



# Transformation numérique

—  
Air Liquide transforme  
ses usines grâce  
au numérique

#AirLiquidesetransforme

# Un centre d'opération à distance unique connecté aux unités de production en France

Basé à Saint-Priest, le centre d'opération et d'optimisation à distance est progressivement connecté aux 22 unités de production de gaz pour l'industrie et la santé en France.

Dans les usines, les équipes se concentrent sur la sécurité et la fiabilité des équipements.

**1**

UN CENTRE D'OPÉRATION ET D'OPTIMISATION À DISTANCE

**20**

MILLIONS D'EUROS D'INVESTISSEMENTS

**22**

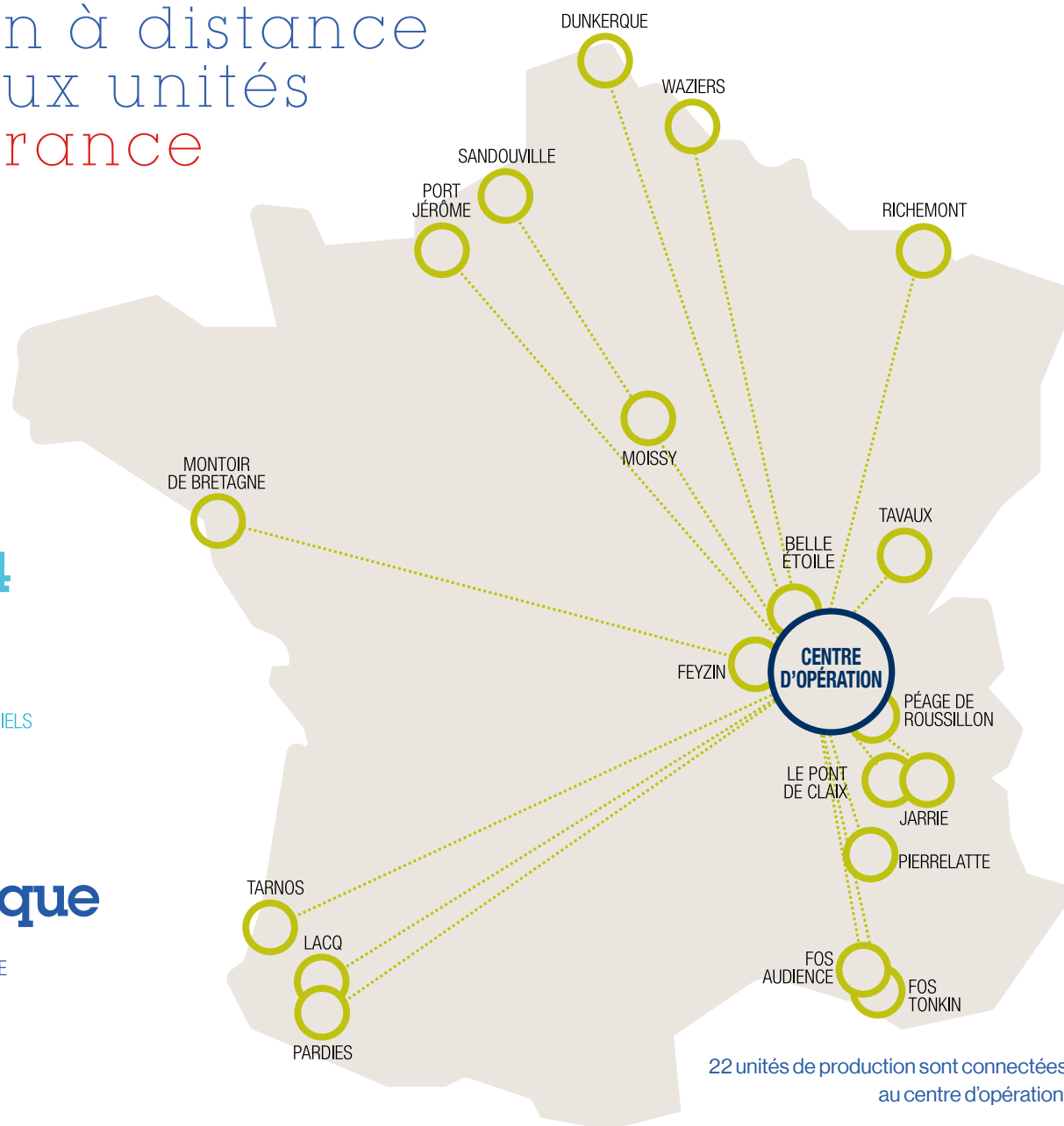
UNITÉS DE PRODUCTION CONNECTÉES À UN CENTRE D'OPÉRATION ET D'OPTIMISATION À DISTANCE

