

UNIVERSITÉ DE STRASBOURG
FACULTÉ DE MÉDECINE, MAÏEUTIQUE ET SCIENCES DE LA SANTÉ

ANNÉE : 2021

N° : 318

THÈSE
PRÉSENTÉE POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT
DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Diplôme d'État
Mention D.E.S. de Médecine Générale

PAR
Hayat BENTAHAR, MAAYOUFI
Née le 20 août 1986 à Pont-à-Mousson (54)

**Évaluation de la pertinence de prescription du scanner abdominopelvien dans
le syndrome abdominal aigu non traumatique de l'enfant consultant dans le
service d'accueil des urgences pédiatriques du CHU de Strasbourg :
Étude rétrospective sur l'année 2018**

Président de thèse : Professeur François BECMEUR

Directeur de thèse : Docteur Jean-Luc GRIES, Professeur associé des Universités de Médecine
Générale

LISTE DES ENSEIGNANTS



Faculté de médecine
médecine et sciences de santé
Université de Strasbourg

FACULTÉ DE MÉDECINE (U.F.R. des Sciences Médicales)

- Président de l'Université
- Doyen de la Faculté
- Assesseur du Doyen (13.01.10 et 08.02.11)
- Doyens honoraires : (1976-1993)
(1993-1999)
(1999-1994)
(1994-2001)
(2001-2011)
- Chargé de mission auprès du Doyen
- Responsable Administratif

M. DENEKEN Michel
M. SIBILA Jean
M. BOICROT Bernard
M. DORNER Marc
M. MANTZ Jean-Marie
M. VINCENDON Guy
M. BERLINDER Pierre
M. LUDÉS Bernhard
M. VICENTE Gilbert
M. BITSCH Daniel

Edition OCTOBRE 2020
Année universitaire 2020-2021

HOPITAUX UNIVERSITAIRES
DE STRASBOURG (HUS)
Directeur général :
M. GALY Michaël



A1 - PROFESSEUR TITULAIRE DU COLLEGE DE FRANCE

MANDEL Jean-Louis Chaire "Génétique humaine" (à compter du 01.11.2009)

A2 - MEMBRE SENIOR A L'INSTITUT UNIVERSITAIRE DE FRANCE (I.U.F.)

SAHRAM Selam Immunologie biologique (01.10.2013 au 31.09.2016)
DOLLFUS Hélène Génétique clinique (01.10.2014 au 31.09.2016)

A3 - PROFESSEUR(E)S DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS (PU-PH)

PO218	NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers au Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
	ADAM Philippe #0001	NRP6 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur • Service d'Hospitalisation des Urgences de Traumatologie / HP	30.02. Orthopédie et traumatologie
	AKLADOG Chérif #0101	NRP6 CS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique • Service de Gynécologie-Obstétrique / HP	54.03. Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale Option : Gynécologie-Obstétrique
	ANDRÉS Emmanuel #0001	RP6 CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) • Service de Médecine Interne, Diabète et Maladies métaboliques / HC	53.01. Gdron ; médecine interne
	ANRIEM Mathieu #0001	NRP6 NCS	• Pôle Tête et Cou - CETO • Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01. Neurologie
	ARNAUD Laurent #0100	NRP6 NCS	• Pôle MIRNED • Service de Rhumatologie / Hôpital de Hautepierre	30.01. Rhumatologie
	BACHELLER Philippe #0004	RP6 CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation • Serv. de chirurgie générale, hépatique et endocrinienne et Transplantation / HP	53.02. Chirurgie générale
	SAHRAM Selam #0001	NRP6 CS	• Pôle de Biologie • Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil • Institut d'Hématologie et d'Immunologie / Hôpital Civil / Faculté	47.01. Immunologie (option biologique)
	BALDAUF Jean-Jacques #0000	NRP6 NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique • Service de Gynécologie-Obstétrique / Hôpital de Hautepierre	54.03. Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale Option : Gynécologie-Obstétrique
	BALMERT Thomas #0007	NRP6 CS	• Pôle Hépato-digestif de l'Hôpital Civil • Institut de Recherche sur les Maladies Virales et Hépatiques / Faculté	52.01. Gastro-entérologie ; hépatologie Option : hépatologie
	Mme BEAU-FALLER Michèle #0007 / #0110	NRP6 NCS	• Pôle de Biologie • Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.02. Biologie cellulaire (option biologique)
	BEAULIEUX Remy #0009	NRP6 CS	• Pôle d'Imagerie - CAIE / Activités transversales • Unité de Neuroradiologie Interventionnelle / Hôpital de Hautepierre	43.02. Radiologie et Imagerie médicale (option clinique)
	BECMEUR François #0000	NRP6 NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie • Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital Hautepierre	54.02. Chirurgie infantile
	BERNA Fabrice #0101	NRP6 CS	• Pôle de Psychiatrie, Santé mentale et Addictologie • Service de Psychiatrie / Hôpital Civil	49.03. Psychiatrie d'adultes ; Addictologie Option : Psychiatrie d'Adultes
	BERTSCHY Gilles #0012	RP6 CS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale • Service de Psychiatrie II / Hôpital Civil	49.03. Psychiatrie d'adultes
	BIERRY Guillaume #0118	NRP6 NCS	• Pôle d'Imagerie • Service d'Imagerie II - Neuroradiologie-Imagerie ostéoarticulaire-Pédiatrie / Hôpital Hautepierre	43.02. Radiologie et Imagerie médicale (option clinique)
	BILBAULT Pascal #0014	RP6 CS	• Pôle d'Urgences / Réanimations médicales / CAR • Service des Urgences médico-chirurgicales Adultes / Hôpital de Hautepierre	48.02. Réanimation ; Médecine d'urgence Option : médecine d'urgence
	BLANC Frédéric #0213	NRP6 NCS	• Pôle de Gériatrie • Service Evaluation - Gériatrie - Hôpital de la Robertsau	53.01. Médecine interne ; addictologie Option : gériatrie et biologie du vieillissement
	BODIN Frédéric #0107	NRP6 NCS	• Pôle de Chirurgie maxillo-faciale, morphologie et Dermatologie • Service de Chirurgie Plastique et maxillo-faciale / Hôpital Civil	50.04. Chirurgie Plastique, Reconstructrice et Esthétique ; Orlologie
	BONNEMANS Laurent #0000 / #0215	NRP6 NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie • Service de Pédiatrie 1 - Hôpital de Hautepierre	54.01. Pédiatrie
	BONNOMET François #0017	NRP6 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur • Service d'Orthopédie-Traumatologie du Membre Inférieur / HP	30.02. Chirurgie orthopédique et traumatologique
	BOURCIER Tristan #0010	NRP6 NCS	• Pôle de Spécialités médicales-Optométrie / OMO • Service d'Optométrie / Nouvel Hôpital Civil	59.02. Optométrie
	BOURGIN Pierre #0000	NRP6 CS	• Pôle Tête et Cou - CETO • Service de Neurologie - Unité du Gammà / Hôpital Civil	49.01. Neurologie
	Mme BRIGAND Cécile #0001	NRP6 NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation • Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02. Chirurgie générale

NHC = Nouvel Hôpital Civil HC = Hôpital Civil HP = Hôpital de Hautepierre PTM = Plateau technique de microbiologie

NOM et Prénoms	CD*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
BRUANT-RODIER Catherine #603	NRP6 C6	* Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie Plastique et Maxillo-faciale / HP	50.04 Option : chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique
Mme CAILLARD-CHLWANN Sophie #611	NRP6 NCG	* Pôle de Spécialités médicales-Dentaire / SMO - Service de Neurologie-Transplantation / NHC	52.03 Neurologie
CASTELAIN Vincent #607	NRP6 NCG	* Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre ambulon - Service de Réanimation médicale / Hôpital Hautepierre	48.02 Réanimation
CHAMPE Nabil #609	NRP6 C6	* Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Vasculaire et de transplantation rénale / NHC	51.04 Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire / Option : chirurgie vasculaire
CHARLES Yann-Philippe #603 / #610	NRP6 NCG	* Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie du poignet / Chirurgie S / HC	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme CHARLUX Annie #608	NRP6 NCG	* Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Expérimentations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
Mme CHARPOT Anne #608	NRP6 NCG	* Pôle Tête et Cou - CETD - Serv. d'oto-rhino-laryngologie et de Chirurgie cervico-faciale / HP	55.01 Oto-rhino-laryngologie
Mme CHENARD-NEU Marie-Pierre #604	NRP6 C6	* Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Hautepierre	42.03 Anatomie et cytologie pathologiques (option biologique)
CLUVERT Philippe #604	NRP6 C6	* Pôle de l'Appareil locomoteur - Service d'Orthopédie-Traumatologie du Membre supérieur / HP	42.01 Anatomie (option clinique, orthopédie-traumatologique)
COLLAÏSE Olivier #605	NRP6 NCG	* Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésiologie-Réanimation Chirurgicale / NHC	48.01 Anesthésiologie-Réanimation ; Médecine d'urgence (option Anesthésiologie-Réanimation - Type clinique)
CRIBIER Sébastien #605	NRP6 C6	* Pôle d'Urologie, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03 Dermato-Vénérologie
de BLAY de GAIK Frédéric #608	RPS C6	* Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01 Pneumologie
de GÈSE Jérôme #607	NRP6 C6	* Pôle Tête et Cou - CETD - Centre d'Investigation Clinique (CIC) - AXE / Hôpital de Hautepierre	48.01 Neurologie
DEBRY Christian #609	RPS C6	* Pôle Tête et Cou - CETD - Serv. d'oto-rhino-laryngologie et de Chirurgie cervico-faciale / HP	55.01 Oto-rhino-laryngologie
DERUELLE Philippe #608	RPS NCG	* Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / Hôpital de Hautepierre	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale ; option gynécologie-obstétrique
DIEMKNOCH Pierre #601	NRP6 NCG	* Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésie-Réanimation Chirurgicale / Hôpital de Hautepierre	48.01 Anesthésiologie-réanimation (option clinique)
Mme DOLLFUS-WALTMANN Hélène #604	NRP6 C6	* Pôle de Biologie - Service de Génétique Médicale / Hôpital de Hautepierre	47.04 Génétique (type clinique)
EHLINGER Mathieu #608	NRP6 NCG	* Pôle de l'Appareil Locomoteur - Service d'Orthopédie-Traumatologie du membre inférieur / Hautepierre	50.02 Chirurgie Orthopédique et Traumatologique
Mme ENTZ-VERLE Natacha #608	NRP6 NCG	* Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie II / Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
Mme FAGGÉ Stéphanie #610	NRP6 C6	* Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie de la Main - SO2 Main / Hôpital de Hautepierre	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme FARHREMER Gemma #608	NRP6 C6	* Pôle de Biologie - Laboratoire (Institut) de Virologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Bactériologie-Virologie / Hygiène Hospitalière Option Bactériologie-Virologie biologique
FRIOT François #610	NRP6 NCG	* Pôle de Pathologie digestives, hépatiques et de la transplantation - Serv. de chirurgie générale, hépatique et entéro-colonne et Transplantation / HP	53.02 Chirurgie générale
FALCOZ Pierre-Emmanuel #609	NRP6 NCG	* Pôle de Pathologie thoracique - Service de Chirurgie Thoracique / Nouvel Hôpital Civil	51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
FORNECKER Luc-Mathieu #608	NRP6 NCG	* Pôle d'Onco-Hématologie - Service d'hématologie / ICANS	47.01 Hématologie ; Transfusion. Option : Hématologie
GALLIX Benoît #614	NCG	* IJU - Institut Hospitalo-Universitaire - Hôpital Civil	43.02 Radiologie et Imagerie médicale
GANGI Ashish #609	RPS C6	* Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie A Interventionnelle / Nouvel Hôpital Civil	43.02 Radiologie et Imagerie médicale (option clinique)
GHUCHER David #603	NRP6 NCG	* Pôle des Spécialités Médicales - Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie
GÉNY Sébastien #604	NRP6 C6	* Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Expérimentations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
GEORG Yannick #608	NRP6 NCG	* Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Vasculaire et de transplantation rénale / NHC	51.04 Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire / Option : chirurgie vasculaire
GICQUEL Philippe #608	NRP6 C6	* Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital Hautepierre	54.02 Chirurgie infantile
GOICHOT Sébastien #608	NRP6 C6	* Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine Interne et de Nutrition / HP	54.04 Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
Mme GONZALEZ Marie #607	NRP6 C6	* Pôle de Santé publique et santé au travail - Service de Pathologie Professionnelle et Médecine du Travail / HC	45.02 Médecine et santé au travail / Travail
GOTTENBERG Jacques-Eric #608	NRP6 C6	* Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital Hautepierre	50.01 Rhumatologie

NOM et Prénoms	CD*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
HANNEDOUHE Thierry #6071	NRP6 C6	* Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Néphrologie - Dialyse / Nouvel Hôpital Civil	52.03 Néphrologie
HANDMANN Yves #6072	RPS NCS	* Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service des Maladies Infectieuses et Tropicales / Nouvel Hôpital Civil	45.03 Option : Maladies Infectieuses
Mme HELMÉ Julie #6073 / #6269	NRP6 NCS	* Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipolion - Service de Réanimation Médicale / Nouvel Hôpital Civil	48.02 Médecine intensive-Réanimation
HERBRECHT Raoul #6074	NRP6 C6	* Pôle d'Onco-Hématologie - Service d'hématologie / ICANS	47.02 Hématologie ; Transfusion
HIRSCH Edouard #6075	NRP6 NCS	* Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	48.01 Neurologie
M/PERALE Alessio #6076	NRP6 NCS	* Pôle d'Imagerie - Service de Médecine Nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
IGNER-HOROBETI Marie-Eve #6078	RPS C6	* Pôle de Médecine Physique et de Réadaptation - Institut Universitaire de Réadaptation / Cliniciens	49.05 Médecine Physique et Réadaptation
JULHAC Benoît #6079	NRP6 C6	* Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté de Méd.	45.01 Option : Bactériologie-virologie (biologique)
Mme JEANDIER Nathalie #6079	NRP6 C6	* Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service d'Endocrinologie, diabète et nutrition / HC	54.04 Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
Mme JESEL-MOREL Laurence #6081	NRP6 NCS	* Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
KALTENBACH Georges #6081	RPS C6	* Pôle de Gériatrie - Service de Médecine Interne - Gériatrie / Hôpital de la Roberteau - Secteur E-silence - Gériatrie / Hôpital de la Roberteau	53.01 Option : gériatrie et biologie du vieillissement
Mme KESSLER Laurence #6084	NRP6 NCS	* Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service d'Endocrinologie, Diabète, Nutrition et Andrologie / Méd. S / HC	54.04 Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
KESSLER Roman #6085	NRP6 NCS	* Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01 Pneumologie
KRICO Michel #6086	NRP6 NCS	* Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Cardio-vasculaire / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
Mme KORGANOW Anne-Sophie #6087	NRP6 C6	* Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne et d'immunologie Clinique / NHC	47.03 Immunologie (option clinique)
KRENER Stéphanie #6087 / #6174	NRP6 C6	* Pôle d'Imagerie - Service Imagerie II - Neuroradio, Opéoradiologie - Pédiatrie / HP	43.02 Radiologie et Imagerie médicale (option clinique)
KURBY Pierre #6088	NRP6 C6	* Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Néonatalogie et Réanimation néonatale (Pédiatrie II) / HP	54.01 Pédiatrie
KURTZ Jean-Emmanuel #6089	RPS NCS	* Pôle d'Onco-Hématologie - Service d'hématologie / ICANS	47.02 Option : Cancérologie (clinique)
Mme LALANNE-TONGIO Laurence #6090	NRP6 C6	* Pôle de Psychiatrie, Santé mentale et Addictologie - Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes ; addictologie (Option : Addictologie)
LANG Hervé #6090	NRP6 NCS	* Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Urologique / Nouvel Hôpital Civil	52.04 Urologie
LAUGEL Vincent #6092	RPS C6	* Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie 1 / Hôpital Hautepierre	54.01 Pédiatrie
Mme LEHAY Anne #6102 / #6217	NRP6 NCS	* Pôle d'activité médico-chirurgicale cardio-vasculaire - Service de Chirurgie vasculaire et de Transplantation rénale / NHC	51.04 Option : Chirurgie vasculaire
LE MINOR Jean-Marie #6108	NRP6 NCS	* Pôle d'Imagerie - Institut d'Anatomie Normale / Faculté de Médecine - Service de Neuroradiologie, d'Imagerie Opéoradiologie et Interventionnelle / Hôpital de Hautepierre	42.01 Anatomie
LEGGINGER Jean-Marc #6109	RPS C6	* Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie générale et spécialisée / LEO3 / NHC - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / Hôp. de Hautepierre	52.02 Sciences Biologiques de Pharmacie
LIPKIER Dan #6113	NRP6 NCS	* Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03 Dermato-venéréologie
LIVERNEUX Philippe #6114	RPS NCS	* Pôle de Proximité locomoteur - Service de Chirurgie de la Main - SOS Main / Hôpital de Hautepierre	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
MALOUF Gabriel #6123	NRP6 NCS	* Pôle d'Onco-Hématologie - Service d'Onco-hématologie / ICANS	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie Option : Cancérologie
MARK Manuel #6128	NRP6 NCS	* Pôle de Biologie - Département Génomique fonctionnelle et cancer / IGBMC	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
MARTIN Thierry #6129	NRP6 NCS	* Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne et d'immunologie Clinique / NHC	47.03 Immunologie (option clinique)
Mme MASCAUX Céline #6130	NRP6 NCS	* Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01 Pneumologie ; Addictologie
Mme MATHÉLIN Carole #6131	NRP6 C6	* Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Unité de Biologie / ICANS	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; Gynécologie Médicale

NOM et Prénoms	CD*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
MAUVIEUX Laurent #0102	NRP6 CO	* Pôle d'Onco-hématologie - Laboratoire d'Hématologie Biologique - Hôpital de Hautepierre - Institut d'Hématologie / Faculté de Médecine	47.01. Hématologie ; Transfusion Option Hématologie Biologique
MAZZUCOTELLI Jean-Philippe #0103	NRP6 CO	* Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Cardio-vasculaire / Nouvel Hôpital Civil	51.03. Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
MERTES Paul-Michel #0104	RPS CS	* Pôle d'Anesthésiologie / Réanimations chirurgicales / SAMU-OSUR - Service d'Anesthésiologie-Réanimation chirurgicale / Nouvel Hôpital Civil	48.01. Option : Anesthésiologie-Réanimation (type mixte)
MEYER Nicolas #0105	NRP6 NCS	* Pôle de Santé animale et Santé au travail - Laboratoire de Biostatistiques / Hôpital Civil - Biostatistiques et Informatique / Faculté de médecine / Hôpital Civil	46.04. Biostatistiques, Informatique Médicale et Technologies de Communication (option biologie)
MIZIAMI Fernat #0106	NRP6 CO	* Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre d'admission - Service de Réanimation Médicale / Nouvel Hôpital Civil	48.02. Réanimation
MONAGGER Laurent #0107	NRP6 CO	* Pôle de Pharmaco-pharmacologie - Labo. de Neurobiologie et Pharmacologie cardio-vasculaire- EA7295 / Fac	48.03. Option : Pharmacologie fondamentale
MOREL Olivier #0108	NRP6 NCS	* Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardiovasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02. Cardiologie
MOULIN Bruno #0109	NRP6 CO	* Pôle de Spécialités médicales - Coûtologie / SMO - Service de Néphrologie - Transplantation / Nouvel Hôpital Civil	52.03. Néphrologie
MUTTER Didier #0111	RPS NCS	* Pôle Hépato-digestif de l'Hôpital Civil - Service de Chirurgie Viscérale et Digestive / NHC	52.02. Chirurgie digestive
NAMER Izide Jacques #0112	NRP6 CO	* Pôle d'Imagerie - Service de Médecine Nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01. Biophysique et médecine nucléaire
NCEL Georges #0114	NRP6 NCS	* Pôle d'Imagerie - Service de radiothérapie / ICANS	47.02. Cancérologie ; Radiothérapie Option Radiothérapie biologique
NOLL Eric #0111 / #0216	NRP6 NCS	* Pôle d'Anesthésie Réanimation Chirurgicale SAMU-OSUR - Service Anesthésiologie et de Réanimation Chirurgicale - HP	48.01. Anesthésiologie-Réanimation
OHANA Mickaël #0211	NRP6 NCS	* Pôle d'Imagerie - Serv. d'Imagerie E - Imagerie viscérale et cardio-vasculaire / SMC	43.02. Radiologie et Imagerie médicale (option clinique)
OHLMANN Patrick #0115	RPS CO	* Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardiovasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02. Cardiologie
Mme OLLAND Anne #0204	NRP6 NCS	* Pôle de Pathologie Thoracique - Service de Chirurgie thoracique / Nouvel Hôpital Civil	51.03. Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
Mme PAILLARD Catherine #0108	NRP6 CO	* Pôle médico-chirurgicale de Pédiatrie - Service de Pédiatrie III / Hôpital de Hautepierre	54.01. Pédiatrie
PELAGGIA Thierry #0205	NRP6 NCS	* Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-OSUR - Centre de formation et de recherche en pédagogie des sciences de la santé / Faculté	48.05. Réanimation ; Médecine d'urgence Option : Médecine d'urgence
Mme PERRETTA Sylvain #0113	NRP6 NCS	* Pôle Hépato-digestif de l'Hôpital Civil - Service de Chirurgie Viscérale et Digestive / Nouvel Hôpital Civil	52.02. Chirurgie digestive
PESSIAUX Patrick #0116	NRP6 CO	* Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie Viscérale et Digestive / Nouvel Hôpital Civil	52.02. Chirurgie Digestive
PETIT Thierry #0119	COs	* ICANS - Département de médecine oncologique	47.02. Cancérologie ; Radiothérapie Option : Cancérologie Clinique
PINOT Xavier #0208	NRP6 NCS	* ICANS - Département de médecine oncologique	47.02. Cancérologie ; Radiothérapie Option : Cancérologie Clinique
POTTECHER Julien #0101	NRP6 CO	* Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-OSUR - Service d'Anesthésie et de Réanimation Chirurgicale / Hôpital de Hautepierre	48.01. Anesthésiologie-Réanimation Médecine d'urgence (option clinique)
PRADIGNAC Alain #0123	NRP6 NCS	* Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine Interne et nutrition / HP	44.04. Nutrition
PROUST François #0102	NRP6 CS	* Pôle Tête et Cou - Service de Neurochirurgie / Hôpital de Hautepierre	48.02. Neurochirurgie
Pr RAUL Jean-Baptiste #0125	NRP6 CO	* Pôle de Biologie - Service de Médecine Légale, Consultation d'urgences médico-judiciaires et Laboratoire de Toxicologie / Faculté et NHC - Institut de Médecine Légale / Faculté de Médecine	46.03. Médecine Légale et droit de la santé
REIMUND Jean-Marie #0126	NRP6 NCS	* Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service d'Hépatogastro-Entérologie et d'Assistance nutritionnelle / HP	52.01. Option : Gastro-entérologie
Pr RICCIO Roméo #0127	NRP6 NCS	* Pôle de Biologie - Département Biologie du développement et cellules souches / IGBMC	44.01. Biochimie et biologie moléculaire
ROHR Serge #0128	NRP6 CO	* Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	52.02. Chirurgie générale
Mme ROSSIGNOL BERNARD Sylvie #0106	NRP6 NCS	* Pôle médico-chirurgicale de Pédiatrie - Service de Pédiatrie I / Hôpital de Hautepierre	54.01. Pédiatrie
ROUL Gérard #0129	NRP6 NCS	* Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02. Cardiologie
Mme ROY Catherine #0142	NRP6 CO	* Pôle d'Imagerie - Serv. d'Imagerie E - Imagerie viscérale et cardio-vasculaire / SMC	43.02. Radiologie et Imagerie médicale (opt. clinique)

NOM et Prénoms	CD*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Cour-courant du Conseil National des Universités
SANANES Nicolas #9110	NRP6 NCO	* Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / HP	54.03 Gynécologie-Obstétrique : gynécologie médicale Option : Gynécologie-Obstétrique
SAUER Arnaud #9168	NRP6 NCO	* Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / DMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie
SAULEAU Emil-André #9194	NRP6 NCS	* Pôle de Santé publique et Santé au travail - Service de Santé Publique / Hôpital Civil - Biostatistiques et Informatique / Pasteur de médecine / HC	48.04 Biostatistiques, Informatique médicale et Technologies de Communication (option biologie)
SAUSSINE Christian #9143	RP6 CO	* Pôle d'Urologie, Morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Urologique / Nouvel Hôpital Civil	52.04 Urologie
Mme SCHATZ Claude #9147	NRP6 CO	* Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / DMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie
SCHNEIDER Francis #9144	NRP6 CO	* Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antituberculeux - Service de Réanimation médicale / Hôpital de Hauteleierre	48.02 Réanimation
Mme SCHROEDER Camille #9185	NRP6 CO	* Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie pour Enfants et Adolescents / Hôpital Civil	48.04 <u>Pédopsychiatrie</u> : Adicologie
SCHULTZ Philippe #9145	NRP6 NCO	* Pôle Tête et Cou - CETO - Serv. d'oto-rhino-laryngologie et de Chirurgie cervico-faciale / HP	55.01 Oto-rhino-laryngologie
SERRATY Lawrence #9197	NRP6 CO	* Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service d'Hépato-Gastro-Entérologie et d'Assistance Nutritionnelle / HP	52.01 Gastro-entérologie ; Hépatologie ; Adicologie Option : Hépatologie
SIBLIA Jean #9146	NRP6 NCS	* Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital Hauteleierre	50.01 Rhumatologie
STEB Jean-Paul #9148	NRP6 CO	* Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie du rachis / Hôpital de Hauteleierre	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
STEPHAN Dominique #9149	NRP6 CO	* Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service des Maladies vasculaires - HTA - Pharmacologie clinique / NHC	51.04 Option : Médecine vasculaire
THAÏVEAU Fabien #9192	NRP6 NCO	* Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie vasculaire et de transplantation rénale / NHC	51.04 Option : Chirurgie vasculaire
Mme TRANCHANT Christine #9183	NRP6 CO	* Pôle Tête et Cou - CETO - Service de Neurologie / Hôpital de Hauteleierre	48.03 Neurologie
VEILLON Francis #9188	NRP6 CO	* Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie 1 - Imagerie structurale, CIRL et mammaire / HP	43.02 Radiologie et Imagerie médicale (option clinique)
VELTEN Michel #9186	NRP6 NCO	* Pôle de Santé publique et Santé au travail - Département de Santé Publique / Docteur 3 - Epidémiologie et Economie de la Santé / Hôpital Civil - Laboratoire d'Epidémiologie et de santé publique / HD / Fac de Médecine	48.01 Epidémiologie, économie de la santé et prévention (option biologie)
VETTER Denis #9197	NRP6 NCO	* Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine Interne, Diabète et Maladies métaboliques/HC	52.01 Option : Gastro-entérologie
VICALHET Pierre #9184	NRP6 CO	* Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie / Hôpital Civil	48.03 Psychiatrie d'adultes
VUILLE Stéphane #9189	NRP6 NCO	* Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Pathologies tropicales / Fac. de Médecine	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologie)
VOGEL Thomas #9180	NRP6 CO	* Pôle de Génétique - Service de soins de suite et réadaptation génétique / Hôpital de la Roberteau	51.01 Option : Génétique et biologie du vieillissement
WEBER Jean-Christophe Pierre #9193	NRP6 CO	* Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / DMO - Service de Médecine Interne / Nouvel Hôpital Civil	55.01 Option : Médecine interne
WOLF Philippe #9207	NRP6 NCS	* Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie Générale et de Transplantations multiorganes / HP - Coordinateur des activités de prélèvement et transplantations des HU	52.02 Chirurgie générale
Mme WOLFF Valérie #9201	NRP6 CO	* Pôle Tête et Cou - Unité Neurovasculaire / Hôpital de Hauteleierre	48.01 Neurologie

HC : Hôpital Civil - HP : Hôpital de Hauteleierre - NHC : Nouvel Hôpital Civil

* : CO (Chef de service) ou NCO (Non Chef de service hospitalier) - Csp : Chef de service par intérim - CSp : Chef de service prolocute (un an)

CD : Chef d'unité fonctionnelle

Ps : Pôle - RP6 (Responsable de Pôle) ou NRP6 (Non Responsable de Pôle)

Cons. : Consultant hospitalier (poursuite des fonctions hospitalières sans offre de services) - Dir : Directeur

(1) En surnombre universitaire jusqu'au 31.08.2019

(3)

(5) En surnombre universitaire jusqu'au 31.08.2019

(6) En surnombre universitaire jusqu'au 31.08.2017

(7) Consultant hospitalier (pour un an) éventuellement renouvelable -> 31.08.2017

(8) Consultant hospitalier (pour une 2ème année) -> 31.08.2017

(9) Consultant hospitalier (pour une 3ème année) -> 31.08.2017

A4 - PROFESSEUR ASSOCIE DES UNIVERSITES

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
CALVEL Laurent	NRFS CS	• Pôle Spécialités médicales - Dermatologie / SMO Service de Soins palliatifs / NHC	46.25 Médecine palliative
KABERDETZER Françoise	CS	• Pôle Hépato-digestif Service de Gastro-Entérologie / NHC	52.01 Gastro-Entérologie
MIYAZAKI Toru		• Pôle de Biologie Laboratoire d'Immunologie Biologique / HC	
SALVAT Eric	CS	• Pôle Tête-Cou Centre d'Évaluation et de Traitement de la Douleur / HP	

MO100	B1 - MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS (MCU-PH)		
NOM et Prénoms	ES*	Services Hospitaliers en Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
AGIN Amaël 14001		* Pôle d'Imagerie - Service de Médecine Nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01 Biophysique et Médecine Nucléaire
Mme ANTAL Marie-Cristine 14003		* Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Haute-Normandie - Institut d'Histologie / Faculté de Médecine	42.02 Histologie, Embryologie et Cytogénétique (option biologique)
Mme ANTONI Delphine 14008		* Pôle d'Imagerie - Service de Radiothérapie / ICANS	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie
Mme AYMÉ-DIETRICH Estelle 14017		* Pôle de Pharmacologie - Unité de Pharmacologie Clinique / Faculté de Médecine	48.03 Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie (option) ; pharmacologie fondamentale
Mme BIANCALANA Valérie 14006		* Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic Génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
BLONDET Cyrille 14001		* Pôle d'Imagerie - Service de Médecine Nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire (option clinique)
BOUVIGES Olivier 14000		* Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
Mme BUND Caroline 14010		* Pôle d'Imagerie - Service de médecine nucléaire et imagerie moléculaire / ICANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
CARAPITO Raphaël 14013		* Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.02 Immunologie
CAZZATO Roberto 14016		* Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie A Interventionnelle / NHC	43.02 Radiologie et Imagerie médicale (option clinique)
Mme CEBULK Hélène 14014		* Pôle Tête-Cou - Service de Neurochirurgie / HP	49.02 Neurochirurgie
CERLINE Jocelyn 14012		* Pôle de Biologie - Département de Biologie structurale Intégrative / IGBMC	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie (option biologique)
DHOQUET Philippe 14014		* Pôle d'Imagerie - UFPEZT - Imagerie Pédiatrique / HP	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
DOLLOUÉD Nicolas 14016		* Pôle Tête et Cou - CETO - Centre d'Investigation Clinique / NHC et HP	49.01 Neurologie
DALI-YOUCER Ahmed Nassim 14017		* Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et Biologie moléculaire / NHC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
DELHORNE Jean-Baptiste 14018		* Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02 Chirurgie générale
DEVYS Olivier 14016		* Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
Mme DIKHELADKER Vera 14011		* Pôle Tête et Cou - CETO - Service de Neurologie / Hôpital de Haute-Normandie	49.01 Neurologie
DOLLÉ Pascal 14001		* Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et biologie moléculaire / NHC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
Mme ENACHE Inna 14004		* Pôle de Pathologie Intradurale - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / IGBMC	44.02 Physiologie
Mme FARRUJIA-JACOMON Auguste 14004		* Pôle de Biologie - Service de Médecine Légale, Consultation d'Urgences médico-judiciaires et - Laboratoire de Toxicologie / Faculté et HC - Institut de Médecine Légale / Faculté de Médecine	46.03 Médecine Légale et droit de la santé
FLISETTI Denis 14016	CS	* Pôle de Biologie - Lab. de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS et Faculté	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
FOUCHER Jack 14007		* Institut de Physiologie / Faculté de Médecine * Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie // Hôpital Civil	44.02 Physiologie (option clinique)
GAUTNER Pierre 14012		* Pôle de Biologie - Laboratoire (Institut) de Virologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Bactériologie (virologie) ; Hygiène - Microbiologie Option Bactériologie - Virologie (biologique)
GRILLON Antoine 14012		* Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté de Méd.	45.01 Option : Bactériologie-virologie (biologique)
GUERIN Eric 14002		* Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.03 Biologie cellulaire (option biologique)
GUFFROY Aurélien 14015		* Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne et d'Immunologie clinique / NHC	47.03 Immunologie (option clinique)
Mme HARGAN-RASTEI Laura 14016		* Pôle d'Imagerie - Service de Médecine Nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
HUBBLE Fabrice 14016		* Pôle d'Imagerie - Service de Médecine Nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS - Service de Biophysique et de Médecine Nucléaire / NHC	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
JEHU François 14016		* Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : Bactériologie-virologie (biologique)
KASTNER Philippe 14008		* Pôle de Biologie - Département Génétique fonctionnelle et cancer / IGBMC	47.04 Génétique (option biologique)

