

## III- REPRODUCTION DES ALGUES

**Comment les algues se reproduisent elles ?** Selon 2 modes de reproduction : Par

### 1. Reproduction asexuée

\* Mode de reproduction le plus fréquent ;

\* L'algue est capable d'assurer sa descendance par des phénomènes ne faisant intervenir ni organes ni cellules sexuels;

\* le génotype est conservé et les individus obtenus sont identiques génétiquement à l'individu souche.

### 2. Reproduction sexuée

Mode de reproduction le moins fréquent et le plus aléatoire. Un nouvel individu naît de la fusion de 2 types de cellules reproductrices (**gamètes**) distinctes génétiquement, l'une mâle, l'autre femelle. Les individus obtenus sont génétiquement différents.

### 1. La reproduction asexuée

#### 1.1. Multiplication végétative

##### 1.1.1. Fragmentation du thalle

\* Ex1. Chez les Algues rouges du genre *Asparagopsis*, les Algues vertes du genre *Caulerpa* ou des Algues brunes des genres *Ascophyllum*, *Fucus* ou *Sargassum* : une partie du thalle se brise, est emportée par les courants et les vagues et redonnera un nouvel individu. C'est un véritable **bouturage**.

\* Ex2. Chez les Algues vertes du genre *Valonia* : formation de territoires plurinucléés ou cystes sur le côté d'une vésicule qui par **bourgeoisement** donnent des thalles-fils.

\* Ex3. Chez les Algues brunes du genre *Sphacelaria*, il y a **formation de propagules** : apparition d'un massif de cellules sur le thalle capables après séparation de l'algue-mère de donner naissance à un nouvel individu.

**Remarque:** Chez des Cyanobactéries filamenteuses ("Algues bleues") certaines cellules se segmentent, donnent de petits fragments pluricellulaires appelés **hormogonies** qui se détachent (véritables boutures) et permettront la naissance d'un nouveau thalle.

## 1.2. Formation de cellules spécialisées ou spores.

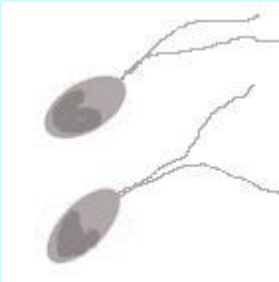
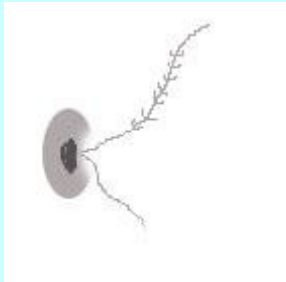
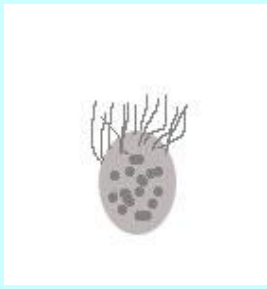
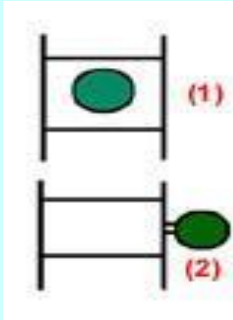
(cf. schémas ci-dessous)

### 1.2.1. Formation de spores

Une partie du thalle (**eucarpie**) ou la totalité du thalle (**holocarpie**) donne des cellules fertiles ou **cystes** appelées **sporocystes** (ou sporanges) qui contiennent les cellules-mères des spores. Les spores libérées par ouverture des organes précédents, sont dispersées, tombent sur un substrat et après germination donnent naissance à un nouvel individu.. Certaines spores sont incapables de mouvements propres, les **aplanospores (2)** d'autres sont capables de mouvements, les **zoospores**

### 1.2.2. Formation de spores résistantes.

Certaines cellules du thalle "s'enkystent" donnent des spores capables de mener une vie ralentie quand les conditions sont défavorables puis de germer si ces conditions redeviennent favorables; ces spores résistantes sont appelées **acinètes (1)**.

