

# *Chapitre 2*

## *Les ressources génétiques*

## Chapitre 2. Les ressources génétiques

### 2.1. Qu'est-ce que les ressources génétiques

Tous les organismes vivants ; les plantes, les animaux et les microbes, sont porteurs de matériel génétique susceptible d'être utiles aux humains. Ces ressources peuvent provenir de la vie sauvage, de la faune domestiquée et de plantes cultivées. On les trouve dans des environnements dans lesquels elles prospèrent naturellement ou dans des collections d'origine humaine, comme des jardins botaniques, des banques de gènes ou de semence, ou des collections de cultures microbiennes.



**Fig.1. Les ressources génétiques**

La Convention sur la diversité biologique définit les ressources génétiques comme le matériel génétique d'origine végétale, animale ou microbienne, contenant des unités fonctionnelles de l'hérédité et ayant une valeur effective ou potentielle. Pour les animaux il s'agit des populations sauvages, des races standardisées, des lignées ou souches sélectionnées. Pour les végétaux, ce sont les variétés cultivées anciennes ou modernes, les cultivars locaux, les formes sauvages ou apparentées. Pour les microbes : les souches, les isolats, les populations et les communautés microbiennes.

Les ressources génétiques sont un élément fondamental de la diversité biologique. Elles permettent de maintenir ou de créer des systèmes de production pour les espèces domestiques, et de modeler les espèces cultivées selon différents besoins agricoles, industriels ou médicaux.

Le Protocole de Nagoya qualifie ces composés biochimiques de dérivés et les définit comme « tout composé biochimique qui existe à l'état naturel résultant de l'expression génétique ou du métabolisme de ressources biologiques ou génétiques, même s'il ne contient pas d'unités fonctionnelles d'hérédité ». En outre, le Protocole définit comme « utilisation des ressources génétiques » (Art 2c) « les activités de recherche et de développement sur la composition génétique et/ou biochimique de ressources génétiques, notamment par l'application de la biotechnologie ».

## **2.2. Notion d'espèce**

Mayr (1942) définit une espèce comme un ensemble d'individus effectivement ou potentiellement capables de se reproduire et d'engendrer une descendance viable et féconde, tout en étant reproductivement isolés d'autres groupes similaires d'individus. L'isolement reproductif devient alors un paramètre clé. Dans ce cadre-là, la spéciation s'achève quand les échanges génétiques entre populations ne sont plus possibles, c'est-à-dire quand il n'y a plus de flux génique.

### **2.2.1. Les mécanismes de la spéciation**

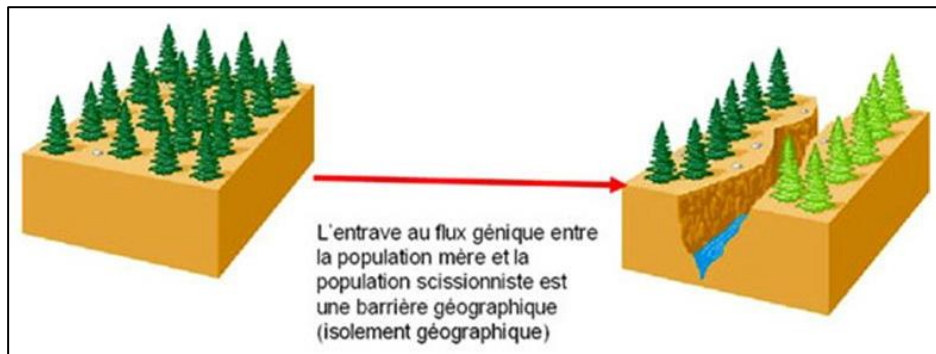
La spéciation est un processus évolutif permettant la formation de nouvelles espèces grâce à l'établissement progressif de barrières d'isolement reproductif entre populations ancestrales.

La spéciation peut se produire en allopatrie, parapatrie ou sympatrie :

#### **2.2.1.1. Spéciation allopatrique**

La spéciation allopatrique (du grec ancien *allos*, signifiant « autre », et *patris*, « patrie »), également appelée spéciation géographique, spéciation vicariante, est un mode de spéciation qui se produit lorsque des populations biologiques de la même espèce (initialement interfécondes) sont isolées géographiquement les unes des autres au point que cela empêche ou interfère avec le flux de gènes.

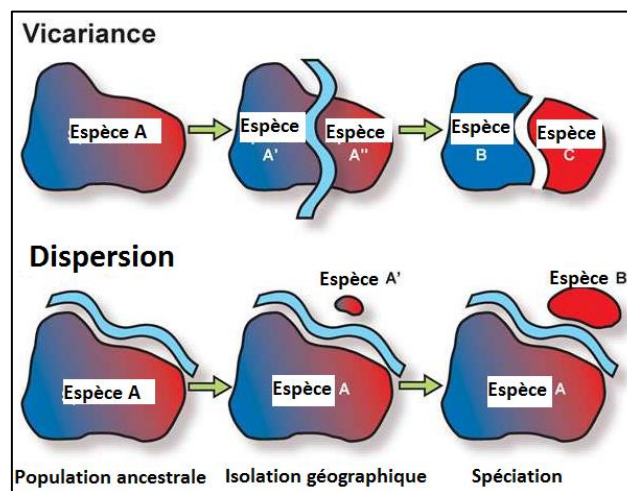
Les barrières géographiques ont plusieurs origines : apparition d'une mer, d'une montagne, glissement de terrain, mouvement des plaques, assèchement d'un lac, ...etc. Par exemple, il existe un platane d'orient (*Platanus orientalis*) et un platane d'Amérique (*Platanus occidentalis*). Ces deux espèces sont vicariante et ont un même ancêtre commun.



