

Amélioration génétique des Plantes

Chapitre III

Méthodes d'amélioration des plantes autogames

1. Plantes autogames
2. plantes allogames
3. plantes à multiplication végétative

1. Plantes autogames

Autogamie: la fécondation de la plante est réalisée par son propre pollen. Les fleurs sont hermaphrodites (organes mâles et femelles dans la même fleur). La maturité des gamètes est simultanée.

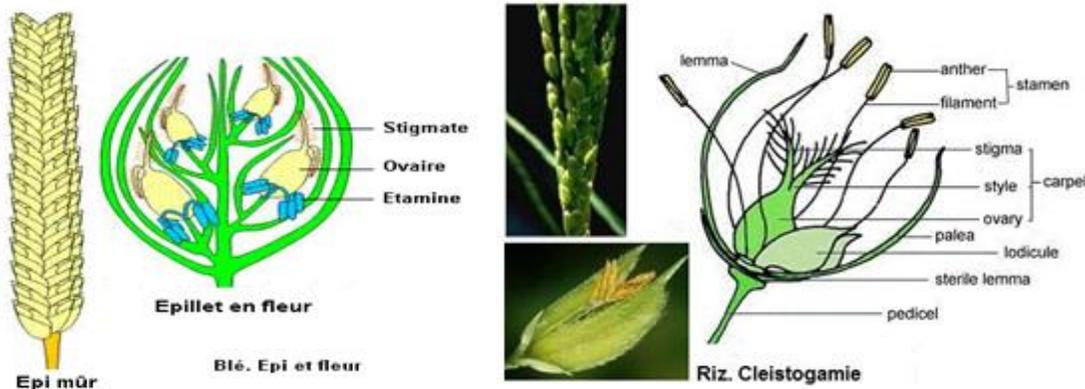
Exemple: Blé

Les mécanismes qui interviennent sont le plus souvent d'ordre morphologique:

- contact direct des stigmates (organes femelles) avec des étamines (organes mâles), ou proximité des deux organes reproducteurs,
- protection vis-à-vis du pollen étranger, la fleur ne s'ouvrant pas ou peu.

Autres exemples de plantes à autogamie dominante: Avoine, orge, riz, sorgho, colza, coton, haricot, lin, pois, piment, soja, tabac, tomate, ...

Chez les plantes autogames, la dispersion du pollen est très faible. La fécondation peut avoir lieu avant même l'ouverture de la fleur. Ces plantes sont dites cléistogames (mot formé à partir des mots grecs {kleistós, *fermé*} et {gámos, *mariage*}), ou autopollinisation automatique. Cependant, l'autogamie stricte étant rare, il y'a souvent un résidu d'allogamie (de l'ordre de 5% chez le blé).

