

Biologie 1530 (Automne 2018) Dr. François Chapleau

Notes pour intra 1

Chapoter 1: démarche scientifique

- Description (décrire le monde)
- Hypothèses (expliquer le monde)
- Raisonnement descriptive/inductive (particulier au générale)
- Problème avec celle-ci : possibilité d'une marge d'erreur
- Raisonnement déductive (générale au particulier)
- Doit faire une hypothèse, tester l'hypothèse et prouver que ce n'est pas fausse
- Si les tests ne sont pas recevables, ça ne compte pas
- Hypothèses – statèrent about nature
- Prediction – testable, give a concrete result
- In science, on ne peut pas trouver la vérité, on peut seulement falsifier quelque chose
- Doit tester tes hypothèses a tout temps
- Objectif est de rejeter ton hypothèse, pas le prouver
- Contrat de connaissances et sciences :
 - Scepticisme
 - Réalisme
 - Tu récit des idées de la société qui peuvent t'influencer, mais tu dois te focuser sur le monde réel, pas avoir de la biais interne de tes idées personnelles
 - Être objectif dans tes connaissances, sans biais
 - Rationalité :
 - Parcimonie : dans la science, on aime la simplicité, la simplicité gagne toujours
 - Cercles de culture, aliens, DNA de cercles de cultures est différent
 - Deux gens ont admis qu'ils ont fait ceci
 - C'est une forme d'art
 - Logique : doit être capable de le prouver dans un processus logique (la démarche scientifique)
 - Matérialisme méthodologique :
 - Ne peut pas expliquer les choses dans la science avec qqc surnaturel, seulement les choses accessibles dans le monde, doit être vérifiables dans le monde réel
- Monarques sont toxiques à cause du milkweed (plante) qu'ils consomment
 - Geai bleu va le vomir, couleur indique que c'est toxique
 - Vice-roi ne sont pas du même gens, mais a évoluée pour avoir cette couleur d'avertissement
 - Geai bleu ne mange pas les deux, vice-roi est aussi toxique quand quelqu'un voulait le resettera
 - On doit toujours retester les hypothèses
- Serpents arlequin vs couleuvres tachetées
 - Apparence similaire, mimétisme bayésien pour vrai
 - Moins d'attaques sur la couleuvre tachetée dans les places avec le serpent arlequin
 - Résultats disent que les places avec le serpent arlequin, les couleuvres étaient attaques beaucoup moins

- Les zones non-habitées par eux, les couleuvres étaient attaquées plus parce qu'ils sont faciles à voir à cause de leur coloration, attirant les prédateurs
- Pêche sportive, valeur des maisons
 - On aime pêcher la piscivores
 - Introduire les piscivores dans un lac
 - Pas de petits poissons dans quelques lacs
 - Il y en avait des trous qui étaient introduits, les lacs avec beaucoup de petits poissons n'ont pas des piscivores qui étaient introduits
 - Les petites espèces même à l'âge adulte vont être mangées
 - Si tu introduis un piscivores, tu vas ne pas avoir ½ des petits poissons
 - A pris moins de 10 années pour wipe out ces
 - Pas d'introduction de piscivores pour préserver la population et la biodiversité
 - Les pêcheurs le fait à quelques fois, ce n'est pas bon
 - Quelques poissons vont disparaître plus vite à cause de leur apparence

Chapitre 2 : la pensée évolutive avant Darwin

TRANSFORMISME DANS L'ANTIQUITE :

- Anaximandre de millet
 - Premier philosophe grec à écrire ces pensées
 - L'eau est l'élément centrale a la vie
 - Les espèces/humains viennent des poissons parce que les humains ne peuvent pas survivre sans aide quand ils sont nés
- Empédocle
 - Terre, air, eau, feu, ils assemblent avec les forces d'amour, et d'haine qui font des organismes/humains/choses qui étaient en vie
 - Étudiant de Anaximandre
- Démocrite
 - Étudiant de Empédocle
 - Atomes et vide, atomes sont le plus petit chose divisible jusqu'au petits atomes
 - Logique, il était le plus scientifique
 - Génération spontanée, fait au hasard
- Pas téléologique, pas de but, force innovatrice de la matière, pas de dieu

