

# #reZolutions

#2 - Numéro spécial - Automne 2018



## Recherche & Innovation

### Quelles priorités pour demain ?



|| Dans le contexte de transition énergétique et de transformation numérique, l'innovation constitue un enjeu majeur pour Teréga. Au service du plan d'entreprise, elle vise donc en priorité à pérenniser son positionnement d'opérateur exemplaire d'infrastructures gazières et à lui permettre de s'affirmer comme un accélérateur de la transition énergétique.

À travers sa politique d'innovation, Teréga entend motiver et stimuler l'innovation en interne, en permettant à chacun d'être reconnu comme acteur du plan d'entreprise et à l'externe en permettant à son écosystème de participer pleinement au développement des axes stratégiques d'entreprise. ||

**Dominique Mockly**  
Président et Directeur Général de Teréga SA

## SOMMAIRE

### P4 / Collaborer

> 3 questions à Cécile Böesinger,  
Responsable Recherche & Innovation.  
> La parole à nos partenaires.

### P6 / Éclairage

Cap sur le Plan Innovation  
IMFACTS 2025

### P8 / Teréga'in

Neuf programmes innovants

### P22/ Rencontrer

Tous « R&I-CONNECTÉS »

### P24/ En substance

Rappel des neuf programmes R&I

**Directeur de la publication :** Dominique Boquillon • **Comité de rédaction :** Céline Dallest et Alexy Heduin • **Crédits Photos :** Teréga, CITEPH, EPRG, INSA, Pôle AVENIA, UPPA • **Conception et réalisation :** **MAKHEIA** • **Impression :** MC Repro  
- Imprimé sur un papier garantissant une gestion des forêts respectueuse de l'environnement • #reZolutions, Teréga, Espace Volta, 40 avenue de l'Europe, CS 20522, 64010 PAU Cedex, Tél. : 05 59 13 34 00 • [www.terega.fr](http://www.terega.fr)



Pour les collaborateurs, retrouvez #reZolutions en version PDF sur reZo, espace d'information et de collaboration Teréga.

# Eedito 2

### Le secteur de l'énergie fait face à des bouleversements majeurs et à des défis sans précédent

tels que la création d'un grand marché européen de l'énergie, la multiplication des acteurs, le renforcement de la régulation ou la transformation digitale. Ce sont bien évidemment aussi ceux de la transition énergétique, qui vise une décarbonation du système et une minimisation de son empreinte environnementale. En France, c'est la Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV), promulguée en 2015, qui pose les bases de la transformation par laquelle doit passer notre système énergétique à moyen terme. Celui-ci, qui est aujourd'hui vertical et dominé par les énergies fossiles, va devoir devenir plus vertueux en évoluant vers un mix énergétique bas carbone, renouvelable, diversifié et provenant de sources plus délocalisées.

### Notre énergie, le gaz, et ses infrastructures se situent au cœur de ces mutations.

C'est pourquoi, grâce à notre plan d'entreprise IMFACTS 2025, nous nous engageons pour être un acteur incontournable de la transition énergétique.



**Jérémy Perrot**  
Responsable du pôle  
Stratégie et Innovation

### Les objectifs de la LTECV (Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte) d'ici à 2030

- - 40 % d'émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990
- 32 % d'énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie
- 10 % de gaz consommé d'origine renouvelable

### Face au nombre et à la diversité des sujets à traiter, nous avons opté pour une stratégie R&I à un large champ d'actions.

Cependant, si l'on se penche plus particulièrement sur la dynamique de transition énergétique, deux axes de travail complémentaires peuvent être notés ici : l'adaptation de nos infrastructures à l'arrivée des nouveaux gaz et l'étude des synergies entre les différentes énergies et leurs infrastructures (smart grids). Nous poursuivons également nos efforts d'amélioration continue afin d'assurer la continuité de service, la sécurité des personnes, l'intégrité de nos ouvrages et la préservation de l'environnement.

**En substance, notre démarche d'innovation cherche à optimiser la performance de nos installations, initier et explorer de nouvelles techniques, technologies et méthodes et accélérer la digitalisation de nos activités.**

## Développer des partenariats, c'est concrétiser l'innovation, mutualiser les recherches

**3 questions à Cécile Bøesinger,**  
Responsable Recherche & Innovation  
de Teréga



### Votre stratégie de partenariats contribue-t-elle à l'innovation ?

**Cécile Bøesinger** - Elle vise d'abord à améliorer notre reconnaissance comme un acteur proactif de la transition énergétique. Elle permet aussi d'établir un cadre de collaboration bénéfique, pour partager les mêmes problématiques, mutualiser les efforts sur le long terme, tester et développer de nouvelles technologies. Notre perspective reste avant tout de construire le système énergétique de demain. En effet, nous ne perdons jamais de vue que le but est d'améliorer l'efficacité énergétique, la fiabilité de nos infrastructures, la réduction de l'impact environnemental et l'intégration des énergies renouvelables.

### Est-ce pour cette raison que les profils de vos partenaires sont variés ?

**Cécile Bøesinger** - Absolument. La diversité est indispensable. Pour mener à bien sa démarche, la R&I s'appuie sur une quarantaine de partenaires aux compétences diverses et complémentaires. Nous veillons à choisir les meilleurs : universités, start-up, industriels, acteurs de l'énergie, experts scientifiques... Ensemble, nous menons des travaux de

recherche, nous collaborons étroitement en favorisant l'apport mutuel d'expertises et l'appropriation de terrain. C'est d'autant plus le cas avec nos partenaires historiques et structurants comme GRTgaz et Storengy, l'UPPA (Université de Pau et des Pays de l'Adour), l'INSA de Toulouse (Institut National des Sciences Appliquées).

