



ÉCONOMIE

Septembre 2021 • [www.institutparisregion.fr](http://www.institutparisregion.fr)

## BIOTHÉRAPIES ET BIOPRODUCTION : STRUCTURER ET RENFORCER L'ÉCOSYSTÈME

**LES BIOTHÉRAPIES (TRAITEMENTS PAR DES PRODUITS ISSUS D'ORGANISMES VIVANTS – BACTÉRIES, VIRUS ET CELLULES ANIMALES – DONT ON MODIFIE LE PATRIMOINE GÉNÉTIQUE ET QUE L'ON CULTIVE EN MASSE DANS DES BIORÉACTEURS) ET LEUR PRODUCTION – LA BIOPRODUCTION – SONT DES DOMAINES CLÉS POUR L'AVENIR DE L'INDUSTRIE PHARMACEUTIQUE. ELLES REPRÉSENTENT UN ENJEU DE SOUVERAINETÉ TECHNOLOGIQUE, ÉCONOMIQUE ET SANITAIRE. SI L'ÎLE-DE-FRANCE EST TRÈS BIEN POSITIONNÉE DANS CERTAINES BIOTHÉRAPIES, COMME LES THÉRAPIES GÉNÉRIQUE\* ET CELLULAIRE\*, SES CAPACITÉS DE BIOPRODUCTION, INSUFFISANTES, DOIVENT ÊTRE RENFORCÉES ET ASSURÉES, DANS L'AVENIR, PAR LA FORMATION DES TALENTS DE DEMAIN.**

L'industrie pharmaceutique vit une révolution. Le modèle des médicaments issus du vivant, ou « biomédicaments », dont on attend une très forte augmentation de la demande mondiale d'ici 2030, est très différent de celui des médicaments de synthèse chimique, fabriqués à partir de matières premières inertes. Les coûts de recherche et développement (R&D) et de fabrication de ces grosses molécules thérapeutiques sont très supérieurs, tandis que les publics cibles sont étroits (maladies rares, traitements personnalisés...) : il ne s'agit plus de molécules destinées à des millions de patients. En 2020, la France devait importer 95 % de ses biothérapies, ne produisant que 5 biothérapies sur les 76 autorisées en Europe<sup>1</sup>. Or, une fois qu'un marché est développé, il est quasiment impossible pour un concurrent arrivé après coup de prendre une part du marché<sup>2</sup>. Produire sur le territoire national ces molécules est stratégique afin de réduire le déficit de la balance commerciale, maîtriser les coûts pour le système de soins et être en mesure d'accéder aux stocks. C'est également, pour l'industrie pharmaceutique confrontée à l'épuisement des revenus de ses produits phares et à la percée des génériques, le moment d'investir dans ces nouveaux marchés.



L'INSTITUT  
PARIS  
REGION

### DES STRATÉGIES NATIONALES ET RÉGIONALES

C'est pourquoi la plupart des grandes régions industrielles dans le monde soutiennent leur écosystème des biothérapies et développent des sites de bioproduction sur leur sol. En Europe, la

## LES AXES DE LA POLITIQUE NATIONALE

- Contrat stratégique de filière (CSF Santé) projet Bioproduction.
- Grand Défi « Biomédicaments : améliorer les rendements et abaisser les coûts de production ».
- Stratégie d'accélération Biothérapies et bioproduction, dans le cadre des annonces du plan Innovation santé 2030.

## INCUBATEURS ET PÉPINIÈRES PARTICIPENT À L'ESSOR DES BIOTHÉRAPIES FRANCILIENNES

Une quinzaine d'incubateurs et de pépinières (plusieurs autres sont en projet) abritent les débuts de start-up, en particulier ceux adossés à de grands centres hospitaliers. Paris Biotech Santé, au cœur de l'hôpital Cochin, accueille ainsi une douzaine d'entreprises de l'écosystème. Dans le 13<sup>e</sup> arrondissement, en bord de Seine, Biopark en abrite également plusieurs, comme PathoQuest, émanant de l'Institut Pasteur, *techprovider*, expert du séquençage génomique, ou Collectis, entreprise d'ingénierie du génome spécialisée dans le développement d'immunothérapies. Si les structures parisiennes sont indiscutablement attractives pour ces entreprises, d'autres sites en Île-de-France le sont aussi, Genopole en tête. C'est là que s'est installée, par exemple, il y a quinze ans, Xentech, société de recherche sous contrat, née à l'Institut Curie, à Paris, spécialisée dans l'évaluation préclinique des médicaments en oncologie et l'identification de biomarqueurs et cibles thérapeutiques. À noter également : Villejuif Bio Park et le plateau de Saclay, dont le rôle dans le domaine est amené à se renforcer avec deux projets : l'IPHE Paris-Saclay et celui du groupe pharmaceutique Servier.

