



Paris, le 6 juin 2023

PREMIERE MONDIALE : YNSECT REVELE LA PREMIERE PUCE DE GENOTYPAGE HAUT DEBIT POUR L'ELEVAGE D'INSECTES

Il y a un an Ynsect lançait avec le CEA, Apex Solutions et Thermo Fisher Scientific, le projet YnFABRE, soutenu par BPI France et ayant pour objectif de développer une unité pionnière de sélection de lignées de larves plus performantes sur le plan zootechnique et environnemental. Aujourd'hui, une avancée majeure a été franchie avec la création d'une puce de génotypage, nommée Axiom® YNS_Mol1, une première mondiale pour l'élevage d'insectes. Élément clé de la stratégie d'Ynsect, cette puce inédite dédiée au ver de farine *Tenebrio molitor* permettra d'assurer une sélection raisonnée basée sur la diversité génomique de l'espèce. Mise à disposition de la communauté scientifique, elle représente également un formidable outil pour la recherche fondamentale.

*« L'ambition d'Ynsect est de contribuer au développement d'un nouveau modèle économique, social et durable, qui propose de nouvelles façons de consommer et de produire, pour répondre aux grands enjeux environnementaux et climatiques. Depuis 12 ans nous innovons afin de développer l'industrie alimentaire et démocratiser l'insecte. Notre puce de génotypage du scarabée *Tenebrio molitor* marque une première mondiale pour notre secteur et contribuera à structurer durablement la filière entomocole ».* Antoine Hubert, PDG Ynsect.

Une innovation de rupture dans le cadre du programme, YnFABRE, Premier Programme industriel au monde dédié à la génétique des scarabées

En 2022 Ynsect avait annoncé le lancement d'YnFABRE, premier programme industriel de sélection génomique appliquée aux élevages d'insectes à grande échelle. Concrètement le programme combine plusieurs expertises et innovations fortes pour le développement d'outils de phénotypage (caractérisation des traits biologiques) et de génotypage (identification des variations du génome), de modèles mathématiques et de procédés industriels. YnFABRE permettra la création d'unités pionnières de sélection et de multiplication de lignées d'insectes performants et résilients et aider à mieux comprendre la biologie des insectes.



Dans le cadre de ses activités R&D en collaboration avec le CEA, Ynsect avait déjà divulgué le séquençage du génome du Ténébrio Molitor donnant lieu à la publication « Chromosome-scale assembly of the yellow mealworm genome - A high-quality reference genome for *Tenebrio molitor* breeding and sustainable production¹ » Eleftheriou et al. 2022). C'est sur la base de ce génome de référence que la puce Haut Débit a été conçue en considérant la diversité génétique observée. Par cette nouvelle technologie, Ynsect poursuit ainsi son développement et réaffirme son ambition de contribuer à faire de la France un leader incontestable de la production et de la sélection des insectes d'élevage.

¹ <https://open-research-europe.ec.europa.eu/articles/1-94>



Un nouvel outil pour accompagner le développement des fermes d'insectes

Cette puce de génotypage, développée avec Thermo Fisher, représente un levier très puissant pour développer durablement l'activité des fermes d'insectes. Alors que les élevages traditionnels se sont longtemps concentrés sur la capacité des animaux à croître rapidement, la consanguinité générée par une sélection trop restrictive a pu conduire à des impasses. Pour l'élevage d'insectes en particulier, il est, pour Ynsect, primordial de sélectionner les meilleures lignées tout en assurant une réelle diversité génétique. La sélection génomique permise par la puce Axiom® YNS_Mol1 permet d'atteindre ces objectifs. Elle cible les caractéristiques génétiques d'intérêt tout en couvrant l'ensemble du génome pour garantir cette diversité. La sélection opérée par Ynsect s'appuie sur quatre familles de phénotypes (traits biologiques) liées aux performances de croissance, de reproduction, de conversion alimentaire et de résistance aux maladies. En tout ce sont plus de 4000 individus qui ont été analysés afin de modéliser cette innovation.

« Cette puce, appelée YNS_Mol1 pour « Ynsect molitor V1 », est composée de 679 205 marqueurs (SNP – Single Nucleotide Polymorphism), répartis sur l'ensemble du génome et couvrant en particulier plus de 99% des régions géniques. Ces SNP, représentant des modifications d'une base de l'ADN sur une position précise entre des individus d'une même espèce, ont été sélectionnés pour représenter toute la diversité génétique de la population présente chez Ynsect. » Ajoute Thomas Lefebvre, Biotech R&D Innovations Director.

