



La solution STARKLAB de captation de CO2

Le 4/01/2023

Contenu

- CARBOdown présente ce Pitch Book dans le cadre de la sensibilisation au procédé de captation de CO2 ainsi qu'à son potentiel commercial.
- **CARBOdown a pour objectif de lever 27 millions d'€ pour financer ses 3 premières années d'activité ainsi que différents démonstrateurs sur les zones géographiques cibles, et dans des secteurs d'avenir comme les e-SAF.**

Contexte et enjeux

- L'Agence internationale de l'énergie estime, dans le scénario Net Zero Emission by 2050 (NZE) rendu public en 2021, que pour atteindre la neutralité carbone en 2050, **7.6 Gt de CO₂ devront être captés par an à partir de 2050**, soit 20 % des émissions actuelles. Un objectif intermédiaire fixe à **1.6 Gt la quantité de dioxyde de carbone qu'il sera nécessaire de capter dès 2030**. Cette quantité passe à **4 Gt de CO₂ en 2035**, soit un facteur 100 à atteindre en moins de 15 ans.
- Le GIEC a annoncé que **tous les modèles mettent en évidence que la captation CO₂ sera nécessaire pour tenir l'objectif de décarbonation à l'horizon 2050**.
- Le Président Macron a indiqué, lors de son allocution du 08 novembre 2022 que la captation CO₂ est un axe stratégique de la lutte contre le changement climatique.
- **CARBOdown répond à cet enjeu majeur en s'attaquant, dans un premier temps, à la suppression de 90% des émissions de l'industrie lourde qui représentent 25% du total des émissions puis, dans un second temps, en participant à la production de carburants et de plastiques synthétique dans le cadre d'une économie circulaire du CO₂.**

CARBODown, une innovation de rupture sur le marché du CCUS

- **CARBODown** est un procédé réversible, conçu par STAKLAB, de **conversion de tous types de chaudières en oxycombustion**.
- L'innovation CARBODown s'incarne dans un **démonstrateur** cofinancé par **EDF** et **DALKIA** :
 - Conçu sur base d'une chaudière du commerce, avec un bruleur standard : pas de remplacement de l'équipement industriel
 - Fonctionne indifféremment en air ambiant et en oxycombustion : le passage d'un mode à l'autre étant automatique sans arrêt du process.
 - **Un taux de concentration du CO₂ de 90%** a été atteint dans les fumées (une combustion classique produit 8 à 9 % de CO₂ dans les fumées).
- STAKLAB créé la société CARBODown pour porter le développement commercial de sa dernière innovation.

CARBOn, un marché mondial du CCUS en forte croissance

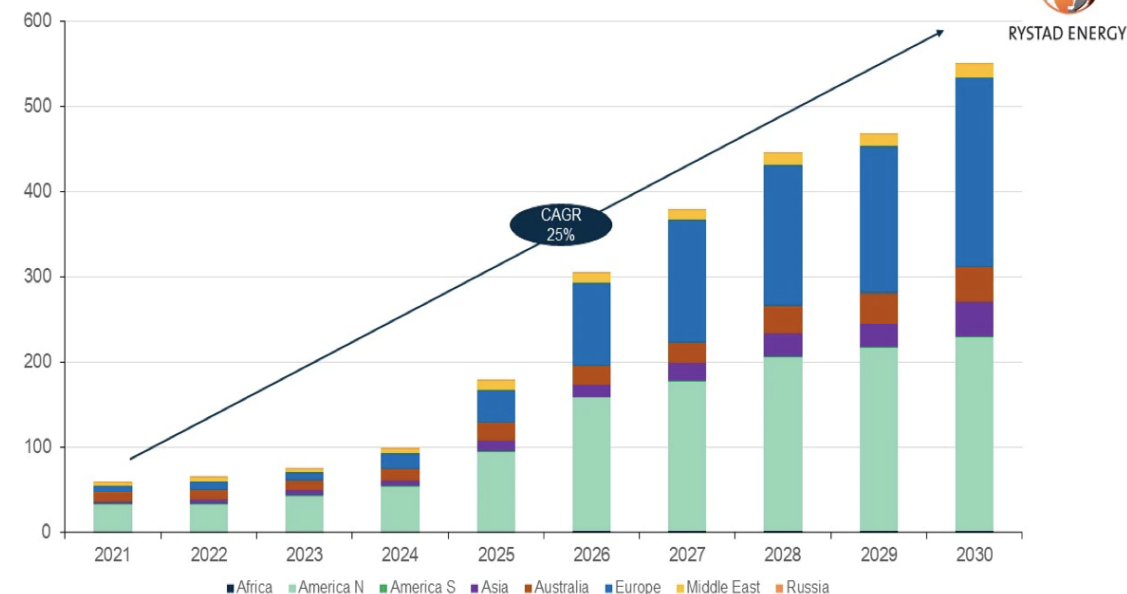
Selon le rapport 2022 du Global CCS Institute, **le marché du captage du CO₂ progresse de 44 % en un an** (<https://status22.globalccsinstitute.com/>)

Sur les 194 projets en cours à l'échelle mondiale, 61 ont démarré au cours de l'année 2022.

Le cabinet norvégien de recherche énergétique Rystad Energy qui estime que **le marché des équipements de captage et stockage du CO₂ (CCS) devrait "quadrupler" entre 2022 et 2025, pour atteindre en cumulé plus de 50 milliards de dollars en 2025.**

Global CO₂ capture capacity by region

Million tonnes per annum



CARBOn down, un marché mondial du CCUS en forte croissance

- D'après le rapport spécial sur le captage, l'utilisation et le stockage du CO₂ publié par l'AIE en 2020, **la capacité mondiale de stockage de CO₂ serait comprise entre 8 000 et 55 000 gigatonnes**. Ainsi même le chiffre le plus bas (8 000 Gt) dépasse de très loin les 100 Gt de CO₂ qui devraient être stockées d'ici 2055 dans le scénario « développement durable ».
- Toujours selon l'AIE, le potentiel terrestre est plus important que le potentiel marin. En effet, **la capacité de stockage terrestre est estimée entre 6 000 Gt et 42 000 Gt** tandis **la capacité offshore serait comprise entre 2 000 Gt et 13 000 Gt**, en ne considérant que les sites situés à moins de 300 kilomètres de la côte, à des profondeurs d'eau inférieures à 300 mètres et en dehors de l'Arctique et de l'Antarctique.