**24 h/24  
7 j/7**

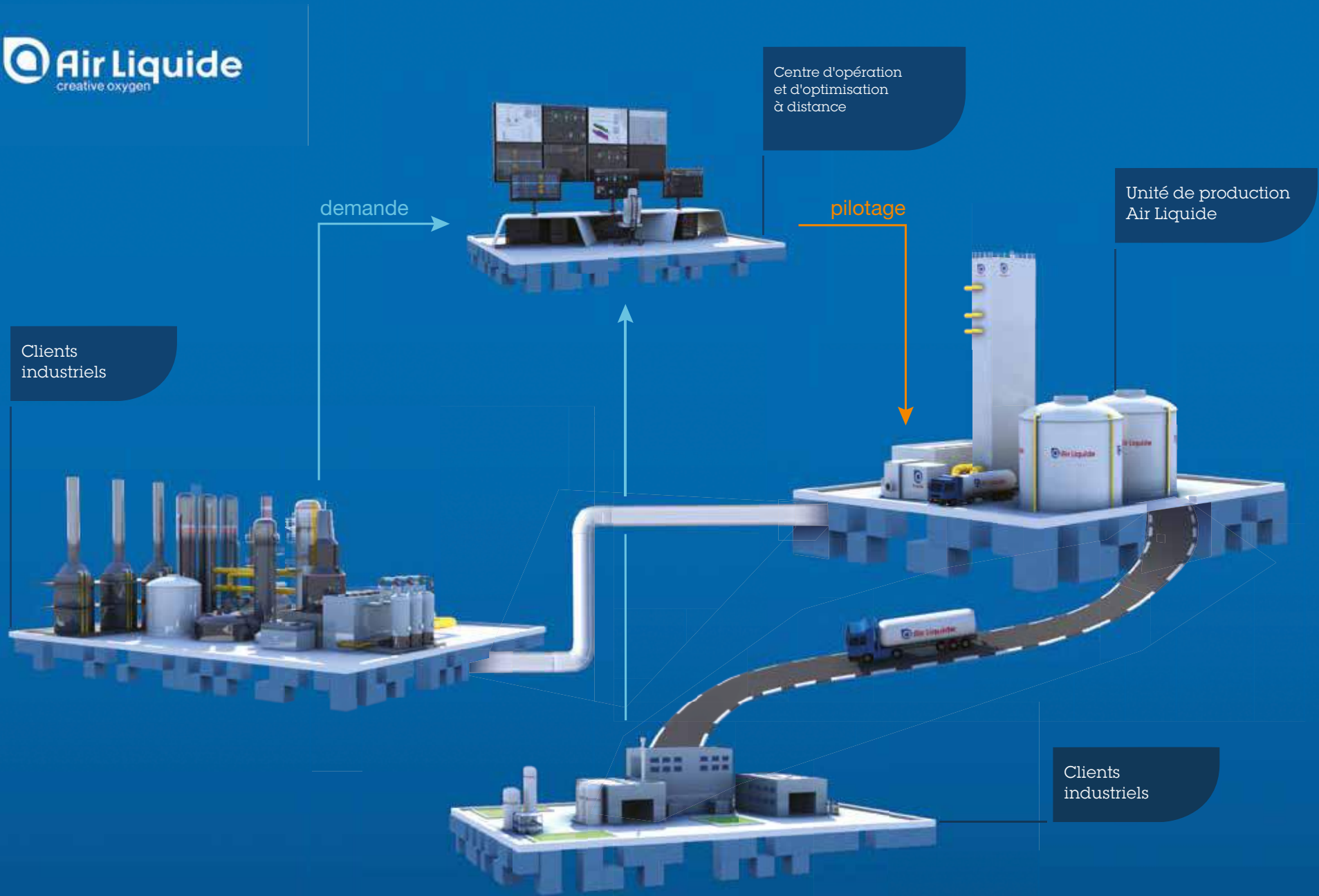
AU SERVICE DE CLIENTS ALIMENTÉS EN GAZ INDUSTRIELS

**Vitrine technologique**

LABELLISÉ PAR L'ALLIANCE INDUSTRIE DU FUTUR



22 unités de production sont connectées au centre d'opération.



Le centre d'opération pilote à distance la production des unités en France pour répondre 24h/24 à la demande des clients industriels.

