RECHERCHE & INNOVATION

ACTIVITÉ TRANSPORT - **BILAN 2018** & PERSPECTIVES

TERĒGA
LE GAZ, ACCÉLÉRATEUR D'AVENIR

POURQUOI CE BILAN ?

Ce document constitue le troisième rapport de Teréga sur ses activités de Recherche & Innovation (R&I).
Il synthétise les programmes stratégiques qui répondent pleinement au plan d'entreprise IMPACTS 2025 et sur lesquels se mobilisent les équipes. Il ne concerne que les programmes portant sur l'activité régulée du transport pour laquelle la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE) soutient les efforts de R&I des gestionnaires de réseaux de gaz.

ACCÉLÉRATEUR DE TRANSITION(S)

Le constat actuel oblige à relever un double défi qui se répercute à l'échelle mondiale : celui de la transition énergétique et de la transformation numérique. Dans ce contexte, l'innovation constitue un enjeu majeur pour Teréga.

Au service du plan IMPACTS 2025, l'innovation vise en priorité à pérenniser son positionnement d'opérateur exemplaire d'infrastructures gazières. Elle renforce aussi sa capacité à s'affirmer comme un accélérateur de la transition énergétique.

À travers sa politique d'innovation, Teréga entend motiver et stimuler une dynamique avec ses collaborateurs, en permettant à chacun d'être reconnu comme acteur du plan d'entreprise. Au-delà, Teréga veut inviter également son écosystème à participer pleinement au développement des axes stratégiques de l'entreprise. C'est dans ce cadre que Teréga a organisé sa première Journée Innovation en novembre 2018.

SOMMAIRE

LE PLAN INNOVATION IMPACTS 2025 P. 05

INTÉGRITÉ DES INFRASTRUCTURES P. 08

PERFORMANCE ET SÉCURITÉ OPÉRATIONNELLES P. 12

CONTRÔLE DE NOS ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE ET EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE P. 16

INTÉGRATION DES RÉSEAUX ET SMART GRIDS P. 20

NOUVEAUX GAZ P. 24

INTÉGRATION TERRITORIALE ET EMPREINTE ENVIRONNEMENTALE P. 28

GLOSSAIRE P. 32

Édito

Cécile Boesinger

Responsable R&I au pôle Stratégie et Innovation de Teréga

« **Le secteur de l'énergie fait face à des bouleversements majeurs et à des défis sans précédent :** la création d'un grand marché européen, la multiplication des acteurs, le renforcement de la régulation ou la transformation digitale. À cela s'ajoutent les enjeux de la transition énergétique qui est plus que jamais au cœur des préoccupations. En France, la loi de transition énergétique pour la croissance verte (LTECV), promulguée en 2015, pose les bases de la transformation par laquelle doit passer le système énergétique à moyen terme pour devenir plus vertueux. Ce dernier doit évoluer vers un mix énergétique bas carbone, renouvelable, diversifié et provenant de sources plus délocalisées, au lieu d'être un système vertical dominé par les énergies fossiles. À ce titre, le gaz et les infrastructures de Teréga se situent au cœur de ces mutations.

Par son plan d'entreprise IMPACTS 2025, Teréga s'engage à être un acteur incontournable de cette transition énergétique. La Recherche & Innovation s'inscrit pleinement dans ce cadre à un double niveau :

- l'adaptation des infrastructures à l'arrivée des nouveaux gaz (dits aussi gaz verts) en travaillant notamment sur leur qualité, la définition des seuils d'acceptation, la gestion des nouveaux flux, etc. ;
- le développement de projets en lien avec les Smart Grids multi-énergies, dans le but de favoriser la synergie entre les différents vecteurs énergétiques (électricité, méthane, chaleur, hydrogène...) et leurs infrastructures.

La flexibilité et l'adaptabilité des infrastructures de transport et de stockage de gaz font de cette ressource un maillon central du système énergétique futur.

Bien entendu, les efforts d'amélioration continue restent des priorités fondamentales qui se poursuivent afin d'assurer la continuité de service, la sécurité d'approvisionnement et l'amélioration de la responsabilité de l'entreprise.

Cette mission permet à la R&I d'étudier et d'explorer toute nouvelle technologie, technique ou méthode pouvant favoriser l'intégrité des ouvrages, la performance des installations, la digitalisation des activités, la sécurité des personnes, l'efficacité énergétique ou encore la préservation de l'environnement. »

IMPACTS 2025 ET LA R&I, POUR AMÉLIORER, SÉCURISER ET ACCÉLÉRER

Le plan d'entreprise IMPACTS 2025 de Teréga doit permettre de concrétiser ses ambitions dans le paysage énergétique de demain.
Il s'articule autour de cinq axes stratégiques majeurs :

- **Orienter le consommateur et le marché**
- **Améliorer l'efficacité et la responsabilité**
- **Améliorer la reconnaissance de l'entreprise**
- **Sécuriser et accélérer**
- **Réinventer l'ADN de Teréga**

Deux initiatives structurantes découlent du plan d'entreprise : BE POSITIF (Bilan Environnemental Positif, visant à atteindre un bilan environnemental neutre en 2020, puis générer de la valeur environnementale) et PARI 2025 (Prévention des Accidents et des Risques Industriels).
La R&I est au cœur de cette dynamique avec le Plan Innovation IMPACTS 2025 qui rassemble six programmes innovants sur l'activité régulée du transport.

LES SIX PROGRAMMES DU PLAN INNOVATION IMPACTS 2025

INTÉGRITÉ
DES INFRASTRUCTURES

PERFORMANCE ET SÉCURITÉ
OPÉRATIONNELLES

CONTRÔLE DE NOS ÉMISSIONS
DE GAZ À EFFET DE SERRE
ET EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

INTÉGRATION DES RÉSEAUX
ET SMART GRIDS

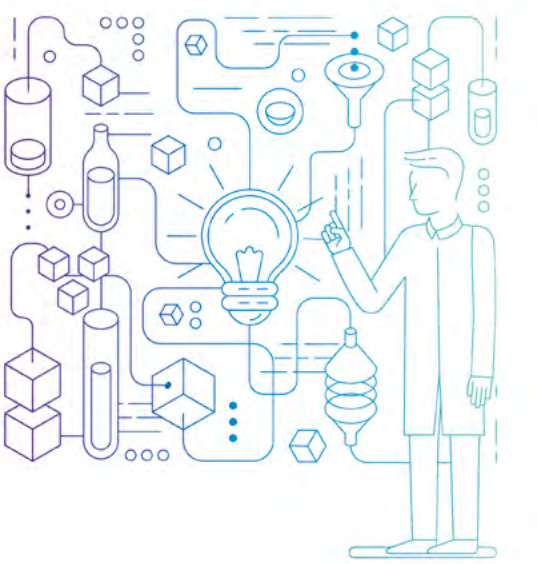
NOUVEAUX GAZ

INTÉGRATION TERRITORIALE
ET EMPREINTE ENVIRONNEMENTALE

« L'innovation se concentre principalement sur les deux points principaux que sont la transition énergétique et la transformation digitale, mais la vocation de la R&I reste en priorité de rendre l'entreprise plus compétitive. »

Cécile Boesinger

Responsable R&I au pôle Stratégie et Innovation de Teréga



UN PROJET R&I, C'EST QUOI ?

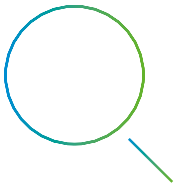
Par essence, un projet R&I contribue aux ambitions et aux objectifs des programmes du Plan Innovation IMPACTS 2025. Connectée aux besoins opérationnels, Teréga développe des solutions qui trouvent une application concrète dans ses infrastructures et les services proposés à ses clients.

À ce titre, le champ de travail de la R&I est multiple et couvre trois actions possibles :
- l'amélioration et l'évolution des connaissances de Teréga et de ses pratiques ;
- face aux incertitudes de faisabilité, les tests et la construction de prototypes pour qualifier une technologie ou une nouvelle méthodologie ;
- la réponse aux problématiques d'intégration à son environnement opérationnel.

Adepte d'une recherche applicative, la R&I porte des projets pouvant être déployés sur l'outil industriel de Teréga, au terme d'un processus de développement de trois ans environ. Une fois la faisabilité validée, le projet passe en phase d'industrialisation et de déploiement. Il sort du périmètre R&I, et l'innovation est alors portée par les équipes métiers concernées.

+ de 50 collaborateurs

TOUTES LES DIRECTIONS DE TERÉGA SONT MOBILISÉES POUR LA DÉMARCHE D'INNOVATION, C'EST ENVIRON 10 % DE L'EFFECTIF DE L'ENTREPRISE.



5 M€

C'EST LE BUDGET MOYEN ALLOUÉ PAR AN AUX ACTIVITÉS DE R&I DE TERÉGA.

