy future*», sa nouvelle stratégie, traduite en français par «façonner ensemble un avenir énergétique brillant». Par cette phrase, la société a voulu mettre l'accent sur une orientation vers un système énergétique plus vert. Cette entreprise veut montrer l'image d'une société en pleine expansion tournée vers l'avenir. Elle souhaite assurer sa prospérité et ainsi participer à l'élaboration de différents projets permettant de réduire les émissions de gaz à effet de serre. Ses objectifs sont: insérer les énergies du futur, réduire ses propres émissions et diminuer son empreinte écologique. Elle se veut capable de transporter les énergies durables comme l'hydrogène, le méthane synthétique, le biométhane et le gaz vert dans ses infrastructures.

Fluxys Belgium SA s'implique et s'investit donc dans divers projets comme l'optimisation du réseau pour transporter les molécules de demain, la diminution de 50% de ses émissions de gaz à effet de serre d'ici 2025, l'importation d'hydrogène, la création d'un schéma de base de l'hydrogène, le *power-to-hydrogen* dans le port de Zeebruges, la capture de CO<sub>2</sub> dans la région du delta de l'Escaut et dans le port d'Anvers, le *power-to-methanol* à Anvers, le *North-C-Methanol*, le registre du gaz vert et le nouveau navire de soutage de gaz naturel liquéfié. Fluxys Belgium SA avance au fur et à mesure dans tous les projets qu'elle entreprend. Certains sont encore à l'étude et d'autres se développent plus rapidement en fonction des avancées technologiques, de l'octroi des financements et des contraintes réglementaires. Mais seront-ils suffisants pour que la Belgique atteigne la neutralité carbone d'ici 2050?

### 3 La place de Fluxys *Belgium* SA dans la transition énergétique

Dans ce troisième et dernier chapitre, j'effectue une analyse entre les projets que Fluxys *Belgium* SA a mis en œuvre, les objectifs de la Belgique et les technologies disponibles en termes d'énergies renouvelables. Sur base de mon analyse, j'examine la place que Fluxys *Belgium* SA occupe dans ce paysage et si cette entreprise est réellement impliquée et engagée dans la transition comme elle le prétend. Pour atteindre ces objectifs, une société ne peut y arriver seule mais elle peut lancer le mouvement et inciter les autres à se mobiliser.

Les informations que j'ai récoltées proviennent de sites internet très divers comme Cairn.info (2021), Connaissance des énergies (2021), BBVA (2021), RTBF (2020), France Inter (2021), Belga (2021), Le Monde (2021), Le Dauphin (2018), UBFC (2021), *Hyvolution-event* (2017), Multivu (2014), Femme Actuelle (2021), CNRTTL (2012), John Cockerill (2021), Les Echos (2020), Le Figaro (2020), *Trendsformative* (2020), Valbiomag (2019), *CCSKnowledge* (2021), L'Echo (2021), CREG (2018), ONU (2021), Sortir du nucléaire (s.d.), La Libre (2020), Enerzine (2013), Engie France réseaux (2017), Euronews (2016), Europ'Énergies (2021), Gas.be (2019), Contrepoints (2019), Demain ladn.eu (2020), Renouvelle.be (2021), IEA (2021), La Libre Belgique (2021), La Meuse (2021), L'Avenir (2021), Le Revenu (2020), Le Soir (2021), La Tribune (2020), IFRI (2021), *Euractiv.fr* (2020), *PR Newswire Europe* (2018), Province de Liège (2021), Le Trois.info (2019), Totalenergies (2015) et Meteobelgique.be (2021).

**La première question à se poser est quelles sont les énergies renouvelables qui sont en cours de développement pour diminuer les émissions de gaz à effet de serre?** De nombreuses lectures me permettent d'affirmer aujourd'hui que ce sont **l'hydrogène, le méthane, la capture et le stockage du CO<sub>2</sub> qui sont au cœur des discussions actuelles**. Qu'est-ce que l'hydrogène? Il s'agit d'un atome simple et gazeux. Il est extrêmement léger, incolore et inodore. Qu'est-ce que le méthane? C'est un gaz incolore, inodore et un excellent combustible. Il est également un composé de gaz naturel.

#### 3.1 Pourquoi l'hydrogène?

L'hydrogène est déjà utilisé par le secteur de l'industrie chimique pour la fabrication de l'ammoniac de certains engrains et dans la désulfurisation des carburants pétroliers. Il **représente aujourd'hui moins d'1% de la consommation totale** (RTBF, 2020, para.10). Cependant, des gaz à effet de serre sont émis lors de sa production. Or, pour atteindre les objectifs fixés par l'Union européenne, il faut réduire/faire disparaître les émissions de ces gaz. C'est pour cette raison que les scientifiques se sont penchés sur le problème et ont réussi à créer de l'hydrogène bleu et vert.

De nombreux experts scientifiques, responsables d'entreprises et gouvernements parlent de l'hydrogène comme d'une **technologie adéquate pour solutionner le réchauffement climatique**. Dès lors, l'objectif de l'utilisation de l'hydrogène vert devrait atteindre les **14% d'ici 2050**. Mais qu'en est-il vraiment (RTBF, 2020, para.10)?

### 3.1.1 L'hydrogène est-il réellement une solution pour la transition énergétique?

Comme expliqué précédemment, il existe 3 types d'hydrogène: le gris, le bleu et le vert. C'est le vert qui semble être le plus intéressant parce que sans émission de CO<sub>2</sub>. D'après Daniel Hissel, professeur à l'Université Bourgogne Franche-Comté, **l'hydrogène est la solution**. Mais pour cela, il faut que sa **production soit durable**, qu'il soit **disponible en grand quantité et accessible dans les pays du monde entier**. Selon ce professeur, l'hydrogène possède toutes ces facultés. Comme tout procédé et toute technologie possèdent des avantages et des inconvénients, quels sont ceux qui concernent l'hydrogène? Pour plus de clarté, voici un tableau comparatif reprenant tous les avantages et les inconvénients qu'offre l'hydrogène bleu et vert. L'hydrogène gris étant conçu à l'aide d'énergies fossiles, il n'est pas opportun de le développer davantage.

**Tableau comparatif**

Avantages		Inconvénients	
bleus	verts	bleus	verts
Abondance		Inflammable	
Technologie au point	Reconverti en électricité	Utilisation imprécise	Obligation d'utiliser les énergies renouvelables
Décarbonisation des secteurs où la réduction des émissions est plus difficile		Production marginale	
Flexible		Coût supérieur à l'hydrogène gris	
Amélioration de la qualité de l'air		Taxe carbone	
Renforce la sécurité énergétique		Construction en masse nécessaire	
Stockage en grandes quantités		Repenser les infrastructures	
Coût inférieur à l'hydrogène vert	Stockage de l'électricité à bas coût	Lent	

Avantages		Inconvénients	
bleus	verts	bleus	verts
	Déployer l'électrolyseur massivement permet une grosse diminution des coûts et donc le prix de l'électricité		Investissements financiers massifs nécessaires
Création d'emplois		Déploiement à grande échelle	
Croissance économique			
Avancées encourageantes			

**Lorsqu'on examine ce tableau de plus près, on est forcé de constater que les avantages sont plus nombreux que les inconvénients.** Néanmoins, il ne faut pas mettre de côté que ce changement a et aura **un coût total qui se porte et se portera en milliards d'euros**. Il faut donc approfondir l'analyse de l'hydrogène vert en tant que solution.

### 3.1.1.1 *Quelles sont les étapes pour la transition?*

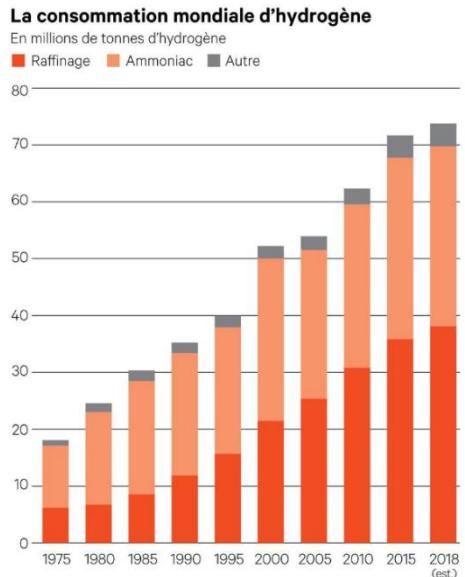
En premier lieu, l'hydrogène gris doit être remplacé par le vert. Ensuite, il faut produire des **électrolyseurs performants, robustes et en quantités suffisantes**. Leur durée de vie devra être longue pour **diminuer les coûts**. Afin de les réduire, les chercheurs étudient non seulement les matériaux utilisés dans la conception d'un électrolyseur mais également **l'automatisation des processus**.

### 3.1.1.2 *Quelles sont les possibilités qu'offrent cette énergie?*

Avec l'hydrogène, ce sont les secteurs de l'industrie et du transport qui seront complètement revus. Etant donné que ces 2 domaines sont les plus grands émetteurs d'émission de gaz à effet de serre, si l'hydrogène vert permet de décarboner, cela voudrait dire que la transition est sur la voie de la réussite. Il est donc essentiel d'étudier en profondeur le potentiel de cette nouvelle source d'énergie durable. De plus, les avancées scientifiques et les progrès technologiques permettent d'affirmer que les coûts sont déjà moins élevés qu'il y a 15 ans, mais aussi que la performance, la durée de vie et la puissance ont été fortement améliorées (*CPR Asset Management & Amundi, 2020, para.4*). Cependant, des études sont encore nécessaires pour la production et le stockage de cette énergie en développement constant.

### 3.1.1.3 Le Monde - l'Europe – la Belgique - Bruxelles

L'hydrogène jouera un rôle important dans la transition énergétique mondiale, c'est ce que l'Agence internationale de l'énergie (AIE) a annoncé dans son dernier rapport. Celui-ci explique que la



production d'hydrogène pourrait alimenter l'ensemble du parc automobile mondial. Ce qui représente 70 millions de tonnes par an (Cossardeaux, J., 2019, para.7). En 2050, il **devra couvrir la demande énergétique mondiale à hauteur de 20%** (Les Echos, 2020, para.2). L'Agence internationale de l'énergie appartient à l'OCDE, Organisation de Coopération et de Développement Economique. Elle veille à la sécurité énergétique de toutes les énergies et tient un rôle de conseil auprès de ses membres. Ceux-ci sont des pays principalement importateurs de pétrole.

Source: Gresillon, G. (2020). *Le plan de Bruxelles pour faire «décoller» l'hydrogène en Europe*. Récupéré le 1 mai 2021 de <https://www.lesechos.fr/monde/europe/le-plan-de-bruxelles-pour-faire-decoller-lhydrogene-en-europe-1222344>

Le mouvement international s'accélère en ce qui concerne l'utilisation de l'hydrogène. Les pays du G20 se sont réunis au Japon et ont décidé de placer **l'hydrogène en tant que future ressource de référence sur le marché mondial de l'énergie**. Belle progression pour cette énergie qui pendant des années est restée sous silence. Dans le monde, le nombre de projets s'intensifient que ce soit au Japon, en Europe, aux Etats-Unis ou au Moyen-Orient.

La Belgique n'est pas le seul pays à étudier le potentiel de l'hydrogène mais n'est cependant pas le plus avancé dans son développement. La Chine s'est lancée dans la production de véhicule à hydrogène et compte en mettre plus d'un million en circulation d'ici 2028 (CPR Asset Management & Amundi, 2020, para.7). Elle veut une expansion accélérée de l'hydrogène vert dans tout le pays.

Le Japon, quant à lui, veut sortir du nucléaire notamment à la suite de la catastrophe nucléaire de Fukushima en 2012. Il oriente ses projets dans la mobilité et le chauffage des bâtiments résidentiels. Selon lui, **l'hydrogène est une source d'indépendance énergétique, de croissance à l'exportation et lui donne la possibilité de décarboner son économie à court terme**. La Corée du Sud pense la même chose et tout comme le Japon, a mis l'hydrogène au cœur de ses préoccupations et des projets ambitieux à grande échelle y sont en développement.

Le Canada a construit un catamaran qui produit sa propre énergie: de l'hydrogène via une électrolyse qui récupère l'eau de mer. Aux Etats-Unis, en Californie, la construction d'une usine à hydrogène a démarré en 2019 et est détenue par la multinationale Air Liquide. Cette entreprise offre à ses clients des technologies leur permettant de réduire leur impact sur l'environnement. Les Etats-Unis ont du gaz de schiste à n'en plus finir et sont donc moins axés sur les énergies renouvelables.

La France veut que sa production d'hydrogène soit décarbonée à hauteur de 10% d'ici 2023 et entre 20 à 40% d'ici 2028 (Les Echos, 2020, para.3). Nicolas Hulot a lancé son plan pour l'hydrogène vert pour un montant de 100 millions d'euros (Gradt, J., 2018, para.2). L'entreprise EDF, grand fournisseur d'énergie française, a racheté 21,7% du capital de la société McPhy, le spécialiste de l'électrolyse, dont l'activité est la production et le stockage d'hydrogène. L'entreprise H2V ambitionne aussi de construire des usines à production d'hydrogène qui devraient être en service à partir de 2023-2024.