### Jusqu'où portez-vous cette démarche de partenariats ?

**Cécile Bøesinger** - Nous voulons encore renforcer cette diversité, notamment via l'Open Innovation qui consiste à impliquer de manière plus collaborative nos clients, fournisseurs et futurs partenaires. Nous nous appuyons aussi sur notre participation à différentes organisations et associations de recherche en France et à l'international : GERG (European Gas Research Group), EPRG (European Pipeline Research Group), CITEPH (Concertation pour l'Innovation Technologique dans les domaines des énergies), ITECOP (Infrastructures de Transports Terrestres ECOSystèmes et Paysages), etc.

## NOS PARTENAIRES LE DISENT...



Teréga entered EPRG in 2018 to strengthen the group of operators which is currently represented by 14 members. The partnership is clearly expected to be fruitful for both sides, as several fields of common interest were identified. EPRG sees a clear benefit in the substantial network opportunities and expertise that Teréga has in the field of pipeline integrity, including unique test and pilot facilities which could play a role in future R&D investigations. ||

**Dr.-Ing. Marion Erdelen-Peppler**  
Secrétaire générale de l'EPRG  
(European Pipeline Research Group)



Teréga apporte à l'INSA une vision des enjeux et des questions techniques afin d'orienter au mieux nos thématiques de recherches sur les gaz renouvelables. C'est un partenaire de prestige qui dispose d'un savoir-faire et d'un professionnalisme pour la mise en œuvre d'un environnement technique de qualité. Ses équipes d'interlocuteurs sont enthousiastes et dynamiques ! ||

**Sébastien Pommier**  
Ingénieur de recherche au CRITT -  
génie des procédés et technologies  
environnementales - et au LISBP,  
laboratoire de l'INSA de Toulouse



Le programme CITEPH est un programme de financement de projets R&D pour les start-up et PME travaillant dans les domaines des énergies en général, et particulièrement dans les nouvelles énergies. Teréga apporte son expertise du gaz et a permis au programme CITEPH de connaître de nouvelles PME, développant des capteurs pour des analyses de gaz ou des mesures sur l'intégrité des pipes. ||

**Philippe Perreau**  
Directeur Technologies  
Innovation Projets chez  
EVOLLEN, Directeur  
du programme CITEPH



ISIFoR a trouvé en Teréga un partenaire industriel investi en R&I, qui accompagne l'institut non seulement en termes de cofinancement de projets de recherche sur l'amélioration des connaissances des stockages de gaz, mais aussi de vision stratégique. Teréga participe par exemple à notre Comité d'orientation scientifique et stratégique, qui assure l'évolution annuelle de notre feuille de route R&I. ||

**Pierre Cézac**  
Professeur des Universités  
à l'UPPA, directeur de  
l'Institut Carnot ISIFoR



Pour le Pôle AVENIA, Teréga est un partenaire et un acteur clé de l'écosystème Géosciences et valorisation énergétique du sous-sol. C'est une entreprise qui place haut l'innovation dans sa vision stratégique et son projet de développement, que ce soit dans ses métiers techniques, opérationnels ou les besoins de transformation numérique. Consciente que cela passe aussi par l'ouverture et l'imagination, elle est très active et impliquée dans les activités d'innovation et de réseau que peut offrir le Pôle. ||

**Jean-Louis Olivet**  
Président du Pôle AVENIA

# CAP SUR LE PLAN INNOVATION IMPACTS 2025

Parce que le marché de l'énergie et les usages du gaz sont en pleine transformation, Teréga a lancé son plan d'entreprise IMPACTS 2025. Il vise à concrétiser nos ambitions dans le paysage énergétique de demain et s'articule autour de cinq axes majeurs. Deux programmes structurants en découlent : BE POSITIF et PARI 2025. L'innovation est au service de cette feuille de route stratégique, principalement sur deux points que sont la transition énergétique et la transformation digitale. La R&I est ainsi au cœur de cette dynamique, notamment avec le Plan Innovation IMPACTS 2025 qui rassemble 9 programmes innovants.



## BE POSITIF, une démarche volontariste

C'est le programme stratégique qui mobilise nos équipes autour de l'objectif d'un bilan environnemental neutre en 2020, et positif dès 2025 ! Nos activités doivent donc être en constante amélioration pour d'abord effacer progressivement leur empreinte, puis devenir créatrices de valeur environnementale.

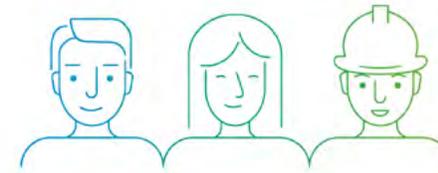
## IMPACTS 2025

### Les 5 axes stratégiques

1. Orienter le consommateur et le marché
2. Améliorer efficacité et responsabilité
3. Améliorer notre reconnaissance
4. Sécuriser et accélérer
5. Réinventer l'ADN de l'entreprise

## PARI 2025, priorité à la sécurité

La sécurité est l'une de nos valeurs fondamentales. Pour garantir au quotidien celle de nos collaborateurs, de nos partenaires et de nos installations, nous déployons le programme PARI 2025 (Prévention des Accidents et des Risques Industriels). Il vise à ancrer chez tous une approche intégrée associant conscience du risque, formations spécifiques, simplification du référentiel et nouveaux outils. L'ambition est d'atteindre le « Zéro accident, zéro accrochage » en 2025.



# + 60

Chez Teréga, la démarche d'innovation mobilise aujourd'hui près de 60 collaborateurs de toutes les directions.