Captation de CO2 : ambition de CARBObdown

En 2028, **CARBObdown** a pour ambition de capter l'équivalent des émissions de CO2 dégagées en France par les procédés industriels, soit **22 Mt de CO2**

Émission de CO2 en Mt : Source	CO2
Utilisation d'énergie	305,5
Procédés industriels	22,6
Agriculture (hors utilisation d'énergie)	2
Déchets	1,4
Total hors UTCATF	331,5
UTCATF	-30
Total	301,5

Source : Ministère de la Transition Ecologique

CO2 captée par CARBObdown en Mt	2024	0,02
	2025	0,85
	2026	3,52
	2027	9,22
	2028	20,62

Les émissions en « France » correspondent au périmètre du Protocole de Kyoto : métropole et outre-mer inclus dans l'UE (Guadeloupe, Guyane, La Réunion, Martinique, Mayotte et Saint-Martin).

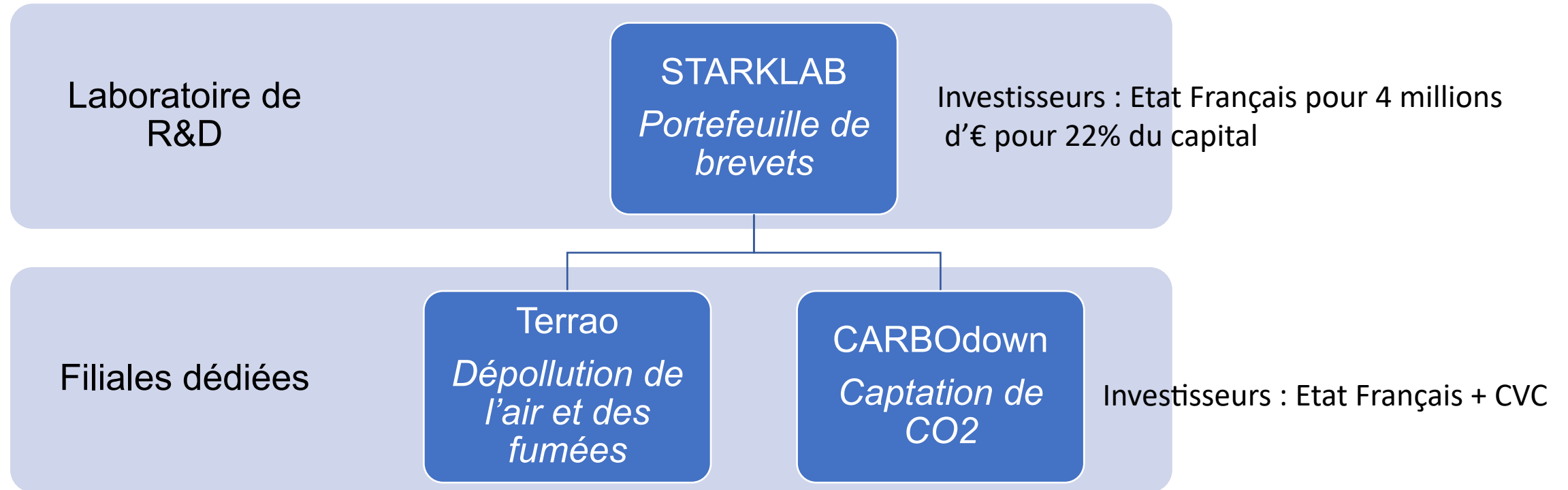
UTCATF : Utilisation des Terres, Changements d'Affectation des Terres et de la Forêts

CARBObdown, une innovation STARKLAB

- STARKLAB est une **société de recherche et développement**, créée en 2011 par Audrey Keunebrock, Ingénieure, et Jaouad Zemmouri, Professeur des Universités, spécialisé en physique fondamentale, et membre du laboratoire PhLAM (Physique des Lasers, Atomes et Molécules), UMR 8523 qui est classée à un niveau d'excellence de premier plan au niveau mondial et lauréate de plusieurs projets labellisés dans le cadre du Programme d'Investissements d'Avenir (PIA).
- STARKLAB est spécialisée dans les solutions de traitement des rejets gazeux et de performance énergétique. Elle a développé **plusieurs programmes de R&D**:
 1. Un premier programme d'un **budget de 100.000 euros, financé par Bpifrance**, pour concevoir les premières bases d'un échangeur de chaleur à hautes performances : Terrao. La valorisation de la technologie Terrao sur le marché du génie thermique a ensuite donné lieu à la création en 2013 de la filiale Terraotherm. En 2015, **DALKIA** acquiert une licence d'exploitation pour installer Terrao dans les centres aquatiques municipaux. **En mars 2014, STARKLAB crée la société TERRAOTHERM qui porte les activités de dépollution de l'air et des fumées au moyen de ses 3 procédés Terraotherm, Terraosave et Terraopure**
 2. En 2016, STARKLAB lance un second programme de récupération de chaleur et de dépollution des fumées, dans le cadre du recyclage de l'énergie des rejets gazeux à hautes températures, avec lequel elle **gagne l'appel à projets lancé par la RATP, SNCF, Airparif et Ile-de-France Mobilités pour expérimenter la captation des particules fines et autres polluants présents dans le métro parisien qui bénéficie d'une subvention de 200 000 euros**. La technologie Terraosave qui est issue de ce projet reçoit le **label** de la fondation **SOLAR IMPULSE** en juillet 2017. Le 27 mai 2020, STARKLAB est retenue par **l'Agence Innovation Défense** pour adapter sa technologie à la désinfection des lieux clos dans le cadre de la lutte contre le COVID 19 car Terrao permet de neutraliser les particules virales sans ajouts d'éléments chimiques dans l'atmosphère. Le 8 décembre 2020, l'Etat, d'une part, via **le Programme d'investissements d'avenir**, et d'autre part, **la Banque des Territoires**, investissent conjointement 4 M€ pour 11% chacune du capital de STARKLAB.
 3. En 2021, STARKLAB lance son troisième programme de R&D et investit, avec l'aide d'**EDF et DALKIA**, 1 millions d'euros pour le développement de la technologie **CARBObdown**. Ce programme aboutit en juillet 2022 à la mise en route d'un démonstrateur. **En 2023, STARKLAB crée la société CARBObdown qui porte l'activité de captation de CO2.**
- Le Groupe STARKLAB affiche **70 références en France et en Europe** et emploie une **trentaine de collaborateurs**. Le CA groupe 2021 était de 5 M€ en 2021, il est supérieur à 7M€ en 2022.