**Fig.2. Spéciation allopatrique**

On distingue deux modes de spéciation allopatrique, qui se différencient principalement par la taille relative des deux populations isolées : **la spéciation vicariante et péripatrique**.

**La spéciation vicariante** est généralement initiée par la mise en place d'une barrière physique, qui va diviser une population ancestrale unique en deux populations de tailles importantes et similaires. La vicariance géographique, concerne deux ou plusieurs taxons apparentés qui occupent une même niche écologique dans des aires de distribution géographiquement séparées. Elle divise une population d'origine en deux sous-groupes de plus petite taille suite à la formation d'une barrière (construction d'un barrage ou séparation de continents). Les nouvelles populations seront alors isolées, ce qui signifie qu'elles ne peuvent plus échanger leurs gènes. Elles vont donc évoluer indépendamment l'une de l'autre jusqu'à donner naissance à de nouvelles espèces. Les taxons vicariants sont génétiquement proches, mais géographiquement éloignés.

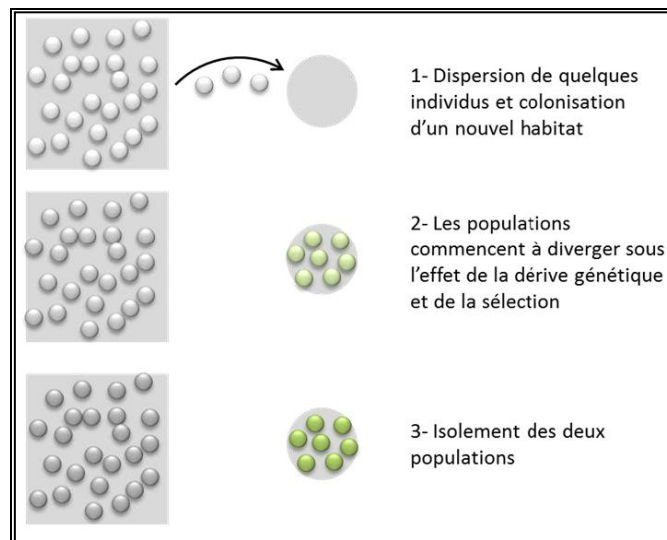


**Fig.3. Différence entre vicariance et dispersion**

La Figure ci-dessus présente le principe de la vicariance et de la dispersion. Dans le cas de la dispersion, un groupe d'individus s'isole de la population de base, par exemple en franchissant un obstacle, et va finir par former une nouvelle espèce au cours de l'évolution. Pour savoir lequel de ces deux facteurs (la vicariance et la dispersion) est responsable d'un événement de divergence, il faut

dater cet événement ainsi que l'émergence de la barrière séparant les taxons divergents. Si la barrière est plus ancienne que la divergence, l'hypothèse de la dispersion est retenue. Si la barrière et la divergence sont d'âges comparables, l'hypothèse de la vicariance est retenue.

**La spéciation péripatrique** (bourgeoisement) fait généralement suite au franchissement d'une barrière à la migration préexistante (montagne, fleuve, ou colonisation d'une île) par certains individus. Ce type de spéciation se résume comme étant un petit nombre d'individus fondent une nouvelle population en marge de l'aire de répartition de l'espèce d'origine, par exemple à la suite de la colonisation d'une île près de la côte.

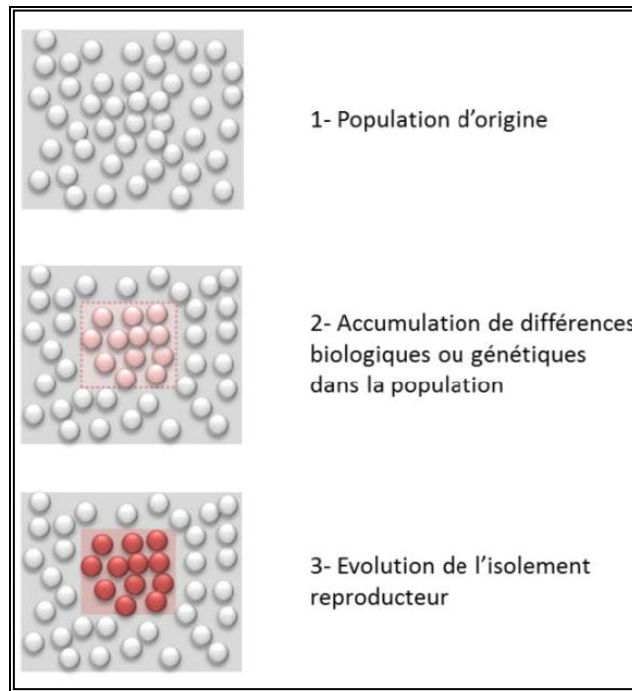


**Fig.4. Représentation schématique des étapes théoriques de la spéciation péripatrique**

La nouvelle population fondatrice qui se trouve de l'autre côté de la barrière a donc une taille réduite par rapport à la population originale. Cette nouvelle population peut éventuellement se retrouver dans un nouvel habitat et ainsi subir de nouvelles pressions de sélection qui induisent une sélection divergente, mais pas nécessairement.

