

**CORRECTION (La reproduction asexuée chez les plantes)**

**Exercice 1:**

**1) Définition de la reproduction asexuée :**

Contrairement à la reproduction sexuée qui fait intervenir un élément mâle et un élément femelle, la reproduction asexuée se fait à partir d'une seule et même plante: il y a donc reproduction à l'identique (il s'agit en fait d'un clonage). Plus simple et plus rapide, ce mode de reproduction est utilisé par la plante lorsqu'elle ne rencontre aucun problème d'adaptation.

**2) Une plante peut se multiplier de manière naturelle par:**

- ★ Des tiges, des racines ou des feuilles qui peuvent se transformer en organes de réserves comme les rhizomes, les tubercules ou les bulbes. Ces structures végétatives possèdent des bourgeons qui leurs permettent une multiplication végétative naturelle.
- ★ Des feuilles ou des tiges aériennes (stolons) qui sont des organes aériens, dont le contact avec le sol permet l'enracinement et le développement d'une nouvelle plante identique à la plante mère.
- ★ Les bulbilles et les propagules qui sont des organes capables de régénérer de nouvelles plantes.
- ★ Des cellules spécialisées qui se multiplient par bipartition pour donner une nouvelle plante.

**3) L'homme peut reproduire une plante par:**

- ★ Le bouturage: c'est une technique de multiplication végétative qui consiste à enterrer partiellement ou intégralement dans le sol un fragment d'organe végétal, la bouture. Ce fragment de végétal est souvent un morceau de tige portant des bourgeons (elle peut être aussi un fragment de feuille ou de racine).
- ★ Le microbouturage: c'est une technique de multiplication végétative in vitro (En tube, ou, plus généralement, en dehors de l'organisme vivant). C'est une culture de morceaux de plante dans un milieu synthétique (sels minéraux, hormones végétales comme l'auxine...) dans des conditions stériles et un environnement contrôlé.
- ★ Le marcottage : c'est une technique de multiplication végétative qui consiste à enterrer au sol une partie aérienne de la plante (la marcotte) et qui reste attachée à cette plante mère pour faire apparaître des racines. Puis à isoler la marcotte de la plante mère afin d'obtenir une nouvelle plante.
- ★ Le greffage : c'est une technique qui consiste à fixer sur une plante (Porte-greffe), un fragment de végétal, un bourgeon (Le greffon).  
Le greffon se développe sur le porte-greffe en donnant des rameaux, des fleurs, puis des fruits.

**4) Annotation du document 1 :**

1= Œil (Bourgeon), 2= Greffon, 3= Porte-greffe, 4= Fente, 5= Ligature.

L'opération illustrée par le document 1 est la technique de greffe en incrustation ou en coin:

Cette méthode de greffage est une technique qui consiste à enchâsser un greffon taillé en double biseau triangulaire de façon à former un coin (❶) dans une incrustation de mêmes forme et dimension pratiquée dans le porte-greffe (❷).

Le porte-greffe qui a toujours un diamètre supérieur au greffon, est rabattu horizontalement, et entaillé en forme de triangle creux avec un angle d'environ 60°.

Ensuite, le greffon est incrusté dans le porte-greffe jusqu'à ce que le premier œil soit enchâssé en dessous de la coupe transversale du porte- greffe (❶). Le greffon une fois posé doit tenir parfaitement seul. Pour terminer, on ligature (en évitant l'œil) et on mastique toutes les plaies (❷).

- 5) La technique illustrée par le document 2 est Le marcottage par couchage: un rameau mûr sain suffisamment souple est plié jusqu'au sol. On l'enterre partiellement tout en le gardant attaché à la plante mère. Des racines se forment peu à peu sur la partie enterrée. Lorsque les racines sont bien formées, on coupe la marcotte pour la séparer du pied mère.

### **Exercice 2:**

- 1) Le document 1 représente l'aire de répartition de l'algue Caulerpe entre 1992 et 1996. On constate que la répartition de cette algue se fait d'une façon très rapide. L'aire de répartition s'est multipliée presque 7 fois pendant 4 ans seulement.
- 2) On constate que les caulerpes développent des parties différenciées, c'est une sorte de tige rampante (stolon), souvent légèrement enfouie dans le sable, sur les quelles prennent naissance des frondes vertes dressées. La multiplication est souvent faite par l'apparition de racines sur des fragments de stolons pour donner de nouvelles algues. Ce type de multiplication permet à cette algue de se développer de manière fulgurante et très envahissante.

L'évolution de cette algue de cette manière peut provoquer un bouleversement écologique en mer Méditerranée, surtout en cas d'absence d'un facteur d'équilibre écologique.

- 3) Ce type de reproduction est une reproduction asexuée ou multiplication végétative par stolons  
La multiplication végétative est un moyen efficace pour coloniser rapidement un milieu favorable.  
Les individus issus de ce type de multiplication sont parfaitement identiques entre eux et identiques à la plante mère. Donc elle assure la stabilité des caractères dans la descendance.  
La multiplication végétative permet d'augmenter la production de végétaux choisis pour leurs qualités.

