



# Famille R&D et laboratoire





## CHERCHEUR EN BIOTECHNOLOGIES

Autres dénominations : Chargé de recherche en biotechnologies  
Chargé de travaux scientifiques biotechnologiques  
Ingénieur de recherche

### SECTEUR

Toute  
l'industrie tertiaire  
et les réseaux de  
chaleur

### CODE ROME

K2402 : Recherche en sciences de  
l'univers, de la matière et du vivant.

H1210 : Intervention technique en  
études, recherche et développement.

## DÉFINITION DU MÉTIER

Le chercheur réalise des travaux  
de recherche en biotechnologies.

Il émet des hypothèses, définit plusieurs  
approches scientifiques en prenant en compte les  
enjeux techniques, économiques et industriels.

Il identifie, conçoit, synthétise et teste de nouvelles  
molécules, découvre de nouvelles voies de  
synthèse ou d'amélioration possibles ainsi que des  
applications.

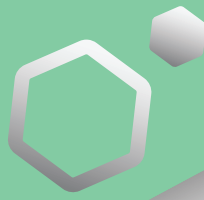
### CARACTÈRE STRATÉGIQUE

Forte valeur ajoutée, absence de tension de  
recrutement, métier à fortes évolutions de  
compétences.

### PRINCIPALES CONDITIONS D'EMPLOI ET D'EXERCICE

Collaboration et interaction dans un environ-  
nement scientifique et pluridisciplinaire,  
déplacements, environnement international  
et télétravail partiel possible.





## GRANDS DOMAINES D'ACTIVITÉS

### **Développement de programmes de recherche dans le domaine des biotechnologies**

- Assurer une recherche, une définition et une argumentation de nouvelles pistes d'investigation en établissant une recherche documentaire et bibliographique et en interprétant et exploitant les résultats de recherche obtenus.
- Définir un projet de recherche en formulant l'objet de la recherche et en définissant les différentes approches prenant en compte les paramètres et contraintes (économiques, industrielles, etc.).
- Rédiger des procédures, des hypothèses de recherche et des modèles scientifiques.
- Définir des protocoles et concevoir des méthodes et moyens pour la réalisation des expériences ainsi que des analyses préliminaires des risques liés à l'expérimentation.
- Assurer une veille scientifique et technologique dans son domaine de compétences en utilisant notamment les outils de travail collaboratifs.

### **Suivi et réalisation de projets de recherche dans les biotechnologies**

- Définir et planifier les différentes étapes d'une étude ou les moyens et méthodes opératoires nécessaires.
- Concevoir et adapter le matériel nécessaire à la réalisation des expériences scientifiques définies dans le programme d'expérience.
- Sélectionner les données ou informations quantitatives ou qualitatives les plus pertinentes au regard de l'étude ou du projet.
- Analyser et exploiter les résultats des expériences en contrôlant la sécurité des expérimentations et la cohérence des résultats au regard des hypothèses formulées.

### **Contribution à la protection industrielle des connaissances de l'entreprise ainsi qu'à leur valorisation**

- Rédiger des rapports et des modes opératoires en synthétisant les informations, publier les études scientifiques et les résultats de recherche et échanger sur les sujets lors d'évènements et de rencontres.

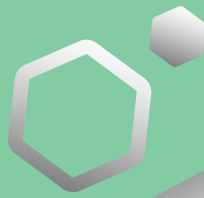
- Concevoir et transmettre les méthodes et résultats innovants en vue de la création de la propriété intellectuelle.

## PRINCIPALES CONNAISSANCES MÉTIERS ET TECHNIQUES

- Connaissances en microbiologie selon le domaine de recherche (culture bactérienne, cellulaire, fermentation, fonctionnalité et activité des micro-organismes) ainsi qu'en biochimie et chimie analytique ou en biologie cutanée (recherches sur la peau).
- Connaissance de l'équipement technique et des tests biologiques.
- Connaissance des problématiques environnementales.
- Connaissance de l'économie de l'entreprise et de ses besoins.
- Connaissance des normes et de la réglementation.
- Maîtrise des logiciels avancés de simulation et de modélisation en génie des bioprocédés, bases de données et Big Data.
- Gestion de projets.
- Capacités rédactionnelles.
- Anglais professionnel (écrit/oral) : rédaction de rapports et restitutions.

## PRINCIPALES CERTIFICATIONS ET CONDITIONS POUR ACCÉDER À CE MÉTIER

- Doctorat en sciences : biotechnologie, bio-ingénierie, chimie, biochimie, biologie cellulaire (niveau 8).
- Master en biotechnologie, bio-ingénierie, chimie, biochimie, biologie cellulaire (niveau 7) avec 3-5 ans d'expérience dans un milieu universitaire ou biotechnologique.
- Cursus Master en Ingénierie biotechnologies et agroressources (niveau 7) avec 3-5 ans d'expérience dans un milieu universitaire.



## MOBILITÉS VERS ET DEPUIS LE MÉTIER STRATÉGIQUE



## TENDANCES PROSPECTIVES SUR LES MÉTIERS ET COMPÉTENCES À L'HORIZON 2025-2030

### ◆ Court terme

L'évolution technologique est rapide dans les biotechnologies : la matière première est verte, les clients attendent que les procédés de transformation le soient aussi. Ainsi, la tendance actuelle du « plus vert » et la recherche de la « naturalité » se poursuivront dans l'invention des procédés (ex. enzymatiques) et dans la production de nouvelles molécules.

Une plus grande attention est portée à la réduction des déchets, les formats des tests sont réduits et la tendance de la miniaturisation se poursuivra.

Il faut adapter de nouveaux protocoles tout en assurant leur robustesse.

Le chercheur en biotechnologies devra continuellement veiller aux tendances et à l'évolution afin de rechercher des alternatives plus saines et vertueuses, que ce soit au regard de la manipulation ou du consommateur final.

### ◆ Moyen terme

À moyen terme, il sera essentiel pour le chercheur de comprendre les attentes des clients. Dans le cadre du choix stratégique des procédés et des inventions de nouvelles molécules, le chercheur en biotechnologies doit être capable de maîtriser les questions économiques et les stratégies industrielles.

### ◆ Long terme

Il n'est pas possible de prédire la tendance à long terme. Le chercheur en biotechnologies devra poursuivre sa veille, s'adapter aux besoins et demandes clients, aux réglementations et aux évolutions de la recherche.





# CONCEPTEUR EN GÉNIE DES PROCÉDÉS BIOTECHNOLOGIQUES

Autres dénominations : Ingénieur en bioprocédés  
Ingénieur génie des bioprocédés  
Responsable de bioproduction  
Cadre de recherche et développement  
Chef de projet en biotechnologies

## SECTEUR

Industries :  
bio-production  
Laboratoire

## CODE ROME

H1206 : Management et ingénierie études, recherche et développement industriel.

H1210 : Intervention technique en études, recherche et développement.

## PRINCIPALES CONDITIONS D'EMPLOI ET D'EXERCICE

Collaboration et interaction dans un environnement scientifique et pluridisciplinaire. Travail avec plusieurs services (marketing, support scientifique, juridique, ingénierie industrielle).

