

# « Biotechnologies : Emploi, métiers et formation »

*I - Synthèse*  
*II - Rapport final – version longue*

Leem  
88 rue de la Faisanderie  
75 016 PARIS

Étude réalisée avec le cabinet AEC ■ PARTNERS

Septembre 2005

# « Biotechnologies : Emploi, métiers et formation »

## I - Synthèse

**Leem**  
**88 rue de la Faisanderie**  
**75 016 PARIS**

**Septembre 2005**

# L'origine et les objectifs de l'étude



**Biomédicaments 2010  
- proposition 5 : « un plan  
stratégique pour l'emploi et la  
formation des compétences »**

**Étude prospective  
sur les métiers et l'emploi dans  
les entreprises du médicament  
dans 5 et 10 ans**



**« Biotechnologies :  
emploi, compétences et formation » :**

- Définir les compétences et besoins en biotech**
- Évaluer les effectifs actuels et les tendances d'avenir**
- Analyser l'offre de formation et les écarts avec les besoins**
- Définir un plan d'action pour l'emploi et la formation en biotech**



# Les étapes clés



Février - Avril

Mai - Juillet

Septembre...

Constats  
et Analyses

**Séminaire**  
Avril

Politique et  
Plan d'actions

**Décision**  
Juin

Communication  
des résultats  
de l'étude  
et du plan d'action

Quantification  
des besoins :  
enquête

Mise en œuvre  
du plan d'action

12 personnes interviewées  
CEO d'entreprises de  
biotechnologie,  
responsables de recherche  
et de production,  
investisseurs

Séminaire de 20  
participants  
CEO d'entreprises de  
biotechnologie,  
responsables de  
recherche, représentants  
du comité Biotech et des  
autres groupes de travail  
concernés du Leem

Validation des résultats de  
l'étude et du plan d'action  
par les instances du Leem

# En synthèse, Les besoins de compétences en Biotechnologie

- L'emploi dans les biotech santé : environ 20 000 personnes réparties entre jeunes pousses et entreprises du médicament
- Pour les « big pharma » comme pour les sociétés de Biotech, un même enjeu : faire évoluer les démarches de R&D en renforçant et maillant les grands types d'expertise
- Orienter chercheurs et ingénieurs vers une culture projet et résultats, donc accroître leurs compétences en gestion des hommes et en gestion d'entreprise par la formation continue
- Pour renforcer ces compétences et certaines spécialisations, encadrer les programmes de formation initiale par une charte de recommandations
- En Bioproduction, en raison du besoin de technicité accrue, challenger l'existence des quotas réglementaires de pharmaciens

**Un besoin : renforcement des compétences biotech,  
Un atout : des formations et un savoir-faire en Biotech existant en France**

Des effectifs importants

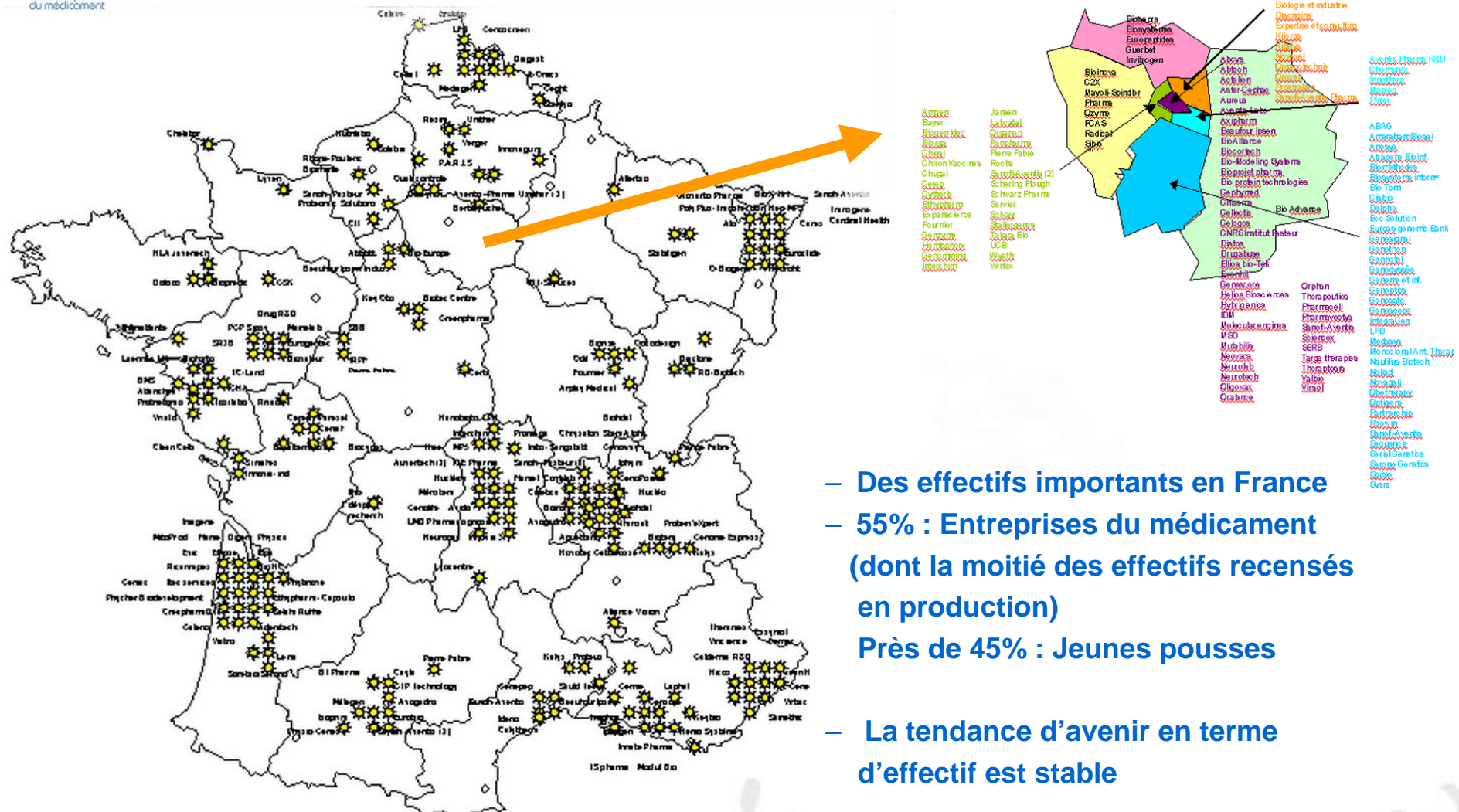
Maillage des compétences

Cultures «business» et médicament

Adaptation des formations

Optimisation des expertises

# L'emploi dans les biotech : environ 20 000 personnes réparties entre jeunes pousses et entreprises du médicament



- Des effectifs importants en France
- 55% : Entreprises du médicament (dont la moitié des effectifs recensés en production)
- Près de 45% : Jeunes pousses
- La tendance d'avenir en terme d'effectif est stable

Source : Leem d'après les entreprises adhérentes au Comité Adebitech ayant une activité de biotechnologies connexe avec le médicament humain (sont écartées les entreprises faisant du matériel médical, des médicaments vétérinaires et des outils de diagnostic) et les réponses à l'enquête reçues en septembre 2005.



# Un même enjeu fondamental : Renforcer et mailler les grands types d'expertise

1.

Éclairées différemment par les enjeux des biotechnologies, les disciplines "traditionnelles" doivent être renforcées

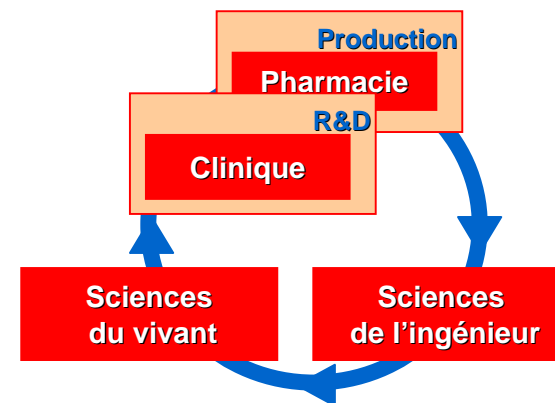
- Biostatistique et mathématiques
- Pharmacologie moléculaire, in-vivo et physiologie animale
- Pharmacovigilance et Affaires Réglementaires
- Développement Galénique
- Brevets
- Maintenance industrielle

1. Travailler avec le Ministère de l'éducation nationale, les académies et les facultés de médecine, de pharmacie et de sciences

2. Lien avec l'action du CSIS

2.

Favoriser les doubles expertises en établissant des passerelles



1. Créer un cursus en Ile de France dans le cadre d'un projet pilote

- Collaboration avec facultés de médecine, de Pharma, de sciences, écoles de commerce et d'ingénieur

2. Démultiplier ce projet

# Orienter chercheurs et ingénieurs vers une culture entrepreneuriale

---

## Un fort besoin de compétences managériales, en gestion de projet et d'intégration de la culture d'entreprise et du médicament

- 1. Permettre aux salariés des « Jeunes Pousses » l'acquisition de compétences en cultures du résultat, de l'entreprise et du médicament**
  - Monter un projet national de formation des salariés et négocier des financements
- 2. Faciliter l'accès pour les doctorants en bio à ces formations**
  - Communiquer auprès des entreprises sur les possibilités de recours au contrat de professionnalisation
  - Aide financière de l'OPCA
- 3. Aider les jeunes pousses à intégrer des profils seniors**
  - Partage de personnel qualifié
  - Retour en France des expatriés : projet « home, sweet home »
  - Second élan de carrière et activité professionnelle des pré-retraités

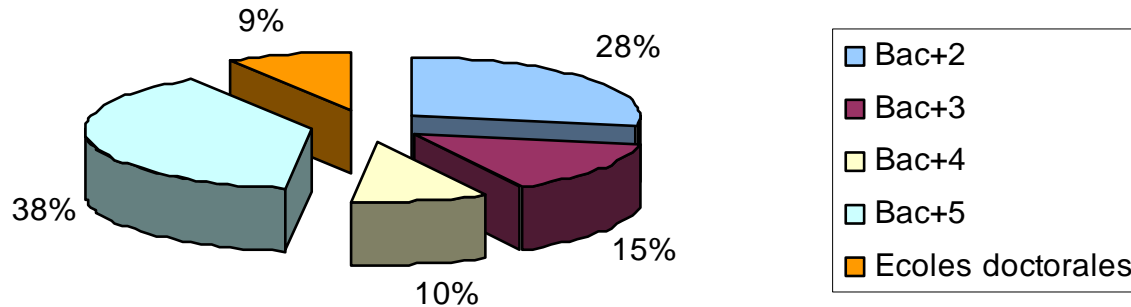


# De (trop?) nombreuses formations initiales recensées en biotechnologies, à tous les niveaux de formation supérieure

Plus de 500 formations initiales portant uniquement sur les biotechnologies, ou intégrant dans leur programme une partie dédiée aux sciences du vivant (bioproduction, enzymologie etc) ont été recensées, de Bac+2 aux doctorales et aux écoles d'ingénieurs.

➤ Ces formations se répartissent par niveaux de la manière suivante :

## Répartition des formations par niveaux



On constate que les formations de niveau bac+5 sont les plus nombreuses, suivies ensuite par les formations de niveau bac+2, puis Bac+3.

Une interrogation sur l'adaptation de l'ensemble de ces formations aux besoins des entreprises, et de visibilité pour les jeunes...


