

## Biotechnologie

Sous le terme de biotechnologie, on désigne un ensemble de techniques qui visent à l'exploitation des micro-organismes, des cellules animales et végétales et de leurs constituants, tels que les enzymes, pour la production de biens et de services. L'OCDE, en 1982, en donnait la définition suivante : **[Application des organismes, systèmes et procédés biologiques pour la production de biens et services au bénéfice de l'homme]**.

### Des biotechnologies de toutes les couleurs

1. **Biotechnologies jaunes** : le terme est utilisé pour désigner des techniques de bioremédiation spécifiques visant à traiter les pollutions environnementales. Plusieurs techniques sont actuellement largement utilisées à savoir ; **Traitement des eaux usées** en utilisant des micro-organismes (Des microorganismes spécifiques peuvent être introduits dans les systèmes de traitement des eaux pour décomposer les substances toxiques ou les composés organiques présents dans les eaux usées industrielles ou municipales) ; **Dégradation des polluants chimiques** en utilisant des enzymes ou de microorganismes génétiquement modifiés pour décomposer des polluants chimiques spécifiques présents dans l'environnement, comme les pesticides ou les composés toxiques ; **Réhabilitation des sites contaminés, cette technique eut** être utilisée pour réhabiliter des sites industriels abandonnés ou contaminés en décomposant les contaminants présents dans le sol, l'eau ou les déchets tel que la **phytoremédiation (utilisation des plantes) et la bioremédiation (utilisation des bactéries pour décomposer les hydrocarbures présents dans les sols pollués par des déversements de pétrole)** .
2. **Biotechnologie bleue** : La biotechnologie bleue, ou biotechnologie marine, désigne l'exploration et l'exploitation de nombreux organismes marins en vue de concevoir de nouveaux produits ou d'améliorer des produits existants.
3. « **Biotechnologies vertes** » ont trait aux applications agricoles et écologiques. Elles reposent sur un vaste ensemble de techniques de recherche en biologie végétale, techniques de culture in vitro ou techniques moléculaires telles que mutation, transgénèse, etc. **Les biotechnologies vertes** ou **biotechnologies végétales**, comprennent les nouvelles techniques de la biologie moléculaire et ses applications génétiques. Elles couvrent diverses technologies telles que la manipulation et le transfert de gènes, le typage de l'ADN et le clonage de gènes végétaux et animaux.
4. **Les biotechnologies blanches ou chimie du végétal**  
**Définition** : Les biotechnologies blanches consistent en l'emploi de systèmes biologiques (bactéries) pour la fabrication, la transformation ou la dégradation de molécules grâce à des procédés enzymatiques ou de fermentation dans un but industriel. Elles sont utilisées comme alternative aux procédés chimiques classiques dans un souci économique et environnemental. Elles transforment des matières premières renouvelables, issues de l'agriculture, de la sylviculture et disponibles à des prix très attractifs en grandes quantités (sucre, amidon, huiles végétales, fibres naturelles, bois et protéines...).
5. **Biotechnologies orange** : visant à diffuser les biotechnologies ainsi qu'à développer du matériel éducatif<sup>5</sup> et des stratégies sur les questions de biotechnologie (par exemple production de protéine recombinante) pour la société y compris les personnes ayant des besoins particuliers tels que celles ayant une déficience auditive et/ou visuelle ,le domaine est purement pédagogique.

### **Les objectifs des biotechnologies orange comprennent :**

**Divulguer** dans une langue simple et accessible au public, ce que sont les biotechnologies, montrer ses fondations, ainsi que ses champs d'application et ses limites ;

**Fournir** un accès et créer des matériaux et des stratégies pour le développement des activités éducatives des biotechnologies, l'enseignement et la diffusion ;

**Faciliter** l'accès par l'information sur les publications, les bibliographies et les liens traitant de divers aspects des biotechnologies ;

**Contribuer** à la création d'une vaste culture scientifique et technologique dans la société en ce qui concerne spécifiquement les biotechnologies ;

**Encourager**, identifier et attirer les gens à vocation scientifique et hautes capacités à s'intéresser aux biotechnologies

### **Domaines d'application des biotechnologies**

Les biotechnologies offrent une gamme variée d'applications dans divers domaines, notamment la santé, l'agriculture, l'environnement et l'industrie.

