

Module de Botanique

GENERALITES

<https://sites.google.com/view/ghazim/accueil>

DEFINITION

BOTANIQUE :

- C'est la Science qui a pour objet l'étude des végétaux.
- Étymologie : (1611)

Du grec *botanikê* adjectif féminin, de *botanê* « plante ».

- Donc, VÉGÉTAUX synonyme de PLANTES ?

DEFINITION

C'est la science qui s'intéresse aux végétaux, c'est-à-dire :

- comment les reconnaître,
- les nommer,
- et les classer

selon leurs critères de ressemblances ou leurs différences.

On verra que ces critères changent avec l'évolution des sciences.

Pourquoi étudier les Végétaux ?

Parce que les végétaux nous sont utiles: Nourriture, médicament, habillement, parfum, savon, teinture, meubles, chauffage, biocarburant, bio «dépolluant» et créer des espaces verts,

- Pour étudier l'environnement: plantes indicatrices climat, surpâturage, désertification, etc.
- Pour étudier l'évolution : paléobotanique
- Pour la recherche scientifique : plantes modèles, ogm, ...
- Et pour ne pas s'empoisonner! Plantes toxiques

H i s t o r i q u e

L'ê t r e h u m a i n a t o u j o u r s e s s a y é
d e c o m p r e n d r e l e m o n d e q u i
l' e n t o u r e e n n o m m a n t e t c l a s s a n t
p l a n t e s , a n i m a u x , r o c h e s , e t c .

L e s n o m s v e r n a c u l a i r e s

(l o c a u x) s o n t u t i l i s é s d a n s u n e
r é g i o n l i m i t é e . D ' u n e r é g i o n à
l' a u t r e , l e n o m d ' u n e p l a n t e
c h a n g e . D ' o ù l a n é c e s s i t é
d ' u t i l i s e r d e s **n o m s**
s c i e n t i f i q u e s .

H i s t o r i q u e

- Enfin , la « **n o m e n c l a t u r e v e r n a c u l a i r e** » ne classe pas les êtres vivants .
- La « **c l a s s i f i c a t i o n v e r n a c u l a i r e** » serait d'ordre utilitaire (légumes , fruits , épices , fourrages , plantes médicinales , condimentaires , ornementales , etc) .

H i s t o r i q u e

- Les premières classifications:
 - A R I S T O T E
 - T H E O P H R A S T E (vers 300 avant J.-C.).
- R A Y : Notion d'espèce
- **La nomenclature binomiale** (L I N N E , 1735: Systema Naturae).
- La notion de **famille** vers 1800 avec J U S S I E U et L A M A R C K ...

H i s t o r i q u e

L a n o m e n c l a t u r e b i n o m i a l e

proposée par LINNÉ (1735:
Systema Naturae).

Cette systématique est basée
sur les organes reproducteurs
des végétaux, exemple:

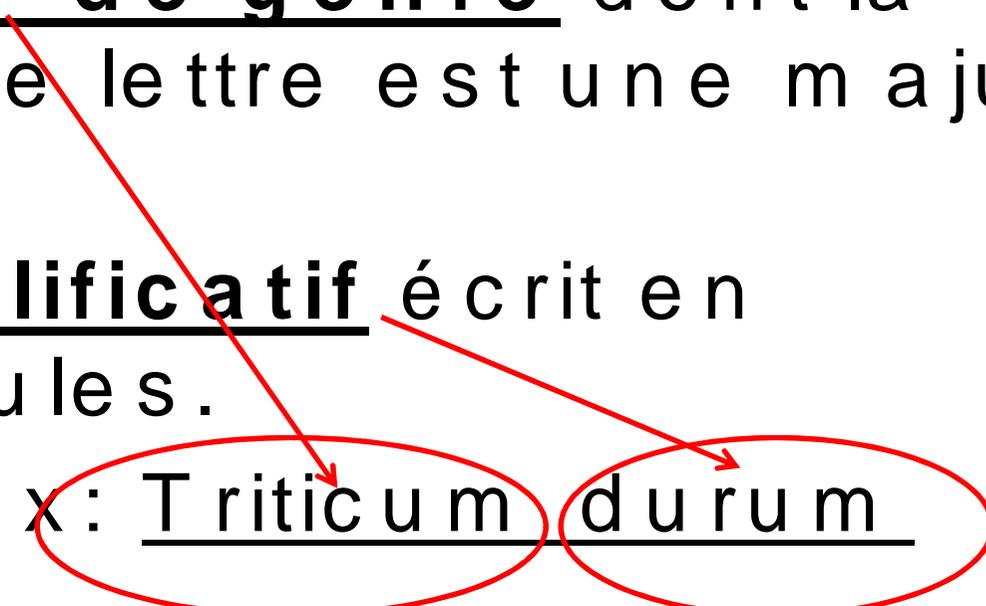
les espèces ayant le même
nombre d'étamines dans les
mêmes groupes.

Historique

La nomenclature binomiale

- combinaison de deux noms latins (le binôme), qui comprend :
- un nom de genre dont la première lettre est une majuscule ;
- Un qualificatif écrit en minuscules.

Ex : Triticum durum



H i s t o r i q u e

- Exemple :
 - Triticum durum
ou
Triticum durum
- Les noms scientifiques sont soulignés ou s'écrivent en *italique*
- Le qualificatif est souvent un trait caractéristique de l'espèce, ou formé à partir d'un nom de personne, ou d'un nom de lieu, etc.

H i s t o r i q u e

- A partir de H A E C K E L (1866) puis E I C H L E R (1883):
les classifications tiennent compte de l'évolution: elles sont devenues des classifications **phylogénétiques**.

Historique

Notion de règne :