			
<p>Zoospores <b>isokontées</b> (2 flagelles égaux) et <b>acrokontées</b> (flagelles à 1 pôle) <b>Ex: Algues vertes</b></p>	<p>Zoospore <b>hétérokontée</b> (2 flagelles inégaux) et <b>pleurokontée</b> (flagelles latéraux) <b>Ex: Algues brunes</b></p>	<p>Zoospore <b>stéphanokontée</b> (touffes de flagelles à 1 pôle) <b>Ex: Bryopsidales</b></p>	<p><b>(1)</b> = acinète <b>(2)</b> = aplanospore</p>

**Comment les algues se reproduisent elles (2) ?** Le deuxième mode de reproduction est la reproduction sexuée.

## 2. La reproduction sexuée

Mode de reproduction le moins fréquent et le plus aléatoire. Un nouvel individu naît de la fusion (ou gamie) de 2 types de cellules reproductrices (**gamètes**) distinctes génétiquement, l'une mâle, l'autre femelle. Les individus obtenus sont génétiquement différents.

### Les gamètes

Ils naissent d'une cellule fertile du thalle ou **cyste** appelée **gamétocyste** (= gamétange) qui par divisions donnent des cellules reproductrices ou gamètes qui peuvent être morphologiquement semblables, les algues sont alors dites **isogames** ou morphologiquement différentes, les algues sont dites **hétérogames**.

Les gamétocystes qui donnent naissance à des gamètes mâles flagellés, mobiles sont des **spermatocystes** et les gamètes, des **spermatozoïdes** (sauf chez les Algues rouges où ils sont dépourvus de flagelles et portent le nom de **spermaties**).

Les gamétocystes qui donnent naissance à des gamètes femelles immobiles sont des **oocystes** (ou **oogones**) et les gamètes des **oosphères**.

Chez les Algues rouges le gamétocyste issu d'une cellule végétative est appelé **carpogone** et chez les Floridées il est prolongé d'un filament le **trichogyne** qui sert de collecteur et de vecteur des spermaties.

°des individus distincts peuvent porter les gamétocystes et produire les gamètes : dans ce cas l'espèce est à thalles séparés, elle est dite hétérothallique ou **dioïque** (unisexuée) il y a donc des thalles mâles et des thalles femelles. Ex : [Ulva](#)

° le même individu peut porter les 2 types de gamétocystes et produire les 2 types de gamètes : dans ce cas l'espèce a un seul type de thalle, elle est dite homothallique ou **monoïque** (bisexuée ou hermaphrodite). Ex : [Némalion](#)

Que deviennent les gamètes ?

Ils fusionnent (mélange et fusion des chromosomes notamment), c'est la **fécondation** qui est externe ici, puisqu'elle se passe dans le milieu aquatique. Un oeuf ou **zygote** apparaît.

On distingue plusieurs modalités de la fusion:

-**planogamie**: quand il y a fusion de gamètes mobiles semblables (isogamie) ou différents (hétérogamie)

-**oogamie**: quand il y a fusion entre un gamète femelle immobile et un gamète mâle flagellé

Remarque: chez les Algues rouges une oogamie particulière est réalisée entre gamètes dépourvus de flagelles: c'est la **trichogamie**

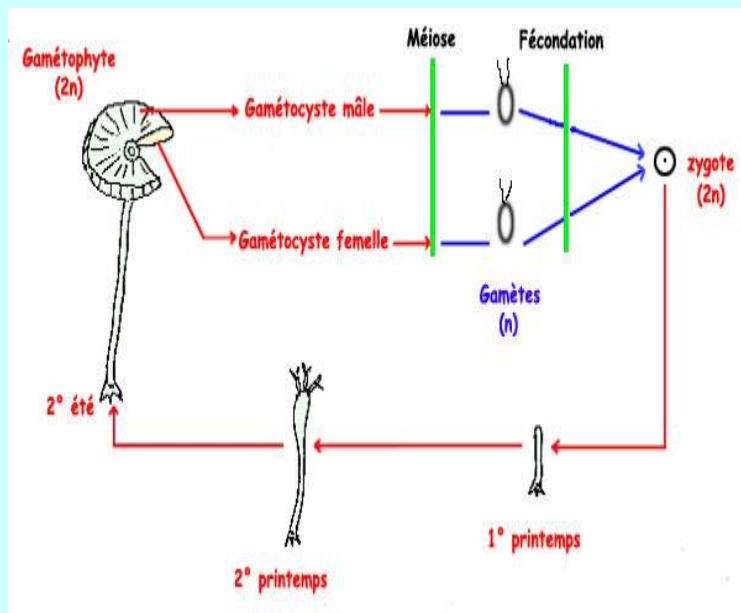
Quel est le devenir du zygote ?