Le groupe STARKLAB



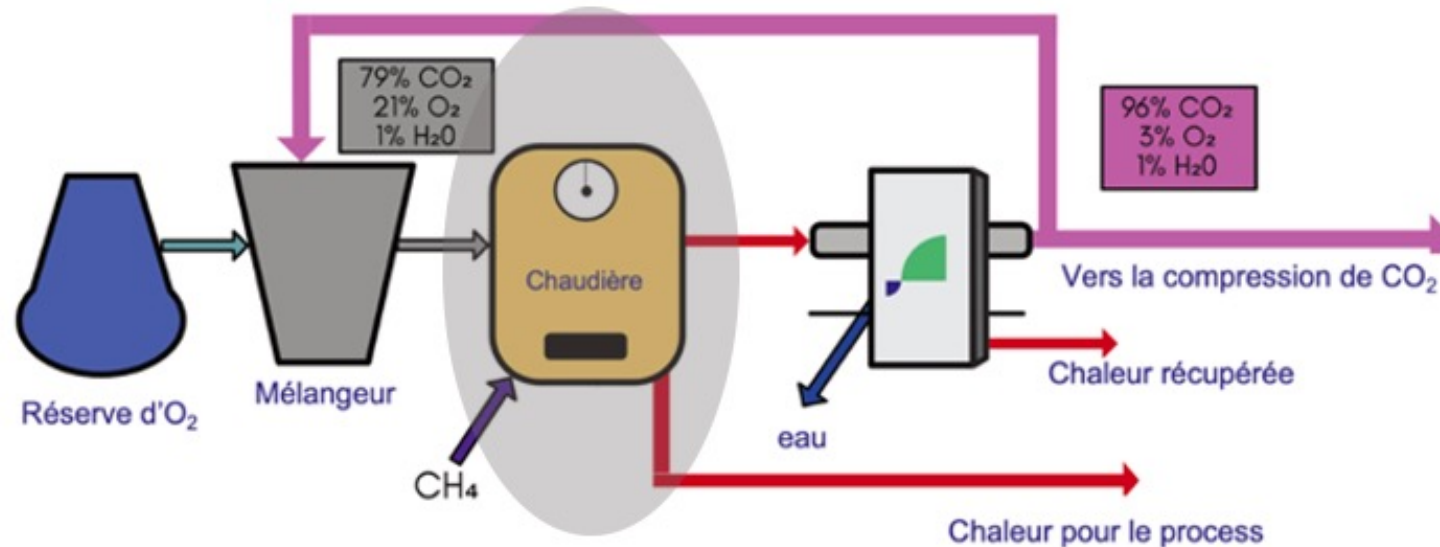
Ils font confiance à Terrao



CARB@down

La technologie CARBOdown

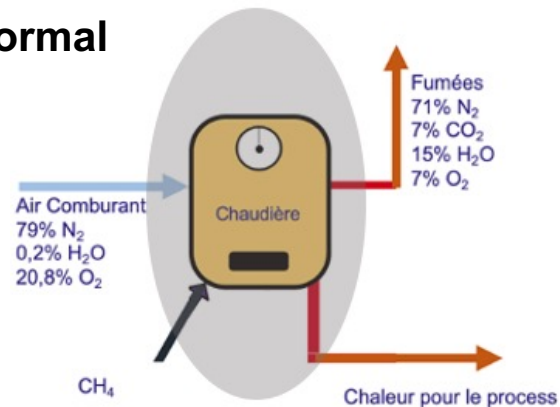
- Le CO₂ est capté en condensant les fumées par une boucle de récupération d'énergie et d'épuration qui isole l'eau sous forme liquide et le CO₂ sous forme gazeuse.
- CARBOdown s'adapte à toute chaudière existante.



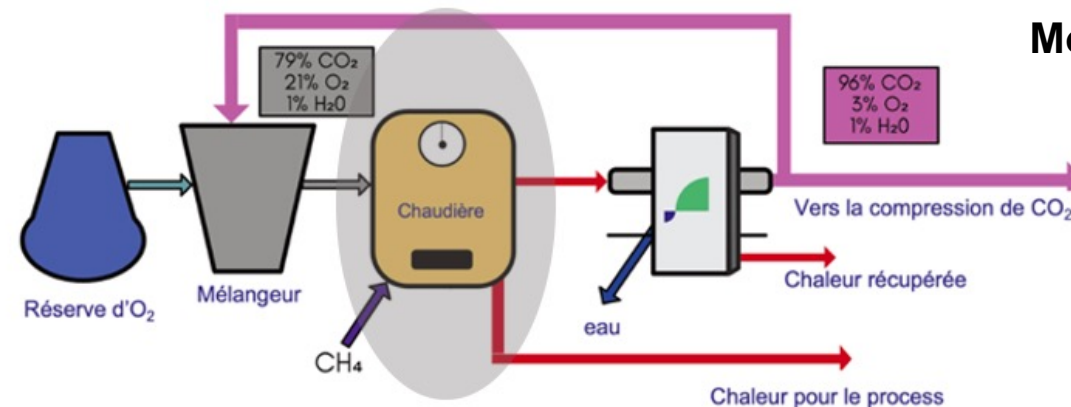
CARBOdown, un fonctionnement réversible

- CARBOdown introduit une **rupture majeure** en permettant la réversibilité du procédé d'oxycombustion.
- En effet, avec CARBOdown la **réversibilité** en mode normal est obtenue par simple fermeture de l'arrivée d'oxygène

Mode Normal



Mode CARBOdown



Changement automatique du fonctionnement
sans arrêter la chaudière et sans risque

CARB©down

Le démonstrateur CARBOdown

- Le démonstrateur CARBOdown, **financé sur fonds propres STARKLAB en partenariat avec EDF et DALKIA**, montre qu'il est possible d'équiper une chaudière gaz classique avec un système de captation de CO₂.
- Ce système est constitué d'une oxycombustion, qui consiste à concentrer le CO₂ dans les fumées avant de les épurer par condensation de l'eau, pour ainsi capter le CO₂ facilement et à moindre coût.
- Un taux de **concentration du CO₂ de plus de 90%** a été atteint dans les fumées (une combustion classique produit 8 à 9 % de CO₂ dans les fumées).



