



SUBLIME Energie

Rapport du Comité de mission 2022

I. SUBLIME Energie : présentation générale et activité	2
A. Une solution de biogaz liquéfié et porté pour développer à large échelle la méthanisation en milieu diffus	2
B. Une logique d'innovation responsable au service de la transition énergétique, écologique et sociale	3
C. Société à mission, objectifs 2030 et externalités	3
D. Présentation de l'équipe	5
II. Raison d'être, parties prenantes et missions de la société	5
A. Statuts : SUBLIME Energie est une société à mission (au sens de la loi)	5
B. Raison d'être de la société	5
C. Un projet co-construit avec ses parties prenantes	5
D. Missions de la société	6
E. Objectifs opérationnels et indicateurs : le modèle de mission	6
III. Comité de mission : composition et fonctionnement	8
IV. Suivi de l'exécution des missions : Réalisations 2022	10
A. Suivi de la mission 1	11
B. Suivi de la mission 2	22
C. Suivi de la mission 3	26
D. Suivi de l'axe de travail "parties prenantes internes"	27
E. Réalisation de l'audit et avis motivé	28
V. Plan de mission : projections 2023	29
VI. Feuille de route CEC	30

I. SUBLIME Energie : présentation générale et activité

A. Une solution de biogaz liquéfié et porté pour développer à large échelle la méthanisation en milieu diffus

SUBLIME Energie est startup Deeptech et une société à mission, spin-off de Mines Paris - PSL, qui exploite une technologie unique au monde de liquéfaction de biogaz.

Cette technologie ouvre une nouvelle voie de valorisation du biogaz, qui permet de développer à large échelle la méthanisation en milieu diffus. L'essor de la méthanisation à la ferme offre une solution vertueuse pour le traitement local des déchets organiques produits par les exploitations agricoles éloignées des réseaux et les stations d'épuration disséminées sur le territoire. Dans une logique d'économie circulaire, les déchets sont transformés en énergie décarbonée produite localement, permettant ainsi d'apporter un revenu complémentaire stable aux agriculteurs, la création d'activité et d'emplois non-délocalisables dans les territoires, la réduction de la pollution des sols et de l'air et la baisse du recours aux engrais chimiques via l'utilisation des digestats.

La collecte du biogaz obtenu au sein des unités de méthanisation décentralisées, installées directement à la ferme, permet de démultiplier la production de biométhane et de bioCO₂¹, tout en réduisant les coûts d'épuration et conditionnement du biogaz. En effet, le volume du biogaz est drastiquement réduit lorsqu'il est liquéfié, ce qui réduit d'autant les coûts de transport. À l'image de la tournée du laitier, le biogaz liquéfié est collecté et transporté efficacement, hors réseau, vers un lieu unique (hub) où une partie des coûteuses opérations d'épuration et de conditionnement des gaz sont réalisées, en bénéficiant d'un facteur d'échelle, avant leur distribution.

Le biométhane purifié ainsi obtenu peut être valorisé :

- Sous forme de bioGNV physique distribué hors réseau, offrant la possibilité de le distribuer sous sa forme liquéfiée (bioGNL) et comprimée (bioGNC). Ce carburant est particulièrement adapté aux véhicules lourds (camions, bateaux, trains à propulsion thermique) et son usage réduit d'un facteur 6 à 7 l'empreinte carbone du transport², aujourd'hui 1^{er} émetteur de gaz à effet de serre en France avec 40 % des émissions.
- Sous forme injectée dans les réseaux de gaz, pour ce qui concerne les excédents de production, afin de substituer le biométhane au gaz fossile.

Cette filière constitue également une source pure et concentrée de carbone biogénique, aussi appelé bioCO₂, valorisable par substitution à de nombreux usages industriels existants ou en développement (forçage de croissance dans les serres agricoles, désherbage cryogénique, fluide caloporteur pour groupes froids, chimie verte, e-fuel...). Elle peut également alimenter du stockage de CO₂ dans des couches géologiques, afin de réduire les concentrations de gaz à effet de serre (GES) atmosphériques.

Enfin, le processus de méthanisation produit un engrais naturel efficace et utilisable par les agriculteurs, appelé digestat, afin de remplacer l'utilisation d'engrais chimiques, particulièrement polluants et onéreux.

¹ Le bioCO₂, aussi appelé CO₂ biogénique, est issu de la combustion du carbone fixé par la plante lors de sa croissance, grâce à la réaction de photosynthèse à partir du CO₂ présent dans l'atmosphère.

² En comparaison à l'utilisation du diesel, aujourd'hui majoritaire.

B. Une logique d'innovation responsable au service de la transition énergétique, écologique et sociale

SUBLIME Energie est le fruit du lancement, en septembre 2018, par l'école Mines Paris - PSL d'un nouveau mastère spécialisé "Second life - Deep Tech Entrepreneur". Ce dernier vise à former des cadres expérimentés (20 ans d'expérience minimum) au management de l'innovation et à l'entrepreneuriat, en leur mettant à disposition différents "embryons de technologie" issus de plusieurs laboratoires de recherche de Paris Sciences et Lettres (PSL).

Dans le cadre de ce mastère, Bruno Adhémar (27 ans d'expérience chez Orano) et Nicolas Bréziat (23 ans d'expérience chez Vallourec) ont décidé de s'associer pour exploiter une invention du Centre d'Efficacité Énergétique des Systèmes (CES) de Mines Paris - PSL. Le CES a développé une importante expertise dans la gestion du froid et plus particulièrement dans la cryogénie appliquée au traitement des gaz.

Le nouveau service imaginé par les fondateurs résulte d'un travail de conception qui a bénéficié des apports de la théorie C-K, développée et enseignée à Mines Paris - PSL. Ce support méthodologique a notamment été utilisé, à l'origine, pour le choix de la technologie de liquéfaction de biogaz parmi d'autres disponibles, et l'est encore aujourd'hui, à la fois pour affiner la proposition de valeur et imaginer des concepts alternatifs qui pourraient être des relais de croissance.

Dès son origine, SUBLIME Energie s'inscrit dans une logique d'innovation technologie responsable, notamment par sa volonté de mettre l'innovation technologique de Mines Paris - PSL au service de la transition énergétique, écologique et sociétale. La société affiche cette volonté et l'inscrit statutairement en devenant la première société à mission inscrite au RCS.

Le plan de maturation technologique de SUBLIME Energie comprend la réalisation de trois démonstrateurs et pilotes, qui auront pour objectif de valider des critères de performance technique et environnementale, en mettant en particulier l'accent sur la performance énergétique et l'impact carbone de la solution développée. Ces démonstrateurs seront aussi l'occasion de valider l'intérêt de chacune des parties prenantes pour la solution développée, en les associant lors des différentes phases de conception, fabrication et opération des démonstrateurs, une composante essentielle de la démarche d'innovation responsable.

C. Société à mission, objectifs 2030 et externalités

SUBLIME Energie s'est constituée dès sa création en juillet 2019 en tant que société à mission. Les missions sont intégrées dans les statuts de la société, et orientent depuis l'origine les choix stratégiques et opérationnels.

À horizon 2030, l'entreprise se fixe comme objectif de permettre la production de 6 TWh de biométhane par an, grâce au développement de réseaux locaux de collecte du biogaz, afin de :

- Produire annuellement en France 90 000 tonnes de bioGNL physique, et d'éviter plus de 370 000 tonnes de CO₂, en comparaison du diesel ;
- Capturer au moins 150 000 tonnes de bioCO₂, pour remplacer des usages du CO₂ fossile ou être stocké dans des couches géologiques ;

- Créer et faire perdurer localement environ 600 emplois directs ;
- Permettre à 400 exploitations agricoles d'avoir un revenu supplémentaire stable.

Les missions sont présentées et développées dans la partie II.D de ce rapport.

Par son activité permettant notamment le développement de la méthanisation à la ferme et la production de bioGNL et bioCO₂, l'entreprise engendre un certain nombre d'externalités positives selon les critères environnementaux et sociaux.

Les principales externalités environnementales sont les suivantes :

- Des émissions de GES (Gaz à Effet de Serre) évitées grâce à l'essor de la méthanisation à la ferme (gestion des déchets organiques permettant la collecte du méthane, du protoxyde d'azote et du dioxyde de carbone initialement rejetés dans l'atmosphère, cultures intermédiaires à vocation énergétique, remplacement d'engrais d'origine fossile).
- La réduction des transports de matière par la liquéfaction du biogaz.
- Des émissions de GES évitées par le remplacement de CO₂ d'origine fossile.
- La réduction des émissions de GES et de particules fines par la commercialisation d'un carburant renouvelable bas carbone adapté à la mobilité lourde.
- La réduction du risque de lixiviation des nitrates par l'utilisation de digestat.
- Une diversification des cultures favorisant l'augmentation de la biodiversité.
- Des émissions induites de GES par l'activité de SUBLIME Energie (fabrication et transport des équipements, consommation d'énergie électrique et de carburant, fuites potentielles).

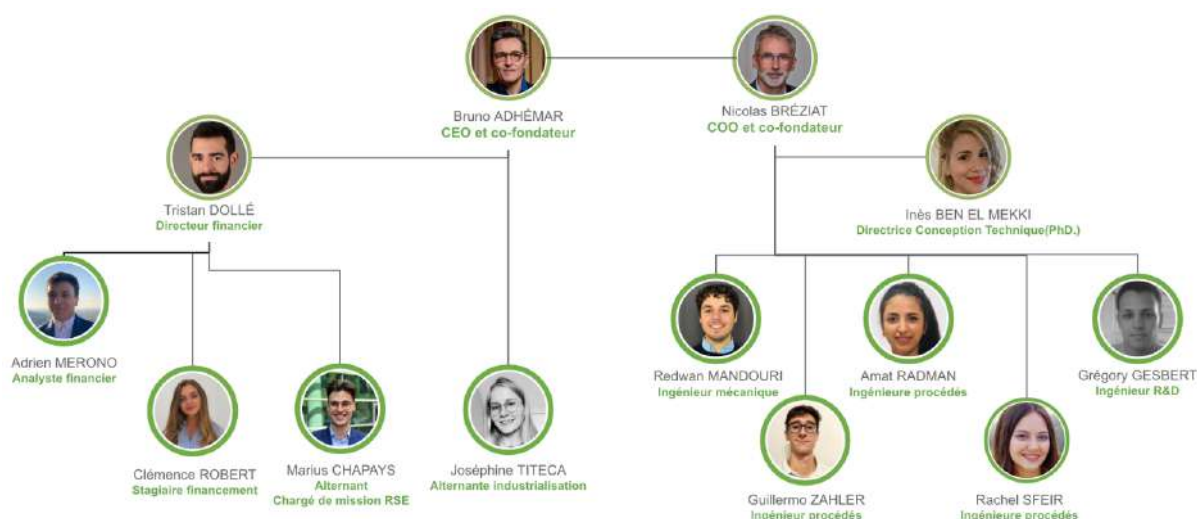
Les principales externalités sociales :

- Création d'emplois non-délocalisables dans les territoires.
- Revenus supplémentaires pour les exploitants agricoles (rachat du biogaz brut et économies d'engrais).
- Augmentation de l'attractivité des territoires et des opportunités (passage en agriculture biologique).
- Renforcement de l'indépendance, notamment énergétique, des territoires français.
- Mise aux normes des exploitations.
- Réduction des dépenses d'engrais chimiques.