#### **1. Santé humaine :**

**Médecine génomique** : Les avancées en séquençage génétique permettent de diagnostiquer des maladies génétiques et de personnaliser les traitements en fonction du profil génétique individuel.

**Thérapie génique (cellulaires)** : Les biotechnologies permettent de modifier génétiquement des cellules pour traiter des maladies, comme le cancer ou les maladies génétiques, en introduisant des gènes sains ou en modifiant ceux défectueux.

**Production de médicaments** : Développement de biomédicaments et de vaccins. Les médicaments issus des biotechnologies comprennent d'une part des médicaments dont la production est issue d'organismes vivants ou de leurs composants cellulaires (par exemple, l'insuline humaine, l'hormone de croissance, les facteurs anti-hémophiliques ou les anticorps), ou des médicaments relevant de la chimie de synthèse, mais dont la conception a fait appel aux biotechnologies, à travers par exemple l'identification d'une cible cellulaire nouvelle. Les organismes génétiquement modifiés (OGM) peuvent être utilisés pour produire des médicaments comme l'insuline ou des vaccins.

**Organe artificiel** : Dans certaines pathologies, il est parfois nécessaire de remplacer l'organe malade mais les donneur-euse-s sont rares. Des recherches sont faites pour développer par exemple des reins de synthèse.

**Thérapie cellulaire** : Ce mode de thérapie permet de soigner un patient en lui injectant des cellules sur l'organe touché (cellules souches la plupart du temps). La thérapie cellulaire est utilisée par exemple pour la maladie d'Alzheimer, diabète, leucémie...

#### **2. Agriculture :**

**Culture de plantes résistantes aux maladies** : Les biotechnologies permettent de modifier génétiquement les plantes pour qu'elles soient résistantes aux maladies ou aux ravageurs, réduisant ainsi le besoin de pesticides.

**Amélioration des rendements** : En modifiant génétiquement les cultures, on peut améliorer leur rendement, leur résistance aux conditions environnementales difficiles et leur valeur nutritionnelle.

### 3. Environnement :

**Bioremédiation** : Les microorganismes génétiquement modifiés peuvent être utilisés pour dégrader les polluants et nettoyer les sols contaminés.

**Biocarburants** : Les biotechnologies sont employées pour développer des biocarburants à partir de matières organiques, offrant des alternatives plus durables aux carburants fossiles.

### 4. Industrie :

**Bioproduits** : Les biotechnologies permettent de fabriquer des produits comme les enzymes, les plastiques biodégradables et les produits chimiques à partir de matières premières renouvelables.

**Biocatalyseurs** : Les enzymes modifiées peuvent être utilisées dans l'industrie pour accélérer les réactions chimiques et réduire l'empreinte environnementale des processus de production.

## Les avantages et les inconvénients des biotechnologies

### Avantages :

1. **Durabilité environnementale** : Elles favorisent la production de produits chimiques, de matériaux et d'énergie à partir de ressources renouvelables, réduisant ainsi la dépendance aux combustibles fossiles et diminuant les émissions de gaz à effet de serre.
2. **Réduction des déchets** : Les processus de biotechnologie blanche peuvent souvent utiliser des déchets agricoles ou industriels comme matières premières, contribuant ainsi à la réduction des déchets.
3. **Produits plus durables** : Elles permettent la création de produits plus durables, tels que des plastiques biodégradables et des carburants alternatifs, réduisant ainsi l'impact environnemental global.
4. **Moins de produits chimiques nocifs** : Ces technologies peuvent remplacer des processus industriels utilisant des produits chimiques nocifs par des méthodes biologiques plus douces.

### Inconvénients :

1. **Risques pour la santé** : L'utilisation de micro-organismes génétiquement modifiés soulève des préoccupations quant à leurs effets potentiels sur la santé humaine et l'environnement, bien que des réglementations strictes visent à minimiser ces risques.
2. **Coûts et complexité** : La mise en œuvre de ces technologies peut être coûteuse en raison de la recherche et du développement nécessaires pour adapter les processus biotechnologiques à grande échelle.
3. **Dépendance technologique** : Une forte dépendance vis-à-vis des biotechnologies peut créer une vulnérabilité en cas de dysfonctionnement ou d'échec des processus technologiques.
4. **Questions éthiques** : La manipulation génétique des micro-organismes soulève des questions éthiques concernant la modification de la nature et l'utilisation des ressources biologiques à des fins industrielles.