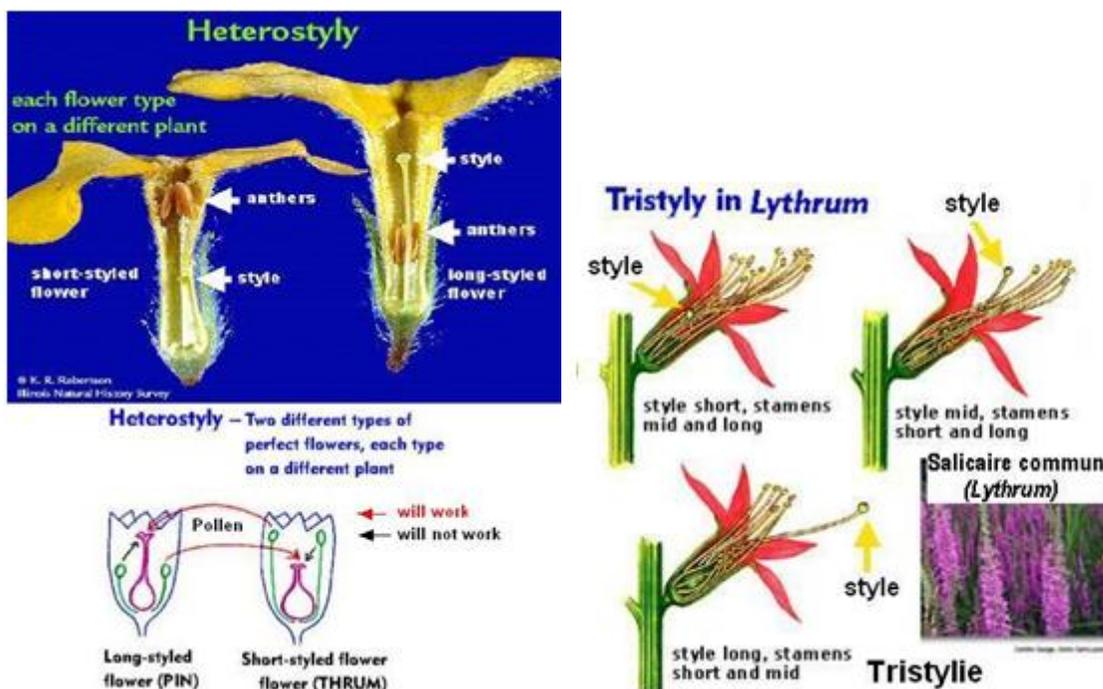


2. plantes allogames

Allogamie: Fécondation par le pollen d'une autre fleur (fécondation croisée). Chez les plantes allogames, la dispersion du pollen est importante. La fécondation est croisée. Celle-ci est favorisée par plusieurs mécanismes, dont la monœcie (deux sexes séparés sur la même plante), la dioécie (sexes séparés sur des pieds différents), auto incompatibilité et compétition pollinique favorisant le pollen étranger et nécessité d'intervention des insectes.

2.1. Fleurs hermaphrodites et existence de barrières Distyle:

Deux types de fleurs PIN (grands styles) et THRUM (petits styles). Une plante ne possède qu'un type de fleur. L'allogamie est favorisée, car seules les pollinisations entre fleurs de formes différentes sont efficaces.



Tristyly: 3 différents types de fleurs, chacune sur une plante différente:

Style court, étamine moyen et long

Style moyen, étamine court et long

Style long, étamine court et moyen

Chez certaines légumineuses, le stigmate est protégé par une colonne staminale formée par des filets soudés entre eux. L'ouverture de cette colonne sous le poids des insectes (abeilles) met les stigmates en contact avec l'allopollen attaché aux corps de ces insectes, ainsi la fécondation croisée est assurée.

Exemple: luzerne où il y'a intervention d'un insecte pour le transport du pollen et l'ouverture de la fleur.



2.2. Fleurs hermaphrodites et séparation des sexes dans le temps :

Lorsque les organes sexuels n'arrivent pas à maturité en même temps sur la même fleur, on parle de **dichogamie** (2 cas):

- Si la partie femelle de la fleur est prête avant la libération des grains de pollen, on parle de **protogynie** (ex. avocatier).
- Si la partie mâle de la fleur est mature avant la partie femelle, on parle de **protandrie** (ex. carotte).

La Protogynie et la protandrie sont des mécanismes biologiques limitant l'autofécondation dans les plantes porteuses de fleurs hermaphrodites : **dichogamie**

Protogynie: Les organes femelles (stigmates) sont réceptifs avant que les anthères relâchent le pollen : ce mécanisme assure la fécondation croisée grâce à une séparation temporelle de la maturité des organes sexuels mâle et femelles.