Le Maghreb, la péninsule ibérique et le Moyen-Orient offrent des zones d'ensoleillement beaucoup plus régulières que dans le nord de l'Europe. Ces divers endroits pourraient contenir des centrales solaires où **l'hydrogène pourrait être produit à bas coût**. Mais comme le précise Anthony Mazzenga, directeur de la société de GRTgaz, entreprise française de transport de gaz: «*L'environnement économique de l'hydrogène est entièrement à construire, que ce soit pour la mobilité ou l'industrie*».

L'Allemagne souhaite devenir le numéro un mondial de l'hydrogène vert. Elle a de nombreux centres de recherche et des trains à hydrogène circulent déjà sur son réseau. A cette fin, elle a prévu un budget de 9 milliards d'euros sur 10 ans (Quartier, T., 2020, para.9). Pour l'Allemagne, l'hydrogène permet de stocker le trop plein d'électricité. Le Portugal lui y consacrera un budget de 7 milliards d'euros aussi sur 10 ans (Cohen, C., Poingt, G., 2020, para.15). Les Pays-Bas ont aussi bien avancé dans le développement de cette énergie.

**Une union d'industries de l'hydrogène a également été créée par la Commission européenne qui vise le leadership mondial de ce secteur.** Cette union comprend des institutions européennes, des gouvernements et les représentants du domaine. Avec cette stratégie, **la Commission espère augmenter la compétitivité, diminuer les coûts, identifier les besoins technologiques, les possibilités d'investissement et les contraintes réglementaires.**

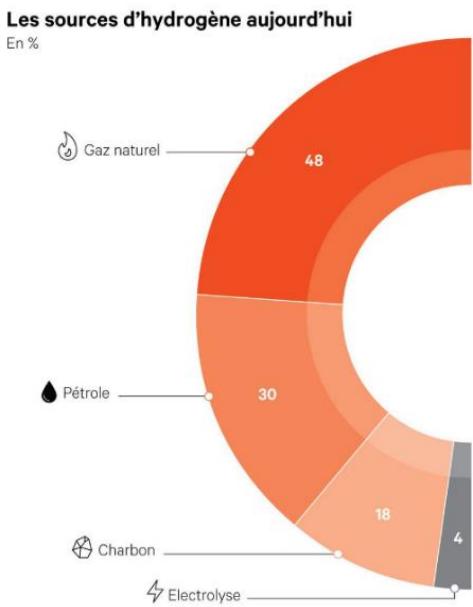
Un document de la Commission indique: «*L'Alliance européenne pour l'hydrogène mettra en commun les ressources pour donner une ampleur et un impact suffisants aux efforts d'industrialisation, [afin de créer] un écosystème de l'hydrogène industriel durable au sein de l'UE*». Les projets liés à cette alliance pourront être subventionnés par les Etats sans obligation de respecter les normes européennes. Aussi, **la Commission a prévu de réviser ses règles en matière de concurrence et de subventions publiques**. Elle veut à tout prix que les entreprises européennes puissent **concurrencer les industriels chinois et américains**. Cette favorisation de la Commission auprès des sociétés est loin de plaire à tout le monde notamment aux Organisations Non Gouvernementales (ONG) environnementales.

Tara Connolly du bureau européen de Greenpeace explique: «*C'est fou que la Commission remette les clés du secteur européen de l'hydrogène à l'industrie des combustibles fossiles*». Elle enchérit en disant: «*Des entreprises comme Shell ou la Snam n'ont aucun intérêt à produire de l'hydrogène renouvelable et veulent juste un moyen d'entretenir la dépendance de l'Europe aux combustibles fossiles*». Toutefois, toutes les parties prenantes, y compris les ONG, participeront à cette alliance puisque la Commission veut instaurer la **coopération, l'inclusion et la transparence** au sein du groupe. La collaboration sera axée uniquement sur l'hydrogène renouvelable à faible teneur en carbone. Malgré le discours de la Commission, les ONG restent sceptiques craignant les conflits d'intérêts avec les industriels.

En Europe, les pays comme la France, l'Allemagne, la Norvège et le Portugal veulent tous devenir la figure de proue en termes d'hydrogène. Une gigantesque compétition internationale pourrait s'annoncer et le risque d'une concurrence impitoyable est probable.

**La région de Bruxelles-Capitale désire, en collaboration avec la Commission européenne, implémenter l'hydrogène et s'est fixé l'objectif de passer de 12 à 14% du taux d'hydrogène dans son mix énergétique d'ici 2025** (Gresillon, G., 2020, para.4). Pour atteindre celui-ci, des investissements à hauteur de **180 à 470 milliards d'euros** seront indispensables (Gresillon, G., 2020, para.4). Par la même occasion, Bruxelles souhaite envoyer un message fort aux industriels.

Pour mettre toutes les chances de son côté, la Région s'est associée avec les responsables des



différents domaines allant de la production, au transport, au stockage et aux futurs utilisateurs. Les financements nationaux, européens, privés et publics seront rassemblés et les 3 types d'hydrogène seront utilisés. Cela n'enchantera pas tout le monde, notamment Barbara Mariani, *Policy Manager for Climate*, du Bureau européen de l'environnement qui a déclaré que cela: «*risque d'empêcher la compétitivité de l'hydrogène propre sur le marché européen*» et qu'il s'agit d'un: «*pari coûteux que l'Europe ne peut pas se permettre et pourrait facilement éviter*».

Source: Gresillon, G. (2020). *Le plan de Bruxelles pour faire «décoller» l'hydrogène en Europe*. Récupéré le 1 mai 2021 de <https://www.lesechos.fr/monde/europe/le-plan-de-bruxelles-pour-faire-decoller-lhydrogène-en-europe-1222344>

Ce n'est pas le seul projet en Belgique. Des bus à hydrogène sont fabriqués par la firme belge Van Hool.

**Fluxys Belgium SA s'est engagée dans différents projets comme celui avec Parkwind qui concerne le power-to-hydrogen dans le port de Zeebruges expliqué dans le chapitre précédent.** Engie, grande entreprise de fournisseur de gaz et d'électricité en Belgique, s'investit également dans la transition et préconise plutôt **la diversification dans les énergies**. Le nucléaire disparaîtra dès que la transition sera techniquement envisageable et réalisable. John Cockerill est une entreprise d'ingénierie et de maintenance qui crée des technologies vertes dans les secteurs de l'énergie, de la défense, de la sidérurgie, de l'environnement et de l'industrie basée à Seraing en Belgique. Cette société veut se diversifier et est déjà présente dans 22 pays (John Cockerill, 2021, para.3). Elle **détient 20% des parts de marché dans le domaine des électrolyseurs et a décidé de s'investir dans leur production pour les équipements d'hydrogène en 2023** (L'Echo, 2021, para.4). Sibelga, l'entreprise de gestionnaire de réseau bruxellois, rentre aussi dans la transition et fait émerger le développement durable dans sa stratégie. BioWanze est une entreprise de producteur de bioéthanol en Belgique. Elle va construire une deuxième chaudière biomasse qui sera opérationnelle d'ici 2023. **90% de l'énergie utilisée proviendra des énergies renouvelables** (L'Avenir, 2021, para.3). Voici une magnifique avancée pour cette société wallonne.

### *3.1.1.4 Quelle est l'importance de la formation?*

L'innovation dépend des ouvriers qualifiés, techniciens, ingénieurs, scientifiques et chercheurs. Leur **formation est donc fondamentale pour travailler dans les secteurs des énergies propres**. Sans les PME, startups, grands groupes industriels, laboratoires de recherche, le progrès technologique et les financements privés et publics, la transition énergétique ne sera pas réalisable.

### *3.1.1.5 Quelle est la place de Fluxys Belgium SA?*

Les entreprises d'énergie, où en sont-elles? Que font-elles? Que mettent-elles en place pour la transition énergétique? Comme dit précédemment, Fluxys *Belgium SA* participe à divers projets concernant l'implantation d'hydrogène. Mais l'entreprise atteste-t-elle réellement de sa participation, son implication et son engagement dans la transition? Est-il possible, à l'heure actuellement, de démontrer que grâce à l'investissement financier et commercial de Fluxys *Belgium SA*, la Belgique est sur la bonne voie pour atteindre la neutralité carbone d'ici 2050?

A cette question, je répondrais qu'il est encore un peu tôt pour y répondre. Il faudra plutôt attendre 2025, voir 2030 pour donner une **réponse plus réaliste**. La Belgique semble sur la bonne voie. Elle met de nouvelles mesures en place et élabore de nouvelles lois et décrets. Ces **changements incitent les grandes entreprises comme Fluxys *Belgium SA* à se diriger vers une stratégie plus durable**. Mais il reste les PME, les indépendants et les citoyens qui doivent se mobiliser et s'engager pour que cette transition fonctionne.

Une chose est certaine, à l'heure d'aujourd'hui, **l'image que Fluxys *Belgium SA* affiche est celle d'une entreprise qui s'investit dans la transition énergétique à son niveau en tant que société de transport et de stockage**. L'énergie durable qui passera par les infrastructures dépend des entreprises fournisseurs d'énergie telles que Engie, Luminus, Antargaz, Eneco, Lampiris, Vlaamse *Energieleverancier* et encore bien d'autres.

Pascal De Buck, le *Chief Executif Officer* de Fluxys *Belgium SA* est persuadé que son entreprise doit **anticiper**. Ainsi, elle sera prête pour la transition énergétique et pourra **transporter l'énergie de demain**. Il parle de l'hydrogène puisque cette énergie, au cœur des discussions actuelles, est citée dans le pacte vert européen, fédéral et régional belge. **Conscient que ce n'est pas Fluxys *Belgium SA* qui décidera quelle sera l'énergie du futur mais que cette transition dépendra du marché, des gouvernements et les fournisseurs d'énergie**.

Dans un avenir plus ou moins proche, la société et ses partenaires, vont **transformer les canalisations, et effectuer des tests** avant d'y injecter la nouvelle énergie quelle qu'elle soit, hydrogène, gaz naturel et/ou CO<sub>2</sub>. De **nouvelles infrastructures seront nécessaires** pour répondre à la demande industrielle. Les travaux doivent commencer **dès maintenant** pour être terminés en même temps que l'ouverture du marché. Les transformations des canalisations dépendront de la qualité de l'acier et du revêtement ainsi que du taux de pression optimal pour le type d'énergie injecté dans celles-ci. Heureusement, **les transformations n'atteindront qu'un investissement de 30% par rapport à un nouveau tuyau** (L'Echo, 2021, para.12). L'entreprise doit être capable de faire face aux contraintes éventuelles. **Le montant de ses investissements atteindra prochainement le milliard d'euros** (L'Echo, 2021, para.17).

Pascal De Buck veut saisir toutes les opportunités qui se présentent et qui se rattachent à l'activité et à la stratégie de Fluxys *Belgium SA*. Concrètement, un **plan à long terme a été réalisé comprenant le réseau reliant les zones industrielles les unes avec les autres et avec les marchés des pays voisins**. Il s'agit du projet de la création d'un schéma de base de l'hydrogène, développé dans mon chapitre précédent. Les canalisations seront réutilisées afin de réduire le coût d'investissement lorsque c'est possible. Actuellement, l'entreprise n'en est qu'au début mais le développement devra s'effectuer de manière rapide puisque **la Commission souhaite lancer la production en 2024**. Il est impératif pour la société de préparer ses infrastructures pour ainsi être opérationnelle à cette date. Mais Fluxys *Belgium SA* ne pourra y arriver sans l'avis des experts, la vision des autorités et l'avancement des partenaires industriels dont la production est l'activité principale.

C'est évident puisque l'entreprise doit garder sa place et son rôle inhérent au transport et stockage. Selon Pascal De Buck, la transition se fera petit à petit en commençant par supprimer le charbon et le pétrole en les remplaçant par du gaz naturel. Ces 2 énergies fossiles **sont plus polluantes que le gaz parce qu'elles ne peuvent être fondamentalement vertes**. Cela réduira déjà une partie des émissions de gaz à effet de serre et laissera le temps nécessaire à tout le secteur industriel de se perfectionner dans les nouvelles technologies pour devenir entièrement durable. **Le gaz naturel sera alors substitué à l'énergie verte choisie**. Certes, le défi est de taille mais pas impossible. Il ne plaide pour aucune solution spécifique mais plutôt pour **l'alliance de plusieurs énergies différentes**.

La position géographique de la Belgique est un avantage parce qu'elle lui adjuge un rôle considérable. **Elle est la plaque tournante du transport de gaz naturel dans le nord-ouest de l'Europe.** Il est essentiel qu'elle le reste surtout avec l'arrivée des nouvelles énergies. Ce positionnement est également important pour **l'expansion de Fluxys Belgium SA.** En effet, elle est un des 4 grands opérateurs gaziers d'Europe (L'Echo, 2021, para.4). Elle s'est récemment étendue avec les projets internationaux de la maison mère, Fluxys SA, qui vont de Singapour au Brésil. Si elle continue sur la même voie d'autres suivront. Comme le gaz est amené à disparaître en Europe mais qu'il est en plein essor dans d'autres pays du monde, ces investissements en dehors de l'Europe, lui garantissent sa pérennité, sa prospérité et l'assurance du maintien de ses revenus financiers. Ceux-ci étant réglementés par la CREG, Commission de Régulation de l'Electricité et du Gaz et par la valeur de ses canalisations.

