



La start-up GreenTropism, spécialiste de la spectroscopie associée à l'IA, ambitionne une place de référence en diagnostic in vitro

Portée par sa technologie unique associant intelligence artificielle et spectrométrie, la biotech GreenTropism accélère son développement. Après le succès de ses tests ultra-rapides pendant la crise sanitaire, la startup française, actuellement en pleine levée de fonds, ambitionne une commercialisation à l'international, et plus encore, une place de référence en diagnostic in vitro...

Une histoire qui associe la spectrométrie aux sciences des data

Asseoir sa crédibilité pour grandir et s'exporter, c'est le pari qu'a fait GreenTropism depuis sa création en 2014, à l'initiative d'Anthony BOULANGER, ingénieur AgroParisTech et docteur en biostatistiques. Le scientifique, alors responsable R&D chez Veolia dans le domaine de la spectroscopie proche-infrarouge, étudiait l'analyse en temps réel des bioprocédés de transformation des déchets organiques en énergie, et s'intéressait en particulier aux systèmes de spectroscopie adaptés à ces enjeux. C'est en constatant à la fois l'étendue des nouvelles applications qui s'ouvrent à ces technologies et le manque d'outils automatisés pour traiter les données issues des spectromètres qu'il a fondé GreenTropism, il y a neuf ans.

La start-up s'installe à Paris et se spécialise dans l'édition de solutions logicielles pour optimiser le traitement des données complexes issues de la spectrométrie (infrarouge, proche infrarouge, Raman...). A partir de méthodes d'intelligence artificielle (IA) dont le *machine learning*, elle conçoit des algorithmes d'analyse des données spectrales et permet ainsi la détection, la classification d'un échantillon ou encore la quantification d'une molécule d'intérêt. « Nous démocratisons la spectrométrie en automatisant la construction de modèles prédictifs et en simplifiant leur mise en œuvre pour permettre aux utilisateurs le traitement des spectres en temps réel, avec un niveau de précision remarquable, et une lecture facile des résultats », précise Roland CARBONNEL, directeur général de GreenTropism.

Une technologie innovante, éprouvée, pour répondre aux enjeux de la détection des pathogènes

« L'alliance de la spectroscopie et de l'IA offre une méthode d'analyse innovante dont l'efficacité a été mise en évidence auprès de grands groupes clients de nos solutions et au travers de prestigieux partenariats à l'exemple de l'APHP, l'Institut de Recherche Biomédicale des Armées, TLL Singapore, l'Université de Lisbonne, Biogroup ou encore l'hôpital St Joseph », souligne Roland CARBONNEL. De nombreux marchés - tels que la bioproduction, la pharmacétique, la cosmétique ou encore l'environnement - sont ainsi concernés par le potentiel

de la technologie GreenTropism, aussi bien pour le contrôle qualité - non destructif et en temps réel ! - de matières premières, l'identification et la classification de molécules, le contrôle de contamination, que le monitoring des process industriels.

« Avec l'arrivée de la Covid en 2020, nous avons été sollicités pour mettre en œuvre nos méthodes et savoir-faire dans la détection du SARS-CoV-2 », explique M. CARBONNEL. En quelques mois, GreenTropism a su développer une solution unique et très innovante, basée sur la spectrométrie vibrationnelle et sa plate-forme propriétaire d'IA, pour une détection d'une grande fiabilité et ultra-rapide de pathogènes dont celui responsable de la Covid-19.

« Lespectromètre projette un flash laser sur une goutte de prélèvement ; l'intelligence artificielle analyse les données issues du spectre et rend une réponse en trente secondes [une à trois minutes en incluant le temps de préparation de l'échantillon] sur la présence ou non de virus », précise Roland CARBONNEL. C'est un des grands atouts de la technologie GreenTropism : sa simplicité de mise en œuvre et d'interprétation. Pas d'anticorps, ni de révélation ! La présence ou non du pathogène est directement mesurée par son reflet unique, avec pour seul impératif, l'ajout de microparticules d'or pour exalter le signal.

Spectromètre, IA et... microparticules d'or !

« L'efficacité de notre solution tient en effet notamment dans l'addition sur l'échantillon d'une goutte de liquide contenant des microparticules d'or. Ces dernières agissent comme des milliers de micro-miroirs multiplicateurs de lumière amplifiant les signaux de présence du virus qui, par leur petite taille ou leur faible quantité au début de l'infection, resteraient invisibles avec des techniques basiques », décrit le directeur général de GreenTropism. La complexité et la diversité des données spectrales générées, propres à chaque molécule, imposent toutefois de booster la puissance d'analyse. Ce que GreenTropism a réussi à maîtriser grâce au développement d'une suite logicielle combinant plusieurs outils d'intelligence artificielle.

