

Sous la direction de  
**Philippe Chanson**  
**Jacques Young**

# Traité d'endocrinologie

2<sup>e</sup> édition

e

**L***avoisier*  
Médecine  
SCIENCES



Traité  
d'**Endocrinologie**

**2<sup>e</sup> édition**

*Chez le même éditeur*

*Dans la collection « Traités »*

Traité de médecine et de chirurgie de l'obésité, par A. Basdevant, J.-L. Bouillot, K. Clément, J.-M. Oppert et P. Tounian  
Traité de nutrition clinique de l'adulte, par A. Basdevant, M. Laville et É. Lerebours  
Traité de diabétologie, par A. Grimaldi  
Traité de santé publique, par F. Bourdillon, G. Brücker et D. Tabuteau  
Traité de prévention, par F. Bourdillon  
Traité de néphrologie, É. Thervet  
Anesthésie-réanimation, par O. Fourcade, T. Geeraerts, V. Minville et K. Samii  
Traité européen de psychiatrie et de psychopathologie de l'enfant et de l'adolescent, par P. Ferrari et O. Bonnot  
Traité d'addictologie, par M. Reynaud, L. Karila, H.-J. Aubin et A. Benyamina  
Traité de psychiatrie, par M. Gelder, R. Mayou et P. Cowen  
Manuel d'échocardiographie clinique, par A. Cohen et P. Guéret  
Médecine cardiovasculaire du sujet âgé, par P. Assayag, J. Belmin, J.-M. Davy, J.-N. Fiessinger, P. Friocourt, G. Jondeau, J. Puel et Ch. Tivalle  
Traité de thérapeutique cardiovasculaire, par P. Ambrosi  
Traité de pneumologie, par M. Aubier  
Traité d'allergologie, par D. Vervloet et A. Magnan  
Traité d'ORL, par D. Brasnu, D. Ayache, S. Hans, D.M. Hartl et J.-F. Papon  
Traité de médecine hospitalière, par J.-P. Grünfeld  
Traité de thérapeutique rhumatologique, par Th. Bardin et Ph. Orcel  
Maladies métaboliques osseuses de l'adulte, par M.-C. de Vernejoul et P. Marie  
Traité de proctologie, par Ph. Godeberge  
Traité de pancréatologie clinique, par Ph. Lévy, Ph. Ruszniewski et A. Sauvanet  
Traité de gynécologie, par H. Fernandez, C. Chapron et J.-L. Pouly  
Traité d'obstétrique, par D. Cabrol, J.-C. Pons et F. Goffinet  
Traité d'imagerie médicale, par H. Nahum  
Principes de médecine interne Harrison, par D.L. Longo, A.S. Fauci, D.L. Kasper, S.L. Hauser, J.L. Jameson et J. Loscalzo

*Dans d'autres collections*

La petite encyclopédie médicale Hamburger, par M. Leporrier  
Guide du bon usage du médicament, par G. Bouvenot et C. Caulin  
Dictionnaire français-anglais, anglais-français des termes médicaux et des médicaments, par G.S. Hill  
L'anglais médical : *spoken and written medical english*, par C. et F.-X. Coudé

Pour plus d'informations sur nos publications :



[newsletters.lavoisier.fr/9782257204738](https://newsletters.lavoisier.fr/9782257204738)

Sous la direction de  
**Philippe Chanson**  
**Jacques Young**

# Traité d'**Endocrinologie**

**2<sup>e</sup> édition**

1<sup>re</sup> édition, 2007  
2<sup>e</sup> édition, 2019

*Direction éditoriale* : Jean-Marc Bocabeille

*Édition* : Béatrice Brottier

*Composition* : Nord-Compo (Villeneuve-d'Ascq)

## Liste des auteurs

AFFRES Hélène, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie des Maladies de la reproduction, hôpital Bicêtre, Le Kremlin-Bicêtre.

ALEXOPOULOU Orsalia, Chef de clinique associé, service d'Endocrinologie et Nutrition, cliniques universitaires Saint-Luc, Bruxelles.

AL-SALAMEH Abdallah, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie et des Maladies de la reproduction, hôpital Bicêtre, Le Kremlin-Bicêtre.

AMAR Laurence, Maître de conférences des Universités, Praticien hospitalier, unité d'Hypertension artérielle, hôpital européen Georges-Pompidou, Paris.

AMBASSA Nathalie, Praticien hospitalier, service de Gynécologie-Obstétrique, centre hospitalier, Arras.

ARCHAMBEAUD Françoise, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service de Médecine interne B, Endocrinologie, CHU, Limoges.

AUGER Carole, Maître de conférences des Universités, laboratoire d'Histologie et Embryologie moléculaires, faculté de Médecine Lyon Est.

BACHELOT Anne, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie et Médecine de la reproduction, hôpital Pitié-Salpêtrière, Paris.

BAR Céline, Chef de clinique, service d'Endocrinologie pédiatrique, hôpital des enfants, CHU, Toulouse.

BARDOU-JACQUET Édouard, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service des Maladies du foie, CHU, Rennes.

BARLIER Anne, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service de Biologie moléculaire, hôpital de la Conception, CHU de Marseille.

BAROUKI Robert, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service de Biochimie métabolique et protéomique, hôpital Necker-Enfants malades, Paris.

BASTARD Jean-Philippe, Praticien hospitalier, service de Biochimie, hôpital Tenon, Paris.

BAUDIN Éric, Onco-Endocrinologue, service de Médecine nucléaire en cancérologie endocrinienne, institut Gustave-Roussy, Villejuif.

BAUDUCEAU Bernard, Professeur, Médecin des Armées, hôpital d'instruction des Armées Bégin, Saint-Mandé.

BAUSSART Bertrand, Neurochirurgien, service de Neurochirurgie, hôpital Foch, Suresnes.

BECK-PECCOZ Paolo, Professeur émérite d'Endocrinologie, université de Milan (Italie).

BECKERS Albert, Professeur ordinaire, Chef du service d'Endocrinologie, CHU, Liège (Belgique).

BÉGU-LE CORROLLER Audrey, Praticien hospitalier, service de Nutrition, Maladies métaboliques et Endocrinologie, hôpital de la Conception, CHU de Marseille.

BÉLANGER Alain, Chercheur, centre de recherche en Endocrinologie moléculaire et oncologique, centre hospitalier de l'université de Laval (Québec).

BENNET Antoine, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie et Maladies métaboliques, CHU, Toulouse.

BERDELOU Amandine, Onco-Endocrinologue, service d'Oncologie médicale, institut Gustave-Roussy, Villejuif.

BERNARD Valérie, Chef de clinique-Assistant, service d'Endocrinologie, Diabétologie et Médecine de la reproduction, hôpital Saint-Antoine, Paris.

BERTAGNA Xavier, Professeur émérite d'Endocrinologie, faculté de Médecine Paris Descartes.

BERTHERAT Jérôme, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie, hôpital Cochin, Paris.

BICHET Daniel-Georges, Professeur titulaire de Médecine, Pharmacologie et Physiologie, université de Montréal (Québec).

BINART Nadine, Directeur de recherche, unité Inserm U1185, faculté de Médecine Paris-Sud.

BLANCHARD Anne, Maître de conférences des Universités, Praticien hospitalier, centre d'Investigation clinique, hôpital européen Georges-Pompidou, Paris.

BLANCHARD Pierre, Onco-Pneumologue, service d'Oncologie médicale, institut Gustave-Roussy, Villejuif.

BONNEVILLE Fabrice, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service de Neuroradiologie, CHU, Toulouse.

BONNEVILLE Jean-François, Professeur invité, services d'Endocrinologie et d'Imagerie médicale, CHU, Liège.

BONOMI Marco, Assistant universitaire, service d'Endocrinologie, Dipartimento di Scienze Cliniche e di Comunità, Milan (Italie).

BORSON-CHAZOT Françoise, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, fédération d'Endocrinologie Lyon-Est, Hospices civils de Lyon.

BOUCHARD Philippe, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie, Diabétologie et Médecine de la reproduction, hôpital Saint-Antoine, Paris.

BOUHOURS-NOUET Natacha, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie et Diabétologie pédiatriques, CHU, Angers.

BOUKARI Kahina, unité Inserm U693, faculté de Médecine Paris Sud, Le Kremlin-Bicêtre.

BOULIGAND Jérôme, Maître de conférences des Universités, Praticien hospitalier, service de Génétique moléculaire et de Pharmacologie génétique, hôpital Bicêtre, Le Kremlin-Bicêtre.

BOURDELLOT Aline, Endocrinologue, clinique de l'Anjou, Angers.

## VI LISTE DES AUTEURS

- BOURNAUD-SALINAS Claire, Praticien hospitalier, service de Médecine nucléaire, Hospices civils de Lyon.
- BOUVATTIER Claire, Maître de conférences des Universités, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie pédiatrique, hôpital Bicêtre, Le Kremlin-Bicêtre.
- BRAILLY-TABARD Sylvie, Praticien hospitalier, service de Santé publique épidémiologique, hôpital Bicêtre, Le Kremlin-Bicêtre.
- BREUSKIN Ingrid, Médecin spécialiste en ORL, institut Gustave-Roussy, Villejuif.
- BRIOT Karine, Praticien hospitalier, service de Rhumatologie, hôpital Cochin, Paris.
- BRUE Thierry, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie, hôpital de la Conception, CHU de Marseille.
- BRY-GAULLARD Hélène, Praticien hospitalier, service de Gynécologie-Obstétrique et Médecine de la reproduction, Centre hospitalier, Créteil ; service d'Endocrinologie et des Maladies de la reproduction, hôpital Bicêtre, Le Kremlin-Bicêtre.
- BURLACU Maria Cristina, Consultante, service d'Endocrinologie, cliniques universitaires Saint-Luc, Bruxelles (Belgique).
- BURTIN Pascal, Onco-Gastro-Entérologue, service d'Oncologie médicale, institut Gustave-Roussy, Villejuif.
- CADIOT Guillaume, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service d'Hépatogastroentérologie, CHU, Reims.
- CALENDER Alain, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, unité fonctionnelle de Génétique moléculaire et médicale, Hospices civils de Lyon.
- CAPEAU Jacqueline, Professeur émérite, centre de recherche Saint-Antoine Inserm-Sorbonne Université, Paris.
- CARAMELLA Caroline, Radiologue, service d'Imagerie diagnostique, institut Gustave-Roussy, Villejuif.
- CAREL Jean-Claude, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie-Diabétologie pédiatrique, hôpital Robert-Debré, Paris.
- CARON Philippe, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie et Maladies métaboliques, CHU, Toulouse.
- CARTAULT Audrey, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie pédiatrique, hôpital des enfants, CHU, Toulouse.
- CASTINETTI Frédéric, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie, hôpital de la Conception, Marseille.
- CATTEAU-JONARD Sophie, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service de Gynécologie endocrinienne et Médecine de la reproduction, CHRU, Lille.
- CESSANS Catie, Assistante spécialisée, service d'Endocrinologie pédiatrique, hôpital des enfants, CHU, Toulouse ; service de Pédiatrie, hôpital de Tarbes.
- CHABBERT-BUFFET Nathalie, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service de Gynécologie-Obstétrique et Médecine de la reproduction, hôpital Tenon, Paris.
- CHABRE Olivier, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie, CHU, Grenoble.
- CHAMI Rayan, Endocrinologue, Strasbourg.
- CHANSON Philippe, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie et des Maladies de la reproduction, hôpital Bicêtre, Le Kremlin-Bicêtre.
- CHASSELOUP Fanny, Chercheur stagiaire, université Paris-Saclay.
- CHRIST-CRAIN Mirjam, Professeur d'Endocrinologie et Diabétologie, Deputy Chief, service d'Endocrinologie et Diabétologie, Hôpital universitaire, Bâle (Suisse).
- CHRISTIN-MAITRE Sophie, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie, Diabétologie et Médecine de la reproduction, hôpital Saint-Antoine, Paris.
- CLERC Jérôme, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service de Médecine nucléaire, hôpital Cochin, Paris.
- CLERGEAU Antoine, Praticien hospitalier, laboratoire de Biologie de la reproduction, CHU, Caen.
- COHEN Régis, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie, hôpital Delafontaine, Saint-Denis.
- CORTET-RUDELLI Christine, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie, Diabétologie et Maladies métaboliques, CHRU, Lille.
- CORVILAIN Bernard, Professeur d'Endocrinologie, hôpital Erasme, université libre de Bruxelles (Belgique).
- COUTANT Régis, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie pédiatrique, CHU, Angers.
- CUNY Thomas, Maître de conférences des Universités, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie, hôpital de la Conception, Marseille.
- DALY Adrian D, Docteur, service d'Endocrinologie, CHU, Liège.
- DÉANDRÉIS Désirée, Praticien spécialiste des centres de lutte contre le cancer, service de Médecine nucléaire en cancérologie endocrinienne, institut Gustave-Roussy, Villejuif.
- DE BAERE Thierry, Radiologue interventionnel, service de Radiologie interventionnelle, institut Gustave-Roussy, Villejuif.
- DECLERCK Agnès, Anesthésiste-Réanimateur, service d'Anesthésie, hôpital Foch, Suresnes.
- DELCOUR Clémence, étudiante, unité Inserm UMR-S1185, université Paris-Saclay.
- DELEMER Brigitte, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie, Diabète, Nutrition, CHU, Reims.
- DESCHAMPS Frédéric, Radiologue interventionnel, service de Radiologie interventionnelle, institut Gustave-Roussy, Villejuif.
- DEUGNIER Yves, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service des Maladies du foie, CHU, Rennes.
- DEWAILLY Didier, Professeur des Universités, faculté de Médecine, université de Lille.
- DONADILLE Bruno, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie, Diabétologie et Médecine de la reproduction, hôpital Saint-Antoine, Paris.
- DONZEAU Aurélie, Assistante spécialiste des Hôpitaux, service d'Endocrinologie et Diabétologie pédiatrique, CHU, Angers.
- DEVUYST France, Chef de clinique adjoint, service d'Endocrinologie, hôpital Erasme, université libre de Bruxelles (Belgique).
- DO CAO Catherine, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie, CHRU, Lille.
- DOUILLARD Claire, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie, Diabétologie et Métabolisme, CHRU, Lille.
- DROMAIN Clarisse, Radiologue, service d'Imagerie diagnostique, institut Gustave-Roussy, Villejuif.
- DROUMAGUET Céline, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie-Diabétologie, hôpital Henri-Mondor, Créteil.
- DROUPY Stéphane, Professeur des Universités, Chirurgien des Hôpitaux, service d'Urologie-Andrologie, CHU Carémeau Nîmes.
- DUCLOS Martine, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service de Médecine du sport et Explorations, CHU, Clermont-Ferrand.
- DUCREUX Michel, Onco-Gastro-Entérologue et Hépatologue, service d'Oncologie médicale, institut Gustave-Roussy, Villejuif.