### **Exercice 3:**

- 1) ★ Le document 1 représente la reproduction végétative par tubercule chez la pomme de terre.  
★ Le document 2 représente une technique de multiplication végétative dite marcottage.
- La figure 1 : marcottage par couchage simple.
  - La figure 2 : le marcottage par buttage.
  - La figure 3 : le marcottage en serpenteau.
  - La figure 4 : Le marcottage aérien.
- 2) ★ Le document 1: multiplication végétatives par tubercule  
Un tubercule est un renflement de la racine ou parfois de la tige qui contient une réserve de nutriments pour permettre à la végétation de redémarrer après la période de dormance et de produire de nouvelles pousses. Ces pousses se transformeront en de nouvelles plantes qui produiront à leur tour des renflements susceptibles de devenir des tubercules et de former de nouvelles plantes.

★ Le document 2: Le marcottage est une technique de multiplication végétative qui consiste à choisir une tige de la plante mère, de la dépouiller de ses feuilles, et d'en enterrer une partie afin que celle-ci produise de nouvelles racines. On pourra ensuite la replanter indépendamment de la plante mère.

➤ La figure 1: Marcottage par couchage simple:

Un rameau mûr sain suffisamment souple est plié jusqu'au sol. On l'enterre partiellement tout en le gardant attaché à la plante mère. Des racines se forment peu à peu sur la partie enterrée. Lorsque les racines sont bien formées, on coupe la marcotte pour la séparer du pied mère.

➤ La figure 2: Marcottage par buttage ou en cépée:

Ce type de marcottage se pratique sur les plantes rigides que l'on ne peut pas plier jusqu'au sol. Durant l'hiver, on rabat la plante à environ 10 centimètres. Au printemps, on recouvre d'un mélange de terre, sable et terreau. En hiver, des racines se sont formées sur chaque rameau qui pourra alors être sevré et replanté.

➤ La figure 3: Marcottage en serpenteau:

Le principe du marcottage en serpenteau reste le même que celui de couchage simple, mais les rameaux, plus longs et plus souples, sont courbés plusieurs fois. Ils demandent évidemment à être maintenus à chaque contact avec le sol.

➤ La figure 4: Marcottage aérien:

Ce type de marcottage se pratique sur les plantes trop rigides pour être pliées. On choisit une branche d'un arbre dont on enlève les feuilles. Puis on coupe un anneau de l'écorce de la branche. On couvre l'emplacement de l'incision annulaire d'un substrat mouillé (la tourbe par exemple), et d'un film plastique transparent. On recouvre le tout d'un papier aluminium pour opacifier. Quand les racines se développent suffisamment, on sèvre la tige marcottée de la plante mère et on la met en pot.

## Exercice 4:

La plante produit l'auxine qui est une hormone qui contrôle la croissance de la plante. Lorsque l'auxine est ajoutée dans le milieu (Figure ①), on constate une augmentation remarquable de la vitesse de croissance après un temps de latence de 15 minutes.

La concentration élevée de l'auxine au niveau des zones proches du lieu de sa synthèse induit l'élongation des cellules (tiges) et par conséquent croissance de la plante.

L'auxine assure aussi la différenciation des cellules permettant ainsi l'apparition de différents organes de la plante.

Les organes végétaux intervenant dans la multiplication végétative, permettent, sous l'effet de l'auxine, la formation de nouvelles plantes entières.

## Exercice 5:

- 1) Le bouturage consiste à enterrer partiellement ou intégralement dans le sol un fragment d'organe végétal, la bouture. Ce fragment de végétal est souvent un morceau de tige portant des bourgeons (elle peut être aussi un fragment de feuille ou de racine).
- 2) Le bouturage se fait selon les étapes suivantes :
  - ① : Couper un fragment de quelques cm de végétal (la bouture).

- ② : Enlever les feuilles de la base de la bouture en conservant les bourgeons.
- ③ : Mettre en culture la bouture dans un pot contenant du terreau humide.

Le bouturage est donc une technique de multiplication végétative qui consiste à donner naissance à une nouvelle plante entière identique à la plante mère.

### 3) La technique de multiplication in vitro de la pomme de terre s'appelle Le microbouturage.

Commentaire des étapes :

- ①= Prélèvement d'un bourgeon du tubercule de pomme de terre.
- ②= Mise en culture du bourgeon dans un milieu approprié.
- ③= Régénération d'une plante à partir du bourgeon après un mois.
- ④= Fragmentation de la tige de façon que les fragments possèdent des bourgeons
- ⑤= Repiquage de chaque bouture dans un milieu de culture.
- ⑥= Régénération d'un plant à partir de la bouture dans chaque milieu.
- ⑦= Fragmentation de la tige et repiquage des boutures.
- ⑧= Développement de nouveaux plants dans des pots
- ⑨= Mise en terre des plants pour entamer une nouvelle culture.

Le microbouturage est une multiplication végétative in vitro. C'est une culture de morceaux de plante dans un milieu synthétique (sels minéraux, hormones végétales comme l'auxine...) dans des conditions stériles et un environnement contrôlé. Par microbouturage on peut produire des milliers de plantes filles identiques ou clones qui ont gardé les mêmes caractères héréditaires de la plante mère.