D. Présentation de l'équipe

SUBLIME Energie, compte à fin 2022 douze salariés et une stagiaire, répartis entre le WAI de BNP Paribas à Paris et le CES des Mines Paris - PSL à Palaiseau, lieu de l'installation du démonstrateur Bravo, actuellement en opération.

Organigramme 2022 de l'entreprise :



II. Raison d'être, parties prenantes et missions de la société

A. Statuts : SUBLIME Energie est une société à mission (au sens de la loi)

SUBLIME Energie est la 1^{ère} société à mission française déclarée au Registre du Commerce et des Sociétés. Elle est membre de la Communauté des Entreprises à Mission.

B. Raison d'être de la société

La raison d'être de la société est de contribuer à limiter les effets du changement climatique en accélérant la transition énergétique vers des énergies à émission bas carbone. La société œuvre pour produire des gaz renouvelables en remplacement des énergies fossiles, afin de limiter les conséquences de l'effet de serre sur le climat.

C. Un projet co-construit avec ses parties prenantes

Outre ses collaborateurs, dont SUBLIME Energie veut favoriser le développement et la montée en compétences, des parties prenantes externes de l'entreprise ont très tôt été associées au projet. SUBLIME Energie entretient des relations étroites avec elles afin de prendre en compte leurs attentes et d'orienter les choix de conception de ses futurs équipements.

Les principales parties prenantes externes identifiées sont :

- Les agriculteurs ; potentiellement bénéficiaires du futur service de collecte du biogaz, ils seront amenés à se positionner sur la technologie de collecte et de transport de biogaz ; la méthanisation représente pour eux une solution pour le traitement des déchets agricoles et notamment des effluents d'élevage. Elle est également la source d'un revenu stable pérennisant leur activité sur le long terme et induit une baisse des dépenses en engrais chimiques.
- Les collectivités locales et pouvoirs publics ; ils verront des projets d'économie circulaire naître dans les territoires et créer des emplois stables tout en favorisant l'émergence de technologies contribuant à l'indépendance énergétique. SUBLIME Energie représente également une opportunité de diminuer l'empreinte carbone et de réduire les pollutions dans les territoires. Le développement de la méthanisation à la ferme contribue également à assurer le maintien de l'activité agricole et à renforcer la souveraineté alimentaire du pays.
- Les acteurs de la filière gaz ; ils bénéficient de l'émergence de sources d'approvisionnement local en énergie décarbonée pour pérenniser leur activité.
- Les opérateurs de stations d'épuration ; toute solution vertueuse pour traiter les boues produites favorise leur activité.
- Les riverains ; des installations de méthanisation à la ferme pourraient impacter positivement ou négativement les riverains les plus proches.

D. Missions de la société

Les objectifs sociaux et environnementaux que la société se donne pour mission de poursuivre dans le cadre de son activité sont :

Mission 1	Développer l'utilisation du biogaz pour substituer les gaz renouvelables aux énergies fossiles.
Mission 2	Développer l'activité et l'économie circulaire dans les territoires, via la collecte du biogaz et l'utilisation du biométhane et du bioCO ₂ . Les nouvelles activités doivent notamment créer ou maintenir des emplois, et favoriser l'attractivité et l'indépendance énergétique des territoires.
Mission 3	Valoriser la recherche scientifique dans les domaines des énergies renouvelables, du développement de nouveaux modèles d'économie circulaire et de gestion des entreprises.

E. Objectifs opérationnels et indicateurs : le modèle de mission

En 2022, la Communauté des Entreprises à Mission (CEM) a mené un travail afin d'outiller les entreprises à mission dans leur structuration et leur démarche. Ainsi, le modèle de mission a été créé ; il vise à relier la raison d'être ainsi que les missions statutaires de la structure à ses actions opérationnelles quotidiennes par la création d'objectifs, d'indicateurs et de preuves. SUBLIME Energie

et son comité de mission ont réalisé en 2022 un travail pour adopter cet outil. Une première version est présentée dans ce rapport, elle sera complétée par des indicateurs chiffrés et des objectifs temporels précis par la suite.

La construction du modèle de mission a fait l'objet de groupes de travail pour chacune des missions statutaires, dans lesquels les membres du comité de mission ont été impliqués afin de réfléchir collectivement aux objectifs et aux indicateurs à adopter. Ce travail a permis d'aboutir au modèle de mission présenté ci-dessous. Ce dernier sera amené à être complété par la suite par des travaux supplémentaires.

Le modèle de mission suivant donne une image et des informations sur la démarche à suivre pour l'entreprise afin de se mettre en chemin vers sa raison d'être et d'orienter ainsi son modèle d'affaires (business model). SUBLIME Energie, encore en phase de maturation technologique, utilise cet outil comme une orientation future qui sera pleinement opérationnelle lorsque la technologie développée entrera en phase de commercialisation. Ainsi, les objectifs opérationnels constituent dès lors des orientations structurantes pour l'activité de SUBLIME Energie. En revanche, les indicateurs chiffrables sont prévisionnels et en cours de calcul. Ces indicateurs viennent en effet mesurer les externalités de la solution en cours de développement. La société sera donc en mesure de rassembler des mesures de ces indicateurs une fois les premiers projets développés.

Voici une présentation du modèle de mission construit en 2022 :

Missions	Objectifs opérationnels	Indicateurs
Mission 1 : Le développement de l'utilisation du biogaz pour substituer les gaz renouvelables aux énergies fossiles.	<u>Objectif opérationnel 1.1 :</u> Limiter les impacts négatifs individuels induits de chaque projet.	<u>Indicateur 1.11 :</u> Le ratio entre l'énergie électrique consommée et la production de bioGNL (en kWh _e /kg ou kWh _e /Nm ³ et kWh _e /kWh)
		<u>Indicateur 1.12 :</u> L'empreinte carbone de la solution SUBLIME Energie appliquée à chaque projet et produit (en kgCO ₂ e/MWh).
	<u>Objectif opérationnel 1.2 :</u> Maximiser l'impact individuel positif de chaque projet.	<u>Indicateur 1.21 :</u> Les quantités de production par projet (en Nm ³ pour le biogaz et en m ³ ou kg pour le digestat à l'échelle des fermes et en kg et Nm ³ pour le bio-CO ₂ et le bioGNL à l'échelle des hubs).
		<u>Indicateur 1.22 :</u> Les émissions de GES évitées par projet (en kgCO ₂ e évité).
	<u>Objectif opérationnel 1.3 :</u> Étendre l'application du procédé développé par SUBLIME Energie	<u>Indicateur 1.31 :</u> Le nombre de projets mis en route.
		<u>Indicateur 1.32 :</u> L'impact carbone global (en kgCO ₂ e/MWh).
Mission 2 : Le développement de l'activité et de l'économie circulaire dans les territoires via l'utilisation du biogaz.	<u>Objectif opérationnel 2.1 :</u> Développer un modèle renforçant l'activité agricole et notamment l'élevage.	<u>Indicateur 2.11 :</u> Le nombre d'agriculteurs utilisant la technologie.
		<u>Indicateur 2.12 :</u> Le revenu net supplémentaire créé moyen (en euro par Nm ₃ de biogaz fourni par agriculteur).

Mission 2 : Le développement de l'activité et de l'économie circulaire dans les territoires via l'utilisation du biogaz.	<u>Objectif opérationnel 2.1 :</u> Développer un modèle renforçant l'activité agricole et notamment l'élevage.	<u>Indicateur 2.13 :</u> La proportion moyenne des effluents d'élevage internes incorporés dans le méthaniseur.
	<u>Objectif opérationnel 2.2 :</u> Dynamiser l'activité locale dans les territoires.	<u>Indicateur 2.21 :</u> La quantité de produits (digestat, biométhane et bioCO ₂) valorisée localement et leur nombre de bénéficiaires.
		<u>Indicateur 2.22 :</u> Le nombre d'emplois locaux créés.
Mission 3 : La valorisation de la recherche dans ces domaines.	<u>Objectif opérationnel 3.1 :</u> Rendre opérationnels et faire connaître les concepts techniques issus de la recherche scientifique	<u>Indicateur 3.11 :</u> Ressources monétaires allouées à la recherche dans le cadre de l'activité de SUBLIME Energie.
	<u>Objectif opérationnel 3.2 :</u> Renforcer et pérenniser les liens avec la recherche	<u>Indicateur 3.21 :</u> Nombre de partenaires et de parties prenantes scientifiques ou universitaires.

Nous reviendrons durant ce rapport (partie IV) sur le choix des objectifs opérationnels et des indicateurs pour chaque partie.

III. Comité de mission : composition et fonctionnement

La société a mis en place un Comité de mission, composé de cinq membres, exclusivement chargé de veiller à l'exécution de la mission de SUBLIME Energie. Ces membres sont issus du monde agricole, de la recherche et de l'industrie, afin d'apporter des expertises complémentaires et représentatives des parties prenantes.

Les membres nommés au Comité de mission de la société pour le mandat 2022 sont :



Alain Guillaume

Agriculteur à Plélo (22) et pionnier de la méthanisation en France, ancien président de l'Association des Agriculteurs Méthaniseurs de France (AAMF).



Armand Hatchuel

Professeur honoraire et chercheur en sciences de gestion et en théorie de la conception à MINES Paris - PSL.



François Giger

Ingénieur en chef (e.r.) au corps des MINES, consultant en stratégie, ancien cadre dirigeant, responsable stratégie et pilotage de l'innovation chez EDF.