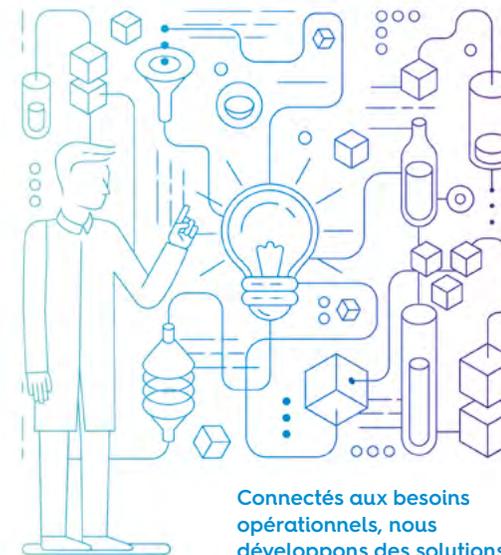


# + 40

Le Plan Innovation IMPACTS 2025 intègre aujourd'hui plus de 30 projets sur l'activité transport et plus de 10 projets sur l'activité stockage.

# 5 M€

C'est le budget moyen alloué par an aux activités de R&I.



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

## UN PROJET R&I, C'EST QUOI ?

### En quoi cela consiste-t-il ?

Le champ de travail de la R&I est multiple. Il couvre d'abord l'amélioration et l'évolution de nos connaissances et de nos pratiques en plus des phases préalables de recherches indispensables au développement d'une innovation technologique. Ensuite, face aux incertitudes de faisabilité, il implique des tests et la construction de prototypes pour qualifier une technologie ou une nouvelle méthodologie. Enfin, il répond aux problématiques d'intégration à notre environnement opérationnel.

### Combien de temps ça dure ?

Adeptes d'une recherche applicative, nous portons des projets pouvant être déployés sur notre outil industriel, 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. L'innovation est alors portée par les équipes métier concernées.

#reZolutions



# Teréga'in

## NEUF PROGRAMMES INNOVANTS

**Comment faire le lien entre le modèle historique, à la production centralisée et fossile, et le modèle du futur ?** Un changement qui serait sur la base d'un mix énergétique plus vertueux, avec une production essentiellement renouvelable, diversifiée et provenant de sources plus délocalisées...

**C'est le sens des actions de R&I.**

Les neuf programmes innovants contribuent à être plus compétitif en améliorant l'efficacité et la responsabilité de l'entreprise, à préparer l'avenir des infrastructures gazières en les adaptant à l'arrivée des gaz renouvelables et à développer les systèmes énergétiques du futur.

# L'INTÉGRITÉ DES INFRASTRUCTURES, POUR UNE EXPLOITATION ET UNE SÉCURITÉ SANS FAILLE



Avec plus de 5 000 km de canalisations, notre engagement d'acteur gazier européen responsable est de maintenir la sécurité, la fiabilité et la disponibilité de nos installations.

Parce que la pérennité des ouvrages impacte l'optimisation des coûts et la performance de nos réseaux, l'un des rôles de la Recherche & Innovation est d'améliorer les techniques de protection et d'inspection des canalisations.

D'autant que ces installations présentent souvent des challenges techniques conséquents comme l'accessibilité des ouvrages, les conditions d'exploitation particulières ou la variabilité des environnements.

Dans cette démarche, notre ambition vise à mieux comprendre les facteurs de corrosion et à améliorer l'efficacité de la protection cathodique.

Grâce à des expériences en laboratoire et en développant des modèles d'analyse multicritères, nous sommes plus efficaces pour identifier les phénomènes susceptibles de porter atteinte à l'intégrité des canalisations.

Nous voulons également mettre en œuvre des technologies innovantes pour l'inspection d'ouvrages inaccessibles, la détection des défauts et l'optimisation des méthodes de réparation. Cela concerne par exemple les passages sous fourreaux ou les ouvrages enterrés pour lesquels les inspections sont très onéreuses en raison des difficultés d'accès et de l'importance des coûts d'excavation (fermeture de routes, de voies ferrées, traversée de fleuves...). Là aussi, la Recherche & Innovation travaille sur l'amélioration de la précision et de la sélection des excavations ainsi que sur des technologies permettant de contrôler, depuis la surface, l'état d'une canalisation enterrée. Ces avancées sont menées dans le cadre de collaborations avec GRTgaz ou dans des groupes de travail nationaux et européens.

## L'INTÉGRITÉ, ÇA SERT À QUOI ?

- > Garantir la continuité de service
- > Améliorer l'efficacité et optimiser les coûts d'inspection
- > Assurer la longévité des infrastructures



Piston instrumenté

## Les différents types d'inspections mises en œuvre chez TERÉGA

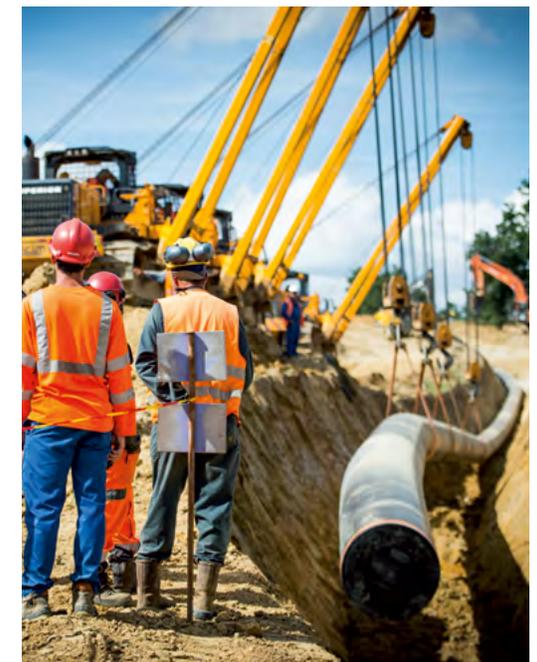
1. **Inspection magnétique de surface.**  
Pour détecter de possibles pertes de métal et/ou déformation du tube.
2. **Inspection par mesures électriques de surface.**  
Pour détecter les défauts de revêtements extérieurs de la canalisation et les pertes de métal potentiellement associées.
3. **Inspection par pistons instrumentés.**  
Pour obtenir une cartographie des indications métalliques et géométriques présentes sur l'ouvrage.
4. **Inspection par excavation.**  
Pour réaliser l'inspection visuelle de la canalisation.



