

IMAGERIE MEDICALE

DIRIGÉE PAR HENRI NAHUM

Sous la direction de

**JEAN TRAMALLONI**

IMAGERIE DE LA

# **thyroïde et des parathyroïdes**

Médecine Sciences  

---

Publications

*Lavoisier*

*Dans la collection « Imagerie médicale » sous la direction d'Henri Nahum*

**Imagerie de l'abdomen**, par V. Vilgrain et D. Régent  
**Imagerie du cœur et des artères coronaires**, par O. Vignaux  
**Imagerie pédiatrique et fœtale**, par C. Adamsbaum  
**Imagerie thoracique de l'adulte**, par Ph. Grenier  
**Imagerie de l'appareil génito-urinaire**, par O. Hélénon  
**Imagerie du système nerveux : l'encéphale**, par P. Halimi  
**Imagerie du cœur et des vaisseaux**, par J.-C. Gaux  
**Imagerie de l'oreille**, par F. Veillon  
**Imagerie de la prostate**, par F. Cornud, X. Belin et G. Fromont  
**Imagerie du SIDA**, par H. Nahum  
**Imagerie et urgences**, par J.-M. Bruel et F.-M. Lopez  
**Imagerie maxillo-faciale**, par N. Martin-Duverneuil et J. Chiras  
**Imagerie ostéo-articulaire**, par J.-D. Larédo, G. Morvan et M. Wybier  
**Imagerie de l'appareil digestif opéré**, par M. Zins et A. Sauvanet

*Dans d'autres collections*

**Traité d'imagerie médicale**, par H. Nahum  
**Traité d'endocrinologie**, par Ph. Chanson et J. Young  
**Pathologie thyroïdienne : diagnostic et traitement**, par A. Léger  
**Le livre de l'interne en endocrinologie**, par J. Lubetski, Ph. Chanson et P.-J. Guillausseau  
**Pratique de l'endoscopie interventionnelle**, par G. Tytgat, M. Classen, J.D. Wayne et S. Nakazawa  
**Atlas d'anatomie échographique**, par W. Swobodnik, J.E. Altwein, M. Herrmann et R.F. Basting  
**Atlas de corrélations anatomiques en TDM et IRM**, par P. Gerhardt et W. Frommhold

**Traité de médecine**, par P. Godeau, S. Herson et J.-Ch. Piette  
**Principes de médecine interne Harrison**, par E. Braunwald, A.S. Fauci, D.L. Kasper, S.L. Hauser, D.L. Longo et J.L. Jameson  
**La Petite Encyclopédie médicale Hamburger**, par M. Leporrier  
**Guide du bon usage du médicament**, par G. Bouvenot et C. Caulin  
**Le Flammarion médical**, par M. Leporrier  
**Dictionnaire français-anglais/anglais-français des termes médicaux et biologiques et des médicaments**, par G.S. Hill  
**L'anglais médical : spoken and written medical english**, par C. Coudé et X.-F. Coudé

Jean TRAMALLONI

# Imagerie de la thyroïde et des parathyroïdes

*Préface du Professeur Olivier HÉLÉNON*

*Avant-propos du Professeur Laurence LEENHARDT*

Médecine Sciences  

---

Publications

<http://www.medecine.lavoisier.fr>

*Direction éditoriale* : Emmanuel Leclerc

*Édition* : Béatrice Brottier

Fabrication : Estelle Perez

*Couverture* : Isabelle Godenèche

*Composition* : Nord Compo, Villeneuve-d'Ascq

*Impression et façonnage* : SEPEC, Peronnas

ISBN : 978-2-257-20496-7

© 2012 Lavoisier S.A.S.  
11, rue Lavoisier  
75008 Paris

# Liste des collaborateurs

BERGER Nicole, Maître de conférences des Universités, Praticien hospitalier, service d'Anatomopathologie, centre hospitalier Lyon Sud.

BILLOTEY Claire, Maître de conférences des Universités, Praticien hospitalier, service de Médecine nucléaire, hôpital Édouard-Herriot, Lyon.

CHARRIÉ Anne, Maître de conférences des Universités, Praticien hospitalier, service fédéré de Biochimie, Techniques nucléaires et Biophysique CARMEN, centre hospitalier Lyon Sud.

CLERC Jérôme, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service de Médecine nucléaire, hôpital Cochin, Paris.

COCHAND-PRIOULET Béatrix, Maître de conférences des Universités, Praticien hospitalier, service d'Anatomie et Cytologie pathologiques, hôpital Lariboisière, Paris.

DAHAN Henri, Praticien hospitalier, service de Radiologie viscérale et vasculaire, hôpital Lariboisière, Paris.

ESNAULT Olivier, Ancien Chef de clinique-Assistant, ORL, Paris.

FRANC Brigitte, Professeur émérite des Universités, université Versailles-Saint-Quentin-en-Yvelines.

GAREL Catherine, Praticien hospitalier, service de Radiologie, hôpital Armand-Trousseau, Paris.

GROUSSIN Lionel, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie et Maladies métaboliques, hôpital Cochin, Paris.

HÉLAL Badia Ourkia, Maître de conférences des Universités, Praticien hospitalier, service de Médecine nucléaire, hôpital Antoine-Béclère, Paris.

LABRIOLLE-VAYLET Claire de, Maître de conférences des Universités, Praticien hospitalier, service de Médecine nucléaire pédiatrique, hôpital Armand-Trousseau ; université Paris 6-Pierre et Marie Curie, Paris.

LAPRAS Véronique, Praticien hospitalier, service de Radiologie, centre hospitalier Lyon Sud.

LE GUEN Virginie, ancien Praticien hospitalier, centre de radiologie, Montpellier.

LEENHARDT Laurence, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service de Médecine nucléaire, hôpital Pitié-Salpêtrière, Paris.