Tradition classique :

- Socrates
 - Doit regarder leur amé, politique, logique, beauté, justice, sainteté
 - Le message important c'est ^ ça, (plus abstraite)
 - Il pensait que la nature est une imperfection
- Platon
 - Étudiant de Socrate
 - Essentialisme, théorie de formes idéales

- On sait déjà la forme idéale dans nos têtes, mais seule la forme idéale compte
- Dieux étaient forces créatrices
- Dans nos têtes on a des formes idéales, ça ne fait pas de sens
- Aristote
 - L'essence des choses est trouvée par regardant la nature
 - Quand tu regardes plusieurs chats différents, on doit regarder les choses communes et décider c'est quoi un chat
 - Vitalistes (choses vivantes avait des âmes)
 - Échelles des êtres, différents niveaux d'Âmes (végétatif, animée, rationnelle)
 - Organisation de nature commence avec Aristote
 - Monde visible et invisible (dieu, anges, démons) vs (humains, animaux, plantes, minéraux)

Impacte du christianisme :

- Dieu est le plus haut, tout était à cause de lui, tu ne pouvais pas questionner les choses, scalae naturae seulement pour trouver la perfection du créateur

Renaissance :

- Religion était questionner de plus en plus, liberté de pensée
- La science est revenue, rejection de l'ordre et systèmes royaux etc.
- Révolution industrielle pour progresser dans la société

Du fixisme au transformisme :

- Grande échelle des êtres était mise en place pour indiquer l'ordre que dieu a fait tous les choses, commandant avec les choses les plus petits (feu, air, eau) jusqu'au plus importants (quadrupèdes, singe, ouragan, homme etc.)
- Linné :
 - Système binomiale, groupes font partie des plus grandes parties, tous les animaux ont un système
 - Il pensait qu'il décrivait le plan de création
 - Essentialisme d'Aristote, line décrit ce qui fait une plante une plante et un humain un humain
 - Relation entre espèces était important pour lui
- Buffon
 - Décrit la nature et le monde, tous les plantes et animaux
 - Il dit que les animaux avaient un ancêtre commun, et la notion de changement et de l'évolution
 - Contre le concept de l'âge de la terre c'est seulement 6000 années, il disait que la terre est au moins 75000 années
 - Il était censuré par les religieux, il a décidé d'arrêter de parler de l'évolution
 - Était réussi durant sa carrière quand il a arrêté de parler à propos de l'évolution
- Lamarck
 - Naturaliste français, étudiait les inventerait, premier évolutionniste
 - Déterminisme environnemental
 - Principe de l'usage et non-usage : il va utiliser son organe de plus ou de moins, et va devenir plus fort ou va disparaître

