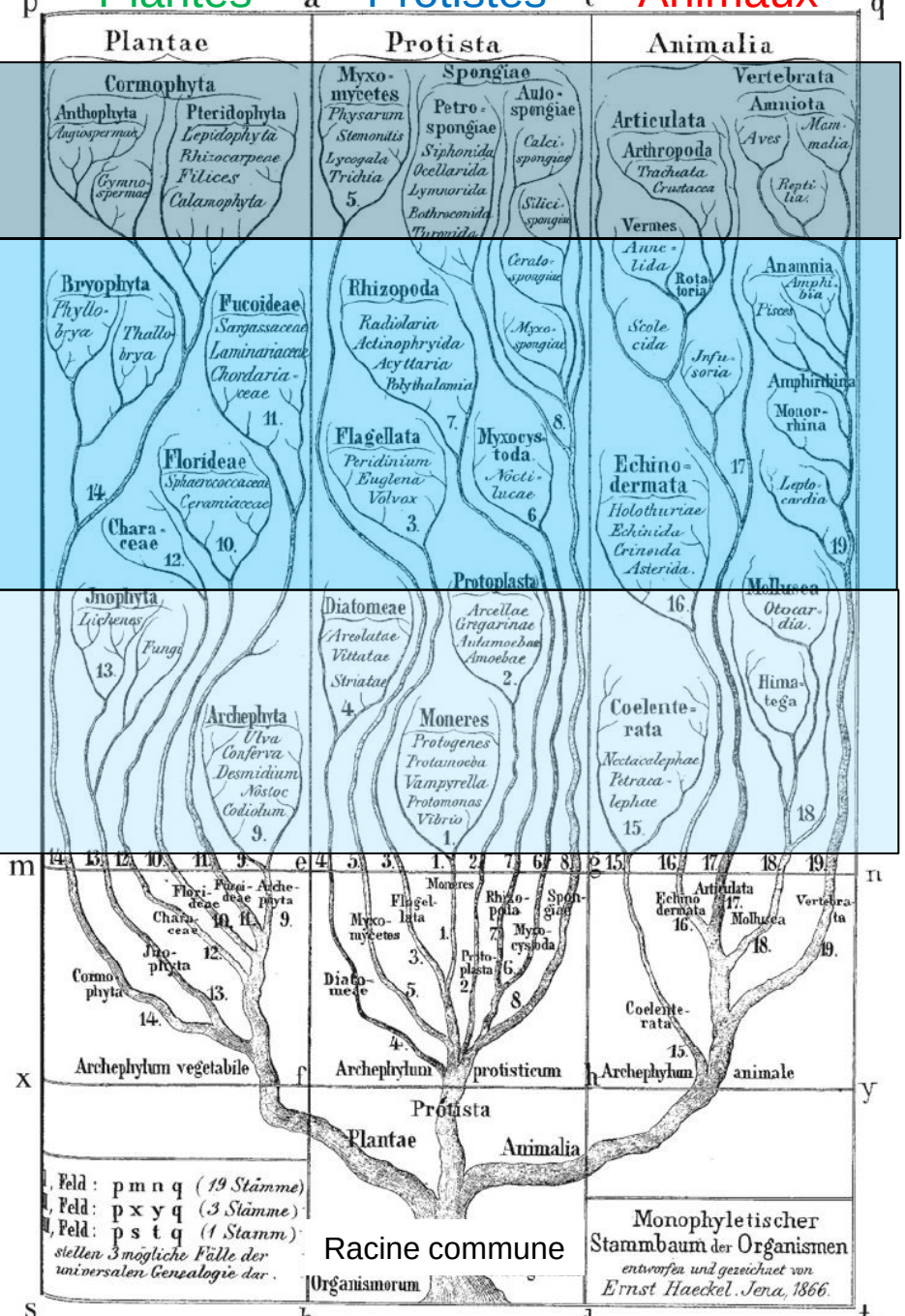
SV-K-2-2 – Analyser des arbres phylogénétiques pour construire des scénarios évolutifs

Plantes Protistes Animaux

Taxons « supérieurs »

Taxons « intermédiaires »

Taxons « inférieurs »

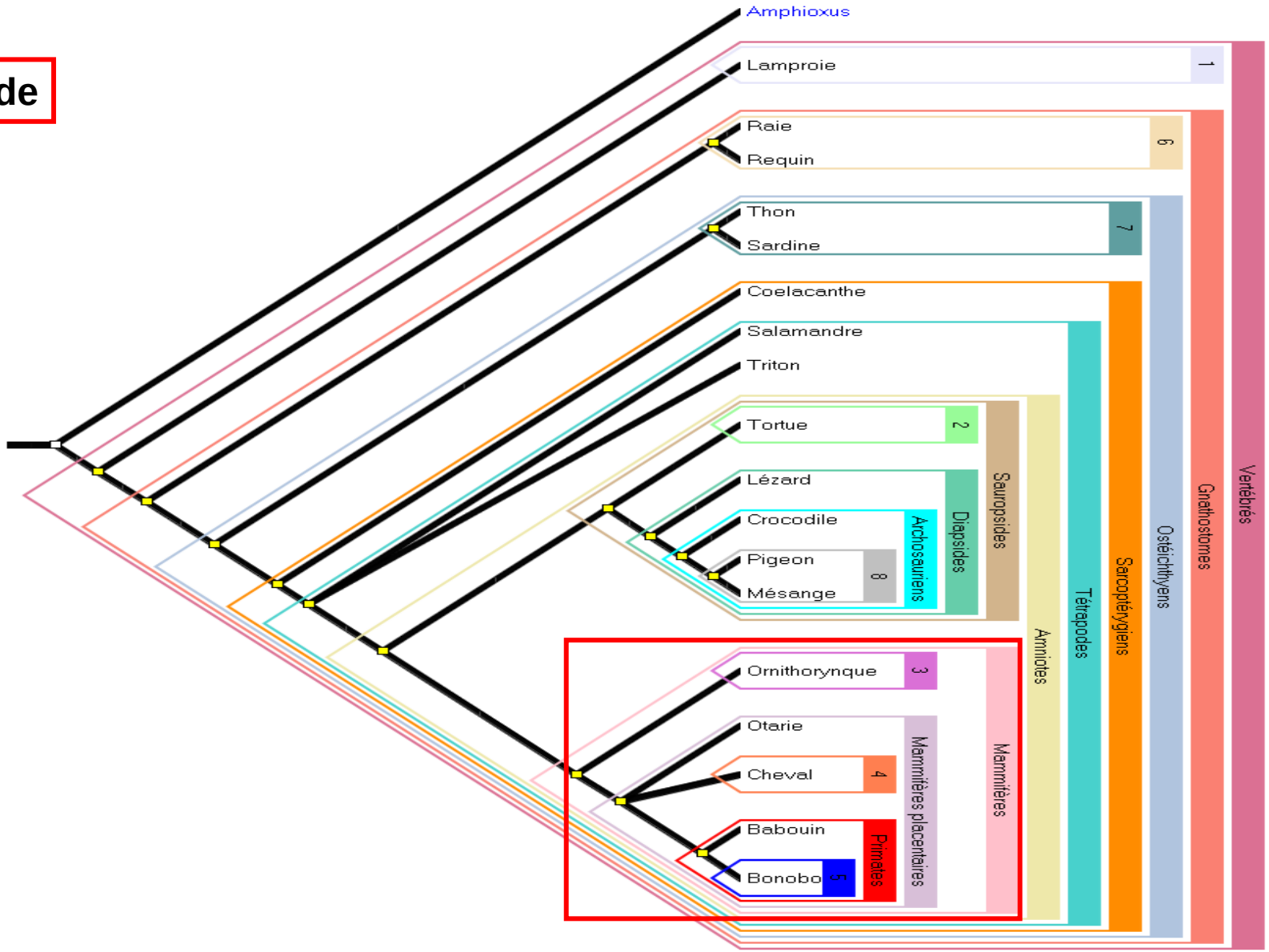


Racine commune

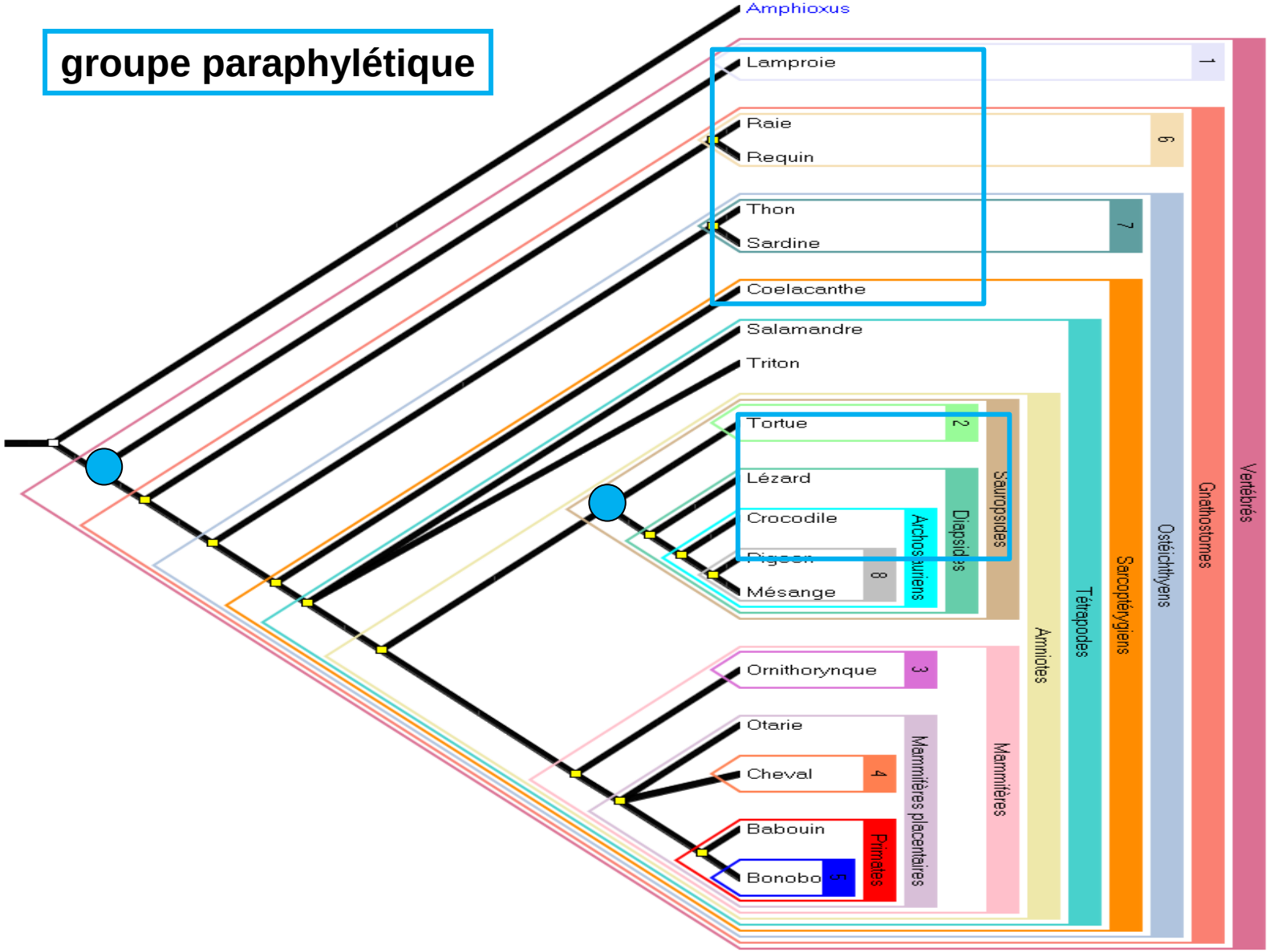
Arbre phylogénétique d'Ernst Haeckel (1866)

