

Le génie génétique

L'ESSENTIEL DES CONNAISSANCES

Le génie génétique est un ensemble de techniques permettant d'**isoler un gène de structure** à partir d'un organisme, de **transférer ce gène** dans un organisme d'espèce différente et d'**orienter** ce dernier vers une production massive de la protéine correspondante.

Le génie génétique permet ainsi de produire des *organismes génétiquement modifiés (OGM)* ou *transgéniques*, en particulier des bactéries capables de synthétiser diverses substances protéiques (hormones, vaccins, protéines aromatiques,...) ainsi que des animaux et des végétaux plus productifs.

Les outils du génie génétique :

* *une bactérie : Eschérichia Coli*

- utilisée comme cellule hôte dans laquelle on transfère le gène; elle est choisie pour sa capacité de multiplication, sa culture facile et l'expression rapide de l'information génétique.

- utilisée comme source de plasmides

* *des plasmides* : molécules circulaires d'ADN se trouvant dans le cytoplasme des bactéries.

Le plasmide joue le rôle de vecteur dans lequel on peut insérer un gène étranger et qui a la capacité d'entrer facilement dans une cellule hôte

* *des enzymes :*

- enzyme de restriction : enzyme d'origine bactérienne qui permet de couper l'ADN au niveau de certaines séquences bien définies

- ligase : enzyme qui active l'établissement de liaison entre 2 molécules d'ADN

- transcriptase reverse : enzyme d'origine virale qui permet l'obtention d'un brin d'ADN à partir d'un brin d'ARN

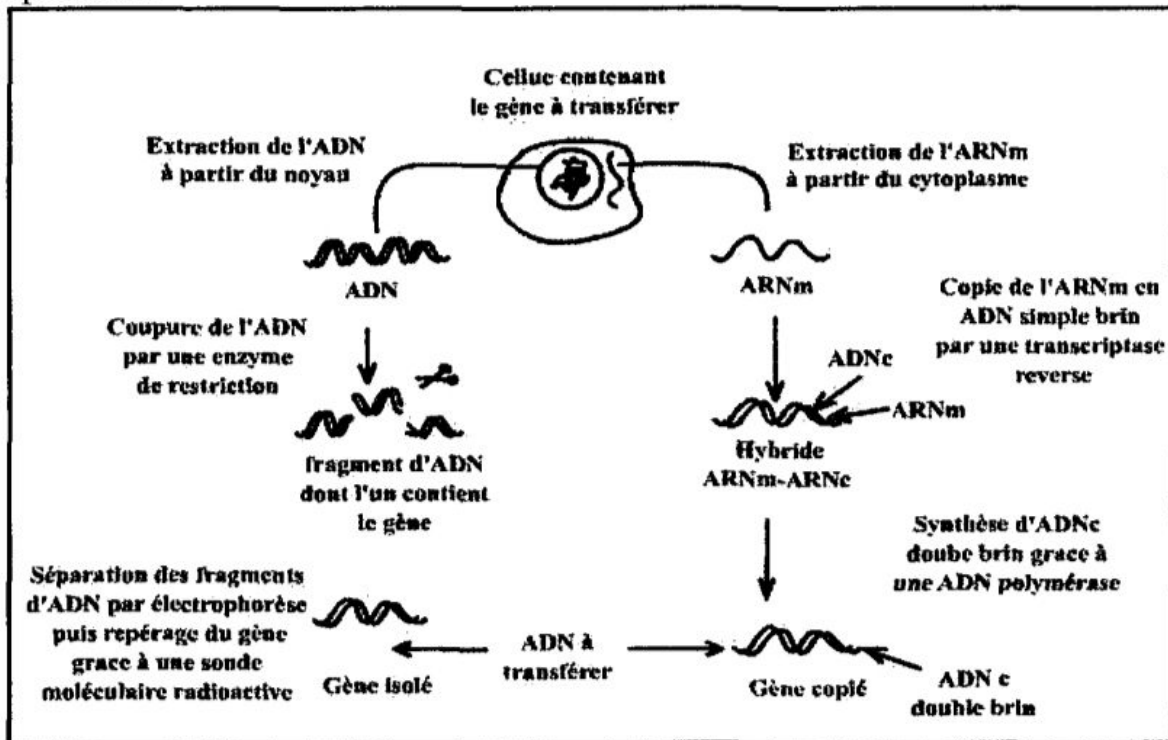
* *une sonde moléculaire :*

courte séquence de nucléotides (ADN ou ARN) radioactive capable de s'hybrider de façon stable avec les séquences d'ADN qui lui sont complémentaires.