#### 2.2.1.2. Spéciation sympatrique

Le modèle de spéciation sympatrique s'oppose complètement au modèle allopatrique. Ici, la divergence évolue sans qu'il y ait de barrière aux échanges génétiques. Des populations non isolées géographiquement peuvent évoluer en espèces distinctes. Une telle spéciation peut avoir pour cause un isolement reproductif qui empêche les hybrides d'être viables ou de se reproduire, et qui, en réduisant le flux de gènes, permet une divergence génétique.



**Fig.5. Représentation schématique des étapes théoriques de la spéciation sympatrique**

Parmi les mécanismes d'isolement reproductifs (MIR), on peut citer :

**2.2.1.2.1. Les mécanismes pré-zygotiques**

L'isolement pré-zygotique intervient avant la fécondation et empêche la formation d'individus hybrides.

**a) Isolement écologique ou d'habitat**

Se produit lorsque la probabilité de croisement entre deux espèces est diminuée par des facteurs environnementaux. Deux espèces génétiquement adaptées à deux habitats différents vont vivre dans deux niches écologiques distinctes, soit parce qu'il existe un mécanisme actif de choix d'habitat, soit parce que la valeur sélective réduite des migrants dans l'autre habitat empêche leur survie. Dans tous les cas, la probabilité de rencontre entre les deux espèces sera naturellement réduite, empêchant la reproduction interspécifique.

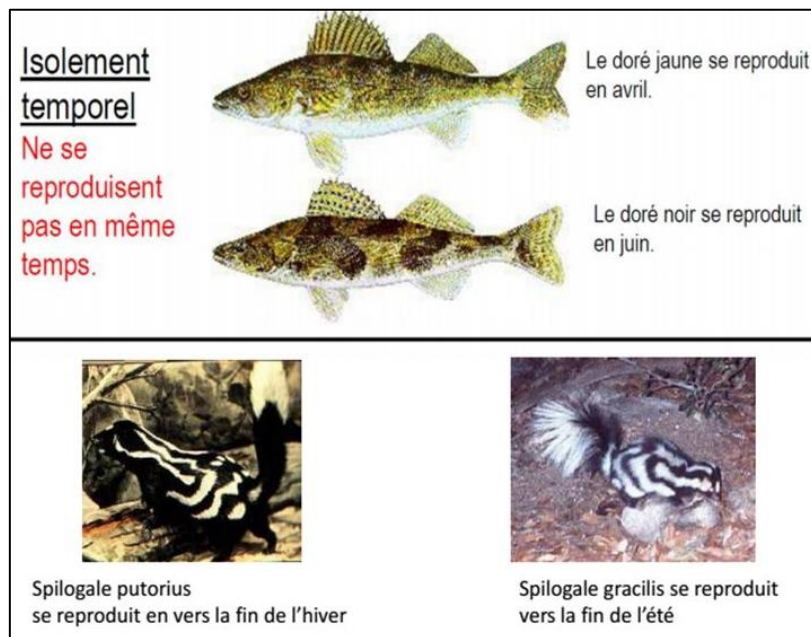


**Fig.6. Exemple d'isolement écologique**

**b) Isolement temporel**

Un décalage de la période de reproduction entre deux espèces réduit également les probabilités d'hybridation. Ce mécanisme est assez fréquemment rencontré chez les plantes à fleurs pour qui les périodes de floraisons peuvent être décalées car déclenchées par des facteurs environnementaux différents.

Ce type d'isolement reproductif évolue très probablement sous l'action de la sélection naturelle par adaptation locale et n'est donc pas attendu si les deux espèces ont évolué dans un environnement similaire.



**Fig.7. Exemples d'isolement temporel**

**c) Isolement éthologique (comportemental)**

Il existe également des mécanismes d'isolement pré-zygotique qui ne sont pas en lien avec l'environnement. De nombreuses espèces animales utilisent des mécanismes actifs de reconnaissance des partenaires sexuels qui peuvent être basés sur des signaux variés : visuels, auditifs, olfactifs ou tactiles, c'est l'isolement comportemental.

Chez les oiseaux, le chant est notamment un critère important pour la reconnaissance entre partenaires. Ainsi, la forme du bec étant impliquée à la fois dans l'isolement reproductif (en influençant la sonorité du chant) et l'adaptation locale (en déterminant le type de ressource alimentaire accessible) peut être considéré comme un « trait magique ».



Fig.8. Exemple d'isolement éthologique

d) Isolement mécanique

Plus tardivement, après la rencontre des partenaires sexuels, d'autres mécanismes d'isolement pré-zygotique peuvent également intervenir. Pour les espèces à fécondation interne il peut exister une incompatibilité morpho-anatomique des pièces génitales. De façon analogue à un mécanisme clé-serrure, l'accouplement n'est possible qu'entre individus possédant des appareils génitaux compatibles, c'est l'isolement mécanique. On trouve de nombreux exemples chez les arthropodes pour qui les parties génitales mâles sont des structures parfois complexes et à évolution rapide qui peuvent être utilisées comme critère pour distinguer certaines espèces proches.