**DÉFINITION DU MÉTIER**

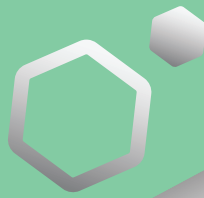
Le concepteur en génie des procédés biotechnologiques intervient dans la conception de procédés à l'étape intermédiaire entre la R&D et l'industrialisation à grande échelle. Il conçoit et optimise les procédés en utilisant les biotechnologies et réfléchit à leur transposition à l'échelle industrielle. Il sélectionne les matières premières et/ou les souches nécessaires au procédé selon leur qualité et la réglementation en vigueur.

Il utilise des outils de procédés, élabore des schémas fonctionnels et modélise des solutions nouvelles afin d'optimiser les procédés tout en intégrant les contraintes QHSE (Qualité, Hygiène, Sécurité, Environnement) et économiques (rendement).

## CARACTÈRE STRATÉGIQUE

Métier à forte valeur ajoutée et à fortes évolutions de compétences. Absence de tension notable de recrutement, cependant en raison des problématiques actuelles (bilans écologiques, molécules extraites de biomasses...), ce type de métier deviendra de plus en plus courant. Il évoluera en parallèle des métiers liés au développement des procédés.





## GRANDS DOMAINES D'ACTIVITÉS

### **Conception des procédés USP et DSP**

- Organiser et optimiser la marche d'une installation de bioréacteur dans le souci de la qualité, de la sécurité, des délais et des coûts en étudiant la sécurité des procédés, les incidents et en réalisant des études de simulation.
- Mettre en place un nouveau procédé ou améliorer un procédé existant en prenant en compte les volets environnementaux, énergétiques, sécuritaires, économiques et réglementaires.
- Faire évoluer/convertir les équipements existants en assurant l'expertise technique, le dialogue avec les bureaux d'études, les laboratoires de recherche et les équipementiers.
- Assurer la formation des équipes scale-up sur les procédés.
- Gérer la documentation de son domaine de compétences (modes opératoires, protocoles, consignes, documentations techniques).

### **Recherche et développement sur des procédés et optimisation des biotechnologies**

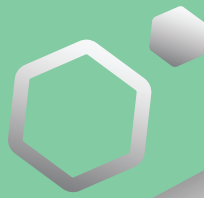
- Développer des procédés à partir de micro-organismes en suivant un plan d'expériences.
- Mettre en place des expériences de concepts.
- Rédiger des rapports sur un procédé donné (analyse bibliographique, technico-économique).
- Développer un procédé dans un objectif de faciliter la phase scale-up de l'industrialisation.
- Tester l'application des procédés à petite échelle.
- Assurer une veille scientifique et technique dans le domaine de compétences du génie des procédés biotechnologiques.

## PRINCIPALES CONNAISSANCES MÉTIERS ET TECHNIQUES

- Connaissance et compréhension des concepts fondamentaux de biotransformation et du génie des procédés.
- Compétences spécialisées pour les procédés biotechnologiques ainsi que les technologies d'isolement et de purification des molécules.
- Description et modélisation des mécanismes réactionnels biologiques.
- Maîtrise conceptuelle et pratique des spécificités des catalyseurs vivants (biocatalyseurs) ainsi que des spécificités structurales et des voies de synthèse des biomolécules « produit » ou catalysant la bio-réaction.
- Connaissance des problématiques environnementales dans l'industrie.
- Connaissance de l'économie des biotechnologies.
- Connaissance des dispositifs réglementaires et financiers nationaux, européens voire internationaux.
- Connaissance des logiciels avancés de simulation et de modélisation en génie des bioprocédés, bases de données, Big Data.
- Gestion de projets.
- Capacités rédactionnelles.
- Anglais technique et scientifique courant (écrit/oral).

## PRINCIPALES CERTIFICATIONS ET CONDITIONS POUR ACCÉDER À CE MÉTIER

- Doctorat en biotechnologies industrielles et procédés (niveau 8).
- Master ou Ingénieur en biotechnologies industrielles et procédés (niveau 7).
- Cursus Master en Ingénierie Biotechnologies et Agroressources (niveau 7).
- Expérience confirmée en tant qu'ingénieur procédés avec connaissances en biologie moléculaire, microbiologie et biotechnologies industrielles.



## MOBILITÉS VERS ET DEPUIS LE MÉTIER STRATÉGIQUE



## TENDANCES PROSPECTIVES SUR LES MÉTIERS ET COMPÉTENCES À L'HORIZON 2025-2030

### ◆ Court terme

Le concepteur en génie des procédés biotechnologiques permet à l'entreprise de ne pas se faire devancer par ses concurrents et d'améliorer le bilan écologique des procédés utilisés en remplaçant par exemple des procédés pétrosourcés par des procédés biosourcés.

Il permet à l'entreprise d'innover et de répondre à de nouvelles demandes du marché par le biais de molécules extraites de biomasses. Celles-ci sont facilement produites par voie microbienne/enzymatique, limitant ainsi l'utilisation de surface arable à des fins de production des molécules de commodité.

En raison des problématiques actuelles, ce métier deviendra de plus en plus courant. Il évoluera en parallèle du métier de développement des procédés.

### ◆ Moyen terme

La tendance actuelle est à l'augmentation de l'utilisation des procédés de modification des microorganismes (OGM). Cette technologie est progressivement acceptée par les clients et les consommateurs.

Ainsi les compétences à maîtriser à court et moyen terme sont liées à la biologie de synthèse et aux réglementations, en particulier pour les domaines en lien avec l'humain (cosmétique, IAA, pharmaceutique, etc.).

Le concepteur en génie des procédés biotechnologiques doit également maîtriser les procédés upstream (UPS) et downstream (DPS). Actuellement les établissements de formation spécifiques en biotechnologies sont conscients de l'importance des procédés upstream (fermentation). En revanche les procédés downstream (purification, filtration...) sont beaucoup moins enseignés.

Ils devront être intégrés systématiquement dans les formations en biotechnologies.





# INGÉNIEUR BIOLOGISTE EN MÉTHANISATION

Autres dénominations : Biologiste nutritionniste en méthanisation

## SECTEUR

Méthanisation agricole  
Entreprises de traitement des eaux usées  
Industries

## CODE ROME

H1206 : Management et ingénierie études, recherche et développement industriel.

## PRINCIPALES CONDITIONS D'EMPLOI ET D'EXERCICE

Intervention directement dans une unité de méthanisation agricole, industrielle ou des eaux usées.

Ce poste est souvent externalisé, il est alors employé par un bureau d'études. Déplacements fréquents sur le terrain.

## DÉFINITION DU MÉTIER

L'ingénieur biologiste en méthanisation analyse la valeur des matières organiques afin de produire un maximum de biogaz.

Il garantit l'approvisionnement régulier de l'installation et vérifie les indicateurs de santé biologique afin d'atteindre l'optimum de production de biogaz et de le maintenir le plus longtemps possible.

Variante :

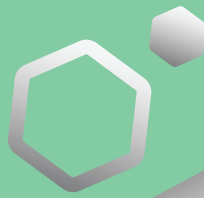
Il peut accompagner la construction du méthaniseur.

## CARACTÈRE STRATÉGIQUE

Métier en émergence dans l'industrie, faible tension de recrutement.







## GRANDS DOMAINES D'ACTIVITÉS

### Montée en charge de l'unité de méthanisation

- Assurer un démarrage biologique optimum d'une unité de méthanisation en alimentant la source biologique avec les produits fournis par l'agriculteur.
- Estimer le potentiel gaz à produire grâce aux tests en laboratoire.
- Valider les menus d'alimentation des unités de production et adapter les menus au fonctionnement des unités, aux contraintes opérationnelles et aux critères de rentabilité.