## INNOVER, CELA CONCERNE (AUSSI) LA SÉCURITÉ DES PERSONNES

Au-delà de l'intégrité des ouvrages, qui est une composante clé de la fiabilité du réseau, nous devons également protéger les hommes et femmes qui travaillent sur le terrain, nos partenaires et les riverains.

L'engagement de la R&I dans un programme dédié vise à donner des moyens innovants à Teréga pour atteindre son objectif PARI 2025 : « Zéro accident, Zéro accrochage ». À l'horizon 2025, nous souhaitons être à la pointe des techniques capables d'assurer une sécurité optimale des personnes. La R&I a pour ambition de déployer dès 2020 des technologies permettant de sécuriser les interactions hommes-engins (pelles de chantier notamment). Nous nous concentrerons ensuite sur des technologies pour éviter le contact entre la main de l'opérateur et le tuyau.



# PERFORMANCE ET SÉCURITÉ OPÉRATIONNELLES À LA LOUPE

En tant qu'acteur gazier reconnu, il est de notre devoir d'assurer une excellence opérationnelle en toute sécurité. Notre objectif est de toujours innover pour garantir la continuité de service par plus d'agilité, de fiabilité et d'anticipation.



## La digitalisation pour accélérer notre transformation

Avec les évolutions du digital, (presque) plus rien n'est impossible. Les technologies sont souvent en avance sur les usages. Le Cloud donne accès à des capacités de stockage et de traitement de données quasi infinies. Les progrès en termes de télécommunication et le développement exponentiel des objets connectés vont nous permettre de collecter une masse importante de données et ainsi connaître avec précision l'état de nos ouvrages en temps réel. Il est donc essentiel de mettre à profit ces nouvelles technologies de l'information pour sécuriser nos activités. Les développements menés par la R&I s'appuient fortement sur les opportunités qu'offrent les architectures numériques de big data ou le machine learning, champ d'application de l'intelligence artificielle.

**A**vec ce programme, la R&I affirme ses ambitions pour développer de nouvelles méthodes de surveillance, de maintenance et d'exploitation. Il y a d'abord une volonté d'automatiser la surveillance du réseau en instantané. De plus, nous voulons aussi développer des solutions de maintenance prédictive de manière à prévenir d'éventuelles pannes plusieurs jours à l'avance. Pour répondre à ces enjeux d'amélioration de la performance et de la sécurité opérationnelles, notre credo est double : surveiller et anticiper.



### Les nouvelles technologies au service de la surveillance

Notre priorité est d'éviter les risques liés à l'environnement extérieur générés notamment par les travaux de tiers non déclarés ou encore l'urbanisation et les mouvements de terrain. Nous nous attachons à expérimenter différentes méthodes de surveillance de notre réseau. Nous développons par exemple une nouvelle technologie de fibre optique pour la détection d'agressions sur nos canalisations. En les couplant à des techniques de traitement par intelligence artificielle, notre objectif est d'apporter une solution de surveillance automatique du réseau, qui résultera sans doute d'une combinaison optimale du potentiel des technologies testées.

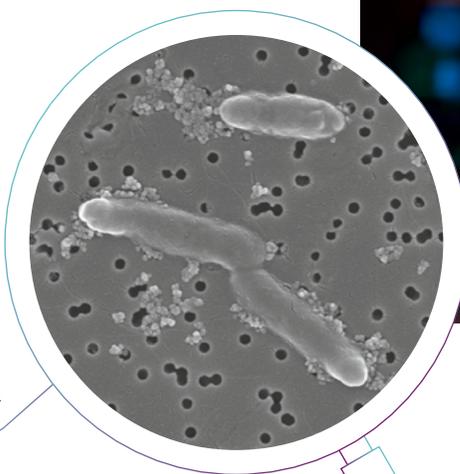
### Efficiences augmentées grâce au digital

La R&I veut tout d'abord déployer de nouveaux outils digitaux pour améliorer la durée de vie des équipements. Nous travaillons par exemple sur la mise en place de solutions de maintenance prédictive. Il s'agit d'analyser des volumes importants de données et d'utiliser des algorithmes précis, afin de déterminer les causes de pannes et ainsi définir le meilleur moment pour effectuer une maintenance. Nous voulons aussi proposer des outils comme la réalité augmentée pour aider les exploitants sur le terrain à réaliser les opérations de maintenance de manière sécurisée.



# STOCKAGES SOUTERRAINS, ENTRE PERFORMANCE ET INTÉGRITÉ

Une dimension essentielle de nos métiers repose sur l'exploitation des stockages souterrains de gaz et sur l'amélioration de leur performance. Ce programme de Recherche & Innovation est dédié à cette priorité, via différents domaines d'étude.