Les employés de Fluxys *Belgium* SA sont en contact constant avec **la CREG qui définit les tarifs** en accord avec celle-ci. La CREG est une entreprise qui surveille la concurrence dans les marchés du gaz et de l'électricité. Elle veille au respect de l'intérêt des consommateurs et conseille les autorités publiques. Ses compétences sont fixées par la loi.

La Belgique pourra-t-elle produire des énergies renouvelables en suffisance via ses panneaux photovoltaïques et ses éoliennes? A cette question, c'est **Elia**, le transporteur d'électricité qui est l'entreprise la mieux placée pour répondre. Elia et Fluxys *Belgium* SA sont des partenaires. **Une étude réalisée par cette entreprise a démontré que si la Belgique atteint sa capacité maximum en termes d'éoliennes et de panneaux solaires, elle ne pourra répondre à la demande complète que l'été s'il y a une quantité acceptable de vent et de luminosité.** En revanche, ce ne sera pas le cas pour la saison hivernale. Il faudra donc importer de l'hydrogène. Fluxys *Belgium* SA y travaille avec son projet appelé **Hydrogen import coalition.** Pourtant, la fabrication de l'hydrogène liquide reste délicate. Des techniques existent mais elles ont toutes leurs limites. Le Terminal à Zeebruges est un point positif avec sa place stratégique pour l'importation de cette énergie.

### 3.1.1.6 Qu'en pensent les scientifiques?

D'après le texte scientifique de Cairn.info d'Olivier Damette, Maxime Cremel, Heathcliff Demaie et Fabrice Lemoine, les aspects positifs de l'hydrogène sont son **abondance** et sa **légèreté**. Cependant, il est hautement **inflammable** et **combiné à d'autres éléments**. Il faut donc consommer de l'énergie pour l'extraire et l'utiliser. Cependant, il s'agit plutôt d'une méthode de transport ou de stockage qu'une source d'énergie. A l'aide de l'hydrogène, l'énergie produite par les panneaux photovoltaïques et les éoliennes, pourra être stockée. Sa valeur ajoutée est le **lien entre la production et la distribution en grande quantité**. Maintenant, sans des investissements de plusieurs milliards d'euros dans le développement de la production des énergies renouvelables, rien ne sera possible. Il ne faut donc plus réduire le CO<sub>2</sub> dans les énergies fossiles mais bien lui **trouver un substitut**.

Aujourd'hui, la production d'hydrogène gris est de 95% et de 5% pour le vert (Damette, O., Cremel, M., Demaie, H. et Lemoine, F., 2020, para.12). **Les industriels sont d'accord sur le fait qu'il faudrait un palier intermédiaire avant de passer à la neutralité carbone et que l'hydrogène bleu en est un bon moyen**. Une autre possibilité serait d'injecter directement de l'hydrogène dans le réseau. Néanmoins, mélanger l'hydrogène au gaz naturel à quantité égale abîmerait les canalisations car ce gaz deviendrait fortement corrosif. Ce changement progressif donnerait le temps adéquat pour **construire une économie d'hydrogène efficiente et les coûts seraient plus abordables à court terme**.

**L'hydrogène vert coûte entre 3,5 euros et 6 euros le kilogramme** (Damette, O., Cremel, M., Demaie, H. et Lemoine, F., 2020, para.19). Tant dis que le **bleu varie autour des 2-3 euros** (Damette, O., Cremel, M., Demaie, H. et Lemoine, F., 2020, para.19). Prendre le temps d'optimiser les techniques de production et d'approvisionnement et **améliorer les connaissances amèneraient à une baisse des coûts d'achat et d'installation des électrolyses et par la même occasion à une réduction des coûts de l'hydrogène**. Ce coût pourra être **divisé par 2** d'ici 2030 si les électrolyseurs sont déployés en masse et si le prix de l'électricité renouvelable diminue avec un développement croissant de l'éolien (Collen, V. 2020, para.11). Florence Lambert, directrice de *CEA-Liten*, laboratoire d'innovation pour les technologies des énergies nouvelles et les nanomatériaux, affirme: «*Nous pensons arriver à un coût de production proche de 1 euro du kilogramme à l'horizon de 4 ou 5 ans*». Cette diminution serait possible grâce à une nouvelle technologie, une électrolyse à haute température.

Ainsi, cette nouvelle énergie aura un **impact positif sur l'emploi et la croissance économique**. Les entreprises auront besoin d'un personnel qualifié en grande quantité. **Cette augmentation de l'emploi influencera profitablement le revenu national et les investissements impactant positivement la croissance à long terme pour autant que le développement s'effectue dans tous les secteurs.**

Daniel Hissel étudie, depuis 20 ans, les développements de l'hydrogène et la pile à combustible. Il est directeur du FC Lab à Belfort dans la région Franche-Comté en France (Quartier, T., 2019, para.5). Pour produire de l'hydrogène, le procédé de l'électrolyse est simple. C'est un câble électrique avec 2 électrodes qui va séparer l'hydrogène de l'oxygène. Ensuite, l'hydrogène sera stocké dans un réservoir. Le procédé pour la pile à combustible qui permet d'utiliser l'hydrogène est inversé. L'hydrogène est associé à de l'oxygène pour fabriquer d'une part de l'électricité, destinée aux voitures ou aux habitations et d'autre part de la chaleur qui servira à chauffer les logements et les véhicules. Ces procédés ont déjà permis à l'Allemagne de faire circuler des trains à l'hydrogène au lieu du charbon.

Quand ce professeur a commencé ses recherches, **il offrait ses services à des partenaires industriels mais depuis peu, ce sont eux qui font appel à lui. Ce changement est dû aux objectifs fixés par l'Union européenne. Il n'y a aucun doute possible pour Daniel Hissel, l'hydrogène aidera la société à résoudre la problématique du réchauffement climatique et par la même occasion lui donner l'opportunité de se détacher des combustibles fossiles.** Il n'est pas seul à le penser. Nombreux estiment que l'hydrogène est une partie de la solution et **qu'il sera un vecteur énergétique de premier plan à moyen et/ou long terme.** De plus, l'hydrogène vert peut être converti en électricité.

Historiquement, l'hydrogène avait déjà été proposé comme énergie de substitution face au charbon et comme moyen pour donner un nouvel essor à l'industrie. Mais c'est son coût exorbitant, son inefficacité énergétique, ses problèmes d'intermittence dans la production, la difficulté de maintenir un équilibre entre l'offre et la demande et l'instabilité du prix de l'électricité qui ont découragé les scientifiques de l'époque à le développer.

Même si son coût d'investissement reste important, les progrès technologiques sont tels que les scientifiques dont Daniel Hissel estiment qu'il en vaut la peine. Il a dédié sa carrière à la recherche individuelle et collective de la pile à combustible et à l'hydrogène. Après 20 ans d'études, il a reçu la médaille de l'innovation du Centre national de la recherche scientifique (Quartier, T., 2019, para.1).

Lorsqu'il a débuté, il était loin d'imaginer que son choix audacieux, sa décision stratégique, lui permettent d'analyser les technologies qui sont probablement les clés de la transition. Il est également conseillé scientifique pour l'entreprise H2SYS, *Hydrogen to Systems*, qui a commercialisé des groupes électrogènes à hydrogène. Ceux-ci sont silencieux et produisent de l'électricité verte. En outre, il estime que: «*Quand on parle de transition écologique, on ne peut pas occulter l'hydrogène dans l'équation*» puisque **92% des atomes de l'univers sont composés d'atomes d'hydrogène** (Quartier, T., 2019, para.7). On peut donc en conclure que la majorité des scientifiques sont pour le développement de l'hydrogène.

### 3.2 Pourquoi capturer et stocker du CO<sub>2</sub>?

La planète est envahie par les émissions de gaz à effet de serre; elles se comptent en milliards de tonnes de CO<sub>2</sub> (*Carbon Visuals*, 2014, para.8). Chaque année, l'utilisation des combustibles fossiles augmentent à un rythme croissant sauf pendant une crise sanitaire mondiale. Selon le rapport de l'AIE, les énergies renouvelables ne suffiront pas à répondre entièrement à la demande d'énergie. Il faut donc trouver une autre solution pour maintenir le réchauffement climatique en dessous de 2°C (*Carbon Visuals*, 2014, para.8). **On ne peut donc émettre plus de 1.000 milliards de tonnes de carbone dans l'atmosphère.** (*Carbon Visuals*, 2014, para.8). La population mondiale augmente, elle aussi, chaque année. Il y aura 9 milliards de personnes sur terre en 2050 (*Carbon Visuals*, 2014, para.6). **La capture, le stockage et la réutilisation du CO<sub>2</sub> deviennent alors des éléments essentiels dans la transition.**

Le WBCSD, *World Business Council for Sustainable Development* a créé la plateforme Action2020. Il s'agit du conseil mondial des entreprises pour le développement durable. C'est une organisation dirigée par des directeurs d'entreprise qui coopèrent pour accélérer la transition vers un monde durable. Cette organisation compte plus de 200 grandes entreprises mondiales (*Wbcsd*, 2021, para.9). Elle se focalise sur la capture, le stockage et la réutilisation du CO<sub>2</sub>. Les scientifiques collaborent avec les entreprises pour trouver des solutions et développer, entre autres, cette technologie.

*International CCS Knowledge Centre* est une organisation qui se concentre sur les applications à grande échelle du CSC, captage et stockage du carbone dans les applications industrielles et les centrales thermiques. **Elle optimise l'utilisation du CSC par des initiatives de réduction des coûts et des avancées technologiques.** Les experts de ce centre ont fait partie de l'équipe qui a conçu et construit une installation appelée *Boundary Dam 3* de *SaskPower*. Ce fût la première centrale électrique commerciale au monde à intégrer la technologie de CSC. L'équipe a également dirigé l'étude de faisabilité sur le CSC de *Shand* qui a été acclamée. Ils partagent, avec le monde entier, l'expertise acquise dans le cadre de cette expérience unique et concrète afin de gérer les émissions de gaz à effet de serre à l'échelle mondiale.

### 3.2.1 Comment capter du CO<sub>2</sub>?

Il s'agit d'un procédé innovant en 3 étapes: la condensation, la capture et la régénération. L'air comprenant de l'oxygène, de l'azote, du dioxyde de carbone et de la vapeur d'eau est aspiré dans un tuyau. Ensuite, il est refroidi dans une cuve et la vapeur d'eau se condense ainsi il ne reste que l'oxygène, l'azote et le dioxyde de carbone. Puis, ceux-ci sont dirigés dans des membranes formées de micro-tube contenant le MEA, monoéthanolamine. Le MEA capture le CO<sub>2</sub>, l'oxygène et l'azote sont évacués. Le MEA et le CO<sub>2</sub> continuent leur traversée dans des tuyaux puis sont séparés. Le MEA est régénéré et réutilisé pour un nouveau processus. Ainsi, s'achève la captation du CO<sub>2</sub>. **Le groupe GDF SUEZ travaille sur un procédé pour transformer le CO<sub>2</sub> capté en méthane via la combustion. Ce procédé pourra fonctionner comme une économie circulaire.** Il s'agit d'un processus; il en existe d'autres.

### 3.2.2 Le Monde – L'Europe – La Belgique

L'AIE considère que la capture, le stockage et la réutilisation du CO<sub>2</sub> sera bénéfique et un **pilier important pour les pays de l'Asie du Sud-Est**. Ce procédé leur permettra d'obtenir un mix énergétique plus en accord avec la transition. Les centrales de ces pays pourront continuer de fonctionner tout en émettant moins de CO<sub>2</sub>. En 2021, une trentaine de projets vont être développés en Asie du Sud-Est et 7 sont en phase d'initiation (IEA, 2021, para.4). **La collaboration entre différents pays avec des échanges d'expertises et des partages d'infrastructures garantirait une évolution plus rapide.** Les normes ISO, les cadres juridiques, les politiques ciblées et les règlements rassureront les investisseurs et les inciteront à investir dans cette technologie. Il y a 4 priorités stratégiques pour que le déploiement s'effectue en Asie du Sud-Est. Il faut augmenter la collaboration et la coopération régionale, déterminer et exploiter les ressources de stockage de CO<sub>2</sub> en mer et sur terre, favoriser les investissements publics et privés et renforcer le financement international dans les régions.

Aujourd’hui, il y a un total de 33,5 milliards de tonnes de CO<sub>2</sub> d’émissions annuelles dans le monde (Connaissance des énergies, 2020, para.6). Il existe déjà 21 installations de capture, stockage et utilisation du CO<sub>2</sub>, CCUS, en service. Elles sont situées principalement aux Etats-Unis, en Europe, en Australie, en Chine, en Corée du Sud, au Moyen-Orient et en Nouvelle-Zélande (Connaissance des énergies, 2020, para.6). Pour l’instant, ces installations ne captent que 40 millions de tonnes de CO<sub>2</sub>, ce qui est très peu parce qu’elles ne sont pas nombreuses (Connaissance des énergies, 2020, para.6). **Pourtant, le scénario de l’AIE appelé *Sustainable Development* démontre, qu’en 2030, ce montant pourrait monter à 840 millions et à 5,6 milliards de tonnes en 2050** (Connaissance des énergies, 2020, para.9).

