

Thème 1 - La Terre dans l'Univers, la vie, l'évolution du vivant

Thème 1-A-2 Diversification génétique et diversification des êtres vivants



version

28.03.2019

Thème 1 - La Terre dans l'Univers, la vie, l'évolution du vivant

Thème 1-A-2 Diversification génétique et diversification des êtres vivants

Avertissements :

1- le présent document est exclusivement destiné aux élèves de terminale S du lycée J H FABRE et a donc un but pédagogique et une diffusion restreinte

2- certains éléments peuvent ne pas être libres de droits, l'auteur n'est pas responsable de l'usage qui peut en être fait

3-

[...

P. Mueller et D. Oppenheimer ont évalué les deux groupes de participants une semaine après le cours. Là encore, ceux qui avaient pris des notes à la main ont obtenu les meilleures performances. Ces notes, qui incluent les propres mots et l'écriture des étudiants, semblent rappeler plus efficacement les souvenirs, en recréant aussi bien le contexte (les processus de pensée, les émotions, les conclusions) que le contenu (notamment les données factuelles) de la session d'apprentissage.

Ces résultats ont des implications importantes pour les étudiants qui se fondent sur du contenu mis en ligne par les enseignants. Quand ils ne prennent aucune note, ils n'organisent pas les informations et ne les synthétisent pas dans leurs propres mots. Ainsi, ils ne s'engagent pas dans le travail mental qui favorise l'apprentissage.

...]

Pam Mueller, de l'Université de Princeton, et Daniel Oppenheimer, de l'Université de Californie à Los Angeles, 2014

4- Un cours de TS ça se mérite! (anonymes 2012)

Thème 1-A-2 Diversification génétique et diversification des êtres vivants



Thème 1-A-2 Diversification génétique et diversification des êtres vivants

Diversité des processus impliqués:

L'association des mutations et du brassage génétique au cours de la méiose et de la fécondation ne suffit pas à expliquer la totalité de la diversification génétique des êtres vivants.

Autres processus génétiques.

Une diversification des êtres vivants n'est pas toujours liée à une diversification génétique.

Thème 1-A-2 Diversification génétique et diversification des êtres vivants

T1A2-a) Autres mécanismes de diversification des génomes

T1A2-a1) Anomalies des brassages et de la fécondation

D'autres mécanismes de diversification des génomes existent :

- anomalie des brassages

 - CO inégaux → duplications

 - Aneuploïdies (anomalies de la migration des chromosomes) → modification du caryotype

 - Autopolyploïdie (anomalie de méiose)

- anomalies de fécondation et de méiose

 - Hybridation interspécifique + anomalie de méiose => allopolyploïdie (Poa, spartine)

Thème 1-A-2 Diversification génétique et diversification des êtres vivants

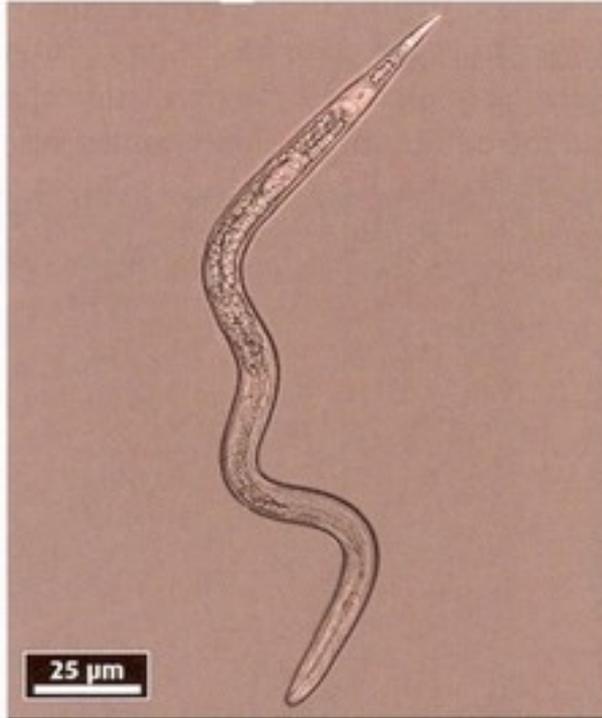
T1A2-a) Autres mécanismes de diversification des génomes

T1A2-a2) Transferts horizontaux de gènes Bordas 2012 pp 42-43

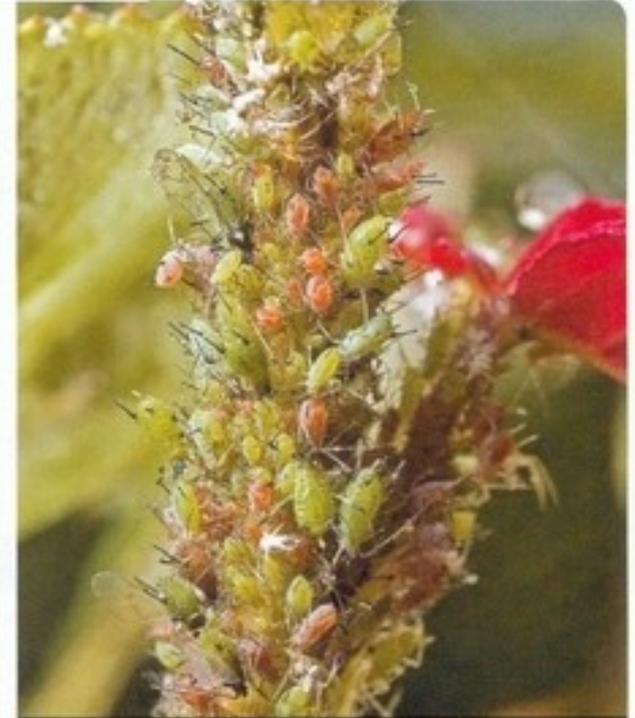
D'autres mécanismes de diversification des génomes existent :
Transfert par voie virale (transfert horizontal)... etc



Les ascidies sont des animaux vivant fixés sur les rochers marins. Elles sont protégées par une épaisse enveloppe (appelée tunique) constituée principalement de cellulose, normalement absente chez les animaux. Les gènes permettant aux ascidies de synthétiser la cellulose ont une origine bactérienne.



