



BIOTECH.INFO

Yves Tourte

Les OGM

La transgénèse
chez les plantes



DUNOD

Yves Tourte

LES OGM

La transgénèse chez les plantes

Du clonage humain aux organismes génétiquement modifiés, le génie génétique est une discipline scientifique en pleine évolution, et un sujet de polémique. C'est ainsi que les OGM végétaux, qui couvrent déjà plus de 50 millions d'hectares sur le continent américain, font en Europe l'objet de débats scientifiques, éthiques et politiques, bien qu'ils y soient peu répandus.

L'auteur répond dans cet ouvrage synthétique et actuel à un certain nombre de questions et nous donne les outils nécessaires à la compréhension des OGM végétaux :

- les bases théoriques et historiques du génie génétique, des OGM végétaux en particulier (l'information génétique, les techniques de transferts de gènes...),
- les programmes de recherche entrepris et les résultats obtenus dans différents domaines (agroalimentaire, santé, environnement...),
- les questions pratiques, légales ou éthiques posées par la société. Les réponses des scientifiques, des législateurs, des industriels...

L'étudiant en biologie ou en agronomie, préparant un concours de l'éducation nationale, un diplôme universitaire, ou se destinant à la recherche, trouvera ici les outils et les informations qui lui sont nécessaires. L'ouvrage intéressera également toutes les personnes concernées ou curieuses du sujet.



YVES TOURTE

est professeur de biologie à l'université de Poitiers et chargé de cours à l'ICES (Vendée). Il anime également une équipe de recherche sur les gènes qui intervient dans la voie de biosynthèse des isoprènes.

MATHÉMATIQUES

PHYSIQUE

CHIMIE

SCIENCES DE L'INGÉNIEUR

INFORMATIQUE

SCIENCES DE LA VIE

SCIENCES DE LA TERRE



9 782100 052790

ISSN 2 10 005279 9

BIOTECH.INFO

<http://www.dunod.com>



DUNOD

BL 286

26131 $\frac{1}{4}$

Les OGM

La transgénèse
chez les plantes



Yves Tourte

Professeur à l'université de Poitiers

BIOTECH.INFO

DUNOD

Table des matières

AVANT-PROPOS	1
CHAPITRE 1 • INTRODUCTION	3
1.1 Généralités	3
1.2 Petit historique	6
Encart 1.1. Le premier ADN recombinant	7
Encart 1.2. Les endonucléases de restriction	8
Encart 1.3. Le plasmide pUC 18	10
Encart 1.4. La PCR : <i>Polymerase Chain Reaction</i>	12
Encart 1.5. Transduction bactérienne par un phage	15
Encart 1.6. La maladie du crown gall	17
CHAPITRE 2 • LES TECHNIQUES DE CONSTRUCTION DES OGM	23
2.1 L'isolement d'un gène fonctionnel	24
2.1.1 Génome et information génétique	24
Encart 2.1. Molécule d'ADN et réplication	24
Encart 2.2. Organisations comparées des génomes de la cellule procaryote et de la cellule eucaryote	26

2.1.2 Les gènes	27
Encart 2.3. Le gène et son expression	28
2.1.3 Les banques d'ADN	31
Encart 2.4. Extraction d'ADN plasmidique	32
Encart 2.5. Construction d'une banque d'ADN génomique	34
Encart 2.6. Construction d'une banque d'ADN-C	36
2.1.4 La recherche d'un gène dans une banque	37
Encart 2.7. Disruption génique par insertion aléatoire d'ADN	38
2.2 La construction des gènes chimères et des « gènes rapporteurs » ou « reporter »	40
Encart 2.8. Vecteurs de transfert, d'expression et de sélection	41
2.3 Les opérations de transfert de gène	44
2.3.1 Chez les organismes inférieurs	44
2.3.2 Chez les animaux	44
2.3.3 Chez les végétaux	46
Encart 2.9. Transgénèse par cointégration	48
Encart 2.10. Vecteur binaire	51
Encart 2.11. Les dérivés du plasmide pBR322	52
Encart 2.12. Vecteur antisens	54
Encart 2.13. Micro-injection d'ADN dans des protoplastes végétaux	55
Encart 2.14. Électrofusion	56
Encart 2.15. Technique des liposomes	57
Encart 2.16. Biolistique	60
Encart 2.17. Une manipulation type de transformation génétique chez un tabac	62
2.4 Les contrôles indispensables	64
Encart 2.18. Technique PCR	66
Encart 2.19. Technique du <i>northern blot</i>	67
2.5 Stabilité, héritabilité et dispersion du transgène	68
CHAPITRE 3 • LES PROGRAMMES DE RECHERCHES ENTREPRIS ET LES RÉSULTATS OBTENUS	69
3.1 Les objectifs des programmes de recherches	69
3.1.1 D'une manière globale	69
3.1.2 Chez les micro-organismes	70
3.1.3 Chez les végétaux	72
Encart 3.1. Une petite Brassicacée	74

3.2	Les acquis en recherche fondamentale	74
3.3	Les acquis en recherche appliquée	77
3.3.1	Agronomie	77
	Encart 3.2. Réalisation d'un haplo-diploïde	78
	Encart 3.3. Rétrocroisement et transgénèse	80
	Encart 3.4. Construction d'un maïs Bt	83
	Encart 3.5. Défense naturelle chez les plantes	85
	Encart 3.6. Acquisition d'une résistance aux virus par transgénèse	88
3.3.2	Croissance et développement des plantes	90
	Encart 3.7. Biosynthèse des hormones isoprénoïdes	92
3.3.3	Contrôle de la germination des graines, le « gène terminator »	93
	Encart 3.8. Plante transgénique à germination contrôlée	95
3.3.4	Amélioration de la qualité nutritionnelle des aliments	96
3.3.5	Horticulture et plantes ornementales	99
3.3.6	Qualité des plantes industrielles	100
3.3.7	Industrie pharmaceutique et parapharmaceutique	101
	Encart 3.9. Molécules à intérêt thérapeutique produites à partir de plantes transgéniques	103
	Encart 3.10. L'hémoglobine humaine	104
3.3.8	Plantes OGM et gestion de l'environnement	106
CHAPITRE 4 • LES OGM : INQUIÉTUDES ET REMÈDES		109
4.1	Les questions soulevées par l'existence des OGM	109
4.1.1	Les recherches sur les OGM n'ont pas le recul suffisant	110
4.1.2	Les OGM arrivent à un moment inopportun	111
4.1.3	Les OGM ou leurs dérivés sont difficiles à détecter	112
4.1.4	Le risque de transmission du transgène par l'alimentation	113
4.1.5	Le risque de dispersion des transgènes	114
4.1.6	Les gènes de résistance aux antibiotiques	116
4.1.7	L'inefficacité des transgènes par apparition de résistances	117
4.1.8	Multinationales et agriculteurs	118
4.1.9	Peut-on construire des OGM de façon clandestine ?	119

4.2 Réponse de la société : encadrement réglementaire et juridique des OGM	120
Encart 4.1. CGG et CGB	121
Encart 4.2. Obtention d'une autorisation	123
Encart 4.3. Des aliments d'origine transgénique	126
4.3 Conclusion : quel avenir pour les OGM ?	127
ANNEXE 1 • GLOSSAIRE	131
ANNEXE 2 • BIBLIOGRAPHIE	141
Revue de vulgarisation	141
Ouvrages généraux	141
Ouvrages spécialisés	142
INDEX	143