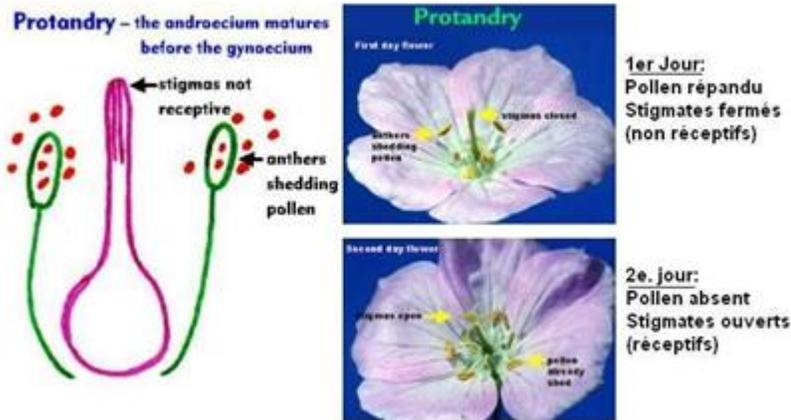
Cas de *Magnolia grandiflora*

Le premier jour, les stigmates sont réceptifs et les anthères n'ont pas commencé à répandre le pollen. Le second jour, les anthères répandent le pollen alors que les stigmates ne sont plus réceptifs.



Autre exemple: Avocatier

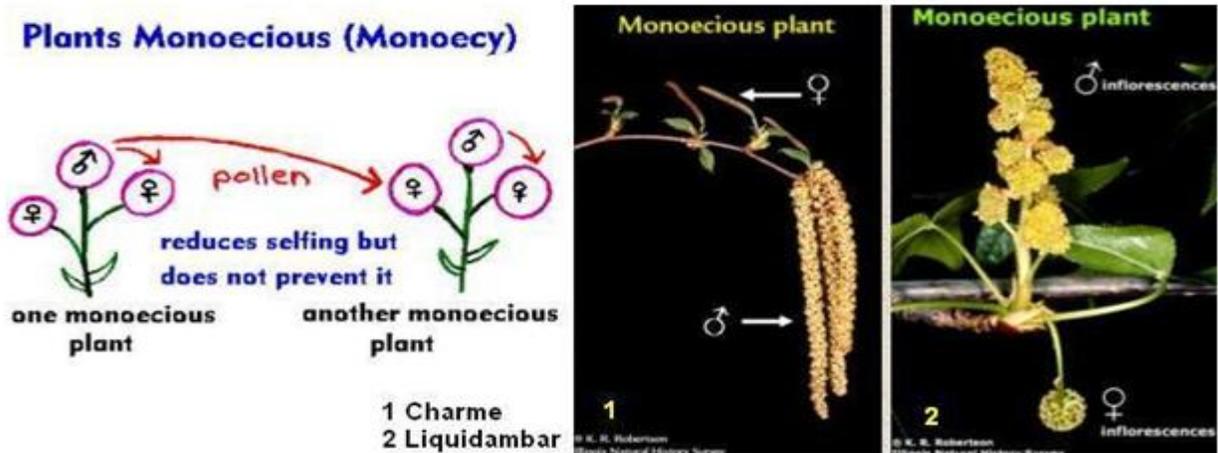
Protandrie: Les organes mâles anthères relâchent le pollen avant que les stigmates soient réceptifs : ce mécanisme assure la fécondation croisée grâce à une séparation temporelle de la maturité des organes sexuels mâle et femelles.



Mécanisme : Plus commun que la Protogynie. Commun dans les plantes pollinies par les insectes. Les mécanismes de la fécondation croisée.

2.3. Monoécie et séparation des sexes dans l'espace :

- **Plantes monoïques (monoécie):** les inflorescences mâles et femelles sont séparées, mais situées sur une même plante (plante bisexuée) dans des régions différentes. On parle dans ce régime d'allogamie facultative.