+ de 30 projets

SUR L'ACTIVITÉ TRANSPORT ET PLUS DE 10 SUR L'ACTIVITÉ STOCKAGE SONT INTÉGRÉS DANS LE PLAN INNOVATION IMPACTS 2025.

+ de 40 partenaires

AUX COMPÉTENCES COMPLÉMENTAIRES.

Le 28 novembre 2018 s'est déroulée la première Journée Innovation chez Teréga, une action forte pour diffuser la culture de l'innovation à tous les niveaux de l'entreprise.

Une stratégie de partenariats « gagnant-gagnant »

Afin de répondre le plus efficacement possible aux besoins d'innovation, la quasi-totalité des projets de R&I de Teréga est menée dans le cadre de partenariats très diversifiés.
Teréga développe une stratégie de partenariats très proactive pour les raisons suivantes :

1. **Renforcement et développement des compétences des équipes internes** sur des domaines techniques clés avec des organismes publics ou privés de recherche, tels que l'université de Pau et des Pays de l'Adour. Ces partenariats sont très efficaces pour les projets d'amélioration des connaissances, comme l'impact des nouveaux gaz sur les infrastructures. Ils donnent souvent lieu à des publications scientifiques.

2. **Mutualisation des efforts** sur le long terme avec d'autres acteurs de l'énergie sur des problématiques similaires, notamment avec GRTgaz sur des projets qui concernent principalement les activités cœur de métier.

3. **Soutien au développement d'une technologie ou d'une méthode innovante,** créatrice de valeur pour Teréga (bureaux d'études, PME, start-up par exemple Febus Optics). Ces partenariats permettent de développer des solutions nouvelles aux problématiques de Teréga et d'identifier de nouvelles applications. Ils sont particulièrement efficaces sur les sujets d'amélioration de l'efficience énergétique, la fiabilité des infrastructures et la réduction de l'impact environnemental.
Ils permettent également de soutenir le développement à l'échelle industrielle de nouvelles technologies ou filières non matures en lien avec l'injection de gaz plus décarbonés dans les réseaux.

Quant aux projets de démonstrateurs industriels, ils font généralement appel à des montages collaboratifs plus complexes associant les trois points précédents, à l'instar du premier démonstrateur industriel français de Power to Gas : JUPITER 1000 (www.jupiter1000.eu).

Pour renforcer cette dynamique de partenariats, Teréga développe l'Open Innovation et s'appuie sur la participation à différentes associations de recherche en France et à l'international : GERG (Groupe Européen de Recherches Gazières), EPRG (European Pipeline Research Group), CITEPH (Concertation pour l'Innovation Technologique dans les domaines des énergies), ITTECOP (Infrastructure de Transport Terrestre Ecosystème et Paysage), Pôle Avénia, CTBM (Centre Technique national du Biogaz et de la Méthanisation), etc.

Teréga, acteur responsable, impliqué… et visible

Au travers de ses projets et de ses programmes, la R&I fait rayonner Teréga au niveau national et international à travers ses publications scientifiques et sa participation à des conférences ou congrès de recherche. Quelques exemples sur l'année 2018 :

World Gas Conference 2018 (WGC) à Washington (USA)
Les équipes de la R&I ont fait deux interventions sur le futur des réseaux de transport de gaz naturel, et la capacité à y injecter du biométhane dans les stockages. Les intervenants : C. Boesinger, G. Caumette et T. Reynaud.

27th WORLD GAS CONFERENCE WASHINGTON DC | JUNE 25-29 2018 IGU

Renewable Energy Gas Technology 2018 (REGATEC) à Toulouse
Teréga tenait un stand à l'occasion de la 6e édition de cette conférence internationale de recherche sur les énergies renouvelables.

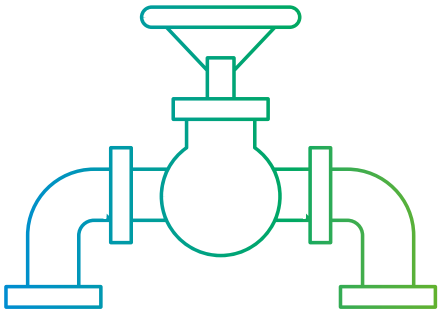
REGATEC 2018

Smart Energies Expo 2018 à Paris
Teréga tenait un stand commun avec GRTgaz et GRDF pour présenter le Smart Gas Grid et les projets R&I des opérateurs gaziers en lien avec la transition énergétique.

SMARTENERGIES PARIS 2018

INTÉGRITÉ DES INFRASTRUCTURES

Protéger et inspecter les canalisations, c'est recourir aux meilleurs outils et méthodes



Parce que Teréga est un **acteur gazier européen,** il est de sa **responsabilité** de maintenir la **sécurité**, la **fiabilité** et la **disponibilité** de ses installations, dans un souci d'optimisation des coûts et de la performance. Avec plus de 5 000 km de canalisations, l'intégrité physique des infrastructures est un sujet incontournable et l'un des **enjeux majeurs** de Teréga, porté notamment par l'initiative PARI 2025 (Prévention des Accidents et des Risques Industriels).
Le programme R&I dans ce domaine vise ainsi à **développer et à mettre en œuvre des technologies innovantes pour l'inspection des ouvrages inaccessibles,** comme les passages sous fourreaux ou les ouvrages enterrés, sans nécessiter d'excavation. Il s'agit aussi d'être à la pointe des techniques et méthodes de **protections passives** sur les nouveaux ouvrages (revêtement des canalisations), et de **protections actives** (protection cathodique).

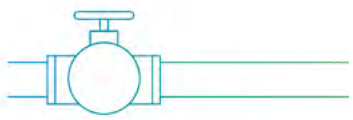
« La R&I a pour rôle d'améliorer les techniques de protection et d'inspection des canalisations, car ces ouvrages présentent des challenges techniques conséquents : accessibilité, conditions d'exploitation, variabilité des environnements, etc. »

Rémi Lancien

Responsable du Service d'Inspection,
Responsable du programme R&I « Intégrité des infrastructures »

Deux projets R&I dédiés à l'inspection et la protection des canalisations

1 – Détecter les défauts des canalisations et optimiser la protection cathodique



L'OBJECTIF

Avec ce projet, l'ambition de la R&I est double : développer une technologie permettant d'inspecter les canalisations non pistonnables de petit diamètre sans avoir à les déterrer, et mieux comprendre les facteurs de corrosion pour améliorer l'efficacité de la protection cathodique.

La démarche

- Une nouvelle technologie non destructive d'inspection des canalisations est développée et testée. Les données sont comparées aux autres méthodes d'inspection déjà utilisées pour plus de robustesse. Les avancées sont menées et mutualisées dans le cadre d'une collaboration avec GRTgaz.
- Le comportement de la protection cathodique est étudié dans un sol sableux. Les propriétés de nouveaux revêtements des canalisations sont également étudiées comparativement aux revêtements traditionnels.

Les avancées

- Poursuite du développement de la technologie de tomographie magnétique en partenariat avec la société Skipper et amélioration du traitement du signal.
- Réalisation de tests d'inspection en duo avec le prestataire de GRTgaz et comparaison.

Les bénéfices clients

- Renforcement de l'intégrité et amélioration de la longévité des infrastructures du réseau.
- Optimisation des coûts d'inspection.

Les développements à venir

- Réduction des fausses alertes par l'amélioration de l'algorithme de traitement du signal.
- Amélioration de la détection des soudures.
- Réalisation de fouilles sur les canalisations inspectées pour valider les résultats.
- Amélioration des outils d'analyse de risques de corrosion.

POURQUOI INSPECTER LES CANALISATIONS ?

Pour un opérateur gazier, l'inspection des canalisations est une opération essentielle. Le principal risque réside dans une fuite de gaz qui pourrait avoir des conséquences majeures pour l'activité de Teréga, pour ses clients, pour les riverains et sur l'environnement. Il est alors déterminant de mettre en œuvre des contrôles réguliers, via des techniques d'inspection performantes, et un entretien minutieux des installations, via des techniques de protection adéquates.

Inspection des canalisations par tomographie magnétique avec la société Skipper.

LA CORROSION, C'EST QUOI ?

La corrosion des matériaux métalliques est essentiellement due à la présence d'eau. Ce processus électrochimique vient détériorer les canalisations en acier et diminue leur durée de vie.

La protection cathodique est une technique de « protection active » contre la corrosion. Elle est obtenue par l'application d'une tension à la surface métallique de la canalisation pour diminuer son potentiel de corrosion, jusqu'à un niveau suffisamment faible et acceptable où la vitesse de corrosion du métal est réduite de manière significative.

2 - Innover en matière d'inspection des gaines

L'OBJECTIF

Avec ce projet, l'ambition de la R&I est d'établir une méthodologie performante pour inspecter de façon optimale les 10 000 gaines référencées sur les 5 000 km du réseau de Teréga. La détection des défauts sur les gaines constitue une priorité majeure pour assurer la sécurité du réseau en tout point. À ce titre, Teréga poursuit sa recherche de nouvelles techniques d'inspection des gaines au travers de l'Open Innovation et d'une veille sur le plan national et européen.

