

## Corrigé du TP n°19: Des mécanismes de la diversification des êtres vivants.

### Diversification des génomes.

**Doc 1 page 36: Les organismes polyploïdes chez les végétaux.**

Etape de la démarche scientifique	Réponse attendue:
Problématique	Comment expliquer de grandes différences entre des espèces proches?
Observation= saisie d'information	<b>J'observe</b> que <i>Paspalum quadrifolium</i> a un caryotype constitué de 4 chromosomes de chaque sorte.
Conclusion	<b>Donc</b> cette espèce possède 2 paires de chaque chromosome, c'est ce qu'on appelle un <b>polyploïde</b> , plus exactement dans ce cas précis ou son nombre de chromosomes est <b>4n</b> un <b>tétraploïde</b> .
Observation= saisie d'information	Le document montre que <i>Brachypodium phoenicoïdes</i> qui a $2n = 28$ chromosomes possède 18 chromosomes verts et 10 chromosomes roses.
Référence aux connaissances	<b>Or</b> , ce sont les 10 chromosomes de <i>B. distachyon</i> qui sont colorés en roses, et les 18 chromosomes de <i>B. sylvaticum</i> qui sont colorés en verts. De plus je sais que que 70% des espèces végétales sont polyploïdes.
Conclusion	<b>Donc</b> il est logique de penser que <i>Brachypodium phoenicoïdes</i> provient de <b>l'hybridation des deux espèces</b> <i>Brachypodium sylvaticum</i> et <i>Brachypodium distachyon</i> . <i>Brachypodium phoenicoïdes</i> est une espèce <b>hybride et polyploïde</b> . On peut penser que cette espèce provient d'une fécondation entre <i>Brachypodium sylvaticum</i> et <i>Brachypodium distachyon</i> , qui a été suivie d'une duplication du génome de la cellule obtenue.

### **Doc2 page 36: transfert et diversité génomique.**

Dans l'intestin des Japonais on trouve des bactéries (flore intestinale) qui possèdent des gènes qui codent des porphyranases.

Certains japonais ont même 3 gènes (donc 3 bactéries de leur flore intestinale) qui codent cette enzyme.

**Or** je sais que le gène qui code cette enzyme porphyranase est présent chez une bactérie marine *Zobellia galactinivorans*.

Par contre cette bactérie marine n'est jamais retrouvée dans la flore intestinale des individus. Il est donc logique de penser que les gènes bactériens de la flore intestinales des japonais qui codent la porphyranase, proviennent du transfert du gène de des bactéries marines *Zobellia galactinivorans*.

Il s'agit d'un **transfert horizontal** (entre espèces différentes) de gène.

Remarque.:

Les chercheurs supposent que la présence de l'enzyme dans la flore intestinale des Japonais est directement liée à leur mode de nutrition. Grands consommateurs de *Porphyra* depuis plusieurs siècles, les Japonais seraient entrés en contact avec les bactéries marines qui renferment les porphyranases, via leur alimentation. Mirjam Czjzek et son équipe présumant qu'un transfert de gènes des bactéries marines vers les bactéries de l'intestin aurait permis à la microflore des Japonais de recevoir la « machinerie » pour dégrader les polymères de sucres de l'algue *Porphyra*. Ces travaux suggèrent que la nourriture associée à des bactéries marines pourrait être un moyen, pour la flore intestinale humaine, d'acquérir de nouvelles enzymes, ce qui pourrait entre autres expliquer leur diversité.

### **Votre flore intestinale se détermine dès votre naissance**

La composition de votre flore intestinale dépend avant tout de la façon dont se déroule votre naissance.

Quand vous étiez dans le ventre de votre mère, votre tube digestif était stérile. Il n'y avait dedans aucun microbe.

Ce n'est qu'au moment de l'accouchement que des bactéries et des levures s'y sont installées : 72 heures après votre naissance, votre tube digestif contenait déjà 1000 milliards de bactéries et levures !

Mais d'où proviennent ces bactéries et levures ? Très peu de gens le savent, là encore, mais elles viennent, pour les enfants nés par voie naturelle, essentiellement de la *flore vaginale* de leur mère.

Les bactéries de la flore intestinale sont donc transmises de la mère à leur enfant, c'est un transfert "vertical" de bactéries!