# Pour renforcer compétences et spécialisations, encadrer les 500 programmes de formation initiale


## Une charte de recommandations

- Si les formations spécifiques aux biotechnologies sont jugées globalement satisfaisantes,
- La séquence de formation devra mieux distinguer Tronc commun et Spécialisations

Le tronc commun doit assurer de solides compétences en biologie et en gestion d'entreprise et des hommes


Certaines disciplines spécifiques et leurs applications mériteront d'être renforcées et soutenues par la pratique de stages

- 
- Renforcer biochimie et biologie cellulaire
  - Sensibiliser les étudiants au Médicament, aux résultats économiques et au management

- 
- Immunogénéicité des molécules
  - Séquençage et Synthèse
  - Transgénèse
  - Processus de fabrication et de purification

# En Bioproduction, en raison du niveau de technicité accrue, challenger l'existence des quotas réglementaires

- Les modes de fabrication innovants de Bioproduction requièrent une technicité accrue
- Les profils recherchés en fabrication et en contrôle qualité sont ceux de techniciens, d'ingénieurs et de docteurs es sciences hautement spécialisés
- Les sociétés se heurtent ainsi à l'obligation réglementaire du quota de pharmaciens\* ...
- ... elles souhaitent une adaptation des quotas et la révision de la responsabilité pharmaceutique
  - Partage de pharmaciens en bioproduction
  - Personne qualifiée comme à l'étranger
  - ou pratique actuelle dans la thérapie cellulaire en France



Proposer au Ministère de la Santé et à l'Ordre des Pharmaciens d'adapter les critères de la responsabilité pharmaceutique à la Bioproduction

• Obligation réglementaire fixée par les articles 5124-38 et 39 du Code de la Santé

# Cinq actions clés sur lesquelles s'engage le Leem pour forger les compétences de demain en Biotechnologie

1. **Renforcer le maillage des cursus scientifique et ingénieur aux cursus médical et pharmacie pour faire évoluer la démarche fondamentale de R&D**
2. **Former les salariés des biotech aux cultures business et médicament par le montage d'un projet national de formation**
3. **Mettre en place des solutions innovantes de type partage de personnel ou second élan de carrière afin d'aider les jeunes pousses à attirer des profils senior**
4. **Promouvoir une charte de recommandations « Leem » destinées aux écoles et universités afin d'adapter les formations initiales aux besoins**
5. **Adapter la responsabilité pharmaceutique à la Bioproduction afin de permettre le recours aux experts industriels adéquats**

# « Biotechnologies : Emploi, métiers et formation »

## *II - Rapport final – version longue*

**Leem**  
**88 rue de la Faisanderie**  
**75 016 PARIS**

**Septembre 2005**

# Les origines de l'étude

## Bio-médicaments 2010

- proposition 5 : « un plan stratégique pour l'emploi et la formation des compétences »

L'étude biomédicaments 2010, menée en novembre 2004 par le Comité Biotechnologies du Leem, décrit les enjeux et propositions pour favoriser l'attractivité de la France dans ce domaine-clé. La dernière des 5 propositions énoncées conclut à l'opportunité de « développer un plan stratégique national pour l'emploi et la formation », plan dont les perspectives sont encourageantes :

- une opportunité de créer des dizaines de milliers d'emplois à haute valeur ajoutée
- Un renforcement de la chaîne de progrès thérapeutique
- Une place éminente pour la France dans la nouvelle cartographie européenne des soins
- Une étape supplémentaire vers le développement d'une économie innovante.

## Étude prospective

sur les métiers et l'emploi dans les entreprises du médicament dans 5 et 10 ans

L'étude prospective sur les métiers et l'emploi dans les entreprises du médicament dans 5 et 10 ans publiée en juin 2004 par l'Observatoire des métiers du Leem précise que les nouveaux champs d'investigation des biotechnologies, de la thérapie génique et de la biologie moléculaire auront un impact fort sur la recherche et ouvrent des voies très prometteuses.

Au-delà de 2012, l'activité, en nombre d'emplois, risque de diminuer sauf à créer en France un environnement scientifique, fiscal et réglementaire favorable à la recherche sur les médicaments, notamment ceux issus des biotechnologies.

Mais également : aucune étude poussée menée à ce jour sur les compétences, métiers, effectifs et formations dans les biotechnologies médicaments

« Biotechnologies : emploi, compétences et formation »

# Les objectifs du projet

- Identifier organisations, métiers, compétences/savoir faire et besoins en Ressources Humaines en biotechnologie santé
- Évaluer les effectifs actuels et définir des tendances d'avenir
- Analyser l'offre de formation initiale et continue pour identifier les écarts entre l'offre et les besoins des entreprises
- Définir une politique et un plan d'actions pour l'emploi et la formation en biotechnologies, dans le cadre de la politique emploi/formation de la branche du médicament,  
Et notamment, réaliser une charte de recommandations pour les organismes de formation en Biotechnologies

Des partenariats forts et un cabinet reconnu pour mener à bien cette étude

AEC ■ PARTNERS



Club  
Alfa



# Les étapes clés



12 personnes interviewées  
CEO d'entreprises de  
biotechnologie,  
responsables de recherche  
et de production,  
investisseurs

Séminaire de 20  
participants  
CEO d'entreprises de  
biotechnologie,  
responsables de  
recherche, représentants  
du comité Biotech et des  
autres groupes de travail  
concernés du Leem

Validation des résultats de  
l'étude et du plan d'action  
par les instances du Leem





## 12 personnes interviewées dans le cadre de la phase de constats et d'analyse : Managers dans les « big pharma » et dans les start-ups biotech, mais aussi investisseurs spécialisés dans le domaine

Prénom	Nom	Fonction	Entreprise
François	BALLET	Directeur du Centre de Recherche de Vitry-Alfortville	SANOFI AVENTIS
Hervé	BRAILLY	CEO	INNATE PHARMA
Pierre	FOURNIER	VP Industrial Product Management	SANOFI PASTEUR
Bernard	GILLY	Partner	SOFINNOVA
Sean	HARPER	VP Research	AMGEN
Bernadette	HENDRICKX	VP Global RA	SANOFI PASTEUR
Thierry	JEAN	Chairman and Chief Executive Officer	CEREP
Marc	LE BOZEC	PDG	BioProtein Technologies
Gilles	NOBECOURT	Directeur Associé	E. de Rothschild Investment Partners
Didier	PEYRET	Directeur de Site	Laboratoires SERONO France
Rémi	URBAIN	Directeur Recherche Externe	Laboratoires PIERRE FABRE
Marc	ZIMMER	Responsable RH Centre de Biotechnologie	NOVARTIS PHARMA SAS

# 20 participants au Séminaire afin de travailler sur les résultats de l'étude, le plan d'action et une charte de recommandation sur les formations initiales : au final, un panel représentatif des différents types d'activités et entreprises biotech

Prénom	Nom	Fonction	Entreprise
Hervé	Brailly	PDG	Innate Pharma
Sophie	Chapuis	PDG	Transat (Pdt du Club Alfa)
Alain	Clergeot	Président	Chugai Pharma
Marc	De Garidel	PDG	Amgen
Yong-un	Esnault	Senior Manager Bus. Dev.	Pfizer
Manuel	Gea	PDG	Bio-Modeling Systems
Alain	Huriez	PDG	Neovacs
Danielle	Lando	Présidente Relations Assoc.	Comité Adebiotech
Marc	Le Bozec	PDG	Bioprotein Technologies
Jacques	Lhomel	Directeur Général	Biocitech - Sanofi Aventis
Selma	Mohamed	Administrative RH	Protein'eXpert
Véronique	Narboni	Représentant de l'ACIP	ACIP
France	Normand-Plessier	Vice Présidente	Comité Adebiotech
Gérard	Orth	Directeur	CNRS Institut Pasteur
Delphine	Pau	RRH	Protein'eXpert
Rémi	Urbain	Dir. Recherche externe	Pierre Fabre
Pierre-Yves	Arnoux	Chargé de mission	Leem
Catherine	Descotes	Chargée de projets RH	Leem
Emmanuelle	Garassino	Resp.Observatoire des Métiers	Leem
Catherine	Lassale	Dir. DASPEM	Leem
Christine	Garnier	Associée	AEC Partners
François	Guilhem	Chef de Projet	AEC Partners

# Sommaire

---

Le champ de  
l'étude et les  
effectifs dans  
les biotech santé

Les besoins en  
compétences pour  
les métiers de la  
R&D

Les compétences  
clés de la  
Biotechnologie  
pour les métiers de  
la Production

Les formations  
recensées et la  
charte de  
recommen-  
dations afin de  
les encadrer

Le plan d'action  
préconisé

Annexes :  
la charte de  
recommandations



Le champ de  
l'étude et les  
effectifs dans  
les biotech santé

Le champ de l'étude

Les effectifs



# Le champ de l'étude



Les biotechnologies relevant de la définition de l'OCDE ont constitué le champ de l'étude :

➤ *"L'application des sciences et des techniques à des organismes vivants, qu'il s'agisse d'éléments, de produits ou d'échantillons, pour transformer les matériaux vivants ou non, dans le but de produire des connaissances, des biens et des services"*

➤ Une liste non exhaustive de domaines a été dressée :

- DNA (le codage) :

Génomique, pharmacogénomique, recherche sur les gènes, sondes génétiques, séquençage, synthèse et amplification de l'ADN, génie technique

- Protéines et molécules (les groupes fonctionnels) :

Séquençage/synthèse de protéines et de peptides, glycomique, protéomique, hormones et facteurs de croissance, récepteurs cellulaires/signaux/phéromones

- Culture et génie cellulaires et tissulaires :

Culture de cellules/tissus, génie tissulaire, hybridation, fusion cellulaire, stimulants vaccinaux/immunitaires, manipulation embryonnaire

- Procédés biotechnologiques :

Bioréacteurs, fermentation, bioprocédés, biolessivage, biolignification, bioblanchiment, biodésulfurisation, bioremédiation, et biofiltration

- Organismes sub-cellulaires :

