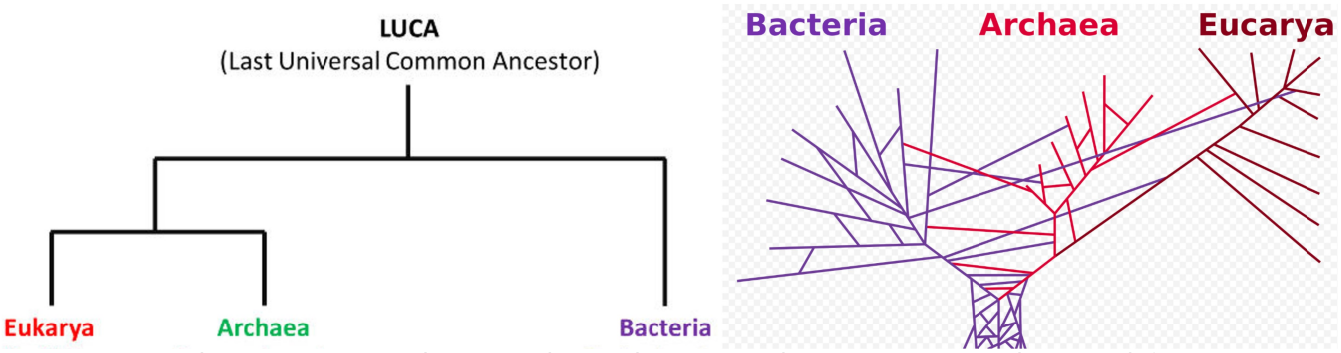
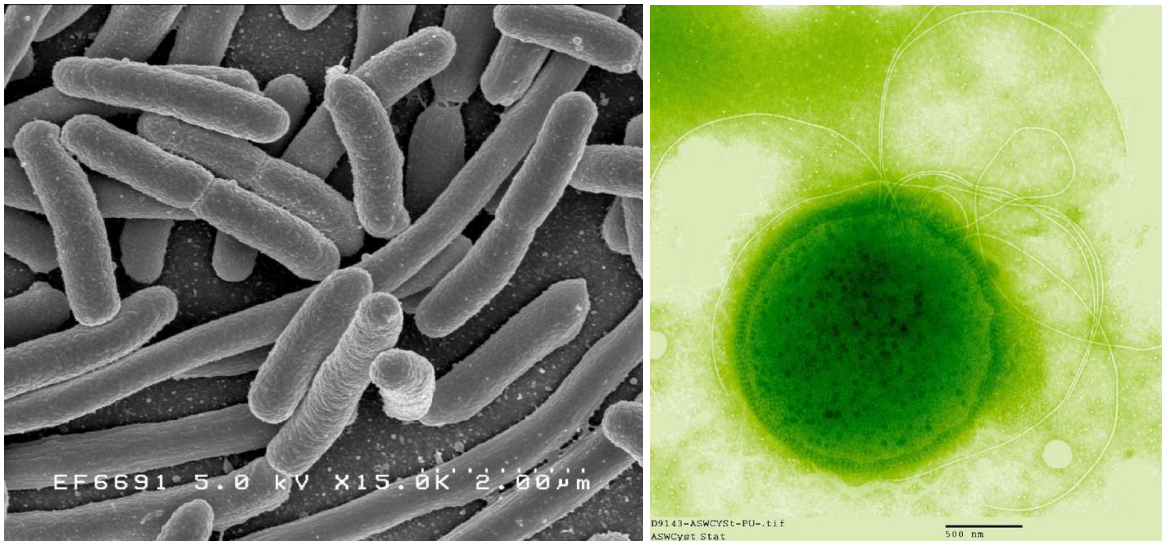
Les lignées modernes

Ainsi, il existe actuellement trois lignées de cellules différentes qui utilisent toutes l'ADN comme support du code génétique. Il s'agit des bactéries, des archées et des eucaryotes. Ces trois lignées présentent tellement de différences quant à l'expression de leur gène qu'il a été proposé que chacune des ces lignées a été infectée par un virus à ADN différent. Il y aurait eu trois passages de l'ARN génomique à l'ADN chez les cellules. A la base des ces trois lignées actuelles se trouve leur dernier ancêtre commun nommé LUCA (Last Universal Common Ancestor) que l'on peu traduire par DACU (Dernier Ancêtre Commun Universel). La théorie de LUCA postule que cette cellule est à la base de toutes les cellules actuelles. D'après l'hypothèse des multiples passages ARN -> ADN, LUCA devait comporter un génome fait d'ARN. Le profile type de cette cellule est donc un organisme simple composé d'une membrane, de ribosomes, d'ARN génomique et qui se reproduit par division cellulaire une cellule mère donnant deux cellules filles par mitose (il y a autant de génome dans les deux cellules filles), les cellules nées étant des clones de la cellule qui les a engendrées.



^ Deux hypothèses concernant la phylogénie entre bactéries, archées et eucaryotes à partir de LUCA ou d'un réseau interspécifique.

