

Thème : Génétique et évolution.

Chapitre 2 : Mécanismes de diversification des êtres vivants

I. Les mécanismes génétiques.

A. La diversité liée à la reproduction sexuée (méiose et fécondation).

B. Conséquences d'anomalies au cours de la méiose.

1. Des anomalies du caryotype.

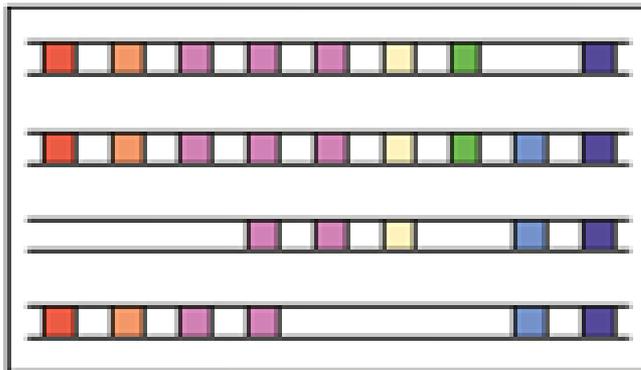
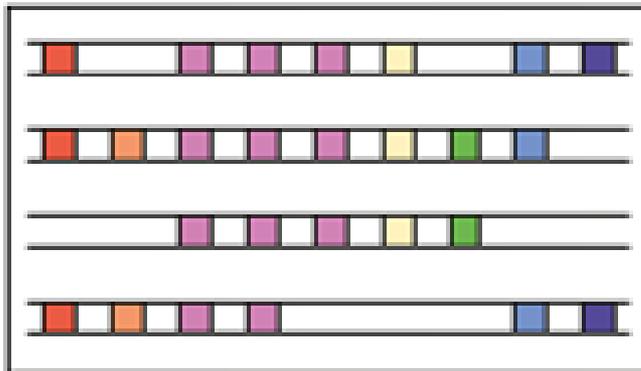
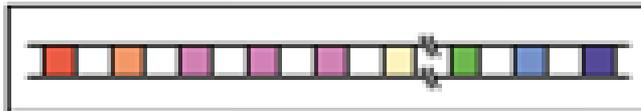
2. Un enrichissement du génome.

C. Des modifications de l'expression de certains gènes.

1. Les gènes du développement.

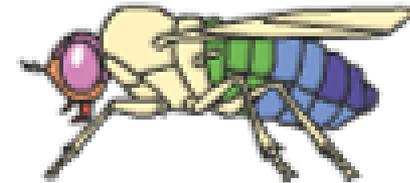
Organisation des complexes de gènes homéotiques et leurs domaines d'expression chez trois animaux

Disposition des gènes sur les chromosomes

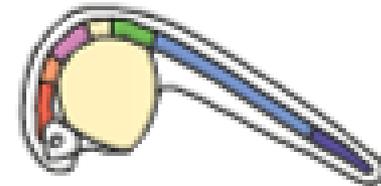


Régions où les gènes s'expriment

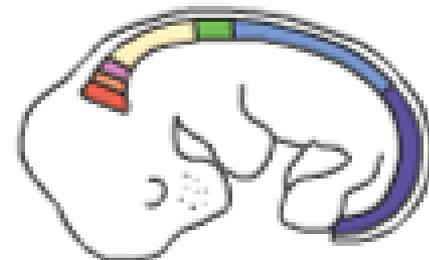
drosophile

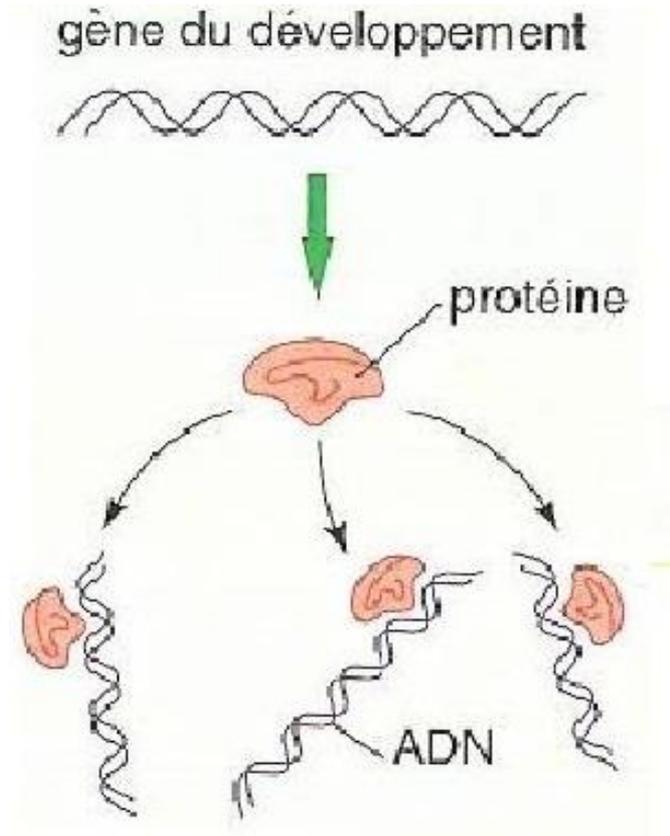
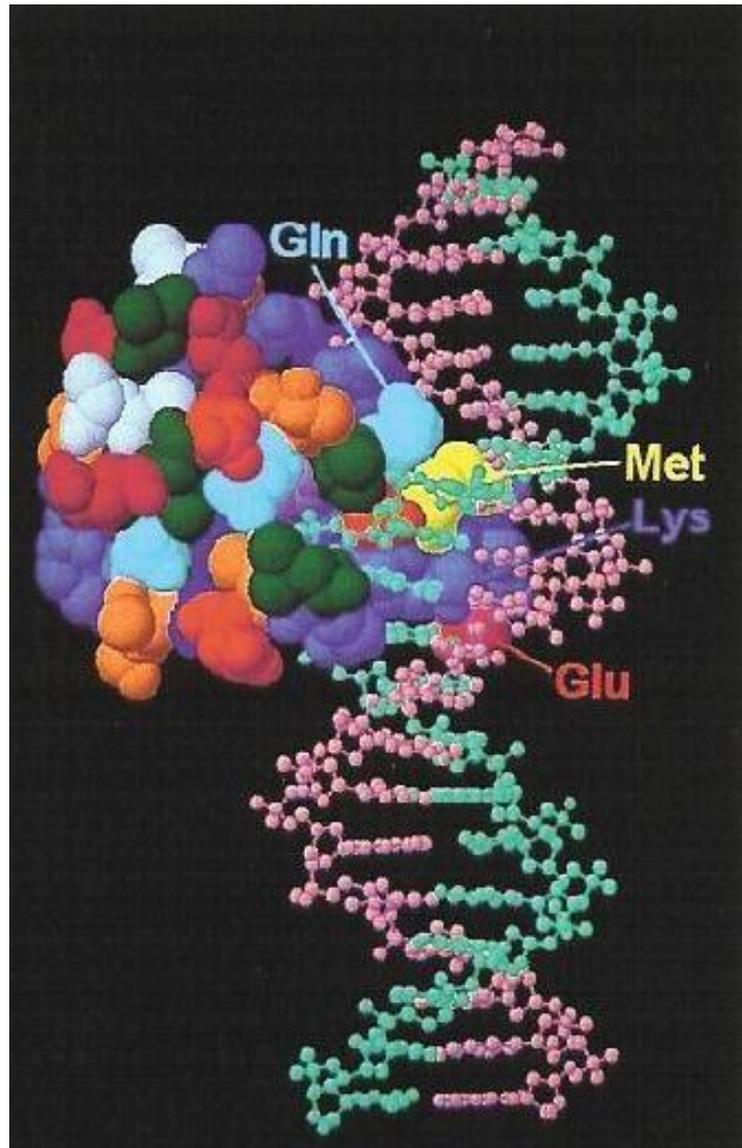


