

## Résumé textes biologie (12 à 17)

### Texte 12 : Introduction aux primates

**Viviparité :** Naissance d'un petit déjà vivant.

**Raisonnement par homologie :** Les espèces étroitement apparentées tendent à être morphologiquement similaires

**Raisonnement par analogie :** La SN conduit à produire des organismes similaires dans des environnements similaires.

Les primates non-humains constituent un modèle utile pour comprendre les racines évolutives de la morphologie de l'Homme et son origine.

Diversité de l'ordre des primates dans :

- taille
- habitat naturel
- alimentation
- grégaire ou non
- diurne ou nocturne
- engagement parental
- conspécifique ou non (défense du territoire contre d'autres membres de leur même espèce)

La méthode comparative est la meilleure!

#### **Ordre des primates :**

1. Gros orteil opposable, mains préhensibles
2. Ongles plats et coussinets tactiles avec des empreintes digitales
3. Locomotion dominée par les membres postérieurs (ceux-ci font la plupart du travail), avec le centre de gravité plus proche des membres postérieurs.
4. Système olfactif réduit chez les primates diurnes.
5. Sens visuel très développé, yeux grands et situés devant la tête, vision stéréoscopique.
6. Portées peu nombreuses, gestation et enfance plus longues que chez les autres mammifères de même taille.

7. Cerveau développé et grand comparé aux animaux de même taille et qui possède des caractères uniques. (Attention! Le dauphin possède aussi cette caractéristique, elle n'est donc pas unique aux primates!)
8. Moltaires peu spécialisées. Maximum 2 incisives, 1 canine, 3 pré-moltaires et 3 moltaires à chaque demi-mâchoire.
9. Nombreuses autres caractéristiques, mais qui sont plus ou moins prouvées.

**Vision binoculaire :** Champs de vision des deux yeux qui se recourent et perçoivent la même image.

**Vision stéréoscopique :** Chaque œil envoie un signal de l'image visuelle aux deux hémisphères du cerveau, ce qui produit le relief et la 3D.

**Cuspides :** Bosses d'émail sur les prémoltaires et moltaires.

**Formule dentaire :** Combinaison des types de dents →  $\frac{2133}{2133}$

**Symétrie bilatérale :** Côté droit = côté gauche (toujours pour les dents!)

**Disparition des primates :**

96 espèces en danger

- gorilles de montagne
- tamarin lion doré
- 2/3 des espèces de lémurs de Madagascar

Causes :

- déforestation :
  - pressions démographiques, politiques, économiques dues aux gouvernements et à la population
  - agriculture
- incendies :
  - naturels
  - hommes
- chasse :
  - viande pour la population locale
  - viande précieuse dans les villes

- exportations

**Échanges « terres-dettes »** : effacement des dettes extérieures d'un pays contre la conservation des habitats naturels, le développement de projets d'éco-tourisme et le développement durable des ressources forestières. En plus, ces projets apportent des revenus pour poursuivre la conservation et pour stimuler l'économie locale.

Déboisement contrôlé par des organismes de conservation :

- réhabilitation

- zones protégées

Les orangs-outans : espèce ombrelle pour la conservation des forêts tropicales, c'est-à-dire qu'en mangeant des feuilles et autres, ils aident en très grande partie au renouvellement de la forêt.

**Primates :**

Les différentes espèces de primates et leur classification ont été expliquées très bien dans le cours, je vous suggère donc de les réviser à partir du cours et non des lectures (qui expliquent de toute façon exactement la même chose, mais en moins clair...)

### Texte 13

Classification (science systématique) : importante pour les biologistes pour communiquer avec un minimum d'ambiguïté.

**Classifications :**

1) Phénétique (ou taxinomique génétique) : bâtit des hiérarchies sur la base de similitudes physiques, prend en compte les résultats de l'évolution, c'est-à-dire les adaptations.

2) Taxinomique évolution : à mi-chemin entre les deux

3) Cladisme : se préoccupe procédait de manière régulière, de telle sorte qu'après leur séparation 2 lignées divergeaient de façon constante sur le plan des adaptations morphologiques, les données de la phénétique recouvriraient exactement celles de la phylogénèse.

Quel est le système le plus naturel?

C'est la question que se posent les scientifiques.

**Convergence** : Résulte de l'apparition individuelle de fonctions similaires au sein de deux lignées évolutives distinctes.

**Principe** : Les caractères primitifs au sein d'un groupe d'espèces ont été hérités de la souche ancestrale de ce groupe, mais ces caractères ne révèlent pas un lien de parenté exclusif entre ces espèces.