CARBOdown, une technologie brevetée

STARLAB a déposé trois brevets à vision de couverture géographique mondiale

- **Brevet 1** : SYSTEME DE COMBUSTION UTILISANT COMME COMBURANT UN MELANGE DE DIOXYGENE ET D'UN GAZ DESHUMIDIFIE OBTENU A PARTIR DES FUMEEES DE COMBUSTION : **protège le procédé de traitement des fumées avec de les reboucler vers l'entrée de l'air comburant**
- **Brevet 2** : SYSTEME DE COMBUSTION APTE A FONCTIONNER AVEC UN RECYCLAGE DU GAZ DE COMBUSTION : **protège le procédé passif de transformation d'une combustion classique en oxycombustion, avec la possibilité de commuter du mode normale en mode oxycombustion**
- **Brevet 3** : SYSTEME DE COMBUSTION APTE A FONCTIONNER AVEC UN RECYCLAGE DES FUMEEES DE COMBUSTION : **protège le même procédé que le brevet 2 mais de manière active**

Ces trois brevets créent une protection complète de la technologie CARBOdown



Avantage compétitif de CARBOdown

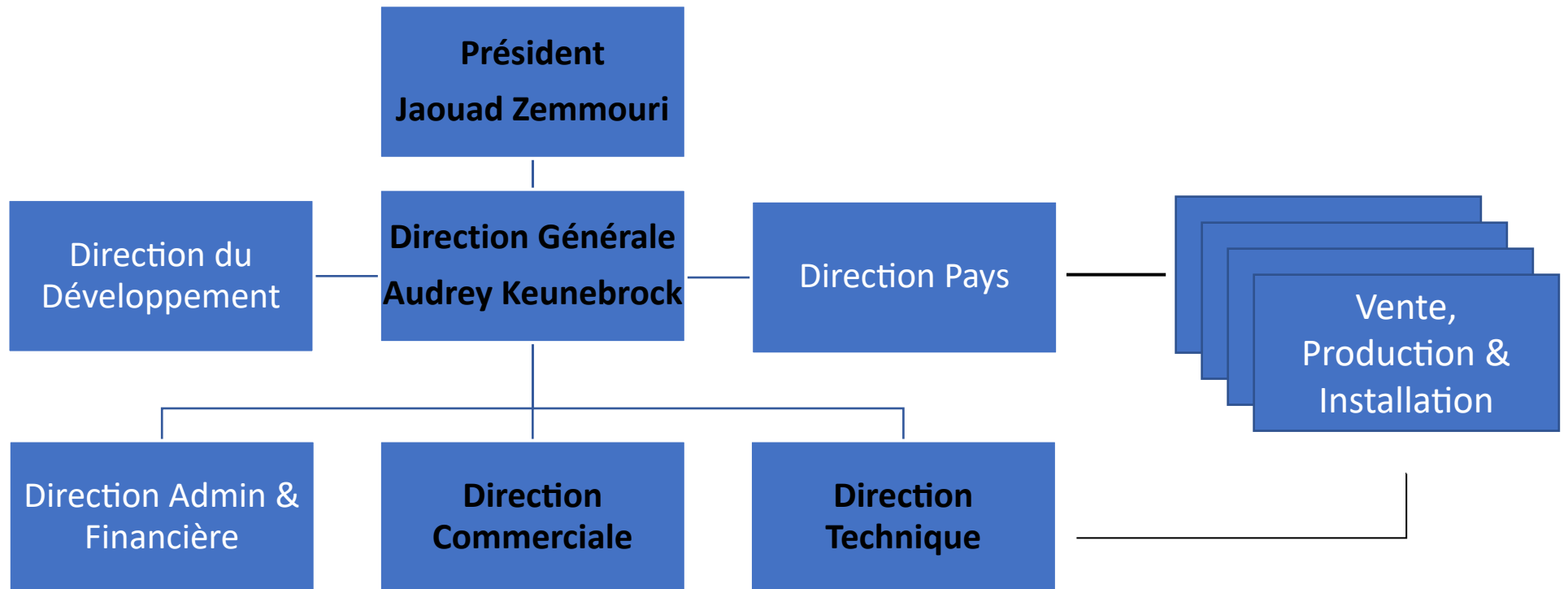
- Le démonstrateur EDF au Havre de captation de CO₂ sur base de la technologie « Amines », construit vers 2010, a un coût d'exploitation élevé (nécessite de la vapeur haute température) pour un CAPEX important, l'investissement ayant été de 20M€ pour capter 1T/h de CO₂.
- Le pilote Arcelor Mittal représente un CAPEX de 19.3M€ pour capter 0.5T/h de CO₂ issu de gaz sidérurgiques.
- Le pilote de CARBOdown représente un CAPEX de 0,1 M€ pour capter 0,0625 T/h de CO₂ issu d'une combustion gaz utilisant une chaudière traditionnelle

Acteur	EDF	ARCELOR	CARBOdown
Taille en tonnes/h de CO2	1	0,5	0,063
Investissement en M€	20	19,3	0,1
Investissement en M€ par tonne/h de CO2	20	38,6	1,6

L'équipe CARBOdown

- CARBOdown bénéficie, dans une première phase, des ressources humaines du groupe STARKLAB :
 - Dans la phase de développement technique du procédé, CARBOdown a bénéficié de l'expertise de l'équipe de R&D de STARKLAB dirigée par le Prof Jaouad Zemmouri qui poursuivra sa collaboration et s'implique personnellement dans le développement de l'entreprise CARBOdown.
 - Dans la phase de lancement de l'activité commerciale et de production, CARBOdown bénéficie de l'appui de TERRAO, notamment la direction commerciale et la direction technique, dans le cadre d'un contrat d'accompagnement qui rémunérera également la production de 10 premières installations, ce qui représente une quinzaine d'ETP.
 - Dès 2023, CARBOdown structurera son management sous l'autorité d'une direction générale en cours de recrutement avec l'accompagnement de Michael Page et commencera à recruter son équipe de production, les directeurs commercial et technique ayant été indentifiés. L'effectif de CARBOdown en 2025 est évalué à une cinquantaine de personnes.
 - CARBOdown installera son activité dans un bassin d'emplois avec une présence importante des métiers de la chaudronnerie