poisson zèbre (embryon)



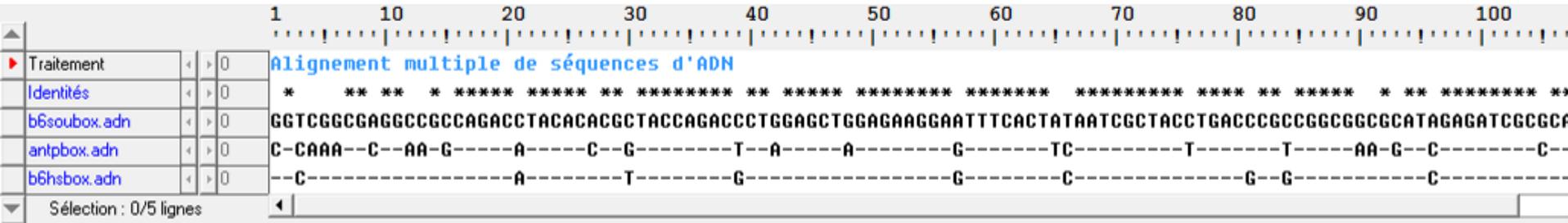
souris (embryon)





=> Activation ou inhibition de milliers de gènes

Comparaison du gène responsable de la formation de l'œil chez différentes espèces

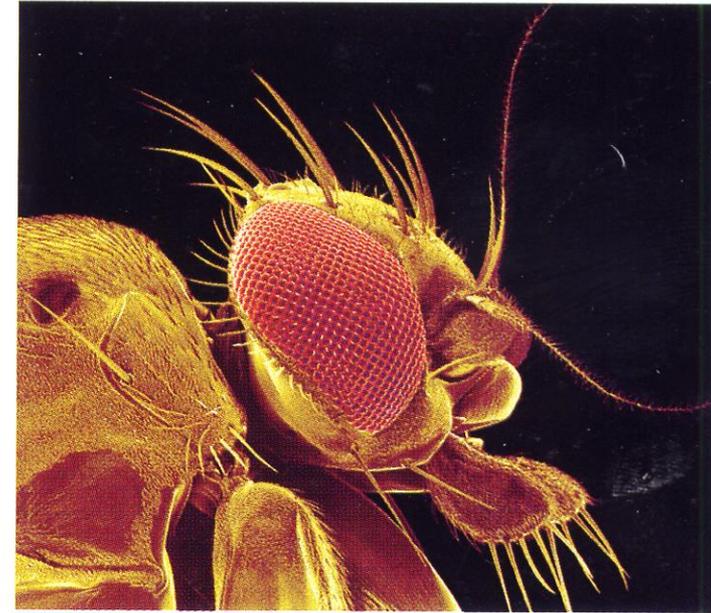
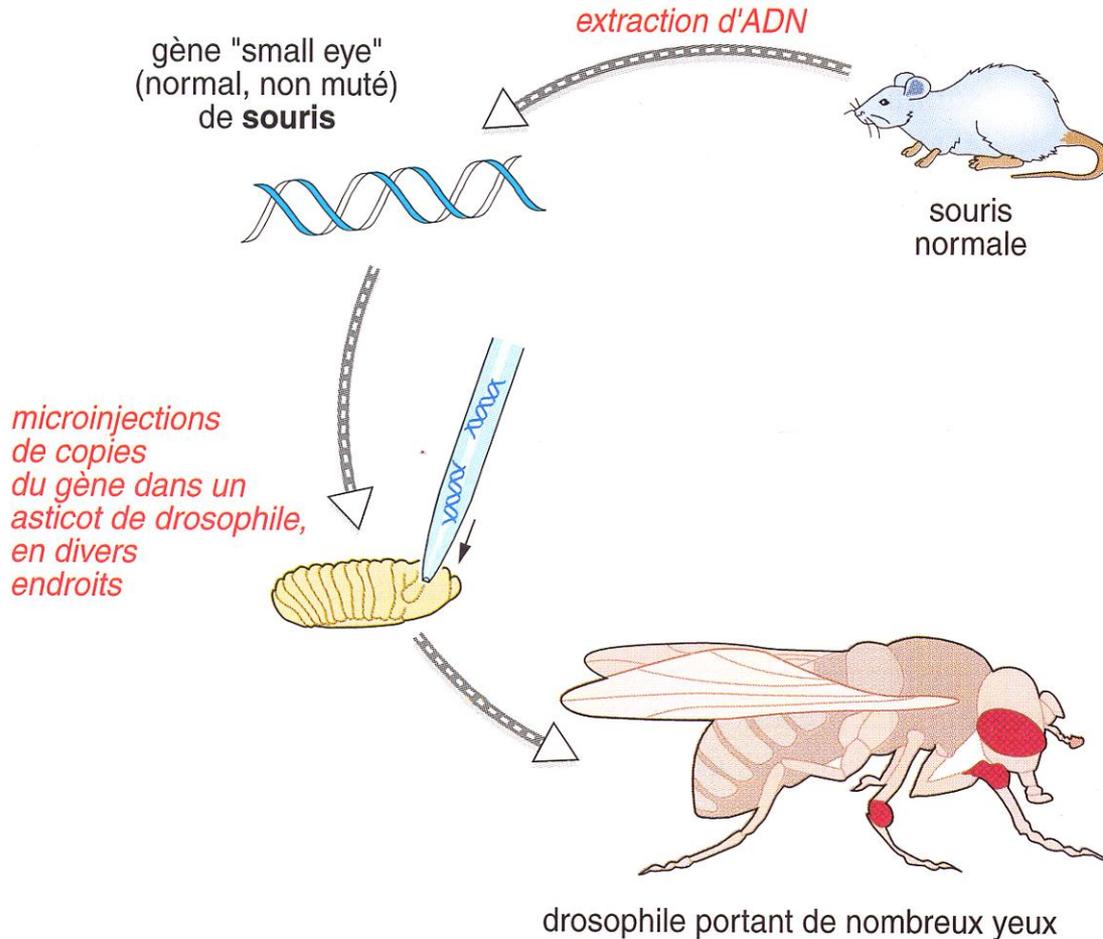


	souris	drosophile	homme
Souris	100 %	81,7 %	92,2 %
drosophile		100 %	83,3 %
homme			100 %

Forte homologie de séquence (> 20 %)

Ces gènes dérivent d'un gène ancestral commun

Résultat d'une expérience de transgénèse



L'œil de drosophile est un organe complexe. C'est un œil d'insecte, très différent de celui des mammifères ; il est qualifié de « composé » car constitué de multiples facettes. On estime qu'au moins 2 500 gènes différents interviennent pour diriger la fabrication par les

Le gène « architecte » de la souris a activé les 2500 gènes « ouvriers » qui permettent la formation d'un œil de drosophile

Thème : Génétique et évolution.