La Norvège est le pays européen pionnier le plus avancé dans cette technologie. Elle commencera par stocker 1,5 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> par an dans un réservoir géologique sous-marin en 2024 (Haveaux, C., 2021, para.1). Ce projet s’appelle *Northern lights*. C’est le premier en Europe à grande échelle. **La Norvège souhaite partager son expertise et ses connaissances en la matière avec les autres pays.** Mais en quoi consiste ce projet? Le CO<sub>2</sub> d’un incinérateur à Oslo et d’une cimenterie à Brevik sera capté. Ensuite, le gaz sera liquéfié puis transporté par bateau au Terminal de Naturaasparken. Après, il sera pompé et stocké dans un tank. De ce tank, il sera injecté dans une canalisation sous-marine pour arriver enfin dans le réservoir géologique à 2.600 mètres de profondeur (Haveaux, C., 2021, para.10). Le but est de pouvoir à terme y injecter 5 millions de tonnes par an (Haveaux, C., 2021, para.11). Le réservoir peut contenir jusqu’à 100 millions de tonnes (Haveaux, C., 2021, para.12). 400 autres projets en Europe devraient suivre pour permettre d’atteindre les objectifs climatiques de l’Accord de Paris (Haveaux, C., 2021, para.15). **Ce projet coûtera 1,6 milliards d’euros mais devrait vite se rentabiliser avec le déploiement** (AFP, 2020, para.1). Enfin, **il est sûr et sans risque de fuite.**

Total Energies investit depuis de nombreuses années dans cette technologie et la perfectionne de mieux en mieux. Elle est partie prenante dans 2 projets à Sleipner et Snohvit en Norvège. Cette entreprise a aussi conçu son propre projet pilote à Lacq dans le Sud-Ouest de la France. Celui-ci est capital pour cette société parce qu’**il prouve que la technique fonctionne**. Malgré tout, la population s’inquiète des risques possibles engendrés par le stockage du CO<sub>2</sub> dans le sol. **Le montant des investissements s’élève à 60 millions d’euros** (Total, 2015, vidéo 1:26). Avec ce procédé, 3 problèmes persistent: **les réserves de stockage en suffisance dans le monde, les coûts exorbitants et la perte de rendement**. Cette entreprise, en collaboration avec d’autres compagnies pétrolières, participe à l’*Oil and Gas Climate Initiative* pour **trouver des solutions aux défis à relever pour cette technologie**.

**Il n'y a pas de grands projets en développement en Belgique. Mais des entreprises belges participent et s'investissent dans des projets dans d'autres pays comme Fluxys Belgium SA.**

### 3.2.3 Quel est la place de Fluxys Belgium SA?

Pascal De Buck estime que, si le CO<sub>2</sub> peut être capté et stocké, le gaz naturel pourra faire partie de la transition. **Il sera alors complété dans le mix énergétique par de l'hydrogène, du biogaz et des carburants alternatifs.**

**La Belgique émet 100 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> par an** dont 40 millions viennent de l'industrie lors des processus chimiques (Steel, T., Vande Weyer, M., 2021, para.14). Malgré tous les procédés et les technologies pour la neutralité carbone, **16 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> ne pourront être évités d'où l'importance de pouvoir capturer, stocker et réutiliser ce CO<sub>2</sub>** (Steel, T., Vande Weyer, M., 2021, para.14).

Sans l'implantation généralisée de cette technique, le secteur de l'industrie sera en péril. Ce qui est inenvisageable puisque nous en sommes tous dépendants. Pascal De Buck, bien conscient du problème, **a décidé que les infrastructures de Fluxys Belgium SA devront être capables de capter le CO<sub>2</sub>. Le point de basculement se déroulera en 2025 pour que le CO<sub>2</sub> fasse partie intégrante des activités de l'entreprise d'ici 2030.** C'est pour toutes ces raisons que l'entreprise s'investit dans le projet de capture du CO<sub>2</sub> dans la région du delta de l'Escaut et dans le port d'Anvers; projets développés dans le chapitre précédent.

### 3.2.4 Qu'en pensent les scientifiques?

Les scientifiques, en règle générale, sont d'avis que ce procédé doit faire partie de la transition puisqu'il permettrait d'atteindre les objectifs climatiques fixés par l'Union européenne. En effet, cette technique réduira les émissions de gaz à effet de serre. L'étude du CSC, Captage-Stockage géologique du CO<sub>2</sub> ou *Carbon Capture and Storage* en anglais **montre des résultats encourageants non seulement dans la réduction des coûts d'investissement de 67% par tonne de CO<sub>2</sub> capturé mais en plus un gain de 92% des coûts d'investissement des centrales électriques** (PR Newswire Europe, 2018, para.2). L'avantage de cette technologie est qu'elle se combine très bien avec les énergies renouvelables et que, grâce à elle, de **nombreux pays pourront atteindre leurs objectifs climatiques.**

La capture, le stockage et la réutilisation du CO<sub>2</sub> va décarboner les industries du ciment et de l'acier, offrir des opportunités dans les secteurs utilisant l'ammoniac et réduire les émissions dans la chaîne d'approvisionnement en gaz naturel. Il est donc important de développer cette procédure le plus rapidement possible.

Une autre manière de capter le CO<sub>2</sub> existe. Cette méthode s'effectue à l'aide de microalgues. Ce sont elles qui, via la photosynthèse, vont le capter et par la même occasion purifier l'air. Des microparticules seront alors récupérées et transformées en engrais. Mais ce processus ne suffira pas à lui seul à résoudre le réchauffement climatique parce que cette **technique coûte cher, est compliquée à mettre en place et est limitée**. Il faut une **grande quantité d'eau et de place pour construire des bassins**.

Quant au stockage du CO<sub>2</sub>, il sera soit enfermé dans des réservoirs soit enfoui. S'il est enfoui dans un sol perméable, il se transformera en calcaire. Tous ces procédés aideront à réduire les émissions mais devront être complétés par d'autres pour que l'Europe atteigne la neutralité carbone d'ici 2050. Si nous prenons le cas de la France, ce pays émet 450 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> par an (Hiault, R., 2019, para.13). En les diminuant de 100 millions, plus une capacité de capture du CO<sub>2</sub> de 100 millions et une absorption par les puits de carbone naturel de 50 millions, la France rejettéra encore 200 millions de tonnes dans l'atmosphère (Hiault, R., 2019, para.13). Certes, la capture et le stockage sont des opportunités non négligeables. Mais enfuir le CO<sub>2</sub> comporte aussi plusieurs risques de fuites, de mouvements de terrain ou de failles sismiques. **Les technologies s'améliorent chaque jour mais des obstacles doivent encore être solutionnés**. Les scientifiques et les experts considèrent que ce procédé doit compléter ceux de l'électricité décarbonée, de l'hydrogène et des bioénergies. **Les projets et les études se multiplient, les avancées progressent et les outils se perfectionnent**.

### 3.3 Pourquoi le biométhane ou le biogaz?

Le biométhane ou biogaz est une énergie indispensable dans la transition. Elle occupera un rôle central même si elle n'est pas encore très développée en Belgique. Les experts l'étudient de manière réfléchie, concertée et la soumettent à un examen rigoureux. **Cette énergie réduira les émissions de CO<sub>2</sub> et augmentera la part des énergies renouvelables du territoire belge**. Le biométhane donnera un nouvel essor au secteur agricole et à l'économie locale. Il est donc essentiel que ces 2 énergies fassent partie de la filière de biométhanisation de 2030 et 2050. Jérôme Meessen, Consultant en énergie et changement climatique chez Climact, entreprise dédiée à la transition énergétique et à la lutte contre le changement climatique et Dominique Perrin, chef de Cabinet adjoint du Ministre wallon de l'Energie, du Climat et de la Mobilité en sont convaincus. La biométhanisation va améliorer l'économie circulaire dans les zones rurales.

Le biogaz est fabriqué à l'aide de matières organiques. Ces matières proviennent des boues, des déchets, des résidus de fruits et légumes et des bouses de vaches. **Aujourd'hui, il est fabriqué dans 200 installations belges qui produisent de la chaleur et de l'électricité** (Fluxys Belgium SA, 2019, para.46). **Les canalisations de Fluxys Belgium SA sont capables de transporter de manière illimitée du biométhane ou du biogaz naturel liquéfié sans subir aucune modification.** Ce gaz sera également utilisé comme biocarburant ou pour le chauffage. Une fois purifié, le biogaz devient du biométhane qui sera aussi soit injecté dans le réseau de gaz naturel soit utilisé comme carburant.

**Fluxys Belgium SA a mis en service 2 centrales à biométhane en 2020.** L'une se trouve en Campine et l'autre à Fleurus. La production locale pourrait atteindre **6 à 8% de la consommation** ou 3,5 millions de mètres cube de biogaz, selon Valbiom (Fluxys Belgium SA, 2020, para.144). Valbiom est une asbl qui aide les entreprises dans leur projet de production de biomasse et/ou de transformation en énergie. 75% de la production seront valorisés en chaleur et électricité et les 25% restant seront transformés en biométhane (Heneffe, C., Debatty, L., 2018, para.7).

Valbiom, Biogas et Gas.be collaborent au projet la *Green Gas Platform*. Avec cette plateforme, ils souhaitent stimuler la formation de nouveaux projets dans le domaine du biogaz en Flandre et en Wallonie. Matthieu Schmitt, chef de projet chez Valbiom et auteur de l'étude «*Le potentiel du biométhane en Belgique et les potentialités d'utiliser le biométhane en substitution du gaz fossile à l'horizon 2030 et 2050*», démontre, par ses recherches, que **le biogaz est sous exploité en Belgique mais qu'il a un potentiel non négligeable**. D'après Matthieu Schmitt, la Belgique pourrait atteindre une **production de 74% d'ici 2030** (Schmitt, M. & Debatty, L., 2019, para.4). Cette production pourra directement être injectée dans les canalisations et/ou stockée et créatrice de nombreux emplois.

Grâce au réseau de Fluxys Belgium SA bien interconnecté avec les pays voisins, l'importation de biométhane est possible si besoin. **L'entreprise s'investit aussi dans des initiatives impliquant le développement du marché du biométhane et son injection dans le réseau notamment en aidant les producteurs de biométhane à se raccorder aux infrastructures de l'entreprise.** Elle participe également à la conception des systèmes de certification. Il ne reste plus qu'au gouvernement à installer le cadre légal pour que cette énergie soit utilisée à bon escient.

### 3.4 Pourquoi le méthanol?

Le méthanol est une énergie principalement destinée à décarboner le transport et plus particulièrement les navires. Fluxys Belgium SA développe 2 projets: le *Power-to-methanol* à Anvers et le *North-C-Methanol* à la mer du Nord. Ces 2 projets ont été expliqués dans le chapitre précédent.

**Le méthanol est un combustible émettant peu de pollution.** De nombreux scientifiques s'intéressent de très près à cette énergie. Le Professeur Frédéric-Georges Fontaine de l'Université Laval au Canada explique: «*La combustion du méthanol en présence d'oxygène produit du CO<sub>2</sub> et de l'eau. Les chimistes sont à la recherche de catalyseurs qui produiraient la réaction inverse. On pourrait ainsi réduire les émissions de gaz à effet de serre tout en synthétisant un carburant qui réduirait notre dépendance envers les hydrocarbures fossiles.*» Il s'agit d'une approche très efficace mais malheureusement encore coûteuse. Les chercheurs travaillent quotidiennement pour rendre ce procédé rentable.

Les émissions provenant du secteur maritime représentent 3% du CO<sub>2</sub> en Europe (Baele, M., 2020, para.1). Faire naviguer les bateaux avec du méthanol ne nécessitera pas trop de transformation du moteur mais les navires seraient dans l'obligation de réduire leur trajet. De plus, il est très inflammable. Si les navires utilisent le méthanol, la formation du personnel de bord est impérative pour la sécurité et la fluidité du trafic. Ce gaz produit à partir de CO<sub>2</sub> capté, le projet de Fluxys *Belgium SA, power-to-methanol* à Anvers le fournira aux bateaux.

Toutefois, cette idée ne fait pas l'unanimité. L'organisation «Transport et environnement» ne pense pas que le méthanol soit une bonne idée pour 3 raisons. **Cette énergie a besoin de beaucoup d'électricité. Ensuite, avec le captage du CO<sub>2</sub>, les émissions sont réutilisées au lieu d'être réduites. Le méthanol en émet malgré tout.** Cette organisation préfèrerait qu'il soit remplacé par de l'électricité verte, de l'hydrogène ou un carburant de synthèse comme l'ammoniac.

### 3.5 Le Danemark vers la neutralité climatique: quels enseignements à tirer pour l'Europe?

L'étude de l'IFRI, *French Institute of International Relations* datant d'avril 2021 rédigée par Thibault Menu explique comment le Danemark a réussi à **produire 80% de son électricité à l'aide des énergies renouvelables** (Menu, T., 2021, para.1). Cette étude sera utile pour l'Union européenne dans sa conversion verte. Le Danemark a prévu de réduire ses émissions de CO<sub>2</sub> de 70% d'ici 2030 (Menu, T., 2021, para.1). **Il est le premier producteur mondial d'éolienne et veut que sa capacité de production via les énergies renouvelables atteigne les 50% d'ici 2030 et les 100% d'ici 2050** (de Laroche Lambert, T., s.d., para 1).