Belgique, la Suisse, l'Italie, la Suède et le Royaume-Uni ont mis en place des politiques publiques de soutien<sup>3</sup>. Si les coûts des biomédicaments explosent, par rapport aux médicaments chimiques, c'est largement dû au fait que les procédés de fabrication sont encore peu industrialisés. Ces politiques ont donc souvent une priorité commune : la recherche de nouveaux procédés de bioproduction.

C'est déjà une réalité en Italie, dans le domaine des thérapies cellulaires. Devenue l'un des leaders européens de la production pharmaceutique, l'Italie produit 12 des 76 biothérapies autorisées en Europe<sup>4</sup>. C'est le résultat d'une politique nationale d'investissements pour disposer d'outils de production ultramodernes, et mettre sur le marché une production de grande qualité, à des coûts très compétitifs. Au Royaume-Uni, la bioproduction est identifiée comme un axe stratégique national, avec l'objectif d'améliorer les bioprocédés pour abaisser les coûts et devenir le leader dans cette industrie. La France souhaite aussi acquérir une position de leader dans la production de protéines et de thérapies innovantes – des marchés en forte croissance – et s'est ainsi dotée d'une politique nationale (voir encadré ci-contre).

*« On a des chercheurs de classe mondiale, des universités, des hôpitaux, des intégrateurs industriels, des clusters de référence comme Genopole, des grands industriels et un tissu de PME extrêmement riche, avec des biotechs innovantes et des deeptechs\* capables de nous aider à lever les verrous industriels de la bioproduction : les forces sont là ! »  
Christian Deleuze, président de Medicen*

La Région Île-de-France ambitionne également d'être une référence européenne dans le domaine des biothérapies et de la bioproduction. Plusieurs appels à projets appuient le passage à l'innovation et à l'industrialisation, et, de manière plus générale, des actions et des programmes sont mis en place afin de soutenir et de renforcer l'écosystème francilien. Christian Deleuze, président de Medicen, en rappelait la richesse lors des Assises régionales des biothérapies et de la bioproduction, le 12 mai 2021. Restait à établir la cartographie de cet écosystème en Île-de-France, l'objet principal de cette analyse.

## UN ÉCOSYSTÈME RICHE, MAIS DES CAPACITÉS LIMITÉES EN BIOPRODUCTION

Cette analyse de l'écosystème francilien des biothérapies et de la bioproduction repose sur l'identification des entreprises, des incubateurs/pépinières/hôtels d'entreprises (IPHE) et des centres de recherche académique. Les biothérapies sont entendues ici comme couvrant les domaines suivants : thérapie génique, thérapie cellulaire, immunothérapie\*, vaccin et vésicules extra-cellulaires\*, notamment.

## Un tissu d'acteurs reconnus et une première médicale mondiale

L'écosystème est limité, mais riche, et regroupe, selon notre évaluation réalisée avec l'appui du cabinet spécialisé D&Consultant, environ 140 entreprises, se répartissant pour moitié entre biothérapies et *techproviders* (fournisseurs de technologie). Une soixantaine des entreprises de biothérapies relèvent des activités de R&D : la moitié en biotechnologies et plus du quart en autres sciences physiques et naturelles<sup>5</sup>. Beaucoup sont des PME, mais la présence en Île-de-France d'une douzaine de grands laboratoires français et internationaux offre de la visibilité à l'écosystème. Si la plupart sont des entités commerciales et ne disposent d'effectifs ni en bioproduction ni en recherche en biothérapie en Île-de-France, ce n'est pas le cas de tous : Sanofi dispose d'un centre mondial de R&D et de production dans le domaine des immunothérapies à Vitry-sur-Seine (94) ; Servier a des équipes de R&D en immunothérapie à Suresnes (92), et ouvrira en 2022 un institut de recherche et incubateur à Gif-sur-Yvette (91), sur le plateau de Saclay ; Novartis dispose d'un site de bioproduction dans le parc d'activités de Courtabœuf aux Ulis (91), qui est, depuis son rachat de CellforCure, la première plateforme européenne permettant une production à grande échelle de médicaments de thérapies innovantes sur la base de projets de thérapies cellulaires.