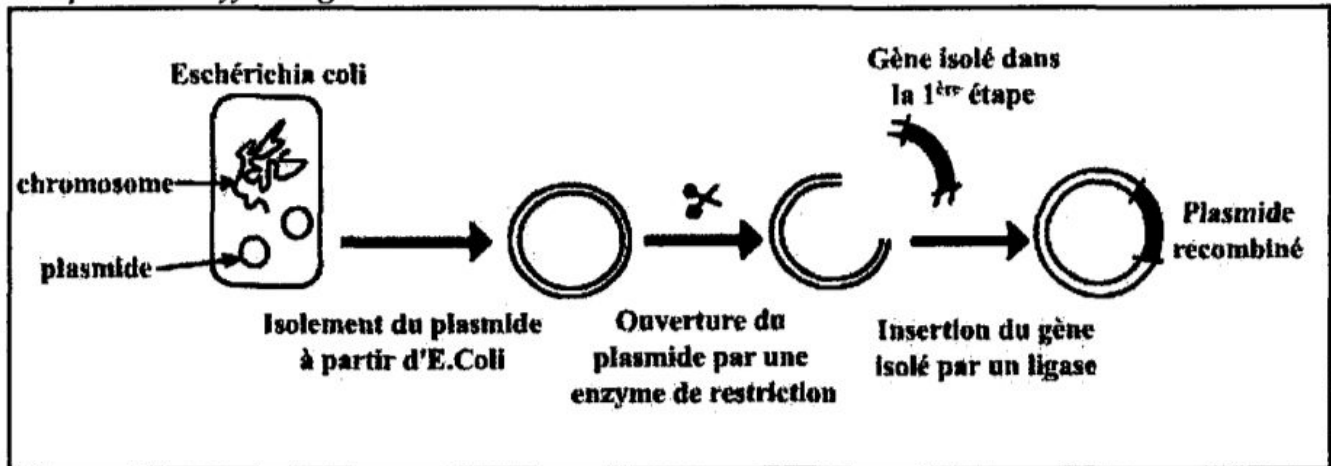
Les étapes du génie génétique :

Etape I : Isolement du gène

Consiste à obtenir le gène à transférer sous forme pure et ceci peut se faire à partir de l'ADN chromosomique de la « cellule donneuse de gène » ou à partir de l'ARNm correspondant



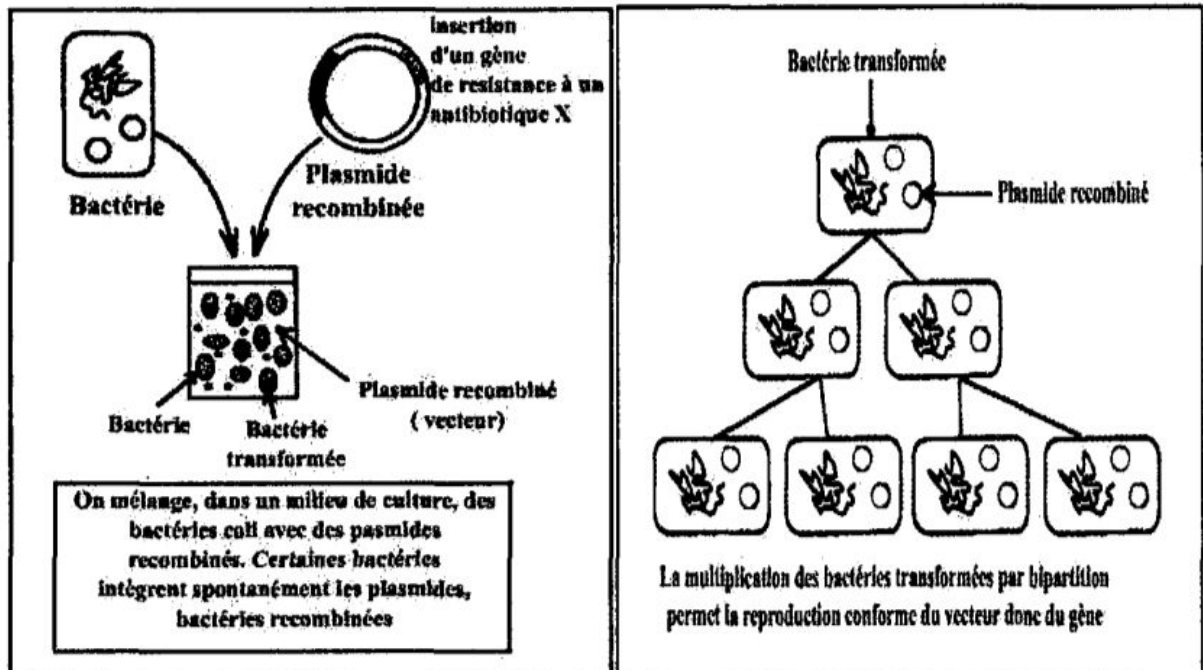
Etape II : Greffe du gène isolé dans un vecteur