*Bilan: la polyploïdisation et l'hybridation des génomes sont des mécanismes génétiques peuvent aboutir à la diversification des génomes.*

*Des apports de matériel génétiques par transfert de gènes entre espèces (transfert horizontal) peuvent également aboutir à la diversification des génomes.*

## **Diversification et gènes du développement.**

### **Doc 1 page 38: Les gènes du développement chez les animaux.**

Comment un même ensemble de gènes peut-il aboutir à des organismes différents?

**La comparaison** des séquences des homéoboîtes de drosophile, de souris, et de xénope montre que les séquences sont proches : 74,44 à 95% d'identité.

**Or** un pourcentage d'identité supérieur à 50% indique que les organismes sont proches, **donc** on peut en déduire que la drosophile, la souris l'homme et le xénope sont proches et possèdent un ancêtre commun.

**La comparaison** des séquences des gènes homéotiques des drosophiles, des insectes, des oursins, des polychètes, des téléostéens et des tétrapodes montre sont présents chez toutes ces espèces, et que chez les vertébrés (téléostéens et tétrapodes) ils sont dupliqués de nombreuses fois.

**donc** on peut en déduire que les drosophiles, les insectes, les oursins, les polychètes, les téléostéens et les tétrapodes sont proches et possèdent un ancêtre commun.

Remarque les mutations de ces gènes modifient la morphologie des organismes, c'est la raison pour laquelle, bien que ces gènes soient conservés ils permettent d'obtenir des organismes très différents.

### **Doc 2page 39: Génétique et appendices chez les arthropodes.**

**La comparaison** des zones d'expression des gènes homéotiques de l'insecte et du crustacé montre que chez le crustacé, les zones d'expressions se répètent sur différents segments du corps, alors que chez l'insecte la zone d'expression de chaque gène correspond à une partie bien précise du corps

**or** nous savons que les insectes et les crustacés diffèrent par leur nombre d'appendices

**or** la mise en place des appendices dépend de ces gènes homéotiques

Nous pouvons **donc** émettre l'hypothèse que c'est l'augmentation du nombre **de zones**

**d'expression** de ces gènes homéotiques qui permet d'avoir plus d'appendices chez les crustacés que chez les insectes.

### **Doc 3page 39: Des modifications de la chronologie du développement...**

**La comparaison** des tailles du museau de différentes races de chiens montre que le museau évolue peu chez le Saint Bernard, alors qu'il évolue beaucoup chez l'Husky

**Or** les différences génétiques sont très faibles entre ces chiens

Il est donc logique de penser que ces différences morphologiques résulteraient plutôt de

**modifications dans la durée ou dans l'intensité de l'expression de certains gènes** impliqués dans le développement

*Bilan: la diversification des génomes peut également être obtenue sans modification des génomes. Soit par duplication de gènes existant, en particulier les gènes homéotiques, ou bien à la suite d'une modification des zones d'expression de ces gènes ou bien encore à la suite de modification de la durée ou de l'intensité de l'expression de ces gènes.*

## Diversification et association.

### Doc 1 page 40: Une association bactérie plante.

Les racines de plantes de soja cultivés en champ normal possèdent des boules appelées nodosités sur leur racines, alors que les plants cultivés en champ stérile n'en possèdent pas. Ces nodosités possèdent des bactéries du genre rhizobium.

Quel est le rôle de ces nodosités?

En présence de  $\text{CO}_2$  radioactif, les plantes de soja produisent par photosynthèse du saccharose radioactif qui se retrouve après quelques heures dans les bactéries.

Il est donc possible d'en déduire que les bactéries récupèrent une partie des substances organiques fabriquées par la plante de soja.

En présence de bactéries, la masse totale d'azote dans les plants de soja augmente considérablement (x 35) de même que la taille des plantes,

or les bactéries sont capables de transformer l'azote atmosphérique en azote utilisable par la plante.

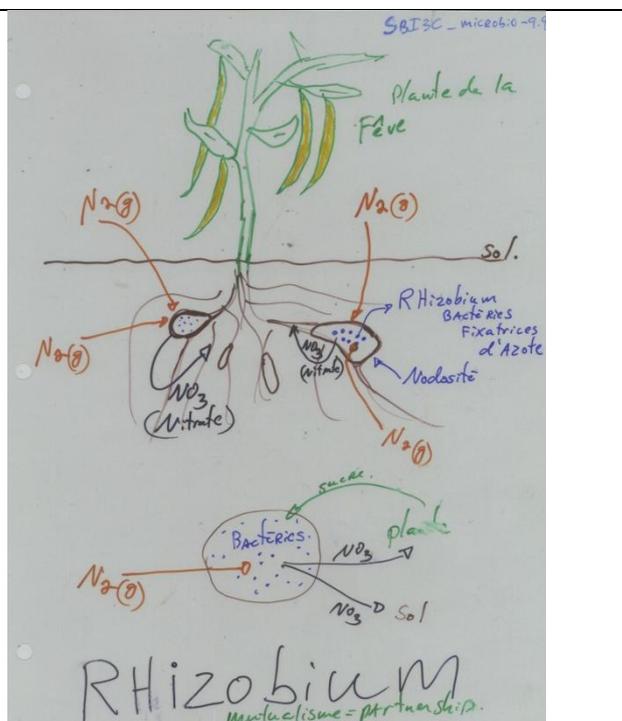
Donc nous pouvons penser que la présence de bactéries permet d'apporter au soja l'ensemble de l'azote nécessaire à sa croissance.