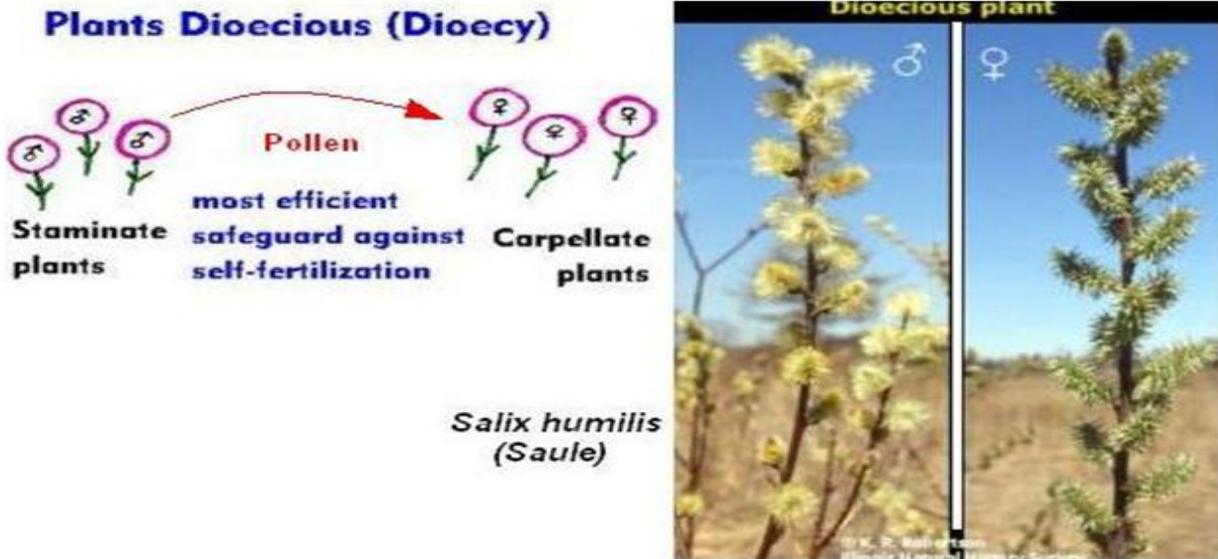
Commune chez les plantes anémophiles telles que les fabacées (chêne, châtaignier,...) et bétulacées (charme). Très commune dans les régions tempérées.

➤ Exemple: concombre où les maturités des fleurs mâles et des fleurs femelles sont décalées dans le temps.

➤ Autres exemple: melon, noyer, maïs (*Zea mays*), carotte, betterave, framboisier, Cèdre, châtaignier, hévéa, manioc, noyé, olivier, pin, ricin, sapin.

2.4. Dioécie et séparation des sexes dans l'espace:

Les sexes sont séparés et portés par des plantes males et femelles différentes. Les plantes avec ce système reproductif sont dites plantes à allogamie obligatoire.



Exemples: Asperge, chanvre, houblon, **palmier dattier** (*Phoenix dactylifera* L.), peuplier, bananier, épinard, figuier, papayer,...

3. plantes à multiplication végétative

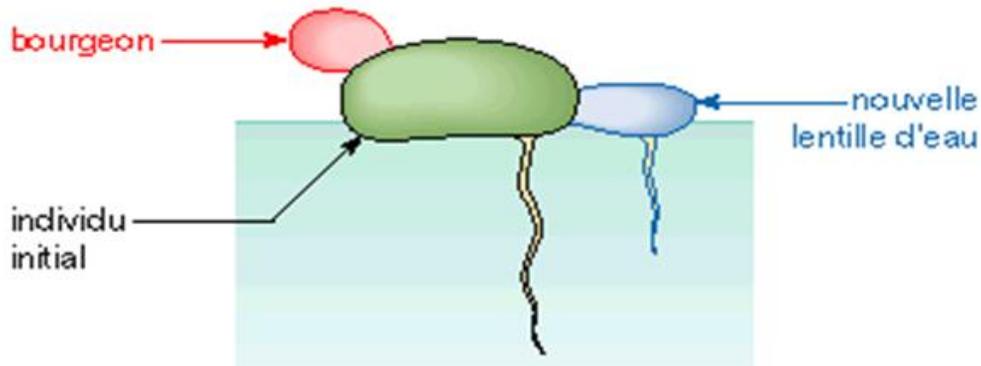
La multiplication végétative: Pour obtenir des pommes de terre, le cultivateur ne sème pas de graines : il plante des tubercules de pomme de terre. Pour fleurir le jardin, l'horticulteur met en terre des bulbes de tulipe ou de jacinthe. Cette reproduction sans graine et sans spore est appelée multiplication végétative. C'est une reproduction asexuée qui se fait à partir d'un organe végétal (tige, bourgeon ou feuille). Certaines plantes peuvent se reproduire par multiplication végétative car des cellules végétales sont capables de reproduire un individu complet.