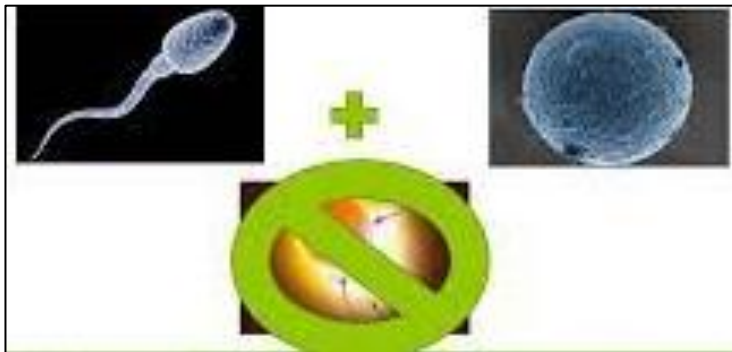
Fig.9. Exemple d'isolement mécanique

e) Isolement gamétique

Enfin le mécanisme pré-zygotique le plus tardif intervient au moment de la rencontre des gamètes, c'est l'isolement gamétique. Il peut être induit par des problèmes de motilité ou de viabilité des gamètes mâles hétérospécifique dans les voies génitales femelles, dans le cas d'espèces à fécondation interne ou à des problèmes de reconnaissance des gamètes. En effet, il faut une complémentarité moléculaire des enveloppes des gamètes pour que la fécondation ait lieu. Les gamètes mâles et femelles d'espèces différentes ne s'attirent pas mutuellement (fécondation externe)



ou les gamètes d'une espèce ne survivent pas dans les conduits génitaux ou les styles d'une autre espèce végétale.



**Fig.10. Mécanisme d'isolement gamétique**

Ce mécanisme semble particulièrement important pour les espèces à fécondation externe chez qui la rencontre entre gamètes hétérospécifique est inévitable. C'est notamment le cas de la plupart des espèces d'invertébrés marins chez qui l'isolement gamétique semble avoir joué un rôle prédominant dans le processus de spéciation.

#### **2.2.1.2.2. Mécanismes post-zygotiques**

L'isolement post-zygotique se traduit par une valeur sélective réduite des individus hybrides lié à une survie ou une stérilité réduite voire nulle (il empêche le développement d'adultes viables et féconds). Ainsi, il peut intervenir à différents moments du cycle de vie, très tôt lorsque la fécondation a eu lieu mais que le développement embryonnaire est interrompu, ou plus tardivement si les hybrides sont stériles.

De plus, l'isolement post-zygotique peut se manifester dès les premières générations d'hybridation (F1) ou plus tardivement par exemple chez les hybrides de deuxième génération (F2, issus du croisement de deux individus F1) ou des individus backcross (issus du croisement entre un F1 et un individu de l'une des deux espèces parentales).

##### **a) Létalité des hybrides**

La fécondation a lieu, mais le développement s'arrête avant la maturité sexuelle ; tous les cas sont ici possibles, c'est-à-dire d'un arrêt précoce de l'embryogenèse à la mort de jeunes organismes. Les zygotes hybrides ne se développent pas normalement ou n'atteignent pas la maturité sexuelle.






Exemple : la mortalité précoce de l'embryon qui est liée à une absence d'albumen ou à une incompatibilité avec celui-ci.

**b) Stérilité des hybrides**

Les hybrides atteignent la maturité sexuelle, mais leurs gamètes ne sont pas fonctionnels. Les hybrides F1 d'un sexe, ou des deux, sont incapables de produire des gamètes fonctionnels. Exemple Le mulet. Un mulet est un hybride entre un cheval et une ânesse. Bien qu'il soit généralement viable et puisse vivre longtemps, il est stérile et ne peut pas produire de descendants viables.

**c) La faible fertilité des hybrides (F2)**

Les hybrides sont fertiles (F1), mais les descendants (F2) présentent une viabilité et/ou une fertilité amoindrie. Exemple : Le lionceau de ligre. La ligre est un hybride entre un lion et une tigresse. Bien que ces hybrides puissent survivre et être fertiles dans certains cas, ils présentent souvent des problèmes de santé, comme des problèmes cardiaques et des troubles hormonaux, qui affectent leur viabilité et leur reproduction.