CARBObdown, organigramme cible



Les directeurs commercial et technique ont été identifiés, leur candidature est en cours d'analyse chez Michael Page

CARBOdown, une production traditionnelle

- La production et l'installation des composants du procédé CARBOdown ne mobilise pas de technologies, de composants ou de matières premières rares dont les marchés sont en tension.
- CARBOdown met en œuvre les métiers traditionnels de la chaudronnerie, son attractivité étant notamment fondée sur une politique salariale, d'intéressement et de participation généreuse ainsi que sur une politique de formation continue.
- CARBOdown privilégiera le développement d'ateliers de taille moyenne, comprenant une cinquantaine de salariés, dans le cadre d'une répartition géographique par grande région française afin d'être au plus prêt du marché.
- Il est par ailleurs, tout à fait envisageable de sous-traiter une partie de la production, par exemple celle des gaines, à des entreprises spécialisées.
- Concernant le développement international, CARBOdown suivra la même logique d'implantation d'ateliers dans les bassins à fort potentiel.

CARBODown, une production industrialisable

- Une connaissance fine du parc de chaudières installées permet à CARBODown d'industrialiser sa production notamment dans le cadre de partenariats avec les producteurs de chaudières:
 - Les producteurs de chaudières connaissent une forte évolution de leur marché dont les clients veulent réduire leur émission de GES
 - La solution de réduction des GES majoritairement préconisée et mise en œuvre consiste à changer la chaudière, notamment au profit de chaudière équipée de bruleur en oxycombustion
 - Or, cette solution implique pour le client un CAPEX important ainsi qu'un fort impact sur la production
 - Un partenariat avec CARBODown pour équiper le parc existant de chaudières est pour les producteurs de chaudières un moyen d'atténuer le risque de ne pas être sélectionné pour la fourniture de la nouvelle chaudière tout en étant une opportunité de croissance dans le cadre de leur contrat de maintenance.
 - Un partenariat matérialisé par un calendrier de commandes de skids, caractérisé une croissance progressive des volumes à partir de miniséries
- CARBODown peut alors mettre en œuvre une planification d scale-up de la production, préfinancé par le paiement d'un acompte

L'offre CARBOdown

- Procédé CARBOdown **seul** :
 - Conception, production et installation
 - Maintenance annuelle
- Procédé CARBOdown **associé à des briques pour une économie circulaire du CO2**
 - amont (par exemple l'électrolyse de l'eau pour produire l'oxygène fatal)
 - aval (par exemple procédé de méthanation pour production de carburants de synthèse)
 - Conception et installation en consortium avec les partenaires techniques et commerciaux
 - Maintenance

Le modèle économique CARBOdown

- CARBOdown privilégie la Vente directe, en BtoB et BtoG
 - Vente directe **en paiement pour partie à la commande et pour partie à la recette d'installation** aux clients, privés et publics, ayant besoin de décarboner leur cycle de production, **l'investissement étant notamment amorti par les économies sur la taxe carbone**
 - Vente directe **en paiement échelonnés sur la période d'amortissement du CAPEX** pour les installations dont le coût d'investissement est au delà de la capacité de paiement à court terme des clients, comme par exemple les collectivités (chauffage urbain) et les établissements publics (hôpitaux)

CARBOn, Go to market France

- Des marchés clairement identifiés:
 - Industrie
 - Traitements des déchets
 - Agroalimentaire (réglementation sur le confort animal)
- Une stratégie commerciale mise en œuvre
 - Montée en puissance de la capacité installée
 - Mise en place de sites pilotes dans chaque secteur identifié

CARBodown, Go to market France

- Cartographie des émissions industrielles de CO₂ (installations soumises à quota de l'UE)

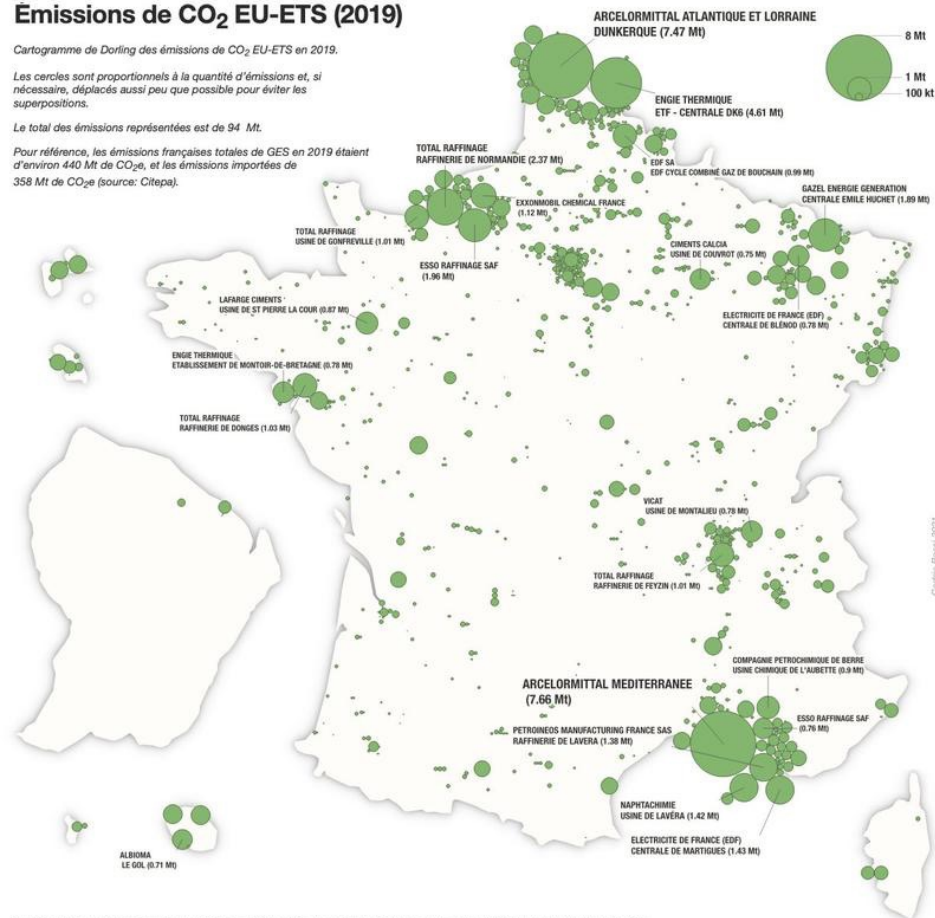
Émissions de CO₂ EU-ETS (2019)

Cartogramme de Dorling des émissions de CO₂ EU-ETS en 2019.