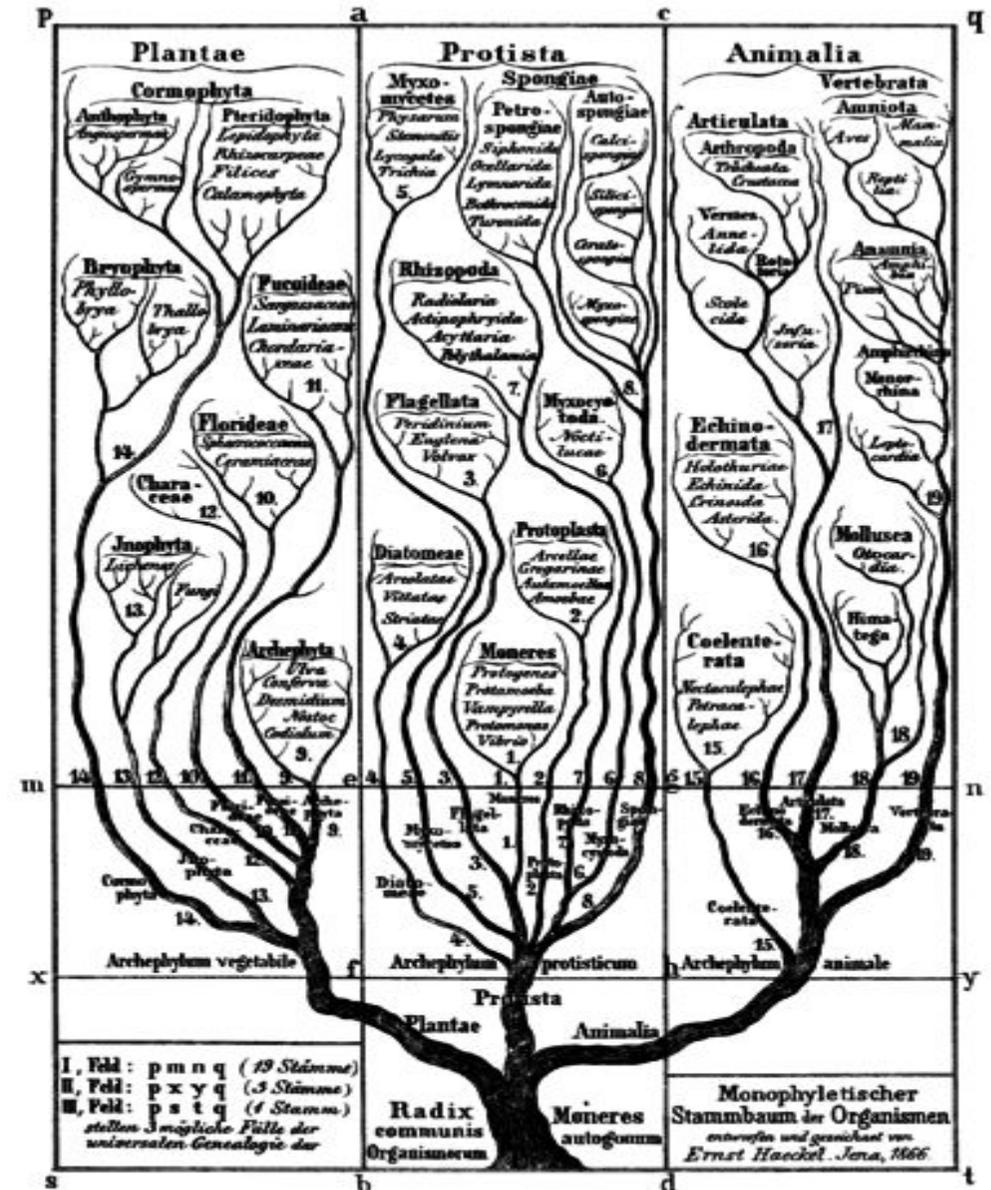
Le Monde du vivant
a été divisé en

1. Deux règnes :

- règne animal
- règne végétal

2. Puis en trois règnes (Haeckel) :

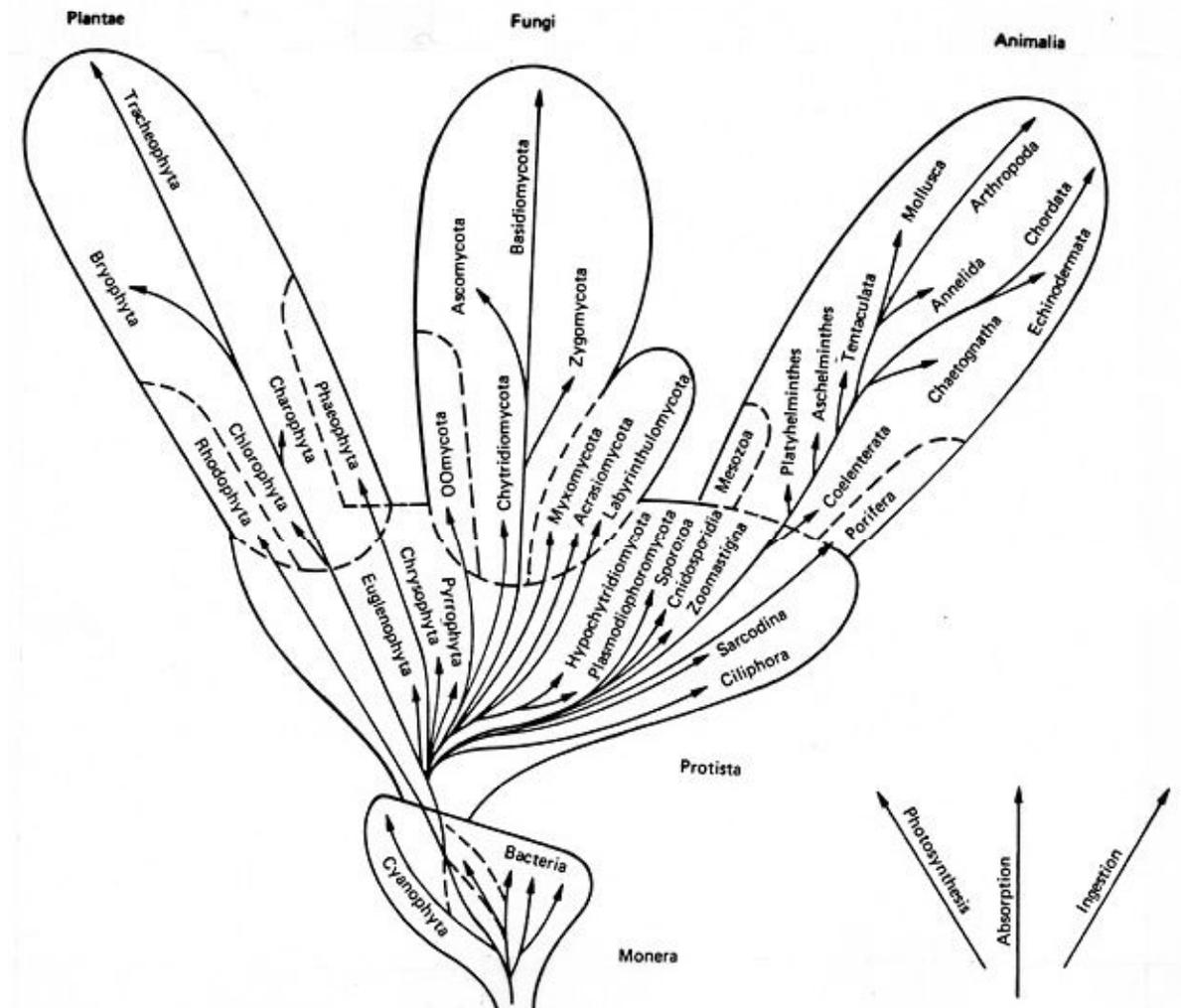
- règne animal
- règne végétal
- règne des protistes (unicellulaires chlorophylliens ou non)



Historique

3. Ensuite divisé en 5 règnes:
(whittaker, 1969)

- Procaryotes (monères)
- Protistes
- Végétaux (Plantae ou Lignée Verte)
- Champignons (et Lichens)
- Animaux



H i s t o r i q u e

4 . P u i s :

En 2 Empires (ou super-règnes):

- **P r o c a r y o t e s (u n i - c e l l u l a i r e s a n s n o y a u)**
 - E u b a c t é r i e s + A r c h é e s
- **E u c a r y o t e s (a v e c n o y a u)**
 - P r o t o z o a i r e s
 - V é g é t a u x (P l a n t a e) *
 - C h a m p i g n o n s (e t L i c h e n s *)
 - A n i m a u x

Historique

5. Actuellement, le monde du vivant est divisé en 3 domaines* :

A - Domaine des **Archées**

B - Domaine des **Bactéries**

C - Domaine des **Eucaryotes**

a - Règne des Protistes : au moins 2 milliards d'années

b - Règne des Animaux : au moins 700 millions d'années

c - Règne des Champignons : au moins 550 millions d'années

d - Règne des Végétaux : au moins 450 millions d'années

* Certains scientifiques proposent d'introduire un 4^e domaine celui des virus.

