

Bac 2018
Épreuve d'agronomie écologie et territoires
Série S

Partie 1 :

Montrer que les mutations expliquent l'évolution des espèces.

Les mutations sont des modifications accidentelles de l'information génétique. Elles touchent au hasard le génome des espèces et sont la plupart du temps défavorables. Elles sont favorisées par des facteurs de l'environnement : ce sont les agents mutagènes.

Pourtant, à l'échelle du temps, elles contribuent à diversifier les espèces et constituent un des principaux facteurs d'évolution.

Comment de telles modifications accidentelles du génome peuvent-elles jouer un rôle dans l'évolution des espèces ?

- 1) Des modifications du génome aléatoires mais pouvant affecter fortement le phénotype.
 - 1.1 Divers types de mutations

Il faut expliquer que les mutations sont de divers types :

Délétion = perte de nucléotides

Substitution = remplacement de nucléotides

Insertion de nucléotides.

Ces modifications peuvent être isolées ou étendues c'est-à-dire concerner des séquences continues de nucléotides.

- 1.2 Des effets variables sur les protéines

Modifier la séquence des nucléotides peut modifier les acides aminés des protéines synthétisées et donc affecter leur fonctionnement ; cependant, la redondance du code génétique peut limiter cet effet.

Néanmoins, lorsque la protéine est modifiée, cela a des répercussions sur le phénotype, que ce soient des enzymes (réaction non réalisée) ou des protéines intervenant dans la morphologie ou l'anatomie des individus.

On peut s'appuyer sur un exemple connu ; celui de la drépanocytose qui concerne une simple substitution à l'origine du remplacement d'un seul acide aminé de la molécule de globine : Glu remplacé par Val. On peut ainsi illustrer une modification phénotypique

importante, les hématies en faucille du fait du caractère hydrophobe de l'acide aminé qui prend la place.

2) Des mutations pouvant modifier le plan d'organisation

2.1 Des mutations homéotiques :

Les mutations homéotiques affectent des gènes qui interviennent dans le plan d'organisation. Dans ce cas, de telles mutations modifient rapidement et profondément le plan d'organisation et peuvent donc être à l'origine de nouveaux plans d'organisation. Par ailleurs, ces mutations peuvent affecter l'intensité, la durée d'expression ou le territoire plus ou moins étendu sur lequel s'exerce l'effet d'un gène homéotique. Dans ce cas, des modifications phénotypiques se mettent en place qui affectent les longueurs ou proportions relatives de territoires de l'organisme.

On peut illustrer cela avec de nombreux exemples comme celui de la différence entre l'aile de chauve-souris et la patte antérieure de la souris qui diffèrent par des longueurs différentes de portions de membres correspondant à des intensités et durées d'expression différentes.

2.2 Une conséquence évolutive rapide et importante

De telles mutations peuvent expliquer des transitions évolutives rapides telles que le passage à la vie terrestre ; en effet, modifier rapidement un plan d'organisation aboutit en quelques générations, donc à une échelle de temps rapide sur le plan évolutif, à modifier les individus.

On peut s'appuyer sur l'espèce humaine pour montrer par ex. que des modifications phénotypiques majeures (bipédie, modification des proportions crâniennes...) ont conduit à un phénotype nouveau rapidement.

3) Des mutations transmises, à l'origine de nouveaux allèles

La condition pour qu'une mutation ait un impact évolutif est qu'elle soit transmise aux descendants. Seules les mutations affectant les cellules reproductrices vont donc constituer de nouveaux allèles et donc constituer une information nouvelle pour l'espèce.

Ainsi, au cours du temps, les espèces accumulent des mutations dont celles qui affectent les cellules reproductrices forment de nouveaux allèles et diversifient de ce fait la population. Il s'établit un polymorphisme génétique au sein de l'espèce.

4) Une pression de sélection sur ces informations nouvelles, aléatoires

La plupart des mutations qui sont aléatoires sont de ce fait défavorables et peuvent provoquer la mort des individus qui les portent : elles sont parfois létales donc.