Chapitre 2 : Mécanismes de diversification des êtres vivants

I. Les mécanismes génétiques.

A. La diversité liée à la reproduction sexuée (méiose et fécondation).

B. Conséquences d'anomalies au cours de la méiose.

1. Des anomalies du caryotype.

2. Un enrichissement du génome.

C. Des modifications de l'expression des gènes.

1. Les gènes du développement.

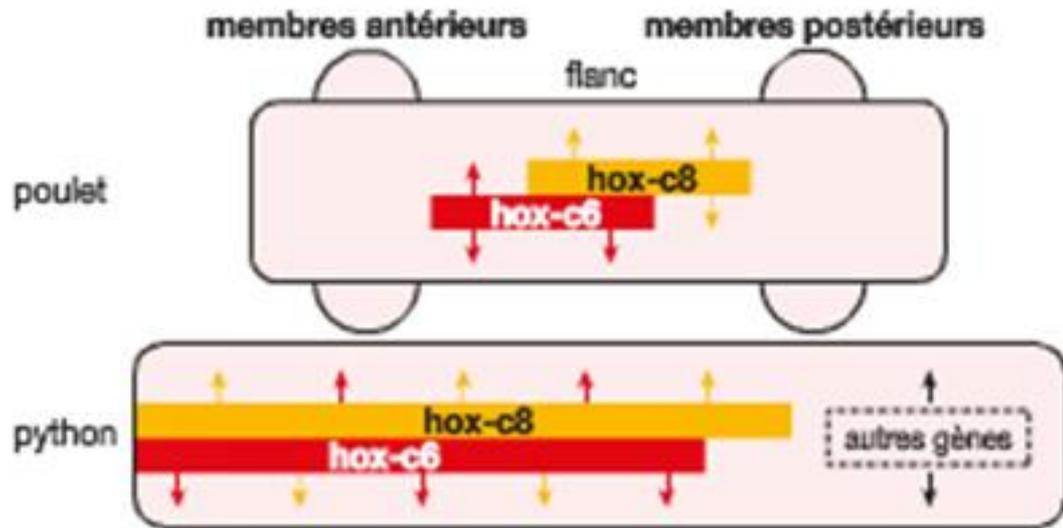
2. Modifications de l'expression des gènes du développement.

Exemples de modifications du territoire d'expression de certains gènes du développement

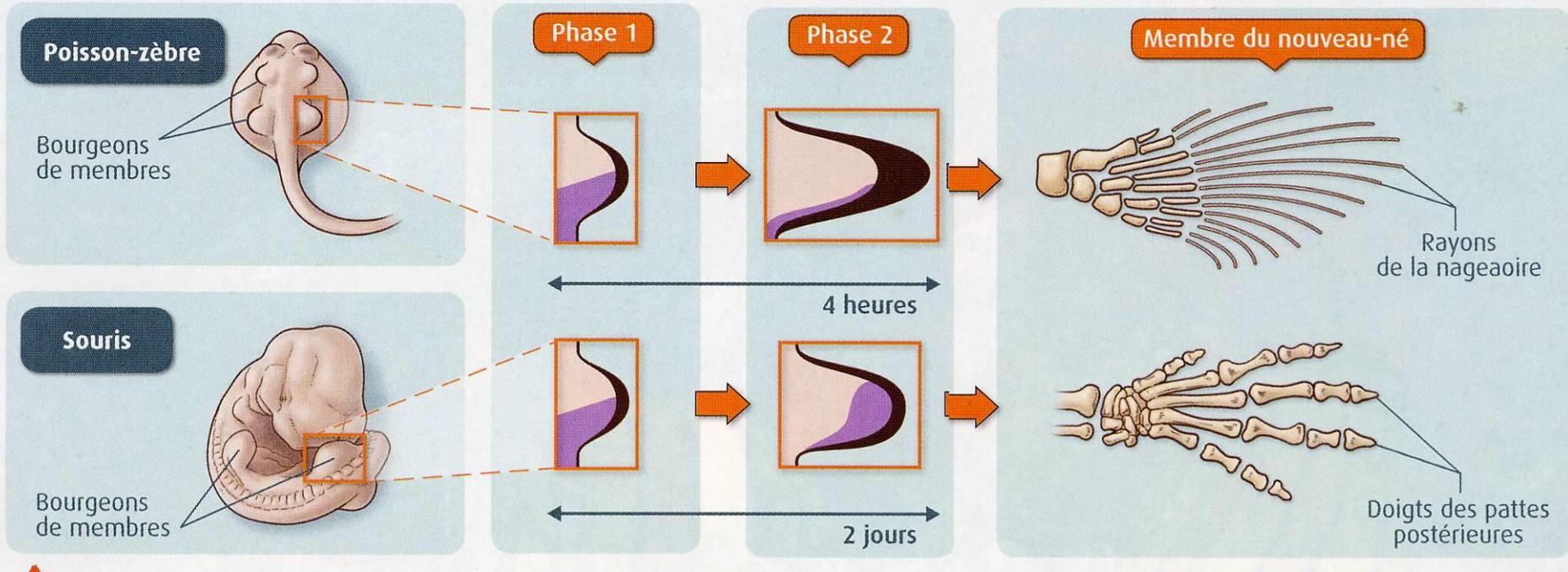
Modification du territoire d'expression de gènes du développement chez le serpent