NDM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers au Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
Mme WEMMEL Véronique 46036		* Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
KOCH Guillaume 46176		- Institut d'Anatomie Normale / Faculté de Médecine	42.01 Anatomie (Option clinique)
Mme KRASNY-FRONT Agata 46184		* Pôle de Médecine Physique et de Réadaptation - Institut Universitaire de Réadaptation / Clémenceau	49.05 Médecine Physique et Réadaptation
Mme LAMOUCR Valérie 46040		* Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
Mme LANNES Béatrice 46041		* Institut d'Histologie / Faculté de Médecine * Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Hauteplaine	Histologie, Embryologie et Cytopathologie (option biologique)
LAVIUX Thomas 46042		* Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.03 Biologie cellulaire
LENORMAND Cedric 46103		* Pôle de Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03 Dermato-Vénérologie
Mme LETOCHER-BRU Valérie 46043		* Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS * Institut de Parasitologie / Faculté de Médecine	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
LHERMITTE Benoît 46116		* Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Hauteplaine	42.03 Anatomie et Cytologie pathologiques
LUTZ Jean-Christophe 46046		* Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Plastique et Maxillo-faciale / Hôpital Civil	56.03 Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
MEYER Anne 46083		* Institut de Physiologie / Faculté de Médecine * Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
MOUET Laurent 46047		* Pôle de Biologie - Laboratoire d'Hématologie biologique / Hôpital de Hauteplaine et NHC	44.03 Biologie cellulaire (type mixte : biologique)
Mme MOUTOU Céline et GUNTHER 46048	CS	* Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic préimplantatoire / CMCO Schillingheim	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
MULLER Jean 46000		* Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
Mme NICOLLE Nina 46127		* Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Hauteplaine	42.03 Anatomie et Cytologie Pathologiques (Option Clinique)
Mme NOURRY Isabelle 46011		* Pôle de Santé publique et Santé au travail - Service de Pathologie professionnelle et de Médecine du travail - HC	46.02 Médecine et Santé au Travail (option clinique)
PENCREACH Ewan 46052		* Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et Biologie moléculaire / Nouvel Hôpital Civil	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
PRAFF Alexander 46053		* Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS	45.02 Parasitologie et mycologie
Mme PITON Amélie 46004		* Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / NHC	47.04 Génétique (option biologique)
Mme PORTER Louise 46135		* Pôle de Biologie - Service de Génétique Médicale / Hôpital de Hauteplaine	47.04 Génétique (type clinique)
PREVOST Gilles 46057		* Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : Bactériologie-virologie (biologique)
Mme RADOSAVLJEVIC Miljana 46058		* Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.03 Immunologie (option biologique)
Mme REIN Nathalie 46005		* Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et Biologie moléculaire / NHC - Service de Chirurgie / ICANG	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
ROGUE Patrick (et AZ) 46060		* Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie Générale et Spécialisée / NHC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire (option biologique)
Mme ROLLAND Delphine 46123		* Pôle de Biologie - Laboratoire d'Hématologie biologique / Hauteplaine	47.01 Hématologie ; transfusion (type mixte : Hématologie)
ROMAN Benoît 46061		* Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02 Chirurgie générale
Mme RUFFERT Elisabeth 46106		* Pôle Tête et Cou - Service de Neurologie - Unité de Pathologie du Cerveau / Hôpital Civil	49.01 Neurologie
Mme SABOU Aline 46096		* Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS - Institut de Parasitologie / Faculté de Médecine	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
Mme SCHEDECKER Sophie 46122		* Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique
SCHRAMM Frédéric 46066		* Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : Bactériologie-virologie (biologique)

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Spécialisation du Conseil National des Universités
Mme SOLIS Morgane - M613		* Pôle de Biologie - Laboratoire de Virologie / Hôpital de Hautelevre	45.01 : Bactériologie/Virologie ; hygiène hospitalière Option : Bactériologie-Virologie
Mme DORDET Christèle M669		* Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MRHED) - Service de Rhumatologie / Hôpital de Hautelevre	50.01 : Rhumatologie
TALHA Samy M668		* Pôle de Pathologie Thoracique - Service de Physiologie et explorations fonctionnelles / HEC	44.02 : Physiologie (option clinique)
Mme TALON Isabelle M609		* Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital Hautelevre	54.02 : Chirurgie infantile
TELETIN Marius M607		* Pôle de Biologie - Service de Biologie de la Reproduction / CMCO Schiltigheim	54.05 : Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
VALLAT Laurent M604		* Pôle de Biologie - Laboratoire d'immunologie Biologique - Hôpital de Hautelevre	Hématologie ; Transfusion Option Hématologie Biologique
Mme VÉLAY-RUSCH Aurélie M616		* Pôle de Biologie - Laboratoire de Virologie / Hôpital Civil	45.01 : Bactériologie/Virologie ; hygiène hospitalière Option Sociobiologie-Virologie Biologique
Mme VILLARD Odile M667		* Pôle de Biologie - Labo. de Parasitologie et de Mycologie médicale (PTM HUG et Fac)	45.02 : Parasitologie et mycologie (option biologique)
Mme WOLF Michèle M666		* Chargé de mission - Administration générale - Directeur de la Qualité / Hôpital Civil	48.03 : Option : Pharmacologie fondamentale
Mme ZALOCZKO Anne- eve MARDANTON M618		* Pôle Médico-Chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie / Hôpital de Hautelevre	54.01 : Pédiatrie
ZOLL Jérôme M607		* Pôle de Pathologie Thoracique - Service de Physiologie et d'explorations fonctionnelles / HC	44.02 : Physiologie (option clinique)

B2 - PROFESSEURS DES UNIVERSITES (monoappartenant)

Pr ÉONKH Christian	M668	Département d'histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72	Epidémiologie - Histoire des sciences et des techniques
--------------------	------	---	----	---

B3 - MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES (monoappartenant)

Mr KESSEL Nils		Département d'histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72	Epidémiologie - Histoire des sciences et des techniques
Mr LANGRE Lionel		ICUBE-UMR 7357 - Equipe IMA3 / Faculté de Médecine	55	Neurosciences
Mme THOMAS Marion		Département d'histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72	Epidémiologie - Histoire des sciences et des techniques
Mme SCARFONE Madelon	M660	Département d'histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72	Epidémiologie - Histoire des sciences et des techniques
Mr ZIMMER Alexis		Département d'histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72	Epidémiologie - Histoire des sciences et des techniques

C - ENSEIGNANTS ASSOCIES DE MEDECINE GENERALE
C1 - PROFESSEURS ASSOCIES DES UNIVERSITES DE M. G. (mi-temps)

Pr ASS. GRIFF Jean-Luc	U0004	Médecine générale (01.09.2017)
Pr GUILLOU Philippe	U0009	Médecine générale (01.11.2013 au 31.08.2016)
Pr HILD Philippe	U0000	Médecine générale (01.11.2013 au 31.08.2016)
Dr ROUGERIE Estier	U0001	Médecine générale (01.08.2014 au 31.08.2017)

C2 - MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE - TITULAIRE

Dr CHAMBE Juliette	U0008	ES.03 Médecine générale (01.09.2019)
Dr LORENZO Mathieu		

C3 - MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES DES UNIVERSITES DE M. G. (mi-temps)

Dr BREITWILLER-DUMAS Claire		Médecine générale (01.09.2016 au 31.08.2018)
Dr GROS-BERTHOUD Anne	U0008	Médecine générale (01.09.2015 au 31.08.2018)
Dr DANÉLME Anne-Elisabeth		Médecine générale
Dr SCHMITT Yannick		Médecine générale

D - ENSEIGNANTS DE LANGUES ETRANGERES
D1 - PROFESSEUR AGREGE, PRAG et PRCE DE LANGUES

Mme ACKER-KESLER Pia	U0005	Professeure certifiée d'Anglais (depuis 01.09.02)
Mme CANDAS Peggy	U0006	Professeure agrégée d'Anglais (depuis le 01.09.99)
Mme DIEBENBOUR Marie-Noëlle	U0007	Professeure certifiée d'Allemand (depuis 01.09.11)
Mme JUNGER Nicole	U0008	Professeure certifiée d'Anglais (depuis 01.09.09)
Mme MARTEN Susanne	U0009	Professeure certifiée d'Allemand (depuis 01.09.14)

E - PRATICIENS HOSPITALIERS - CHEFS DE SERVICE NON UNIVERSITAIRES

Dr ASTRUC Dominique	<ul style="list-style-type: none"> Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie Service de Réanimation pédiatrique spécialisée et de surveillance continue / Hôpital de Hautepierre
Dr DE MARCHI Martin	<ul style="list-style-type: none"> Pôle Oncologie médico-chirurgicale et d'hématologie Service d'Oncologie Médicale / ICAVANS
Mme Dr GERARD Bénédicte	<ul style="list-style-type: none"> Pôle de Biologie Laboratoire de Diagnostic Génétique / Nouvel Hôpital Civil
Mme Dr GOURIEUX Bénédicte	<ul style="list-style-type: none"> Pôle de Pharmacie-pharmacologie Service de Pharmacie-Sterilisation / Nouvel Hôpital Civil
Dr KÄRCHER Patrick	<ul style="list-style-type: none"> Pôle de Gériatrie Service de Soins de suite de Langue Duite et d'hébergement gériatrique / EHPAD / Hôpital de la Robertsau
Mme Dr LALLEMAN Lucie	<ul style="list-style-type: none"> Pôle Urgences - SAMU/SM - Médecine intensive et Réanimation Permanence d'accès aux soins de santé - La Boussade (PASS)
Dr LÉPESVIRE Nicolas	<ul style="list-style-type: none"> Pôle de Spécialités Médicales - Ophtalmologie - Hygiène (SMO) Service des Maladies Infectieuses et Tropicales / Nouvel Hôpital Civil
Mme Dr LICHTBLAU Isabelle	<ul style="list-style-type: none"> Pôle de Biologie Laboratoire de biologie de la reproduction / CMCO de Bischgrœn
Mme Dr MARTIN-HUNYADI Catherine	<ul style="list-style-type: none"> Pôle de Gériatrie Secteur Evaluation / Hôpital de la Robertsau
Dr NISAND Gabriel	<ul style="list-style-type: none"> Pôle de Santé Publique et Santé au travail Service de Santé Publique - SM / Hôpital Civil
Mme Dr PETIT Flore	<ul style="list-style-type: none"> Pôle de Spécialités Médicales - Ophtalmologie - Hygiène (SMO) UCSA
Dr PIRRELLI Olivier	<ul style="list-style-type: none"> Pôle de Gynécologie et d'Obstétrique Service de Gynécologie-Obstétrique / CMCO
Dr REY David	<ul style="list-style-type: none"> Pôle Spécialités médicales - Dermatologie / SMO «Le trait d'union» - Centre de soins de l'infecteur par le VIH / Nouvel Hôpital Civil
Mme Dr RONDE GUSTEAU Cécile	<ul style="list-style-type: none"> Pôle Locomas Service de Chirurgie Séptique / Hôpital de Hautepierre
Mme Dr RONGIERES Catherine	<ul style="list-style-type: none"> Pôle de Gynécologie et d'Obstétrique Centre Clinico Biologique d'AMP / CMCO
Dr TCHOMAKOV Dimitar	<ul style="list-style-type: none"> Pôle Médico-Chirurgical de Pédiatrie Service des Urgences Médico-Chirurgicales pédiatriques / Hôpital de Hautepierre
Mme Dr WEISS Anne	<ul style="list-style-type: none"> Pôle Urgences - SAMU/SM - Médecine intensive et Réanimation SAMU

F1 - PROFESSEURS ÉMÉRITES

- de droit et à vie (membre de l'Institut)
 CHAMBERON Pierre (Biochimie et biologie moléculaire)
 MANDEL Jean-Louis (Génétique et biologie moléculaire et cellulaire)
- pour trois ans (1^{er} septembre 2018 au 31 août 2021)
 Mme DANON-GRILLIAT Anne (Pédiatrie, oncologie)
 GRUJVER Danijel (Institut de Physique Biologique)
- pour trois ans (1^{er} avril 2019 au 31 mars 2022)
 Mme STEB Anick (Anesthésie, Réanimation chirurgicales)
- pour trois ans (1^{er} septembre 2019 au 31 août 2022)
 DUFOUR Patrick (Cancérologie clinique)
 NISAND Israël (Gynécologie-obstétrique)
 RINGET Michel (Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques)
 Mme QUOIX Elisabeth (Rhumatologie)
- pour trois ans (1^{er} septembre 2020 au 31 août 2023)
 BELLECOU Jean-Pierre (Service de Pathologie)
 DANION Jean-Marc (Psychiatrie)
 KEMPF Jean-François (Chirurgie orthopédique et de la main)
 KOPFERSCHEWITZ Jacques (Urgences médico-chirurgicales Adultes)

F2 - PROFESSEUR des UNIVERSITÉS ASSOCIÉ (mi-temps)

M. SOLER Luc CNU-31 IRCAD (01.09.2008 - 31.08.2012 / renouvelé 01.10.2012-30.09.2019-30.09.2021)

F3 - PROFESSEURS CONVENTIONNÉS* DE L'UNIVERSITÉ

Pr CHARRON Dominique	(2019-2020)
Pr KINTZ Pascal	(2019-2020)
Pr LAND Walter B.	(2019-2020)
Pr MAHE Antoine	(2019-2020)
Pr MASTELLI Antoine	(2019-2020)
Pr REIS Jacques	(2019-2020)
Pr RONGIERES Catherine	(2019-2020)

(* 4 années au maximum)

G1 - PROFESSEURS HONORAIRES

ADLOFF Michel (Chirurgie digestive) / 01.09.94	KURTZ Daniel (Neurologie) / 01.09.98
BABIN Serge (Orthopédie et Traumatologie) / 01.09.01	LANG Gabriel (Orthopédie et Rhumatologie) / 01.10.98
BARBIS Pierre (Cardiologie) / 01.09.12	LANG Jean-Marie (Hématologie clinique) / 01.09.11
BATZENSCHLAGER André (Anatomie Pathologique) / 01.10.92	LANDER Bruno (Gynécologie) / 01.11.15
BAUMANN René (Hépatogastro-entérologie) / 01.09.10	LEVY Jean-Marc (Pédiatrie) / 01.10.95
BERGERAT Jean-Pierre (Cancerologie) / 01.01.16	LONSDORFER Jean (Physiologie) / 01.09.10
BERTHEL Marc (Gériatrie) / 01.09.19	LUTZ Patrick (Pédiatrie) / 01.09.16
BIENTZ Michel (Hygiène Hospitalière) / 01.09.04	MAILLOT Claude (Anatomie normale) / 01.09.03
BLICKLE Jean-Frédéric (Médecine Interne) / 18.10.17	MANTRE Michel (Biochimie et Biol. moléculaire) / 01.09.13
BLOCH Pierre (Radiologie) / 01.10.95	MANDEL Jean-Louis (Généraliste) / 01.09.98
BOEHM-BURGER Nelly (Histologie) / 01.09.20	MANGIN Patricia (Biochimie Légale) / 01.12.14
BOURJAT Pierre (Radiologie) / 01.09.03	MANTZ Jean-Marie (Réanimation-médicale) / 01.10.94
BOUSQUET Pascal (Pharmacologie) / 01.09.19	MARESCAUX Christian (Neurologie) / 01.09.19
BRECHENMACHER Claude (Cardiologie) / 01.07.99	MARESCAUX Jacques (Chirurgie digestive) / 01.09.16
BRETTE Jean-Philippe (Gynécologie-Ostétrique) / 01.09.10	MARK Jean-Jacques (Biochimie et biologie cellulaire) / 01.09.99
BURGHARD Guy (Pneumologie) / 01.10.95	MEDOFF Jean (Pédiatrie) / 01.09.07
BURSTEIN Claude (Pédiatrie) / 01.09.18	MEYER Christian (Chirurgie générale) / 01.09.12
CANTINEAU Alain (Médecine et Santé au travail) / 01.09.16	MEYER Pierre (Biostatistiques, Informatique méd.) / 01.09.10
CAZENAVE Jean-Pierre (Hématologie) / 01.09.15	MINCK Raymond (Bactériologie) / 01.10.93
CHAMPY Maxime (Dermatologie) / 01.10.99	MONTEIL Henri (Bactériologie) / 01.09.11
CHUVIN Michel (Cardiologie) / 01.09.18	MORAND Georges (Chirurgie thoracique) / 01.09.09
CHELLY Jeanette (Diagnostic généraliste) / 01.09.20	MOSEARD Jean-Marie (Cardiologie) / 01.09.09
CINDALERS Jacques (Chirurgie générale) / 01.10.12	QUDET Pierre (Biologie cellulaire) / 01.09.13
CLAVERT Jean-Michel (Chirurgie Infantile) / 01.10.16	RAGOUALI Jean-Louis (Immunologie clinique) / 01.09.15
COLLARD Maurice (Neurologie) / 01.09.20	RATHE Michel (Psychiatrie) / 01.09.15
CONRAUX Claude (Oto-Rhino-Laryngologie) / 01.09.98	THIÉRE PAULI Geneviève (Pneumologie) / 01.09.11
CONSTANTINESCO André (Biophysique et médecine nucléaire) / 01.09.11	PINGET Michel (Entérologie) / 01.09.19
DISTEMANN Jean-Louis (Radiologie) / 01.09.17	POTTECHER Thierry (Anesthésie-Réanimation) / 01.09.18
DOFFDEL Michel (Gastro-entérologie) / 01.09.11	REYS Philippe (Chirurgie générale) / 01.09.98
DUCLOS Bernard (Hépatogastro-entérologie) / 01.09.19	RITTER Jean (Gynécologie-Ostétrique) / 01.09.02
DUPEYRON Jean-Pierre (Anesthésiologie-Rés.Chir.) / 01.09.13	RUMPLER Yves (Biol. développement) / 01.09.10
EISENMANN Bernard (Chirurgie cardio-vasculaire) / 01.04.10	SANDNER Guy (Physiologie) / 01.09.14
FABRE Michel (Cytologie et Histologie) / 01.09.02	SÄLDER Philippe (Réanimation médicale) / 01.09.20
FISCHBACH Michel (Pédiatrie) / 01.10.16	SALVAGE Paul (Chirurgie infantile) / 01.09.24
FLAMENT Jacques (Ophtalmologie) / 01.09.09	SCHIFF Georges (Physiologie) / 01.10.95
GAU Gérard (Hépatogastro-entérologie) / 01.09.13	SCHLAEDER Guy (Gynécologie-Ostétrique) / 01.09.01
GERLINGER Pierre (Biol. de la Reproduction) / 01.09.04	SCHLIENGER Jean-Louis (Médecine Interne) / 01.09.11
GRENER Jacques (Chirurgie digestive) / 01.09.97	SCHRAUS Eimir (Radiobiologie) / 01.09.12
GUT Jean-Pierre (Virologie) / 01.09.14	SCHWARTZ Jean (Pharmacologie) / 01.10.97
HASSELMANN Michel (Réanimation médicale) / 01.09.18	SICK Henri (Anatomie Normale) / 01.09.06
HALFTMANN Georges (Hématologie biologique) / 01.09.06	STIERLE Jean-Luc (ORL) / 01.09.10
HEID Emile (Dermatologie) / 01.09.04	STOLL Claude (Généraliste) / 01.09.09
HOFF Jean-Louis (Pharmacologie) / 01.09.09	STOLL-HELLER Françoise (Virologie) / 01.09.16
ILLER Marc (Médecine Interne) / 01.09.98	STORCK Daniel (Médecine Interne) / 01.09.03
JACQMIN Didier (Urologie) / 09.08.17	TEMPE Jean-Daniel (Réanimation médicale) / 01.09.06
JACKO Daniel (Chirurgie générale) / 01.09.11	TONGIO Jean (Radiologie) / 01.09.02
JAEGER Jean-Henri (Chirurgie orthopédique) / 01.09.11	TREISSER Alain (Gynécologie-Ostétrique) / 24.03.04
JEGEL Michel (Médecine physique et réadaptation) / 01.09.04	VALTRAVERO Philippe (Médecine physique et réadaptation) / 01.09.16
KAHN Jean-Luc (Anatomie) / 01.09.18	VETTER Jean-Marie (Anatomie pathologique) / 01.09.12
KEHR Pierre (Chirurgie orthopédique) / 01.09.06	VINGENDON Guy (Biochimie) / 01.09.02
KEMPF Jules (Biologie cellulaire) / 01.10.95	WALTER Paul (Anatomie Pathologique) / 01.09.05
KREMER Michel / 01.09.98	WEITZENBLUM Emmanuel (Pneumologie) / 01.09.11
KRETZ Jean-Georges (Chirurgie vasculaire) / 01.09.18	WELLM Jean-Marie (Chirurgie thoracique) / 01.09.13
KRIEGER Jean (Neurologie) / 01.01.07	WILK André (Chirurgie maxillo-faciale) / 01.09.15
KUNTZ Jean-Louis (Rhumatologie) / 01.09.98	WILLARD Daniel (Pédiatrie) / 01.09.96
KUNTZMANN Franck (Gériatrie) / 01.09.07	WOLFRAM-GABEL Renée (Anatomie) / 01.09.96

Légende des adresses :

FAC : Faculté de Médecine : 4, rue Kirschleger - F - 67085 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.85.36.20 - Fax : 03.88.85.35.12 ou 03.88.85.34.67

HOPITAUX UNIVERSITAIRES DE STRASBOURG (HUO) :

- NHC - Nouvel Hôpital Civil : 1, place de l'Hôpital - B.P. 426 - F - 67081 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.99.07.06
- HC - Hôpital Civil : 1, Place de l'Hôpital - B.P. 426 - F - 67081 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.11.67.68
- HF - Hôpital de Hautepierre : Avenue Molière - B.P. 48 - F - 67088 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.12.80.00
- Hôpital de La Roberteau : 43, rue Hammerich - F - 67015 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.11.55.11
- Hôpital de l'Elisau : 15, rue Cranach - 67000 Strasbourg - Tél. : 03.88.11.57.63

CMCO - Centre Médico-Chirurgical et Oncologique - 19, rue Louis Pasteur - BP 120 - Schiltigheim - F - 67083 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.82.83.00

C.C.O.M. - Centre de Chirurgie Orthopédique et de la Main - 10, avenue Baumann - B.P. 96 - F - 67403 Illkirch-Grattenstaden Cedex - Tél. : 03.88.99.20.00

E.F.B. - Etablissement Français du Sang - Alsace : 10, rue Sölkemann - B.P. 26 - 67068 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.21.29.29

Centre Régional de Lutte contre le cancer "Paul Strauss" - 3, rue de la Porte de l'Hôpital - F-67085 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.29.24.24

URD - Institut Universitaire de Réadaptation Clemenceau - CHU de Strasbourg et UBERCAM (Union pour la Gestion des Etablissements des Calistes d'Assurance Maladie) - 45 boulevard Clemenceau - 67082 Strasbourg Cedex

**RESPONSABLE DE LA BIBLIOTHÈQUE DE MÉDECINE ET ODONTOLOGIE ET DU
DÉPARTEMENT SCIENCES, TECHNIQUES ET SANTÉ
DU SERVICE COMMUN DE DOCUMENTATION DE L'UNIVERSITÉ DE STRASBOURG**

Monsieur Olivier DIVE, Conservateur

**LA FACULTÉ A ARRÊTÉ QUE LES OPINIONS ÉMISÉS DANS LES DISSERTATIONS
QUI LUI SONT PRÉSENTÉES DOIVENT ÊTRE CONSIDÉRÉES COMME PROPRES
À LEURS AUTEURS ET QU'ELLE N'ENTEND NI LES APPROUVER, NI LES IMPROUVER**

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des maîtres de cette école, de mes chers condisciples, je promets et je jure au nom de l'Etre suprême d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.

Admise à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe.

Ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser les crimes.

Respectueuse et reconnaissante envers mes maîtres je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis restée fidèle à mes promesses. Que je sois couverte d'opprobre et méprisée de mes confrères si j'y manque.

REMERCIEMENTS

Aux membres du jury

À Monsieur le Professeur François BECMEUR, Professeur Universitaire-Praticien Hospitalier, Président de jury

Vous me faites l'honneur de présider ce jury de thèse. Je vous remercie de l'intérêt que vous portez à ce travail. Soyez assurés de ma reconnaissance et de mon profond respect.

Au Docteur Jean-Luc GRIES, Président du Département de Médecine Générale, Directeur de thèse

Je vous remercie d'avoir accepté de diriger ce travail. Merci pour vos conseils avisés, votre patience et votre confiance.

À Monsieur le Professeur Francis VEILLON, Professeur Universitaire-Praticien Hospitalier, membre du jury

Vous me faites l'honneur d'accepter de siéger à mon jury de thèse. Merci pour le temps que vous m'avez consacré. Je vous remercie pour votre accueil ainsi que pour votre regard sur ce travail. Recevez le témoignage de mon entière gratitude.

À Madame le Docteur Isabelle TALON, Maître de Conférences des Universités-Praticienne-Hospitalière, membre du jury

Merci pour le temps que vous m'avez consacré. Merci pour vos conseils avisés. Vous me faites l'honneur d'accepter de siéger à mon jury de thèse. Je vous remercie pour votre regard sur ce travail. Recevez le témoignage de mon entière gratitude.

À Madame le Docteur Nora DEETJEN-RADULESCU, Praticienne-Hospitalière, membre du jury

Merci de m'avoir accueilli chaleureusement et guidée dans ce travail. Merci pour votre aide, votre disponibilité et vos conseils. Vous me faites l'honneur d'accepter de siéger à mon jury de thèse. Je vous remercie pour votre regard sur ce travail. Recevez le témoignage de mon entière gratitude.

À Madame le Docteur Consuelo SEBASTIA-SANCHO, Praticienne-Hospitalière, membre du jury

Merci pour le temps que vous m'avez consacré. Vous me faites l'honneur d'accepter de siéger à mon jury de thèse. Je vous remercie pour votre regard sur ce travail. Recevez le témoignage de mon entière gratitude.

À tous ceux qui ont contribué à la réalisation de ce travail

Merci, bien évidemment, au Dr Jean-Luc GRIES qui a dirigé ce travail. Je vous ai rencontré pour la première fois pendant mon internat lors de cours à la Faculté. La thèse s'est étalée dans le temps mais nous avons su, ensemble, préciser son sujet. Vous avez fait en sorte que le travail avance sur la bonne voie. Un grand merci.

Merci au Pr Francis VEILLON, pour cette première rencontre et pour la suite. Merci pour votre aide dans ce travail. Un merci également à votre secrétariat qui est d'un accueil et d'une gentillesse que je n'oublierai pas.

Merci aux Dr Consuelo SEBASTIA-SANCHO et Dr Valérie DOUZAL, qui ont pris de leur temps pour me transmettre un petit bout de leur savoir et de leur passion. Merci pour votre gentillesse et merci d'avoir répondu à mes (nombreuses) questions.

Merci au Dr Nora DEETJEN-RADULESCU, qui m'a accueilli chaleureusement et qui a su répondre à mes multiples interrogations. Merci pour la mise à disposition du poste de travail pour la récolte des données. Une pensée à Angélique qui a partagé, un moment, son bureau avec moi. Merci du fond du cœur.

Merci aux différents Chefs de Services (urgences pédiatriques, urgences adultes et urgences gynécologiques) pour vos accords quant à la consultation des dossiers patients inclus dans l'étude, sans quoi cette étude n'aurait pu voir le jour. Je remercie également leurs secrétariats pour leur gentillesse et leur réactivité.

Merci à Pierre Emmanuelle ZORN, pour votre aide à l'extraction des données. Merci à Estelle VOYOT, du département d'information médicale (DIM) des HUS pour les dénombrements fournis.

Merci à Elise BOTTLAENDER, radiophysicienne, pour votre réactivité et votre aide dans l'analyse des données de dosimétrie.

Merci à Marie MIELCAREK du département de recherche clinique, pôle de santé publique des HUS, pour votre disponibilité et pour votre aide si précieuse dans l'analyse statistique des données. Merci au secrétariat du scanner pour leur accueil, leurs disponibilités. Je pense, en particulier, à Caroline qui a pris de son temps pour répondre à mes nombreuses questions.

À tous ceux qui ont contribué à ma formation

Je remercie tous les médecins, les équipes paramédicales, qui m'ont accueilli, guidé et formé au cours de mes stages d'internat mais également d'externat. Vous avez tous contribué au médecin que je suis maintenant.

Le service d'Hépatogastro-entérologie du Pr Bernard WILLEMIN du CH d'Haguenau qui fut mon premier stage d'internat et qui restera je pense « mon préféré ». Je remercie, en particulier, Veronica pour son accueil, sa chaleur, sa pédagogie...et son sourire, mais également à Yves et Bascha. Vous avez permis que ce stage se passe dans les meilleures conditions et que j'en garde un excellent souvenir. Merci du fond du cœur.

Je remercie toute l'équipe du service de Néphrologie du CH d'Haguenau pour leur rigueur et leur passion au service des patients.

Merci également à l'équipe du CMCO de Strasbourg pour ma formation en gynécologie. J'ai pu, grâce à vous, assister à de très beaux moments...

Merci aux médecins, infirmière, puéricultrice du service de pédiatrie d'Haguenau pour leur savoir-faire avec les enfants. Vous m'avez transmis un regard différent de la pédiatrie qu'on ne retrouve pas dans les bouquins.

Merci à toute l'équipe du SAU adultes d'Haguenau pour ce stage passionnant et enrichissant.

A mes Maîtres de stage, le Dr Guy WOLFERMANN et le Dr Patric-Alain MEYER. Merci de m'avoir fait découvrir l'univers de la médecine libérale : les consultations classiques, les urgences mais également les visites à domicile. J'ai pu par la suite faire mes premiers pas de remplaçantes dans votre cabinet. Merci pour tous.

Merci à mes co-externes et co-internes qui ont fait que ces longues années d'études soient agréables. Je remercie, particulièrement, Ghyslaine « ma première co-interne » qui a dû passer un semestre avec moi loin de son petit garçon. Après l'effort vient le réconfort ! Merci pour les moments de rigolade passés ensemble. Merci à Vy et Anne-Laure mes co-internes de pédiatries : de très bons moments passés ensemble ! Et j'oublie sûrement d'autres personnes... désolé.

À mes amis

Merci à mes amis qui sont un soutien pour moi même si la distance nous a séparé. À Imen ma partenaire de P1 et plus, à Servane et Issaf, avec qui j'ai passé de très belles années à la Faculté de Médecine de Nancy. Une pensée également à Naouel et à nos fous rires...je n'oublierai jamais « Le jeté » sur la vitre du tram au CHU...

Merci aux personnes qui sont devenues des amies depuis mon arrivée en Alsace. Je pense à Karima que je remercie chaleureusement pour la garde de ma fille, à mes voisines de Strasbourg : Sarah et sa petite chipie Aylin, à Bessma et son mari...Merci pour les enfants...

Je remercie chaleureusement Murielle et toute son équipe (Souad, Sabri, Mahmoud, Franck...), pour l'accueil de mes 2 enfants dans votre Centre Socio-Culturel. Merci pour ces rencontres, pour ces partages, pour ces sorties...Merci infiniment. Ne changez rien.

À ma famille

À ma petite famille : à mon époux Rachid, qui me « supporte » depuis le début de mon internat...Merci pour toutes ces années de soutien et de patience. Merci pour ta relecture. À mes enfants, Sana et Sadid, qui me répètent sans cesse : « T'es encore à l'école Maman ? ».