Historique

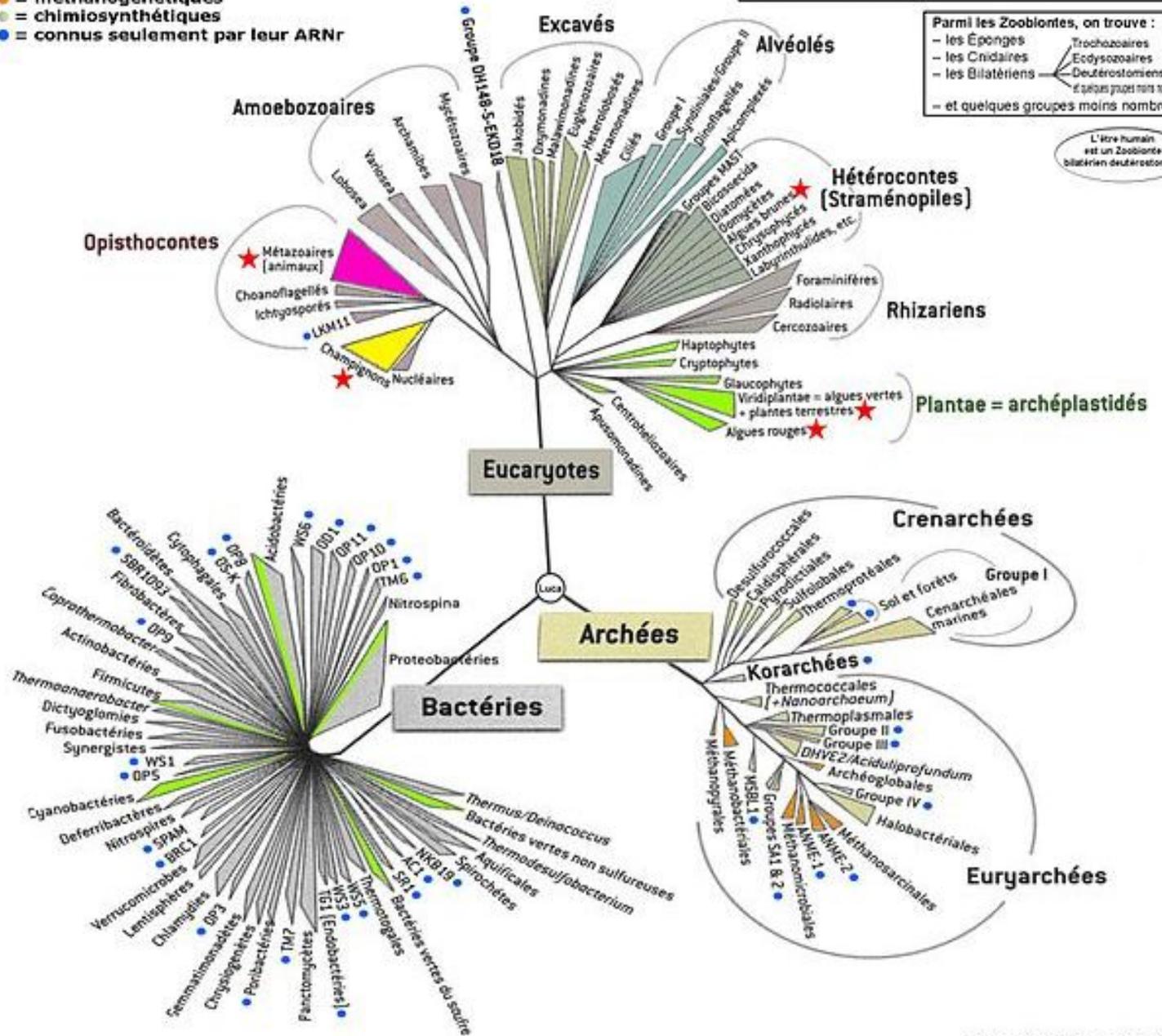
CLASSIFICATION PHYLOGÉNÉTIQUE DU VIVANT
D'après H. Le Guyader, G. Lecointre, P. Lopez-Garcia

- = photosynthétiques
- = méthanogénétiques
- = chimiosynthétiques
- = connus seulement par leur ARNr

- Eucaryotes pluricellulaires :** ★
- = Zoobiontes (Animaux)
 - = Mycètes (Champignons et Myxomycètes)
 - = Chlorobiontes (Végétaux)

- Parmi les Zoobiontes, on trouve :
- les Éponges
 - les Cnidaires
 - les Bilatériens
- et quelques groupes moins nombreux

L'être humain est un Zoobionte bilatérien deutérozoomien



Comment classer les végétaux ?

La Botanique renferme deux disciplines principales :

la **taxonomie** ou **taxinomie** :
organisation à différents niveaux (taxons).

et

la **phylogénie** :
étude des liens de parenté .

Comment classer les végétaux ?

Taxonomie (ou taxinomie) :
Science des lois de la
nomenclature et de la
classification des
organismes vivants (ou
fossiles) en ensembles
hiérarchisés ou **taxons**.

Comment classer les végétaux ?

Les principaux rangs des taxons par ordre décroissant sont :

- le règne (regnum),
- l'embranchement ou phylum (divisio, phylum),
- la classe (classis),
- l'ordre (ordo),
- la famille (familia),
- le genre (genus), et
- l'espèce (species).

Comment classer les végétaux ?

- En fonction de certains **critères**, chaque espèce est classée dans un genre, chaque genre est classé dans une famille, etc.
- Chaque individu de plante est considéré comme appartenant à un nombre de taxons ...
et **l'espèce** constitue le rang de base.

Comment classer les végétaux ?

Grâce à certains critères :

1 - morphologiques :

Présence ou absence d'organes.

2 - anatomiques et histologiques ,

présence ou absence de tissus, organites. Ultrastructure des organites.

3 - physiologiques, métaboliques ,

Type de photosyntheses, produits des métabolismes I et II, ...

4 - Et génétiques : Comparaison des similitudes et des différences entre génomes.

Comment identifier un végétal?

Comment trouver le nom d'une espèce à partir des critères morphologiques?

La première étape consiste en l'utilisation :

- a- De manuels (flores) ou des guides de terrain.
- b- Clés d'identification ou de détermination

Puis la vérification en comparant à un herbier.

Mais qu'est-ce qu'une espèce ?

