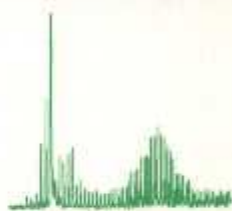
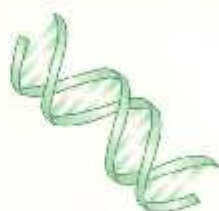
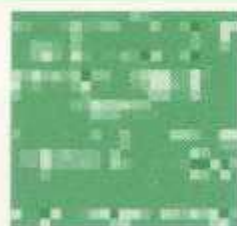
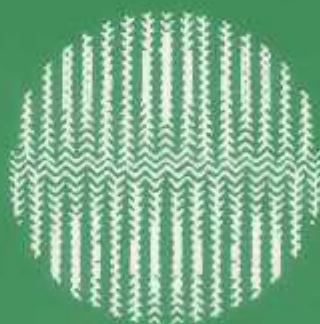


# LA GÉNOMIQUE EN BIOLOGIE VÉGÉTALE



J.-F. MOROT-GAUDRY,  
J.-F. BRIAT,  
coord.

SCIENCE UPDATE



**INRA**  
EDITIONS

053476

BL503

(3)



# LA GÉNOMIQUE EN BIOLOGIE VÉGÉTALE

J.-F. MOROT-GAUDRY, J.-F. BRIAT, coord.

INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE

147, rue de l'Université - 75338 Paris Cedex 07

## Sommaire

<b>Préface – M. Caboche</b> .....	7
-----------------------------------	---

<b>Avant-propos – M. Lefort</b> .....	9
---------------------------------------	---

<b>Introduction – J.-F. Briat et J.-F. Morot-Gaudry</b> .....	11
---	----

### Génomique structurale et analyse *in silico*

1. Structure physique du génome nucléaire des plantes .....	15
---	----

*M. Delseny, M. Echeverria et E. Lasserre*

2. Le séquençage de génomes de plantes .....	33
--	----

*N. Choisne, N. Demange, G. Orjeda, L. Michelet, E. Pelletier, M. Salanoubat,  
J. Weissenbach et F. Quétier*

3. Génomique et bio-informatique : introduction .....	59
---	----

*H. Chiapello et F. Rodolphe*

4. Banques et bases de données en biologie .....	61
--	----

*H. Chiapello*

5. Prédiction de gènes .....	77
------------------------------	----

*P. Nicolas et H. Chiapello*

6. Stratégies permettant d'assigner une fonction <i>in silico</i> aux séquences protéiques issues de projets de génomique .....	91
--	----

*J.-F. Gibrat et A. Marin*

7. Les comparaisons massives de séquences protéiques.....	115
---	-----

*J.-L. Risler, A. Louis, S. Mohseni-Zadeh, P. Brezellec et Y. Diaz-Lazcoz*

### Génomique fonctionnelle : de la séquence à la fonction *in planta*

8. Les collections de mutants et la génétique inverse .....	133
---	-----

*F. Granier et D. Bouchez*

9. Analyse du transcriptome végétal par les puces à ADN .....	155
<i>P. Doumas, C. Rothan et S. Robin</i>	
10. La protéomique et ses applications à la biologie végétale .....	183
<i>M. Zivy, J. Joyard et M. Rossignol</i>	
11. L'apport de la microscopie et de l'imagerie en génomique .....	209
<i>S. Brown, C. Poujol-Talbot, J. Kronenberger, J. Traas et B. Satiat-Jeunemaitre</i>	
12. Métabolome .....	237
<i>A. Krapp, I. Kerhoas, A. Hénaud, J. Einhorn et J.-F. Morot-Gaudry</i>	
13. Mesures de flux métaboliques .....	265
<i>M. Dieuvalde-Noubhani, A.-P. Alonso, C. Roby, et P. Raymond</i>	

### Les plantes modèles de la génomique végétale

14. L'espèce modèle <i>Arabidopsis thaliana</i> .....	289
<i>D. Bouchez</i>	
15. Le riz : une plante modèle pour la génomique végétale .....	303
<i>M. Delseny</i>	
16. <i>Medicago truncatula</i> , plante modèle pour les légumineuses et les interactions plantes-microorganismes .....	311
<i>E.-P. Journet</i>	
17. La tomate, espèce modèle pour la génomique des Solanacées et pour l'ensemble des fruits charnus .....	327
<i>C. Etienne, M. Bouzayen, M. Causse et C. Rothan</i>	