À mes parents, qui malgré leurs parcours de vie difficile, ont su nous éduquer de la meilleure des manières. Vous nous avez accompagné et soutenu durant toutes ses longues années d'études.

À ma belle-famille : Je devrai même dire « ma famille » car vous l'êtes devenue. Je ne saurais tous vous citer mais je vous remercie tous de m'avoir accueilli aussi chaleureusement. Merci à Hassina pour ta relecture. Une pensée particulière à Khalti Fiyala, qui aura été, j'en suis persuadé, tellement fière de moi. À Kamel, qui nous a quitté trop tôt. Reposez en paix.

Pour terminer, merci à toutes les personnes que j'ai pu rencontrer sur mon chemin au cours de mes années de médecine et bien avant. Vous m'avez tant apporté et vous avez contribué à ce que je suis aujourd'hui. Une pensée à « Jacky », qui nous a quitté, personnage emblématique. Merci pour ce que tu nous as appris (et pour les bonbons) à ma sœur et moi à l'école primaire.

Merci à tous les patients que j'ai pu rencontrer.

Table des matières

LISTE DES ENSEIGNANTS	2
SERMENT D'HIPPOCRATE	14
REMERCIEMENTS	15
LISTE DES TABLEAUX	23
LISTE DES FIGURES.....	24
LISTE DES ABRÉVIATIONS	25
I. INTRODUCTION	27
1. Contexte de l'étude	27
A. Épidémiologie	27
B. Choix du sujet de thèse.....	31
2. Contexte général	32
A. Le syndrome abdominal aigu chez l'enfant	32
B. L'imagerie diagnostique.....	40
C. Risques sanitaires et radioprotection	45
D. Coûts	51
3. Objectifs de l'étude	52
A. Problématique et hypothèses avancées.....	52
B. Objectif principal.....	53
C. Objectif secondaire	53
II. Matériels et Méthode	54
1. Choix de la méthode quantitative	54
2. Revue de la littérature	54
3. Conception de l'étude	55
A. Type d'étude	55
B. Lieu et période de l'étude	55
C. Recrutement de la population d'étude	55
D. Recensement de la population d'étude.....	56
4. Population d'étude	58
A. Nombre de sujets nécessaires	58
B. Critères d'inclusion et d'exclusion	58

5.	Modalités de recueil des données.....	58
6.	Variables étudiées	59
7.	Évolution des données recueillies	64
8.	Retranscription des données.....	65
9.	Anonymisation des données	65
10.	Aspect réglementaire	65
	A. Informatique et liberté	65
	B. Enregistrement au registre des traitements des données des HUS.....	65
11.	Analyse statistique des données	66
III.	RÉSULTATS	67
	ANALYSE DESCRIPTIVE DE NOTRE ÉCHANTILLON	67
1.	Échantillon d'étude.....	67
2.	Caractéristiques démographiques de notre échantillon.....	69
3.	Caractéristiques anthropométriques de notre échantillon	69
4.	Caractéristiques d'admission.....	71
	A. Services d'admission	71
	B. Horaire d'admission	71
	C. Modes de recours et parcours de soins antérieur.....	72
	D. Motifs d'admission.....	75
5.	Caractéristiques descriptives de l'examen clinique	75
	A. Médecins examinateurs.....	75
	B. Données de l'interrogatoire.....	76
	C. Données de l'examen physique	76
	D. Tableau récapitulatif	77
6.	Avis spécialisé	78
7.	Prise en charge paraclinique	79
	A. Données de biologie	79
	B. Analyse d'urines.....	80
	C. Données d'imagerie	81
8.	Diagnostics finaux retenus	85
9.	Diagnostics finaux en fonction « des motivations » à la réalisation du scanner	86

A.	Diagnostics finaux pour les scanners de 1 ^{ère} intention (n=6/32).....	86
B.	Diagnostics finaux en fonction des résultats d'échographie (n=26/32).....	88
C.	Diagnostics finaux en fonction des avis spécialisés	89
10.	Devenir des enfants.....	90
ANALYSE COMPARATIVE EN SOUS-GROUPE.....		91
1.	Caractéristiques anthropométriques	91
2.	Mode de recours et parcours de soins antérieur	92
3.	Motifs d'admission	92
4.	Médecins examinateurs	93
5.	Examen clinique.....	94
6.	Avis spécialisé	97
7.	Données de biologie	98
8.	Analyse d'urines.....	100
9.	Données d'imagerie de 1 ^{ère} intention et autres imageries	100
10.	Diagnostics finaux retenus	101
11.	Devenir des enfants.....	101
IV.	DISCUSSION.....	102
1.	Forces et limites de l'étude	102
A.	Limites de l'étude.....	102
B.	Forces de l'étude.....	103
2.	Analyse des résultats et revue de la littérature	103
A.	Analyse des données générales de notre échantillon	104
B.	Analyse des modes de recours et des motifs d'admissions	106
C.	Analyse des données de l'examen clinique	109
D.	Analyse des avis spécialisés	111
E.	Analyse des données d'examens complémentaires.....	112
F.	Analyse des diagnostics finaux et du devenir des enfants	124
G.	Analyse comparative en sous-groupes	126
3.	Limites dans l'interprétation des données.....	128
4.	Perspectives à l'avenir	129
A.	Pistes d'amélioration des pratiques	129

B.	Autres possibilités d'imagerie.....	130
V.	CONCLUSIONS.....	132
VI.	ANNEXES	135
VII.	BIBLIOGRAPHIE	147

LISTE DES TABLEAUX

<i>Tableau 1 : Évolution du nombre d'échographie et de scanner aux SAU pédiatriques</i>	44
<i>Tableau 2 : Répartition des scanners par type au CHU d'Haute-pierre en 2018.</i>	57
<i>Tableau 3 : Présence des médecins en journée et en période de garde en 2018</i>	61
<i>Tableau 4: Données démographiques de notre échantillon</i>	69
<i>Tableau 5 : Données anthropométriques de notre échantillon</i>	71
<i>Tableau 6: Répartition par mode de recours en fonction du sexe</i>	72
<i>Tableau 7: Caractéristiques descriptives des consultations antérieures (n=5)</i>	74
<i>Tableau 8: Caractéristiques descriptives des motifs d'admission (n=32)</i>	75
<i>Tableau 9 : Médecins examinateurs</i>	76
<i>Tableau 10 : Caractéristiques de l'examen clinique</i>	77
<i>Tableau 11 : Avis spécialisés par sexe</i>	78
<i>Tableau 12: Données de biologie</i>	79
<i>Tableau 13 : Analyses d'urines (BU)</i>	80
<i>Tableau 14: Répartition de l'échographie AP en fonction du sexe</i>	81
<i>Tableau 15: Résultats d'échographie et « motivations » à l'indication du scanner</i>	82
<i>Tableau 16: Caractéristiques descriptives scanographiques et fonction du sexe</i>	84
<i>Tableau 17: Caractéristiques dosimétriques générales et fonction du sexe</i>	84
<i>Tableau 18: Données sur les diagnostics finaux retenus (n=32)</i>	85
<i>Tableau 19: Diagnostics finaux pour les scanners de 1^{ère} intention (n=6)</i>	87
<i>Tableau 20 : Diagnostics finaux en fonction des résultats d'échographie</i>	88
<i>Tableau 21 : Diagnostics finaux en fonction des avis spécialisés</i>	89
<i>Tableau 22: Données sur l'orientation des enfants (n=32)</i>	90
<i>Tableau 23: Caractéristiques anthropométriques des deux groupes</i>	91
<i>Tableau 24: Parcours de soins antérieur par groupe</i>	92
<i>Tableau 25: Caractéristiques descriptives des motifs d'admission par groupe</i>	93
<i>Tableau 26 : Médecins examinateurs par groupe</i>	93
<i>Tableau 27: Analyse comparative de l'examen clinique</i>	95
<i>Tableau 28: Analyse comparative des demandes d'avis spécialisé</i>	97
<i>Tableau 29: Données de biologies dans chaque groupe</i>	98
<i>Tableau 30: Données d'imagerie dans les deux groupes</i>	100
<i>Tableau 31: Diagnostics finaux retenus en fonction du groupe</i>	101
<i>Tableau 32: Orientation des enfants par groupe</i>	101
<i>Tableau 33 : Données de dosimétries par catégories de poids</i>	122

LISTE DES FIGURES

<i>Figure 1 : Évolution de la proportion d'enfants de moins de 14 ans de l'Eurométropole de Strasbourg depuis 2007. INSEE 2017.</i>	27
<i>Figure 2 : Synthèse des indications d'imagerie des urgences abdominales chez l'enfant....</i>	38
<i>Figure 3 : Fréquence de réalisation des actes par tranche d'âge selon la modalité d'imagerie. ExPRI.....</i>	43
<i>Figure 4 : Evolution du nombre de scanners en France depuis 2011. IRSN 2018</i>	43
<i>Figure 5: Bilan de la contribution des différentes sources d'exposition aux RI en France....</i>	46
<i>Figure 6 : Répartition des actes en fonction de la zone anatomique explorée. ExPRI.....</i>	47
<i>Figure 7: Répartition par modalité d'imagerie des actes diagnostiques et de la dose efficace associée chez les enfants de moins de 16 ans. ExPRI.</i>	47
<i>Figure 8 : Influence de l'année d'installation du scanner sur l'indice de dose (CTDI). Valeur pour un scanner AP.IRSN 2018.....</i>	49
<i>Figure 9: Carte représentant le département du Bas-Rhin. En rouge, les 33 communes composant la Communauté Urbaine de Strasbourg (CUS).</i>	60
<i>Figure 10: Carte représentant les 33 communes appartenant à la Communauté Urbaine de Strasbourg (CUS).....</i>	60
<i>Figure 11: Diagramme de Flux représentant la population d'étude</i>	68
<i>Figure 12: Histogramme représentant la répartition des enfants par classe d'âge.</i>	69
<i>Figure 13: Histogramme représentant la répartition des enfants par tranche de poids.....</i>	70
<i>Figure 14 : Diagramme en boîte représentant la répartition du poids</i>	70
<i>Figure 15: Diagramme représentant la répartition des enfants en fonction de l'horaire d'admission</i>	71
<i>Figure 16: Diagramme représentant la répartition des enfants en fonction du mode de recours.....</i>	72
<i>Figure 17 : Diagrammes en boîte représentant la répartition de la CRP, des GB et PNN.....</i>	80
<i>Figure 18: Diagramme représentant la répartition de l'échographie AP en fonction de l'horaire.....</i>	81
<i>Figure 19: Répartition du nombre de scanners AP en 2018 (n=32)</i>	83
<i>Figure 20 : Diagramme représentant la répartition des scanners en fonction de l'horaire .</i>	83
<i>Figure 21 : Distribution des valeurs de CRP, de GB et de PNN en fonction des groupes</i>	99
<i>Figure 22: Raisons du recours au scanner pour une suspicion d'appendicite. Rapport de la SFR et SFP 2015 sur l'accès à l'imagerie pédiatrique</i>	118

LISTE DES ABRÉVIATIONS

AMELI	Assurance Maladie En Ligne
AMM	Autorisation de Mise sur le Marché
ANSES	Agence National de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
AP	AbdominoPelvien
ARS	Agence Régional de la Santé
ASP	Abdomen Sans Préparation
ATCD	Antécédent
β HCG	β Gonadotrophine Chorionique Humaine
BU	Bandelette Urinaire
CCAM	Classification Commune des Actes Médicaux
CHU	Centre Hospitalo-Universitaire
CIPR	Commission Internationale de Protection Radiologique
CPAM	Caisse Primaire d'Assurance Maladie
CPP	Comité de Protection des Personnes
CRP	Protéine C-Réactive
CTDI	Computed Tomography Dose Index
CUS	Communauté Urbaine de Strasbourg
DIM	Département d'Information Médicale
DPD	Délégué à la Protection des Données
DREES	Direction de la Recherche, des Études, de l'Évaluation et des Statistiques
ECUS	Échographie de Contraste Ultrasonore
EGB	Échantillon Généraliste des Bénéficiaires
EPP	Évaluation des Pratiques Professionnelles
EVA	Échelle Visuelle Analogique
EVENDOL	Évaluation Enfant Douleur
FID	Fosse Iliaque Droite
FIG	Fosse Iliaque Gauche
GB	Globules Blancs
GBUI	Guide de Bon Usage de l'Imagerie médicale
GGT	Gamma-Glutamyl Transférase
GMRC	Groupe Méthode en Recherche Clinique
HAS	Haute Autorité de Santé
HCSP	Haut Conseil de la Santé Publique
HTP	Haute-pierre
HUS	Hôpitaux Universitaires de Strasbourg
IAO	Infirmière d'Accueil et d'Orientation
IASP	International Association for the Study of Pain
IMC	Indice de Masse Corporelle

INPES	Institut National de Prévention et d'Éducation pour la Santé
INSEE	Institut National de la Statistique et des Études Économiques
INSERM	Institut National de la Santé Et de la Recherche Médicale
INVS	Institut National de Veille Sanitaire
IRM	Imagerie par Résonance Magnétique
IRSN	Institut de Radioprotection et de Sureté Nucléaire
MG	Médecin Généraliste
NFS	Numération Formule Sanguine
NRD	Niveaux de Référence Diagnostiques
NSN	Nombre de Sujets Nécessaires
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
ORS	Observatoire Régional de Santé
PACS	Picture Archiving and Communication System
PAL	Phosphatases alcaline
PDL	Produit Dose Longueur
PNN	Polynucléaires Neutrophiles
RGO	Reflux gastro-œsophagien
RGPD	Règlement Général sur la Protection des Données
RI	Rayonnement Ionisant
RNIPH	Recherche N'Impliquant pas la Personne Humaine
SAU	Service d'Accueil des Urgences
SFBMN	Société Française de Médecine Nucléaire et Imagerie Moléculaire.
SFCP	Société Française de Chirurgie Pédiatrique
SFIPP	Société Francophone d'Imagerie Périnatale et Pédiatrique
SFMU	Société Française de Médecine d'Urgence
SFP	Société Française de Pédiatrie
SFR	Société Française de Radiologie
SFU	Signe Fonctionnel Urinaire
TDM	Tomodensitométrie
TGO	Glutamate Oxaloacétate Transaminase
TGP	Glutamate Pyruvate Transaminase
UHCD	Unité d'Hospitalisation de Courte Durée
VPP	Valeur Prédictive Positive
VPN	Valeur Prédictive Négative

I. INTRODUCTION

1. Contexte de l'étude

A. Épidémiologie

Dans son dernier rapport publié en 2019, la Direction de la Recherche, des Études, de l'Évaluation et des Statistiques (DREES) rapporte que les enfants de moins de 15 ans représentent 27% de l'ensemble des passages aux urgences en 2013 (1). Alors que la part de ce groupe d'âge dans la population générale n'est que de 19% à cette même année.

Selon son dernier recensement en 2017 (2), l'Institut National de la Statistique et des Études Économiques (INSEE) rapporte que les enfants de moins de 14 ans représentent 17,2% (85 125 enfants) de l'ensemble de la population de l'Eurométropole de Strasbourg (494 089 habitants). Cette proportion est relativement stable, autour de 17%, depuis 2007 comme l'illustre la figure 1, ci-dessous.

	2007	%	2012	%	2017	%
Ensemble	474 574	100,0	479 820	100,0	494 089	100,0
0 à 14 ans	80 942	17,1	82 899	17,3	85 125	17,2

Figure 1 : Évolution de la proportion d'enfants de moins de 14 ans de l'Eurométropole de Strasbourg depuis 2007. INSEE 2017.

Selon le Département d'Information Médical (DIM) du Centre Hospitalo-Universitaire (CHU) de Strasbourg, on dénombre un peu plus de 41000 passages aux urgences pédiatriques sur le site d'HautePierre pour l'année 2018 (0 à 17 ans inclus).

La douleur abdominale aiguë ou syndrome abdominal aigu (SAA) est un des cinq premiers motifs d'admission aux urgences médico-chirurgicales des hôpitaux d'enfants (3). En France, celle-ci représente 3 à 5 % des motifs de venue aux urgences pédiatriques (4–6). Ces chiffres sont comparables à ceux relevés aux États-Unis où ce motif représente 6% environ des consultations aux urgences (7–9).

Selon la définition officielle de l'Association internationale pour l'étude de la douleur (IASP),

« La douleur est une expérience sensorielle et émotionnelle désagréable, associée à une lésion tissulaire réelle ou potentielle, où décrite dans ces termes » (10). La douleur serait à l'origine de près de deux tiers des consultations médicales.

Elle est source d'anxiété pour l'enfant mais également, pour les parents, craignant une pathologie grave.

Chez l'enfant, la douleur abdominale est souvent un des premiers signes cliniques, annonciateur d'une pathologie digestive (gastro-entérite, appendicite aiguë...), extradigestive (pathologie endocrinienne, métabolique, ORL, pneumopathie...) ou encore représenter l'expression d'un conflit psychologique. Les étiologies sont nombreuses (11) et orientées surtout en fonction de l'âge (Annexe 1). Certaines de ces étiologies sont graves et peuvent mettre en jeu le pronostic vital de l'enfant. Les causes dites « chirurgicales » ne représentent que 10 à 20 % des cas (12).

L'appendicite aiguë est le diagnostic chirurgical pédiatrique le plus fréquent, représentant 1 à 8 % (13) de l'ensemble des étiologies de douleur abdominale aux urgences. Mais l'appendicite aiguë reste aussi une des étiologies les plus difficiles à diagnostiquer en pratique courante. Les autres causes chirurgicales sont beaucoup plus rares et regroupent principalement les syndromes occlusifs, qu'ils soient secondaires à une bride, à une hernie étranglée, à une invagination intestinale aiguë ou à un volvulus, et le diverticule de Meckel.

La prise en charge diagnostique repose essentiellement sur un interrogatoire soigneux et un examen clinique minutieux, voire répété, aboutissant dans la majorité des cas à poser un diagnostic étiologique aux douleurs.

Les examens complémentaires, et notamment d'imagerie, sont guidés par la démarche clinique et ne sont prescrits qu'à l'issue de cette dernière, avec si nécessaire un avis chirurgical. Les examens complémentaires permettent de rechercher et d'éliminer des étiologies potentiellement graves.

On estime qu'à l'échelle mondiale, 3,6 milliards d'examens médicaux de diagnostic, comme les examens radiologiques, sont effectués chaque année. Environ 350 millions de ces examens sont pratiqués sur des enfants de moins de 15 ans (14).

L'imagerie médicale diagnostique, qui apporte un bénéfice incontestable dans la prise en charge des patients, est cependant le principal contributeur à l'exposition des Français aux rayonnements ionisants (RI) d'origine artificielle (15).

Parmi les examens d'imagerie diagnostique, on retrouve l'échographie abdominopelvienne (AP), appelé parfois « le stéthoscope de demain » (16). Celle-ci constitue l'examen complémentaire de 1^{ère} intention, de la pathologie abdominale de l'enfant (17). Elle a l'avantage d'être facile d'accès et de ne présenter aucun risque ni contre-indication. C'est une technique à faible coût, non invasive, qui n'utilise pas de rayonnements ionisants. L'amélioration ces quinze dernières années des technologies ultrasonographiques a permis, en particulier, d'analyser de façon fiable de nombreuses pathologies du tube digestif (Occlusion, Maladie de Crohn, appendicite aiguë, duplication digestive, diverticule de Meckel...) (18). Si ces résultats sont souvent suffisants à poser un diagnostic étiologique, il faut tenir compte de la performance variable de cet examen s'expliquant principalement par le caractère opérateur-dépendant de celui-ci.

Le scanner (tomodensitométrie ou CT scan en Anglais), quant à lui, est une technique d'imagerie utilisant les rayonnements ionisants. Outil indispensable de la médecine moderne pour les diagnostics médicaux, il est chaque jour utilisé en pratique clinique. Grâce aux progrès technologiques dont il a bénéficié et grâce à sa relative disponibilité, le scanner occupe une place essentielle dans la prise en charge des pathologies abdominales aiguës de l'adulte. Chez l'enfant, la prise en charge radiologique de ces pathologies est bien plus variable (19).

En France, selon l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN), les examens par scanner chez l'enfant restent rares et stables puisque seul 2 % de l'ensemble des examens ionisants sont effectués chez des patients pédiatriques (20). En 2018, au CHU de Strasbourg-Hautepierre, 1878 scanners ont été réalisés chez des enfants de moins de 17 ans ; dont près de 800 par les services d'urgences.

Dans ce contexte, il semble important d'estimer et de caractériser régulièrement cette exposition aux RI, comme l'exige depuis 1997 l'Union Européenne (21). La Communauté Européenne a effectivement élaboré, il y a plus de 20 ans, une directive appelée

97/43/EURATOM dont le but est la protection de la population vis-à-vis de l'exposition aux RI. Cette exigence s'est vue renforcée en 2013 par la directive Européenne 2013/59/EURATOM, laquelle a été récemment transcrite en droit français (22).

L'Etude ExpRI Pédiatrique publiée en 2018 (20), menée par l'IRSN, apporte des données concernant l'exposition pédiatrique à l'imagerie médicale diagnostique utilisant les RI. C'est la seule étude à pouvoir, grâce à l'utilisation de *l'EGB (*Échantillon Généraliste des Bénéficiaires*), caractériser la population d'enfants réellement exposés à une échelle nationale (23). Très peu d'autres études (Européennes, voir même Internationales) apportent des données précises sur l'exposition pédiatrique.

Par ailleurs, cette étude met en lumière que si l'on classe les codes CCAM (Classification Commune des Actes Médicaux), fournis par l'Assurance Maladie, en fonction de leur contribution relative à la dose efficace totale, l'acte contribuant le plus à l'exposition de la population pédiatrique de l'EGB en 2015 est le scanner abdominopelvien (AP) avec injection, qui représente 15,7 μ Sv par enfant en moyenne.

Même si certains résultats restent controversés, des études épidémiologiques (24–28) suggèrent une augmentation du risque de cancer associée à l'exposition aux RI liée à la scanographie durant l'enfance. Parmi elles, l'étude Britannique publiée en 2012 rapporte un excès de risque relatif de leucémies et de tumeurs cérébrales chez les enfants exposés, à partir d'une dose cumulée de 50 mSv.

Ainsi, les enfants étant plus sensibles aux effets des RI, les professionnels de santé se doivent de rester particulièrement attentifs aux règles de radioprotection et ainsi veiller, dans la mesure du possible, au respect des principes de justification des demandes et d'optimisation des protocoles (A.L.A.R.A ; As Low As Reasonably Achievable).

**EGB : Échantillon Généraliste des Bénéficiaires, représentatif au 1/97ème de la population Française protégée par le régime général de la CNAM, le régime des salariés indépendants et le régime agricole.*

B. Choix du sujet de thèse

Le thème de la présente thèse a été guidé par des éléments que j'ai pu observer lors de mes années d'études médicales ainsi que par une recherche bibliographique approfondie.

D'après la définition de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) lors de la conférence d'Alma-Ata, en 1978, et précisée en 1996 par l'American Institute of Medicine, le Médecin Généraliste (MG) est le médecin de premier recours (29). Ainsi, il accueille et prend en charge des patients de tout âge : nourrissons, jeunes enfants, adolescents, jeunes adultes, adultes et personnes âgées.

Lors de mon stage chez le MG puis lors de mes premiers remplacements, j'ai ainsi pu prendre conscience de la complexité de prise en charge globale de l'enfant. Tout d'abord, en raison de ses particularités cliniques bien différentes de celles de l'adulte mais également de par le déroulement de la consultation qui fait intervenir une, voire deux, tierces personnes.

Que ce soit à l'Hôpital (Service d'Accueil des Urgences pédiatriques) ou en cabinet de MG, j'ai constaté qu'un des motifs fréquents de consultation de l'enfant, en situation aiguë, est celui de la douleur abdominale. Celle-ci revêt une multitude de pathologies ; de bénignes (l'adénolymphite mésentérique pour exemple) à celles potentiellement graves nécessitant une prise en charge thérapeutique médicale ou chirurgicale rapide (l'appendicite aiguë, l'occlusion...).

Une démarche diagnostique clinique minutieuse est primordiale et essentielle pour rechercher et éliminer une pathologie potentiellement grave. Sur le plan pratique, les MG sont confrontés à leurs propres appréciations cliniques, influencées notamment par leurs expériences professionnelles mais aussi par des facteurs intrinsèques ou extrinsèques à l'enfant (examen clinique parfois difficile chez l'enfant). Tout le travail du MG va être d'aboutir, rapidement, à une hypothèse diagnostique et ceci en dehors de tout cadre hospitalier, où l'accès aux examens paracliniques est facilité.

Dans certains cas, le médecin peut être amené à adresser l'enfant dans un service d'urgences afin de compléter le bilan étiologique.

Comme décrit plus haut, l'échographie abdominale reste l'examen d'imagerie de 1^{ère} intention de la pathologie abdominale de l'enfant (17). L'imagerie diagnostique par scanographie quant à elle, expose l'enfant à des RI potentiellement délétères pour sa santé du fait de son jeune âge et de son espérance de vie longue. Il sera donc question d'évaluer la balance bénéfices-risques d'un tel acte.

Dans ce contexte, il nous a semblé intéressant d'évaluer le recours au scanner AP au sein d'un Service d'Accueil des Urgences (SAU) pédiatriques d'un CHU, tel que le site d'Haute-pierre, référent régional en pédiatrie.

A notre connaissance, aucune étude dans le but d'évaluer les modalités de prescriptions des scanners AP chez les enfants consultant pour un syndrome abdominal aigu n'a été menée sur ce site.

2. Contexte général

A. Le syndrome abdominal aigu chez l'enfant

➤ Définition

Le terme de douleur aiguë renvoie à 3 notions différentes : intensité, brutalité, caractère qualitatif. La définition retenue est celle adoptée dans la circulaire DGS/DH/DAS n° 99/84 du 11 février 1999 : « La douleur aiguë est une sensation vive et cuisante, qui s'inscrit dans un tableau clinique d'évolution rapide » (30).

Selon l'OMS, une douleur aiguë est une douleur qui dure moins de 72h (3 jours).

En pratique, la douleur reste un phénomène, une expérience fondamentalement intime et subjective, la rendant difficile à quantifier et à qualifier. Le recours à une standardisation de l'observation et du recueil des données est obligatoire. Une mesure chiffrée matérialise facilement la transmission de l'information concernant l'état douloureux de l'enfant. Il est important de privilégier l'auto-évaluation à l'hétéro-évaluation. Avec l'auto-évaluation, l'enfant évalue lui-même son niveau de douleur. Elle est cependant limitée par son âge et son niveau de compréhension (31). L'annexe 2 présente, sous forme récapitulative, les différentes échelles d'évaluation de la douleur utilisées chez l'enfant en pratique courante aux urgences.

La douleur abdominale aiguë de l'enfant représente une part importante des motifs de consultation au quotidien en pédiatrie. Aux urgences pédiatriques, elle représente 3 à 5% des motifs de consultation (4–6). Selon les études, il est rapporté que 65 à 90% des étiologies étaient « non chirurgicales », et les causes infectieuses virales représenteraient 40 à 70% des étiologies. L'appendicite aiguë était l'étiologie chirurgicale la plus fréquente (1 à 8%) mais c'est celle qui comporte en pratique le plus de difficultés diagnostiques (4,32–34).

Bien qu'une grande partie des étiologies des douleurs abdominales chez l'enfant soit sans gravité, distinguer les situations nécessitant une intervention chirurgicale urgente requiert une bonne connaissance des étiologies potentielles (8), qui doit être orientée en fonction de l'âge et du contexte (Annexe 1).

➤ **Physiopathologie**

La physiopathologie de la douleur abdominale est complexe. On en distingue trois types :

- ✓ Les douleurs viscérales, liées à la pression, l'étirement ou l'ischémie d'un viscère, sont plutôt sourdes et persistantes, situées dans les régions médianes. Les douleurs du foie, du pancréas, des voies biliaires, de l'estomac et du grêle proximal sont plutôt épigastriques, celle du grêle distal, de l'appendice et du colon ascendant, péri ombilical, et celles du colon gauche, des voies urinaires et du pelvis, sus-pubiennes ;
- ✓ Les douleurs somatiques sont bien localisées, plus latéralisées, et intenses, et résultent d'une stimulation nociceptive du péritoine pariétal, des muscles ou de la peau, ou d'un processus inflammatoire d'un organe abdominal ;
- ✓ Les douleurs projetées, provenant d'un organe extra-abdominal, peuvent être vives, pénétrantes, localisées, ou au contraire vagues.

Ces trois types de douleurs sont modifiés selon des facteurs psychologiques et environnementaux expliquant que des douleurs fonctionnelles puissent être plus importantes que des douleurs organiques.

➤ **Etiologies des douleurs abdominales aiguës**

Comme dit précédemment, les étiologies des douleurs abdominales aiguës chez l'enfant sont nombreuses.

L'annexe 1 reprend ces étiologies en fonction des tranches d'âge et de la gravité (32). L'annexe 3 résume en terme de fréquences, les principales étiologies des douleurs abdominales chez les enfants consultant dans un service d'urgences pédiatriques (selon trois études, résultats en pourcentage) (13).

➤ **Démarche diagnostique clinique**

En 2015, lors « des congrès des sociétés de pédiatrie », a été proposé une démarche diagnostique sous forme d'arbre décisionnel (Annexe 4) des étiologies à évoquer devant un syndrome abdominal aigu chez l'enfant (35).

Une analyse sémiologique fine de la douleur abdominale donne souvent une orientation diagnostique assez précise (36). Elle comprend un temps d'interrogatoire et un temps d'examen physique (37,38). Conjointement ces temps permettent de rechercher des éléments en faveur d'une étiologie grave nécessitant une prise en charge thérapeutique médicale ou chirurgicale rapide.

L'examen physique doit être complet et adapté à l'enfant, à la recherche de signes extradiigestifs notamment ORL, respiratoire, cutanée. Il doit comprendre la mesure des constantes (tension artérielle, fréquence cardiaque, saturation en oxygène, température...), la prise du poids et la mesure de la taille ; chez le nourrisson le périmètre crânien.

L'examen physique abdominal apprécie la souplesse et la dépressivité de l'abdomen, recherche un point douloureux localisé, des signes d'irritation péritonéale (signes de Blumberg, un psoïtis, un signe de Rovsing...), étudie les fosses lombaires, les orifices herniaires, les organes génitaux externes (OGE) chez le garçon et recherche la présence d'une masse abdominale. La localisation de la douleur est décrite en fonction de cadrans abdominaux.

Le médecin examinateur appréciera les signes de gravité : altération de l'état général, signes de choc, vomissements bilieux, signes péritonéaux.... Mais il est important de ne pas

méconnaître l'idée que l'examen clinique chez l'enfant est d'autant plus aspécifique et qu'aucun signe n'est spécifique à une pathologie.

La bandelette urinaire (BU) est un examen facile d'accès et de réalisation chez l'enfant. Elle est très utile pour rechercher une protéinurie, une glycosurie, une acétonurie, une leucocyturie ou la présence de nitrites. Elle présente une bonne valeur prédictive négative (VPN) si pas de leucocyturie (96%). La BU reste très informative dans la démarche clinique.

➤ **Démarche diagnostique paraclinique**

En pratique, aux urgences pédiatriques, la prescription d'examen complémentaire n'est pas systématique. Elle est toujours orientée en fonction de l'examen clinique préalable.

✓ Le bilan biologique

La demande de biologie est orientée principalement à la recherche d'un syndrome inflammatoire, d'une anémie : Numération formule sanguine (NFS) à la recherche d'une hyperleucocytose, éventuellement d'une neutrophilie, à la recherche d'une augmentation de la Protéine C-Réactive (CRP), de signes de déshydratation (ionogramme). En fonction du contexte, un bilan hépatique, pancréatique, un dosage de β HCG total chez la jeune fille pubère pourront être réalisés.

Bien qu'aucun marqueur de l'inflammation ne soit spécifique d'une étiologie chez l'enfant, ils permettent d'orienter la suite de la prise en charge.

Notons que le caractère invasif et douloureux d'une prise de sang chez l'enfant justifie d'autant plus, une rigueur dans toute prescription de biologie.

✓ L'imagerie

Un examen d'imagerie doit pouvoir se dérouler dans de bonnes conditions à la fois pour l'équipe, pour l'enfant que pour les parents. La présence des parents est quasi systématique. Celle-ci permet d'apaiser l'enfant, de gérer ses angoisses mais également de rassurer le parent présent. En radiopédiatrie en général, un peu de patience et quelques moyens techniques suffisent à obtenir un enfant calme pendant l'examen. C'est effectivement l'élément essentiel et nécessaire pour obtenir des images de bonnes qualités chez l'enfant.