LÉGER Juliane, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service d'Endocrinologie-Diabétologie pédiatrique, hôpital Robert-Debré ; centre de référence des Maladies endocriniennes de la croissance, université 7-Denis Diderot, Paris.

MÉNÉGAUX Fabrice, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service de Chirurgie viscérale générale et endocrinienne, hôpital Pitié-Salpêtrière, Paris.

MONPEYSSEN Hervé, Attaché consultant, service de Radiologie Adultes, hôpital Necker, Paris.

PEIX Jean-Louis, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, service de Chirurgie, centre hospitalier Lyon Sud.

POIRÉE Sylvain, Praticien hospitalier, service de Radiologie Adultes, hôpital Necker, Paris.

ROUXEL Agnès, Attaché, service de Médecine nucléaire, hôpital Pitié-Salpêtrière, Paris.

RUSS Gilles, Attaché, service de Médecine nucléaire, hôpital Pitié-Salpêtrière, Paris.

SAINGRA Bernard, Médecin anatomopathologiste, service d'Anatomie pathologique, CRLC Val d'Aurelle, Montpellier.

TRAMALLONI Jean, Attaché consultant, service de Radiologie Adultes, hôpital Necker, Paris.

TRANQUART François, MD, PhD, General Manager, Bracco Suisse SA, centre de recherche de Genève, Plan-les-Ouates (Suisse).

VUARNESON Hélène, Chef de clinique-Assistant, service de Chirurgie viscérale générale et endocrinienne, hôpital Pitié-Salpêtrière, Paris.

WÉMEAU Jean-Louis, Professeur des Universités, Praticien hospitalier, Clinique endocrinologique, CHU, Lille.



# Sommaire

<b>Éditorial</b> (H. NAHUM).....	XIII
<b>Préface</b> (O. HÉLÉNON).....	XV
<b>Avant-propos</b> (L. LEENHARDT).....	XVII
<b>Introduction</b> (J. TRAMALLONI).....	XIX

## ■ THYROÏDE ■

Chapitre 1 <b>Anatomie et embryologie</b> (J. TRAMALLONI) .....	3	Endocytose et hydrolyse de la thyroglobuline par les cathepsines dans les lysosomes, permettant la séparation des hormones thyroïdiennes de la thyroglobuline.....	11
Anatomie micro- et macroscopique .....	3	Recyclage intrathyroïdien de l'iode .....	11
<i>Histologie</i> .....	3	Sécrétion des hormones thyroïdiennes dans le compartiment sanguin .....	11
<i>Morphologie</i> .....	3	Chapitre 3 <b>Techniques d'imagerie thyroïdienne</b>	
<i>Rapports anatomiques</i> .....	4	Échographie .....	14
Face médiale : axe aérodigestif.....	4	<i>Bases physiques</i> (J. TRAMALLONI) .....	14
Face ventrale et latérale : plans de couverture .....	4	Longueur d'onde et fréquence .....	14
Face dorsale : paquet vasculonerveux .....	4	Propagation du son .....	15
<i>Vascularisation</i> .....	5	Application à la biométrie .....	15
Réseau artériel : artères thyroïdiennes.....	5	Impédance acoustique.....	15
Réseau veineux .....	5	Interactions de l'onde incidente avec le milieu : atténuation, réflexion et réfraction .....	15
Réseau lymphatique.....	6	<i>Échographe</i> (J. TRAMALLONI).....	16
Variantes de la normale et anomalies		Émetteur .....	16
congénitales .....	6	Transducteur.....	17
<i>Rappel embryologique sommaire</i> .....	6	Récepteur .....	19
<i>Anomalies de taille : agénésie et hypoplasie</i> .....	7	Calculateur.....	20
<i>Anomalies de position : thyroïdes ectopiques</i> .....	7	Affichage de l'image finale.....	20
<i>Kystes du tractus thyroïdienne</i> .....	7	Facteurs de qualité de l'image échographique .....	23
Chapitre 2 <b>Physiologie et biologie : synthèse des hormones thyroïdiennes</b> (L. GROUSSIN) .....	8	<i>Nouvelles modalités</i> .....	25
Liaison de la TSH à son récepteur et activation de différentes voies de signalisation.....	8	Élastographie ultrasonore de la thyroïde (F. TRANQUART et H. MONPEYSSSEN) .....	25
Régulation de facteurs de transcription permettant l'expression des gènes de différenciation thyroïdienne.....	9	Produits de contraste ultrasonores .....	28
La captation active de l'iode au pôle basal du thyrocyte et sa diffusion dans la lumière vésiculaire au pôle apical.....	9	Autres modes d'imagerie (J. TRAMALLONI).....	28
L'oxydation de l'iode au niveau de la membrane apicale et sa liaison covalente aux résidus tyrosine de la thyroglobuline par la TPO .....	10	Scintigraphie (J. CLERC).....	29
Le couplage de deux résidus tyrosine iodés par la TPO pour produire la prohormone qu'est la T <sub>4</sub> et, en plus faible quantité, l'hormone active, la T <sub>3</sub> .....	10	<i>Scintigraphie thyroïdienne quantifiée</i> .....	29
		<i>Scintigraphie thyroïdienne : bref retour sur 60 ans     d'histoire</i> .....	30
		<i>Nature du ciblage et choix du radiopharmaceutique</i> ...	31
		<i>Appareillage : imagerie et fixation</i> .....	32
		Caméras et collimation .....	32
		Fixation thyroïdienne .....	33
		Valeurs usuelles des fixations thyroïdiennes .....	35