Espèce biologique :

Une espèce est un groupe de populations naturelles qui se ressemblent et à l'intérieur desquelles les individus sont potentiellement ou réellement capables de se croiser (ou de se « reproduire ») pour donner une descendance fertile.

Mais qu'est-ce qu'une espèce ?

Limites de l'espèce biologique

1- Pour une même espèce, il existe souvent des sous-ensembles génétiquement stables, comme les : sous-espèces, variétés ou cultivars, écotypes, formes.

2- Toutes les espèces ne se reproduisent pas sexuellement.

On dit qu'elles sont stériles mais elles se reproduisent par voie végétative.

Mais qu'est-ce qu'une espèce ?

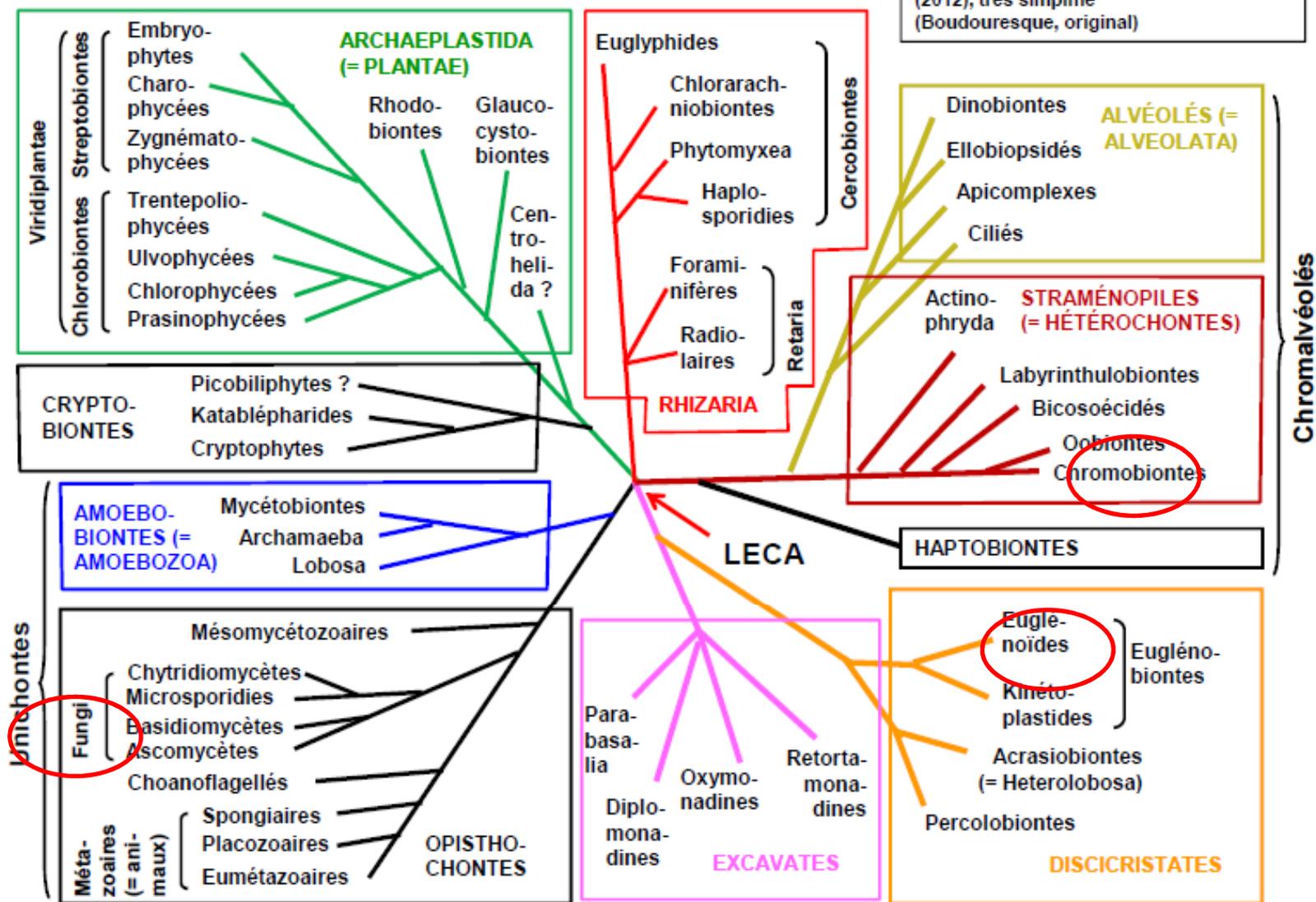
Limites de l'espèce biologique

3 - Deux espèces différentes peuvent parfois avoir une descendance fertile .

4 - La notion d'espèce laisse sous entendre que ce taxon est fixe et n'évolue pas...

Les 10 règnes d'Eucaryotes

D'après Baldauf (2003, 2008), Adl et al. (2005), Boudouresque (2011), Burki et al. (2012), très simplifié (Boudouresque, original)



Et qu'est-ce qu'un végétal?

Un végétal = Une plante ?

Organisme immobile, vert
pouvant se nourrir par
photosynthèse ?

Procaryote ? Eucaryote ?

Unicellulaire ?

Pluricellulaire ?

Et les champignons, alors ?

Et qu'est-ce qu'un végétal?

Parmi les organismes photosynthétiques, certains sont unicellulaires (micro-algues, planctons), ...

D'autres sont des procaryotes comme les cyanobactéries.

Et les champignons sont immobiles mais ne sont pas autotrophes vis-à-vis du carbone.

Et qu'est-ce qu'un végétal?

On retiendra comme définition
qu'un végétal est un
organisme eucaryote uni- ou
pluricellulaire autotrophe par
rapport au carbone grâce la
photosynthèse.

La cellule végétale se
caractérise par la présence :

- 1. de plastides,
- 2. d'une grande vacuole,
- 3. d'une paroi
pectocellulosique.
- 4. et d'un noyau, bien sur!

LE REGNE DES PLANTAE

Tout organisme répondant à cette définition sera donc classé dans un règne, le règne végétal, ou règne des végétaux dont le nom scientifique est:

LE REGNE DES PLANTAE

OU

ARCHAEPLASTIDA

En français :

La LIGNEE VERTE .

Tous les autres organismes ont été reclassés dans d'autres règnes...

LE REGNE DES PLANTAE

Le règne végétal était subdivisé en 2 groupes :

- 1 - **Thallophytes** : l'appareil végétatif est un **thalle**. C'est un dire une ou plusieurs cellules sans différenciation en tissus et organes.
- 2 - **Cormophytes** : l'appareil végétatif est un **cormus**. Les tissus et organes sont plus différenciés. En théorie, présence de racines, tiges, feuilles.

LE REGNE DES PLANTAE

- Les Thallophytes n'ont ni tige, ni feuille ...
- Le plus souvent ils ne sont constituées que d'une cellule.

M a i s :

- Certaines sont pluricellulaires et atteignent 100 m de longueur.