Mais le potentiel de l'écosystème francilien réside dans la présence de start-up prometteuses et de PME issues de grands instituts de recherche. Par exemple, Ipsirius, *spin off* de l'Inserm, développe une plateforme de bio-ingénierie de cellules souches pluripotentes\* universelles pour des immunothérapies, et met au point un vaccin anticancéreux de nouvelle génération basé sur des cellules souches pluripotentes universelles allogéniques conçu pour le traitement d'un grand nombre de cancers.

Toutes ces entreprises, qui produisent ou développent des biothérapies, ont besoin des produits ou des services de *techproviders*. Les activités de ces derniers sont très variées : si la majorité d'entre eux relèvent également des activités de R&D, une dizaine se situent dans des activités informatiques<sup>6</sup>.

À côté des nombreuses start-up ou PME de l'écosystème, trois grands acteurs, directement impliqués dans l'écosystème des biothérapies franciliennes, en font la force : Dassault Systemes, Capgemini Engineering (ex-Altran Technologies), dont des équipes installées à Vélizy-Villacoublay (78) travaillent en *manufacturing* (fabrication) et qualité dans le domaine des vaccins et des biotechnologies, ainsi que le groupe américain Thermo Fischer Scientific, qui réunit plusieurs entités sur le site d'activités de Courtabœuf, aux Ulis, et à Ivry à la suite du rachat de PPD France. Une soixantaine de centres de recherche académique, mondialement réputés, contribuent à l'essor des biothérapies, et nombre de start-up franciliennes en sont issues. Les résultats

## LEXIQUE

**La thérapie génique** consiste à traiter une maladie génétique en réparant ou remplaçant le gène muté : un gène fonctionnel est introduit dans des cellules au génome altéré de manière à pallier le dysfonctionnement du gène défectueux. Le gène constitue le principe actif du médicament. Ce « gène-médicament » est dirigé vers les tissus à traiter et apporté aux cellules malades grâce à un système de transport appelé « vecteur ».

**La thérapie cellulaire**, appelée aussi médecine régénérative, restaure les fonctions de tissus ou d'organes altérés par la maladie, l'âge ou un accident en opérant des greffes cellulaires issues de cellules particulières, les cellules souches. Elles ont la faculté de se multiplier en culture en laboratoire et de donner naissance à différents types cellulaires composant nos tissus.

### Deeptechs

Start-up qui proposent des produits ou des services sur la base d'innovations de rupture.

**L'immunothérapie** consiste à administrer des substances qui vont stimuler les défenses immunitaires de l'organisme ou encore qui utilisent des protéines produites par les cellules du système immunitaire, comme les immunoglobulines.

### Vésicule extracellulaire

Nanovésicules dérivées des membranes cellulaires et sécrétées dans le milieu extracellulaire. Elles suscitent un intérêt croissant lié à leur capacité à transférer du contenu biologique (combinaison de médicaments et gènes utilisés contre certains cancers) entre cellules, et de façon personnalisée.

### Intégrateur industriel

Plateforme technologique permettant d'accélérer le développement des solutions technologiques et thérapeutiques innovantes.

### Cellules souches pluripotentes

Cellules qui ont la capacité de se diviser indéfiniment et de donner naissance à n'importe quel type de tissu.

### IPSC

Cellules induites à la pluripotence par reprogrammation génétique de cellules adultes, de peau par exemple ; elles retrouvent ainsi les mêmes potentialités que les cellules souches pluripotentes embryonnaires.

sont prometteurs. Cet écosystème a même tout récemment produit une première médicale mondiale : en mai, une équipe franco-suisse menée par le professeur José-Alain Sahel, fondateur de l'Institut de la Vision, à Paris, a permis à un patient atteint d'une maladie dégénérative de la rétine de recouvrer partiellement la vue. GenSight Biologics, entreprise francilienne leader de la thérapie génique contre la cécité, était partie prenante.