Cladogramme des Vertébrés

clade



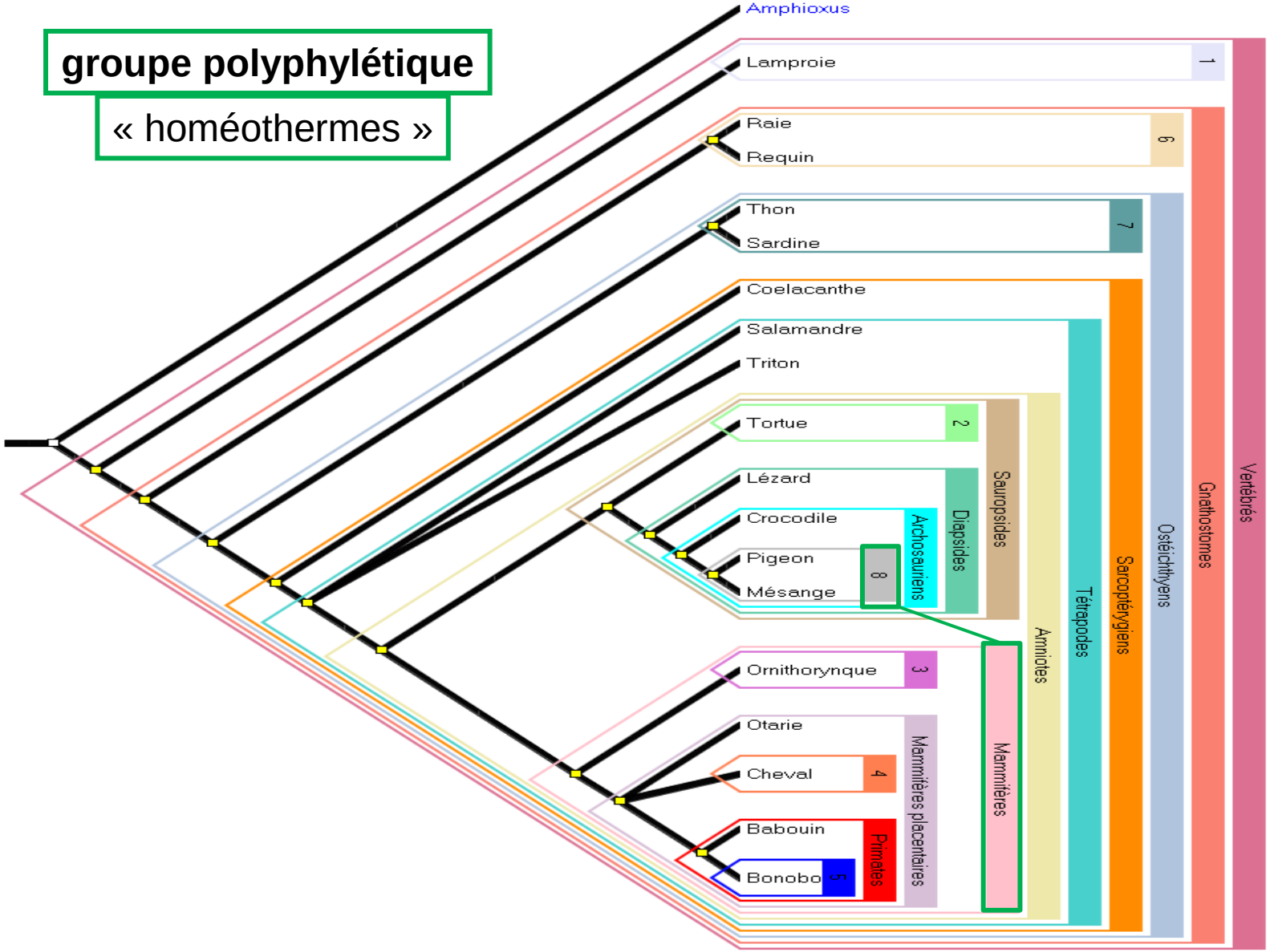
Cladogramme des Vertébrés

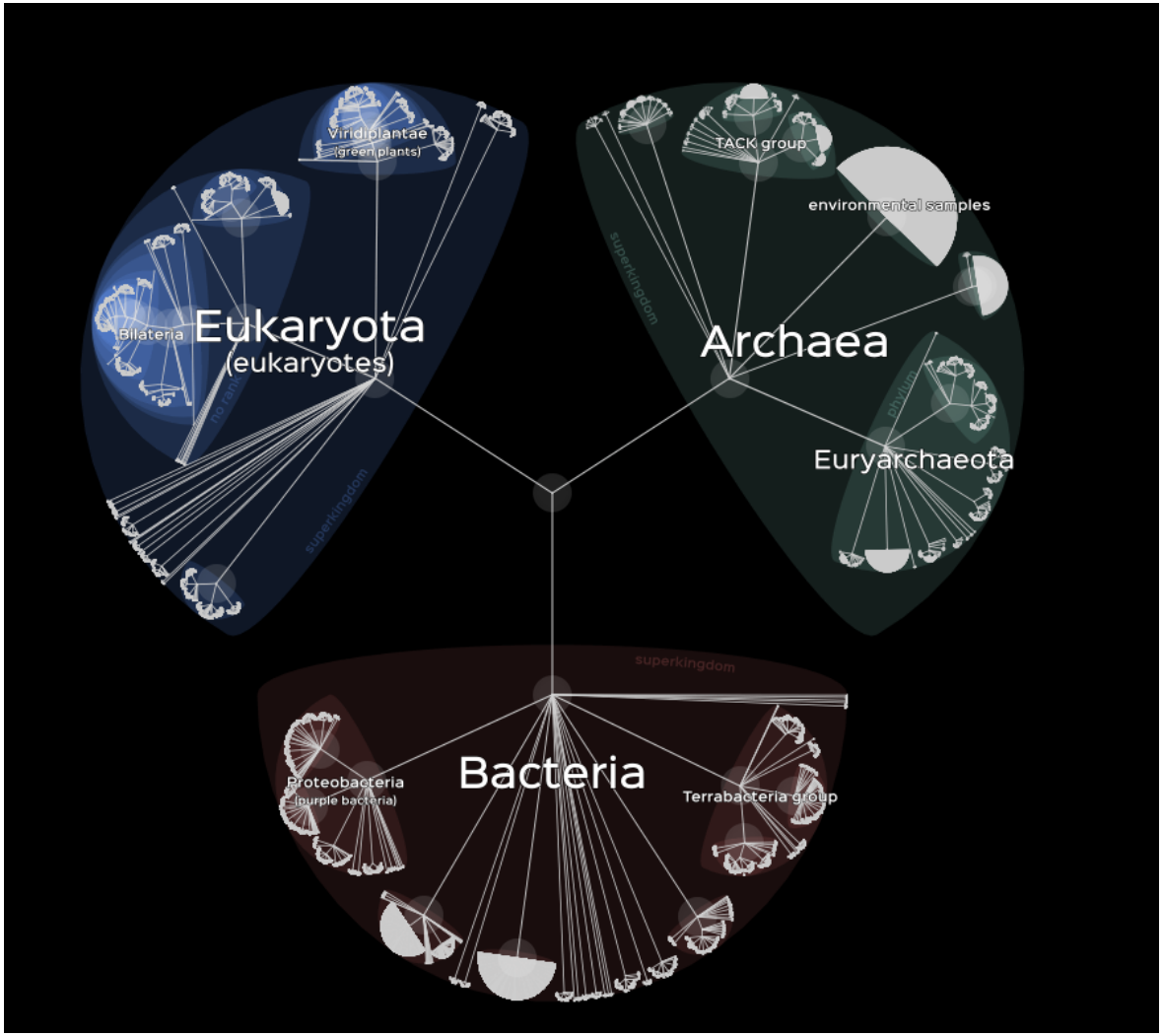


Cladogramme des Vertébrés

groupe polyphylétique

« homéothermes »

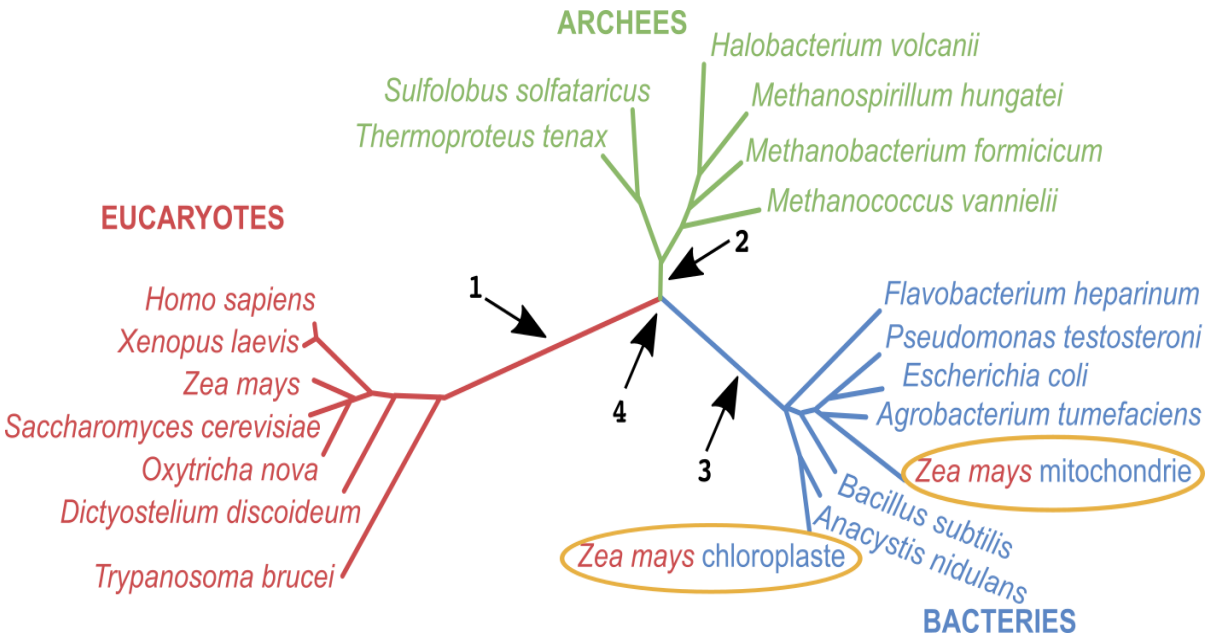




Arbre moléculaire non raciné du monde vivant

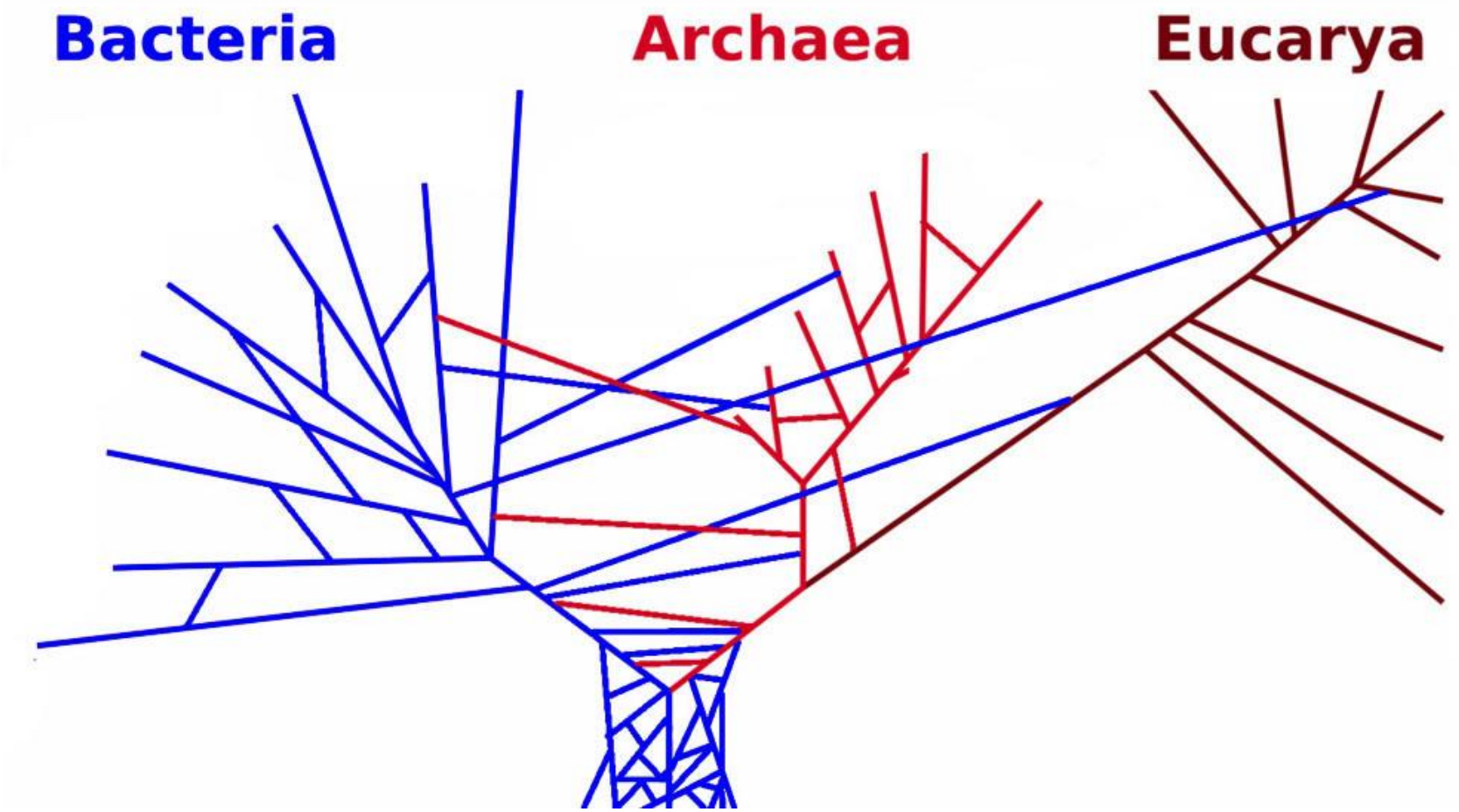
https://lifemap-ncbi.univ-lyon1.fr/

SV-K-2-2.1 Arbre phylogénétique des ARN ribosomiques 16S/18S



SV-K-2-2.2 Tableau comparatif des trois grands clades du vivant

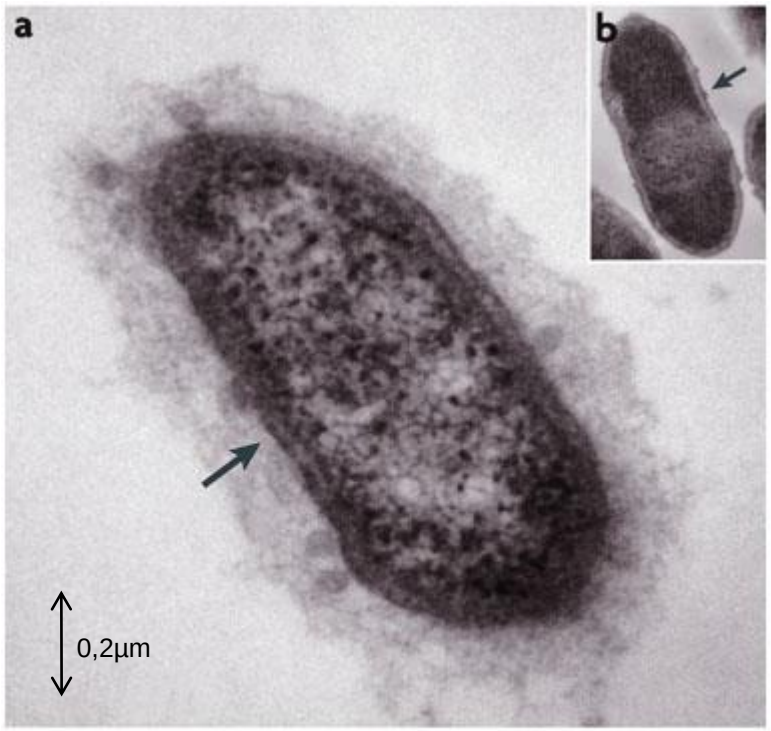
	Bactéries	Archées	Eucaryotes
Enveloppe nucléaire	Absente	Absente	Présente
Endomembranes	Rares	Absentes	Présentes
Peptidoglycane	Présent	Absent	Absent
Lipides membranaires	Ester ; chaînes carbonées linéaires	Ether ; qques chaînes carbonées ramifiées	Ester ; chaînes carbonées linéaires
ARN polymérase	Une	Plusieurs	Plusieurs
A. Aminé initiateur	Formyl-méthionine	Méthionine	Méthionine
Introns	Absents	Présents	Présents
Histones	Absentes	Présentes	Présentes
Chromosome circulaire	Présent	Présent	Absent
Possibilité de croître au delà de 100°C	Non	Oui, parfois	Non



Arbre phylogénétique faisant apparaître les transferts horizontaux de gènes

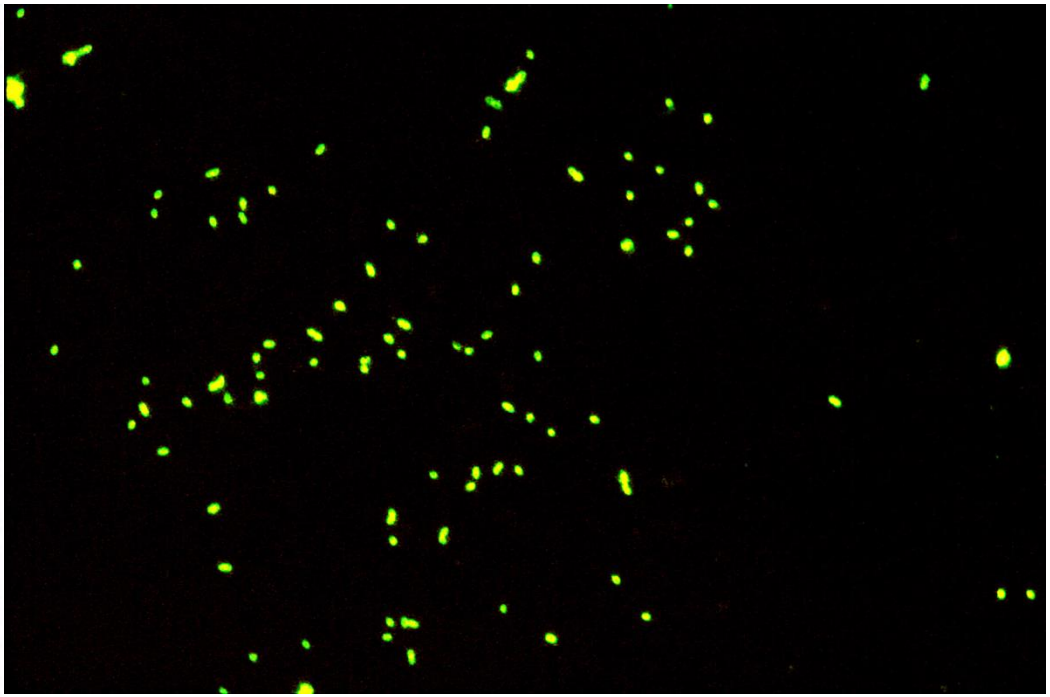
© 2006 Adapté de Smets et Barkay (2005, Nature Reviews Microbiology

Exemples d'Archées (endosymbiotes du TD des Mammifères)



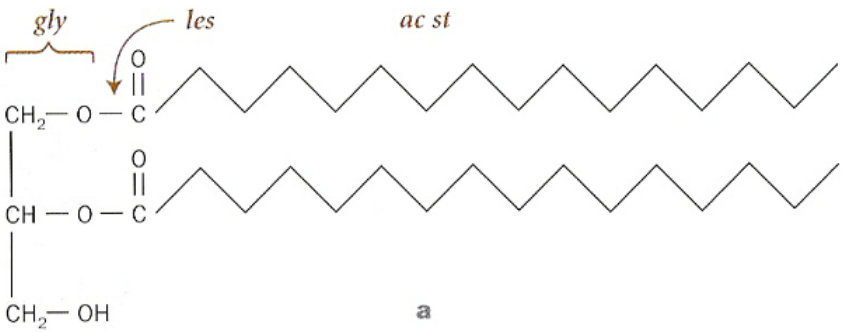
Nature Reviews | Microbiology

Methanobrevibacter smithii
MET
(caecum de la souris)