Radiographie d'un serpent (crotale) ▶
mettant en évidence son squelette

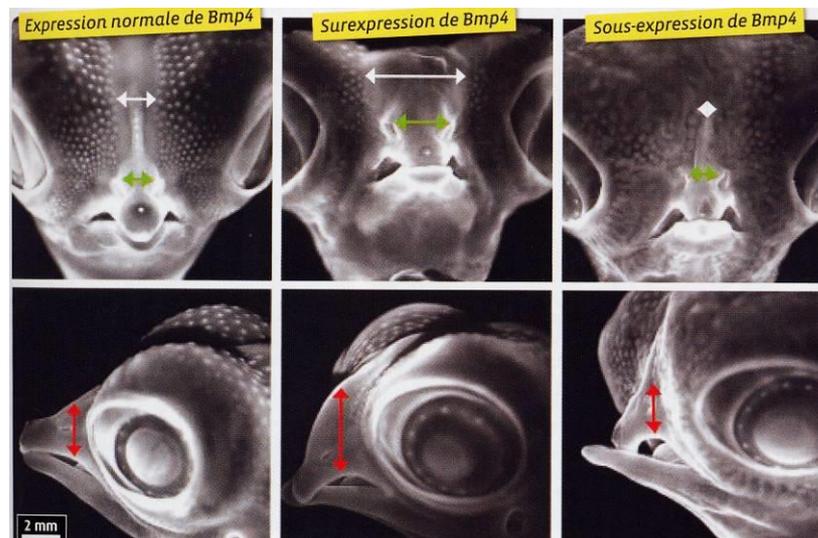
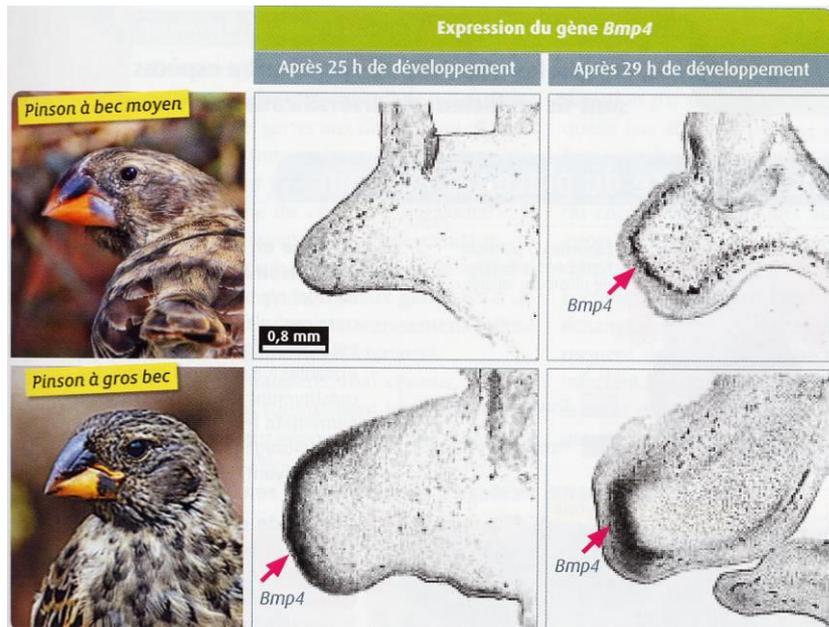


Modification du territoire d'expression de gènes du développement chez la souris



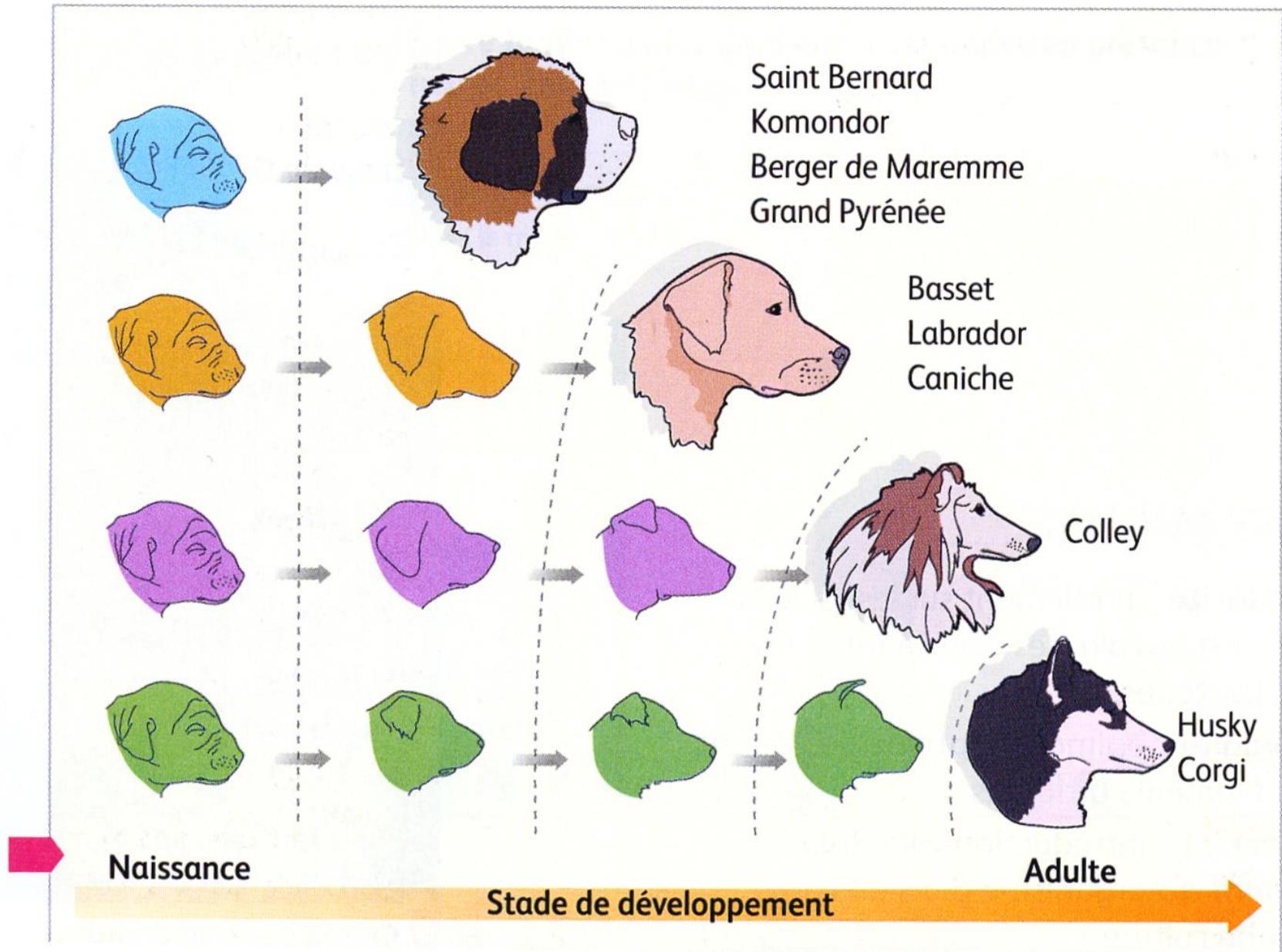
Exemple de modifications de l'intensité d'expression de certains gènes du développement