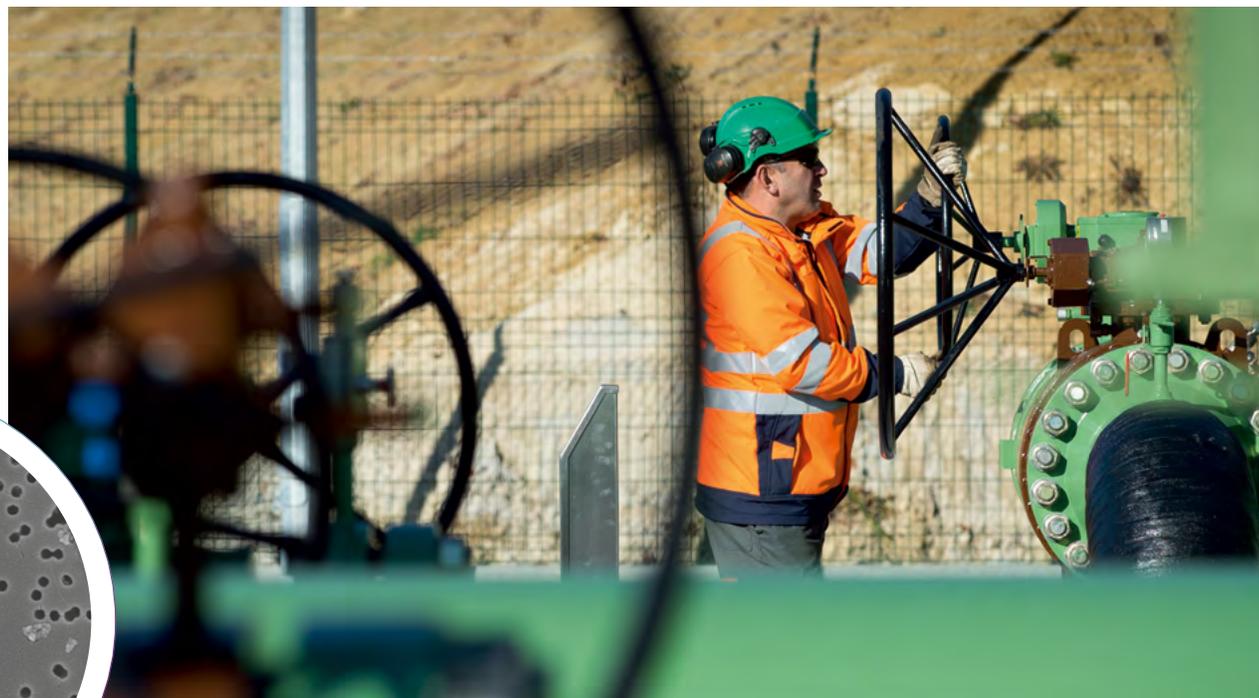


Bactéries  
Desulfatococcus  
du stockage

**N**os ambitions reposent sur une connaissance approfondie des structures géologiques et des aquifères de stockage pour une gestion rigoureuse et maîtrisée de ces ressources naturelles. De ce fait, la R&I contribue à des travaux de recherche sur la compréhension du fonctionnement hydrogéologique des aquifères profonds du sud du Bassin aquitain dans lequel nous stockons le gaz à Lussagnet et Izaute. Ces travaux font appel à des disciplines diverses des sciences de la terre (géologie, géophysique, hydrogéologie et hydrogéochimie).

Des recherches sont également menées depuis plus de quinze ans pour étudier l'impact du stockage de gaz naturel en aquifère. L'objectif est de mettre en évidence la dégradation naturelle de composés traces présents dans le gaz naturel, par les bactéries présentes dans le sous-sol.

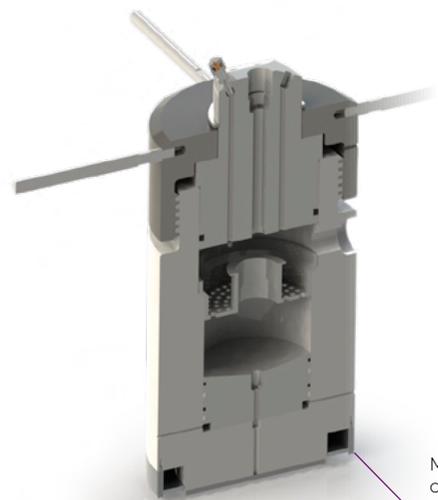
En parallèle, le programme vise la garantie d'une sécurité optimale et d'une étanchéité parfaite des stockages. Il est de notre devoir d'assurer un monitoring précis et régulier de la couverture pour apprécier au mieux les effets saisonniers engendrés par l'injection et le soutirage de gaz. La R&I s'intéresse par exemple à l'étude des mouvements des sols par interférométrie satellite radar. Elle développe également de nouveaux systèmes pour un suivi plus efficace et fiable depuis la surface.



## Et les nouveaux gaz dans les stockages ?

Le gaz naturel étant amené à verdir via la production et le stockage de biométhane, ou via des solutions de Power-to-Gas avec production d'hydrogène et de méthane de synthèse, il est nécessaire d'en étudier les impacts potentiels dans nos stockages. Ils pourraient en effet partiellement interagir avec les différentes composantes du sous-sol, qu'elles soient aqueuses, minérales ou microbiologiques.

C'est dans cette perspective que la R&I s'est impliquée dans un projet de recherche sur l'injection de nouveaux gaz dans les stockages souterrains. Son principe : reproduire en laboratoire un système triphasique (gaz, eau, roche du sous-sol), dans lequel évolueront des micro-organismes issus des aquifères dans les conditions de pression et température identiques à celles du réservoir. L'objectif est de comprendre le comportement du stockage en fonction des différents scénarii testés. In fine, une teneur limite acceptable en hydrogène et biométhane dans le gaz naturel injecté pourra être définie.

