

LA BIOÉCONOMIE À GENOPOLE

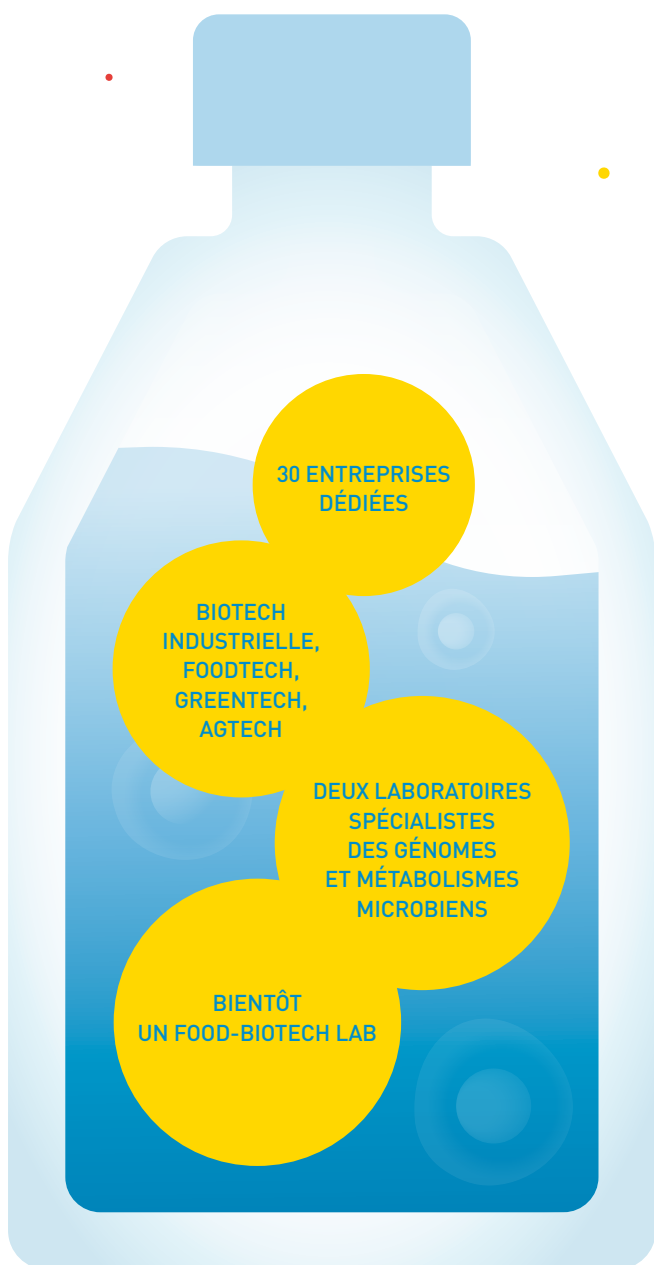
COLLECTION « LES FILIÈRES À GENOPOLE »

VERDIR LES ACTIVITÉS HUMAINES



GENOPOLE
VIVRE L'INNOVATION

La bioéconomie repose sur la valorisation de la biomasse pour la production de matériaux, d'aliments, d'énergie ou de molécules d'intérêt industriel. À Genopole, un nombre croissant d'acteurs contribue à l'essor d'une bioéconomie durable.



LA BIOÉCONOMIE, DES ENJEUX NATIONAUX ET SOCIÉTAUX



RÉDUIRE L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL
DES ACTIVITÉS HUMAINES



CHANGER LES MODES DE PRODUCTION
ET LES PRATIQUES DE CONSOMMATION



GÉNÉRER DE LA CROISSANCE
POUR L'ÉCONOMIE FRANÇAISE



DÉVELOPPER DES EMPLOIS DURABLES
DANS LE DOMAINE DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE ET ÉNERGÉTIQUE



SOUTENIR LA R&D ET L'INNOVATION



GENOPOLE : ACTEUR MAJEUR DES BIO- TECHNOLOGIES EN FRANCE

Genopole réunit à Évry-Courcouronnes, au cœur de l'Île-de-France, des laboratoires académiques de recherche, des entreprises innovantes et des formations universitaires. Tous sont voués aux biotechnologies pour la santé, l'environnement et l'industrie. Ils contribuent notamment à trouver des alternatives aux énergies fossiles, des procédés de production plus écologiques et des voies durables pour assurer l'alimentation de tous.