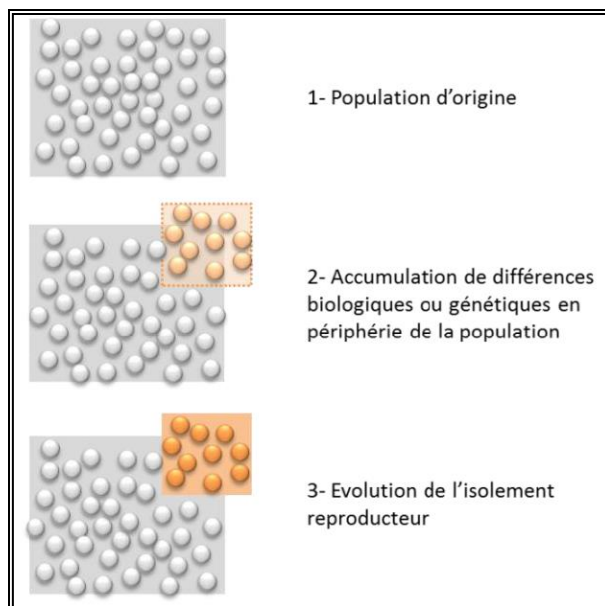
<p><b>Non-viabilité des hybrides</b>                  Les zygotes hybrides ne se développent pas normalement ou n'atteignent pas la maturité sexuelle.</p> <p><a href="#">Photos</a></p>	 <p>Rana catesbeiana (Ouaouaron) <a href="#">Écoutez</a></p>	 <p>Rana pipiens (Grenouille léopard du Nord) <a href="#">Écoutez</a></p>	
Ces deux grenouilles s'hybrident occasionnellement.			
<p><b>Stérilité des hybrides</b>                  Les hybrides ne produisent pas de gamètes fonctionnels.</p>		Père = Âne Mère = Jument <b>Mulet</b> Père = Étalon Mère = Ânesse	 <p><b>Bardot</b></p>
<p><b>Déchéance des hybrides</b>                  La progéniture des hybrides est malingre ou stérile.</p>		Cas des cotonniers. <b>Gossypium herbaceum</b>	

**Fig.11. Mécanismes d'isolement post-zygotiques**

**2.2.1.3. Spéciation parapatrique**

La spéciation parapatrique est un mécanisme intermédiaire entre la spéciation allopatrique et sympatrique. Sous ce modèle, la divergence entre deux populations évolue en présence de migration mais avec un flux génique limité. Les populations en divergence ne sont pas totalement isolées géographiquement mais possèdent une zone de contact étroite. Il est fréquent de rencontrer des

hybrides dans la zone de contact, c'est le cas des oiseaux de corneilles (*Corvus corone*) qui sont noires à l'Ouest du paléarctique occidental et mantelées à l'Est.



**Fig.12. Représentation schématique des étapes théoriques de la spéciation parapatrique**

Certains papillons de la famille *Heliconius* montrent des exemples de spéciation parapatrique. Ces papillons vivent dans des habitats adjacents avec des environnements différents, comme des forêts tropicales et des zones plus sèches. Les populations dans ces environnements différents développent des variations de couleur et des comportements de reproduction distincts, ce qui conduit à la formation de nouvelles espèces au fil du temps.

### 2.3. Intérêt des ressources génétiques

L'utilisation de ressources génétiques, qu'elles proviennent de plantes, d'animaux ou de micro-organismes, désigne le processus de recherche de leurs propriétés et leur utilisation pour accroître le savoir et les connaissances scientifiques, ou pour développer des produits commerciaux.

Le développement rapide des biotechnologies modernes, au cours de ces dernières décennies, nous a permis d'utiliser les ressources génétiques d'une manière qui, non seulement, a radicalement bouleversé notre compréhension du vivant, mais a également conduit au développement de pratiques et de produits nouveaux, qui contribuent au bien-être humain, qu'il s'agisse de médicaments permettant de sauver des vies ou des méthodes d'amélioration de notre sécurité alimentaire. Il a également amélioré les méthodes de conservation qui contribuent à préserver la biodiversité. Les ressources génétiques peuvent être employées aussi bien à un usage **commercial que non commercial**.

### 2.3.1. Utilisation commerciale

Dans le cadre d'une utilisation commerciale, une entreprise peut se servir de ressources génétiques pour développer des enzymes spéciales, améliorer des gènes ou créer des micro-molécules. Elles peuvent aider à protéger des cultures, développer des médicaments, produire des substances chimiques spécialisées ou être intégrées à un traitement industriel. Il est également possible d'insérer des gènes dans des cultures, dans le but d'obtenir des caractéristiques souhaitables, susceptibles d'améliorer leur productivité ou leur résistance à la maladie ou aux parasites.

Le secteur des biotechnologies englobe un large éventail d'activités, et notamment des technologies pharmaceutiques, industrielles et agricoles. L'utilisation des ressources dans ces secteurs est très diverse.

#### A. Industrie pharmaceutique

Développement de produits cosmétiques à partir de plantes ou autres, y compris sur la base de connaissances traditionnelles. Les composés et substances chimiques produits par des organismes vivants trouvés dans la nature continuent à jouer un rôle important dans la découverte de pistes conduisant au développement de médicaments pour le traitement des maladies (cancers, maladies tropicales, obésité) ; et contribuent pour une part significative au bilan des grands groupes pharmaceutiques. Ainsi, l'Institut national du cancer des États-Unis (US National Cancer Institute) a travaillé avec un petit laboratoire pharmaceutique pour développer des composés dénommés Calanolides, dérivés d'un arbre de la forêt équatoriale malaise. La recherche a montré que ces composés avaient le potentiel requis pour traiter le VIH (type 1) et certains types de cancers.

**Insuline recombinante** : L'insuline est utilisée pour traiter le diabète. Auparavant, l'insuline était extraite du pancréas de porcs ou de bétail, mais aujourd'hui, elle est principalement produite par des bactéries *Escherichia coli* ou des levures génétiquement modifiées pour contenir le gène humain de l'insuline. Cela permet une production plus sûre et plus efficace.

