



Avec le projet CLEE, chimie en flux et Intelligence Artificielle s'allient pour optimiser la fabrication de Carburants Liquides à Energie Elevée

Le projet CLEE, financé par l'Agence de l'innovation de défense en octobre 2022 et porté par Alysophil, MBDA et Inria, a pour objectif la fabrication de Carburants Liquides à Énergie Élevée (CLEE) en flux continu* ainsi que de nouveaux carburants, pilotée par intelligence artificielle. Les partenaires ont dévoilé mardi 14 février 2023, à Strasbourg, des premiers résultats prometteurs, ainsi qu'un premier échantillon du carburant de référence, fabriqué dans le laboratoire d'Alysophil.

Le projet CLEE, issu d'un Innovation Lab MBDA en 2019, est né d'un besoin, tirer parti au maximum de l'énergie créée par le combustible et en maîtriser la disponibilité, ainsi que de la rencontre avec la PME française Alysophil, créée en 2018. Ce projet de prospective a vocation à lever différents verrous dans l'évolution future des carburants pour réacteurs aérobies, en particulier dans le domaine de la propulsion de missiles.

Après des échanges entre MBDA, Alysophil et le Ministère des Armées, sur la base d'une étude théorique de faisabilité réalisée entre 2019 et 2021, un financement RAPID (Régime d'Appui à l'Innovation Duale) a été mis en place par l'Agence de l'innovation de défense (AID). Inria a alors rejoint le projet afin d'y apporter son expertise scientifique.

Le projet vise le double objectif de réaliser un démonstrateur de laboratoire et préparer la montée à l'échelle industrielle. Un utilisateur comme MBDA en France pourrait ainsi disposer d'ici cinq ans d'une installation industrielle, pilotée par intelligence artificielle et implantée dans un conteneur « maritime », permettant de fabriquer jusqu'à 10 tonnes de combustible par an pour répondre à ses besoins propres. Cette unité de chimie continue pourrait par construction être adaptée pour produire, en toute sécurité et de manière flexible, d'autres combustibles.

Dès octobre 2022, les équipes de MBDA, d'Alysophil, d'Inria et de l'AID se sont donc rassemblées pour préciser conjointement le besoin, identifier puis exploiter les bases de données et ensuite choisir puis optimiser les algorithmes permettant la fabrication du carburant. Les premiers résultats du projet sont éminemment concrets, un premier échantillon du carburant de référence fabriqué puis analysé au sein du laboratoire d'Alysophil. La mise en place de l'installation pilote de chimie, deuxième phase du projet, est d'ores et déjà en cours et permettra de réaliser en deux ans un démonstrateur de laboratoire, pour préparer la montée à l'échelle industrielle.

Denis Gardin, Directeur Innovation et Future Technologies chez MBDA : *« Cette étude est une nouvelle preuve des possibilités que nous offre l'intelligence artificielle, sa capacité à découvrir de nouvelles molécules en simulant des millions de combinaisons permet d'augmenter de façon spectaculaire la vitesse à laquelle nous identifions de nouveaux produits, ainsi que leur efficacité. Au-delà de l'intérêt que représente l'IA pour le pilotage de réactions chimiques en flux continu, elle permet en outre à MBDA*

* dans un dispositif en flux continu, les réactifs sont ajoutés, par pompage, dans un mélangeur, puis passent dans un tuyau, un tube ou un réacteur microstructuré à température et à débit contrôlés. Les fluides sont en mouvement constant de l'entrée à la sortie.

et Alysophil de découvrir de nouvelles voies pour améliorer encore la performance de futurs missiles, mais aussi d'adapter l'outil à la fabrication d'autres combustibles. »

Philippe Robin, président d'Alysophil : « *Ce partenariat combine le savoir-faire de trois établissements experts dans leur domaine, afin de découvrir et produire localement de nouveaux carburants de façon plus sûre et éco-responsable. Cette initiative est soutenue par l'Agence Innovation Défense, qui partage le constat de la nécessité de sécuriser les chaînes d'approvisionnement de substances stratégiques par une production locale, flexible et résiliente. »*

Frédérique Segond, Directrice Inria Défense et Sécurité : « *Le projet CLEE s'inscrit pleinement dans deux des axes d'application prioritaires d'Inria que sont la Défense et l'Environnement. Il est par ailleurs la parfaite illustration de la dualité des technologies d'Inria puisqu'il applique les techniques du TALN (traitement automatique de la parole) à de la chimie. A travers cette collaboration, Inria Défense et Sécurité poursuit son objectif de soutien de l'écosystème industriel français, permettant ainsi de répondre aux besoins applicatifs d'un industriel de la BITD, MBDA, et de soutenir l'approche scientifique d'une PME française, Alysophil »*

A propos d'Alysophil

Créée en 2018, Alysophil SAS est une PME française qui développe un nouveau concept de chimie industrielle, basé sur la chimie en flux continu avec une approche frugale. Elle utilise des outils d'intelligence artificielle (IA) pour accélérer le processus de développement, générer de nouvelles solutions et piloter des installations de production. Ses solutions se concentrent sur la chimie à faible impact environnemental, en s'appuyant sur des technologies biomimétiques, permettant une nouvelle stratégie marché pour aller du développement à la production de molécules.

A propos de MBDA :

MBDA est le seul groupe européen capable de concevoir et de produire des missiles et systèmes de missiles pour répondre à toute la gamme des besoins opérationnels présents et futurs des trois armées (terre, marine et air). Fort de ses implantations dans cinq pays d'Europe et aux États-Unis, MBDA a réalisé un chiffre d'affaires en 2021 de 4,2 milliards d'euros. Au total, le groupe propose une gamme de 45 programmes de systèmes de missiles et de contre-mesures en service opérationnel et plus de 15 autres en développement.

La société MBDA est codétenue par Airbus (37,5%), BAE Systems (37,5 %) et Leonardo (25 %).

A propos d'Inria

Inria est l'institut national de recherche en sciences et technologies du numérique. La recherche de rang mondial, l'innovation technologique et le risque entrepreneurial constituent son ADN. Au sein de 200 équipes-projets, pour la plupart communes avec les grandes universités de recherche, plus de 3 900 chercheurs et ingénieurs y explorent des voies nouvelles, souvent dans l'interdisciplinarité et en collaboration avec des partenaires industriels pour répondre à des défis ambitieux. Institut technologique, Inria soutient la diversité des voies de l'innovation : de l'édition open source de logiciels à la création de startups technologiques (Deeptech). Inria est labellisé Institut Carnot confirmant sa volonté de rapprochement entre la recherche et le monde industriel.

Contacts Presse

MBDA

Julien Watelet

Julien.watelet@mbda-systems.com

+33 (0)6 85 22 08 74

* dans un dispositif en flux continu, les réactifs sont ajoutés, par pompage, dans un mélangeur, puis passent dans un tuyau, un tube ou un réacteur microstructuré à température et à débit contrôlés. Les fluides sont en mouvement constant de l'entrée à la sortie.

Inria

Laurence Goussu

laurence.goussu@inria.fr

+33 (0)6 81 44 17 53

Alysophil

Philippe Robin

philippe.robin@alysophil.com

+33 0(6) 72 39 71 53

* dans un dispositif en flux continu, les réactifs sont ajoutés, par pompage, dans un mélangeur, puis passent dans un tuyau, un tube ou un réacteur microstructuré à température et à débit contrôlés. Les fluides sont en mouvement constant de l'entrée à la sortie.