

Eukaryota

Eucaryotes

Divers Eucaryotes

Empire

Eukaryota

Whittaker & Margulis, 1978

Taxons de rang inférieur

- Eukaryota
 - Unikonta
 - Amoebozoa
 - Opisthokonta
 - Holomycota
 - Nucleariida
 - **Fungi**
 - Holozoa
 - Mesomycetozoa
 - Filozoa
 - Filasterea
 - Choanobionta
 - Choanomonada
 - **Metazoa**
 - Bikonta
 - Apusozoa
 - **Excavata**
 - Metamonada
 - Euglenozoa
 - Percolozoa
 - **Plantae**
 - **Chromalveolata s.l.**
 - Hacrobia
 - Cryptophyta
 - Haptophyta
 - « SAR »
 - Stramenopiles
 - Alveolata
 - Ciliophora
 - Dinoflagellata
 - Apicomplexa
 - Rhizaria
 - Cercozoa
 - Retaria

Les **eucaryotes** (ou **Eukaryota**) sont un domaine regroupant tous les organismes, unicellulaires ou pluricellulaires, qui se caractérisent par la présence d'un noyau et généralement de mitochondries dans leurs cellules. Il s'oppose aux domaines des Eubacteria et des Archaea.

Selon la nomenclature de Whittaker et Margulis (1978)^[1], les Eucaryotes rassemblent quatre grands règnes du monde du vivant : les animaux, les champignons, les plantes et les protistes (ou bien les protozoaires), auxquels il convient d'ajouter les chromistes selon la nomenclature de Cavalier-Smith (1981)^[2], ce dernier proposant en 1998 d'intégrer ces règnes dans les deux empires des Prokaryota et Eukaryota^[3]. Cependant, la pertinence de ces règnes est remise en cause par les tenants du cladisme qui considèrent - à l'inverse des évolutionnistes - qu'il est préférable de ne pas reconnaître de groupes paraphylétiques (comme les protistes ou les protozoaires par exemple).

1 Étymologie et histoire du concept

Article détaillé : Prokaryota#Origine du concept.

Le terme Eukaryota^{[1],[4],[5]} provient du grec *eu*, « bien » et *karuon*, « noyau ». Il signifie donc littéralement « ceux qui possèdent un véritable noyau ». Il s'oppose au concept de Prokaryota.

Les eucaryotes forment traditionnellement un empire du monde vivant, ou un domaine dans la classification proposée par Carl Woese. À cette occasion, ce dernier suggéra un changement de nom pour Eucarya^[6], un terme aujourd'hui très peu employé, en dehors de quelques microbiologistes^[7].

Le terme est aussi écrit sous la variante Eukarya^[8], notamment par certains biologistes qui, à l'instar de Margulis et Chapman (2009)^[9], considèrent le taxon comme un super-règne.

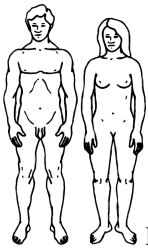
2 Caractéristiques morpho-anatomiques

Article connexe : Cellule (biologie).

Les cellules eucaryotes possèdent, par opposition aux procaryotes (Archées et Bactéries) :

- des organites, divisant l'espace cellulaire en compartiments spécialisés, tels
 - le noyau (contenant l'ADN),
 - les mitochondries, le réticulum endoplasmique, l'appareil de Golgi, les ribosomes, les peroxyosomes, les plastes (chloroplastes, chromoplastes, amyloplast) et les vacuoles chez les plantes ;
- un cytosquelette complexe : microfilaments, microtubules et filaments intermédiaires ;
- la faculté à réaliser le mécanisme d'endocytose ;
- un ADN divisé en plusieurs chromosomes ;
- une division cellulaire appelée mitose (faisant intervenir centrioles et fuseau mitotique) ;
- une véritable reproduction sexuée, où chaque type sexuel apporte une part égale de matériel génétique. Cependant, certains eucaryotes n'ont pas de reproduction sexuée.