### Suivi et optimisation de la méthanisation

- Définir les indicateurs de suivi de performances afin de prévenir les dérives biologiques et assurer leur évolution.
- Conduire des analyses biologiques de la matière organique : effectuer des prélèvements et les interpréter (pH, température, charges de la matière organique...).
- Rédiger des bilans du fonctionnement biologique des unités et des menus incorporés.
- Assurer le bon fonctionnement des installations (réalisation des maintenances).

## MOBILITÉS VERS ET DEPUIS LE MÉTIER STRATÉGIQUE



## PRINCIPALES CONNAISSANCES MÉTIERS ET TECHNIQUES

- Connaissances en méthanisation.
- Connaissances en biotechnologie.
- Connaissances en chimie analytique.
- Maîtrise des logiciels spécifiques de suivi.
- Anglais technique.

## PRINCIPALES CERTIFICATIONS ET CONDITIONS POUR ACCÉDER À CE MÉTIER

- Master ou Ingénieur en biotechnologies, eaux usées, microbiologie, etc. (niveau 7).
- Cursus Master en Ingénierie biotechnologies et agroressources (niveau 7).
- Jeunes diplômés acceptés.

## TENDANCES PROSPECTIVES SUR LES MÉTIERS ET COMPÉTENCES À L'HORIZON 2025-2030

### ● Court terme

Aucune évolution spécifique du métier à court terme.

### ● Moyen et long terme

Le suivi sur des petites installations se fera possiblement à distance. L'ingénieur biologiste en méthanisation devra donc renforcer ses compétences en instrumentation et en capacités analytiques.

À terme, il est possible que la part de la méthanisation agricole (matières agricoles) soit moins forte que la part de méthanisation industrielle et urbaine (eaux usées). La crise alimentaire mondiale pourrait renforcer cette tendance.





# INGÉNIEUR EN GÉNIE DES PROCÉDES DE SÉPARATION

**Autres dénominations :** Ingénieur génie des procédés (de distillation, de filtration, etc.)

Concepteur en génie des procédés chimiques  
Ingénieur génie des procédés  
Ingénieur industrialisation  
Ingénieur process méthodes  
Ingénieur R&D de procédés

## SECTEUR

Industrie  
(biotechnologies  
industrielles)  
Laboratoires

## CODE ROME

H1206 : Management et ingénierie études, recherche et développement industriel.

## PRINCIPALES CONDITIONS D'EMPLOI ET D'EXERCICE

Le travail est transversal (en lien avec les services R&D, industrialisation, commercial, production et QHSSE).

Des relations fonctionnelles externes sont instaurées avec des partenaires académiques, industriels, financeurs et des fournisseurs de matériaux, d'instrumentation et d'outillages de fabrication. Télétravail ponctuel.

L'ingénieur en génie des procédés de séparation en biotechnologies industrielles intervient dans les étapes de conception, de développement ou d'industrialisation des processus de fabrication. Il assure l'interface entre la R&D et la production par la transposition de la recherche en laboratoire à l'échelle industrielle.

Il développe ou optimise des procédés de séparation dans la production de biomolécules, en tenant compte des contraintes liées à la fiabilité, la viabilité technico-économique, la sécurité et à l'ergonomie des systèmes.

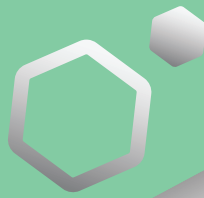
Il supervise la construction de l'outil de production en concevant les installations en lien avec les procédés de séparation et leur automatisation. Il participe également à l'optimisation de la production afin d'accroître les performances techniques et de réduire les coûts de production.

## CARACTÈRE STRATÉGIQUE

Métier à forte valeur ajoutée et à fortes évolutions de compétences.



DÉFINITION DU METIER



## GRANDS DOMAINES D'ACTIVITÉS

### Mise en œuvre et suivi de projets

- Appliquer les outils du génie des procédés dans le cadre d'un projet concret.
- Rédiger, présenter son travail et en faire une analyse critique.
- Établir des bilans de matière et d'énergie.
- Dimensionner le process générique en lien avec son équipe d'ingénieurs.
- Appliquer une approche de durabilité (cycle de vie) dans la conception de nouveaux procédés ou dans l'amélioration des procédés existants.
- Superviser les essais pilotes (protocole, préparation, opération, rapport).

### Optimisation d'une installation de séparation

- Rédiger des analyses fonctionnelles.
- Rédiger des manuels opératoires.
- Concevoir un plan d'évolution et d'amélioration continue des installations et des process et en évaluer les coûts.
- Assurer le respect du protocole QHSSE.

### Suivi de la vie d'une installation de séparation

- Mener des investigations en cas de dysfonctionnements (étude des documents de conception, des rapports d'essais et de qualification et interviews des différents acteurs du quotidien).
- Établir et mettre à jour des documents relatifs au respect des normes et des règles d'études.
- Établir une veille technologique (recherches bibliographiques, participation aux congrès, séminaires, journées d'études...).

## PRINCIPALES CONNAISSANCES MÉTIERS ET TECHNIQUES

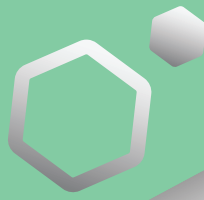
### Connaissances techniques et scientifiques en génie chimique, génie des procédés et modélisation

#### Connaissance des techniques de séparation basées sur :

- Les différences de densité/taille des composés (décantation, centrifugation, filtration membranaire, filtration liquide-solide, chromatographie d'exclusion stérique).
- La diffusion des composés (perméation gazeuse, osmose inverse, dialyse, extraction solide-liquide).
- Les différences de charges électriques des composés (chromatographie d'exclusion ionique, échange d'ions, électrodialyse).
- Les différences d'affinités chimiques des composés pour une phase solide ou liquide (adsorption, absorption gaz-liquide, extraction liquide-liquide, chromatographie).
- Les différences de solubilité ou de volatilité des composés, ou plus généralement sur un changement de phase (distillation, cristallisation, évaporation, précipitation chimique).

## PRINCIPALES CERTIFICATIONS ET CONDITIONS POUR ACCÉDER À CE MÉTIER

- Ingénieur en génie chimique, génie des procédés ou généraliste (niveau 7).
- Master en chimie spécialisation chimie et procédés (spécialité génie des procédés) ; procédés physico-chimiques (spécialité ingénierie des procédés, sciences et technologies, mention chimie... (niveau 7).
- Idéalement avec une première expérience (1-2 ans) dans la conception et le dimensionnement d'installations industrielles, mais les jeunes diplômés sont acceptés avec un stage dans le même domaine.



## MOBILITÉS VERS ET DEPUIS LE MÉTIER STRATÉGIQUE



## TENDANCES PROSPECTIVES SUR LES MÉTIERS ET COMPÉTENCES À L'HORIZON 2025-2030

### ◆ Court et moyen terme

L'ingénieur en procédés (de séparation ou d'autres domaines) sera d'avantage sollicité en raison d'une part de la pénurie d'énergie et de ressources (eau, biomasse, minéraux, métaux ...) et d'autre part, de la réglementation environnementale de plus en plus contraignante.

Il faudra revoir tous les process industriels pour faire face à ces différents enjeux et changements de paradigme. L'ingénieur génie des procédés de séparation contribuera au développement de procédés plus sobres ainsi que des filières de recyclage de coproduits et de valorisation de déchets.