Thérapie génique, vecteurs viraux

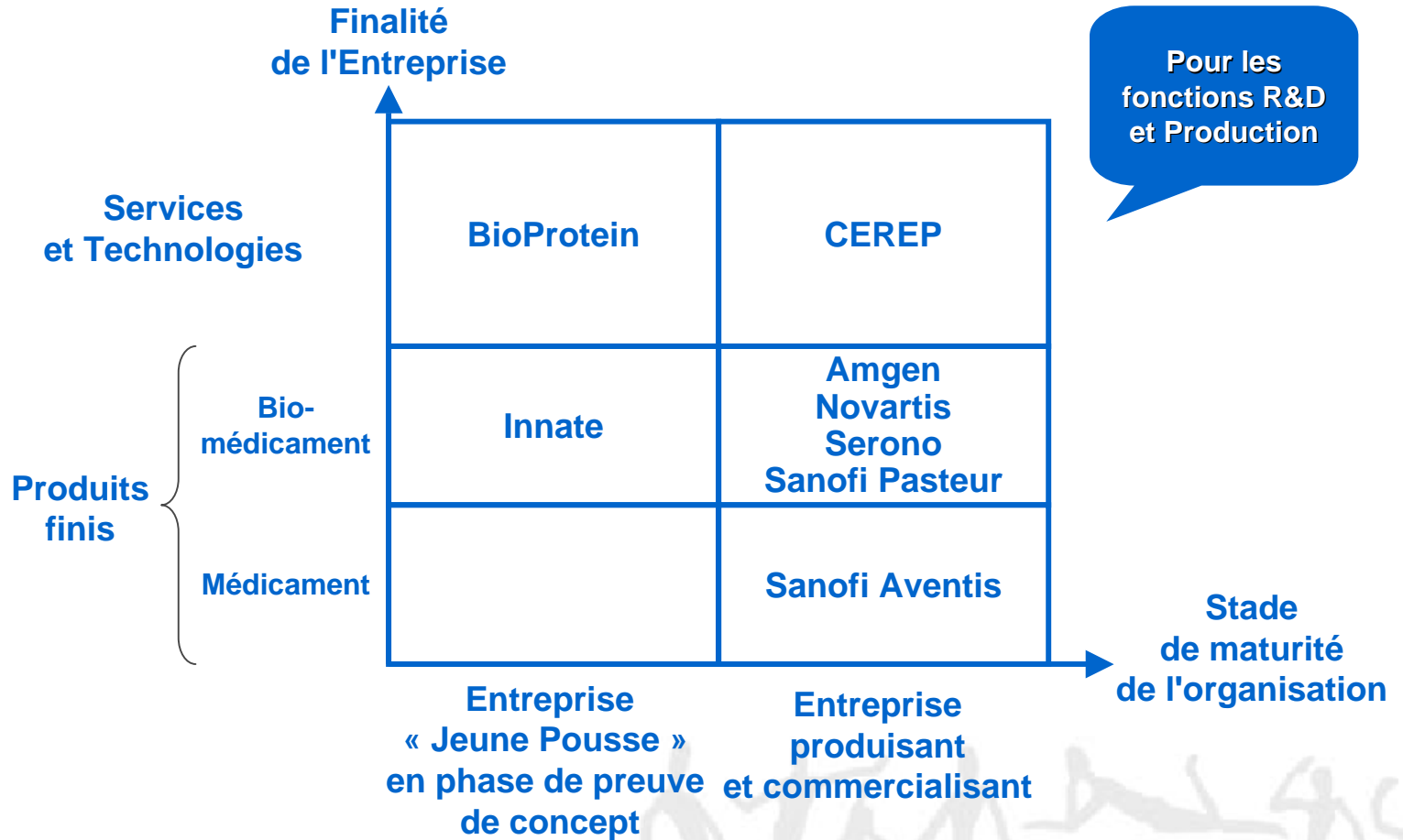
- Autre...



# Le panorama des entreprises utilisant la biotechnologie est structuré par leur maturité organisationnelle et leur finalité



=> Les entretiens ont pu couvrir l'ensemble de ce panorama



# Le panorama des entreprises utilisant la biotechnologie est structuré par leur maturité organisationnelle et leur finalité

## La jeune pousse

### La jeune pousse...

- **Vient du monde académique ou de spin-off de l'industrie (Proskelia, Actelion, CMC Pharmaceuticals)**
- **Est financée, pour les sociétés "produits" par des investisseurs espérant un retour à long terme : 8 à 10 ans**
- **S'auto-finance généralement pour les sociétés "services ou Technologie"**
- **Est classée en terme de valeur créée sur le marché selon deux couples produits /clients**
  - Technologie ou Services / entreprises
  - Médicament / patients
- **Se trouve à un stade de maturité organisationnelle lié au développement du produit/technologie**
  - Segment médicament /patients : Proof of concept/Phase1/Phase 2
  - Segment Technologie/entreprise : fournisseur de technologie / fournisseurs de solution

## L'Entreprise

produisant et commercialisant des produits/services ou technologies

- **Il peut s'agir d'une ancienne jeune pousse**
  - Cerep, Amgen, Gilead, Biogen,...
- **Ou bien d'une entreprise du médicament ayant acquis une jeune pousse :**
  - Roche/Genentech ;
  - UCB/CellTech (ancienne jeune pousse)
  - Sanofi Aventis/Gencell -> Centelion ;
- **Ou bien encore d'une entreprise du médicament ayant intégré la biotechnologie dans ses processus de recherche et de développement**

Le champ de  
l'étude et les  
effectifs dans  
les biotech santé

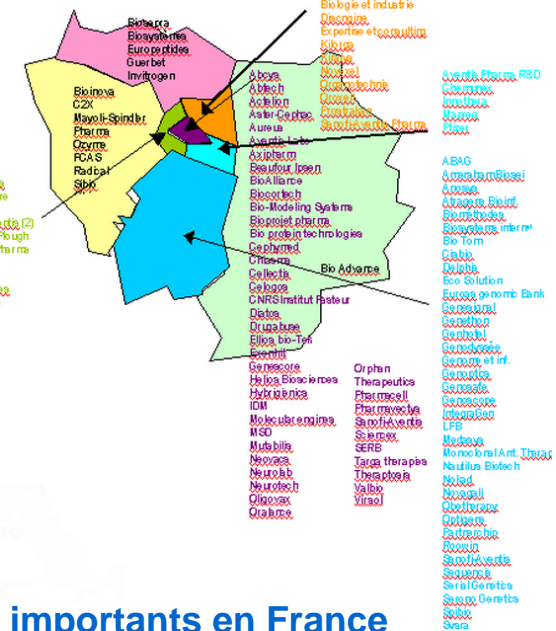
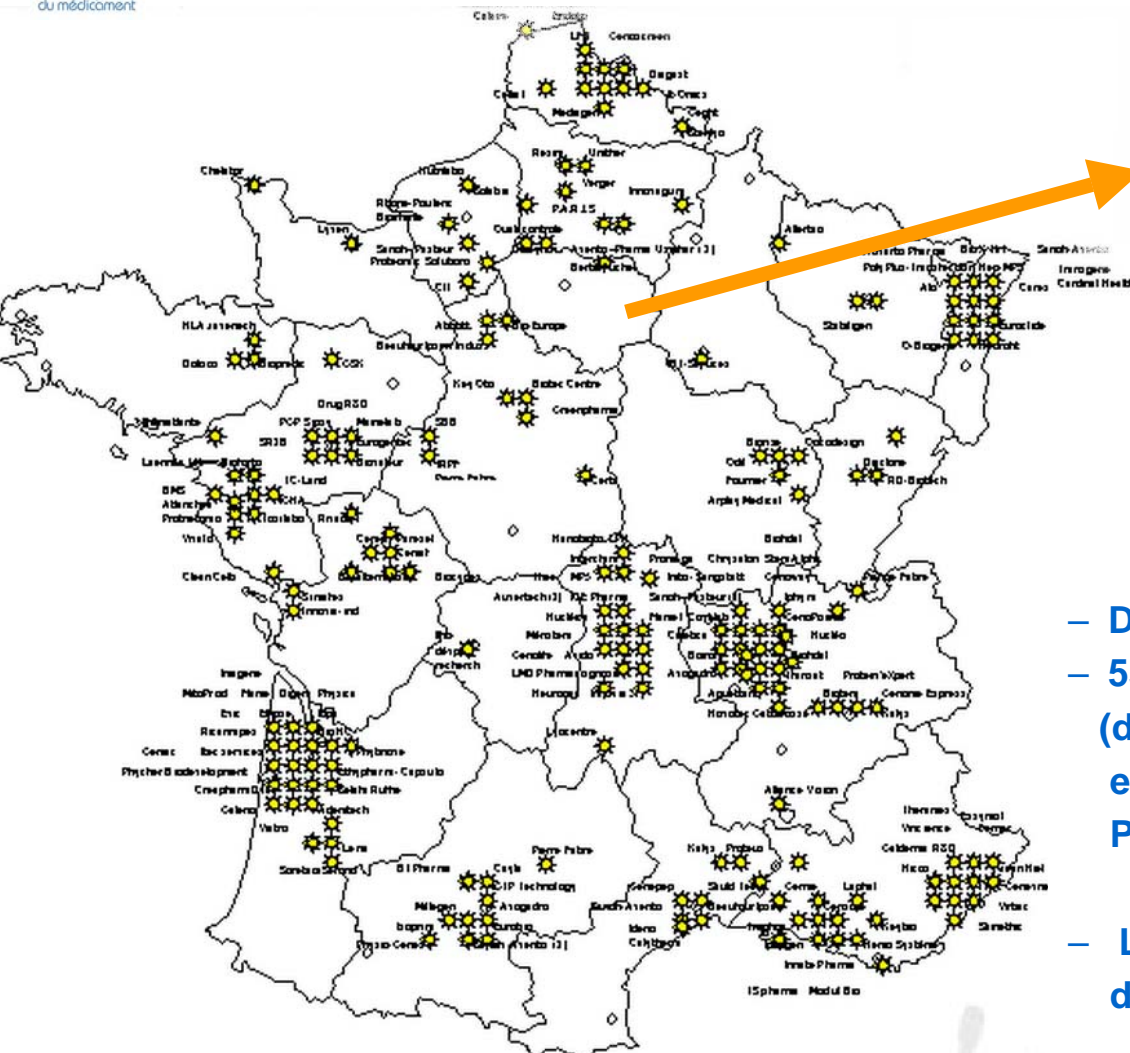
Le champ de l'étude