C'EST QUOI UNE GAINE ?

Le terme désigne le fourreau en acier ou en béton qui permet de protéger les canalisations enterrées de différentes contraintes mécaniques engendrées par l'environnement externe, comme les voies ferrées, les autoroutes ou les fleuves... Elle participe à la sécurité et à l'intégrité des ouvrages, mais leurs inspections deviennent très onéreuses en raison de la difficulté d'accès et de l'importance des coûts d'excavations (fermeture de route, traversée de fleuve, etc.).

La démarche

- Un modèle d'analyse et d'échantillonnage des gaines est développé. Il a initialement permis d'identifier 224 gaines à inspecter prioritairement, sur les 5 000 gaines non pistonnables de Teréga.
- Un plan d'inspection de ces gaines par excavation est défini sur 10 ans, pour améliorer le modèle et la pertinence des inspections futures.
- Une participation à des groupes de travail nationaux et européens est également assurée pour identifier des méthodes innovantes d'inspection des gaines.

Les avancées

- Analyse de l'exhaustivité et de la qualité des données actuelles (15 % des gaines inspectées sur le plan défini à 10 ans).
- Poursuite de la prise en compte des résultats d'inspection pour améliorer le modèle.
- Participation au Challenge Open Innovation GRTgaz « Détection et quantification des défauts métalliques non visibles sur les canalisations ».

Les bénéfices clients

- Amélioration de l'efficience et optimisation des coûts, en adaptant la périodicité des inspections.
- Meilleure maîtrise de l'intégrité des gaines.

Les développements à venir

- Poursuite des excavations et prise en compte des résultats pour analyse et comparaison avec l'échantillonnage actuel des gaines.
- Test d'une nouvelle technologie d'inspection des gaines et déploiement, si les résultats sont concluants.

LA SÉCURITÉ, C'EST AUSSI DE L'INNOVATION !

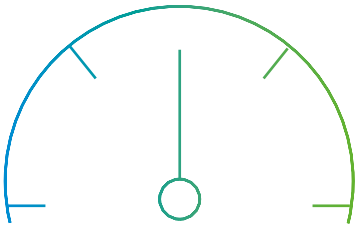
Teréga a fait de la sécurité une de ses valeurs fondamentales. Puisque sa responsabilité passe aussi par la fixation de règles efficaces en matière de prévention des accidents et des risques industriels, son initiative PARI 2025 vise à ancrer chez tous une approche intégrée. Celle-ci associe conscience du risque, formations spécifiques, simplification du référentiel et nouveaux outils. À ce titre, ce programme intègre un volet Sécurité des infrastructures pour atteindre l'objectif ambitieux de « Zéro accident, Zéro accrochage » à l'horizon 2025.

Insertion d'une canalisation dans sa gaine en béton sous une route.

Travaux de réparation sur une canalisation.

PERFORMANCE ET SÉCURITÉ OPÉRATIONNELLES

Améliorer la surveillance et la maintenance du réseau, c'est exploiter les capacités du digital



Parce que Teréga est un acteur gazier et un gestionnaire d'infrastructures reconnu, il est de sa responsabilité d'assurer une **excellence opérationnelle en toute sécurité**. C'est même une priorité incontournable que l'on retrouve dans la doctrine de PARI 2025, « Zéro accident, Zéro accrochage ». Avec un objectif affirmé : toujours innover pour garantir la continuité d'approvisionnement par plus d'**agilité**, de **fiabilité** et d'**anticipation**.
À ce titre, la R&I participe à une volonté de déployer une surveillance automatisée du réseau en temps réel.
Le programme vise aussi à mettre à disposition de **nouveaux outils digitaux** de maintenance prédictive et de réalité augmentée, pour permettre aux exploitants de toujours améliorer l'efficience des interventions sur le terrain. En effet, la R&I peut s'appuyer sur les nouvelles opportunités liées aux **architectures numériques de *big data*** et aux différents champs d'application de l'intelligence artificielle.
Les technologies sont en avance sur les usages : les capacités de stockage et de traitement des données sont, par exemple, décuplées par le Cloud ; les progrès de télécommunication et les objets connectés permettent de connaître l'état des actifs en temps réel… Des évolutions profitables aussi bien côté client que côté métier.

« La performance et la sécurité opérationnelles constituent des vecteurs d'amélioration indispensables pour une entreprise comme la nôtre, qui doit assurer une disponibilité de ses installations qui peuvent être confrontées à des risques industriels importants. »

Natacha Merlet

Responsable EI2A (Électricité, Instrumentation, Automatisme et Analyse), et Responsable du programme R&I « Performance et Sécurité opérationnelles »

Trois projets R&I pour associer les capacités du digital au service du réseau

1 - Appliquer l'intelligence artificielle à la surveillance aérienne

L'OBJECTIF

Avec ce projet, la R&I poursuit la démarche d'innovation de Teréga afin d'améliorer et d'automatiser la surveillance aérienne du réseau, actuellement réalisée par avion ou hélicoptère. Sur un plan plus global, l'ambition est d'éviter les risques liés à l'environnement comme, par exemple, les travaux de tiers non déclarés, l'urbanisation ou les mouvements de terrain.

La démarche

- Différentes techniques de surveillance aérienne sont expérimentées (prise de photographies verticales par avion, survol par drone, utilisation d'images satellites).
- Des méthodes de traitement des images par intelligence artificielle sont couplées aux différentes techniques testées pour automatiser la surveillance.

Les avancées

- Développement d'un outil de détection de menaces, par comparaison de photographies verticales avec le précédent survol.
- Étude technico-économique pour la mise en place d'une solution de surveillance par analyse d'images satellites.

Les bénéfices clients

- Optimisation de la sécurité et de la fiabilité de la surveillance.
- Traçabilité des anomalies (système auditable).
- Augmentation de la fréquence de surveillance.

Les développements à venir

- Amélioration de la qualité des photographies verticales et du géoréférencement.
- Fiabilisation de l'outil, puis déploiement de la chaîne complète d'acquisition et de traitement automatisé pendant le vol.
- Poursuite de l'évaluation d'une surveillance accrue par analyse d'images satellites.

Prise de vue aérienne d'un gazoduc.

LA PERFORMANCE PASSE AUSSI PAR LA SÉCURITÉ DES PERSONNES !

Au-delà de l'intégrité des ouvrages et de leur surveillance, la R&I incarne aussi la priorité que Teréga accorde, au quotidien, à la sécurité des femmes et des hommes qui travaillent sur le terrain, des partenaires et des riverains. L'engagement de la R&I vise ainsi à donner des moyens innovants pour atteindre l'objectif de PARI 2025, « Zéro accident, Zéro accrochage ». À travers un nouveau programme R&I nommé « Sécurité des personnes », la R&I a pour ambition de déployer des technologies permettant de sécuriser les interactions hommes-engins, puis de proposer des solutions pour éviter le contact entre la main de l'opérateur et la canalisation.

2 - Détecter des fuites, des travaux non déclarés ou des mouvements de terrain grâce à une technologie de fibre optique « nouvelle génération »

L'OBJECTIF

Avec ce projet, la R&I confirme la volonté de Teréga de développer une nouvelle technologie de fibre optique plus performante et mieux adaptée aux besoins de surveillance et aux spécifications de ses infrastructures. Ce projet fait suite à une première évaluation déjà menée dans le cadre de la R&I sur les propriétés des fibres optiques pour transmettre en temps réel des données sur l'état des canalisations de gaz et leurs environnements immédiats.

Fibres optiques installées dans leurs gaines le long d'une canalisation.

Tiroir optique installé sur le poste de Saint-Justin (40).

La démarche

- Une nouvelle technologie de fibre optique (mesures conjointes de température, de contraintes et de vibrations) est développée et testée via un projet collaboratif avec les entreprises TOTAL, SAIPEM et la start-up Febus Optics.
- La détection des agressions externes sur les canalisations, voire de potentielles fuites, est évaluée.

Les avancées

- Réalisation d'un état de l'art sur les meilleures technologies disponibles, sur la définition du type de fibre optique à utiliser et sur l'identification des contraintes de pose.
- Tests sur le projet Renforcement Gascogne Midi (RGM).

Les bénéfices clients

- Développement, à des coûts optimisés, d'une technologie pour assurer une meilleure détection à distance de l'activité sur le réseau en temps réel.
- Amélioration de la rapidité d'intervention pour une meilleure continuité de service.

Les développements à venir

- Construction d'un banc d'essai, tests et développement de l'algorithme de traitement.
- Définition de la stratégie de déploiement et implantation d'un premier système opérationnel sur un nouvel ouvrage.
- Définition de la stratégie de remontée des données et de leur exploitation.