« La technologie Axiom® de Thermo Fisher a permis de génotyper le *Tenebrio Molitor* comme nous le faisons traditionnellement pour les animaux d'élevage et les grandes cultures. C'est la première fois qu'une puce de ce type est conçue pour un insecte, elle marque réellement l'entrée de l'insecte dans l'élevage conventionnel. Le design de la puce, qui consiste à définir et optimiser son contenu en termes de marqueurs, est l'étape clé de la conception. Elle nécessite une étroite collaboration entre les généticiens du programme et l'équipe bio-informatique. Ce développement est une réelle avancée permise grâce à l'ensemble des partenaires du projet YnFABRE, programme qui participe de façon innovante à la réponse à apporter aux changements climatiques et environnementaux. » Ajoute Pierre Garrabos Senior Key Account Manager AgriBusiness West of France chez Thermofisher Scientific

Un soutien continu à la recherche académique sur l'insecte

Cette puce sera également mise à la disposition du monde académique pour stimuler la recherche internationale avec *Tenebrio molitor* comme excellent modèle d'étude. En favorisant concrètement l'accès à l'information génétique de l'espèce grâce à la puce Axiom YNS_Mol1, Ynsect soutient activement le développement de la connaissance des insectes, de leurs caractéristiques génétiques et ouvre la voie à la découverte de nouvelles applications industrielles, pour la filière des insectes comestibles, et au-delà pour des applications biomédicales ou environnementales.²

La génomique : un levier puissant de la transition écologique

La sélection génomique représente aujourd'hui l'un des leviers les plus importants de la transition écologique, permettant de mieux caractériser et valoriser la biodiversité fonctionnelle³. Face à l'urgence du défi environnemental, elle est en effet l'un des outils les plus rapides et les plus efficaces que nous avons pour améliorer la durabilité de nos systèmes alimentaires. Cette application de la génomique est déjà mise en œuvre par les semenciers qui recensent les variétés les plus résilientes au réchauffement climatique. L'identification des variétés d'insectes présentant des traits adaptés pour un développement optimal tout en nécessitant moins d'eau ou moins d'intrants permettra demain de réduire encore plus notre empreinte sur l'environnement.

Un écosystème performant industriellement et économiquement

² <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphys.2019.00319/full>

³ La biodiversité fonctionnelle peut être définie comme la biodiversité ayant un impact positif sur le développement durable sur les plans écologique, économique et social des exploitations, des filières et des territoires



Après une phase de recherche de pointe, la première unité de sélection et de multiplication ŸnFABRE sera implantée en France et opérationnelle à l'horizon 2026. Chaque unité ŸnFABRE a le potentiel pour alimenter 5 fermes de production verticale Ÿnsect en insectes reproducteurs et permettra une augmentation de leur productivité de plus de 15% par an tout en assurant une plus grande résistance aux maladies.

À propos de Ÿnsect

Ÿnsect est le leader mondial de la production de protéines et d'engrais naturels d'insectes. Fondée en 2011 à Paris, en France, par des scientifiques et des militants écologistes, l'entreprise membre du Next40 et certifiée B Corp, transforme les insectes en ingrédients haut de gamme et de grande valeur pour les animaux de compagnie, les plantes et les êtres humains. Depuis ses fermes ultramodernes construites à cet effet, Ÿnsect offre une solution écologique, saine et durable pour répondre à la demande croissante de consommation de protéines et de plantes. Ÿnsect exploite une technologie propriétaire pionnière protégée par plus de 380 brevets pour produire des vers de farine dans des fermes verticales positives pour le climat et la biodiversité, créant des chaînes de valeurs alignées avec le scénario +1,5°C de la COP21 de Paris et l'objectif de l'UE « Fit for 55 ». Ÿnsect exploite plusieurs sites de production répartis entre l'Europe et les USA et est en cours de mise en service de son dernier site, la plus grande ferme verticale du monde à Amiens, en France. La société, a levé plus de 625 millions de dollars auprès de grands fonds d'investissement mondiaux, de banques et d'institutions publiques et exporte ses produits dans le monde entier. <https://www.ynsect.com>

CONTACTS PRESSE :

Sopexa – ynsectpresse@sopexa.com

Laurent Manoglou – 06 68 96 66 22 ou Sylvain Camus – 06 12 16 38 60