GENOPOLE, PIONNIER DE LA BIOLOGIE DE SYNTHÈSE

Genopole fonde en 2008 le 1^{er} laboratoire dédié à la biologie de synthèse en France et participe à la création de la 1^{re} formation à la discipline, le master européen mSSB de l'Université d'Évry Paris-Saclay. Des spécialistes scientifiques et industriels se concentrent alors sur le biocluster. À partir de 2012, une équipe évryenne concourt chaque année à la célèbre compétition internationale de biologie de synthèse iGEM.



LES BIOTECHNOLOGIES : UN LEVIER INDISPENSABLE À LA BIOÉCONOMIE

Aujourd'hui, à Genopole, l'impulsion donnée par la biologie de synthèse s'inscrit dans le développement plus large des biotechnologies industrielles et environnementales. Les activités sur le biocluster se déploient dans les champs de la bioproduction (biocarburants, biomatériaux, biomédicaments...), l'alimentation (protéines alternatives, arômes de synthèse...), la surveillance de l'environnement, la dépollution et l'agriculture durable. Les innovations issues des biotechnologies industrielles sont les briques d'une bioéconomie en construction.

LA BIOÉCONOMIE EN MARCHÉ À GENOPOLE

Outre les enjeux environnementaux, développer la filière de la bioéconomie contribue à l'indépendance nationale en ressources et à la naissance de nouvelles industries à forte valeur ajoutée et créatrices d'emplois. L'éclosion de ce nouveau modèle économique repose sur les capacités d'innovation, de croissance et d'industrialisation des startups de biotechnologies. Des atouts dont Genopole dispose. Dédié à la R&D en génomique et aux biotechnologies, le biocluster offre des dispositifs et services d'accompagnement à la création et à la croissance des entreprises biotech. Signe révélateur de la dynamique en cours, leur nombre grossit depuis 10 ans dans le secteur hors santé. Deux laboratoires académiques, 30 entreprises et trois plateformes technologiques mutualisées s'inscrivent aujourd'hui dans la filière émergente de la bioéconomie à Genopole. L'ambition est de faire du campus un site attractif pour les chercheurs et les industriels du domaine.

LA BIOLOGIE DE SYNTHÈSE

Elle conçoit *in silico* puis construit au laboratoire des systèmes biologiques complexes munis de fonctions nouvelles. La discipline émerge dans les années 2000. Elle s'appuie sur les progrès réalisés par les biotechnologies, notamment le séquençage et la synthèse d'ADN, et sur les sciences de l'ingénieur.

Elle offre de vastes débouchés :

- Production biologique de médicaments, vaccins, matériaux, carburants, ingrédients alimentaires, cosmétiques
- Conception de biocapteurs pour la surveillance de l'environnement
- ...

LES ACTEURS DE GENOPOLE
CONTRIBUENT À L'ESSOR D'UNE FILIÈRE
NATIONALE DE LA BIOÉCONOMIE

FORMATION INITIALE
ET CONTINUE

UNIVERSITÉ D'ÉVRY PARIS-SACLAY

- Master 2 européen Systems & Synthetic Biology "mSSB"
- Master 2 Droit de la santé et des biotechnologies
Clinique juridique « One Health – Une seule santé » : formation par la pratique et la recherche aux enjeux juridiques et éthiques en santé humaine, animale et environnementale

GROUPE IMT

Formation professionnelle aux métiers de la bioproduction pour l'industrie pharmaceutique et cosmétique