LE REGNE DES PLANTAE

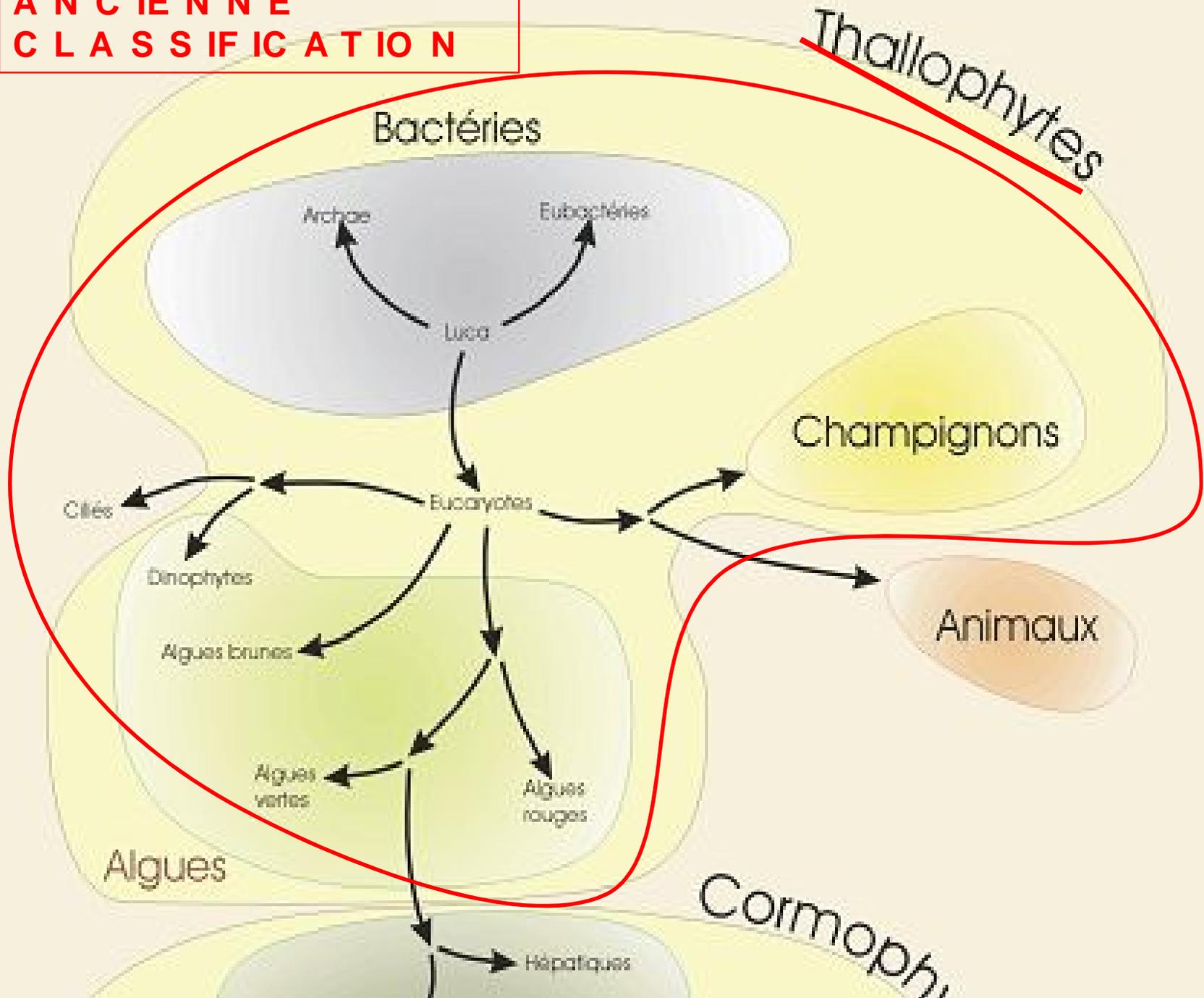
- Les **Cormophytes** sont pourvues d'un **cormus**, (cormos, tronc d'arbre)
- c'est-à-dire : tiges, feuilles et racines.
- Les **Cormophytes** ont des organes spécialisés dans une fonction relativement bien définie.

LE REGNE DES PLANTAE

- Selon les anciennes classifications, on trouvait dans les **Thallophytes** :
 - des bactéries,
(procaryotes),
 - des champignons
(eucaryotes sans plastes),
 - des algues
photosynthétiques.

LE REGNE DES
PLANTAE

ANCIENNE
CLASSIFICATION



LE REGNE DES PLANTAE

Les **Cormophytes** regroupaient:

1- Les Plantes non vasculaires:

Les **Bryophytes** (mousses),

2- Et les Plantes vasculaires:

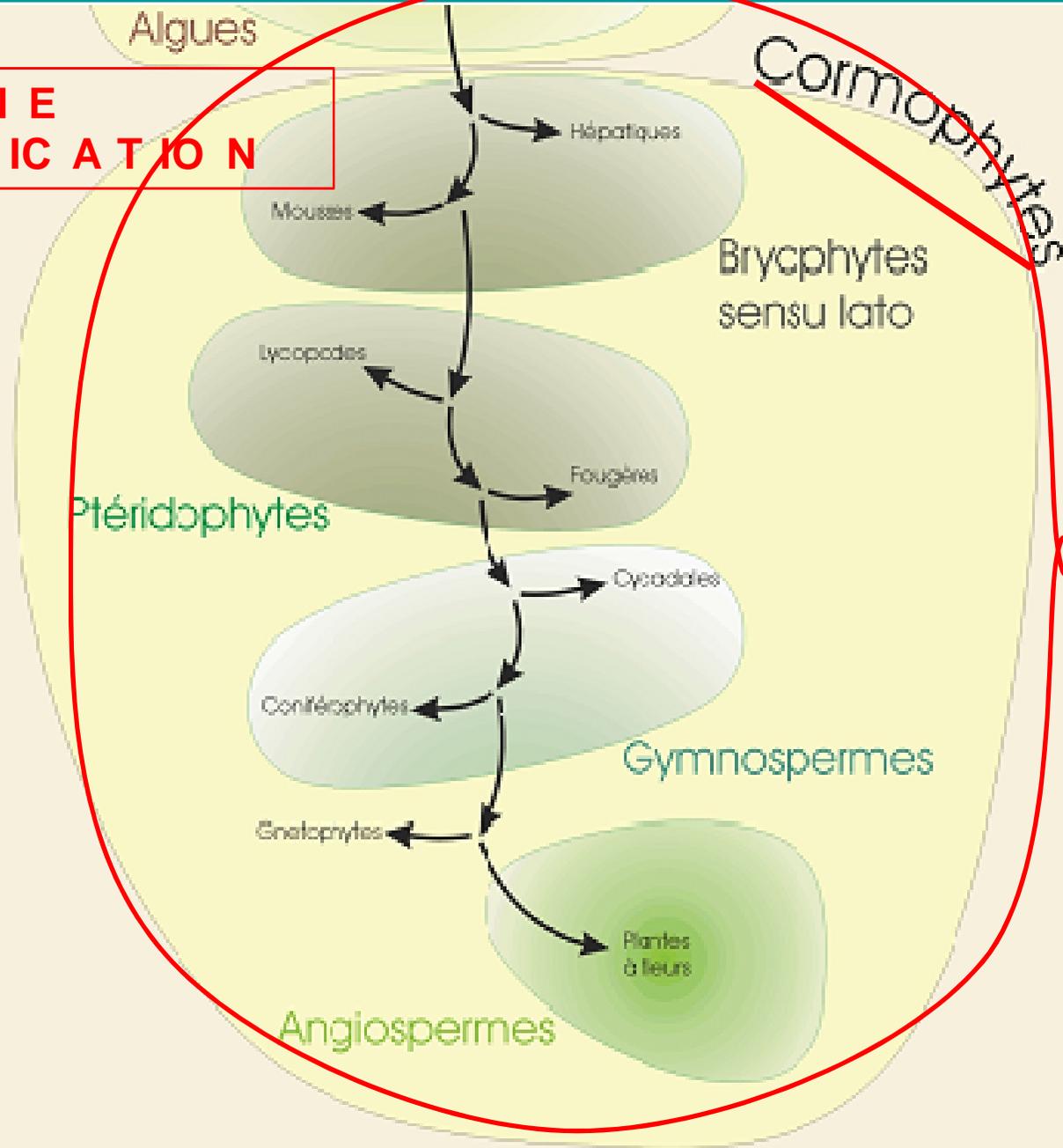
a- **Ptéridophytes** (fougères)