Les cercles sont proportionnels à la quantité d'émissions et, si nécessaire, déplacés aussi peu que possible pour éviter les superpositions.

Le total des émissions représentées est de 94 Mt.

Pour référence, les émissions françaises totales de GES en 2019 étaient d'environ 440 Mt de CO₂e, et les émissions importées de 358 Mt de CO₂e (source: Citepa).



Sources : European Union Transaction Log 2021 ; Base Sirene 2021, Insee ; Base officielle des codes postaux 2021, La Poste ; Natural Earth, 2021

Description

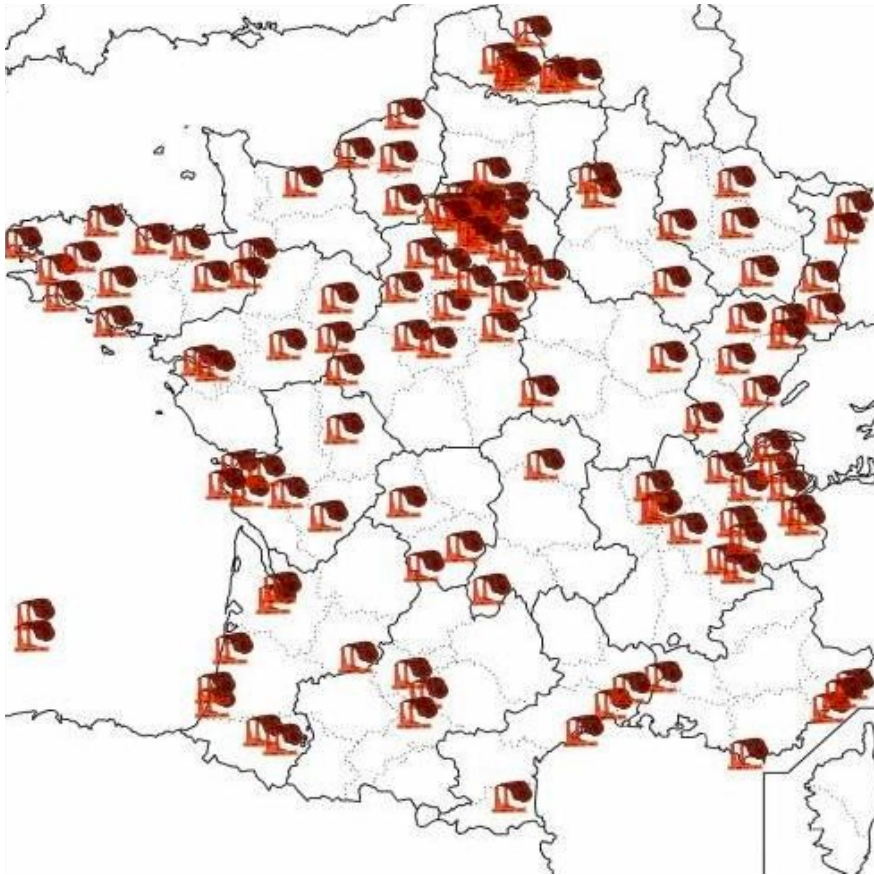
- Ces données proviennent du [journal des transactions de l'Union européenne](https://ec.europa.eu/clima/ets/oha.do) (European Union Transaction Log, EUTL) qui tient la comptabilité des quotas délivrés au titre du [système d'échange de quotas d'émission de l'UE](https://www.euets.info) (SEQUE-UE), ainsi que des émissions vérifiées.
- Les données ont été extraites de: <https://ec.europa.eu/clima/ets/oha.do>
- Pour la France, elles ont été géolocalisées via leur code postal.
- Le site <https://www.euets.info> propose une extraction différente, géolocalisée pour toute l'Europe via l'API Google Maps.
- Les scripts d'extraction sont disponibles sur <https://github.com/cedricr/eutl>

CARBODown, Go to market France

- Marché de la décarbonation de l'industrie
 - Aciérie : mise en place du procédé CARBODown chez **APERAM**
 - ✓ 2.5 millions de tonnes de capacités d'aciers plats inoxydables et électriques au Brésil et en Europe
 - ✓ **6 sites de production** situés France (Imphy - Gueugnon), en Belgique (Genk - Chatelet - Isbergues) et au Brésil.
 - ✓ **0,47 tonnes de CO2** par tonne de dalles d'acier
 - Offre CARBODown en cours de design dans le cadre d'une étude d'installation du procédé sur un des fours (puissance de 12 MWh) dans le cadre d'un projet pilote, APERAM s'affirmant comme acteur global sur les marchés de l'acier inoxydable, électrique et spécial, et un leader mondial en matière de durabilité environnementale avec l'une des empreintes carbone les plus faibles au monde dans le secteur
- Stratégie commerciale
 - Chiffre d'affaire du projet pilote de 1 M€ à 50% de marge avec un acompte de 30% minimum
 - L'installation de CARBODown permettra d'évaluer l'impact de la captation de CO2, ainsi que la rentabilité de cet investissement, dans le cadre d'un recyclage circulaire de valorisation du CO2 capté dont les dérivés peuvent se substituer à d'autres intrant utilisés par le process de production
 - Le potentiel de chiffre d'affaires de CARBODown chez APERAM est de l'ordre de 10M€ sur 3 à 5 ans, soit une marge de 5 M€, le procédé CARBODown étant proposé à l'ensemble de l'industrie de l'acier
 - La mise en place du procédé CARBdown chez APERAM active des partenariats pour, en amont, la fourniture d'oxygène, ou sa production, puis en aval, la méthanation si l'électrolyse apporte l'hydrogène.