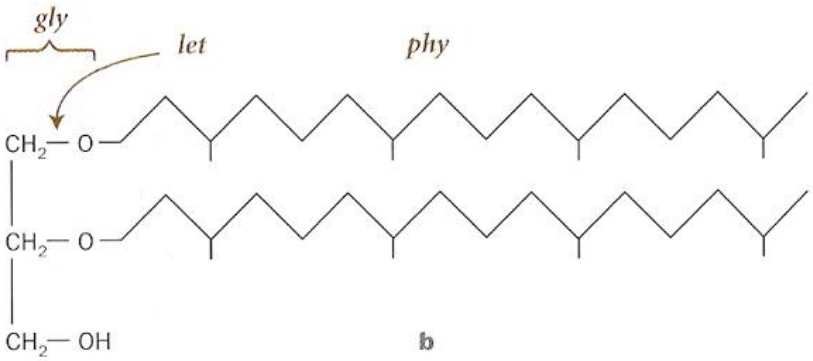
Methanobrevibacter ruminantium
Immunofluorescence indirecte (MO x 2000)
(panse des ruminants)

Particularités biochimiques des Archées : lipides membranaires présentant une liaison éther avec le glycérol



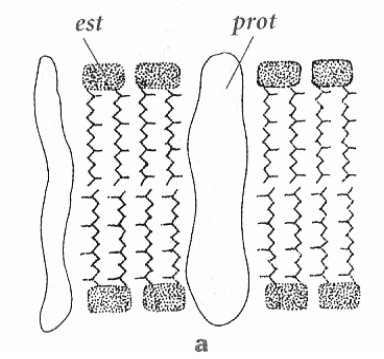
D glycérol

Liaison ester (les)



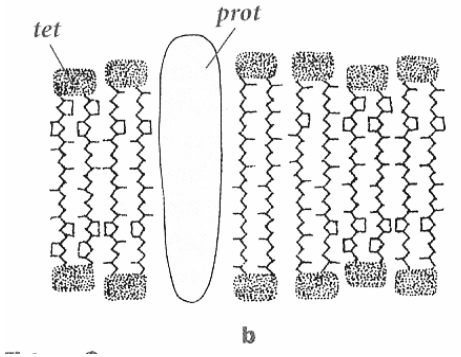
L glycérol

Liaison éther (let)



Bicouche lipidique

Eubactéries et Eucaryotes

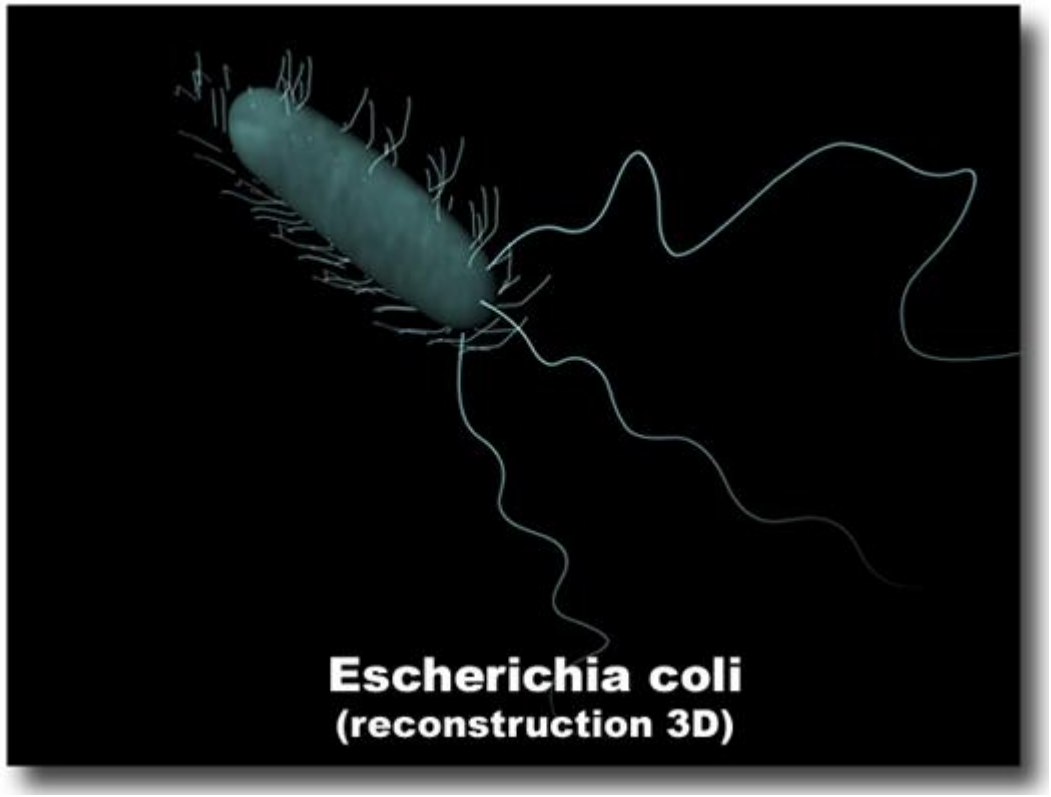


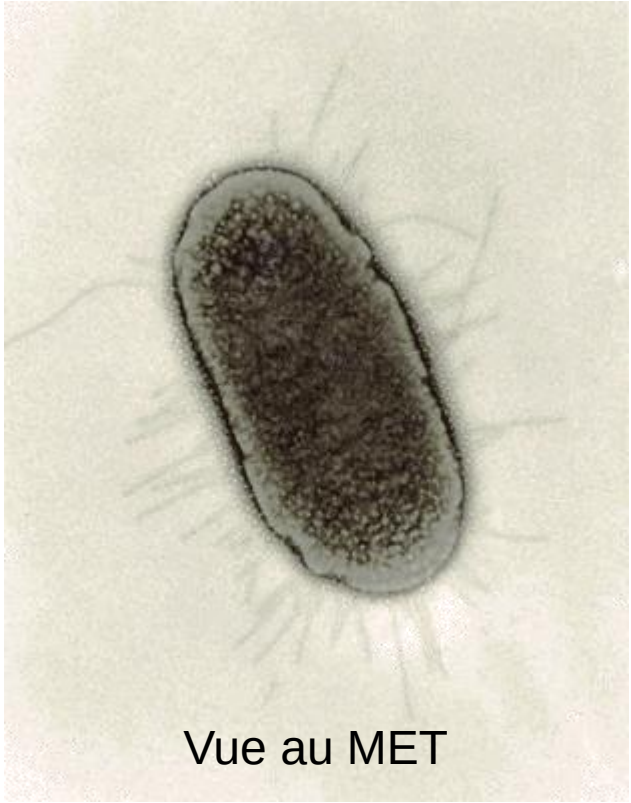
Monocouche propre aux Archées

SV-K-2-2.2 Tableau comparatif des trois grands clades du vivant

	Bactéries	Archées	Eucaryotes
Enveloppe nucléaire	Absente	Absente	Présente
Endomembranes	Rares	Absentes	Présentes
Peptidoglycane	Présent	Absent	Absent
Lipides membranaires	Ester ; chaînes carbonées linéaires	Ether ; qques chaînes carbonées ramifiées	Ester ; chaînes carbonées linéaires
ARN polymérase	Une	Plusieurs	Plusieurs
A. Aminé initiateur	Formyl-méthionine	Méthionine	Méthionine
Introns	Absents	Présents	Présents
Histones	Absentes	Présentes	Présentes
Chromosome circulaire	Présent	Présent	Absent
Possibilité de croître au delà de 100°C	Non	Oui, parfois	Non

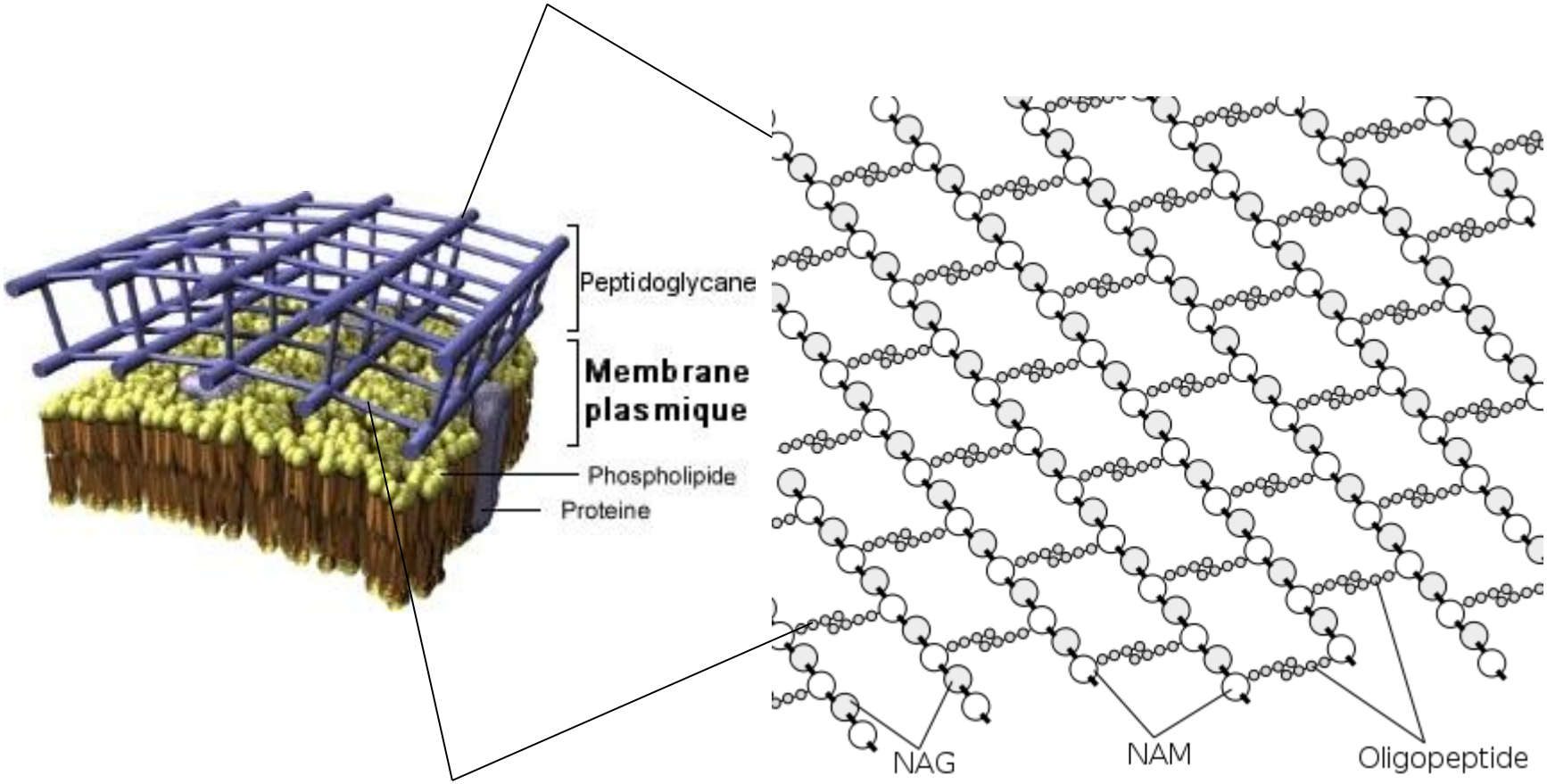
Exemple de Bactérie : le colibacille (*Escherichia coli)*





Paroi cellulaire des Bactéries avec peptidoglycane

Chaîne polysaccharidique

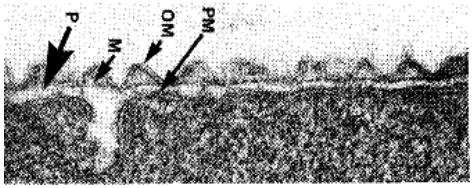


Peptides transversaux

NAG = N-acétyl glucosamine

NAM = acide N-acétyl muramique = NAG + acide lactique

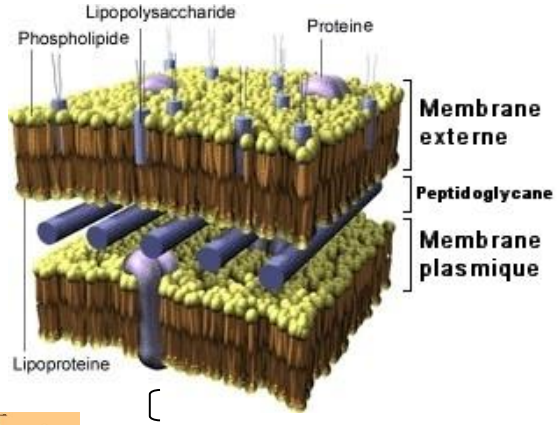
Coloration de Gram : diversité des parois des Bactéries

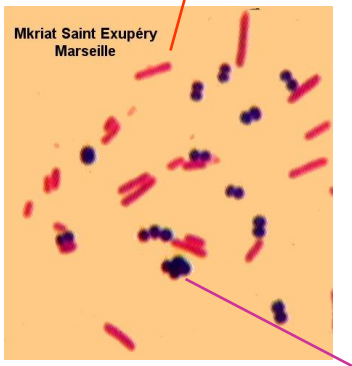


Bactéries Gram ⁻

(Ex : Escherichia coli)

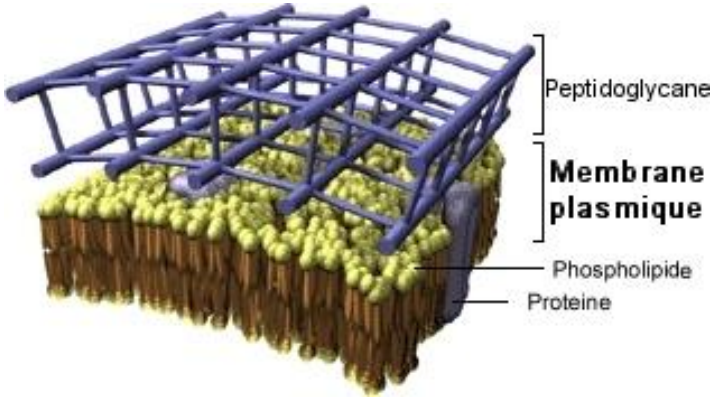
périplasme



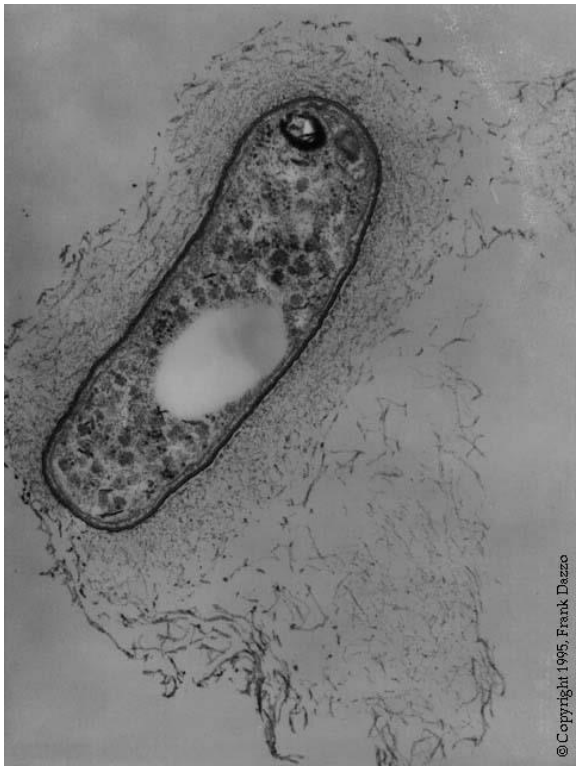


Bactéries Gram +

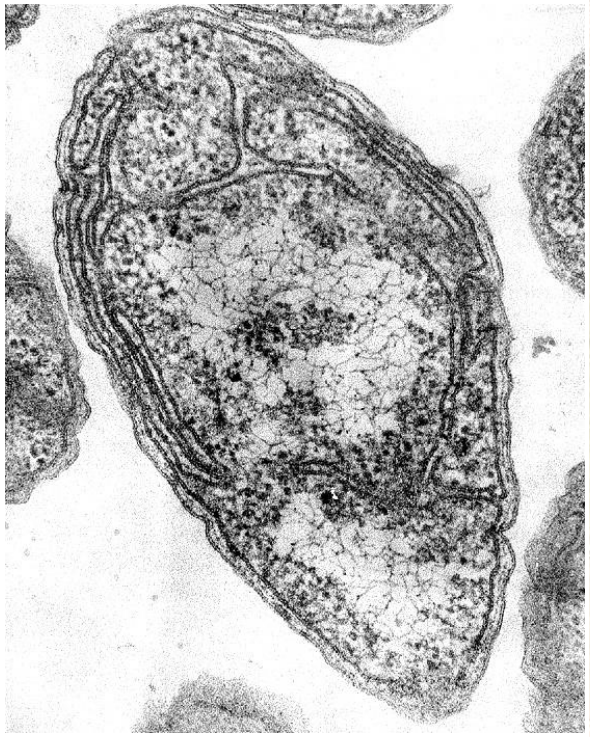
(Ex : Bacille subtil)