- DUFOUR Henry, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service de Neurologie et Maladies neuromusculaires, hôpital La Timone, Marseille.
- DULON Jérôme, Ingénieur de recherche hospitalier, service d'Endocrinologie et Médecine de la reproduction, hôpital Pitié-Salpêtrière, Paris.
- DUMONT Frédéric, Chirurgien, Médecin spécialiste des centres de lutte contre le cancer, institut Gustave-Roussy, Villejuif.
- DUPUY Corinne, Directeur de recherche CNRS, unité UMR 8200, institut Gustave-Roussy, Villejuif.
- DURANTEAU Lise, Praticien hospitalier, unité fonctionnelle de Gynécologie, hôpital Bicêtre, Le Kremlin-Bicêtre.
- ÉDOUARD Thomas, Pédiatre, Maître de conférences des Universités, Praticien hospitalier, unité d'Endocrinologie, Maladies osseuses et Génétique, hôpital des enfants, CHU, Toulouse.
- ELIAS Dominique, Chirurgien Cancérologue, service de Chirurgie digestive et hépato-biliaire, institut Gustave-Roussy, Villejuif.
- ENJALBERT Alain, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service de Biologie moléculaire, hôpital de la Conception, Marseille.
- ESTOUR Bruno, Professeur émérite d'Endocrinologie, faculté de Médecine, Saint-Étienne.
- EVAIN-BRION Danièle, ancien Directeur de recherche, ancien Praticien attaché, hôpital Bicêtre, Le Kremlin-Bicêtre.
- FAUQUIER Teddy, Ingénieur de recherche, unité Inserm U1251, Marseille Medical Genetics, université Aix-Marseille.
- FAURE Patrice, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, institut de Biologie, CHU, Grenoble.
- FAVRE Lucie, Chef de clinique, service d'Endocrinologie, Diabétologie et Métabolisme, Centre hospitalier universitaire vaudois, Lausanne (Suisse).
- FELLAHI Soraya, Praticien hospitalier, service de Biochimie, hôpital Tenon, Paris.
- FÈVE Bruno, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie, hôpital Saint-Antoine, Paris.
- GAILLARD Stephan, Chef du service de Neurochirurgie, hôpital Foch, Suresnes.
- GAILLARD Thomas, Neurochirurgien, service de Neurochirurgie, hôpital Foch, Suresnes.
- GALLAND Françoise, Endocrinologue, Hennebont.
- GALUSCA Bogdan, Professeur des Universités, faculté de Médecine, Saint-Étienne.
- GAY Emmanuel, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service de Neurochirurgie, CHU, Grenoble.
- GAUCHEZ Anne-Sophie, Praticien hospitalier, plateforme de Radioactivité, institut de Biologie, CHU, Grenoble.
- GERMAIN Natacha, Professeur des Universités, faculté de Médecine, Saint-Étienne.
- GIMENEZ-ROQUELO Anne-Paule, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, département de Génétique, hôpital européen Georges-Pompidou, Paris.
- GLAS Ludivine, Praticien hospitalier, service d'Imagerie diagnostique et interventionnelle, hôpital Bicêtre, Le Kremlin-Bicêtre.
- GOERE Diane, Chirurgien Cancérologue, service de Chirurgie digestive et hépato-biliaire, institut Gustave-Roussy, Villejuif.
- GOICHOT Bernard, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service de Médecine interne, Endocrinologie et Nutrition, hôpitaux universitaires de Strasbourg.
- GOMPEL Anne, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service de Gynécologie médicale endocrinienne, hôpital Cochin, Paris.
- GOURSAUD Claire, Interne des Hôpitaux, service de Pathologies endocriniennes, musculaires, rénales et mucoviscidose, Hospices civils de Lyon.
- GROUSSIN Lionel, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie, hôpital Cochin, Paris.
- GUIOCHON-MANTEL Anne, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service de Génétique moléculaire, Pharmacogénétique et Hormonologie, hôpital Bicêtre, Le Kremlin-Bicêtre.
- HADOUX Julien, Chef de clinique-Assistant, service de Médecine nucléaire en cancérologie endocrinienne, institut Gustave-Roussy, Villejuif.
- HAGE Mirella, Praticien attaché, service d'Endocrinologie et des Maladies de la reproduction, hôpital Bicêtre, Le Kremlin-Bicêtre.
- HAUSSAGUERRE Magalie, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie, Diabète et Nutrition, CHU, Bordeaux.
- HARTL Dana M., Praticien spécialiste des centres de lutte contre le cancer, service de Cancérologie cervico-faciale, institut Gustave-Roussy, Villejuif.
- HENRY Jean-François, Professeur émérite, service de Chirurgie endocrinienne, hôpital de la Conception, Marseille.
- HESCOT Ségolène, Chef de clinique-Assistant, service d'Oncologie endocrinienne, institut Gustave-Roussy, Villejuif.
- HINDIÉ Elif, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service de Médecine nucléaire, CHU, Bordeaux.
- HOULLIER Pascal, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service de Physiologie, hôpital européen Georges-Pompidou, Paris.
- HUGON-RODIN Justine, Praticien hospitalier, service de Gynécologie médicale endocrinienne, hôpital Cochin, Paris.
- HUHTANIEMI Ilpo, Department of Surgery and Cancer, Institute of Reproductive and Developmental Biology, Imperial College London, Hammersmith Campus, Londres (Royaume-Uni) ; Department of Physiology, Institute of Biomedicine, University of Turku (Finlande).
- ILLOUZ Frédéric, Praticien hospitalier, Service d'Endocrinologie, Diabétologie et Nutrition, CHU, Angers.
- IZARD Vincent, Praticien hospitalier, service d'Urologie, hôpital Bicêtre, Le Kremlin-Bicêtre.
- JÉGOU Bernard, Directeur de recherche Inserm, unité Irset-Inserm UMR 1085, Rennes.
- JEUNEMAITRE Xavier, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service de Génétique, hôpital européen Georges-Pompidou, Paris.
- KAMENICKÝ Peter, Maître de conférences des Universités, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie et des Maladies de la reproduction, hôpital Bicêtre, Le Kremlin-Bicêtre.
- KLEIN Marc-Olivier, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie, CHU, Nancy.
- KUHN Emmanuelle, Chef de clinique-Assistant, service d'Endocrinologie et des Maladies de la reproduction, hôpital Bicêtre, Le Kremlin-Bicêtre.
- KYRILLI Aglaia, Endocrinologue, service d'Endocrinologie, hôpital Erasme, université libre de Bruxelles (Belgique).
- LABOUREAU Sandrine, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie, Diabétologie et Nutrition, CHU, Angers.
- LABRIE Fernand, Professeur, centre de recherche en Endocrinologie moléculaire et oncologique, centre hospitalier de l'université de Laval (Québec).
- LADSOUS Miriam, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie, centre hospitalier de Valenciennes et CHRU, Lille.
- LAHLOU Najiba, Praticien hospitalier, service d'Hormonologie et Métabolisme, hôpital Cochin, Paris.
- LAINÉ Fabrice, Praticien hospitalier, service de Pharmacologie clinique et biologique, CHU, Rennes.
- LE BOUC Yves, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service d'Explorations fonctionnelles endocriniennes pédiatriques, hôpital d'enfants Armand-Trousseau, Paris.

- LEBOULLEUX Sophie, Médecin spécialiste des centres de lutte contre le cancer, service de Médecine nucléaire en cancérologie endocrinienne, institut Gustave-Roussy, Villejuif.
- LEENHARDT Laurence, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, unité Thyroïde et Tumeurs endocrines, institut E3M, hôpital Pitié-Salpêtrière, Paris.
- LEFEBVRE Hervé, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie, Diabète et Maladies métaboliques, CHU, Rouen.
- LÉGER Juliane, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie-Diabétologie pédiatrique, hôpital Robert-Debré, Paris.
- LETEURTRE Emmanuelle, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, institut de Pathologie, CHRU, Lille.
- LIBE Rossella, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie et Maladies métaboliques, hôpital Cochin, Paris.
- LIENHARDT-ROUSSIE Anne, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service de Pédiatrie médicale, hôpital de la Mère et de l'Enfant, Limoges.
- LINGLART Agnès, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie et Diabète de l'enfant, hôpital Bicêtre, Le Kremlin-Bicêtre.
- LOBERT Mélanie, Assistante spécialisée en CHU, service de Gynécologie endocrinienne, Orthogénie et Aide médicale à la procréation, CHRU, Lille.
- LOMBÈS Marc, Directeur de recherche, unité Inserm UMR-S1185, faculté de Médecine Paris Sud, Le Kremlin-Bicêtre.
- LORENZINI Françoise, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie, CHU, Toulouse.
- LORTHIOIR Aurélien, Praticien hospitalier, centre d'Investigations cliniques, hôpital européen Georges-Pompidou, Paris.
- LOWERY Aoife, Professeur associé, service de Chirurgie, University Hospital Limerick (Irlande).
- LUMBROSO Jean, Médecin spécialiste des centres de lutte contre le cancer, service de Médecine nucléaire en cancérologie endocrinienne, institut Gustave-Roussy, Villejuif.
- LUU-THE Van, Chercheur, centre de recherche en Endocrinologie moléculaire et oncologique, centre hospitalier de l'université de Laval (Québec).
- MAIONE Luigi, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie et des Maladies de la reproduction, hôpital Bicêtre, Le Kremlin-Bicêtre.
- MAITER Dominique, Professeur, Chef du service d'Endocrinologie et Nutrition, cliniques universitaires Saint-Luc, Bruxelles (Belgique).
- MAITROT-MANTELET Lorraine, Praticien hospitalier, service de Gynécologie médicale endocrinienne, hôpital Cochin, Paris.
- MALASSINÉ André, Docteur *ès* Sciences, ancien Maître de conférences.
- MALLET Delphine, service de Pathologies, centre de Biologie et Pathologie Est, Hospices civils de Lyon.
- MARÉCHAUD Richard, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service de Médecine interne, Endocrinologie, Maladies métaboliques, CHU, Poitiers.
- MARTINERIE Laetitia, Maître de conférences des Universités, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie-Diabétologie pédiatrique, hôpital Robert-Debré, Paris.
- MASSIN Nathalie, Praticien hospitalier, service de Gynécologie-Obstétrique et Médecine de la reproduction, Centre hospitalier, Créteil.
- MENASSA Rita, Praticien attaché associé, service de Pathologies endocriniennes, rénales, musculaire et mucoviscidose, Groupement hospitalier Est, centre de Biochimie et Biologie moléculaire Grand Est, Hospices civils de Lyon.
- MIOT Françoise, Institut de recherche interdisciplinaire en biologie humaine et moléculaire (IRIBHM), université libre de Bruxelles (Belgique).
- MIREBEAU-PRUNIER Delphine, Maître de conférences des Universités, Praticien hospitalier, service de Biochimie et Biologie moléculaire, CHU, Angers.
- MIRGHANI Haitam, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service d'ORL et de Chirurgie cervicofaciale, hôpital européen Georges-Pompidou, Paris.
- MOREL Yves, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service de Pathologies endocriniennes, rénales, musculaire et mucoviscidose, Hospices civils de Lyon.
- MÜLLER Beat, Professeur, département de Médecine interne et Urgence, Hôpital cantonal Aarau (Suisse).
- NAGI Sonia, Professeur hospitalo-universitaire, service de Neuroradiologie, institut de Neurologie, faculté de Médecine, Tunis.
- NICCOLI Patricia, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, département d'Oncologie médicale, institut Paoli-Calmettes, Marseille.
- ORGIAZZI Jacques, Professeur honoraire d'Endocrinologie, université Claude-Bernard Lyon 1, Hospices civils de Lyon.
- PALADINO Nunzia Cinzia, Praticien hospitalier, service de Chirurgie générale endocrinienne et métabolique, hôpital de la Conception, Marseille.
- PASSAGIA Jean-Guy, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service de Neurochirurgie, CHU, Grenoble.
- PERRET Gérard-Yves, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, laboratoire de Pharmacologie-Hormonologie, hôpital Avicenne, Bobigny.
- PIENKOWSKI Catherine, Praticien hospitalier, unité d'Endocrinologie, hôpital des enfants, CHU de Toulouse.
- PIKETTY Marie-Liesse, Praticien hospitalier, service d'Explorations fonctionnelles, hôpital Necker-Enfants malades, Paris.
- PINSON Stéphane, Praticien hospitalier, unité fonctionnelle de Génétique moléculaire et médicale, Hospices civils de Lyon.
- PLANCHARD David, Médecin spécialiste des centres de lutte contre le cancer, institut Gustave-Roussy, Villejuif.
- PLOTTON Ingrid, Maître de conférences des Universités, Praticien hospitalier, service d'Hormonologie et Endocrinologie moléculaire, Hospices civils de Lyon.
- PLOUIN Pierre-François, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service d'Hypertension artérielle, hôpital européen Georges-Pompidou, Paris.
- PLOUVIER Pauline, Docteur, service de Médecine de la reproduction et Gynécologie endocrinienne, CHRU, Lille.
- PLU-BUREAU Geneviève, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service de Gynécologie médicale endocrinienne, hôpital Cochin, Paris.
- POIDVIN Amélie, Pédiatre, centre hospitalier René-Dubos, Pontoise.
- POTORAC Iulia, Chef de clinique, service d'Endocrinologie, CHU, Liège (Belgique).
- PRALONG François, Médecin chef, centre d'Endocrinologie, Diabétologie et Obésité, hôpital de la Tour, Meyrin (Suisse).
- PUGEAT Michel, Professeur émérite, fédération d'Endocrinologie, groupement hospitalier Est, Hospices civils de Lyon.
- PUSSARD Éric, Maître de conférences des Universités, Praticien hospitalier, service de Génétique moléculaire, Pharmacogénétique et Hormonologie, hôpital Bicêtre, Le Kremlin-Bicêtre.
- QUENTIEN Marie-Hélène, Ingénieur de recherche, unité Inserm U1251, Marseille Medical Genetics, université Aix-Marseille.

