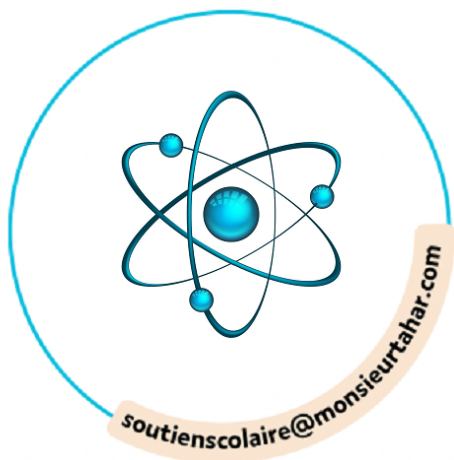


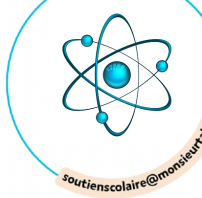
ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE



SVT

CHAPITRE 5

L'anatomie humaine, produit d'une histoire évolutive



La biologie évolutive permet de comprendre que des structures anatomiques comme l'œil résultent d'une longue histoire évolutive.

I L'œil, une structure résultant de l'évolution

● L'œil est une **structure sensorielle** dédiée à la détection de la lumière.

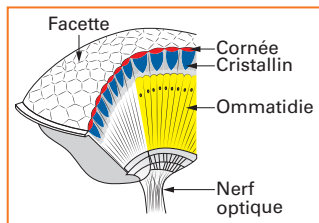
Le **premier « œil »**, caractérisé par un simple amas de pigments permettant de détecter la lumière et de générer des rythmes circadiens (jour/nuit) et saisonniers, serait apparu il y a 600 millions d'années.

● Au Cambrien (–540 à –490 Ma), deux types d'yeux plus complexes apparaissent :

- des **yeux composés** (à facettes), comme chez les insectes, formés de la répétition d'éléments identiques, les **ommatidies**, chacune captant une partie du champ visuel ;

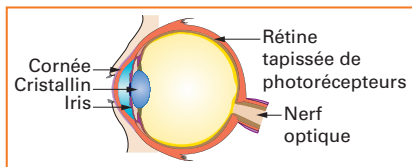
- des **yeux camérulaires**, comme chez les vertébrés, dans lesquels l'image captée est projetée sur une rétine formée de **cellules photosensibles** ou **photorécepteurs**.

DOC. 1a. Œil composé



● L'apparition de ces structures nouvelles s'explique par un ensemble de **phénomènes évolutifs** liés au **hasard** : **duplications** de gènes, succession de **mutations** au niveau de **gènes du développement**, etc.

DOC. 1b. Œil camérulaire



● Comme les yeux apportent aux individus un **avantage sélectif** dans leur **milieu de vie** en augmentant leurs chances de survie (détection des obstacles, des prédateurs et des proies), ils ont été conservés par **sélection naturelle** au cours de l'évolution.

Mot clé

Les **gènes du développement** sont responsables de la mise en place du plan d'organisation des êtres vivants.

II Exemples anatomiques issus d'héritages évolutifs

1 La crosse aortique, un héritage historique

Les organes se mettent en place au cours du développement embryonnaire. La **crosse aortique**, présente chez les vertébrés adultes, résulte ainsi d'une transformation du quatrième arc aortique gauche de l'embryon. Cette caractéristique, contrôlée par des gènes communs à tous les vertébrés, est le résultat d'un **héritage historique** de l'ancêtre commun des vertébrés.

2 Le téton masculin, une contrainte de construction

- Lors des six premières semaines de son développement, l'**embryon humain** est **asexué**. Durant cette période, le plan d'organisation des mammifères, et notamment la fabrication des tétons, se met en place.
- L'homme possède des tétons qui, en l'absence d'hormones féminines, ne se transforment pas en seins. C'est une caractéristique anatomique, héritée d'une **contrainte de construction embryonnaire**.

3 Les difficultés obstétriques, un compromis sélectif

- L'acquisition de la bipédie chez l'être humain est associée à une modification de la forme du bassin. Cela peut poser des problèmes, lors de l'accouchement, pour le passage de la tête de l'enfant.

À noter

Pour 3 à 6 % des accouchements dans le monde, le bébé ne peut passer par les voies naturelles, ce qui implique la réalisation d'une césarienne.