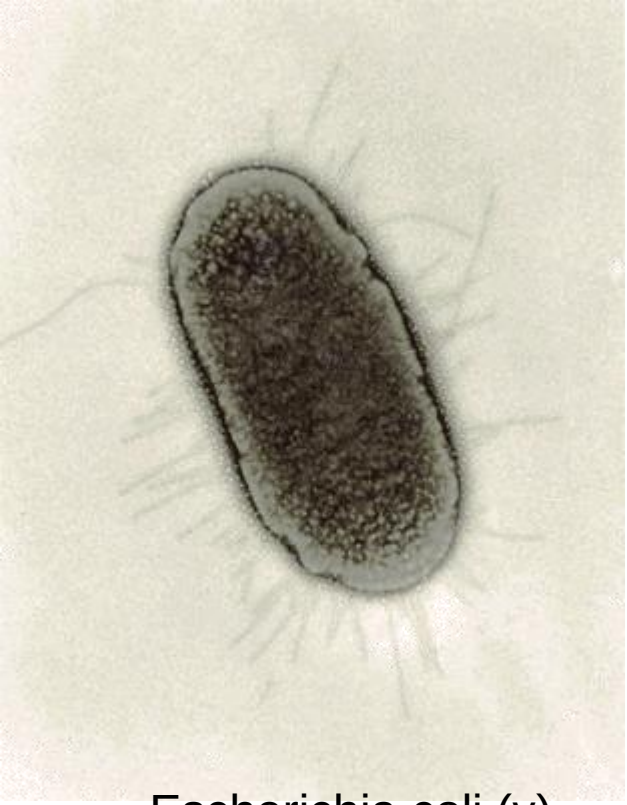
Protéobactéries



Rhizobium (α)



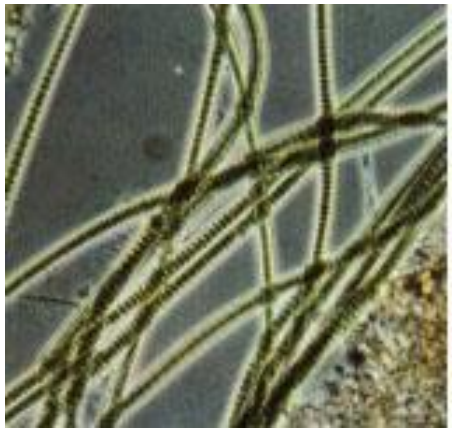
Nitrosomonas (β)



Escherichia coli (γ)

Cyanobactéries

Oscillaires

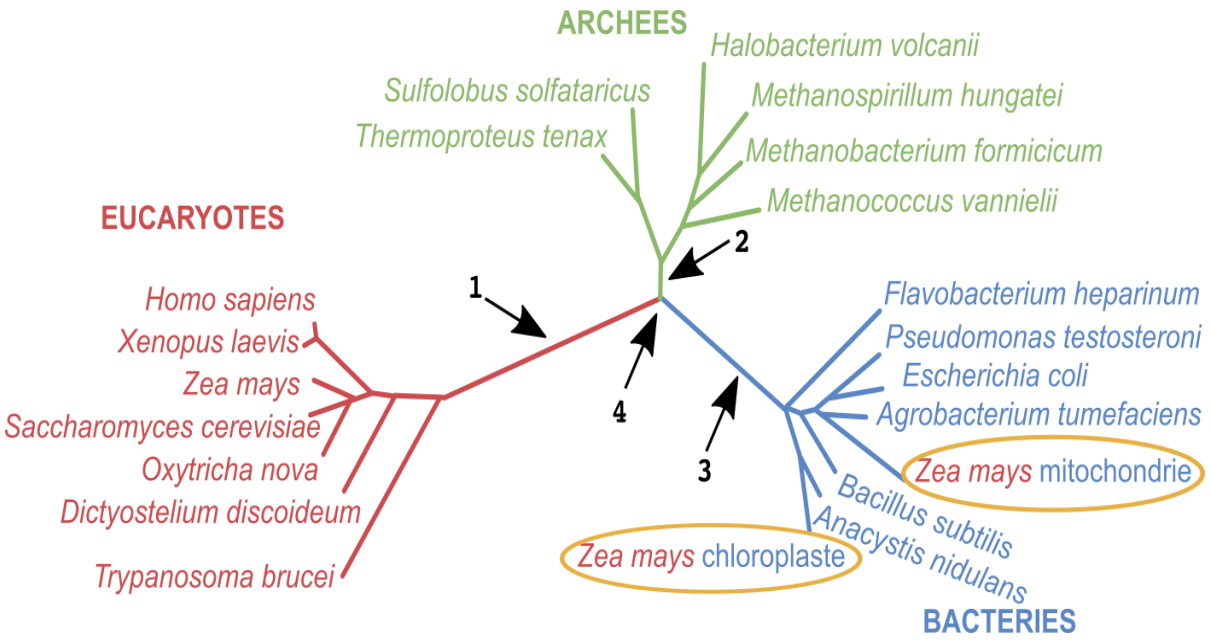


Nostoc

Anaboena

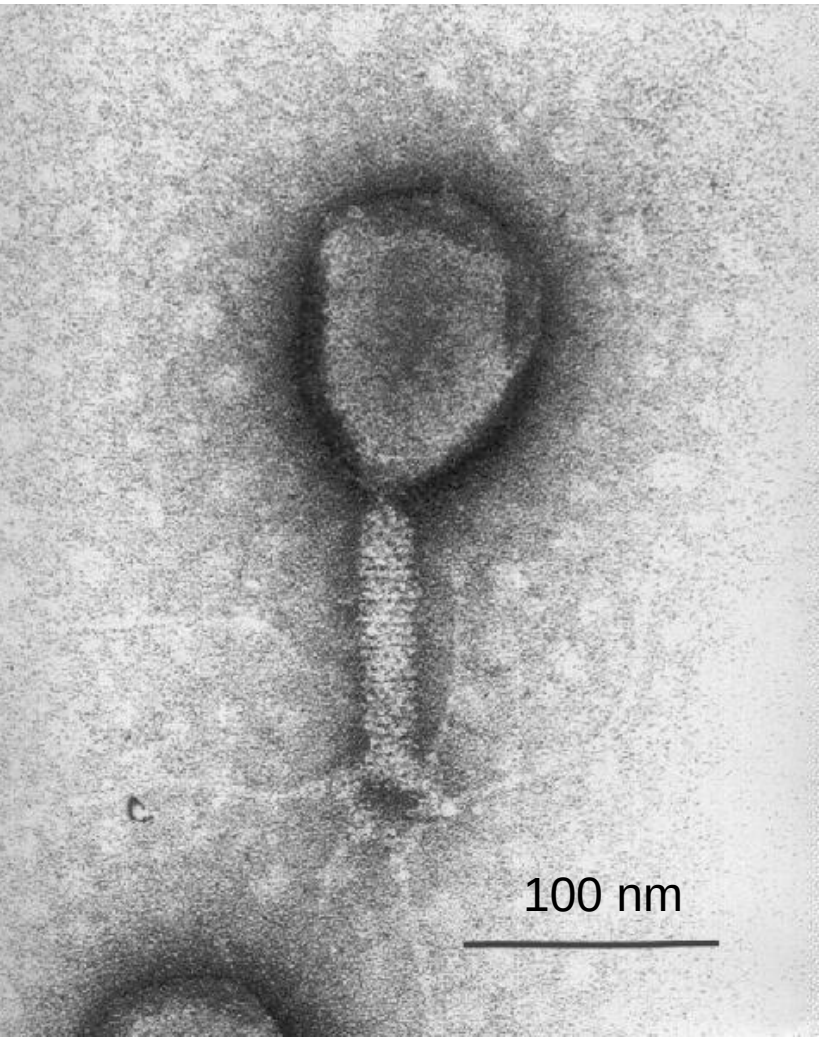
Synechococcus

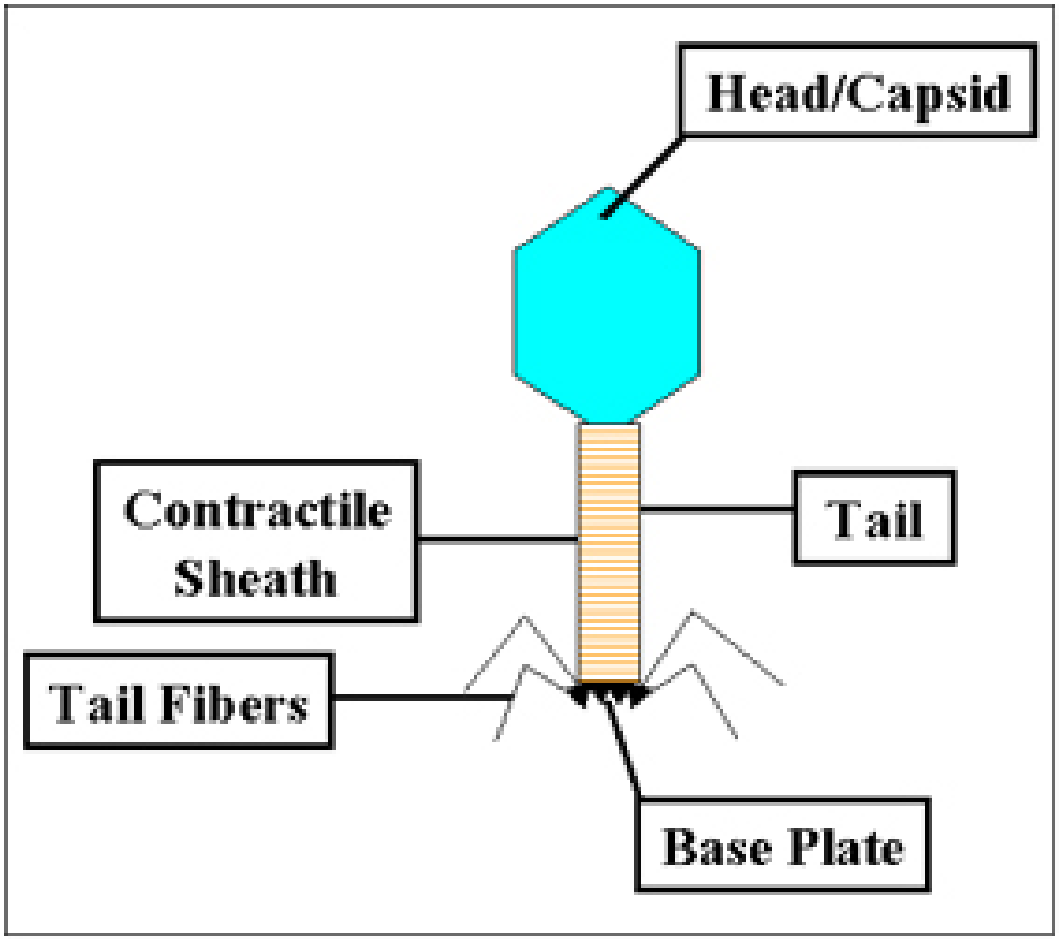
SV-K-2-2.1 Arbre phylogénétique des ARN ribosomiques 16S/18S



Bactériophage : un virus

http://www.microbiologybook.org/French%20Bacteriology/bact7.htm





Réplication d'un coronavirus

Lai MM et Cavanagh D (1997)

https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=822112

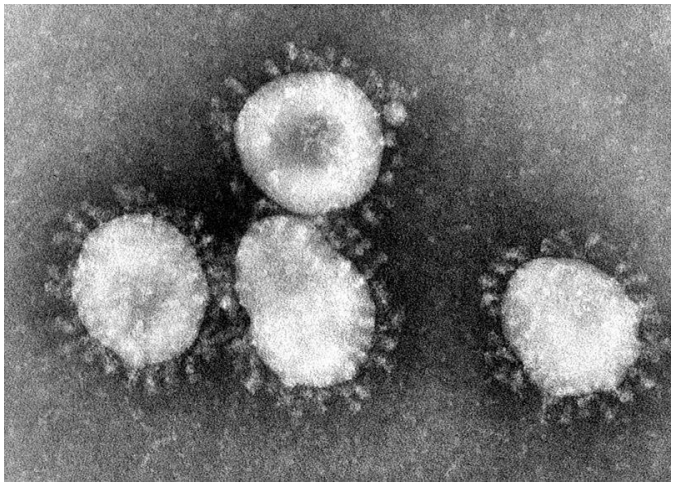
virion
espace hors-cellule
acide N-acétylneuraminique
récepteur
membrane cellulaire
vessicule de Golgi
cytoplasme
ribosome
brin positif
polymérase virale
brin négatif
ARN sous-génomique
N
nucléocapside
S
HE
M
protéine de translocation
réticulum endoplasmique

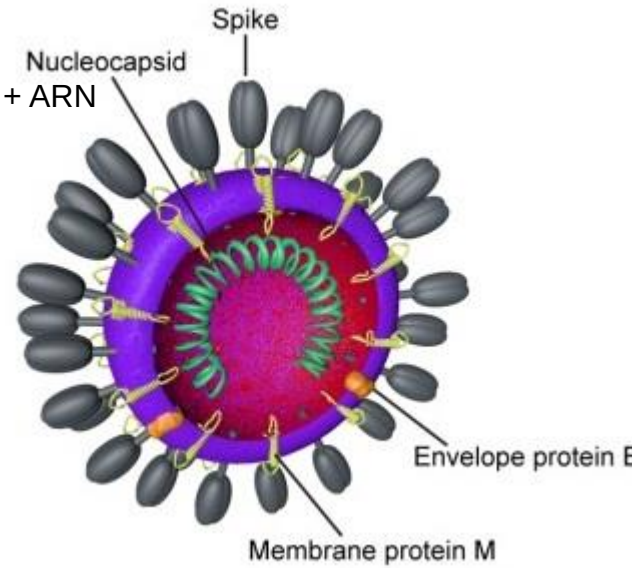
Entrée

Traduction de l'ARN viral -

Traduction de l'ARN viral +

Réplication de l'ARN viral

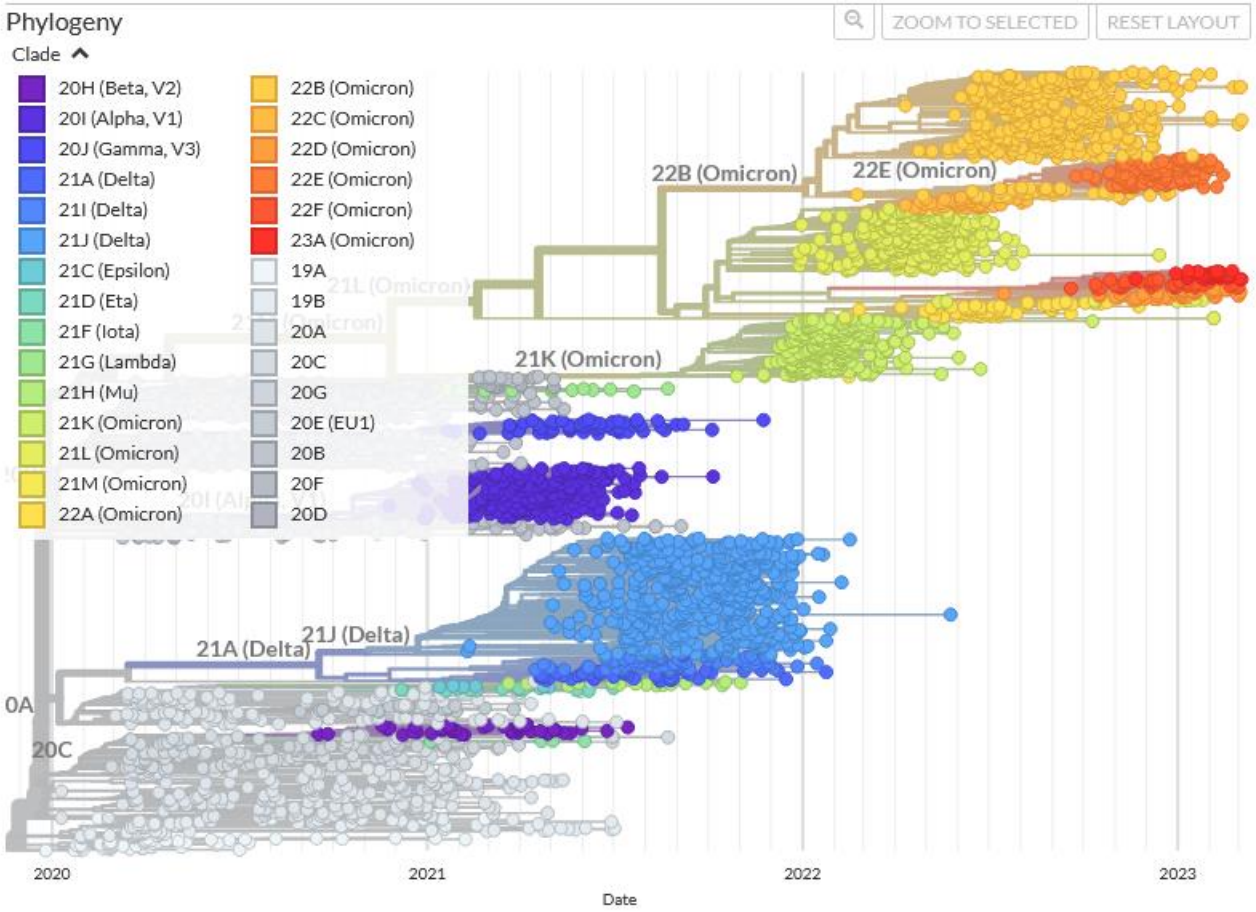




Assemblage de nouveaux virus

Phylogénie moléculaire de 3143 génomes de SARS-CoV2 échantillonnés depuis décembre 2019