<i>Déroulement de l'examen</i> .....	36	Artère thyroïdienne moyenne (artère de Neubauer ou thyroidea ima).....	62
<i>Imagerie moléculaire scintigraphique :</i> <i>quantification du captage et de la distribution</i> <i>spatiale</i> .....	36	<i>Veines thyroïdiennes</i> .....	64
Mesure de la fixation corrigée (la fixation correspond-elle au taux de la TSH ?).....	36	Chapitre 5 <b>Goîtres</b> (H. MONPEYSSEN).....	65
Mesure du ciblage spatial (où cela fixe-t-il ?).....	36	Généralités.....	65
Dosimétrie thyroïdienne.....	37	Pathogénie.....	65
Nature du contraste.....	37	Topographie.....	66
Fixation et contraste nodulaires.....	38	<i>Technique d'examen</i> .....	66
Imagerie corrélative écho-scintigraphique : exploration intégrée.....	39	Les différents goîtres.....	67
<i>Interventions pharmacologiques</i> .....	39	<i>S'agit-il vraiment d'un goitre ?</i> .....	67
Test de freinage.....	39	<i>Ce goitre présente-t-il des signes</i> <i>de complication ?</i> .....	68
Test de stimulation.....	40	Compression trachéale.....	68
Test au perchlorate.....	41	Compression œsophagienne.....	68
<i>Indications de la scintigraphie thyroïdienne</i> .....	41	Compression neurologique.....	68
<i>Interprétation des images et compte rendu</i> <i>scintigraphique</i> .....	43	Complications liées à sa localisation.....	68
Image normale et variantes.....	43	<i>Sommes-nous dans un contexte</i> <i>de dysthyroïdie ?</i> .....	70
Principales anomalies globales visibles		<i>S'agit-il d'un goitre nodulaire ?</i> .....	70
en scintigraphie quantitative.....	44	<i>S'agit-il d'un goitre douloureux ?</i> .....	72
Scintigraphie thyroïdienne quantifiée, exemples d'apports spécifiques en pathologie.....	44	Thyroïdite.....	72
Tomographie par émission de positons (B. HÉLAL).....	48	Hématocèle.....	72
<i>Technique</i> .....	48	Maladie d'Hashimoto douloureuse.....	73
<sup>18</sup> F-FDG.....	48	Lymphome.....	73
Réalisation de l'examen.....	48	Chapitre 6 <b>Nodules</b> .....	75
<i>Interprétation des images</i> .....	48	Épidémiologie.....	75
<i>Précautions et contre-indications</i> .....	48	Anatomopathologie (B. FRANC).....	75
<i>Indications</i> .....	49	Clinique et biologie (J.-L. WÉMEAU).....	76
Diagnostic de malignité des nodules.....	49	<i>Évaluation clinique</i> .....	76
Bilan d'extension des cancers différenciés.....	49	Circonstances de découverte.....	76
Bilan d'extension des cancers médullaires.....	50	Examen.....	76
<i>Autre traceur : iode 124</i> .....	50	<i>Évaluation biologique</i> .....	76
Tomodensitométrie (S. POIRÉE).....	50	Échographie (J. TRAMALLONI).....	76
<i>Technique</i> .....	51	<i>Diagnostic positif</i> .....	76
<i>Indications</i> .....	51	<i>Diagnostic différentiel</i> .....	79
Imagerie par résonance magnétique (S. POIRÉE).....	52	<i>Description échographique</i> .....	80
<i>Indications</i> .....	52	Localisation : schéma de repérage nodulaire.....	80
<i>Technique</i> .....	53	Nombre.....	81
<i>Résultats</i> .....	54	Mesures.....	81
Signal normal.....	54	Forme.....	81
Nodule thyroïdien en IRM.....	54	Échostructure et échogénéicité.....	82
Chapitre 4 <b>Échographie de la thyroïde normale</b> (J. TRAMALLONI).....	57	Contours.....	82
Déroulement de l'examen échographique.....	57	Calcifications.....	83
<i>Position du patient</i> .....	57	Vascularisation.....	84
<i>Palpation</i> .....	58	Élasticité.....	86
Échographie mode B.....	58	<i>Système TI-RADS en échographie</i> <i>thyroïdienne</i> (G. RUSS).....	86
<i>Biométrie</i> .....	58	Atlas.....	86
<i>Aspect du parenchyme</i> .....	59	Structure normalisée du compte rendu.....	87
<i>Chaînes ganglionnaires lymphatiques</i> .....	60	Définition des catégories TI-RADS.....	87
Aspect du ganglion normal en mode B.....	60	Organigramme permettant de trouver la catégorie d'un nodule.....	90
Localisation ganglionnaire.....	60	Efficacité diagnostique du système TI-RADS.....	90
<i>Parenchyme ectopique</i> .....	61	Conduite à tenir fondée sur les catégories TI-RADS.....	90
Écho-Doppler couleur et pulsé.....	61	<i>Cas particulier de la thyroïde multinodulaire</i> (J. TRAMALLONI).....	90
<i>Parenchyme thyroïdien normal</i> .....	61	<i>Surveillance échographique</i> (J. TRAMALLONI).....	91
<i>Artères thyroïdiennes normales</i> .....	62	Scintigraphie.....	91
Artères thyroïdiennes supérieures.....	62	Autres techniques d'imagerie.....	91
Artères thyroïdiennes inférieures.....	62	IRM.....	91
		<i>Tomographie par émission de positons</i> .....	91