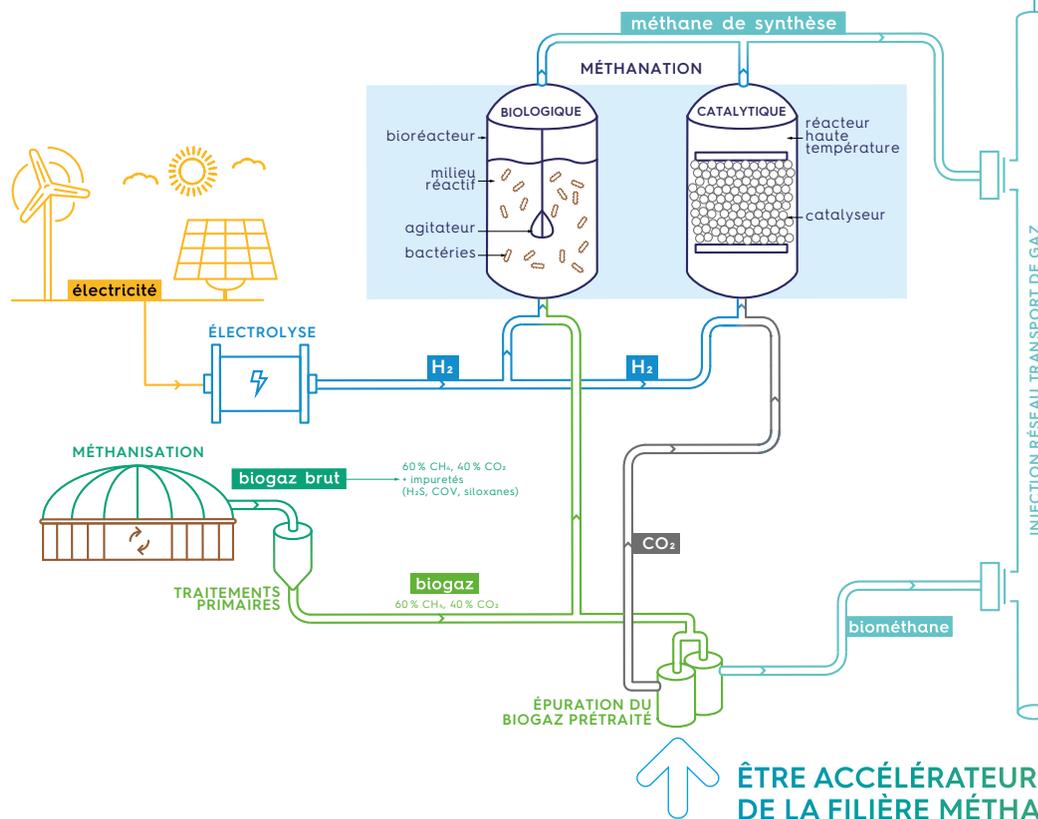


Modélisation numérique  
du réacteur de laboratoire

# DU NOUVEAU DANS LES GAZ

Quel est l'impact des objectifs de la transition énergétique ? Elle pousse à une intégration croissante de nouveaux gaz dans les réseaux gaziers, et à une complémentarité plus forte entre les énergies. En qualité d'acteur exemplaire et accélérateur de cette transition, nous développons une démarche proactive pour affirmer le gaz comme une énergie d'avenir.

Dans le cadre des ambitions stratégiques de notre projet d'entreprise IMPACTS 2025, l'une des priorités de l'innovation repose sur notre capacité à adapter et sécuriser nos infrastructures de transport. Au même titre que pour le stockage, la R&I poursuit ses efforts pour favoriser l'intégration des nouveaux gaz dans notre réseau en travaillant sur l'analyse de leur impact sur nos installations et en anticipant aussi la sécurité, la qualité et la continuité d'approvisionnement. Ce sont nos enjeux futurs.



## Les fondements de notre programme sur les nouveaux gaz sont bien là

Ils sont triples et répondent à un même objectif : maximiser l'intégration des énergies renouvelables, et valoriser les surplus d'électricité. Dans un premier temps, nous souhaitons être capables de prendre en charge tous types de biométhane et de méthane de synthèse sans impacter le bon fonctionnement de nos infrastructures. Nous souhaitons également prendre en charge le transport et le stockage d'hydrogène issu de l'électrolyse des surplus d'électricité verte. Enfin, nous avons la responsabilité d'être proactifs sur le développement de nouvelles technologies, en lien avec les filières hydrogène, méthanisation et méthanation.



## C'est ici toute la démarche Recherche & Innovation qui va dans ce sens

Nous voulons anticiper les évolutions liées à l'injection de nouveaux gaz. Il s'agit d'améliorer nos connaissances sur la composition des biométhanes, et ainsi s'assurer de leur bonne compatibilité avec nos infrastructures pour promouvoir leur injection. En effet, en fonction de l'origine des déchets utilisés pour produire le biogaz (déchets agricoles, municipaux, etc.), le biométhane final peut avoir des compositions variables en éléments traces. La R&I concrétise cette priorité par l'étude de leurs caractéristiques et la définition des contraintes d'injection (méthodes d'analyse, seuils acceptables dans les réseaux). En parallèle, la R&I mène des études bibliographiques et des essais de laboratoire afin de définir un taux acceptable d'hydrogène en mélange avec le gaz naturel, sans impact sur nos infrastructures.

## ÊTRE ACCÉLÉRATEUR DU DÉVELOPPEMENT DE LA FILIÈRE MÉTHANATION

Nous participons également de façon très active à des projets collaboratifs visant la production de méthane de synthèse par différents procédés de méthanation. En valorisant le CO<sub>2</sub> issu d'autres procédés (méthanisation par exemple), ces projets permettent d'améliorer les rendements de production de biométhane et favorisent l'attractivité de la filière des gaz renouvelables.

# LE POWER-TO-GAS EN DÉMONSTRATION

L'intégration des réseaux et les systèmes multi-énergies constituent des thématiques transverses de la transition énergétique. La R&I est déjà impliquée sur ces sujets et continuera d'approfondir ses recherches et compétences en cohérence avec IMPACTS 2025.



Cérémonie de pose de la première pierre de JUPITER 1000

**P**arce que les réseaux énergétiques ne peuvent plus être considérés séparément, il doivent plus que jamais être intégrés dans des offres multi-énergies. Dans cette approche, les infrastructures gazières sont d'ores et déjà à même d'assurer un service d'équilibrage au réseau électrique. Cette mutation des réseaux gaziers et électriques vers des systèmes intégrés multi-énergies passe aujourd'hui par le Power-to-Gas.