Une série d'évènements se succèdent à partir du zygote formant un cycle de développement complet jusqu'à l'apparition d'un nouveau zygote.

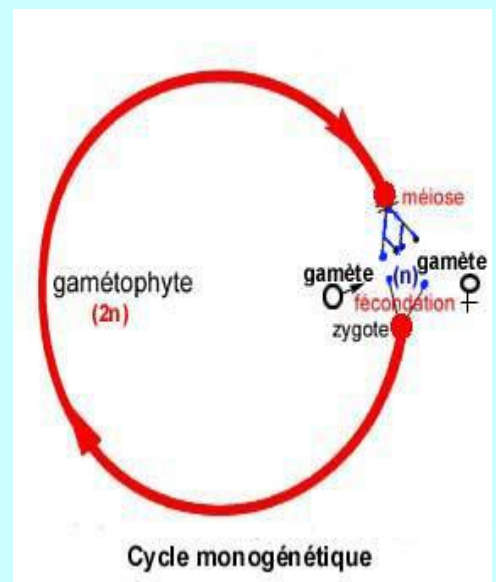
Les algues présentent plusieurs types de développement.

Cycle monogénétique

*Cas d'un cycle monogénétique*



Ex : cycle de l' Acétabulaire



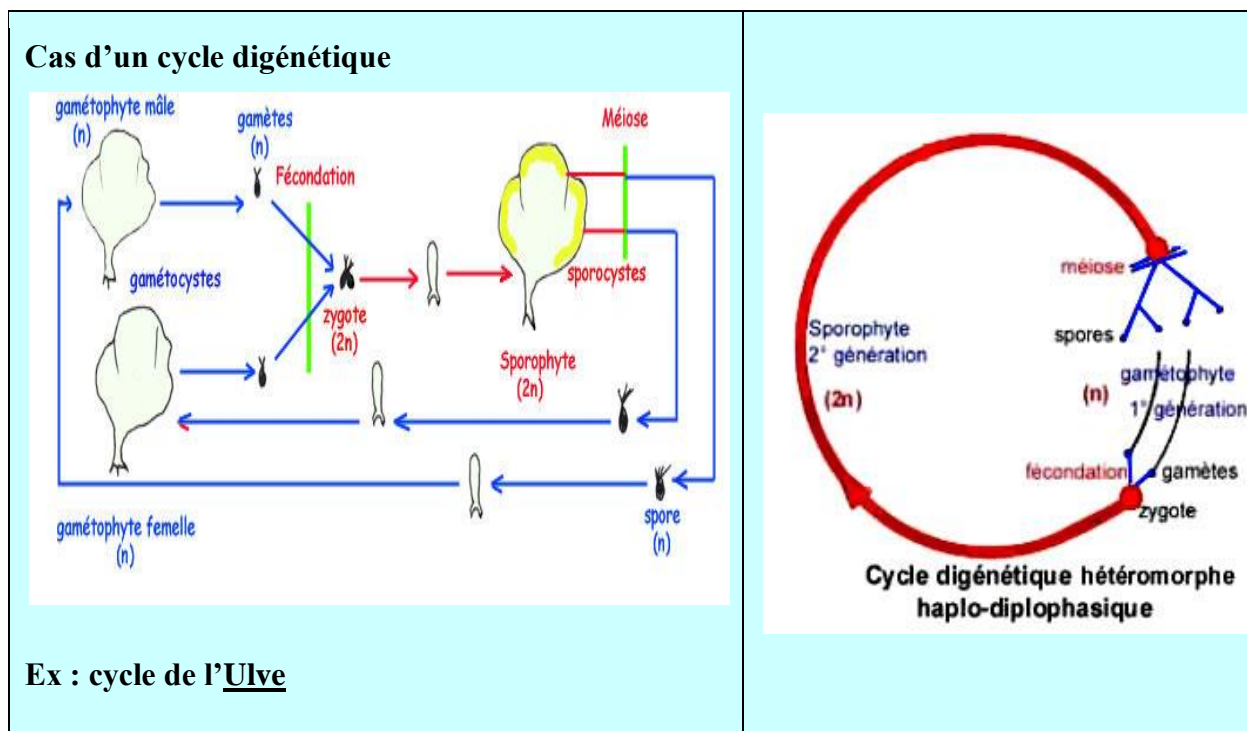
## COURS BOTANIQUE / LES ALGUES

Dans l'exemple choisi, le thalle qui produit les organes reproducteurs est le **gamétophyte** à  $2n$  chromosomes fournissant les gamètes mâles **et** femelles qui après fécondation donneront le zygote d'où sera issu un nouvel individu. Dans ce cas le cycle est :

- \***monogénétique**: il existe **un seul type de thalle** ou **une seule génération**.
- \***diploïde**: il se déroule en diplophase la **diplophase** (en trait épais rouge) est une phase à  $2n$  chromosomes, l'**haplophase** (en trait fin bleu) est la phase à  $n$  chromosomes.