Cytoponction et microbiopsies .....	92	Forme du nodule.....	121
<i>Cytoponction</i> (B. COCHAND-PRIOUET et H. DAHAN).....	92	Dureté du nodule : élastographie.....	122
Techniques de cytoponction (J. TRAMALLONI) .....	92	<i>Adénopathies satellites</i> .....	122
Facteurs de réussite de la cytoponction .....	96	<i>Signes d'envahissement local</i> .....	124
Résultats cytologiques .....	97	<i>Cancers non nodulaires</i> .....	124
Conclusion .....	98	Cancer papillaire sclérosant diffus .....	124
<i>Microbiopsie thyroïdienne</i> (V. LE GUEN et B. SAINGRA) ...	99	Lymphome thyroïdien diffus .....	125
Technique de prélèvement.....	99	<i>Cancer anaplasique</i> .....	125
Résultats.....	100	<i>Recherche du cancer primitif</i> .....	125
Commentaires .....	100	<i>Cancer médullaire</i> .....	125
Conclusion .....	101	Autres techniques d'imagerie.....	126
Traitement des nodules thyroïdiens (F. MÉNÉGAUX, H. VUARNESSEON, A. ROUXEL, O. ESNAULT et L. LEENHARDT) ...	101	<i>Scintigraphie</i> .....	126
<i>Surveillance</i> .....	101	<i>Tomodensitométrie et IRM</i> .....	126
<i>Chirurgie</i> .....	101	<i>Tomographie par émission de positons</i> .....	126
Indications chirurgicales .....	102	Traitement (F. MÉNÉGAUX, H. VUARNESSEON, A. ROUXEL, O. ESNAULT et L. LEENHARDT).....	126
Technique chirurgicale .....	102	<i>Traitement chirurgical</i> .....	126
Chirurgie des nodules thyroïdiens .....	103	Objectifs de la chirurgie .....	126
<i>Iode radioactif</i> .....	103	Évaluation pré-opératoire : échographie	
Traitement de l'hyperthyroïdie .....	103	ganglionnaire pré-opératoire .....	126
Traitement du goitre multinodulaire bénin .....	104	Étendue de la chirurgie .....	126
<i>Traitement par la L-thyroxine</i> .....	104	Morbidity de la chirurgie pour cancer thyroïdien .....	127
<i>Techniques alternatives</i> .....	104	Cas particulier du cancer médullaire de la thyroïde ....	128
Injections percutanées d'éthanol .....	104	<i>Traitement radiométabolique et imagerie</i>	
Techniques d'ablation thermique .....	105	<i>du cancer thyroïdien différencié opéré</i> (J. CLERC) ...	128
Chapitre 7 <b>Cancers thyroïdiens</b> .....	110	Ablation isotopique après la chirurgie.....	129
Anatomopathologie (B. FRANÇ).....	110	Préparation à l'ablation isotopique .....	129
<i>Cancers</i> .....	111	Montant des activités et réglementation .....	130
Principes de la classification actuelle .....	111	Précautions d'administration et contre-indications.....	130
Cancer papillaire .....	111	Traitement par l'iode 131 .....	130
Carcinome vésiculaire .....	113	Acquisition des images et résultats normaux .....	130
Tumeur de potentiel de malignité incertain.....	113	Aspect normal de l'imagerie en iode 131,	
Tumeurs oncocytaires (à cellules de Hürthle, à cellules oxyphiles) .....	113	à la phase d'ablation .....	131
Carcinomes peu différenciés.....	113	Mesure des fixations.....	132
Formes familiales des cancers non médullaires .....	113	Images anormales.....	132
Cancer médullaire de la thyroïde .....	114	Imagerie SPECT-CT en iode 131 et TEP	
Cancers anaplasiques .....	114	en iode 124.....	133
Métastases .....	114	Critères d'ablation isotopique.....	134
Lymphomes primitifs de la thyroïde .....	114	Tolérance à moyen et long termes de l'iode 131 .....	135
<i>Compléments du diagnostic</i> .....	114	Surveillance des patients traités après l'ablation .....	135
Intérêt des marqueurs immunohistochimiques .....	114	Patient présentant des métastases fixantes	
Intérêt de la biologie moléculaire .....	114	en iode 131 .....	135
<i>Cytologie thyroïdienne</i> .....	115	Imagerie scintigraphique de cancer thyroïdien	
Épidémiologie (L. LEENHARDT) .....	115	ne fixant plus l'iode 131 .....	136
<i>Estimation nationale et projection 2010</i> .....	115	Surveillance après traitement (L. LEENHARDT).....	137
<i>Tendance évolutive en France entre 1980 et 2005</i> ....	116	<i>Technique de l'échographie cervicale</i>	
<i>Incidence selon le type histologique</i> .....	116	<i>de surveillance</i> .....	138
<i>Incidence selon la taille</i> .....	117	Matériel échographique.....	138
<i>Impact des pratiques médicales ou des facteurs</i> <i>environnementaux ?</i> .....	117	Opérateur.....	138
<i>Survie</i> .....	117	Réalisation de l'examen .....	138
<i>Mortalité</i> .....	117	<i>Objectifs de l'échographie cervicale</i> .....	138
<i>Cancer de la thyroïde chez l'enfant</i> .....	118	<i>Indications de l'échographie cervicale</i> .....	138
Échographie (J. TRAMALLONI).....	118	<i>Limites de l'examen échographique</i> .....	139
<i>Signes de malignité du nodule</i> .....	118	<i>Autres examens de suivi</i> .....	139
Échostructure et échogénicité.....	118	Cytoponction échoguidée et dosage	
Contours .....	118	de la thyroglobuline in situ.....	139
Halo périnodulaire .....	118	Scintigraphie à l'iode 131 .....	139
Microcalcifications .....	118	Tomographie par émission de positons (TEP) .....	139
Vascularisation .....	120	<i>Suivi des patients opérés pour un cancer</i> <i>thyroïdien</i> .....	139
		Suivi à court terme .....	139
		Suivi à long terme .....	139