https://nextstrain.org/ncov/gisaid/global/all-time



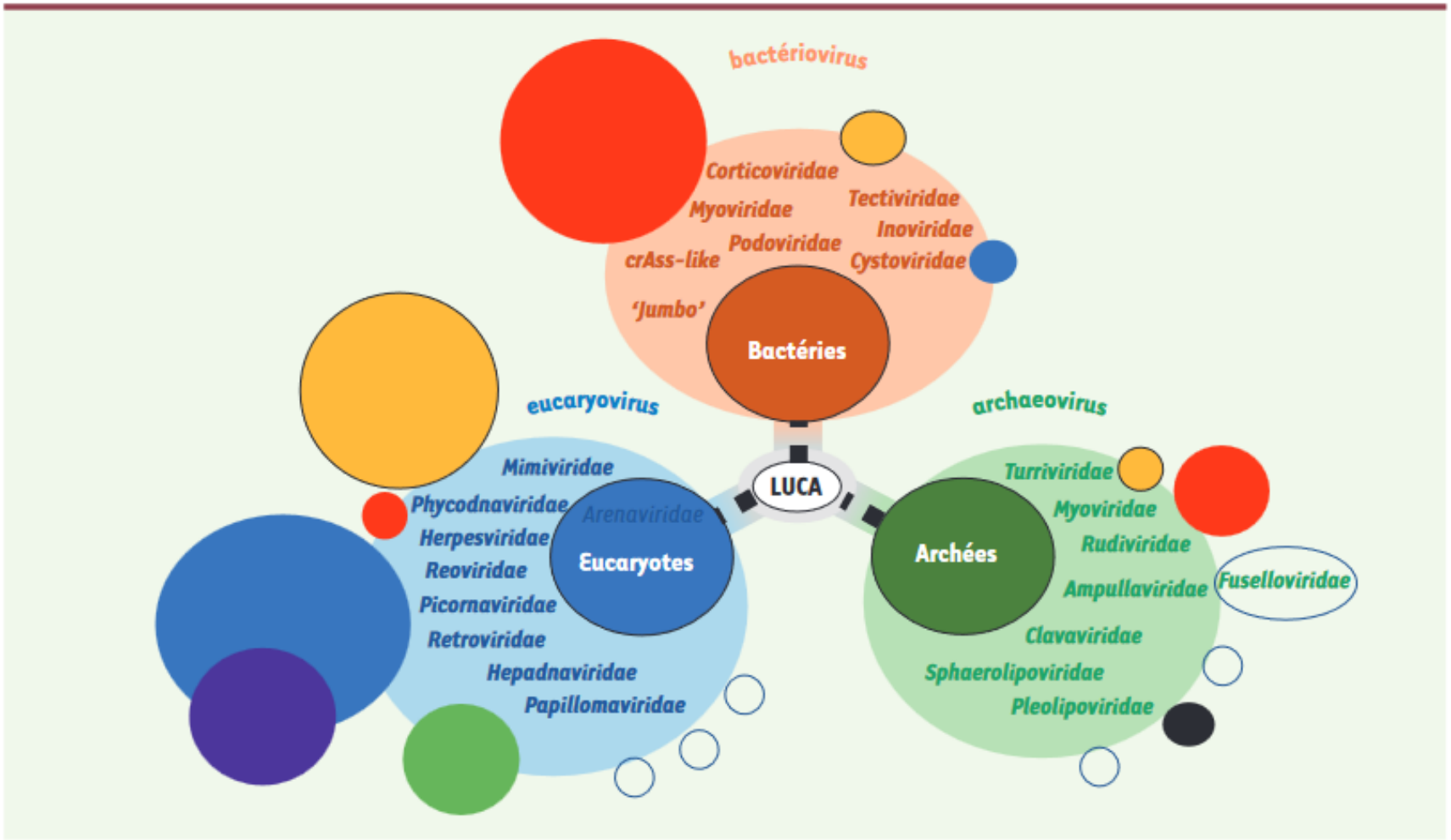


Figure 1. ***Représentation schématique des trois domaines du vivant et des sphères virales qui leur sont associées*** (voir encart et [6]). Les tailles des cercles représentent de façon schématique la proportion relative des virus correspondants dans chacun des trois domaines. Les cercles vides symbolisent des groupes de virus apparentés qui n'ont pas encore été formellement reconnus par l'ICTV comme de nouvelles sphères virales.

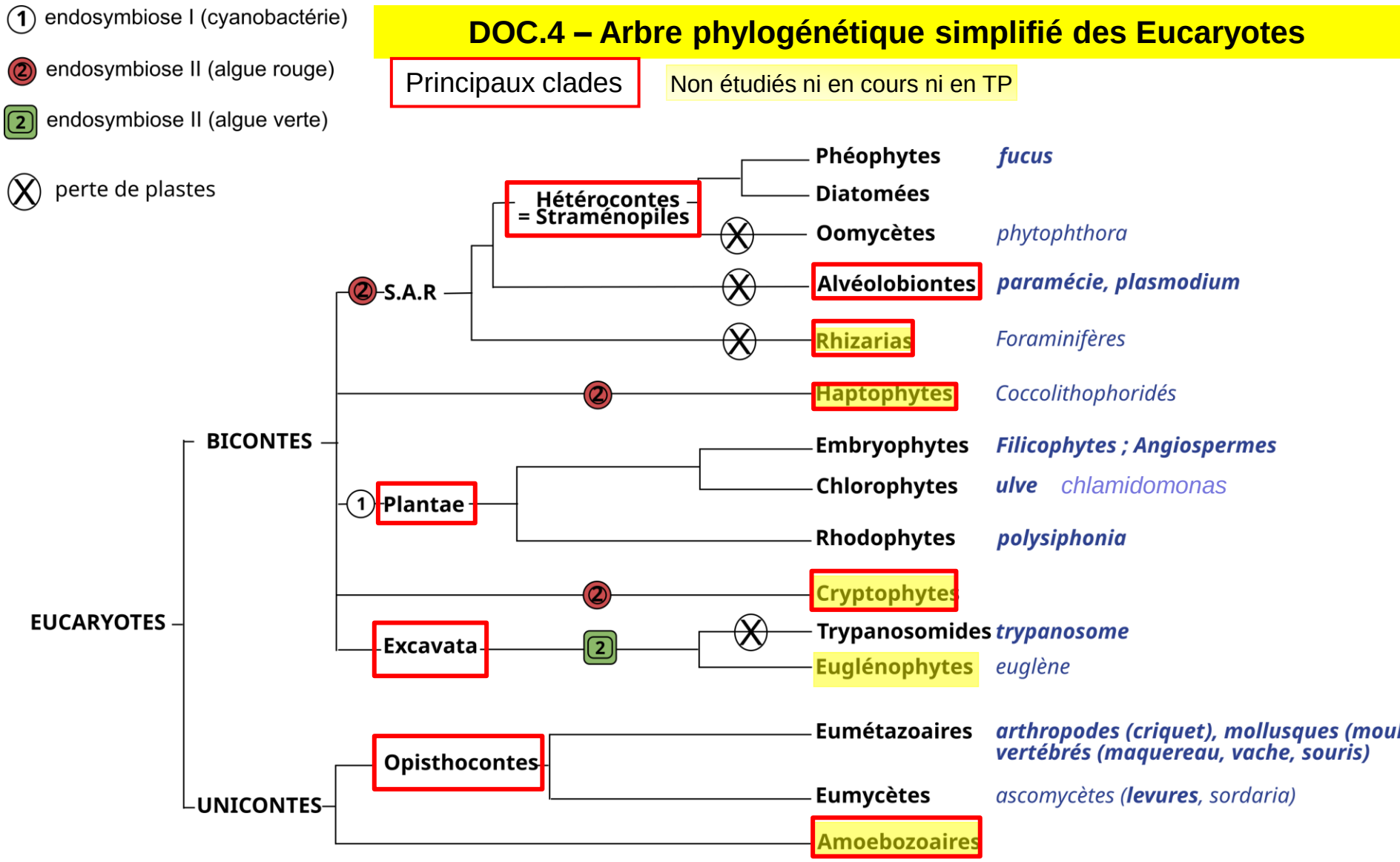
La virosphère

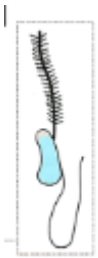
https://hal.science/hal-03897504/file/msc220144.pdf

DOC.4 – Arbre phylogénétique simplifié des Eucaryotes

Principaux clades

Non étudiés ni en cours ni en TP



	Opisthocontes	**Plantae**	**Hétérocontes**
Type trophique	hétérotrophie au carbone	autotrophie au carbone plastes à deux membranes (ou plastes primaires) chlorophylle a et b	autotrophie au carbone plastes à quatre membranes (ou plastes secondaires) chlorophylle a et c
polyosides	glycogène comme molécule de réserve chitine	β1-4-glucane ramifié (amidon ou molécule proche) comme molécule de réserve	β1-3-glucane comme molécule de réserve
flagelles	un flagelle unique et propulseur	Deux à quatre flagelles (perdus chez les rhodophytes et les angiospermes)	deux flagelles différents 

