

AUX ORIGINES DES PLANTES

TOME 1

Des plantes anciennes à la botanique du XXI^e siècle

Sous la direction de Francis Hallé

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS : Pourquoi les plantes nous font-elles tant de bien, par Francis Hallé

CHAPITRE PREMIER

LES PLANTES ANCIENNES

Philippe Gerrienne

Au tout début...

Les plantes les plus anciennes

Les flores du Dévonien inférieur

Les flores du Dévonien moyen

Les flores du Dévonien supérieur

Les flores du Carbonifère

Après le Carbonifère...

Le Crétacé, début des flores modernes...

CHAPITRE 2

HISTOIRE DES PLANTES DANS LEUR MILIEU

Bernard Saugier

Successions écologiques

Peut-on classer les plantes en groupes fonctionnels ?

Description des principales végétations

Évolution de la biodiversité

Comment étudie-t-on le fonctionnement d'un écosystème ?

CHAPITRE 3

LE MÉRISTÈME, MOTEUR DE LA CONSTRUCTION DE LA PLANTE

Isabelle Bohn-Courseau et Jan Traas

La découverte du méristème

La structure cellulaire du méristème

La formation des organes

« Zoom arrière » vers une vue intégrée du développement

Encadré : La cellule végétale

Nicole Ferrière-Sigé

CHAPITRE 4

LA CROISSANCE ET LA RAMIFICATION DES PLANTES

Francis Hallé

L'eau et la croissance
Le rôle de la lumière et du CO₂
L'orientation de la croissance
Croissance en longueur, croissance en diamètre
Croissance continue, croissance rythmique
À quoi sert de se ramifier ?

Comment les feuilles se positionnent sur la tige ?

La phyllotaxie

Denis Barabé

Comment décrire des motifs phyllotaxiques ?
Comment la plante capte-t-elle la lumière ?
Microchirurgie dans l'apex des tiges
La phyllotaxie approchée par la biologie moléculaire
L'ordre caché derrière les irrégularités
Un avenir pour la biologie des nombres

CHAPITRE 5

FORME ET ANATOMIE DES PLANTES

Christian Lacroix

La morphologie classique de Candolle
La morphologie dynamique moderne
Anatomie et développement
La racine
La tige
La feuille : sa forme et son anatomie

CHAPITRE 6

MODÉLISATION ET SIMULATION DE L'ARCHITECTURE ET DE LA PRODUCTION VÉGÉTALES

Philippe de Reffye, Daniel Barthélémy, Paul-Henry Cournède, Marc Jaeger

La modélisation de l'architecture végétale
L'informatique permet-elle de simuler le développement végétal ?
Peut-on simuler la production végétale ?
Applications agronomiques et forestières

CHAPITRE 7 COMMENT LES ARBRES TIENNENT DEBOUT : LA BIOMÉCANIQUE

Meriem Fournier, Bruno Moulia, Joseph Gril

Quand le biologiste apprend du physicien
La biomécanique des plantes est aussi une science appliquée
Les plantes sont des modèles d'ingénierie high-tech
Les plantes sont proportionnées pour faire face au vent
Les plantes adaptent leur « squelette » dans le vent
Les plantes ont-elles des muscles pour contrôler leur posture ?

CHAPITRE 8 LES ARBRES

Francis Hallé

Une tentative de définition de l'arbre
Hauteur et durée de vie
Quelques données sur le génome
Une biochimie profondément originale
La matérialisation visible du temps qui passe
L'origine tropicale des arbres
Notre allié contre la dégradation climatique

Le bois

Gilles Pilate

La formation du bois, phénomène complexe
Bois de printemps et bois d'été, cernes et dendrochronologie
Bois juvénile, bois mature et bois de cœur
Bois de réaction
Composition chimique du bois
Régulation de la formation du bois
Que nous apporte la génomique fonctionnelle ?