Les effectifs





# L'emploi dans les biotech : environ 20 000 personnes réparties entre jeunes pousses et entreprises du médicament

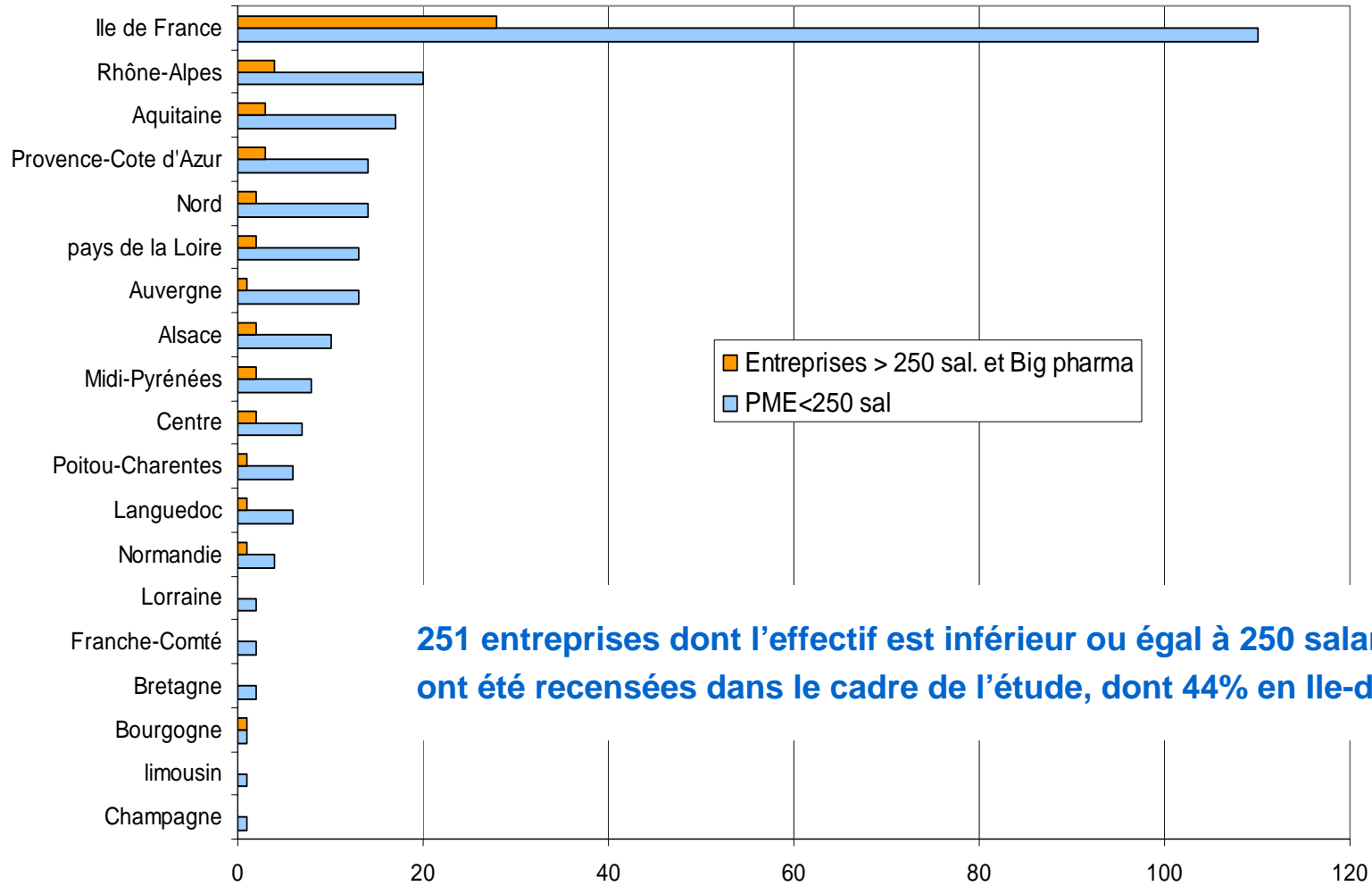


- Des effectifs importants en France
- 55% : Entreprises du médicament (dont la moitié des effectifs recensés en production)
- Près de 45% : Jeunes pousses
- La tendance d'avenir en terme d'effectif est stable

Source : Leem d'après les entreprises adhérentes au Comité Adebitech ayant une activité de biotechnologies connexe avec le médicament humain (sont écartées les entreprises faisant du matériel médical, des médicaments vétérinaires et des outils de diagnostic) et les réponses à l'enquête reçues en septembre 2005.

# Les régions identifiées biotech : une région phare et des bassins secondaires

Localisation des entreprises biotech selon leur taille



**251 entreprises dont l'effectif est inférieur ou égal à 250 salariés ont été recensées dans le cadre de l'étude, dont 44% en Ile-de-France .**



Leem  
les entreprises  
du médicament

# Les besoins en compétences pour les métiers de la R&D



Le champ de l'étude et les effectifs dans les biotech santé

Les besoins en compétences pour les métiers de la R&D

Les compétences clés de la Biotechnologie pour les métiers de la Production

Les formations recensées et la charte de recommandations afin de les encadrer

Le plan d'action préconisé

Annexes : la charte de recommandations

Les besoins en  
compétences  
pour les métiers  
de la R&D

## Résumé

Les disciplines à renforcer et adapter

Les besoins identifiés pour les « Jeunes  
pousses »



# Les besoins en compétences pour les métiers de la R&D : résumé

---

- Concernant les compétences spécifiques à la biotechnologie, les formations actuelles sont jugées adaptées, certaines disciplines sont néanmoins à renforcer
- Un besoin important de développer les compétences transverses, notamment « business », management
- Les disciplines traditionnelles doivent être approfondies et éclairées différemment par les enjeux des biotechnologies
- Un besoin particulier de compétences seniors est identifié pour les « Jeunes Pousses »
- Dans l'ensemble, la nécessité de mailler les trois grands types d'expertise : clinique, sciences du vivant, sciences de l'ingénieur pour faire évoluer la démarche fondamentale de R&D et optimiser le passage à l'industrialisation a été mise en évidence



## Certaines disciplines à renforcer

- En R&D, concernant les compétences spécifiques à la biotechnologie, les formations actuelles sont jugées adaptées, certaines disciplines sont néanmoins à renforcer : il s'agit de la biochimie, la biologie cellulaire, et l'immunogénéicité des molécules. Un besoin moins marqué a été identifié pour certaines compétences spécifiques à de nouvelles approches R&D : le séquençage et la synthèse, la transgénèse ainsi que l'embryologie animale.
- Quant aux disciplines « traditionnelles », certaines méritent d'être approfondies et éclairées différemment par les enjeux des biotechnologies : la biostatistique et les mathématiques appliquées, la pharmacologie, la pharmacovigilance, le développement galénique et les brevets. Ces conclusions confirment les tendances qui s'étaient dégagées au cours de l'étude prospective menée sur l'emploi et les métiers dans l'industrie du médicament dans 5 à 10 ans.
- Certaines compétences transverses doivent également être renforcées, notamment en ce qui concerne le travail en équipe pluridisciplinaire, la communication orale et écrite, la culture de l'entreprise et l'orientation résultats, ainsi que la sensibilisation aux enjeux de la Qualité. Enfin, les compétences managériales apparaissent critiques pour l'ensemble des acteurs. On retrouve des lacunes identiques dans les « big pharma ».
- Un besoin particulier de compétences seniors a été identifié pour les jeunes pousses (ou start ups), car leur modèle organisationnel et managérial repose sur les projets autour desquels les équipes sont focalisées. Les compétences recherchées sont donc plus spécifiques biotech (CEO, business development), ou semblables à celles requises dans les big pharma gestionnaire de projet senior, CSO, CMO...)

## Pour les entreprises du médicament et les jeunes pousses, un même enjeu : faire évoluer les démarches de R&D en renforçant et maillant les grands types d'expertise

- En recherche, il est impératif pour les chercheurs de développer une approche thérapeutique globale, tandis qu'en développement, ces derniers doivent savoir articuler les facteurs biologiques aux résultats cliniques. Le maillage de la recherche fondamentale et de la recherche clinique très en amont des étapes de R&D constitue un véritable enjeu pour les biotech, notamment lors du passage à l'industrialisation : elles ont besoin de chercheurs et de médecins qui maîtrisent les sciences de l'ingénieur, de même que la science et le clinique doivent être maîtrisés en même temps

**Un besoin : renforcement des compétences biotech et transverses**  
**Un atout : des formations et un savoir-faire en Biotech existant en France**

Les besoins en  
compétences  
pour les métiers  
de la R&D

Résumé

**Les disciplines à renforcer et adapter**

Les besoins identifiés pour les « Jeunes  
pousses »



# Concernant les compétences spécifiques à la biotechnologie, les formations actuelles sont jugées adaptées, certaines disciplines sont néanmoins à renforcer

## ➤ Les compétences spécifiques biotechnologie

- Biologie moléculaire
- Biologie cellulaire
- Microbiologie
  
- Génomique, protéomique
- Pharmacogénomique
  
- Séquençage et synthèse
- Transgénèse
- Embryologie animale
  
- Chimie combinatoire
- Criblage à haut débit
  
- Biostatistique
- Bio-informatique
- Biologie intégrative

## ➤ Les métiers concernés par ces compétences spécifiques

- Chercheur
- Ingénieur de recherche
- Technicien de laboratoire

### • Biochimie

Purification des protéines

### • Biologie cellulaire

Un effort important a été fait ces dernières années sur la formation des chercheurs / ingénieurs / techniciens de laboratoire à la biologie moléculaire, la biologie cellulaire quant à elle est jugée comme mise de côté alors qu'elle apparaît critique

### • Immunogénéicité des molécules

Création récente d'un Département chez Amgen

### Un besoin plus limité pour certaines compétences spécifiques à de nouvelles approches de R&D

#### • Séquençage et synthèse

Compétence rare, de plus, peu de prestataires existent sur le marché

#### • Transgénèse

Rareté de bons profils sachant maîtriser la manipulation

#### • Embryologie animale

Compétence rare, certaines écoles de biotechnologies forment néanmoins déjà des étudiants dans ce domaine permettant à certaines sociétés de biotechnologie d'avoir recours à eux sous forme de stage



# Les disciplines traditionnelles doivent être approfondies et éclairées différemment par les enjeux des biotechnologies (1/2)

---

- **La Biostatistique et mathématiques appliquées**
  - Besoin d'une forte compétence mathématique et statistique dans tous les domaines
  - De nouveaux modèles statistiques doivent être créés, en particulier, en développement clinique
- **La Pharmacologie**
  - La pharmacologie moléculaire, in-vivo et la physiologie animale ont été identifiées
- **La Pharmacovigilance**
  - Déjà critique en raison d'un besoin de sécurité accrue des médicaments, c'est une fonction essentielle pour les produits de biotechnologies
- **Le Développement Galénique**
  - Un des enjeux pour les biomédicaments réside dans la capacité à évoluer des formes injectables actuelles vers des formes plus faciles d'administration (orales, inhalées...)
- **Les Brevets**
  - La multiplicité des brevets à obtenir dans les biotechnologies rend cette discipline très complexe

# Les disciplines traditionnelles doivent être approfondies et éclairées différemment par les enjeux des biotechnologies (2/2)

---

## ➤ Certaines compétences transverses sont également à renforcer

- Travail en équipe pluridisciplinaire (drug discovery, pharmacologie, pharmacocinétique, toxicologie,...)
- Communication : expression orale, écrite. Les start-ups sont très souvent amenées à présenter leurs projets, que ce soit par oral ou par écrit, auprès d'interlocuteurs variés. La qualité de la présentation et la valorisation des projets sont primordiaux dans le développement des biotech.
- Anglais : les biotech évoluent, trouvent de nouveaux partenaires, et ce de plus en plus à l'international. L'anglais permet également de valoriser les projets de la biotech beaucoup plus largement. Les présentations de l'entreprise et des projets doivent être réalisées à l'oral aussi bien qu'à l'écrit.
- Organisation du travail : l'organisation individuelle est clé dans les petites structures ou de taille moyenne. De même, les managers doivent être sensibilisés à l'ergonomie (Étude des conditions et de l'évolution comportementales de l'utilisateur d'un PC pour éviter le développement de douleurs et de lésions tels que les Troubles Musculo-Squelettiques (TMS) – *Journal du net*) car leurs équipes travaillent de plus en plus sur ordinateur.
- Culture de l'entreprise : orientation résultats. Les salariés doivent prendre conscience des enjeux et des défis que l'entreprise se doit de relever : proposer des projets innovants, des solutions de qualité, mais également réfléchir à leur application, au coût de ces projets, aux contraintes réglementaires, au temps que prennent certaines étapes de recherche et de développement des bio-médicaments...
- Démarche de qualité (process)

## ➤ Les compétences managériales apparaissent critiques pour l'ensemble des acteurs

- Ces compétences sont également critiques dans les « big pharma ». Elles prennent d'autant plus d'importance dans ce contexte, car il faut parvenir à faire travailler ensemble des professionnels de disciplines spécifiques et complémentaires dans des structures plus petites. Le management doit être performant dans ses recrutements, mais également dans l'animation de ses équipes.
- Encadrement d'équipe : animation, team building, coaching, évaluation
  - *"Il n'y a aucune formation en management dans les cursus scientifiques"*
  - *"Le succès réside dans la capacité à mettre en valeur et capitaliser sur les compétences spécifiques de chacun. Faire travailler ensemble des biologistes, des chimistes médicaux et des chimistes 'combinatoires' nécessite de fortes compétences managériales."*

Les besoins en  
compétences  
pour les métiers  
de la R&D

Résumé

Les disciplines à renforcer et adapter

Les besoins identifiés pour les « Jeunes  
pousses »



# Un besoin particulier de compétences seniors est identifié pour les "Jeunes Pousses"

## ➤ Un modèle organisationnel et managérial spécifique aux jeunes pousses :

- Les équipes sont focalisées et resserrées autour du projet
- Le modèle organisationnel est souple et dirigé par le projet plus que par la fonction

## ➤ Des compétences Senior spécifiques à la biotechnologie :

- CEO (Chief Executive Officer)
  - *"Le Chercheur avec des compétences business est un profil rare en France, en Europe mais également aux États-Unis"*
  - L'Alternative proposée par les professionnels des biotech est la suivante :  
*"Un profil école de commerce formé à la science"*
- Business development

Cette discipline consiste en un certain nombre d'actions : promotion des travaux en relation avec les équipes scientifiques, organisation de congrès et manifestations scientifiques nationaux et internationaux, bases de données business development, négociations commerciales, conception de la stratégie de business development, levée de fonds...

