

Des cellules isolées aux organismes multicellulaires

I Introduction

Les *premières cellules* seraient apparues il y a *3,5 milliards d'années*. On suppose que leur apparition devait au moins être due au fait qu'elles possèdent un ARN répliquable, possédant une fonction enzymatique et entourée d'un assemblage de molécules lipidiques.

Ensuite apparurent les *cellules procaryotes* (on suppose qu'elles ressemblaient aux mycoplasmes). Celles-ci transmettaient leur matériel génétique par l'intermédiaire d'un ADN double brin (beaucoup plus stable et facile à réparer) qui devait contenir au moins *750 gènes*.

Vers *1,5 milliards d'années*, les *cellules eucaryotes* apparaissent. Le matériel génétique est désormais protégé à l'intérieur d'un noyau, la cellule dispose d'organites pouvant accomplir des tâches spéciales et un cytosquelette leur conférait une forme et une capacité de mouvement.

Rappel : Les différents constituants du cytosquelette

microtubules



actin filaments



intermediate filaments



Les cellules commencèrent alors à s'associer, certaines bactéries, mais surtout des cellules eucaryotes. Les premières *cellules végétales* (probablement des algues) commencent déjà à vivre à plusieurs. Cette vie en commun leur confère certains problèmes, mais aussi de sérieux avantages.

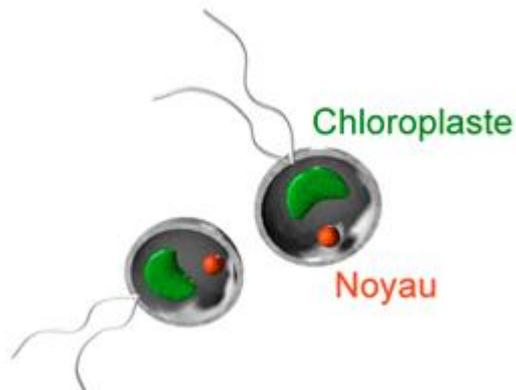
II D'une cellule à plusieurs

A. Formation de colonies par des cellules isolées

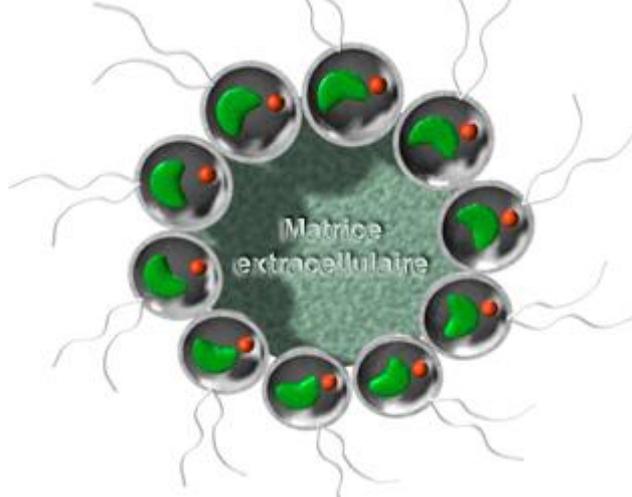
La division d'une cellule peut parfois former des cellules filles accolées ; ce peut être l'origine de la formation de colonies.

Aujourd'hui, on peut observer ce processus d'évolution chez les algues vertes :

q Unicellulaires (ex : *Chlamydomonas*)