3 - Améliorer la maintenance et la durée de vie des équipements grâce aux nouvelles solutions d'accès à la donnée

L'OBJECTIF

Avec ce projet, la R&I démontre que sécuriser et anticiper les opérations de maintenance sur le terrain sont des préoccupations permanentes pour Teréga, au même titre que la sécurité des installations. Ainsi, en s'attachant à déployer de nouveaux outils digitaux de maintenance prédictive et de réalité augmentée, la R&I vise à répondre à ces priorités.

La démarche

- Des volumes importants de données de compresseurs sont collectés et stockés pour ensuite être exploités et analysés par machine learning.
- Des algorithmes précis sont utilisés pour acquérir des connaissances depuis les données analysées (détermination des causes de pannes et définition du meilleur moment pour effectuer une maintenance).
- Des outils de réalité augmentée sont expérimentés pour aider les exploitants sur le terrain à préparer et réaliser les opérations de maintenance de manière sécurisée.

Les avancées

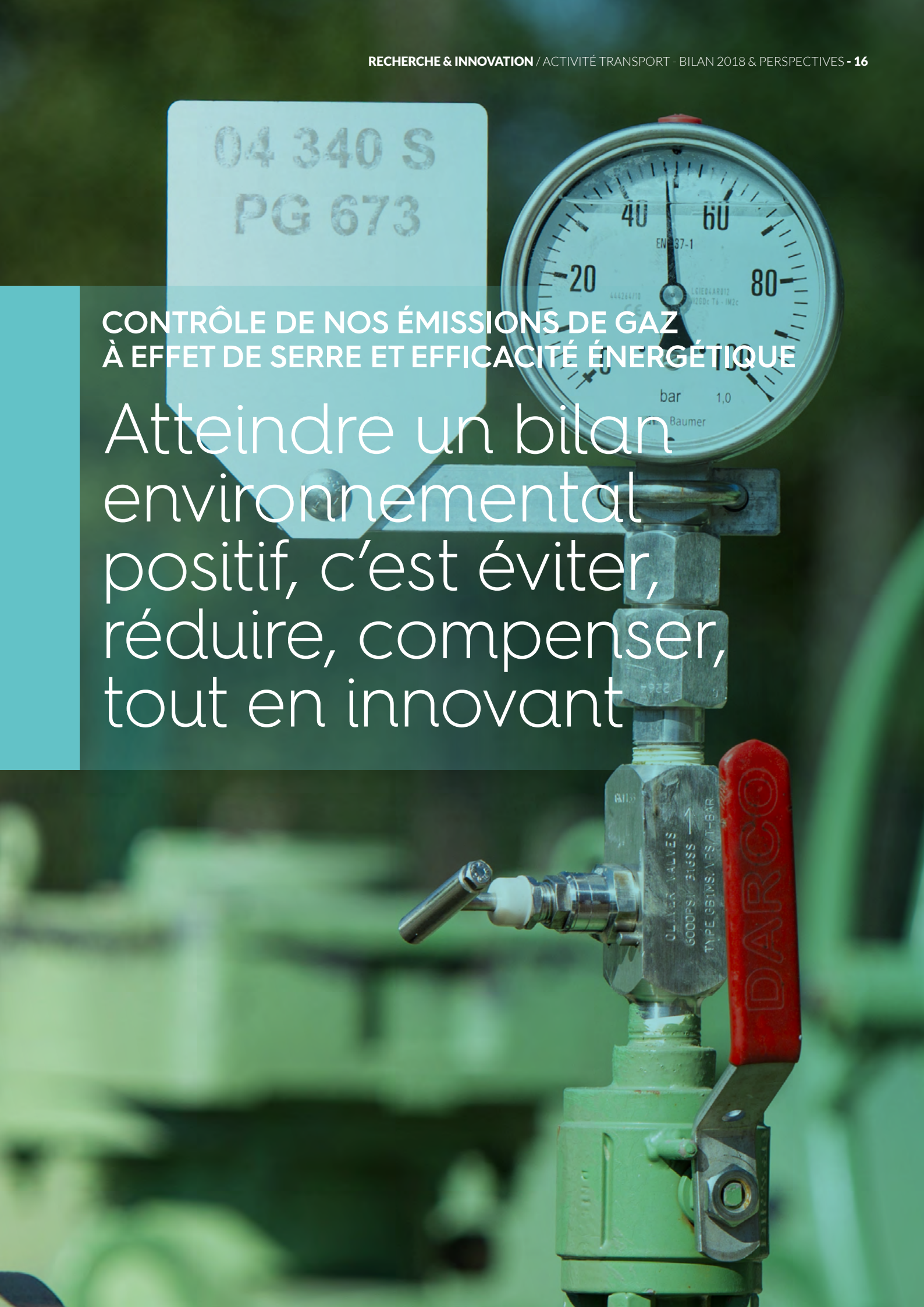
- Finalisation du modèle de prédiction des pannes pour deux compresseurs.
- Réalisation de l'interface visuelle pour l'affichage des données et enrichissement du modèle auprès des exploitants.
- Décalage du déploiement d'outils de réalité augmentée, priorité donnée au déploiement d'outils de planification et de gestion des interventions en temps réel sur le terrain.

Les bénéfices clients

- Gains de productivité.
- Anticipation des pannes.
- Renforcement de la sécurisation des opérations sur sites.

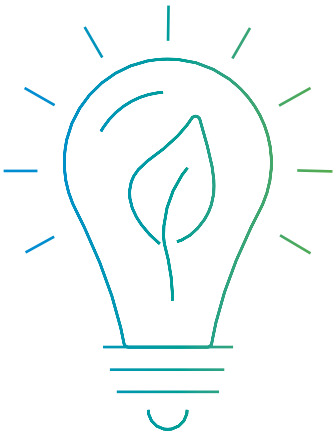
Les développements à venir

- Finalisation du modèle de prédiction des pannes sur les deux compresseurs concernés et mise en exploitation.
- Extension du modèle de maintenance prédictive à d'autres équipements.
- Redéfinition des études de cas de la réalité augmentée et lancement des premières applications pilotes.



CONTRÔLE DE NOS ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE ET EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Atteindre un bilan environnemental positif, c'est éviter, réduire, compenser, tout en innovant



Parce que Teréga est un **acteur responsable**, l'entreprise veille particulièrement à limiter son empreinte environnementale. Une démarche qui découle de la volonté de répondre aux enjeux de la Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV), qui porte l'ambition de **réduire les émissions de gaz à effet de serre** (GES) de 40 %, entre 1990 et 2030. À ce titre, la R&I travaille notamment sur trois axes, tout en maintenant un même niveau de service : le premier vise à développer un outil optimisant le fonctionnement du parc de compression, favorisant une **réduction de la facture énergétique** ; le deuxième consiste à proposer des solutions innovantes de réduction des émissions de GES sur le périmètre Teréga ; le troisième veut éviter les pertes énergétiques pour les récupérer et les valoriser.

« Certifiée ISO 50001 depuis 2014, Teréga a fait de l'efficacité énergétique l'une de ses principales préoccupations. Ce programme R&I et BE POSITIF viennent consolider et renforcer cette démarche. »

Éric Bouley

Responsable du Service Procédés,
Responsable du programme R&I « Contrôle de nos émissions de gaz à effet de serre et Efficacité énergétique »

Deux projets R&I pour améliorer l'efficacité énergétique chez Teréga

1 - Déployer des solutions de réduction des émissions liées aux décompressions transport

L'OBJECTIF

Avec ce projet, la R&I veut tester différentes technologies pour limiter et diminuer les émissions de gaz à effet de serre (GES) liées aux travaux ou à la maintenance sur les canalisations. En effet, pour réaliser ces opérations, Teréga doit procéder à des décompressions des ouvrages qui sont émettrices de GES. Ainsi, l'ambition est de permettre à Teréga de limiter son empreinte environnementale de façon durable.

La démarche

- Différentes solutions innovantes de réduction des émissions font l'objet de tests (méthode classique de venting par mise à l'atmosphère, diminution de la pression par consommation locale, combustion du gaz ou recompression pour réutilisation).
- Un outil d'aide à la décision pour les exploitants est développé, afin de déterminer la méthode la plus appropriée en fonction des situations.

Les avancées

- Achat d'une torche chaude, déploiement et utilisation quand cela est approprié.
- Étude et dimensionnement d'une unité de recompression mobile adaptée aux besoins et aux conditions d'exploitation de Teréga.

Les bénéfices clients

- Garantie de contractualiser avec un opérateur responsable, qui diminue son empreinte environnementale en respectant et en allant même au-delà de ses engagements réglementaires en matière de réduction des émissions de GES.

Les développements à venir

- Construction et livraison du camion de recompression mobile, essais et prise en main par les exploitants.
- Recherche et études de nouvelles solutions de réduction des émissions de GES.