Apomorphies cellulaires des 3 clades majeurs d’Eucaryotes

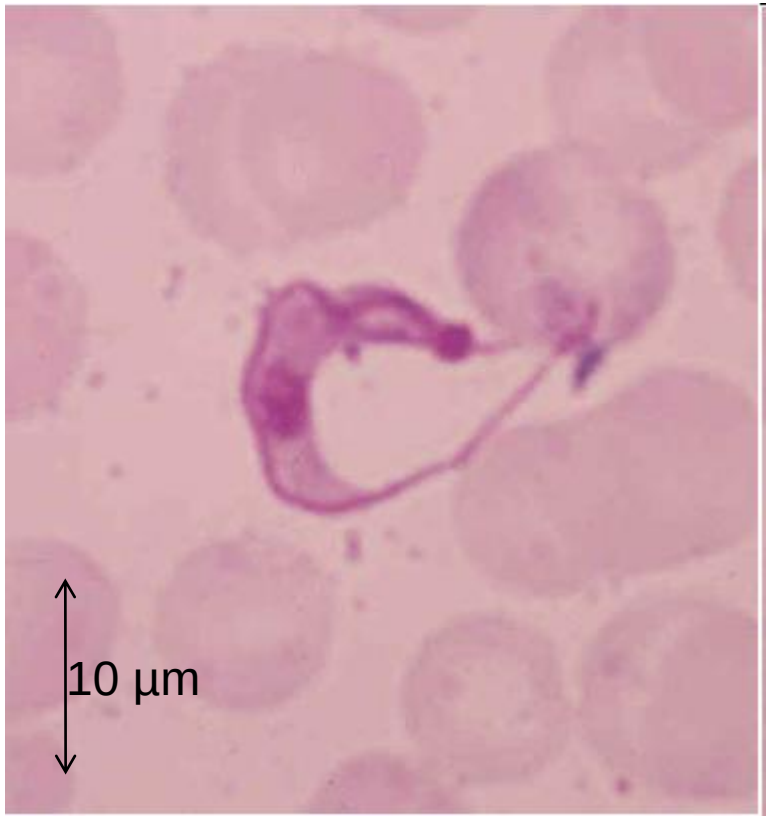
Amoebozoaire : Amibe protée

https://microbewiki.kenyon.edu

Excavata

Trypanosome

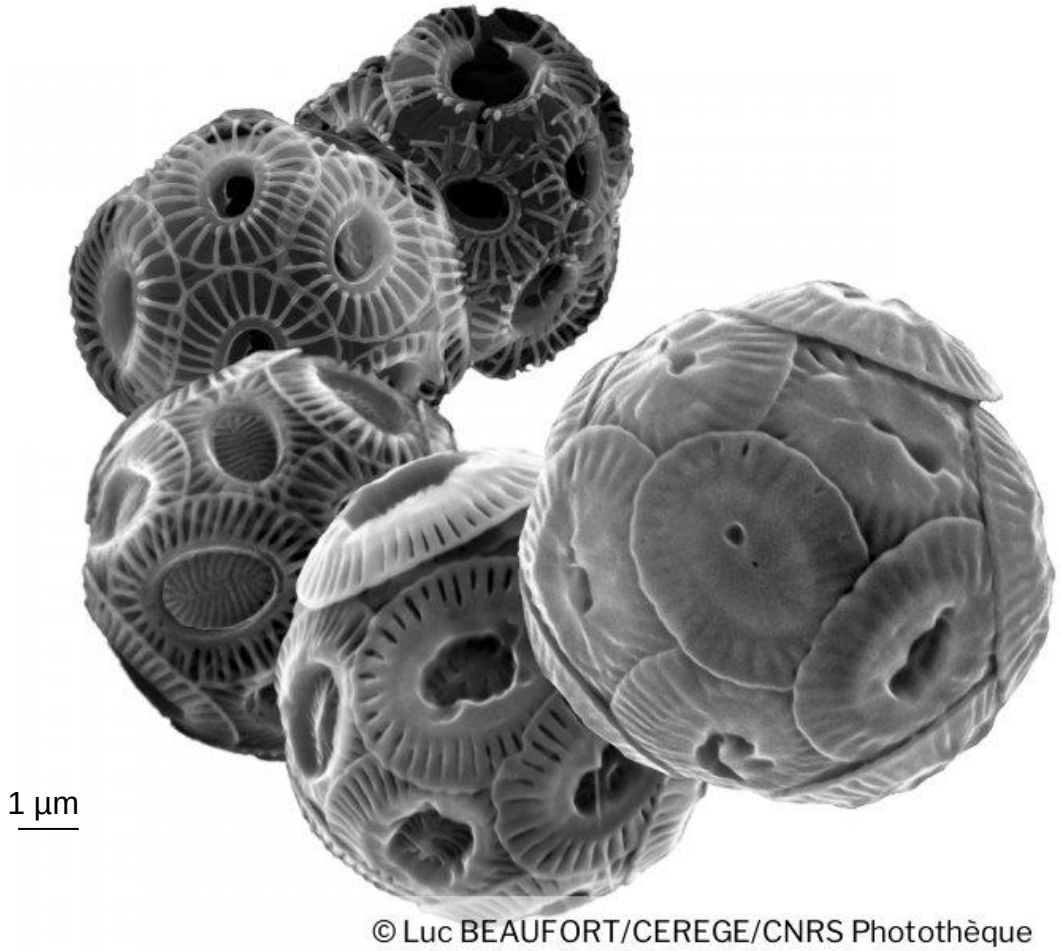
mgm.ufl.edu



Euglènes

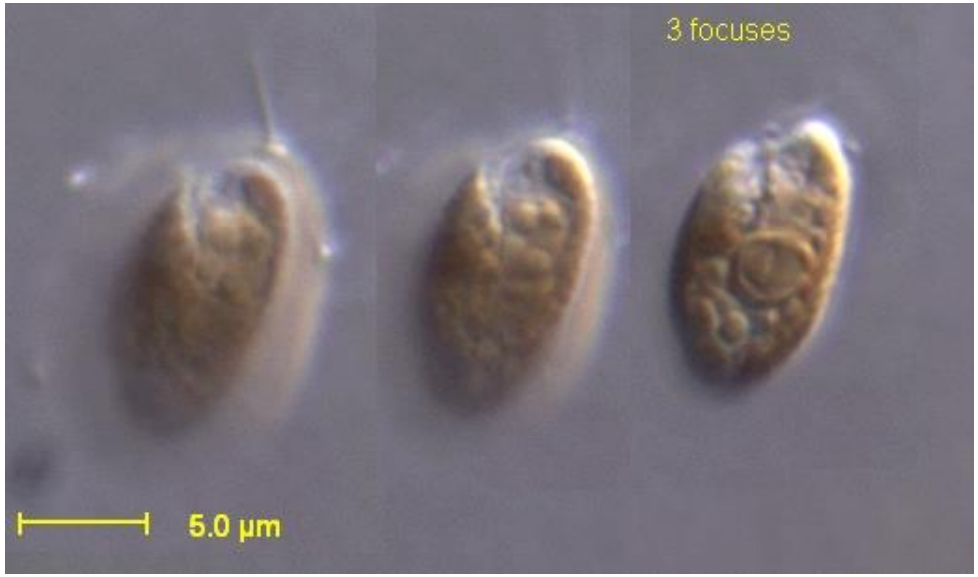
blogg.org

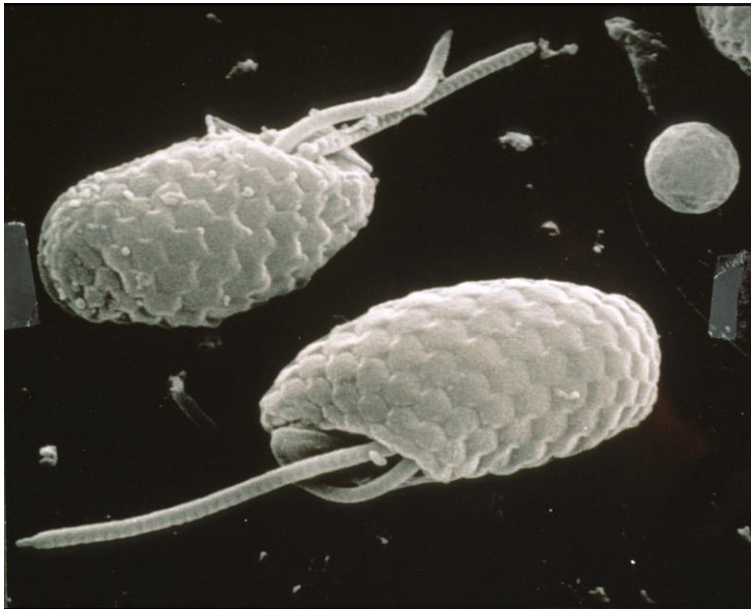
Haptophytes : Coccolithophoridés



Cryptophytes

https://en.wikipedia.org/wiki/Cryptomonad#/media/File:Rhodomonas_salina_CCMP_322.jpg

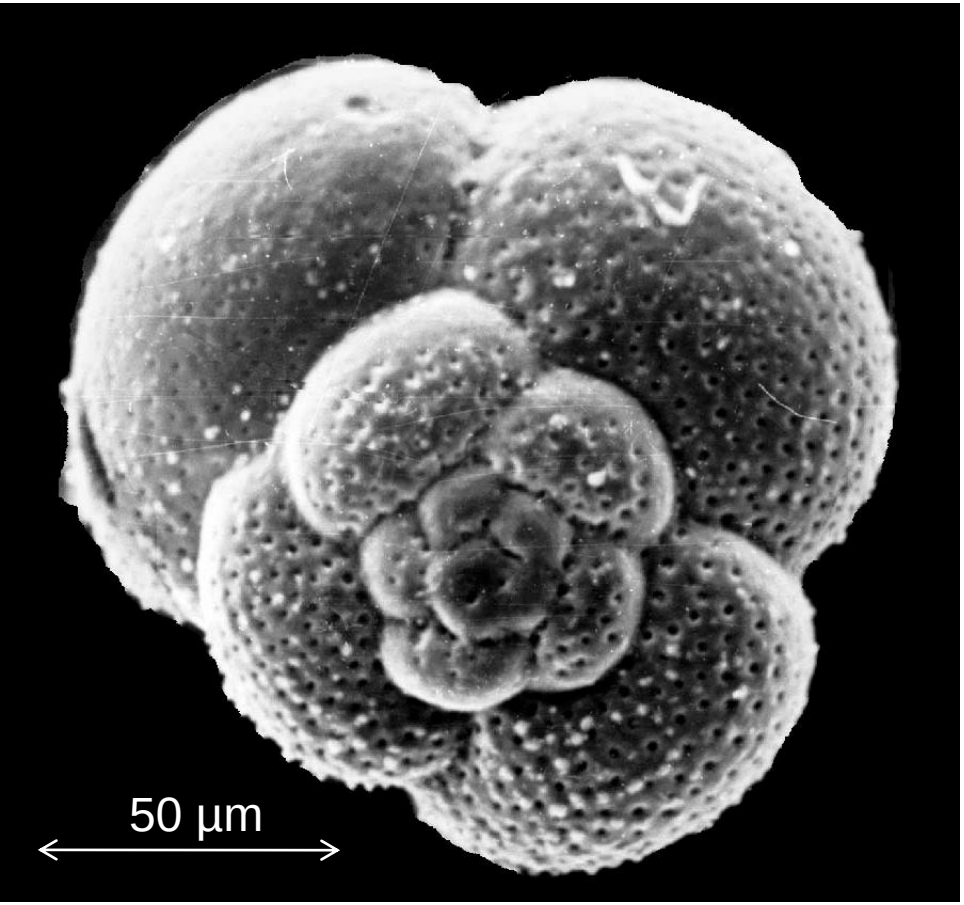




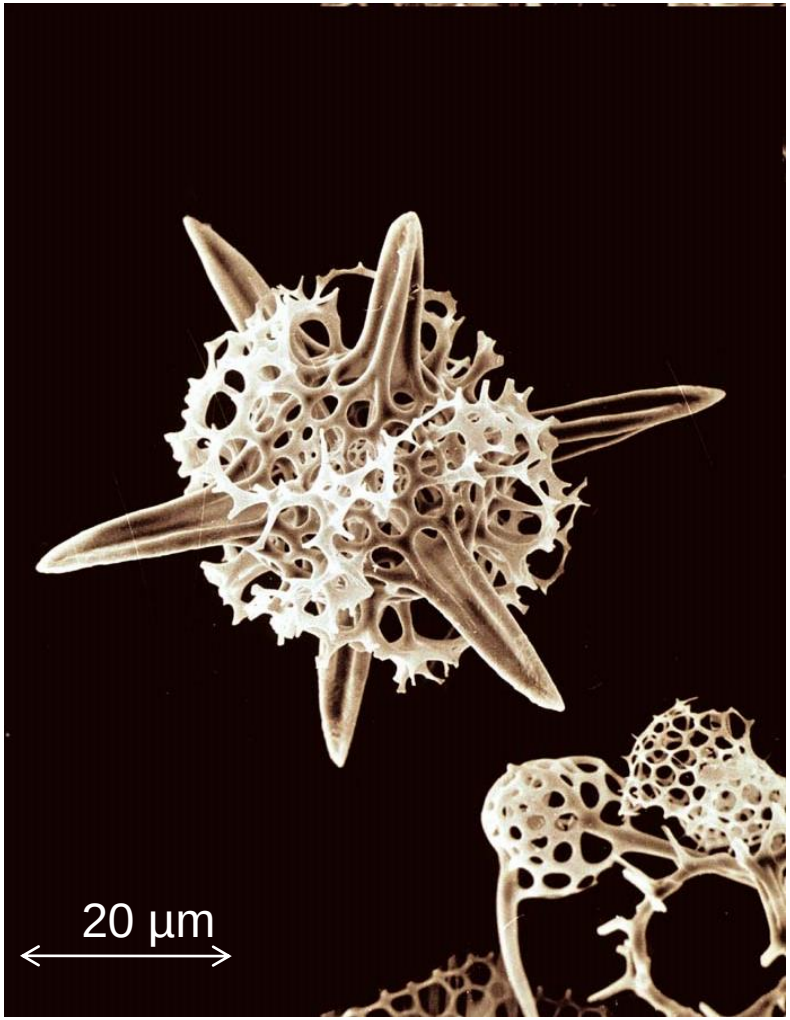
Rhizariens

mnhn.fr

Foraminifères



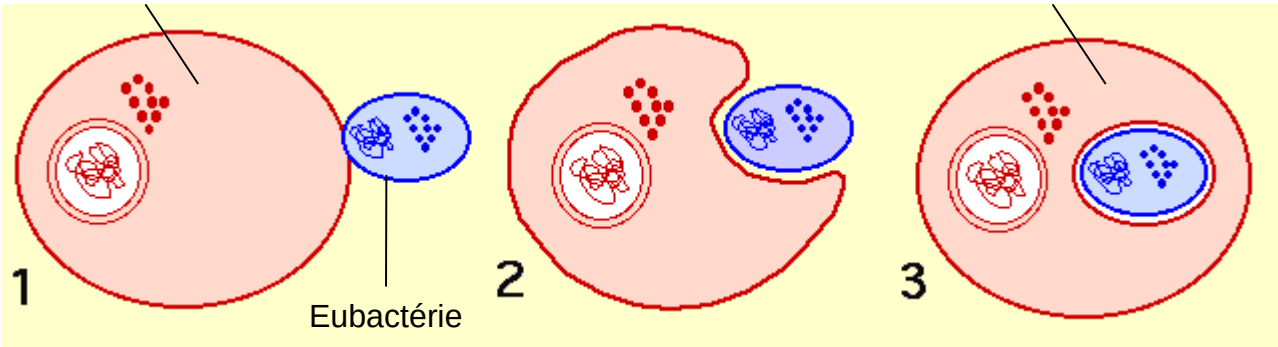
Radiolaires



Doc 5 - Origine endosymbiotique des mitochondries (a) et des plastes (b) des Eucaryotes

https://www.svt.jussieu.fr/bmedia/Chloroplaste/endosymbiose.htm

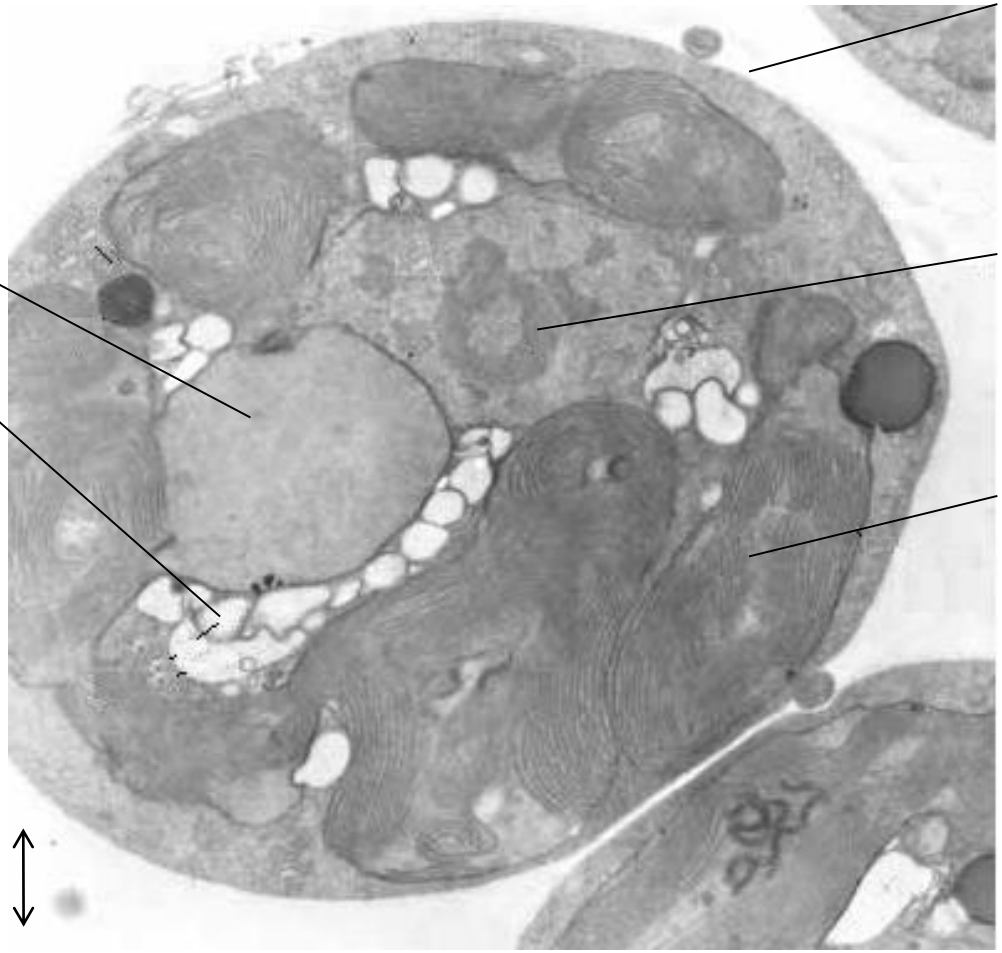
a) Origine des mitochondries : endocytobiose d'une bactérie par une cellule eucaryote



TP SV-K-2-2 – Cellule d'une algue rouge (Rhodobionte)