- RAFFIN-SANSON Marie-Laure, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie, Diabétologie, Nutrition, hôpital Ambroise-Paré, Boulogne-Billancourt.
- RAVEL Célia, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service de Biologie de la reproduction CECOS, CHU, Rennes.
- RAVEROT Gérard, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, fédération d'Endocrinologie, groupement hospitalier Est, Hospices civils de Lyon.
- RAVEROT Véronique, Praticien hospitalier, laboratoire d'Hormonologie, centre de Biologie Est, Hospices civils de Lyon.
- REGIS Jean, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service de Neurologie et Maladies neuromusculaires, hôpital La Timone, Marseille.
- REY Rodolfo, Directeur, Centro de Investigaciones Endocrinológicas (CEDIE), CONICET-FEI-División de Endocrinología, hospital de Niños Ricardo Gutiérrez, Buenos Aires (Argentine).
- REYNAUD Rachel, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service de Pédiatrie multidisciplinaire, hôpital La Timone, Marseille.
- REZNIK Yves, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie, Diabétologie et Maladies métaboliques, CHU, Caen.
- RIBOT Claude<sup>†</sup>, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, centre de Ménopause, CHU, Toulouse.
- RICARD Marcel, Physicien médical, service de Physique, institut Gustave-Roussy, Villejuif.
- RICHARD Christian, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service de Réanimation médicale et Surveillance médicale continue, hôpital Bicêtre, Le Kremlin-Bicêtre.
- RICHARD Stéphane, Professeur à l'École pratique des hautes études, Praticien hospitalier attaché, Réseau national de référence pour cancers rares de l'adulte PREDIR, hôpital Bicêtre, Le Kremlin-Bicêtre.
- ROCHER Laurence, Praticien hospitalier, service de Radiologie diagnostique et interventionnelle adulte, hôpital Bicêtre, Le Kremlin-Bicêtre.
- RODIEN Patrice, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie, Diabétologie et Nutrition, CHU, Angers.
- ROGER Marc, Docteur en Médecine, institut de Recherche endocrinienne et métabolique, hôpital Cochin, Paris.
- ROHMER Vincent, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie, CHU, Angers.
- ROLLAND Anne-Laure, Praticien attaché, service de Consultation de gynécologie et Médecine du couple, CHRU, Lille.
- ROLLAND Antoine D, Maître de conférences des Universités, unité Irset-Inserm UMR 1085, Université de Rennes 1.
- ROUCHER-BOULEZ Florence, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service de Pathologies endocriniennes, rénales, musculaire et mucoviscidose, centre de Biologie Est, Hospices civils de Lyon.
- ROUSSET Bernard, Professeur émérite, faculté de Médecine Laennec, Lyon.
- ROUX Nicolas (de), Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service de Biochimie-Hormonologie, hôpital Robert-Debré, Paris.
- SALENAVE Sylvie, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie et des Maladies de la reproduction, hôpital Bicêtre, Le Kremlin-Bicêtre.
- SAVEANU Alexandru, Maître de conférences des Universités, Praticien hospitalier, service de Biologie moléculaire, hôpital de la Conception, Marseille.
- SCHLUMBERGER Martin, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, Chef de service, service de Médecine nucléaire en oncologie endocrinienne, institut Gustave-Roussy, Villejuif.
- SCHÜTZ Philipp, Professeur, département de Médecine interne et Urgences, Hôpital cantonal, Aarau (Suisse).
- SCOAZEC Jean-Yves, Anatomopathologiste, service de Biologie et Pathologie médicale, institut Gustave-Roussy, Villejuif.
- SÉNÉCHAL Claire, Médecin spécialiste des centres de lutte contre le cancer, institut Bergonié, Bordeaux.
- SIFFROI Jean-Pierre, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, département de Génétique médicale, hôpital d'enfants Armand-Trousseau, Paris.
- SILVE Caroline, Praticien attaché, service de Génétique et Biologie moléculaires, hôpital Cochin, Paris.
- SIMON Dominique, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie-Diabétologie pédiatrique, hôpital Robert-Debré, Paris.
- SOUBERBIELLE Jean-Claude, Professeur invité, Praticien hospitalier, service d'Explorations fonctionnelles, hôpital Necker-Enfants malades, Paris.
- STURM Nathalie, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service d'Anatomie pathologique, CHU, Grenoble.
- TABARIN Antoine, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie, Diabète et Nutrition, CHU, Bordeaux.
- TAÏEB David, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service de Médecine nucléaire, hôpital La Timone, Marseille.
- TARDY-GUIDOLLET Véronique, Maître de conférences des Universités, Praticien hospitalier, service de Pathologies endocriniennes, rénales, musculaire et mucoviscidose, Hospices civils de Lyon.
- TAUBER Maïthé, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service de Pédiatrie-Endocrinologie, Génétique et Gynécologie médicale, hôpital des Enfants, CHU, Toulouse.
- TENENBAUM Florence, Praticien hospitalier, service de Médecine nucléaire, hôpital Cochin, Paris.
- TERROIR-CASSOU-MOUNAT Marie, Praticien spécialiste des centres de lutte contre le cancer, service de Médecine nucléaire en oncologie endocrinienne, institut Gustave-Roussy, Villejuif.
- THIRY Albert, Chef de clinique, service d'Anatomopathologie, CHU, Liège (Belgique).
- THIS Pascale, Praticien des Hôpitaux, Praticien spécialiste des centres de lutte contre le cancer, ancien praticien de l'institut Curie, Paris.
- THOMAS-TEINTURIER Cécile, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie et de Diabétologie pédiatrique, hôpital Bicêtre, Le Kremlin-Bicêtre.
- TISSIER Frédérique, Maître de conférences des Universités, Praticien hospitalier, service d'Anatomie et Cytopathologie pathologiques 1, hôpital Pitié-Salpêtrière, Paris.
- TOLLE Virginie, Chargé de recherche, centre de Psychiatrie et Neurosciences, unité Inserm UMR 894, université Paris Descartes.
- TOURAINÉ Philippe, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie et Médecine de la reproduction, hôpital Pitié-Salpêtrière, Paris.
- TRABADO Séverine, Maître de conférences des Universités, Praticien hospitalier, unité Inserm UMR-S1185, université Paris-Saclay.
- TRAMALLONI Jean, Radiologue, ancien Attaché-Consultant AP-HP, Radiologie-Paris Ouest, Neuilly-sur-Seine.
- TRAVAGLI Jean-Paul, Praticien spécialiste des centres de lutte contre le cancer, service de Chirurgie viscérale, institut Gustave-Roussy, Villejuif.
- TRÉMOLLIÈRES Florence, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, centre de Ménopause, CHU, Toulouse.
- TROUILLAS Jacqueline, Professeur émérite, laboratoire d'Histologie et Embryologie moléculaires, faculté de Médecine Lyon-Est.
- TSHIBANDA Luaba, Chef de clinique, service de Neuroradiologie, CHU, Liège (Belgique).

UZZAN Bernard, Praticien hospitalier, laboratoire de Pharmacologie, hôpital Avicenne, Bobigny.

VALDES SOCIN Hernan, Chef de clinique, service d'Endocrinologie, CHU, Liège.

VANTYGHM Marie-Christine, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie, Diabétologie et Métabolisme, CHRU, Lille.

VALÉRO René, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service de Nutrition, Maladies métaboliques et Endocrinologie, hôpital de la Conception, Marseille.

VEZZOSI Delphine, Maître de conférences des Universités, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie et Maladies métaboliques, CHU, Toulouse.

VIALETES Bernard, ancien Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service de Nutrition, Maladies métaboliques, Endocrinologie, hôpital de La Timone, Marseille.

VIDAL-PETIOT Emmanuelle, Maître de conférences des Universités, Praticien hospitalier, service de Physiologie, hôpital Bichat, Paris.

VIENGCHAREUN Say, Ingénieur de recherche, unité Inserm UMR-S1185, faculté de Médecine Paris Sud, Le Kremlin-Bicêtre.

VIGOUROUX Corinne, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie, Diabétologie et Médecine de la Reproduction et laboratoire commun de Biologie et Génétique moléculaires, hôpital Saint-Antoine, Paris.

VROONEN Laurent, Chef de clinique, service d'Endocrinologie, CHU, Liège.

WÉMEAU Jean-Louis, Professeur émérite, université de Lille.

YOUNG Jacques, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie et des Maladies de la reproduction, hôpital Bicêtre, Le Kremlin-Bicêtre.

# Sommaire

Avant-propos, par PHILIPPE CHANSON et JACQUES YOUNG . . . . .	XXXI
---	------

## ASPECTS GÉNÉRAUX

<b>Chapitre 1</b>	<b>Biosynthèse et sécrétion des hormones polypeptidiques</b> , par MARIE-LAURE RAFFIN-SANSON, ÉRIC CLAUSER et XAVIER BERTAGNA . . . . .	3
	Gènes des hormones peptidiques . . . . .	3
	Transcription . . . . .	3
	Traduction . . . . .	5
	Trafic intracellulaire et maturation . . . . .	5
	Exocytose . . . . .	9
	Mécanismes moléculaires du bourgeonnement et de la fusion des vésicules de transport . . . . .	9
	Pathologies liées à des défauts du système de synthèse et/ou de maturation des hormones ou de leurs récepteurs . . . . .	10
<b>Chapitre 2</b>	<b>Biosynthèse et sécrétion des hormones stéroïdiennes</b> , par FERNAND LABRIE, ALAIN BÉLANGER et VAN LUU-THE . . . . .	12
	Structure générale . . . . .	12
	Cortex surrénalien . . . . .	12
	Testicule . . . . .	14
	Ovaire . . . . .	14
	Stéroïdogénèse des androgènes et des œstrogènes dans les tissus périphériques : intracrinologie . . . . .	15
<b>Chapitre 3</b>	<b>Biosynthèse, sécrétion et métabolisme des catécholamines</b> , par ÉRIC PUSSARD et BRUNO FÈVE . . . . .	19
	Structure et organisation du système sympathique . . . . .	19
	Biosynthèse des catécholamines . . . . .	19
	Stockage vésiculaire des catécholamines . . . . .	20
	Sécrétion des catécholamines . . . . .	20
	Recapture des catécholamines . . . . .	21
	Dégradation des catécholamines . . . . .	21
	Origine tissulaire des métabolites circulants . . . . .	22
	Sécrétion hormonale des tumeurs chromaffines . . . . .	22
<b>Chapitre 4</b>	<b>Mécanismes d'action des hormones peptidiques : récepteurs et voies de signalisation</b> , par THOMAS CUNY, ALEXANDRU SAVEANU et ALAIN ENJALBERT . . . . .	24
	Historique . . . . .	24
	Récepteurs membranaires : familles et classification . . . . .	24
	Transduction du signal . . . . .	26
	Dimérisation et internalisation des RCPG . . . . .	31
	Interactions entre les cascades de transduction . . . . .	31
	Récepteurs membranaires, transduction et pathologies . . . . .	33
<b>Chapitre 5</b>	<b>Mécanisme d'action des hormones stéroïdes : récepteurs nucléaires</b> , par MARC LOMBÈS et ANNE GUIOCHON-MANTEL . . . . .	35
	Mécanisme d'action des hormones stéroïdes . . . . .	35
	Superfamille des récepteurs nucléaires . . . . .	36

	Rôle des récepteurs nucléaires dans l'activation génique . . . . .	37
	Implication des récepteurs stéroïdiens en pathologie . . . . .	38
	Notion de modulateurs sélectifs des récepteurs . . . . .	39
<b>Chapitre 6</b>	<b>Techniques de biologie et de génétique moléculaire utiles en endocrinologie</b> , par MARC LOMBÈS, JÉRÔME BOULIGAND, BRUNO FÈVE, SAY VIENGCHAREUN et ANNE GUIOCHON-MANTEL . . . . .	40
	Techniques de génétique moléculaire . . . . .	40
	Transfections cellulaires . . . . .	45
	Immunoprécipitation de la chromatine (ChIP) . . . . .	46
	Interférence d'ARN : une nouvelle approche de la fonction des gènes . . . . .	47
<b>Chapitre 7</b>	<b>Formes circulantes des hormones stéroïdes : protéines porteuses</b> , par MICHEL PUGEAT, VÉRONIQUE RAVEROT et GÉRALD RAVEROT . . . . .	49
	Historique . . . . .	49
	Structure et propriétés biochimiques . . . . .	50
	Phylogénèse . . . . .	50
	Ontogénèse . . . . .	50
	Organisation du gène . . . . .	51
	Protéines de liaison des hormones stéroïdes, état nutritionnel et inflammatoire . . . . .	52
	Nouvelles fonctions pour les protéines porteuses . . . . .	53
	SHBG : marqueur de risque de maladies chroniques . . . . .	53
<b>Chapitre 8</b>	<b>IGF (<i>insulin-like growth factors</i>)</b> , par YVES LE BOUC . . . . .	55
	Gènes et protéines du système des IGF . . . . .	55
	Effets des IGF . . . . .	55
	Facteurs de contrôle . . . . .	56
	Système IGF et pathologies . . . . .	57
<b>Chapitre 9</b>	<b>Dosages hormonaux. principes et limites</b> , par NAJIBA LAHLOU et MARC ROGER . . . . .	60
	Qu'est-ce qu'un dosage hormonal ? . . . . .	60
	Hormones circulantes : quelle forme doser ? . . . . .	60
	Préparation de l'échantillon . . . . .	61
	Dosage proprement dit . . . . .	63
	Critères de confiance : intérêt pour le clinicien . . . . .	68
	Expression des résultats . . . . .	69
	Valeurs de référence . . . . .	71
	Contrôles de qualité . . . . .	72
	Conclusion : les choix à faire . . . . .	72
<b>Chapitre 10</b>	<b>Immunocytochimie des glandes endocrines</b> , par JACQUELINE TROUILLAS et CAROLE AUGER . . . . .	74
	Rappel technique . . . . .	74
	Méthodes . . . . .	74
	Apports de l'immunocytochimie en cytophysiologie endocrinienne . . . . .	75
<b>Chapitre 11</b>	<b>Principes de l'imagerie fonctionnelle, en particulier de la tomographie par émission de positons, et utilisation en endocrinologie</b> , par MARIE TERROIR-CASSOU-MOUNAT, DÉSIRÉE DÉANDRÉIS, MARCEL RICARD et SOPHIE LEBoulLEUX . . . . .	79
	Principe de la TEP-TDM . . . . .	79
	Indications de la TEP-TDM en endocrinologie . . . . .	82
<b>THYROÏDE</b>		
<b>Chapitre 12</b>	<b>Embryologie de la thyroïde et implications physiopathologiques</b> , par JULIANE LÉGER . . . . .	87
	Développement de la glande thyroïde . . . . .	87
	Physiopathologie . . . . .	88
	Hypothyroïdie congénitale . . . . .	89
<b>Chapitre 13</b>	<b>Biosynthèse des hormones thyroïdiennes</b> , par CORINNE DUPUY . . . . .	92
	Partenaires de la biosynthèse hormonale . . . . .	93
	Mécanismes de la synthèse hormonale . . . . .	95