**Polarité :** Décider si un caractère est primitif ou dérivé dans le cadre d'une comparaison entre espèces.

**Homme :**

Règne : animal

Embranchement : chordés

Classe : mammifères

Ordre : primates

Famille : hominidés

Genre : homo

Espèce : sapiens

**Texte 14**

**Primates :**

- ordre des mammifères placentaires
- arboricoles
- structures anatomiques primitives :
  - dents peu spécialisées
  - clavicule fonctionnelle
  - plantigrade
  - opposabilité du pouce
- « primates » = « primauté dans le monde » (Linné)
- adaptabilité très grande
- répartition géographique : Asie (sous la latitude 40°), extrême sud de la péninsule arabique, Afrique, Amérique du Sud (du Mexique au Tropic du Capricorne)
- omnivores (frugivores, folivores, insectes, petits vertébrés)

**Tendances évolutives :**

- redressement du tronc
- développement cérébral (télencéphalisation)
- réduction de la face
- organes olfactifs
- frontalisation des orbites

- perfectionnement de la vision stéréoscopique pour :
  - faire de plus grands sauts
  - meilleure perception de l'environnement
- vision de la couleur (chez les diurnes)
- yeux protégés par des orbites fermés, séparés de la fosse temporale par une cloison post-orbitale osseuse complètement fermée.
- diminution de l'odorat :
  - raccourcissement du museau
  - réduction du nombre de dents (incisives et prémolaires)
- pouce opposable aux mains et aux pieds (avec variations inter-espèces)
- dernières phalanges :
  - plus grandes
  - terminaisons nerveuses plus denses
  - derme plus épais
  - plus du tout de poils
  - résistant aux abrasions (frottements contre des corps durs)
  - plus grande sensibilité tactile
  - pas de griffes → ongles plats
- pas de queue
- structure sociale et hiérarchique
- gestation plus longue et portées plus petites
- période post-natale plus longue :
  - dépendance de l'enfant
  - période d'apprentissage plus long

## **Classifications :**

### **Classique :**

- 1) ordre des primates
- 2) sous-ordres :
  - A) Prosimien : espèces plus primitives :
    - a) Lorisiformes
    - b) Lémuriformes
    - c) Tarsiiformes
  - B) Simiens/ Anthropeidea :
    - a) Platyrrhinien (singes du Nouveau-Monde)  
: ouverture nasale large, orifices dirigés vers les côtés séparés par une cloison épaisse.
    - b) Catarrhinien (singes de l'Ancien monde)  
: ouverture nasale étroite, parallèle et séparée par une cloison étroite

### **Cladistique :**

- 1) Ordre des primates
- 2) Sous ordres :
  - A) Strepsirhiniens : orifices nasaux externes entourés d'une peau nue et humide :  
« rhinarium », lèvre divisée en deux en sa ligne médiane où se fixe, aux gencives, une membrane. Moins d'expression des émotions.
  - B) Haplorhiniens : narines simplifiées, rhinarium absent, lèvre supérieure continue et mobile. Plus d'expression faciale.
    - a) Tarsiiformes
    - b) Simiiformes

Pour les cladistes, les Tupaïdés (Tupaïformes) sont exclus de l'ordre des primates et sont plutôt des survivants des ancêtres des primates. Ils auraient peut-être aussi eu une évolution séparée (convergente).

## **Texte 15**

**Voir lectures, ce n'est qu'une page avec un tableau...**

## Texte 16 :

### **Paléoanthropologie :**

Les nouveaux fossiles, annoncés de façon fracassante ne révolutionnent pas toujours la paléoanthropologie.

Même si les trouvailles de hasard sont possibles, aujourd'hui, les équipes de fouilles vont à un tel secteur, correspondant à un tel temps géologique pour répondre à des interrogations précises.

La découverte d'un squelette humain entier, surtout en périodes très anciennes, est très rare.

Danger :

- multiplier à l'infini le nombre d'espèces et de genres (à partir de fragments isolés)
- regrouper à tort des fossiles distincts
- interprétation

Cuvier : anatomie comparée

Représenter l'évolution par une ligne droite depuis Orrorin jusqu'aux « préanthropiens » et « anthropiens » et les autres australopithèques comme une branche morte, n'est-ce pas suggérer qu'il y aurait d'un côté une voie royale, nécessaire, destinée à un bel avenir et de l'autre, une voie de garage, imparfaite, vouée à l'extinction?

Un tel schéma d'évolution présuppose une finalité.

École américaine, dont s'inspire Leakey, héritière de la nouvelle synthèse, est plus proche de la biologie = buissonnement.

Kenyanthropus : position floue dans l'arbre, car possède des caractéristiques Homo, Australopithèques et plus primitives encore.... Tout ça mélangé. Création d'un nouveau genre.

### **Ancêtre commun :**

La cladistique a rendu caduque la quête de l'ancêtre commun.