Chapitre 8 <b>Thyroïdites</b> (H. MONPEYSSEN) .....	143	<i>Hyperthyroïdies</i> .....	174
Thyroïdites lymphocytaires .....	144	<i>Hypothyroïdies</i> .....	175
Thyroïdite subaiguë ou maladie de De Quervain-Crile ...	144	Chapitre 10 <b>Imagerie isotopique des hyperthyroïdies</b>	
<i>Forme typique</i> .....	144	<b>infracliniques. Syndromes d'autonomisation</b> (J. CLERC) ...	177
Étude en échographie mode B.....	144	Étiologie des syndromes d'autonomisation.....	178
Écho-Doppler couleur.....	144	Syndromes d'autonomisation et morbi-mortalité.....	179
Écho-Doppler pulsé.....	146	Diagnostic scintigraphique des syndromes	
Cytoponction .....	146	d'autonomisation .....	179
<i>Formes unilatérales ou focales</i> .....	146	Réalisation pratique du test de freinage court	
<i>Formes évolutives</i> .....	146	par la T <sub>3</sub> L (suspicion d'hypersécrétion autonome	
Forme habituelle .....	146	compensée).....	182
Formes prolongées .....	146	Valeurs habituelles des fixations dans les syndromes	
Récidives .....	146	d'autonomisation .....	182
Forme « à bascule » .....	146	Relations entre nodule et syndromes	
Hypothyroïdie biologique .....	146	d'autonomisation .....	182
Thyroïdite aiguë .....	146	Modification de la prise en charge des patients	
Thyroïdite fibreuse de Riedel .....	149	ayant un syndrome d'autonomisation .....	184
Chapitre 9 <b>Dysthyroïdies</b> (H. MONPEYSSEN) .....	151	Traitement à visée réductrice des nodules thyroïdiens	
Approches des dysthyroïdies.....	151	fonctionnels en croissance .....	185
Modifications échographiques en relation		Traitement à visée réductrice des goitres	
avec une dysthyroïdie .....	152	autonomisés de moyen et gros volumes .....	185
Thyropathies auto-immunes.....	152	Chapitre 11 <b>La thyroïde traitée : aspects évolutifs</b>	
<i>Maladie de Basedow</i> .....	152	(H. MONPEYSSEN) .....	188
Forme classique : poussée initiale .....	152	Iode .....	188
Formes cliniques .....	155	L-Thyroxine .....	188
<i>Thyroïdites lymphocytaires</i> .....	159	<i>Goitre</i> .....	189
Maladie d'Hashimoto .....	160	<i>Insuffisance thyroïdienne</i> .....	189
Thyroïdites biphasiques ou thyroïdites subaiguës		<i>Freinage nodulaire</i> .....	189
lymphocytaires .....	163	Antithyroïdiens de synthèse .....	189
Thyroïdite de l'adolescence .....	164	<i>Maladie de Basedow</i> .....	189
Thyroïdites atrophiques.....	165	<i>Nodules toxiques et goitres multi-hétéro-</i>	
<i>Thyropathies auto-immunes, nodules</i>		<i>nodulaires toxiques</i> .....	192
<i>et cancers</i> .....	166	Ponctions .....	193
Thyroïdite subaiguë de De Quervain-Crile.....	167	<i>Cytoponction diagnostique</i> .....	193
Syndromes d'autonomisation.....	167	<i>Ponction évacuatrice</i> .....	193
<i>Approches diagnostiques</i> .....	167	Alcoolisation.....	194
<i>Formes cliniques</i> .....	168	<i>Hématocèles récidivantes</i> .....	194
Nodule autonome.....	168	<i>Nodules toxiques</i> .....	195
Nodule toxique.....	168	<i>Parathyroïdes</i> .....	195
Autonomisation multifocale .....	168	<i>Kystes à colloïde épaisse</i> .....	196
Autonomisation diffuse ou hyperthyroïdie		Traitement radiométabolique .....	196
non nodulaire non basedowienne .....	168	<i>Maladie de Basedow</i> .....	196
<i>Formes évolutives</i> .....	170	<i>Nodule toxique (ou prétoxique)</i> .....	196
<i>Formes thérapeutiques</i> .....	170	<i>Goitre multi-hétéro-nodulaire toxique</i> .....	196
<i>Formes particulières</i> .....	171	<i>Goitre non toxique</i> .....	197
Syndrome de Marine Lenhart .....	171	<i>Cancers différenciés</i> .....	198
Syndrome de McCune-Albright .....	171	Chirurgie .....	199
Thyropathies iatrogènes.....	171	<i>Surveillance post-opératoire</i> .....	199
<i>Iode</i> .....	171	Hématomes .....	199
Mécanismes des dysthyroïdies .....	171	Cicatrice .....	199
Thyropathies liées à l'inflation iodée .....	171	Loges de thyroïdectomie .....	199
Produits en cause .....	172	Sutures automatiques métalliques.....	201
<i>Cytokines</i> .....	173	<i>Différentes techniques chirurgicales</i> .....	201
<i>Lithium</i> .....	173	Nodules .....	201
<i>L-Thyroxine</i> .....	173	Lobectomie, isthmolobectomie .....	201
<i>Inhibiteurs des tyrosine kinases</i> .....	173	Isthmectomie .....	201
<i>Traitements anticancéreux</i> .....	173	Thyroïdectomies .....	202
Autres formes.....	173	<i>Cancer thyroïdien traité</i> .....	204
<i>Thyrotoxicose gestationnelle transitoire</i> .....	173	Thyroïdectomie totale .....	205
<i>Hyperthyroïdies à TSH non abaissée</i> .....	174	Lobo-isthmectomie .....	205
Classification des dysthyroïdies .....	174	Curages ganglionnaires .....	205