Autres atouts de la solution GreenTropism, unique au monde : sa rapidité d'analyse et sa grande précision ! Dans le cas d'une infection au Sars-CoV-2, alors que les résultats de PCR sont généralement attendus sous 24h, du fait du temps d'amplification de l'ADN viral et de considérations logistiques, la technologie GreenTropism permet la détection en une à trois minutes - temps de préparation de l'échantillon inclus - dans un échantillon nasopharyngé. « Les seuils de détection de notre test sont par ailleurs proches de ceux des PCR, et bien meilleurs que les seuils de détection d'un test antigénique. Le coût de notre solution est en outre voisin de celui d'un test antigénique », ajoute M. CARBONNEL.



Les ingénieures d'études au laboratoire de GreenTropism, à Rouen - © GreenTropism

De belles perspectives d'applications médicales, vétérinaires et pour le diagnostic des eaux...

Appliquée au domaine médical, la technologie GreenTropism vise à ce que biologistes et cliniciens puissent obtenir des résultats du statut infectieux de leurs patients - jusqu'à 3 agents pathogènes, bactéries et virus simultanément - en moins de 3 minutes. Le même dispositif, automatisé, est utilisé en diagnostic vétérinaire pour le contrôle en continu d'absence ou de présence de pathogènes chez les animaux d'élevage, ainsi qu'en diagnostic des eaux usées et de baignade pour suivre l'évolution et/ou prévenir d'éventuelles contaminations.

« Ces sujets sont de véritables enjeux de santé publique auxquels nous pouvons apporter des réponses » explique Roland CARBONNEL. « Je pense notamment aux eaux de baignade avec la tenue prochaine des JO 2024 à Paris, dont plusieurs épreuves de nage se dérouleront dans la Seine et la Marne ». D'autant que le projet Inno4diag de GreenTropism pour la surveillance des eaux des sites de compétitions de nage en eaux vives (Seine et bassin de la Villette) a été sélectionné par la BPI et la Région Ile-de-France.

Une technologie brevetée à l'international et des processus IA certifiés LNE

GreenTropism a déposé 22 brevets - dans 5 familles différentes - sur l'Europe, l'Amérique du Nord, la Chine, le Japon et l'Australie, pour protéger et sécuriser son monopole d'exploitation et la technologie « unique » dont est issue sa plate-forme ultra-rapide de diagnostic. « À ce jour, aucune autre technologie ne permet de cumuler la performance analytique, la flexibilité quant aux types d'échantillons, la rapidité et la praticité des tests tels que ceux proposés par GreenTropism : les résultats sont délivrés sur place, en moins de 3 minutes, ce qui offre la possibilité de réaliser des tests à grande échelle, dans les aéroports par exemple », ajoute Anthony BOULANGER, CTO et fondateur de GreenTropism.

En parallèle, l'entreprise vient tout juste d'obtenir la certification LNE - Intelligence Artificielle, ce qui fait d'elle la première dans le domaine du diagnostic à voir ses processus d'IA certifiés :

« Au-delà de notre expertise, c'est notre savoir-faire et notre exemplarité que nous voulions faire reconnaître, à savoir une IA conçue, développée, documentée et utilisée avec maîtrise et transparence », souligne Roland CARBONNEL. Alors que les réglementations en la matière - jusqu'ici quasi-inexistantes - devraient fleurir dans un futur proche, c'est donc volontairement et en connaissance de cause que GreenTropism s'est prêtée à l'audit de certification afin de s'ouvrir notamment les portes des Etats-Unis, soit 40% du marché mondial du diagnostic des maladies infectieuses, estimé à plus de 30 milliards d'euros d'ici 2027.

Concluons en soulignant que l'équipe GreenTropism réunit aujourd'hui une quinzaine de salariés, basés à Paris et au sein de son nouveau laboratoire de 450 m², inauguré au cœur du pôle d'excellence Rouen Innovation Santé en novembre 2021. Implanté ainsi à proximité immédiate du CHU et du MTC (Medical Training Center) de Rouen, le bâtiment est neuf et ses infrastructures techniques sont idéalement adaptées au développement de ses activités de R&D. « Nous avons investi 350 000 euros dans du matériel de pointe - différents spectromètres émettant dans des longueurs d'ondes variées, hottes à flux laminaire, équipement à pression négative... - et disposons aujourd'hui, grâce au soutien de la Région Normandie, de trois nouveaux laboratoires : deux P1 et un P2 », rappelle Roland CARBONNEL. « Les laboratoires NSB1 accueillent nos travaux liés à la biochimie (PCR, analyse de particules, préparation de différents réactifs...) et à la spectrométrie sur échantillons non pathogènes. Le laboratoire classé NSB2, en accès réservé et sous atmosphère contrôlée, est dédié à la manipulation de virus, bactéries et champignons. Deux autres salles consacrées à l'assemblage des kits sont en cours d'aménagement. » Une belle dynamique pour cette start-up 100% française, actuellement en pleine levée de fonds en Série A !

Pour en savoir plus :

info@greentropism.com
www.greentropism.com
LinkedIn : @greentropism
Twitter : @greentropism