La nécessité ou non d'une contention dépend avant tout de l'âge et de la coopération de l'enfant.

L'échographie abdominopelvienne est l'examen de choix dans l'exploration des pathologies digestives en pédiatrie. Elle permet de confirmer (ou infirmer) une hypothèse diagnostique, éliminer une urgence, rechercher des signes de complications. Rapide et non irradiante, elle peut être répétée à tout moment au gré de la modification de l'examen clinique ou en cas de discordance radio-clinique. Mais là encore, elle n'est pas systématique (39).

Le scanner est de plus en plus performant chez l'enfant, en raison de l'apport de la technique hélicoïdale multibarette permettant une meilleure qualité d'image par l'obtention de coupes inframillimétriques et par une acquisition plus rapide, diminuant ainsi les artéfacts de mouvement (40). Toutefois, le scanner a une performance moindre chez l'enfant comparativement à l'adulte ; l'enfant présente peu de graisse intra-abdominale, entraînant par manque d'atténuation des rayons X entre les différents éléments anatomiques, un plus faible contraste sur les images.

L'Imagerie par Résonance Magnétique (IRM) a, ces dernières années, prouvé son intérêt dans l'exploration de la plupart des syndromes douloureux abdominaux chez l'enfant.

L'Abdomen Sans Préparation (ASP) est une technique peu contributive, comparativement aux données fournies par l'échographie, et de surcroît irradiante. Au cours des dernières années et sous l'influence des recommandations internationales et nationales, cette technique d'imagerie a vu diminuer de façon majeure le nombre de ses indications (41–43). Cette technique est, en effet, la plupart du temps très peu spécifique, risquant de retarder la prise en charge de l'urgence et peut être faussement négative. Ainsi, dans son rapport de 2009, les experts de la Haute Autorité de Santé (HAS) rappellent que l'ASP n'a plus d'indication dans le diagnostic étiologique du syndrome abdominal aigu chez l'enfant (42). Les quelques rares indications restantes sont la suspicion d'occlusion ou de perforation ou encore l'ingestion d'un corps étranger (Annexe 5 et 6).

La Radiographie de Thorax (RT) peut être utile, pour éliminer un diagnostic différentiel, notamment une pneumopathie de la base.

Les opacifications digestives par voie haute n'ont pas d'indication dans le cadre de l'urgence. Les opacifications par voie basse sont, en revanche, largement employées à visée thérapeutique dans la réduction des invaginations intestinales aiguës et en dehors de l'urgence, dans le bilan d'une malrotation.

➤ **Recommandations actuelles d'imagerie**

Les recommandations de bonne pratique émises par des Sociétés Savantes telles que la Société Française de Pédiatrie (SFP), la Société Française de Radiologie (SFR) à partir du Guide de Bon Usage des examens d'Imagerie (GBUI) (44,45), la Société Française de Médecine d'urgence (SFMU), de Chirurgie Pédiatrique (SFCP), la Société Francophone d'Imagerie Pédiatrique et Périnatale (SFIPP), ou encore de la Haute Autorité de Santé (HAS), nous permettent de conclure que le scanner n'est jamais indiqué en 1^{ère} intention dans les pathologies abdominales aiguës de l'enfant. L'échographie abdominale domine largement l'imagerie de 1^{ère} intention (41,46–49).

Sur le plan international, l'American Academy of Pediatrics rappelle que le scanner peut être très utile dans l'exploration de la douleur abdominale en pédiatrie, mais uniquement lorsque c'est « le bon test à faire à ce moment-là » (50).

Par conséquent, le scanner ne serait pas toujours nécessaire à l'exploration des douleurs abdominales chez l'enfant consultant aux urgences, bien au contraire son recours doit toujours prendre en considération son caractère irradiant.

Les annexes 5 et 6, précédemment citées, émises en 2009 par l'HAS, rappellent les rares indications restantes de l'ASP dans cette indication (42). Les techniques d'imageries alternatives recommandées sont précisées.

Cependant, Il est apparu, après revue de la littérature, que les indications du recours aux scanners AP en 2^{nde} intention ne semblent pas claires. Le scanner pourrait être préconisé dans « les cas douteux » ou encore après une échographie dite « non informatives ».

La figure 2 ci-dessous, issue d'une étude publiée en 2018 par un groupe d'Internes en pédiatrie piloté par une radiologue sénior, donne une synthèse des indications des examens d'imagerie dans les urgences abdominales chez l'enfant (47).

Tableau 1. Synthèse des indications des examens d'imagerie dans les urgences abdominales.

Situations cliniques	Imagerie	Délai	Commentaires
<i>Appendicite aiguë</i>	Échographie abdominale	En urgence	
<i>Invagination intestinale aiguë</i>	Échographie abdominale	En urgence	
<i>Syndrome occlusif</i>	ASP face couché + échographie	En urgence	Recherche d'un pneumopéritoine, d'une distension intestinale
<i>Hernie inguinale</i>	Aucun		Avis chirurgical urgent si aspect étranglé
<i>Sténose du pylore</i>	Échographie abdominale	Quelques heures	L'urgence est la prise en charge des complications (déshydratation, alcalose métabolique)
<i>Ingestion de corps étranger</i>	Radiographie thoracique face	En urgence	Permet de préciser la localisation du CE et sa nature afin d'extraire en urgence ceux dangereux (pile ronde en particulier avec liséré clair)
<i>Pancréatite aiguë</i>	Échographie abdominale TDM abdominale sans et avec injection	Quelques heures à 48 heures	Surtout à visée étiologique (pathologies biliaires) ; pancréas souvent mal vu Évaluation de la sévérité et des complications
<i>Masse abdominale</i>	Échographie abdominale	Quelques heures	TDM selon les résultats de l'échographie (tumeur rétro-péritonéale, etc.)
<i>Constipation</i>	Aucun		Pas d'indication d'imagerie selon HAS 2009
<i>Pyélonéphrite aiguë</i>	Échographie Doppler	En urgence Dans les 48 heures, sous traitement	Si : obstacle connu ; rein unique ; sepsis grave ; nourrisson < 3 mois Pour les autres cas
<i>Bourse aiguë</i>			
Traumatique	Échographie Doppler	En urgence	Exploration chirurgicale si doute échographique
Non traumatique : suspicion de torsion du cordon spermatic, orchépididymite	Aucun (échographie Doppler contributive si équipe de radiologie entraînée) Échographie Doppler	En urgence	Ne jamais retarder la prise en charge chirurgicale Si : suspicion clinique intermédiaire
Autre	Échographie Doppler Pas d'indication d'imagerie	En urgence	Pour aide au diagnostic de : torsion des appendices testiculaires et épiddymaires ; épiddymites et orchites ; tumeurs ; vasculature ; œdème idiopathique du scrotum Si : pathologie du canal péritonéovaginal (hernie inguinale, hydrocèle, kyste du cordon)
<i>Méno-métrorragies</i>	Échographie pelvienne	En semi-urgence	Après avoir éliminé une GEU (doset les bêta-hCG) Utile pour trouver la cause (kyste ovarien)
<i>Douleur pelvienne aiguë</i>	Échographie pelvienne	En urgence	Avis chirurgical si doute échographique
<i>Colique néphrétique</i>	Échographie TDM abdominopelvien	En 1 ^{re} intention En 2 ^{de} intention	Si échographie normale et forte suspicion diagnostique
<i>Hématurie</i>			
Macroscopique	Échographie rénovésicale	En urgence	
Microscopique, sans protéinurie ni HTA	Échographie rénovésicale	En externe, sans urgence	

ASP : abdomen sans préparation ; TDM : tomodensitométrie ; CE : corps étranger ; HAS : Haute Autorité de santé ; GEU : grossesse extra-utérine ; HTA : hypertension artérielle.

Figure 2 : Synthèse des indications d'imagerie des urgences abdominales chez l'enfant

➤ **Le cas de l'appendicite aigüe**

L'appendicite aigüe représente la première urgence digestive avant l'âge de 18 ans dans les pays développés (51). Elle représente 1 à 8% des causes de douleur abdominale aux urgences, avec une incidence variable selon l'âge : 1 à 2/10 000 avant 5 ans, 19 à 28/10 000 entre 5 et 14 ans. Elle représente 68% des causes chirurgicales de douleur abdominale de l'enfant de plus de 1 an (52,53).

La grande fréquence des consultations en urgence invoquant, par excès, ce motif, est justifiée par la gravité potentielle des lésions (54). Une démarche sémiologique précise de la douleur est essentielle. La recherche d'un syndrome appendiculaire à l'examen clinique permet d'orienter le diagnostic d'appendicite aigüe. Néanmoins, le diagnostic reste difficile en raison du polymorphisme des symptômes, d'une discordance anatomo-clinique fréquente et du caractère imprévisible de son évolution, d'autant plus que l'enfant est jeune.

Chez les enfants de moins de 5 ans, chez qui l'appendicite est rare, la présentation clinique est souvent atypique et le diagnostic souvent fait au stade de péritonite. Par ailleurs, un diagnostic retardé ou manqué chez les jeunes enfants est courant et est associé à une augmentation des taux de perforation (52,55). Ainsi, 70% des enfants de moins de 3 ans développent une perforation dans les 48h suivant l'apparition des symptômes (56). Chez la jeune fille, en période pubertaire les diagnostics différentiels gynécologiques doivent être systématiquement évoqués et recherchés.

La démarche diagnostique est principalement clinique. Cependant, les examens complémentaires permettent d'orienter en confirmant ou infirmant une hypothèse diagnostique. Ceux-ci ne doivent ni se substituer à la clinique, ni faire prendre du retard au diagnostic (55).

B. L'imagerie diagnostique

Les outils d'imagerie se distinguent en techniques non irradiantes (classe 0), très peu irradiantes (Classe I), irradiantes (classe II) et très irradiantes (Classe III et IV) (Annexe 7). Nous ne détaillerons pas ici la radiologie conventionnelle.

➤ **Historique**

L'imagerie diagnostique telle que nous la connaissons aujourd'hui, est née en 1895, avec la découverte par le Professeur Allemand Wilhem Konrad Röntgen, des rayons de haute énergie qui, après avoir traversé un matériau solide, conservent la capacité d'induire une réaction chimique sur une plaque photographique.

Bien que les équipements modernes aient beaucoup changé depuis plus d'une centaine d'années, les bases physiques et les principes des examens utilisant les rayons X sont restés les mêmes (57).

Le scanner à rayon X, que d'autres préfèrent appeler scanographe ou encore tomodensitomètre (TDM), a fait son apparition au début des années 70. Une de nos ministres de la santé n'a-t-elle pas dit qu'il s'agissait d'un « jouet pour radiologiste ? » (58). Quelques années ont suffi pour que l'on prenne conscience que cet appareil apportait une imagerie nouvelle et qu'il constituait un outil indispensable mais malheureusement coûteux. Il aura fallu 15 ans pour que la plupart des hôpitaux universitaires et des grands centres hospitaliers régionaux soient dotés d'un scanner.

➤ **L'Echographie abdominopelvienne**

L'échographie AP n'est jamais limitée à l'exploration ciblée d'un organe mais étudie tous les organes abdominopelviens. C'est une technique non invasive, non douloureuse qui n'utilise pas de rayonnements ionisants et présente une meilleure échogénicité chez l'enfant. Elle ne présente ni risque ni contre-indication et est une technique à faible coûts. Elle utilise la technique des ultrasons (US). Elle distingue bien les différents types de tissus mous, à la différence de la radiologie conventionnelle qui explore mieux quant à elle les éléments osseux ou gazeux (poumons, squelette...). Elle permet une étude à la fois morphologique mais aussi dynamique des différentes structures abdominales, notamment digestives.

L'examen est systématiquement effectué grâce à une sonde sectorielle (5-8 Mhz) puis à la sonde linéaire (7-13Mhz). Le Doppler peut être utilisé dans un second temps comme outil complémentaire (18). Elle présente cependant certaines limites notamment, dans son exploration, par les interpositions aériques qui rendent certaines régions non explorables (météorisme...). L'examen chez l'enfant obèse est également limité de par la présence d'un pannicule adipeux important, rendant l'exploration en profondeur plus difficile.

L'échographie ne permet pas à elle seul d'affirmer ou d'infirmer un diagnostic, en effet les paramètres intrinsèques (sensibilité et spécificité) de cette imagerie ne sont pas de 100%.

Dans l'étude de Lofvengerg et al. en 2016 (59), les auteurs rapportent que les Radiopédiatres présentent une meilleure sensibilité à l'examen que les Radiologues généraux (88% versus 71%), sans différence significative concernant les valeurs de spécificité, de VPP et VPN.

➤ **L'imagerie utilisant les rayonnements ionisants**

Les techniques d'imagerie qui utilisent les RI sont la radiographie dite conventionnelle, le scanner, l'ostéodensitométrie et la médecine nucléaire (scintigraphie). Certaines de ces techniques permettent de guider des actes de radiologie interventionnelle (60).

Les RI sont des rayonnements de nature différente (ondes électromagnétiques (rayons gamma ou X – ayant une grande capacité de pénétration dans la matière) ou particules (alpha, bêta ou neutrons)) et d'énergie variable. Ils sont produits soit par désintégration de radionucléides (radioactivité), soit par des générateurs électriques (générateurs de rayons-X ou accélérateurs) (61). Les applications médicales des RI constituent de très loin la principale source d'exposition aux RI d'origine humaine. Si leur intérêt et leur utilité ont été établis sur le plan médical, ces techniques contribuent cependant de façon significative à l'exposition de la population aux RI.

➤ **Le scanner ou tomодensitométrie**

Le scanner du thorax ou de l'abdomen est classée en III (5-10 mSv). Cela correspond à une seule acquisition selon un protocole standard (Annexe 7); dans le cas de plusieurs acquisitions successives sur le même volume, le niveau de dose est multiplié par le nombre d'acquisitions et l'examen passe donc fréquemment en classe IV (45).

Les images tomodensitométriques résultent des mêmes principes que les radiographies conventionnelles. La principale différence est que les rayons X après avoir traversé le corps, induisent des signaux électriques dans des détecteurs électriques au lieu de créer une réaction chimique sur un film photographique, et que la sensibilité du système est beaucoup plus élevée que celle des appareils de radiographie conventionnelle. On peut ainsi beaucoup plus facilement distinguer les différents tissus mous les uns des autres. De plus, le « résultat » final, à savoir les images tomodensitométriques, est obtenu par une construction iconographiques (57).

Des ouvrages de référence (62–64) aident à l'interprétation des images en pédiatrie. Le but est d'émettre un résultat scanographique qui permettra d'aboutir à un diagnostic pathologique clinique (65).

➤ **L'imagerie par résonance magnétique**

L'IRM utilise les propriétés des champs magnétiques, elle est donc non irradiante. Elle réduit les temps d'acquisition et offre une excellente résolution. Ses principales limites sont liées à son coût, son accessibilité encore limitée et la nécessité éventuelle d'une sédation chez les jeunes enfants pour assurer une immobilité lors de l'examen.

➤ **Evolution de l'imagerie diagnostique**

L'imagerie diagnostique s'est développée rapidement pour jouer un rôle central dans la médecine d'aujourd'hui. En 2012, environ 44% de la population française a bénéficié d'au moins un acte diagnostique (66).

L'étude ExPRI de l'IRSN publiée en 2018 précédemment citée, apporte des données relatives à l'exposition pédiatrique (20). L'ensemble des actes d'imagerie médicale diagnostique utilisant les RI, réalisés en 2015 sur des enfants âgés de moins de 16 ans au jour de l'acte, a été pris en compte. La figure 3 ci-dessous, résume la fréquence de ces actes par classe d'âge.

Modalité d'imagerie	< 1 an	1 à 5 ans	6 à 10 ans	11 à 15 ans	Tous âges
Sexe	/1000 enf. (%)	/1000 enf. (%)	/1000 enf. (%)	/1000 enf. (%)	/1000 enf. (%)
Radiologie conventionnelle	521 (95,8%)	214 (85,5%)	288 (48,9%)	490 (49,3%)	339 (56,2%)
Garçons	562 (95,1%)	224 (85,2%)	272 (48,4%)	501 (51,6%)	343 (57,6%)
Filles	476 (96,8%)	204 (85,9%)	305 (49,5%)	478 (47%)	336 (54,7%)
Radiologie dentaire	0,5 (0,1%)	26,7 (10,7%)	289 (49,1%)	478 (48,1%)	249 (41,2%)
Garçons	0,3 (0,1%)	28,8 (11%)	278 (49,6%)	444 (45,7%)	235 (39,6%)
Filles	0,6 (0,1%)	24,6 (10,4%)	300 (48,6%)	514 (50,5%)	262 (42,8%)
Scanographie	17 (3,2%)	7,6 (3,1%)	11 (1,8%)	24 (2,4%)	14 (2,3%)
Garçons	22 (3,7%)	8,2 (3,1%)	11 (1,9%)	25 (2,5%)	15 (2,5%)
Filles	12 (2,5%)	7,0 (3%)	11 (1,7%)	23 (2,2%)	13 (2,2%)
Médecine nucléaire	3,4 (0,6%)	1,7 (0,7%)	0,8 (0,1%)	1,8 (0,2%)	1,5 (0,3%)
Garçons	5,1 (0,9%)	1,5 (0,6%)	0,8 (0,1%)	1,6 (0,2%)	1,5 (0,3%)
Filles	1,6 (0,3%)	1,9 (0,8%)	0,9 (0,1%)	1,9 (0,2%)	1,6 (0,3%)
Radiologie interventionnelle diag.	1,5 (0,3%)	0,2 (0,1%)	0,1 (0%)	0,1 (0%)	0,2 (0%)
Garçons	1,8 (0,3%)	0,3 (0,1%)	0,1 (0%)	0,1 (0%)	0,2 (0%)
Filles	1,3 (0,3%)	0,1 (0%)	0,2 (0%)	0,2 (0%)	0,2 (0%)
Toutes modalités	543 (100%)	250 (100%)	588 (100%)	993 (100%)	604 (100%)
Garçons	592 (100%)	262 (100%)	562 (100%)	971 (100%)	595 (100%)
Filles	492 (100%)	238 (100%)	616 (100%)	1017 (100%)	613 (100%)

Figure 3 : Fréquence de réalisation des actes par tranche d'âge selon la modalité d'imagerie. EXPRI.

Evolution de la scanographie en France

La fréquence d'utilisation du scanner a considérablement augmenté depuis son apparition dans les années 70, en partie liée à ses avancées sur le plan technologique mais également technique. Durant la dernière décennie, le nombre d'appareils par Hôpitaux n'a fait qu'augmenter et sa fréquence d'utilisation également (67) comme l'illustre la figure 4 ci-dessous. Différentes hypothèses évoquées par les professionnels de santé pourraient expliquer ce constat (apparition régulière de nouvelles indications cliniques, vieillissement de la population...).

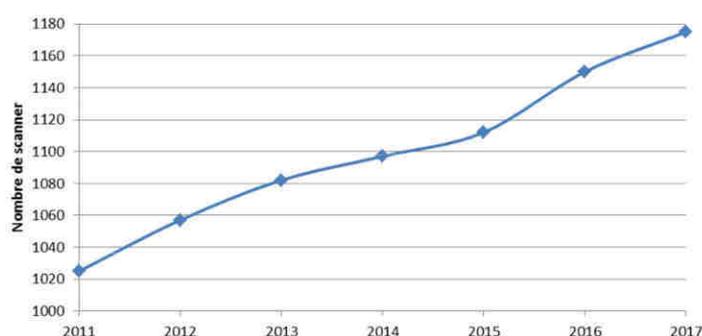


Figure 4 : Evolution du nombre de scanners en France depuis 2011. IRSN 2018

Evolution de la scanographie pédiatrique

En France, d'après les données de l'EGB dans l'Etude ExPRI, environ 604 actes d'imagerie diagnostiques pour 1000 enfants âgés de moins de 16 ans ont été réalisés en 2015, chiffre en relative stabilité (+1,5 %) par rapport à l'année 2010 (20). La radiologie conventionnelle et la radiologie dentaire représentent respectivement 56% et 41% des actes, la scanographie représente quant à elle 2%, la médecine nucléaire et la radiologie interventionnelle diagnostique moins de 1% (répartition équivalente à celle de 2010). Le recours au scanner chez l'enfant reste stable en France.

Aux Etats-Unis, alors qu'il était noté une augmentation du recours aux scanners chez les enfants jusqu'en 2007, une relative stabilité a été constaté de 2008 à 2011 (68).

Etat des lieux et évolution au SAU pédiatriques du CHU de Strasbourg-Hautepierre

D'après les données fournies par le DIM, le nombre de scanner AP réalisé montre une discrète augmentation depuis 2015 (Tableau 1 ci-dessous). Le nombre d'échographie AP, quant à lui, est plutôt stable.

Tableau 1 : Évolution du nombre d'échographie et de scanner aux SAU pédiatriques

Année	2014	2015	2016	2017	2018
Échographie AP	1028	1482	1300	1287	1399
Scanner AP	43	37	51	55	57

C. Risques sanitaires et radioprotection

➤ Risques sanitaires

De nombreuses études épidémiologiques traitent des possibles effets à long terme des RI chez l'enfant exposé (24–28).

L'état des connaissances sur les dangers et les risques liés aux RI a conduit la communauté internationale à établir des objectifs sanitaires de radioprotection visant à éviter l'apparition des effets dits tissulaires ou déterministes mais aussi à réduire les probabilités de cancers radio-induits.

En France, la cohorte « Enfant Scanner » (69) a été mise en place par l'IRSN en collaboration avec la SFIPP, pour étudier le risque de cancer radio-induits dans une population de près de 110 000 enfants (inclus de 2000 à 2013) ayant reçu des examens par scanographie avant l'âge de 10 ans dans vingt-et-un CHU. Les résultats préliminaires suggèrent une augmentation du risque de tumeur cérébrale et de leucémie en fonction de la dose reçue chez les enfants.

➤ Radioprotection et cadre réglementaire

La radioprotection est réglementée par des instances internationales telles que la Commission Internationale de Protection Radiologique (CIPR). A partir de ces recommandations, des directives Européennes notamment, ont été émises.

Ainsi, au niveau Européen, la directive Euratom 97/43 élaborée il y a plus de 20 ans, relative à la protection sanitaire des personnes contre les dangers RI, définit les règles de radioprotection lors d'expositions à des fins médicales. Cette exigence s'est vue renforcée en 2013 par la directive européenne 2013/59/EURATOM, laquelle a été récemment transcrite en droit français dans le Code de la santé publique (articles L. 1333-1 et suivants ainsi que R. 1333-55 à R. 1333-74).

Le principe de justification des actes et le principe d'optimisation des doses délivrées constituent le socle de cette réglementation.

➤ Données d'exposition de la population Française

Dans son rapport de 2018, l'IRSN estime à environ 81,8 millions le nombre d'actes diagnostiques utilisant les RI réalisés en France pour l'année 2012, soit en moyenne 1247 actes pour 1000 habitants (70). Dès 2010, la Commission Européenne soulignait que « L'application pratique du système de justification de l'imagerie radiologique par rayons X laisse fortement à désirer, puisque les actes médicalement injustifiés représentent au moins un cinquième de l'ensemble des examens, voire trois quarts dans certains cas particuliers ».

La radiologie conventionnelle, la radiologie dentaire et la scanographie représentent respectivement 54%, 34% et 10,5% des actes. Ces trois modalités contribuent respectivement pour 18%, 0,2% et 71% de la dose efficace collective.

La scannographie se présente donc comme le contributeur le plus important en terme d'exposition aux RI dans le domaine médical.

Les contributions des différentes sources d'exposition sont synthétisées sur la figure 5 ci-dessous.

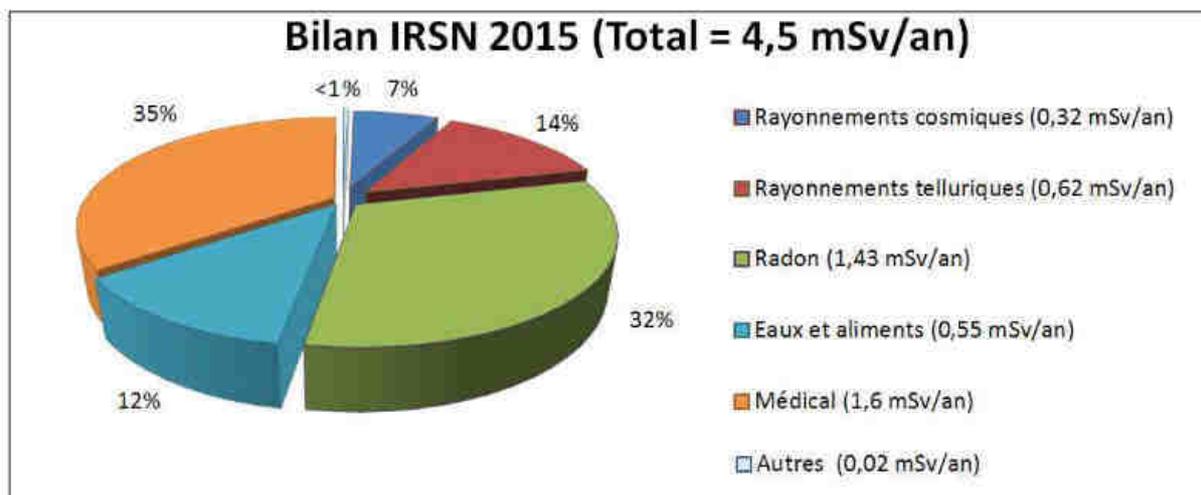


Figure 5: Bilan de la contribution des différentes sources d'exposition aux RI en France.

L'exposition médicale représente ainsi 35% de la dose totale. La dose efficace reçue en moyenne par la population en France, du fait de l'ensemble des expositions estimées, s'élève à 4,5 mSv/an, dont 2,9 mSv/an dus aux sources naturelles et 1,6 mSv/an (contre 1,3 en 2007) dus aux sources artificielles (70).

➤ Données d'exposition chez l'enfant

Peu de données sont disponibles sur les doses délivrées lors de procédures radiologiques diagnostiques en pédiatrie. En scanographie, chez l'enfant, les examens de la tête et du cou sont dominants et représentent près de 60% des actes. Le scanner AP en 2^{de} position, représente quant à lui 13,4% des actes de scanographie (Figure 6).

Modalité d'imagerie Zone anatomique	Nombre d'actes dans l'EGB 2015	Fréquence des actes		
		Globale /1000 enf. (%)	Garçons /1000 enf. (%)	Filles /1000 enf. (%)
Scanographie	1714	14,1 (2,3%)	14,8 (2,5%)	13,4 (2,2%)
Tête et cou	1010	8,3 (58,9%)	8,8 (59,4%)	7,8 (58,3%)
Thorax et coeur	160	1,3 (9,3%)	1,6 (10,7%)	1,0 (7,7%)
Abdomen et pelvis	229	1,9 (13,4%)	1,8 (12,5%)	1,9 (14,4%)
Rachis	86	0,7 (5%)	0,7 (4,9%)	0,7 (5,2%)
Membres	205	1,7 (12%)	1,6 (10,5%)	1,8 (13,6%)
Tronc	24	0,2 (1,4%)	0,3 (2%)	0,1 (0,8%)

Figure 6 : Répartition des actes en fonction de la zone anatomique explorée. ExPRI.

La figure 7 ci-dessous représente, chez l'enfant de moins de 16 ans, par modalités d'imagerie, la fréquence de réalisation des actes et la répartition de la dose efficace associée.

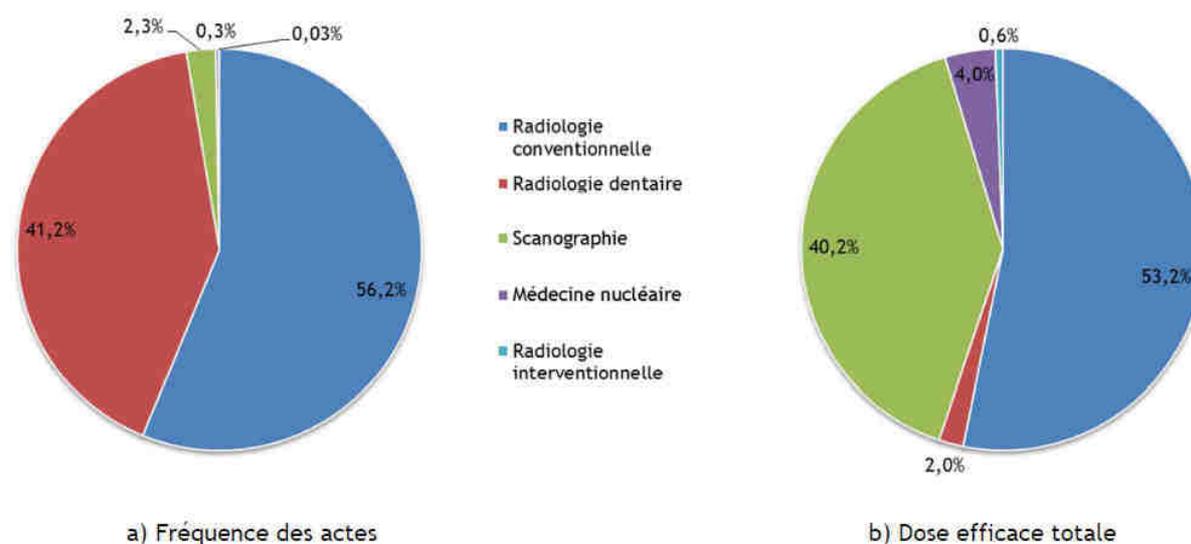


Figure 7: Répartition par modalité d'imagerie des actes diagnostiques et de la dose efficace associée chez les enfants de moins de 16 ans. ExPRI.

Le scanner représentant 40% de la dose totale alors qu'il ne constitue que 2% des actes diagnostiques irradiants. Cela correspond à 55 μ Sv par enfant, en légère augmentation de 7 μ Sv depuis 2010.

Cette étude conclut sur le fait que la dose efficace annuelle moyenne s'élève à 0,135 mSv par enfant, exposé ou non, en baisse de 25 % par rapport à l'année 2010, tandis que la dose efficace moyenne par enfant exposé atteint la valeur de 0,43 mSv, en baisse de 34 %.

Ainsi, l'exposition des enfants aux RI dues aux actes d'imagerie médicale diagnostique a très sensiblement diminué entre 2000 et 2015 en France et cela alors que la fréquence moyenne de ces actes est restée relativement stable sur la même période.

Cette baisse d'exposition serait donc exclusivement due à la diminution globale des doses moyennes par acte d'imagerie médicale, liée, selon les professionnels de santé, à l'amélioration des techniques mais également des pratiques.

➤ **Principe de justification des actes et d'optimisation des doses**

Justification des demandes de scanners

Justifier : C'est confirmer l'indication d'une exposition médicale aux RI pour un patient donné ; c'est confirmer que l'information diagnostique attendue de cette exposition est nécessaire à la prise de décision médicale et sera supérieure à celle attendue d'une autre technique non irradiante ou moins irradiante.

La relation entre l'examen demandé et la situation clinique n'est pas toujours claire. Une des difficultés souvent rencontrées est de rechercher les informations médicales sur les motivations de la demande d'imagerie (71). Le rôle du médecin est de demander l'examen d'imagerie le mieux adapté à la situation clinique du patient. Selon l'article R43-52 du CSP, le médecin radiologue peut prendre la décision de ne pas réaliser l'imagerie s'il existe un désaccord avec le prescripteur.

En France, des recommandations de bonnes pratiques telles que le GBUI, précédemment cité (45,72), permettent, en théorie, d'orienter les médecins dans leur prise en charge radiodiagnostique et ainsi diminuer le nombre d'explorations radiologiques non justifiées.

Optimisation des doses délivrées

Le principe A.L.A.R.A. apparu pour la première fois en 1977 est l'aboutissement d'une réflexion concernant l'optimisation des doses. A.L.A.R.A. signifie « As Low As Reasonably Achievable » soit en français « Aussi bas que raisonnablement possible ».

Optimiser : C'est, une fois qu'un examen a été considéré comme « nécessaire », de le réaliser au moindre coût radique mais sans réduire la qualité de l'information diagnostique.