**Hormone de croissance humaine** : La croissance hormonale humaine recombinante est utilisée pour traiter les troubles de croissance chez les enfants et les adultes. Elle est produite par des bactéries génétiquement modifiées pour produire la forme humaine de cette hormone.

**Vaccins contre l'Hépatite B** : Le vaccin contre l'hépatite B est produit en insérant des gènes du virus de l'hépatite B dans des levures ou des cellules de mammifères. Ces cellules produisent ensuite des antigènes du virus, qui sont purifiés et utilisés pour immuniser les individus contre l'hépatite B.

**Vaccin contre le COVID-19** : Les vaccins à ARN messager, tels que ceux développés par Pfizer-BioNTech et Moderna, utilisent des séquences génétiques du virus SARS-CoV-2 pour entraîner le système immunitaire à reconnaître et combattre le virus.

**Facteurs de coagulation** : Pour les personnes atteintes d'hémophilie, des protéines de coagulation spécifiques sont nécessaires pour éviter les saignements excessifs. Ces protéines sont produites par des cellules de mammifères génétiquement modifiées, ce qui permet de fabriquer des facteurs de coagulation humains en quantités suffisantes.

**Anticorps monoclonaux** : Les anticorps monoclonaux sont utilisés pour traiter des cancers, des maladies auto-immunes, et des infections. Ils sont produits par des cellules de souris ou humaines modifiées génétiquement pour produire des anticorps spécifiques qui ciblent des antigènes particuliers.

**Antibiotiques** : De nombreux antibiotiques, comme la pénicilline, sont produits par des micro-organismes comme des moisissures ou des bactéries. La génétique des producteurs d'antibiotiques peut être modifiée pour améliorer la production ou pour créer de nouvelles variantes d'antibiotiques.

**Composés anticancéreux** : Le taxol, un médicament utilisé pour traiter le cancer du sein et des ovaires, est extrait de l'if du Pacifique, mais des souches de levures génétiquement modifiées sont maintenant utilisées pour produire ce composé plus efficacement.

**Thérapies pour les troubles génétiques** : Les thérapies géniques visent à introduire, modifier ou remplacer des gènes dans les cellules d'un patient pour traiter des maladies génétiques, comme la fibrose kystique ou la dystrophie musculaire. Ces thérapies utilisent des vecteurs viraux génétiquement modifiés pour délivrer des gènes thérapeutiques aux cellules ciblées.

**Anticorps Thérapeutiques** : Les anticorps thérapeutiques comme le rituximab et le trastuzumab sont produits par des cellules de mammifères modifiées génétiquement. Ces anticorps ciblent des antigènes spécifiques présents sur les cellules tumorales, aidant ainsi à traiter certains types de cancer.

## **B. Secteur Industriel**

**Enzymes pour l'Industrie alimentaire** : Les enzymes comme la lactase, produite à partir de levures ou de bactéries, sont utilisées pour transformer le lactose en glucose et galactose dans les produits laitiers sans lactose.

**Bioplastiques :** Le polylactide (PLA), un bioplastique biodégradable, est produit par des bactéries génétiquement modifiées qui fermentent des sucres pour créer ce plastique alternatif, réduisant ainsi la dépendance aux plastiques dérivés du pétrole.

**Composés aromatiques :** Des levures ou bactéries modifiées produisent des arômes et des saveurs utilisés dans les aliments et les boissons, comme des arômes de vanille ou de chocolat, ce qui permet une production plus durable et spécifique.

**Enzymes pour le nettoyage :** Les entreprises utilisent des enzymes issues de micro-organismes extrêmophiles (qui vivent dans des environnements extrêmes) pour développer des détergents de nettoyage plus efficaces. Par exemple, les protéases et amylases dérivées de bactéries thermophiles sont utilisées dans les lessives pour décomposer les protéines et les amidons.

**Enzymes pour le traitement des fibres :** Des enzymes telles que la cellulase, produites par des bactéries génétiquement modifiées, sont utilisées pour traiter les fibres textiles, améliorant leur texture et leur qualité.

**Nettoyage des sites contaminés :** Des micro-organismes modifiés génétiquement sont utilisés pour dégrader des polluants comme les hydrocarbures dans les marées noires ou les sols contaminés, facilitant le nettoyage environnemental.

**Traitement des déchets :** Des bactéries ou champignons génétiquement modifiés sont utilisés pour traiter les déchets industriels en décomposant des substances toxiques, contribuant ainsi à une gestion des déchets plus écologique.

### *C. Secteur de biotechnologie agricole*

Les secteurs des semences, de la protection des cultures et des biotechnologies ont largement recours aux ressources génétiques. Les ressources dont certaines caractéristiques améliorent la performance et l'efficacité de cultures importantes sont, pour les grands semenciers, une préoccupation essentielle. Le potentiel de croissance de la valeur du marché des produits végétaux élaborés au moyen des biotechnologies. Ainsi, le développement de produits phytopharmaceutiques (fongicides, insecticides, etc.) à partir de plantes, sélection animale et végétale (nouvelles variétés végétales), lutte biologique à partir d'agents de contrôles (ex : insectes) prélevés dans le pays dont l'organisme nuisible est originaire.

**Riz doré :** Modifié pour produire du bêta-carotène, un précurseur de la vitamine A, afin de lutter contre les carences en vitamine A dans les régions où le riz est une denrée alimentaire de base.