### Concentration métropolitaine, Genopole d'Évry et Paris Saclay

L'écosystème est très concentré dans la Métropole du Grand Paris (MGP), qui accueille près des trois quarts des entreprises. Avec une quarantaine d'établissements de biothérapies et une trentaine de *techproviders*, la ville de Paris accueille la moitié de l'écosystème régional.

En dehors de la MGP, près du quart restant est situé en nord-Essonne : au sein du Genopole d'Évry (une vingtaine d'établissements) et sur le plateau de Saclay (une quinzaine), en particulier dans le parc d'activités de Courtabœuf, sur les communes de Villebon et des Ulis, qui regroupe plusieurs entreprises majeures, telles que LFB Biomédicaments, Cellforcure (rachetée par Novartis), Thermo Fischer Scientific et désormais Regen Lab, leader mondial dans la conception et la production de plasma autologue riche en plaquettes (PRP) destiné aux thérapies cellulaires, qui a transféré ses activités de la Suisse vers la France.

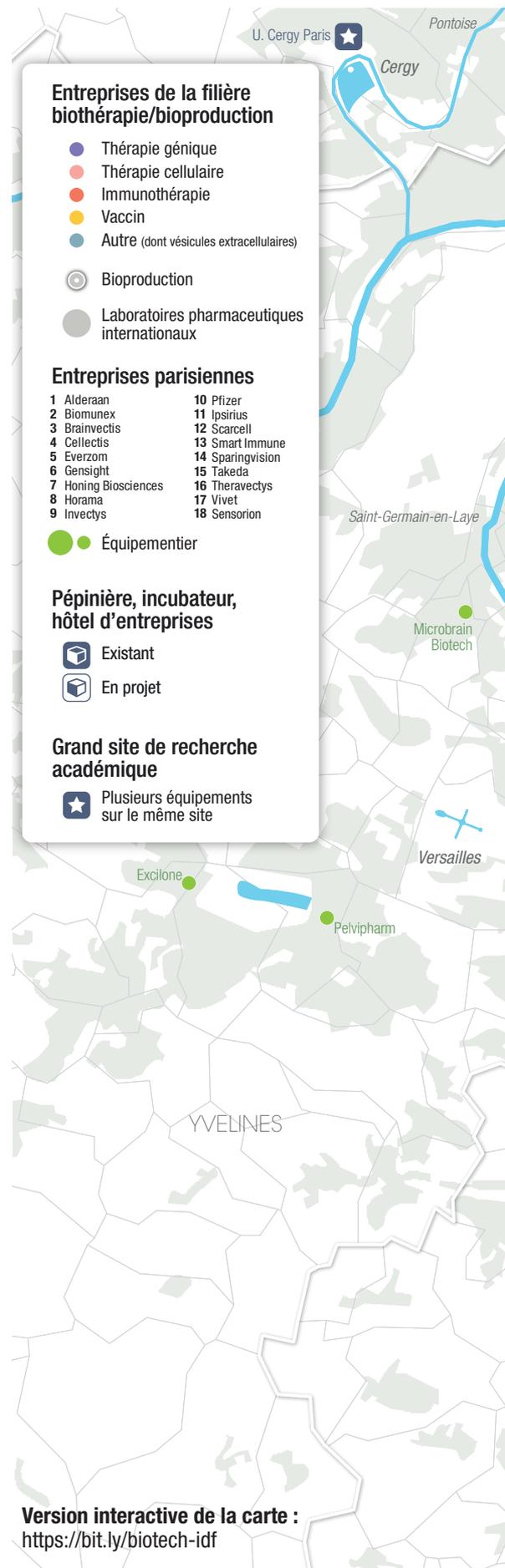
### Encore peu de bioproduction en Île-de-France

Si cette implantation renforce le potentiel en bioproduction de l'Île-de-France, cette branche, essentielle pour l'écosystème, est faible. Elle se compose de deux entreprises de taille intermédiaire (ETI) et d'une *big pharma* : Yposkesi, Cellforcure et Sanofi, à Vitry. LFB Biomédicaments est également à mentionner<sup>7</sup>.