Variation de l'intensité d'expression d'un gène

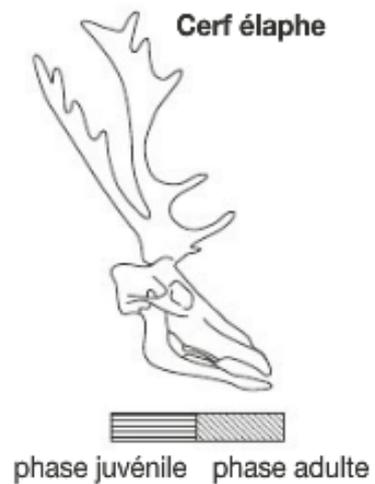


**Exemples de modifications de la
chronologie ou de la durée
d'expression de certains gènes du
développement (=hétérochronie)**

Hétérochronie chez les canidés



Hétérochronie chez le cerf

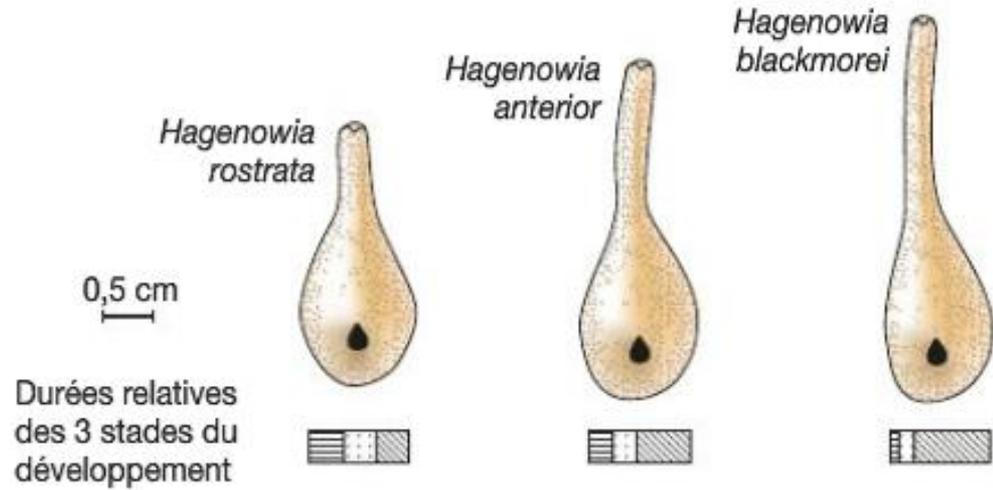


10 cm

Hétérochronie chez l'oursin



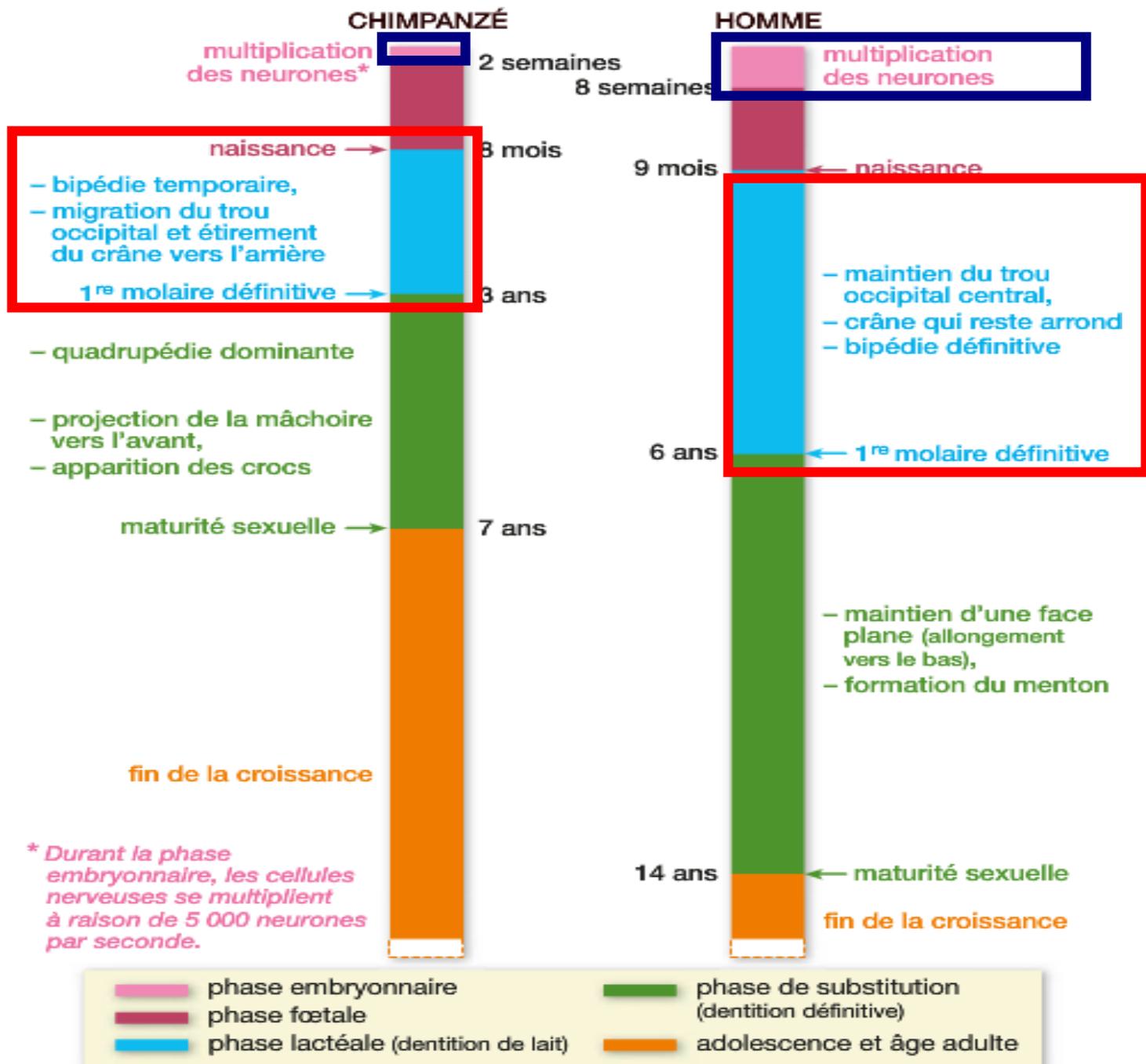
Test d'*Hagenowia rostrata*.