À ce titre, la R&I est engagée dans un partenariat et participe activement au projet JUPITER 1000, premier démonstrateur industriel français de cette technologie. Implantée à Fos-sur-Mer, l'installation de 1 MWe a pour but de convertir les surplus d'électricité renouvelable en hydrogène vert (électrolyse de l'eau) et en méthane de synthèse (réaction de méthanation) pour injection dans le réseau de transport.

Projet soutenu par :



Les partenaires du projet



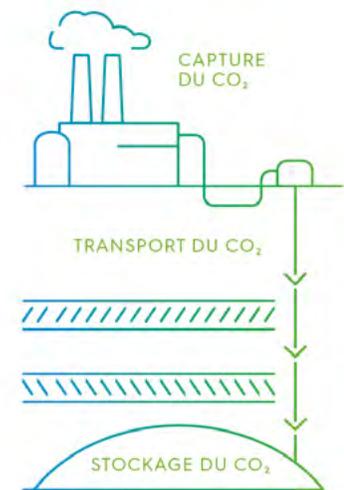
## LES SMART GRIDS MULTI-ÉNERGIES, C'EST POSSIBLE ?

Le concept de Smart Grids s'appuie sur les technologies informatiques pour un pilotage intelligent de différentes briques technologiques de couplage entre réseaux. L'objectif est de favoriser la circulation d'information entre fournisseurs et consommateurs afin, ensuite, d'ajuster en temps réel les flux d'énergie. C'est une nouvelle voie pour une gestion plus efficace des moyens de stockage, de transport, de production et de consommation.

Nous souhaitons généraliser ce concept à l'ensemble des vecteurs énergétiques : électricité, méthane, chaleur, hydrogène et CO<sub>2</sub>. La flexibilité, l'adaptabilité et les capacités de stockage de nos infrastructures font de Teréga un maillon central de ces futures Smart Grids multi-énergies. Nous voulons en faire la démonstration en utilisant ce principe pour améliorer l'efficacité énergétique et la fiabilité de nos sites, tout en réduisant leur impact environnemental et en maximisant l'intégration des énergies renouvelables. Une détermination que la R&I incarne avec le projet IMPULSE 2025 (Innover et Mobiliser Pour Unifier Les Systèmes Énergétiques).

# LE CAPTAGE ET STOCKAGE DU CO<sub>2</sub> EN PLEIN ESSOR

Les techniques liées au captage, au stockage et à la valorisation du CO<sub>2</sub> sont déterminantes dans les enjeux de neutralité carbone. En acteur responsable, nous voulons participer à l'accélération de leur déploiement. Cela implique l'extension de nos compétences de stockage et de transport de gaz naturel au CO<sub>2</sub>, et une maîtrise des différentes technologies de captage. C'est le sens de notre engagement via un programme R&I dédié et notre participation à des projets nationaux et européens sur la chaîne de valeur du CCUS (Carbon Capture Utilisation & Storage).



# L'EFFICACITÉ PASSE PAR LE CONTRÔLE DES ÉMISSIONS

Au niveau de notre outil industriel, nous veillons à limiter l'empreinte environnementale de nos activités. La R&I travaille sur des technologies innovantes d'efficacité énergétique des installations et de récupération des pertes, tout en maintenant un même niveau de service.

## Point de départ

Être en adéquation avec la Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV) publiée en août 2015, qui vise une baisse des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) de 40 % entre 1990 et 2030.

## ISO 50001

Teréga est certifié ISO 50001 depuis 2014. L'efficacité énergétique est au centre de nos préoccupations. Notre volonté est d'optimiser consommations et dépenses énergétiques de manière durable et efficace.

## Réduction des rejets

La R&I propose des solutions innovantes pour contribuer à l'objectif de réduction des tonnes équivalent CO<sub>2</sub> rejetées sur le périmètre Teréga : recompression mobile pour intervention lors des travaux ou maintenance sur les canalisations transport, récupération des venting process au stockage, analyseurs sans rejet de gaz...

## Récupération

C'est l'un des axes d'action de la R&I : influencer sur la récupération des pertes énergétiques (chaleur, énergie de détente) et sur la production d'énergie propre renouvelable en autoconsommation.

## Optimisation

Parce que les stations de compression contribuent à hauteur de 30 % de nos émissions de GES, la R&I développe notamment un projet qui porte sur l'optimisation globale de l'utilisation du parc de compression (en transport et stockage) pour une rationalisation des dépenses d'exploitation.



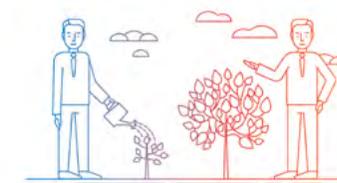
**BE POSITIF**  
Ce programme d'entreprise consolide et renforce notre démarche R&I. Son objectif : un bilan environnemental neutre en 2020, positif en 2025.



# PROTÉGER, S'INTÉGRER, EFFACER NOTRE EMPREINTE

Pour être un acteur exemplaire, notre engagement environnemental s'applique à tous les niveaux de notre organisation.

Avec un programme dédié, la R&I vise à améliorer l'intégration des infrastructures et des activités dans les territoires pour favoriser leur acceptabilité sociétale. Sa volonté est aussi de proposer des solutions efficaces et ainsi limiter notre impact environnemental sur la biodiversité et son milieu.



## Vers une meilleure intégration sociétale

Nous avons l'ambition de définir de nouveaux moyens efficaces et innovants pour favoriser l'acceptabilité de nos activités. À travers notre implication dans le projet multipartenaire GEFISS (Gouvernance Élargie des Filières d'Ingénierie du Sous-Sol), nous développons et validons des bonnes pratiques pour favoriser l'acceptabilité sociétale des projets d'ingénierie du sous-sol s'inscrivant dans la transition énergétique (stockage d'énergie, stockage de CO<sub>2</sub>...).

