

FIELD ROBOTICS AND SAFETY TOTAL



ARGOS, UN ROBOT AUTONOME POUR LES OPERATIONS OIL & GAS

Il n'existe aujourd'hui aucun robot de surface conçu pour opérer de manière autonome sur les installations du Groupe à des fins d'inspection ou de gestion de situations d'urgence. Pourtant, les bénéfiques potentiels seraient multiples en termes de sécurité et d'optimisation des opérations.

Pour combler ce manque, et parce que Total a toujours été porté par son esprit pionnier, le département R&D lançait fin 2013 le premier challenge robotique de l'industrie pétrolière et gazière : le Challenge ARGOS (*Autonomous Robot for Gas & Oil Sites*). Cette démarche innovante a porté ses fruits : Total est aujourd'hui leader dans le développement et l'utilisation de la robotique terrestre autonome appliquée à nos environnements complexes.

Ce projet d'*open-innovation*, visant à tester simultanément cinq solutions robotiques, s'inscrit dans la volonté du Groupe de repérer avec une longueur d'avance les percées technologiques et d'en explorer leur potentiel. Cinq équipes internationales ont été sélectionnées pour créer la première génération de robots de surface autonomes et ATEX capables d'opérer sur les sites du Groupe.

Après trois années de recherche, de conception et de programmation, l'aventure technologique continue avec le robot ARGONAUTS, vainqueur du Challenge ARGOS. Un pilote est aujourd'hui en préparation sur un des sites industriels de Total et devrait démarrer à l'été 2019.

Un défi audacieux lancé aux experts de la robotique

En 2014, cinq équipes originaires d'Autriche et d'Allemagne (ARGONAUTS), d'Espagne et du Portugal (FOXIRIS), de France (VIKINGS), du Japon (AIR-K) et de Suisse (LIO) sont sélectionnées par Total en partenariat avec l'Agence Nationale de la Recherche (ANR), parmi plus de trente projets de robotique provenant de 15 pays à travers le monde.

Leur mission : concevoir et construire, en seulement trois ans, le premier prototype du robot ARGOS. Une enveloppe budgétaire allant jusqu'à 600 000 € est attribuée à chaque équipe pour poursuivre ses travaux de recherche et développement.

Un robot fiable et réactif pour optimiser et sécuriser les opérations

Conçu pour opérer en atmosphères potentiellement explosives (norme ATEX), le robot ARGOS rendra les opérations plus sûres en réduisant l'exposition du personnel à des situations potentiellement à risques. Les tâches contraignantes et les inspections de routine seront remplacées par des missions à plus forte valeur ajoutée.

Les activités d'exploration et de production d'hydrocarbures sont également soumises à des conditions extrêmes et contraignantes : grand froid, climat aride, sites isolés, en mer et à terre... Dans ce contexte, le robot pourra se déplacer partout où vont les opérateurs pour mener des rondes, lire et enregistrer des mesures, détecter des anomalies et intervenir en situation d'urgence et/ou sur un lieu d'incident, là où la présence humaine est impossible.

FIELD ROBOTICS AND SAFETY TOTAL

À terme, son utilisation optimisera la manière d'opérer les installations en mer et sur terre, et ainsi l'efficacité, les coûts et la faisabilité des projets du futur.

Les bénéfices attendus de cette solution robotique ne s'arrêtent pas aux sites pétroliers et gaziers. Ils concernent toutes les installations industrielles à travers le monde, et pourraient générer des retombées positives pour la société civile.

Trois compétitions pour confronter les robots à la réalité du terrain

De juin 2015 à mars 2017, les cinq prototypes sont testés à Lacq (Pyrénées-Atlantiques, France), sur un site de compétition représentatif de nos installations et de leurs conditions d'exploitation. (Figure 1)

Les performances des robots sont évaluées par un jury composé de quatre experts internationaux et quatre collaborateurs de Total, et présidé par Alain Goulois, Directeur de la R&D de Total Exploration-Production jusqu'en 2014.

Figure 1 : The SOBEGI site in Lacq, France



Des épreuves de plus en plus complexes

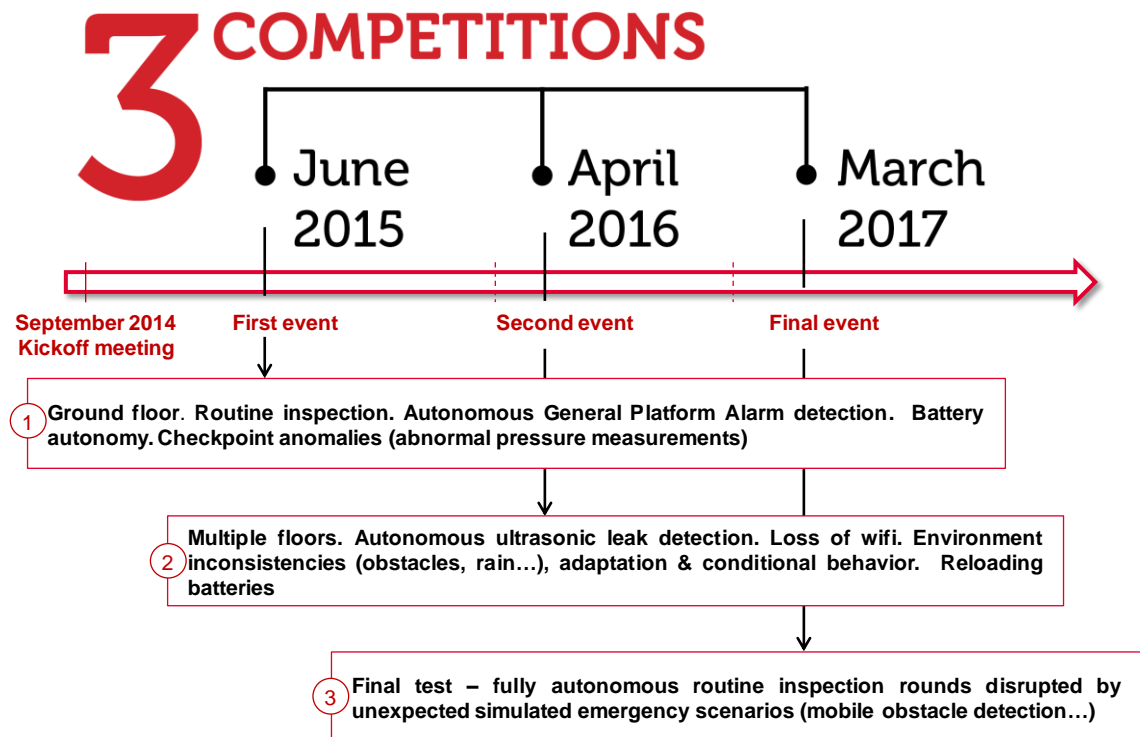
Les robots se sont confrontés à des missions reproduisant des scénarios réalistes prévus pour des systèmes robotiques, sur des sites industriels à terre ou en mer.