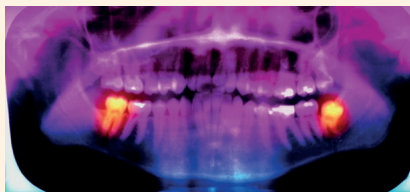
- Il s'agit d'un **compromis sélectif** entre l'avantage lié à la bipédie et la taille du bassin nécessaire à la pérennité de l'espèce.



ZOOM

Vers une disparition des dents de sagesse

De plus en plus de personnes naissent sans dents de sagesse. Cette régression pourrait s'expliquer par une diminution de la taille des mâchoires au cours de l'évolution, et la consommation d'aliments plus mous que dans le passé.



La santé et l'agriculture face à l'évolution



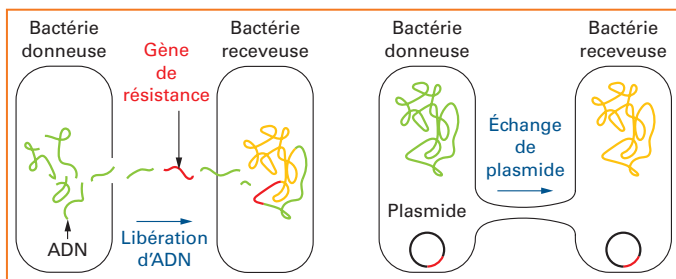
Les concepts de variation et de sélection naturelle sont applicables aux pratiques humaines médicales et agricoles, et permettent de porter un regard critique sur certaines de leurs conséquences.

I Regard évolutif sur la résistance microbienne

1 Le développement de résistances chez les microbes

- Les **microorganismes pathogènes** peuvent évoluer très rapidement et devenir résistants aux traitements médicamenteux conventionnels.
- Dans le cas d'une **infection bactérienne**, on utilise des **antibiotiques** pour éliminer les bactéries. Ils bloquent leur multiplication.
- Des **mutations** interviennent constamment, de manière aléatoire, dans le génome bactérien. Certaines mutations peuvent amener une bactérie et ses descendantes à développer une **résistance à une famille d'antibiotiques**. On parle de souche de bactéries résistantes.
- La résistance peut également être acquise par **transfert de matériel génétique** entre bactéries. Il peut ainsi se former des **souches multi-résistantes** à de nombreuses familles d'antibiotiques.

DOC. Transfert de gène(s) de résistance entre deux bactéries



- L'utilisation d'un antibiotique conduit à la mort des bactéries sensibles, tandis que les bactéries résistantes survivent et se multiplient. Les antibiotiques exercent donc une pression de sélection sur les populations bactériennes, favorisant le développement des souches résistantes. On parle de **sélection naturelle**.

2 Les mesures pour limiter l'usage des antibiotiques

Des **souches résistantes** à de multiples antibiotiques sont apparues au xx^e siècle, en raison de l'usage massif d'antibiotiques et de leur mauvaise utilisation (posologie ou durée des traitements inadaptées, etc.).

Plusieurs mesures permettent de limiter l'apparition de souches résistantes :

- usage modéré des antibiotiques ;
- **mesures prophylactiques**, comme la désinfection des mains et des surfaces en milieu hospitalier ;
- développement de nouveaux vaccins, même si des résistances peuvent aussi se développer...

À noter

Une vaccination de tous les enfants contre le pneumocoque permettrait d'éviter 11 millions de journées de traitements aux antibiotiques par an dans le monde.

II Regard évolutif sur les pratiques agricoles

La **révolution agricole** s'est accompagnée de la modification des pratiques agricoles, afin d'obtenir de meilleurs rendements dans les cultures.

La **domestication** des plantes sauvages puis le développement de **plantes hybrides** ont conduit au développement de **variétés cultivées** présentant de multiples avantages pour l'agriculteur. Il s'agit ici d'une **sélection artificielle**.

Mais ces **pratiques agricoles sélectives** conduisent aussi à une uniformisation des cultures et donc à une **chute de la biodiversité végétale** au sein des agrosystèmes.

De même, l'usage de **produits phytosanitaires** élimine de manière peu sélective de multiples insectes, ravageurs ou non des cultures, dans les champs. Cela se traduit par une **chute de la biodiversité animale** dans les agrosystèmes et tend à sélectionner les ravageurs qui développent des résistances aux pesticides.



ZOOM

Vers un appauvrissement de la biodiversité ?

Des études récentes, réalisées à proximité de champs en culture conventionnelle (avec produits phytosanitaires qui éradiquent herbes, insectes et vers), montrent que le pipit farlouse, qui se nourrit d'insectes et de vers, a perdu 68 % de sa population en une vingtaine d'années.

Pipit farlouse avec une chenille