Les enfants ayant une espérance de vie plus longue, ils sont donc plus à risques de développer des cancers dans le futur. La réduction des doses est devenue depuis le début des années 2010 une préoccupation importante des fabricants d'appareils à scanner. Cette préoccupation a sans doute été impulsée aux États-Unis par une prise de conscience de l'augmentation des examens scanographiques et des doses conséquentes associées à ces examens. Sur cette période a ainsi été lancée la campagne « Image Gently » en pédiatrie (73) dont l'objectif était d'améliorer la sécurité et l'efficacité des soins en imagerie pédiatrique. L'optimisation des procédures de scanographie demeure nécessaire pour réduire les doses délivrées en pédiatrie ainsi que les risques potentiels associés.

En France, l'analyse des évaluations dosimétriques annuelles transmises par les établissements de santé a mis en avant une baisse de l'ordre de 20 à 30 % des indices de dose (CTDI) entre les scanners installés avant 2009 et les scanners installés en 2015 (20), comme l'illustre la figure 8 ci-dessous.

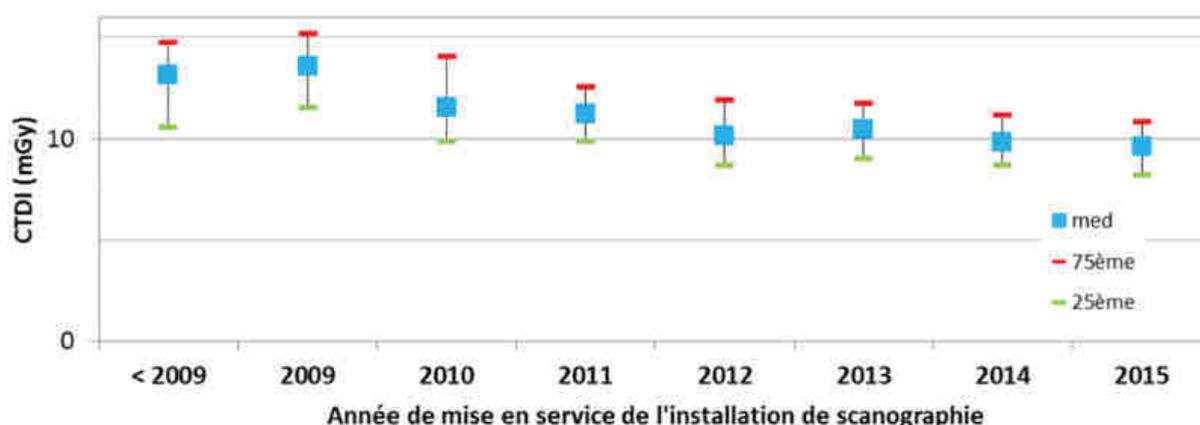


Figure 8 : Influence de l'année d'installation du scanner sur l'indice de dose (CTDI). Valeur pour un scanner AP.IRSN 2018.

Des évolutions technologiques (reconstruction itérative notamment) mais également d'optimisation des protocoles par les professionnels constituent un apport majeur pour l'optimisation des doses chez l'enfant. Elles permettent par exemple, d'adapter la dose à la corpulence et à la morphologie de chaque patient et de réduire les doses en conséquence (74).

De nombreuses actions ont été entreprises ces dernières années au niveau national pour harmoniser et optimiser les doses délivrées aux patients lors d'actes diagnostiques, telles que l'établissement des guides de procédures par les professionnels (75), la formation réglementaire des professionnels à la radioprotection des patients ainsi que la mise à jour régulière des valeurs de Niveaux de Référence Diagnostiques (NRD) (76). Ainsi, une mise à jour récente, en 2019, des NRD permet encore davantage d'optimiser les protocoles (Annexes 8 et 9).

Néanmoins, si les effets secondaires liés à de fortes doses de rayonnements ionisants sont bien connus, les effets secondaires des faibles doses (<100 mSv) des radiographies et des scanners le sont beaucoup moins.

➤ **Information des patients**

Le risque potentiel des rayons X est souvent mal connu chez les parents. Ces derniers seraient plus demandeurs d'imagerie en France par rapport à d'autres pays, d'Europe notamment. Selon eux, cela serait plus rassurant et signe d'une meilleure prise en charge de leur enfant (71).

Dr Maria Del Rosario Perez, scientifique du Département OMS de Santé publique a dit «Si les patients et leurs familles ne sont pas bien informés des risques et des bénéfices d'un examen faisant appel à l'imagerie médicale, ils peuvent faire des choix qui seront plus néfastes qu'utiles pour leur santé, comme de refuser un scanner nécessaire ou d'en exiger un alors qu'il n'est pas justifié.» (14).

Une publication de l'OMS, « *Communication sur les risques liés aux radiations en imagerie pédiatrique* », aide les soignants à communiquer sur les risques connus ou potentiels liés aux radiations en imagerie pédiatrique. Ce document propose plusieurs approches pour aider les professionnels à répondre à des questions du type : « À quelle quantité de radiations mon

enfant va-t-il être exposé ? » ou encore « À partir de quand la quantité de rayonnements médicaux est-elle trop grande ? »

L'information du patient, ici des parents, sur les risques potentiels du scanner (allergie, insuffisance rénale...) est une obligation légale, rappelée notamment dans les directives EURATOM précédemment citées. Cette information se présente sous différentes formes : Information orale par l'intermédiaire du médecin urgentiste ou radiologue, affichage dans les salles d'attente... La SFR et la SFIPP ont émis, dans ce sens, une fiche d'information destinée aux parents d'enfant bénéficiant d'un scanner (77).

D. Coûts

Selon la cotation des actes CCAM de l'Assurance Maladie, un scanner AP avec ou sans injection coûte 50,54 euros (78). Les intitulés des codes CCAM utilisés sont :

- Code ZCQK004 : Scanographie de l'abdomen et du petit bassin (pelvis), sans injection intraveineuse de produit de contraste ;
- Code ZCQH001 : Scanographie de l'abdomen et du petit bassin (pelvis), avec injection intraveineuse de produit de contraste.

Il est à noter que n'est pas prise en compte les frais qui y sont rattachés, tels que les frais d'archivage (dans notre étude 0,75 euros par acte), de brancardage, le temps mobilisé...

Ainsi, diminuer le nombre de scanner AP réalisé permettrait une diminution des coûts.

3. Objectifs de l'étude

A. Problématique et hypothèses avancées.

Une analyse de la littérature nous a permis de nous rendre compte de la publication de nombreuses études traitant des risques liés aux RI dans l'imagerie médicale et en particulier liés aux scanners, d'autant plus lorsqu'il s'agit d'enfants. Cependant à l'heure actuelle, peu d'études semblent traiter de la notion de pertinence de prescriptions de ceux-ci.

L'enjeu pour le médecin, dans un service d'urgences, devant un enfant consultant pour une douleur abdominale aiguë est d'éliminer, en priorité, une pathologie médicale ou chirurgicale nécessitant une prise en charge rapide ; de ne pas en retarder son diagnostic aux risques d'exposer l'enfant à des complications graves.

La démarche diagnostique, clinique et paraclinique, nécessite un raisonnement raisonné prenant en compte la balance bénéfices/risques pour l'enfant. Sans oublier qu'un examen complémentaire doit pouvoir apporter une valeur ajoutée à la stratégie diagnostique.

L'exploration radiologique des urgences abdominales pédiatriques représenterait environ 20% des demandes en imagerie (79), qui émanent des pédiatres et des chirurgiens pédiatriques travaillant aux urgences. Cette exploration radiologique repose essentiellement sur l'échographie abdominale, parfaitement adapté à la pratique pédiatrique.

Cependant, dans certains cas, l'échographie serait jugée « insuffisante » au diagnostic étiologique, et le recours à un autre examen d'imagerie, plus performant, le scanner pourrait s'avérer nécessaire.

A notre connaissance, il n'existe pas de démarche radiodiagnostique validée dans le cadre de la prise en charge d'un syndrome abdominal aigu chez l'enfant. Certaines indications d'imagerie sont consensuellement validées aux échelles Françaises ou Internationales. D'autres (appendicite aiguë, torsion d'annexe...) restent des points de discussion et dépendent également des situations locales.

Dans ce contexte, l'hypothèse avancée serait de dire qu'un certain nombre de scanners AP réalisé pourrait être jugé comme « non approprié ». Ces « sur-prescription » pourraient être liées au contexte notamment à une démarche diagnostique erronée : fiabilité douteuse de

l'interrogatoire, examen clinique insuffisant, manque de temps, manque de formation médicale, notion de réassurance (population pédiatrique fragile), inquiétude d'un diagnostic potentiellement grave, pression parentale.... Autant de scanners qui pourraient, peut-être, être évités.

B. Objectif principal

L'objectif principal de notre étude était d'évaluer, de manière rétrospective, la pertinence de prescription du scanner AP chez l'enfant consultant pour une douleur abdominale aiguë dans le service d'accueil des urgences pédiatriques du CHU de Strasbourg-Hautepierre. Nous étudierons ses indications ainsi que sa contribution dans le diagnostic étiologique des douleurs. Ainsi, nous nous poserons la question d'une éventuelle optimisation de son recours pour ce motif d'admission, source d'une meilleure radioprotection de cette population fragile.

C. Objectif secondaire

L'objectif secondaire était de tenter de mettre en évidence des éléments de contexte, extrinsèques ou intrinsèques à l'enfant, ayant conduit à une telle prescription.

Ainsi, notre travail s'inscrit dans un objectif d'amélioration des pratiques professionnelles.

II. Matériels et Méthode

1. Choix de la méthode quantitative

La recherche quantitative a pour objectif de mesurer une variable, tester une hypothèse et/ou évaluer une relation causale entre des variables (80).

La méthode quantitative nous a semblé être la méthode scientifique la plus adaptée à notre problématique de recherche. Contrairement à la méthode qualitative, elle permet d'obtenir des données mesurables qui peuvent être converties en chiffres.

2. Revue de la littérature

Avant de débiter notre étude, nous avons d'abord effectué une revue de la littérature sur le sujet. Celle-ci nous a permis de faire un état des lieux des études scientifiques précédemment menées et ainsi préciser au mieux notre question de recherche.

Notre recherche bibliographie s'est basée sur différentes ressources :

- ✓ La base SUDOC (Système Universitaire de DOCUMENTATION) ainsi que le site thèse.fr ont été consultés afin d'étudier les travaux de mémoires ou de thèses sur le sujet ;
- ✓ Les moteurs de recherches bibliographiques : PUBMED, Web Of Science, Science Direct mais aussi sur EM premium, COCHRANE Library, la LISSA, BDSP... ;
- ✓ Le moteur de recherche Google Scholar ;
- ✓ Le site de la Haute Autorité de la Santé (HAS), de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), de l'INSEE...
- ✓ Les Sociétés Savantes telles que la Société Francophone d'Imagerie Pédiatrique et Périnatale (SFIPP), la Société Française de Radiologie (SFR), la Société Française de Pédiatrie (SFP), la Société Française de Chirurgie Pédiatrique (SFCP), de médecine d'urgence (SFMU), nous ont orienté en ce qui concerne les recommandations d'imagerie actuelles ;
- ✓ Certaines revues, comme la Revue du Praticien ou encore Prescrire ont pu étayer nos recherches.

Les mots clés utilisés ont évolué au fur et à mesure de l'avancement de notre travail. Parmi ces mots clés, on retrouve, à partir de la terminologie Mesh/CISMef les mots suivants : acute abdominal pain, pediatrics, diagnostic Imaging, CT-scan, MRI, ultrasonography, emergencies, diagnosis, appendicitis...

3. Conception de l'étude

A. Type d'étude

Notre travail repose sur une étude épidémiologique, rétrospective et monocentrique chez des enfants de moins de 17 ans admis aux urgences du CHU Strasbourg-Hautepierre pour une douleur abdominale aiguë et ayant bénéficié d'un scanner AP.

Notre étude s'inscrit dans une recherche n'impliquant pas la personne humaine (RNIPH) (non interventionnelle) car nécessitant exclusivement la réutilisation des données de santé à caractère personnel.

B. Lieu et période de l'étude

Le CHU de Strasbourg est composé de 2 sites : le Nouvel Hôpital Civil (NHC) au centre-ville de Strasbourg et le site d'Hautepierre en périphérie. Le Pôle médico-chirurgical de pédiatrie est centralisé au sein de l'Hôpital d'Hautepierre, référent régional.

L'étude a donc été menée sur le site d'Hautepierre dans le service d'accueil des urgences médico-chirurgicales pédiatriques, incluant la population sur une année, entre le 1er Janvier et le 31 Décembre 2018.

Nous avons décidé de réaliser notre étude sur une année calendaire, afin d'être le plus représentatif possible et ainsi limiter certains biais liés notamment au caractère saisonnier de certaines pathologies ou encore liés aux pratiques des équipes médicales présente (semestre d'internat).

C. Recrutement de la population d'étude

Au début de notre travail, nous avons contacté (par téléphone et/ou par mail), l'ensemble des services de radiologie du Bas-Rhin réalisant des scanners pédiatriques (Hospitaliers,

libéraux, secteur public et privé). Malgré plusieurs relances, pour la grande majorité d'entre eux, nous n'avons pas eu de suite favorable. Pour le secteur privé, le refus de communiquer leurs statistiques d'activité était souvent évoqué.

Après plusieurs semaines de recherches, nous avons pu convenir d'un entretien auprès du Professeur Francis VEILLON, Responsable adjoint et référent enseignant du pôle imagerie au CHU d'Haute-pierre. Monsieur le Pr VEILLON a été intéressé par le sujet et nous a tout de suite répondu favorablement.

Cette période de recrutement a eu lieu de Février à Septembre 2019.

D. Recensement de la population d'étude

Une première liste de scanner nous a été fournie par Pierre-Emmanuel ZORN, ingénieur-informaticien du système d'information médicale du pôle imagerie des HUS. Celle-ci correspondait à l'ensemble des scanners (toutes zones anatomiques et indications confondues) réalisés chez l'enfant au courant de l'année 2018 au CHU d'Haute-pierre, soit 1878 scanners.

Sur ces 1878 scanners, 111 scanners AP ont été réalisés.

Les scanners AP comprenaient :

- Les scanners abdominaux (A) ;
- Les scanners pelviens (P) ;
- Les scanners abdominopelviens (AP) ;
- Les angioscanners abdominaux (Angioscanners A) ;
- Les scanners thoracoabdominaux (TA)

Nous n'avons pas inclus, volontairement, les scanners thoracoabdominopelviens (TAP) car ceux-ci relèvent principalement d'indications bien spécifiques, notamment dans le domaine de l'oncologie pédiatrique.

Le tableau 2, ci-dessous, représente la répartition de ces scanners par type au CHU d'Haute-pierre en 2018.

Tableau 2 : Répartition des scanners par type au CHU d'Haute-pierre en 2018.

Scanners par type	*n	%
CEREBRAL	705	37,5%
THORAX	270	14,4%
ROCHER	173	9,2%
TAP	101	5,4%
ABDOMINOPELVIEN	99	5,3%
BODYSCAN	68	3,6%
CEREBRAL- FACIAL	59	3,1%
CERVICAL	52	2,8%
ANGIOSCANNER PULMONAIRE	37	2,0%
MASSIF FACIAL	36	1,9%
EXAMEN NON RÉALISÉ	29	1,5%
CRANE - CERVICAL	26	1,4%
ARTHRO-SCAN POIGNET	25	1,3%
CERVICAL + TAP	21	1,1%
LOMBAIRE	16	0,9%
CARDIAQUE	15	0,8%
SINUS	15	0,8%
CERVICOTHORACIQUE	12	0,6%
CEREBRAL + TAP	11	0,6%
ANGIOSCANNER CEREBRAL	10	0,5%
ARTHRO-SCAN CHEVILLE	10	0,5%
COUDE	9	0,5%
MEMBRE INFERIEUR	9	0,5%
DORSOLOMBAIRE	8	0,4%
ANGIOSCANNER AORTIQUE	7	0,4%
ANGIOSCANNER DES TRONCS SUPRAAORTIQUES	7	0,4%
ABDOMINAL	5	0,3%
DORSAL	5	0,3%
ANGIOSCANNER ABDOMINAL	4	0,2%
ARTHRO-SCAN EPAULE	4	0,2%
BASSIN	4	0,2%
GENOU	4	0,2%
CALCANEUM	3	0,2%
CERVICAL FACIAL	3	0,2%
MEMBRE SUPERIEUR	3	0,2%
BILAN POST MORTEM	2	0,1%
CEREBRAL THORACIQUE	2	0,1%
THORACOABDOMINAL	2	0,1%
ANGIOSCANNER MEMBRES SUPÉRIEURS	1	0,1%
BME	1	0,1%
CEREBRAL THORACO-ABDOMINAL	1	0,1%
DENTASCAN	1	0,1%
PELVIEN	1	0,1%
PELVIMETRIE	1	0,1%
URO-SCANNER	1	0,1%
Total général	1878	100%

*n=effectif

4. Population d'étude

A. Nombre de sujets nécessaires

La question du Nombre de Sujets Nécessaires (NSN) ne s'est pas posé dans notre étude car il ne s'agissait pas là de comparer 2 groupes : un groupe contrôle n'ayant pas bénéficié de scanners versus notre échantillon d'étude (81).

B. Critères d'inclusion et d'exclusion

Nous avons, tout d'abord, défini des critères d'inclusion et d'exclusion permettant ainsi de constituer notre échantillon.

➤ Critères d'inclusion

Pour être inclus dans l'étude, les patients devaient être âgés de moins de 17 ans, avoir consulté en 2018 dans les services d'urgences du CHU de Strasbourg-Hautepierre, pour des douleurs abdominales aiguës et avoir bénéficié, in fine, d'un scanner AP.

➤ Critères de non-inclusion

Peu de critères de non-inclusion à notre étude ont pu être identifiés si ce n'est : un âge supérieur à 17 ans, une origine traumatique aux douleurs, des douleurs abdominales récurrentes.

➤ Critères d'exclusion

Les critères d'exclusion étaient également rares :

- ✓ Dossiers médicaux incomplets : données manquantes trop nombreuses ;
- ✓ Absence de contexte de douleurs abdominales.

5. Modalités de recueil des données

En 2018 au CHU, les dossiers médicaux des patients ne se trouvent que sous forme informatisés. La récolte des données a pu être possible grâce à une identification personnelle qui m'a été fournie par les Affaires Médicales des HUS. Les données ont été recueillies, de manière rétrospective, à partir de différents outils informatiques que sont :

➤ **Le logiciel DxCare®**

Il s'agit d'un logiciel regroupant l'ensemble des dossiers médicaux informatisés des patients. Une lecture rigoureuse de chaque dossier nous a permis d'être le plus exhaustif possible. Les informations utiles ont été recherchées dans les observations médicales des urgences (Externe, Interne, médecin sénior), dans les courriers de sortie, dans les comptes-rendus (CR) d'anesthésie ou encore opératoire.

➤ **Le logiciel PACS® (Picture Archiving and Communication System)**

Il correspond à une base de données d'imagerie. Celle-ci regroupe l'historique des examens d'imagerie réalisés pour chaque patient au sein de l'Hôpital. Nous avons pu consulter les CR de scanner, mais également les précédentes imageries réalisées (RT, ASP, Échographie...).

➤ **Le Serveur de résultats**

Il nous a permis de récolter les données biologiques, urinaires ou encore d'anatomopathologie.

Pour la grande majorité des données, en raison de la spécificité des logiciels, l'extraction automatisée n'a pu être effectuée. Ainsi, ces données ont donc été extraites manuellement, par lecture du dossier de chaque patient.

Le recueil de ces données s'est déroulé de Décembre 2019 à Juin 2020.

6. Variables étudiées

Les variables relevées visaient à répondre aux objectifs de la recherche. Ils s'appuyaient également sur des données de la littérature.

- **Données générales et démographiques de notre échantillon** : âge (en années) au moment du scanner, sexe féminin (F) ou masculin (M), lieu de résidence (Département). Les figures 9 et 10 ci-dessous représentent le département du Bas-Rhin ainsi que les 33 communes qui composent la CUS.



Figure 9: Carte représentant le département du Bas-Rhin. En rouge, les 33 communes composant la Communauté Urbaine de Strasbourg (CUS).



Figure 10: Carte représentant les 33 communes appartenant à la Communauté Urbaine de Strasbourg (CUS)

➤ **Mode de recours**

- ✓ Domicile : consultation spontanée aux urgences ;
- ✓ Médecin traitant ;
- ✓ SOS médecins ;
- ✓ Autres : Gastropédiatres...

➤ **Services d'admission**

- ✓ SAU pédiatriques UF-6161 ;
- ✓ SAU gynécologiques UF-6543 : une seule patiente mais exclue pour données manquantes trop nombreuses dans le dossier ;
- ✓ SAU adultes-HautePierre UF-6108.

➤ **Horaire d'admission**

- ✓ Journée : Du Lundi au Vendredi de 8h30 à 18h30 ainsi que le Samedi matin de 8h30 à 12h, cette tranche horaire du Samedi matin ne fait pas partie de la garde de week-end ;
- ✓ Garde en semaine : Du Lundi au Vendredi de 18h30 à 8h30 le lendemain ;
- ✓ Garde en Week-end : Du Samedi 12h au Lundi 8h30.

➤ **Présence des médecins en 2018 en fonction des périodes (« journée versus garde »)**

	SAU pédiatriques	Chirurgie	Radiologie
Journée	Internes et Séniors présents	Internes et Séniors présents	Internes et Séniors présents
Garde	1 Séniors 3 Internes : -2 aux « Urgences médicales »* -1 aux « Urgences chirurgicales »**	2 Séniors d'astreinte 1 Interne d'astreinte	1 séniors d'« astreinte opérationnelle» 1 Interne de radiologie

*Internes de Pédiatrie ou de médecine générale ou d'urgence

**Internes de Chirurgie ou de médecine générale ou d'urgence

Tableau 3 : Présence des médecins en journée et en période de garde en 2018

- **Données anthropométriques** : poids (en kg), taille (en mètre), Indice de Masse Corporelle (IMC) (en kg/m²).
- **Données anamnestiques** : Le motif d'admission (noté par l'Infirmière d'Accueil et d'Orientation (IAO) et/ou celui noté par le médecin), les antécédents (ATCD) notamment digestifs, 1^{ère} consultation pour ce motif, signes associés (digestifs, extradigestifs).
- **Données cliniques**
 - ✓ Interrogatoire : Présence d'une fièvre à domicile, l'état général, présence d'une perte de poids, contexte postopératoire, caractérisation de la douleur (sa durée, sa localisation, son intensité évaluée à l'aide d'échelles (EVA, EVANDOL) (Annexe 2) ;
 - ✓ Paramètres hémodynamiques : pression artérielle (PA), fréquence cardiaque (FC), saturation en oxygène ;
 - ✓ Examen physique : digestif notamment (localisation de la douleur selon les cadrans, présence d'un(e) défense/contracture/empâtement, d'un psoïtis, présence de signes associés...
- **Données biologiques**
 - ✓ Si bilan biologique réalisé : recueil des éléments pertinents pour notre étude et ceci au vu de la littérature (CRP, Numération formule sanguine (NFS) avec leucocytose et neutrophilie, bilan hépatique, bilan pancréatique, hémoculture, β HCG...)
 - ✓ Si BU : présence d'une leucocyturie, hématurie, de nitrites.
- **Données d'imagerie de 1^{ère} intention**

Nous relevons tous les examens d'imagerie réalisés avant le scanner pour cette consultation. Nous rapportons les données (indication, résultats) concernant l'échographie AP, mais également les RT ou encore les ASP le cas échéant.

- **Données scanographiques** : Elles étaient retrouvées dans le CR du scanner (disponible sur le PACS®)

En 2018, au CHU de Strasbourg-Hautepierre, deux appareils à scanner étaient utilisés chez l'enfant, de la marque SIEMENS-Somatom-Définition Flash.

- Service prescripteur :
 - ✓ Accueil des urgences pédiatriques-UF 6161 ;
 - ✓ Unité d'hospitalisation de Courte Durée (UHCD)-UF 6163 ;
 - ✓ Accueil des urgences adultes d'Hautepierre-UF 6108.
- Horaire du scanner
 - ✓ Journée ;
 - ✓ Garde de semaine ;
 - ✓ Garde de Week-end.
- Prémédication : Il est rare d'avoir recours à une sédation pour la réalisation d'un scanner (enfant calme en raison des douleurs, âge souvent compatible avec une compréhension de l'examen, durée d'examen courte). Cependant le cas échéant, il est administré du PENTHOTAL® Intraréctal (3mg/kg) 1h avant l'examen et de la MELATONINE (10mg) per os au moment de l'examen (sédation principalement utilisée pour les IRM, examen plus long). Aucune sédation n'a été réalisée pour notre échantillon ;
- Caractère injecté ou non du scanner : En précisant, le cas échéant, le produit et le volume injectés ;
- Données de dosimétrie : Le recueil de la dose délivrée est une obligation réglementaire.
 - ✓ CTDI= Computed Tomography Dose Index (en milliGray=mGy) : indicateur de la dose aux tissus ;
 - ✓ PDL= Produit Dose Longueur (en milliGray.centimètre=mGy.cm) : estimation du risque.
- Effets indésirables immédiats : Nous relevons tout effet indésirable immédiat (allergie, Insuffisance rénale...);

- Indication du scanner : Soit l'indication a été retranscrite telle qu'elle apparaissait dans le CR du scanner, soit si celle-ci nous semblait incomplète, nous recherchions les informations manquantes dans le dossier médical ;
- Résultats et conclusions du scanner : Ils étaient recueillis à travers le CR réalisé par l'Interne ou le sénior de Radiologie. On relevait la présence ou non d'une anomalie pouvant expliquer la symptomatologie clinique.

➤ **Avis spécialisés**

Dans certaines situations, un avis spécialisé a pu être demandé. Il pouvait s'agir, en fonction de l'horaire, soit de l'Interne de garde (IDG) ou du médecin sénior (ou des deux) :

- ✓ Avis chirurgical ;
- ✓ Avis radiologique ;
- ✓ Avis neurochirurgical ;
- ✓ Avis gynécologique ;
- ✓ Avis gastropédiatrique.

➤ **Diagnostic final retenu**

La lecture attentive du dossier médical, nous a permis de retenir un diagnostic final par enfant. Celui-ci correspondait soit au diagnostic « principal » coté par l'Interne ou le sénior à l'issue du passage aux urgences, soit dans le cas où le patient était hospitalisé (surveillance à l'UHCD ou prise en charge dans un service d'hospitalisation conventionnel), il correspondait au diagnostic retenu à l'issue de cette hospitalisation.

➤ **Devenir du patient**

- ✓ Retour à domicile (RAD)
- ✓ Hospitalisation
 - Surveillance simple à l'UHCD-UF 6163 ;
 - Hospitalisation en service conventionnel : Médecine ou Chirurgie.

7. Évolution des données recueillies

Lors de la récolte des données, nous avons tenté d'être le plus exhaustif possible, sans se perdre dans des variables non nécessaires à notre problématique. C'est ainsi que la nature

de nos données ont effectivement évolué au fur et à mesure de l'avancement de notre travail. La consultation des premiers dossiers médicaux nous a permis d'ajouter ou au contraire de retirer certaines variables. Ainsi, nous avons sélectionné in fine les variables qui nous semblaient les plus pertinentes en réponse à nos objectifs.

8. Retranscription des données

L'ensemble des données a été retranscrit sur un tableau Microsoft® Excel pour en faciliter son analyse statistique. Ce tableau comportait 118 colonnes correspondant aux variables étudiées et 32 lignes correspondant aux 32 scanners inclus dans l'étude.

9. Anonymisation des données

L'ensemble des données recueillies a été traité de manière anonyme ; ainsi les noms de chaque patient ont été remplacés par un code alphanumérique.

10. Aspect réglementaire

A. Informatique et liberté

La réalisation d'une recherche médicale est encadrée par la loi Informatique et Libertés, le Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD), et le code de la santé publique (82).

Notre recherche s'inscrit dans une recherche dite « interne » aux HUS. Elle est hors loi Jardé, car non interventionnelle (RNIPH), sans questionnaire ni appels téléphoniques (83). Pour les recherches dites « internes », qui ne sont pas soumises au chapitre IX de la loi Informatique et Libertés, l'information est donnée de façon générique aux patients (livret d'accueil, site internet, affichage dans les UF le cas échéant...) et leur consentement à un protocole d'étude n'est pas requis.

B. Enregistrement au registre des traitements des données des HUS

La consultation des dossiers médicaux des patients inclus, a été possible après accord des différents Chefs de service (Radiologie, SAU pédiatriques, gynécologiques, et adultes du CHU de Strasbourg-Hautepierre).

Conformément aux formalités à accomplir, notre protocole de recherche a été enregistré le 17/02/2020 au registre des traitements des données des HUS par Madame Frédérique POTHIER, Déléguée à la protection des données (DPD) sous la référence N°20-013 (Annexe 10).

11. Analyse statistique des données

Des conseils ainsi qu'une aide méthodologique au recueil puis à l'analyse des données m'ont été fournis par Marie MIELCAREK, assistante spécialiste du pôle de santé publique, Groupe Méthode en Recherche Clinique (GMRC) des HUS.

L'analyse statistique a comporté une partie descriptive et une partie comparative en sous-groupe.

L'analyse statistique descriptive des variables quantitatives s'est faite en donnant pour chaque variable, les paramètres de position (moyenne, médiane, minimum, maximum), ainsi que les paramètres de dispersion (écart-type). Le caractère gaussien des données a été testé par le test de Shapiro-Wilk. Le descriptif des variables qualitatives s'est fait en donnant les effectifs et proportions de chaque modalité dans l'échantillon.

La comparaison de variables quantitatives entre groupes a été réalisée soit par un test de Student (lorsque la variable d'intérêt était gaussienne) soit par un test non paramétrique dans le cas contraire (test de Mann-Whitney-Wilcoxon). Pour les variables qualitatives la comparaison s'est faite soit avec un test du Chi², soit avec un test exact de Fisher, selon les effectifs théoriques des tableaux croisés.

La valeur significative retenue était un p inférieur à 0,05.

L'analyse statistique des données s'est faite à l'aide de la dernière version du logiciel « *ShinyStats*, version 2.1 » du GMRC (84).

III. RÉSULTATS

ANALYSE DESCRIPTIVE DE NOTRE ÉCHANTILLON

1. Échantillon d'étude

En 2018, plus de la moitié des scanners AP (n=58/111) du CHU de Strasbourg-Hautepierre a été prescrite par les services d'urgences. Dans notre étude, vingt-trois ont été exclus pour une origine traumatique des douleurs, un pour un motif d'anémie et un dernier (SAU gynécologiques) pour des données manquantes trop nombreuses dans le dossier médical.

Au total, trente-deux scanners AP ont été inclus dans notre étude, comme l'illustre le diagramme de flux ci-dessous.