# Le centre d'opération et d'optimisation à distance

## Ses missions :

- contrôler et piloter la production 24h/24,
- adapter en parallèle les consommations énergétiques en temps réel,
- mener des actions de maintenance prédictive.

## Piloter la production pour répondre à la demande des clients 24h/24

A l'image d'une tour de contrôle, les équipes du centre supervisent sur les écrans la totalité des besoins en oxygène, azote, argon, hydrogène des clients en France. Elles ajustent en temps réel la production de toutes les unités pour satisfaire la demande des clients, qu'ils soient alimentés en continu par canalisation ou livrés par une flotte de 400 camions. Les consignes de production sont transmises à distance par des réseaux sécurisés, permettant aux équipes de démarrer une unité, de définir son niveau de production ou de l'arrêter.

## Optimiser les consommations d'énergie

Grâce à cette technologie, Air Liquide améliore encore le rendement énergétique de ses propres installations, en réduisant d'autant les émissions de CO<sub>2</sub>. À l'aide de l'analyse de données de masse (*big data*), les équipes du centre d'opération identifient les réglages les plus efficaces de chaque unité de production pour économiser de l'énergie. Lors de pics de consommations d'électricité en France, le centre d'opération ajuste les différents volumes de production de chaque usine pour répondre à la demande des clients industriels, avec la meilleure efficacité énergétique selon la zone géographique concernée.

## Assurer la disponibilité des équipements en continu

Grâce à l'automatisation il y a plus de 30 ans des procédés de production de gaz pour l'industrie et la santé, les équipes techniques sur site se consacrent à l'entretien et la maintenance des installations. L'activité quotidienne des techniciens se concentre sur la sécurité, le contrôle réglementaire et le fonctionnement optimum des équipements.





## Le big data pour optimiser la consommation d'énergie et développer la maintenance prédictive

Depuis près de 15 ans, Air Liquide mesure en permanence les informations de production de **450 000 points** sur ses **400 sites de production** dans le monde. Air Liquide collecte **un milliard de données par jour dans le monde**. A titre d'exemple, pour une unité de production d'hydrogène, près de 5 000 points de mesure sont ainsi enregistrés chaque seconde. Pour mettre à profit ces masses de données, les ingénieurs d'Air Liquide ont créé un programme d'analyse basé sur de nouveaux algorithmes de traitement statistique.

Les experts de l'activité Grande Industrie du Groupe, des Systèmes d'information, des équipes Transformation numérique et de la Recherche & Développement ont développé un nouveau système d'analyse applicable à tous les différents sites de production du Groupe dans le monde qui modélisent les profils de consommation énergétique de chaque unité.

Pour chaque niveau de production, l'outil d'analyse recherche dans l'historique enregistré toutes les configurations analogues. Il compare toutes les consommations énergétiques afin de proposer les réglages les plus performants et les équipements qui consomment le moins d'énergie possible.

Ce nouveau programme d'analyse, utilisé par les équipes du centre d'opération à Lyon, permet de définir le fonctionnement le plus efficace et le moins énergivore de chaque usine au quotidien, et d'améliorer encore l'efficacité énergétique des unités du Groupe.

Par ailleurs, l'analyse des données de masse permet aussi à Air Liquide de développer la maintenance prédictive de ses usines. Grâce à l'analyse des données statistiques et historiques, les signaux faibles précédant un dysfonctionnement sont identifiés. Les interventions techniques nécessaires peuvent ainsi être réalisées dans les meilleures conditions avant qu'un arrêt imprévu ne se produise. Ces outils contribuent à la fiabilité au service des clients et offrent des gains d'efficacité pour le Groupe.



# De nouveaux outils numériques sur les sites de production en France

En lien avec sa démarche d'innovation ouverte, Air Liquide a travaillé avec plusieurs start-up pour développer de nouvelles technologies numériques adaptées aux métiers et usages des équipes de sites de production.

## **Tutoriels vidéos de formation**

*En collaboration avec la start-up : SpeechMe*

“Une image vaut mieux que mille mots” : certains modes opératoires et procédures sont plus faciles à comprendre et à partager en vidéo. Les techniciens utilisent désormais une caméra ou des lunettes connectées et un logiciel pour filmer et commenter une intervention précise. Le tutoriel vidéo est ensuite enregistré dans une base de données et accessible à tous sur ordinateur, smartphone ou tablette. Les collaborateurs se filment pour expliquer comment changer une vanne par exemple. C'est une nouvelle manière de faire de la formation. Chaque vidéo de dépannage, repérage, formation, vérification est tournée en situation réelle.