**Pommes de Terre Résistantes au Mildiou :** Génétiquement modifiées pour résister à des maladies fongiques courantes comme le mildiou, réduisant ainsi les pertes de récolte et le besoin en fongicides.

**Blé Résistant à la Sécheresse :** Développé pour tolérer des conditions de sécheresse, ce qui est crucial dans les régions arides ou semi-arides, permettant ainsi de maintenir la production même en période de faible pluviométrie.

**Vaches à haute production de lait :** Modifiées pour produire davantage de lait tout en ayant une meilleure résistance aux maladies, augmentant ainsi la productivité laitière.

**Poules Résistantes aux Virus :** Développées pour résister à des virus comme la grippe aviaire, réduisant les pertes dans les élevages avicoles et améliorant la sécurité alimentaire.

**Micro-organismes Biofertilisants :** Utilisés pour enrichir le sol en nutriments essentiels, améliorant la croissance des plantes et réduisant le besoin d'engrais chimiques. Par exemple, des bactéries fixatrices d'azote comme *Rhizobium* sont ajoutées pour aider les légumineuses à capter l'azote de l'air.

**Amendements biologiques :** Les champignons mycorhiziens sont utilisés pour améliorer la santé des plantes en facilitant l'absorption des nutriments du sol, ce qui protège les cultures contre certaines maladies et augmente leur productivité.

**Plantes OGM :** Les gènes de résistance aux maladies ou aux herbicides sont insérés dans des cultures pour les rendre plus résistantes et productives. Par exemple, le maïs Bt, qui contient un gène de la bactérie *Bacillus thuringiensis*, produit une protéine toxique pour certains insectes ravageurs, réduisant ainsi le besoin de pesticides chimiques.

**Cultures de couverture modifiées :** Développées pour prévenir l'érosion du sol et améliorer la qualité du sol en ajoutant des éléments nutritifs ou en fixant l'azote.

**Plantes à Faible Besoin en Eau :** Développées pour utiliser l'eau de manière plus efficace, réduisant la consommation d'eau dans les régions où les ressources en eau sont limitées.

**Cultures Résistantes aux Herbicides :** Permettent un contrôle plus efficace des mauvaises herbes tout en réduisant la dépendance aux herbicides plus nocifs.

- *Secteur de l'horticulture ornementale*

Développement de nouvelles variétés ornementales à partir d'espèces exotiques. Environ 100 à 200 espèces de plantes sont utilisées en tant que ressources génétiques dans le domaine de

l'horticulture commerciale et 500 dans celui de l'horticulture domestique. Initialement, ce secteur utilisait des plantes sauvages, mais désormais, la majorité des ressources proviennent de sources telles que des pépinières, jardins botaniques ou collections privées.

**Fleurs à longue durée de floraison :** Les variétés de fleurs comme les pétunias ou les géraniums peuvent être modifiées génétiquement pour avoir une durée de floraison prolongée, offrant ainsi un attrait esthétique plus durable pour les jardins et les espaces publics.

**Plantes aux couleurs innovantes :** Par exemple, les roses bleues ont été développées grâce à l'insertion de gènes spécifiques pour produire des pigments bleus, créant ainsi des variétés qui ne sont pas disponibles naturellement.

**Plantes avec des formes et des tailles uniques :** Des innovations comme les arbres bonsaïs ou les plantes avec des formes spécifiques peuvent être développées pour répondre à des besoins esthétiques particuliers dans des environnements urbains ou décoratifs.

**Cultivars de fleurs exotiques :** Les horticulturistes peuvent créer des variétés avec des formes, des tailles et des motifs de fleurs inhabituels, attirant ainsi les amateurs de jardins et les professionnels du design paysager.

### **2.3.2. Utilisation non commerciale**

Dans le cadre d'utilisations non commerciales, les ressources génétiques peuvent permettre une meilleure connaissance et compréhension du monde naturel, avec des activités allant de la recherche taxonomique à l'analyse d'écosystème. Ces missions sont, d'ordinaire, confiées à des instituts de recherche universitaires et publics.

- ***Taxonomie***

Les ressources génétiques sont une source d'informations essentielle pour la taxonomie, la science de la description et de la désignation des espèces ou pour les inventaires. La recherche taxonomique apporte des informations cruciales pour une protection effective de l'environnement. Les ressources génétiques sont une source d'informations pour des recherche académique (publication de recueils décrivant des connaissances traditionnelles associées à des espèces locales (plantes, insectes, etc.)). Ainsi, la recherche sur la génétique des espèces sauvages contribue à la compréhension des interactions entre différentes espèces au sein des écosystèmes, informant les efforts de conservation et la gestion des habitats naturels.



- **Conservation**

Les ressources génétiques sont les briques de la vie terrestre. En renforçant la compréhension que nous en avons, et en les conservant, nous pouvons améliorer la conservation d'espèces protégées et des communautés qui en dépendent. Le projet de Banque de semences du Millénaire (Millennium Seed Bank) du jardin botanique de Kew (Angleterre) a travaillé en partenariat avec des groupes d'agriculteurs, des pépinières gérées par des communautés autochtones et locales et des autorités publiques de plus de 50 pays pour collecter, conserver et utiliser des semences pour un nombre considérable d'espèces utiles et menacées. Le partage effectif des avantages signifie que les communautés autochtones et locales qui utilisent ces ressources naturelles pour se nourrir, se soigner, se chauffer, s'éclairer ou cuisiner, ou encore comme matériau de construction, sont en mesure de continuer à le faire. Ainsi, la Banque de Semences du Svalbard en Norvège conserve des semences de milliers de variétés de cultures du monde entier pour protéger la biodiversité contre les crises futures.