Mélanie Marcel

Directrice Générale et fondatrice de SoScience, Experte en Recherche et Innovation responsable.



Tristan Dollé

Directeur financier de SUBLIME Energie, référent de mission.

Les membres élus au Comité de mission le 7 décembre 2020 sont restés en poste en 2022 :

- François Giger en qualité de Président du Comité de mission. Il est en charge des relations avec le Conseil de surveillance et l'Organisme Tiers et Indépendant, l'approbation du rapport annuel et l'animation du Comité de mission.
- Alain Guillaume en qualité de Vice-Président du Comité de mission. Il contribue aux relations avec le Conseil de surveillance.
- Tristan Dollé en qualité de Secrétaire du Comité de mission. Il est chargé de la rédaction des procès-verbaux, du suivi des décisions du Comité de mission et de la rédaction du rapport annuel.

À partir de juillet 2021, François Giger, en qualité de Président du Comité de mission, a été invité à participer aux réunions du Conseil de surveillance de la société, afin d'assurer que la stratégie d'entreprise et sa mise en œuvre sont bien en cohérence avec les missions de l'entreprise. Il a été rejoint en octobre 2022 par Alain Guillaume.

Le comité de mission s'est réuni officiellement à quatre reprises en 2022 :

- une première fois, le 4 février 2022,
- une deuxième fois, le 15 avril 2022,
- une troisième fois, le 22 juin 2022,
- et une dernière fois, le 21 septembre 2022.

Les différents membres ont été sollicités ponctuellement durant toute l'année pour faire profiter l'entreprise de leurs expertises et savoirs faire sur divers sujets ou dans divers groupes.

IV. Suivi de l'exécution des missions : Réalisations 2022

Dans cette partie, nous reviendrons mission par mission et plus précisément par objectif opérationnel sur les avancées réalisées durant l'année 2022.

Synthèse de l'exécution des missions :

Mission 1 : Le développement de l'utilisation du biogaz pour substituer les gaz renouvelables aux énergies fossiles.

- Objectif opérationnel 1.1 : Limiter les impacts individuels induits de chaque projet.
 - Poursuite de la maturation de la technologie de liquéfaction et d'épuration en partenariat avec les Mines Paris - PSL (démonstrateur industriel Bravo).
 - Mise à jour et perfectionnement des outils de mesure de l'impact environnemental de la solution SUBLIME Energie.
 - Optimisation des performances environnementales à travers la conception.
- Objectif opérationnel 1.2 : Maximiser l'impact individuel positif de chaque projet.
 - Avancement de la conception et de l'ingénierie du démonstrateur Charlie.
 - Lancement d'une démarche de mesure des externalités climatiques de l'entreprise.
 - Réalisation de choix stratégiques de valorisation et de partenariats pour maximiser l'impact positif de l'utilisation de la solution.
 - Réalisation de l'étude d'impact environnemental globale de la solution.
- Objectif opérationnel 1.3 : Étendre l'application du procédé développé par SUBLIME Energie
 - Recherche d'engagements partenariaux et de soutiens pour l'implémentation et le développement de la solution.
 - Mise en place d'un travail sur la valorisation économique des émissions évitées.

Mission 2 : Le développement de l'activité et de l'économie circulaire dans les territoires via l'utilisation du biogaz.

- Objectif opérationnel 2.1 : Développer un modèle renforçant l'activité agricole et notamment l'élevage.
 - Réalisation d'un travail sur le contexte, les attentes et les besoins des différentes parties prenantes : rencontres, travail participatif, études et échanges avec les parties prenantes, rédaction de notes et d'études de marché.
 - Création d'un outil interne d'estimation de la capacité de production des exploitations agricoles.
- Objectif opérationnel 2.2 : Dynamiser l'activité locale dans les territoires.
 - Étude du modèle de création de valeur de l'entreprise.
 - Anticipation et optimisation technique des nuisances sociales.
 - Rapprochement et partenariats avec des acteurs des territoires.

Mission 3 : La valorisation de la recherche dans ces domaines.

- Objectif opérationnel 3.1 : Rendre opérationnels et faire connaître les concepts techniques issus de la recherche scientifique.
 - Développement de nouveaux concepts permettant le traitement des gaz renouvelables, en accord avec les missions de l'entreprise.
- Objectif opérationnel 3.2 : Renforcer et pérenniser les liens avec la recherche.
 - Structuration et protection de la technologie.

Les pages suivantes présentent en détails les actions qui ont été menées sur chacun de ces points clés, ainsi que les missions auxquelles elles se rattachent.

A. Suivi de la mission 1

Rappel de la mission 1 : Développer l'utilisation du biogaz pour substituer les gaz renouvelables aux énergies fossiles.

Objectif opérationnel N°1.1 : Limiter les impacts individuels induits de chaque projet.

Cet objectif opérationnel est orienté vers la limitation de l'impact environnemental de la technologie de SUBLIME Energie en elle-même ainsi que son application dans un projet. C'est une priorité stratégique, s'agissant dans un premier temps d'agir pour minimiser l'impact induit de sa technologie, qui permettra par la suite d'engendrer des externalités positives.

Indicateur 1.11 : Le ratio entre la consommation d'énergie électrique et la production de bio-GNL (en kWh/kg ou kWh/Nm³)

Cet indicateur essentiel permet une comparaison entre la technologie de SUBLIME Energie et d'autres projets ou technologies. Ce dernier est prévisionnel et théorique actuellement. Il sera actualisé dans un second temps par les données apportées grâce aux démonstrateurs et aux futurs projets développés par l'entreprise.

Dans ses missions, SUBLIME Energie cherche à réduire cet indicateur en minimisant l'énergie consommée pour une production d'énergie donnée (kWh/kg de bioGNL et kWh/kWh).

Indicateur 1.12 : L'empreinte carbone de la solution SUBLIME Energie appliquée à chaque projet et produit (en kgCO₂e/MWh).

Cet indicateur est également important pour la comparaison qu'il offre avec les autres solutions. Il est également utile pour évaluer la conformité des projets dans le cadre de normes et textes de loi existants ou futurs.

La baisse de l'empreinte carbone de la solution permet par la suite de maximiser l'impact environnemental positif de la solution.

Comme l'indicateur précédent, ce calcul peut être prévisionnel et anticipé dans un premier temps, puis établi sur des valeurs physiques mesurées par la suite.

1) Le démonstrateur Bravo

Bravo est un démonstrateur conçu en 2021 et érigé en 2022. L'objectif de ce dernier est de dérisquer les deux principaux verrous technologiques, à savoir :

- La liquéfaction de biogaz : résultat du brevet déposé par Mines Paris - PSL, le démonstrateur Bravo, développé à l'échelle 1, doit démontrer qu'il est possible de densifier un débit représentatif de biogaz afin d'en faciliter le transport entre les sites de production potentiels et les sites de consommation.
- L'épuration des gaz : issu du 2^{ème} brevet déposé par SUBLIME Energie, le démonstrateur Bravo doit permettre d'obtenir du méthane et du CO₂ purs, qui seront demain valorisés en carburant pour la mobilité lourde (bioGNL) et en bioCO₂ (e-fuel, injection dans des serres, usages industriels, stockage géologique...).



Le tableau ci-dessous résume les briques technologiques qui sont intégrées au démonstrateur Bravo :

Briques technologiques	Bravo
Source du biogaz	Biogaz de synthèse de composition variable
Filtration du biogaz	NA
Compression du biogaz	NA
Refroidissement (pour la liquéfaction, l'épuration, l'agent de portage et le conditionnement)	Intégré, hors conditionnement, mais non représentatif des futurs équipements industriels
Liquéfaction du biogaz	Oui
Transport du mélange ternaire (biogaz liquéfié)	Non
Surveillance à distance des équipements et pilotage centralisé au hub	Non
Epuration du mélange ternaire	Oui
Recyclage de l'agent de portage	Oui
Conditionnement du bioCH ₄ et bioCO ₂	Non
Distribution du bioCH ₄ et bioCO ₂	NA

En 2022, Bravo a été installé au CES de Mines Paris - PSL où une série de tests a été réalisée. Sa mise en exploitation, initialement prévue en mai 2022, a été décalée et devra être réalisée durant la première moitié de l'année 2023. Ce retard se justifie par des délais d'approvisionnement des matières et des équipements rallongés, par la qualité non-conforme des prestations commandées, la gestion d'inconnues ralentissant la mise en service ou encore la dépendance à des prestations et des expertises externes.

Le démonstrateur Bravo a permis d'acquérir de nombreuses connaissances en 2022, qui participent à la maturation de SUBLIME Energie. L'acquisition de ces connaissances est essentielle pour mener à bien la conception, l'ingénierie et l'exploitation de ses futurs projets. En voici une liste non-exhaustive classant les éléments par domaine :

- Conception/Réglementaire :
 - Intégration des règles concernant les équipements soumis aux atmosphères explosives (ATEX).
 - Intégration des règles concernant les équipements sous pression (DESP).
- Ingénierie :
 - Dimensionnement d'équipements et de lignes adaptés à des faibles débits et conditions proches de la cryogénie.
 - Définition de bonnes pratiques concernant :
 - L'accessibilité des équipements et leur maintenance.
 - L'accès pour permettre le travail en sécurité.

- Fabrication :
 - Définition de bonnes pratiques concernant :
 - Le contrôle qualité en usine.
 - Les assemblages vissés.
 - La clarification des rôles et responsabilités entre les différents sous-traitants.
- Mise en route de la machine :
 - Détection et résolution de fuites.
 - Définition de bonnes pratiques concernant :
 - L'interface de l'automate, l'accès et le traitement des données issues des capteurs.
- Utilisation du système de liquéfaction de biogaz :
 - Détermination des principaux paramètres techniques
 - Architecture de mélange du biogaz et de l'agent de portage.
 - Composition relative de l'agent de portage pour liquéfier le biogaz pour éviter la formation de CO₂ solide.
 - Pression, températures, débits du biogaz et de l'agent de portage.
 - Corrélations entre les modèles numériques et physiques.
- Utilisation du système d'épuration du mélange ternaire :
 - Détermination des principaux paramètres techniques :
 - Taux de reflux dans la colonne.
 - Pression, températures, débits du mélange ternaire liquide.

2) Etude des impacts climatiques induits

Un travail sur la quantification des émissions induites a déjà été entrepris par SUBLIME Energie. En effet, en 2020, l'entreprise avait confié au cabinet Carbone 4 la réalisation d'une étude de l'impact carbone de sa solution démontrant que le modèle de valorisation du biométhane développé par SUBLIME Energie émet 10 % moins de gaz à effet de serre que les modèles connus à ce jour en biométhane injecté.

