

**Rappels: Un gène est un segment d'ADN qui contient l'information nécessaire à la synthèse d'une ou de plusieurs molécule(s). Ce sont ces molécules qui participent à l'expression d'un ou plusieurs caractères héréditaires.**

1. D'après les docs. a, b et c du document, précisez, pour les exemples cités, quel est :

- Le donneur ;
- Le receveur ;
- Le gène transféré ;
- Le caractère héréditaire nouveau induit par ce gène chez le receveur.

Pour cela, réalisez un tableau.

### Trois expériences de transgénèse

#### **Doc a : Une souris verte, qui brillait dans l'herbe ...**

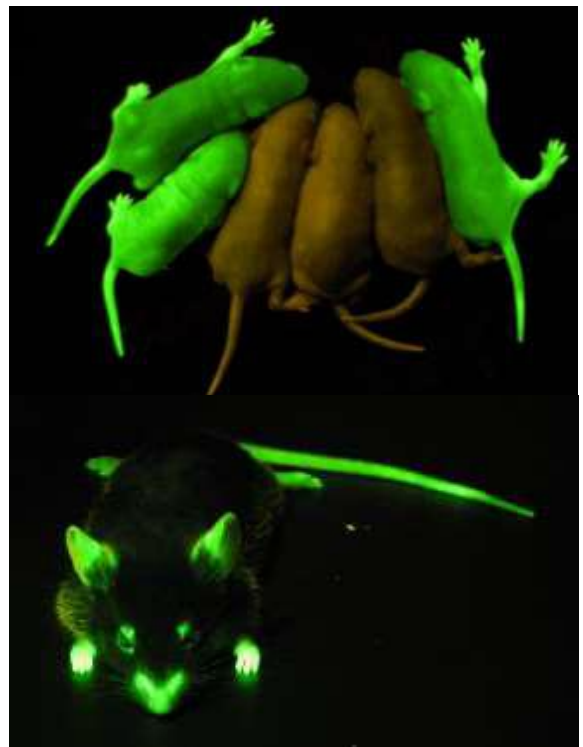
Des biologistes de l'université d'Osaka ont produit des souris vertes luminescentes par manipulation génétique.

Chez la méduse, les scientifiques ont identifié un fragment d'ADN (gène) qui permet la production d'une protéine fluorescente appelée GFP (*Green Fluorescent Protein*). Cette protéine est capable d'émettre une lumière verte sous illumination aux UV (fluorescence).

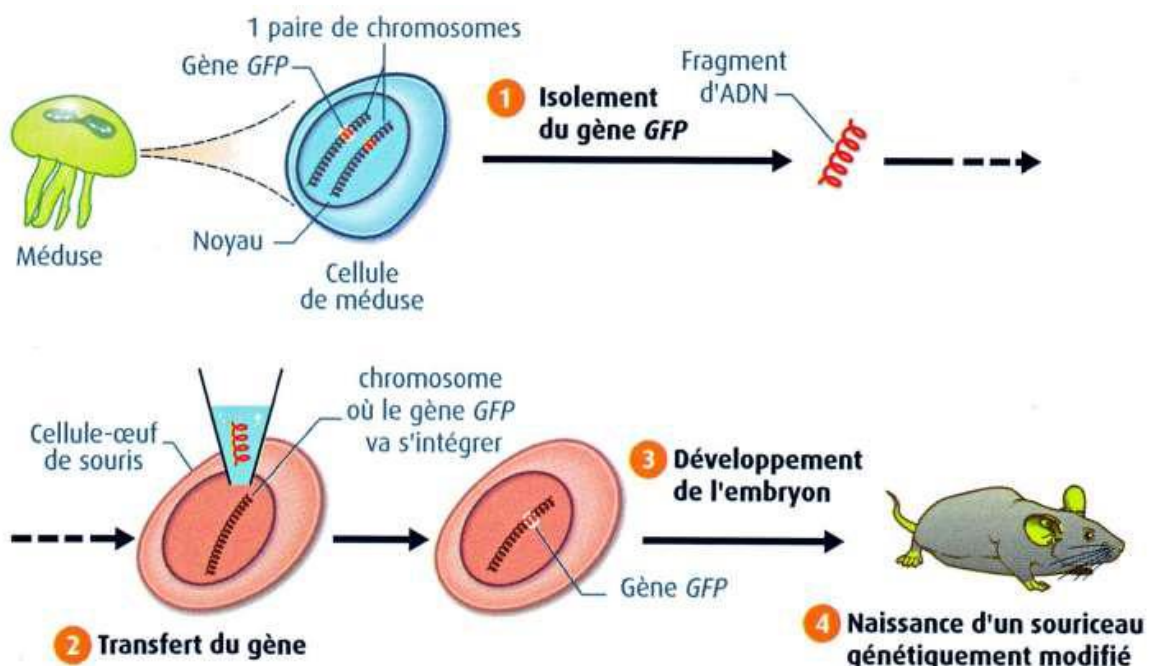
Pour rendre les souris fluorescentes, les scientifiques ont isolé des ovules de souris fécondés dans lesquels ils ont injecté le gène de méduse responsable de la production de GFP.