3 Exemples d'eucaryotes



- L'espèce humaine



- Une paramecie



- Une fougère



- Un champignon : l'amanite tue-mouche

4 Origine des eucaryotes

4.1 Apparition

Les plus anciens eucaryotes attestés seraient âgés de 1,6 Ga, certains acritarches dateraient approximativement de cette époque. Leur origine, toutefois, pourrait être encore plus ancienne. *Grypania*, vieille de 2,1 Ga, a été rapprochée des algues^[10], et les formations de schistes noirs du Gabon, aussi anciens, suggèrent qu'une vie organisée faisant penser aux eucaryotes existait déjà^[11]. L'apparition des eucaryotes est encore plus ancienne. La présence de stérane, marqueur biochimique des eucaryotes dans des formations schisteuses australiennes suggèrent qu'à l'époque deux lignées s'étaient déjà différenciées il y a 2,7 Ga^[12].

Les groupes modernes ont d'abord été retrouvés dans les archives fossiles il y a 1,2 Ga sous la forme d'une algue rouge. Mais là aussi, les origines sont plus anciennes puisqu'un fossile trouvé dans le bassin du Vindhya en Inde et datant de 1,6 Ga pourrait bien être une algue filamenteuse^[13].

D'autres cellules fossilisées datées de 1,6 milliard d'années et présentant des cellules compartimentées et des organelles ont été découvertes dans des roches sédimentaires en Inde centrale^[14]. Il semble y avoir deux types d'algues rouges nommées *Rafatazamia chitrakootensis* (filamenteuse et contenant de grands disques rhomboïdaux qui pourraient être des restes de chloroplastes) et *Ramathallus lobatus* (plus globulaire et charnue). Mieux dater l'apparition des premiers eucaryotes est important pour évaluer les vitesses et taux de mutations du génome dans le temps. Faute d'ADN, les chercheurs ne peuvent pas certifier qu'il s'agit d'algues rouges^[15].

4.2 Origine de la mitochondrie

La mitochondrie serait le résultat de l'endosymbiose d'une alpha-protéobactérie (une rhodobactérie) par une cellule eucaryote primitive^[16].

L'existence de gènes d'endosymbiotes (transférés au noyau de la cellule hôte et intégrés dans le génome de cette dernière) ou de leurs vestiges (demeurant dans le noyau alors que les organites eux-mêmes sont perdus ou dégénérés) révèle que les ancêtres d'Eucaryotes dépourvus de mitochondries ont contenu jadis de tels organites^[17].

5 Cladogramme des Eucaryotes

Les Eucaryotes comprennent deux clades : le taxon Unikonte (du grec *kontos*, « bâton, flagelle »), lequel représente les cellules eucaryotes possédant originellement un unique flagelle postérieur propulsif, est à l'origine

des Opisthokontes (du grec *opisthos*, « arrière ») regroupant les champignons et métazoaires ou animaux multicellulaires, et des Amoebozoaires ; le taxon Bikonte qui représente les cellules eucaryotes possédant primitivement deux flagelles antérieurs les tirant en avant et qui est à l'origine des plantes vertes^[18].

Article détaillé : Eukaryota (classification phylogénétique).

N.B. La position des Rhodophytes et Glaucophytes est discutée. On a suivi ici l'analyse de Nozaki *et al.* 2009. Celle des Apusozoaires et leur monophylie sont hypothétiques.

6 Notes et références

- La plus connue des synthèses francophones est celle proposée par Guillaume Lecointre et Hervé Le Guyader dans *Classification phylogénétique du vivant*, parue aux éditions Belin en 2001 (3^e éd. en 2006).