### ◆ Moyen et long terme

Si le secteur industriel européen n'a pas réussi à prendre à temps le virage de la transition énergétique pour être moins dépendant des énergies fossiles, dont les ressources s'amenuisent, et qu'il subit une crise majeure, l'ingénieur en procédés de séparation (en biotechnologie ou bioraffinerie)

sera amené à accroître sa mobilité entre les différentes industries (agro-alimentaire, chimie lourde, chimie fine, pharmaceutique, environnement...) et les différents métiers (production, stratégie, R&D, recherche académique).

De profondes mutations dans l'industrie et plus généralement dans la société et le champ économique sont à prévoir.

L'ingénieur en procédés (comme beaucoup d'autres métiers dans les biotechnologies) devrait alors s'adapter et faire face à plus d'incertitudes.





# INGÉNIEUR EN MATÉRIAUX BIOSOURCÉS

Autres dénominations : Ingénieur R&D en matériaux biosourcés  
 Chef de projet R&D process/produits biosourcés  
 Ingénieur structures matériaux biosourcés

## SECTEUR

Toute l'industrie  
 Laboratoires

## CODE ROME

H1206 : Management et ingénierie études, recherche et développement industriel.

## PRINCIPALES CONDITIONS D'EMPLOI ET D'EXERCICE

Il travaille en transversalité avec les services de R&D, d'industrialisation, de commerce, de production et de QHSSE.

Il entretient des relations fonctionnelles externes avec des partenaires académiques (congrès nationaux et internationaux), industriels, des financeurs et des fournisseurs. Télétravail ponctuel possible selon la politique de l'entreprise ou du laboratoire, déplacements à prévoir.

L'ingénieur en matériaux biosourcés analyse la pertinence technique et économique des matériaux biosourcés.

Il aide à la conception des produits par une optimisation du choix des matériaux à utiliser.

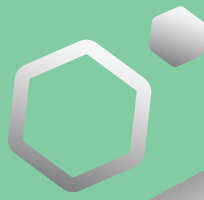
## CARACTÈRE STRATÉGIQUE

Forte valeur ajoutée et fortes évolutions de compétences.

Actuellement une tension faible à modérée de recrutement, pouvant se renforcer à court terme avec une tension moyenne à forte (due à la réglementation favorisant le développement des matières biosourcées en substitution aux matières pétrosourcées).



DÉFINITION DU METIER



## GRANDS DOMAINES D'ACTIVITÉS

### Mise en œuvre et suivi de projets

- Analyser des demandes de clients souhaitant développer un produit.
- Définir et mettre en œuvre des indicateurs de coûts, de qualité et de délais adaptés à chaque projet.
- Assurer le suivi et la coordination du projet.
- Bâtir une fiche technique pour le développement d'un matériau.
- Œuvrer à la capitalisation de l'historique du programme et des décisions techniques.
- Assurer une veille technique, scientifique (état de la recherche), juridique et concurrentielle.

### Développement R&D

#### • Conception :

- Développer des axes de recherche innovants en lien avec des industriels.
- Élaborer des protocoles de recherche.
- Étudier les différentes propriétés des matières végétales pouvant entrer en jeu dans la fabrication de nouveaux matériaux.
- Concevoir des matériaux bio-composites et de nouveaux procédés permettant de les créer (via des opérations de formulation, de synthèse...).

#### • Élaboration :

- Réaliser la formulation de matériaux à base de biomasse.
- Réaliser la fabrication et la mise en forme de matériaux biosourcés.

#### • Caractérisation :

- Étudier les propriétés de ces nouveaux matériaux et les conditions de leur utilisation.
- Définir des méthodes et des procédés de qualification pour les essais.
- Caractériser les matériaux à l'aide d'outils appropriés et la mise en place de tests (analyses physico-chimiques, électrochimiques, tests mécaniques...).
- Élaborer des études de vieillissement.
- Participer à la phase d'industrialisation des nouveaux matériaux pour étudier les changements d'échelle en réalisant des prototypes ou des produits pilotes.
- Analyser, synthétiser et comparer les résultats.

#### • Optimisation :

- Optimiser les résultats des essais en faisant varier les propriétés des matières premières et les paramètres de fabrication.
- Mettre au point des méthodes originales de caractérisation.

- Participer à l'évolution et au renouvellement du matériel destiné à créer et à tester de nouveaux matériaux.

### Établissement et suivi des partenariats institutionnels

- Rechercher et mettre en œuvre des partenariats en France ou à l'étranger sur des nouveaux éléments de recherche.

### Valorisation des matériaux biosourcés

- Développer une base de données de propriétés pouvant être utilisées pour le design de matériaux.
- Participer à l'établissement des brevets ou accords en apportant des caractérisations des matériaux biosourcés (propriétés mécaniques, hydriques, thermiques).
- Effectuer un travail de sensibilisation et de communication autour des résultats de recherche, des matériaux et de leurs propriétés.

## PRINCIPALES CONNAISSANCES MÉTIERS ET TECHNIQUES

- Connaissances en sciences des matériaux (propriétés, additifs, matières premières, applications industrielles, spécificités de transformation, etc).
- Maîtrise des équipements de plasturgie, de compoundage (processus permettant le mélange par fusion de matières plastiques et d'additifs) et de caractérisation.
- Maîtrise des appareils techniques de mesure, d'analyse ou de modélisation.
- Connaissances techniques de mise en œuvre des matières premières.
- Mise en forme et connaissance de la fabrication industrielle.
- Connaissance des techniques de caractérisation.
- Compétences en exigences réglementaires, labels et appellations.
- Compétences en enjeux environnementaux (ACV).
- Connaissance des matières premières produites localement.
- Compréhension de l'économie et des notions de rendement d'une entreprise.
- Management de projets d'innovation.
- Maîtrise des méthodes et outils de veille technologique, stratégique, économique et réglementaire.
- Bonnes capacités rédactionnelles.
- Anglais (écrit, oral : les brevets sont écrits en anglais, le travail en laboratoire est international).

## PRINCIPALES CERTIFICATIONS ET CONDITIONS POUR ACCÉDER À CE MÉTIER

- ◆ Doctorat en génie des matériaux, génie des procédés, chimie (niveau 8).
- ◆ Master ou Ingénieur en génie des matériaux, génie des procédés, chimie spécialisation polymères (niveau 7).
- ◆ Coursus Master en Ingénierie Biotechnologies et Agroressources (niveau 7).
- ◆ Ouvert aux jeunes diplômés avec idéalement une expérience (stage) dans l'univers des biomatériaux.

## MOBILITÉS VERS ET DEPUIS LE MÉTIER STRATÉGIQUE



## TENDANCES PROSPECTIVES SUR LES MÉTIERS ET COMPÉTENCES À L'HORIZON 2025-2030

### ◆ Court et moyen terme

La raréfaction des ressources pétrolières et l'augmentation des coûts, ainsi que l'importance des problématiques environnementales favorisent l'utilisation de biopolymères (polymères issus de ressources renouvelables), de plastiques biosourcés (matières plastiques biodégradables et/ou biosourcées), de fibres végétales et d'agro-composites.

Cette transformation est soutenue par la réglementation. Nous allons constater dans les prochaines années une augmentation de l'utilisation+ des produits biosourcés.

Les ingénieurs matériaux traditionnels devront se spécialiser vers les matériaux biosourcés. À cet effet, la demande d'ingénieurs spécialisés devrait connaître une hausse.

