

**Introduction  
aux bases  
classique de la  
Génétique**

# Une initiation par les expériences

**Auteurs : Jean Guerdoux et Monique Masselot, juin 1999**

**Quelques avertissements et conseils aux lecteurs**

**1<sup>ère</sup> partie : Du génome aux phénotypes :  
comment les caractères héréditaires sont-ils contrôlés ?**

**ou**

**le gène est une unité de fonction qui peut muter.**

**2<sup>ème</sup> partie : D' une génération à l' autre.**

**ou**

**comment les gènes sont -ils transmis et brassés ?**

**3<sup>ème</sup> partie : Les gènes, les protéines et les milieux.**

**ou**

**l'adaptation de l'individu et l'évolution des espèces.**

**Conclusion générale.**

**Table des figures et des encarts.**

## -Quelques avertissements et conseils au lecteur.

Nous avons commencé à écrire cet ouvrage juste après un incident significatif, observé sur ARTE, en 1999:

- un membre de la société « Transgène » tentait de commencer à expliquer ce qu'est **l'ingénierie génétique**.
- il était manifestement coupé au montage, pour donner la parole à une éminente parlementaire membre du groupe des « verts » allemands, qui comparait les **manipulations génétiques** aux sélections raciales pratiquées par les nazis.

Cette simple opposition de nomenclature, que nous soulignons, montre bien que la génétique peut être assimilée à un remède à tous les maux (*ingénierie*, ce qui fait chic) ou être soupçonnée complice de la construction du Meilleur des Mondes (manipulations, ce qui paraît diabolique).

Ce qui est présenté ici découle d'un enseignement de premier cycle créé à l'Université Pierre et Marie Curie (Paris 6). Il comporte une trentaine d'heures de cours magistraux et une trentaine d'heures de travaux pratiques et dirigés. C'est l'effort minimum pour permettre l'acquisition d'un bon vocabulaire et celle d'une certaine **compréhension critique** d'une discipline aux **facettes multiples** : la génétique va de l'analyse classique des descendance jusqu'à la thérapie génique, en passant par l'amélioration des plantes, la génétique évolutive et celle du développement.

Le **premier niveau présenté ici** pourra être complété par d'autres manuels de biochimie, de biologie cellulaire et de génétique (1). L'ouvrage se veut donc complet mais pas exhaustif, argumenté mais pas hyper spécialisé. On verra qu'il laisse une large place aux **méthodes** et aux **démonstrations**, car elles fondent l'originalité de la discipline. Il insiste beaucoup sur les problèmes de **vocabulaire**, de **notations** et de **dessins**, car de nombreuses années d'enseignement nous ont montré que les seules difficultés de compréhension de la génétique résident dans un emploi désordonné des mots et dans de mauvaises représentations graphiques des gènes et des caractères. Ces efforts nous conduisent parfois à employer volontairement un style quelque peu « parlé ».

On trouvera également des **répétitions**, le même phénomène étant décrit chez plusieurs organismes, la même conclusion étant redite dans un cadre différent : c'est la seule manière que nous connaissons pour que le débutant s'aperçoive de l'unicité de la génétique, derrière diverses particularités biologiques ou de langage.

Les exposés et les raisonnements sont complétés et commentés par des notes et des encarts.

Les **notes** sont de nature très diverse : certaines sont des réflexions faites en amphithéâtre ou à la relecture du texte. D'autres sont des précisions qui éclairent le texte ou sont censées donner au lecteur l'envie d'aller plus loin.

Les **encarts** ne sont pas plus homogènes que les notes. Ils représentent en général des extensions, ou des ouvertures vers une génétique de niveau plus élevé.

**Les notes et les encarts en petits caractères italiques** ne sont pas nécessaires à la compréhension.

Les **résultats expérimentaux** (2) que nous présentons ont été choisis pour leurs vertus pédagogiques. Le nombre **d'organismes modèles** utilisés a été restreint volontairement : la **levure**, la **drosophile** et **l'homme**, avec pour ce dernier un fil rouge tout au long de l'ouvrage, à savoir de nombreux exemples concernant la biologie et la génétique des hémoglobines. *Escherichia coli*, ses **bactériophages** et ses **plasmides** sont partiellement étudiés, en tant qu'outils de la génétique *in vitro* plutôt que pour leur génétique proprement dite.

Notre but serait atteint si ce livre permettait aux étudiants de **réfléchir** sans être trop gênés par les prises de notes, aux lecteurs non universitaires de disposer de bases permettant d'**en prendre** et d'**en laisser** dans ce que disent les **médias**.

Notre joie serait d'aider la génétique à se dégager des **caricatures**, en permettant à tous de suivre l'explosion d'une discipline qui peut et doit se développer sans que **l'éthique** biologique en souffre, aussi bien dans le domaine de la **recherche fondamentale**, que dans le **champ des applications**.

(1) : par exemple : biologie moléculaire de la cellule, Darnell et coauteurs, Lodish et Baltimore, De Boeck université ; introduction à l'analyse génétique, Suzuki et coauteurs, éditions universitaires.

(2) nous n'avons pris que de très faibles libertés avec ces résultats, les rares fois où cela est apparu nécessaire. Des lecteurs éventuels très avertis pourront nous prendre sur le fait : ils pourront constater que les quelques -arrangements réalisés sont toujours compatibles avec les publications originales.

**Du génome aux phénotypes :  
comment les caractères héréditaires sont-ils contrôlés ?**

**1 ère partie**

**ou**

**le gène est une unité de fonction qui peut muter.**

**Chapitre 1 :** les caractères ne « passent » pas eux-mêmes d'une génération à l'autre. En réalité, l'hérédité est sous le contrôle de « facteurs » véhiculés par les cellules sexuelles.

**Chapitre 2 :** les facteurs imaginés par Mendel sont constitués d'ADN et sont appelés gènes. Leur nature moléculaire permet la stabilité au cours des générations et le contrôle de la synthèse des polypeptides, via la transcription et le code génétique.

**Chapitre 3 :** de manière semble-t-il contradictoire avec les mécanismes assurant la stabilité au cours de la réplication, on observe qu'un gène peut exister sous plusieurs formes dans les populations naturelles.

**Chapitre 4 :** L'étude au laboratoire de la production de mutants chez la levure indique qu'ils proviennent d'infidélités de la réplication. Elles sont « naturelles » ou provoquées par les agents mutagènes. Les conditions de milieu peuvent révéler la diversité génétique provenant de ces erreurs.

**Chapitre 5 :** Les caractères sont élaborés par des successions d'événements biochimiques. Chacun de ces événements est sous le contrôle d'un polypeptide au moins, découlant lui-même de l'activité d'un gène.

**Chapitre 6 :** Chez un hétérozygote (référence + mutant) un caractère peut être masqué par « l'autre ».

**Chapitre 7 :** Lorsque deux mutants développent un même phénotype récessif, l'hétérozygote (mutant 1 + mutant 2) présente le caractère de référence ou le caractère mutant. Cette observation permet de mettre en évidence des gènes allèles.

**Conclusions de la première partie.**