Les nématodes sont des animaux très fréquents dans le sol. Certains d'entre eux se nourrissent de racines de plantes et peuvent digérer la cellulose qu'elles contiennent, contrairement à la plupart des autres animaux. L'enzyme leur permettant de digérer la cellulose est produite à partir d'un gène d'origine bactérienne.



Les caroténoïdes sont des pigments orangés synthétisés par les plantes, les champignons ou les bactéries. Les animaux ne peuvent pas les synthétiser. Une exception a récemment été découverte : les pucerons roses ou orange synthétisent eux-mêmes leurs caroténoïdes grâce à des gènes issus de champignons.

Thème 1-A-2 Diversification génétique et diversification des êtres vivants

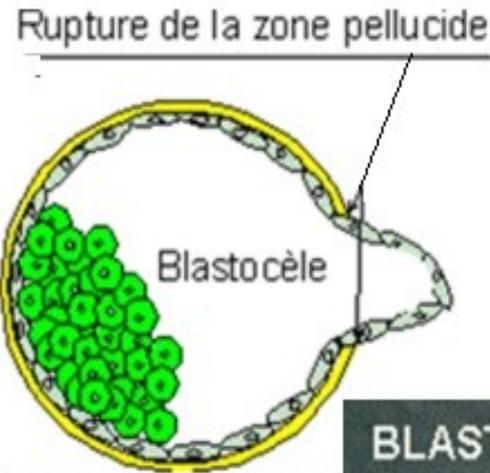
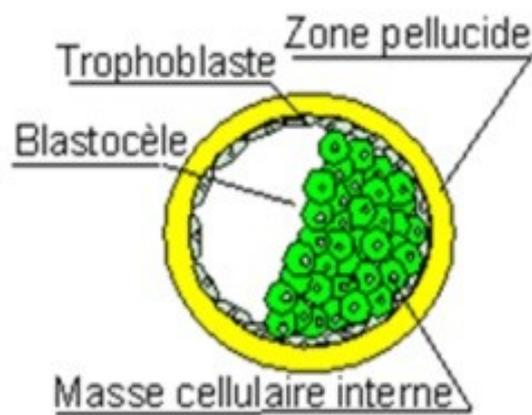
T1A2-a) Autres mécanismes de diversification des génomes

T1A2-a2) Transferts horizontaux de gènes

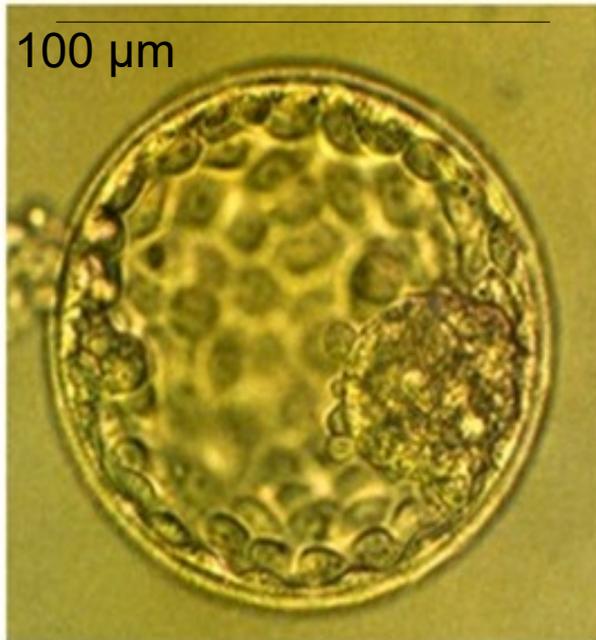
Le syncytiotrophoblaste des primates et le virus MPMV