En l'occurrence, le Danemark a une grande possibilité d'implantation d'éolienne ce qui manque à la Belgique. Ce changement a débuté depuis une cinquantaine d'années (de Laroche Lambert, T., s.d., para.3). Ses réserves de pétrole et de gaz naturel s'épuisant, le Danemark n'a pas eu d'autre choix que de se lancer dans la transition rapidement. **Il a modifié en profondeur sa production, sa distribution et sa consommation pour arriver là où il en est aujourd'hui.**

Ses objectifs pour 2030 et 2050 sont entre autres des réductions de besoin, de demande et de consommation et des augmentations de production des énergies renouvelables grâce aux éoliennes, à la biomasse, aux pompes à chaleur, à la cogénération, aux panneaux photovoltaïques, aux biocarburants et à l'hydrogène.

Le gouvernement danois a commencé sa conversion en instaurant des mesures, des réformes, des taxes et des subsides. Ceux-ci ont incité le développement des énergies renouvelables et ont servi à soutenir financièrement la recherche publique. **Des coopératives se sont créées et la population sensibilisée par l'environnement a investi dans l'énergie renouvelable.** Ces coopératives ont bénéficié de réduction de taxe et petit à petit, elles ont généré des bénéfices par l'électricité qu'elles vendaient sur le réseau. Cependant, le marché a connu une stagnation pendant quelques années, le gouvernement a alors décidé d'octroyer une prime environnementale ajoutée au prix du marché ce qui a engendré une stabilité des revenus des producteurs.

Il a fallu de nombreux compromis et collaborations entre toutes les parties prenantes pour y arriver. Le travail dans le développement des technologies d'énergie renouvelable a permis au pays de transformer considérablement son secteur de production d'électricité. Il est devenu un **modèle** dans la lutte contre le changement climatique. Le Danemark a eu une approche intersectorielle lui permettant un plus grand niveau d'intégration entre les secteurs de l'électricité, de la chaleur et du transport. Ce fut crucial pour mettre en œuvre, avec succès, les politiques de transition vers un système énergétique basé sur les énergies renouvelables. **Il détient actuellement un réseau électrique incroyablement fiable et a l'un des plus interconnectés d'Europe.**

Enfin, la décentralisation et la participation locale ont également joué un rôle important dans la transition énergétique du pays, notamment dans le développement des sources d'énergie renouvelable. La promotion des coopératives locales et/ou de la participation des consommateurs aux projets d'énergie renouvelable a permis d'accroître la part de propriété ainsi que l'acceptabilité au sein de la population qui peut ainsi **profiter directement des fruits de ses investissements.**

En mai 2020, un groupe d'entreprises danoises intersectorielles, Ørsted, AP Moller-Maersk, Panalpina, DFDS, SAS et Copenhagen Airports a annoncé la création d'un partenariat pour l'hydrogène vert. Ils vont mettre au point une installation de production à l'échelle industrielle par électrolyse autour de Copenhague afin de produire des carburants durables pour le transport maritime, aérien et routier. La mise en service est prévue pour 2023. Le projet sera alimenté par les parcs éoliens offshore situés à proximité et fournira de l'hydrogène renouvelable pour les autobus de la ville de Copenhague, du méthanol renouvelable pour les navires de transport de Maersk et du carburant renouvelable pour les avions ou les véhicules électriques.

L'éolien étant déjà bien implanté dans le pays, **l'Etat a également joué un rôle proactif dans le financement de projets d'hydrogène vert**. En 2019, le ministère danois du climat, de l'énergie et des Utilities a annoncé sa décision d'investir environ **19 millions d'euros dans 2 projets de stockage d'énergie à grande échelle alimentés par des énergies renouvelables** (Menu, T., 2021, para.57). Il s'agit de 2 projets *Power-to-X*, baptisés *GreenLab Slice PtX* et *HySynergy*, qui débuteront entre 2020 et 2025.

**Le Danemark à la pointe de la production et de l'utilisation d'énergies vertes montre l'exemple aux autres pays.** Mais est-ce vraiment réalisable pour les autres de rattraper le retard? Le temps est compté car l'échéance d'atteindre la neutralité carbone arrive dans moins de 30 ans.

### 3.6 Quel impact a la Covid-19 sur la transition?

Laura Cozzi, *Chief Energy Modeller* chez AIE affirme que la pandémie mondiale est une occasion unique d'allier défis écologiques et économiques avec une stratégie à long terme. **Les conséquences directes et indirectes de la Covid-19 seraient une opportunité à la concrétisation vers une transition plus rapide.** Or, le contrecoup financier de la pandémie est colossal car cette crise a touché les systèmes de santé, les économies et les entreprises partout dans le monde. **La préoccupation première des gouvernements est de relancer, dans l'urgence, l'économie ainsi que les secteurs fortement perturbés comme le transport, le commerce, le tourisme et le secteur de l'énergie.** La transition sera-t-elle retardée?

Assurément, les systèmes énergétiques sont primordiaux. En revanche, ils ont subi le plus grand choc jamais enregistré depuis des décennies. Le confinement a réduit les émissions de gaz à effet de serre de près de 8%. **Mal gérée, la reprise économique pourrait réengendrer une forte hausse du CO<sub>2</sub>, notamment avec une hausse de la demande de pétrole** (Cozzi, L., 2020, para.17). Le pétrole a connu une baisse de 57%, l'aérien 55%, l'électricité de 20 à 30% et tous totalisent une baisse de plus de 1.000 milliards de dollars en 2020 (Cozzi, L., 2020, para.19). **Les gouvernements et les entreprises étant déjà dans une situation financière difficile doivent malgré tout effectuer de nouveaux investissements plus que nécessaires pour la transition et éviter un rebond des émissions à cause de la relance économique.** Celles-ci doivent diminuer de 3,8% chaque année (Cozzi, L., 2020, para.21).

D'après l'étude de l'AIE, les énergies renouvelables se sont maintenues mais leur croissance devrait baisser par rapport aux années précédentes sauf si le changement dans la sécurité d'approvisionnement énergétique continue. Pourtant, le rapport des Nations-Unies indique que les énergies renouvelables sont en pleine croissance. C'est une opportunité de continuer sur cette lancée. Dans certains pays comme les Etats-Unis, l'Italie, l'Allemagne et la Hongrie, la production a dépassé celle attendue. Toutefois, le défi à relever est de réussir à maintenir l'équilibre entre l'offre et la demande qui garantira la fourniture d'électricité, créera des emplois et revitalisera l'économie. C'est ce que le Plan de relance de l'AIE révèle. Il démontre que les changements peuvent amener une croissance moyenne de 1,1% par an et un budget de 3.000 milliards de dollars américains pour les 3 prochaines années (Cozzi, L., 2020, para.42 & 43).

**Les investissements indispensables dans la transition vers les énergies renouvelables ont fortement diminué à cause de la Covid-19. Estimés à plus ou moins 1.000 milliards de dollars** (Crozet, M., 2020, para.6), ils seront nettement inférieurs aux budgets précédents de 2.700 milliards de dollars (Crozet, M., 2020, para.6). De plus en plus d'experts pensent que diriger l'économie vers le durable est un **investissement intelligent, rentable et permettra d'éviter de nouvelles pandémies**. Mais il faut, par ailleurs, amplifier l'ambition vers les énergies renouvelables dans les secteurs de l'industrie, des transports et du bâtiment. L'endettement européen pourrait financer le climat et la prévention contre les nouvelles pandémies parce qu'ils concernent tout un chacun. Ce serait une dette commune, appelée aussi dette bleue absorbée par tous. C'est la proposition de Jacques Delpla, économiste et directeur de l'entreprise Asterion.

Les vagues successives de la pandémie ont prolongé les restrictions de mouvement et ont continué de freiner la demande énergétique mondiale. Mais les plans de relance et les déploiements de vaccins apportent une lueur d'espérance. **La production économique mondiale devrait rebondir de 4,2% en 2021 et le PIB mondial devrait grimper de 2,6% mais c'est encore très incertain** (Le Revenu, 2020, para.1&3). L'OCDE avait auparavant fait une première estimation plus importante.

Antonio Guterres, le secrétaire général de l'ONU pense que la priorité est le virus, **les mesures fixées doivent être plus fortes, strictes et uniformes**. Une autre des priorités, selon lui, est le climat. Pour arriver à la neutralité carbone d'ici 2050, il faut déterminer le prix du carbone, transférer les aides pour toutes les énergies fossiles en énergies renouvelables. Les nations comme la Chine et les Etats-Unis, toutes 2 gros pollueurs, doivent absolument rejoindre la cause puisqu'il s'agit d'un problème mondial. Le monde ayant subi une fracture technologique et économique à cause de la Covid-19, il craint qu'elle ne se transforme en fracture géostratégique et militaire. Cela pourrait être évité **si toutes les nations travaillent ensemble dans la lutte contre la Covid-19 et le réchauffement climatique**.

Les points de vue de Laura Cozzi et de Antonio Guterres sont clairs, la relance économique après la pandémie est le moment idéal pour continuer sur la voie de la réduction des émissions. Mais est ce que tous les pays respecteront les mesures de l'Union européenne? Il y a un risque que ce ne soit pas le cas. La Covid-19 a provoqué une diminution des émissions de gaz en moyenne sur l'ensemble de l'année 2020 de 5% (Bello, L., 2021, para.1). C'est un pourcentage non négligeable mais qui pourrait être insignifiant si les émissions repartent à la hausse à cause de la relance économique.

Depuis le début du 20<sup>e</sup> siècle, la planète a connu plusieurs crises telles que la grande dépression de 1929, la seconde guerre mondiale de 1940, les chocs pétroliers de 1973 et 1979 et la crise financière de 2008. Pendant chacune d'elles, les émissions diminuèrent mais repartirent à la hausse par après. Il est donc capital pour contrer le réchauffement climatique que ce phénomène ne se reproduise plus. Or, **certains pays pourraient alléger leurs mesures environnementales pour relancer leur économie plus rapidement. Cet allègement conduira à un effet rebond et les prochaines années pourraient être des années records en termes d'émissions**. La Tchéquie et la Pologne veulent sortir du pacte et la Chine veut lancer la construction de nouvelles usines à charbon. Il ne faudrait pas que les gouvernements pensent que seul l'arrêt de l'économie permettra de lutter contre le réchauffement climatique. Si c'est le cas, la pandémie aura un effet irrémédiablement néfaste pour la transition comme le dit François Gemenne, chercheur en sciences politiques à l'Université de Liège.

Si l'Union européenne ne force pas ces éventuels pays à repenser leur économie durablement, la diminution des émissions de 2020 n'aura rabaisé la température moyenne que de 0,01 degré d'ici 2050 (Bello, L., 2021, vidéo 2:51). **Pour effectuer un réel changement, il faudrait une réduction de 5% des émissions ou une nouvelle crise chaque année pendant 10 ans au moins** (Bello, L., 2021, vidéo 3:09). C'est la seule solution pour limiter la hausse des températures. Une relance économique, oui mais à la condition qu'elle soit durable pour le bien de tous.

Malgré la pandémie, la France a octroyé un budget de 2 milliards d'euros dans le plan de relance post-Covid et un investissement total de 7 milliards d'euros sur 10 ans est prévu (Boulanger, V., 2020, para.2). Ces budgets sont destinés au développement de l'hydrogène puisque la France veut arriver d'ici 2023 à 10% d'hydrogène dans le secteur de l'industrie (Boulanger, V., 2020, para.2). Le gouvernement français compte relancer le secteur aéronautique qui a beaucoup souffert de la pandémie suite à l'interdiction de voyager.

Même si le virus circule toujours dans le monde, ce n'est pas pour autant que la transition est ralentie par tous. **Le climat reste une des priorités majeures de l'Union européenne. Les gouvernements tiennent les discours de relance économique, de réindustrialisation et de relocalisation, tous ces termes cadrent parfaitement avec les énergies renouvelables.**

### 3.7 Quel est l'impact des inondations sur l'avenir de la transition?

Les 13, 14 et 15 juillet derniers, d'importantes inondations ont eu lieu en Belgique. Celles-ci ont été catastrophiques dans l'est et dans le centre du pays. A la suite de celles-ci, les rues ont été submergées par les eaux engendrant de nombreux décès, la destruction de nombreuses maisons, voitures, des rails et infrastructures routières. Plus de 35.000 foyers se sont retrouvés sans électricité ni gaz (Vilmos, R., 2021, para.4). **Le montant des dégâts est astronomique et un retour à la normale ne sera pas possible avant des mois.**

D'après une première estimation de Resa, gestionnaire de réseaux de distribution d'électricité et de gaz à Liège, **les travaux s'élèveront à 65 millions d'euros** (Province de Liège, 2021, para.5). Il s'agit de 20 millions pour l'électricité et 45 millions pour le gaz (L'Echo, 2021, para.5&6). Cette entreprise utilise le même montant chaque année pour ses investissements. Elle souhaite que des fonds d'aide nationale et/ou européenne lui soit octroyés, ce qui lui permettra d'éviter d'augmenter ses prix.