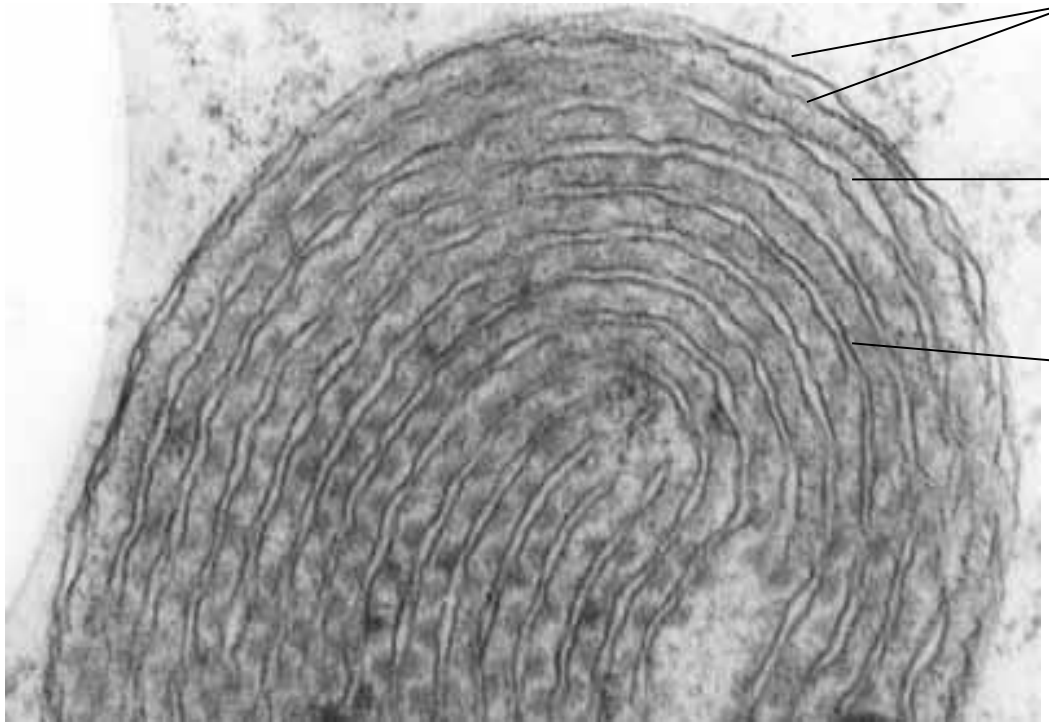
Vue d’ensemble de la cellule

https://www.snv.jussieu.fr/bmedia/Chloroplaste/rhodella.htm



TP SV-K-2-2 – Cellule d'une algue rouge (Rhodobionte)

https://www.snv.jussieu.fr/bmedia/Chloroplaste/rhodella.htm



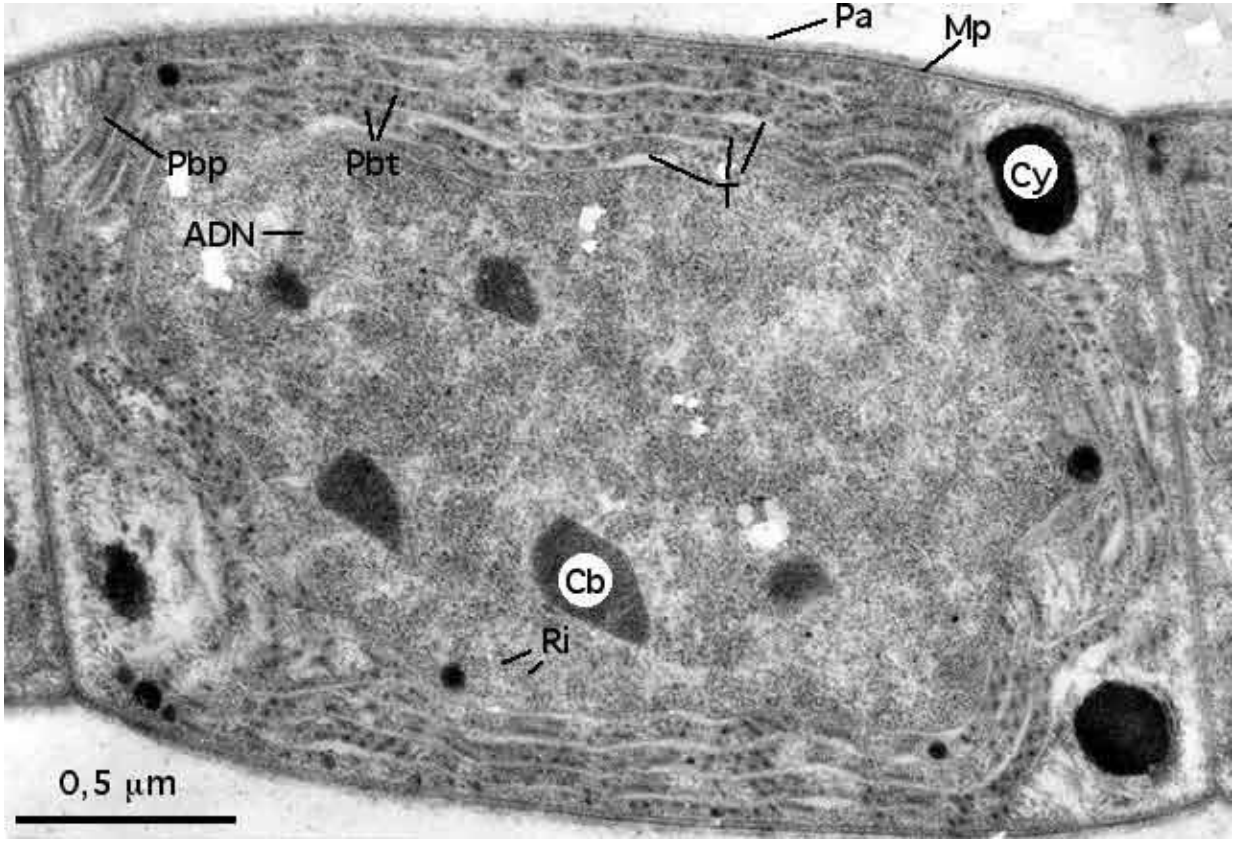
Double membrane

Thylacoïdes

Phycobilisomes

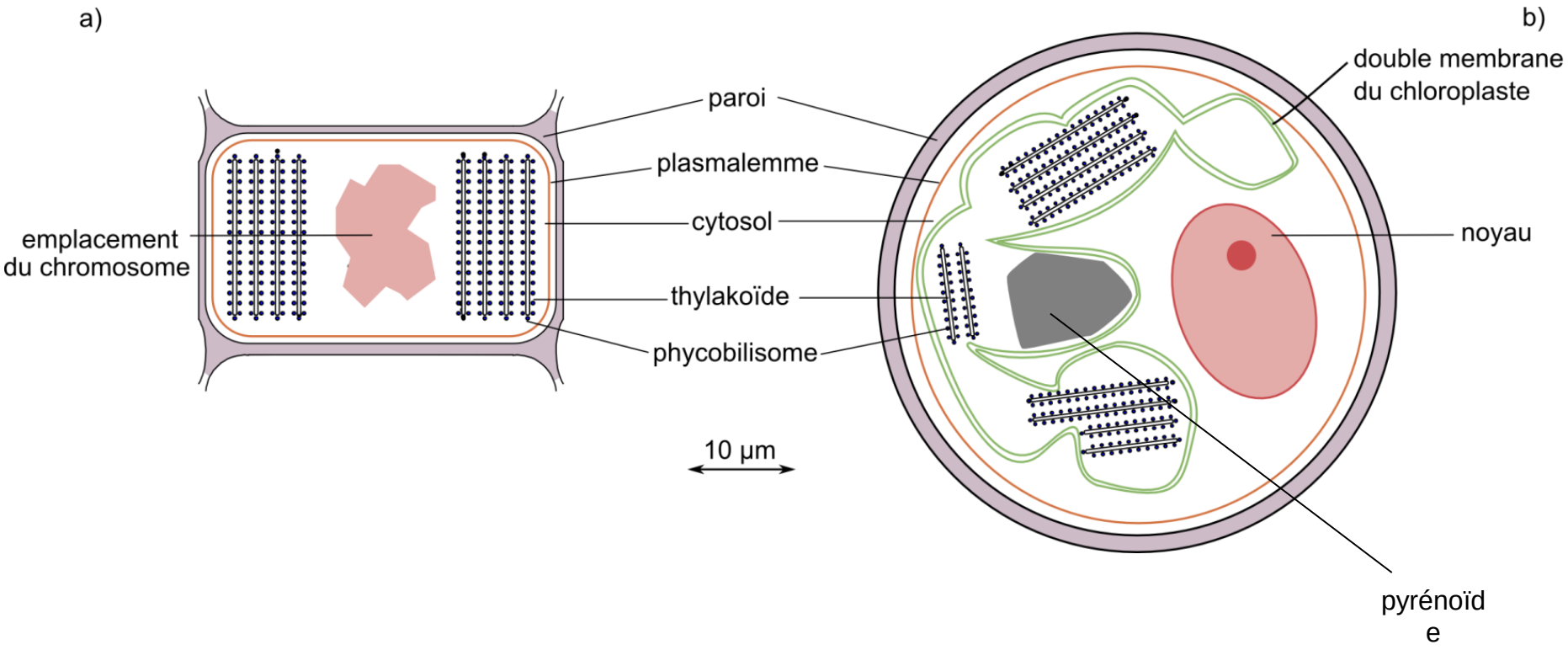
TP SV K 2-2 - Vue générale d'une cellule d'une Cyanobactérie filamenteuse (Oscillaire) au MET

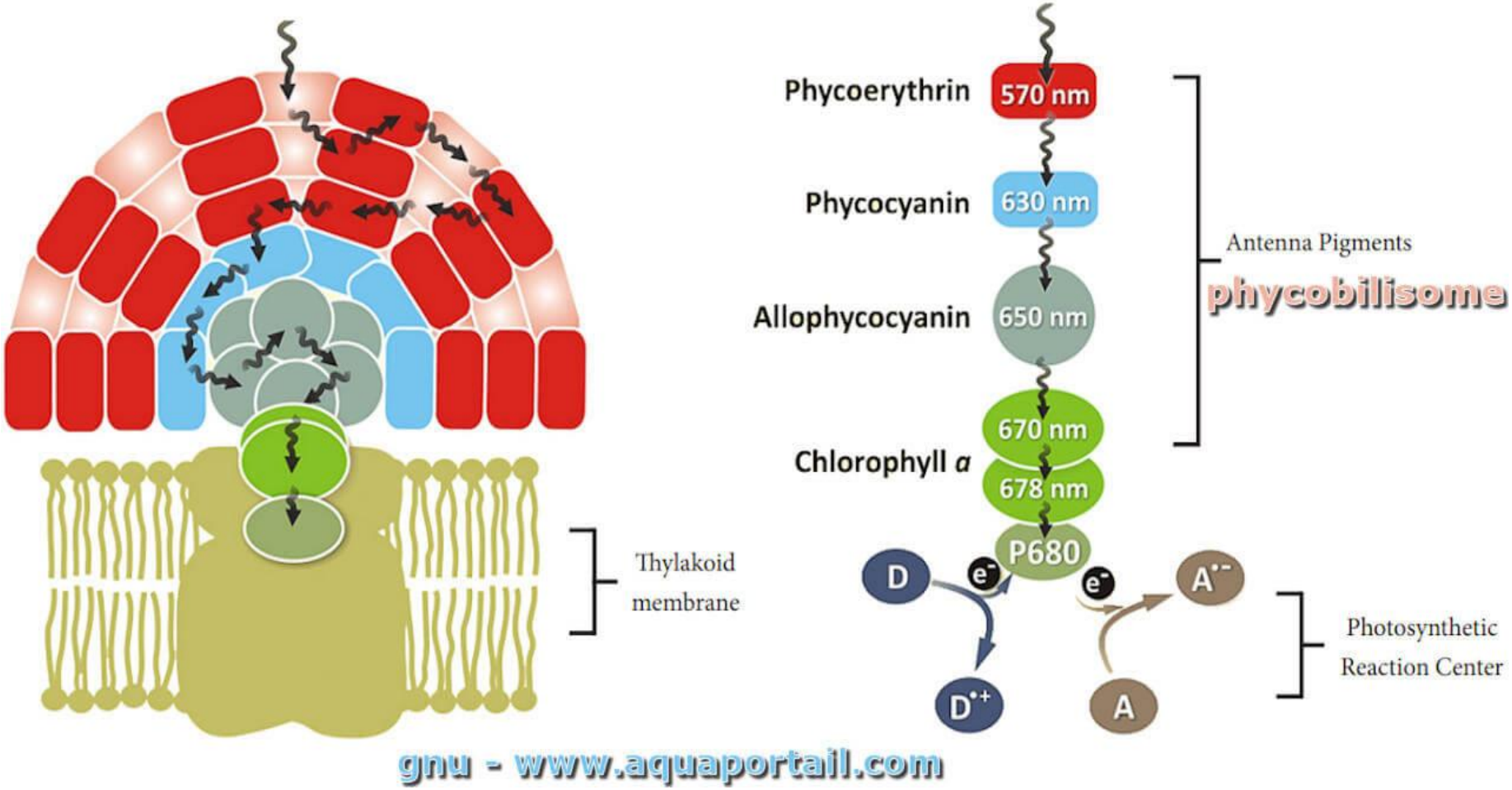
https://www.snv.jussieu.fr/bmedia/Chloroplaste/oscillatoria.htm



T : thylacoïde
Pb : phycobilisome de forme arrondie (Pbt en coupe transversale) ou en bâtonnet (Pbp, en vue de profil)
Mp : membrane plasmique. Pa : paroi.
Ri : ribosome. Cy : cyanophycine. Cb : carboxysome. Po : granule de polyphosphates.

Doc 3– Comparaison d'une cellule de Cyanobactérie (a) et de Rhodophyte (b)



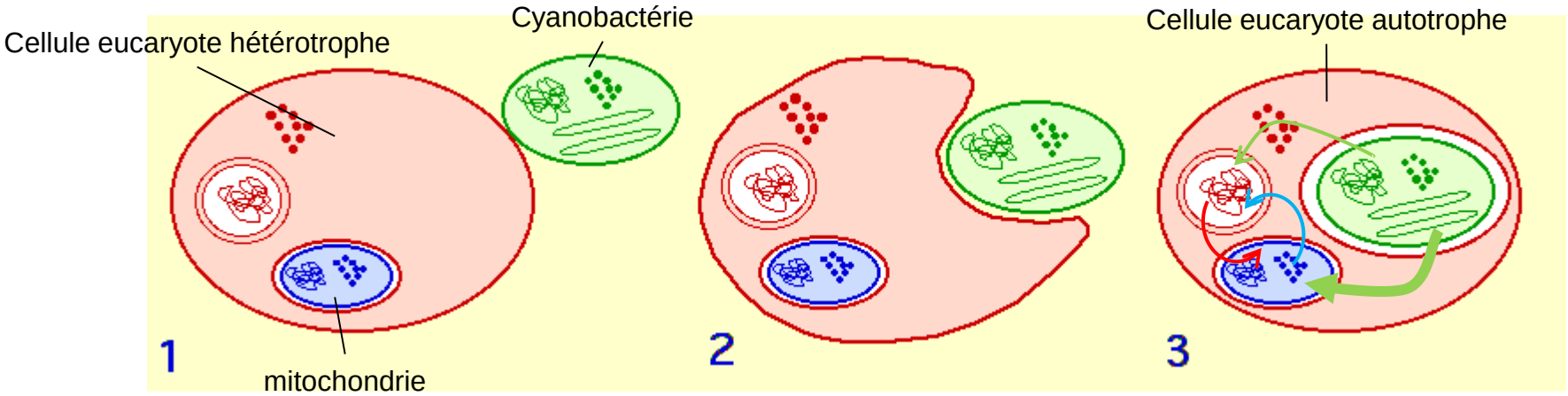


Le phycobilisome

Doc.5 - Origine endosymbiotique des mitochondries (a) et des plastes (b) des Eucaryotes

https://www.snv.jussieu.fr/bmedia/Chloroplaste/endosymbiose.htm

b) Endosymbiose primaire : plastes des Plantae (Archéoplastidiés)