CHAPITRE 9 LES CHAMPIGNONS QUI NOURRISSENT LES PLANTES : LES ASSOCIATIONS MYCORHIZIENNES

Marc-André Selosse

Qu'est-ce qu'une mycorhize ?
La mycorhize, organe nutritionnel pour les deux partenaires
Le rôle protecteur des mycorhizes
L'évolution des mycorhizes
Les mycorhizes, déterminant essentiel des phytocénoses

CHAPITRE 10
DU SOL À LA CANOPÉE : LES LIANES
Guy Caballé

Du sol à la canopée
Tropicales pour la plupart, donc mal connues
Des marqueurs des perturbations du milieu
La liane, empilement de modules et de compartiments
Une seule plante, deux modes de vie
Le rôle primordial des extrémités des tiges aériennes
Quelle longueur peuvent-elles atteindre ?
Une plante qui se déplace pour exploiter les ressources du sol
Métabolisme actif, biochimie riche et recherche d'avenir

CHAPITRE 11
LES ADAPTATIONS AU FROID
Serge Aubert

La température et la répartition de la végétation
Deux stratégies face au froid : évitement ou tolérance
Les saisons et l'endurcissement
Des adaptations au niveau moléculaire

Les adaptations à la sécheresse
Paul Berthet

Comment capter le maximum d'eau disponible ?
Comment économiser l'eau ?
Les plantes succulentes
Comment stocker l'eau ?
Supporter la déshydratation : la reviviscence

Les adaptations à la vie en épiphyte
Juliana Prosperi

Qu'est-ce qu'une épiphyte ?
Les épiphytes, plantes tropicales par excellence
La richesse en espèces
Quelques morphologies très particulières
Les héli-épiphytes, des arbres perchés

L'adaptation à l'ombre
Francis Hallé

Pourquoi choisir la difficulté ?
Le sous-bois : climat et contraintes
Une activité photosynthétique réduite...
... voire pas de photosynthèse du tout
Croissance lente et dimensions réduites

Utiliser l'eau pour en faire un squelette ?
Comment ne pas être enfouies sous la litière ?
Un feu d'artifice encore énigmatique
Des plantes potentiellement immortelles ?
La multiplication végétative des plantes d'ombre
L'art d'accommoder les restes
La floraison des plantes de sous-bois
Fructifier dans la pénombre

Les adaptations à la vie aquatique

Paul Berthet

Comment poussent les plantes d'eau
La reproduction des hydrophytes

CHAPITRE 12

LES PLANTES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

Christophe Lavergne

Comment une plante est-elle introduite ?
Les mécanismes de l'invasion
Peut-on gérer les invasions ?
Un bilan est-il envisageable ?

CHAPITRE 13

LES PLANTES ET LA LUNE : TRADITIONS ET PHÉNOMÈNES

Ernst Zürcher

Croissance des arbres et propriétés du bois : rythmes et traditions
Des pratiques encore bien vivantes
Défis pour la recherche
Les rythmes lunaires en biologie : une vue d'ensemble
Périodicités lunaires dans la germination, la croissance et la fructification de plantes annuelles
La germination et la croissance initiale de certains arbres
Un essai contradictoire revisité
Rythmes lunaires en cytologie, en physiologie et en morphologie
La danse cosmique des bourgeons
Dates d'abattage et propriétés du bois
Implications et perspectives

CHAPITRE 14

LA SEXUALITÉ INVENTIVE DES PLANTES

Pierre-Henri Gouyon

Du sexe des fleurs
Un, deux... ou trois sexes ?
Les hermaphrodites... et les autres

Quand les plantes perdent leur sexe

CHAPITRE 15

DES SPORES AUX FRUITS : COMMENT LES PLANTES ASSURENT LEUR DESCENDANCE

Daniel Sabatier

Repère dans l'évolution ou assemblage de fonctions sans cesse renouvelé ?

Antécédence florale et organisation des fruits

Comment la plante fait-elle pour se propager et établir sa progéniture ?