**Les conséquences de cette catastrophe pourraient engendrer un retard important dans l'évolution de la transition énergétique. En effet, les coûts présents et futurs pour la reconstruction des zones sinistrées auront un impact financier important sur le budget fédéral, communautaire et régional. Il se pourrait donc que les mesures imposées par l'Union européenne dans son plan pour le climat soient postposées.**

### 3.8 Y a-t-il des scientifiques réticents?

Si un grand nombre de scientifiques s'accordent à dire que l'hydrogène doit faire partie du mix énergétique et prendre une place beaucoup plus importante dans celui-ci, en revanche tous n'ont pas le même avis. **Certains estiment que le rendement productif ne serait pas suffisant par rapport à celui des énergies fossiles qui font parties intégrantes de la vie industrielle actuelle. Même à l'horizon 2030, il restera trop onéreux.**

Comme expliqué au préalable, les ONG environnementales ne sont pas en accord avec le projet de texte de la Commission concernant l'alliance européenne pour l'hydrogène. Selon elles, ce projet empêchera les énergies renouvelables d'avancer sur le marché. Elles demandent donc une ambition plus grande avec **un objectif de 40% au lieu de 27%** (Euronews, 2016, para.2). **Ce qui assurerait la création de centaines de milliers d'emplois supplémentaires et ¼ de millions de vies sauvées** (Euronews, 2016, para.2). **Les ONG environnementales désirent que les citoyens puissent produire, consommer, stocker et vendre leur propre énergie comme au Danemark.** Quant au Secrétaire général d'Eurelectric, Hans Ten Berge, **il veut que les industriels bénéficient de moins de subventions, réduire les interactions sur le marché pour améliorer la concurrence entre les énergies durables et laisser le consommateur choisir.**

Philippe Haffner, président de l'entreprise *Haffner energy*, société dans la recherche et le développement des énergies renouvelables pensent que **l'hydrogène est une imposture**. Il ne devient intéressant que pour les entreprises qui veulent uniquement bénéficier de subventions. Selon lui, l'hydrogène produit à partir de biomasse **ne sera pas complètement durable** puisque la biomasse est insuffisante dans certains pays, il faudrait l'importer.

Il est vrai que l'approvisionnement reste une problématique essentielle pour fournir les usines de production et les consommateurs en énergie. **L'importation semble inévitable tout en s'avérant néfaste pour le climat.** L'hydrogène produit à l'aide de l'électrolyse a besoin d'électricité d'où son importation sauf si les pays arrivent à produire plus qu'ils ne consomment.

De même, si les coûts de transport sont élevés, **le choix des entreprises se tournera inévitablement vers le profit plutôt que le climat**. A partir du moment où le bénéfice climatique est limité, il serait peut-être plus sage de se diriger vers d'autres solutions.

**Il est vrai que la manipulation de l'hydrogène est dangereuse étant donné les risques de fuite, d'inflammabilité et de formation d'une nappe explosive. Effectivement, la molécule très petite peut s'échapper facilement en se répandant plus vite que le gaz ou l'essence.** Mais toute utilisation des énergies a ses propres risques.

Jean Zin, co-auteur de l'urgence d'une capture du CO<sub>2</sub> massive, article provenant de Cairn.info, était contre la capture du CO<sub>2</sub> parce qu'il pensait que la priorité et la plus simple des solutions à court terme était de réduire la concentration de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère. Puis, il a changé d'avis en analysant les progrès continuels de cette technique. Elle ne résoudra pas le réchauffement climatique mais contribuera certainement avec d'autres techniques à sa diminution.

### 3.9 Quelles sont les dernières mesures de l'Union européenne?

La Commission veut **accélérer la transition et passer aux actes**. Elle le démontre dans son projet «*Fit for 55*». Il comprend de nouvelles directives et mesures pour la neutralité carbone et **la réduction des émissions de l'Union de 55% d'ici 2030** (L'Echo, 2021, para.4). Cependant, son projet doit encore être approuvé par le Parlement et le Conseil européen. C'est une procédure qui prendra 2 ans parce que les pays comme le Luxembourg, la Pologne et la France ne sont pas d'accord avec le projet (L'Echo, 2021, para.5).

Pour convaincre et aider les pays avec un PIB faible, **la Commission multipliera son fond d'innovation par 2 pendant 10 ans** (L'Echo, 2021, para.11). Les ménages vulnérables seront aidés par le fonds social d'action climatique, lui aussi sera augmenté. La Commission indique dans son projet que le prix de l'électricité va baisser et qu'il coûtera moins cher que le diesel. **Elle a renforcé son objectif de réduction de la consommation d'énergie qui était de 32,5% et est maintenant passé à 36-37%** (L'Echo, 2021, para.12). Elle a décidé de favoriser les puits de carbone pour qu'il y ait une absorption de CO<sub>2</sub> plus importante. **La part d'énergie renouvelable quant à elle passera à 40%** (L'Echo, 2021, para.22). Avec ce projet, la Commission table sur un **changement progressif et profond de l'économie et de l'industrie et veut protéger l'Union de la délocalisation et de la concurrence déloyale**. Pour y parvenir, son projet bénéficiera de **37% de 750 milliards d'euros** (La Libre Belgique, 2021, para.4).

L'AIE a annoncé que les émissions de gaz à effet de serre devraient atteindre un nouveau record en 2023 parce que les plans de relance ne sont pas suffisamment axés sur les énergies renouvelables. Seulement 2% des budgets sont alloués au durable ce qui est clairement insuffisant et l'AIE estime que si rien ne change les émissions continueront de grimper après 2023 (Belga Wire, 2021, para.2). **L'AIE et le FMI, Fonds monétaire international, ont estimé qu'il faudra un investissement de 1.000 milliards de dollars par an pendant 3 ans pour la transition** (Belga Wire, 2021, para.7). Mais où sont passés les 100 milliards de dollars annuels prévus que les pays avaient promis d'investir dans le climat lors de la COP21 (Belga Wire, 2021, para.10)? Les nouveaux projets dans les énergies fossiles ne peuvent plus voir le jour.

Le 30 juin dernier, une nouvelle très néfaste pour la transition est annoncée. **La Chine, l'Inde, l'Indonésie, le Japon et le Vietnam craignant pour leur sécurité énergétique projettent d'ouvrir 600 usines à charbon** (Belga Wire, 2021, para.2). L'Union européenne n'est pas du tout enthousiaste à cette idée surtout qu'elle pousse tous les pays à fermer les leurs.

Elia, le transporteur d'électricité, a publié une nouvelle étude sur le **besoin urgent belge de capacité de production d'électricité à l'aube de la sortie du nucléaire**. Si la Belgique ne produit plus d'électricité avec le nucléaire, il lui faut trouver d'urgence une alternative sans quoi la **consommation totale belge ne sera pas garantie**. Greenpeace est optimiste. Cette association est persuadée qu'une solution sera trouvé d'ici 2025 pour combler le manque mais que la réponse ne se trouve pas dans l'utilisation des centrales au gaz. Quant à la CREG, la solution est une réserve stratégique d'électricité. Elia vote plutôt en faveur du CRM, *Capacity Remuneration Mechanism*. Il s'agit d'un instrument permettant d'obtenir des capacités d'électricité pour combler le manque et ainsi assurer l'approvisionnement.

## Conclusion

L'objectif de ce travail est de comprendre quelle est la place de Fluxys *Belgium* SA dans le paysage de la neutralité en carbone à horizon 2050? Pour répondre au mieux à cette question, j'ai commencé par expliquer le réchauffement climatique, ses causes et ses conséquences. Ensuite, j'ai développé le cheminement que l'Union européenne a suivi pour définir ses objectifs. Cela étant, je les ai décrits et j'ai procédé de manière identique pour les objectifs de la Belgique. Par la suite, j'ai présenté l'entreprise Fluxys *Belgium* SA et ses projets. Pour terminer par une analyse comprenant les informations récoltées sur l'Union européenne, la Belgique, Fluxys *Belgium* SA et les scientifiques. La méthodologie adoptée pour ce mémoire fût de nombreuses lectures provenant de sources complètement différentes. Je les ai synthétisées et exposées de sorte qu'il n'y ait que l'essentiel qui en ressorte.

Bien avant tous les autres pays, le Danemark s'est lancé dans la transition énergétique. Leader dans la production d'énergies propres, son avancée technologique a permis de modifier en profondeur sa production, sa distribution et sa consommation pour réduire de manière drastique ses émissions de CO<sub>2</sub>. C'est un exemple à suivre d'une part pour atteindre les objectifs fixés par la Communauté européenne et d'autres part pour éveiller la conscience des pays comme les Etats-Unis ou la Chine grands consommateurs d'énergies fossiles.

A l'heure actuelle, la Communauté européenne veut édifier les fondations d'une société équitable, prospère et compétitive avec une économie efficiente dans l'utilisation des ressources grâce à son pacte vert. Elle impose aux pays européens de modifier leurs politiques dans les domaines de l'industrie, de la production, de la consommation, des infrastructures, du transport, de l'alimentaire, de l'agriculture, de la construction, de la fiscalité et des prestations sociales. Un plan d'investissements aidera les pays en difficultés. L'Europe soutient également la recherche et les nouvelles technologies en matière d'énergies vertes.

Quant à la Belgique, elle s'est fixé 4 objectifs pour arriver à une réduction maximum de ses émissions de gaz à effet de serre et garantir une transition énergétique verte. Pour cela, il faut que le climat reste la priorité majeure des gouvernements fédéral, communautaires et régionaux. Le financement de la transition énergétique demeure une problématique de taille. Où et comment trouver les fonds nécessaires pour procéder à la diminution draconienne du réchauffement climatique? L'endettement s'accroît; les conséquences financières de reconstruction après les inondations du mois de juillet risquent de perturber sérieusement les objectifs fixés sans oublier l'énorme coût de la pandémie.

En ce qui concerne Fluxys *Belgium* SA, celle-ci avec de nombreux partenaires continue d'investir dans les recherches et transformations pour devenir une société neutre en carbone. Ces projets qui aboutiront prochainement concernent l'hydrogène, la capture, le stockage et la réutilisation du CO<sub>2</sub>, le biogaz, le méthane et le méthanol. En constante évolution, la société tendra à réaliser au maximum la transition énergétique à l'horizon de 2050. Gageons que ses avancées technologiques fassent des émules parmi les autres entreprises de par le monde.

Pour que la transformation énergétique s'effectue le mieux possible et à un moindre coût, une collaboration étroite entre scientifiques, experts, gouvernements et citoyens du monde entier reste le moyen le plus efficace pour trouver les solutions les plus durables et les plus rentables à long terme. Les avancées en matière d'énergies vertes progressent et les technologies sont de plus en plus performantes à tous les niveaux. Mais, comme dans toute révolution, quelques réfractaires, négationnistes ou sceptiques réfutent soit la réalité du réchauffement climatique, soit l'arrêt progressif des énergies fossiles et nucléaires, soit l'utilisation des énergies vertes comme l'hydrogène. Le chemin vers la neutralité carbone est encore long et imprévisible mais pas irréaliste si les gouvernements, les entreprises et les citoyens agissent ensemble pour un monde meilleur.

Effectuer une analyse en profondeur n'est guère évident parce que d'une part, beaucoup d'informations restent encore confidentielles à l'heure actuelle et d'autre part, les projets et progrès s'accélèrent. Une vision prospective serait que tous les objectifs de l'Union européenne soient atteints pour 2030 et 2050, que tous les pays relancent leur économie après la crise de la Covid-19 en accord avec le développement durable pour que les émissions de gaz à effet de serre diminuent notablement et que tous les citoyens se mobilisent dans des projets en économie circulaire. Les financements tant privés que publics sont et seront indispensables à ces changements.

Le temps et l'avenir furent 2 limites à l'élaboration de ce travail. Il serait judicieux de refaire le point tous les 5 ans. On peut établir des prévisions mais le futur est incertain et aléatoire en fonction des choix politiques et citoyens. Les actes concrets auront un impact sur l'évolution de la transition et feront toute la différence. La collaboration entre toutes les parties pour améliorer la qualité de vie des populations, assurera l'avenir des générations futures. C'est maintenant qu'il faut agir comme nous le répète le GIEC depuis des décennies.