Seules quelques mutations peuvent conférer un avantage aux individus et être transmises aux descendants.

Il s'exerce donc une sélection naturelle sur les individus favorisés qui survivent, se reproduisent, et transmettent donc plus facilement leurs allèles. Les populations se modifient donc de cette façon et lorsque les barrières anatomiques ou physiologiques sont

trop importantes, les sous populations ne sont plus interfécondes et deviennent des populations isolées : on parle de spéciation. Ce sont donc les mutations affectant les cellules reproductrices, accumulées au cours du temps et constituant de nouveaux allèles, qui créent des divergences telles entre les individus que leur interfécondité devient impossible.

Ccl : les mutations, modifications aléatoires des génomes constituent un facteur de sélection quand elles affectent les cellules sexuelles et constituent ainsi de nouveaux allèles sur lesquels s'exerce la sélection naturelle. Rarement favorables mais retenues par cette sélection quand elles favorisent la survie des individus qui les portent, elles sont à l'origine de nouveaux phénotypes et plans d'organisation et jouent donc un rôle majeur dans l'évolution des espèces.

Partie 2 :

1) Distribution géographique du moustique tigre

1.1 Avant 1950, connu en Asie/Indonésie, puis de 1951 à 1990, en Amérique du Nord ; depuis, il est principalement identifié en Australie, Amérique du Sud et Afrique. Peu de connaissances sur son extension européenne.

1.2 Facteurs anthropiques : extension par les réseaux de transport, dans les pneus dont l'intérieur contient de petites flaques d'eau propices à sa vie.

Facteurs liés à la biologie : possibilité de vie ralentie (diapause), ce qui permet le maintien en vie quand les conditions sont défavorables.

1.3 Espèce exotique envahissante car cantonnée à de telles régions initialement, puis extension facilitée par les activités humaines qui permettent son extension rapide et généralisée

1.4 Diapause facultative = réalisée en régions tempérées, ce qui permet la survie quand la T° est trop basse ; cycle constant dans les régions tropicales.

Beaucoup de possibilités de vie des larves dans des productions d'origine humaine (doc 3a : fûts, pneus, bidons, soucoupes...).

Transmission à des pics d'activité humaine = facilite le contact moustique/Homme (doc 3b : 15h-17h).

Attirance préférentielle des femelles seules à piquer les mammifères pour les humains par rapport à d'autres mammifères (domestiques, élevage).

2) Une maladie transmise par le moustique

2.1 La contamination s'exerce du moustique à l'Homme lorsque le moustique le pique ; le virus est contenu dans sa salive ;

les populations de moustiques se contaminent en piquant des Hommes infectés.

2.2 A : endocytose du virion

B : virion dans la vésicule d'endocytose

C : libération de l'ARN viral dans le cytoplasme cellulaire humain

D : réplication de l'ARN viral

E : traduction en protéines virales

F : assemblage des particules virales

G : libération des virions

3) La lutte antimoustique

3.1 Mutations conférant la résistance ; celle-ci peut se produire ou être déjà existante dans la population ; lors de l'utilisation d'anti-moustiques, la population se reconstitue à partir de ces individus survivants, ce qui augmente la fréquence des allèles conférant cette résistance à l'échelle de la population qui devient de ce fait résistante = pression de sélection sur ces allèles conférant la résistance.

3.2 Pollution du milieu par la deltaméthrine, par ailleurs très toxique pour les biocénoses aquatiques.

D'un point de vue agronomique, cette substance est néfaste pour les insectes pollinisateurs (abeilles) qui jouent un rôle essentiel dans la fécondation des cultures.

3.3 Limiter les eaux stagnantes permet de limiter la présence de larves de moustiques. Même dans de petits récipients ou des endroits limités contenant des eaux stagnantes, leur limitation peut être importante si chacun surveille de telles poches d'eaux stagnantes qui sont les réservoirs des larves de moustiques.