L'entreprise avait également mandaté une nouvelle fois, en 2021 le cabinet Carbone 4 pour réaliser une étude d'impact carbone. Sans remettre en cause les résultats de la première étude et pour analyser un premier cas concret dans le cadre du démonstrateur Charlie, ce second travail s'est davantage concentré sur l'analyse des impacts carbone et économiques des différentes valorisations du biogaz, confirmant que la valorisation du biogaz sous forme de bioGNV est la plus avantageuse d'un point de vue économique et environnemental.

En 2022, l'entreprise a recruté un collaborateur (stagiaire, puis alternant) travaillant notamment sur les sujets d'évaluation des externalités. Ainsi, SUBLIME Energie a pu compléter en interne les travaux initiés sur l'impact carbone de sa solution, en mettant à jour l'étude réalisée en 2020 avec les données issues des travaux de conception et d'ingénierie des démonstrateurs Bravo et Charlie, permettant d'affiner le facteur d'émission de la solution développée. Ce travail a également permis à l'entreprise d'internaliser les connaissances et la compréhension des calculs de l'impact carbone pour une meilleure maîtrise des impacts et enjeux climatiques.

Deux coproduits sont issus simultanément du procédé mis au point par SUBLIME Energie : le bioCH₄ et le bioCO₂. Valorisables sur des marchés distincts, ils y trouvent chacun leur valeur commerciale propre et apportent des bénéfices spécifiques en termes d'impact climatique selon leur usage respectif, notamment en substitution de produits d'origine fossile. Il est donc nécessaire d'évaluer ces bénéfices de façon robuste dans le but d'établir des comparaisons fiables avec des solutions alternatives. L'énergie consommée pour produire ces deux flux provient en grande partie de moyens communs sur la chaîne de la valeur (méthanisation, épuration amont, dissolution, transport, séparation) et en partie de moyens spécifiques à chaque flux (épuration aval, conditionnement, distribution et utilisation). L'impact climatique total peut donc être déterminé pour l'ensemble de ces deux flux. En revanche, l'affectation de cet impact à chacun d'eux, alors même qu'ils proviennent de moyens communs sur la chaîne de la valeur, soulève la question de la définition d'une clef de répartition pour attribuer un impact carbone à chacun des co-produits; autant il est possible d'affecter à chacun une part spécifique d'émission de gaz à effet de serre (GES), à savoir celle qui n'aurait pas lieu s'il n'était pas commercialisé, autant la part commune, définie comme n'étant pas spécifique ni à l'un, ni à l'autre, nécessite de faire un choix de répartition comportant une dimension arbitraire. Est-il plus pertinent de l'affecter selon la masse, le volume, le chiffre d'affaires, la valeur énergétique, commerciale ou une autre grandeur ? La question trouve une solution simple si l'un des coproduits ne trouve pas totalement preneur car il devient, en quelque sorte, un sous-produit de l'autre qui se voit nécessairement affecter la totalité des émissions de GES. Cette année, SUBLIME Energie a engagé le travail sur la répartition de l'impact climatique. Ce travail sera prolongé par la suite.

3) Optimisation environnementale de la technologie

En 2022, l'équipe de SUBLIME Energie a également concentré ses efforts dans la poursuite de l'optimisation environnementale de sa technologie afin de minimiser ses externalités négatives. Ainsi, un travail sur l'analyse des performances de la technologie d'épuration développée a été mené. Après avoir comparé les différentes technologies existantes, l'utilisation de la cryogénie, processus adopté par SUBLIME Energie, se révèle être la plus efficace en termes de fuites de CH₄, affichant des pertes proches de 0 %³. L'intérêt environnemental de la maîtrise des fuites de méthane en méthanisation est fort puisque ce gaz à effet de serre (GES) possède un potentiel de réchauffement global (PRG) à 100 ans⁴, 28 fois plus élevé que le CO₂, faisant des fuites de méthane l'un des principaux impacts climatiques négatifs de la filière.

Consciente de l'enjeu de réduction des consommations énergétiques de sa technologie, l'entreprise oriente son travail de conception vers la sobriété énergétique. Dans cette optique, un collaborateur sera recruté courant 2023 pour travailler à temps plein sur ce sujet.

Enfin, l'importation d'équipements et matériaux composant la solution de SUBLIME Energie possède une influence environnementale que l'entreprise essaye de minimiser par le choix des fournisseurs en fonction de leur localisation notamment.

³ [Comité Stratégique de Filière Méthanisation 2021](#)

⁴ Dans les calculs actuels des émissions de GES du PRG (pouvoir réchauffant), la durée de 100 ans est utilisée par convention. La question de l'utilisation du PRG à 20 ans (possédant un impact 3 fois plus important pour le méthane) gagne aussi en pertinence au vu de l'échelle temporelle des enjeux climatiques futurs (GIEC). Le PRG du méthane à 20 ans est de 80.

Objectif opérationnel 1.2 : Maximiser l'impact individuel positif de chaque projet.

L'objectif opérationnel 1.2 est orienté vers la maximisation de l'impact positif produit par chaque projet. C'est la priorité de la mission 1 après avoir minimisé les externalités négatives des projets développés par SUBLIME Energie (objectif opérationnel 1.1).

Indicateur 1.21 : Les quantités de production par projet (en Nm³ pour le biogaz et en m³ ou kg pour le digestat à l'échelle des fermes et en kg pour le bio-CO₂ et le bio-GNL pour les hub).

Les quantités de production sont des indicateurs réels qui seront amenés à être suivis pour chaque projet SUBLIME Energie. Chacune des productions a un impact important sur l'environnement puisque toutes vont induire des émissions évitées voire négatives.

Un projet développé par SUBLIME Energie possède deux échelles ; la première est la production amont qui correspond au biogaz et digestat produits par les agriculteurs et leur méthaniseur (au nombre de 10 dans un projet), la seconde est la production aval qui correspond à la production, de bio-GNL et de bio-CO₂, valorisée au hub. Il est important de prendre en compte dans la mesure de l'impact les deux parties de cette chaîne de valeur créatrices d'externalités positives.

Indicateur 1.22 : Les émissions de GES évitées par projet (en kgCO₂e évité).

Les émissions évitées doivent être calculées à l'échelle d'un projet (comprenant les fermes et le hub de valorisation) en se basant sur les productions réelles de ces derniers. La méthodologie de mesure de cet indicateur est simple ; une fois que l'impact évité pour une unité de production d'un des produits créés par le projet (digestat, bioCO₂ et bioGNL) est déterminé, il suffit de multiplier les quantités produites d'unités (indicateur 1.21) par la quantité d'émissions évitées par unité. Le scénario de référence comptable est alors la situation d'origine sans l'implantation de SUBLIME Energie. Elle peut varier pour chaque projet.

4) Le démonstrateur Charlie

Charlie est un démonstrateur industriel installé en environnement opérationnel intégré, qui sera implanté à Plélo (22) sur un méthaniseur existant exploité par la société Gazea. Il constitue donc le tout premier démonstrateur technologique de biogaz porté. Il sera alimenté par du vrai biogaz et permettra la distribution des gaz traités (bioGNL et bioCO₂).

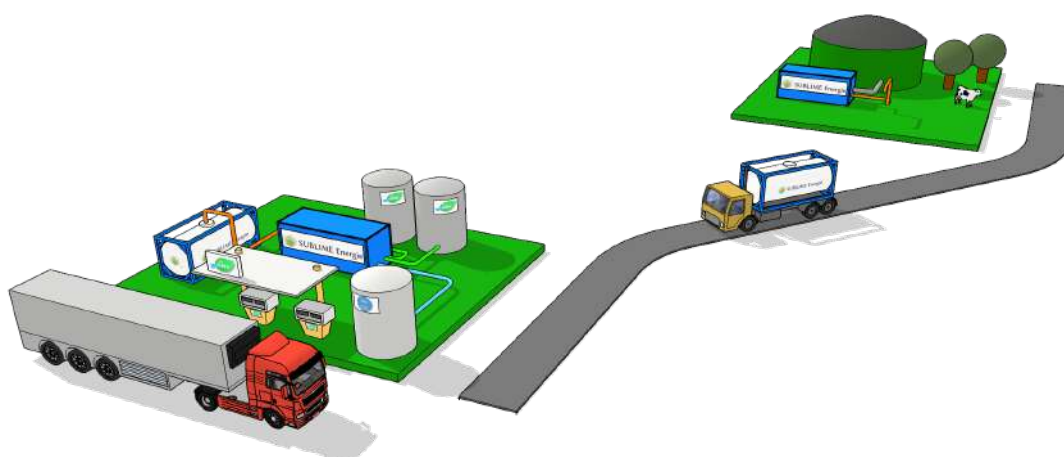


Illustration non-contractuelle de Charlie, qui prévoyait initialement une étape de transport de biogaz liquéfié entre le site de liquéfaction de biogaz situé à la ferme et un hub situé près d'un lieu de distribution.

Le tableau ci-dessous résume les briques technologiques qui seront intégrées au démonstrateur Charlie :

Briques technologiques	Charlie
Source du biogaz	1 seul méthaniseur (Gazea à Plélo) composition stable avec peu de variation
Filtration du biogaz	Oui
Compression du biogaz	Oui
Refroidissement (pour la liquéfaction, l'épuration, et l'agent de portage et le conditionnement)	Oui
Liquéfaction du biogaz	Oui
Transport du mélange ternaire (biogaz liquéfié)	Oui (logistique simple)
Surveillance à distance des équipements et pilotage centralisé au hub	Non
Epuration du mélange ternaire	Oui
Recyclage de l'agent de portage	Oui
Conditionnement du bioCH ₄ et bioCO ₂	Oui
Distribution du bioCH ₄ et bioCO ₂	Oui (commerciale et à but expérimental)

Comme tout démonstrateur, Charlie a pour principale vocation de générer des connaissances nouvelles nécessaires à la conception et à la réalisation d'un futur projet et à ses versions commerciales, afin de réduire les risques concernant la gestion des coûts, de la qualité et des délais des projets commerciaux.

Ces nouvelles connaissances ne sont pas uniquement de nature scientifique et technique. Elles sont aussi l'occasion de tester le marché, l'acceptation sociale, d'intégrer les contraintes réglementaires et d'engager des parties prenantes pour l'étape suivante.