- Hérité des caractères acquis : les cous des girafes deviennent plus longs quand ils essaient de chercher des feuilles plus hautes, ils sont transmis à la prochaine génération FAUSSIFIEE
 - Asymétrie du corps des joueurs de tennis, os sont plus grandes
 - Les espèces changent, il y en a un changement (Évolution)
 - Quand on trim les arbres bonsaï pour leur faire plus petit, mais ce n'est pas un facteur évolutif, c'est quelque chose ou le bonsaï va devenir la même taille normale
 - Même climat dans qq pars différent, en théorie doit avoir même espèces, mais FAUSSIFIE
 - Déterminisme environnemental c'est que l'environnement détermine le type d'espèce qu'il y en a dans un environnement spécifique, ce processus est graduel, adaptée, et animal a une force qui lui change pour adapter à son environnement
 - Pas reçu bien par ses collègues
 - Génération spontanée : les animaux inférieures apparaissent spontanément, et deviennent de plus en plus complexes petit à petit en but de la perfection (transformisme)
 - Les espèces développent de caractères nécessaires à la survie dans leur environnement et le transmettent à la progéniture (hérité de caractères acquis)
- Cuvier
 - Il était créationniste, pensait que le monde était créé
 - Premier à comprendre la paléontologie
 - Fossiles avec les strates, dieu fait les fossiles qui deviennent plus en plus complexes
 - Parcimonie (pourquoi dieu a fait les fossiles)
 - Il était si bon en anatomie qu'il pouvait reconstruire un animal et dire de l'information à propos de lui à cause de la structure des fossiles
 - Sédimentation, fleuves d'eau expose les sédiments
 - Catastrophisme de Cuvier : idées que dieu a fait des successions de créations qui deviennent de plus en plus complexes (espèces comme mammifères étaient plus hauts, et les humains sont derniers) au cours de chaque catastrophe
 - Darwin croyait en ceci quand il embarque sur son voyage
 - Dieu a fait le radia, mollusca, articulata, vertebrata (4 types majeurs d'animaux)
- Hutton et Lyell
 - Lyell a été le fondateur de la géologie comme science
 - Processus graduel et lent (approche transformiste)
 - Les roches se dégradent à cause de l'environnement, ils dégradent au sable, vont à l'OCEAN, le continent va former
 - Tu ne peux pas l'observer dans ta vie alors le monde c'est beaucoup plus vieux qu'on pense
 - Les lois de la nature ne sont pas affectées par le passage du temps
 - On peut voir l'érosion du monde (principe de l'uniformisme)
 - Étudiant le présent c'est la clé aux passes
 - Théorie requiert le temps
 - Cheminées de fée
 - Très hauts, tout tour a une roche, décrit l'érosion, prend 1000s d'années
 - L'érosion se passe de la roche mais pas sous la roche

- Quelque chose qui se passe dans un petit temps dans notre vie peut nous aider à comprendre quelque chose qui est arrivée dans le passé avant

Chapitre 3 : Darwin et l'évolution

- Voyage sur beagle
 - Compagnon du capitaine, discuter etc... mais Darwin a devenu le néologiste/naturaliste du beagle
 - 5 années en regardant les côtes, font la cartographie, font des expéditions où ils collectent les animaux pour investiguer, un bateau du UK vient pour apporter ces animaux et ramener les animaux et plantes
 - Il a écrit un livre sur ses voyages, sans mentionner l'évolution, il a décidé de compiler de l'information à propos de ceci
- Livres
 - William Paley, *theology or evidences of the existence and attributes of the deity*
 - Darwin était fortement un créationniste avant son voyage
 - Charles Lyell, *principes de géologie*
 - Il croyait dans le catastrophisme à cause de sa religion avant son voyage
- Voyage
 - Il est allé à tous les continents, il a compris beaucoup plus à propos d'une variété d'environnements
 - En chile, le côté a changé quand il y avait un tremblement de terre, et il a vu des fossiles de mollusques sur une montagne au lieu de la côte, ce qui lui indiquait que beaucoup changeait même avec un seul tremblement de terre, et il pensait que mille tremblements de terres peuvent probablement complètement changer l'environnement
 - La croûte de la terre élevait
 - La faune de l'Amérique du sud était complètement différente, pourquoi dieu a créé plusieurs différents types, ça ne suit pas le déterminisme environnement de Lamarck etc.
 - Pourquoi est-ce qu'il y en a des fossiles des paresseux géants mais ils n'existent pas? Etc.
- Galapagos
 - Iguane marin, faune distincte de toutes les autres places
 - Grandes tortues, mais toutes les îles avaient des différents Shell
 - Les geospizes avaient des différents becs, mais le même corps, les becs ont adaptées à un type de vie particulier
 - Petite area, grande variabilité des espèces
 - Ancêtre commun, pas l'environnement le même
 - Tortues, geospizes, lions de mer
- Pas publiée ses théories pour 22 années
- Il n'aime pas utiliser le mot évolution (plus humain), il utilisait la descendance avec modifications
- Rejette la fixette des espèces de Lamarck
- Il voulait trouver le mécanisme évolutif
- Les fossiles étaient très importants pour Darwin pour trouver des ancêtres similaires
- Présence de les geospizes obéit un pattern qui dit qu'ils ont un ancêtre commun
- Darwin avait une vision matérialiste de la nature