<http://www.speech.me/>

## **Tablette : consultation et saisie de données partout sur site de production**

*En collaboration avec la start-up : Wedo Studios*

À l'aide de sa tablette, l'opérateur saisit ou accède à des informations en temps réel, partout, sans avoir à rejoindre son bureau pour consulter ou enregistrer des données. Pour répondre aux usages des équipes sur le terrain, le développement s'est fait en mettant l'opérateur au centre, avec plusieurs itérations tests et une implication forte de « designers d'expérience ». Le paramétrage de ce procédé, les tutoriels vidéos, les documentations techniques nécessaires lors des rondes d'inspection, de l'audit des camions ou encore les logiciels de GMAO (gestion de la maintenance assistée par ordinateur) sont accessibles sur tablette pour gagner du temps au quotidien.

<http://www.wedostudios.fr/fr/>

## **Scan 3D : les plans en 3D de toutes les unités**

*En collaboration avec la start-up : Imag'ing*

Grâce au scan 3D, des plans très précis de la construction des installations sont établis très rapidement en trois dimensions. Toute la surface du site (les zones extérieures et les installations) est scannée en même temps. Pendant les arrêts de maintenance, les techniciens ont ainsi l'occasion de scanner l'intérieur de l'installation en trois dimensions. Toutes les évolutions techniques des installations sont intégrées aux plans 3D qui peuvent ainsi être mis à jour en permanence. Ceci facilite les opérations de maintenance sur les unités les plus anciennes.

<https://www.imag-ing.com/>

## **Lunettes connectées : visualisation d'informations en réalité augmentée**

*En collaboration avec la start-up AMA*

Les lunettes connectées permettent au technicien de visualiser la sécurité des lieux visités, les modes opératoires de maintenance et les flux de production en temps réel. Elles disposent d'une caméra intégrée qui facilite les expertises techniques à distance. Voir et entendre est souvent nécessaire pour analyser une situation. Ainsi équipé, un technicien peut transmettre le son et les images de l'environnement à ses collaborateurs à distance. Depuis son écran d'ordinateur, l'expert d'Air Liquide observe la situation et peut donner des indications visuelles en pointant une zone avec la souris. L'image apparaît instantanément dans les lunettes du technicien sur site. La technologie des lunettes connectées est en cours de déploiement sur les sites de production.

<http://www.amaxperteye.com/fr/>



# Nouveaux métiers, nouveaux modes de travail collaboratifs

Deux nouveaux métiers ont été créés au centre d'opération et d'optimisation à distance : les « analystes » qui étudient la production et l'optimisation des consommations d'énergie et les « pilotes temps réel » en contact permanent avec les sites. Dans les usines, les compétences évoluent aussi grâce au test et à l'usage des nouveaux outils choisis par les techniciens (cf. l'exemple du rôle du responsable de site).

## Le métier d'analyste au centre d'opération

Avant d'exercer ce métier, l'analyste occupe généralement divers postes de production en usines. Sa connaissance approfondie des procédés et son expérience lui permettent d'exercer ce métier. Il définit les plans de production des unités à moyen terme. Il s'appuie sur les analyses de données de masse pour optimiser leurs consommations énergétiques et détecter les signaux faibles précédant un dysfonctionnement. L'analyste est aussi chargé d'améliorer les outils numériques et d'identifier de futurs projets d'efficacité.

Les analystes du centre ont participé à la définition des modes opératoires entre les usines et le centre d'opération et d'optimisation à distance.

## Le métier de pilote temps réel au centre d'opération

Ingénieur de formation, le pilote temps réel suit un parcours de formation et d'habilitation de plus de 6 mois avant d'occuper son poste. Le pilote ajuste en temps réel la production des usines pour répondre à la demande des clients tout en veillant au respect des prévisions de consommations énergétiques. A terme, dès 2018, le pilote temps réel travaillera en 3x8. Il est notamment en contact avec les clients alimentés en continu (par canalisations) pour réagir et adapter instantanément la production en cas de changements imprévus. Les pilotes temps réel ont contribué à la conception des interfaces homme-machine.

L'équipe des pilotes temps réel a défini la présentation des données utilisées quotidiennement sur les écrans du centre d'opération et d'optimisation à distance.