LA RÉCUPÉRATION DES GAZ DE GARNITURES À L'ÉTUDE

Une partie des émissions de Teréga trouvent leur origine dans les fuites au niveau des garnitures des compresseurs. En effet, ces organes, qui devraient garantir l'étanchéité des parties tournantes, laissent inévitablement échapper une légère quantité de gaz. Ces pertes représentent environ 5 % des émissions de GES de Teréga.

Un nouveau projet R&I a ainsi été lancé. Il a pour objectif d'étudier, de dimensionner, de construire et d'exploiter un système SRGG (système de récupération des gaz de garniture) pour récupérer et valoriser ces pertes. Ce dispositif consiste donc à collecter les gaz émis, puis à les recomprimer pour les réinjecter dans le réseau.

Compresseur sur le site de Sauveterre-de-Guyenne.

2 - Optimiser le fonctionnement des stations de compression

L'OBJECTIF

Avec ce projet, la R&I veut proposer un outil de simulation identifiant les meilleurs scénarios d'utilisation du parc de compression de Teréga, afin d'optimiser son fonctionnement en rationalisant les nombreuses dépenses d'exploitation et en diminuant les émissions de CO_2 des stations de compression. Celles-ci représentent 30 % des émissions de GES de Teréga. Aujourd'hui, chaque compresseur de Teréga possédant ses propres caractéristiques, aucun outil sur le marché ne remplit cette fonctionnalité.

La démarche

- Un outil de simulation intégré est développé, afin de permettre l'optimisation du fonctionnement du parc de compression en fonction des différents flux de gaz à assurer.
- Des situations à venir font l'objet de simulations et des changements sur le réseau sont anticipés.

Les avancées

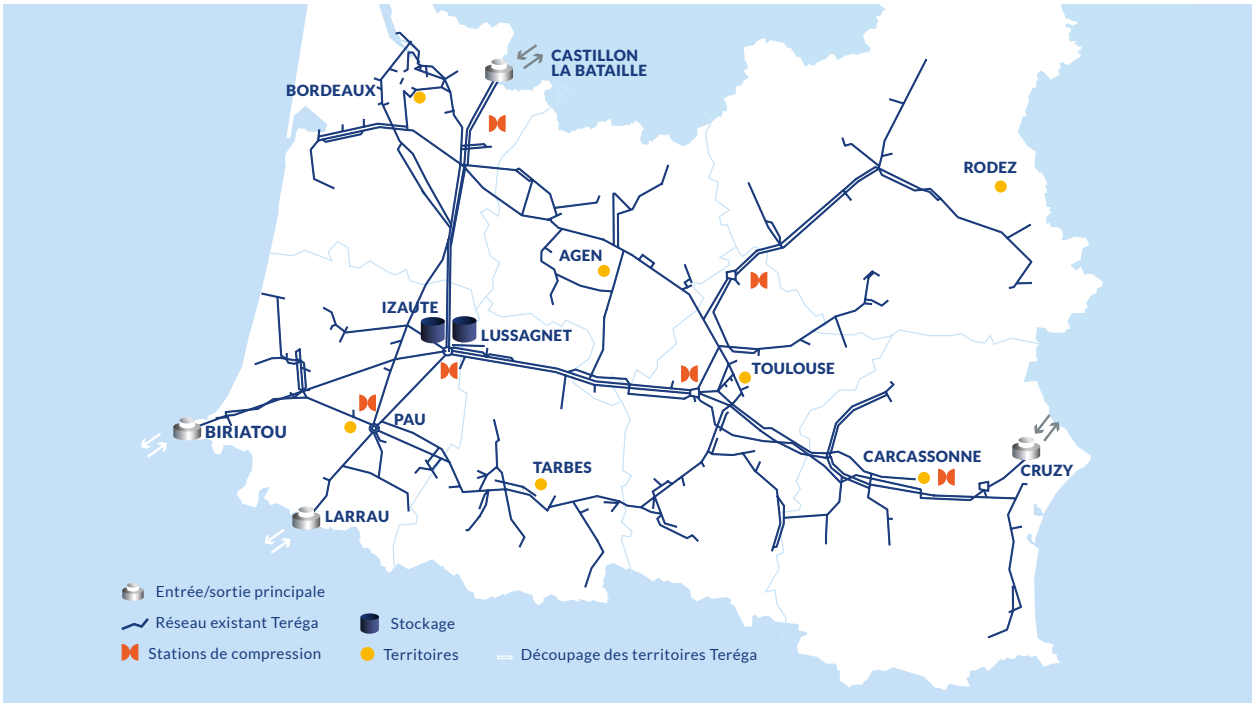
- Développement de l'outil et premiers tests d'optimisation validant le bon fonctionnement de l'algorithme.
- Création d'une interface visuelle conviviale, pour une meilleure prise en main par les exploitants.

Les bénéfices clients

- Rationalisation du fonctionnement du parc de compression, pour une optimisation énergétique et une diminution des dépenses d'exploitation.

Les développements à venir

- Implémentation de l'outil.
- Évolution vers du machine learning et prise en compte systématique de l'optimisation, en fonction des schémas de flux demandés.



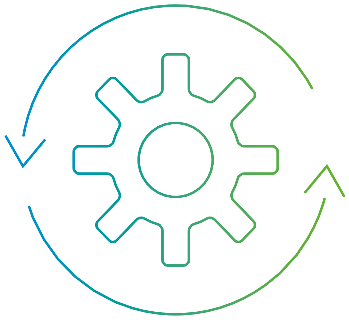
Carte du réseau Teréga avec ses stations de compression.

ÉVITER-RÉDUIRE-COMPENSER

L'approche environnementale de Teréga est guidée par trois principes : Éviter-Réduire-Compenser. C'est par une démarche conjointe entre les programmes R&I portant sur l'efficacité énergétique et sur l'intégration territoriale que les équipes sont mobilisées autour de l'objectif ambitieux BE POSITIF : un bilan environnemental de Teréga neutre dès 2020, et positif en 2025 !
Fidèle à son exemplarité, Teréga est actif pour ÉVITER ses émissions de gaz à effet de serre, RÉDUIRE son empreinte carbone par de l'optimisation énergétique et COMPENSER les impacts résiduels sur l'environnement et la biodiversité.

INTÉGRATION DES RÉSEAUX ET SMART GRIDS

Accélérer la transition énergétique, c'est préparer le futur... aujourd'hui



Parce que Teréga veut affirmer sa volonté d'être un **accélérateur de la transition énergétique**, l'entreprise poursuit ses initiatives pour sécuriser et promouvoir la place du gaz dans le mix énergétique futur.
C'est logiquement que la R&I est impliquée dans **l'intégration des réseaux et les Smart Grids,** puisqu'ils constituent des thématiques transverses de la transition énergétique.
En effet, celle-ci doit conduire à une complémentarité plus forte entre les énergies. Au cœur de ce nouveau paradigme, les réseaux gaziers joueront un rôle central dans **l'équilibrage de la demande en énergie.** La R&I continue donc d'approfondir ses connaissances, toujours en cohérence avec les ambitions stratégiques du plan d'entreprise IMPACTS 2025. L'implication de Teréga dans le projet JUPITER 1000 et sa **connaissance du Power to Gas** pourront être étendues via un projet de plus grande ampleur sur les **systèmes multi-énergie intelligents.**

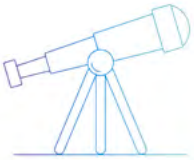
« Les énergies ne peuvent plus être considérées indépendamment. Il faut penser les systèmes énergétiques dans leur globalité afin de valoriser les pertes et optimiser la consommation finale. Le réseau gazier a un rôle prépondérant à jouer au cœur de ces systèmes. »

William Rahain

Chargé d'études Opportunités Business,
Responsable du programme R&I « Intégration des réseaux et Smart Grids »

Un projet R&I pour préparer l'avenir du gaz

1 - Participer activement au premier démonstrateur français de Power to Gas, JUPITER 1000



L'OBJECTIF

Avec ce projet, la R&I affirme l'engagement de Teréga - et de plusieurs autres partenaires dont GRTgaz - à démontrer la capacité des infrastructures gazières comme moyen d'équilibrage et de soutien aux réseaux électriques via le Power to Gas. Ainsi, le projet JUPITER 1000 a pour but d'étudier la conversion des surplus d'électricité renouvelable en hydrogène vert (électrolyse de l'eau), puis en méthane de synthèse (réaction de méthanation) par combinaison avec du CO_2 capté sur des fumées industrielles. De cette façon, la R&I anticipe également les évolutions liées à l'injection de nouveaux gaz dans les réseaux de transport de gaz naturel en contribuant à sa «décarbonation».

La démarche

- Des compétences vont être acquises dans l'ensemble des domaines techniques et opérationnels liés au Power to Gas.
- Les conditions favorables d'injection d'hydrogène et de méthane de synthèse sont déterminées.
- La viabilité du modèle économique du Power to Gas, le contexte réglementaire et le pilotage intelligent du système complet sont étudiés.