# Bibliographie

## 1 Le réchauffement climatique

Agenda 21. (s.d.). *Le développement durable en quelques dates*. Récupéré le 14 mars 2021 de <https://agenda21.aubervilliers.fr/>

Assemblée nationale.fr. (2009). *Une prise de conscience universelle: les dates-clés du développement durable*. Récupéré le 15 mars 2021 de <https://www.assemblee-nationale.fr/>

AWAC. (2014). *Le Protocole de Montréal*. Récupéré le 15 mars 2021 de <http://www.awac.be/index.php>

Banque européenne d'investissement. (2021). *Werner Hoyer, président de la BEI: nous sommes prêts à soutenir la Grèce et d'autres pays touchés par les incendies*. Récupéré le 14 août 2021 de [Page d'accueil | Banque européenne d'investissement \(eib.org\)](https://www.eib.org)

BapanevP02. (2004-2021). *Demain*. Récupéré le 26 mars 2021 de <https://www.cinenews.be/en/cinema/>

CITEPA. (2020). *Report de la COP-26 en novembre 2021: Quelles conséquences?* Récupéré le 15 mars 2021 de <https://www.citepa.org/>

Climat.be. (2020). *Plan national énergie-climat 2021-2030*. Récupéré le 7 mars 2021 de <https://climat.be/>

Club of Rome. (2021). *Timeline*. Récupéré le 15 mars 2021 de <https://www.clubofrome.org/>

Commission européenne. (s.d.). *Un pacte vert pour l'Europe. Notre ambition: être le premier continent neutre pour le climat*. Récupéré le 20 février 2021 de <https://ec.europa.eu/>

Compte Co<sub>2</sub>. (s.d.). *Les COP: une brève histoire de la COP1 à la COP24*. Récupéré le 15 mars 2021 de <https://www.compteco2.com/>

Demeure, Y. (2019). *Qu'est-ce que le réchauffement climatique? Causes et conséquences*. Récupéré le 20 février 2021 de <https://sciencepost.fr/>

Developpementdurable.org. (2012). *Grandes dates du développement durable*. Récupéré le 14 mars 2021 de <http://www.developpementdurable.org/>

Développement durable en Wallonie. (s.d.). *Développement durable: les dates-clés*. Récupéré le 14 mars 2021 de <https://developpementdurable.wallonie.be/>

Energie.wallonie.be. (2019). *Contribution de la Wallonie au plan national énergie climat 2030*. Récupéré le 21 septembre 2020 de <https://energie.wallonie.be/fr>

Environnement.brussels. (2019). *Plan énergie climat 2030*. Récupéré le 21 septembre 2020 de <https://document.environnement.brussels/>

Fondation Nicolas Hulot. (s.d.). *Histoire de la fondation*. Récupéré le 28 mars 2021 de <https://www.fondation-nicolas-hulot.org/>

ISO. (2018). *ISO14080: 2018, Gestion des gaz à effet de serre et activités associées – cadre et principes des méthodologies applicables aux mesures en faveur du climat*. Récupéré le 28 mars 2021 de <https://www.iso.org/fr/standard/67452.html>

Larousse. (2020). *Politique*. Récupéré le 6 août 2021 de <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/politique/62189>

Les Ateliers durables. (2020). *Les évènements du développement durable 2020*. Récupéré le 14 mars 2021 de <https://www.ateliersdurables.com/>

Le secrétariat du GIEC. (2015). *The Intergovernmental Panel on Climate Change*. Récupéré le 26 mars 2021 de <https://www.ipcc.ch/>

Naturemania.com. (2005). *Les grandes dates de l'Eco-développement durable*. Récupéré le 14 mars 2021 de <http://www.naturemania.com/>

Office des publications. (2020). *Action pour le climat et pacte vert pour l'Europe*. Récupéré le 31 octobre 2020 de <https://op.europa.eu/fr/>

Obs. (2012). *Le développement durable en 30 dates*. Récupéré le 14 mars 2021 de <https://www.nouvelobs.com/>

Op.europa.eu. (2017). *La politique climatique de l'UE expliquée*. Récupéré le 22 mars 2021 de <https://op.europa.eu/>

Organisation météorologique mondiale. (2019). *Organisation météorologique mondiale*. Récupéré le 14 mars 2021 de <https://public.wmo.int/fr>

Stevens, F., Dicaprio, L. (2019). *Before the flood*. Récupéré le 26 mars 2021 de <https://www.beforetheflood.com/>

*The Cousteau Society.* (2020). *The Cousteau Society.* Récupéré le 28 mars 2021 de <https://www.cousteau.org/>

*The Woodstock.* (2020). *Le saviez-vous? Le Commandant Jacques-Yves Cousteau.* Récupéré le 28 mars 2021 de <https://www.mer-ocean.com/>

*Union européenne.* (2020). *Plan cible de l'UE en matière de climat à l'horizon 2030. Principaux contributeurs et instruments stratégiques.* Récupéré le 21 septembre 2020 de <https://ec.europa.eu/>

*Vlaamse Regering.* (2019). *Plan flamand Energie-Climat 2021-2030. Cadre général applicable aux plans nationaux intégrés en matière d'énergie et de climat.* Récupéré le 7 mars 2021 de <https://www.vlaanderen.be/>

Afansala, G., Carcani, K., Fichaux, J. et Mulumba Tshinyama, J. (2016). Les outils économiques de la politique climatique. (Travail de Master). Iche, Bruxelles.

Fichaux, J. (2017). Le Réchauffement climatique: L'homme est-il responsable ou non du réchauffement climatique? (TFE de Bac). ICC, Bruxelles.

## 2 Fluxys Belgium SA

*Engie.* (2020). *Le port d'Anvers se met au méthanol durable.* Récupéré le 14 avril 2021 de <https://www.Engie.com/port-anvers-biomethanol>

*Entsog Aisbl.* (2018). *Innovative projects platform.* Récupéré le 12 avril 2021 de <https://www.entsog.eu/power-gas>

*Fluxys.* (2021). *Fluxys Belgium Rapport annuel 2020.* Récupéré le 3 avril 2021 de <https://www.fluxys.com/fr/company/fluxys-belgium/financial-information>

*Gas for climate.* (2021). *The European Hydrogen Backbone vision.* Récupéré le 6 avril 2021 de <https://gasforclimate2050.eu/gas-for-climate/who-we-are/>

*GreenGasRegister.* (2019). *Bienvenue sur le registre du gaz vert.* Récupéré le 14 avril 2021 de <https://www.greengasregister.be/>

*North-CCU-hub.* (2021). *Het North-C-Methanol project.* Récupéré le 14 avril 2021 de <https://northccuhub.eu/nl/north-c-methanol-2/>

North Sea Port. (2020). *Smart Delta Resources start project om CO<sub>2</sub>-uitstoot in Schelde-Deltaregio vergaand te verminderen*. Récupéré le 14 avril 2021 de <https://www.northseaport.com/smart-delta-resources-start-project-om-co2-uitstoot-in-schelde-deltaregio-vergaand-te-verminderen>

O'Toole, L. (s.d.). *Sustainable development Goals*. Récupéré le 3 mai 2021 de <https://www.bitc.ie/about-us/>

Pichot, P. et Thérage, M. (2020). *Le Port d'Anvers franchit une nouvelle étape dans la production de méthanol durable*. Récupéré le 14 avril 2021 de <https://www.indaver.com/be-fr/actualites-et-medias/detail-actualite/le-port-danvers-franchit-une-nouvelle-etape-dans-la-production-de-methanol-durable/>

Power to Methanol Antwerp BV, (s.d.). *Our concept*. Récupéré le 14 avril 2021 de <https://powertomethanolantwerp.com/concept/>

Velter, D. (2020). *Carbon Connect Delta*. Récupéré le 14 avril 2021 de <https://www.gasunienewenergy.nl/projecten/carbon-connect-delta>

Fichaux, J. (2017). *Management assistant of finance and accounting department Fluxys Belgium NV/SA*. (Rapport de stage de Bac). ICC, Bruxelles.

### 3 La place de Fluxys Belgium SA dans la transition énergétique

AFP. (2021). *Course à l'hydrogène «vert»: «c'est l'année de la Covid mais aussi de l'hydrogène» pour la recherche française*. Récupéré le 3 mai 2021 de <https://www.connaissancedesenergies.org/afp/course-lhydrogène-vert-la-recherche-française-en-ordre-de-bataille-210309>

Alvarez, C., Corral, D. et Gidron, M. (2021). *Davos Forum 2021: the Great Reset after the pandemic*. Récupéré le 14 avril 2021 de <https://www.bbva.com/en/whats-happening-davos-forum/>

Baele, M. (2020). *Le méthanol, un alcool à naviguer? Le port d'Anvers tente l'essai*. Récupéré le 2 août 2021 de [Le méthanol, un alcool à naviguer ? Le port d'Anvers tente l'essai \(rtbf.be\)](https://www.rtbf.be/info/le-methanol-un-alcool-a-naviguer-le-port-danvers-tente-l-essai)

Becherel, S., (2021). *De l'hydrogène contre la Covid-19: lancement d'une étude clinique inédite*. Récupéré le 28 juillet 2021 de [De l'hydrogène contre la Covid-19 : lancement d'une étude clinique inédite \(franceinter.fr\)](https://www.franceinter.fr/programme/la-tete-dans-les-nuages/la-tete-dans-les-nuages-1074555)

Belga Wire. (2021). *600 projets de centrales au charbon en Asie menacent les objectifs climatiques (rapport)*. Récupéré le 28 juillet 2021 de <https://api.mytwip.com/snapshot/item/media/688846/html?key=t%2B5SMngwtXcOfOuIQsAsug%3D%3D>

Bello, L. (2021). *Le Covid-19 est-il une bonne nouvelle pour le climat?* Récupéré le 28 juillet 2021 de [https://www.lemonde.fr/planete/video/2021/03/28/le-covid-19-est-il-une-bonne-nouvelle-pour-le-climat\\_6074753\\_3244.html](https://www.lemonde.fr/planete/video/2021/03/28/le-covid-19-est-il-une-bonne-nouvelle-pour-le-climat_6074753_3244.html)

Bosi, G. (2018). *La Californie passe à l'hydrogène.* Récupéré le 22 juillet 2021 de <https://www.ledauphine.com/societe/2018/11/29/un-grand-pas-pour-les-vehicules-hydrogene-en-californie>

Bouillot, P. (2021). *Daniel Hissel, au cœur de l'écosystème hydrogène.* Récupéré le 5 mai 2021 de <https://www.ubfc.fr/recherche/portraits-de-chercheurs/daniel-hissel-au-coeur-de-lecosysteme-hydrogène/>

Boulanger, V. (2020). *L'hydrogène vert, carburant de la transition?* Récupéré le 4 mai 2021 de <https://www.cairn.info/magazine-alternatives-economiques-2020-10-page-62.htm>

Buchou, P. (2017). *L'hydrogène renouvelable est la solution selon un expert du CNRS.* Récupéré le 5 mai 2021 de <https://www.hyvolution-event.com/fr/lhydrogene-renouvelable-est-la-solution-selon-un-expert-du-cnrs>

Carbon Visuals. (2014). *WBCSD CCS film methodology.* Récupéré le 1 août 2021 de <https://www.multivu.com/players/English/72762541-wbcisd-carbon-capture-and-storage/>

Chabalier, A. (2021). *Covid-19: de l'hydrogène pour lutter contre le virus? Des scientifiques recherchent des volontaires pour tester.* Récupéré le 28 juillet 2021 de <https://www.femmetime.com/covid-19-de-lhydrogene-pour-lutter-contre-le-virus-des-scientifiques-recherchent-des-volontaires-pour-tester-femme-actuelle-le-mag>

CNRTL. (2012). *Description.* Récupéré le 22 juillet 2021 de <https://www.cnrtl.fr/portal/>

Cockerill, J., (2021). *John Cockerill. Catalyseur d'opportunités.* Récupéré le 31 juillet 2021 de <https://johncockerill.com/fr/groupe/>

Collen, V. (2020). *Quatre questions sur une énergie encore peu utilisée.* Récupéré le 6 mai 2021 de <https://ezproxy.ichec.be:2082/printviewfile?accountid=164977>

Connaissance des énergies. (2020). *La capture du CO<sub>2</sub> «essentielle» dans le cadre de la transition énergétique selon l'AIE*. Récupéré le 1 août 2021 de <https://www.connaissancedesenergies.org/la-capture-du-co2-essentielle-dans-le-cadre-de-la-transition-energetique-selon-laie-200930>

Cossardeaux, J. (2019). *Les pays du G20 intensifient leurs coopérations en faveur de l'hydrogène*. Récupéré le 3 mai 2021 de <https://www.lesechos.fr/monde/enjeux-internationaux/energie-les-pays-du-g20-accelerent-leurs-cooperations-en-faveur-de-lhydrogène-1029533>

Coyen, C., Poingt, G. (2020). *Tout comprendre à l'hydrogène, sur lequel l'exécutif mise plus de 7 milliards d'euros*. Récupéré le 5 mai 2021 de <https://www.lefigaro.fr/conjoncture/plan-relance-tout-comprendre-a-l-hydrogene-sur-lequel-l-executif-mise-2-milliards-20200903>

Cozzi, L. (2020). *Les perspectives énergétiques mondiales, horizon 2040*. Récupéré le 2 mai 2021 de <https://www.cairn.info/revue-futuribles-2020-5-page-49.htm>

CPR Asset Management. (2020). *Hydrogène: défis et nouvelles perspectives*. Récupéré le 1 mai 2021 de <https://trendsformative.com/fr/hydrogene-defis-et-nouvelles-perspectives/#:~:text=Hydrog%C3%A8ne%20d%C3%A9fis%20et%20nouvelles%20perspectives%20Une%20source,km%20et%20qui%20pourrait%20faire%20voler%20des%20avions.>

CREG. (2018). *Qui sommes-nous et que faisons-nous?* Récupéré le 18 juillet 2021 de [https://www.creg.be/fr/a-propos-de-la-creg/qui-sommes-nous-et-que-faisons-nous#h2\\_0](https://www.creg.be/fr/a-propos-de-la-creg/qui-sommes-nous-et-que-faisons-nous#h2_0)

Crozet, M. (2020). *Changement climatique et environnement: penser l'après Covid-19*. Récupéré le 11 mars 2021 de [Changement climatique et environnement : penser l'après Covid-19 | ONU Info \(un.org\)](https://www.un.org/Info/en/coronavirus/climate-environment-after-covid-19)