Revoir schéma de
l'expression de la protéine
de fusion vu en TP

+
Lecture p57



BLASTOCYSTE ECLOS

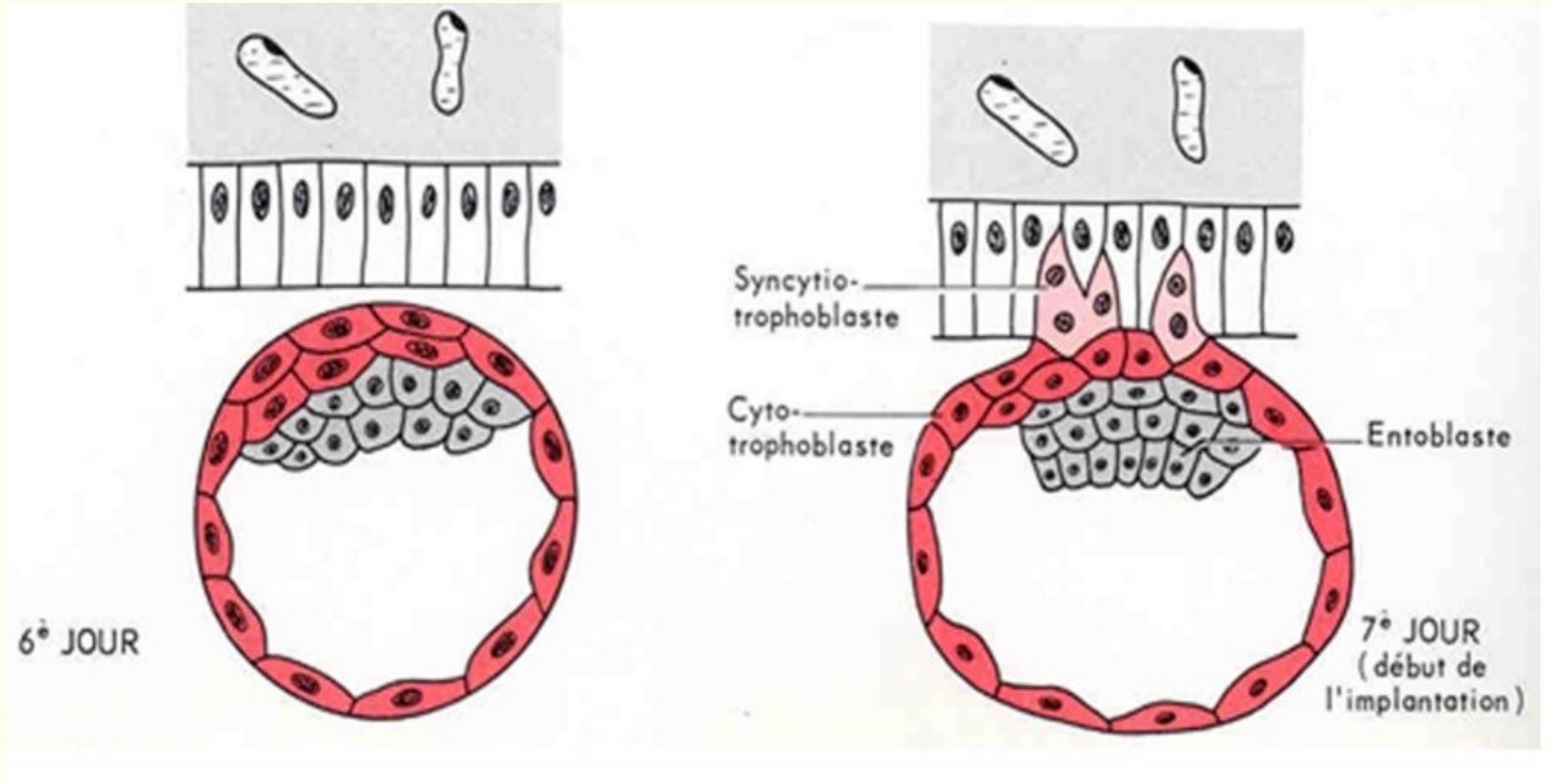


Thème 1-A-2 Diversification génétique et diversification des êtres vivants

T1A2-a) Autres mécanismes de diversification des génomes

T1A2-a2) Transferts horizontaux de gènes

Le syncytiotrophoblaste des primates et le virus MPMV

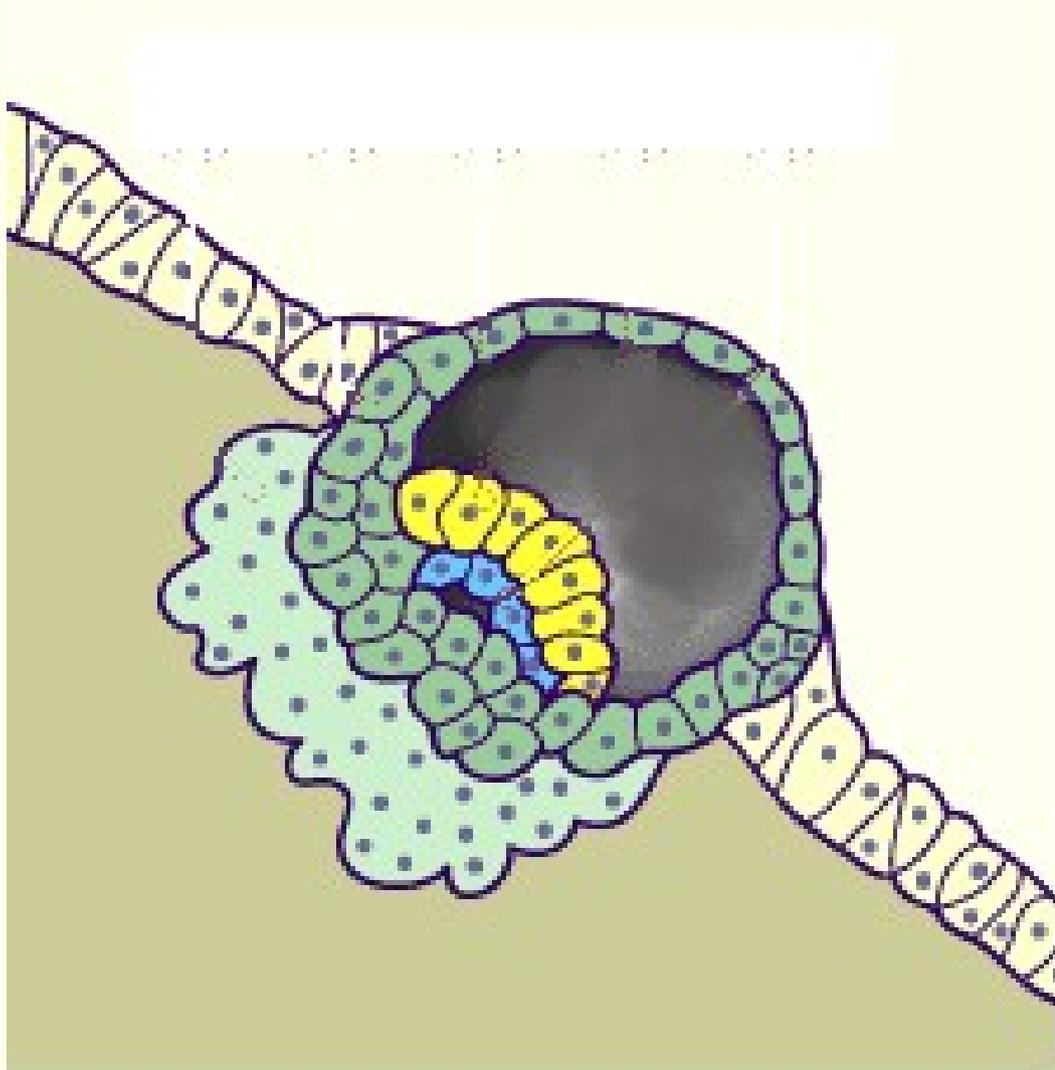


Thème 1-A-2 Diversification génétique et diversification des êtres vivants

T1A2-a) Autres mécanismes de diversification des génomes

T1A2-a2) Transferts horizontaux de gènes

Le syncytiotrophoblaste des primates et le virus MPMV



Thème 1-A-2 Diversification génétique et diversification des êtres vivants

T1A2-b) Diversification du vivant avec peu de modifications génétiques

T1A2-b1) variation de chronologie du développement

Des formes vivantes très différentes peuvent résulter de variations dans la chronologie et l'intensité d'expression de gènes communs, plus que d'une différence génétique.