- [1] (en) R.H. Whittaker et L. Margulis, « Protist classification and the kingdoms of organisms », *Biosystems*, vol. 10, n° 1-2, avril 1978, p. 3-18 (DOI 10.1016/0303-2647(78)90023-0)
- [2] (en) Thomas Cavalier-Smith, « Eukaryotic kingdoms : seven or nine ? », *Biosystems*, vol. 14, 1981, p. 461-481 (DOI 10.1016/0303-2647(81)90050-2)
- [3] (en) T. Cavalier-Smith, « A revised six-kingdom system of life », *Biol. Rev.*, vol. 73, 1998, p. 203-266
- [4] (en) T. Cavalier-Smith, « The kingdoms of organisms », *Nature*, vol. 324, n° 6096, 4 décembre 1986, p. 416-417 (DOI 10.1038/324416a0)
- [5] (en) Ernst Mayr, « A natural system of organisms », *Nature*, vol. 348, n° 6301, 6 décembre 1990, p. 491 (DOI 10.1038/348491a0)
- [6] (en) Carl R. Woese, Otto Kandler et Mark L. Wheelis, « Towards a natural system of organisms : Proposal for the domains Archaea, Bacteria, and Eucarya », *PNAS*, vol. 87, n° 12, 1^{er} juin 1990, p. 4576-4579 (DOI 10.1073/pnas.87.12.4576)
- [7] (en) Purificación López-García et David Moreira, « Tracking microbial biodiversity through molecular and genomic ecology », *Research in Microbiology*, vol. 159, n° 1, janvier-février 2008, p. 67-73 (DOI 10.1016/j.resmic.2007.11.019)
- [8] (en) David A. Walsh et W. Ford Doolittle, « The real 'domains' of life », *Current Biology*, vol. 15, n° 7, 12 avril 2005, R237-R240 (DOI 10.1016/j.cub.2005.03.034)
- [9] (en) Lynn Margulis et Michael J. Chapman, *Kingdoms and Domains : An Illustrated Guide to the Phyla of Life on Earth*, Boston, Academic Press, 2009 (ISBN 978-0-12-373621-5)
- [10] (en) Andrew H. Knoll, « Eukaryotic organisms in Proterozoic oceans », *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, vol. 361, n° 1470, 2006, p. 1023-38 (PMID 16754612, PMCID 1578724, DOI 10.1098/rstb.2006.1843)
- [11] (en) A. El Albani, S. Bengtson, D.E. Canfield et al., « Large colonial organisms with coordinated growth in oxygenated environments 2.1 Gyr ago », *Nature*, vol. 466, 2010 (DOI 10.1038/nature09166)
- [12] (en) Brocks JJ, Logan GA, Buick R, Summons RE, « Archean molecular fossils and the early rise of eukaryotes », *Science*, vol. 285, n° 5430, août 1999, p. 1033-6 (PMID 10446042, DOI 10.1126/science.285.5430.1033, lire en ligne)
- [13] (en) S. Bengtson, V. Belivanova, B. Rasmussen et M. Whitehouse, « The controversial “Cambrian” fossils of the Vindhyan are real but more than a billion years older », *PNAS*, vol. 106, n° 19, 2009, p. 7729-34 (PMID 19416859, PMCID 2683128, DOI 10.1073/pnas.0812460106, Bibcode 2009PNAS..106.7729B)
- [14] (en) Stefan Bengtson, Therese Sallstedt, Veneta Belivanova, Martin Whitehouse (2017), *Three-dimensional preservation of cellular and subcellular structures suggests 1.6 billion-year-old crown-group red algae* ; *PLOS Biology*, 14 mars 2017 ; <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pbio.2000735>
- [15] (en) Shultz D (2017), *Indian rocks may harbor 1.6-billion-year-old ancestors of complex life* ; 14 mars 2017
- [16] (en) D. Yang, Y. Oyaizu, H. Oyaizu, G.J. Olsen et C.R. Woese, « Mitochondrial origins », *PNAS*, vol. 82, n° 13, 1^{er} juillet 1985, p. 4443-4447 (ISSN 0027-8424, PMCID 391117, résumé, lire en ligne [PDF])
- [17] Christian de Duve, *Singularités : Jalons sur les chemins de la vie*, Odile Jacob, Paris, Avril 2005, Chapitre XV : « Eucaryotes », p.211-224 ; Chapitre XVII : « Endosymbiotes », p.231-241. (ISBN 2-7381-1629-9)
- [18] Daniel Richard, Romain Nattier, Gaëlle Richard, Thierry Soubaya, *Atlas de phylogénie*, Dunod, 2014, p. 37

7 Voir aussi

7.1 Bibliographie

- (en) Zachary R. Adam, Mark L. Skidmore, David W. Mogk et Nicholas J. Butterfield, « A Laurentian record of the earliest fossil eukaryotes », *Geology*, vol. 45, n° 5, mai 2017, p. 387-390 (DOI 10.1130/G38749.1, lire en ligne [PDF])

7.2 Articles connexes

- Eukaryota (classification phylogénétique)

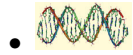
- Arbre phylogénétique
- Classification phylogénétique de Guillaume Lecointre et Hervé Le Guyader

7.3 Liens externes

- (en) Phylogénie moléculaire des Eucaryotes
- (en) Arbre phylogénétique du vivant « Tree of Life »
- (en) Arbre phylogénétique du vivant - Université de Berkeley
- (fr) Les grandes lignées d'Eucaryotes - Univ. Paris-Sud 11