Quelles sont les différentes modalités de la multiplication végétative ? Quelles sont les utilisations de cette reproduction et quels en sont les avantages et les inconvénients ?

1. Les bourgeons des lentilles d'eau

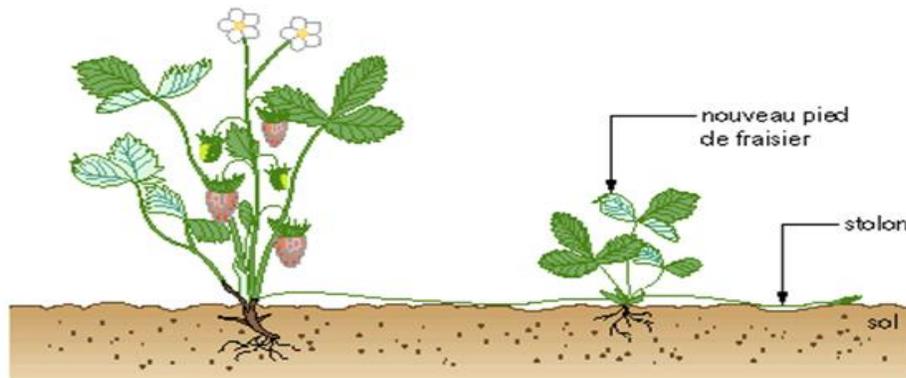
Les lentilles d'eau sont des végétaux de petite taille (4 à 5 mm) qui flottent, par exemple, à la surface d'une mare. Au printemps, l'eau est rapidement envahie par les lentilles d'eau qui

bourgeonnent. Chaque lentille d'eau fabrique une nouvelle feuille qui grossit, puis se détache et forme une nouvelle plante. Cette multiplication ne fait donc pas intervenir de graines.



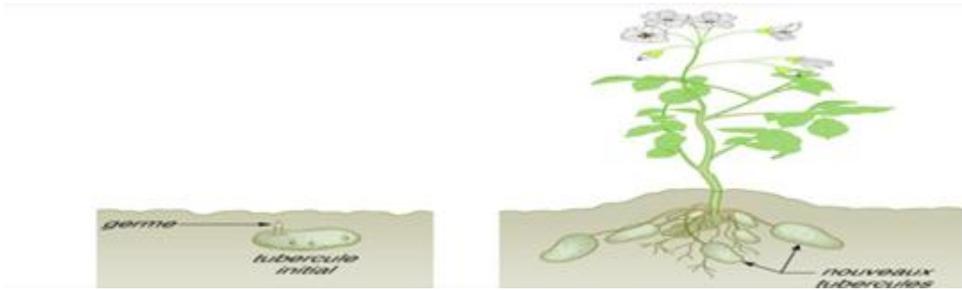
2. Les stolons des fraisiers

Un pied de fraisier produit, au printemps et en été, une partie de la tige de la plante va pousser très loin. Elle va former de nouvelles racines et une nouvelle plante. De longues tiges fines, rampantes : les stolons. À l'extrémité de chaque stolon, le bourgeon s'enracine et donne un nouveau pied de fraisier.