Les avancées

- Travaux de génie civil, de tuyauteries et construction des bâtiments.
- Livraison des premiers équipements (notamment pour la brique électrolyse).
- Fabrication du réacteur de méthanation et tests avec différents catalyseurs.
- Lancement de l'étude technico-économique.

Les bénéfices clients

- Intégration des énergies renouvelables maximisée et valorisation des surplus d'électricité.
- Garantie de la sécurité, de la qualité et de la continuité d'approvisionnement en énergies nouvelles.
- Anticipation des sollicitations de futurs clients.

Les développements à venir

- Livraison des derniers équipements et mise en service des différentes briques technologiques (électrolyse, captage de CO_2, méthanation).
- Tests, essais, analyse et publication des résultats.
- Finalisation de l'étude et mise en évidence de l'intérêt technico-économique du Power to Gas.

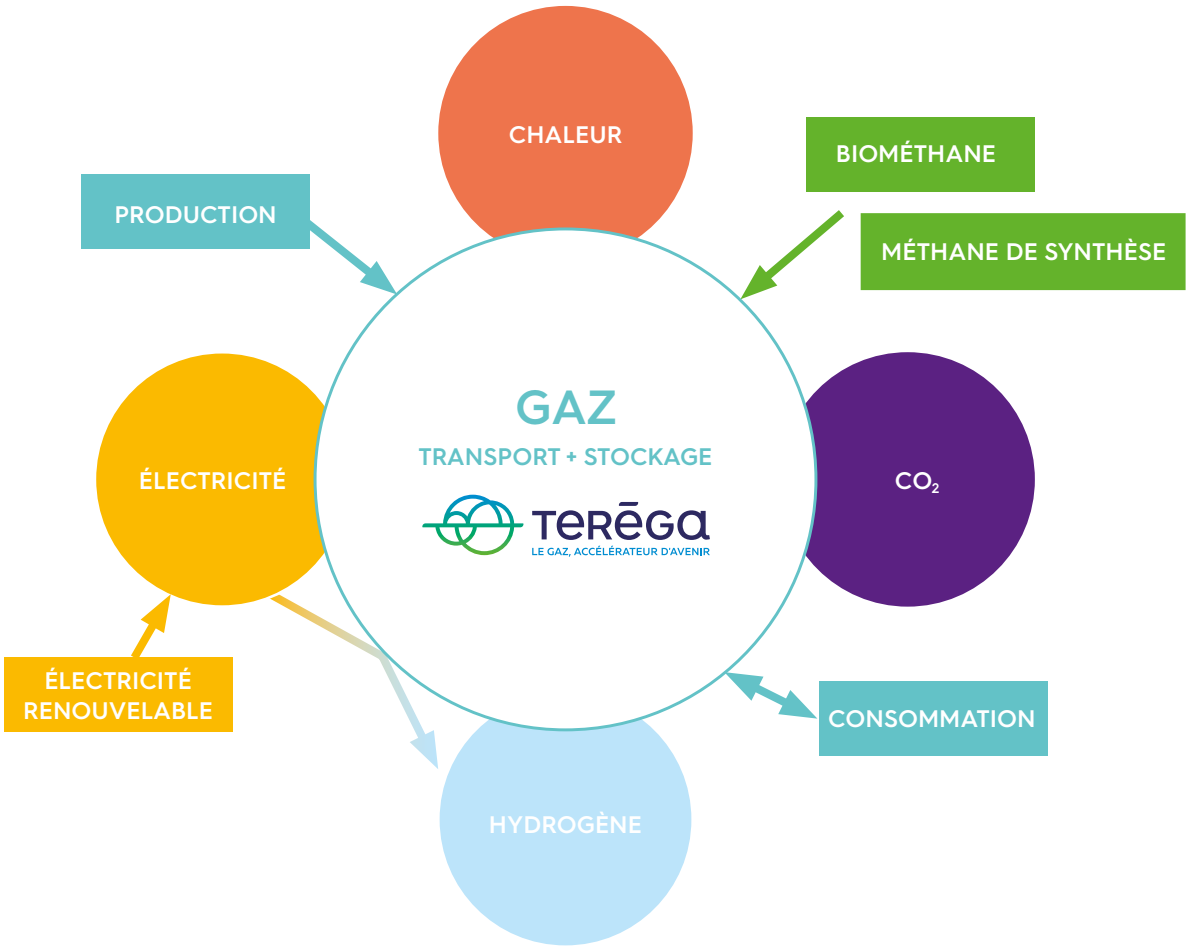
Électrolyseur.

Vision d'ensemble de la plateforme.

Projet soutenu par :

Les partenaires du projet

LES INFRASTRUCTURES DE TERÉGA AU CŒUR DES RÉSEAUX ÉNERGÉTIQUES



IMPULSE 2025, POUR DÉVELOPPER UNE VISION DES SMART GRIDS MULTI-ÉNERGIE

Face à la multiplication des sources d'énergies renouvelables (gaz, électricité, chaleur), une révolution est nécessaire afin de créer des synergies nouvelles. Jusqu'à aujourd'hui, les énergies ont été considérées de manière distincte et indépendante avec pas ou peu de connexions entre elles. Le développement de la digitalisation et des productions décentralisées laisse présager des modifications structurantes du système énergétique de demain. Les énergies seront de plus en plus connectées et liées les unes aux autres, impliquant un changement de paradigme dans lequel les différents systèmes deviendraient un seul et même ensemble énergétique : c'est le concept du Smart Grid multi-énergie. Cette approche holistique amène à considérer tous les acteurs (producteurs et consommateurs), énergies et vecteurs.

Par le Power to Gas et des projets de démonstration comme JUPITER 1000, Teréga a commencé à considérer le couplage des réseaux électricité et gaz. Il est proposé ici d'aller plus loin. Ainsi, en s'appuyant sur les technologies des réseaux numériques intelligents et en prenant en compte tous les vecteurs énergétiques et tous les éléments valorisables pouvant être présents sur site, l'objectif est de déployer des solutions de stockage d'énergie et des voies de couplage entre réseaux. Ceci permettrait d'optimiser la performance globale (énergétique, économique et environnementale).

La R&I incarne cette volonté avec le projet IMPULSE 2025 (Innover et Mobiliser Pour Unifier Les Systèmes Énergétiques). Elle souhaite démontrer que la flexibilité, l'adaptabilité et les capacités de stockage des infrastructures de Teréga font du gaz et de l'entreprise un maillon central de ces futurs Smart Grids multi-énergie.

NOUVEAUX GAZ

Favoriser leur intégration, c'est anticiper les évolutions et travailler au mix énergétique de demain

Parce que Teréga veut affirmer le **gaz comme une énergie d'avenir**, en droite ligne avec les objectifs de la transition énergétique, les initiatives se poursuivent pour favoriser l'intégration des nouveaux gaz. En effet, la transition énergétique doit conduire à leur arrivée croissante dans les réseaux gaziers existants, entre autres via **la méthanisation, le Power to Gas, la pyrogazéification ou la méthanation.** Ainsi, la R&I étudie la composition des biométhanes, du méthane de synthèse et le taux acceptable d'hydrogène en mélange avec le gaz naturel pour vérifier leur bonne **compatibilité avec les installations** et ainsi promouvoir leur injection. Les enjeux futurs sont bien ceux-là : anticiper la sécurité, la qualité du gaz et la continuité d'approvisionnement. En outre, les équipes R&I participent activement à des **projets collaboratifs visant à étudier différents procédés de méthanation** pour s'assurer de la bonne qualité du gaz produit et se positionner comme un accélérateur du développement de cette filière.

« Nous souhaitons être proactifs sur le développement des nouvelles technologies en lien avec les filières des gaz renouvelables. C'est l'une des priorités de notre démarche d'innovation et de notre plan d'entreprise. »

Guilhem Caumette

Ingénieur Environnement, Recherche, Énergie,
Responsable du programme R&I « Nouveaux gaz »

Deux projets R&I pour favoriser l'intégration des gaz renouvelables

1 - Étudier les impacts de l'injection de biométhane et d'hydrogène sur les installations

L'OBJECTIF

Avec ce projet, la R&I poursuit les efforts de Teréga pour anticiper les évolutions liées à l'injection de nouveaux gaz dans les infrastructures gazières, en travaillant sur l'analyse des impacts et en prévoyant les questions de sécurité, de qualité et de continuité d'approvisionnement.

La démarche

- Des campagnes de mesures sont réalisées sur des sites d'injection de biométhane pour mieux en connaître la composition et la concentration en éléments traces (vs. gaz naturel).
- Des méthodes de prélèvement et des techniques d'analyse sont développées.
- Des études et des essais en laboratoire sont menés afin de définir un taux acceptable d'hydrogène et de biométhane en mélange avec le gaz naturel, sans impact sur les infrastructures.
- Des contraintes d'injection sont définies et partagées avec d'autres opérateurs gaziers européens et le Comité européen de normalisation, pour assurer une vision commune et anticiper tout processus de normalisation.