Sacrifice jugulaire et musculaire.....	206	Microscopie.....	229
<i>Thyroïde « victime » d'une chirurgie extrathyroïdienne.....</i>	207	Autres lésions parathyroïdiennes.....	229
Radiothérapie externe.....	207	<i>Hyperparathyroïdie secondaire.....</i>	229
Techniques à venir.....	207	<i>Hyperparathyroïdie tertiaire.....</i>	229
<b>Chapitre 12 Échographie et scintigraphie de la thyroïde chez le fœtus et le nouveau-né (C. GAREL, C. DE LABRIOLLE- VAYLET et J. LÉGER).....</b>	208	<i>Kystes parathyroïdiens.....</i>	229
Aspect normal de la thyroïde en échographie.....	208	<i>Parathyromatose.....</i>	230
<i>Fœtus.....</i>	208	Approche pratique de la pathologie parathyroïdienne ...	230
<i>Nouveau-né.....</i>	208	<i>Le prélèvement adressé est-il du tissu parathyroïdien ?.....</i>	230
Aspect normal de la thyroïde en scintigraphie.....	209	<i>Le tissu prélevé est-il hyperfonctionnel ?.....</i>	230
Anomalies de développement de la thyroïde		<i>Quelle est la lésion parathyroïdienne en cause ?....</i>	230
avec hypothyroïdie.....	209	<b>Chapitre 16 Imagerie des parathyroïdes (V. LAPRAS et C. BILLOTEY).....</b>	232
<i>Dysgénésies thyroïdiennes.....</i>	210	Échographie.....	232
Analyse échographique.....	210	<i>Échographie conventionnelle.....</i>	232
Analyse scintigraphique.....	211	Technique.....	232
<i>Thyroïde en place.....</i>	211	Principes.....	232
Anomalies de développement de la thyroïde		Aspect typique.....	233
sans hypothyroïdie.....	213	Aspects moins typiques.....	236
Fœtus et nouveau-nés de mère atteinte		Résultats de l'exploration échographique.....	237
de maladie de Basedow.....	213	Incidentalomes.....	240
Masses cervicales de la loge thyroïdienne.....	214	<i>Écho-Doppler couleur.....</i>	240
		<i>Échographie avec injection de produit de contraste.....</i>	241
		<i>Cytoponction échoguidée.....</i>	241
		<i>Échographie per opératoire.....</i>	241
		Scintigraphie.....	241
		<i>Principes.....</i>	241
		Sestamibi.....	241
		Biodistribution normale du sestamibi- technétium 99m.....	242
		Bases physiopathologiques de la détection des glandes anormales avec le sestamibi- technétium 99m.....	242
		<i>Technique.....</i>	242
		Détection des parathyroïdes anormales situées dans l'aire thyroïdienne.....	242
		Détection des parathyroïdes anormales situées en dehors de l'aire thyroïdienne.....	244
		<i>Critères d'interprétation et pièges diagnostiques....</i>	245
		Tomodensitométrie.....	249
		Imagerie par résonance magnétique.....	250
		<i>Technique.....</i>	250
		<i>Aspect radiologique.....</i>	250
		<i>Résultats.....</i>	251
		Prélèvements veineux étagés.....	251
		<b>Chapitre 17 Diagnostic et stratégie thérapeutique (V. LAPRAS, J.-L. PEIX, C. BILLOTEY, N. BERGER et A. CHARRIÉ) ...</b>	253
		Diagnostic de l'hyperparathyroïdie primaire.....	253
		Traitement chirurgical de l'hyperparathyroïdie primaire.....	254
		<i>Le dogme de la cervicotomie exploratrice.....</i>	254
		<i>Cas particulier des hyperparathyroïdies génétiquement déterminées.....</i>	256
		Cervicotomie blanche et réintervention.....	256
		Traitements non chirurgicaux de l'hyperparathyroïdie primaire.....	256
		<b>Bibliographie de la partie « Parathyroïdes ».....</b>	258
		<b>Liste des principales abréviations.....</b>	261
		<b>Index.....</b>	263

## ■ PARATHYROÏDES ■

### Chapitre 13 Aspects cliniques et biologiques

#### des hyperparathyroïdies (J.-L. PEIX et A. CHARRIÉ).....

Historique et évolution de la prise en charge..... 219

Signes cliniques et modes de révélation..... 220

*Hyperparathyroïdie historique.....* 220

Manifestations osseuses..... 220

Manifestations rénales..... 220

Manifestations digestives..... 220

Manifestations cardiovasculaires..... 220

Manifestations neuropsychiques..... 220

Hyperparathyroïdie aiguë..... 220

*Aspects actuels.....* 220

Diagnostic biologique de l'hyperparathyroïdie primaire ... 221

Hyperparathyroïdies génétiquement déterminées..... 222

*Hyperparathyroïdie familiale isolée.....* 222

*Néoplasies endocriniennes multiples*

*de types 1 et 2.....* 222

### Chapitre 14 Anatomie des parathyroïdes (J.-L. PEIX).....

Embryologie..... 223

Anatomie topographique et chirurgicale..... 224

### Chapitre 15 Anatomopathologie des parathyroïdes

(N. BERGER)..... 227

Généralités..... 227

Pathologie de l'hyperparathyroïdie primaire..... 227

*Adénome parathyroïdien.....* 227

Macroscopie..... 227

Microscopie..... 228

Variantes..... 228

*Hyperplasie parathyroïdienne.....* 228

Macroscopie..... 228

Microscopie..... 228

*Carcinome parathyroïdien.....* 229

Macroscopie..... 229



# Éditorial

La collection « Imagerie médicale » aura bientôt vingt-cinq ans. Sans complaisance et sans fausse modestie, on peut porter un regard sur ce quart de siècle. Les ouvrages se sont adaptés à la véritable révolution accomplie par l'imagerie médicale ; de précis destinés à définir des arbres de décision, ils sont devenus de véritables sommes couvrant tous les domaines de la pathologie ; ils ont su rester fidèles à cette radiologie clinique, défendue depuis plusieurs décennies par ceux qui se veulent médecins-radiologues et pas seulement techniciens.