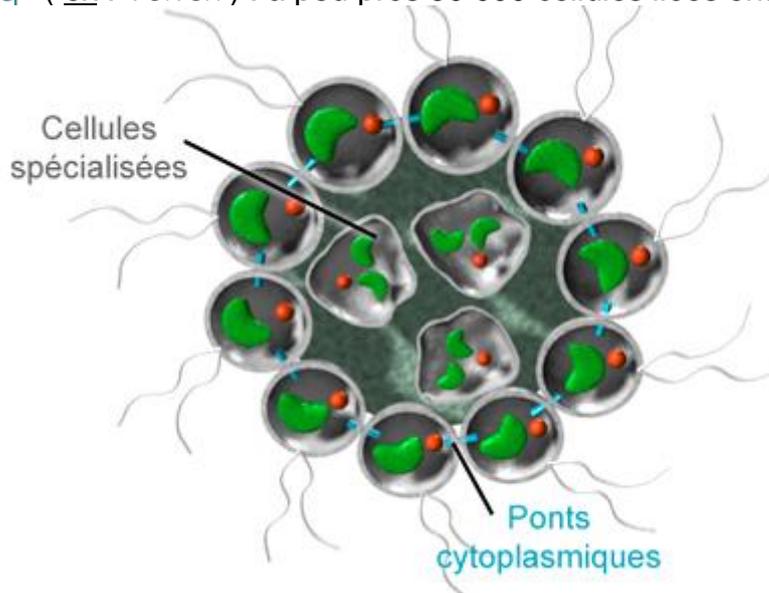
q Coloniales (ex : *Gonium*) : 20 à 50 cellules indépendantes



B. Spécialisation et coopération cellulaire

Les cellules peuvent assurer des activités différentes ; c'est la spécialisation. Les cellules ne peuvent alors plus vivre de manière indépendante. Elles communiquent entre elles.

q (ex : *Volvox*) : à peu près 50 000 cellules liées entre elles



q Ex : Chez l'homme, on observe 210 types cellulaires différents

C. Rôle de la cohésion cellulaire dans l'organisme

Les cellules sont souvent liées par une matrice extracellulaire (comme chez les algues) et par une paroi pecto-cellulosique chez les **végétaux**. Cela n'empêche pas les échanges entre cellules, comme par exemple à travers des plasmodesmes, traversant les parois.

Chez les **animaux**, il existe des jonctions entre cellules :

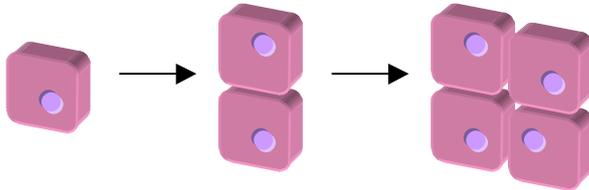
- à Jonctions d'association : serrées (*tight*), ceinturantes (*belt*), ponctuelles (*spot*) et hémidesmosomes
- à Jonction communicantes (*gap*)
- à Lame basale

III_ Reconnaissance et adhésion cellulaire

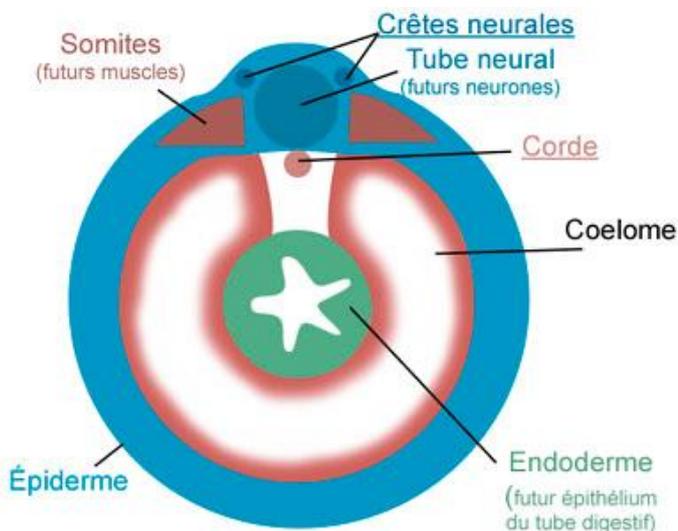
A. Modalités

Plusieurs modalités permettent de former des tissus de mêmes cellules :

- q La division des cellules se fait sur place et elles s'associent progressivement