Les avancées

- 59 campagnes de mesures réalisées depuis 2016 sur des sites d'injection de biométhane afin de mieux en connaître la composition.
- Installation de témoins de corrosion sur les sites d'injection de biométhane de Teréga et définition des protocoles d'analyse.
- Début d'une thèse de trois ans sur l'analyse et la caractérisation des éléments traces présents dans le biogaz et le biométhane.
- Publication des préconisations sur l'impact de l'injection d'hydrogène, à différents taux, sur les réseaux de transport et de distribution de gaz naturel.

Les bénéfices clients

- Amélioration de l'intégration des gaz renouvelables, en anticipant les potentielles contraintes opérationnelles engendrées par leur injection.
- Anticipation des sollicitations de futurs clients.

Les développements à venir

- Poursuite des campagnes de mesures.
- Analyse de la corrosion sur les premiers témoins installés sur les sites d'injection de biométhane de Teréga.
- Poursuite de la thèse avec le développement d'un banc de prélèvement haute pression et de techniques analytiques spécifiques.
- Poursuite des études sur l'impact de l'hydrogène sur les utilisateurs finaux.
- Tests de fragilisation de soudures en présence d'hydrogène (tests complémentaires à ceux réalisés par GRTgaz et le CEA sur les tubes).

Le site de BioVilleneuvois à Villeneuve-sur-Lot (47), exploité par Fonroche.

Le site de Méthalayou à Préchacq-Navarrenx (64), créé par des exploitants agricoles.

2 - Accélérer le développement de la filière méthanation

L'OBJECTIF

Avec ce projet, la R&I affirme la volonté de Teréga de favoriser l'attractivité de la filière des gaz renouvelables en étudiant différents procédés de méthanation aux côtés de start-up, de laboratoires de R&D publics, d'universités et d'autres industriels. La méthanation permet de valoriser le CO_2 issu d'autres procédés, comme la méthanisation par exemple, en doublant le rendement de production de biométhane.

La démarche

- La contribution des opérateurs gaziers aux futurs Smart Grids est favorisée via l'émergence de projets innovants en lien avec les nouveaux gaz.
- La qualité des gaz injectés ou injectables dans les réseaux est assurée par Teréga via le partage de son expertise et la montée en compétences des équipes internes.
- Une plateforme expérimentale, SOLIDIA, est construite pour accueillir des pilotes permettant de tester l'enrichissement de biogaz par méthanation biologique en environnement opérationnel.
- La faisabilité technique de la production de méthane de synthèse par des procédés innovants est étudiée.

Les avancées

- Détermination du plan d'implantation général de la plateforme SOLIDIA, demande de subventions et rédaction du contrat de gouvernance avec les différents partenaires.
- Lancement de projets en partenariat pour le développement de nouvelles technologies de méthanation.

Les bénéfices clients

- Promotion de l'injection de nouveaux gaz sur le réseau de transport.
- Optimisation de la production de biométhane, en développant des solutions de valorisation énergétique du CO_2 par méthanation.

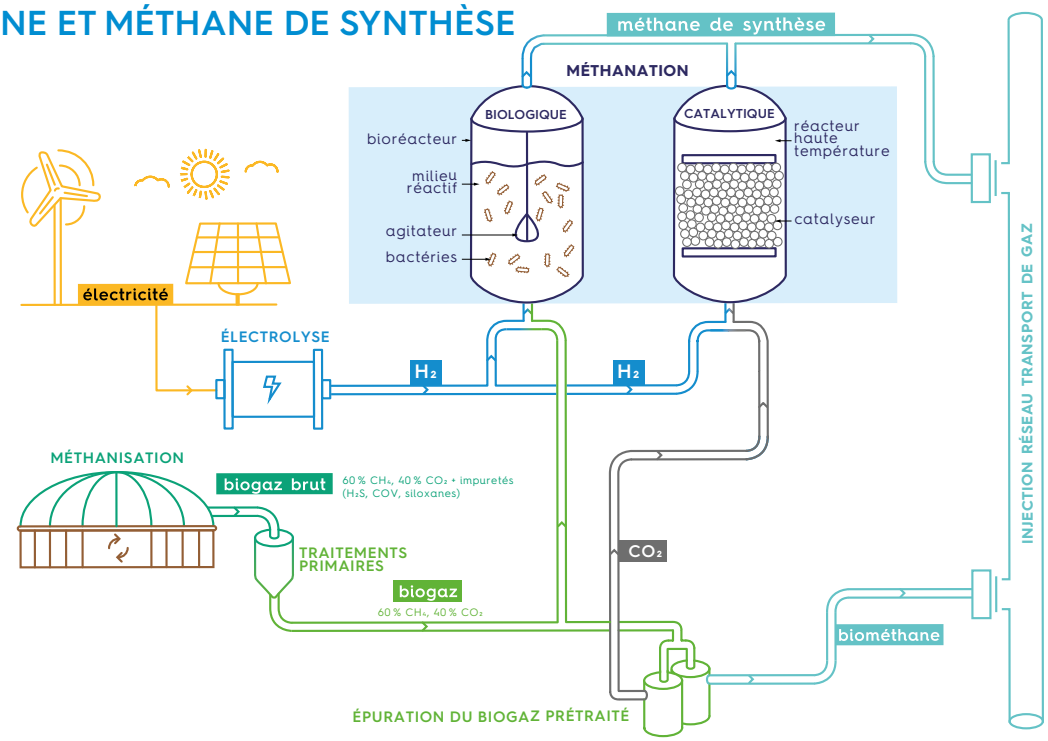
Les développements à venir

- Construction de la plateforme SOLIDIA, conception des pilotes et essais pour qualifier la performance du procédé.
- Essais en laboratoire pour qualifier la performance de la méthanation biologique pour l'enrichissement de gaz de décharge ou de gaz issu de pyrogazéification.
- Poursuite des différents projets en partenariat et qualification technico-économique des procédés innovants étudiés.

POUR ALLER PLUS LOIN… LE PROJET MARS

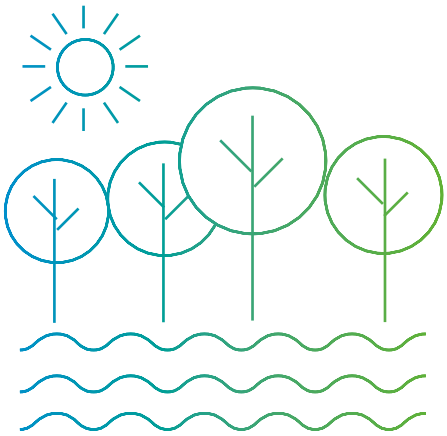
Teréga participe au projet MARS (Méthane Renouvelable Solaire). Menées conjointement avec l'université Paris Diderot et deux opérateurs gaziers (GRTgaz et GRDF), les recherches en laboratoire portent sur la transformation de dioxyde de carbone (CO_2) en méthane (CH_4) à partir de lumière solaire et de catalyseurs. Ce projet permettrait, à terme, de proposer une éventuelle solution de recyclage du gaz carbonique en méthane, en stockant au passage de l'énergie solaire.

BIOMÉTHANE ET MÉTHANE DE SYNTHÈSE



INTÉGRATION TERRITORIALE ET EMPREINTE ENVIRONNEMENTALE

Être exemplaire, c'est agir pour la biodiversité, préserver la qualité de l'eau et des paysages



Parce que Teréga veut faire la preuve de son **engagement environnemental** à tous les niveaux de son organisation, la R&I poursuit ce programme pour **améliorer l'intégration de ses activités dans les territoires,** favoriser leur acceptabilité sociétale et limiter leurs impacts environnementaux.
Elle affiche ainsi quatre ambitions majeures : développer des mesures de réduction des impacts en phase chantier ; installer Teréga dans une position de **référent sur la maîtrise de l'impact environnemental** de ses activités ; penser et concevoir les servitudes comme des **réservoirs de biodiversité** ; mettre à disposition des moyens efficaces et innovants pour favoriser **l'acceptabilité des activités** de Teréga et de ses projets.

« La R&I se donne pour objectifs d'améliorer l'intégration territoriale des infrastructures et de limiter leur impact environnemental. À ce titre, le programme intègre plusieurs projets en lien avec BE POSITIF. »

Laëtitia Mahenc

Responsable du Département Environnement & RSE,
Responsable du programme R&I
« Intégration territoriale et Empreinte environnementale »,
Responsable de BE POSITIF

Deux projets R&I pour protéger l'environnement et la biodiversité

1 - Améliorer la biodiversité par une meilleure connaissance des apports des infrastructures linéaires

L'OBJECTIF

Avec ce projet, la R&I concrétise une volonté d'optimiser les activités de Teréga pour ne pas impacter la biodiversité, voire la favoriser. Dans cette démarche, Teréga met à disposition son outil industriel et cofinance depuis 2014 le programme ITTECOP[1], initié sous l'impulsion du ministère de la Transition écologique et solidaire et de l'ADEME. Teréga veut prendre en compte les résultats des questions traitées dans le cadre de ce programme pour déterminer le choix des tracés de ses futurs projets et améliorer ses pratiques de gestion des servitudes. Par ailleurs, Teréga contribue aussi au développement d'une méthode d'évaluation rapide des compensations écologiques.