Mais, dans la mesure où, comme le remarquait Darwin, les descendants sont forcément différents de leurs ancêtres (c'est dans le sens même de l'évolution), il n'y a guère de moyen d'identifier à coup sûr cet ancêtre sur des critères descriptifs parmi les fossiles que l'on pourrait trouver, et il est même sûr qu'on se trompera en le faisant. Réciproquement, comment savoir si une espèce paléontologique est ou non ancestrale, voire si elle a laissé des descendants? C'est impossible.

L'évolution n'est pas nécessairement graduelle, elle peut faire intervenir des ruptures, des discontinuités. Les phénomènes suivants en sont des exemples :

**Hétérochronie** : Accélération ou retards au cours du développement embryologique ou de la croissance.

**Néoténie** : La conservation à l'âge adulte de caractères juvéniles.

L'homme pourrait bien être un animal néonitique, c'est-à-dire un chimpanzé qui aurait gardé à l'âge adulte les traits du jeune (front haut et bombé, yeux volumineux par rapport au reste de la face, disparition des structures osseuses crâniennes, bras courts, goût du jeu et de l'apprentissage...) et les aurait transmis « d'un coup » à sa descendance.

La **spéciation** implique la propagation rapide de **mutations** dans une population : plusieurs caractères peuvent apparaître simultanément et produire une nouvelle espèce, sans qu'aucune gradation ne soit lisible dans les témoins fossiles.

→ **Conclusion** : La prudence voudrait qu'on cesse de construire des arbres d'évolution et qu'on attende que tout se sache soit enrichi, précisé et élagué.

### Texte 17 :

#### **Bipédie :**

- On affirme que la bipédie apparut parce qu'elle libérait les mains de nos ancêtres, qui pouvaient utiliser les outils qu'ils avaient conçus grâce à leur volumineux cerveau.

- Les découvertes fossiles ont infirmé cette hypothèse : il y a au moins 3 millions d'années, les australopithèques, nos plus anciens ancêtres, étaient bipèdes, alors que leur cerveau était encore réduit et qu'ils ne fabriquaient apparemment pas d'outils en pierre.

- S'il s'avère que les australopithèques marchaient debout couramment, l'origine de la bipédie pourrait alors remonter aux plus anciens hominidés, dont la lignée a probablement divergé de celle des primates il y a huit à dix millions d'années. L'apparition de la bipédie aurait été un événement déterminant de l'évolution humaine.

→ **L'auteur soutient que la bipédie a accompagné un ensemble d'adaptations**

#### **comportementales :**

- regroupement en familles → monogamie durable et la prise en charge des enfants par les deux parents

- la femelle peut donc enfanter plus qu'auparavant

- pour apporter de la nourriture à l'abri, le mâle doit avoir les mains libres.

### **Les adaptations osseuse et musculaire à la bipédie (en comparaison avec le chimpanzé):**

- raccourcissement des ilions humains (os de la « hanche » que l'on sent devant juste sur les côtés du ventre)
- raccourcissement du torse
- abaissement du centre de gravité
- les contraintes sur le grand fessier (qui est le stabilisateur du tronc) ont donc diminuées, même si celui-ci joue encore un rôle majeur dans le maintien vertical du corps, en empêchant, entre autres, l'homme de tomber en pleine face... ☺
- les moyens et petits fessiers (qui sont les abducteurs des hanches, c'est-à-dire qu'ils font « lever » la jambe vers le côté, extérieur, du corps, voire les dessins dans le recueil) jouent alors un nouveau rôle : ils empêchent l'homme de basculer vers sa jambe qui ne touche pas au sol pendant la marche en se contractant du côté de la jambe au sol. Il serait très difficile de se tenir que sur jambe sans ces muscles qui ont acquis une très grande force (comparé au chimpanzé) chez l'homme pour lui permettre de marcher.
- les ilions humains ont basculé vers l'arrière, pour accueillir les petits et moyens fessiers qui ont augmenté et se sont déplacé un peu vers le côté extérieur de la jambe.
- élargissement du sacrum, pour permettre plus de place pour les viscères suite à la bascule des ilions vers l'arrière.
- puissance une autre fois accrue des abducteurs (petits et moyens fessiers), à cause de cet élargissement du bassin, qui éloigne les côtés extérieurs du bassin du centre de gravité, ce qui augmente le défi de l'équilibre pour les abducteurs.
- le col du fémur est plus long, pour permettre une encore plus grande puissance de ces abducteurs de la hanche, puisqu'ils s'attachent sur le fémur, ils ont une meilleure prise.
- les ischio-jambiers ont changé de fonction : ils ne servent plus à propulser le chimpanzé vers l'avant (par l'extension de la hanche), mais à stopper le mouvement de la jambe lancée vers l'avant pendant la marche afin de permettre à l'autre jambe de quitter le sol à son tour.