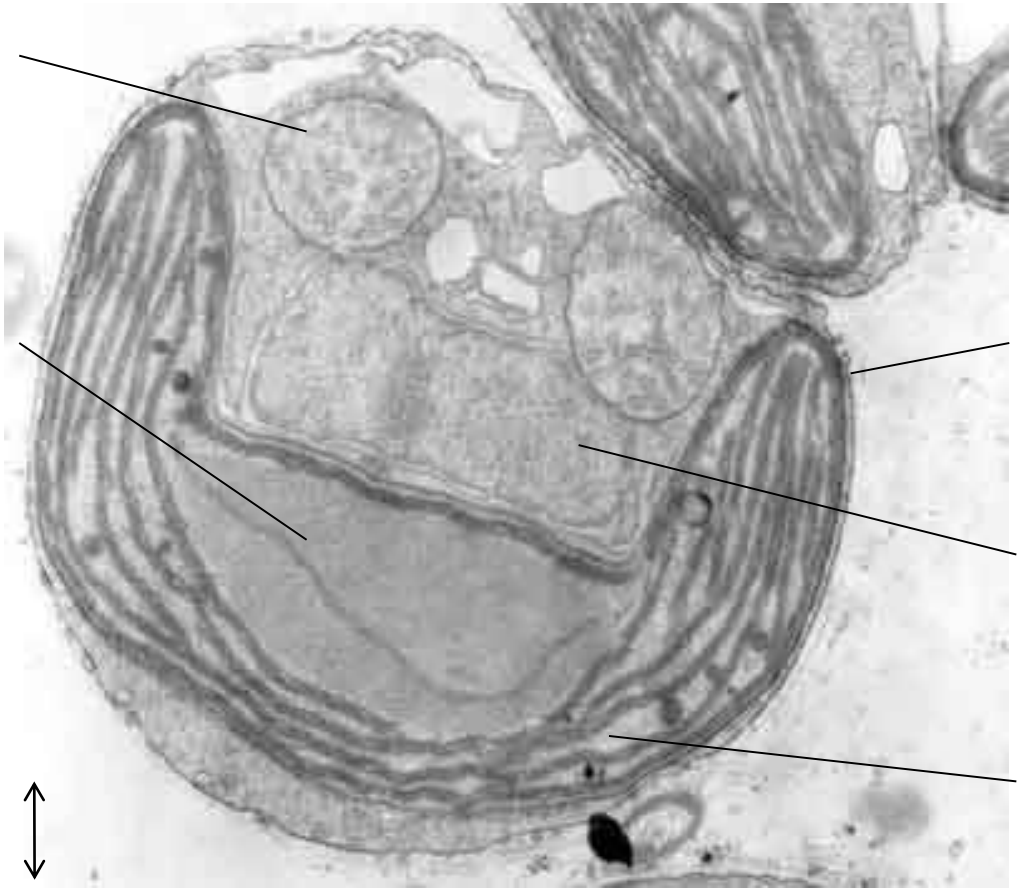


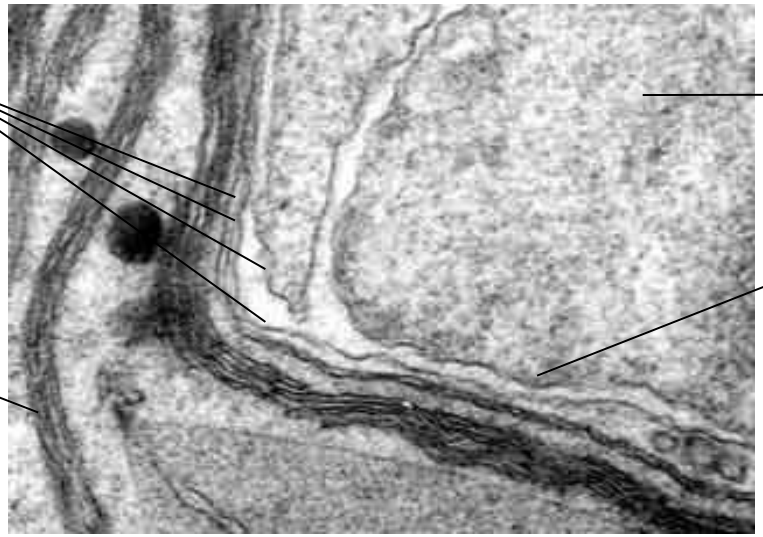
→ Transferts de gènes

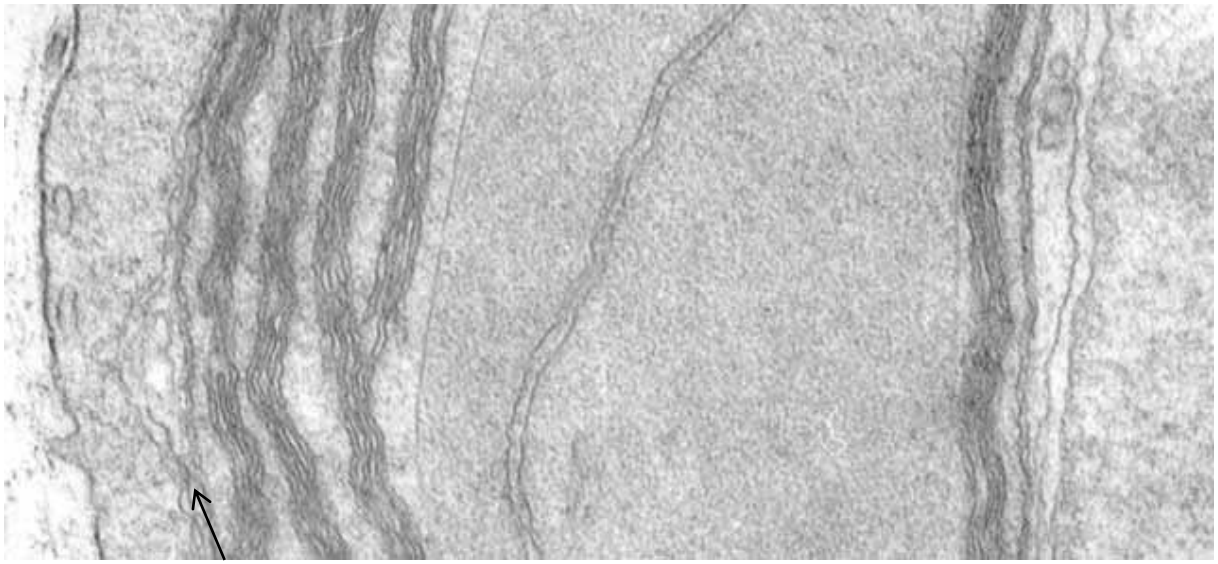
TP SV-K-2-2 - Chloroplaste de Straménopile

Vue d'ensemble de la cellule

https://www.snv.jussieu.fr/bmedia/Chloroplaste/giraud.htm



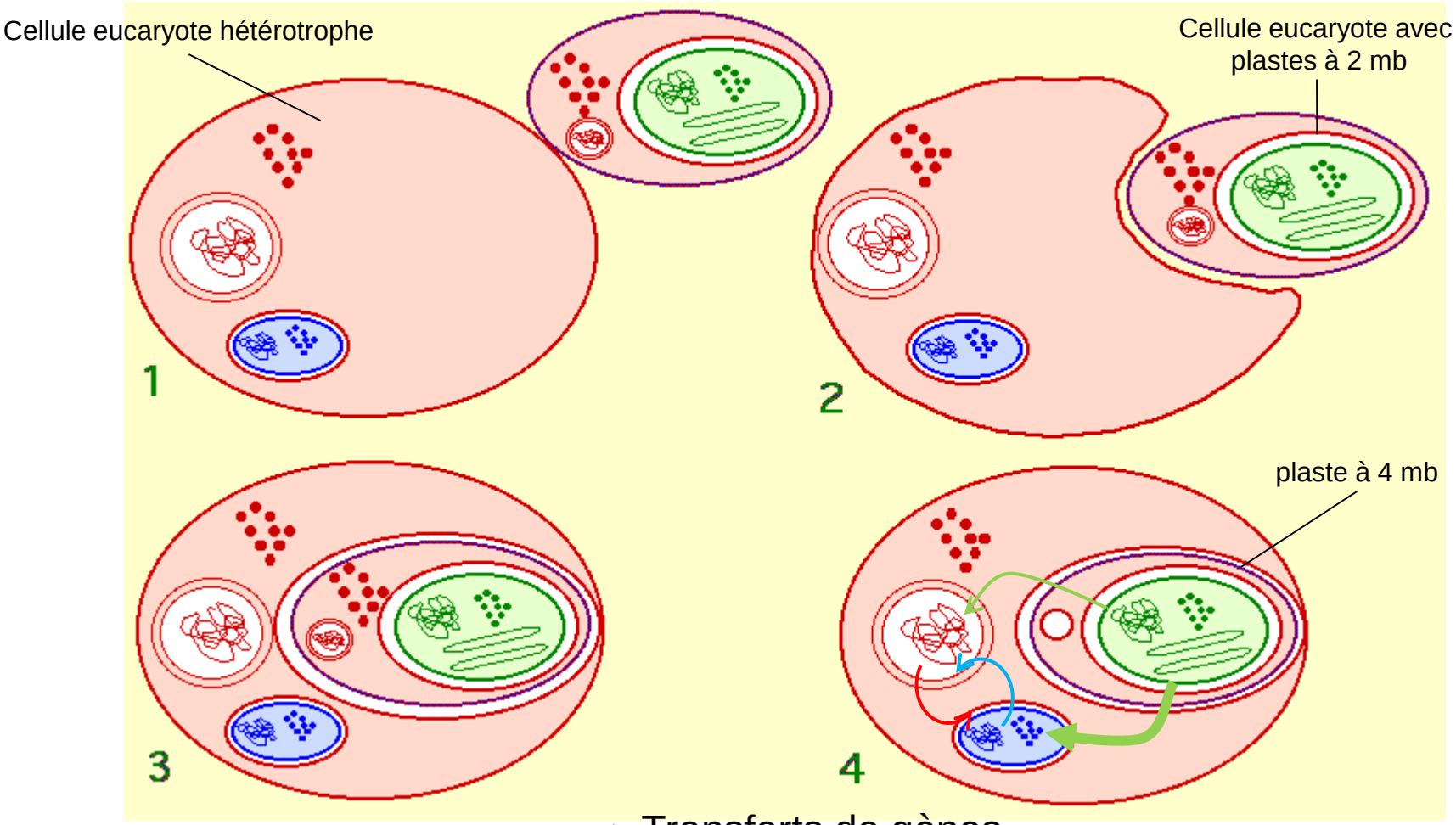

4 membranes du chloroplaste
Noyau
Thylacoïdes groupés par trois
Enveloppe nucléaire


4 membranes du chloroplaste

Doc 5- Origine endosymbiotique des mitochondries (a) et des plastes (b) des Eucaryotes

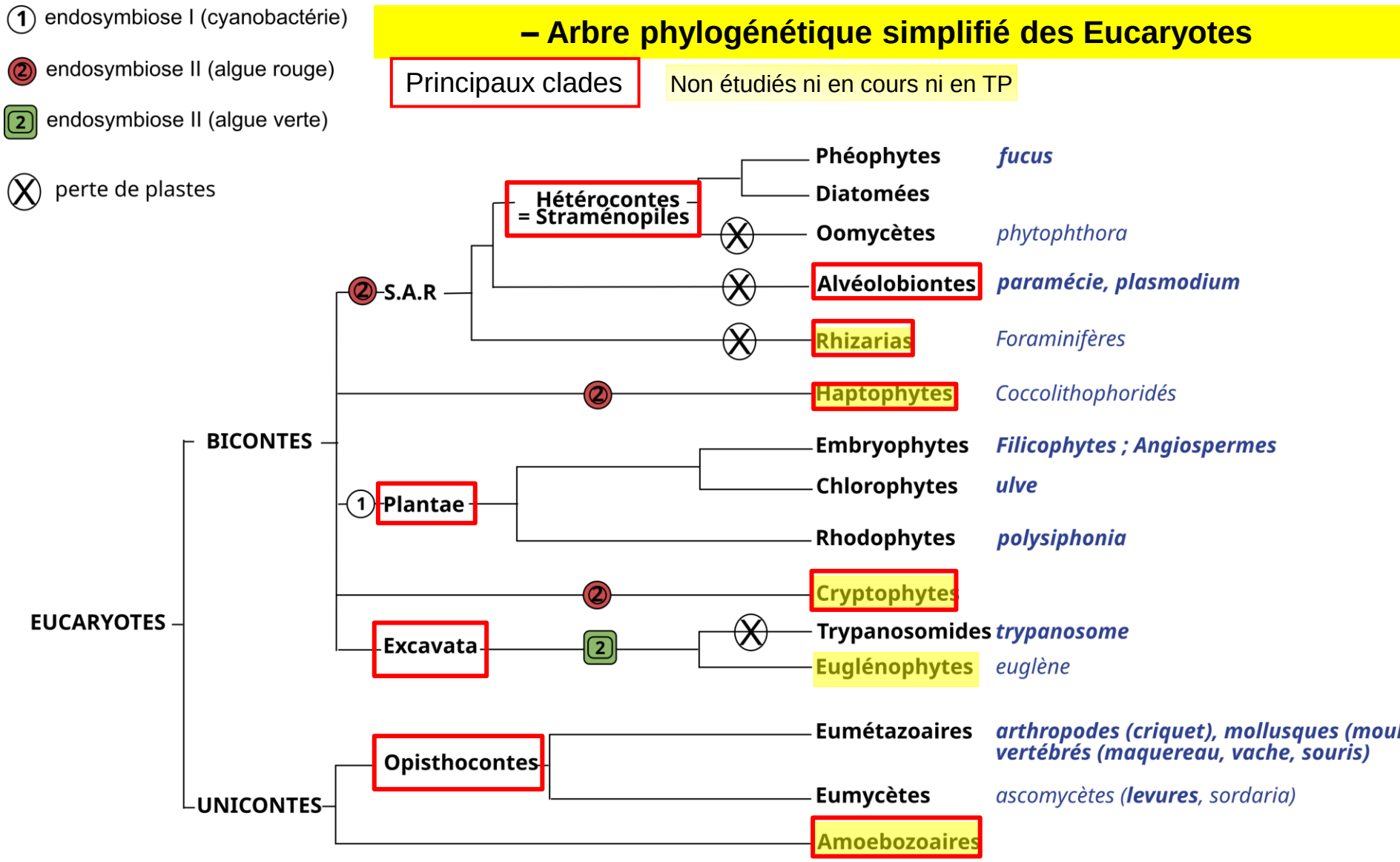
https://www.snv.jussieu.fr/bmedia/Chloroplaste/endosymbiose.htm

c) Endosymbiose secondaire : plastes des Straménopiles



→ Transferts de gènes

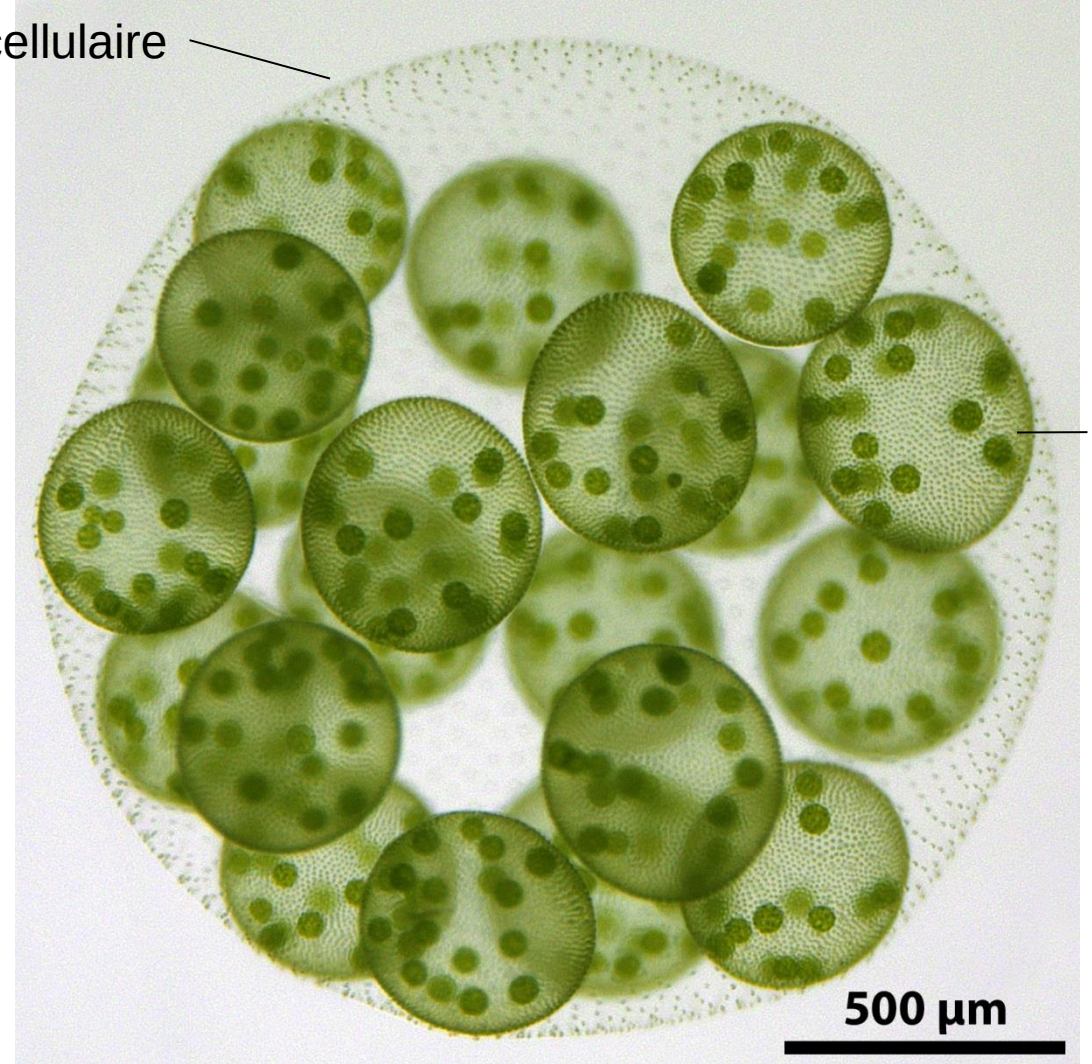
– Arbre phylogénétique simplifié des Eucaryotes



Colonie de Volvox (Chlorophytes)

http://www.newswise.com/articles/origins-of-multicellularity-all-in-the-family

matrice extracellulaire



une cellule