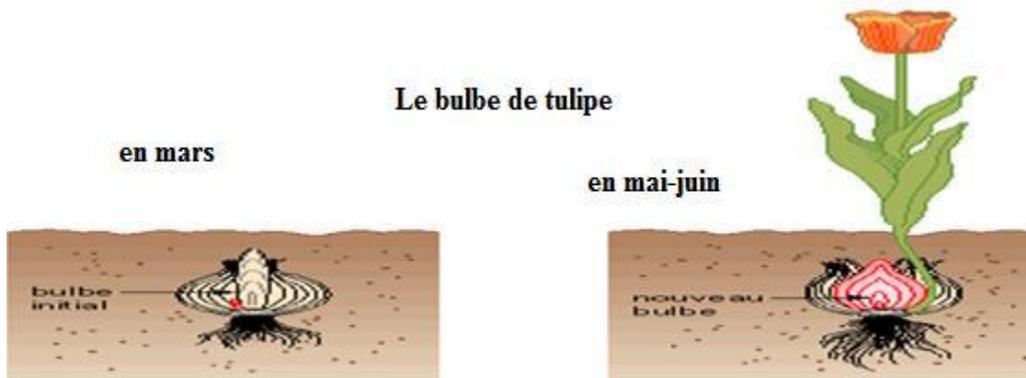
3. Les tubercules de pomme de terre

- Le tubercule de pomme de terre est un fragment de tige souterraine contenant des réserves.
- À partir d'un tubercule planté, on peut obtenir cinq, dix ou quinze nouveaux tubercules. Le tubercule initial germe et se développe à partir de racines. Il donne un pied de pomme de terre avec des racines, une tige portant des feuilles, puis des fleurs. Dans le sol, ce pied de pomme de terre forme, à l'extrémité des tiges souterraines, de nouveaux tubercules. Ces nouveaux tubercules grossissent par accumulation de réserves à partir de substances fabriquées dans les feuilles par la photosynthèse chlorophyllienne.
- Le tubercule qui permet la multiplication des végétaux est soit une tige souterraine (pomme de terre) soit une racine (dahlia, ficaire).



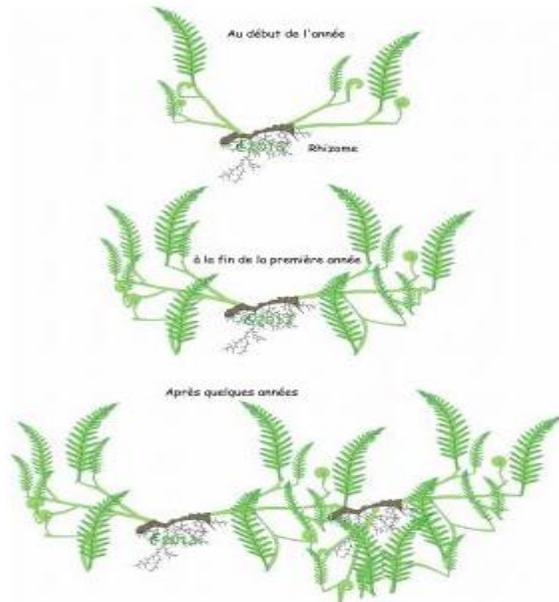
4. Les bulbes de tulipe

- Un bulbe de tulipe est une tige souterraine (courte) portant des racines et des feuilles ou écailles charnues, riches en réserves. Les feuilles extérieures, protégeant le bulbe, sont sèches.
- Au printemps, le bulbe germe. Il donne une nouvelle plante grâce aux réserves contenues dans les feuilles charnues du bulbe. Dans le sol, à l'intérieur de l'ancien bulbe vidé de ses réserves, se forme un nouveau bulbe et parfois des bulbes latéraux. Il y a donc multiplication du nombre de végétaux.
- La jonquille, l'ail, l'échalote, l'oignon, le narcisse, le perce-neige, la jacinthe se multiplient de cette façon.