CARBOn, Go to market France

- Cartographie des émissions de CO2 de l'incinération des ordures ménagères



Description

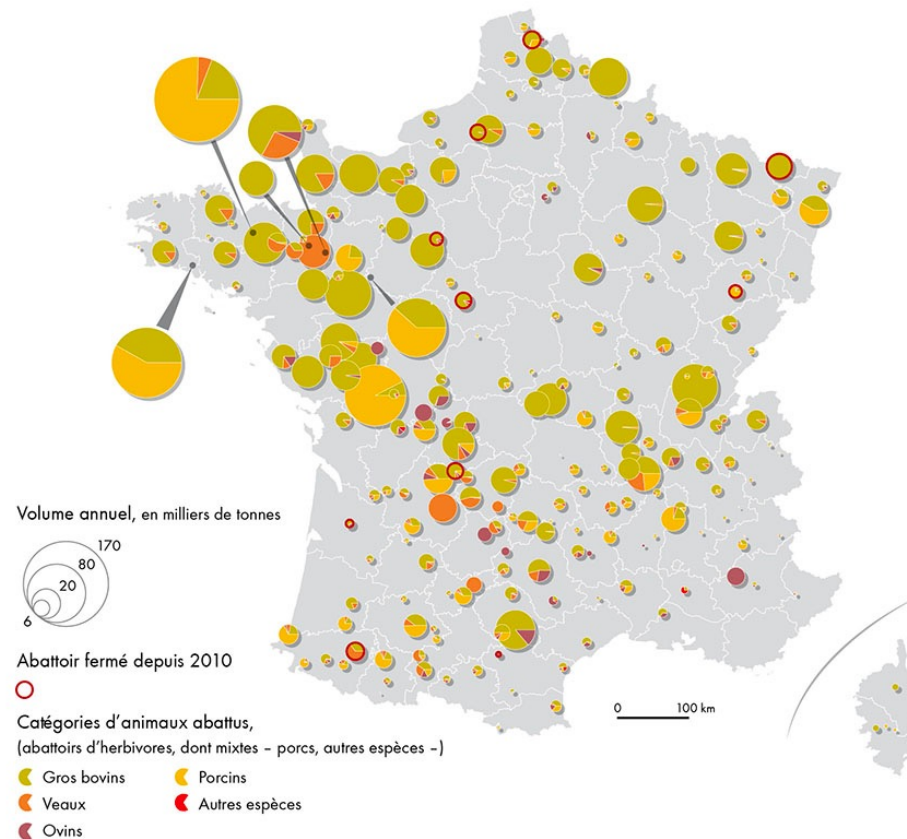
- Carte des 128 incinérateurs en service en France où l'incinération émet chaque année 15 429 890 tonnes de CO2, soit l'équivalent de 2,3 millions de voitures
- **VEOLIA**, référence mondiale de la gestion des déchets solides, liquides, banals ou dangereux, intervient sur l'ensemble du cycle de vie des déchets, de la collecte au traitement final, et fait de leur valorisation une priorité. **VEOLIA exploite 63 unités d'incinération des ordures ménagères**
- Ces données proviennent du site Internet de [France Incinération](http://FranceIncineration.fr)

CARBObdown, Go to market France

- Marché de la décarbonation du traitement des déchets
 - Incinération des ordures ménagères : mise en place du procédé CARBObdown sur le site de **Dunkerque**
 - ✓ **96 000 tonnes traitées**
 - ✓ **30 Mwh** de puissance installée
 - ✓ **86 000 tonnes de CO2** émis
 - Offre CARBObdown en cours de design dans le cadre d'une étude d'installation du procédé
- Stratégie commerciale
 - Chiffre d'affaire du projet pilote de 2 M€ à 50% de marge avec un acompte de 30% minimum
 - L'installation de CARBObdown permettra d'évaluer l'impact de la captation de CO2, ainsi que la rentabilité de cet investissement, dans le cadre d'un recyclage circulaire de valorisation du CO2 capté, dont la caractéristique est d'être **biogénique ce qui ouvre le marché potentiel du e-SAF**.
 - La mise en place du procédé CARBObdown au centre de traitement des déchets de Dunkerque active des partenariats pour, en amont, la fourniture d'oxygène, ou sa production, puis en aval, la production de carburant de synthèse si l'électrolyse apporte l'hydrogène.
 - CARBObdown conduit un dialogue structuré avec **VEOLIA qui exploite 40% de la capacité installée en France**

CARBOn, Go to market France

- Secteur agroalimentaire - cartographie des abattoirs



Description

- Pour les ruminants engraisés en France, l'abattage se répartit dans près de **280 établissements** agréés par les **services vétérinaires**. Ces abattoirs sont soit **spécialisés** soit **mixtes** (ruminants/porcs par exemple). Parmi eux, **70 abattent plus de 10 000 tonnes de viande par an, soit les trois-quarts des volumes français**.
- Le groupe Bigard, est le 9ème groupe mondial pour toutes les viandes et traite à lui seul près de 45 % des volumes français de viande bovine. Il est suivi des groupes SVA et Elivia (filiale viande de la coopérative Terrena).
- Ces données proviennent du site Internet [La Viande](#) édité par INTERBEV- Association Nationale Interprofessionnelle du Bétail et des Viandes

CARBODown, Go to market France

- Marché de la décarbonation du secteur agroalimentaire
 - Abattage en conformité avec la réglementation sur le confort animal: mise en place du procédé CARBODown chez **LDC**
 - ✓ 93 sites de production en europe, 14 plateformes et 10 organismes de production
 - ✓ 7 500 éleveurs, dont 6 200 en France
 - ✓ En abattoir : le développement de l'étourdissement sous atmosphère contrôlée, technique favorable aux conditions de travail et à la protection animale. 100% des volailles abattues par le Groupe sont déjà étourdis avant abattage. Le Groupe LDC déploie également la pose de caméras au sein des abattoirs en accord avec ses salariés pour garantir la transparence et le respect des bonnes pratiques.
 - ✓ Offre CARBODown émise pour équiper une chaudière (puissance de 750 Kwh) dans le cadre d'un projet pilote, LDC s'affirmant comme leader mondial sur les marchés de la volaille, et un acteur éthique en matière de mise en œuvre de la réglementation sur le confort animal
- Stratégie commerciale
 - Chiffre d'affaire du projet pilote de 300 K€ à 50% de marge
 - L'installation de CARBODown permettra d'évaluer l'impact de la captation de CO2, ainsi que la rentabilité de cet investissement, dans le cadre d'un recyclage circulaire de valorisation du CO2 capté pour l'endormissement des animaux avant abattage.
 - La mise en place du procédé CARBdown chez LDC active des partenariats pour, en amont, la fourniture d'oxygène, puis en aval, la distribution d'anesthésiant utilisant le CO2 capté.