- Out : compétence Business to Business . Le recrutement actuel est réalisé au niveau européen ou au sein d'autres industries ayant des départements importants de Licensing.

## ➤ Ayant le même profil que dans l'industrie du médicament :

- Gestionnaire de projet « senior »
  - Permet d'anticiper les besoins en structure, en organisation et en financement
  - Requiert une expertise en Développement
- Directeur scientifique (CSO) :
  - Construit le portefeuille projets
- Directeur Médical (CMO) :
  - Oriente le développement et donc construit la valeur ajoutée du produit
- Responsable de la propriété industrielle

# Au cœur de l'évolution des compétences, un même enjeu : Faire évoluer les démarches fondamentales de R&D

---

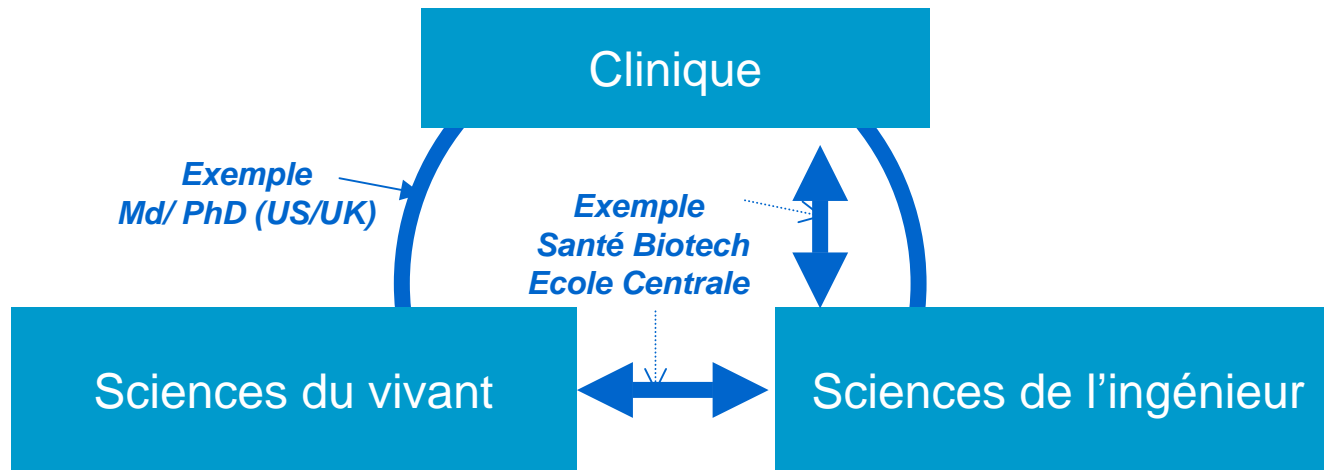
- **Recherche : développer une approche thérapeutique globale et l'analyse de bases d'informations massives**
  - Approche Classique: de l'origine chimique à son application thérapeutique
  - Biotech : de la maladie (du « vivant ») au produit actif en reconstituant la cascade métabolique impliquée
- **Développement : articuler les facteurs biologiques aux résultats cliniques**
  - Anticiper le protocole de l'étude en fonction de scénarii alternatifs
  - Renouveler des modèles statistiques devenus caduques
- **Savoir mailler recherche fondamentale et clinique très en amont des étapes de Recherche et Développement**
  - Savoir expliquer l'origine de la pathologie pour la traiter
  - Augmenter la probabilité de succès des médicaments candidats en ayant recours plus rapidement à des tests d'efficacité (utilisation de modèles prédictifs d'efficacité, tests informels, etc...)
  - Favoriser la réalisation en parallèle des différentes activités de R&D jusqu'alors conduite de manière séquentielle grâce à des équipes projets multi-disciplinaires (drug discovery, pharmacologie, pharmacocinétique, toxicologie,...)

# La nécessité de mailler les trois grands types d'expertises pour faire évoluer la démarche fondamentale de R&D et optimiser le passage à l'industrialisation

Aujourd'hui, on constate, d'une part, l'absence de lisibilité sur les débouchés, et un cloisonnement des cursus scientifiques, notamment en recherche.

Les biotech sont confrontées à des défis majeurs en terme d'innovations thérapeutiques. La mise en commun de compétences allant de la biologie en passant par la chimie, la physique, la bioformatique et les mathématiques permettrait aux jeunes de bien comprendre les processus biologiques à l'échelle moléculaire dès leur sortie du cursus universitaire.

- Maîtriser la clinique en même temps que la science
- Besoin de chercheurs et de médecins maîtrisant les sciences de l'ingénieur



- Pharmacologie
- Immunologie
- Microbiologie
- Virologie
- Neurosciences
- ...

- Statistique
- Robotique
- Informatique
- Électronique
- Chimie
- Physique
- Mathématiques
- ...

# Les compétences clés de la Biotechnologie pour les métiers de la Production

Le champ de l'étude et les effectifs dans les biotech santé

Les besoins en compétences pour les métiers de la R&D

Les compétences clés de la Biotechnologie pour les métiers de la Production

Les formations recensées et la charte de recommandations afin de les encadrer

Le plan d'action préconisé

Annexes : la charte de recommandations



Les compétences clés  
de la Biotechnologie  
pour les métiers de la  
Production

Résumé

Fabrication

Maintenance

Contrôle qualité





# Les compétences clés de la Biotechnologie pour les métiers de la Production

- La Bioproduction introduit des modes de fabrication innovants nécessitant une plus grande technicité et une culture biologique...
- ... ainsi qu'un renforcement de certaines disciplines traditionnelles
- Les garanties de contrôle qualité supplémentaires imposées par ces technologies requièrent une évolution des pratiques et des métiers
- Ce besoin de technicité accrue au sein des métiers de la fabrication et du contrôle qualité pose la question du nombre imposé de pharmaciens dans ces métiers
- Des pharmaciens qui restent néanmoins critiques pour les métiers des Affaires Réglementaires Industrielles et dont les compétences doivent évoluer face aux contraintes accrues de fabrication



# Les besoins de compétences en Production

---

## Des compétences techniques et biologiques pointues, et des compétences à renforcer

- La bioproduction introduit des modes de fabrication innovants nécessitant une plus grande technicité et une culture biologique.
- Les compétences requises pour les techniciens ne diffèrent pas de celles requises pour le technicien de fabrication de médicaments classiques. Quelques compétences des techniciens méritent néanmoins d'être renforcées en fonction de l'étape de production concernée : le traitement enzymatique en phase de purification et la culture cellulaire pour la fabrication
- Les compétences managériales manquent cruellement en phase d'industrialisation, et des disciplines traditionnelles telles que la maintenance industrielle et l'animalerie doivent être renforcées.
- En contrôle qualité, un besoin de compétences techniques pour les tests additionnels spécifiques aux produits issus du vivant (technique d'amplification...) a été identifié.

## En raison du besoin de technicité accrue, challenger l'existence des quotas réglementaires de pharmaciens

- Les profils recherchés aujourd'hui en fabrication et en contrôle qualité sont ceux d'ingénieurs ou de docteur es sciences très spécialisés. Ce nouveau besoin de technicité pose alors la question du nombre imposé de pharmaciens (obligation du code de la santé). Ces ingénieurs doivent être sensibilisés à la culture projet et résultats, tout comme les chercheurs.



Les compétences clés  
de la Biotechnologie  
pour les métiers de la  
Production

Résumé

**Fabrication**

Maintenance

Contrôle qualité



# La Bioproduction introduit des modes de fabrication innovants nécessitant une plus grande technicité et une culture biologique...

- Le caractère innovant et la maturité relative des technologies de fabrication supposent la maîtrise d'un ensemble de compétences techniques et biologiques très pointues

		Technologies établies (Production à l'échelle industrielle)		Technologies en phase d'installation (Production de lots cliniques)
		Micro-organismes (Bactérie, levure,...)	Cellules animales	Animal transgénique (Lapin, brebis,...)
Étapes de fabrication	Production	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fermentation</li> <li>• Bioréacteurs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Culture cellulaire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transgénèse</li> <li>• Embryologie</li> <li>• Animalerie</li> </ul>
	Purification	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extraction</li> <li>• Cristallisation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centrifugation</li> <li>• Chromatographie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traitement enzymatique</li> <li>• Filtration</li> </ul>

- Malgré la création d'écoles spécialisées en Biotechnologie dont les formations sont jugées globalement satisfaisantes, des besoins restent non satisfaits
  - La volonté d'une plus grande spécialisation des ingénieurs et des doctorants, importante à la fois en phase d'installation et pour l'optimisation des technologies établies
  - Une grande lacune : les compétences managériales, critiques en phase d'industrialisation
  - Selon les régions/établissements un manque de proximité entre organismes de formation et industriels a été constaté



Les compétences clés  
de la Biotechnologie  
pour les métiers de la  
Production

Résumé

Fabrication

Maintenance

Contrôle qualité



## ... ainsi qu'un renforcement de certaines disciplines traditionnelles

### ➤ La maintenance industrielle

- La fiabilité des outils de production est clé lorsqu'il s'agit de cultures cellulaires animale ou végétale
- Un besoin de compétences plus pointues :
  - En matière de micro-électronique, d'automatisation, de système de régulation,...
  - Alliées à des notions de biologie

*"Un écart d'un degré  
peut faire perdre  
l'ensemble d'une  
culture"*

*"La criticité de la  
maintenance s'est peu à  
peu estompée dans la  
Pharma traditionnelle pour  
devenir routinière"*

### ➤ L'animalerie

- Plusieurs personnes interviewées mentionnent un manque de visibilité sur les formations existantes d'animaliers traditionnellement employés dans la R&D :
  - Nécessaires pour la réalisation des tests sur animaux toujours utilisés dans les laboratoires de contrôle qualité des usines de bioproduction
  - Indispensables lorsque l'on a recours à des modes de fabrication utilisant des animaux transgéniques
- Certains avaient ainsi envisagé un partenariat avec des écoles d'agronomie pour former en alternance des animaliers à l'élevage d'animaux spécifiques

*"La Pharmacie  
traditionnelle n'a  
quasiment plus recours à  
des tests sur animaux"*

Les compétences clés  
de la Biotechnologie  
pour les métiers de la  
Production

Résumé

Fabrication

Maintenance

Contrôle qualité



# Les garanties de contrôle qualité supplémentaires imposées par ces technologies requièrent une évolution des pratiques et des métiers

---

- **Un besoin d'évolution des compétences pour les tests de contrôle traditionnels**
  - Les tests d'activité sont effectués sur des animaux alors qu'ils sont peu à peu abandonnés dans la pharmacie traditionnelle au profit de tests in-vitro
    - Besoin de compétences en pharmacologie in-vivo et en toxicologie
  - Les tests de pureté obéissent à des critères de plus en plus drastiques
    - Besoin de compétences pointues sur les techniques d'électrophorèse, SDS-Page,...
  