Le développement de la bioproduction est un enjeu, car, malgré la richesse et le dynamisme de l'écosystème, l'offre en bioproduction est totalement insuffisante, d'autant que, sur les trois acteurs industriels cités, deux produisent pour leur compte propre. La rareté des capacités industrielles de bioproduction pour des tiers amène donc potentiellement les entreprises développant des biothérapies à faire produire leurs lots cliniques à l'étranger et, partant, leurs lots commerciaux (produits mis sur le marché). Il est donc urgent de structurer une bioproduction en France et en Europe, la place de l'Île-de-France étant en train de se définir avec deux leviers d'action : la stratégie des intégrateurs industriels et la formation des experts de la bioproduction.

### L'ÉCOSYSTÈME DEMAIN : INTÉGRATEURS INDUSTRIELS ET FORMATION DES EXPERTS

*L'intégrateur industriel\* Magenta, à Genopole*  
Magenta est l'intégrateur industriel expert dans les thérapies cellulaires et géniques, et la production de



# LA FILIÈRE DES BIOTHÉRAPIES ET DE LA BIOPRODUCTION EN ÎLE-DE-FRANCE

## GRANDS LABORATOIRES PHARMACEUTIQUES, ENTREPRISES ET ÉQUIPEMENTIERS, IMMOBILIER D'ENTREPRISES SPÉCIALISÉ ET RECHERCHE ACADÉMIQUE





biomédicaments. Il répond aux besoins de maladies fréquentes, principalement en cancérologie ou en pathologies infectieuses, en développant des thérapies autologues, pour une « médecine personnalisée », ou allogéniques, pour des produits « prêts à l'emploi ».

En offrant un environnement propice à l'innovation technologique et au développement de nouveaux produits, Magenta propose des approches combinées cellulaires et géniques, selon les indications cliniques. Cet intégrateur apporte les solutions pour concevoir de nouveaux produits issus de cellules du sang de cordon ou de cellules dérivées des cellules souches pluripotentes qui représentent d'immenses potentiels industriels. Il permet l'accélération vers les essais cliniques grâce à sa capacité de transfert industriel. Il assure les tests analytiques spécifiques pour garantir la sécurité et l'efficacité de ces produits, et contribue à la validation de nouveaux standards internationaux. Magenta intègre l'ensemble de ses activités dans ses laboratoires fondateurs reconnus sur le plan international, Cithera et l'Accélérateur de recherche technologique en thérapie génomique (ART-TG, voir encadré ci-contre).

L'intégrateur industriel Magenta associe ainsi conception de technologies de rupture, développement de produits et standardisation des procédés de bioproduction. C'est un catalyseur de l'écosystème national de production des biothérapies et des futures immunothérapies qui vont révolutionner la recherche et la prise en charge thérapeutique des patients atteints de cancers graves et des pathologies infectieuses.

#### **Meary, intégrateur industriel et maillon essentiel de l'écosystème français**

Le Centre Meary de thérapie cellulaire et génique de l'Assistance publique-Hôpitaux de Paris est un autre intégrateur labellisé par le Grand Défi (voir encadré p. 2). Il offre tous les services et toutes les compétences de pointe pour produire des médicaments de thérapie innovante (MTI) dans les domaines des thérapies génique et cellulaire et de l'ingénierie tissulaire. Dans un écosystème au plus

près des patients et de la recherche, il s'appuie sur une dynamique d'innovation au service du monde académique et des industriels du secteur.

Les activités du Centre Meary consistent à produire, contrôler et libérer des lots cliniques de MTI expérimentaux, en conformité avec les bonnes pratiques de fabrication ; à optimiser et à industrialiser des procédés de production ; et à accompagner les équipes de recherche, les start-up et les industriels dans le développement de leurs procédés. Les projets mis en œuvre bénéficient d'équipes expertes, disposant d'un parc d'équipements de dernière génération, adapté aux différents procédés de bioproduction.