Damette, O., Cremel, M., Demaie, H. et Lemoine, F. (2020). *Les enjeux économiques de la filière hydrogène: une solution pour la transition énergétique?* Récupéré le 5 mai 2021 de <https://www.cairn.info/revue-mondes-en-developpement-2020-4-page-89.htm>

Debebe, E. (2021). *Covid-19, climat, multilatéralisme: «2021 est l'année pour nous remettre sur les rails», selon Guterres*. Récupéré le 11 mars 2021 de [Covid-19, climat, multilatéralisme : « 2021 est l'année pour nous remettre sur les rails », selon Guterres | ONU Info \(un.org\)](https://www.un.org/fr/uninfo/2021/03/covid-19-climat-multilateralisme-2021-est-l-annee-pour-nous-remettre-sur-les-rails-selon-guterres/)

De LarocheLambert, T. (s.d.). *La politique énergétique du Danemark. Vers un scénario 100% renouvelable en 2050.* Récupéré le 31 juillet 2021 de [https://www.sortirdunucleaire.org/IMG/pdf/PolitiqueEnergetique\\_Danemark\\_ENR100.pdf](https://www.sortirdunucleaire.org/IMG/pdf/PolitiqueEnergetique_Danemark_ENR100.pdf)

Delpla, J. (2020). *L'endettement européen: une arme dans la lutte contre le Covid-19*. Récupéré le 11 mars 2021 de [L'endettement européen : une arme dans la lutte contre le Covid-19 | Les Echos](#)

De Tessieres, J. (2020). «*Le Covid-19 pourrait se révéler néfaste pour le climat*». Récupéré le 11 mars 2021 de ["Le Covid-19 pourrait se révéler néfaste pour le climat" \(lalibre.be\)](#)

Enerzine.com. (2013). *Une prometteuse méthode de conversion du CO<sub>2</sub> en méthanol*. Récupéré le 2 août 2021 de [Une prometteuse méthode de conversion du CO<sub>2</sub> en méthanol – Enerzine](#)

ENGIE France Réseaux. (2017). *Captation CO<sub>2</sub>, comment ça marche?* Récupéré le 1 août 2021 de <https://www.youtube.com/watch?v=6xrls42-CBs>

Euronews. (2016). *Les ONG déplorent le manque d'ambition énergétique de la Commission*. Récupéré le 20 juillet 2021 de <https://fr.euronews.com/2016/11/29/les-ong-deplorent-le-manque-d-ambition-energetique-de-la-commission>

Europ'Energies. (2021). *L'hydrogène vert est un vecteur d'énergie qui restera onéreux, même à l'horizon 2030.* Récupéré le 28 juillet 2021 de <https://api.mytwip.com/snapshot/item/media/690168/html?key=t%2B5SMngwtXd1q5DoGWL80g%3D%3D>

Fulcheri, L. (2020). *Production d'hydrogène décarboné: la troisième voie*. Récupéré le 2 mai 2021 de <https://www.cairn.info/revue-responsabilite-et-environnement-2020-3-page-93.htm#:~:text=L%20E2%80%99%C3%A9lectrolyse%20de%20l%20E2%80%99eau%20est%20%C3%A9videmment%20une%20option%20id%C3%A9ale,2%20bleu%20%C2%BB%2C%20suscite%20aujourd%20E2%80%99hui%20un%20int%C3%A9r%C3%AAt%20croissant.>

Gas.be. (2019). *Le Biométhane a la côte. Le potentiel du gaz vert en Belgique*. Récupéré le 2 août 2021 de [Biomethane - Le gaz \(gas.be\)](#)

Gay, M. (2019). *Biomasse vs hydrogène: solution ou impasse?* Récupéré le 20 juillet 2021 de [Biomasse vs hydrogène : solution ou impasse ? | Contrepoints](#)

Gradt, J. (2018). *Pourquoi l'hydrogène devient une technologie stratégique*. Récupéré le 2 mai 2021 de <https://www.lesechos.fr/2018/06/pourquoi-lhydrogène-devient-une-technologie-stratégique-991960>

Gresillon, G. (2020). *Le plan de Bruxelles pour faire «décoller» l'hydrogène en Europe*. Récupéré le 1 mai 2021 de <https://www.lesechos.fr/monde/europe/le-plan-de-bruxelles-pour-faire-decoller-lhydrogène-en-europe-1222344>

Hadjadji, N. (2020). «*Relance économique, réindustrialisation, relocalisation: l'hydrogène permet de cocher toutes ces cases*». Récupéré le 2 mai 2021 de <https://demain.ladn.eu/secteurs/energie/hydrogène-énergie-futur-transition-énergétique/>

Haveaux, C. (2021). *L'Europe prépare la capture et le stockage de CO<sub>2</sub> à grande échelle*. Récupéré le 1 août 2021 de <https://www.renouvelle.be/fr/l'europe-prépare-la-capture-et-le-stockage-de-co2-a-grande-échelle/>

Heneffe, C., Schmitt, M. (2019). *Les promesses du biométhane en Belgique: regards croisés Flandre-Wallonie*. Récupéré le 2 août 2021 de [Les promesses du biométhane en Belgique : regards croisés Flandre-Wallonie | valbiomag.labiomasseenwallonie.be](https://valbiomag.labiomasseenwallonie.be)

Heneffe, C., Debatty, L. (2018). *Inauguration de la première centrale à biométhane en Belgique*. Récupéré le 2 août 2021 de [Inauguration de la première centrale à biométhane en Belgique | valbiomag.labiomasseenwallonie.be](https://valbiomag.labiomasseenwallonie.be)

Hiault, R. (2019). *Les algues à l'assaut du réchauffement climatique*. Récupéré le 21 avril 2021 de <https://www.lesechos.fr/idees-debats/editos-analyses/les-algues-a-l'assaut-du-rechauffement-climatique-1133879>

Holleaux, D., Jancovici, J. (2021). *Débat sur les voies de la transition énergétique*. Récupéré le 2 mai 2021 de <https://www.cairn.info/revue-le-journal-de-l-ecole-de-paris-du-management-2021-1-page-8.htm>

IEA. (2021). *Carbon capture, utilisation and storage: the opportunity in southeast Asia*. Récupéré le 28 juillet 2021 de <https://www.iea.org/reports/carbon-capture-utilisation-and-storage-the-opportunity-in-southeast-asia>

Ingalls, B., (2011). «*L'hydrogène est plus dangereux que les carburants traditionnels*». Récupéré le 20 juillet 2021 de [L'hydrogène est plus dangereux que les carburants traditionnels \(connaissancedesenergies.org\)](https://connaissancedesenergies.org)

International CCS Knowledge Centre. (2021). *Expertise*. Récupéré le 1 août 2021 de <https://ccsknowledge.com/expertise>

La Libre Belgique. (2021). *L'UE se met en ordre de bataille climatique*. Récupéré le 28 juillet 2021 de <https://api.mytwip.com/snapshot/item/media/698372/html?key=t%2B5SMngwtXdCPBRy4mz9MA%3D%3D>

La Meuse. (2021). *Conduite de gaz arrachée et enflammée à Chênée: plus de gaz dans plusieurs communes*. Récupéré le 28 juillet 2021 de <https://api.mytwip.com/snapshot/item/media/699685/html?key=t%2B5SMngwtXdrRluc6fVzTQ%3D%3D>

L'Avenir. (2021). *BioWanze se rapproche du zéro carbone*. Récupéré le 28 juillet 2021 de <https://api.mytwip.com/snapshot/item/media/689122/html?key=t%2B5SMngwtXcR61Xb9di8qw%3D%3D>

Lechien, A. (2020). *Un plan «hydrogène propre» pour l'Europe: cinq questions pour mieux comprendre*. Récupéré le 1 mai 2021 de [https://www.rtbf.be/info/societe/detail\\_un-plan-hydrogene-propre-pour-l-europe-cinq-questions-pour-mieux-comprendre?id=10539550](https://www.rtbf.be/info/societe/detail_un-plan-hydrogene-propre-pour-l-europe-cinq-questions-pour-mieux-comprendre?id=10539550)

L'Echo. (2021). *L'Europe dévoile des mesures climatiques ambitieuses*. Récupéré le 28 juillet 2021 de <https://api.mytwip.com/snapshot/item/media/698376/html?key=t%2B5SMngwtXcDUhaZRXjMlg%3D%3D>

Le Revenu. (2020). *La croissance mondiale rebondira moins que prévu en 2021 selon l'OCDE*. Récupéré le 22 juillet 2021 de <https://www.lerevenu.com/placements/economie/la-croissance-mondiale-rebondira-moins-que-prevu-en-2021-selon-locde>

Les Echos. (2020). *L'hydrogène sans CO<sub>2</sub>: l'heure est venue*. Récupéré le 1 mai 2021 de <https://www.lesechos.fr/idees-debats/cercle/opinion-lhydrogène-sans-co2-lheure-est-venue-1164313>

Le Soir. (2021). *Des solutions durables au service de la transition énergétique*. Récupéré le 28 juillet 2021 de <https://api.mytwip.com/snapshot/item/media/690495/html?key=t%2B5SMngwtXeqXxSOdLudmQ%3D%3D>

Louvigny, A. (2020). *Quel est le potentiel du biogaz, énergie renouvelable et locale, en Belgique?* Récupéré le 2 août 2021 de [Quel est le potentiel du biogaz, énergie renouvelable et locale, en Belgique ? \(rtbf.be\)](https://www.rtbf.be/info/societe/detail_quel-est-le-potentiel-du-biogaz-energie-renouvelable-et-locale-en-belgique-10539550)

Messéant, E. (2020). *L'imposture de l'hydrogène «renouvelable»*. Récupéré le 20 juillet 2021 de [L'imposture de l'hydrogène «renouvelable» \(latribune.fr\)](https://latribune.fr/L'imposture-de-lhydrogene-renouvelable)

Menu, T. (2021). *La marche du Danemark vers la neutralité climatique: quels enseignements pour l'Europe?* Récupéré le 7 mai 2021 de <https://www.ifri.org/fr/publications/etudes-de-lifri/marche-danemark-vers-neutralite-climatique-enseignements-leurope>

Niedercorn, F. (2020). *Hydrogène vert: des promesses mais encore des défis*. Récupéré le 4 mai 2021 de <https://www.lesechos.fr/idees-debats/sciences-prospective/lhydrogène-vert-des-promesses-mais-encore-des-defis-1249614>

Padoan, B. (2021). *De Buck: Pour être prête pour la transition énergétique, Fluxys doit anticiper*. Récupéré le 5 mai 2021 de <https://plus.lesoir.be/349155/article/2021-01-15/transition-energetique-pour-etre-prete-fluxys-doit-anticiper>

PR Newswire Europe. (2018). *Le coût du captage du CO<sub>2</sub> baisse de 67% dans la prochaine centrale de captage du carbone*. Récupéré le 21 avril 2021 de <https://www.prnewswire.com/news-releases/le-cout-du-captage-du-co2-baisse-de-67-dans-la-prochaine-centrale-de-captage-du-carbone-897368395.html>

Province de Liège. (2021). *Quel est l'impact des inondations sur les réseaux de gaz et d'électricité?* Récupéré le 28 juillet 2021 de [Quel est l'impact des inondations sur les réseaux de gaz et d'électricité? - RTC Télé Liège](https://www.rtc-tel.liège.be/Quel-est-l-impact-des-inondations-sur-les-réseaux-de-gaz-et-d-électricité--RTC-Télé-Liège)

Quartier, T. (2019). *Daniel Hissel: «Un phénomène d'agrégation de compétence autour de l'hydrogène énergie»*. Récupéré le 6 mai 2021 de <https://letrois.info/actualites/daniel-hissel-un-phenomene-daggregation-de-competences-autour-de-lhydrogène-energie/>

Schmitt, M., Debatty, L. (2019). *La Belgique, terre propice pour le développement du biométhane*. Récupéré le 2 août 2021 de [La Belgique, terre propice pour le développement du biométhane | valbiomag.labiomasseenwallonie.be](https://www.valbiomag.be/la-biomasse-en-wallonie)

Simon, F. (2020). *L'«Alliance européenne pour l'hydrogène propre» est prête à décoller*. Récupéré le 20 juillet 2021 de <https://www.euractiv.fr/section/energie/news/leak-european-hydrogen-alliance-ready-for-take-off/>

Steel, T., Vande Weyer, M. (2021). *La Belgique ne doit pas rater le train de l'hydrogène*. Récupéré le 5 mai 2021 de <https://www.lecho.be/entreprises/energie/pascal-de-buck-ceo-de-fluxys-la-belgique-ne-doit-pas-rater-le-train-de-l-hydrogène/10277462.html>

Total. (2015). *Captage stockage CO<sub>2</sub>: une solution en faveur du climat*. Récupéré le 1 août 2021 de <https://totalenergies.com/fr/media/video/captage-stockage-co2-une-solution-en-faveur-du-climat>

Vilmos, R. (2021). *Les inondations catastrophiques de juillet 2021*. Récupéré le 30 juillet 2021 de [Météo en Belgique - Les inondations catastrophiques de juillet 2021 \(meteobelgique.be\)](https://meteobelgique.be)

Zin, J., Robert, M. (2016). *L'Urgence d'une capture du CO<sub>2</sub> massive*. Récupéré le 21 avril 2021 de <https://www.cairn.info/revue-ecorev-2016-1-page-72.htm>