<b>Chapitre 14</b>	<b>Action et régulation des hormones thyroïdiennes</b> , par PATRICE RODIEN et FRÉDÉRIC ILLOUZ . . . . .	98
	Actions des hormones thyroïdiennes . . . . .	98
	Récepteurs des hormones thyroïdiennes . . . . .	98
	Désiodases . . . . .	100
	Transporteurs membranaires des hormones thyroïdiennes . . . . .	101
	Actions non génomiques des hormones thyroïdiennes . . . . .	102
	Agonistes des hormones thyroïdiennes spécifiques d'isoforme . . . . .	102
	Régulation énergétique hypothalamique par les hormones thyroïdiennes . . . . .	102
<b>Chapitre 15</b>	<b>Métabolisme de l'iode dans la glande thyroïde</b> , par AGLAIA KYRILLI, FRANÇOISE MIOT, BERNARD ROUSSET et BERNARD CORVILAIN . . . . .	104
	Organisation fonctionnelle des cellules épithéliales thyroïdiennes . . . . .	104
	Métabolisme de l'iode au sein des follicules thyroïdiens . . . . .	104
	Contrôle du métabolisme thyroïdien de l'iode . . . . .	106
	Contrôle du métabolisme thyroïdien par l'iode . . . . .	107
<b>Chapitre 16</b>	<b>Histologie et cytologie de la thyroïde</b> , par EMMANUELLE LETEURETTE . . . . .	108
	Histologie de la thyroïde . . . . .	108
	Histopathologie des lésions thyroïdiennes . . . . .	109
	Évaluation cytologique des nodules du corps thyroïde . . . . .	114
<b>Chapitre 17</b>	<b>Dosages de la TSH et des hormones thyroïdiennes. Implication des protéines porteuses</b> , par MARIE-LIESSE PIKETTY . . . . .	118
	Particularités et évolution des dosages de TSH et d'hormones thyroïdiennes : état de l'art . . . . .	118
	Importance de la qualité de l'échantillon : facteurs de variations « pré-analytiques » . . . . .	120
	Difficultés analytiques et causes d'erreur diagnostique . . . . .	120
	Perspectives . . . . .	123
	Stratégie devant une suspicion d'interférence . . . . .	124
<b>Chapitre 18</b>	<b>Exploration isotopique de la thyroïde</b> , par JÉRÔME CLERC . . . . .	127
	Traceurs et dosimétrie . . . . .	128
	Appareillage : imagerie et fixation . . . . .	129
	Indications de la scintigraphie thyroïdienne . . . . .	129
	Déroulement de l'examen . . . . .	129
	Interprétation des images . . . . .	130
	Apports spécifiques en pathologie de la scintigraphie thyroïdienne . . . . .	130
<b>Chapitre 19</b>	<b>Échographie de la thyroïde</b> , par JEAN TRAMALLONI et LAURENCE LEENHARDT . . . . .	139
	Technique . . . . .	139
	Échographie et nodule thyroïdien . . . . .	140
	Échographie et goitre . . . . .	142
	Place de l'échographie dans la prise en charge des hyperthyroïdies . . . . .	142
	Intérêt diagnostique de l'échographie dans l'hypothyroïdie . . . . .	142
	Place de l'échographie dans la prise en charge du cancer thyroïdien . . . . .	143
	Perspectives . . . . .	143
<b>Chapitre 20</b>	<b>Anatomie et technique chirurgicale de la thyroïde</b> , par DANA HARTL et JEAN-PAUL TRAVAGLI . . . . .	144
	Historique . . . . .	144
	Anatomie . . . . .	144
	Techniques chirurgicales . . . . .	145
	Techniques endoscopiques . . . . .	148
<b>Chapitre 21</b>	<b>Carence en iode</b> , par PHILIPPE CARON, DELPHINE VEZZOSI et ANTOINE BENNET . . . . .	149
	Carence iodée et grossesse . . . . .	149
	Carence iodée chez l'enfant et l'adolescent . . . . .	150
	Carence iodée chez l'adulte . . . . .	151
	Carence iodée chez le sujet âgé . . . . .	151
	Autres conséquences d'une carence iodée . . . . .	151

<b>Chapitre 22</b>	<b>Goitre non toxique</b> , par CLAIRE BOURNAUD . . . . .	152
	Physiopathologie du goitre. . . . .	152
	Démarche diagnostique. . . . .	153
	Goitre simple . . . . .	154
	Goitre compliqué . . . . .	155
	Goitre symptôme . . . . .	155
<b>Chapitre 23</b>	<b>Nodule thyroïdien</b> , par JEAN-LOUIS WÉMEAU, CHRISTINE DO CAO et MIRIAM LADSOUS . . . . .	156
	Épidémiologie . . . . .	156
	Physiopathologie . . . . .	156
	Stratégies diagnostiques . . . . .	157
	Stratégies thérapeutiques. . . . .	160
	Cas particuliers . . . . .	161
<b>Chapitre 24</b>	<b>Cancers papillaires et folliculaires de la thyroïde</b> , par DÉsirÉE DÉANDRÉIS, SOPHIE LÉBOULLEUX et MARTIN SCHLUMBERGER . . . . .	163
	Épidémiologie . . . . .	163
	Anatomopathologie et anomalies moléculaires . . . . .	163
	Facteurs pronostiques . . . . .	164
	Présentation . . . . .	165
	Traitement initial . . . . .	165
	Traitement par L-thyroxine. . . . .	166
	Dépistage précoce des rechutes . . . . .	166
	Traitement des rechutes cervicales et des métastases à distance . . . . .	167
<b>Chapitre 25</b>	<b>Cancers indifférenciés de la thyroïde</b> , par AMANDINE BERDELOU, SOPHIE LÉBOULLEUX et MARTIN SCHLUMBERGER . . . . .	169
	Étiologie . . . . .	169
	Épidémiologie . . . . .	169
	Diagnostic . . . . .	169
	Anatomopathologie. . . . .	169
	Traitement. . . . .	170
<b>Chapitre 26</b>	<b>Cancer médullaire de la thyroïde</b> , par JULIEN HADOUX, SOPHIE LÉBOULLEUX, DANA HARTL, HAITAM MIRGHANI, INGRID BREUSKIN, ABIR AL GHUZLAN, EDWIGE POTTIER, PIERRE BLANCHARD, DÉsirÉE DÉANDRÉIS, MARTIN SCHLUMBERGER et ÉRIC BAUDIN. . . . .	171
	Anatomopathologie. . . . .	171
	Marqueurs biologiques . . . . .	171
	Caractérisations moléculaires. . . . .	172
	Diagnostic, bilan préthérapeutique et pronostic . . . . .	174
	Prise en charge thérapeutique . . . . .	175
<b>Chapitre 27</b>	<b>Thyroïdites</b> , par MARC-OLIVIER KLEIN . . . . .	181
	Thyroïdites aiguës . . . . .	181
	Thyroïdites subaiguës. . . . .	182
	Thyroïdite chronique lymphocytaire de Hashimoto . . . . .	184
	Thyroïdite de Riedel . . . . .	185
<b>Chapitre 28</b>	<b>Hyperthyroïdie : signes cliniques et diagnostic étiologique</b> , par BRIGITTE DELEMER . . . . .	187
	Notions épidémiologiques . . . . .	187
	Syndrome de thyrotoxicose . . . . .	187
	Formes particulières. . . . .	189
	Étiologie de la thyrotoxicose . . . . .	189
<b>Chapitre 29</b>	<b>Maladie de Basedow</b> , par JACQUES ORGIAZZI. . . . .	192
	Épidémiologie . . . . .	192
	Diagnostic clinique. . . . .	192
	Corps thyroïde . . . . .	194
	Manifestations extrathyroïdiennes . . . . .	194
	Diagnostic biologique . . . . .	195
	Traitement. . . . .	195
	Maladie de Basedow et grossesse . . . . .	198



<b>Chapitre 30</b>	<b>Nodules et goitres multinodulaires toxiques</b> , par FRANÇOISE BORSON-CHAZOT . . . . .	199
	Épidémiologie . . . . .	199
	Physiopathologie . . . . .	199
	Signes cliniques . . . . .	200
	Diagnostic . . . . .	200
	Traitement . . . . .	201
<b>Chapitre 31</b>	<b>Hyperthyroïdie et surcharge iodée</b> , par FRANCE DEVUYST, RAYAN CHAMI et BERNARD CORVILAIN . . . . .	203
	Métabolisme de l'iode et fonction thyroïdienne . . . . .	203
	Hyperthyroïdie induite par l'iode . . . . .	204
	Hyperthyroïdie induite par l'amiodarone . . . . .	206
<b>Chapitre 32</b>	<b>Thyrotoxicose factice ou médicamenteuse</b> , par PHILIPPE CARON, DELPHINE VEZZOSI, ANTOINE BENNET et PHILIPPE CHANSON . . . . .	210
	Circonstances diagnostiques et attitude thérapeutique . . . . .	210
<b>Chapitre 33</b>	<b>Hypothyroïdie de l'adulte</b> , par SANDRINE LABOUREAU et VINCENT ROHMER . . . . .	212
	Diagnostic . . . . .	212
	Étiologie . . . . .	214
	Traitement . . . . .	216
<b>Chapitre 34</b>	<b>Dysthyroïdies infracliniques</b> , par BERNARD GOICHOT . . . . .	218
	Contexte général . . . . .	218
	Hyperthyroïdies infracliniques . . . . .	219
	Hypothyroïdies infracliniques . . . . .	220
<b>Chapitre 35</b>	<b>Causes moléculaires des pathologies thyroïdiennes</b> , par PATRICE RODIEN, DELPHINE MIREBEAU-PRUNIER, FRÉDÉRIC ILLOUZ, ALINE BOURDELOT et RÉGIS COUTANT . . . . .	224
	Résistance aux hormones thyroïdiennes . . . . .	224
	Maladies thyroïdiennes par anomalie du récepteur de la TSH . . . . .	227
<b>Chapitre 36</b>	<b>Dysthyroïdies et grossesse</b> , par ABDALLAH AL-SALAMEH, PHILIPPE CARON, DELPHINE VEZZOSI et ANTOINE BENNET . . . . .	230
	Hypothyroïdie et grossesse . . . . .	230
	Hyperthyroïdie et grossesse . . . . .	231
<b>Chapitre 37</b>	<b>Formes graves des dysthyroïdies</b> , par PHILIPPE CHANSON et CHRISTIAN RICHARD . . . . .	235
	Formes graves des hyperthyroïdies . . . . .	235
	Coma myxoédémateux . . . . .	239
<b>Chapitre 38</b>	<b>Antithyroïdiens de synthèse</b> , par BERNARD UZZAN, RÉGIS COHEN et GÉRARD-YVES PERRET . . . . .	244
	Molécules utilisées en thérapeutique . . . . .	244
	Mécanismes d'action . . . . .	244
	Pharmacocinétique . . . . .	245
	Pharmacologie clinique . . . . .	245
	Effets indésirables . . . . .	246
	Administration des ATS pendant la grossesse et la lactation . . . . .	249
	Arrêt du traitement par les ATS et risque de rechute . . . . .	249
<b>Chapitre 39</b>	<b>Traitement de l'hyperthyroïdie et des goitres par l'iode radioactif (IRAthérapie)</b> , par JÉRÔME CLERC . . . . .	251
	Débuts de l'IRAthérapie . . . . .	251
	Biophysique de l'iode 131 et mode d'action . . . . .	251
	L'iode 131 en clinique : indications et principes de la prescription . . . . .	253
	Déroulement du traitement par l'iode 131 : exemple de la maladie de Basedow . . . . .	256
	Iode 131 en cas d'hyperthyroïdie autonome . . . . .	257
	Traitement à visée réductrice des goitres volumineux . . . . .	258
	Risques génétiques et carcinogénétiques de l'iode 131. Restrictions de contact . . . . .	259
<b>Chapitre 40</b>	<b>Médicaments et fonction thyroïdienne (hors amiodarone)</b> , par PHILIPPE CARON, JACQUES YOUNG, DELPHINE VEZZOSI et ANTOINE BENNET . . . . .	261
	Rappel physiologique de l'axe hypothalamo-hypophysio-thyroïdien . . . . .	261
	Médicaments entraînant des modifications de la sécrétion hypophysaire de la TSH . . . . .	261
	Médicaments entraînant une diminution de la synthèse des hormones thyroïdiennes . . . . .	262

Médicaments entraînant des modifications de la concentration des protéines de transport . . . . .	263
Médicaments entrant en compétition avec les hormones thyroïdiennes sur les protéines de transport . . . . .	263
Médicaments entraînant une modification de l'activité de la désiodase périphérique de type 1 . . . . .	263
Médicaments inhibant la pénétration intracellulaire des hormones thyroïdiennes . . . . .	263
Médicaments entraînant une augmentation du métabolisme des hormones thyroïdiennes . . . . .	264
Médicaments entraînant une diminution de l'absorption des hormones thyroïdiennes . . . . .	264
Médicaments entraînant une modification de la fonction auto-immune responsable de l'apparition de dysfonctionnements thyroïdiens . . . . .	264
Médicaments entraînant des perturbations artefactuelles des dosages des hormones thyroïdiennes, de la TSH et des auto-anticorps antirécepteurs de la TSH : biotine . . . . .	265