ZOOM SUR LA MÉTHODOLOGIE MERCIe

Afin de respecter au mieux les engagements écologiques de Teréga, il semble nécessaire de développer une méthode la plus objective possible pour évaluer les compensations mises en place suite à un chantier. Dans ce cadre, la R&I s'appuie sur l'université de Montpellier pour développer la méthodologie MERCIe. Avec une approche très opérationnelle, cette méthode compare les pertes écologiques générées par un projet d'infrastructures et les gains associés aux compensations mises en place. Elle évalue ensuite l'état d'une zone dans sa « globalité d'écosystème » et ne cible pas son analyse uniquement sur certaines espèces ou certaines fonctions (espèces protégées, etc.).

Finalement, une surface de compensation totale est calculée. Ceci apporte une approche plus standardisée de la compensation, y compris pour d'autres activités que celles de Teréga.

La démarche

- La stratégie en matière de compensations liées aux infrastructures linéaires, le potentiel des servitudes pour la pollinisation et l'impact réciproque des dépendances vertes sur la biodiversité, sont des questions traitées dans le cadre de ce programme.
- Les pertes écologiques provoquées par un projet d'aménagement et les gains associés aux compensations sont évalués de manière objective, grâce à la méthodologie MERCIe.

Les avancées

- Publication de la fiche de synthèse du projet PolLinéaire, indiquant que les dépendances vertes devraient être intégrées dans les réseaux écologiques existants tels que les trames vertes et bleues.
- Prise en compte des données du chantier Renforcement Gascogne Midi (RGM) dans la consolidation de la méthode d'évaluation MERCIe.

Les bénéfices clients

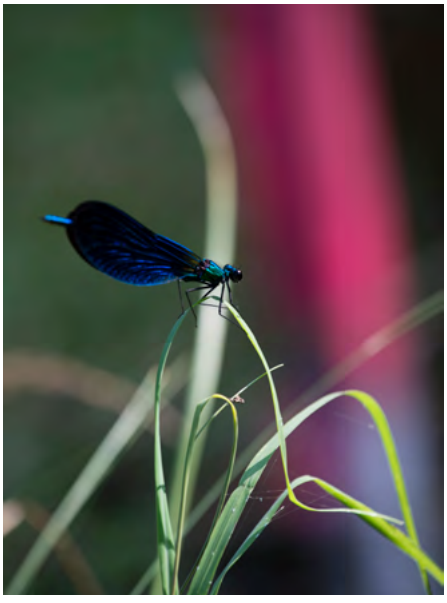
- Achat responsable en privilégiant Teréga en tant qu'opérateur de transport de gaz engagé dans la préservation de la biodiversité.
- Développement de projets plus responsables et donc plus « acceptables », grâce à une standardisation de la détermination des mesures de compensation.

Les développements à venir

- Extension des tests de la méthodologie MERCIe sur d'autres projets de Teréga.

1- Infrastructures de Transports Terrestres, Écosystèmes et Paysages

Fritillaire pintade.



Calopteryx virgo.

2 - Adapter et mettre en place des dispositifs de réduction des impacts en phase chantier et/ou exploitation

L'OBJECTIF

Avec ce projet, la R&I entend relever un véritable défi et travaille sur plusieurs sous-projets visant à l'amélioration des pratiques de Teréga en phase chantier. Avec deux priorités : préserver l'environnement et la biodiversité, réduire la production de déchets.

La démarche

- Le développement et la qualification de nouvelles technologies efficaces de filtration des eaux de chantiers sont privilégiés.
- L'identification des meilleures techniques disponibles, pour une alternative au décapage des peintures par sablage, est un axe d'action.
- La volonté d'éliminer l'utilisation de phytosanitaires sur les postes de livraison est traitée.

Les avancées

- Test d'une nouvelle solution de filtration des eaux de chantier par membrane Géotube, pour éviter et réduire les effets d'un rejet excessif de matières en suspension sur l'environnement.
- Recherche de solutions alternatives pour éviter l'utilisation de produits phytosanitaires.

Les bénéfices clients

- Achat responsable en privilégiant Teréga, et son savoir-faire en matière de préservation de la biodiversité, de gestion de l'eau et de réduction de son empreinte environnementale.
- Continuité de service garantie, grâce à des gains de fiabilité vis-à-vis des contrôles réglementaires.

Les développements à venir

- Déploiement des nouvelles solutions si les tests sont concluants. Sinon, recherche et qualification d'autres techniques alternatives.
- Identification de nouveaux cas d'applications pour réduire les impacts en phase chantier et/ou exploitation, recherche de solutions, puis tests.

VECTEUR D'INTÉGRATION... SOCIÉTALE

Teréga a l'ambition de définir de nouveaux moyens efficaces et innovants pour favoriser l'acceptabilité de ses activités et projets. L'entreprise développe et valide, notamment, des bonnes pratiques intégrant les enjeux de la transition énergétique et des nouvelles activités induites. Il s'agit ainsi de mieux faire connaître sa mission, ses activités en tant qu'acteur de l'énergie, grâce à des actions d'information, d'animation et de mise en relation de responsables territoriaux avec la R&I et la Direction Commerciale, par exemple.

Servitude au-dessus d'une canalisation Teréga.

GLOSSAIRE

Canalisation non pistonnable
Canalisation enterrée dans laquelle il n'est pas possible de faire circuler des outils de nettoyage ou d'inspection.

Diminution de la pression par consommation locale
Les vannes sont fermées en amont et en aval de la zone sur laquelle des travaux doivent être réalisés, mais l'approvisionnement des clients continue. Ainsi la pression diminue au fur et à mesure, jusqu'à atteindre une valeur résiduelle.

Électrolyse
Procédé de conversion d'une énergie électrique en énergie chimique. L'électrolyse de l'eau permet la production d'hydrogène.

Éléments traces
Composés présents dans le gaz à de très faibles concentrations mais présentant de potentiels risques pour les activités de Teréga.

Machine learning
Technologie relevant de l'intelligence artificielle qui permet à un ordinateur d'apprendre de façon automatique, de faire des prédictions statistiques à partir d'un ensemble de données qu'on lui fournit.

Méthanation
Procédé industriel (biologique ou catalytique) qui consiste à faire réagir du dioxyde de carbone ou du monoxyde de carbone avec de l'hydrogène, afin de produire de l'eau et du méthane. Ce dernier est appelé méthane de synthèse.

Power to Gas
Procédé industriel qui consiste à transformer les surplus d'électricité issue d'énergies renouvelables en gaz hydrogène par électrolyse. Cet hydrogène peut être soit injecté directement dans le réseau de gaz naturel à un taux défini, soit transformé par méthanation en méthane de synthèse en le combinant avec du dioxyde de carbone capturé par ailleurs.

Pyrogazéification
Procédé à haute température en présence d'une faible quantité d'oxygène qui consiste à transformer thermiquement de la matière organique sèche en gaz de synthèse (également désigné syngas).

Revêtement époxy
L'époxy est un matériau utilisé pour les canalisations, il présente une forte résistance mécanique et chimique. Ce type de revêtement permet de réduire les risques de détérioration par corrosion et évite aux agents polluants extérieurs de s'infiltrer.

Tomographie magnétique
Technologie d'inspection des canalisations sans contact qui permet d'en détecter les anomalies au niveau des parois et des soudures, la corrosion, les fissures, les caractéristiques physiques, le tracé et la profondeur d'enfouissement.

Venting
Mise à l'air libre ou détente du gaz d'un ouvrage sous pression afin de pouvoir le mettre à disposition pour des travaux ou de la maintenance.

TERÉGA remercie la CRE pour son soutien en matière de R&I lui permettant ainsi de préparer l'avenir des réseaux de transport de gaz.

Conception et réalisation : MAKHEIA

Textes : TERÉGA
Photographies : Luc Hautecoeur, Jean-Michel Ducasse, Philippe Boulze, Fonroche Biogaz, DR.

Ont contribué à ce rapport : Cécile Boesinger, Rémi Lancien, Natacha Merlet, Jean-Marc Jouanine, Éric Bouley, William Rahain, Guilhem Caumette, Laëtitia Mahenc et l'équipe Recherche & Innovation, ainsi que la Direction Communication de TERÉGA.

Juillet 2019

Siège social : 40, avenue de l'Europe • CS 20522 • 64010 Pau Cedex • France
8, rue de l'Hôtel de Ville • 92200 Neuilly-sur-Seine • France
Tél. +33 (0)5 59 13 34 00 • @Teregacontact • **www.terega.fr**