- **Un besoin de compétences techniques pour les tests additionnels spécifiques aux produits issus du vivant**
  - Le dosage de l'ADN résiduel qui suppose une bonne maîtrise des techniques d'amplification (PCR)
  - La recherche de virus contaminant provenant de l'animal dont sont issues les cellules requiert des compétences en virologie en plus des compétences en technique d'amplification.



# Ce besoin de technicité accrue au sein des métiers de la fabrication et du contrôle qualité pose la question du nombre imposé de pharmaciens\*

- Les profils recherchés aujourd'hui en fabrication et en contrôle qualité sont ceux d'ingénieurs ou de docteurs es sciences hautement spécialisés maîtrisant les différentes techniques de fabrication et de contrôle
- Certaines entreprises mentionnent ne plus embaucher de pharmaciens dans ces métiers car elles estiment leur profil inadapté
- Elles se heurtent ainsi à l'obligation réglementaire du quota de pharmaciens\*
  - Certaines jugeant difficile la remise en cause de ce quota plaident pour une adaptation des études de pharmacie pour intégrer ce besoin accru de technicité
  - D'autres souhaitent une action auprès de l'AFSSAPS pour adapter cette obligation de quota spécifique à la France et quasi-unique à l'échelle européenne
  - La piste de la personne qualifiée est également envisagée pour la bioproduction

*"Les pharmaciens formés aux biotechnologie et à la biologie sont rares"*

*"Un pharmacien n'est pas assez pointu sur les techniques d'amplification du type PCR"*

*"L'université de Lyon a mis en place un diplôme de pharmacien ingénieur. La première promotion devrait sortir cette année, on pourra ainsi juger de sa qualité"*

\* Obligation réglementaire fixée par les articles 5124-38 et 39 du Code de la Santé



# Une charte de recommandation pour encadrer les 500 programmes de formation initiale

---

Le champ de l'étude et les effectifs dans les biotech santé

Les besoins en compétences pour les métiers de la R&D

Les compétences clés de la Biotechnologie pour les métiers de la Production

Les formations recensées et la charte de recommandations afin de les encadrer

Le plan d'action préconisé

Annexes : la charte de recommandations

Les formations  
recensées et la  
charte de  
recomman-  
dations afin de les  
encadrer

Les formations recensées

La charte de recommandations créée

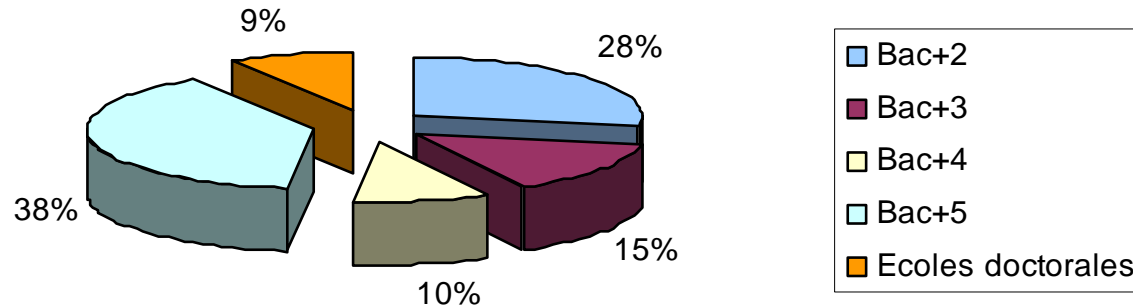


# De (trop?) nombreuses formations initiales recensées en biotechnologies, à tous les niveaux de formation supérieure

Plus de 500 formations initiales portant uniquement sur les biotechnologies, ou intégrant dans leur programme une partie dédiée aux sciences du vivant (bioproduction, enzymologie etc) ont été recensées, de Bac+2 aux doctorales et aux écoles d'ingénieurs.

➤ Ces formations se répartissent par niveaux de la manière suivante :

## Répartition des formations par niveaux



On constate que les formations de niveau bac+5 sont les plus nombreuses, suivies ensuite par les formations de niveau bac+2, puis Bac+3.

Une interrogation sur l'adaptation de l'ensemble de ces formations aux besoins des entreprises, et de visibilité pour les jeunes...

# Des formations en constante évolution

Des formations portant sur des disciplines spécifiques ➤

Une carence des enseignements sur des matières clés

- En **bioinformatique**, plus récemment, des formations spécialisées dans le domaine se sont démultipliées, mais correspondent à des besoins restreints en biotech. Par ailleurs, des formations sont de plus en plus proposées dans la discipline très spécifique des **nanobiotechnologies**.

*Une étude des programmes (disponibles sur le site de certains établissements, ou grâce à des moteurs de recherche du type ONISEP) de chacune des formations recensées a mis en exergue certaines disciplines.*

*Les 2 graphiques des pages suivantes illustrent la répartition des thèmes abordés dans les formations recensées, par niveau de formation.*

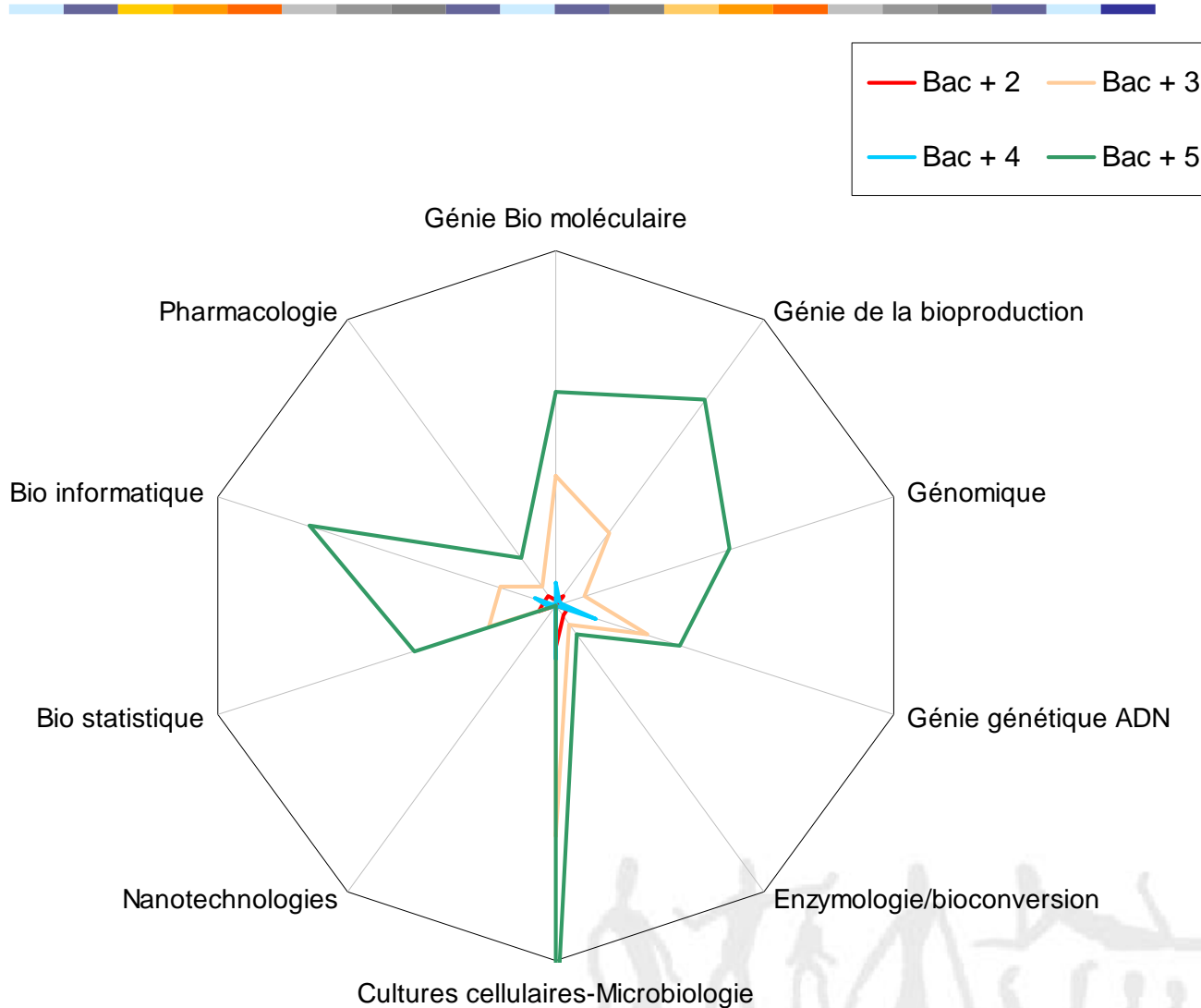
*Il convient de préciser que plusieurs domaines non recensés dans ces graphiques étaient mentionnés dans les programmes de formation (droit, vectorologie, qualité...).*

A la lecture des résultats, on s'aperçoit que les disciplines qui méritent d'être renforcées, ou éclairées différemment par les enjeux des biotechnologies, sont celles qui sont le moins souvent abordées dans les formations initiales, comme par exemple, pour les disciplines « scientifiques », la **pharmacologie**, les **biostatistiques**, les **mathématiques**, et pour les « matières transverses », la communication, le management et la gestion de projet. La méconnaissance du **cycle de vie du médicament** et de la **politique santé** est également très marquée. Ces compétences ont été identifiées au travers de l'étude comme des compétences qui manquent cruellement dans les start-ups.