## Exercice 6:

- 1) Le greffage est une technique qui consiste à fixer sur une plante (Porte-greffe), un fragment de végétal un bourgeon (Le greffon).  
Le greffon se développe sur le porte-greffe en donnant des rameaux, des fleurs, puis des fruits.
- 2) Le nom de chaque type de greffage:
  - ★ La figure 1 : Greffage en incrustation.
  - ★ La figure 2 : Greffage en écusson.
  - ★ La figure 3 : Greffage en couronne.
  - ★ La figure 4 : Greffage à l'anglaise.
  - ★ La figure 5 : Greffage en fente.
  - ★ La figure 6 : Greffage par approche.
- 3) Le greffage en écusson se fait selon les étapes suivantes:
  - ★ L'étape ①: On nettoie la base du porte-greffe avec un chiffon humide, et avec la lame d'un greffoir bien désinfecté et affûté, entailler horizontalement l'écorce sur 2 cm de largeur, puis verticalement sur 3 à 4 cm de hauteur, en partant du bas.
  - ★ L'étape ②: Avec le greffoir, on prélève un écusson qui est un seul bourgeon avec une partie de l'écorce. On retourne ensuite l'écusson pour vérifier qu'il ne reste pas de bois et que le bourgeon n'est pas abîmé.
  - ★ L'étape ③: Avec la spatule, on soulève l'écorce du porte-greffe, de part et d'autre de la fente verticale, et on glisse ensuite la partie inférieure de l'écusson, puis faire de même de l'autre côté.
  - ★ L'étape ④: On descend l'écusson jusqu'en bas de la fente. On coupe la partie supérieure du greffon au même niveau que la fente horizontale pour que les deux cambiums (parties vertes) sous l'écorce soient bien en contact. C'est important : c'est à ces endroits que la soudure va s'effectuer.
  - ★ L'étape ⑤: Avec un lien de raphia humide (Genre de palmier), On couvre au maximum les entailles pratiquées sans couvrir le bourgeon. On noue bien l'extrémité du lien à l'opposé de l'écusson.

### **Exercice 7:**

La présence de la paroi pectocellulosique des cellules est une des barrières aux échanges d'information génétique. On peut séparer les cellules d'un tissu végétal grâce à l'action d'enzymes généralement extraites de champignons, qui dégradent la cellulose et les matières pectiques de la paroi. Des agents stabilisants sont ajoutés au milieu pour empêcher l'éclatement de la cellule. On obtient ainsi des cellules «deshabillées», qui deviennent sphériques : les protoplastes. Ces derniers peuvent être obtenus à partir de n'importe quel tissu végétal, mais ce sont généralement les parenchymes des jeunes feuilles qui sont utilisés pour leur préparation.

A partir de ces protoplastes, il est possible d'obtenir de nouvelles plantes. Si les conditions de milieu sont favorables, la paroi végétale se reconstitue. Les organites cellulaires se réarrangent et les cellules entrent en division. Elles donnent ainsi naissance à des microcolonies, puis des cals, amas de cellules indifférenciées. Transférés sur un milieu de régénération, les cals se développent en embryons somatiques qui donneront des plantules.

### **Exercice 8:**

1) La multiplication végétative in vitro (aussi appelé *micropropagation*) est une technique de reproduction asexuée (reproduction végétative artificielle), visant à régénérer une plante entière à partir de cellules ou de tissus végétaux en milieu nutritif, c'est à dire de culture en éprouvette dans des conditions soigneusement contrôlées.

2) La technique représentée par ce document le microbouturage à partir d'un bourgeon de rosier :

Le méristème qui est un minuscule massif cellulaire que l'on peut trouver à la pointe d'une racine ou d'un bourgeon, formé de petites cellules qui se divisent activement pendant la mitose. On prélève l'apex (partie centrale du bourgeon) que l'on place dans un premier milieu de culture, où se développe une masse cellulaire indifférenciée, le cal. Puis on modifie la composition du milieu périodiquement pour que prolifère un jeune plant, à partir de ce cal donnant naissance aux différentes parties du plant.

3) Les avantages de la multiplication végétative in vitro ?

- Cette technique est applicable à un grand nombre de plantes, comme les arbres fruitiers, les arbres forestiers, la vigne, les rosiers...
- Obtention d'un grand nombre de plantes: avec un bourgeon de rosier par exemple, on peut produire entre 200 000 et 400 000 descendants en une année.
- Des intérêts économiques: coût d'entretien des pieds mères moins important, rapidité des récoltes avec ce processus. N'oublions pas par contre que les investissements doivent être élevés pour utiliser ce processus.
- Obtention de plantes saines: on a pu sauver des variétés affectées par des maladies grâce à la multiplication végétative appliquée aux méristèmes.
- Faible encombrement des cultures.
- Obtention de plantes identiques, présentant des caractères sélectionnés: les techniques vues ici permettent aussi d'envisager la production de nouvelles espèces par fusion des protoplastes par exemple.
- Contrôle facile des facteurs du milieu