Quand il se déroule en presque totalité en phase haploïde il est dit haploïde.

### Cycle digénétique



Dans ce cas, il y a **alternance de 2 générations** qui se succèdent, l'une sexuée représentée par le **gamétophyte à  $n$  chromosomes** qui fournit les gamètes, l'autre asexuée représentée par le **sporophyte à  $2n$  chromosomes**, issu du zygote qui fournit des spores.

Dans ce cas, il y a 2 types de gamétophytes, les uns mâles produisant les gamètes mâles, les autres femelles produisant les gamètes femelles. Ces thalles sont à  $n$  chromosomes (première génération).

## COURS BOTANIQUE / LES ALGUES

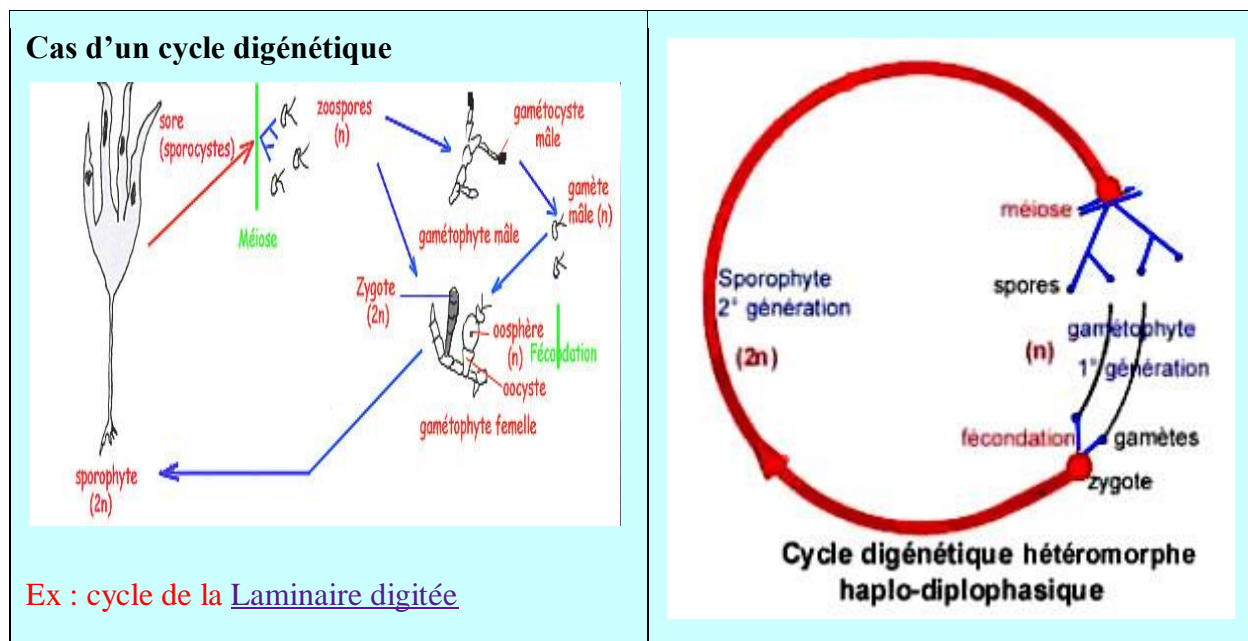
Après fécondation, le zygote fournit une deuxième génération de thalles, le sporophyte à  $2n$  chromosomes, qui donnera les spores.