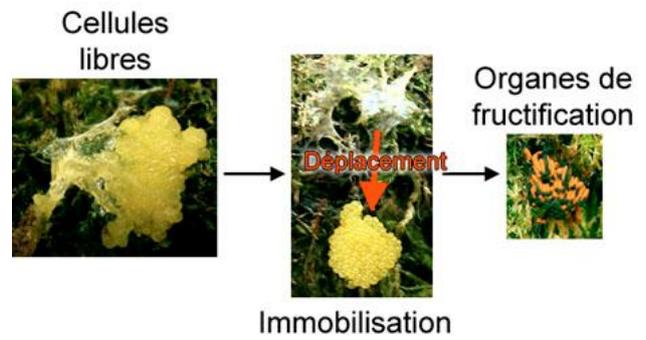
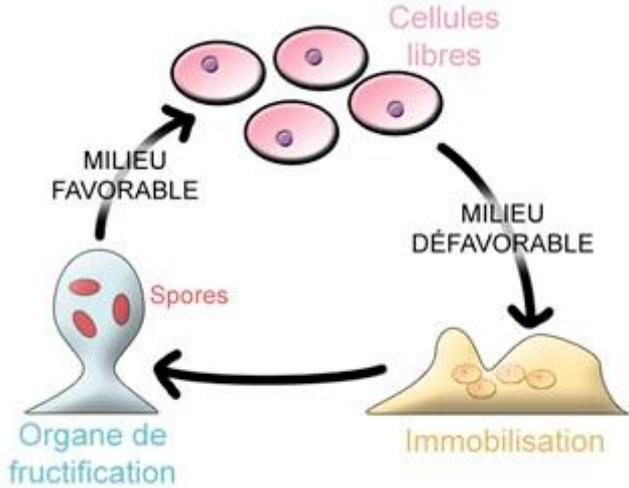
- q Les cellules migrent puis s'intègrent dans les tissus ciblés
Ex : migration des cellules de l'embryon



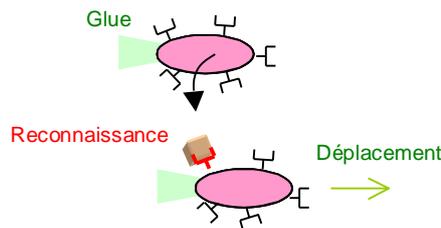
Au stade de la neurula, les crêtes neurales liées par des protéines NCAM se détachent pour rejoindre leur emplacement. Une fois en place, elles se différencient, pouvant donner de nombreux types cellulaires.

B. Comportement social des myxobactéries

Elles forment des essaims, capables de se déplacer. Lorsque les conditions ne sont plus favorables, elles s'arrêtent et forment un organe de fructification qui pourra regermer dans des conditions plus favorables.

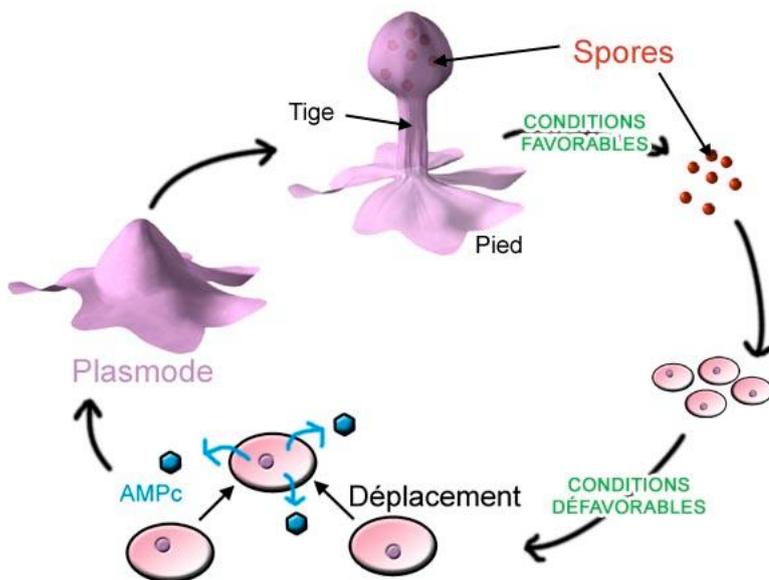


Comment communiquent-elles pour réussir à avancer en groupe ? Ces cellules sécrètent une molécule dans le milieu, reconnue par leurs congénères.



