

Paul Mazliak

# Le déterminisme de la floraison

## Contrôles génétiques et épigénétiques

**COURS**

Licence 3, Master de biologie  
végétale, Concours de  
l'enseignement supérieur,  
et Doctorat

**LMD**



de boeck

Paul Mazliak

BL527

# Le déterminisme de la floraison

## Contrôles génétiques et épigénétiques

056360

(5)



biologia

COURS



de boeck

# Sommaire

<b>Introduction.....</b>	<b>1</b>
<b>Chapitre 1 – La diversité des types de fleurs et d'inflorescences ....</b>	<b>5</b>
1. Divers types de fleurs.....	7
1.1. <i>Fleur de renoncule âcre</i> .....	7
1.2. <i>Fleur de giroflée</i> .....	9
1.3. <i>Fleur de tulipe</i> .....	10
1.4. <i>Fleur de lamier blanc</i> .....	11
2. Divers types d'inflorescences.....	11
2.1. <i>Les inflorescences indéfinies</i> .....	12
2.2. <i>Les inflorescences définies</i> .....	13
2.3. <i>Les inflorescences composées</i> .....	13
<b>Chapitre 2 – Le virage floral.....</b>	<b>15</b>
1. Théorie de la métamorphose florale .....	17
2. Bourgeon végétatif .....	20
3. Formation de la tige et des premières feuilles.....	22
4. Photomorphogenèse liée à la croissance de la tige ; mise en évidence du rôle des phytochromes .....	23
5. Transformation du bourgeon végétatif en bourgeon floral ; aspects cellulaires .....	29
5.1. <i>Principes</i> .....	29
5.2. <i>Fleur terminale</i> .....	30
5.3. <i>Inflorescence</i> .....	30
6. Aspects nutritionnels du virage floral ; corrélations entre organes ....	33
<b>Chapitre 3 – Les gènes de floraison.....</b>	<b>35</b>
1. Rappels de biologie moléculaire : l'expression des gènes .....	39
1.1. <i>Nature moléculaire du gène</i> .....	39
1.2. <i>Que trouve-t-on sur un brin codant d'ADN ?</i> .....	40
1.3. <i>Le code génétique et l'expression des gènes</i> .....	42
1.4. <i>Les mutations</i> .....	43
2. Régulation de l'expression des gènes.....	43
2.1. <i>Régulations génétiques : un modèle d'horloge biologique</i> .....	43
2.2. <i>Régulations épigénétiques</i> .....	47
2.3. <i>Vue d'ensemble sur la régulation de l'expression des gènes</i> .....	48

3. Gènes de la métamorphose florale.....	49
3.1. <i>Transition du stade végétatif au stade sexué :       induction florale</i> .....	50
3.2. <i>Passage du méristème végétatif aux stades inflorescentiel       puis floral</i> .....	51
3.3. <i>Système ABC contrôlant la nature des pièces florales</i> .....	53
4. Gènes de la morphologie florale.....	57
5. Conclusion.....	57
<b>Chapitre 4 – La vernalisation.....</b>	<b>59</b>
1. Découverte du phénomène.....	62
1.1. <i>Généralités</i> .....	62
1.2. <i>Études spéciales de la vernalisation des céréales d'hiver</i> .....	63
2. Recherches physiologiques sur la vernalisation.....	66
2.1. <i>Vernalisation du seigle d'hiver</i> .....	66
2.2. <i>Vernalisation des plantes bisannuelles</i> .....	67
2.3. <i>Premières observations générales sur la vernalisation</i> .....	70
2.4. <i>Vernalisation de diverses catégories de plantes bisannuelles       ou pérennes</i> .....	71
3. Dévernalisation.....	74
4. Site de réception du froid vernalisant.....	79
5. Succédanés du froid vernalisant.....	79
6. Transmission par greffage de l'état vernalisé.....	82
7. Conclusion : signification physiologique de la vernalisation.....	83
8. Régulations génétiques et épigénétiques de la vernalisation.....	84
8.1. <i>Généralités</i> .....	84
8.2. <i>Vernalisation d'Arabidopsis thaliana</i> .....	85
8.3. <i>Vernalisation des céréales d'hiver</i> .....	88
8.4. <i>Conclusion</i> .....	92
<b>Chapitre 5 – Les thermopériodismes.....</b>	<b>93</b>
1. Premières recherches sur les plantes à bulbes.....	95
2. Recherches physiologiques ultérieures.....	98
3. Cycles thermopériodiques à rythme quotidien.....	99
4. Cas particulier des températures chaudes.....	100
5. Conclusion générale sur les thermopériodismes.....	101
<b>Chapitre 6 – Le photopériodisme.....</b>	<b>103</b>
1. Découverte du phénomène.....	105
2. Plantes de jours longs et plantes de jours courts.....	107