**SURRÉNALES**

<b>Chapitre 41 Anatomie, embryologie, histologie et anatomopathologie des surrénales, par FRÉDÉRIQUE TISSIER . . . . .</b>	<b>269</b>
Anatomie . . . . .	269
Embryologie . . . . .	270
Histologie . . . . .	271
Anatomopathologie . . . . .	271
<b>Chapitre 42 Effets pharmacologiques des glucocorticoïdes, par BERNARD UZZAN . . . . .</b>	<b>275</b>
Structure des glucocorticoïdes, relations structure-activité . . . . .	275
Relations pharmacocinétique-pharmacodynamie . . . . .	275
Prescription sur des terrains particuliers . . . . .	276
Interactions médicamenteuses . . . . .	277
Bilan avant l'instauration d'une corticothérapie . . . . .	277
Corticothérapie un jour sur deux . . . . .	278
Corticothérapie à dose unique quotidienne . . . . .	278
Sevrage d'une corticothérapie prolongée . . . . .	278
Effets pharmacologiques . . . . .	278
Prévention des effets indésirables de la corticothérapie . . . . .	280
Freinage de l'axe hypothalamo-hypophyso-surrénalien . . . . .	281
Variabilité des effets des glucocorticoïdes . . . . .	281
<b>Chapitre 43 Régulation de la fonction corticotrope, par MARIE-LAURE RAFFIN-SANSON et XAVIER BERTAGNA . . . . .</b>	<b>283</b>
Composants de l'axe hypothalamo-hypophyso-surrénalien (HHS) . . . . .	283
Synthèse de l'ACTH . . . . .	283
Régulation de la sécrétion d'ACTH . . . . .	284
<b>Chapitre 44 Physiologie du système rénine-angiotensine-aldostérone et des peptides natriurétiques, par AURÉLIEN LORTHIOIR et EMMANUELLE VIDAL-PETIOT . . . . .</b>	<b>288</b>
Description du système rénine-angiotensine-aldostérone . . . . .	288
Peptides natriurétiques . . . . .	291
<b>Chapitre 45 Diagnostic positif et différentiel du syndrome de Cushing, par ANTOINE TABARIN . . . . .</b>	<b>296</b>
Diagnostic positif . . . . .	296
Diagnostic différentiel . . . . .	300
Particularités du syndrome de Cushing selon le terrain . . . . .	301
<b>Chapitre 46 Maladie de Cushing, par MARIE-LAURE RAFFIN-SANSON et XAVIER BERTAGNA . . . . .</b>	<b>303</b>
Étiologie et physiopathogénie . . . . .	303
Signes cliniques et biologie courante . . . . .	303
Diagnostic . . . . .	304
Traitement . . . . .	307
Perspectives . . . . .	310
<b>Chapitre 47 Sécrétion ectopique d'ACTH. Aspects diagnostiques et thérapeutiques, par ANTOINE TABARIN et JACQUES YOUNG . . . . .</b>	<b>312</b>
Introduction. Définitions . . . . .	312
Caractéristiques des tumeurs ectopiques à l'origine du syndrome de Cushing . . . . .	312
Diagnostic de sécrétion ectopique d'ACTH . . . . .	313

	Traitement des sécrétions ectopiques d'ACTH . . . . .	317
	Pronostic . . . . .	319
<b>Chapitre 48</b>	<b>Adénomes surrenaliens</b> , par JÉRÔME BERTHERAT . . . . .	320
	Physiopathologie . . . . .	320
	Présentation clinique et exploration biologique. . . . .	320
	Imageries des adénomes surrenaliens bénins . . . . .	321
	Anatomopathologie . . . . .	321
	Traitement . . . . .	322
<b>Chapitre 49</b>	<b>Syndrome de Cushing par hyperplasie macronodulaire bilatérale des surrénales</b> , par HERVÉ LEFEBVRE . . . . .	323
	Aspects génétiques. . . . .	323
	Mécanismes physiopathologiques impliqués dans l'hypercortisolisme associé à l'HMBS . . . . .	323
	Détection des récepteurs illégitimes en pratique clinique. . . . .	325
	Contrôle paracrine de la sécrétion de cortisol . . . . .	325
	Modèle physiopathologique intégré de l'HMBS . . . . .	327
	Traitement de l'hypercortisolisme associé à l'HMBS . . . . .	327
<b>Chapitre 50</b>	<b>Corticosurréalome</b> , par SÉGOLÈNE HESLOT, ABIR AL GHUZLAN, FRÉDÉRIC DESCHAMPS, FRÉDÉRIC DUMONT, CAROLINE CARAMELLA, ROSSELLA LIBE, JEAN-YVES SCOAZEC, MARTIN SCHLUMBERGER, SOPHIE LEBoulLEUX et ÉRIC BAUDIN . . . . .	329
	Épidémiologie. . . . .	329
	Diagnostic . . . . .	329
	Caractérisation moléculaire. . . . .	330
	Traitement . . . . .	331
<b>Chapitre 51</b>	<b>Syndromes de prédisposition aux tumeurs de la corticosurrénale</b> , par JÉRÔME BERTHERAT . . . . .	336
	Syndrome de Li-Fraumeni . . . . .	336
	Syndrome de Beckwith-Wiedemann . . . . .	337
	Néoplasie endocrinienne multiple de type 1 . . . . .	337
	Complexe de Carney et dysplasie micronodulaire pigmentée des surrénales . . . . .	337
	Hyperplasie macronodulaire bilatérale des surrénales . . . . .	339
<b>Chapitre 52</b>	<b>Hyperaldostéronisme primaire</b> , par LAURENCE AMAR et PIERRE-FRANÇOIS PLOUIN . . . . .	340
	Épidémiologie. . . . .	340
	Rappel de la physiologie de l'axe rénine-angiotensine-aldostérone . . . . .	340
	Chez qui faut-il chercher un hyperaldostéronisme primaire ? . . . . .	341
	Diagnostic . . . . .	341
	Les différentes formes d'hyperaldostéronisme primaire . . . . .	342
	Diagnostic étiologique . . . . .	343
	Diagnostic différentiel. . . . .	344
	Stratégie thérapeutique . . . . .	344
<b>Chapitre 53</b>	<b>Phéochromocytomes et paragangliomes</b> , par LAURENCE AMAR et ANNE-PAULE GIMENEZ-ROQUEPLO . . . . .	346
	Définitions . . . . .	346
	Épidémiologie. . . . .	346
	Physiologie. . . . .	346
	Symptomatologie . . . . .	347
	Indications du dépistage. . . . .	347
	Diagnostic biologique . . . . .	347
	Imagerie. . . . .	348
	Génétique. . . . .	349
	Complications. . . . .	351
	Prise en charge thérapeutique. . . . .	351
	Phéochromocytome malin. . . . .	352
<b>Chapitre 54</b>	<b>Anomalies moléculaires de la régulation hydro-électrolytique</b> . . . . .	354
	Syndromes de Bartter et de Gitelman, par ANNE BLANCHARD . . . . .	354
	Syndrome de Liddle, par XAVIER JEUNEMAITRE . . . . .	356
	Pseudo-hypoaldostéronisme, par MARC LAMBÈS . . . . .	359

<b>Chapitre 55</b>	<b>Insuffisance surrénale de l'adulte</b> , par HERVÉ LEFEBVRE . . . . .	364
	Définition . . . . .	364
	Physiopathologie . . . . .	364
	Formes étiologiques des insuffisances surrénales lentes . . . . .	364
	Insuffisance surrénale et choc septique . . . . .	366
	Diagnostic positif de l'insuffisance surrénale lente . . . . .	366
	Diagnostic étiologique . . . . .	368
	Diagnostic des affections associées . . . . .	369
	Traitement . . . . .	369
	Complications . . . . .	370
<b>Chapitre 56</b>	<b>Déficits de l'hormonosynthèse surrénalienne. Hyperplasies congénitales des surrénales</b> , par YVES MOREL, VÉRONIQUE TARDY-GUIDOLLET, CLAIRE GOURSAUD, DELPHINE MALLET, RITA MENASSA, INGRID PLOTTON et FLORENCE ROUCHER-BOULEZ . . . . .	371
	Généralités sur la biosynthèse des stéroïdes et sa pathologie . . . . .	371
	Déficit en 21-hydroxylase . . . . .	373
	Déficit en 11 $\beta$ -hydroxylase . . . . .	383
	Formes impliquant la surrénale et les gonades . . . . .	384
	Déficits en 17 $\alpha$ -hydroxylase et 17,20-lyase . . . . .	389
	Déficit en cytochrome P450 oxydoréductase . . . . .	390
<b>Chapitre 57</b>	<b>Incidentalomes surrénaux</b> , par ANTOINE TABARIN et MAGALIE HAISSAGUERRE . . . . .	395
	Définition et enjeux . . . . .	395
	Étiologie . . . . .	395
	Diagnostic étiologique . . . . .	395
	Traitement . . . . .	399
	Évolution et suivi des incidentalomes surrénaux non opérés . . . . .	399
<b>Chapitre 58</b>	<b>Insuffisance surrénale aiguë</b> , par PHILIPPE CHANSON, SYLVIE SALENAVE et CHRISTIAN RICHARD . . . . .	402
	Diagnostic clinique et paraclinique . . . . .	402
	Différentes formes cliniques . . . . .	403
	Traitement . . . . .	405
<b>Chapitre 59</b>	<b>Imagerie non isotopique des surrénales</b> , par LAURENCE ROCHER et LUDIVINE GLAS . . . . .	408
	Techniques d'imagerie . . . . .	408
	Imagerie des pathologies surrénales sécrétantes . . . . .	409
	Imagerie des lésions surrénales non sécrétantes . . . . .	416
	Imagerie de l'insuffisance surrénale . . . . .	419
	Ponctions-biopsies . . . . .	419
<b>Chapitre 60</b>	<b>Imagerie isotopique des surrénales</b> , par FLORENCE TENENBAUM et JEAN LUMBROSO . . . . .	420
	Évolutions technologiques . . . . .	420
	Scintigraphie de la corticosurrénale . . . . .	420
	Scintigraphie de la médullosurrénale et du système sympathique . . . . .	421
	Tomographie par émission de positons et surrénales . . . . .	423
<b>Chapitre 61</b>	<b>Déhydroépiandrostérone (DHEA) et sulfate de DHEA : métabolisme et effets thérapeutiques</b> , par JACQUES YOUNG . . . . .	426
	Biosynthèse de la DHEA et du DHEAS dans la zone réticulée de la corticosurrénale . . . . .	426
	Évolution de la DHEA et du DHEAS en fonction de l'âge : adrénarchie et vieillissement . . . . .	427
	Modèles pathogéniques pour l'étude des effets de la DHEA . . . . .	427
	Métabolisme de la DHEA et du DHEAS dans les tissus extrasurrénaux . . . . .	427
	Conversion de la DHEA en stéroïdes sexuels . . . . .	427
	Autres effets possibles de la DHEA . . . . .	428
	Intérêt thérapeutique potentiel du traitement substitutif par la DHEA chez les personnes âgées ou avec insuffisance surrénale . . . . .	429
<b>Chapitre 62</b>	<b>Principes de la chirurgie surrénalienne</b> , par STÉPHANE DROUPY . . . . .	431
	Anatomie . . . . .	431
	Voies d'abord chirurgicales . . . . .	431
	Principes généraux de la chirurgie . . . . .	433
	Indications des voies d'abord . . . . .	433

	Particularités péri-opératoires . . . . .	435
	Complications. . . . .	436
<b>PARATHYROIDES ET OS</b>		
<b>Chapitre 63</b>	<b>Développement des glandes parathyroïdiennes</b> , par CAROLINE SILVE . . . . .	439
	Anatomie . . . . .	439
	Fonction endocrine au cours du développement fœtal . . . . .	439
	Développement . . . . .	439
	Mécanismes moléculaires . . . . .	440
	Origine des glandes parathyroïdiennes . . . . .	441
<b>Chapitre 64</b>	<b>Homéostasie du calcium et du phosphate</b> , par PASCAL HOUILLIER . . . . .	443
	Physiologie du calcium . . . . .	443
	Anomalies de la calcémie . . . . .	445
	Physiologie du phosphate : bilan du phosphate et régulation de la phosphatémie . . . . .	446
	Anomalies de la phosphatémie . . . . .	448
<b>Chapitre 65</b>	<b>Anomalies génétiques du métabolisme phosphocalcique</b> , par AGNÈS LINGLART et ANNE LIENHARDT-ROUSSIE . . . . .	449
	Premier rappel bref de physiologie . . . . .	449
	Hypocalcémie . . . . .	449
	Hypercalcémie . . . . .	453
	Deuxième rappel bref de physiologie . . . . .	455
	Hypophosphatémies génétiques . . . . .	455
	Hyperphosphatémies génétiques . . . . .	458
<b>Chapitre 66</b>	<b>Hypercalcémie</b> , par PETER KAMENICKÝ, LIONEL GROUSSIN et JEAN-LOUIS WÉMEAU . . . . .	459
	Bases physiologiques . . . . .	459
	Définition biologique . . . . .	460
	Tableau clinique . . . . .	460
	Étiologie . . . . .	460
	Traitement . . . . .	466
<b>Chapitre 67</b>	<b>Hypocalcémie</b> , par PETER KAMENICKÝ et AGNÈS LINGLART . . . . .	469
	Définition . . . . .	469
	Tableau clinique . . . . .	469
	Étiologie . . . . .	469
	Traitement . . . . .	474
<b>Chapitre 68</b>	<b>Imagerie des parathyroïdes</b> , par ELIF HINDIÉ et DAVID TAÏEB . . . . .	477
	Échographie . . . . .	477
	Scintigraphie au <sup>99m</sup> Tc-sestamibi . . . . .	477
	Place du scanner « 4D » . . . . .	478
	Nouvelles perspectives avec les traceurs TEP ( <sup>11</sup> C-méthionine et <sup>18</sup> F-fluorocholine) . . . . .	478
	Rôle de l'imagerie dans l'hyperparathyroïdie primaire . . . . .	479
	Rôle de l'imagerie dans l'hyperparathyroïdie secondaire . . . . .	481
<b>Chapitre 69</b>	<b>Exploration du métabolisme phosphocalcique</b> , par JEAN-CLAUDE SOUBERBIELLE . . . . .	482
	Aspects analytiques des dosages les plus courants . . . . .	482
	Interprétation des explorations du métabolisme phosphocalcique . . . . .	486
<b>Chapitre 70</b>	<b>Ostéoporose : épidémiologie, mécanismes et diagnostic</b> , par KARINE BRIOT . . . . .	492
	Épidémiologie des fractures . . . . .	492
	Mécanismes de l'ostéoporose . . . . .	493
	Diagnostic de l'ostéoporose . . . . .	495
	Évaluation du risque de fracture . . . . .	495
<b>Chapitre 71</b>	<b>Ostéoporose d'origine endocrinienne chez la femme</b> , par FLORENCE TRÉMOLLIÈRES et CLAUDE RIBOT <sup>†</sup> . . . . .	498
	États d'hypogonadisme (en dehors de la ménopause) . . . . .	498
	Dysthyroïdies et traitements par les hormones thyroïdiennes . . . . .	500