FOURNISSEURS / SERVICES

HYBRIGENICS SERVICES

Prestations de recherche pour la découverte de nouvelles interactions protéiques

NEW ENGLAND BIOLABS

Découverte, production et fourniture de réactifs

SYNHELIX

Production d'ADN par voie enzymatique



R&D / OPTIMISATION

GENOSCOPE

Séquençage à grande échelle, génomique de la biodiversité, métagénomique de l'environnement

UMR GÉNOMIQUE MÉTABOLIQUE

Diversité génomique et chimique des organismes, ingénierie métabolique, biologie de synthèse (unité de recherche fondamentale de Genoscope)

BIOPRODUCTION EN FERMENTEURS

Équipements et expertise pour la bioproduction de composés d'intérêt par des levures ou bactéries, et la montée en échelle

MICROSCOPE

Annotation des génomes microbiens, analyse des métagénomes et métabolismes bactériens

SPECTROMÉTRIE DE MASSE

Analyse et dosage de molécules, protéomique

PROTOPIA

Food-Biotech Lab : laboratoire culinaire, équipements et locaux L1 et L2 pour la microbiologie, la biologie moléculaire et cellulaire



R&D / OPTIMISATION

BIOPRODUCTION –
BIOTECH INDUSTRIELLE

ABOLIS

Conception de micro-organismes pour la bioproduction par fermentation

ALGENTECH

Développement de technologies de biologie de synthèse dans les cellules végétales

ALTAR

Développement par évolution dirigée de souches industrielles de bactéries, levures, microalgues

EVER DYE

Procédé innovant de teinture, combiné à un nouveau pigment biosourcé

FAIRCRAFT

Procédé de fabrication de cuir basé sur la culture cellulaire

PYMABS

Prestations de recherche en expression transitoire de protéines recombinantes dans les plantes

STH BIOTECH

Bioprocédé végétal pour la production de molécules thérapeutiques, cosmétiques ou nutraceutiques issues du cannabis

SYNOVANCE

Bioproduction de pigments par fermentation pour les industries textiles et cosmétiques



R&D / OPTIMISATION

ALIMENTATION

GOURMEY

Production durable de viande à partir de cellules aviaires

NUTROPY

Protéines animales par fermentation de précision

STANDING OVATION

Production de fromage par fermentation végétale

YEASTY

Ingrédients et aliments protéinés par revalorisation des levures de brasserie

ENVIRONNEMENT

SAFEINSIGHT

Détection des perturbateurs endocriniens pour l'industrie (cosmétique, alimentation, textile, jouet)

AGRICULTURE DURABLE

CEARITIS

Solution de lutte contre la mouche de l'olive reposant sur l'écologie chimique

PHAGOS

Solution alternative aux antibiotiques (bactériophages) pour les maladies infectieuses en élevage

PLANTIK BIOSCIENCES

Nouvelles technologies d'amélioration des plantes pour accélérer la création de variétés

- Laboratoire
- Entreprise
- Plateforme technologique
- Plateforme technologique en cours de réalisation
- Formation

PILOTE INDUSTRIEL / INDUSTRIALISATION

BIOPRODUCTION

GLOBAL BIOENERGIES

Bioconversion de ressources végétales en une famille d'ingrédients clés notamment pour la cosmétique et les biocarburants

GLOWEE

Matière première bioluminescente issue de bactéries marines pour le mobilier urbain

PHARMING

Production de protéines recombinantes dans le lait de lapin

BIOFONDERIE

Infrastructure automatisée de création d'outils biologiques optimisés pour la biologie de synthèse

ALIMENTATION

ALGAMA

Conception d'aliments issus de microalgues

NEXTPROTEIN

Conversion de coproduits agroalimentaires en ingrédients pour l'alimentation animale par la larve de mouche soldat noire

YNSECT

Élevage à grande échelle et transformation d'insectes pour l'alimentation des animaux domestiques, poissons d'élevage, plantes et, demain, des êtres humains