### ◆ Trois compétences seront nécessaires à court et moyen terme :

Connaissances en ACV.

Connaissances en valorisation des matières premières locales (économies sur les coûts de transport et de matière première).

Connaissances en éco conception : comprendre le coût de production et de transformation et l'économie industrielle.





# INGÉNIEUR RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT

Autres dénominations : Ingénieur R&D en biotechnologies  
Responsable R&D  
Ingénieur d'études en biotechnologies

## SECTEUR

Toute l'industrie de la bioéconomie  
Laboratoires

## CODE ROME

H1206 : Management et ingénierie études, recherche et développement industriel.

## PRINCIPALES CONDITIONS D'EMPLOI ET D'EXERCICE

Un poste nécessitant un travail transversal entre plusieurs services et disciplines. Astreintes et longues journées de travail au moment des campagnes d'essais parfois sur une journée ou sur plusieurs semaines. Déplacements occasionnels.

## DÉFINITION DU METIER

L'ingénieur R&D travaille dans le développement de la valorisation de la biomasse.

Il prévoit des développements à l'échelle du laboratoire, mais aussi à l'échelle pilote et préindustrielle.

Il coordonne des équipes multidisciplinaires pour assurer la gestion de projets allant de la recherche de molécules jusqu'à l'assistance technique de la mise au point des procédés et au-delà en apportant son expertise technique aux équipes chargées de la commercialisation et de la valorisation industrielle.

Si plus d'expérience : il assure (en lien avec des experts) le pilotage de projets d'évaluation et de développement de nouveaux produits, process, formules et matières actives, en tenant compte des aspects techniques.

## CARACTÈRE STRATÉGIQUE

Forte valeur ajoutée, aucune tension notable de recrutement sauf sur les profils seniors recrutés par l'industrie chimique traditionnelle souhaitant se diriger vers les biotechnologies.

Métiers à fortes évolutions de compétences.





## GRANDS DOMAINES D'ACTIVITÉS

### **Gestion d'un projet de recherche sur des systèmes vivants et des microorganismes**

- Détecter de nouvelles opportunités de recherche dans son domaine de compétences.
- Réaliser des études de faisabilité technique (analyse fonctionnelle et critique) du projet et définir les spécifications techniques.
- Rédiger un cahier des charges techniques et élaborer le process méthodologique.
- Mettre en place une veille technologique et des études bibliographiques nécessaires sur le domaine d'intervention de l'entreprise.
- Animer des réunions de suivi de projets.
- Assurer un reporting des résultats au sein de l'équipe de projet (capitalisation).
- Organiser le travail des techniciens affectés au projet.

#### **En + si séniorité :**

- Définir les enjeux, les orientations et les projets de R&D dans son domaine de compétences et en cohérence avec la stratégie de l'entreprise : objectifs, contraintes, ressources.
- Assurer la coordination technique, financière et administrative des projets confiés auprès des services impliqués (laboratoire, commercialisation, administratif et financier) en lien avec les clients industriels et partenaires académiques.

### **Conception de solutions de développement des biotechnologies**

- Déterminer les axes d'évolution technologique dont la biologie moléculaire : explorer et évaluer la possibilité d'utiliser les organismes génétiquement modifiés (OGM) ou des solutions avec des micro-organismes naturels.
- Piloter la conception des plans d'expériences (calcul, simulation, modélisation), interpréter les résultats, créer des prototypes et animer la revue de conception.
- Piloter les différentes étapes du processus de développement jusqu'au transfert à la production en lien avec les services internes.
- Veiller au bon fonctionnement des équipements et de leurs utilisations, proposer des améliorations et faire remonter les besoins en investissements.

#### **En + si séniorité :**

- Conduire et analyser les risques liés aux projets au regard de la réglementation HSE et identifier les moyens de les anticiper et de les gérer.
- Apporter des conclusions à l'amélioration de la qualité et des performances au regard des dispositions d'assurance qualité, des règles relatives à la sécurité et à l'environnement.

### **Déploiement des essais et des expérimentations**

- Lancer les essais à l'échelle laboratoire et pilote en vue d'optimiser les performances du process et de l'utilisation de nouveaux substrats potentiellement valorisables (tout en garantissant la sécurité).
- Réaliser des essais en cours au laboratoire et en phase de pilote (suivi des paramètres de culture, prélèvement d'échantillons) puis lancer des analyses à l'aide des outils analytiques à disposition.
- Apporter une analyse critique et interpréter les suivis réalisés.
- Mettre en adéquation les résultats et les caractéristiques des matières premières et en rédiger les rapports de synthèse afin de les partager avec le business developer.
- Conduire la formation de son équipe de techniciens.

#### **En + si séniorité :**

- Évaluer le ROI (retour sur investissement) et les analyses statistiques (paramétriques ou non-paramétriques).
- Participer à la communication externe/médiation de la société en assurant la promotion du savoir-faire et des technologies innovantes.

## PRINCIPALES CONNAISSANCES MÉTIERS ET TECHNIQUES

- Compétences scientifiques : analyse chimique, biochimie, biotechnologie, biocatalyse, microbiologie, procédés de fermentation et biologie moléculaire.
- Compétences pratiques de laboratoire (BPL).
- Utilisation d'outils d'analyse de type UPLC, GC.
- Compétences de production : génie biotechnologique, génie des procédés, génie chimique.
- Animation d'équipe.
- Conduite et gestion de projets.
- Connaissance des réglementations, normes et autres exigences applicables (standards HSE, code du travail, code de l'environnement, spécificités des réglementations liées au milieu des biotechnologies).
- Capacités rédactionnelles (capitalisation).
- Maîtrise de l'exploitation des outils de veille.
- Maîtrise des outils informatiques de base.
- Anglais technique professionnel (écrit/oral).

#### **Si ancienneté :**

- Compétences en économie d'entreprise et en valorisation de la biomasse.
- Gestion et maîtrise des risques.
- Management d'équipe.

## PRINCIPALES CERTIFICATIONS ET CONDITIONS POUR ACCÉDER À CE MÉTIER

- Doctorat en biotechnologies (niveau 8).
- Ingénieur en procédés biotechnologiques, chimie ou chimie verte (niveau 7).
- Master en biotechnologies, agrochimie, biologie végétale (niveau 7).

### Si ancienneté :

- Formation continue en gestion de projet ou en management.
- Le métier se décline dans différentes fonctions de développement qui, pour certaines requièrent une double compétence : Ingénieur/chef de projet, ingénieur validation, ingénieur / procédés.

## MOBILITÉS VERS ET DEPUIS LE MÉTIER STRATÉGIQUE



## TENDANCES PROSPECTIVES SUR LES MÉTIERS ET COMPÉTENCES À L'HORIZON 2025-2030

### ● Court terme

Les clients sont à la recherche de produits non pétrosourcés. Ceci induit de nouveaux procédés de fabrication par l'utilisation des biotechnologies.

À court terme, cette tendance sera à la hausse et nécessitera un renforcement des compétences dans ces domaines technologiques. De plus, les contraintes techniques et réglementaires seront également des freins et nécessiteront d'être créatif. Les formations devront s'adapter à ces évolutions.

### ● Moyen terme

La tendance à court terme se poursuivra à moyen terme. Parallèlement, la recherche se renforcera sur les procédés de déconcentration de la biomasse. Les entreprises vont devoir trouver les ressources issues de déchets à valoriser, par exemple en les réinjectant dans la production.

