Quelques pistes pédagogiques sur le thème de la morphogenèse végétale

Dossier « La morphogenèse végétale et l'environnement »

Publié le 01.09.01 | Par Roger Prat

Cet article fournit quelques pistes pédagogiques relatives au thème de la morphogenèse végétale: pour les différents sous-thèmes il précise les notions à faire passer, propose des méthodes et indique des expériences pratiques à réaliser en classe.

1. La diversité morphologique des végétaux

Cette diversité peut être montrée par de très nombreuses observations ou expériences concernant l'action des facteurs externes sur la morphologie et la spécificité de morphologie des espèces.
Il est possible de réaliser une étude expérimentale à partir d'un facteur de l'environnement (exemple : la lumière).

- observations sur le port en drapeau d'arbres soumis au vent, observations sur les arbres isolés ou non ;
- observations de la spécificité de morphologie de deux espèces dans le même environnement ;
- étude expérimentale de l'étiolement sur la croissance de plantules, impact de ce phénomène sur la biologie.

2. La morphogenèse associe la division et la croissance cellulaire au niveau de territoires spécialisés

Il est possible de définir et de localiser ces zones par 3 méthodes :

- des expériences : les expériences de marquage, dérivées de celle de Sachs ;
- des observations au microscope de méristèmes primaires ;
- des mesures de longueurs cellulaires dans un organe en croissance.

3. La mitose est un processus commun aux cellules eucaryotes

La mitose, phénomène universel chez les Eucaryotes, peut s'appréhender de plusieurs manières :

- une étude pratique en microscopie chez les végétaux par l'observation directe ;
- une généralisation aux cellules animales à l'aide de préparations commercialisées et de documents ;
- l'expérience de Meselson et Stahl ;
- l'étude des variations du taux d'ADN au cours du cycle cellulaire.

4. Dans la tige, la croissance cellulaire est contrôlée par une hormone : l'auxine

Ce point est complexe, car il se propose d'analyser le mode d'action de l'auxine sur la croissance cellulaire. La compréhension de ce mode d'action implique une connaissance de la structure et des propriétés de la paroi cellulaire et des phénomènes de turgescence.
Il implique une démonstration expérimentale et/ou historique de l'intervention de l'hormone. Il peut être mis en relation très précise avec le thème concernant le phototropisme. Ce thème peut être étayé par :

- une étude expérimentale difficile à réaliser en classe mais dont le protocole peut être appréhendé ;
- une étude expérimentale des variations de la turgescence ;
- une étude sur documents de la réaction auxinique à court terme ;
- une réflexion, étayée par des documents, sur la notion de plasticité ;
- une étude microscopique de la composition pariétale ;
- une étude plus théorique, sur documents, de l'architecture de la paroi.

Ceci peut permettre une synthèse complexe à partir de documents très différents, faisant intervenir des méthodes variées.

5. Le développement du végétal est influencé par la répartition des hormones en interaction avec les facteurs du milieu

Ce thème est complexe, car il fait appel à de nombreuses notions.
La répartition inégale des hormones peut être montrée à l'aide du phototropisme mais aussi par les autres mouvements de croissance orientée (gravitropisme, nutations).
La totipotence des cellules végétales a été démontrée grâce à l'obtention de protoplastes et de cellules isolées et par les méthodes de la culture de tissus (expérience de Skoog).
Le rapport de concentration des hormones permet aussi une morphogenèse harmonieuse du végétal (dominance apicale).
On peut envisager des approches nombreuses :

- étude expérimentale du phototropisme ;
- étude expérimentale du gravitropisme ;
- observation des nutations et des circumnutations ;
- obtention de protoplastes en travaux pratiques ;
- explications sur les expériences de Skoog ;
- démonstration de la totipotence cellulaire à partir de documents ;
- observation de divers types de clonage.

On peut ajouter deux types d'interactions hormonales facilement mises en évidence :

- action de l'auxine et des cytokinines sur la dominance apicale ;
- action de l'auxine et de l'éthylène sur le sens de croissance.

CRÉDITS

AUTEUR(S)/AUTRICE(S)

Roger Prat

Professeur de physiologie végétale à l'université Pierre et Marie Curie.

MISE EN LIGNE

Gilles Furelaud

Professeur agrégé de SVT. Il a été le responsable éditorial du site Planet-Vie de 2001 à 2004.

LICENCE DU TEXTE DE L'ARTICLE