Les projets en cours relèvent de financements institutionnels ou de partenariats industriels, et s'inscrivent dans la mise en place d'essais cliniques ou de développement de technologies de bioproduction. Le Centre Meary est impliqué dans plusieurs essais cliniques évaluant la tolérance et l'efficacité de plusieurs approches de thérapies innovantes avec des applications dans un grand nombre d'indications thérapeutiques comme l'oncologie, la neurologie, etc. Il est également en capacité de fabriquer des banques de cellules.

Des partenariats ont été construits avec les industriels franciliens de cette filière (Astraveus, Honing Biosciences, Mnemo Therapeutics, MadeCell, Everzom, Evora...). Il en est de même au niveau national avec bioMérieux, Treefrog therapeutics ou Emercell. Le Centre Meary est un maillon essentiel de l'écosystème de bioproduction français, avec des moyens opérationnels capables de soutenir le développement des innovations de rupture actuelles et futures.

#### **Campus Biotech Digital : développer les compétences nécessaires à la montée en puissance de la bioproduction**

Le Campus Biotech Digital est né fin 2020 de ce constat sans appel : pour se développer, le secteur a besoin de talents. Il devenait critique d'accélérer la formation pour accompagner la transformation du secteur et pourvoir les milliers de postes attendus dans les dix années à venir.

**à gauche :** L'Institut de la Vision.

**à droite :** Genopole.

#### **LES LABORATOIRES FONDATEURS DE MAGENTA**

- **Cithera (Center for iPSC Therapies)**, rattaché à l'Inserm, coordonne l'Infrastructure nationale d'ingénierie des cellules souches et des tissus (Ingestem), et apporte son expertise dans la bio-ingénierie des cellules souches pluripotentes induites (iPSC)\* en grade clinique et leurs dérivés.
- **L'ART-TG de l'Inserm** est spécialisé dans la thérapie génique *ex vivo*, consistant à greffer des cellules préalablement prélevées au patient et corrigées ou activées par des outils de thérapie génique. L'objectif est de remplacer les cellules défectueuses ou d'éliminer les cellules tumorales. L'ART-TG innove dans le domaine de l'immunothérapie en utilisant des technologies d'édition du génome novatrices pour des corrections ciblées.

#### **30 MILLIONS DE FINANCEMENT PUBLIC-PRIVÉ**

Le Campus est financé par un partenariat public-privé exceptionnel dans le cadre du dispositif « Ingénierie de formations professionnelles et continues d'offres innovantes » opéré par la Caisse des dépôts pour le compte de l'État, auquel s'ajoutent le soutien de l'opérateur des compétences interindustriel (OPCO2i) et celui de la Région Île-de-France, ainsi qu'une forte mobilisation des membres formés en association à but non lucratif pour un investissement de plus de 30 millions d'euros.

L'objectif principal est de déployer la formation et le développement des compétences dans les nouveaux procédés industriels, en particulier autour de l'exigence de qualité dans les zones stériles, ou de la combinaison biotechnologie et analyse des données, aspects qui impactent l'ensemble des processus de la chaîne de valeur.

*« Il s'agit de développer une économie de la connaissance en biotechnologie et en bioproduction en France, en construisant un pôle de compétences au service des patients et de l'ensemble de la filière, tout en rendant accessibles des solutions thérapeutiques innovantes. »*

*Karim Vissandjee, directeur général du Campus Biotech Digital*

Unique au monde, cette initiative est pilotée par un consortium industriel associant bioMérieux, Novasep, Sanofi et Servier. Il regroupe un écosystème national : écoles et organismes de formation en biotechnologies, grandes entreprises du numérique (Atos, IBM et Microsoft) avec lesquelles a été passé un accord de collaboration stratégique, équipementiers, PME et start-up spécialisées dans la bioproduction et le digital.

Ce projet s'appuie sur des relais territoriaux et un centre de design et d'expertise situé sur le site de Sanofi, à Vitry.