À ce stade cette recherche n'impactera pas les métiers et les compétences.

### ● Long terme

Les recherches liées à la diversification des procédés de déconcentration de la biomasse auront permis un déploiement important. Ainsi, les métiers seront impactés (notamment en Grand Est) : pour certaines entreprises, au lieu d'utiliser de la betterave pour créer les substrats servant à nourrir les microorganismes, il sera possible d'employer d'autres ressources (par exemple le bois, le blé, la paille, les coproduits...).

Il faudra renforcer les compétences en biotechnologies et l'étude des effets délétères et de la gestion de ces effets.





# TECHNICIEN DE LABORATOIRE EN FERMENTATION

Autres dénominations : Technicien supérieur en fermentation  
Technicien supérieur en biotechnologies

## SECTEUR

Industries spécialisées  
en biotechnologies  
Monde académique  
Laboratoires

## CODE ROME

H1503 : Intervention technique en laboratoire d'analyse industrielle.

H2301 : Conduite d'équipement de production chimique ou pharmaceutique.

H1404 : Intervention technique en méthodes et industrialisation.

## DÉFINITION DU METIER

Le technicien en fermentation prend en charge des expériences de fermentation et participe à la réalisation du montage et du démontage des fermenteurs ainsi qu'à l'entretien du matériel.

Il effectue des manipulations et un suivi du processus de fermentation (USP - Upstream) dans le respect des consignes en vigueur.

Variante : il effectue des manipulations et un suivi du processus de purification (DSP - Downstream).

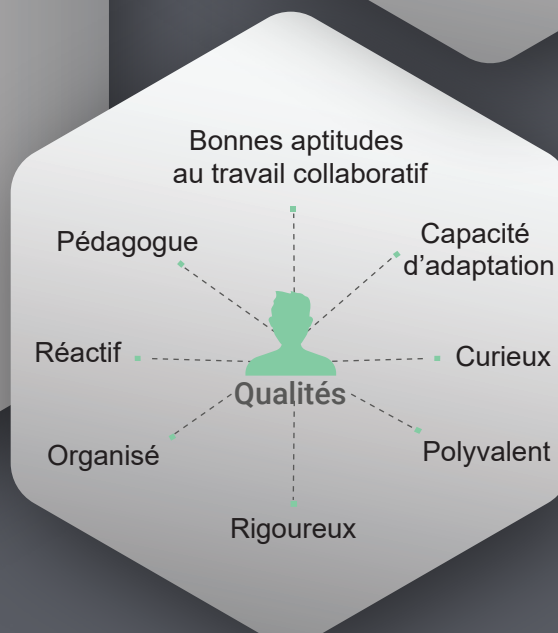
## CARACTÈRE STRATÉGIQUE

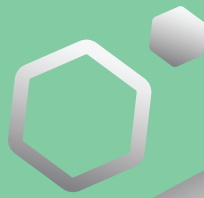
Métier à forte valeur ajoutée et à fortes évolutions de compétences.

Métier en tension de recrutement moyen-fort : beaucoup de demandes et difficultés à trouver des candidats qualifiés.

## PRINCIPALES CONDITIONS D'EMPLOI ET D'EXERCICE

Dans l'industrie, il relève du service R&D. Il peut occuper un emploi posté en production.





## GRANDS DOMAINES D'ACTIVITÉS

### **Conception et réalisation d'expériences relatives aux campagnes de fermentation**

- Concevoir et réaliser des expériences relatives à la production de molécules d'intérêt ou de micro-organismes sélectionnés.
- Préparer des milieux de fermentation et le suivi de leur stérilisation conformément aux bonnes pratiques du laboratoire.
- Effectuer le suivi de la croissance des souches mises en culture.
- Analyser les métabolites produits lors des expériences de fermentation à l'aide d'une plateforme analytique.
- Effectuer le traitement des données, analyser les résultats et rédiger des rapports.

### **Optimisation des procédés**

- Optimiser les procédés en variant les paramètres de conduite et la composition des milieux de culture.
- Vérifier le bon fonctionnement des équipements.
- Réaliser les études de « scale-up ».
- Monter et démonter des fermenteurs et procéder à la stérilisation.
- Enregistrer les paramètres et calibrer les sondes sur un logiciel de fermenteur.
- Assurer l'entretien du matériel de fermentation dans le respect des normes de l'entreprise (QHSSE, bonnes pratiques...).
- Participer à l'élaboration, l'optimisation des protocoles expérimentaux et à la mise en œuvre de procédés biotechnologiques sous la direction et en collaboration avec des ingénieurs et/ou des chercheurs.

### **Variantes :**

- Effectuer la purification des biomolécules d'intérêt.
- Réaliser la fermentation en milieu solide pour extraire des métabolites.
- Utiliser des techniques enzymatiques.
- Procéder aux tests microbiens.
- Former les doctorants et stagiaires dans les techniques de fermentation.

## PRINCIPALES CONNAISSANCES MÉTIERS ET TECHNIQUES

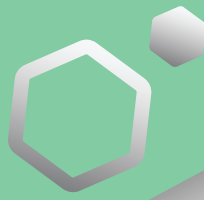
- Connaissances solides dans le domaine de la fermentation et de la microbiologie.
- Connaissances en utilisation des bioréacteurs.
- Connaissance des logiciels de fermenteurs.
- Connaissance de l'instrumentation de type plateforme analytique, HPLC, GC...
- Connaissances en biochimie des protéines (extraction, purification de protéines endogènes, gels 2D, SDSPAGE, gels natifs, western blot).
- Connaissances en analyse des données.
- Bonnes capacités rédactionnelles (cahier de laboratoire, résultats...).
- Anglais (compréhension de documents techniques et scientifiques).

## PRINCIPALES CONNAISSANCES POUR LA VARIANTE

- Connaissance et maîtrise des techniques courantes de purification.
- Connaissance de l'analyse qualité et des procédures de downstream (DPS).

## PRINCIPALES CERTIFICATIONS ET CONDITIONS POUR ACCÉDER À CE MÉTIER

- Licence professionnelle en biotechnologies, biologie, biochimie, bio-analyse et contrôle (niveau 6).
- BTS biotechnologies (niveau 5).
- BUT génie chimique, génie des procédés, option bio-procédés (niveau 5).
- Recrutement via alternance ou stage souvent privilégié par les entreprises.
- Jeunes diplômés acceptés.



## MOBILITÉS VERS ET DEPUIS LE MÉTIER STRATÉGIQUE



## TENDANCES PROSPECTIVES SUR LES MÉTIERS ET COMPÉTENCES À L'HORIZON 2025-2030

### ◆ Court et moyen terme

Les projets de recherche évoluent continuellement à chaque nouveau projet.

Les techniciens doivent développer de nouvelles compétences.

À court terme, la recherche en fermentation tendra vers la miniaturisation, mais aussi vers l'utilisation de nouveaux solvants.

Le technicien devra continuellement s'adapter ou actualiser ses connaissances afin de suivre ces évolutions.

### ◆ Long terme

À long terme, l'autorisation des fermenteurs devrait s'accroître.

-





# TECHNICIEN EN GÉNIE DES PROCÉDÉS BIOTECHNOLOGIQUES

Autres dénominations : Technicien en développement des procédés  
Technicien bioprocédés  
(Technicien labo-pilote)

## SECTEUR

Industries  
de transformation  
de produits biosourcés  
Laboratoires

## CODE ROME

H1404 : Intervention technique en méthodes et industrialisation.