- [Portail de la microbiologie](#)



- [Portail de l'évolution](#)

8 Sources, contributeurs et licences du texte et de l'image

8.1 Texte

- **Eukaryota** *Source* : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Eukaryota?oldid=136370259> *Contributeurs* : Anthere, Meszigues, Hashar, Yendred, Nataraja, Greatpatton, Orthogaffe, Jeffdelonge, Glenn, Oz, Cdang, Fenkys, HasharBot, Jeantosti, Yohan, ZeroJanvier, Xillimiandus, Verdyp, Aroche, Phe, MedBot, Phe-bot, Liné1, Teuteul, Jean-Pol GRANDMONT, Nicolas Ray, Criric, Wku2m5rr, Erasmus, Darkdadaah, En rouge, Chobot, RobotQuistnix, David.mitrani, Mistake128, TED, PierreG, Dosto, CJane, Daniel Grzebyk, Elapied, Pld, MetalGear-Liquid, Lamiot, Liquid-aim-bot, Guérin Nicolas, Romuald77, Rhadamante, Brunodesacacias, Laurent Nguyen, RémiH, Deep silence, Le Galéanthrope, JAnDbot, Rhizome, Manuguf, Nono64, BetBot-frwiki, Aratal, P.B, Salebot, Bot-Schafter, Walpole, AlnoktaBOT, Idiombot, Bertrand Cornu, TXiKiBoT, Toony, VolkovBot, Theoliane, Chicobot, Fluti, Ptbotgourou, Lol51, AlleborgoBot, Nipisiquit, SieBot, OKBot, DumZiBoT, Virda, DragonBot, Estirabot, Nemed, HerculeBot, WikiCleanerBot, Maurilbert, Nunu33, LinkFA-Bot, Luckas-bot, Totodu74, Vyk, GrouchoBot, Pinof, ZOTHOP, ArthurBot, SassoBot, Xqbot, RibotBOT, JackBot, Alwaysright4eva, Rich jpr, Lomita, TobeBot, RedBot, AstaBOTH15, KamikazeBot, Frederic bevernage, EmausBot, Salsero35, Ediacara, ZéroBot, Michel Awkal, ChuispastonBot, Sumanitu, CocuBot, Maulucioni, MerlIwBot, OrlodrimBot, Iossif63, Lydie Noria, ExplosionRadiative, OriCriBot, Addbot, AméliorationsModestes, Sorbot, Os-max, Ariel Provost, Elyespierremaximeagnès, Moon rabbit 365, Juscha, Do not follow, Fugitron, RobokoBot, Gzen92Bot, Wattle, Michael 1990, Gaspard08 et Anonyme : 53

8.2 Images

- **Fichier:Amanite_tue-mouche.JPG** *Source* : https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4e/Amanite_tue-mouche.JPG *Licence* : CC-BY-SA-3.0 *Contributeurs* : ? *Artiste d'origine* : ?
- **Fichier:Fern.jpg** *Source* : <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/8d/Fern.jpg> *Licence* : GFDL 1.2 *Contributeurs* : ? *Artiste d'origine* : ?
- **Fichier:Human-gender-neutral.png** *Source* : <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/11/Human-gender-neutral.png> *Licence* : Public domain *Contributeurs* : self-made (based on PD Pioneer plaque) *Artiste d'origine* : MrKimm (MrKimm 21 :25, 23 August 2007 (UTC))
- **Fichier:Icone_OEV2.jpg** *Source* : https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e2/Icone_OEV2.jpg *Licence* : CC BY-SA 2.0 fr *Contributeurs* : Transféré de fr.wikipedia à Commons par Bloody-libu utilisant CommonsHelper. *Artiste d'origine* : Original téléversé par Elapied sur Wikipedia français
- **Fichier:Paramecium.jpg** *Source* : <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/cb/Paramecium.jpg> *Licence* : CC-BY-SA-3.0 *Contributeurs* : Originally uploaded to the English Wikipedia, where it was made by Barfooz. *Artiste d'origine* : Barfooz at the English Wikipedia.
- **Fichier:Salmobandeau.jpg** *Source* : <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/ec/Salmobandeau.jpg> *Licence* : Public domain *Contributeurs* : File:SalmonellaNIAID.jpg *Artiste d'origine* : US gov

8.3 Licence du contenu

- Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0