Après injection dans le noyau des ovules de souris, la GFP est produite par l'organisme du souriceau, qui émet ainsi une lueur verte dès sa naissance quand on le place sous une lampe UV. Quand la souris grandit, la lueur qui est émise par sa peau est camouflée par les poils. Seuls les pattes et le museau s'éclairent. Ainsi, les cellules des souris ont été capables d'utiliser l'information génétique contenue dans le gène de méduse pour produire la protéine fluorescente.

*d'après Science & Vie n°960 Septembre 1997*



#### **Obtenir des souris transgéniques (OGM) productrices de protéines fluorescentes vertes (GFP)**



## Doc b

Depuis plusieurs décennies, les scientifiques sont en quête d'un substitut du sang qui pourrait être stocké et transporté aisément, et pour lequel ne se poserait pas le problème de l'incompatibilité des groupes sanguins et surtout celui, important, du risque infectieux.

L'objectif prioritaire de ces équipes est de mettre au point un véritable « médicament d'urgence », utilisable rapidement dans des situations de perte de sang massive et brutale, telles qu'un accident de la route, une catastrophe naturelle, un conflit militaire...

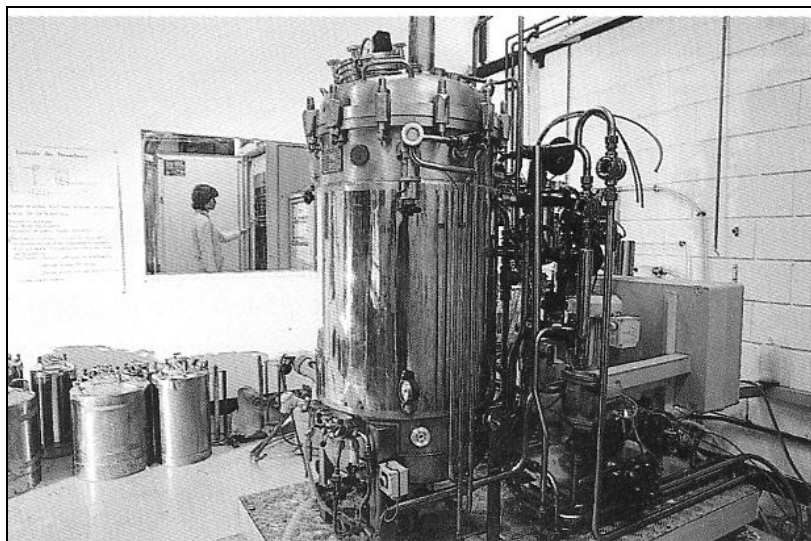
Ce « médicament » serait capable de suppléer la fonction vitale du sang : le transport de l'oxygène depuis les poumons jusqu'aux tissus. Ce sont normalement les globules rouges, voyageurs infatigables du sang, qui assurent le transport de ce gaz si précieux pour les tissus. Au sein de ces globules, cette responsabilité incombe à une protéine complexe, l'hémoglobine.

*Extrait de la note de presse de l'INSERM du 6 mars 1997*

Une équipe de biologistes français annonce avoir réussi à faire produire de l'hémoglobine par des plants de tabac génétiquement modifiés. Cette réussite ouvre la voie à la production de substituts aux produits médicaux actuellement utilisés par la transfusion sanguine. Les chercheurs estiment toutefois que plusieurs années seront nécessaires avant que ce résultat trouve une application médicale.