HoxD13:

rôle dans dév. Des doigts car mutations => malformations doc 2

Séquence très conservée **or** pas de doigts chez le poisson doc 1 et 3

Doc 4

Poisson : Allongmt rapide => - de territoire en bas => peu ou pas d'expression => pas de doigts

Mammifère: dév lent => territoire inf épais => expression => doigts

BMP4:

Doc 6 la surexpression ou sous-expression expérimentale de BMP4 modifie la hauteur du bec

Doc 5 Bmp4 s'exprime dès l'acquisition d'une certaine taille de bec **or** dév accéléré

chez gros becs. **En effet** l'ébauche de bec 25ième heure ressemble à l'ébauche à la 29ième

=> expression + précoce et plus longue

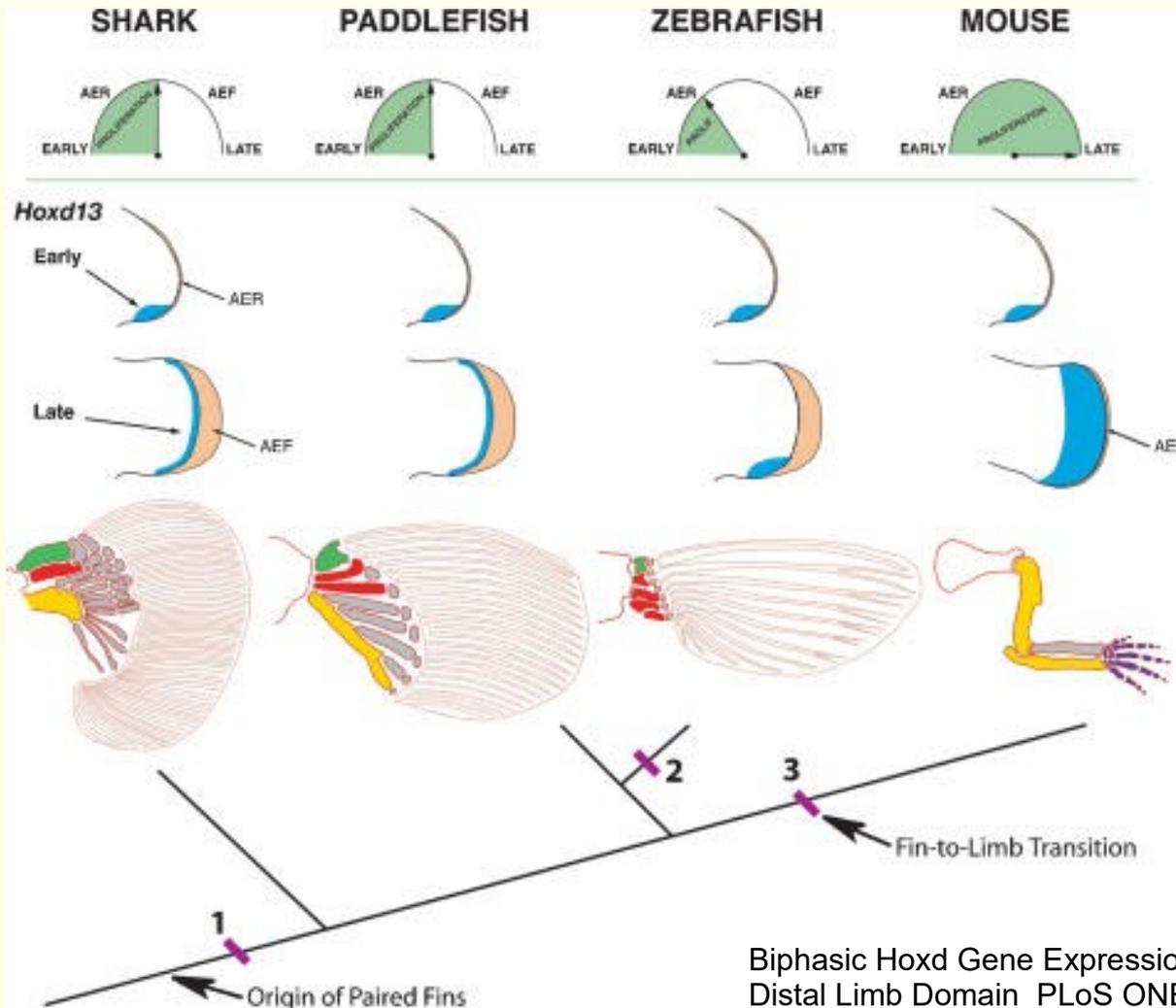
+ expression plus intense

Thème 1-A-2 Diversification génétique et diversification des êtres vivants

T1A2-b) Diversification du vivant avec peu de modifications génétiques

T1A2-b1) variation de chronologie du développement

Des formes vivantes très différentes peuvent résulter de variations dans la chronologie et l'intensité d'expression de gènes communs, plus que d'une différence génétique.



HoxD13:

rôle dans dév. Des doigts car mutations => malformations doc 2
Séquence très conservée **or** pas de doigts chez le poisson doc 1 et 3

Doc 4

Poisson : Allongmt rapide => - de territoire en bas => peu ou pas d'expression => pas de doigts
Mammifère: dév lent => territoire inf épais => expression => doigts

Voir aussi Bordas 2012 pp 44-45

Biphasic Hoxd Gene Expression in Shark Paired Fins Reveals an Ancient Origin of the Distal Limb Domain PLoS ONE. 2007 Aug 15; 2(8):e754

Thème 1-A-2 Diversification génétique et diversification des êtres vivants

T1A2-b) Diversification du vivant avec peu de modifications génétiques

T1A2-b2) variation de chronologie **et** d'intensité d'expression des gènes du développement

Des formes vivantes très différentes peuvent résulter de variations dans la chronologie et l'intensité d'expression de gènes communs, plus que d'une différence génétique.

TP → Bordas 2012 pp 46

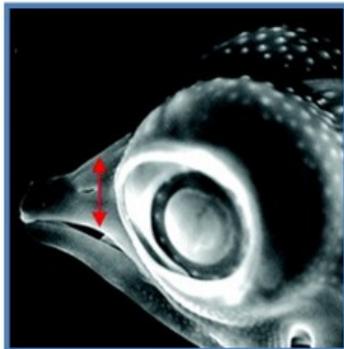
Pinsons
(*Geospiza fortis*)



Expression de BMP4
dans le mésenchyme
du bec



Poulets
(*Gallus gallus*)



Embryon normal



Embryon surexprimant BMP4
dans le mésenchyme du bec

BMP4:

la surexpression ou sous-expression expérimentale de BMP4 modifie la hauteur du bec

Bmp4 s'exprime dès l'acquisition d'une certaine taille de bec **or** dév accéléré chez gros becs.