PILOTE INDUSTRIEL / INDUSTRIALISATION

ENVIRONNEMENT

BIOMEDE

Phytoremédiation des sols pollués aux métaux lourds par extraction par des plantes hyperaccumulatrices

EVALDÉPOL

Expertise et logiciel pour le diagnostic et la dépollution des sols et sites industriels

LABORATOIRE WATCHFROG

Mesure des effets perturbateurs endocriniens, tests sur principes actifs, ingrédients, produits finis, emballages, biosurveillance de l'eau et des milieux aquatiques

AGRICULTURE DURABLE

AGDIA EMEA

Diagnostic de pathogènes végétaux et d'OGM par techniques immunologiques et moléculaires

ANOVA-PLUS

Tests ADN/ARN de terrain pour l'aide à la décision en agriculture (gestion des traitements, sélection variétale)



- Laboratoire
- Entreprise
- Plateforme technologique
- Plateforme technologique en cours de réalisation
- Formation



BIOPRODUCTION



ALIMENTATION



ENVIRONNEMENT



AGRICULTURE

UNE FILIÈRE QUI COMPTE À GENOPOLE :



ENTREPRISES



SALARIÉS



DOMAINES D'APPLICATIONS RÉPONDANT AUX GRANDS DÉFIS SOCIÉTAUX

Genopole associe ses forces à des partenaires, notamment le pôle Bioeconomy For Change (ex IAR) regroupant plus de 450 adhérents, le démonstrateur en biotechnologies industrielles Toulouse White Biotechnology (TWB) et le Centre Européen de Biotechnologie et de Bioéconomie (CEBB), et tisse des liens avec le réseau européen d'innovation dans le secteur de l'alimentation EIT Food.

LES SCIENCES ET TECHNOLOGIES DU VIVANT : UNE CLÉ POUR L'AVENIR DE L'INDUSTRIE

Les sciences du vivant et les progrès biotechnologiques ont le pouvoir de transformer le monde industriel. Des secteurs comme la chimie, les matériaux ou l'alimentation tireront parti des innovations issues de ces technologies du vivant.

GENOPOLE CONTRIBUE À UNE PRODUCTION INDUSTRIELLE DURABLE

En cohérence avec les plans gouvernementaux de déploiement de la bioproduction et la bioéconomie en France, les acteurs de Genopole conçoivent des produits innovants à partir de biomasse ou développent des alternatives à la chimie, notamment la catalyse de réactions de synthèse par des enzymes naturelles ou l'ingénierie de voies biologiques dans des bactéries ou des plantes. Dans le laboratoire de **Génomique métabolique**, biologistes et chimistes recherchent dans la diversité des génomes bactériens de nouvelles fonctions enzymatiques pour une production plus écologique et à faible coût énergétique. Tirer parti des micro-organismes pour convertir des ressources de carbone renouvelables en composés d'intérêt industriel est l'objectif de plusieurs acteurs du biocluster. **Global Bioenergies** développe depuis 2008 un procédé de bioproduction d'isobutène, issu jusqu'à de la pétrochimie, qu'elle convertit aujourd'hui en ingrédients cosmétiques, et demain en biocarburants et bioplastiques. Dirigé par un docteur en biologie de synthèse de l'Université d'Évry, **Abolis** élargit le champ des molécules produites en concevant par bio-informatique les voies biochimiques, puis par biologie de synthèse les micro-organismes qui les portent. La société **Altar** mise sur la sélection naturelle en contrôlant avec des algorithmes les conditions de culture de micro-organismes pour qu'ils évoluent en producteurs de la molécule visée. Transformant les plantes en usines vertes par biologie de synthèse, **Algentech** a notamment breveté une technologie d'expression à haut rendement dans les chloroplastes, avec l'avantage d'utiliser la lumière solaire et le CO₂ atmosphérique comme ressources. Ces sociétés bénéficient de la **plateforme mutualisée de Bioproduction en fermenteurs** pour mener à bien la montée en échelle de leurs systèmes de production biologique, depuis des petits volumes de 350 ml jusqu'au pilote de 20 litres. Les bioprocédés et les ressources biologiques se diversifient, faisant naître sur le biocluster des startups comme **Glowee** qui produit à partir de bactéries marines une lumière biologique douce à faible impact environnemental pour du mobilier urbain ou des installations événementielles, ou **Faircraft** qui mise sur le potentiel technologique de la culture cellulaire pour fabriquer un cuir de qualité en réduisant les émissions de carbone.