Priorité N°1 : démontrer que les robots sont en mesure d'opérer en atmosphères potentiellement explosives (norme ATEX).

Côté opérationnel, les critères du jury sont les suivants :

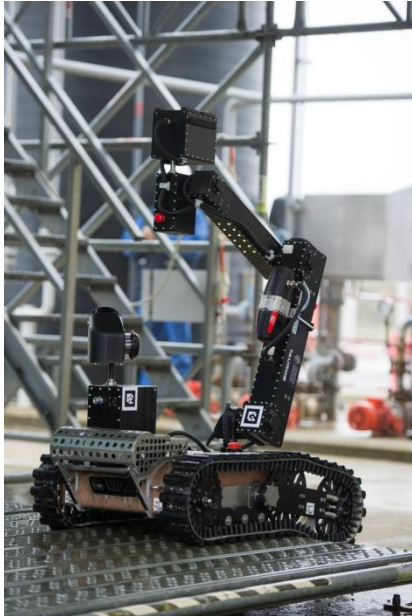
FIELD ROBOTICS AND SAFETY TOTAL

- Naviguer et effectuer des rondes d'inspection de manière autonome en toute sécurité et livrer des informations et analyses fiables ;
- Faire face aux événements internes et externes en adoptant le bon comportement : anomalies au point de contrôle, dysfonctionnements internes, arrêts d'urgence, batterie faible, alarmes, obstacles fixes ou mobiles tels que détecter la présence de l'opérateur...
- Opérer en situation dégradée (perte de la connexion wifi, simulation de fuite d'eau) ;
- Surveiller l'environnement par l'analyse du bruit de fonctionnement des pompes ;
- Démontrer la réactivité du robot : vitesse de programmation, alternance rapide entre le mode autonome et télé-opéré ;
- Développer une interface homme/machine simple d'utilisation et intuitive.



ARGONAUTS : vainqueur du Challenge ARGOS

FIELD ROBOTICS AND SAFETY TOTAL



En mai 2017, les deux partenaires – la start-up autrichienne Taurob GmbH et le groupe de recherche de l'Université Technique de Darmstadt en Allemagne – remportent le Challenge ARGOS.

Leur grande complémentarité, associée à un haut niveau d'expertise et à une détermination à toute épreuve leur a permis de se démarquer et d'obtenir les meilleures performances. De plus l'équipe ARGONAUTS a dépassé les exigences du règlement du Challenge ARGOS en présentant un robot certifié ATEX à la troisième compétition.

«Le robot ARGONAUTS présentait le niveau de maturité technologique le plus élevé de la compétition. Il dispose d'un système très robuste à l'ingénierie aboutie. De plus, le robot a été conçu de manière modulaire et adaptable, permettant ainsi d'intégrer de nouvelles évolutions dans le futur », a déclaré Alain Goulois, président du Jury du Challenge ARGOS.

Matthias Biegl, Taurob GmbH : « Ce challenge audacieux a été l'occasion pour les membres de notre équipe de démontrer toute l'étendue de notre expertise et de notre engagement dans le développement de robots intelligents et performants. Nous sommes particulièrement enthousiastes de collaborer avec Total afin de développer cette technologie robotique autonome pour les installations pétrolières et gazières. »

Objectif : disposer d'une solution robotique à l'échelle industrielle à l'horizon 2022

Le Challenge ARGOS constitue une étape déterminante en démontrant que la robotique a le potentiel de rendre les opérations plus sûres, plus efficaces et d'apporter un soutien aux opérateurs.

Les résultats encourageants obtenus lors des compétitions permettent d'ouvrir le champ des possibles dans notre manière d'opérer nos installations pétrolières et gazières.

L'aventure robotique se poursuit avec l'équipe ARGONAUTS. Le robot sera testé sur un site de Total au Royaume-Uni dans le but de gagner en maturité et de développer progressivement des fonctionnalités additionnelles telles qu'un bras articulé manipulateur.

Kris Kydd, Chef de projet R&D, Challenge ARGOS, Total Exploration & Production

« Le pilote va permettre de tester et d'améliorer les fonctionnalités du robot pour arriver à une version plus aboutie que le prototype de la compétition. Il sera par exemple intéressant de tester sa capacité à effectuer des rondes d'inspection de nuit, sur des distances plus étendues et des périodes d'opération plus longues. »