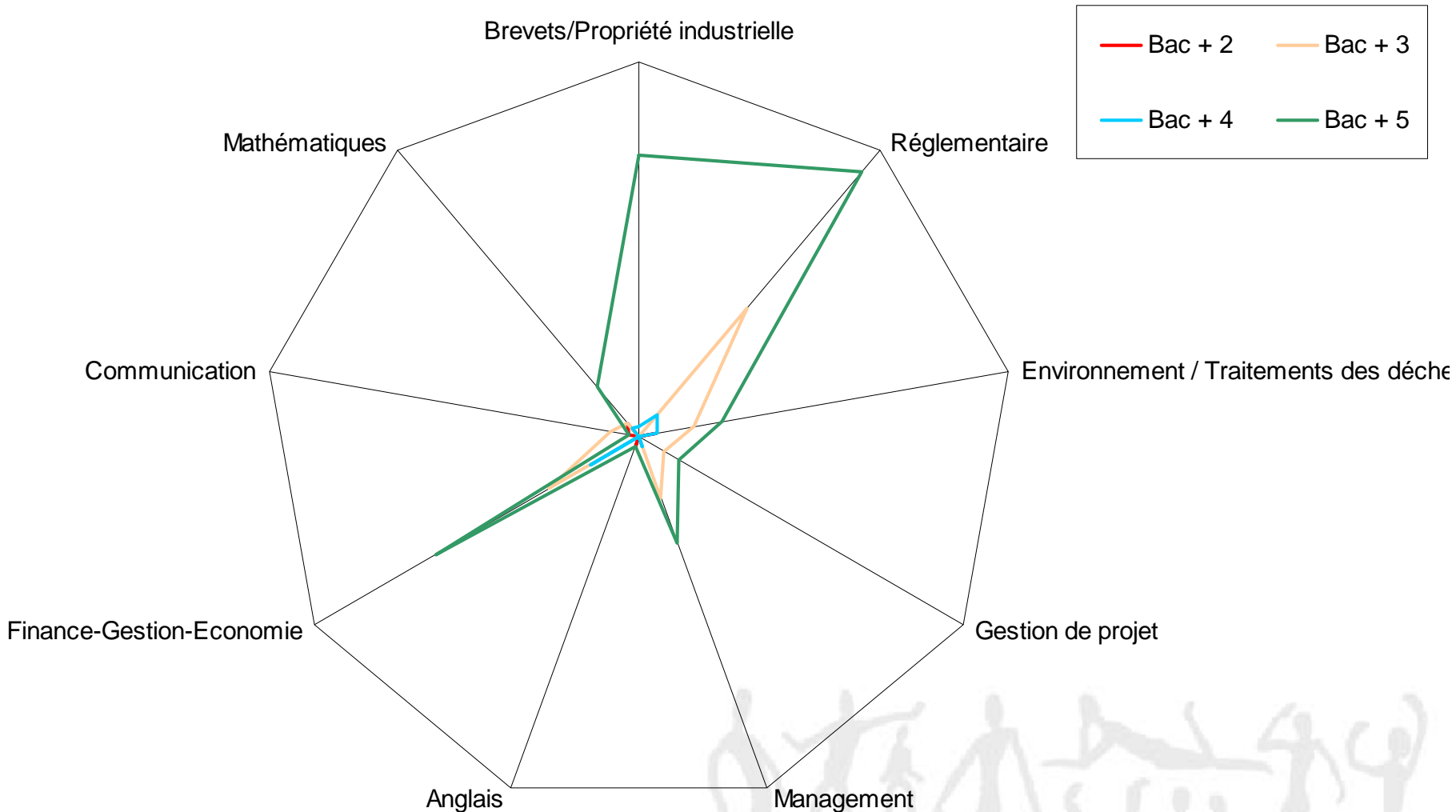
- On s'aperçoit également que les formations qui proposent les **programmes les plus complets** correspondent aux niveaux **Bac+3**, ainsi que **Bac+5 et plus**.

**NB :** aucun élément relatif au nombre d'heures ou à la qualité de la formation concernant chacune des disciplines listées n'a été pris en compte dans cette analyse et ces graphiques.

# Répartition des contenus de formation par niveaux de formation (1/2)



# Répartition des contenus de formation par niveaux de formation (2/2)

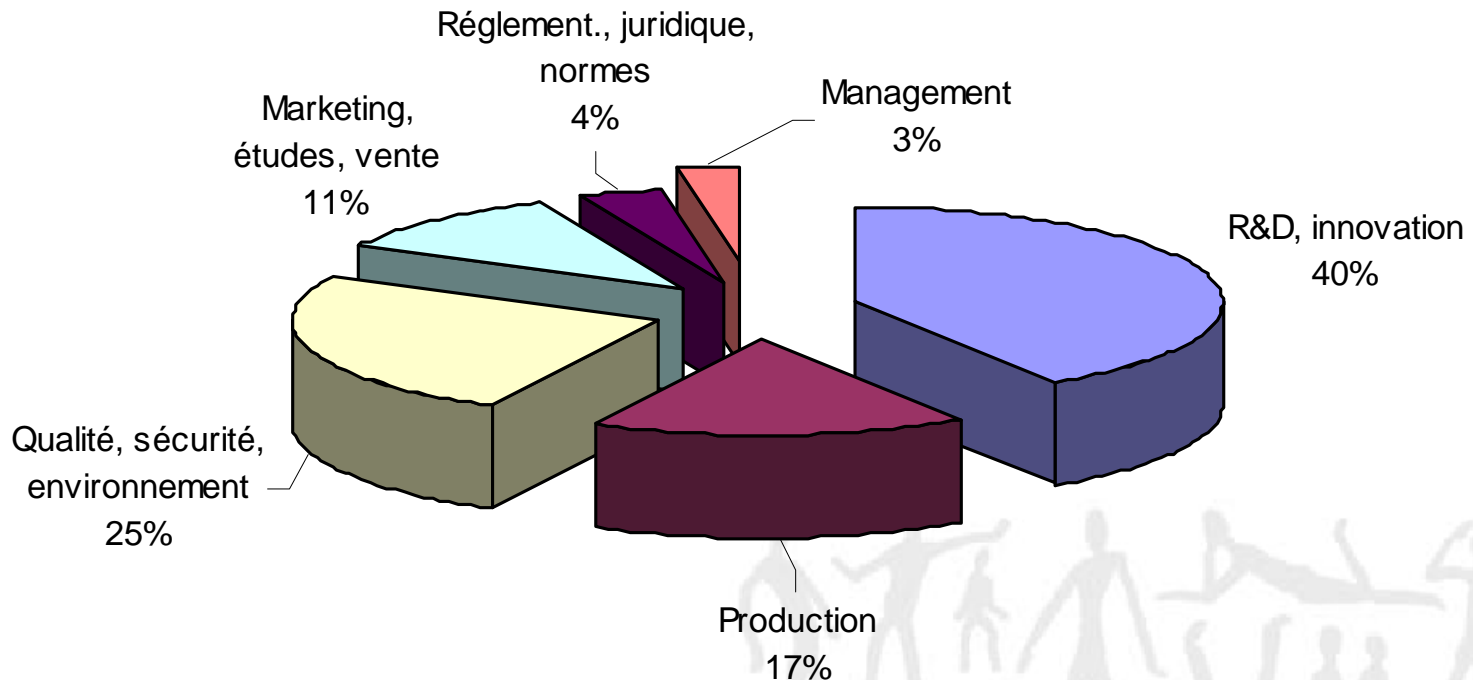


# Des débouchés variés

- Les domaines auxquels préparent ces formations, d'après les informations recueillies sur les sites internet et/ou moteurs de recherche sont les suivants :

D'après les éléments recensés, les formations initiales biotech préparent en majorité à travailler en R&D, ainsi qu'en qualité/sécurité/environnement, puis en production et marketing. En revanche, rares sont les formations qui offrent des débouchés dans le management ou le domaine réglementaire.

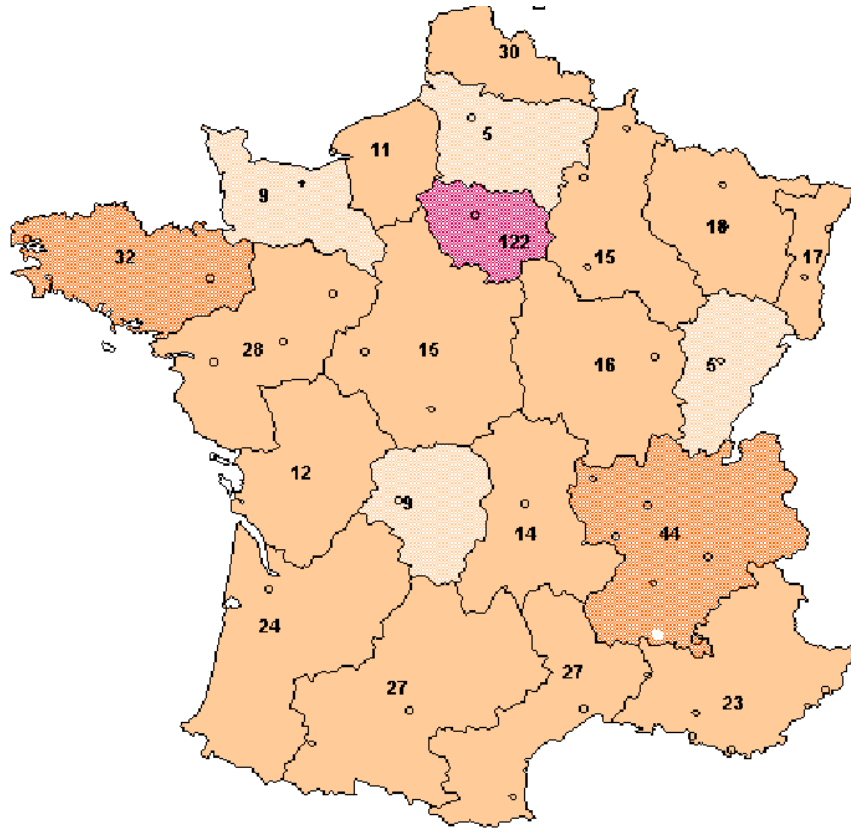
## Domaines auxquels préparent les formations initiales





# Les formations initiales recensées en biotechnologies : répartition géographique

- Les formations initiales portant uniquement sur les biotechnologies, ou intégrant dans leur programme une partie considérable sur le sujet ont été localisées sur la carte ci-dessous. Les régions Ile-de-France, Rhône-Alpes et Bretagne sont celles dans lesquelles le plus grand nombre de formations ont été recensées



- Cette répartition correspond globalement à l'implantation des entreprises de biotech sur le territoire français, l'Ile-de-France et Rhône-Alpes étant les deux premières régions biotech à la fois en termes d'entreprises et d'offre de formations. Viennent ensuite l'Aquitaine, la région PACA, le Nord et les Pays de la Loire, dans lesquelles le nombre d'entreprises implantées est également cohérent avec l'offre de formation initiale. Seule la Bretagne compte une offre de formation riche alors que fort peu d'entreprises biotech y sont localisées.



Les formations  
recensées et la  
charte de  
recommandations afin de les  
encadrer

Les formations recensées

La charte de recommandations créée



# Pour renforcer compétences et spécialisations, il est aujourd'hui impératif d'encadrer les 500 programmes de formation initiale recensés grâce à une charte de recommandations

- Si les formations spécifiques aux biotechnologies sont jugées globalement satisfaisantes, la séquence de formation devra mieux distinguer Tronc commun et Spécialisations :

Le tronc commun doit assurer de solides compétences en biologie et en gestion d'entreprise et des hommes



- Renforcer biochimie et biologie cellulaire
- Sensibiliser les étudiants au Médicament, aux résultats économiques et au management

Certaines disciplines spécifiques et leurs applications mériteront d'être renforcées et soutenues par la pratique de stages



- Immunogénéicité des molécules
- Séquençage et Synthèse
- Transgénèse
- Processus de fabrication et de purification

- Cette charte de recommandations s'adresse tout d'abord aux jeunes qui souhaitent s'orienter dans notre secteur, et qui rencontrent des difficultés à choisir une formation plutôt qu'une autre, au regard de la multitude de formations recensées. La charte de recommandation liste les disciplines et les modalités pédagogiques incontournables pour être opérationnel en biotech à l'issue de la formation. La charte de recommandation n'a donc pas pour vocation de « noter » les contenus des programmes des formations déjà existantes, mais tout simplement de permettre à celui qui la consulte de situer les formations au regard de chacun des critères incontournables listés (disciplines, stages, intervention de professionnels...). Cette charte a été déclinée pour les métiers de la R&D, au niveau de l'ingénieur/chercheur, soit bac+4/+5, mais également au niveau du technicien (bac+2/+3).
- Cette charte est destinée à constituer une référence pour les formations qui seront construites par la suite

# Le plan d'action

Le champ de  
l'étude et les  
effectifs dans  
les biotech santé

Les besoins en  
compétences  
pour les métiers  
de la R&D

Les compétences  
clés de la  
Biotechnologie  
pour les métiers de  
la Production

Les formations  
recensées et la  
charte de  
recommen-  
dations afin de  
les encadrer

Le plan d'action  
préconisé

Annexes :  
la charte de  
recommandations



# Cinq actions clés sur lesquelles s'engage le Leem pour forger les compétences de demain en Biotechnologie

---

1. **Renforcer le maillage des cursus scientifique et ingénieur aux cursus médical et pharmacie pour faire évoluer la démarche fondamentale de R&D**

Pour ce faire, mettre en œuvre, avec une faculté de pharmacie, de médecine, de sciences et une école d'ingénieur, un projet pilote de maillage des 3 expertises « biotech » (cliniques, sciences du vivant et sciences de l'ingénieur), dans le cadre d'un pôle de compétitivité.