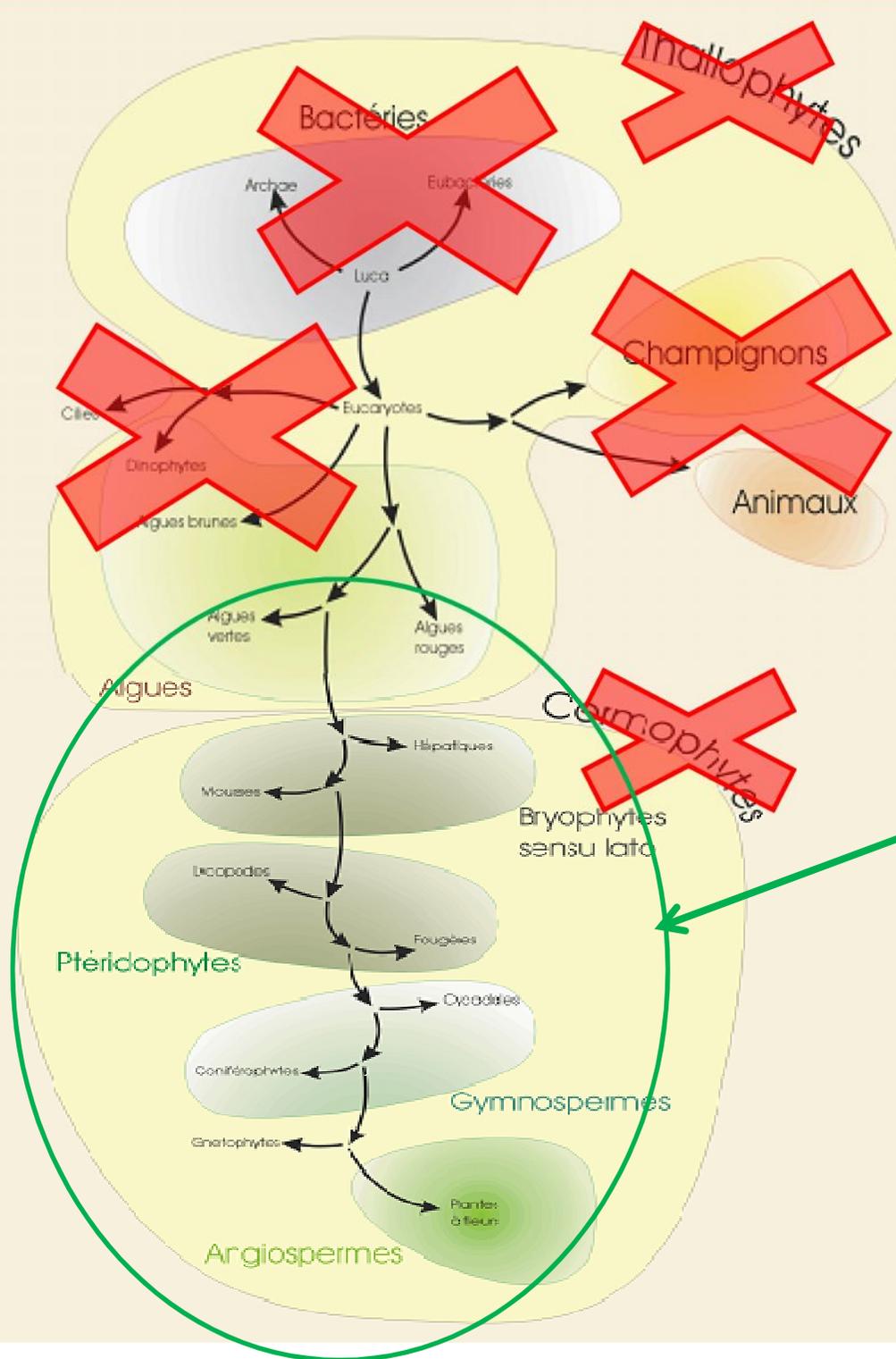
b- et les **Spermaphytes** (plantes à « graines »).

Actuellement, les **Cormophytes** sont appelées **EMBRYOPHYTES** et parfois **Archégoniates** ou encore **plantes terrestres**.

LE REGNE DES PLANTAE

ANCIENNE CLASSIFICATION





**NOUVELLE
CLASSIFICATION**

**LA LIGNEE VERTE
=
ARCHEAPLASTIDA
=
REGNE DES
PLANTAE**

LE REGNE DES PLANTAE

Dans la nouvelle classification, les groupes des thallophytes et des cormophytes n'existent plus.