=> expression + précoce et plus longue

+ expression plus intense

Thème 1-A-2 Diversification génétique et diversification des êtres vivants

T1A2-b) Diversification du vivant avec peu de modifications génétiques

Des formes vivantes très différentes peuvent résulter de variations dans la chronologie et l'intensité d'expression de gènes communs, plus que d'une différence génétique.

Bilan:

Modif dans chronologie du dévpmt =>

Modif. dans les territoires d'expression de certains gènes (HoxD13 / bourgeon de membre)
=> Nlles caractéristiques (doigts)

Modif d'Intensité de l'expression [ARNm] + durée d'expression détermine le caractère
(BMP4 / gros bec)

Thème 1-A-2 Diversification génétique et diversification des êtres vivants

T1A2-c) Diversification du vivant sans modifications génétiques notables

T1A2-c1) Association d'organismes (donc de génomes)

Une diversification des êtres vivants est aussi possible sans modification des génomes : Associations (dont symbioses et endosymbioses, mycorhizes et rhizobium) par exemple.

Dans les exemples qui suivent il faut:

1- montrer qu'un phénotype original et stable est formé

2- relier l'originalité du phénotype à la diversification du vivant

- [Éventuellement montrer que ce phénotype permet une meilleure adaptation à certaines conditions du milieu => aller plus loin vers la spéciation]

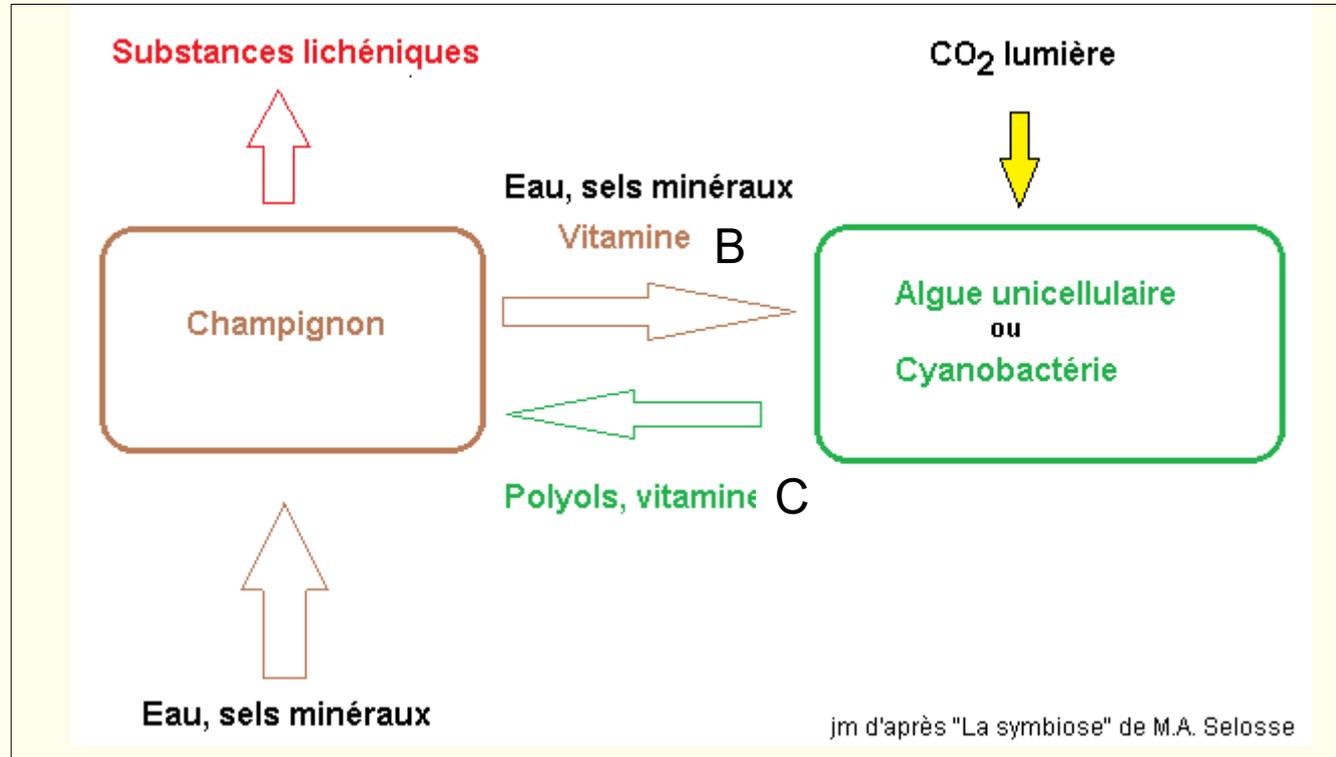
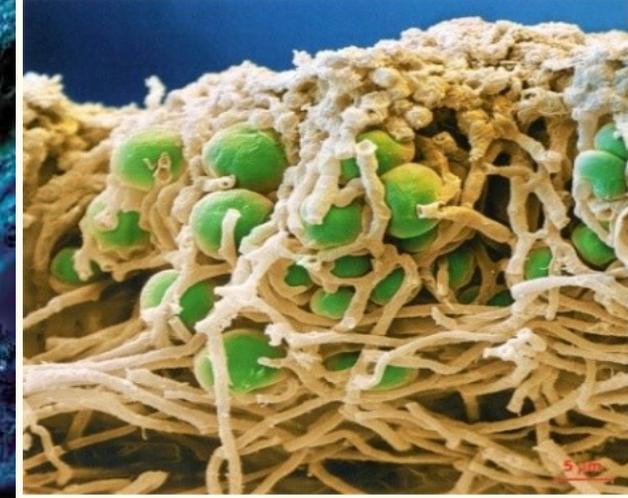
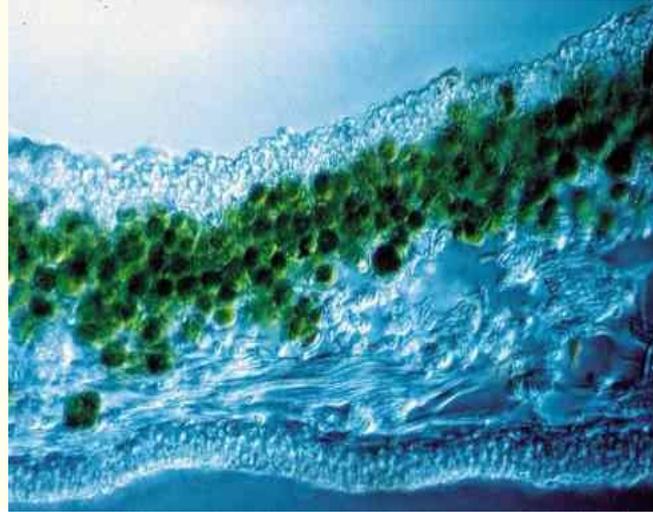
Thème 1-A-2 Diversification génétique et diversification des êtres vivants