CARBOdown, Go to market

- Une approche partenariale:
 - La construction du chiffre d'affaires de CARBOdown s'inscrit dans une logique de **partenariats commerciaux** avec des entreprises disposant d'une clientèle ayant besoin de décarboner leur cycle de production.
 - CARBOdown signe directement avec les clients qui sont apportés par les partenaires dont l'intérêt est soit de vendre des consommables comme l'oxygène, soit de récupérer du CO2 pour le recycler en local, le stocker, le vendre ou le recycler sur un marché en forte tension.
- CARBOdown travaille déjà en collaboration avec des entreprises partenaires lui permettant d'adresser les marchés français et internationaux :
 - **Air Liquide** : apport d'opportunités, accord commercial réciproque en cours de finalisation
 - **Engie**: partenariat informel matérialisé par apport d'opportunités

CARBODown, Go to market France

- Au moins **4 installations CARBODown seront déployées** en France dès **2023**
- Le besoin de captation de CO2 s'accroît de 750 Kwh à 30 Mwh au fil de l'installation de ces 4 sites pilote

	Client	Localisation	Partenaire	Puissance	Emissions	CO2 Capté	Recyclage	CAPEX décarbonation	Chiffres d'affaires CARBODown	Marge	Statut	Date signature
Démonstrateur		Dunkerque	EDF-Dalkia	250 Kwh								
Pilote Agroalimentaire	LDC		Air Liquide	750 Kwh			Oui		300 000,0 €	50%	Offre envoyée	Q2 2023
Pilote Industrie	Air Liquide	Dunkerque		4 Mwh							Etudes	
Pilote Industrie	Aperam		ENGIE	10 Mwh			Oui				Etudes	
Pilote traitement de déchets	Collectivité	Dunkerque		30 Mwh			Oui				Etudes	

- Entre 2024 et 2027, le nombre total d'installations croît selon un multiple de 4 par an, pour atteindre **8 en 2024, 29 en 2025**, la **centaine** étant dépassé au cours de l'année **2026, dont 50% en France**.

CARBObdown, Go to market International

- Au moins **2 installations CARBObdown** seront déployées à l'international dès **2024** :
- **50% des clients** CARBObdown seront internationaux dès 2025, **la part de l'international montant progressivement à plus de 80% du Chiffre d'Affaires** du fait des besoins de décarbonation en particulier des marchés:
 - **Europe**
 - **Moyen Orient** : action commerciale en cours dans la perspective de la **COP28** (**mise en place d'un démonstrateur**)
 - **Chine** : mission de prospection en cours dans le cadre du dispositif **Assurance Prospection de BPI**
 - **Amérique du Nord** : projet de **démonstrateur** à développer
 - **Inde** : projet de **démonstrateur** à développer
- **Nous évaluons le besoin de financement des démonstrateurs autour de 9 millions**

Potentiel additionnel de CARBOdown

- Le CO2 capté peut être valorisé de différentes façon qui se développent aujourd'hui en parallèle :
 - L'utilisation comme ressource pour **une utilisation directe dans le cadre du process de production** via des procédés comme la méthanation en le combinant à l'hydrogène
 - L'utilisation comme ressource pour **produire des carburants de synthèse comme les e-SAF** en le combinant avec de l'hydrogène via la technologie Fischer-Tropsch
 - L'utilisation comme ressource pour **produire des plastiques**
- Une partie du Budget démonstrateurs de 9 millions pourra être utilisé par CARBOdown pour participer en fonds propres au développement de ces projets

Ce potentiel d'upside n'est pas pris en compte dans le BP synthétique

Projections financières synthétiques indicatives

Ventes directes hors licences, hors leasing	2023	2024	2025	2026	2027
Nombre d'installations	4	8	20	45	110
CA Annuel	3 800 000 €	7 600 000 €	19 000 000 €	42 750 000 €	104 500 000 €
Effectif	16	34	49	77	165
Masse Salariale hors interressement	970 000 €	2 980 000 €	4 272 000 €	6 000 000 €	11 000 000 €
Charges externes	4 280 000 €	9 960 000 €	14 000 000 €	27 000 000 €	62 000 000 €
EBE	-1 450 000 €	-5 340 000 €	728 000 €	9 750 000 €	31 500 000 €
Investissements (dont démonstrateurs)	9 650 000 €	1 350 000 €	1 080 000 €	1 560 000 €	1 720 000 €
Amortissement (5 ans)		1 930 000 €	2 200 000 €	2 416 000 €	2 728 000 €
Résultat avant IS	-1 450 000 €	-7 270 000 €	-1 472 000 €	7 334 000 €	28 772 000 €
Cash Flow	-11 100 000 €	-6 690 000 €	-352 000 €	8 190 000 €	29 780 000 €
Stock	996 164 €	2 164 932 €	4 068 493 €	8 599 315 €	20 527 397 €
Clients	565 003 €	1 130 005 €	2 825 014 €	6 356 281 €	15 537 575 €
Dettes fiscales et Sociales	79 726 €	244 932 €	351 123 €	493 151 €	904 110 €
Fournisseurs	424 248 €	987 268 €	1 387 726 €	2 676 329 €	6 145 644 €
Total BFR	1 057 193 €	2 062 738 €	5 154 658 €	11 786 116 €	29 015 219 €
CAF (Cash Flow<0)	11 100 000 €	6 690 000 €	352 000 €		
BFR	1 057 193 €	2 062 738 €	5 154 658 €	11 786 116 €	29 015 219 €
Besoin de financement	12 157 193 €	8 752 738 €	5 506 658 €	11 786 116 €	29 015 219 €
Apport en Capital	27 000 000 €				
CAF (Cash Flows > 0)				8 190 000 €	29 780 000 €
Total des ressources	27 000 000 €	14 842 807 €	6 090 069 €	8 190 000 €	29 780 000 €
Solde annuel	14 842 807 €	6 090 069 €	583 412 €	8 190 000 €	29 780 000 €

Contacts

Jaouad Zemmouri

06 43 05 07 12

jz@terrao-exchanger.com

Germain Gauthier

06 08 53 95 74

germain.gauthier@sciencespo.fr