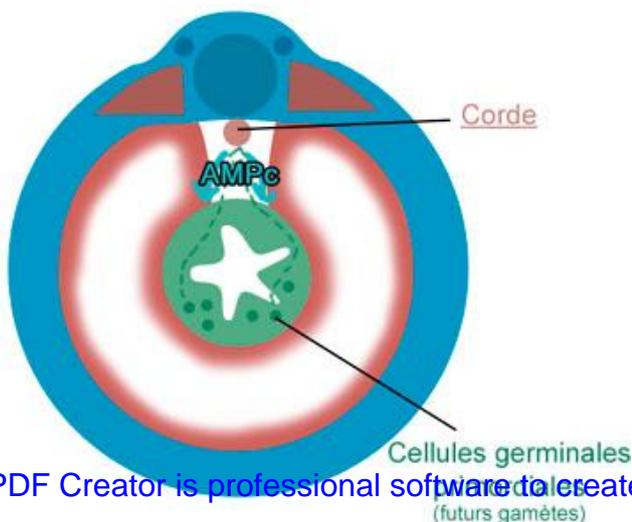
C. Rôle des facteurs chimiotactiques (= chémotactiques)

I Cas d'une amibe :



Lorsque le milieu ne devient plus favorable, les amibes sécrètent de l'AMPC qui leur ordonnent de se rapprocher pour former un plasmode, capable de mouvement. Si les conditions deviennent trop difficiles, ils forment un organe contenant des spores.

I Embryons de vertébré :



Les cellules germinales primordiales de l'embryon sont, parmi tant d'autres, amenées à se déplacer vers leur place définitive. Elles sont en fait attirées par le même mécanisme que les amibes, par des molécules d'AMPC sécrétées par la corde.

D. Reconnaissance cellulaire spécifique

1) Intervention de facteurs extracellulaires

Les cellules fabriquent des facteurs extracellulaires différents selon leur origine et leur type, ce qui leur permet de se réassocier spontanément.

2) Molécules d'adhésion cellulaire

Les cellules exposent sur leur membrane des protéines différentes selon leur type. Cela leur permet une reconnaissance et une cohésion.

On peut différencier parmi les CAM (*Cell Adhesion Molecules*) :

- _ NCAM (Nervous CAM)
- _ LCAM (Liver CAM)
- _ NgCAM (Nervous glial CAM)

IV Les différents types cellulaires

A. Origines embryologiques des tissus

Les tissus proviennent des différentes parties de l'embryon. Ainsi :

- q Tissus épithéliaux : dérivent de tous les tissus embryonnaires (**ectoderme**, **mésoderme**, **endoderme**)
- q Tissus conjonctifs : dérivent du **mésoderme**
- q Tissus musculaire : dérivent du **mésoderme**
- q Tissus nerveux : dérivent de l'**ectoderme** (plus précisément du neurectoderme)

Remarque : On nomme les cancers d'après l'origine embryologique du tissu touché :

- _ Un **carcinome** est un cancer des tissus de l'**ectoderme** ou de l'**endoderme**
- _ Un **sarcome** est un cancer des tissus du **mésoderme**
 - à On distingue les leucémies, qui sont les maladies des cellules du

sang

B. Diversité des systèmes cellulaires

1) Tissus épithéliaux

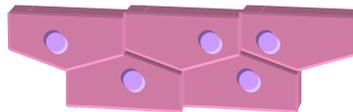
I Tissus de revêtement :