L'offre de formations (initiales et continues) se positionne en complément de la formation académique. Immersive et personnalisée, elle couvre l'entièreté de la chaîne de bioproduction. Le Campus Biotech Digital a recours aux différents outils numériques reproduisant les éléments essentiels de la production jusqu'à la délivrance du produit au patient, à l'instar des simulateurs de vol pour la formation des pilotes. Il intègre également des approches cognitives soutenues par l'intelligence artificielle pour l'appropriation des pratiques professionnelles au plus près des besoins des industriels. C'est un cercle vertueux qui sera ainsi mis en place : salariés, jeunes diplômés et experts formés en continu, en injectant plus de compétences dans la filière bioproduction, la rendront plus performante et plus attractive.

La bioproduction est un secteur stratégique pour les années à venir : la recherche ne suffit pas, il faut aussi produire. C'est une question de souveraineté technologique, économique et sanitaire. Les atouts de l'Île-de-France sont importants. Pour assurer sa position dans les années à venir, il faut, dès aujourd'hui, miser sur les technologies de rupture et assurer la formation d'experts. ■

**Valérie Constanty**, chargée d'études

département Économie (*Vincent Gollain, directeur*)

avec les contributions écrites d'**Annelise Bennaceur Griscelli**, directrice de Cithera, Inserm, d'**Anne Galy**, directrice de l'ART-TG, Inserm, de **Véronique Leboulch**, responsable communication scientifique et citoyenne à Genopole, de **Julien Ettersperger**, responsable équipe innovation santé à Medicen, de **Jérôme Larghero**, directeur du centre Meary, et de **Karim Vissandjee**, directeur général du Campus Biotech Digital

1. CSF-ITS – Initiative technologie de rupture pour la bioproduction, rapport détaillé D&Consultant, novembre 2020.
2. Principe du « *winner takes all* ».
3. CSF-ITS – Initiative technologie de rupture pour la bioproduction, rapport détaillé D&Consultant, novembre 2020.
4. Ibid.
5. Codes NAF 7211Z et 7219Z.
6. Programmation, conseil en systèmes et logiciels, éditions de logiciels applicatifs (codes NAF 6201Z, 6202A, 5829C).
7. Sa production aux Ulis concerne des médicaments dérivés de plasma sanguin qui ne relèvent pas des biothérapies ciblées ici. Cette entreprise, dont le site en Île-de-France regroupe le siège social, des activités de R&D et de la production, produit à Toulouse des anticorps monoclonaux et ouvre une importante usine à Arras, qui produira notamment des immunoglobulines, nécessaires en immunothérapie.

**DIRECTEUR DE LA PUBLICATION**

Fouad Awada

**DIRECTRICE DE LA COMMUNICATION**

Sophie Roquette

**RÉDACTION EN CHEF**

Laurène Champalle

**MAQUETTE**

Jean-Eudes Tilloy

**INFOGRAPHIE/CARTOGRAPHIE**

Laurie Gobled, Pascale Guery

**MÉDIATHÈQUE/PHOTOTHÈQUE**

Inès Le Meledo, Julie Sarris

**FABRICATION**

Sylvie Coulomb

**RELATIONS PRESSE**

Sandrine Kocki

33 (0)1 77 49 75 78

**L'Institut Paris Region**

15, rue Falguière  
75740 Paris cedex 15  
33 (0)1 77 49 77 49

ISSN 2724-928X  
ISSN ressource en ligne  
2725-6839



institutparisregion.fr



**RESSOURCES**

- « Un virus injecté dans l'œil redonne partiellement la vue à un patient aveugle, une première mondiale », *Le Monde*, 24 mai 2021.
- Contrat stratégique de filière industries et technologies de santé, Conseil national de l'industrie, février 2019.
- « La France et les médicaments de thérapies innovantes (MTI), MabDesign », étude réalisée pour le compte des Entreprises du Médicament, novembre 2019.
- Panorama France Healthtech 2020, France Biotech 2021.

**Sites**

- www.medicen.fr
- www.genopole.fr
- www.ingestem.com
- www.cithera-ips.com
- www.art-tg.com
- www.gouvernement.fr/grand-defi-biomedicaments-ameliorer-les-rendements-et-maitriser-les-couts-de-production
- www.gouvernement.fr/labellisation-des-integrateurs-industriels-par-le-grand-defi-biomedicaments

**Carte :** [www.bit.ly/biotech-idf](http://www.bit.ly/biotech-idf)