Le démonstrateur s'inscrit également dans une optique environnementale vertueuse puisqu'il vient prolonger l'utilisation d'un méthaniseur existant produisant des externalités positives. Actuellement, l'installation valorise le biogaz produit en électricité grâce à la cogénération. Or l'arrivée à son terme du contrat de rachat d'électricité remet en cause la rentabilité financière et donc le fonctionnement du méthaniseur. Par son innovation l'entreprise participe donc au prolongement de la durée de vie du méthaniseur et de ses installations en proposant une nouvelle voie de valorisation.

En 2022, une équipe de trois salariés était spécifiquement dédiée au travail d'ingénierie et de conception du démonstrateur Charlie, travaillant sur les schémas de procédé, les équipements, l'implantation du site, sa modélisation ou encore sur les flux. SUBLIME Energie a également recruté, en 2022, Inès Ben El Mekki en qualité de directrice technique. Inès est docteur en génie des procédés et énergétique et dispose de plus de 5 ans d'expérience dans des grands groupes industriels. L'entreprise a ainsi prolongé le travail de conception déjà débuté en 2021, et a notamment produit une analyse fonctionnelle. Cette dernière permet notamment de structurer tout au long de la vie du projet le cahier des charges, les analyses de coûts, les analyses des risques, les AMDEC et les indicateurs, eux aussi en construction en 2022.

Durant l'année, le projet Charlie s'est structuré, et continuera à fonctionner comme tel en 2023, notamment autour de réunions d'information et de décisions dont les principales sont :

- Le comité de pilotage du projet Charlie :
 - Participants :
 - SUBLIME Energie,
 - Gazea,
 - Guingamp Paimpol Agglomération
 - Leff Armor Communauté
 - Lannion Trégor Communauté
 - SDE22,
 - 3 réunions dans l'année : avril, novembre, décembre.
- Le comité de pilotage de la conception du démonstrateur :
 - Participants :
 - SUBLIME Energie,
 - les sociétés partenaires en charge de l'ingénierie et de la fabrication,
 - Fréquence : toutes les 2 semaines.
- Des revues de conception :
 - Participants :
 - SUBLIME Energie,
 - des experts techniques :
 - Maroun Nemer, directeur du Centre d'efficacité énergétique des systèmes de MINES Paris PSL,
 - Benoît Laurent du CRIGEN Engie,
 - Hervé Brochette, consultant en industrialisation,
 - des mentors historiques de SUBLIME Energie.
 - Fréquence : trimestrielle.

Une première revue de conception a été réalisée en novembre 2022 réunissant l'équipe de SUBLIME Energie ainsi que Alain Guillaume, Hervé Brochette, Maroun Nemer, Laurent Benoit, François Giger, Mathias Martin, Servane Lecollinet et Gilles Gantois durant une journée complète.

5) Mesure et valorisation des impacts évités

Un travail de mesure des externalités climatiques évitées par la mise en place de la solution de SUBLIME Energie a débuté cette année. Il consiste à évaluer puis à calculer les émissions en équivalent carbone évitées par le développement de la méthanisation à la ferme permis par

l'innovation de SUBLIME Energie, puis les émissions évitées par les produits de l'activité (bioCO₂ et bioGNL). Les émissions évitées calculées se basent sur un scénario de référence défini, représentant une exploitation agricole moyenne compatible avec la technologie de SUBLIME Energie, traitant ses déchets agricoles de manière classique (stockage et épandage standard) sans méthanisation.

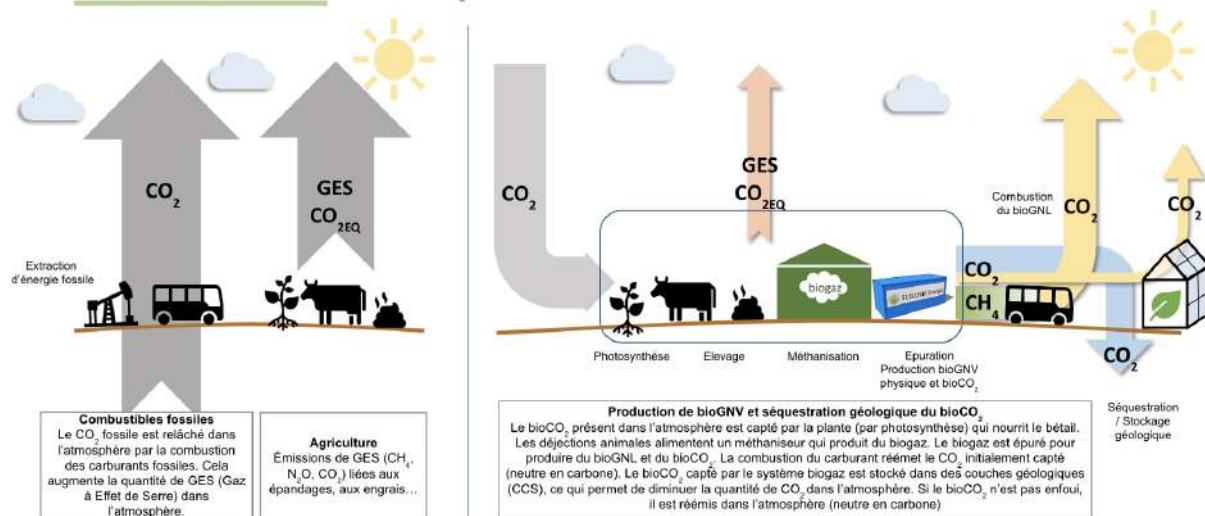
La réduction la plus significative vient de la production et de la valorisation de bioGNL par l'entreprise, permettant de décarboner la mobilité lourde en le substituant au diesel, qui représente aujourd'hui 96,3 % des motorisations de poids lourds en Union Européenne. Le biométhane contenu dans le biogaz est épuré et conditionné sous forme de bioGNL, un carburant bas carbone (49,7 kg CO₂e/MWh PCS), réduisant de plus de 85 % les émissions sur son cycle de vie en comparaison à celui du diesel.

Le processus de méthanisation permet également de réduire les émissions de GES à la ferme et de capter le bioCO₂, par le captage du méthane (potentiel de réchauffement globale de 28), et des oxydes d'azote (PRG de 265) initialement relâchés dans l'atmosphère lors du stockage (en moyenne 180 jours⁵) et de l'épandage des effluents d'élevage. Après le captage de ces derniers, la méthanisation permet leur valorisation en deux produits. Le premier est le digestat, il s'agit d'un engrais naturel produit en quantité (il représente plus de 90 % de la masse des intrants initiaux du méthaniseur), efficace et utilisable par les agriculteurs par substitution à l'usage des engrais chimiques, particulièrement polluants et responsables de 10 % des émissions de l'agriculture.

L'autre co-produit de l'innovation de SUBLIME Energie est le bio-CO₂, qui possède différentes possibilités de valorisation et donc d'impacts potentiels. Il sera d'abord valorisé en remplacement du CO₂ fossile (serres agricoles, production de bio-méthanol, utilisation industrielle...) et pourrait à plus long terme être stocké géologiquement, faisant de la technologie de SUBLIME Energie un vecteur vers un puits de carbone permettant la réduction de la concentration atmosphérique de gaz à effet de serre.

⁵ Rapport Quantis/Enea 2015, 2017 et 2020; "L'évaluation des impacts GES de l'injection du biométhane dans les réseaux de gaz naturel"

Méthanisation et SUBLIME Energie : un moyen efficace pour réduire, éviter et séquestrer les émissions de GES



Le calcul des impacts évités et sa méthodologie seront approfondis en 2023 pour être vérifiés et validés par la suite par des prestataires externes. L'objectif est, dans un premier temps, de comprendre et de valoriser les enjeux climatiques de la technologie développée, puis, dans un second temps, de prendre en compte ces impacts à travers la comptabilité en triple capital afin d'assurer le maintien du patrimoine financier, naturel et humain mobilisé par l'activité.

6) Orientations stratégiques vers l'impact positif

En 2022, SUBLIME Energie a volontairement orienté ses choix vers l'amélioration de l'impact environnemental et social de son activité. Une réflexion sur la valorisation du biométhane produit avait déjà fait l'objet d'une étude avec carbone 4 en 2021. Cette réflexion s'est poursuivie en interne cette année; une étude technique et une étude de marché ont été menées pour comparer les valorisations possibles du biométhane produit, à savoir en injection, en bioGNC (gaz naturel comprimé, un carburant sous forme de gaz comprimé) ou en bioGNL (Gaz Naturel Liquide, un carburant sous forme liquide). Ainsi, l'entreprise a décidé d'orienter sa future production en priorité vers du bioGNL pour sa capacité à maximiser les impacts climatiques évités en remplacement du diesel ou du fioul, mais aussi pour la maturité des technologies existantes dans ce secteur et la réponse adaptée que le bioGNL apporte aux besoins de la mobilité lourde (notamment en ce qui concerne les durées et distances des trajets ou encore les temps de ravitaillement).

7) Etude d'impact environnementale globale de la solution

En parallèle des travaux concernant l'impact climatique de la solution développée par SUBLIME Energie, l'entreprise a également réalisé une étude plus globale des externalités environnementales et sociales de l'innovation en se focalisant sur l'impact sur la biodiversité, la qualité de l'eau et de l'air, les ressources énergétiques ou encore sur la réduction des déchets. Permettant d'alimenter l'argumentaire de l'entreprise, cette étude a pu être partagée avec des partenaires pour démontrer l'intérêt environnemental de la solution mais a également été utile dans le lancement d'un travail de

création d'indicateurs environnementaux et sociaux. Cette dernière continuera d'être complétée en interne suivant l'accroissement des connaissances sur ces différents sujets.

Objectif opérationnel 1.3 : Étendre l'application du procédé développé par SUBLIME Energie

Cet objectif se focalise sur les externalités de la solution au global, c'est-à-dire la somme des impacts de chacun des projets et le développement de ces derniers dans l'optique de donner une image de l'impact général de l'activité de l'entreprise.

Indicateur 1.31 : Le nombre de projets mis en route.

Cet indicateur est essentiel et facile à suivre, plus il sera important plus la solution aura un impact global important. Ici, la mise en route est entendue comme le lancement officiel d'un projet et donc la production de ses différents produits.

Indicateur 1.32 : L'impact carbone global (en kg_{CO_2e}/MWh).