- Éléphant des savanes, daman des rochers et le dugong ont tous un ancêtre commun
 - Il savait qu'il y en avait des trous dans la morphologie des animaux, il y en a des écarts parce que 99% des espèces qui ont déjà vécu sont éteintes/disparues
 - Quand on trouve des fossiles etc. de nouveaux animaux, on peut apprendre et confirmer la morphologie des animaux en trouvant les pièces manquantes
 - Avec les fossiles on peut trouver le modèle évolutif, comme les étapes intermédiaires entre les singes et les humains par exemple

- Évolution et sélection naturelle
 - Planète était plus âgée que 6000 ans
 - Essai sur le principe de population – Thomas Malthus
 - Inspiration de la théorie de la sélection naturelle
 - Population croît géométriquement, ressources augmentent arithmétiquement (FALSIFIÉ)
 - Point de crise, plus de population que ressources, -- guerre, mort, famine
 - Les gagnants sont ceux qui ont de la nature, perdants
 - Éventuellement, la population va décliner parce que les gens vont mourir
 - Première observation de Darwin :
 - Les espèces produisent une descendance plus abondante que celle que leur environnement peut soutenir, seulement un petit nombre va survivre à l'âge adulte pour reproduire
 - Vesse-de-loup émet plusieurs spores (Millions)
 - Deuxième observation de Darwin
 - Membres d'une population diffèrent souvent par leurs caractères héréditaires
 - Variabilité c'est important pour la survie d'une espèce
 - Sélection artificielle : traits qui étaient passés de génération à génération
 - Ceux qui ont des caractéristiques favorables (caractères **héréditaires**) dans l'environnement survivent parce qu'ils ne sont pas mangés par des prédateurs, alors ils sont ceux qui ont des caractères avantageux sont présents dans une proportion plus grande, et ils sont ceux qui vont survivre plus pour reproduire plus, grandir encore la proportion de ceux avec ce trait
 - Capacité inégale de survie et de reproduction (différentiel de reproduction) aide aux individus dans une population pour avoir des traits plus favorables
 - Ceci c'est la sélection naturelle
 - Si l'environnement change, les caractères favorables changent aussi, et la proportion des autres types de traits change
 - Différentiel de reproduction: taux de succès d'une espèce à l'autre -- différence de taux
 - Wallace avait les mêmes idées, Wallace voulait discuter leurs idées, ceci a encouragé Darwin de publier son livre, ils ont présenté le même jour
 - On the origin of species, très controversé,
 - Darwin utilise les aspects du contrat de connaissances de sciences
 - C'est les populations qui évoluent, pas les individus
 - Doit avoir de la variabilité héréditaire dans une population
 - Les guépards sont tous similaires, alors ils sont soit gagnants, soit perdants
 - S'il y en a de la variabilité génétique, quelques-uns sont gagnants, et quelques-uns sont perdants

- Si tous sont perdants, ça veut dire que toute la population va mourir/être extincuteur
- Ne peuvent pas adapter alors ils vont mourir
- Sélection naturelle correspond au succès différentiel de la reproduction
 - Capacité de transmettre tes gènes à ta progéniture
- Forces sélectives dépendent dans les différents environnements
- Les espèces peuvent être modifiées et changer leur morphologie pour devenir une autre espèce par la sélection naturelle
- Principe d'uniformité
 - Respecter, sélection naturelle se passe sur un grand bout de temps
 - Sélection naturelle n'est pas choisie au hasard, c'est la conséquence des gens avec les caractères plus favorables
 - Par un processus dirigé, pas de but dans la fin, pas de caractères parfaits, seulement les caractères qui sont favorables
- Sélection artificielle
 - C'est un type de sélection qui a un but, et qui a une fin – finalisée, seulement sur quelques générations, rapide
 - Arrive avec les fruits et légumes aussi, voulait certains aspects des plantes qu'on veut
 - SEULEMENT sur les effets héréditaires, thermisé ça ne va pas être transmise
 -
- Sélection naturelle
 - Très longues, échelle des temps géologiques, non finalisée
 - Les papillons clairs et foncés
 - Les papillons dans des environnements pollués ou les arbres étaient couverts de suie
 - Les papillons qui étaient plus en contraste à l'environnement étaient mangés plus que ceux qui étaient camouflés (les blancs)
 - Les papillons ont été perdus alors les arbres ont devenu plus claires/blancs, parce que les papillons noirs étaient plus contrastés aux arbres
 - Les geospizes
 - Peuvent mesurer la redébité d'un trait
 - Grandeur du bec c'est la variabilité, transmise à la progéniture
 - Sècheresse se passe, les geospizes avec les grands becs ont survécu en plus grande proportions
 - Seulement les grandes graines pouvaient en croître à cause de la sécheresse alors les geospizes qui pouvaient en briser ces graines étaient ceux qui ont survécus
 - Grandeur du bec a grandi en moyenne
 - L'humain et l'altitude
 - 300 m --> 3500 m
 - Million de gens qui vivent sur le plateau tibétain
 - Devait acclimater à l'altitude très haut alors ils doivent aller très lentement
 - Le guide avait une adaptation, avait qqc de génétique qui lui aidait
 - 2000 m + c'est le stress respiratoire
 - Pression partielle de l'oxygène est insuffisante, alors le corps a grandi la densité/concentration de globules rouges, plusieurs globules rouges sont créés, c'est dangereux, c'est possible d'avoir une thrombose, œdème pulmonaire, av.