T1A2-c) Diversification du vivant sans modifications génétiques notables

T1A2-c1) Association d'organismes (donc de génomes) Bordas pp 48-49

Ex1 Symbioses, les lichens Type 2

Symbiose: association durable à bénéfices réciproques de 2 organismes d'espèces différentes

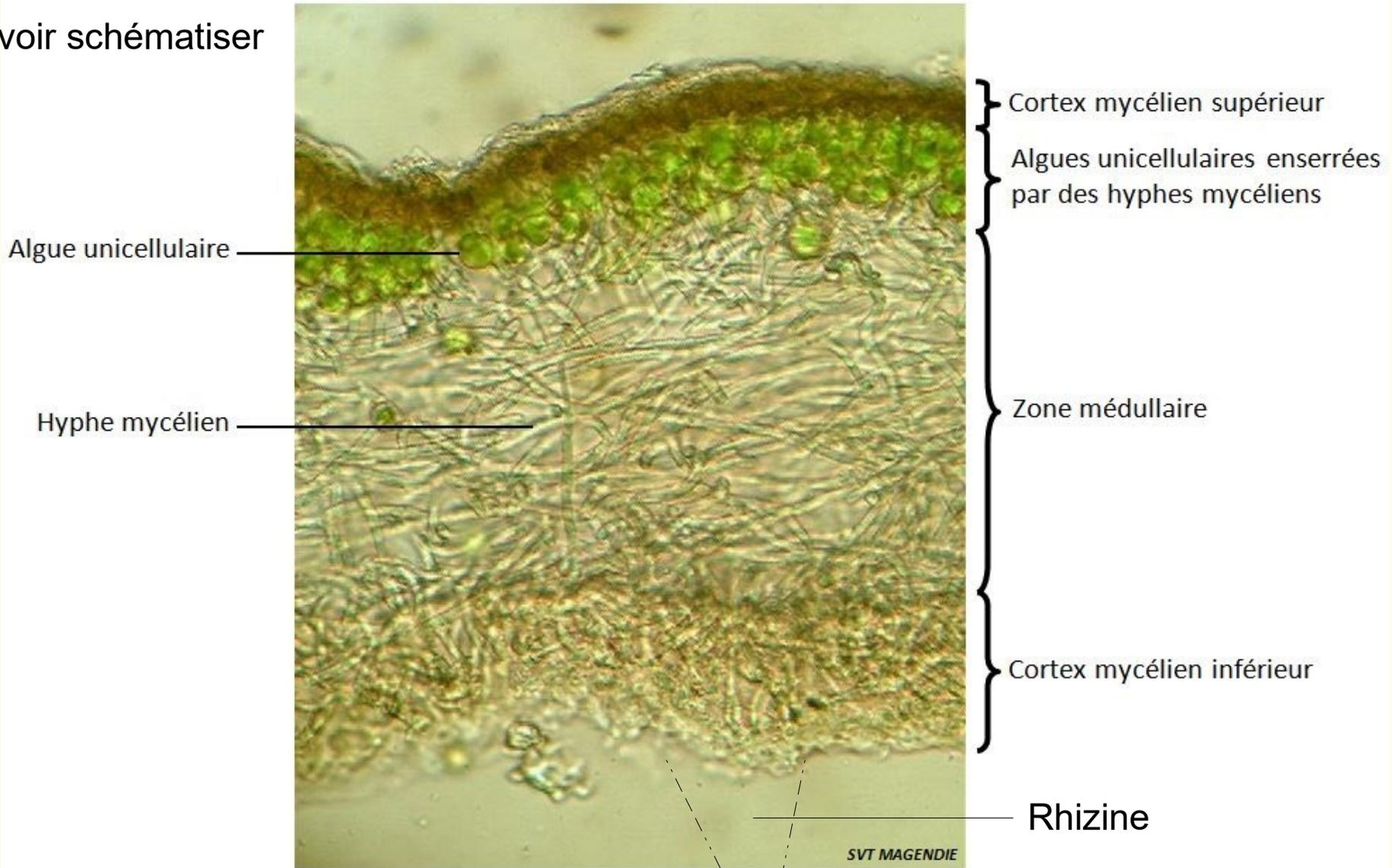


Thème 1-A-2 Diversification génétique et diversification des êtres vivants

T1A2-c) Diversification du vivant sans modifications génétiques notables

T1A2-c1) Association d'organismes (donc de génomes) Ex1 Symbioses, les lichens Type 2

Savoir schématiser



Coupe transversale d'un lichen observé au microscope optique (x400)