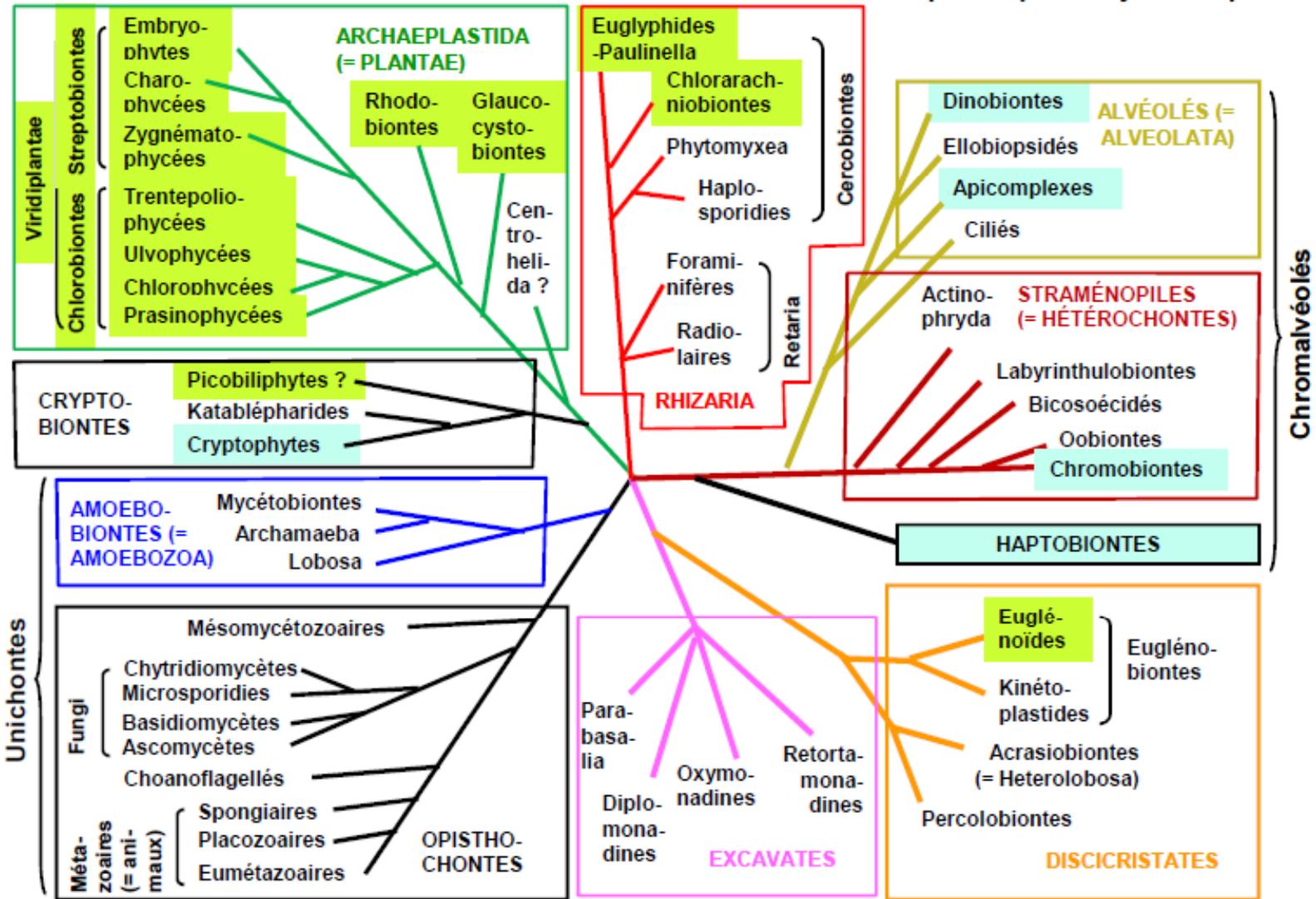
Cependant, le **critère** ou caractère « thalle » et « cormus » est encore utilisé pour décrire une espèce.

Toutes les cormophytes partagent un ancêtre commun avec les Algues Vertes.

LE REGNE DES
PLANTAE

La photosynthèse est dispersée dans l'arbre des Eucaryotes

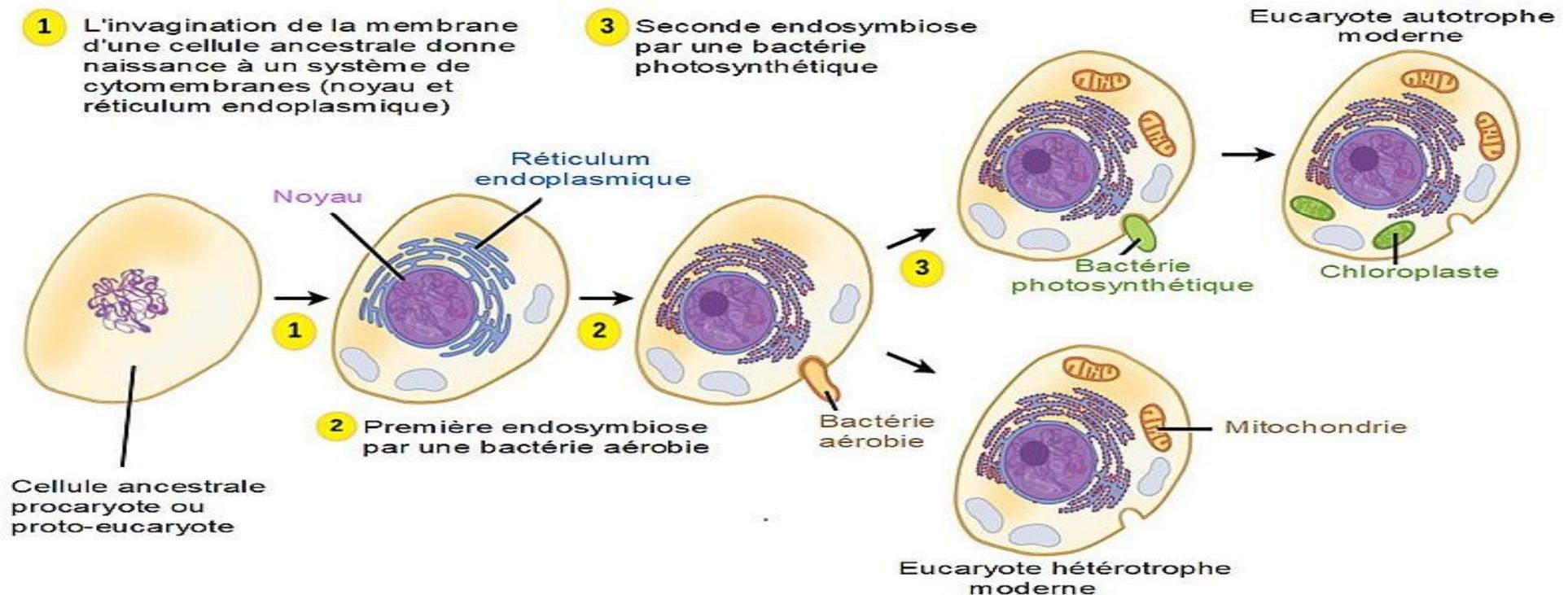
Tous (±) photosynthétiques
 En partie photosynthétiques



NOUVELLE
CLASSIFICATION

EVOLUTION DES VEGETAUX: Théorie des endosymbioses

Selon cette théorie, les chloroplastes et mitochondries des cellules eucaryotes proviennent de l'incorporation (endocytose) de bactéries par certaines archées (LYNN MARGULIS).