5. Les rhizomes de polypode

Un rhizome est une tige souterraine qui s'allonge et se ramifie. Elle permet ainsi la multiplication rapide de certains végétaux. Au printemps, le rhizome de polypode (fougère) s'accroît et se ramifie. Il produit de nouvelles feuilles en surface. Les parties les plus anciennes du rhizome finissent par disparaître. Les nouveaux pieds deviennent ainsi indépendants. Le chiendent, le lamier blanc, le muguet et l'asperge, dont les rhizomes très ramifiés sont appelés griffes, se multiplient de cette façon.



II. Les utilisations de la multiplication végétative

✓ On utilise depuis longtemps la multiplication végétative naturelle des végétaux pour obtenir de nombreuses plantes en agriculture et en horticulture (pomme de terre, ail, fraisier, etc.), ou en floriculture (iris, narcisse, dahlia, etc.).

✓ Mais on sait également comment réaliser une multiplication végétative artificielle ; on utilise ainsi différentes techniques traditionnelles mais également des techniques plus récentes.

1. Les méthodes traditionnelles

- **Le bouturage** : consiste à placer en terre un fragment de végétal, la bouture. Ce fragment de végétal est souvent un morceau de tige portant des bourgeons (bouture de géranium, de rosier, etc.), mais elle peut être aussi une feuille (bouture de saintpaulia, de bégonia, etc.).

- **Le marcottage** : consiste à incliner vers le sol une tige reliée à la plante mère ; la tige est ensuite enterrée sur une partie de sa longueur. Au contact de la terre humide, des racines apparaissent sur cette tige. Une nouvelle plante est ainsi formée. Pour isoler cette nouvelle plante, on coupe la tige qui la relie à la plante mère. Ce procédé est utilisé pour le rosier, le groseillier ou le jasmin.

- **La greffe** : consiste à implanter un fragment de végétal, le greffon, sur un autre végétal, le porte-greffe plus résistant. Le greffon se développe sur le porte-greffe en donnant des rameaux, des feuilles, des fleurs, puis des fruits. La greffe est surtout utilisée pour les arbres fruitiers et pour la vigne.

2. Une méthode plus récente

La culture *in vitro* (ou en éprouvette) est apparue plus récemment. Cette technique consiste à prélever un bourgeon végétal d'environ 0,1 mm que l'on met ensuite en culture dans un milieu favorable. On obtient une microbouture que l'on fragmente. Les fragments cultivés donnent de nouvelles microboutures. Le microbouturage peut se répéter toutes les quatre semaines. À partir d'un seul fragment végétal, on obtient, en un an, 200 000 à

400 000 individus identiques. On peut appliquer la culture *in vitro* à de nombreux plants : rosiers, pommes de terre, framboisiers, fraisiers.

III. Les avantages et les inconvénients de la multiplication végétative

1. Les avantages

☐ La multiplication végétative est un moyen efficace pour coloniser rapidement un milieu favorable. Elle permet d'obtenir plusieurs descendants à partir d'un seul et même individu. Ces descendants sont non seulement parfaitement identiques entre eux, mais aussi identiques à la plante mère. Ils forment un clone. La multiplication végétative assure donc la stabilité des caractères dans la descendance. On peut ainsi augmenter la production de végétaux choisis pour leurs qualités.

☐ La culture *in vitro* permet également de sauver certaines espèces (ce fut le cas de la variété de pomme de terre appelée Belle de Fontenay). En effet, grâce à la culture *in vitro* la nouvelle plante obtenue est saine, même si le pied mère était malade.

2. Les inconvénients

☐ La colonisation se fait, généralement, dans le milieu proche de l'individu initial. Comme les individus obtenus sont identiques à l'individu de départ, ils vont réagir de la même façon à certaines modifications de leur milieu de vie (variation de température, baisse de la nourriture, apparition d'une maladie). En cas de maladie, par exemple, tous les individus disparaissent.

☐ La trop forte propagation (Extension, progrès) de certaines variétés au détriment d'autres peut aussi réduire la biodiversité.