Dans ce cas le cycle est:

\***digénétique**: il existe **2 types de thalle** ou **2 générations**.

\***haplo-diplophasique**: il se déroule en 2 phases: la **diplophase** (en trait épais rouge) est une phase à  $2n$  chromosomes, l'**haplophase** (en trait bleu) est la phase à  $n$  chromosomes.

**Comment les algues se reproduisent elles (4) ?**



Dans ce cas, il y a **alternance de 2 générations** qui se succèdent, l'une asexuée (l'algue que l'on connaît) représentée par le **sporophyte à  $2n$  chromosomes** qui fournit les spores, l'autre sexuée (microscopique) représentée par les **gamétophytes à  $n$  chromosomes**, issus des spores.

Dans ce cas, il y a **2 types de gamétophytes** microscopiques formés d'un petit nombre de cellules, les uns mâles produisant les gamètes mâles (les spermatozoïdes mobiles formés dans les spermatocystes) les autres femelles (oosphères immobiles produits dans les oocystes). La fusion d'un spermatozoïde (dans le gamétophyte femelle) avec un oosphère est ici une **oogamie**. Ces thalles à  $n$  chromosomes constituent la première génération.

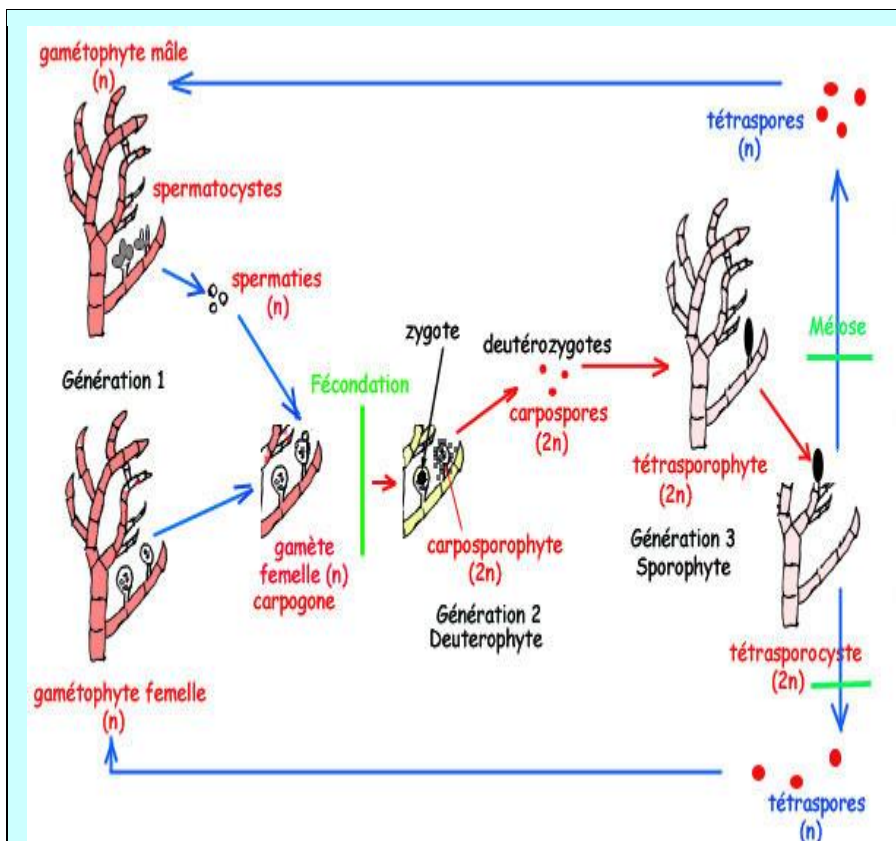
Après fécondation, le zygote fournit une jeune plantule qui deviendra la deuxième génération

# COURS BOTANIQUE / LES ALGUES

de thalles, le sporophyte à  $2n$  chromosomes que l'on connaît, qui se couvrira d'amas de sporocystes ou sores où se formeront après méiose des spores nageuses ou **zoospores** possédant 2 flagelles latéraux (cellules pleurokontées) inégaux (cellules hétérokontées).