NB : - il est important que le gène greffé soit accompagné des signaux de début et de fin de transcription appelées séquences régulatrices

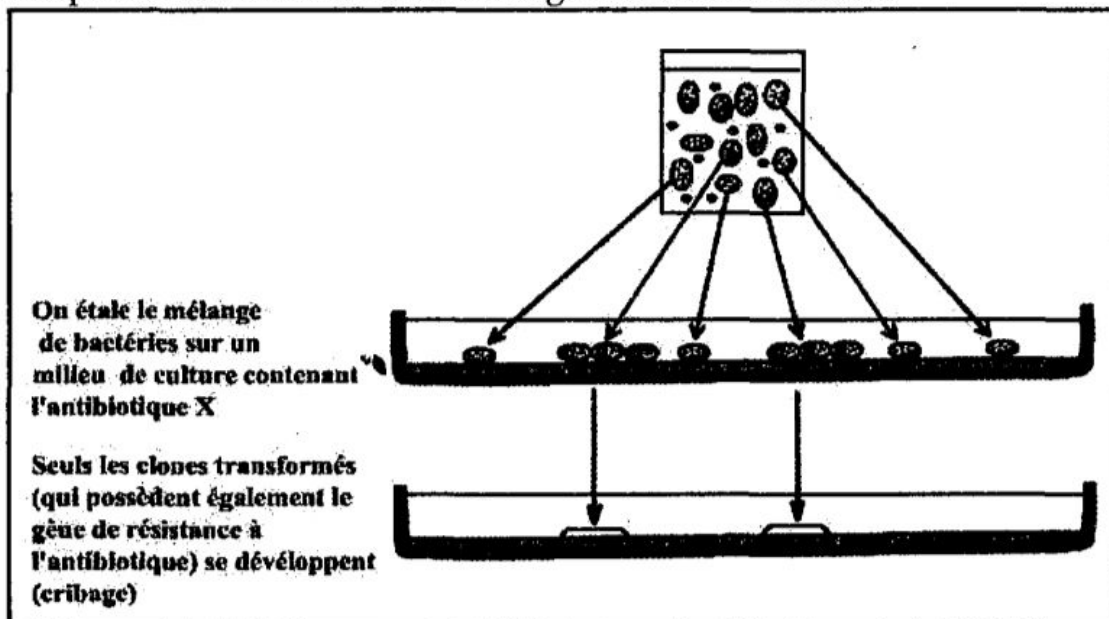
- la réalisation des étapes suivantes nécessite d'insérer aussi sur le plasmide un gène qui permettra, aux bactéries qui captent ce vecteur, de résister à un antibiotique (la streptomycine par exemple)

Etape III : Introduction du plasmide recombiné dans une cellule hôte et clonage du gène



Etape IV : Repérage des bactéries transformées, ayant capté un plasmide recombiné

Elle se fait par la méthode dite « du criblage des transformants »



EtapeV : Expression du gène dans les bactéries transformées

Les bactéries transformées sont placées dans des fermenteurs où règnent des conditions optimales pour leur multiplication ; la présence dans ces bactéries du gène greffé accompagné des *séquences régulatrices* leur permet la transcription du gène en ARNm puis la traduction de celui-ci en protéine.

EtapeVI : Extraction de la protéine synthétisée

Pour récolter les molécules protéiques fabriquées, on soumet les bactéries cultivées à un choc osmotique ou bien on réalise leur destruction (lyse cellulaire).

Quelques applications du génie génétique

Stades de la recherche produits	gène isolé (laboratoire de recherche)	Essais cliniques	Commercialisation (Production industrielle)
Insuline (traitement du diabète)	+	+	+
hormone de croissance (traitement du nanisme)	+	+	+
interféron (traitements antiviraux et anticancéreux)	+	+	+ pour certains interférons
facteur permettant la coagulation (lutte contre l'hémophilie)	+		
vaccin contre l'hépatite B	+	+	+
facteur de cicatrisation des tissus	+	+	