Hétérochronie chez axolotl



Chronologie comparée du développement



Chapitre 2 : Mécanismes de diversification des êtres vivants

I. Les mécanismes génétiques.

A. La diversité liée à la reproduction sexuée (méiose et fécondation).

B. Conséquences d'anomalies au cours de la méiose.

1. Des anomalies du caryotype.

2. Un enrichissement du génome.

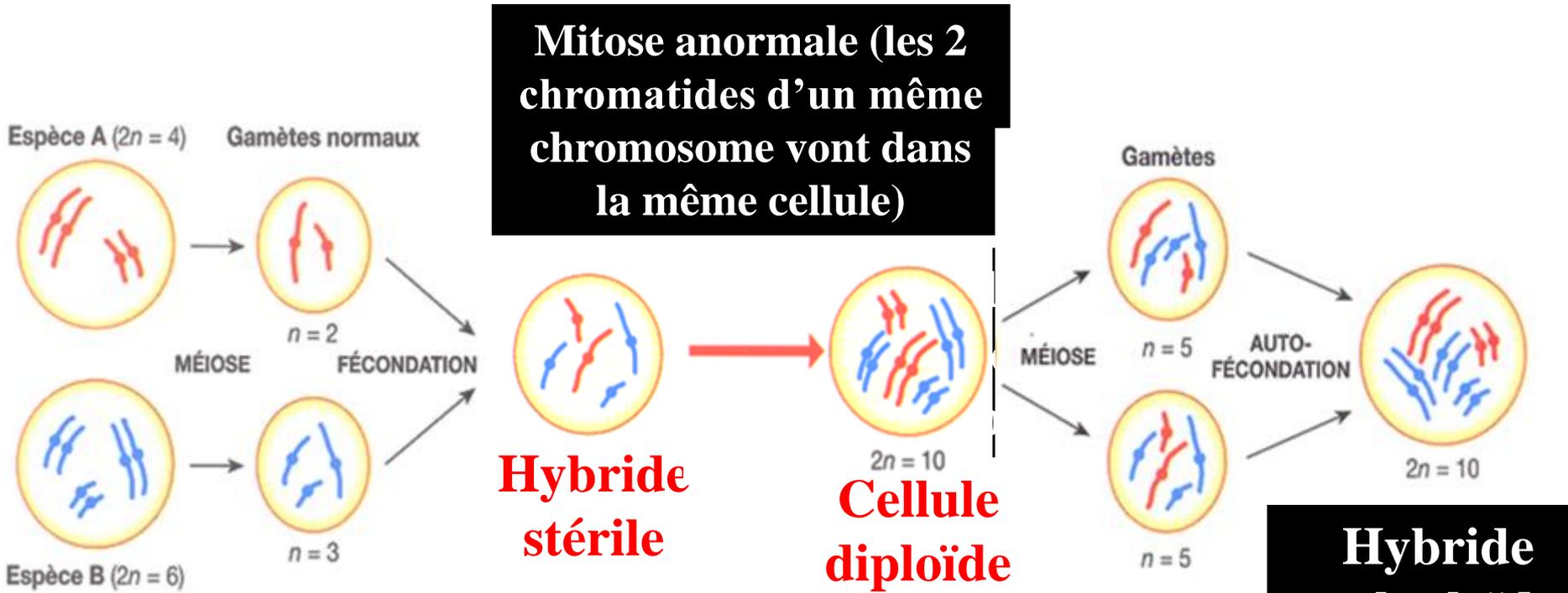
C. Des modifications de l'expression des gènes.

1. Les gènes du développement.

2. Modifications de l'expression des gènes du développement.

D. Hybridation suivie de polyploïdisation (= association de plusieurs génomes)

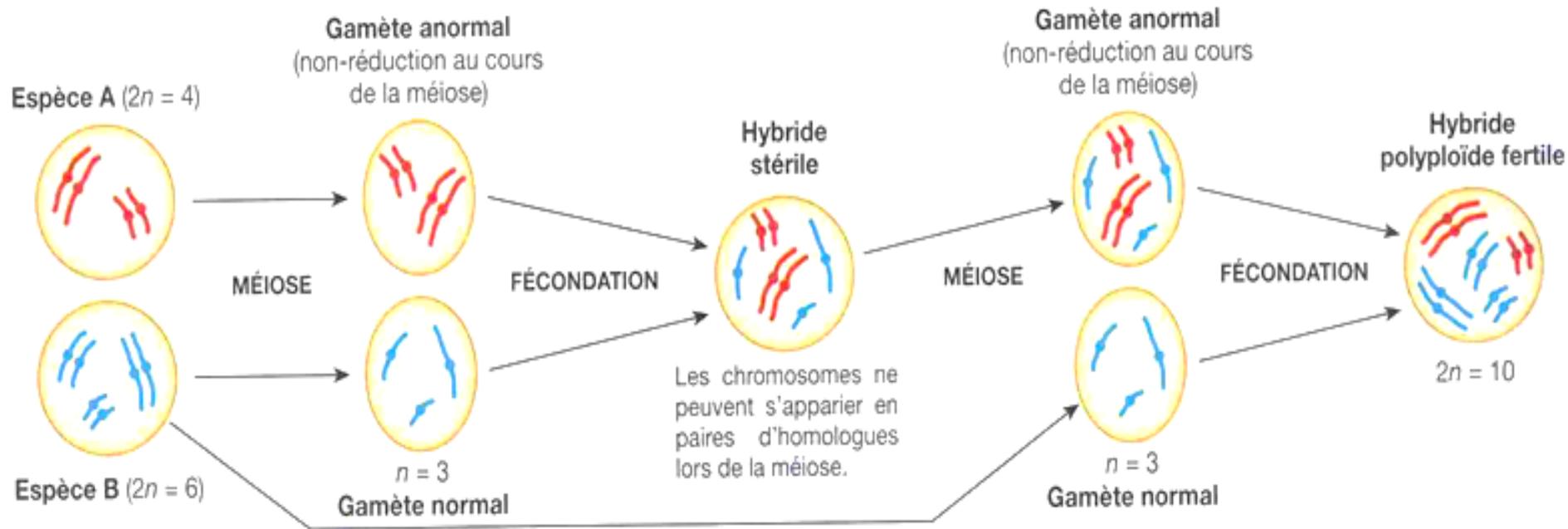
Exemple de mécanisme permettant l'apparition d'une espèce polyploïde