Thème 1-A-2 Diversification génétique et diversification des êtres vivants

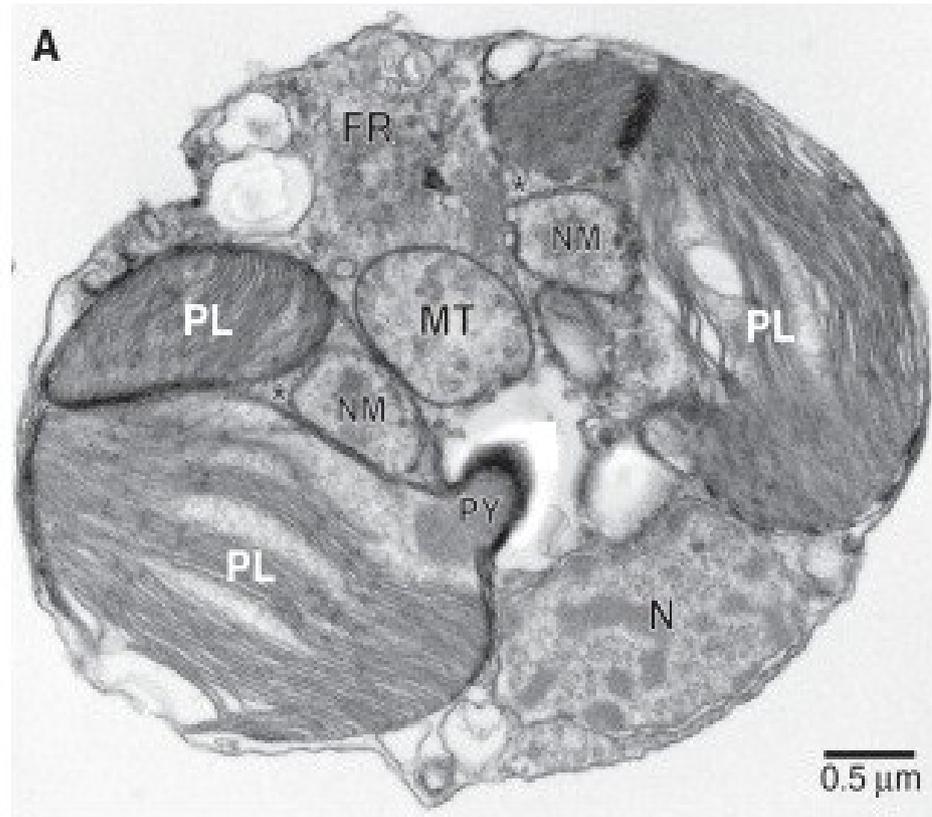
T1A2-c) Diversification du vivant sans modifications génétiques notables

T1A2-c1) Association d'organismes (donc de génomes)

Ex2 Endosymbioses: le chloroplaste et les cryptophytes Belin 2012 ex4 p54



Hatena arenicola Chlorarachniophyte
Japan Genetic Resource Center,
National Institute of Genetics



BA Curtis *et al. Nature* 000, 1-7 (2012)

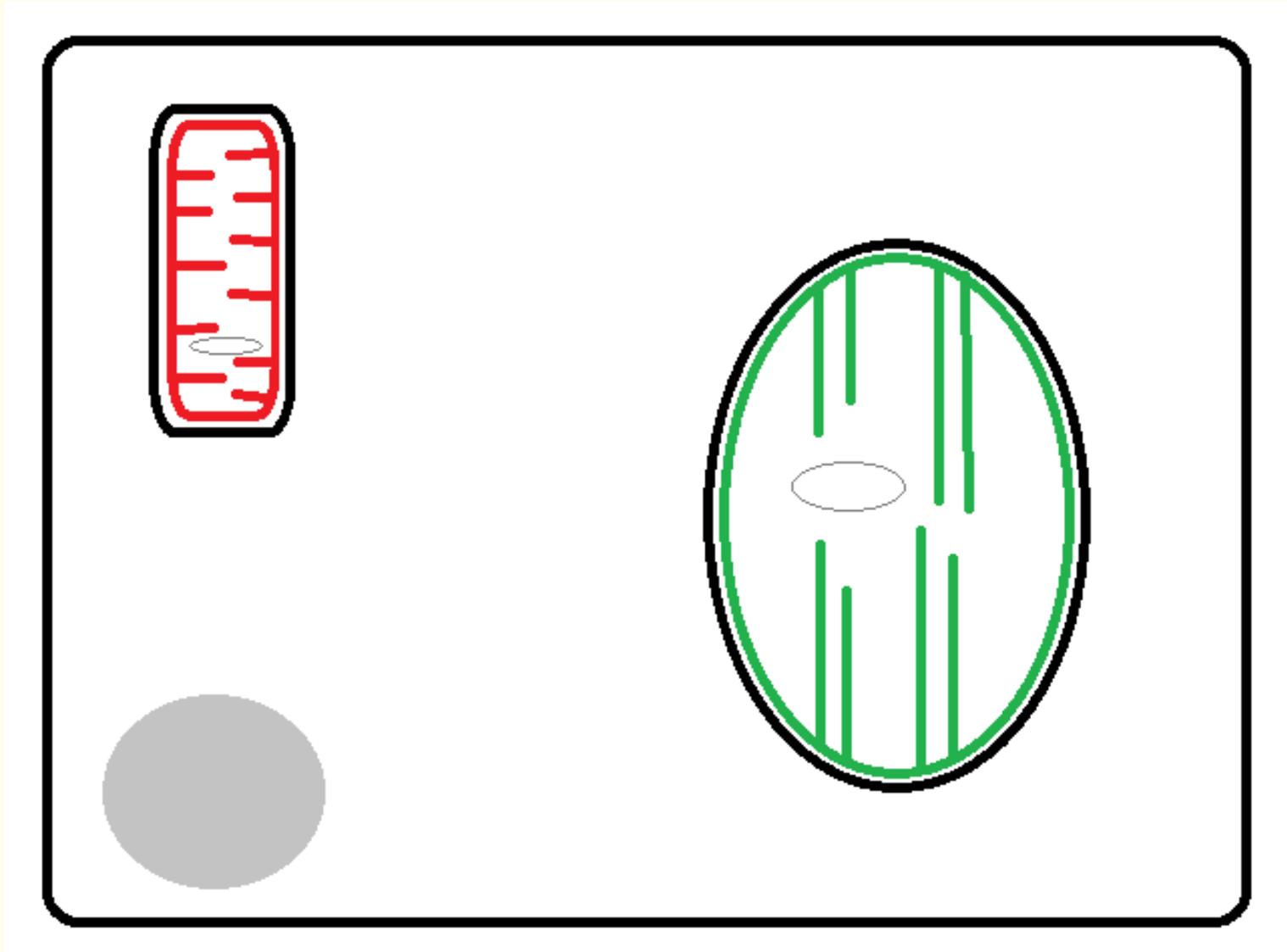
Thème 1-A-2 Diversification génétique et diversification des êtres vivants

T1A2-c) Diversification du vivant sans modifications génétiques notables

T1A2-c1) Association d'organismes (donc de génomes)

Ex2 Endosymbioses: le chloroplaste et les mitochondries

La complexification du vivant!