L'impact carbone global correspond au solde de la somme des émissions induites de tous les projets et de la somme des impacts évités, le tout ramené à la production global de bioGNL et de bioCO₂ en MWh (la clé de répartition des émissions induites et évitées entre les différents co-produits est en cours de définition). Cet indicateur fait donc appel à d'autres indicateurs comme la somme des émissions induites (indicateur 1.12) et celle des émissions évitées (indicateur 1.22).

8) Le développement d'engagements partenariaux et d'un cadre réglementaire adapté

Afin de développer l'implantation de futurs projets dans les territoires, SUBLIME Energie s'est rapprochée d'acteurs locaux afin de mettre en vigueur des engagements réciproques et de sécuriser des partenariats sous forme de lettres d'engagements. Ainsi, différentes LOI (lettre d'intention) ont été reçues par l'entreprise de la part de divers acteurs apporteurs des briques stratégiques dans la chaîne de valeur des projets de SUBLIME Energie. Les lettres reçues en 2022 ou en discussion sont les suivantes :

Engagement marché amont/agriculture :

- Terrena (coopérative agricole avec 600 éleveurs laitiers) a adressé une LOI à l'entreprise pour le développement de 15 à 20 projets.

Engagement dans le financement :

- Eiffel Gaz Vert sur le financement d'une premier SPV.
- Sill Entreprises sur leur volonté de créer et de pourvoir en capital 15 à 20 SPV.

Achat de bioGNV et de bioCO₂ :

- Jacky Perrenot, Carrefour et Cozigou sur leur intention d'acheter du bioGNV à SUBLIME Energie.
- Jacky Perrenot et Energo sur leur intention d'acheter du bioCO₂.
- Intérêt de serristes (Terres d'Essais, Maraîchers d'Armor) et d'Energo pour le bioCO₂.

En parallèle de ces différents travaux, SUBLIME Energie a continué à travailler sur l'émergence d'un nouveau cadre réglementaire, avec l'appui de Greenlobby, un conseil externe expert en promotion de dispositifs légaux.

Ainsi, SUBLIME Energie a porté trois amendements à l'Assemblée Nationale dans le cadre du projet de loi Accélération des énergies renouvelables :

- Extension des garanties d'origine au biométhane non injecté.
- Extension des certificats de biogaz au biométhane non injecté.
- Mise en place d'un fond public privé pour l'aide à l'innovation.

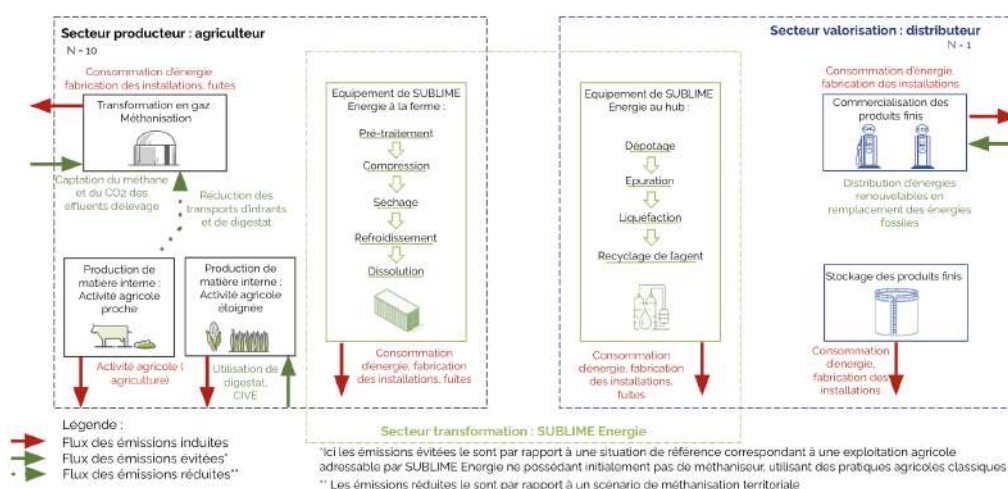
L'amendement pour l'extension des garanties d'origine au biométhane non injecté a été adopté au Sénat et à l'Assemblée nationale, mais a cependant été rejeté au comité mixte paritaire (dernière étape avant adoption définitive).

SUBLIME Energie travaille également pour proposer des mesures concrètes de décarbonation comme les dispositifs de lancement de la filière Captage, Utilisation et Stockage du CO₂ (CUSC) ou Carbon Capture, Utilization and Storage (CCUS) en anglais.

9) Valorisation de l'impact climatique

Durant l'année 2022, la société a développé une réflexion autour de la possibilité de valorisation des émissions nettes évitées en équivalent carbone dans ses projets pour soutenir le développement, notamment économique, de ces derniers. Différentes méthodologies (label bas carbone, Verra VCS, Gold standard, Iso 16064, ...) seront étudiées pour juger de leur intérêt et compatibilité avec le modèle de SUBLIME Energie ; une partie de l'équipe mobilisera son temps sur ce sujet dès l'année prochaine. Ce travail devra être mené en parallèle de l'évaluation des émissions évitées déjà entrepris par la startup. Pour faciliter la visualisation des flux de gaz à effet de serre, le schéma suivant a été établi par l'entreprise :

Schéma des flux émissions GES



B. Suivi de la mission 2

Mission 2 : Le développement de l'activité et de l'économie circulaire dans les territoires via l'utilisation du biogaz.

La mission 2 porte une orientation plus sociale que la mission 1. Elle peut être divisée en deux parties ; une première se focalise davantage sur les activités en amont de la technologie de l'entreprise correspondant aux activités agricoles et notamment aux agriculteurs. La seconde partie, plus en aval, correspond à l'activité locale dans les territoires et l'économie circulaire.

Objectif opérationnel 2.1 : Développer un modèle renforçant l'activité agricole et notamment l'élevage.

En plaçant le monde agricole au cœur de son activité, SUBLIME Energie souhaite développer une innovation permettant de participer à la pérennisation d'un secteur en difficulté. Cet objectif s'inscrit pleinement dans cette ambition.

Indicateur 2.11 : Le nombre d'agriculteurs utilisant la technologie.

Un projet est alimenté par une dizaine d'exploitations agricoles, chacune regroupant parfois plusieurs agriculteurs. Par extension, SUBLIME Energie souhaite ici mesurer le nombre d'agriculteurs pouvant profiter des retombées économiques et sociales de la technologie.

Indicateur 2.12 : Le revenu supplémentaire net créé moyen (en euro par Nm³ de biogaz fourni par agriculteur).

Il s'agit ici d'avoir un indicateur comparable pour chaque exploitation agricole partenaire (qui peut réunir un nombre différent d'agriculteurs et des capacités de production de biogaz variables). Le débit de biogaz est choisi puisqu'il sera la base de la rémunération des exploitations agricoles.

Indicateur 2.13 : La proportion moyenne des effluents d'élevage internes incorporés dans le méthaniseur.

Cet indicateur permet de s'assurer de la pérennité de l'activité d'élevage en mesurant les effluents d'élevage incorporés. Le suivi de la stabilité de cet indicateur permet de s'assurer (hors problématiques ponctuelles) que l'activité de méthanisation n'ait pas d'effets négatifs sur l'activité d'élevage et qu'elle soit essentiellement alimentée par de la matière organique déjà disponible et fortement émettrice en gaz à effet de serre.

1) Travail sur le contexte, les attentes et les besoins des parties prenantes.

Afin de se rapprocher des attentes et besoins des parties prenantes, notamment du monde agricole, l'entreprise a réalisé une étude de marché sur l'agriculture se basant sur les données disponibles dans la littérature et dans l'actualité, mais également en allant à la rencontre de ces derniers.

Ainsi, les collaborateurs de SUBLIME Energie se sont rendus dans des salons ou à des événements afin d'acquérir une meilleure compréhension des besoins et ainsi d'adapter au mieux la solution développée. Cette étude et ces rencontres ont permis de compléter le travail déjà initié en 2021 sur l'étude des parties prenantes, l'adaptation de la technologie aux besoins et l'orientation stratégique vers le renforcement de l'activité agricole.

Dans cette même optique, un travail d'évaluation des externalités sociales a débuté. En effet, dans le cadre de son incubation au sein de ZEBOX depuis cette année, des employés de l'entreprise ont pu bénéficier d'une formation et d'un accompagnement de la part d'un cabinet de conseil spécialisé en évaluation d'impact social pour entreprendre une démarche d'évaluation et de mise en place d'indicateurs sociaux. Cette démarche a permis à l'entreprise de mesurer le potentiel de transformation social de son innovation pour le monde agricole, elle sera prolongée dans l'année à venir.

2) Un outil interne d'estimation du potentiel de production

Dans un besoin d'anticipation des quantités de production des produits de la méthanisation (digestat, bioCO₂ et bioCH₄), mais également pour estimer la taille des exploitations agricoles adaptées, SUBLIME Energie a construit un outil d'estimation du potentiel de production en fonction des caractéristiques d'une exploitation. Cet outil permet ainsi d'obtenir précisément les quantités de production en fonction du nombre d'animaux (vaches, porcs, poules, chèvres ou moutons), de la surface agricole utile (SAU) et de l'importation d'intrants externes. Inversement, il permet également de définir les tailles des exploitations ciblées en fonction d'une quantité de production minimale de biogaz définie.

L'outil a donc permis de définir, en fonction du débit de biométhane visé (50 Nm³/h), la taille cible des exploitations agricoles pour la solution SUBLIME Energie en se basant sur le mix d'intrants suivant :

- 60 % d'effluents d'élevage internes,
- 30 % d'intrants issus de cultures internes (résidus de culture, CIVE, cultures principales),
- 10 % d'autres intrants (pelouse, biodéchets).

Ainsi, pour une exploitation bovine par exemple, l'entreprise cible en priorité les agriculteurs ayant un troupeau d'au moins 100 vaches laitières. Le marché est ainsi de 20 000 exploitations bovines laitières ou allaitantes (13% des éleveurs bovins en France ou 9 000 exploitations en comptant seulement les vaches laitières qui présentent l'avantage de se trouver plus régulièrement en bâtiment où les étapes de collecte puis de valorisation des effluents par un méthaniseur sont facilitées).

Le besoin en surface agricole utile afin de fournir suffisamment d'intrants issus des cultures (CIVE, cultures principales et résidus de culture) est adapté au profil moyen des éleveurs autonomes et ainsi aux éleveurs correspondant aux valeurs annoncées ci-dessus.