## COMMENT RÉDUIRE LES IMPACTS ?

Notre approche est guidée par trois principes pour déployer la démarche Éviter-Réduire-Compenser. Cela concerne tout d'abord le choix des tracés de nos futurs projets afin d'éviter les zones à enjeu environnemental. Ensuite, nous développons des techniques spécifiques pour réduire les impacts en phase chantier et/ou exploitation. En dernier recours, et si les deux premières étapes n'ont pas suffi, la compensation environnementale permet d'assurer une absence de perte nette de biodiversité. La R&I travaille entre autres sur le développement d'une méthode d'évaluation des pertes écologiques provoquées par un chantier d'aménagement et des gains associés aux compensations mises en place.

## Tous « R&I-CONNECTÉS »

Nous ne changeons pas ce qui fonctionne bien : un réseau R&I favorisant les synergies et la créativité. Notre approche s'appuie sur l'implication, la complémentarité et la mobilisation des porteurs de projet et des neuf responsables de programmes pour l'atteinte des ambitions du Plan Innovation IMPACTS 2025 !

### La Recherche & Innovation

Une organisation transverse pour plus de réactivité et de proximité avec les réalités opérationnelles

« Améliorer notre efficacité énergétique et maximiser l'intégration des énergies renouvelables, c'est promouvoir le couplage des réseaux et les systèmes multi-énergies. »



**William Rahain**  
Chargé d'Études Opportunités Business

« La fiabilité et l'anticipation sont au cœur de la performance et de la sécurité opérationnelles. »



**Natacha Merlet**  
Responsable de l'Électricité Instrumentation Automatisme

« Minimiser notre empreinte environnementale afin de s'inscrire de manière durable dans nos territoires. »



**Laëtitia Mahenc**  
Responsable du Département Environnement et RSE

« Le digital est aujourd'hui au cœur de notre transformation, il permet d'ouvrir le champ des possibles pour relever les défis technologiques à venir. »



**Jean-Marc Jouanine**  
Responsable du Département Architectures et Technologies

« L'efficacité énergétique passe avant tout par le contrôle de nos émissions et la récupération des pertes. »



**Éric Bouley**  
Responsable du Service Procédés

« C'est par une bonne connaissance et une maîtrise des modes de production des nouveaux gaz que nous assurerons leur intégration réussie dans nos réseaux. »



**Guilhem Caumette**  
Ingénieur Environnement- Recherche Énergie



« Outre le pilotage de la R&I, ce qui est passionnant c'est aussi de garantir le déploiement du Plan Innovation IMPACTS 2025 et d'assurer le lien avec l'écosystème de recherche externe. »

**Cécile Boesinger**  
Responsable Recherche & Innovation



« Une clé est de fédérer et valoriser l'ensemble des acteurs pour susciter l'adhésion et une émulation constante. »

**Alexy Heduin**  
Chargé de Recherche & Innovation



« L'intégrité est une de nos priorités, c'est par des techniques innovantes que nous relèverons les challenges liés à l'inspection de nos ouvrages. »

**Rémi Lancien**  
Responsable du Service d'Inspection



« La sécurité des personnes s'ancre dans tous nos processus, à tous les niveaux de notre organisation. »

**Sandra Fabert**  
Ingénieur Sécurité et Santé au Travail



« Capter, stocker et valoriser le CO<sub>2</sub>, c'est travailler aujourd'hui pour préserver demain. »

**Laura Luu Van Lang**  
Chargée d'Études Opportunités Business



« La performance et l'intégrité actuelles comme futures de nos stockages reposent sur une connaissance approfondie de leur fonctionnement et sur le développement d'un monitoring de pointe. »

**Pierre Chiquet**  
Responsable du Service Géosciences

**ET AUSSI...** l'ensemble des équipes et hiérarchies très impliquées dans les projets R&I

**AVEC...** une forte contribution des fonctions supports (juridique, achats, finance, communication, RH...)

Acteur responsable, impliqué... et visible



**WGC 2018** (World Gas Conference)

**Lieu :** Washington, USA  
**Intervenants :** C. Boesinger, G. Caumette et T. Reynaud  
**Thèmes :** biométhane, hydrogène, Power-to-Gas, TRF.



**REGATEC 2018** (Renewable Energy Gas Technology)

**Lieu :** Toulouse  
Stand lors de la 6<sup>e</sup> édition de cette conférence internationale



**Smart Energies Expo 2018**

**Lieu :** Paris  
**Thème :** Smart Gas Grids, transition énergétique  
Stand commun avec GRTgaz et GRDF.



**IGRC 2017** (International Gas Research Conference)

**Lieu :** Rio, Brésil  
**Intervenants :** C. Boesinger, G. Caumette et A. Chauvancy  
**Thèmes :** intégrité des gaines, biodégradation des BTEX

**Revue GÉOLOGUES de la SGF** (Société Géologique de France)

**Auteur :** P. Chiquet  
Publication de deux articles sur la surveillance piézométrique des stockages et l'injection de nouveaux gaz dans les stockages.

**Energy & Fuels**

**Auteur :** G. Caumette  
Publication d'un article scientifique sur la caractérisation des composés traces du gaz naturel, du biogaz et du biométhane.

# Les neuf programmes R&I

- Intégrité des infrastructures
- Sécurité des personnes
- Performance et sécurité opérationnelles
- Performance et intégrité des stockages souterrains
- Nouveaux gaz
- Intégration réseaux et systèmes multi-énergies
- Captage, stockage et valorisation du CO<sub>2</sub>
- Contrôle des émissions de GES et efficacité énergétique
- Intégration territoriale et empreinte environnementale