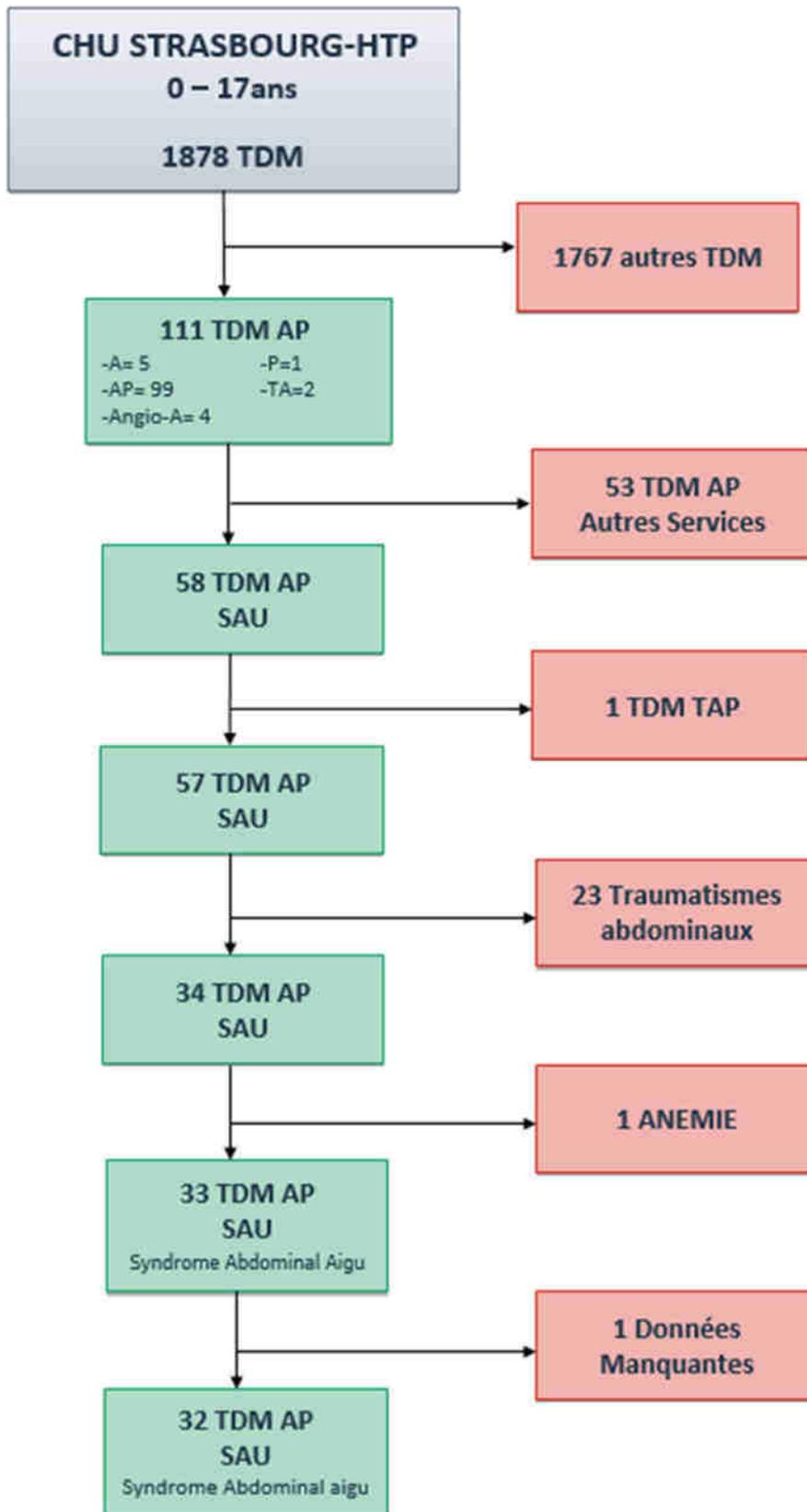


Figure 11: Diagramme de Flux représentant la population d'étude

2. Caractéristiques démographiques de notre échantillon

Quatre-vingt-onze pour cent des enfants admis (n=29/32) étaient domiciliés dans le département du Bas-Rhin (67), dont soixante-neuf pour cent (n=20/29) dans la CUS.

Tableau 4: Données démographiques de notre échantillon

	(*n)	%
Département	32	
25	1	3
57	1	3
67	29	91
*99	1	3
Bas-Rhin (67)	29	
CUS	20	69
Hors CUS	9	31

*n=effectif

*99 = Hors Union Européenne

3. Caractéristiques anthropométriques de notre échantillon

➤ Sexe et âge

Le sex-ratio de notre échantillon était en faveur des garçons : cinquante-six pour cent de garçons (n=18/32) pour quarante-quatre de filles (n=14/32).

L'enfant le plus jeune avait 5 ans et le plus âgé 17ans. L'âge moyen était de 13,6 ans ($\pm 3,6$ ans) et la médiane de 16 ans. Chez les filles, l'âge moyen était de 15,8 ans ($\pm 1,9$ ans) alors qu'il était de 11,9 ans ($\pm 3,7$ ans) chez les garçons ($p < 0,01$).

Près de quatre-vingt-huit pour cent des enfants avaient plus de 9 ans.

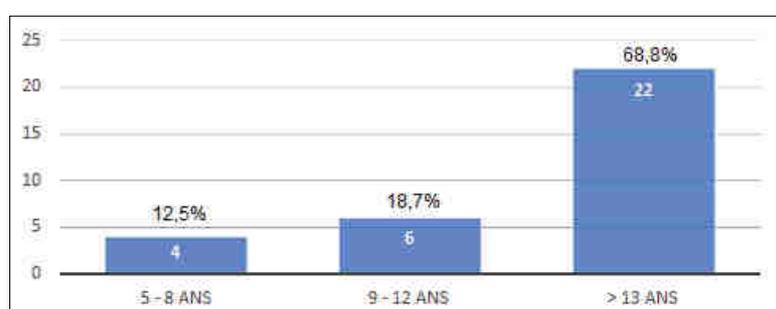


Figure 12: Histogramme représentant la répartition des enfants par classe d'âge.

➤ Poids

Nous ne relevons qu'une seule donnée manquante pour le poids, mais vingt pour la taille. Ainsi, l'IMC moyen était de $19,3\text{kg}/\text{m}^2$ ($\pm 4,4\text{kg}/\text{m}^2$) mais celui-ci ne représentait que trente-huit pour cent ($n=12/32$) des enfants. Dix-neuf pour cent ($n=6/31$) des enfants avaient un poids supérieur à 80kg.

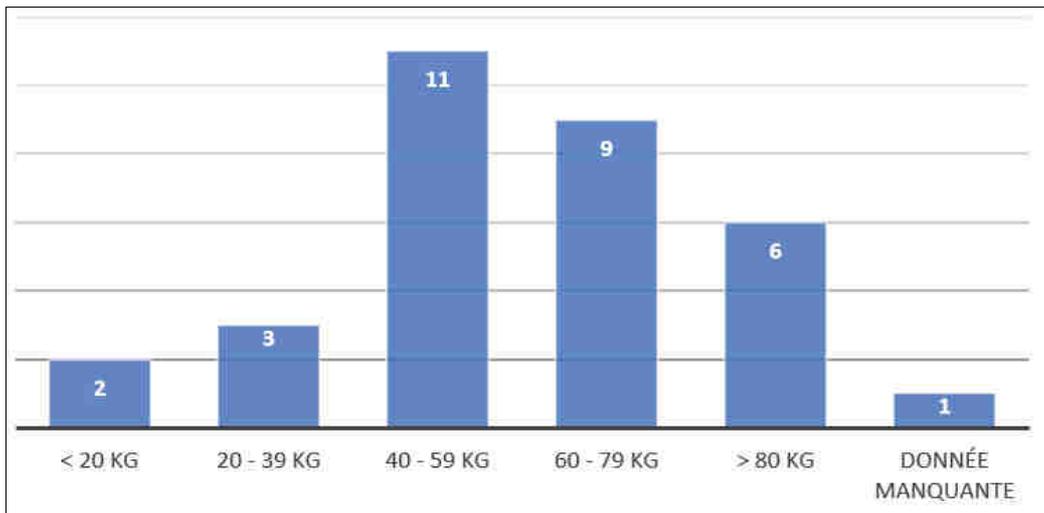


Figure 13: Histogramme représentant la répartition des enfants par tranche de poids

Comme l'illustre le diagramme en boîte ci-dessous, la médiane de poids était de 57kg. Vingt-cinq pour cent des enfants avaient un poids supérieur à 72kg.

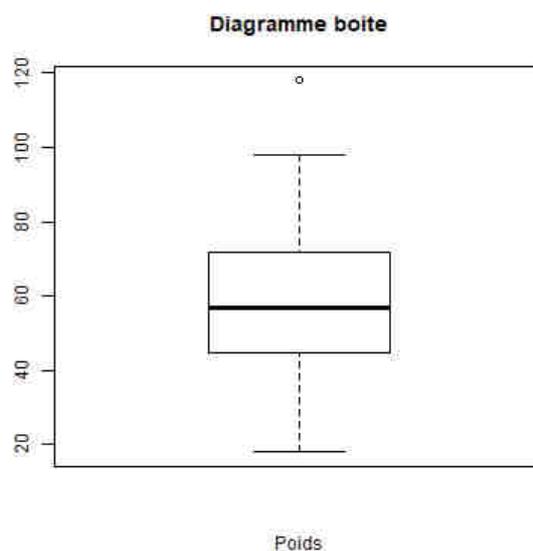


Figure 14 : Diagramme en boîte représentant la répartition du poids

Chez les filles, le poids moyen était de 71,4kg ($\pm 21,3$ kg) alors qu'il n'était que de 50,3kg ($\pm 20,3$ kg) chez les garçons ($p=0,03$).

Tableau 5 : Données anthropométriques de notre échantillon

	Unités	Données disponibles		Moyenne (Ecart-Type)	Min	Max	Moyenne (Ecart-Type) F(n=14)	Moyenne (Ecart-Type) M(n=18)	*p
		(n)	%						
Âge	année	32	100	13,6 (3,6)	5	17	15,8 (1,9)	11,9 (3,7)	<0,01
Poids	kg	31	97	59,2 (23)	18	118	71,4 (21,3)	50,3 (20,3)	0,03
Taille	mètre	12	37	1,5 (0,3)	1,1	1,8	1,7 (0,05)	1,5 (0,3)	0,35
IMC	kg/m ²	12	37	19,3 (4,4)	13,7	27,6	20,7 (4,6)	18,9 (4,4)	0,48

4. Caractéristiques d'admission

A. Services d'admission

- SAU pédiatriques-UF 6161 : 88% (n=28/32) ;
- SAU adultes-UF 6108 : 12% (n=4/32).

La majorité des enfants (88%) étaient admis dans le SAU pédiatriques. Quatre enfants (12%) étaient orientés et admis aux urgences adultes d'HTP.

B. Horaire d'admission

Près de soixante-douze pour cent (n=23/32) des enfants consultaient pendant les heures de garde (Garde de semaine ou de week-end).

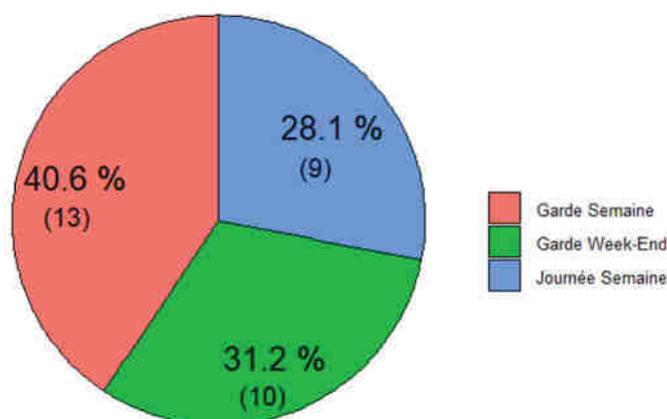


Figure 15: Diagramme représentant la répartition des enfants en fonction de l'horaire d'admission

C. Modes de recours et parcours de soins antérieur

➤ Modes de recours

Plus de la moitié des enfants (n= 18/32, 56,2%) venaient de leur domicile ; 44% (n=14/32) étaient adressés par un médecin extérieur dont 64% (n=9/14) par leur propre médecin traitant. Un enfant était transféré d'un autre hôpital et un autre consultait sur avis de son Gastropédiatre.

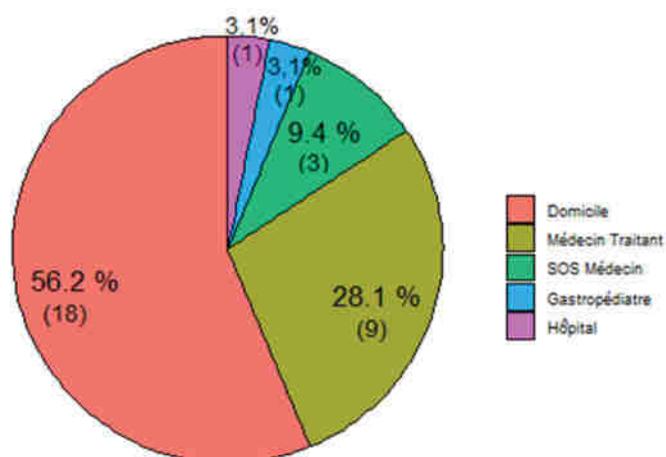


Figure 16: Diagramme représentant la répartition des enfants en fonction du mode de recours

Soixante-dix-neuf pour cent des filles venaient de leur domicile, contre trente-neuf pour cent des garçons (p=0,16).

Tableau 6: Répartition par mode de recours en fonction du sexe

Mode de recours	(n)	%	F (n=14)		M (n=18)		P
			(n)	%	(n)	%	
Domicile	18	56,2	11	79	7	39	0,16
Adressé	14	43,7					
Médecin traitant	9	28,1	2	14	7	39	
SOS médecin	3	9,4	1	7	2	11	
Gastropédiatre	1	3,1	0	0	1	6	
Hôpital	1	3,1	0	0	1	6	

➤ Consultation antérieure aux urgences

Quatre-vingt-quatre pour cent des enfants (n=27/32) consultaient pour la première fois pour ce motif.

Ainsi, cinq enfants avaient consulté pour le même motif, moins de 48h avant :

- ✓ Aucun enfant ne présentait de défense, trois (60%) avaient une douleur localisée en FID, deux des vomissements, un seul avait de la fièvre (39,7°C), aucun n'avait de signes fonctionnels urinaires (SFU) ;
- ✓ Trois avaient bénéficié d'un bilan biologique, un seul d'une BU qui retrouvait une hématurie ;
- ✓ Deux avaient bénéficié d'une échographie AP ;
- ✓ Tous étaient rentrés à domicile.

Enfant 1 : La patiente est rentrée à domicile avec un traitement antibiotique pour un diagnostic retenu de cystite. Une prescription pour une échographie à faire en ambulatoire (si persistance des douleurs), afin d'éliminer une colique néphrétique, lui a été remise.

Enfant 2 : Le diagnostic de douleur abdominale postopératoire a été retenu ; l'échographie et le bilan inflammatoire (CRP à 15 mg/l, pas d'hyperleucocytose) étaient sans particularités.

Enfant 3 : Il était adressé par son médecin traitant pour suspicion d'appendicite aigüe. Fébrile à l'admission (39,7°C), il a bénéficié lors de sa prise en charge d'un lavement qui fut productif et salvateur. Il n'a eu ni bilan biologique, ni BU, ni imagerie. Il est rentré à domicile sans diagnostic retenu retrouvé dans le dossier.

Enfant 4 : Il avait bénéficié d'une échographie abdominale devant une suspicion d'appendicite aigüe, celle-ci s'est révélée non contributive (panicule adipeux important). Un bilan biologique retrouvait une CRP à 34mg/l, sans hyperleucocytose. L'examen clinique concluait à un abdomen « non chirurgical ». Après discussion avec les parents, il a été décidé de laisser sortir l'enfant avec pour consignes de consulter le lendemain si persistance des symptômes, et que si c'était le cas « un scanner serait fait ».

Enfant 5 : Un ASP et une échographie avaient été réalisés en ambulatoire, concluant à une stase stercorale. Aux urgences, le diagnostic de constipation a été retenu (contexte postopératoire d'un Diverticule de Meckel) après un examen clinique rassurant. La biologie retrouvait une hyperleucocytose à $18 \times 10^9/l$ mais une CRP normale. Des consignes de surveillance à domicile avaient été données.

Tableau 7: Caractéristiques descriptives des consultations antérieures (n=5)

	n	%
Clinique		
Contexte postopératoire	2	40
Fièvre	1	20
Douleur FID	3	60
Mac Burney	1	20
Douleur Flanc D	1	20
Douleur Hypogastre	1	20
Vomissements	2	40
Nausées	1	20
Constipation	1	20
Défense/Contracture	0	0
Douleur à la marche	2	40
SFU	0	0
Biologie	3	60
BU	1	20
Hématurie	1	20
Imagerie	2	40
ASP	0	0
Échographie	2	40
Scanner	0	0
Thérapeutique	3	60
Antibiotique	1	20
Lavement	2	40
Autres	2	40
Diagnostic final retenu	5	100
Cystite	1	20
Douleur postopératoire	1	20
Absence de diagnostic	1	20
Constipation	1	20
Suspicion appendicite	1	20
Orientation	5	
Retour à domicile	5	100

D. Motifs d'admission

Les motifs d'admission correspondaient aux éléments retranscrits soit par l'IAO soit dans certains cas par ceux notés par le médecin lors de son interrogatoire.

Tableau 8: Caractéristiques descriptives des motifs d'admission (n=32)

	n	%
Contexte postopératoire	3	9
Durée de la douleur	32	100
<24h	14	44
24-72h	6	19
3-7jours	9	28
>7 jours	3	9
Fièvre/Frissons à domicile	15	47
Perte de poids/appétit/asthénie	5	15
Suspicion d'appendicite aigüe	13	41
SFU	3	9
Douleur en FID	14	44
Douleur en FIG	2	6
Douleur lombaire	5	16
Douleur épigastrique	3	9
Signes associés		
Digestifs	12	38
ORL	3	9
Douleur thoracique	1	3
Céphalées	1	3

5. Caractéristiques descriptives de l'examen clinique

A. Médecins examinateurs

L'examen physique initial pouvait être réalisé par l'Externe (n=10, 31%), l'Interne des urgences (n=30, 94%), par un sénior des urgences seul (n= 3, 9%). Dans les cas où l'enfant avait été examiné par l'Externe (n=10), il était revu systématiquement, soit par l'Interne (n=9), soit par le sénior des urgences (n=1). Dans le cas où l'enfant avait été examiné par l'Interne (n=30, 94%), sept étaient revus par le sénior des urgences. Un seul enfant (3%) a été examiné par un sénior de chirurgie.

Tableau 9 : Médecins examinateurs

Médecins examinateurs	n	%
Externe	10	31
Interne	30	94
Médecine générale	13	43
Pédiatrie	8	27
Chirurgie viscérale	10	33
Chirurgie orthopédique	4	13
Gynécologie	2	7
Sénior SAU	7	22
Sénior de Chirurgie	1	3

B. Données de l'interrogatoire

Trois enfants (9%) consultaient en contexte postopératoire. Quinze (44%) avaient des antécédents (ATCD) digestifs. Onze (34%) présentaient une altération de l'état général (AEG), huit (25%) une perte d'appétit ou de poids.

Vingt-sept (84%) étaient apyrétiques à l'admission, mais près de la moitié (47%) présentait de la fièvre ou des frissons à domicile (selon les dires des parents).

L'EVA était renseignée pour seulement vingt enfants (62%). Chez un enfant, il était renseigné à la fois une valeur d'EVA et une d'EVANDOL. Douze enfants (60%) avaient une EVA à plus de 7. La douleur abdominale avait débuté moins de 72h auparavant chez vingt enfants (62%) dont quatorze moins de 24h avant.

C. Données de l'examen physique

L'examen physique retrouvait une défense chez quarante-et-un pour cent des enfants (n=13/32), un psoïtis chez dix-neuf pour cent. Chez soixante-douze pour cent des enfants (n=23/32), la douleur était localisée en FID. Soixante-douze pour cent des enfants présentaient des signes digestifs associés aux douleurs.

D. Tableau récapitulatif

Tableau 10 : Caractéristiques de l'examen clinique

	n	Résultats	
			%
Antécédent digestif	15		47
Personnel	14		44
Familial	1		3
État général	32		100
AEG	11		34
BEG	20		63
TBEG	1		3
Perte de poids/d'appétit	8		25
Contexte postopératoire	3		9
Hémodynamique	32		100
Instable	0		0
Stable	32		100
Durée de la douleur	32		100
< 24h	14		44
24h - 72h	6		19
> 72h	12		37
Intensité de la douleur	24		75
EVA	20		83
< 3	5		25
4 - 6	3		15
> 7	12		60
EVANDOL	4		17
< 5	1		25
6 - 9	2		50
> 10	1		25
Température d'admission	32		100
< 38,5°C	27		84
38,5- 38,9°C	2		6
≥ 39°C	3		10
Fièvre / frissons à domicile	15		47
Signes digestifs associés	23		72
Nausée	11		48
Vomissement	12		52
Diarrhée	5		22
Constipation	5		22
Arrêt du transit	2		9
Sub-Ictère	1		4
RGO	1		4
SFU	4		17
Signes extradiigestifs associés	4		12
Douleurs thoraciques	1		25
ORL	3		75
Examen physique	32		100
Défense / Contracture	13		41
Signe de Blumberg	3		9

Signe de Mac Burney	1	3
Douleur à la marche	3	9
Psoïtis	6	19
Ébranlement lombaire	4	12
BHA	31	97
Localisation de la douleur	32	100
FID	23	72
FIG	11	34
Flanc droit	14	44
Flanc gauche	10	31
Hypocondre droit	12	38
Hypocondre gauche	10	31
Épigastre	10	31
Hypogastre	11	34
Périombilicale	12	38

6. Avis spécialisé

Pour quatre-vingt-onze pour cent des consultations (n=29/32) un avis spécialisé a été demandé.

Tableau 11 : Avis spécialisés par sexe

	%(n)	F (14) % (n)	M (18) % (n)	p
Avis sénior de chirurgie	53 (17)			0,5
Non		57 (8)	39 (7)	
Oui		43 (6)	61 (11)	
Avis sénior de radiologie	28 (9)			0,45
Non		64 (9)	78 (14)	
Oui		36 (5)	22 (4)	
Avis gastropédiatre	16 (5)			0,35
Non		93 (13)	78 (14)	
Oui		7 (1)	22 (4)	
Avis Interne de radiologie	50 (16)			1
Non		50 (7)	50 (9)	
Oui		50 (7)	50 (9)	
Avis Interne de neurochirurgie	3 (1)			1
Non		100 (14)	94 (17)	
Oui		0 (0)	6 (1)	
Avis gynécologique	3 (1)			0,44
Non		93 (13)	100 (18)	
Oui		7 (1)	0 (0)	

7. Prise en charge paraclinique

Dans notre étude, tous les enfants ont bénéficié d'au moins un examen complémentaire.

A. Données de biologie

Près de quatre-vingt-quatorze pour cent des enfants (n=30/32) avaient bénéficié d'un bilan biologique (Annexe 11).

Cinquante pour cent des enfants présentaient une CRP augmentée (CRP>10mg/l), soixante-neuf pour cent une hyperleucocytose. Un enfant a bénéficié d'une PCT, qui s'est révélée normal. La moitié des filles ont eu un dosage de β HCG total, toujours négatif.

Il y a eu également cinq hémocultures (négatives).

Tableau 12: Données de biologie

	Unités	Données Disponibles (n)	Résultats (n)	%	Moyenne	Min	Max
CRP		30					
CRP	mg/l		30	100	43,2	4	392,4
CRP>10	mg/l		15	50	-	10,4	392,4
NFS		29					
GB	10 ⁹ /l		29	100	11,8	2,9	21,5
GB>10	10 ⁹ /l		20	69	-	10,1	21,5
PNN	10 ⁹ /l		29	100	8,2	1,3	17,9
PNN>8	10 ⁹ /l		12	41	-	8,6	17,9
Bilan hépatique		16					
TGO	U/l		16	100	240,4	11	3557
TGP	U/l		16	100	238,3	9	3470
GGT	U/l		10	62,5	47,6	16	218
PAL	U/l		12	75	109,8	35	168
Bilirubine totale	μ mol/l		8	50	12,6	2,3	54,2
Bilirubine conjuguée	μ mol/l		8	50	7,6	1	46,3
Lipase	U/l	9	9	100	88,4	8	132
Bilan rénal		25					
Urée	mmol/l		25	100	4,2	2,2	7,2
Créatinine	μ mol/l		25	100	63,1	38,3	138,4
β HCG totale	UI/l	7	7	21,9			
Positif			0	0	-	-	-
Négatif			7	100	-	-	-

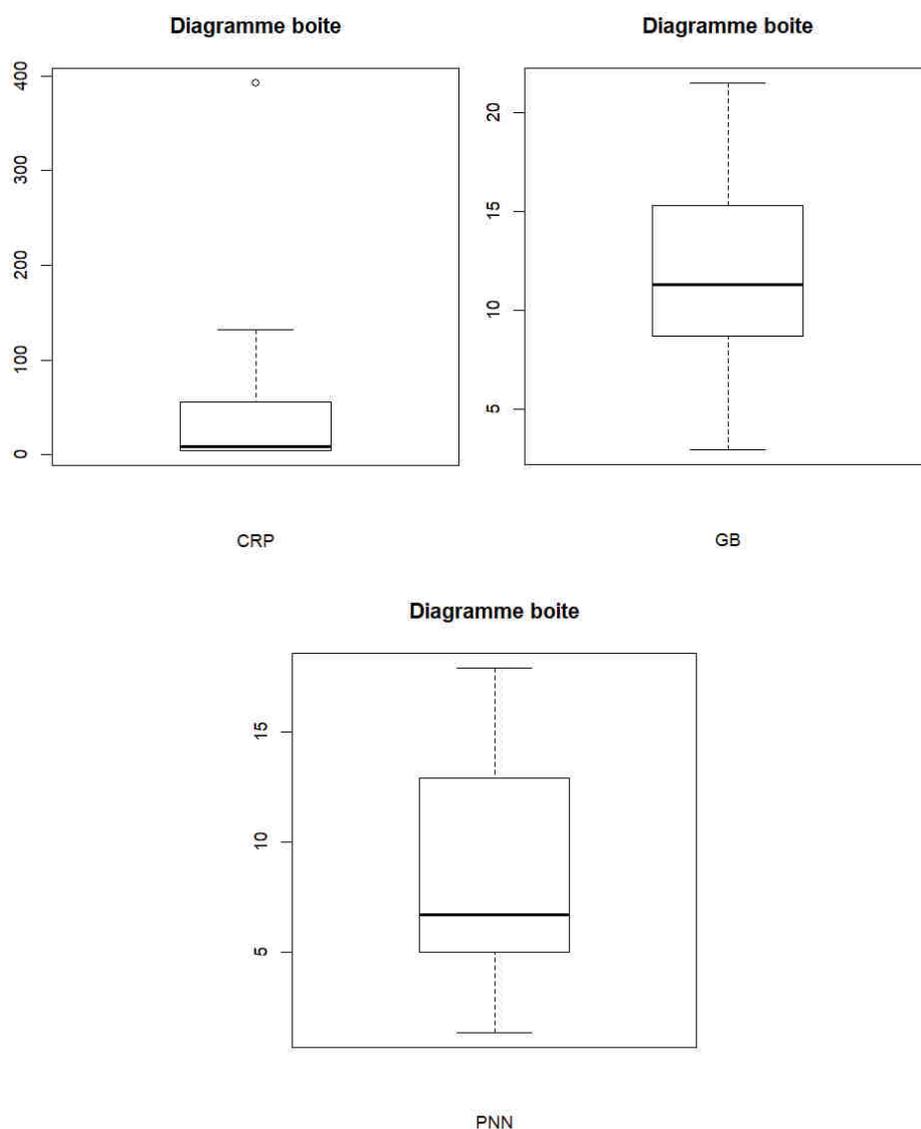


Figure 17 : Diagrammes en boîte représentant la répartition de la CRP, des GB et PNN

B. Analyse d'urines

Douze enfants (37%) ont bénéficié d'une BU. Neuf étaient négatives (75%).

Tableau 13 : Analyses d'urines (BU)

	Données disponibles	Résultats	
	% (n)	n	%
BU (Na=1)	37 (12)		
Négative		9	75
Sang +++		1	8
Sang++, Leuco+		1	8

Na=données manquantes

C. Données d'imagerie

➤ Examen de 1^{ère} intention : l'échographie AP (n=26)

Quatre-vingt-un pour cent des enfants (n=26/32) ont bénéficié d'une échographie AP de 1^{ère} intention. Ainsi, six enfants n'en ont pas eu.

Répartition de l'échographie en fonction de l'horaire

Près de soixante-dix pour cent (n=18/26) des échographies de 1^{ère} intention étaient réalisées en période de garde.

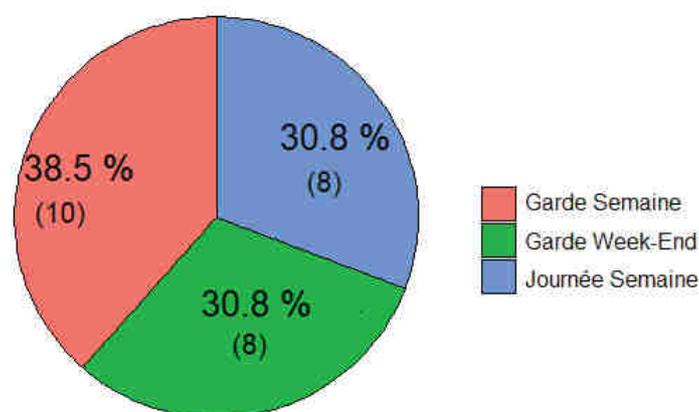


Figure 18: Diagramme représentant la répartition de l'échographie AP en fonction de l'horaire

Tableau 14: Répartition de l'échographie AP en fonction du sexe

	Données Disponibles %(n)	F (14) % (n)	M (18) % (n)	p
Échographie	81 (26)	86 (12)	78 (14)	0,39
Garde semaine		50 (6)	29 (4)	
Garde week-end		33 (4)	29 (4)	
Journée semaine		17 (2)	42 (6)	

Résultats de l'échographie et « motivations » à l'indication du scanner

Dans quarante-six pour cent des échographies (n=12/26), l'appendice n'était pas visualisé. Dans ce cas, il pouvait être complètement ou partiellement non visualisé. Dans trente-cinq pour cent des cas (n=9/26) la présence d'un barrage gazeux ne permettait pas une

exploration optimale des structures digestives. Dans deux cas (8%), l'examen était jugé difficile en raison des douleurs.

Le tableau 15 ci-dessous résume les résultats d'échographie de 1^{ère} intention (n=26).

Tableau 15: Résultats d'échographie et « motivations » à l'indication du scanner

	(n)	%
Appendice non visualisé	12	46
Barrage gazeux	9	35
Obstacle non visualisé	4	15
Suspicion d'ischémie mésentérique chronique	1	4
Suspicion de maladie inflammatoire intestinale	1	4
Suspicion de syndrome occlusif grêle	1	4
Doute sur une invagination intestinale aiguë	1	4
Doute sur une cholécystite aiguë	1	4
Doute sur une hernie ombilicale étranglée (contenue?)	1	4
Patient greffé (risque de complications)	2	8
Examen difficile en raison des douleurs	2	8

➤ **L'abdomen sans préparation (ASP) et la radiographie de thorax (RT)**

- ✓ Deux enfants (6%) ont bénéficié d'un ASP, dont un d'une RT également. Il s'agissait d'une fille et d'un garçon de 16 ans tous les deux.

-Chez la fille, l'ASP retrouvait une stase stercorale. Elle a également bénéficié d'une RT, normale (douleur thoracique associé) ;

-Chez le garçon, l'ASP a été demandé pour vérification de position de la valve péritonéale (hydrocéphalie), mais l'ASP a été jugé pas assez spécifique pour écarter un déplacement de la valve. Il a bénéficié par la suite d'un scanner.

- ✓ Un enfant a bénéficié d'une RT à la recherche d'un point d'appel infectieux.

Les ASP et les RT ont été réalisés en période de garde.

➤ Le scanner AP

Répartition du nombre de scanners AP en 2018 (n=32)

Dans notre étude, les scanners AP sont prescrits plutôt en Automne et au Printemps, comme l'illustre la figure 19 ci-dessous.

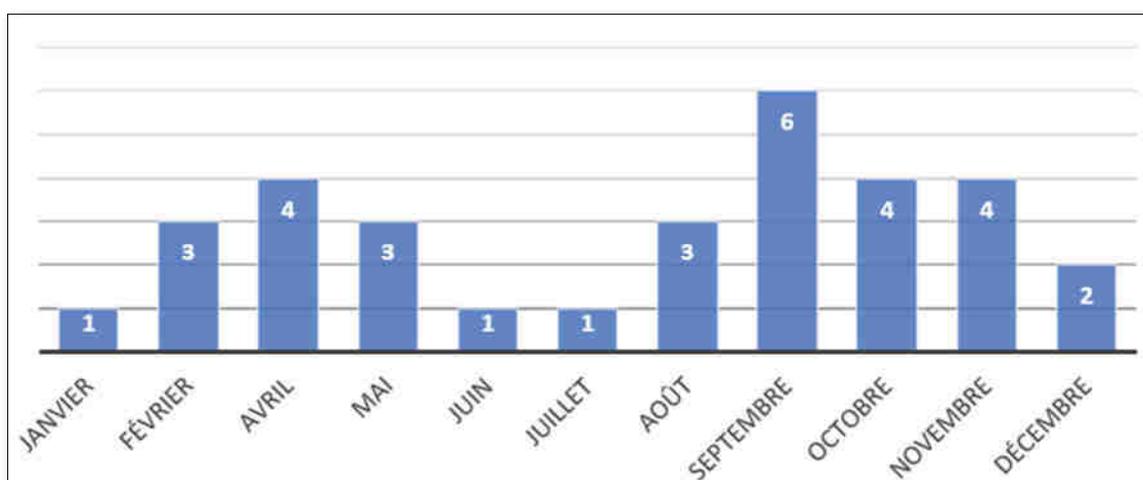


Figure 19: Répartition du nombre de scanners AP en 2018 (n=32)

Services prescripteurs

Quatre scanners (12,5%) ont été prescrits par le SAU adultes. Vingt-quatre (75%) par le SAU pédiatriques et les quatre derniers par l'Unité d'Hospitalisation de Courte Durée (UHCD) des urgences pédiatriques (tableau 16)

Répartition du scanner en fonction de l'horaire (n=32)

Dans notre étude, soixante-quinze pour cent des scanners (n=24/32) ont été réalisés pendant les horaires de garde.