Cette estimation se base sur l'hypothèse que les exploitations ne sont pas en polyélevage ; ainsi le potentiel est probablement sous-estimé puisque dans une exploitation mixte, le nombre de têtes par troupeau est plus faible. Le nombre d'exploitations correspondant au besoin décrit est plus élevé qu'évoqué précédemment.

Objectif opérationnel 2.2 : Dynamiser l'activité locale dans les territoires.

Indicateur 2.21 : La quantité de produits (digestat, biométhane et bioCO₂) valorisée localement et leur nombre de bénéficiaires.

La valorisation locale de la production permettra de participer à l'attractivité et à l'indépendance des territoires, ainsi qu'à la création de valeur locale et d'opportunités dans une logique d'économie circulaire.

Indicateur 2.22 : Le nombre d'emplois locaux créés.

Pour cet indicateur, il s'agit de mesurer les emplois locaux directs et indirects créés, permettant pour les territoires de gagner en compétitivité et en attraction et d'accroître leur activité.

3) Etude du modèle de création de valeur de l'entreprise

Comme l'année précédente, l'entreprise a poursuivi la mise à jour et la construction de son modèle de création et de répartition de la valeur créée entre les différents acteurs de sa chaîne de valeur. Ce modèle a pour objectif de prévoir, analyser et répartir de manière exhaustive les revenus, les coûts (investissements et coûts opérationnels) et les marges résultant de la mise en place du système de production, collecte, transport, épuration, conditionnement et distribution du biogaz dans les territoires entre les différents acteurs.

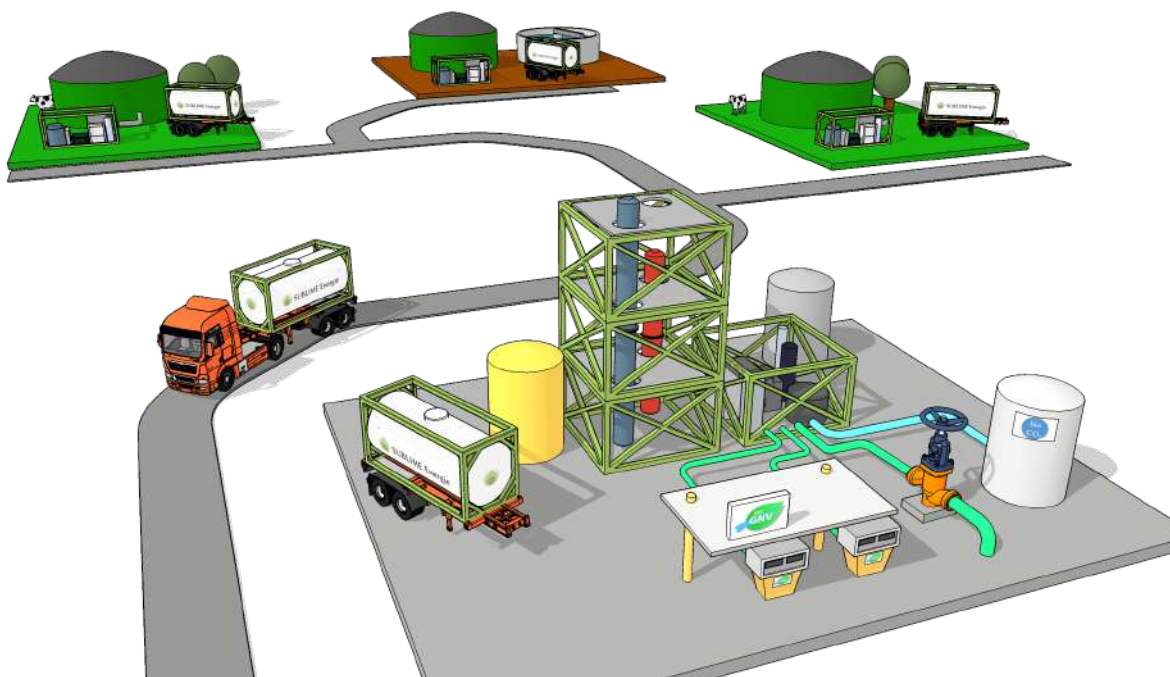


Illustration non contractuelle de Delta qui prévoit la collecte du biogaz auprès de plusieurs méthaniseurs et la mutualisation des moyens d'épuration et de conditionnement dans un hub, d'où se fera la distribution.

4) Identification et maîtrise technique des nuisances et des risques

En 2022, SUBLIME Energie a entrepris un travail sur les normes applicables à ses futures installations pour réduire les risques liés à leur exploitation et pour maîtriser les nuisances sociales. Ainsi, en collaboration avec le Bureau Veritas, les directives et normes suivantes ont été étudiées dans le cadre des futurs démonstrateurs et projets de l'entreprise :

- La directive concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé pour l'utilisation par les travailleurs au travail d'équipements de travail.
- La directive concernant les prescriptions minimales visant à améliorer la protection en matière de sécurité et de santé des travailleurs susceptibles d'être exposés au risque d'atmosphères explosives.
- La directive concernant les équipements sous pression (DESP).

- La directive concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des travailleurs aux risques dus aux agents physiques et notamment aux vibrations.
- La directive concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des travailleurs aux risques dus aux agents physiques, et notamment aux risques liés au bruit.
- La directive concernant la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses.
- La réglementation environnementale Installations classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).
- Le Code du travail.

Ce travail d'identification et de maîtrise des nuisances et risques sera affiné et prolongé dans les années à venir, notamment en ce qui concerne les impacts sociétaux ou un travail local directement auprès des parties prenantes (les agriculteurs, les riverains, ...) devra être mené.

5) Rapprochement et partenariats avec des acteurs des territoires

Dans le cadre de ses futurs projets implantés directement au sein des territoires, l'entreprise se rapproche des acteurs locaux influents. À commencer par Charlie, le premier démonstrateur de SUBLIME Energie installé dans le territoire breton directement chez des agriculteurs partenaires, Alain Guillaume et Servanne Lecollinet. Ainsi, en 2022, la startup maintenu des relations fortes avec les parties prenantes bretonnes notamment avec les agglomérations Guingamp Paimpol Agglomération, Leff Armor Communauté, Lannion Trégor Communauté et le Syndicat Départemental d'Energie des Côtes-d'Armor. Des réunions d'échange ont également été organisées avec la Région Bretagne, qui a adressé une lettre de soutien à SUBLIME Energie, la Chambre d'agriculture de Bretagne, la FDSEA des Côtes-d'Armor, la SEM Lannion-Trégor, ou encore avec la Chambre d'agriculture des Côtes-d'Armor. Une visite du démonstrateur Bravo a été organisée à Palaiseau en 2022 avec plusieurs d'entre eux.

Enfin, l'entreprise a également participé à des événements en région Bretagne rencontrant à cette occasion des structures locales influentes. Ainsi, l'entreprise a créé ou renforcé ses liens avec la coopérative laitière SILL, le fabricant de solutions de méthanisation à la ferme Enerpro Biogaz, les concessionnaires Valtra et Merlo, la Chambre Régionale d'Agriculture de Bretagne, l'association AILE, CERFRANCE et surtout des éleveurs, en assistant à la 35^{ème} édition du SPACE, le salon international de l'élevage à Rennes.

C. Suivi de la mission 3

Mission 3 : La valorisation de la recherche publique dans les domaines des énergies renouvelables et du développement de nouveaux modèles d'économie circulaire et de gestion des entreprises.

La mission 3 vise également à maintenir la relation entre l'entreprise et le monde de la recherche, d'où elle est issue, tout en soutenant ce domaine.

Objectif opérationnel 3.1 : *Rendre opérationnels et faire connaître les concepts techniques issus de la recherche scientifique*

Indicateur 3.11 : Ressources monétaires allouées à la recherche dans le cadre de l'activité de SUBLIME Energie.

A défaut d'évaluer les résultats, il s'agit de quantifier les ressources monétaires dépensées par l'entreprise pour :

- Développer de nouveaux concepts permettant le traitement des gaz renouvelables, en accord avec les missions de l'entreprise.
- Structurer et protéger la technologie.

Le tri entre le travail nécessaire au développement de la technologie qui relève de la mission 1 et 2 et les activités de recherche plus en amont ou moins ciblées demande une justification pour chaque dépense comptabilisée dans cette partie.

1) Développement de nouveaux concepts permettant le traitement des gaz renouvelables, en accord avec les missions de l'entreprise

En 2022, la startup a fait appel au CRIGEN, le laboratoire de recherche du groupe ENGIE, afin d'adapter la conception et les démonstrateurs à son innovation unique au monde de dissolution de biogaz dans un agent porteur et plus particulièrement sur le sujet des unités de production de froid, à la ferme et au hub, une des priorités stratégiques techniques en termes de conception.

Laurent Benoit, du laboratoire de liquéfaction des gaz, est l'expert qui a accompagné l'équipe technique sur ces sujets durant l'année 2022.

De plus, SUBLIME Energie est par ailleurs toujours labellisée JEU (Jeune Entreprise Universitaire) et JEI (Jeune entreprise Innovante), ce qui témoigne du caractère de recherche d'un projet.

Objectif opérationnel 3.2 : *Renforcer et pérenniser les liens avec la recherche*

Indicateur 3.21 : Nombre de partenaires et de parties prenantes scientifiques ou universitaires.

Au sein de la mission 3, les indicateurs pourront également être qualitatifs afin de décrire au mieux les liens entretenus avec le monde de la recherche et de l'enseignement supérieur, les travaux menés par l'entreprise, les moyens mis en œuvre et les relations entretenues avec ce secteur.

2) Structuration et protection de la technologie

Le cœur de la technologie concernant la dissolution du biogaz est protégé par un brevet, propriété d'ARMINES et Mines Paris - PSL déposé le 6 avril 2020 auprès de l'INPI. SUBLIME Energie a signé en juillet 2020 une convention avec ces deux partenaires qui comprend :

- Une licence d'exploitation exclusive du brevet.
- Un partenariat R&D de maturation technologique pour accompagner SUBLIME Energie jusqu'à la commercialisation de son innovation.

SUBLIME Energie a également déposé, cette fois en son nom, une autre demande de brevet auprès de l'INPI le 1er octobre 2021. Ce brevet permet de protéger certains aspects techniques du procédé d'épuration cryogénique afin d'éviter la formation de CO₂ solide pendant les opérations.

Afin de renforcer sa position, SUBLIME Energie a travaillé en 2022 au rachat du brevet détenu par Mines Paris - PSL ainsi qu'à l'extension internationale de ces deux brevets.