### SYMBIOSE:

Cette association entre deux êtres vivants: une plante: le soja et une bactérie: rhizobium, où les deux êtres vivants en tirent un avantage (association avec bénéfice réciproque) est appelée une symbiose.

Rhizobium fixe l'azote de l'air et le transforme en nitrates directement utilisable par le soja.

Le soja donne en échange de la matière organique (saccharose) au rhizobium.



### Doc n°2 page 40: Une association animal algue

On constate que la radioactivité fixée (qui correspond à l'intensité de la photosynthèse de l'algue zooxanthelle) est environ 8 fois plus importante en présence de broyat de corail (16 coups par minute au lieu de 2 coups par minute).

Donc le broyat de cnidaire favorise la photosynthèse de l'algue.

De plus la radioactivité rejetée (rejet de substances organiques) est beaucoup plus importante en présence de broyat de corail.

On peut donc penser que les algues rejettent plus de matières organiques lorsqu'elles sont en présence de cnidaire, et que ces substances organiques sont destinées aux coraux.

De plus la présence des algues a comme effet (flux positif) un rejet d'ions ammonium et phosphates par les coraux alors que sans algues il y a au contraire une absorption d'ions de la part de ces mêmes coraux.

On peut donc penser que les coraux rejettent ces ions pour les algues

Il s'agit **donc** encore dans ce cas d'une **symbiose**, les algues zooxanthelles procurent des substances organiques aux coraux et les coraux procurent des sels minéraux aux algues.



Symbiose corail (cnidaire) algues (zooxanthelles)

*Bilan: la diversification des êtres vivant peut également être due à des associations de type symbiotique entre des espèces différentes*

### Comportement et diversification.

#### Doc 1 page 42: L'origine du chant du Pinson.

L'étude (superficielle) du sonogramme montre que le chant diffère d'un individu à l'autre selon les conditions d'élevage (individu élevé seul ou avec des congénère, ou individu sourd de naissance.)

On peut donc en déduire que la capacité de chanter est lié à des facteurs génétiques, mais que de plus **l'apprentissage**, par le biais des adultes, permet de diversifier le chant de chaque individu.

#### Doc 2: page 43: Les dialectes des pinsons des arbres.

Les sonogrammes des pinsons males du sud ouest de la France montre que le chant varie d'une région à l'autre

Or nous savons que les pinsons qui ne possèdent pas le même chant que les congénères est chassé,

Nous pouvons donc en déduire que cette diversité des chants n'est pas d'origine génétique mais qu'elle s'explique par un **apprentissage** qui varie selon la région où vit le pinson.

Pour en savoir plus: <http://www.cnrs.fr/Cnrspresse/n27a3.html>

#### Doc 3 page 43: Culture et diversité chez l'Homme.

Il existe une diversité de langues en Europe que l'on peut répartir en trois groupes: langues Italiques, Celtiques et Germaniques.

Les langues Italiques proviennent d'une unique langue qui a commencé à dériver à partir de 1700

Ces langues qui sont transmises de manière non génétique (apprentissage) se fait de plus en plus mal lorsque le groupe augmente de taille, c'est la raison pour laquelle au fur et à mesure que la population augmente (et les distance entre les individus) les différences augmentent et aboutissent à la création d'une nouvelle langue.

**Les langues évoluent de façon semblable aux espèces biologique!**

*Bilan: L'apprentissage et l'acquisition de comportements nouveaux sont des sources de diversité qui ne font pas intervenir de modification génétiques.*

Il existe donc de nombreux mécanismes d'origine génétique ou non qui permettent de créer une grande diversité d'espèces, mais aussi d'augmenter la variabilité au sein de celles -ci.