Thème 1-A-2 Diversification génétique et diversification des êtres vivants

T1A2-c) Diversification du vivant sans modifications génétiques notables

T1A2-c1) Association d'organismes (donc de génomes)

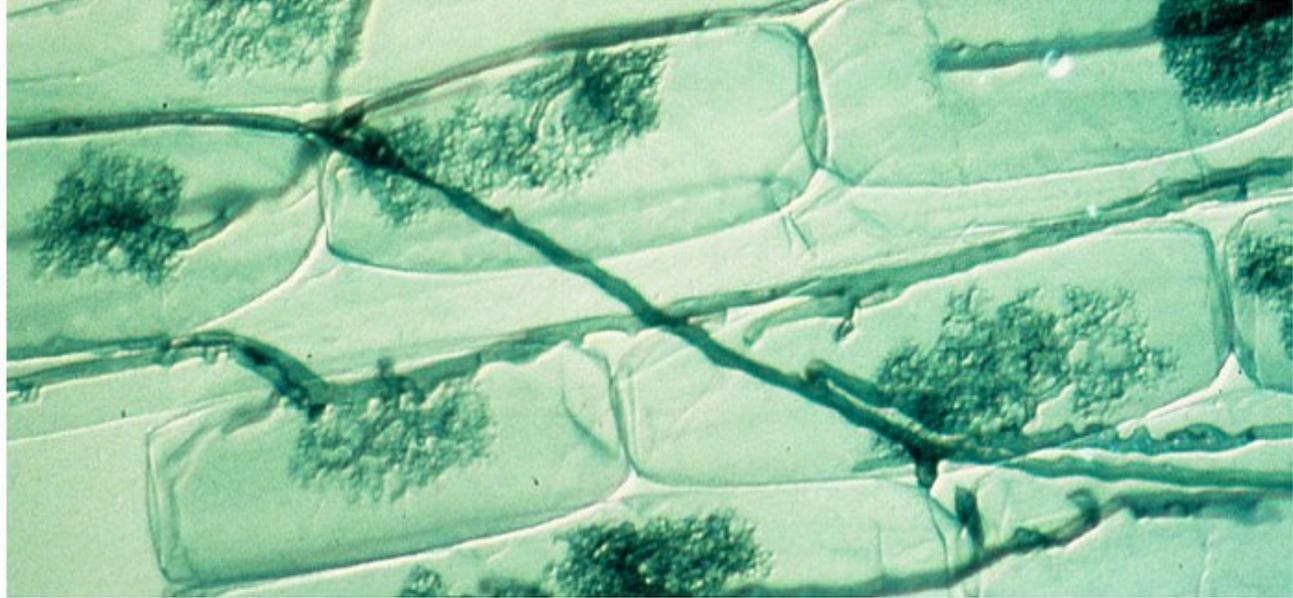
Ex3: Mycorhizes et rhizobium

Mycorhizes Doc 1 p48

BORDAS 2012

+ de 80% des plantes à fleurs
sont mycorhizées

- modification du phénotype?
- stabilité de ce phénotype?
- Bilan



Mycorhize arbusculaire. On voit très bien la structure arbusculaire se développer à l'intérieur de la cellule végétale.
Source : Larry Peterson, CNRS

Rhizobium Belin 2012 ex6 p55

- modification du phénotype?
- stabilité de ce phénotype?
- Bilan

Modification du comportement

Ex de l'anémone

(Doc 4 p 49 Bordas 2012)

Thème 1-A-2 Diversification génétique et diversification des êtres vivants

T1A2-c) Diversification du vivant sans modifications génétiques notables

T1A2-c2) Diversification des comportements

Une diversification des êtres vivants est aussi possible sans modification des génomes :

Chez les vertébrés, le développement de comportements nouveaux, transmis d'une génération à l'autre par voie non génétique, est aussi source de diversité : chants d'oiseaux, utilisation d'outils, etc.

Remarque : ici, dans l'esprit du programme, les sous-populations présentent des comportements diversifiés mais font toujours partie de la même espèce.

Thème 1-A-2 Diversification génétique et diversification des êtres vivants

T1A2-c) Diversification du vivant sans modifications génétiques notables

T1A2-c2) Diversification des comportements

Une diversification des êtres vivants est aussi possible sans modification des génomes :
Modification des comportements => **phénotype comportemental diversifié**
=> source de diversité : chants d'oiseaux, utilisation d'outils, etc.

- Sonogrammes p50 → des dialectes acquis ! => 2 populations
- Apprentissage par observation et imitation chez les chimpanzés p51



Cactospiza sp; un trop gros bec pour un insectivore À l'école des bonobos on apprend des super techniques!

Thème 1-A-2 Diversification génétique et diversification des êtres vivants

Bac S - Sujet de SVT - Session 2014 - Émirats Arabes Unis

1ère PARTIE : Mobilisation des connaissances (8 points).

GÉNÉTIQUE ET ÉVOLUTION

Diversification génétique et diversification des êtres vivants

L'association des mutations et du brassage génétique au cours de la méiose et de la fécondation ne suffit pas à expliquer la totalité de la diversification des êtres vivants. D'autres mécanismes interviennent.

Décrire les mécanismes qui, en dehors de la méiose et la fécondation, sont à l'origine d'une diversification des êtres vivants.

Montrer ensuite comment un de ces mécanismes permet d'expliquer des différences entre deux espèces proches génétiquement : l'Homme et le chimpanzé.

L'exposé doit être structuré avec une introduction, un développement et une conclusion. Sont exclus de votre sujet les brassages génétiques intervenant au cours de la méiose et les mécanismes conduisant à des anomalies au cours de la méiose.