D. Suivi de l'axe de travail "parties prenantes internes"

En 2022, une démarche interne responsable auprès de collaborateurs a été entreprise pour engager, sensibiliser et motiver ces derniers. L'objectif est d'impliquer les parties prenantes internes autour de la raison d'être de l'entreprise et de ses différentes missions, mais également de s'assurer de leur bien-être, de la bonne répartition de la valeur créée et de leur implication dans la gouvernance de l'entreprise.

Ainsi, en profitant de l'internalisation des connaissances et compétences relatives aux enjeux environnementaux et sociaux de la structure, notamment par le recrutement d'un collaborateur en 2022, SUBLIME Energie a initié une formation de son équipe sur ces sujets. L'objectif est de la sensibiliser et de l'engager autour de ces enjeux afin de construire un objectif commun identifiable, centré autour de la raison d'être et des missions de l'entreprise. Un travail sera également mené, dans une optique de formation continue, dans ce sens et les fiches de poste seront amenées à évoluer pour prendre en compte directement les missions statutaires et les objectifs opérationnels dans les actions quotidiennes des salariés.

Afin de s'assurer du bien-être des salariés, une augmentation du nombre de congés payés a été décidée à la suite d'une consultation en accord avec les parties prenantes, en les portant de 5 à 7 semaines par an. Dans le même objectif, en discussion avec les collaborateurs, des règles sur le télétravail ont été établies afin de favoriser l'épanouissement personnel tout en permettant de maintenir une efficacité collective et individuelle essentielle à l'activité de la structure.

De plus, dans une optique d'implication de ses équipes sur le long terme et de leur participation et inclusion dans la gouvernance, l'entreprise a décidé de donner accès, en 2022, à tous les salariés, à des BSPCE (Bons de Souscription de Parts de Créateur d'Entreprise), une forme d'intéressement au capital social.

De manière plus globale, SUBLIME Energie mène une politique interne managériale orientée vers la co-construction et la collaboration et souhaite partager une culture d'entreprise responsable et engagée, des valeurs chères à l'organisation.

E. Réalisation de l'audit et avis motivé

Dans le cadre de sa qualité de société à mission depuis 2019, SUBLIME Energie a été auditée en 2022 par l'OTI (Organisme Tiers Indépendant) Endrix. Suite à l'audit des documents de l'entreprise et à des entretiens réalisés avec l'entreprise et ses parties prenantes, ce dernier a évalué :

- Si la société respecte ou non les objectifs qu'elle s'est fixés.

- Si tous les moyens sont mis en œuvre pour atteindre les objectifs.
- Le cas échéant, les raisons pour lesquelles les objectifs n'ont pas été atteints.

L'avis motivé rendu dans le rapport a confirmé la qualité de société à mission de l'entreprise et la sincérité de ses actions et de ses engagements dans l'ambition d'atteindre sa raison d'être et d'accomplir ses missions statutaires.

L'avis motivé publié publiquement est disponible sur les réseaux sociaux en voici un extrait :

Conclusion

Sur la base des procédures que nous avons mises en œuvre, telles que décrites dans la partie « Nature et étendue des travaux », et des éléments que nous avons collectés, nous n'avons pas relevé d'anomalie significative de nature à remettre en cause la sincérité des informations sur le périmètre concerné par la qualité de société à mission et la période couverte par notre vérification.

L'entité a mis en œuvre des moyens adéquats pour chaque objectif social ou environnemental retenu en application du 2° de l'article L. 210-10 et inscrit dans ses statuts.

Par conséquent, la société SUBLIME Energie respecte chacun des objectifs sociaux et environnementaux qu'elle s'est donnée pour mission de poursuivre, en cohérence avec sa raison d'être et son activité au regard de ses enjeux sociaux et environnementaux.

Commentaires

Sans remettre en cause la conclusion exprimée ci-dessus, nous formulons les commentaires suivants :

Nous attirons l'attention sur les éléments suivants concernant l'appréciation de l'exécution de la mission de SUBLIME Energie étant donné que la société n'a pas encore validé d'objectifs opérationnels ni d'indicateurs de suivi de ses objectifs :

- Le développement de l'utilisation du biogaz (mission 1) et de l'activité et l'économie circulaire dans les territoires via la collecte du biogaz et l'utilisation du biométhane et du bioCO2 (mission 2) dépendent du développement de la solution de SUBLIME Energie ;
- A ce stade de maturité de l'entreprise, le développement de la solution constitue la priorité de la société dont les premiers de séries sont prévus fin 2024 ;
- Les actions mises en œuvre soutiennent ce projet et démontrent que la société se met ainsi dans la trajectoire de l'exécution de ses objectifs statutaires.

V. Plan de mission : projections 2023

Le Comité de mission note que les ambitions de l'entreprise en 2023 sont les suivantes :

Mission 1 : Le développement de l'utilisation du biogaz pour substituer les gaz renouvelables aux énergies fossiles.

- Poursuivre l'évaluation et l'optimisation des performances environnementales et énergétiques (consommations et émissions évitées et induites).

Réalisation d'une étude avec un partenaire externe sur ces sujets. Travail sur les crédits carbone.

- Poursuivre la maturation de la technologie de liquéfaction (Bravo).
- Avancer sur la conception et l'ingénierie du démonstrateur Charlie et la structuration du projet de territoire.
- Travailler à la co-construction du projet Delta de collecte de biogaz dans les Côtes-d'Armor, avec la création d'une première société de projet.
Le statut de cette entreprise sera précisé par des travaux effectués courant 2023-2024.
- Suivi des équipements critiques.

Mission 2 : Le développement de l'activité et de l'économie circulaire dans les territoires via l'utilisation du biogaz.

- Approfondir l'étude du modèle de création de valeur en intégrant les parties prenantes et l'étude de leurs besoins, attentes et contraintes.
- Mettre à jour les modèles financiers de répartition de la valeur entre les parties prenantes des projets à partir des données collectées.
- Analyse comparative d'autres technologies : transport de biogaz comprimé hors réseau ou épuration et valorisation à la ferme sous forme bioGNV

Mission 3 : La valorisation de la recherche publique dans les domaines des énergies renouvelables et du développement de nouveaux modèles d'économie circulaire et de gestion des entreprises.

- Des travaux de R&D seront menés autant que de besoin pour préparer ou poursuivre les activités relevant des missions 1 et 2.
- Développer le savoir et le savoir faire.

Interne :

- Un travail de structuration interne auprès des collaborateurs pour devenir une entreprise responsable à impact.
- Mise en place d'indicateurs extra-financiers pour mesurer l'influence de la structure et du management sur la motivation, le bien-être et la satisfaction de ses collaborateurs et sur son environnement externe.
- Préparation de la mise en place de la triple comptabilité.
- Améliorer la fluidité et le partage des informations à un niveau pertinent au sein de l'équipe.

VI. Feuille de route CEC

En 2022, SUBLIME Energie a été acteur et participant de la CEC (la Convention des Entreprises pour le Climat). Les 150 dirigeants d'entreprises membres de ce programme ont participé à 6 sessions jusqu'en juin 2022 représentées sur le schéma suivant :



L'objectif pour les participants était de faire le constat de l'urgence climatique, de l'effondrement de la biodiversité et du dépassement des limites planétaires, afin de définir un changement de cap et de construire une feuille de route à horizon 2030 pour viser idéalement un modèle d'affaires (business model) régénératif.

La feuille de route est structurante pour l'entreprise ; elle aborde la question générative, c'est-à-dire la problématique à laquelle l'entreprise doit apporter une solution, le nouveau cap 2030 visé par SUBLIME Energie et le plan d'action mesurable mis en place pour atteindre ce cap. Elle est présentée sur l'illustration suivante :



Question générative

Comment apporter au monde agricole une solution vertueuse de valorisation des déchets organiques en carburants renouvelables pour réduire les émissions de GES dans une logique de substitution aux carburants fossiles et de sobriété énergétique ?

Nouveau CAP 2030

Les territoires disposent d'un tissu agricole qui permet de nourrir localement les populations à partir d'une agriculture raisonnée. Tous les déchets organiques sont méthanisés et permettent de produire et d'utiliser localement une énergie bas carbone et de l'engrais organique. Le bioCO₂ est valorisé ou stocké géologiquement.

Leviers de redirection

1. *Eco-conception d'une solution de transport de biogaz performante.*
2. *Rendre désirable la méthanisation à la ferme pour les agriculteurs : rémunération stable long terme, production d'engrais organique.*
3. *Engagement des parties prenantes dans une logique coopérative (partage de la valeur, mutualisation des services).*
4. *Création d'une chaîne de valeur pour la valorisation / le stockage géologique du CO₂ capté en méthanisation.*
5. *Production de carburants bas-carbone.*

Objectif d'impacts mesurables

Impact carbone de la solution développée (<50 kg CO₂ eq/MWh).

Au moins 40 projets développés en 2030 en tant qu'entreprises à mission et 15 emplois locaux créés par projet.

370 000 tonnes de CO₂ évitées par an ; 150 000 tonnes de CO₂ captées ; 80% du CO₂ réutilisé en remplacement de carbone fossile et 20% du CO₂ séquestré.

90 000 tonnes de bioGNV par an.

Plan d'action

R&D : mettre sur le marché la technologie de liquéfaction de biogaz; optimisation du bilan énergétique.

Gouvernance : développer des projets sous forme d'entreprises à mission, avec gouvernance coopérative.

RSE : Analyse du Cycle de Vie, bilans énergétiques, bilans matière

Finances : s'appuyer sur la finance carbone et mettre en place la triple comptabilité.

Opérations : éco-concevoir ; prendre en compte la fin de vie des produits.

Personnel : tendre vers une augmentation des congés payés et du mécénat de compétences des collaborateurs.

Mobilisation de l'écosystème

Mobilisation des équipes sur les leviers de redirection et les plans d'action et leur traduction dans les fiches de poste et les objectifs annuels.
Pédagogie auprès des parties prenantes pour faire comprendre les impacts systémiques de la méthanisation à la ferme et du modèle de SUBLIME Energie.
Nouveaux modèles de gouvernance coopérative pour les projets.
Engagement dans la durée à la CEC nationale, à la communauté des entreprises à mission.

François Giger

Président

Alain Guillaume

Vice-Président

Mélanie Marcel

Membre

Armand Hatchuel

Membre

Tristan Dollé

Secrétaire