Reproduction
sexuée entre 2
espèces
différentes

Hybride
polyploïde
fertile

Autre exemple de mécanisme permettant l'apparition d'une espèce polyploïde



L'histoire d'une nouvelle espèce



2n=60

Spartina maritima

Gamète n=30

2n=62

Spartina alterniflora

Gamète n=31



Hybride F1

Spartina townsendii

61 chromosomes



stérile

mitose ou méiose anormales

**Doublement du nombre
de chromosomes**

Spartina anglica

2n=122



fertile

Des polyploïdes dans nos assiettes

Citron

Pommes de terre 48 Ch

Banane 33 Ch

Prunes

Choux

Oranges

Mandarine

Blé

Canne à sucre

Avoine 42 Ch

Fraise 56
Ch



Polyploïdie chez les animaux



Chapitre 2 : Mécanismes de diversification des êtres vivants

I. Les mécanismes génétiques.

A. La diversité liée à la reproduction sexuée (méiose et fécondation).

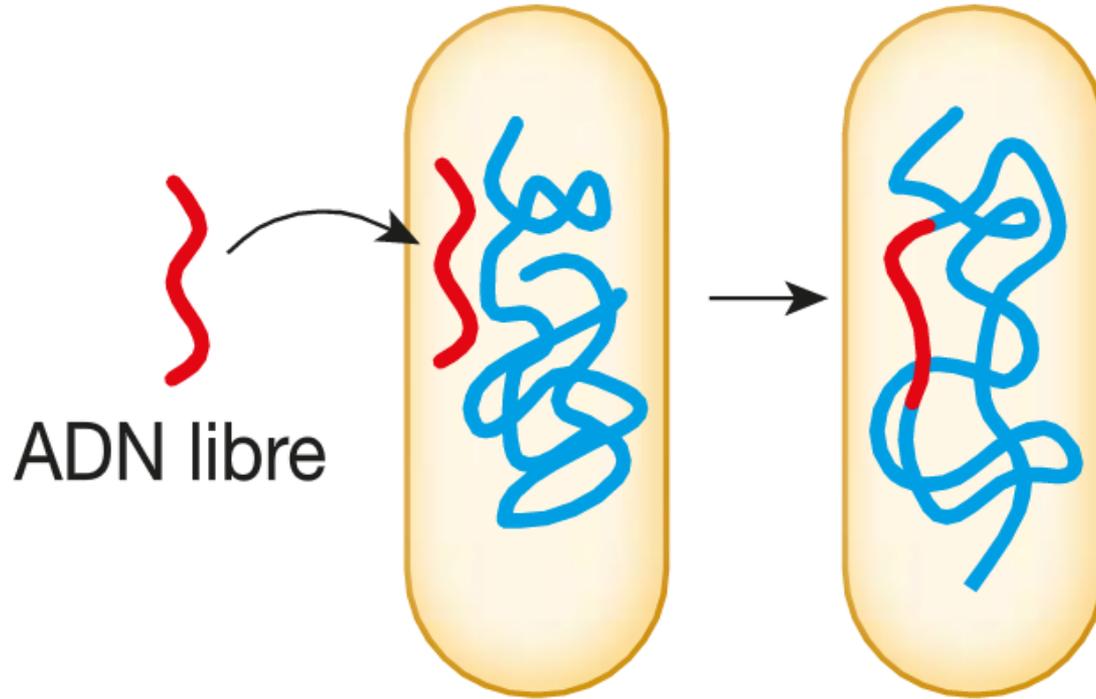
B. Conséquences d'anomalies au cours de la méiose.

C. Des modifications de l'expression des gènes.

D. Hybridation suivie de polyploïdisation (= association de plusieurs génomes)

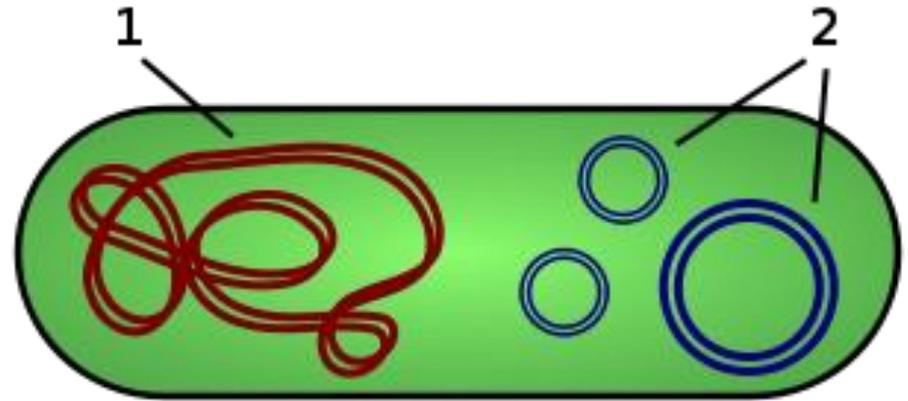
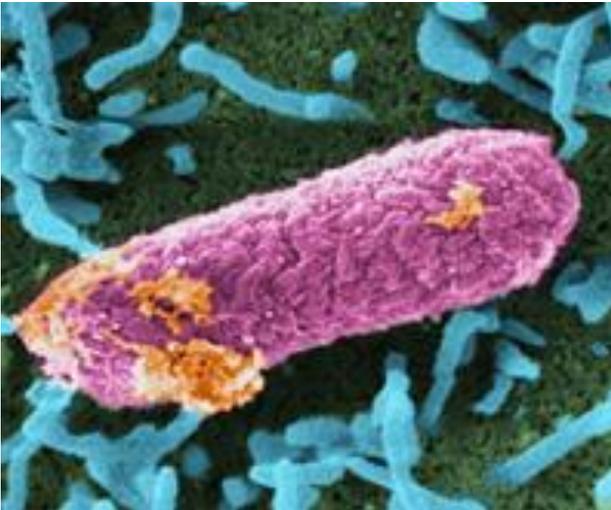
E. Transferts horizontaux de gènes.

Transfert horizontal à partir d'ADN libre dans le milieu



L'ADN libre passe dans la cellule et est intégré à l'ADN cellulaire.