H1210 : Intervention technique en études, recherche et développement.

H2301 : Conduite d'équipement de production chimique ou pharmaceutique.

## DÉFINITION DU METIER

Le technicien en génie des procédés biotechnologiques prend en charge des expériences de fermentation et participe à la réalisation du montage et du démontage des fermenteurs ainsi qu'à l'entretien du matériel de fermentation.

Il effectue des manipulations et un suivi du processus de fermentation (USP - Upstream) dans le respect des consignes en vigueur.

Variante : il effectue des manipulations et un suivi du processus de purification (DSP - Downstream).

## CARACTÈRE STRATÉGIQUE

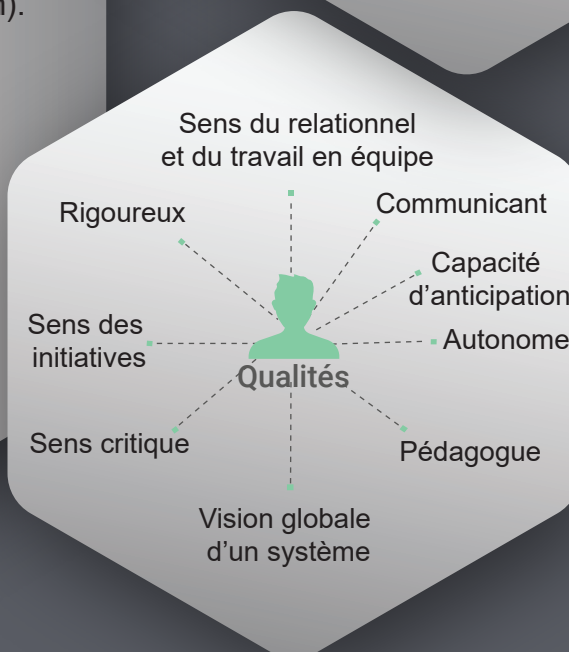
Métier à forte valeur ajoutée et à fortes évolutions de compétences.

Métier en tension de recrutement moyen-fort : beaucoup de demandes et difficultés à trouver des candidats qualifiés.

## PRINCIPALES CONDITIONS D'EMPLOI ET D'EXERCICE

Si recherche appliquée : beaucoup de terrain, échanges avec des agriculteurs ou des industriels, parfois cultures en serre (polyvalence ou spécialisation sur une biomasse particulière). En laboratoire de recherche, les horaires sont classiques. Dans l'industrie, l'emploi est posté. Port de charges lourdes lors des expérimentations. Port d'EPI.

Utilisation d'outils de bricolage courant. Le métier requiert parfois de travailler avec des nuisances olfactives et sonores.



## GRANDS DOMAINES D'ACTIVITÉS

### **Mise en place des expérimentations**

- Conduire, dans le cadre d'un programme expérimental, un ensemble de techniques de biologie, de procédés et de bioprocédés.
- Mettre en place des expériences et études à différentes échelles (laboratoire, micro-laboratoire) pour développer des méthodes de procédés.
- Réaliser des analyses physico-chimiques : mesurer et contrôler en laboratoire les qualités physico-chimiques des produits (bilans de masse).

#### **Si séniorité :**

- Participer aux études de rendement (ROI).

### **Mise au point du mode opératoire du procédé**

- Mettre au point un mode opératoire de fabrication.
- Pré-dimensionner le matériel.
- Assurer la réalisation de montages spécifiques à son domaine de compétences (cristallisation, filtration...).
- Rédiger des rapports d'activité.

### **Exploitation de procédés**

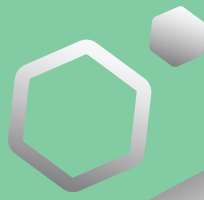
- Explorer les procédés dans des conditions opératoires spécifiques.
- Suivre et tracer des expériences.
- Diagnostiquer, analyser et traiter des anomalies de procédés.
- Formaliser les processus et procédures (rédaction de fiches protocoles).
- Réaliser des essais et tester les équipements en unité pilote.
- Interpréter et exploiter les résultats obtenus.
- Optimiser l'organisation du travail dans le respect des règles QHSSE (commandes R&D, prévision des produits, plannings, gestion du temps passé).
- Participer à l'évolution des procédés et des produits en assurant une veille technologique sur les techniques, méthodes et appareillage.
- Former à l'utilisation des équipes.
- Assurer la maintenance de premier niveau des appareils utilisés.

## PRINCIPALES CONNAISSANCES MÉTIERS ET TECHNIQUES

- Connaissances en techniques des processus biotechnologiques (bioréacteurs, cultures cellulaires, micro-organismes, fermentation).
- Maîtrise des matériels d'analyse et d'expérimentation.
- Connaissances en systèmes de laboratoire classiques (système chromatographique, système de filtration).
- Connaissances en physique et en mathématiques.
- Connaissance des outils bureautiques.
- Capacités rédactionnelles : exploitation des résultats et rédaction des rapports.
- Anglais technique (écrit/oral) : compréhension documentation, manuels, congrès.

## PRINCIPALES CERTIFICATIONS ET CONDITIONS POUR ACCÉDER À CE MÉTIER

- Licence professionnelle en biotechnologies, biologie, biochimie (niveau 6).
- BTS biotechnologies (niveau 5).
- BUT génie chimique, génie des procédés, option bio-procédés (niveau 5).
- Les débutants avec un stage en laboratoire sont acceptés. Cependant le profil le plus recherché reste le technicien avec minimum 2 ans d'expérience professionnelle.
- Les débutants suivent un parcours d'intégration : procédés, utilisation des pilotes, culture de cellules, logiciels de traitement de données, chimie analytique, échantillonnage et contrôle qualité.



## MOBILITÉS VERS ET DEPUIS LE MÉTIER STRATÉGIQUE



## TENDANCES PROSPECTIVES SUR LES MÉTIERS ET COMPÉTENCES À L'HORIZON 2025-2030

### ◆ Court et moyen terme

Les changements climatiques induisent des adaptations des procédés et l'introduction de nouveaux équipements. Dans ce contexte, le technicien en génie des procédés biotechnologiques doit rester agile et s'adapter continuellement.

Pour les techniciens exerçant exclusivement en R&D, il peut s'agir de changements de thématiques de recherche. Pour les techniciens qui travaillent dans la production, les adaptations peuvent être liées aux nouvelles normes (par exemple la pollution). Les formations devront comprendre des modules permettant aux futurs techniciens de répondre à ces changements avec agilité, méthode et savoir-faire.

### ◆ Long terme

L'échantillonnage pourrait devenir automatisé. Les simulations seront davantage priorisées au détriment des expériences réelles. Les logiciels de simulation existent et sont déjà utilisés par les chercheurs. À long terme, ces logiciels devraient être utilisés aussi pour les techniciens.

À cet effet, des modules complémentaires en simulation devraient être intégrés aux formations des techniciens.

Par ailleurs, le développement des simulations permettrait de réduire l'échelle des expérimentations par le biais de la miniaturisation.

Une plus large robotisation permettra de faciliter les conditions de travail (moins de charges lourdes à porter) pour les techniciens.

Ils devront être capables de maîtriser les différents équipements qu'ils utilisent, ils devraient d'ailleurs renforcer leurs compétences numériques.

Ainsi, l'évolution tend vers une plus forte qualification et montée en compétences des techniciens.