#### **2.4. Gestion et valorisation des ressources**

La gestion et la valorisation des ressources génétiques impliquent une approche intégrée qui tient compte des enjeux socio-économiques tout en poursuivant des objectifs scientifiques visant à préserver et utiliser ces ressources de manière durable. Les principes clés de la gestion des ressources génétiques sont :

**La durabilité** : Assurer que les ressources génétiques sont utilisées de manière à ne pas compromettre leur disponibilité future.

**L'équité** : Garantir que les bénéfices issus des ressources génétiques sont partagés de manière juste entre les parties prenantes.

**L'efficacité** : Maximiser l'utilisation des ressources disponibles tout en minimisant le gaspillage et les impacts environnementaux.

**L'innovation** : Adopter des pratiques et des technologies nouvelles pour améliorer la gestion et l'utilisation des ressources génétiques.

##### **2.4.1. Enjeux socio-Économiques**

Les enjeux socio-économiques liés à ces ressources sont multiples et interconnectés :

- **Importance pour les communautés locales** :

Les ressources génétiques jouent un rôle fondamental dans les moyens de subsistance des communautés locales, notamment dans les régions rurales où l'agriculture traditionnelle et les pratiques locales dépendent fortement des variétés génétiques locales de plantes et d'animaux. La perte de ces ressources peut compromettre la sécurité alimentaire et réduire la résilience des communautés face aux changements environnementaux.

- **Valorisation économique :**

Les ressources génétiques offrent des opportunités économiques considérables. Par exemple, la biodiversité végétale est essentielle pour la production de médicaments, de produits cosmétiques, et de nouvelles variétés agricoles. Les entreprises et les industries qui exploitent ces ressources doivent mettre en place des stratégies de gestion durables pour éviter l'épuisement des ressources et assurer une répartition équitable des bénéfices.

- **Propriété intellectuelle et droits des communautés :**

La question des droits de propriété intellectuelle est cruciale dans le contexte des ressources génétiques. Les communautés locales détiennent souvent des connaissances traditionnelles sur l'utilisation de ces ressources, et il est essentiel de reconnaître et de respecter leurs droits tout en équilibrant les intérêts des chercheurs et des entreprises. Les accords de partage des avantages sont des outils importants pour garantir que les bénéfices issus de l'exploitation des ressources génétiques profitent également aux communautés qui en ont la connaissance.

- **Conservation et développement durable :**

L'équilibre entre conservation des ressources génétiques et développement économique est un défi majeur. Une gestion efficace nécessite des politiques intégrées qui tiennent compte des besoins économiques tout en protégeant les écosystèmes et en favorisant des pratiques agricoles durables. Cela implique souvent des investissements dans la recherche pour développer des techniques qui permettent d'exploiter les ressources sans nuire à leur pérennité.

#### **2.4.2. Objectifs Scientifiques**

Les objectifs scientifiques de la gestion et de la valorisation des ressources génétiques visent à comprendre, conserver et utiliser ces ressources de manière durable :

- **Conservation de la biodiversité :**

La recherche scientifique se concentre sur la préservation de la biodiversité génétique en identifiant les espèces menacées et en développant des stratégies de conservation telles que les

banques de gènes, les réserves génétiques, et les programmes de reproduction ex situ. La compréhension des relations génétiques entre les espèces permet d'élaborer des plans de gestion plus efficaces.

- **Amélioration génétique :**

Un objectif clé est d'utiliser les ressources génétiques pour améliorer les caractéristiques des cultures et des animaux domestiques, telles que la résistance aux maladies, la tolérance aux conditions climatiques extrêmes, et les rendements agricoles. Les programmes de recherche se concentrent sur la sélection et le croisement de variétés afin d'optimiser ces traits tout en préservant la diversité génétique.

- **Étude des écosystèmes et adaptation :**

La recherche sur les ressources génétiques inclut également l'étude des interactions entre les espèces et leurs environnements, ce qui aide à comprendre comment les écosystèmes réagissent aux changements climatiques et aux pressions anthropiques. Cette connaissance est essentielle pour développer des stratégies d'adaptation et pour prédire les impacts futurs sur la biodiversité.

- **Développement de méthodes de gestion durable :**

Les scientifiques travaillent à développer des méthodes de gestion durable des ressources génétiques qui permettent une exploitation équilibrée tout en préservant les écosystèmes. Cela comprend la mise au point de techniques de culture innovantes, la gestion des habitats, et la conservation des espèces menacées.

- **Éducation et Sensibilisation :**

Les objectifs scientifiques incluent également la diffusion des connaissances sur l'importance des ressources génétiques et des stratégies de gestion durable à travers des programmes éducatifs et des campagnes de sensibilisation. Cela permet de renforcer la prise de conscience publique et d'encourager des pratiques responsables.