## Le métier de responsable de sites de production

En charge de plusieurs sites de production, le responsable de sites a généralement suivi un parcours d'ingénieur en recherche puis en production. A la tête d'une équipe de techniciens, ses priorités sont la sécurité et la disponibilité des équipements. Le respect des engagements de fourniture aux clients nécessite notamment des contrôles réglementaires, de la maintenance, le suivi des matériels, la qualité de la documentation, le respect des procédures, des tests et exercices réguliers de sécurité, la formation et l'habilitation des équipes des sites.

Les équipes des sites ont collaboré à Connect en travaillant sur les automatismes de démarrage et d'arrêt à distance de leurs unités. Ils ont également testé les nouveaux outils développés pour faciliter les opérations des techniciens.

## Une démarche d'innovation ouverte

Le projet Connect s'inscrit dans la démarche **d'innovation ouverte** du Groupe, une composante essentielle de l'innovation du Groupe. Grâce au développement de nombreuses collaborations des équipes avec des clients, des partenaires scientifiques et instituts de technologies, des PME, des fournisseurs et des start-up, cette démarche d'innovation ouverte permet d'accélérer l'innovation du Groupe.

Les équipes d'Air Liquide ont travaillé en réseau à la fois en interne et en externe avec l'écosystème de start-up pour contribuer à la définition des solutions. Des preuves de concept (POC) ont été développées avec des start-up afin de valider les pistes technologiques et leur pertinence en termes d'usages pour le Groupe. Cette démarche, centrée sur les usages, permet d'identifier de nouveaux leviers d'efficacité et de déployer plus vite certaines innovations.

Connect s'inscrit ainsi dans une démarche d'innovation ouverte avec le tissu économique local, l'écosystème français de start-up et les équipes des sites de production. Il associe **plus de 100 entreprises locales dont une dizaine de start-up françaises.**

# Air Liquide et la transformation de ses opérations grâce aux outils numériques

**Avec le programme « Smart and Innovative Operations » (SIO), l'activité Grande Industrie du Groupe exploite les données opérationnelles de ses usines en intégrant les technologies numériques afin d'améliorer la fiabilité et l'efficacité de ses opérations.**

En intégrant les derniers outils numériques pour analyser les données de fonctionnement, ce programme permet d'optimiser la maintenance des équipements, d'anticiper les incidents et de faciliter la prise de décision pour finalement améliorer la fourniture de gaz industriels à nos clients.

Ce programme, déployé par le Groupe au niveau mondial, s'articule autour de **l'automatisation et la centralisation des opérations, l'anticipation des pannes et l'optimisation des performances d'une usine**. L'objectif du programme SIO, qui s'inscrit dans le programme d'entreprise NEOS, est de réduire les coûts de non-fiabilité et d'accroître les gains d'efficacité en Grande Industrie d'ici 2020, contribuant ainsi à la compétitivité du Groupe.

La création de la « Fab SIO », un espace collaboratif basé à Paris regroupant des experts des métiers concernés (Grande Industrie, Systèmes d'information, Transformation numérique, R&D) permet d'accélérer le déploiement du programme au niveau mondial en délivrant une solution prête à l'emploi. Le Groupe a d'ores et déjà déployé ses outils numériques de **maintenance prédictive** dans 15 sites dans le monde (Chine, Japon, Singapour, Allemagne, Belgique, Russie, Mexique, Argentine, Etats-Unis, Egypte, Arabie Saoudite...).

Le programme d'**optimisation des performances** d'une usine a été mis en oeuvre avec succès en 2016 aux Etats-Unis pour les unités qui alimentent le réseau d'hydrogène du Golfe du Mexique. Avec l'optimisation du fonctionnement des usines du Groupe, le programme SIO apporte aux clients un service plus adapté, une meilleure fiabilité, plus de flexibilité et de réactivité.





## CONTACTS

### Service de Presse

Caroline Philips + 33 (0)1 40 62 50 84  
Aurélie Wayser Langevin + 33 (0)1 40 62 56 19  
Caroline Brugier + 33 (0)1 40 62 50 59  
[media@airliquide.com](mailto:media@airliquide.com)



Suivez-nous sur Twitter @AirLiquideGroup

[www.airliquide.com](http://www.airliquide.com)

### Siège social

75, Quai d'Orsay 75321 Paris Cedex 07  
Tél.: +33 (0)1 40 62 55 55  
RCS Paris 552 096 281

Le leader mondial des gaz, technologies et services pour l'industrie et la santé. Présent dans 80 pays avec environ 68 000 collaborateurs, le Groupe sert plus de 3 millions de clients et de patients.