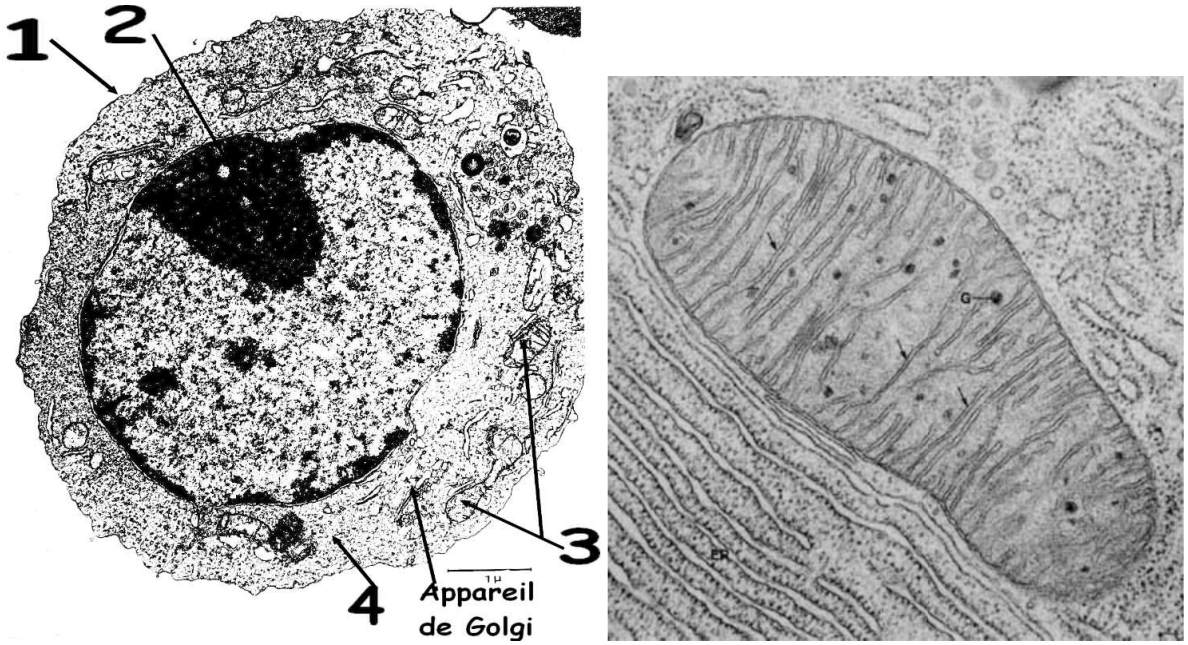
La justification de l'existence de LUCA tien au fait que les ribosomes des trois lignées cellulaires actuelles ont en commun 3 ARN et 34 protéines, assemblage jugé trop complexe pour être apparu indépendamment dans chaque lignée. Autre précision, des similitudes découvertes entre d'autres ARN des archées et des eucaryotes tend à démontrer que la première des trois lignées à s'être séparée des autres est celle des bactéries. Une autre hypothèse fondée sur certains gènes et protéines rapprocherait autant les archées des eucaryotes que les bactéries des eucaryotes, formant un nœud entre bactéries et achées donnant les eucaryotes. Le transfère horizontale de gènes entre les trois groupe via des virus complique encore plus la tâche aux scientifiques… Cependant, les recherches les plus récentes ont bousculé notre compréhension des relations entre les trois grands groupes d'êtres vivants. En effet, la seconde théorie représentée par la seconde image ci-dessus semble la plus possible et a même été complétée.



^ Les deux lignées cellulaires de procaryotes actuelles : les bactéries (à gauche : *Escherichia coli*) et les archées (à droite : *Thermococcus gammatolerans*).

Deux faits importants ont été théorisés. Le premier repose sur le fait que le code génétique des bactéries, des archées et des eucaryotes est une chimère étant constituer de nombreux gènes échangés entre ces groupes et avec d'autres groupes éteints via les transferts horizontaux (par les virus ou par des symbioses inter-espèces). Les êtres vivants avant la séparation des trois groupes auraient put présenter une plus grande facilité à s'échanger des gènes. Cela a pu donner lieu a de très importants brassages génétiques inter-espèces d'où auraient émerger les bactéries, les achées et peut-être les

eucaryotes. Ainsi LUCA n'aurait jamais existé : aucun point de départ des lignées actuelles n'a été franchi par un seul organisme car l'origine de ces lignées tiens dans un réseau complexe d'organismes. Le second fait de l'origine des eucaryotes l'aboutissement d'une fusion des lignées des archées et des bactéries. La validation de cette théorie tiens sur l'analyse de différents gènes. D'une part, les gènes « informationnels » (gènes impliqués dans les processus majeurs de la cellule comme la traduction, la transcription et la réparation du code génétique ou encore la structure des ribosomes) des eucaryotes présentent majoritairement des affinités avec les archées. Une autre preuve des affinités entre ces deux groupes se trouve dans la taille du répertoire des gènes eucaryotes d'origines achiéennes qui reste similaire entre les eucaryotes. A contrario, le répertoire de gènes bactérien dans le génome eucaryote est bien plus variable. D'autre part, il a été récemment admis que les grandes lignées d'archées se sont séparées suite à l'intégration de gènes métaboliques bactériens qui concernent 30 % du génome archéen. Chacun des grands clades d'archées se caractérise donc par un métabolisme d'origine bactérien différent. Il en vat de même pour les eucaryotes dont la majorité des gènes métaboliques ont des affinités bactériennes. Ainsi, les eucaryotes sont des chimères issues de la fusion d'au moins une archée et d'une bactérie. De plus, les mitochondries et les chloroplastes eucaryotes sont des organites résultant d'une endosymbiose de bactéries à l'intérieure même de ces organismes (voir chapitre 4 – partie 2). En effet, ces organites possèdent une membrane et d'autres structures cellulaires dont un génome à part entière. Enfin, certaines théories suggèrent que le noyau des eucaryotes serait le résidu d'un virus.



^ Les eucaryotes (photo de gauche) sont des chimères issues des lignées achéenne (la plus part du corps cellulaire), bactérienne (métabolisme dont les mitochondrie : photo de droite) et même peut-être de virus (origine du noyau).