	Hypercortisolisme et corticothérapie . . . . .	501
	Hyperparathyroïdie primaire . . . . .	502
	Autres endocrinopathies . . . . .	503
<b>Chapitre 72</b>	<b>Chirurgie des glandes parathyroïdes</b> , par NUNZIA CINZIA PALADINO, AOIFE LOWERY et JEAN-FRANÇOIS HENRY . . . . .	505
	Cervicotomie conventionnelle avec exploration bilatérale des parathyroïdes . . . . .	505
	Parathyroïdectomies mini-invasives . . . . .	506
	Indications des différents abords chirurgicaux . . . . .	507
	Réintervention pour hyperparathyroïdisme persistant ou récidivant . . . . .	508
<b>TESTICULES</b>		
<b>Chapitre 73</b>	<b>Différenciation sexuelle</b> , par RODOLFO REY . . . . .	513
	Formation des ébauches des gonades et des organes génitaux . . . . .	513
	Origine embryologique du système urogénital . . . . .	513
	Régulation hormonale de la différenciation sexuelle : importance des testicules . . . . .	514
	Descente testiculaire . . . . .	517
	Applications pratiques des connaissances de la différenciation sexuelle . . . . .	517
<b>Chapitre 74</b>	<b>Régulation hormonale de la spermatogenèse</b> , par LUIGI MAIONE, KAHINA BOUKARI, VINCENT IZARD et JACQUES YOUNG . . . . .	519
	Structure du testicule . . . . .	519
	Initiation et maintien de la spermatogenèse . . . . .	520
<b>Chapitre 75</b>	<b>Physiologie de l'axe gonadotrope chez l'homme</b> , par LUCIE FAVRE et FRANÇOIS P. PRALONG . . . . .	526
	Gonadolibérine et neurones à GnRH . . . . .	526
	Rôle de la GnRH au niveau hypophysaire . . . . .	527
	Actions des gonadotrophines . . . . .	527
	Effets des hormones testiculaires . . . . .	527
<b>Chapitre 76</b>	<b>Puberté normale chez le garçon</b> , par NATACHA BOUHOURS-NOUET, AURÉLIE DONZEAU et RÉGIS COUTANT . . . . .	529
	Physiologie de la puberté . . . . .	529
	Développement pubertaire normal : manifestations physiques . . . . .	533
	Modifications hormonales de la puberté . . . . .	536
<b>Chapitre 77</b>	<b>Hypogonadisme de l'homme âgé (« andropause »)</b> , par ILPO HUHTANIEMI . . . . .	538
	Physiopathologie : impact de l'âge sur l'axe hypothalamo-hypophyso-testiculaire . . . . .	539
	Diagnostic . . . . .	539
	Traitement . . . . .	545
<b>Chapitre 78</b>	<b>Exploration des fonctions testiculaires endocrines chez l'homme</b> , par JACQUES YOUNG . . . . .	551
	Stéroïdes sexuels . . . . .	551
	Peptides gonadiques . . . . .	556
<b>Chapitre 79</b>	<b>Syndrome de Klinefelter</b> , par FANNY CHASSELOUP, LUIGI MAIONE, SYLVIE BRAILLY-TABARD, BERNARD BAUDUCEAU et JACQUES YOUNG . . . . .	560
	Physiopathologie . . . . .	560
	Présentation clinique . . . . .	560
	Évaluation hormonale . . . . .	562
	Imagerie testiculaire . . . . .	563
	Confirmation du diagnostic . . . . .	563
	Histoire naturelle de l'atteinte testiculaire . . . . .	563
	Syndrome de Klinefelter et procréation . . . . .	563
	Comorbidités et pronostic . . . . .	563
<b>Chapitre 80</b>	<b>Hypogonadismes hypogonadotrophiques congénitaux et syndrome de Kallmann chez l'homme</b> , par LUIGI MAIONE, JÉRÔME BOULIGAND et JACQUES YOUNG . . . . .	565
	Épidémiologie . . . . .	566
	Présentation clinique . . . . .	566
	Impact sur la sexualité et la qualité de vie . . . . .	567
	Formes partielles . . . . .	567
	Recherche des signes et malformations associés . . . . .	567

	Formes réversibles . . . . .	568
	Formes familiales et sporadiques . . . . .	568
	Formes syndromiques et frontières . . . . .	568
	Formes normosmiques du syndrome de Kallmann . . . . .	568
	Exploration hormonale . . . . .	569
	Imagerie . . . . .	570
	Causes génétiques, modes de transmission et relations génotype-phénotype . . . . .	570
	Traitement hormonal . . . . .	571
	Conseil génétique . . . . .	572
<b>Chapitre 81</b>	<b>Anomalies de la différenciation sexuelle masculine et du développement des organes génitaux externes masculins</b> , par CLAIRE BOUVATTIER . . . . .	574
	Anomalies de la différenciation sexuelle masculine . . . . .	574
	Anomalies du développement des organes génitaux externes : micropénis . . . . .	581
<b>Chapitre 82</b>	<b>Fonction érectile : physiologie et pathologie</b> , par STÉPHANE DROUPY . . . . .	583
	Physiologie de la fonction érectile . . . . .	583
	Dysfonction érectile . . . . .	584
	Exploration d'une dysfonction érectile . . . . .	587
	Traitement de la dysfonction érectile . . . . .	588
<b>Chapitre 83</b>	<b>Gynécomastie</b> , par SYLVIE SALENAVE . . . . .	593
	Définition et prévalence . . . . .	593
	Histologie . . . . .	593
	Mécanisme . . . . .	593
	Étiologie . . . . .	593
	Démarche diagnostique . . . . .	597
	Traitement . . . . .	597
<b>Chapitre 84</b>	<b>Tumeurs testiculaires : approche endocrinienne</b> , par ANTOINE CLERGEAU et YVES REZNIK . . . . .	601
	Classification des tumeurs testiculaires . . . . .	601
	Tumeurs développées à partir des cellules de soutien . . . . .	601
	Tumeurs germinales . . . . .	603
	Autres tumeurs testiculaires . . . . .	604
	Comment conduire dans la pratique le diagnostic d'une tumeur testiculaire ? . . . . .	604
<b>Chapitre 85</b>	<b>Retard pubertaire du garçon</b> , par CLAIRE BOUVATTIER . . . . .	606
	Définition . . . . .	606
	Que sait-on de la croissance des retards pubertaires ? . . . . .	606
	Que sait-on de la minéralisation osseuse des retards pubertaires ? . . . . .	606
	Y a-t-il une génétique du retard pubertaire ? . . . . .	606
	Démarche diagnostique . . . . .	606
	Principales causes . . . . .	608
	Traitement . . . . .	608
<b>Chapitre 86</b>	<b>Puberté précoce chez le garçon</b> , par JEAN-CLAUDE CAREL, NICOLAS DE ROUX, DOMINIQUE SIMON et JULIANE LÉGER . . . . .	610
	Puberté normale chez le garçon . . . . .	610
	Principaux mécanismes des pubertés précoces . . . . .	610
	Clinique et exploration des pubertés précoces . . . . .	612
	Étiologie des pubertés précoces centrales . . . . .	613
	Étiologie des pubertés précoces périphériques . . . . .	614
	Traitement des pubertés précoces centrales . . . . .	615
<b>Chapitre 87</b>	<b>Recherche des causes d'infertilité masculine à partir des anomalies de l'examen du sperme</b> , par JEAN-PIERRE SIFFROI et CÉLIA RAVEL . . . . .	616
	Bilan spermatique . . . . .	616
	Recherche des causes d'une infertilité devant un bilan spermatique anormal . . . . .	618

<b>Chapitre 88</b>	<b>Analogues de la GnRH</b> , par NATHALIE CHABBERT-BUFFET et PHILIPPE BOUCHARD . . . . .	624
	Structure et pharmacologie des analogues de la GnRH . . . . .	624
	Applications cliniques . . . . .	625
<b>Chapitre 89</b>	<b>Imagerie des gonades et voies génitales masculines de l'adulte</b> , par LAURENCE ROCHER et LUDIVINE GLAS . . . . .	629
	Échographie-Doppler de l'appareil génital masculin normal . . . . .	629
	IRM scrotale et des voies génitales profondes . . . . .	630
	Aspects pathologiques . . . . .	632

## OVAIRES

<b>Chapitre 90</b>	<b>Cycle menstruel</b> , par NATHALIE CHABBERT-BUFFET . . . . .	641
	Cycle folliculaire, cinétique de croissance folliculaire et rôle prédominant de l'atréisie . . . . .	641
	Croissance folliculaire, phase folliculaire précoce et recrutement . . . . .	642
	Phase folliculaire tardive, dominance et ovulation . . . . .	642
	Corps jaune . . . . .	643
	Régulation intra-ovarienne paracrine et rôle de l'ovocyte dans la croissance folliculaire . . . . .	643
	Contrôle ovarien de la sécrétion des gonadotrophines : pic de LH et transition lutéofolliculaire . . . . .	644
	Modifications endométriales au cours du cycle . . . . .	644
	Fenêtre d'implantation . . . . .	645
<b>Chapitre 91</b>	<b>Puberté normale chez la fille</b> , par CÉLINE BAR, CATHERINE PIENKOWSKI et MAITHÉ TAUBER . . . . .	647
	Avance séculaire de l'âge de la puberté . . . . .	647
	Physiologie du démarrage pubertaire . . . . .	647
	Calendrier pubertaire . . . . .	649
	Explorations morphologiques et fonctionnelles . . . . .	651
	Variantes physiologiques de la puberté . . . . .	651
<b>Chapitre 92</b>	<b>Retard pubertaire chez la fille</b> , par CATIE CESSANS, THOMAS ÉDOUARD, CATHERINE PIENKOWSKI et MAITHÉ TAUBER . . . . .	653
	Définition . . . . .	653
	Conduite à tenir . . . . .	653
	Étiologie . . . . .	653
	Traitement . . . . .	657
<b>Chapitre 93</b>	<b>Puberté précoce chez la fille</b> , par CLAIRE BOUVATTIER . . . . .	659
	Avance séculaire de la puberté . . . . .	659
	Définition . . . . .	659
	Pubertés précoces centrales . . . . .	659
	Pubertés précoces périphériques, non dépendantes des gonadotrophines . . . . .	661
<b>Chapitre 94</b>	<b>La croissance folliculaire et sa régulation</b> , par VALÉRIE BERNARD et SOPHIE CHRISTIN-MAITRE . . . . .	663
	Mise en place des ovaires et du stock de follicules . . . . .	663
	Premières étapes de la croissance du follicule ovarien . . . . .	664
	Étapes de la folliculogénèse dépendantes des gonadotrophines . . . . .	664
	« Nouveaux » concepts concernant la folliculogénèse . . . . .	665
<b>Chapitre 95</b>	<b>Insuffisance ovarienne prématurée (hors génétique)</b> , par ANNE BACHELOT, JÉRÔME DULON et PHILIPPE TOURAINE . . . . .	667
	Rappel embryologique . . . . .	667
	Insuffisance ovarienne prématurée par déplétion folliculaire . . . . .	667
	Insuffisance ovarienne prématurée par dysfonctionnement folliculaire . . . . .	669
	Diagnostic et prise en charge . . . . .	670
<b>Chapitre 96</b>	<b>Causes génétiques des insuffisances ovariennes</b> , par NADINE BINART . . . . .	673
	Anomalies liées au chromosome X . . . . .	673
	IOP syndromiques . . . . .	674
	IOP non syndromiques . . . . .	674
<b>Chapitre 97</b>	<b>Aménorrhées</b> , par JACQUES YOUNG . . . . .	677
	Conduite diagnostique . . . . .	677
	Étiologie . . . . .	678



<b>Chapitre 98</b>	<b>Ovaires polykystiques</b> . . . . .	687
	Épidémiologie et génétique, par ANNE-LAURE ROLLAND et DIDIER DEWAILLY . . . . .	687
	Présentation clinique et exploration hormonale, par CLÉMENCE DELCOUR, SÉVERINE TRABADO, SYLVIE BRAILLY-TABART et JACQUES YOUNG . . . . .	691
	Imagerie, par PAULINE PLOUVIER, SOPHIE CATTEAU-JONARD et DIDIER DEWAILLY . . . . .	696
	OPK et insulino-résistance, par CORINNE VIGOUROUX . . . . .	697
	Traitement du syndrome métabolique, par EMMANUELLE KUHN . . . . .	699
	Traitement de l'infertilité, par HÉLÈNE BRY-GAULLARD, NATHALIE MASSIN et JACQUES YOUNG . . . . .	701
<b>Chapitre 99</b>	<b>Ménopause et traitement hormonal de la ménopause</b> , par GENEVIÈVE PLU-BUREAU, LORRAINE MAITROT-MANTELET, JUSTINE HUGON-RODIN et ANNE GOMPEL . . . . .	710
	Définition . . . . .	710
	Profil hormonal . . . . .	711
	Conséquences cliniques de la ménopause . . . . .	711
	Différents traitements disponibles . . . . .	713
	Balance bénéfiques/risques des THM . . . . .	714
<b>Chapitre 100</b>	<b>Infertilité du couple</b> , par HÉLÈNE BRY-GAULLARD, LUIGI MAIONE, NATHALIE MASSIN et JACQUES YOUNG . . . . .	720
	Principes de l'exploration d'un couple consultant pour infertilité . . . . .	720
	Intérêt de la première consultation . . . . .	720
	Exploration de la femme . . . . .	721
	Mécanismes et causes de l'infertilité féminine . . . . .	722
	Exploration de l'homme . . . . .	724
	Mécanismes et causes des infertilités masculines . . . . .	727
	Principes de la prise en charge thérapeutique . . . . .	730
<b>Chapitre 101</b>	<b>Contraception hormonale chez la femme</b> , par LISE DURANTEAU . . . . .	732
	Classification et pharmacologie de la contraception hormonale . . . . .	732
	Efficacité de la contraception hormonale . . . . .	734
	Effets métaboliques et sur l'hémostase de la contraception hormonale . . . . .	734
	Risque vasculaire associé à la contraception hormonale . . . . .	735
	Risque de cancer . . . . .	738
	Tolérance gynécologique de la contraception hormonale . . . . .	739
	Contraception d'urgence . . . . .	741
	Perspectives de la contraception hormonale . . . . .	741
<b>Chapitre 102</b>	<b>Syndrome de Turner</b> . . . . .	744
	Syndrome de Turner chez l'enfant et l'adolescente, par CATHERINE PIENKOWSKI, AUDREY CARTAULT, FRANÇOISE LORENZINI et MAITHÉ TAUBER . . . . .	744
	Suivi des patientes à l'âge adulte, par BRUNO DONADILLE et SOPHIE CHRISTIN-MAITRE . . . . .	750
<b>Chapitre 103</b>	<b>Hirsutisme</b> , par SYLVIE SALENAVE, EMMANUELLE KUHN, CÉLINE DROUMAGUET et JACQUES YOUNG . . . . .	756
	Définition . . . . .	756
	Physiopathologie . . . . .	756
	Évaluation clinique . . . . .	757
	Exploration hormonale . . . . .	758
	Diagnostic étiologique . . . . .	759
	Traitement . . . . .	761
<b>Chapitre 104</b>	<b>Mastopathies bénignes</b> , par CLAIRE SÉNÉCHAL et PASCALE THIS . . . . .	762
	Approche clinique et paraclinique . . . . .	762
	Classification anatomopathologique . . . . .	763
	Quelques entités fréquentes en pathologie mammaire . . . . .	764
	Hormono-dépendance du sein . . . . .	765
	Aspects thérapeutiques . . . . .	765
<b>Chapitre 105</b>	<b>Hormono-dépendance du cancer du sein</b> , par GENEVIÈVE PLU-BUREAU et PHILIPPE TOURAINÉ . . . . .	767
	Études physiologiques et expérimentales sur la croissance de la glande mammaire chez l'animal . . . . .	767
	Action des œstrogènes et progestatifs sur les phénomènes de prolifération-différenciation-apoptose . . . . .	767
	Vers une vision plus globale de l'hormono-dépendance du sein . . . . .	768