- ^^ CECI c'est une acclimatation
- Le guide avait une adaptation
- Il y a plus de 22000 ans, les gens ont décidé d'aller au plateau tibétain, les gens qui ont une mutation d'être capable de survivre dans l'haute ont survécu, et ceux qui ne pouvait pas, mourraient
- Éventuellement la proportion de gens qui ont l'adaptation survivent plus que les autres
- Adaptations ne sont pas aux hasards, ils sont favorisés
- Dans les Andes, ils ont une grande concentration d'hémoglobine (globules rouges)
- Plateaux tibétains, ils tissent plus des alvéoles, ils ont plus de flux de sang, inspirations plus profondes, grande capacité respiratoire
- HEREDITAIRE, AVANTAGE REPRODUCTIF, la proportion est favorisée et ils reproduisent, plus grande proportion de ceux qui ont l'adaptation
- Preuves de l'évolution :
 - Structures homologues
 - Descendance avec modification, certains caractères sont similaires (structures homologues) même s'ils n'ont pas les mêmes fonctions
 - Dit qu'on a un ancêtre commun, au lieu du fait qu'on a évolué séparément avec la même structure des os
 - Homologie
 - Les embryons des vertébrées sont similaires, ils ont les queues postnatales et les poches pharyngiennes, mais les poulets vont l'avoir même eu l'âge adulte, tandis que les humains ne les utilisent pas et ils sont réabsorbées avant qu'on soit née
 - Toutes les chordes partagent des traits
 - Les poches pharyngiennes aident avec la respiration, parfois leur fonction n'est pas la même à l'âge adulte
 - Arbre phylogénique
 - L'évolution n'est pas linéaire
 - Les chevaux évoluent, simplifications des membres, les dents deviennent plus longues
 - Les chevaux vivaient dans les champs/plaines au lieu des forêts
 - Les dents deviennent plus longues à cause des wear avec manger le Hay
 - Chevaux ont devenus plus rapides alors ils ont moins d'os dans leur pied
 - MAIS en réalité, ce n'est pas linéaire, l'évolution des chevaux est beaucoup plus complexe, plusieurs types de chevaux existaient dans les différents environnements au même temps
 - C'est une simplification, on avait 25 types des humains qui existaient avant nous et 5-10 qui vivaient au même temps
 - La grandeur est aussi fautive, les espèces humaines étaient très variées, impression fautive des diagrammes linéaires – doit penser plus branchées
 - Les fossiles
 - Baleines sont les mammifères, ils ont un ancêtre très proche (l'hippopotame)
 - Les fossiles ont l'évidence d'homologie
 - (2 bosses au lieu de 1 comme plusieurs mammifères)
 - Panicauts est reliée à l'hippopotame et baleines