Le succès des ouvrages de la collection ne se dément pas ; plusieurs d'entre eux ont été réédités. Ils ont su maintenir l'édition radiologique française face à la concurrence de l'excellence américaine.

La qualité des ouvrages doit beaucoup à la collaboration étroite avec l'équipe de Flammarion Médecine-Sciences dirigée avec la compétence et l'exigence que l'on sait par Madame le Docteur Andrée Piekarski. Il n'est pas possible de citer tous les membres de cette équipe grâce auxquels la collection a su s'adapter aux progrès croissants de l'édition radiologique ; je ne saurais pourtant oublier Évelyne Magne dont le professionnalisme et la disponibilité sont au-dessus de tout éloge.

Une page nouvelle s'ouvre puisque Lavoisier a pris le relais de Flammarion. La motivation d'Emmanuel Leclerc, la compétence de Béatrice Brottier, la disponibilité de Françoise Antoine sont gages de succès. Qualité médicale et perfection éditoriale se maintiendront et s'amélioreront.

Henri NAHUM

# Préface

L'imagerie de la thyroïde et des parathyroïdes manquait à la collection « Imagerie médicale » dirigée par Henri Nahum, c'est chose réparée avec l'ouvrage de Jean Tramalloni et collaborateurs, très attendu par les praticiens. Cet ouvrage touche un très large public impliqué dans le diagnostic et la prise en charge des affections de la thyroïde et des glandes parathyroïdes, depuis le pathologiste jusqu'à l'endocrinologue et au chirurgien en passant bien sûr par l'imageur. Radiologues, échographistes ou encore médecins nucléaires occupent une position clef dans le dépistage, la caractérisation et le suivi des maladies de la thyroïde et des parathyroïdes. Leur fréquence, et notamment la progression constante du cancer thyroïdien avec près de 9 000 nouveaux cas par an, qui est le premier cancer des glandes endocrines et est devenu le quatrième cancer de la femme, expliquent que l'imageur, et en particulier l'échographiste, soit souvent confronté au diagnostic d'un nodule ou d'un dysfonctionnement thyroïdien.

Le rôle de l'échographie, qui il y a vingt ans se limitait au simple dépistage d'anomalies anatomiques, est aujourd'hui devenu central avec le développement d'une sémiologie fine aboutissant au TI-RADS et celui des prélèvements échoguidés dont les indications, la technique et la performance cytologique ont beaucoup progressé. Cette nouvelle imagerie plus performante, aboutissant à un dépistage plus précoce et une prise en charge de meilleure qualité, n'est plus réservée à quelques ultrasécialistes. Jean Tramalloni et les nombreux experts dont il s'est entouré en ont été les pionniers avec d'autres et ont largement contribué à son développement et sa diffusion au cours de ces vingt dernières années.

L'ouvrage qui résulte de ces efforts pédagogiques et de recherche est aujourd'hui l'outil complémentaire de formation indispensable à tous ceux, étudiants, praticiens, qui souhaitent parfaire leurs connaissances dans ce domaine et surtout acquérir la maîtrise d'une imagerie complexe mais aujourd'hui bien codifiée.

L'ouvrage de Jean Tramalloni est avant tout multidisciplinaire, aucun volet du diagnostic ou de la prise en charge des affections de la thyroïde ou des parathyroïdes ne lui échappe. Il a vocation à devenir « la bible » francophone de l'imagerie thyroïdienne et parathyroïdienne qui aura sans aucun doute le succès qu'elle mérite auprès de nombreux praticiens qui attendaient avec impatience un ouvrage de référence.

Professeur Olivier HÉLÉNON

# Avant-propos

« Docteur, ce doit être la thyroïde ? »

Il est bien fréquent que le médecin, dans l'exercice de son art, soit confronté à une question relative à la pathologie thyroïdienne l'incitant à prescrire un examen d'imagerie thyroïdienne. Dépistage, diagnostic, traitement, suivi des maladies thyroïdiennes, l'imagerie est au centre de la prise en charge du patient.

Guide précieux pour le praticien, cet ouvrage d'imagerie présente tout d'abord les différentes techniques d'imagerie thyroïdienne : l'échographie et ses nouvelles modalités, la scintigraphie thyroïdienne mais aussi les imageries hybrides comme la scintigraphie corps entier à l'iode 131 (SPECT-CT) et la tomographie par émission de positons (TEP) au <sup>18</sup>F-fluorodésoxyglucose (<sup>18</sup>F-FDG), les techniques d'imagerie classique (IRM et tomodensitométrie) et leurs principales applications. Les différentes pathologies sont traitées : goitres, nodules, cancers thyroïdiens, thyroïdites, dysthyroïdies. L'impact des traitements sur la thyroïde est étudié, sans oublier les pathologies thyroïdiennes fœtales et de l'enfant.

L'ouvrage développe ensuite l'exploration en imagerie des parathyroïdes et présente la prise en charge diagnostique et thérapeutique des hyperparathyroïdies.

Ce précis d'imagerie en pathologies thyroïdiennes et parathyroïdiennes est certes destiné avant tout aux imageurs (radiologues, échographistes, médecins nucléaires), et aux endocrinologues, mais aussi à tous les praticiens aussi bien hospitaliers que libéraux, généralistes et spécialistes, internes et étudiants hospitaliers confrontés au quotidien à ces maladies.