2. **Former les salariés des biotech aux cultures business et médicament par le montage d'un projet formation national. Il s'agit de monter des formations spécifiques, ou bien d'adapter des formations déjà existantes, et de rechercher des financements afin que les TPE et PME puissent en bénéficier facilement.**

3. **Mettre en place des solutions innovantes de type partage de personnel ou second élan de carrière afin d'aider les jeunes pousses à attirer des profils senior : favoriser le partage de personnel, monter une action pilote de mutualisation du personnel**

# Cinq actions clés sur lesquelles s'engage le Leem pour forger les compétences de demain en Biotechnologie

---

4. **Promouvoir une charte de recommandations « Leem » destinée aux écoles et universités afin d'adapter les formations initiales aux besoins**
  - Valorisation par le Leem des organismes de formation qui répondent à ces engagements
  - Mise en place de partenariats avec ces organismes et d'incitations (sélection de partenaires privilégiés pour le versement de la taxe d'apprentissage)
  - Sensibilisation des entreprises afin qu'elles s'engagent pour offrir des postes de stagiaires
  
5. **Adapter la responsabilité pharmaceutique à la Bioproduction afin de permettre le recours aux experts industriels adéquats**  
**Renforcer l'action du Leem pour la réforme du diplôme de pharmacien (contenu des enseignements et numerus clausus) : intégrer la dimension biotech**



Le champ de  
l'étude et les  
effectifs dans  
les biotech santé

Les besoins en  
compétences  
pour les métiers  
de la R&D

Les compétences  
clés de la  
Biotechnologie  
pour les métiers de  
la Production

Les formations  
recensées et la  
charte de  
recommen-  
dations afin de  
les encadrer

Le plan d'action  
préconisé

Annexes :  
la charte de  
recommandations

**Annexes :**  
la charte de  
recommandations

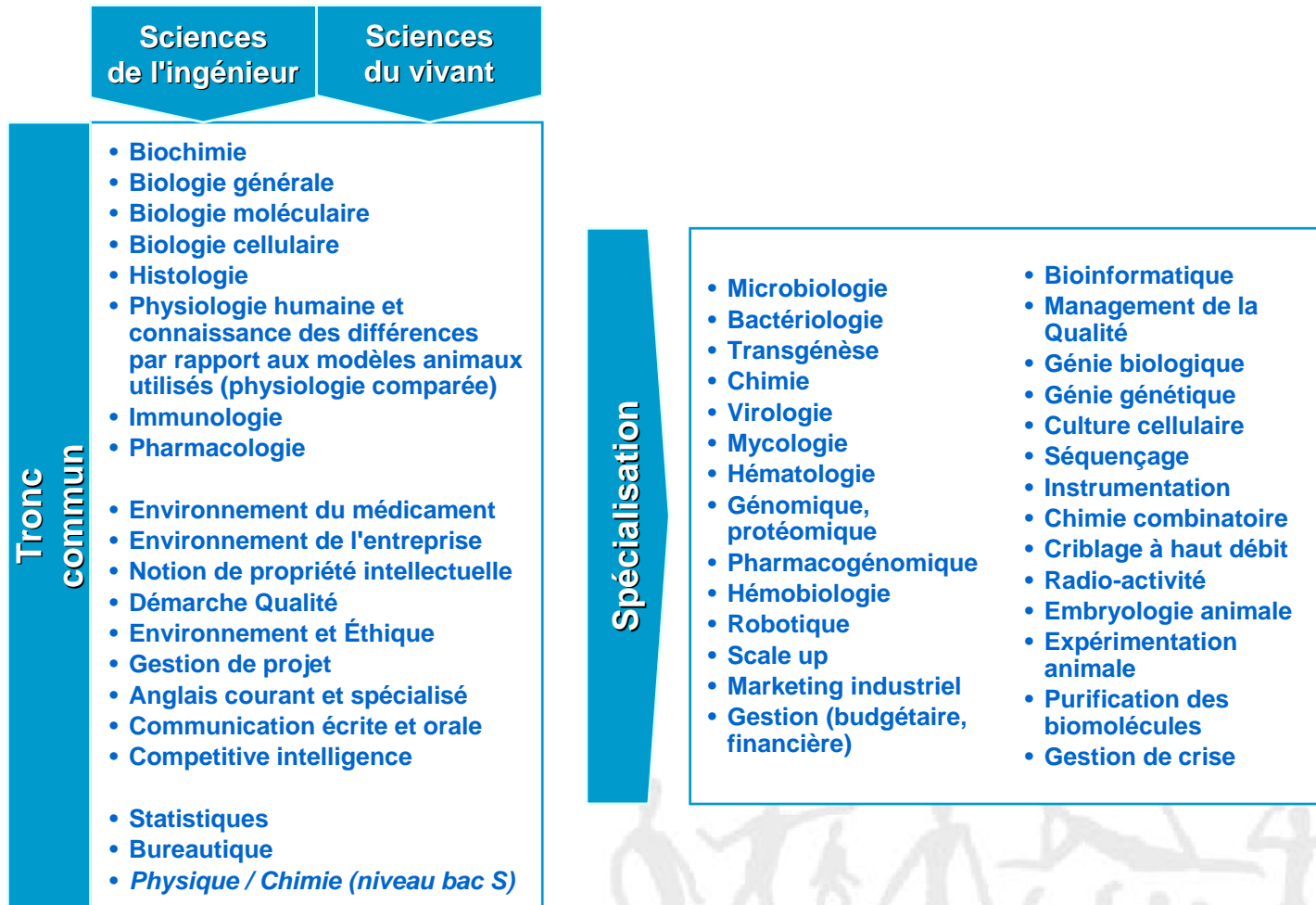
**Le contenu de la charte de recommandations  
pour le niveau « chercheur »**

**Le contenu de la charte de recommandations  
pour le niveau « technicien »**





# "Charte de recommandations" – Contenu des formations Métiers de la R&D – Chercheur (Bac +4/5)



# "Charte de recommandations" Métiers de la R&D – Chercheur (Bac +4/5)

## Modalités

- **Mise en place d'un système qualité**
    - Indicateurs de la qualification des personnels enseignants
    - Indicateurs de la qualité des formations (évaluation par les étudiants)
    - Taux d'insertion sur le marché du travail
    - Éventuellement formation des enseignants par des professionnels
    - Actualiser 15 à 20% des programmes tous les deux ans en fonction des besoins des entreprises
  - **Présence en entreprise : Stage de 6 mois minimum ou formation en alternance**
  - **Sélection au Mastère avec un niveau d'anglais minimum (TOEFL)**
  - **Localisation dans les bassins d'emploi des sciences de la vie dont les futurs pôles de compétitivité**
  - **25 à 50 % des enseignements réalisés par des professionnels**
  - **Étude de cas regroupant des sujets liés à l'environnement et la gestion de l'entreprise (lancement de produits, rachat de sociétés, pharmacovigilance, gestion de crise,...)**
  - **Travail en équipe, présentation de projet (Presentation skills) en français et en anglais**
  - **Projets menés par des étudiants pour des entreprises (recherche du sujet, de financement, de clients, etc...) en complément de leur cursus et présentés en soutenance en fin d'études (ex. expérience IUP de Montpellier) voire un maillage avec une école d'ingénieurs et/ou une école de commerce**
- **Valorisation par le Leem des organismes de formation qui répondent à ces engagements**
  - **Mise en place de partenariats avec ces organismes et d'incitations (sélection de partenaires privilégiés pour le versement de la taxe d'apprentissage)**
  - **Un engagement des entreprises pour offrir des postes de stagiaires**



**Annexes :**  
la charte de  
recommandations

Le contenu de la charte de recommandations  
pour le niveau « chercheur »

Le contenu de la charte de recommandations  
pour le niveau « technicien »



# "Charte de recommandations" – Contenu des formations Métiers de la R&D – Technicien (niveau Bac+2/3)

## Tronc commun

- Biochimie
- Biologie générale
- Biologie moléculaire
- Biologie cellulaire
- Culture Cellulaire
- Bureautique
- Démarche Qualité
- Anglais courant et spécialisé
- Statistiques
- Environnement du médicament
- Environnement de l'entreprise
- *A compléter sur la base du détail des formations des BTS rédigés par le Leem (F. Normand)*

## Spécialisation

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Microbiologie</li> <li>• Bactériologie</li> <li>• Transgénèse</li> <li>• Chimie</li> <li>• Virologie</li> <li>• Mycologie</li> <li>• Hématologie</li> <li>• Génomique, protéomique</li> <li>• Pharmacogénomique</li> <li>• Hémodiologie</li> <li>• Robotique</li> <li>• Scale up</li> <li>• Marketing industriel</li> <li>• Gestion (budgétaire, financière)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioinformatique</li> <li>• Management de la Qualité</li> <li>• Génie biologique</li> <li>• Génie génétique</li> <li>• Culture cellulaire</li> <li>• Séquençage</li> <li>• Instrumentation</li> <li>• Chimie combinatoire</li> <li>• Criblage à haut débit</li> <li>• Radio-activité</li> <li>• Embryologie animale</li> <li>• Expérimentation animale</li> <li>• Purification des biomolécules</li> <li>• Gestion de crise</li> </ul> |
|--|--|

# "Charte de recommandations" Métiers de la R&D – Technicien (Bac +2/3)

## Modalités

- **Mise en place d'un système qualité**
  - Indicateurs de la qualification des personnels enseignants
  - Indicateurs de la qualité des formations (évaluation par les étudiants)
  - Taux d'insertion sur le marché du travail
  - Éventuellement formation des enseignants par des professionnels
  - Actualiser 15 à 20% des programmes tous les deux ans en fonction des besoins des entreprises
- **Présence en entreprise : Stage de 3 mois consécutifs minimum ou formation en alternance**
- **Localisation dans les bassins d'emploi des sciences de la vie dont les futurs pôles de compétitivité**
- **Favoriser la dispense de certains des enseignements (démarche qualité, etc...) par des professionnels**
- **Étude de cas regroupant les sujets liés à l'environnement et la gestion de l'entreprise (lancement de produits, rachat de sociétés, pharmacovigilance, gestion de crise,...)**
- **Travail en équipe, présentation de projet (Presentation skills) en français et en anglais**
- **Valorisation par le Leem des organismes de formation qui répondent à ces engagements**
- **Mise en place de partenariats avec ces organismes et d'incitations (sélection de partenaires privilégiés pour le versement de la taxe d'apprentissage)**