3. Valeur adaptative du photopériodisme.....	110
4. Études physiologiques.....	113
4.1. Interruptions des phases d'éclairement ou d'obscurité.....	113
4.2. Rôle des phytochromes dans la floraison.....	121
4.3. Rôle des hormones végétales dans la floraison.....	122
4.4. Rôle du « florigène » d'origine foliaire dans la floraison.....	124
4.5. Rôle des rythmes endogènes dans la floraison.....	132
5. Régulations génétiques et épigénétiques de la floraison dans le cas du photopériodisme.....	134
5.1. Vue d'ensemble du fonctionnement des gènes impliqués dans le virage floral.....	134
5.2. Réception du stimulus floral par les feuilles.....	138
5.3. Florigène.....	139
5.4. Déterminisme génétique et épigénétique de la floraison des plantes de jours longs.....	141
5.5. Déterminisme génétique et épigénétique de la floraison des plantes de jours courts : étude sur le riz, plante modèle.....	145
6. Réversion de l'état floral à l'état végétatif.....	147
7. Conclusions sur le photopériodisme.....	148
<b>Conclusions générales.....</b>	<b>153</b>
<b>Annexe : Tableau des gènes d'<i>Arabidopsis thaliana</i> impliqués dans le processus de floraison.....</b>	<b>161</b>
<b>Bibliographie.....</b>	<b>167</b>
<b>Glossaire.....</b>	<b>175</b>

Paul Mazliak

# Le déterminisme de la floraison

## Contrôles génétiques et épigénétiques

Cette ouvrage présente, **pour la première fois et de façon très didactique**, les clés pour comprendre la **vernalisation** (exigence de températures définies, fraîches ou chaudes, pour la mise à fleurs) et le **photopériodisme** (exigence d'une photopériodicité définie : jours longs ou jours courts, pour la floraison).

Trois séries de recherches visant à expliquer les mécanismes de la floraison sont exposées :

- ▶ les recherches physiologiques des XIX<sup>e</sup> et XX<sup>e</sup> siècles mettant en évidence l'influence de la température et de la longueur du jour ;
- ▶ les recherches génétiques de la seconde moitié du XX<sup>e</sup> siècle qui ont révélé l'existence des gènes de floraison et de plus de cent gènes régulateurs contrôlant leur expression ;
- ▶ les recherches épigénétiques (2003-2011) qui ont permis de comprendre comment les plantes « calculaient » la longueur des jours ou le degré de température nécessaires à leur floraison.



### Les «plus»

- ▶ Premier ouvrage français consacré à la floraison.
- ▶ Présentation conjointe des données physiologiques et génétiques.
- ▶ Exposés historiques des découvertes de la vernalisation et du photopériodisme.
- ▶ Nombreux schémas pédagogiques.

Professeur à l'université Pierre et Marie Curie (Paris VI), **Paul Mazliak** y a dirigé pendant vingt ans le Laboratoire de Physiologie cellulaire et moléculaire des Plantes. Il a coordonné en 1998 la publication d'un traité collectif de Physiologie végétale.

DETFLO

ISBN : 978-2-8041-7553-5



www.deboeck.com

Dans le cadre du nouveau Système Européen de Transfert de Crédits (E.C.T.S.), ce manuel couvre en **France** les niveaux : Licence 3, Master 1 et 2, Doctorat.

En **Belgique** : Licence 3, Master 1 et 2, Doctorat.

En **Suisse** : Licence 3, Master 1 et 2, Doctorat.

Au **Canada** : Licence 3, Master 1 et 2, Doctorat.