	Modèles de carcinogenèse mammaire . . . . .	769
	Facteurs de risque du cancer du sein . . . . .	769
<b>Chapitre 106</b>	<b>Endocrinologie du placenta</b> , par ANDRÉ MALASSINÉ et DANIELLE EVAIN-BRION . . . . .	773
	Trophoblaste villositaire, tissu endocrine placentaire . . . . .	773
	Hormones polypeptidiques placentaires . . . . .	774
	Hormones stéroïdes . . . . .	774
	Autres facteurs . . . . .	775
	Pathologies endocriniennes d'origine placentaire . . . . .	775
<b>Chapitre 107</b>	<b>Tumeurs endocrines de l'ovaire</b> , par NATHALIE AMBASSA, MÉLANIE LOBERT et DIDIER DEWAILLY . . . . .	777
	Classification . . . . .	777
	Tumeurs féminisantes . . . . .	777
	Tumeurs virilisantes . . . . .	779
	Diagnostic différentiel . . . . .	780
	Cas particulier de la grossesse . . . . .	780
	Examens morphologiques . . . . .	781
	Sécrétions hormonales ectopiques d'origine ovarienne . . . . .	781
<b>Chapitre 108</b>	<b>Grossesse et endocrinopathies (hors dysthyroïdies)</b> . . . . .	783
	Pathologie hypophysaire et grossesse, par PHILIPPE CHANSON et PHILIPPE CARON . . . . .	783
	Pathologie parathyroïdienne et grossesse, par PHILIPPE CHANSON, PETER KAMENICKÝ et AGNÈS LINGLART . . . . .	786
	Pathologie surrénalienne et grossesse, par JÉRÔME BERTHERAT . . . . .	790

#### HYPOPHYSE

<b>Chapitre 109</b>	<b>Ontogenèse hypophysaire : implications physiopathologiques</b> , par FRÉDÉRIC CASTINETTI, RACHEL REYNAUD, MARIE-HÉLÈNE QUENTIN, TEDDY FAUQUIER, ALEXANDRU SAVEANU, ANNE BARLIER, ALAIN ENJALBERT et THIERRY BRUE . . . . .	797
	Formation de la poche de Rathke primordiale . . . . .	797
	Prolifération cellulaire et initiation de la différenciation . . . . .	798
	Différenciation des lignées antéhypophysaires . . . . .	799
<b>Chapitre 110</b>	<b>Physiologie de l'axe thyroïdienne</b> , par PAOLO BECK-PECCOZ et MARCO BONOMI . . . . .	803
	Biochimie de la TSH . . . . .	803
	Contrôle de la synthèse et de la sécrétion de TSH . . . . .	804
	Variation de l'activité biologique de la TSH . . . . .	805
<b>Chapitre 111</b>	<b>Physiologie de l'axe somatotrope</b> , par PETER KAMENICKÝ et VIRGINIE TOLLE . . . . .	807
	Biosynthèse et structure de l'hormone de croissance . . . . .	807
	Sécrétion épisodique de GH . . . . .	808
	Neurones hypophysiotropes impliqués dans la sécrétion de GH . . . . .	808
	Régulations périphériques . . . . .	810
<b>Chapitre 112</b>	<b>Régulation hypothalamo-hypophysaire des mouvements de l'eau</b> , par DANIEL G. BICHET . . . . .	814
	Structure de la neurohypophyse et anatomie fonctionnelle des cellules neurosécrétoires des noyaux supra-optiques et paraventriculaires qui sécrètent la vasopressine et l'ocytocine . . . . .	814
	Biosynthèse de la vasopressine et de l'ocytocine . . . . .	815
	Osmoréception et concept de déshydratation cellulaire, tonoréception . . . . .	816
<b>Chapitre 113</b>	<b>Diagnostic de l'insuffisance antéhypophysaire</b> , par PHILIPPE CHANSON . . . . .	820
	Épidémiologie . . . . .	820
	Tableau clinique et biologique . . . . .	820
	Diagnostic étiologique . . . . .	823
<b>Chapitre 114</b>	<b>Déficit en hormone de croissance chez l'adulte</b> , par PHILIPPE CHANSON . . . . .	827
	Épidémiologie . . . . .	827
	Déficit en hormone de croissance chez l'adulte . . . . .	827
	Effets du traitement par l'hormone de croissance des adultes présentant un DGHA . . . . .	829

<b>Chapitre 115</b>	<b>Insuffisance corticotrope</b> , par MARIE-LAURE RAFFIN-SANSON et JÉRÔME BERTHERAT . . . . .	835
	Étiologie . . . . .	835
	Présentation clinique : quand évoquer une insuffisance corticotrope ? . . . . .	836
	Affirmer le diagnostic . . . . .	836
	Traitement . . . . .	838
<b>Chapitre 116</b>	<b>Insuffisance thyroïdienne</b> , par ORSALIA ALEXOPOULOU et DOMINIQUE MAITER . . . . .	840
	Étiologie . . . . .	840
	Symptômes et signes cliniques . . . . .	840
	Diagnostic . . . . .	841
	Traitement . . . . .	842
<b>Chapitre 117</b>	<b>Acromégalie</b> , par PHILIPPE CHANSON . . . . .	845
	Épidémiologie . . . . .	845
	Pathogénie . . . . .	845
	Tableau clinique et complications . . . . .	846
	Diagnostic . . . . .	850
	Évaluation tumorale et fonctionnelle hypophysaire . . . . .	850
	Pronostic et évolution . . . . .	851
	Traitement . . . . .	851
<b>Chapitre 118</b>	<b>Pathologies infiltratives et inflammatoires de l'hypophyse</b> , par IULIA POTORAC, MARIA CRISTINA BURLACU, ALBERT THIRY, JEAN-FRANÇOIS BONNEVILLE, LAURENT VROONEN, ADRIAN DALY et ALBERT BECKERS . . . . .	855
	Définition et classification . . . . .	855
	Hypophysites primaires . . . . .	855
	Hypophysites secondaires . . . . .	858
	Forme particulière d'hypophysite : pseudo-tumeur inflammatoire . . . . .	860
<b>Chapitre 119</b>	<b>Hyperprolactinémie</b> , par FRÉDÉRIC CASTINETTI et THIERRY BRUE . . . . .	863
	Physiopathologie . . . . .	863
	Clinique . . . . .	863
	Diagnostic étiologique . . . . .	864
	Intérêt des tests dynamiques . . . . .	864
	Traitement . . . . .	865
	Prolactinome et grossesse . . . . .	866
<b>Chapitre 120</b>	<b>Adénomes hypophysaires non fonctionnels et adénomes gonadotropes</b> , par PHILIPPE CHANSON, GÉRALD RAVEROT, FRÉDÉRIC CASTINETTI, CHRISTINE CORTET-RUDELLI, FRANÇOISE GALLAND, SYLVIE SALENAVE, AU NOM DU GROUPE DE TRAVAIL SUR LES ADÉNOMES HYPOPHYSAIRES NON FONCTIONNELS DE LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'ENDOCRINOLOGIE . . . . .	867
	Épidémiologie . . . . .	867
	Tableau clinique . . . . .	867
	Imagerie et évaluation visuelle . . . . .	867
	Recherche d'un déficit hormonal associé . . . . .	868
	Bilan d'évaluation de la sécrétion des gonadotrophines et de leurs sous-unités dans l'hypothèse d'un adénome gonadotrope . . . . .	868
	Bilan hormonal à la recherche d'une hypersécrétion silencieuse des autres hormones hypophysaires . . . . .	868
	Pathogénie . . . . .	868
	Traitement des ANF . . . . .	869
<b>Chapitre 121</b>	<b>Adénomes hypophysaires thyroïdiens</b> , par HERNAN VALDES SOCIN, ADRIAN DALY et ALBERT BECKERS . . . . .	873
	Histologie et immunohistochimie . . . . .	873
	Formes cliniques . . . . .	873
	Diagnostic . . . . .	874
	Diagnostic différentiel . . . . .	874
	Traitement et suivi . . . . .	875
<b>Chapitre 122</b>	<b>Incidentalomes hypophysaires</b> , par PHILIPPE CHANSON . . . . .	877
	Lésions hypophysaires de découverte fortuite : prévalence et problèmes cliniques . . . . .	877
	Découverte fortuite d'une image kystique de la région sellaïre : kyste de la poche de Rathke ou craniopharyngiome ? . . . . .	877
	Micro-adénome de découverte fortuite . . . . .	878

	Macro-adénomes hypophysaires de découverte fortuite : la chirurgie est-elle nécessaire ? . . . . .	880
	Hypertrophie physiologique de l'hypophyse chez les jeunes femmes : une découverte fortuite fréquente . . . . .	881
<b>Chapitre 123</b>	<b>Physiologie de la prolactine et ses récepteurs</b> , par NADINE BINART . . . . .	883
	Prolactine . . . . .	883
	Récepteur de la prolactine . . . . .	883
	Transmission du signal hormonal . . . . .	884
	Physiologie . . . . .	884
<b>Chapitre 124</b>	<b>Récepteur de l'hormone de croissance</b> , par NADINE BINART . . . . .	887
	Structure moléculaire . . . . .	887
	Protéine de liaison de la GH (GH-BP) . . . . .	888
	Activation du GH-R par la GH . . . . .	888
	Signalisation intracellulaire . . . . .	888
	Biodisponibilité . . . . .	889
	Physiopathologie . . . . .	889
<b>Chapitre 125</b>	<b>Macro-adénomes hypophysaires corticotropes avec ou sans maladie de Cushing</b> , par OLIVIER CHABRE, NATHALIE STURM, ANNE-SOPHIE GAUCHEZ, PATRICE FAURE, JEAN-GUY PASSAGIA et EMMANUEL GAY . . . . .	890
	Macro-adénomes corticotropes responsables d'une maladie de Cushing . . . . .	890
	Macro-adénomes corticotropes silencieux . . . . .	894
<b>Chapitre 126</b>	<b>Imagerie de l'hypophyse et de la tige pituitaire</b> , par FABRICE BONNEVILLE, JULIA POTORAC, SONIA NAGI, LUABA TSHIBANDA et JEAN-FRANÇOIS BONNEVILLE . . . . .	898
	Exploration hypophysaire en IRM . . . . .	898
	Radio-anatomie de la région hypophysaire en IRM . . . . .	899
	Adénomes hypophysaires . . . . .	901
	Craniopharyngiomes . . . . .	905
	Kystes de la poche de Rathke . . . . .	907
	Méningiomes . . . . .	907
	Gliomes chiasmatiques et hypothalamiques . . . . .	908
	Germinomes . . . . .	908
	Hypophysite lymphocytaire . . . . .	909
	Métastases hypophysaires . . . . .	909
	Hamartome du tuber cinereum . . . . .	909
	Selle turcique vide . . . . .	909
	Diabète insipide . . . . .	909
	Hypopituitarismes non tumoraux de l'enfant . . . . .	911
	Lésions intra- et suprasellaires rares . . . . .	911
	Pathologie du sinus caverneux . . . . .	912
<b>Chapitre 127</b>	<b>Diabète insipides</b> , par DANIEL G. BICHET . . . . .	914
	Mécanisme de concentration des urines par contre-courant . . . . .	914
	Défauts de concentration urinaire expérimentaux par invalidation génique . . . . .	917
	Rat Brattleboro avec diabète insipide central autosomique récessif . . . . .	918
	Autres actions cellulaires de la vasopressine . . . . .	918
	Comment exprimer de manière quantitative l'excrétion de l'eau ? . . . . .	918
	Stimulation osmotique et stimulation non osmotique de la vasopressine . . . . .	918
	Caractéristiques cliniques des diabètes insipides . . . . .	918
	Traitement . . . . .	927
<b>Chapitre 128</b>	<b>Craniopharyngiomes</b> , par MIRELLA HAGE, SYLVIE SALENAVE, CÉCILE THOMAS-TEINTURIER et PHILIPPE CHANSON . . . . .	930
	Épidémiologie . . . . .	930
	Embryologie et histologie . . . . .	930
	Localisation . . . . .	930
	Clinique . . . . .	930
	Imagerie . . . . .	932