Ceux-ci recouvrent l'extérieur et l'intérieur de l'organe, ainsi que l'organisme entier. Ils peuvent avoir des arrangements différents :

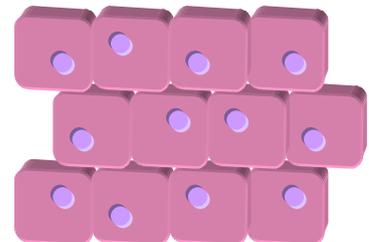
Unistratifié



Pseudo-stratifié



Pluristratifié



Et des formes différentes :

Pavimenteux



Cubique



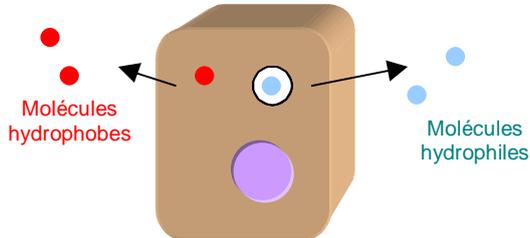
Prismatique



I Tissus glandulaires :

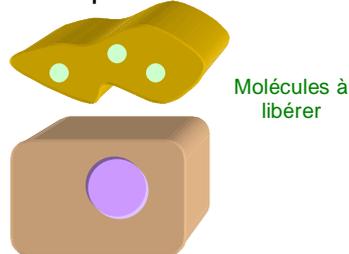
Ces tissus font partie des glandes exocrines ou endocrines. Il existe différentes modalités de sécrétion :

- q Mérocrine : les molécules **hydrophobes** traversent la membrane tandis que les molécules **hydrophiles** sortent par exocytose



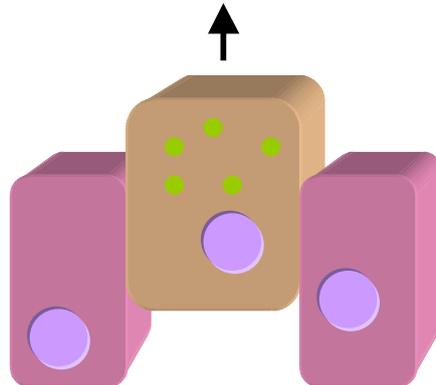
Ex : glandes sudoripares

- q Apocrine : une partie de la cellule se détache



Ex : glandes mammaires

- q Holocrine : la cellule se détache



Ex : glandes sébacées

2) Tissus conjonctifs

Le tissu conjonctif provient du mésoderme, plus précisément des cellules souches mésenchymateuses. Ces cellules ont une capacité de différenciation importante, puisqu'elles sont capables de se différencier en toutes les cellules conjonctives du corps :

- q Fibroblastes : cellules peu différenciées présentes dans la matrice extracellulaire
- q Macrophages : principaux phagocytes du système immunitaire
- q Myocytes : cellules musculaires
- q Cellules endothéliales : forment les vaisseaux sanguins
- q Adipocytes : réserves de graisses tels que les triglycérides
- q Mastocytes : sécréteurs d'héparine
- q Ostéocytes : cellules osseuses
- q Chondrocytes : cellules du cartilage
- q Érythrocytes : globules rouges
- q Leucocytes : globules blancs
- q Plaquettes

I Classification :

Elle repose sur l'arrangement des constituants du tissu conjonctif. On distingue :

- q Tissu lâche : les cellules sont libres dans une matrice contenant notamment du collagène, où les molécules peuvent circuler librement
- q Tissus adipeux : contient des adipocytes dans une matrice
- q Tissu conjonctif fibreux : le tissu conjonctif est dense et contient des protéines fibreuses. On retrouve ce type de tissu au niveau des tendons
- q Cartilage : roche en molécules très fibreuses notamment des GAG, pour être souple tout en supportant de fortes pressions
- q Os : la matrice est solide. On la retrouve dans les os et les dents
- q Tissu hématopoïétique : ce sont les cellules sanguines, dans une matrice liquide de plasma sanguin