### **Muscles actifs dans la marche qui n'ont pas changé de fonctions par rapport aux chimps :**

- le muscle psoas sert à lancer la jambe vers l'avant (premier mouvement de la marche)
- les quadriceps permettent l'extension de la jambe (du genou) et les fléchisseurs plantaires (les mollets) permettent la flexion du pied : ces deux groupes de muscles poussent dans le sol lors de la marche.

### **Les avantages de Lucy :**

- on en retrouve une quarantaine de morceaux dans une gangue de pierre, dont on ne pouvait les séparer sans les endommager.
- on a pu reconstituer le bassin complet
- ces ilions sont justement plus courts que ceux des grands singes
- les attaches des abducteurs, du grand fessier et des quadriceps cruraux sont visibles et indiquent qu'ils avaient la taille et la même position que les bipèdes d'aujourd'hui.
- du point de vue du bassin, **Lucy semble avoir été mieux adaptée** que nous à la bipédie : ses ilions étaient plus évasés que nous, ses cols de fémur étaient plus longs, les abducteurs de la hanche étaient plus efficaces.
- pkoï alors l'avantage que possédait cet ancêtre de l'homme a-t-il disparu??

: Parce que le cerveau humain a grossi au cours des trois derniers millions d'années et ne passerait plus aujourd'hui par le bassin de Lucy...!

**Conclusion :** Aujourd'hui, le bassin humain est à la fois adapté à la bipédie ET au passage des nouveau-nés au crâne volumineux, mais l'accouchement humain est un des plus difficile du règne animal.

### **Le col du fémur :**

(voir p.73)

Les adaptations à la bipédie nuisent à la quadrupédie mais n'empêchaient pas Lucy de monter dans les arbres.

Toutefois Lucy et ses congénères devaient passer assez peu de temps dans les arbres, car selon les lois de l'évolution, une espèce ne s'adapte à un comportement particulier qu'en le pratiquant régulièrement.

On étudie le col du fémur, où se concentre l'essentiel des **contraintes** de la locomotion bipède : à chaque pas, lorsque le poids du tronc repose sur une jambe, l'articulation de la hanche transmet le poids au col du fémur :

- partie supérieure comprimée
- partie supérieure étirée
- torsion

- comme la partie dense de l'os résiste moins bien à la tension qu'à la compression, la couche osseuse de la partie supérieure du col, qui est soumise à d'importantes tensions, est bcp plus épaisse.

- comme le col du fémur humain est plus que chez les chimps, il doit résister :

- au poids du corps

- aux contractions plus puissantes des abducteurs

on pourrait alors s'attendre à ce qu'il soit plus robuste que chez les chimps... mais non!

- réponse : la résistance du col du fémur humain est due aux muscles abducteurs (qui n'interviennent que dans la locomotion bipède) : en se contractant, ces muscles poussent la tête du fémur dans son alvéole, et compriment le col dans son axe....

Bref, les tensions de la marche au sommet du col du fémur sont compensées par l'action de la compression par les muscles abducteurs. Ouf!

- Conclusion : cet os est vulnérable lorsque les abducteurs et les autres muscles ne sont plus synchronisés. **Le col du fémur est aujourd'hui tel qu'il condamne l'homme à marcher**, il n'est plus conçu pour que nous montions aux arbres!

- **Non seulement Lucy était adaptée à la bipédie, mais elle n'avait que cette possibilité.**

### **Le genou :**

- le fémur n'est plus dans l'axe du tibia : pour supporter les contraintes intenses lors de l'extension complète, pour être à la verticale du centre de gravité quand le poids du corps n'est que sur un pied.

### **La cheville :**

- s'est modifiée pour supporter tout le poids du corps

### **La voûte plantaire :**

- aide à amortir le choc de la marche

### **Le gros orteil :**

- n'est plus opposé aux autres doigts de pied : il devient un levier de propulsion (et non plus un système de préhension)

### **Les bras :**

- sont moins adaptés au déplacement dans les arbres, car sont plus courts, tout comme les **doigts**.

**Conclusion du texte :**

Pourquoi la bipédie, avec tous ses inconvénients, est-elle apparue bien avant que nos ancêtres n'utilisent leurs mains pour manipuler les outils?

Il s'agissait, selon l'auteur, d'une adaptation nécessaire à l'évolution d'un nouveau comportement : le partage des tâches entre le mâle, qui approvisionne sa famille, et la femelle, qui met au monde plus d'enfants, grâce auquel les premiers hominidés se multiplièrent et se diversifièrent.

Mai bref, la preuve est faite que la bipédie est la première étape anatomique de l'évolution de l'homme.