PRODUCTION INDUSTRIELLE



ENJEUX

- Développer la production biosourcée, augmenter la part de la bioproduction, notamment dans le secteur de la chimie fine

APPLICATIONS

- Ingénierie métabolique et production biologique par :
 - des micro-organismes (bactéries, levures, algues unicellulaires...)
 - des plantes
 - des insectes
- Chimie verte et biocatalyse : alternative à la chimie de synthèse par l'utilisation d'enzymes, catalyseurs naturels
- Chimie biosourcée : à partir de la biomasse agricole, forestière... incluant coproduits et déchets

ALIMENTATION, PROTÉINES ALTERNATIVES



ENJEUX

- Répondre à des besoins alimentaires humains en forte croissance, notamment en protéines
- Limiter la dépendance nationale et européenne en matière de protéines pour l'alimentation animale

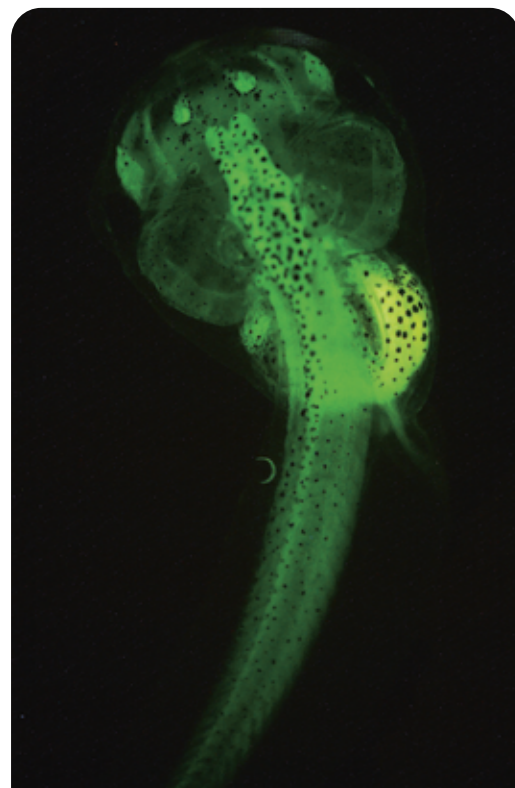
APPLICATIONS

- Protéines alternatives, nouvelles ressources pour l'alimentation humaine (réglementation « Novel Food ») :
 - élevage et transformation d'insectes
 - culture et transformation d'algues et microalgues
 - ingrédients protéinés par fermentation, issus de levures...
 - agriculture cellulaire
- Nouvelles sources de protéines et autres nutriments pour l'alimentation animale : élevage et transformation d'insectes, culture d'algues, fermentation de bois...

INNOVER À GENOPOLE POUR L'ALIMENTATION DE TOUS

Pour couvrir les besoins alimentaires d'une population de 10 milliards sur Terre en 2050, notamment en protéines, il faudra diversifier les ressources pour l'homme et pour l'animal. À Genopole, plusieurs entreprises explorent de nouvelles sources d'aliments à faible impact environnemental et font naître des agro-industries d'un nouveau genre. **Algama** recherche dans les algues une alternative aux protéines animales. Lauréate fin 2020 du PM'up Relance industrie de la Région Île-de-France, elle projette de construire une ligne de production à grande échelle d'ingrédients remplaçant les œufs, le lait, la viande, le poisson ou servant d'émulsifiants. Déjà au stade industriel, **Ynsect** construit la plus grande ferme d'insectes au monde (photo). Elle fournira des protéines de haute qualité et de l'huile pour nourrir les animaux de compagnie, les poissons et demain les êtres humains. Son laboratoire installé à Genopole est aujourd'hui l'un des plus grands centres privés de recherche sur l'insecte au monde. D'autres innovations se préparent comme la production de viande par culture cellulaire (**Gourmey**) ou de protéines par fermentation de levures ou de bactéries (**Nutropy, Yeasty, Standing Ovation**). Un espace partagé, **Protopia**, mettra bientôt à leur disposition un laboratoire culinaire, ainsi que des équipements mutualisés pour la microbiologie et les analyses.