Nourrir la descendance pour lui permettre de s'établir

Protection des graines et des embryons

Dissémination et taille des graines

Samares, ailes et vol plané : la dispersion par le vent, ou anémochorie

Une rétribution pour service rendu : la dissémination par les animaux, ou zoochorie

D'une dissémination à l'autre : histoires d'endocarpes

Générer du mouvement ou simplement le capter ?

La dissémination dans une optique évolutive

CHAPITRE 16

LA COHABITATION ENTRE PLANTES ET INSECTES

Yves Gillon

Stratégies de camouflage

Des spécialisations par type de production végétale

Que vont manger les insectes ?

Plantes et insectes évoluent-ils ensemble ?

Les contraintes écologiques

Comment les plantes se défendent contre les insectes

La mobilisation des alliés

Défenses contournées et armes recyclées

Peut-on mesurer les dégâts ?

CHAPITRE 17

LA COÉVOLUTION ENTRE LES PLANTES ET LES ANIMAUX

Doyle McKey et Martine Hossaert-McKey

Le rôle de la coévolution dans la diversification des Angiospermes

Du parasitisme au mutualisme : un continuum

Toute une communauté impliquée dans les interactions

Coévolution et diversité biologique dans les forêts tropicales

Mutualismes de pollinisation

Mutualismes de dissémination ou de dispersion des graines

Mutualismes de protection

L'avenir des mutualismes

CHAPITRE 18

ASPECTS ORIGINAUX DU GÉNOME DES ANGIOSPERMES

Yves Henry et Michel Dron

Les génomes de la « lignée verte »
Le séquençage du génome des Angiospermes
Intérêts du séquençage
Complexité du génome des *Brassica*
Génomes des mammifères et des Angiospermes

CHAPITRE 19

L'ÉVOLUTION DES PLANTES DÉDUITE DE L'ÉTUDE DES SÉQUENCES D'ADN : LES PHYLOGÉNIES MOLÉCULAIRES

Germinal Rouhan et Thomas Haevermans

Un important bouleversement conceptuel prémoléculaire
L'ère moléculaire de la phylogénie des plantes
Les Angiospermes : trois génomes mais une seule histoire
Quelles modifications dans la classification traditionnelle des Angiospermes ?
À quoi servent les classifications phylogénétiques ?
Les données de l'ADN ne suffisent pas pour tout résoudre
À la recherche de la première fleur
Quel groupe frère pour les Angiospermes ?
Stratégies de recherche à venir

CHAPITRE 20

LA GÉOGRAPHIE DES PLANTES

Valéry Malécot

L'histoire des tropiques
Les marqueurs des tropiques humides
Histoire du climat tropical humide
Cent millions d'année d'angiospermes tropicales
Comment analyser l'histoire d'une famille de plantes ?
Âges d'origine et de diversification de quelques familles
Les migrations d'un continent à l'autre
Le Quaternaire tropical : approche par les pollens fossiles
Introduction à la phylogéographie

Les îles : réflexions sur l'isolement et l'endémisme

Philippe Danton

Îles continentales, îles océaniques et îles d'habitat
L'arrivée des premières plantes
Les radiations adaptatives
D'étranges particularités biologiques

Un biome endémique

CHAPITRE 21
LA SYSTÉMATIQUE MODERNE
Roxana Yockteng

À quoi sert la reconstruction phylogénétique ?

Reconstruction de l'évolution des caractères

L'analyse comparative

Associations historiques

Âge et taux de diversification

La notion d'espèce

Projet « code-barres sur le vivant »

Le rôle de l'herbier en systématique
Joël Mathez

L'herbier, de l'aide-mémoire à la collection de référence

L'art de nommer les êtres vivants : nomenclature et principes de priorité

Que faire devant une plante nouvelle ? La notion de type nomenclatural

L'herbier, outil incontournable de la systématique contemporaine

L'herbier, ressource essentielle de la systématique de demain ?

GLOSSAIRE

BIBLIOGRAPHIE

LISTE DES ESPÈCES CITÉES