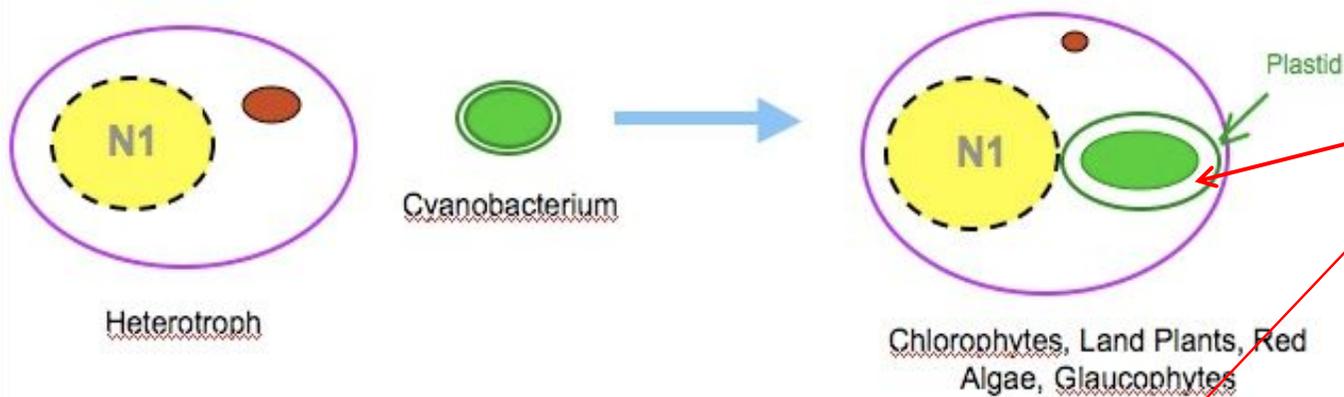


EVOLUTION DES VEGETAUX: Théorie des endosymbioses

- Etape 1: une cellule bactérienne acquiert une enveloppe nucléaire qui sépare le matériel génétique du cytoplasme.
- Etape 2: Des eucaryotes intègrent dans leur cytoplasme des bactéries qui vont leur permettre de respirer l'oxygène. (mitochondries).
- Etape 3: Des eucaryotes intègrent des bactéries qui ont la propriété de synthétiser le carbone (plastides).

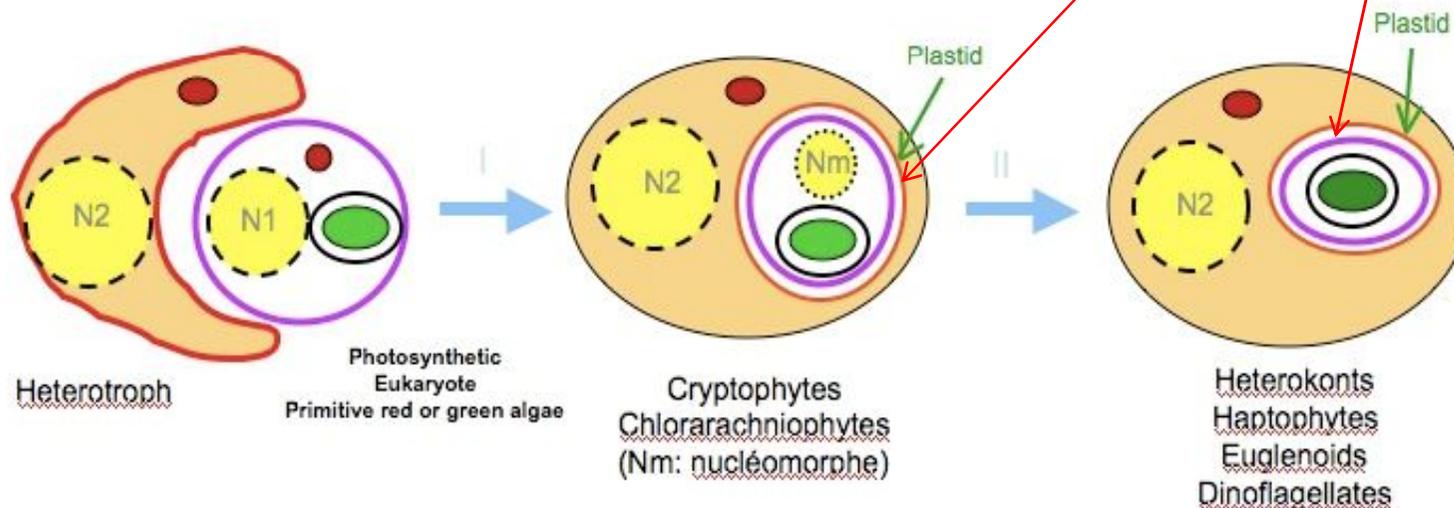
EVOLUTION DES VEGETAUX: Théorie des endosymbioses

Step 1: Primary Endosymbiosis (~ 1 billion yrs ago)



le nombre de membranes des plastides est un critère de classification

Step 2: Secondary Endosymbiosis (~800 million yrs ago)



c y c l e d e v i e d e s v é g é t a u x

C ' e s t l a p é r i o d e d e v i e c o m p l è t e
d ' u n o r g a n i s m e v i v a n t s e
m u l t i p l i a n t :

- p a r r e p r o d u c t i o n s e x u é e
- o u p a r r e p r o d u c t i o n a s e x u é e
- o u e n u t i l i s a n t l e s d e u x m o d e s .

* c y c l e d e v i e = c y c l e v i t a l = c y c l e d e
d é v e l o p p e m e n t

c y c l e d e v i e d e s v é g é t a u x

1 - R E P R O D U C T I O N A S E X U E E (o u
V E G E T A T I V E) p a r M I T O S E

E T

2 - R E P R O D U C T I O N S E X U É E O U
M U L T I P L I C A T I O N S E X U É E :

G a m è t e	+	G a m è t e	⇒	Z y g o t e (œuf)
n	+	n	⇒	2 n
S t a d e h a p l o ï d e				S t a d e d i p l o ï d e

c y c l e d e v i e d e s v é g é t a u x

Il existe **deux** types de phases dans un cycle de vie :

- 1 - la phase **haploïde** (n) ou **haplophase** qui dure de la méiose à la fécondation (fusion des gamètes) et qui finit au moment de la formation du zygote.
- 2 - La phase diploïde ($2n$) ou diplophase qui dure de la fécondation à la méiose. Donc de la formation du zygote à la formation des nouveaux gamètes.

c y c l e d e v i e d e s v é g é t a u x

C h e z l e s v é g é t a u x , l e s
c y c l e s d e v i e s o n t t r è s
v a r i a b l e s .

C ' e s t u n c r i t è r e d e
c l a s s i f i c a t i o n d e s g r a n d s
g r o u p e s v é g é t a u x .

L a m u l t i p l i c a t i o n a s e x u é e e s t
p l u s i m p o r t a n t e c h e z l e s
o r g a n i s m e s à t h a l l e .

Conclusion

- Les classifications sont différentes en fonction des critères pris en compte.
 - Elles changent avec le développement des connaissances, des techniques et de l'évolution des espèces.
 - Elles ne sont pas fixes!
- Mais elles restent des outils indispensables aux scientifiques pour mieux comprendre le Vivant!

Plan du module

INTRODUCTION

1. LES CHAMPIGNONS &
LICHENS

2. LES ALGUES

3. LES BRYOPHYTES

4. LES PTERIDOPHYTES

5. LES SPERMATOPHYTES :
Gymnospermes et
Angiospermes.

CONCLUSION

Plan du module

Organisation des TP /sortie

1. CHAMPIGNONS ET
ALGUES
2. BRYOPHYTES ET
PTERIDOPHYTES
3. GYMNOSPERMES
4. ANGIOSPERMES
5. SORTIE