



Imagegene

Une technologie stratégique de conservation à très long terme de l'ADN et de l'ARN pour faire face aux aléas sanitaires, climatiques et informatiques

Présentation de la technologie Imagegene

Imagegene propose un stockage à température ambiante des acides nucléiques (ADN et ARN), sans consommation d'énergie, dans un contenant sécurisé et breveté (les capsules DNAshe[®] et RNAshe[®]), pour une préservation stable à très long terme.

Dans les sciences de la vie et les biotechnologies, alors que les technologies d'analyse et d'utilisation des acides nucléiques continuent d'évoluer de manière spectaculaire, les méthodes de conservation à long terme de ces molécules recourent encore à la congélation. Ce mode de conservation qui requiert beaucoup d'espace est coûteux en équipement et maintenance et très énergivore. Il expose, de plus, les échantillons ou les collections à des risques de dégradation, de contamination ou de perte en cas de problèmes matériels graves ou d'intempéries.

La technologie Imagegene adresse l'ensemble de ces inconvénients et apporte de nouvelles solutions avantageuses, tant sur le plan technique qu'économique, aux acteurs des domaines de la santé, de la recherche et de l'industrie, tout en facilitant une transition écologique forte, pour de nombreuses applications allant des tests moléculaires, au biobanking et au tout nouveau stockage de données digitales dans l'ADN.

Risques sanitaires

La pandémie du Covid-19, en médiatisant les tests par PCR, a porté un coup de projecteur mondial sur le diagnostic moléculaire basé sur les acides nucléiques (ARN). Le diagnostic moléculaire qui représente déjà un marché de plus de 8 milliards de dollars connaît une croissance très soutenue (Le marché mondial devrait atteindre, selon une étude publiée en 2018, près de 13 milliards USD d'ici 2025).

Cette pandémie a également révélé, notamment en France, les coûts liés à l'obsolescence rapide des produits qui constituent un frein économique et écologique à la constitution de stocks stratégiques destinés à faire face aux menaces à moyen ou long terme.

La technologie Imagegene permet de développer, pour le marché du diagnostic moléculaire, notamment en oncologie et pour les maladies infectieuses, des kits de contrôles pour analyses moléculaires (telles que la PCR ou bien le séquençage). Ces kits contiennent des molécules tests (ADN, ARN purifiés ou synthétiques), sécurisés et traçables. La haute stabilité de ces contrôles dans les DNAshe[®] ou RNAshe[®] permet la préparation en masse de stocks stratégiques qui resteront stables pendant plusieurs dizaines d'années à température ambiante.

Elle permet aussi d'envisager la stabilisation à température ambiante des réactifs de biologie moléculaire utilisés lors de ces tests.

La technologie Imagene constitue ainsi une solution répondant aux besoins de constituer des stocks stratégiques et de maîtriser une chaîne logistique nationale. Elle permet d'éviter les aléas d'approvisionnement et d'assurer la continuité et la qualité des processus d'analyses sur un très long terme.

Imagene a lancé avec succès un premier kit, avec un matériel de référence ARN, dans le diagnostic et le suivi de la leucémie myéloïde chronique. Ce kit est utilisé depuis plus de 5 ans par plus de 40 laboratoires en France (Hôpital Saint-Louis à Paris, Hôpital Necker Enfants Malades, CHU de Bordeaux, Institut Paoli-Calmettes à Marseille...). Tous les utilisateurs rapportent une très grande satisfaction, sur la commodité d'emploi et la grande stabilité de la technologie qui leur permettent années après années, d'utiliser le même lot de matériel de contrôle. La vente de ce produit se fait maintenant à l'échelle Européenne (Belgique, Luxembourg, Angleterre, Autriche).

Imagene répond avec le Laboratoire de virologie du CHU de Bordeaux à l'Appel à Manifestation d'Intérêt de la Région Nouvelle Aquitaine « AMI FLASH Recherche et Innovations COVID » qui veut soutenir les efforts de recherche et accélérer les innovations pour lutter contre la crise et préparer l'après-crise Covid-19. Le but est de mettre au point un kit de contrôle de qualité fiable, stable à température ambiante et universel destinés aux laboratoires réalisant des tests PCR de détection du SARS-CoV-2.

Risques climatiques

Le changement climatique en cours, qui met en péril la biodiversité et l'humanité, amène au niveau mondial, les responsables politiques, les opinions publiques, les décideurs des fonds d'investissement à exiger des entreprises et des organisations qu'elles adoptent des modes de fonctionnement et des technologies plus durables et plus respectueuses de l'environnement, notamment à travers des stratégies bas-carbone.

En garantissant la stabilité des échantillons d'acides nucléiques à température ambiante, la technologie Imagene répond non seulement aux besoins des laboratoires de recherche et de biologie médicale mais également à ceux du développement et de la constitution de biobanques à très grande capacité grâce à des coûts de stockage quasi-nuls et une faible empreinte environnementale (réduction de la taille des locaux dédiés par un facteur 10 par rapport à la congélation, logistique à température ambiante).

La technologie Imagene a été retenue à travers un marché public par l'hôpital de la Pitié Salpêtrière pour l'archivage post-analytique durable et sécurisé à température ambiante des échantillons d'ADN issus du diagnostic génétique des patients (Conformément à l'accréditation selon la norme ISO 15189 sur la conservation des échantillons cliniques).

Risques informatiques

Le stockage et l'archivage des données numériques sont un enjeu critique pour l'économie et la sécurité de nos sociétés modernes. Cependant, ils se heurtent aujourd'hui à la concomitance de trois facteurs de limitation majeurs : la faible durée de vie des supports numériques de stockage, l'expansion vertigineuse du volume des données qui induit une demande de stockage largement supérieure à nos capacités et la quantité d'énergie gigantesque requise pour ce stockage induisant un coût économique et un impact environnemental considérables.

Le stockage d'information sur ADN est une technologie émergente qui apparaît constituer une solution durable (quelques dizaines de milliers d'années), non énergivore (stable à température ambiante si l'ADN est conservé dans des conditions adéquates, comme avec la technologie Imagene) et extrêmement compacte.

De fait, d'après *Organick et al (2019)*, la densité de stockage pourrait atteindre 17 Exabytes/g et les 33 Zettabytes de données générées en 2018 pourraient être contenus dans 2 kg d'ADN.

Le *Forum Economique Mondial* de 2019 a révélé que cette nouvelle approche de stockage de l'information dans de l'ADN synthétique était l'une des 10 technologies clés émergentes qui allaient façonner le monde de demain et avoir un impact radical sur l'ordre social et économique mondial.

Imagene s'est engagé dans ce domaine d'applications, avec la signature d'un premier partenariat industriel avec Twist Bioscience (CA, USA), leader mondial de la fabrication d'ADN synthétique. Un programme de développement est aussi en cours avec les équipes de Microsoft Research (WA, USA), pionniers dans ce domaine.

Imagene a aussi récemment collaboré avec l'EMBL-EBI (UK) et Twist Bioscience pour la campagne mondiale des 30 ans de la convention des droits de l'enfant de l'UNICEF. Pour cet évènement, la convention des droits de l'enfant a été encodée dans de l'ADN par l'équipe de l'EMBL-EBI, l'ADN synthétisé par Twist Bioscience, et l'ADN encapsulé par Imagene, pour un stockage illimité dans la banque mondiale de Svalbard (NO)