	Traitement . . . . .	933
	Pronostic à long terme . . . . .	935
<b>Chapitre 129</b>	<b>Hypothalamus et régulation de l'homéostasie énergétique</b> , par BRUNO FÈVE . . . . .	939
	Structures cérébrales impliquées dans la régulation de la prise alimentaire . . . . .	939
	Signaux périphériques d'adiposité régulant la prise alimentaire . . . . .	940
	Hormones gastro-intestinales et nutriments régulant l'appétit . . . . .	941
	Peptides hypothalamiques impliqués dans le contrôle de la prise alimentaire . . . . .	942
<b>Chapitre 130</b>	<b>Principes et complications de la chirurgie hypophysaire endoscopique</b> , par STEPHAN GAILLARD, THOMAS GAILLARD, AGNÈS DECLERCK et BERTRAND BAUSSART . . . . .	945
	Principes de la chirurgie endoscopique hypophysaire . . . . .	945
	Avantages et limites de l'endoscopie dans la chirurgie hypophysaire . . . . .	947
	Indications et résultats . . . . .	947
	Principaux facteurs influençant le résultat chirurgical . . . . .	948
	Complications . . . . .	949
<b>Chapitre 131</b>	<b>Insuffisance antéhypophysaire de l'enfant</b> , par JULIANE LÉGER . . . . .	951
	Insuffisance somatotrope . . . . .	951
	Insuffisance thyroïdienne . . . . .	955
	Insuffisance gonadotrope . . . . .	955
	Insuffisance corticotrope . . . . .	956
	Traitement . . . . .	956
<b>Chapitre 132</b>	<b>Exploration d'un retard statural chez l'enfant</b> , par JEAN-CLAUDE CAREL, LAETITIA MARTINERIE, AMÉLIE POIDVIN et JULIANE LÉGER . . . . .	958
	Les grandes phases de la croissance . . . . .	958
	Évaluation des courbes de poids, taille et IMC, analyse clinique . . . . .	958
	Principales causes acquises de retard statural . . . . .	960
	Principales causes constitutionnelles de retard statural . . . . .	960
	Quand faut-il parler de petite taille « idiopathique » ? . . . . .	962
	Retard pubertaire simple . . . . .	962
<b>Chapitre 133</b>	<b>Traitements par l'hormone de croissance chez l'enfant</b> , par JEAN-CLAUDE CAREL, AMÉLIE POIDVIN, LAETITIA MARTINERIE et JULIANE LEGER . . . . .	964
	Déficits en hormone de croissance chez l'enfant . . . . .	964
	Surveillance des traitements . . . . .	967
	Arrêt du traitement . . . . .	967
	Traitements associés . . . . .	967
	Taille et qualité de vie . . . . .	967
	Tolérance des traitements . . . . .	968
<b>Chapitre 134</b>	<b>Radiothérapie et radiochirurgie hypophysaires</b> , par FRÉDÉRIC CASTINETTI, JEAN REGIS, HENRY DUFOUR et THIERRY BRUE . . . . .	970
	Différentes modalités de radiothérapie . . . . .	970
	Efficacité antisécrétoire . . . . .	970
	Efficacité antitumorale . . . . .	971
	Effets secondaires . . . . .	972
	Place de la radiothérapie et de la radiochirurgie dans la prise en charge des adénomes hypophysaires . . . . .	972
<b>Chapitre 135</b>	<b>Hyponatrémie et syndrome d'antidiurèse</b> , par CLAIRE DOUILLARD et MARIE-CHRISTINE VANTYGHM . . . . .	974
	Prévalence de l'hyponatrémie . . . . .	974
	Pronostic . . . . .	974
	Physiopathologie de l'hormone antidiurétique . . . . .	974
	Diagnostic positif du syndrome d'antidiurèse . . . . .	976
	Diagnostic différentiel d'une hyponatrémie . . . . .	977
	Diagnostic étiologique d'un SIADH . . . . .	978
	Traitement . . . . .	980

## AUTRES PATHOLOGIES

<b>Chapitre 136</b>	<b>Polyendocrinopathies auto-immunes</b> , par RENÉ VALÉRO, AUDREY BÉGU-LE CORROLLER et BERNARD VIALETES. ....	985
	Définitions et classifications. ....	985
	Principales formes de PEA. ....	985
	Gains conceptuels provenant de l'étude des syndromes PEA. ....	987
	Autres polyendocrinopathies auto-immunes. ....	988
<b>Chapitre 137</b>	<b>Manifestations endocriniennes des maladies générales</b> , par RICHARD MARÉCHAUD et FRANÇOISE ARCHAMBEAUD. ....	990
	Sarcoïdose. ....	990
	Histiocytoses. ....	991
	Vascularites. ....	993
	Pyoderma gangrenosum. ....	994
	Fibroses idiopathiques. ....	994
	Syndrome des antiphospholipides. ....	994
	Amyloses. ....	995
	Syndrome POEMS. ....	995
	Anomalies endocriniennes fonctionnelles non spécifiques au cours des maladies générales. ....	996
<b>Chapitre 138</b>	<b>Tumeurs et carcinomes neuro-endocrines bronchiques et gastro-entéro-pancréatiques</b> , par AMANDINE BERDELOU, JULIEN HADOUX, SOPHIE LEBoulLEUX, SÉGOLÈNE HESCOT, DÉsirÉE DÉANDREIS, CLARISSE DROMAIN, CAROLINE CARAMELLA, JEAN LUMBROSO, MARIE TERROIR-CASSOU-MOUNAT, DOMINIQUE ELIAS, DIANE GOERE, PASCAL BURTIN, FRÉDÉRIC DESCHAMPS, THIERRY DE BAERE, DAVID PLANCHARD, MICHEL DUCREUX, JEAN-YVES SCOAZEC et ÉRIC BAUDIN. ....	1001
	Facteurs de risque. ....	1001
	Embryologie. ....	1001
	Diagnostic. ....	1002
	Caractérisation clinique avant traitement. ....	1003
	Marqueurs biologiques. ....	1005
	Classification TNM. ....	1006
	Caractérisation scintigraphique. ....	1007
	Syndromes de prédisposition héréditaires et autres associations tumorales. ....	1007
	Facteurs pronostiques. ....	1008
	Traitement. ....	1009
<b>Chapitre 139</b>	<b>Hypoglycémies chez l'adulte non diabétique</b> , par PHILIPPE CHANSON. ....	1015
	Régulation glycémique normale. ....	1015
	Symptômes de l'hypoglycémie. ....	1016
	Quelle définition pour l'hypoglycémie ?. ....	1016
	Malaises d'allure hypoglycémique. ....	1016
	Hypoglycémies organiques. ....	1017
<b>Chapitre 140</b>	<b>Néoplasie endocrinienne multiple de type 1</b> , par ABDALLAH AL-SALAMEH, ALAIN CALENDER, GUILLAUME CADIOT et PHILIPPE CHANSON. ....	1022
	Données épidémiologiques et cliniques. ....	1022
	Bases génétiques de la prédisposition à la NEM-1. ....	1024
	Enquête et dépistage génétique. ....	1027
	Aspects thérapeutiques des lésions de la NEM-1. ....	1028
<b>Chapitre 141</b>	<b>Néoplasies endocriniennes multiples de type 2</b> , par PATRICIA NICCOLI. ....	1031
	Phénotypes. ....	1031
	Histoire naturelle des tumeurs endocrines de la NEM-2. ....	1031
	Diagnostic des atteintes phénotypiques de la NEM-2. ....	1032
	Génétique. ....	1032
	Impact de la génétique dans le diagnostic d'une NEM-2. ....	1034
	Prise en charge des formes familiales de CMT. ....	1035
	Suivi des sujets génétiquement à risque. ....	1036

<b>Chapitre 142</b>	<b>Maladie de von Hippel-Lindau et neurofibromatose de type 1</b> , par STÉPHANE RICHARD et STÉPHANE PINSON . . . . .	1038
	Maladie de von Hippel-Lindau . . . . .	1038
	Neurofibromatose de type 1 . . . . .	1040
<b>Chapitre 143</b>	<b>Conséquences endocriniennes des états critiques</b> , par MIRJAM CHRIST-CRAIN, PHILIPP SCHÜTZ et BEAT MÜLLER . . . . .	1042
	Hyperglycémie chez les sujets dont le diabète était ou non connu auparavant . . . . .	1042
	Axe hypothalamo-hypophysio-surrénalien dans les maladies critiques . . . . .	1043
	Hormones thyroïdiennes au cours des états critiques . . . . .	1044
	Hormone de croissance au cours des états critiques . . . . .	1045
	Axe hypothalamo-hypophysio-gonadique au cours des états critiques . . . . .	1045
<b>Chapitre 144</b>	<b>Anorexie mentale</b> , par BRUNO ESTOUR, BOGDAN GALUSCA et NATACHA GERMAIN . . . . .	1047
	Définition, épidémiologie et clinique . . . . .	1047
	Syndrome nutritionnel . . . . .	1047
	Syndrome hormonal périphérique . . . . .	1048
	Évolution et traitement . . . . .	1049
<b>Chapitre 145</b>	<b>Fonctions endocrines du tissu adipeux</b> , par JEAN-PHILIPPE BASTARD, SORAYA FELLAHI, JACQUELINE CAPEAU et BRUNO FÈVE . . . . .	1051
	Leptine . . . . .	1051
	Adiponectine et molécules structurellement apparentées . . . . .	1053
	Omentine (intélectine) . . . . .	1054
	Apeline . . . . .	1054
	TNF- $\alpha$ . . . . .	1054
	IL-1 $\beta$ , IL-1ra, IL-6 et IL-18 . . . . .	1054
	Inhibiteur de type 1 de l'activateur du plasminogène . . . . .	1055
	Visfatine . . . . .	1055
	Résistine . . . . .	1056
	Vaspine . . . . .	1056
	Chémérine . . . . .	1056
	RBP4 . . . . .	1056
	FGF-21 . . . . .	1057
	Autres adipocytokines . . . . .	1057
<b>Chapitre 146</b>	<b>Surcharges en fer</b> , par YVES DEUGNIER, ÉDOUARD BARDOU-JACQUET et FABRICE LAINÉ . . . . .	1060
	Surcharges héréditaires . . . . .	1060
	Surcharges acquises . . . . .	1064
<b>Chapitre 147</b>	<b>Dopage et endocrinologie</b> , par MARTINE DUCLOS . . . . .	1066
	Dopage par les stéroïdes anabolisants . . . . .	1066
	Dopage par la GH . . . . .	1068
	Perspectives : dopage « génétique » par l'IGF-I intramusculaire . . . . .	1068
	Dopage par l'érythropoïétine . . . . .	1069
	Dopage par les glucocorticoïdes . . . . .	1069
<b>Chapitre 148</b>	<b>Conséquences endocriniennes à l'âge adulte du traitement d'un cancer dans l'enfance</b> , par CÉCILE THOMAS-TEINTURIER, SYLVIE SALENAVE et PHILIPPE CHANSON . . . . .	1071
	Atteintes hypothalamo-hypophysaires . . . . .	1071
	Croissance . . . . .	1076
	Pathologie thyroïdienne . . . . .	1077
	Hyperparathyroïdie primaire . . . . .	1077
	Dysfonctions gonadiques . . . . .	1077
	Diabète, obésité et syndrome métabolique . . . . .	1079
	Ostéoporose . . . . .	1079
<b>Chapitre 149</b>	<b>Perturbateurs endocriniens</b> , par BERNARD JÉGOU, ANTOINE D. ROLLAND et ROBERT BAROUKI . . . . .	1081
	Quelques points d'histoire . . . . .	1081
	Définition des perturbateurs endocriniens . . . . .	1081
	Sources de contamination par les perturbateurs endocriniens . . . . .	1083

	Risques induits par les perturbateurs endocriniens . . . . .	1083
	Incertitudes et perspectives . . . . .	1086
<b>Chapitre 150</b>	<b>Principaux tests hormonaux diagnostiques, par HÉLÈNE AFFRES . . . . .</b>	<b>1088</b>
	Limites des dosages hormonaux de base . . . . .	1088
	Dosages hormonaux « en série » . . . . .	1088
	Tests dynamiques de stimulation et de freinage . . . . .	1089
	Difficultés d'interprétation des tests hormonaux . . . . .	1095
	Conclusion . . . . .	1095
	<b>Liste des principales abréviations . . . . .</b>	<b>1097</b>
	<b>Index . . . . .</b>	<b>1101</b>



## Avant-propos

Il y a un peu plus de 10 ans... la première édition du *Traité d'endocrinologie* faisait son apparition dans le paysage éditorial médical francophone.

Un livre... ? En papier... ? Quelle idée... ! Que n'a-t-on entendu, à l'époque, sur la mort des livres médicaux imprimés, sur le fait que l'information médicale et scientifique serait bientôt exclusivement sur internet, que d'écrire en français n'avait plus d'intérêt... et donc sur le caractère bien démodé de notre démarche... !

Pourtant, le *Traité d'endocrinologie* a eu un beau succès, nous obligeant à refaire trois tirages de la première édition... avec un intérêt persistant des lecteurs s'inquiétant de sa non-disponibilité, nous interrogeant sur la prochaine édition...

Ce sont donc les lecteurs et les éditions Lavoisier qui nous ont convaincus de nous lancer dans cette seconde édition... et de refaire une version imprimée de ce *Traité*, plus utile et plus « fiable », selon beaucoup de lecteurs, pour chercher (ou retrouver) une information... que ne peut l'être, paradoxalement, la « jungle » d'internet !

Il était temps ! En effet, même si une bonne partie du contenu de beaucoup de chapitres n'a guère variée, témoignant de la pérennité de l'Endocrinologie clinique et des grandes découvertes scientifiques qui l'ont construite... en 10 ans, de nouveaux mécanismes ont vu le jour, de nouvelles prises en charge se sont structurées, certaines modes se sont éteintes..., témoignant de la vitalité de notre spécialité.

Il faut ici remercier les auteurs, parmi les meilleurs dans leur domaine, qui malgré des emplois du temps surchargés, et au moment où il est tellement plus « rentable » d'écrire en anglais, ont accepté de réviser et d'actualiser leur chapitre et aux nouveaux auteurs de contribuer à la construction de cette nouvelle édition francophone. Il faut aussi remercier les éditions Lavoisier qui ont repris le flambeau des éditions médicales de Flammarion et nous ont fait confiance pour cette seconde édition et tout particulièrement Béatrice Brottier pour l'exceptionnel travail éditorial qu'elle a assuré.

Gageons que cette seconde édition aura tout autant de succès que la première !

Bonne lecture.

Philippe CHANSON et Jacques YOUNG

Cette **nouvelle édition du traité de référence en endocrinologie**, par son envergure et son exhaustivité, a été entièrement revue et actualisée. L'ouvrage couvre toute l'endocrinologie, en s'appuyant sur les apports de la biologie moléculaire, de la biochimie, de l'immunocytochimie, de la génétique et de l'imagerie moderne, notamment la tomographie par émission de positons.

La physiopathologie, les symptômes, les éléments du diagnostic, les orientations pronostiques et les choix thérapeutiques sont exposés de façon précise pour les affections touchant toutes les **glandes endocrines** : thyroïde • surrénales • parathyroïdes • testicules • ovaires • hypophyse, ainsi que toutes les maladies en lien avec le **système endocrinien**.

Grâce à la richesse de l'iconographie, des tableaux et des arbres décisionnels, à l'abondante bibliographie et à son index détaillé, cette deuxième édition du *Traité d'endocrinologie* demeure un outil indispensable tant pour l'**actualisation des connaissances** dans la discipline que pour la **pratique clinique quotidienne**.

Plus de 250 auteurs, tous spécialistes reconnus de leur discipline, ont participé à l'ouvrage, sous la direction de :

**Philippe CHANSON**, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie et des Maladies de la reproduction, hôpital Bicêtre, Le Kremlin-Bicêtre.

**Jacques YOUNG**, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie et des Maladies de la reproduction, hôpital Bicêtre, Le Kremlin-Bicêtre.

L'ouvrage s'adresse aux endocrinologues, en exercice ou en formation, ainsi qu'aux internistes, aux gynécologues, aux neurologues et aux immunologistes.