*Extrait de Le monde du 7 mars 1997*

## Doc c



Les laboratoires pharmaceutiques fabriquent certains médicaments en cultivant des bactéries transgéniques dans d'énormes bioréacteurs. Pour cela, on introduit dans le génome d'une souche bactérienne le gène humain gouvernant la synthèse de la molécule à produire (insuline, hormone de croissance,...). Ces bactéries modifiées, placées dans des conditions de culture « idéales », produisent des quantités importantes de la molécule humaine qui peut alors être extraite et utilisée comme médicament. La photographie montre un « bioréacteur » dans lequel est cultivé une souche bactérienne génétiquement modifiée.

2. Montrez dans quelle mesure la transgénèse prouve :

- Que l'ADN est bien le support de l'information génétique ;
- Que ce support est universel.

3. A partir des exemples vus, définissez ce qu'est la transgénèse et ce qu'est un OGM.

4. Quels sont les 2 grands domaines d'application de la transgénèse ? Donner quelques exemples de réalisations d'OGM dans chacun des grands domaines d'application.

5. Quelles interrogations principales existe-t-il au sujet des OGM ?

	Objectif de la création d'OGM	Quelques exemples de réalisations ou de pistes de recherches
OGM et santé humaine	Production de « médicaments »	Bactéries produisant de l'insuline humaine, de l'hormone de croissance humaine, ... Mammifères (chèvres, vaches...) sécrétant dans leur lait des protéines humaines d'intérêt thérapeutique (enzymes, hormones).
	Amélioration d'aliments	Inactivation du gène codant pour une protéine du riz responsable d'allergies. Inactivation des enzymes responsables de la dégradation des fruits mûrs.
	Obtention de « modèles animaux » pour l'étude de maladies humaines	Lapins transgéniques permettant d'étudier les mécanismes de l'athérosclérose, de l'infection par le VIH, de la mucoviscidose, etc.
	Réalisation de greffes d'organes animaux chez l'homme (« xénogreffes »)	Gènes humains transférés à des porcs pour rendre leurs organes (cœur, reins) transplantables chez l'homme (car protégés du mécanisme immunitaire de rejet aigu).
OGM et agriculture	Apporter une résistance à un ravageur	Maïs transgénique possédant un gène bactérien qui lui permet de produire une toxine mortelle pour la larve d'un ravageur.
	Apporter une résistance à un herbicide	Plantes ayant reçu un gène conférant une résistance à des herbicides puissants.
	Améliorer la qualité du produit	Obtention d'oléagineux (colza, tournesol...) produisant des huiles pour l'industrie (lubrifiants, fabrication de matières plastiques...) Transformation du peuplier et de l'eucalyptus pour obtenir de la matière première améliorée pour la fabrication du papier. Obtention de maïs plus facile à digérer par les animaux pour ensilage de meilleure qualité.



Un débat de société qui interpelle le monde scientifique (ci-dessus : couverture de « La Recherche » n° 327 de janvier 2000).

Gènes transférés	Fonction dans la plante « receveuse »	Ce que l'on craint
Résistance aux insectes	Production d'une toxine mortelle pour les insectes ravageurs mais inoffensive pour l'homme.	Cette toxine, naturellement produite par une bactérie, est utilisée en pulvérisation par les agriculteurs « Bio ». Ces derniers craignent que les insectes développent une résistance à l'égard de cette toxine.
Résistance à certains herbicides	Résister à un herbicide donné : on peut ainsi désherber chimiquement une culture et lui permettre de pousser sans concurrence.	Le gène de résistance pourrait se transmettre à des « mauvaises herbes » qui deviendraient alors résistantes aux herbicides et beaucoup plus difficiles à éliminer.
Résistance aux antibiotiques	Ces gènes sont utilisés comme « marqueurs » pour sélectionner* les cellules qui ont réellement intégré un « gène d'intérêt ».	Ces gènes pourraient se transmettre à des bactéries pathogènes pour l'homme les rendant ainsi encore plus résistantes aux antibiotiques utilisés par le médecin pour traiter les infections.

\* Un gène de résistance à un antibiotique, « accroché » au gène à transférer, permet aux cellules ayant effectivement incorporé le « gène d'intérêt » de résister à un antibiotique ; on peut ainsi aisément sélectionner ces cellules transformées et les multiplier.