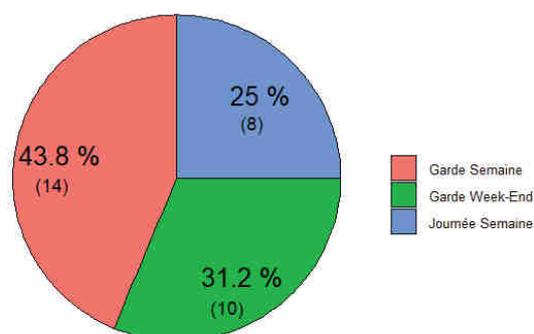


Figure 20 : Diagramme représentant la répartition des scanners en fonction de l'horaire

Caractéristiques descriptives et dosimétriques des scanners

Tableau 16: Caractéristiques descriptives scanographiques et fonction du sexe

	Résultats % (n)	F (n=14)	M (n=18)	p
Services prescripteurs	100 (32)	14	18	<0,01
SAU adultes-HTP-6108	12,5 (4)	21 (3)	6 (1)	
SAU pédiatriques-6161	75 (24)	50 (7)	94 (17)	
UHCD urgences pédiatriques -6163	12,5 (4)	29(4)	0 (0)	
Scanners	100 (32)	14	18	0,91
Garde Semaine	44 (14)	43 (6)	44 (8)	
Garde Week-end	31 (10)	36 (5)	28 (5)	
Journée	25 (8)	21 (3)	28 (5)	
Injecté	100 (32)	14	18	0,63
Non	16 (5)	21 (3)	11 (2)	
Oui	84 (27)	79 (11)	89 (16)	
Produit injecté	50 (16)	7	9	0,52
Aucun	31 (5)	44 (3)	22 (2)	
IOMERON400®	6 (1)	14 (1)	0 (0)	
OMNIPAQUE300®	19 (3)	14 (1)	22 (2)	
VISIPAQUE270®	19 (3)	0 (0)	34 (3)	
XENETIX300®	25 (4)	28 (2)	22 (2)	

Dans notre étude, quatre-vingt-quatre pour cent des scanners (n=27/32) étaient injectés. Parmi ces vingt-sept scanners injectés, nous avons l'information du nom du produit injecté que pour onze d'entre eux (n=11/27, 41%). Aucun effet indésirable immédiat n'était à déplorer.

Tableau 17: Caractéristiques dosimétriques générales et fonction du sexe

Dosimétrie	Unités	Données Disponibles % (n)	Moyenne	F (14) Moyenne (Ecart- Type)	M (18) Moyenne (Ecart- Type)	p
PDL	mGy.cm	100 (32)	299,8	411,8 (204,3)	212,6 (133,6)	<0,01
CTDI	mGy	100 (32)	6,3	8,3 (3,6)	4,7 (2,7)	<0,01

PDL : Produit Dose Longueur

CTDI : « Computed Tomography Dose Index » (Indice de dose scanographique)

8. Diagnostics finaux retenus

Dans notre étude, les causes « chirurgicales » représentaient dix-neuf pour cent (n=6/32) de l'ensemble des diagnostics retenus.

Mais seul quatre de ces diagnostics ont abouti à une prise en charge chirurgicale :

- L'appendicite aigüe a été diagnostiquée chez trois enfants (dont une compliquée) ;
- Une colique néphrétique a nécessité un traitement chirurgical par urétéroscopie rigide pour fragmentation.

Les causes « médicales » représentaient, quant à elles, trente-quatre pour cent (n=11/32), les diagnostics dits « bénins » trente-et-un pour cent.

Dans seize pour cent des cas (n=5/32) aucune étiologie aux douleurs n'était retrouvée.

Le diagnostic final le plus fréquent était l'adénolymphite mésentérique (n=5/32, 16%).

Tableau 18: Données sur les diagnostics finaux retenus (n=32)

	Données Disponibles		Résultats	
	(n)	(n)	%	
MÉDICAL	32	11	34	
Colique néphrétique aigüe		4	36	
Pyélonéphrite aigüe		1	9	
Insuffisance hépatique aigüe		1	9	
Colite étendue infectieuse non compliquée		2	18	
Iléocolite avec pancolite (*MC)		1	9	
Iléus réflexe		1	9	
Épigastralgie chronique		1	9	
CHIRURGICAL	32	6	19	
Appendicite aigüe non compliquée		2	33	
Appendicite aigüe compliquée		1	17	
Colique néphrétique aigüe (urétéroscopie rigide)		1	17	
Syndrome subocclusif grêlique mécanique		1	17	
Iléite terminale sténosante		1	17	
BÉNIN	32	10	31	
Adénolymphite mésentérique		5	50	
Infection gastro-intestinale		3	30	
Douleur abdominale postopératoire		1	10	
Constipation		1	10	
SANS ÉTIOLOGIES RETROUVÉES	32	5	16	

*MC= Maladie de Crohn

9. Diagnostics finaux en fonction « des motivations » à la réalisation du scanner

Les « facteurs ou motivations » ayant conduit à la prescription du scanner étaient recherchés dans l'observation médicale et/ou dans les CR d'imagerie. Il pouvait s'agir d'une demande de scanner :

- ✓ de 1^{ère} intention (n=6/32, 19%) (tableau 19) ;
- ✓ après les résultats d'une échographie dite « non contributive » (n=26/32, 81%) (tableau 20) ;
- ✓ après un ou plusieurs avis spécialisé (tableau 21).

A. Diagnostics finaux pour les scanners de 1^{ère} intention (n=6/32)

Pour six enfants (19%), le scanner a été prescrit en 1^{ère} intention :

- ✓ Pour deux enfants, les raisons évoquées au recours du scanner étaient l'obésité : un diagnostic d'adénolymphite mésentérique et une infection gastro-intestinale ont été retenus chez ces enfants ;
- ✓ Pour un enfant, adressé par son gastropédiatre pour complément d'explorations de douleurs épigastriques récidivantes, le scanner a été réalisé en 1^{ère} intention dans ce contexte ; le diagnostic d'épigastralgie chronique liée probablement à une malposition colique a été retenu.
- ✓ Un scanner a été réalisé sur demande de l'Interne de neurochirurgie pour douleurs abdominales chez un enfant porteur d'une valve de dérivation ventriculo-péritonéale (doute sur l'ASP) ; la valve était en place et aucune étiologie aux douleurs n'a été retrouvée.
- ✓ Un enfant a bénéficié d'un scanner en 1^{ère} intention dans le cadre d'une suspicion de colite infectieuse (CRP à 128 mg/l) à la recherche d'une complication à type d'abcès. Le diagnostic de colite infectieuse étendue non compliqué a été retenu.
- ✓ Enfin, un scanner a été prescrit dans le cadre « d'un arrêt du transit depuis 48h » (suspicion volvulus, ulcère gastrique perforé ?). Le diagnostic de constipation a été finalement retenu.

A noté que parmi ces six scanners, cinq ont été réalisés en période de garde.

Tableau 19: Diagnostics finaux pour les scanners de 1^{ère} intention (n=6)

Diagnostics Finaux	Scanners de 1er intention (n=6)			TOTAL
	Avis Gastropédiatre	Avis Int-Radiologie	Avis Int-Neurochirurgie	
Adénolymphite mésentérique		1 (obésité)		1
Infection gastro-intestinale		1 (obésité)		1
Constipation		1		1
Colite étendue infectieuse non compliquée		1		1
Epigastralgies chroniques(malposition colique)	1			1
Sans étiologies retrouvées			1	1
TOTAL	1	4	1	6

Int= Interne

B. Diagnostics finaux en fonction des résultats d'échographie (n=26/32)

Tableau 20 : Diagnostics finaux en fonction des résultats d'échographie

GROUPES DIAGNOSTICS	DIAGNOSTICS FINAUX	RESULTATS D'ECHOGRAPHIE (n=26)										TOTAL			
		Appendice non vu	Barrage gazeux	Doute cholécystite aigüe - Appendice non vu	Doute péritonite débutante	Doute sur IIA	Obstacle non vu	Recherche occlusion/perforation	Suspicion MICI	Suspicion syndrome occlusif grélique	Suspicion d'ischémie mésentérique				
BENIN	Adénolymphite mésentérique	4													4
	Infection gastro-intestinale		2												2
	Douleur abdominale post-opératoire		1												1
CHIRURGICAL	Appendicite aigüe non compliquée	2													2
	Appendicite aigüe compliquée	1													1
	Syndrôme sub-occlusif grélique mécanique										1				1
	Syndrôme subocclusif sur ileite terminale sténosante				1										1
	Colique néphrétique aigüe (urétroscopie rigide pour fragmentation)									1					1
MEDICAL	Colique néphrétique aigüe	1								3					4
	Pyélonéphrite aigüe	1													1
MEDICAL	Colite étendue infectieuse non compliquée					1									1
	Insuffisance hépatique aigüe iléus réflexe			1								1			1
	Iléocolite avec pan-colite (MC)											1			1
Sans étiologies retrouvées		3													3
TOTAL		12	3	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	26

C. Diagnostics finaux en fonction des avis spécialisés

Tableau 21 : Diagnostics finaux en fonction des avis spécialisés

GROUPES DIAGNOSTICS	Diagnostics Finaux	Avis spécialisés							TOTAL Avis
		CHIRURGIE		RADIOLOGIE		Gastropédiatrie	Gynécologie	Interne Neurochirurgie	
		Interne	Sénior	Interne	Sénior				
BENIN	Adénolymphite mésentérique		3	2	1				6
	Infection gastro-intestinale			2					2
	Douleur abdominale post-opératoire		1	1					2
	Constipation			1					1
CHIRURGICAL	Appendicite aiguë non compliquée		1	1					2
	Appendicite aiguë compliquée		1	1					2
	Syndrome sub-occlusif grélique mécanique			1					1
	Syndrome subocclusif sur ileite terminale sténosante		1		1	1			3
	Colique néphrétique aiguë (ureteroscopie rigide pour fragmentation)		1		1				2
	Colique néphrétique aiguë		2	1	3		1		7
MEDICAL	Pyélonéphrite aiguë		1						1
	Colite étendue infectieuse non compliquée		1	2					3
	Insuffisance hépatique aiguë					1			1
	Ileus réflexe		1						1
	Iléocolite avec pan-colite (MC)			1	1	1			3
	Epigastralgies chroniques					1			1
	Sans étiologies retrouvées		2	4	1	1		1	9
TOTAL Avis		0	15	17	8	5	1	1	47

10. Devenir des enfants

Dans notre étude, quarante-sept pour cent des enfants (n=15/32) rentraient à domicile. Le tableau 22 ci-dessous résume l'orientation des enfants de notre échantillon.

Tableau 22: Données sur l'orientation des enfants (n=32)

	(n)	%
Retour à domicile	8	25
Hospitalisation	24	75
Surveillance à l'UHCD*	11	46
Service de médecine	4	17
Service de chirurgie	8	33
Soins intensifs	1	4
Si surveillance à l'UHCD	11	
Retour à domicile	7	64
Service de chirurgie	3	27
Transfert autre hôpital	1	9

UHCD* : Unité d'Hospitalisation de Courte Durée

ANALYSE COMPARATIVE EN SOUS-GROUPE

La suite de notre travail a consisté à former et à comparer deux sous-groupes :

- ✓ Un groupe « garde », correspondant aux enfants ayant bénéficiés d'un scanner pendant la période de garde (n=24) ;
- ✓ Un groupe « journée », correspondant aux enfants ayant bénéficié d'un scanner en journée (hors période de garde) (n=8).

Nous comparions ainsi entre ces deux groupes, les caractéristiques cliniques, paracliniques, les diagnostics finaux retenus ainsi que le devenir des enfants.

1. Caractéristiques anthropométriques

Tableau 23: Caractéristiques anthropométriques des deux groupes

	Garde (n=24)	Journée (n=8)	p
Âge (moyenne (écart type))	13,8 (3,6)	13,1 (3,6)	0,4
Poids (moyenne (écart type)) (Na=1)	60,1 (23,1)	56,6 (23,7)	0,75
Sexe (% (n))			1
F	46 (11)	37 (3)	
M	54 (13)	63 (5)	
Tranche d'âge (%(n))			0,83
5 - 8 ans	12 (3)	12 (1)	
9 - 12 ans	17 (4)	25 (2)	
> 13 ans	71 (17)	63 (5)	
Tranche de poids (%(n)) (Na=1)			0,97
< 20 kg	9 (2)	0 (0)	
20 - 39 kg	9 (2)	12 (1)	
40 - 59 kg	35 (8)	38 (3)	
60 - 79 kg	25 (6)	38 (3)	
> 80 kg	22 (5)	12 (1)	

Na=données manquantes

2. Mode de recours et parcours de soins antérieur

- ✓ Près de quarante-six pour cent (n=11/24) des enfants du groupe « garde » étaient adressés par un médecin, contre trente-huit pour cent (n=3/8) dans le groupe « journée », sans que cette différence ne soit significative (p=0,53) ;
- ✓ Parmi les cinq enfants ayant déjà consulté aux urgences moins de 48h avant, pour le même motif, quatre faisaient partie du groupe « garde » (p=1).

Tableau 24: Parcours de soins antérieur par groupe

	Garde (n=24) % (n)	Journée (n=8) % (n)	p
Modes de recours	24	8	0,53
Domicile	54 (13)	63 (5)	
Gastropédiatre	0 (0)	13 (1)	
Médecin Traitant	29 (7)	25 (2)	
SOS médecin	13 (3)	0 (0)	
Transfert autre hôpital	4 (1)	0 (0)	
Consultation antérieur	24	8	1
Non	83 (20)	88 (7)	
Oui	17 (4)	12 (1)	

3. Motifs d'admission

Aucune différence significative, concernant les motifs d'admission, n'a été retrouvée entre les deux groupes, néanmoins certaines tendances ont été relevées.

- ✓ Cinquante-quatre pour cent des enfants du groupe « garde » présentaient une fièvre ou des frissons à domicile, contre vingt-cinq dans le groupe « journée » (p=0,23) ;
- ✓ Quarante-six pour cent des enfants du groupe « garde » consultaient pour une suspicion d'appendicite aiguë, contre vingt-cinq dans l'autre groupe (p=0,42) ;
- ✓ Soixante-quinze pour cent des enfants du groupe « garde » présentaient des signes digestifs associés, contre vingt-cinq dans l'autre groupe (p=0,22).

Tableau 25: Caractéristiques descriptives des motifs d'admission par groupe

		Garde (n=24) % (n)	Journée (n=8) % (n)	p
Contexte postopératoire				
	Non	92 (22)	88 (7)	1
	Oui	8(2)	12 (1)	
Durée de la douleur				
	< 24h	42 (10)	50 (4)	1
	24h-72h	21 (5)	13 (1)	
	> 72h	37 (9)	37 (3)	
Fièvre/Frissons à domicile				
	Non	46 (11)	75 (6)	0,23
	Oui	54 (13)	25 (2)	
Perte de poids/d'appétit				
	Non	79 (19)	63 (5)	0,38
	Oui	21 (5)	37 (3)	
Suspicion d'appendicite aiguë				
	Non	54 (13)	75 (6)	0,42
	Oui	46 (11)	25 (2)	
Signes ORL associés				
	Non	92 (22)	88 (7)	1
	Oui	8 (2)	12 (1)	
Signes digestifs associés				
	Non	25 (6)	50 (4)	0,22
	Oui	75 (18)	50 (4)	

4. Médecins examinateurs

Là encore, aucune différence significative, concernant les médecins examinateurs, n'a été retrouvée entre les deux groupes.

Tableau 26 : Médecins examinateurs par groupe

		Garde (n=24) % (n)	Journée (n=8) % (n)	p
Externe		33 (8)	25 (2)	1
Interne		92 (22)	100 (8)	
	Médecine générale	41 (9)	50 (4)	0,7
	Pédiatrie	18 (4)	50 (4)	0,16
	Chirurgie viscérale	36 (8)	25 (2)	0,7
	Chirurgie orthopédique	18 (4)	0 (0)	0,5
	Gynécologie	9 (2)	0 (0)	1
Sénior SAU		17 (4)	38 (3)	0,3
Sénior de chirurgie		4 (1)	0 (0)	1

5. Examen clinique

La douleur à la palpation de l'hypocondre gauche était présente uniquement dans le groupe « garde » (n=10, 42%). **De tous les éléments de l'examen clinique, c'est le seul qui montre une différence significative entre les deux groupes (p<0,05).**

Néanmoins, certaines tendances sont à noter entre les deux groupes :

- ✓ Soixante-trois pour cent des enfants du groupe « journée » présentaient des ATCD digestifs contre trente-sept dans l'autre groupe (p=0,25) ;
- ✓ Tous les enfants du groupe « journée » étaient apyrétiques à l'admission, alors que vingt-et-un pour cent du groupe « garde » présentaient une fièvre à plus de 38,5°C, dont soixante pour cent à plus de 39°C (p=0,75).

Parmi les signes digestifs associés, on retrouvait :

- ✓ Des vomissements chez quarante-deux pour cent des enfants du groupe « garde » contre seulement vingt-cinq dans le groupe « journée » (p=0,68) ;
- ✓ Aucun enfant ne présentait de diarrhées dans le groupe « journée », contre vingt-et-un pour cent (n=5) dans le groupe « garde » (p=0,3) ;

L'examen physique retrouvait :

- ✓ Une défense ou une contracture chez quarante-deux pour cent des enfants du groupe « garde » et trente-sept dans le groupe « journée » (p=1) ;
- ✓ Une douleur en FID chez soixante-quinze pour cent des enfants du groupe « garde » contre soixante-trois dans l'autre groupe (p=0,65) ;
- ✓ Un psoïtis chez vingt-et-un pour cent des enfants du groupe « garde » contre douze dans l'autre groupe (p=1) ;
- ✓ Quarante-six pour cent des enfants du groupe « garde » présentaient une douleur à la palpation péri-ombilicale, contre treize pour cent dans l'autre groupe (p=0,2) ;

Tableau 27: Analyse comparative de l'examen clinique

		Garde (n=24) % (n)	Journée (n=8) % (n)	p
ATCD digestif				
	Non	63 (15)	37 (3)	0,25
	Oui	37 (9)	63(5)	
État général				
	AEG	33 (8)	37 (3)	1
	BEG	63 (15)	63 (5)	
	TBEG	4 (1)	0 (0)	
EVA (Na=12)				
		15	5	1
	< 3	27 (4)	20 (1)	
	4 – 6	13 (2)	20 (1)	
	> 7	60 (9)	60 (3)	
EVANDOL (Na=28)				
		3	1	0,5
	< 5	33 (1)	0 (0)	
	6-9	67 (2)	0 (0)	
	> 10	0 (0)	100 (1)	
Température à l'admission (°C)				
	< 38,5	79 (19)	100 (8)	0,75
	38,5 - 38,9	8 (2)	0 (0)	
	> 39	13 (3)	0 (0)	
Signes digestifs associés				
Nausées				
	Non	63 (15)	75(6)	0,68
	Oui	37 (9)	25 (2)	
Vomissements				
	Non	58 (14)	75 (6)	0,68
	Oui	42 (10)	25 (2)	
Diarrhées				
	Non	79 (19)	100 (8)	0,3
	Oui	21 (5)	0 (0)	
Constipation				
	Non	92 (22)	63 (5)	0,09
	Oui	8(2)	37 (3)	
Arrêt du transit				
	Non	92 (22)	100 (8)	1
	Oui	8 (2)	0 (0)	
SFU				
	Non	88 (21)	88 (7)	1
	Oui	12 (3)	12 (1)	
Examen physique				
Défense/contracture				
	Non	58 (14)	63 (5)	1
	Oui	42 (10)	37 (3)	
Signes de Blumberg				
	Non	92 (22)	88 (7)	1
	Oui	8 (2)	12 (1)	

Signes de Mac Burney				1
	Non	96 (23)	100 (8)	
	Oui	4 (1)	0 (0)	
Psoïtis				1
	Non	79 (19)	88 (7)	
	Oui	21 (5)	12 (1)	
Douleur à la marche				0,15
	Non	96 (23)	75 (6)	
	Oui	4 (1)	25 (2)	
Ébranlement lombaire				0,25
	Non	92 (22)	75 (6)	
	Oui	8 (2)	25 (2)	
BHA				1
	Non	4 (1)	0 (0)	
	Oui	96 (23)	100 (8)	
Localisation de la douleur				
FID				0,65
	Non	25 (6)	37 (3)	
	Oui	75 (18)	63 (5)	
FIG				0,21
	Non	58 (14)	88 (7)	
	Oui	42 (10)	12 (1)	
Flanc D				1
	Non	54 (13)	63 (5)	
	Oui	43 (11)	37 (3)	
Flanc G				1
	Non	67 (16)	75 (6)	
	Oui	33(8)	25 (2)	
Hypocondre D				0,68
	Non	58 (14)	75 (6)	
	Oui	42 (10)	25 (2)	
Hypocondre G				0,04
	Non	58 (14)	100 (8)	
	Oui	42 (10)	0 (0)	
Epigastre				0,38
	Non	63 (15)	88(7)	
	Oui	37 (9)	12 (1)	
Hypogastre				0,4
	Non	71 (17)	50 (4)	
	Oui	29 (7)	50 (4)	
Péri-ombilicale				0,2
	Non	54 (13)	88 (7)	
	Oui	46 (11)	12 (1)	

6. Avis spécialisé

Lors de la consultation, différents avis spécialisés pouvaient être demandés. Il pouvait s'agir d'un avis complémentaire concernant l'examen clinique de l'enfant ou encore un avis concernant la prescription ou non d'examen complémentaire (notamment d'imagerie).

Tableau 28: Analyse comparative des demandes d'avis spécialisé

		Garde (n=24)	Journée (n=8)	p
		% (n)	% (n)	
Avis sénior de Chirurgie				0,23
	Non	54 (13)	25 (2)	
	Oui	46 (11)	75 (6)	
Avis sénior de Radiologie				0,18
	Non	79 (19)	50 (4)	
	Oui	21 (5)	50 (4)	
Avis gastropédiatre				0,09
	Non	92 (22)	63 (5)	
	Oui	8 (2)	37 (3)	
Avis Interne de radiologie				0,69
	Non	46 (11)	63 (5)	
	Oui	54 (13)	37 (3)	
Avis Interne de neurochirurgie				1
	Non	96 (23)	100 (8)	
	Oui	4 (1)	0 (0)	
Avis Gynécologique				1
	Non	96 (23)	100 (8)	
	Oui	4 (1)	0 (0)	

7. Données de biologie

Dans le groupe « garde », deux enfants (n=2/24, 8%) n'ont pas eu de CRP, trois (n=3/24, 12%) n'ont pas eu de NFS. Dans le groupe « journée », toutes les variables biologiques étaient présentes.

Tableau 29: Données de biologies dans chaque groupe

		Garde (n=24)	Journée (n=8)	p
CRP (moyenne (écart type))	Na=2	52 (88)	19 (24)	0,48
	minimum	4	4	
	maximum	392,4	74,8	
GB (moyenne (écart type))	Na=3	12,7(5,2)	9,4 (5,2)	0,09
	minimum	2,9	3,6	
	maximum	21,5	19,6	
PNN (moyenne (écart type))	Na= 3	9 (4,9)	6,3 (4,4)	0,23
	minimum	1,3	2	
	maximum	17,9	15,2	
CRP > 10 mg/l	% (n)	50 (11)	50 (4)	1
GB > 10	% (n)	76 (16)	50 (4)	0,21
PNN > 8	% (n)	48 (10)	25 (2)	0,4

Na= Données manquantes

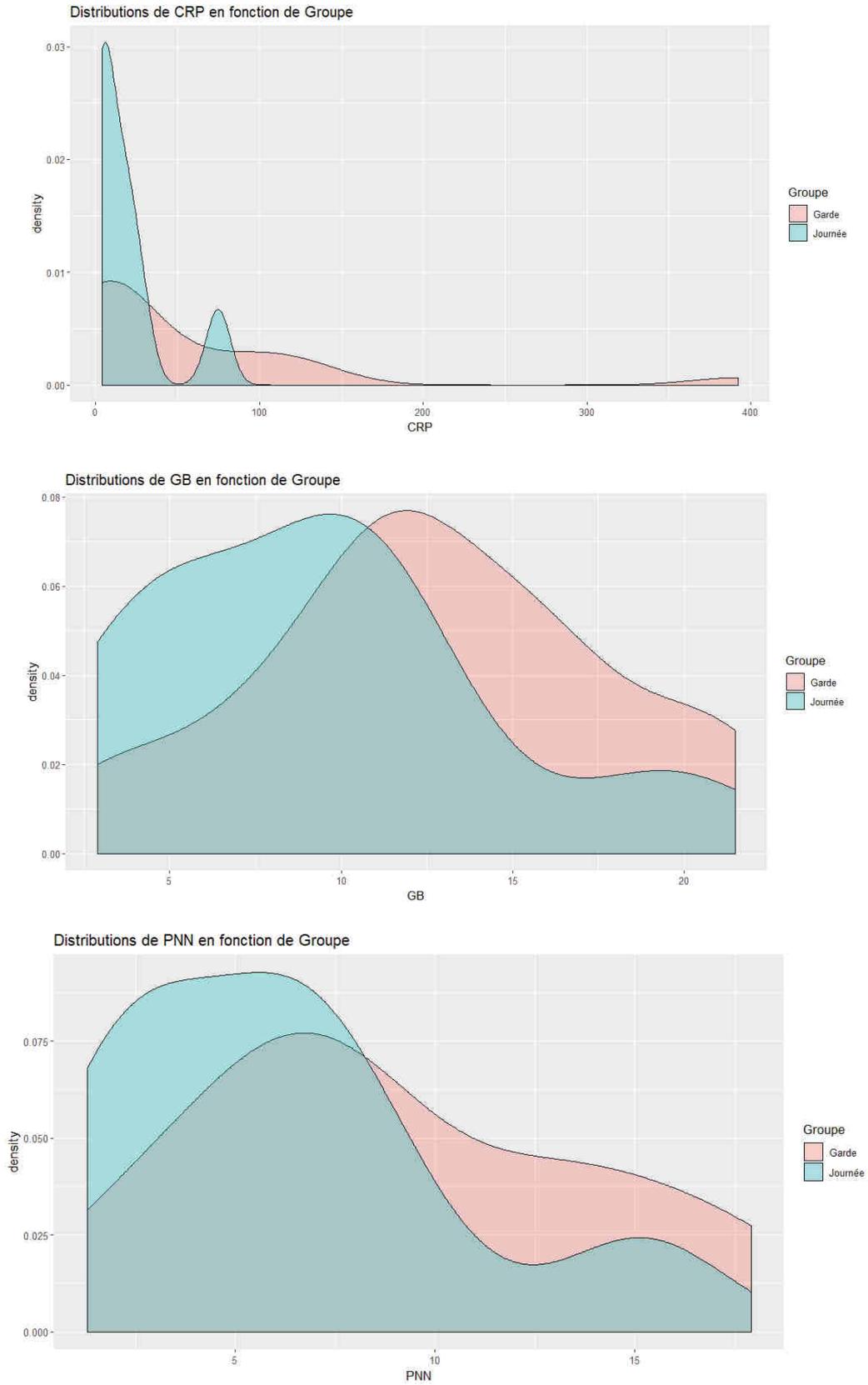


Figure 21 : Distribution des valeurs de CRP, de GB et de PNN en fonction des groupes

8. Analyse d'urines

Une analyse d'urine par BU a été réalisé chez cinquante pour cent des enfants du groupe « journée » contre trente-trois pour cent dans le groupe « garde » ($p=0,43$).

9. Données d'imagerie de 1^{ère} intention et autres imageries

Comme dit précédemment, parmi les six enfants n'ayant pas bénéficiés d'une échographie de 1^{ère} intention, cinq consultaient en période de garde ; sans que cette différence ne soit significative entre les deux groupes ($p=1$).

Tableau 30: Données d'imagerie dans les deux groupes

		Garde (n=24) % (n)	Journée (n=8) % (n)	p
Échographie de 1 ^{ère} intention				1
	Non	21 (5)	12 (1)	
	Oui	79 (19)	88 (7)	
ASP				1
	Non	92 (22)	100 (8)	
	Oui	8 (2)	0 (0)	
RT				1
	Non	92 (22)	100 (8)	
	Oui	8 (2)	0 (0)	

10. Diagnostics finaux retenus

Tableau 31: Diagnostics finaux retenus en fonction du groupe

	Garde (n=24) % (n)	Journée (n=8) % (n)	p
Diagnostic final retenu			0,62
BÉNIN	38 (9)	13 (1)	
Adénolymphite méésentérique	45 (4)	100 (1)	
Infection gastrointestinale	33 (3)	0 (0)	
Douleur abdominale postopératoire	11 (1)	0 (0)	
Constipation	11 (1)	0 (0)	
CHIRURGICAL	17 (4)	25 (2)	
Appendicite aigüe non compliquée	50 (2)	0 (0)	
Appendicite aigüe compliquée	25 (1)	0 (0)	
Syndrome subocclusif	25 (1)	50 (1)	
Colique néphrétique (urétéroscopie rigide)	0 (0)	50 (1)	
MÉDICAL	33 (8)	38 (3)	
Colique néphrétique	26 (2)	67 (2)	
Pyélonéphrite aigüe	12 (1)	0 (0)	
Colite étendue infectieuse non compliqué	26 (2)	0 (0)	
Insuffisance hépatique aigüe	12 (1)	0 (0)	
Iléus reflexe	12 (1)	0 (0)	
Iléocolite avec Pancolite (MC)	12 (1)	0 (0)	
Épigastralgie Chronique	0 (0)	33 (1)	
SANS ÉTIOLOGIES RETROUVÉES	13 (3)	25 (2)	

11. Devenir des enfants

Tableau 32: Orientation des enfants par groupe

	Garde (n=24) % (n)	Journée (n=8) % (n)	p
ORIENTATION initiale			1
RAD	25 (6)	25 (2)	
UHCD	33 (8)	38 (3)	
Service de chirurgie	25 (6)	25 (2)	
Service de médecine	13 (3)	12 (1)	
Service de soins intensifs	4 (1)	0 (0)	
ORIENTATION si UHCD	(8)	(3)	1
RAD	62,5 (5)	67 (2)	
Service de chirurgie	12,5 (1)	0 (0)	
Service de médecine	12,5 (1)	33 (1)	
Transfert autre hôpital	12,5 (1)	0 (1)	

IV. DISCUSSION

1. Forces et limites de l'étude

A. Limites de l'étude

Une étude monocentrique, réalisée sur un seul centre de recrutement, est par définition moins précise qu'une étude multicentrique. Le caractère géographique unique fait que les pratiques médicales peuvent différer d'un centre à un autre. De surcroît, il est à noter que la population consultante est potentiellement différente selon les centres. Notre étude est une évaluation des pratiques sur le plan local uniquement, limitée aux enfants pris en charge dans un CHU référent en pédiatrie. Ainsi, le recours à un scanner est exceptionnel dans ce type de centre, où l'on assure une permanence de soins pour la région. Il est beaucoup plus fréquent dans les établissements périphériques et dans les cliniques privées. Les résultats sont donc à interpréter avec prudence. Ils ne peuvent, sans doute, être que difficilement généralisables.

Le caractère rétrospectif est également sur le plan de la méthodologie une limite dans notre étude. En effet, le recueil des données a été réalisé manuellement à partir des dossiers médicaux informatisés. Malgré une lecture rigoureuse de chaque dossier patient, des erreurs ont pu survenir dans la retranscription ou l'interprétation des données recueillies, engendrant ainsi de potentielles erreurs dans les résultats (résultats sur ou sous-estimés). De plus, seul l'investigateur a procédé à la retranscription de ces données sur tableau EXCEL, il n'y a pas eu de vérification. Cela a pu potentiellement engendrer des données manquantes ou erronées.