Transfert horizontal chez les bactéries



Propagation de la résistance aux antibiotiques

Transfert horizontal par voie virale

1. Le virus déverse son matériel génétique (ARN) dans le cytoplasme de la cellule

6. Formation de nouveaux virus comportant un gène de la cellule hôte

Virus

Cellule infectée

7. Ce gène pourra être transmis lors de la contamination d'un nouvel organisme

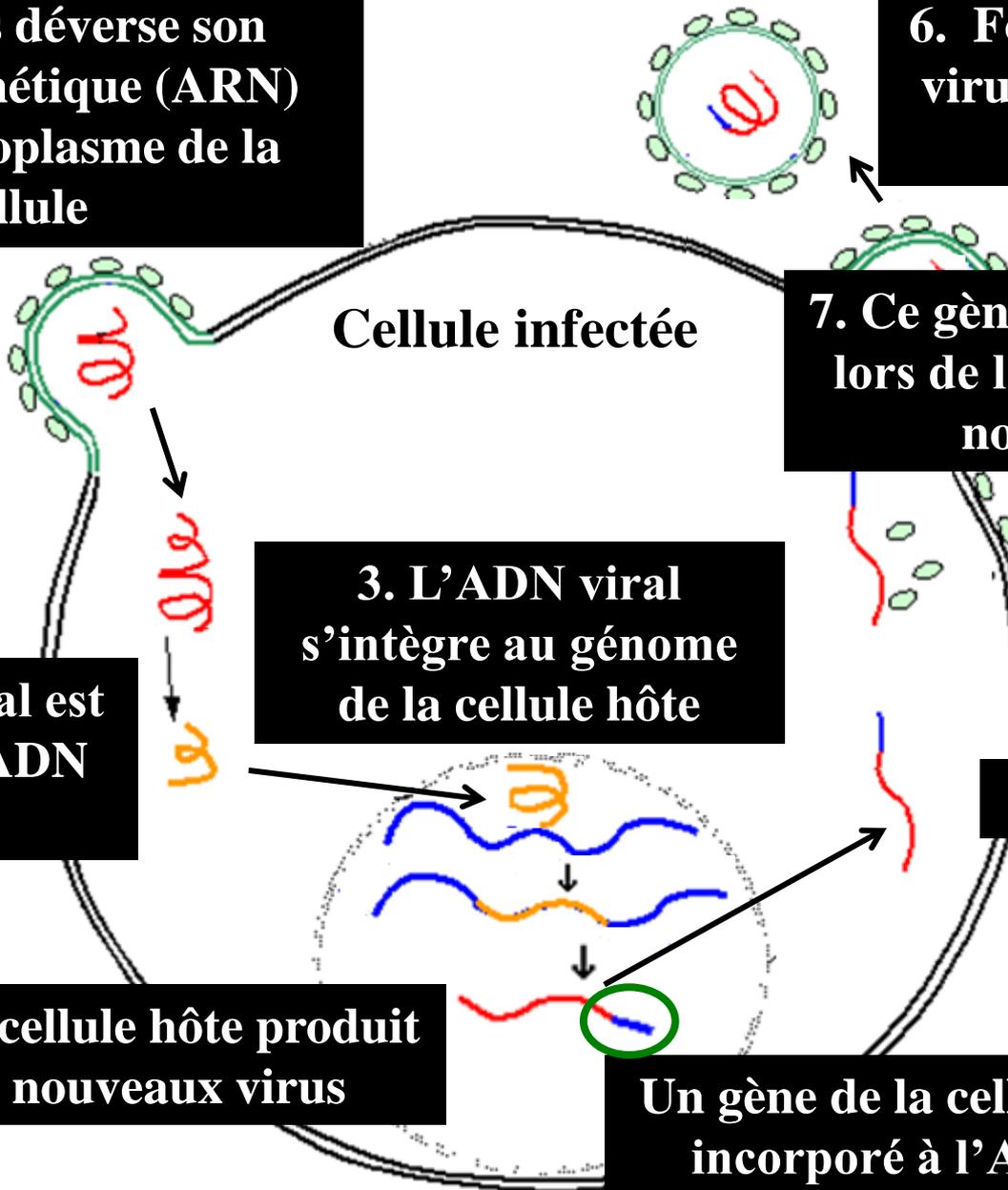
2. L'ARN viral est converti en ADN viral

3. L'ADN viral s'intègre au génome de la cellule hôte

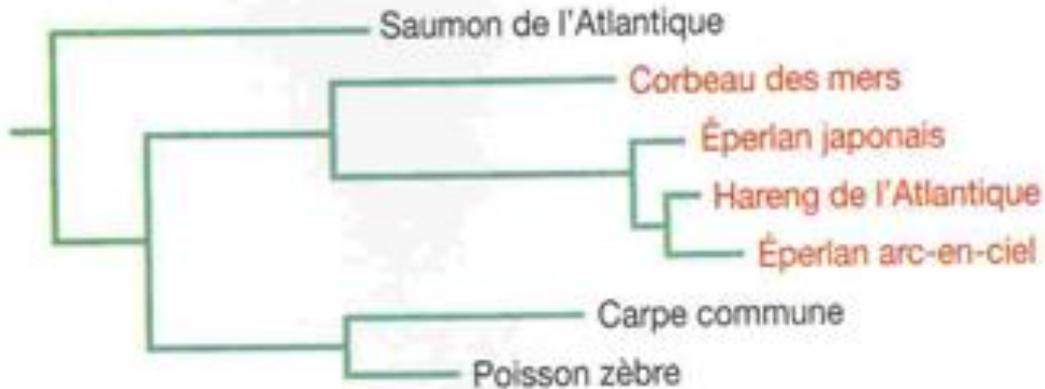
5. ARN viral modifié

4. La cellule hôte produit de nouveaux virus

Un gène de la cellule hôte est incorporé à l'ARN viral



Mise en évidence d'un transfert horizontal



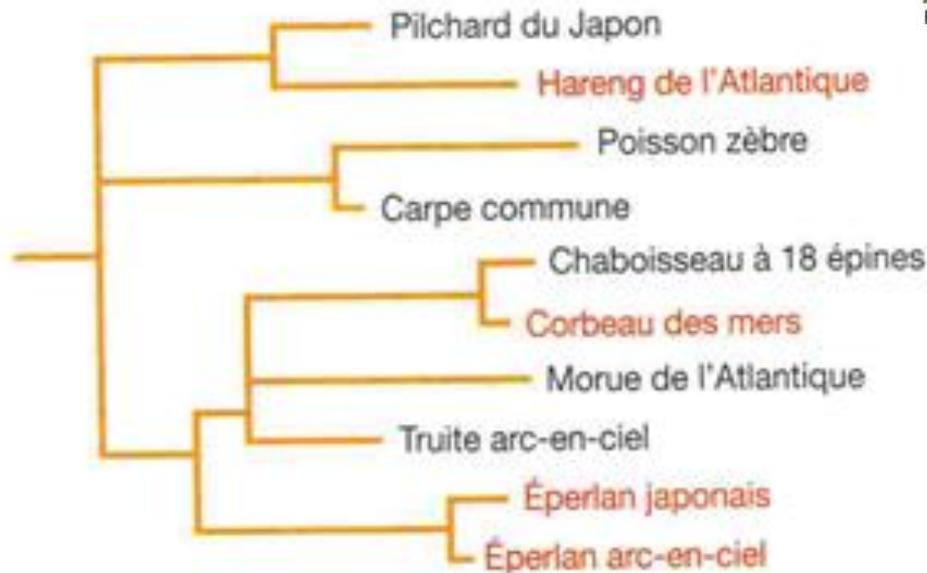
b Arbre de parenté construit par comparaison du gène de la lectine II-AFP



Corbeau des mers

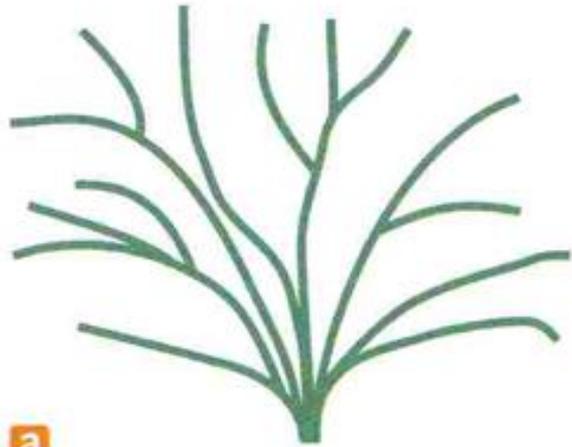


Éperlan arc-en-ciel



a Arbre de parenté construit par comparaison de l'ARN 16S

Réseau phylogénétique :



← Arbre phylogénétique de transferts verticaux

Réseau phylogénétique des transferts verticaux et horizontaux