- Os pelvien d'une baleine, c'est une structure vestigiale
 - Indique que les ancêtres des baleines avaient 4 pieds
 - Structures vestigiales
 - Troisième paupière (membrane nictitante)
 - Protection d'œil dans la passé
 - Pas pour nous, ça n'a plus une fonction
 - Indique qu'on a un ancêtre commun
 - Appendice
 - Faciliter la digestion, mais on n'a pas la nécessité pour ceci
 - Pas de fonction mais dans la passé les herbivores les utilisaient
 - Ancêtre qui l'utilisait
 - Frisson et poils
 - Les muscles des poils ont été utilisée pour faire une poche d'air pour en assurer qu'on restait chauffe, pilosité des membres
 - Poils deviennent droites (dirigées)
 - Seulement les animaux qui ont beaucoup de fourrure, mais on n'a pas de fourrure alors on n'a pas d'utilisation pour ceci, réchauffée par notre activité métabolique, on n'a pas cette densité de poils
 - Le hoquet
 - Nerf phrénique est coincée, on fait un hoquet pour le décoincée
 - Nerf est de 4^e vertèbre cervicale au diaphragme, pourquoi si long?
 - Parce que dans la passe, les amphibiens avaient leur diaphragme plus haut dans la cage thoracique, alors quand le diaphragme a bougé plus bas, le nerf a aussi grandi pour aller plus bas
 - Épiglote ferme sur trachée, évite l'eau pour entrer dans les poumons, était utilisée par les amphibiens dans la passe pour ceci

Test de l'évolution

- Découverte d'un seul possible a la mauvaise place des couches fossilifères, ceci peut falsifier la théorie de l'évolution, mais aucune découverte a faite de celle-ci
 - Si on trouve un fossile humain dans le période crétacé, on doit repenser la théorie d'évolution, mais à ce moment il n'y en a pas ceci

Chapitre 4

- Transformation des humains
 - Aristote pensait que
 - Préformisme, les gens étaient formées en avant dans un sperme (homuncule) et grandissent, fertilisation d'un œuf avec le sperme, la fertilisation faisait ceci
 - Épigenèse : petite cellule et différencient
 - Épigenèse est acceptée maintenant
- Théorie du mélange héréditaire :
 - Tu es un mélange exact de tes parents
 - False parce que tout le monde regarderait le même, qui n'est pas vrai

- La Pangée de Darwin
 - Les gemmules (particules héréditaires) étaient produites par chaque partie du corps
 - Il pensait que l'organe est utilisé, grossit, et a plus de gemmules
 - Les gemmules sont transportées dans le sang et rassemblées dans les gamètes
 - L'expérience de Galton réfute l'hypothèse de Darwin
 - Toutes les parties du corps font des gemmules, si les gemmules se trouvent dans le système circulatoire, sang d'un lapin noir, injectée dans lapin blanc, alors progéniture serait un peu blanc mais pas entièrement blanc
 - Alors ça a été falsifié
 - Darwin pensait aussi que les gemmules n'étaient pas dans le sang, et dans quelque part d'autre
 - On sait l'existence des spermatozoïdes et œufs (cellules sexuelles)
 - Weismann, seules les cellules sexuelles sont responsables pour l'hérédité
 - Germen (gamètes, phénotype), soma (corps, phénotype)
 - Corps est un abri du germen, n'est pas influencée par l'environnement
 - Œuf avant le poulet, c'est l'œuf qui est très important, poulet est seulement abri pour l'ADN
 - Germen et environnement peut influencer phénotype mais pas génotype
 - Sélection naturelle c'est le seul mécanisme qui peut transformer le génotype
 - Baudroie
 - Bioluminescence attire les petits poissons, section de la bouche pour manger les poissons, dents longues pour la garder dans la bouche
 - Tout sont les femelles, mais où sont les mâles?
 - Parasite sur le poisson, plusieurs sur les génitaux du femelle
 - Ils sont les mâles de la baudroie, ils fusionnent au femelle et tout disparaît seulement les testicules restent
 - Soma est disparu, germen reste
 - Mâles sont réduits à la seule fonction, production du sperme
 - Plusieurs mâles sur la femelle, pour augmenter la chance de survie de leur progéniture