### Génomique, variabilité génétique et amélioration des plantes

18. Les marqueurs moléculaires .....	349
<i>M. Falque et S. Santoni</i>	
19. Éléments transposables et analyse de la biodiversité végétale .....	377
<i>C. Mhiri et M.-A. Grandbastien</i>	
20. Génomique, caractérisation de gènes majeurs et de QTL .....	403
<i>V. Lefebvre, A. Bendahmane et M. Causse</i>	
21. Dissection génétique d'un caractère complexe chez <i>Arabidopsis</i> : lignées recombinantes et recherche de QTL .....	427
<i>O. Loudet et F. Daniel-Vedele</i>	

22. Évolution moléculaire et validation de gènes candidats ..... 437  
*D. Manicucci et A. Charcosset*
23. Le maïs et le blé, céréales modèles pour la recherche en biologie intégrative  
 et son application à la sélection ..... 453  
*B. Hirel, J. Le Gouis, P. Perez, M. Falque, F. Quétier, A. Murigneux,  
 P. Rogowsky et A. Charcosset*

## Réflexions sur la génomique

24. Combiner génomique et modélisation pour l'analyse de la tolérance aux con-  
 traintes environnementales ..... 475  
*F. Tardieu*
25. De la génomique à l'auto-organisation ..... 493  
*P. Colonna, V. Planchot, M. Axelos, Y. Popineau*
26. Protection et diffusion des résultats de génomique et biotechnologies végétales :  
 quels enjeux pour la recherche publique ? ..... 515  
*B. Teysseidier de la Serve et M. Trommetter*

**Glossaire** – *C. Meyer et J.-F. Morot-Gaudry* ..... 535

**Index** ..... 549

**Liste des auteurs** ..... 579

## LA GÉNOMIQUE EN BIOLOGIE VÉGÉTALE

Aujourd'hui les différents champs relevant de la génomique transforment en profondeur les recherches conduites en biologie végétale... et au-delà, dans les domaines de l'écophysiologie et de l'amélioration des plantes. Cet ouvrage expose un très large éventail de ces méthodes et concepts nouveaux, des grands programmes internationaux de séquençage aux indispensables outils de la bio-informatique, en passant par les analyses de l'expression des gènes (transcriptome, protéome) qui prennent en compte leurs produits métaboliques finaux (métabolome) et leur spécificité tissulaire et / ou cellulaire (imagerie).

Il permet ainsi de comprendre l'intégration, au sein de la plante, des grandes fonctions physiologiques (photosynthèse, nutrition minérale, etc.) et des programmes de développement (germination, floraison, fructification, etc.)

Dans les domaines de la génétique et de l'amélioration des plantes, l'ouvrage rend compte des apports de la génomique pour l'utilisation des marqueurs moléculaires, l'analyse de la variabilité génétique et l'étude des caractères quantitatifs. Dans les domaines de l'écophysiologie et de l'agronomie il ouvre de nouvelles perspectives, comme la modélisation des peuplements ; en matière de biotechnologie, il décrit les interactions entre la programmation génétique et les lois physico-chimiques lors de la mise en place des biopolymères, véritables constituants des structures végétales.

Enfin, d'un point de vue juridique, il cherche à expliciter les enjeux de la protection comme de la diffusion des résultats de la génomique.

Élaboré par des chercheurs de l'INRA, du CNRS, du CIRAD et des Universités comme un outil de référence, exhaustif et synthétique, cet ouvrage s'adresse aux étudiants de fin d'études universitaires ou agronomiques, aux professeurs de l'enseignement supérieur, aux techniciens, ingénieurs et scientifiques qui souhaitent aborder rapidement la génomique végétale et se former aux changements majeurs en cours dans les approches de la biologie.

**J.-F. Morot-Gaudry** est directeur de recherche à l'INRA. Il a étudié à l'aide de traceurs isotopiques le déterminisme des mécanismes d'assimilation, de transport, de stockage et de remobilisation du carbone et de l'azote chez les plantes au cours de leur croissance et de leur développement.

**J.-F. Briat** est directeur de recherche au CNRS. Il a consacré la majeure partie de son activité à l'étude des déterminants cellulaires et moléculaires de l'homéostasie du fer et de leur intégration au niveau de la plante entière.



ISBN : 2-7380-1167-5  
ISSN : 1159-554X  
Réf. 01510 Prix : 38 €