ASSAINIR L'ENVIRONNEMENT ET LES PRODUITS INDUSTRIELS

Les acteurs de Genopole déploient des solutions technologiques pour faire face à la pollution de l'air, de l'eau, des sols ou des produits que nous consommons. La startup **EvalDépol**, spécialiste de la dépollution, a breveté un logiciel de diagnostic et de traitement pour la réhabilitation des sites industriels. Il traite et compile les données sous forme de cartes 3D interactives des sites. Le **Laboratoire WatchFrog** utilise la sensibilité naturelle de larves aquatiques aux perturbateurs endocriniens pour mesurer leurs effets dans des ingrédients, produits finis, emballages, ainsi que dans les eaux (photo). Ses tests sont validés au niveau international par l'OCDE. Le centre national **Genoscope**, après avoir révélé que l'insecticide chlordécone, polluant massivement les sols antillais depuis son interdiction en 1993, était dégradable, poursuit ses analyses et ses projets de dépollution.

SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT, DÉPOLLUTION



ENJEUX

- Surveiller l'environnement, gérer la pollution et contribuer à la diminuer

APPLICATIONS

- Biocapteurs détectant les polluants
- Systèmes biologiques de capture des polluants
- Biodépollution : dégradation biologique des polluants

AGRICULTURE DURABLE



ENJEUX

- Réduire les pertes agricoles, optimiser l'usage des pesticides, limiter les engrais chimiques

APPLICATIONS

- Outils de diagnostic des maladies
- Solutions alternatives de lutte
- Nouveaux engrais naturels
- Valorisation des sous-produits

ŒUVRER AU BÉNÉFICE D'UNE AGRICULTURE DURABLE

Ressource clé de la bioéconomie, la biomasse végétale bénéficie des innovations biotechnologiques. À Genopole, **Agdia EMEA** et **Anova-Plus** proposent des outils de diagnostic moléculaire des maladies des cultures, utilisables sur le terrain, pour optimiser l'usage des pesticides et réduire les pertes agricoles. La startup **Cearitis** s'attache à remplacer ces pesticides par des solutions naturelles de lutte inspirées des messages chimiques émis par les insectes ravageurs (photo). **Ynsect** valorise les déjections et résidus de ses élevages d'insectes en un engrais organique utilisable en agriculture biologique. Pour limiter le recours aux antibiotiques en élevage, **Phagos** recherche dans les bactériophages, prédateurs naturels des bactéries, un moyen alternatif de lutte contre les maladies infectieuses.



COLLECTION « LES FILIÈRES À GENOPOLE »



- 1 LES BIOTHÉRAPIES INNOVANTES
- 2 LA GÉNOMIQUE NUMÉRIQUE
- 3 **LA BIOÉCONOMIE**

En réunissant le monde de l'entreprise, de la recherche académique et de la formation, Genopole contribue à structurer trois filières industrielles d'avenir.



CONTACTER NOS ÉQUIPES

20 rue Henri Desbruères
91030 Évry-Courcouronnes Cedex
France

WWW.GENOPOLE.FR



RECHERCHE ET PLATEFORMES

recherche.platformes@genopole.fr

ENTREPRISES

entreprises@genopole.fr

PROSPECTION ET PARTENARIATS

international@genopole.fr

MARKETING ET COMMUNICATION

communication@genopole.fr