# TECHNICIEN DE RECHERCHE & INNOVATION EN EXTRACTION VÉGÉTALE ET PROCÉDÉS

Autres dénominations : Technicien recherche  
Technicien R&D

## SECTEUR

Laboratoires  
Toutes industries de  
transformation de  
produits végétaux

## CODE ROME

H2301 : Conduite d'équipements de production chimique ou pharmaceutique.

H1210 : Intervention technique en études, recherche et développement.

## DÉFINITION DU MÉTIER

Le Technicien Recherche & Innovation en extraction végétale et procédés réalise des travaux de R&D afin d'atteindre les objectifs de résultats et de qualité définis.

Il génère les résultats selon les documents de référence ou les protocoles aussi bien en laboratoire qu'en serre R&D (procédures SMQ-Système de Management de la Qualité).

Il participe à la réalisation des expérimentations en laboratoire en préparant, conduisant et en analysant des expériences.

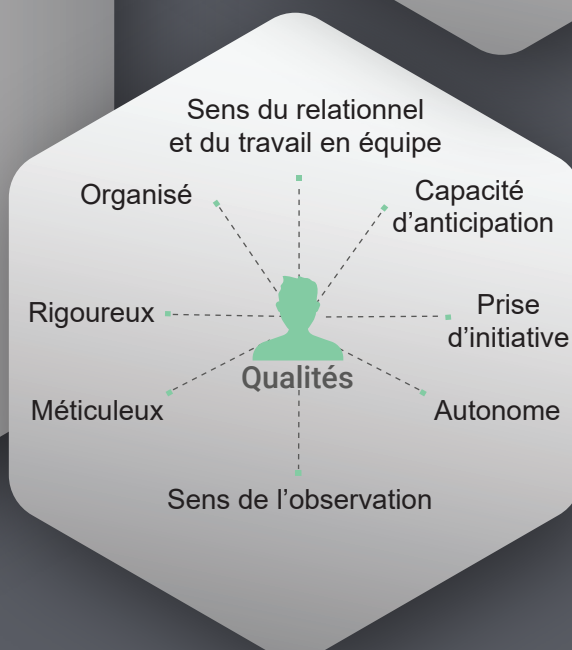
## CARACTÈRE STRATÉGIQUE

Métier à forte valeur ajoutée et à fortes évolutions de compétences. Métier en tension de recrutement.

## PRINCIPALES CONDITIONS D'EMPLOI ET D'EXERCICE

Dans un laboratoire, travail au sein d'une équipe, sous la responsabilité d'un responsable de programme.

Dans certaines entreprises, le technicien peut être amené à intervenir en laboratoire et en production industrielle. Dans ce cas, il s'agit d'un emploi posté ou d'un poste avec astreintes (nuits, week-ends, jours fériés...).



## GRANDS DOMAINES D'ACTIVITÉS

### **Conduite d'expérimentations sur des plantes**

- Préparer et peser les réactifs et mélanges de solutions et réunir le matériel nécessaire pour débiter les expérimentations.
- Conduire des expérimentations sur des plantes, des cultures en serre ou des échantillons.
- Réaliser des traitements des conditions expérimentales (échantillonnage et extraction).
- Assurer le dosage photochimique (colorimétrique, chromatographique) sur des extraits végétaux.
- Réaliser des tests de stabilité de substances naturelles végétales ou de molécules synthétiques afin d'identifier les propriétés des substances (antioxydant, antiseptique, stabilisateur, antifongique, antibactérien, etc.).
- Réaliser des travaux d'extraction de substances naturelles à partir de matrices végétales.

### **Contribution aux analyses réalisées dans le cadre du contrôle qualité des lots de produits générés**

- Définir ou adapter les protocoles d'analyses.
- Effectuer des analyses chimiques en utilisant des moyens analytiques : colorimétriques, chromatographiques, pH, HPLC (High Performance Liquid Chromatography) et enregistrer les résultats.
- Contribuer au développement, à l'optimisation et à la validation des méthodes analytiques relatives à la caractérisation de biomolécules et au suivi de la stabilité d'extrait.
- Respecter les procédures (mode d'emploi, système qualité, instructions, cahiers de spécification, etc.).
- Assurer la traçabilité des expérimentations et des résultats (données brutes) pour une exploitation ultérieure.
- Respecter les délais pour la réalisation des études.
- Assurer la diffusion des résultats.

### **Optimisation et utilisation des moyens**

- Veiller au bon fonctionnement des appareils et instruments en mettant en place des suivis réguliers et en s'impliquant dans l'entretien.
- Assurer la gestion du matériel, des stocks de consommables et des produits du laboratoire.
- Gérer les déchets et les effluents par une collecte minutieuse.
- Effectuer et gérer le stockage des échantillons (matières brutes ou extraits) et effectuer un tri régulier.

## PRINCIPALES CONNAISSANCES MÉTIERS ET TECHNIQUES

- Notions de base en phytochimie et chimie analytique.
- Expérimentation sur les végétaux.
- Système de Management de la Qualité (SMQ).
- Connaissances en colorimétrie, chromatographie, pH, HPLC/UPLC.
- Connaissance des outils informatiques.

## PRINCIPALES CERTIFICATIONS ET CONDITIONS POUR ACCÉDER À CE MÉTIER

- Licence ou licence professionnelle en biotechnologies, biologie, chimie, chimie analytique (niveau 6).
- BTS chimie analytique (niveau 5).
- BUT biologie, chimie (niveau 5).
- Débutants acceptés avec une expérience du travail en laboratoire.

## MOBILITÉS VERS ET DEPUIS LE MÉTIER STRATÉGIQUE



## TENDANCES PROSPECTIVES SUR LES MÉTIERS ET COMPÉTENCES À L'HORIZON 2025-2030

### ● Court terme

Une forte tendance actuelle, qui se renforce à court terme par le besoin en nombre réduit d'échantillons et en temps d'expérimentation. Cette tendance s'explique notamment par l'évolution des « plans d'expérience » qui, à un niveau basique et de faible modélisation des méthodes d'expérimentation, exploitent sous forme statistique des résultats des données d'expérimentation.

Grâce à l'intelligence artificielle, cette évolution permet de manière prédictive (modélisation) d'estimer la réaction de l'échantillon à un changement de paramètre (ex. température). Il n'est donc pas nécessaire d'effectuer toutes les expérimentations, certaines peuvent être estimées (jumeaux numériques).

Afin d'accompagner cette tendance, le Technicien Recherche & Innovation en extraction végétale et procédés doit renforcer ses compétences et maîtriser les notions de cybersécurité.

### ● Moyen terme

Les technologies, techniques d'extraction et méthodes analytiques évoluent continuellement. Il est probable que le Technicien Recherche & Innovation en extraction végétale et procédés doive renforcer ses compétences techniques.

### ● Long terme

Le métier n'évoluera possiblement pas ou peu. Cependant, la tendance tend vers une automatisation de la prise d'échantillons, du suivi de l'expérimentation et des méthodes raccourcies. Le technicien pourrait donc consacrer un temps plus réduit à ces tâches. Le cas échéant, il y a un risque à terme de constater une baisse des effectifs sur ces métiers, voire une nécessité de renforcer la polyvalence et permettre de combiner le travail des techniciens en laboratoire avec des interventions techniques en cours de production.

Cela étant, il pourrait être nécessaire d'adapter les formations afin d'habituer les étudiants aux futures conditions de travail, dont notamment le travail posté et les astreintes.