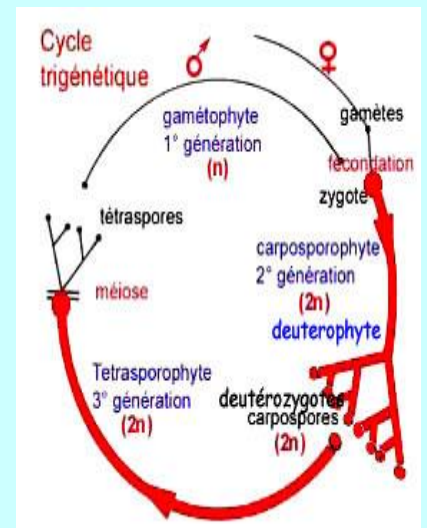
Dans ce cas le cycle est:  
 -**digénétique**: il existe **2 types de thalle** ou **2 générations**.  
 -**haplo-diplophasique**: il se déroule en 2 phases: la **diplophase** (en trait épais rouge) est une phase à  $2n$  chromosomes, l'**haplophase** (en trait bleu) est réduite, c'est la phase à  $n$  chromosomes.

## Cycle trigénétique



Ex : Cycle d'*Antithamnion plumula* (Rhodophycée)

## Cas d'un cycle trigénétique



## COURS BOTANIQUE / LES ALGUES

---

Dans ce cas le cycle est **trigénétique** : Il y a **alternance de 3 générations** qui se succèdent.

° La génération sexuée est représentée par des thalles ou **gamétophytes à n chromosomes** producteurs de gamètes non flagellés (le gamète mâle ou **spermatie** et le gamète femelle ou **carpogone** surmonté d'un long col, le trichogyne) qui par fusion donnent le zygote.

° La deuxième génération ou **carposporophyte (ou deutérophyte) à 2n chromosomes** est issu du zygote. Ce dernier se divise de nombreuses fois et se développe en **parasite** sur le gamétophyte femelle donnant naissance à un organe appelé **gonimoblaste ou deutérophyte** (*du grec deuterios= deuxième*) qui engendre des carpospores ou deutérozygotes ou frères.

Les deutérozygotes s'entourent d'une membrane protectrice et nourricière (sauf chez les Rhodophytes primitives, les Bangiophycées) formant de petites sphères à la surface du thalle femelle appelées **cystocarpes** (*de cysto= vésicule et carpos = fruit*) donnant des carpospores qui germeront pour donner de nouveaux thalles.

° la troisième génération ou **(tétra)sporophyte à 2n chromosomes** qui fournit des spores (tétraspores) d'où seront issus les gamétophytes.

\* **isomorphe** : les différents thalles (gamétophytes et tétrasporophyte) ou générations sont de forme semblable, se ressemblent morphologiquement. On ne les distingue que lors de l'apparition des organes reproducteurs. C'est aussi le cas de *Chondrus crispus* et *Delesseria sanguinea* ...

\***haplo-diplophasique**: il se déroule en 2 phases: la **diplophase** (en trait épais rouge) est une phase à 2n chromosomes, l'**haplophase** (en trait bleu) est la phase à n chromosomes.

### **Remarques:**

1. Chez *Asparagopsis armata*, le cycle est trigénétique **hétéromorphe**, (chez *Gigartina stellata* également), le tétrasporophyte est très différent des gamétophytes à tel point que pendant longtemps on a crû qu'il s'agissait d'une espèce différente appelée *Falkenbergia rufolanosa*.



2. Dans le cas des Algues rouges évoluées (Floridées) la fécondation appelée **trichogamie** est particulière, le trichogyne, un "poil" capture et véhicule le gamète mâle (ou spermatie) dépourvu de flagelles jusqu'au gamète femelle immobile (ou carpogone).