La force de cet ouvrage très documenté est de présenter au lecteur les actualités en imagerie, au sein d'une prise en charge multidisciplinaire de ces pathologies, guidée par les dernières recommandations. Sous la direction de l'auteur Jean Tramalloni dont on admire les qualités pédagogiques et didactiques, les différents experts, qu'ils soient endocrinologues, radiologues, médecins nucléaires, chirurgiens, anatomopathologistes, présentent ici un condensé d'excellence sur le sujet. Que l'auteur qui a su les réunir en soit remercié.

Chacun y trouvera l'envie irrésistible de rafraîchir ou d'approfondir ses connaissances avant de prescrire un examen d'imagerie et de répondre à la sempiternelle question :

« Docteur, et si c'était la thyroïde ? » !

Professeur Laurence LEENHARDT





# Introduction

Ce livre a pour ambition de fournir au lecteur un panorama complet de l'imagerie thyroïdienne et parathyroïdienne actuelle, l'étude de chacun des deux organes faisant l'objet d'une partie spécifique.

Cet ouvrage est le fruit d'une collaboration multidisciplinaire incluant la radiologie, la médecine nucléaire, l'anatomopathologie et le cyto-diagnostic, l'épidémiologie, l'endocrinologie, la chirurgie, chaque auteur étant un spécialiste reconnu dans sa spécialité.

Le lecteur imageur trouvera ici les connaissances physiologiques et pathologiques nécessaires à la réalisation d'examen pertinents, utiles au clinicien. Le clinicien non imageur découvrira ce que l'imagerie moderne peut lui apporter, mais aussi quelles sont les limites de chaque technique.

Toutes les techniques d'imagerie sont traitées, y compris les plus récentes comme l'imagerie TEP, l'imagerie de fusion ou l'élastographie.

Tous les domaines de la pathologie thyroïdienne ont été abordés, y compris la pathologie du fœtus et de l'enfant. L'exploration échographique des hyperthyroïdies est un domaine d'application récent des ultrasons : un chapitre entier y est consacré. La scintigraphie, qui trouve là une application non contestée, y est également exposée en détail.

La pathologie parathyroïdienne est dominée par les hyperparathyroïdies dont les mécanismes biologiques, les signes cliniques, la prise en charge diagnostique et le traitement sont clairement détaillés.

Nous avons aussi tenu à donner la parole à des équipes qui travaillent sur des techniques peu usitées, comme la microbiopsie thyroïdienne, car nous pensons qu'il est important de connaître leurs résultats. Ceci peut expliquer certaines contradictions d'un chapitre à l'autre, mais quand des recommandations de bonne pratique sont publiées, elles figurent clairement dans le chapitre correspondant.

La coordination d'un tel ouvrage a été un travail passionnant dont je ne soupçonnais pas la complexité avant de l'entreprendre. En arrivant à son terme, je tiens à exprimer ma reconnaissance aux auteurs qui y ont collaboré. Me consacrant à la thyroïde et à l'échographie cervicale depuis maintenant plus de trente ans, j'ai connu la plupart d'entre eux depuis longtemps et c'est grâce à leurs conseils que j'ai pu élaborer au cours des années une méthode d'examen adaptée à leurs attentes.

Le succès de l'échographie explique l'engouement actuel de cette technique auprès des cliniciens et des médecins de médecine nucléaire qui sont de plus en plus nombreux à s'y former. Ceci n'est pas sans inquiéter les radiologues et cette inquiétude est légitime car leur seule activité, rappelons-le, est le diagnostic par l'image. Ce phénomène s'est cependant déjà produit avec certaines spécialités comme la cardiologie, l'obstétrique ou la gynécologie. Comment organiser ce partage de l'outil échographique entre les disciplines cliniques et les radiologues ? Deux écueils guettent à notre sens le clinicien qui veut se former à l'échographie. D'une part, il nous paraît indispensable qu'il acquière une formation technique suffisante pour bien assimiler les mécanismes de formation de l'image, savoir optimiser les réglages de son appareil, connaître les artefacts qui peuvent être à l'origine d'erreurs d'interprétation. Il doit également connaître la pathologie de l'organe, ce qui suppose un apprentissage pour le non-endocrinologue. Un diplôme national interuniversitaire d'échographie, reconnu par le Conseil de l'ordre des médecins, sanctionne l'acquisition de cette formation initiale. D'autre part, s'il est autoprescripteur des examens qu'il réalise, il faudra qu'il se force à maintenir intacte son exigence de qualité. Il est indispensable pour cela de se comparer à d'autres échographistes, par exemple au sein d'une activité hospitalière.

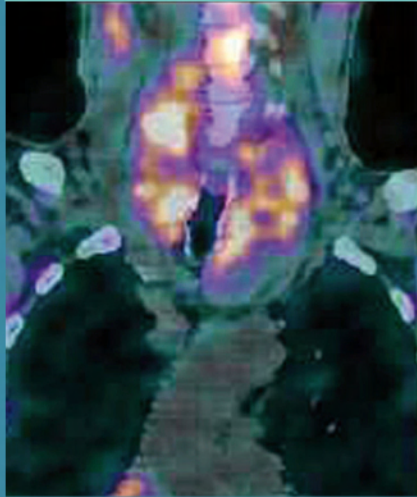
Le radiologue, par sa formation initiale, est très à l'aise avec l'outil technique qu'il maîtrise parfaitement. Il lui faut en revanche, s'il veut réaliser des examens pertinents, qu'il consolide ses connaissances sur la pathologie thyroïdienne.

Notre souhait le plus cher est que chaque lecteur puisse trouver dans cet ouvrage matière à perfectionner sa pratique de l'échographie thyroïdienne et parathyroïdienne et que ce livre devienne un compagnon de travail auquel on se reporte souvent.

Jean TRAMALLONI

# IMAGERIE MEDICALE

DIRIGÉE PAR HENRI NAHUM



9 782257 204967  
[www.medecine.lavoisier.fr](http://www.medecine.lavoisier.fr)