Une autre limite importante de notre étude est son faible effectif ($n=32$), rendant difficile l'interprétation statistique des résultats, d'autant plus dans la partie comparative en sous-groupes.

La méthodologie de référence aurait été de comparer notre échantillon avec un groupe contrôle. Le groupe contrôle aurait pu être composé d'enfants consultant aux urgences pour le même motif mais n'ayant pas bénéficié de scanner in fine.

Des études multivariées, multicentriques et prospectives permettraient d'être plus représentatif de la population générale, et plus précis dans l'analyse des résultats.

Il serait, par exemple, intéressant d'évaluer et de comparer les pratiques dans un Hôpital périphérique. En effet, au CHU de Strasbourg-Hautepierre, nous avons « la chance » de pouvoir pratiquer des échographies chez les enfants de jour comme de nuit, ce qui n'est pas toujours le cas ailleurs. Ainsi, le recours au scanner dans ce type de centre, serait, potentiellement, plus fréquent.

B. Forces de l'étude

À notre connaissance, c'est le premier travail de thèse qui évalue la pertinence du recours au scanner AP dans la douleur abdominale aiguë chez l'enfant, sur ce site et sur le plan national. Une des forces de l'étude est qu'elle se déroule dans un point d'accueil d'urgences spécifique à la pédiatrie. Le CHU joue un rôle majeur dans la prise en charge de l'urgence pédiatrique (85). Dans notre étude, seuls quatre enfants (12,5%) ont été orientés et pris en charge dans le service d'accueil des urgences adultes.

2. Analyse des résultats et revue de la littérature

L'objectif principal de notre étude était d'évaluer, de manière rétrospective, la pertinence du recours au scanner AP dans la prise en charge radiodiagnostique de la douleur abdominale aiguë chez l'enfant consultant dans le service d'accueil des urgences pédiatriques du CHU de Strasbourg-Hautepierre. L'objectif secondaire était de tenter de mettre en évidence des éléments de contexte pouvant faciliter une telle prescription. Nous avons ainsi émis l'hypothèse qu'un certain nombre de scanners pourrait être jugés comme « non approprié », source d'une meilleure radioprotection des enfants.

Nous avons volontairement décidé d'insister plus particulièrement de l'intérêt du scanner dans la suspicion d'appendicite aiguë, puisqu'il s'agissait à la fois du motif d'admission le plus fréquent dans notre étude, mais également de l'urgence chirurgicale la plus fréquente chez l'enfant (13).

La démarche diagnostique clinique et paraclinique du médecin aux urgences a pour but principal d'éliminer une urgence médicale ou chirurgicale nécessitant une prise en charge rapide, en utilisant de manière raisonnée les outils diagnostiques à sa disposition.

Notre travail s'inscrit ainsi dans un souci d'amélioration des pratiques, notamment en termes de prise en charge radiodiagnostique.

A. Analyse des données générales de notre échantillon

➤ Age et sexe

Notre échantillon était composé en majorité d'adolescents ou préadolescents, originaires de la CUS pour soixante-trois pour cent d'entre eux. En effet, l'âge moyen était de 13,6 ans, la médiane de 16 ans. Cette tranche d'âge correspond à celle où l'appendicite aiguë est la plus fréquente (54). Les filles étaient en moyenne plus âgées que les garçons ($p < 0,01$).

Dans notre étude, il y avait une prédominance de garçons (56%). En 2018, l'étude de Marie Nouet (86) sur le même site, traitant de la prise en charge des enfants adressés ou non par un médecin, montrait des chiffres similaires (55,3% de garçons). Selon les derniers chiffres de l'INSEE, il existe également une légère prédominance de garçons (51,5%) pour la tranche d'âge 0-14 ans dans la CUS, sans explication particulière à cela. Dans d'autres études (4–6) traitant également de la prise en charge de la douleur abdominale chez l'enfant, le sex-ratio était plutôt de 1.

En 2012, l'étude de Fahimi et al. (7), évaluant les tendances nationales (de 1998 à 2008) ainsi que les facteurs associés à l'utilisation du scanner chez des enfants se présentant aux urgences pour des douleurs abdominales aiguës, montrait que les enfants plus âgés mais également de sexe masculin étaient plus susceptibles de bénéficier d'un scanner.

Une autre étude (68), publiée en 2019 montrait, au contraire, une prédominance de filles (62%). Cependant, cette étude ne présentait pas les mêmes critères d'inclusion puisqu'elle prenait en compte l'ensemble des enfants consultant pour une douleur abdominale aiguë, et non uniquement ceux bénéficiant d'un scanner in fine. Ce travail a montré, également, que la plupart des enfants appartenaient aux groupes d'âges les plus avancés puisque 52,4% étaient âgés de 12 à 18 ans. Cette étude conclut sur le fait que ce facteur d'âge serait le « prédicteur le plus fort » du recours au scanner.

On remarque, dans notre étude, qu'aucun enfant de moins de 5 ans n'a bénéficié d'un scanner AP pour ce motif ; ce qui montre le degré de sensibilisation des équipes médicales aux règles de radioprotection des plus jeunes.

➤ IMC

Dans notre étude, la médiane de poids était de 57kg. Seule une donnée manquante, pour cette variable, était à déplorer. À noter que vingt-cinq pour cent des enfants avaient un poids supérieur à 72kg.

L'IMC moyen était de 19,3kg/m² (±4,4kg/m²). Cependant, nous notions vingt données manquantes pour cette variable. Ainsi, l'IMC moyen n'était représentatif que de trente-sept pour cent (n=12/32) de notre échantillon.

Ainsi, notre travail a mis en évidence le fait que la taille n'était jamais mentionnée dans l'observation médicale des urgences. Celle-ci était donc recherchée à travers d'autres éléments du dossier tels que des CR d'anesthésie, de consultation, opératoire... Une sensibilisation, notamment de l'IAO, sur l'importance de noter la taille de l'enfant serait intéressante à l'avenir. En effet, l'IMC a été considéré dans de nombreuses études (87–90) comme un élément à prendre en compte dans la prise en charge radiodiagnostique.

Dans ce contexte, il a été difficile d'interpréter les données de corpulence de notre échantillon. Néanmoins, plus de 20% de l'échantillon a été considéré, par les médecins prenant en charge les enfants, comme étant en surcharge pondérale.

Parmi les études traitant de l'impact de l'IMC sur les paramètres de sensibilité et spécificité d'imagerie (échographie versus scanner), une étude publiée en 2011 (88) montrait que la sensibilité et la spécificité du scanner pour le diagnostic d'appendicite aiguë sont excellentes quel que soit l'IMC de l'enfant. Néanmoins, malgré une tendance à la diminution de la sensibilité avec l'augmentation de l'IMC lors de l'utilisation de l'échographie, aucune différence statistiquement significative n'a été trouvée entre ces deux techniques.

Comme dit précédemment, l'échographie AP chez l'enfant en surcharge pondérale est en effet limitée de par la présence d'un pannicule adipeux important, rendant l'exploration des structures digestives en profondeur plus difficile.

Dans notre étude, parmi les six enfants n'ayant pas eu d'échographie de 1^{ère} intention, l'obésité était évoquée comme frein à sa réalisation pour deux d'entre eux (33%).

B. Analyse des modes de recours et des motifs d'admissions

➤ **Modes de recours : Place de l'adressage par un médecin**

Selon le dernier rapport de la DRESS (1), vingt-six pour cent des enfants avaient consulté un médecin avant leur recours à un service d'urgences. D'après d'autres publications épidémiologiques (91), soixante-deux pour cent des enfants consultent de leur propre initiative ou sur le conseil d'un proche, vingt-quatre viennent sur conseil d'un médecin (traitant ou autre) et quinze pour cent sur conseil du Centre 15 ou des pompiers.

Dans le travail de thèse de Marie Nouet (86), précédemment cité, la prise en charge et le devenir des enfants étaient observés, tous motifs de consultation confondus, selon qu'ils étaient adressés ou non par un médecin. Ce travail rapportait ainsi une proportion moins importante d'enfants adressés (33%) que dans notre étude. En effet, selon nos données, près de 44% des enfants étaient adressés par un médecin extérieur, dont 65% par leur propre médecin traitant.

Cette différence pourrait s'expliquer, dans notre étude, par une crainte plus marquée des médecins adresseurs d'une urgence chirurgicale abdominale, dominée par l'appendicite aiguë, motivant ainsi plus souvent l'adressage de ces enfants vers un service d'urgences spécialisé en pédiatrie.

En 2016, le travail de thèse d'Eléonore Renaud (92) qui étudiait la place de l'échographie abdominale aux urgences pédiatriques du CHRU de Nancy, montrait, cette fois-ci, des chiffres comparables aux nôtres avec 45,7% d'enfants adressés.

Par ailleurs, dans notre étude, un enfant avait été transféré d'un centre hospitalier périphérique pour insuffisance du plateau technique et nécessité d'une prise en charge spécialisée pédiatrique (désinvagination).

Ce mode de recours est, dans notre étude, plus marqué chez les garçons (61% contre 21% chez les filles), sans que nous n'ayons d'explication particulière à cela ($p=0,16$).

Dans notre étude, dans la majorité des cas ($n=27/32$, 84%), une consultation unique aux urgences suffisait pour poser un diagnostic.

➤ **Services d'accueil des urgences et horaire de prises en charge**

Dans notre étude, soixante-douze pour cent des enfants ayant bénéficié d'un scanner consultaient la nuit en période de garde. Ce constat se retrouve également dans la littérature, comme le décrit le dernier rapport de la DRESS sur les structures d'urgences hospitalières (1) où cinquante pour cent des enfants de 6 mois à 14 ans consultaient les urgences la nuit (à partir de 17h).

Plusieurs raisons pourraient l'expliquer. Ce créneau horaire correspondrait à une meilleure disponibilité des parents pour accompagner leur enfant aux urgences ; il est également postérieur aux sorties d'écoles, et pourrait correspondre à l'apparition chez les parents de craintes à l'approche de la nuit.

Dans notre étude, seuls quatre enfants (12,5%) étaient pris en charge par le service d'accueil des urgences adultes du CHU d'Hautepierre. Les raisons évoquées à cela étaient liées principalement à leurs âges (17ans) mais également à leurs corpulences (poids supérieur à 80kg). Ainsi, il a été jugé qu'ils pouvaient bénéficier d'une prise en charge globale comparable à celle d'un adulte.

Selon le dernier rapport de la DRESS (1), le recours au plateau technique au sens large est moindre dans les points d'accueil d'urgences pédiatriques. La prise en charge des enfants ne comporte aucun examen complémentaire pour cinquante-quatre pour cent des enfants de moins de 15 ans dans les points d'accueil pédiatriques, contre quarante-six pour cent des enfants dans les autres points d'accueil. En effet, chez l'adulte, selon les recommandations actuelles, le scanner est largement utilisé, puisqu'il s'agit d'un examen performant de choix dans les pathologies abdominales. Ainsi, on aurait tendance à penser qu'il existerait une prescription plus importante d'examens complémentaires (notamment d'imagerie) chez les enfants consultant dans un service d'urgences adultes.

➤ **Motifs d'admissions**

Le motif d'admission le plus fréquent était la suspicion d'appendicite aigüe, puisque celle-ci représentait quarante-et-un pour cent (n=13/32) des motifs de notre étude. Près de la moitié de ces enfants (n=6/13) étaient adressés par un médecin (trois par SOS médecins et trois par le médecin traitant). Ces éléments nous montrent, là encore, la crainte des

médecins adresseurs ou des parents quant à la possibilité d'une appendicite aigüe, qui est, rappelons-le la première urgence chirurgicale abdominale chez l'enfant de moins de 18 ans (51). L'appendicite aigüe représente, en effet, soixante-huit pour cent des causes chirurgicales de douleur abdominale de l'enfant de plus de 1 an (52,53).

Plus des deux tiers des enfants de notre étude présentaient une douleur ayant débuté moins de 3 jours auparavant.

Nous constatons que trente-huit pour cent des enfants présentaient des signes digestifs associés aux douleurs (vomissements, diarrhées, SFU...), avec comme signe le plus fréquent, les vomissements (52%). En effet, les vomissements, bien que peu spécifiques, peuvent être perçus par les parents (et/ou par le médecin adresseur) comme un signe de gravité, les amenant à consulter plus souvent aux urgences. Dans notre étude, sur les trois enfants présentant, in fine une appendicite aigüe, seul un présentait des signes digestifs associés, à type de vomissements à domicile. Dans le travail de thèse précédemment cité (92), il est rapporté que seul douze pour cent des enfants souffrant d'une appendicite aigüe présentaient des signes digestifs associés.

Plus du tiers des enfants présentait une altération de l'état général à l'admission. Trois enfants (9%) consultaient en contexte postopératoire.

Selon l'étude de Martinot et Bontemps (13), les ATCD de chirurgie abdominale, les vomissements et notamment bilieux, une perte de poids, une anorexie font parties des éléments cliniques évocateurs d'une urgence médicale ou chirurgicale.

Dans notre étude, trois enfants (9%) présentaient des signes ORL associés. Les causes infectieuses virales représentent une part non négligeable des étiologies des douleurs abdominales aigües puisqu'elles représenteraient 40 à 70% de ces étiologies (14). En effet, lors d'infections virales (ORL, gastrointestinale...), il peut exister, parallèlement, une inflammation des ganglions, qui peut être responsable, sur le plan abdominal d'une adénolymphite mésentérique, expliquant ainsi les douleurs. Les douleurs liées à cette inflammation localisées dans le cadran inférieur droit peuvent faire ainsi suspecter une appendicite aigüe à tort (37).

Près de la moitié des enfants de l'étude (n=15/32) présentaient de la fièvre ou des frissons à domicile (selon les dires des parents). Ce chiffre relativement important pourrait s'expliquer par le fait que la fièvre a été rapportée comme un élément anxiogène pour les parents, surtout à l'approche de la nuit. En revanche, une majorité d'enfants (84%) étaient apyrétiques à l'admission, probablement dû à la prise d'antipyrétiques à domicile. Malheureusement, cette notion de prémédication était rarement notifiée dans l'observation médicale.

C. Analyse des données de l'examen clinique

➤ L'évaluation de la douleur

En pédiatrie, différentes échelles d'évaluation de la douleur sont utilisées (Annexe 2). Celles-ci sont élaborées essentiellement en fonction de l'âge et du niveau de compréhension de l'enfant. Cette évaluation de la douleur est faite principalement à l'accueil de l'enfant par l'IAO.

Dans notre étude, soixante pour cent des enfants avaient une douleur évaluée sur l'EVA supérieur à 7 à leur arrivée, ce qui peut sembler important mais compréhensible quant à leur recours à un service d'urgences. En effet, une douleur abdominale intense chez l'enfant peut être un signe alarmant pour les parents et ainsi conduire à consulter en urgence.

Ce critère présentait cependant un nombre important de données manquantes. Ainsi, chez trente pour cent des enfants aucune évaluation de la douleur (EVA ou EVANDOL) n'était renseignée par l'IAO, alors qu'ils consultaient pour ce motif principal et que cet élément d'évaluation, bien que subjectif, est essentiel pour la suite de la prise en charge.

Il semble donc important de sensibiliser davantage l'équipe d'accueil sur la nécessité d'évaluer, de manière standardisée avec les échelles qui sont à notre disposition, tous enfants consultant pour une douleur abdominale.

➤ Médecins examinateurs

L'examen physique est essentiel et primordial dans la démarche diagnostique. Il oriente la suite de la prise en charge avec notamment la prescription ou non d'examen complémentaire. La palpation abdominale, notamment chez l'enfant, est elle-même très

subjective et donc dépendante fortement de l'examineur. Pour exemple, la présence d'une défense à la palpation est relativement dépendante de l'examineur mais aussi de son expérience personnelle.

Le premier constat est que peu d'enfants ($n=8/32$, 25%) ont été examinés par un médecin sénior des urgences ($n=7/32$, 22%) et encore moins par un sénior de chirurgie ($n=1/32$, 3%). Ainsi, dans notre étude la majorité des enfants ($n=30/32$, 94%) ont été examinés par un Interne.

De plus, l'Interne n'avait pas, le plus souvent, de formation spécifique de pédiatrie ou même de chirurgie : quarante-trois pour cent des enfants ont été examinés par un Interne de médecine générale, vingt-sept par un Interne de pédiatrie. Un tiers seulement des enfants a été vu par un Interne de chirurgie.

En journée, les enfants sont vus principalement par les médecins du service, sauf dans certains cas pour lesquels un avis spécialisé chirurgical est demandé. En période de garde, un Interne de spécialité chirurgicale (spécialités variables) peut être de garde aux urgences mais ce n'est pas toujours le cas.

Un examen physique « non approprié ou peu concluant » de la part des Internes, par manque de formation et d'expérience à ce stade, pourrait, en partie, expliquer des « sur-prescriptions » d'examen complémentaire et notamment d'imagerie par scanner.

À notre connaissance, aucune étude sur la prise en charge radiodiagnostique par les Internes des urgences des douleurs abdominales aiguës chez l'enfant n'a été retrouvée.

➤ **Examen physique**

L'examen physique retrouvait une défense chez quarante-et-un pour cent des enfants, un psoïtis chez dix-neuf.

Chez soixante-douze pour cent des enfants, la douleur était localisée en FID. Dans la littérature, ce chiffre est variable, entre 58 et 85%.

En 2016, dans le travail de thèse de Renaud (92), 48,8% des enfants avaient une douleur localisée en FID, 17,7% une défense, 17% un psoïtis.

Dans le rapport de la HAS de 2012 (51), les experts confirment qu'aucun signe clinique (douleur en FID, fièvre, défense, caractère migratoire de la douleur) considéré individuellement, n'a de valeur suffisamment discriminante pour permettre d'affirmer ou d'exclure un diagnostic d'appendicite aiguë.

De plus, les éléments recueillis de l'examen physique sont relativement subjectifs et liés principalement à l'examineur comme expliqué précédemment.

D. Analyse des avis spécialisés

Le recours à un avis spécialisé (chirurgie, radiologie...) est très fréquent dans notre étude puisque quatre-vingt-onze pour cent des consultations en ont bénéficié (13% dans l'étude de la DREES, 7% dans l'étude de Nouet). Près de cinquante avis spécialisés ont été demandés pour l'ensemble de notre échantillon (n=32). Cela montre ainsi une certaine rigueur de prise en charge globale de l'enfant aux urgences avec une communication accrue entre les différentes équipes spécialisées.

Le recours à un avis spécialisé pouvait concerner un avis relatif à l'examen clinique de l'enfant et/ou un avis sur la prescription ou non d'examens complémentaires, notamment d'imagerie. En journée, les demandes d'avis spécialisés émanant des médecins urgentistes s'adressent exclusivement aux séniors de spécialité.

Particularités en période de garde

Notre étude a montré une moindre disponibilité des médecins séniors en période de garde, notamment des médecins radiologues et des chirurgiens, concernant les demandes d'avis. En effet, de nuit, les séniors ne sont pas sur place mais restent joignables à tout moment. Les avis sollicités durant cette période par les médecins des urgences s'adressent donc directement aux Internes de garde (radiologie et/ou chirurgie).

Ainsi, l'Interne de radiologie de garde répond aux demandes d'examens d'imagerie. Dans notre étude, il a été rapporté que celui-ci solliciterait rarement son sénior pour avis. Il présente une relative « indépendance » vis-à-vis de son sénior et prendrait des décisions très souvent sans sa consultation.

Bien que la décision soit souvent collégiale (avec les médecins des urgences), l'Interne de radiologie de garde semble être le dernier maillon de la chaîne quant à la décision finale de réalisation ou non d'un acte d'imagerie. Comme cité précédemment, selon l'article R43-52 du CSP, le médecin radiologue peut prendre la décision de ne pas réaliser l'imagerie s'il existe un désaccord avec le prescripteur.

Comme précisé précédemment, il n'y a pas toujours d'Interne de spécialité chirurgicale de garde aux urgences. D'autre part, quand il est présent, sa spécialité est variable.

Tous ces éléments, nous permettent de penser que la période de garde est une période où les médecins séniors de radiologie et de chirurgie seraient moins présents dans la prise en charge des enfants, et que certaines décisions sembleraient dépendre de leurs Internes.

E. Analyse des données d'examens complémentaires

Aucun examen complémentaire n'est systématique et sa prescription est fonction de la probabilité des hypothèses diagnostiques déterminées sur les seules données cliniques (93).

La prescription d'examens complémentaires était très fréquente dans notre étude puisque l'ensemble des enfants avait bénéficié d'au moins un examen (biologie et/ou échographie). Cela peut s'expliquer simplement par le fait qu'avant de prescrire un examen d'imagerie tel que le scanner, les médecins sont déjà amenés à prescrire d'autres types d'examens comme un bilan biologique, une bandelette urinaire, une échographie...

Plusieurs études (86,94,95) montrent des chiffres bien inférieurs aux nôtres (autour de 45%). Selon le dernier rapport de la DRESS (1), aucun examen complémentaire n'était réalisé pour la moitié des enfants accueillis aux urgences. Ces différents travaux n'ayant pas les mêmes critères d'inclusion, les résultats sont logiquement différents des nôtres. En effet, ces travaux prennent en compte l'ensemble des enfants consultant dans un service d'urgences, tous motifs confondus, alors que notre étude traite spécifiquement des enfants consultant pour des douleurs abdominales aiguës et bénéficiant in fine d'un scanner.

Dans l'étude de Fahimi et al. précédemment citée (68), 43,3% des enfants avaient eu au moins un examen d'imagerie (scanner, échographie, ou radiographie).

La thèse de Marie Negrevergne (95), évaluant la prescription d'examen complémentaire dans la douleur abdominale aiguë chez l'enfant consultant aux urgences pédiatriques de Bordeaux, montre que 80,8% des enfants ont eu au moins un examen complémentaire, chiffres se rapprochant de ceux de notre étude, mais encore inférieur.

➤ **Biologie**

La quasi-totalité des enfants de notre étude (94%) avait bénéficié d'un bilan biologique : 91% une NFS et 94% une CRP. L'étude de Marie Nouet (86) sur le même site hospitalier retrouvait que 16% des enfants avaient eu un bilan biologique. Dans le rapport de la DRESS (1), seuls 14% des enfants de moins de 15 ans avaient bénéficié d'un bilan biologique lors de leur passage aux urgences.

L'étude prospective d'Aubry en 2018 aux urgences du CHRU de Nancy (96), traitant plus spécifiquement de l'appendicite aiguë, retrouvait que soixante-dix pour cent des enfants avaient eu un bilan biologique.

Comme chez l'adulte, les examens biologiques sont recommandés devant toute suspicion clinique d'appendicite aiguë chez l'enfant (51).

Notre travail a montré que près de soixante-dix pour cent des enfants présentaient une hyperleucocytose ($GB > 10000/mm^3$), dont quarante-et-un pour cent associée à une neutrophilie ($PNN > 8000/mm^3$). Seule la moitié des enfants présentaient une CRP augmentée ($> 10mg/l$).

Il existe une variabilité importante dans la littérature concernant l'apport diagnostique des marqueurs de l'inflammation.

Ainsi, l'hyperleucocytose, présente dans 61 à 85% des appendicites aiguës (97), montre cependant une performance diagnostique faible et variable selon les études (98,99). Néanmoins, il semblerait qu'en cas d'appendicite perforée, cette performance soit plus élevée (98). La répétition des examens de biologie (contrôle de la NFS) semblerait donc être pertinente dans la démarche diagnostique d'une suspicion d'appendicite aiguë.

Concernant, l'augmentation des PNN, cela suit les mêmes règles. Pour la CRP, la littérature est également ambiguë (98,100), mais montre globalement que ce marqueur, pris

individuellement, n'est pas suffisamment discriminant et sa capacité diagnostique faible. Le caractère évolutif semble, là encore, plus intéressant.

Sans oublier que même en cas de forte probabilité clinique avec un bilan biologique normal, ce dernier ne permet pas d'écarter le diagnostic d'appendicite aiguë. En effet, il est rapporté dans la littérature que la biologie est strictement normale dans environ 7% des cas d'appendicites aiguës (97).

Dans le rapport de la HAS de 2012 (51), les experts confirment qu'aucun signe biologique (CRP augmentée, hyperleucocytose, neutrophilie), considéré individuellement, n'a de valeur suffisamment discriminante pour permettre de poser le diagnostic d'appendicite aiguë. Ainsi, devant une douleur abdominale, seule la combinaison des trois signes cliniques et biologiques suivants permettraient de renseigner sur la probabilité diagnostique d'une appendicite aiguë : une défense en FID, une leucocytose supérieure à 10000/mm³ et une CRP > 8mg/L.

Bien que les examens de biologie soient considérés comme une aide au diagnostic, il est important d'en connaître ses limites et de prendre en compte le caractère invasif et parfois douloureux qu'ils peuvent entraîner chez l'enfant. Sa justification est donc essentielle.

➤ **Performance de l'échographie par rapport au scanner**

La HAS en 2012 rappelle que l'imagerie chez l'enfant a pour objectif d'éliminer un diagnostic différentiel, de consolider une suspicion clinique ou de rechercher des signes de complications. Ainsi, l'échographie est un examen d'imagerie permettant de renforcer ou au contraire de diminuer une hypothèse diagnostic clinique. En France, les recommandations actuelles (HAS, SFR, SPIPP...) sont largement en faveur du recours en 1^{ère} intention de l'échographie abdominale dans l'exploration de toute douleur abdominale d'origine non traumatique chez l'enfant.

Aux États-Unis, où le scanner est plus largement utilisé (101–103), des recommandations émises par l'American College of Emergency Physicians ou encore par l'American Academy of Pediatrics (50) sont également largement en faveur de l'échographie de 1^{ère} intention dans cette indication.

Le scanner, bien qu'il présente des performances élevées, n'a pas de place en 1^{ère} intention dans cette indication, en raison de ses inconvénients que sont : l'exposition au rayons X (47) précédemment décrit, la pauvreté de la graisse intrapéritonéale chez l'enfant jeune, et parfois le manque de coopération (48).

Dans la littérature, le scanner est mentionné comme technique d'imagerie alternative ou 2^{nde} intention lorsque l'échographie est « douteuse », « non contributive » ou encore quand il existe une discordance radioclinique. Dans le cas de l'appendicite aiguë, le scanner peut être utilisé dans les « cas douteux » et surtout dans les cas de suspicions d'abcès appendiculaires (48).

L'échographie est une aide diagnostique quand une suspicion d'appendicite clinique est posée. Elle présente une sensibilité et une spécificité variable (62) selon les études, respectivement de 78-100% et de 88-98% dans le diagnostic d'appendicite aiguë (9,103). Le caractère « opérateur-dépendant » de cette technique explique cette grande variabilité. Elle a une bonne valeur diagnostique positive quand l'appendice est visualisé (89). Par ailleurs, le délai entre l'apparition de la douleur et la réalisation de l'échographie influe aussi sur le résultat : si elle est réalisée dans les douze heures suivant les premiers symptômes, la sensibilité de l'examen est diminuée (104).

Le scanner présente quant à lui, une sensibilité et une spécificité variables également selon les études, proches de 96% de sensibilité et 97% de spécificité (9,88) pour le diagnostic d'appendicite aiguë.

Pour certains auteurs, quand l'appendice est visualisé, l'échographie a une sensibilité et une spécificité équivalente à celle du scanner (105). Quand il n'est pas visualisé et qu'il n'y a pas de signe secondaire d'inflammation, la probabilité d'appendicite est de moins de 2% (90).

De plus, les faux négatifs (90) peuvent être d'origine anatomique, ou liés à une forme particulière d'appendicite : Absence de visualisation de l'appendice chez les enfants obèses ou avec une importante distension aérique, position rétrocaecale de l'appendice gênant ou empêchant son exploration, absence de visualisation de la totalité de l'appendice et en particulier de sa partie distale pouvant faire ignorer un abcès alors que la portion proximale est saine, et dans les appendicites perforées la structure appendiculaire n'est plus

reconnaissable et l'épanchement d'une péritonite peut être épais, très peu abondant et donc mal visible (48).

Le travail de thèse de Renaud (92) montrait que plus de 35% des échographies réalisées aux urgences pour des douleurs abdominales aiguës chez l'enfant étaient normales et que la plupart du temps aucune hypothèse diagnostique n'était clairement établie au préalable de cette échographie.

Une étude de Bax et al. en 2019 (101) montrait que l'utilisation de l'échographie abdominale combiné à une surveillance clinique doit toujours être préférée au scanner. Elle conclut néanmoins que, dans le cadre d'une suspicion d'appendicite aiguë, le scanner abaisserait le taux d'appendicectomie négative, mais cela au détriment d'une exposition aux rayonnements ionisants.

Dans une étude plus ancienne de 2002 (106), les auteurs concluaient que dans « les cas non concluants » à l'échographie, la réalisation d'un scanner abdominale supplémentaire pouvait améliorer la précision du diagnostic, mais également diminuer le taux d'appendicectomie négative sans pour autant augmenter le taux de perforation.

L'étude de Fahimi et al. (68), réalisée sur 4 ans, évaluait les tendances nationales aux États-Unis du recours au scanner chez des enfants se présentant aux urgences avec des douleurs abdominales aiguës. Cette étude montrait que l'utilisation du scanner a fortement augmenté entre 1998 et 2008 pour cette indication, passant de 1 à 15%, avant de stagner. Les causes énoncées étaient multiples : liées à une disponibilité accrue des scanners, à des technologies des machines améliorées, aux incertitudes diagnostiques et aux craintes « d'erreurs » de la part des médecins...

Une étude rétrospective publiée en 2015 (107) recherchait à comparer le taux d'appendicites perforées et d'appendicectomies négatives entre des enfants bénéficiant ou non d'un scanner, et d'évaluer ces mêmes résultats chez des enfants bénéficiant ou non d'une échographie dans le cadre du bilan diagnostique. L'objectif était de déterminer s'il existait une association entre les modalités d'imagerie et ces résultats. Au total, 20% ont eu un scanner, 53% une échographie, 8% les deux. Les résultats ne montrent pas de différence entre les groupes d'enfants, que ce soit sur le taux d'appendicites, sur le taux d'appendicites

perforées, sur le taux d'appendicectomies négatives. Ainsi, ce travail conclut sur le fait que le scanner abdominal n'améliore pas les résultats chez les enfants suspects d'appendicite aiguë.

Une méta-analyse de 2006 (105) montrait, au contraire, que du point de vue de la performance diagnostique, le scanner avait une sensibilité significativement plus élevée que l'échographie sur les enfants (et les adultes) mais que du point de vue de la sécurité il fallait cependant tenir compte du rayonnement associé au scanner, en particulier chez les enfants.

Au total, il n'y a toujours pas de « véritable » consensus sur les critères cliniques, de biologie et d'imagerie pour diagnostiquer l'appendicite aiguë (52).

➤ **Modalités de recours au scanner dans les situations de douleur abdominale aiguë chez l'enfant**

Dans la littérature, les indications d'imagerie en coupes en urgence dans la pathologie abdominale aiguë sont peu fréquentes chez l'enfant : Principalement liées à des examens d'échographie « non contributive » (obésité, présence importante de gaz...) ou encore à des discordances entre la clinique et les résultats de l'échographie.

En 2018, une étude réalisée par un groupe d'Internes en pédiatrie pilotée par une radiologue sénior (47) montre également que le recours au scanner est moindre dans les centres d'accueil d'urgences pédiatriques par rapport à des urgences classiques (6% versus 16%). Il est décrit que les équipes médicales dans les urgences pédiatriques diminuent de plus de la moitié leur prescription de scanner. Ceci serait probablement lié à la formation et à la sensibilisation plus importante des équipes médicales dans les services d'urgences pédiatriques, aux risques potentiellement délétères d'une telle imagerie chez l'enfant. De plus, plus l'enfant est jeune, moins le scanner est rentable en raison de l'absence de plans graisseux.

Une étude (108) publiée au « Journal of Pediatric Surgery » en 2017 sur la possibilité de se rapprocher du « zéro scanner » dans l'évaluation d'une suspicion d'appendicite chez l'enfant conclut sur le fait que l'approche de l'utilisation nulle du scanner pour cette indication serait possible grâce à un protocole multidisciplinaire (médecin urgentiste, radiologue et chirurgien) sans impact sur les résultats cliniques.

Aux États Unis, une étude de Keller et al. de 2017 (87) a montré que le sexe masculin, un surpoids ou encore un âge avancé étaient des éléments prédictifs d'une échographie « non contributive » par la non visualisation de l'appendice dans les cas suspects d'appendicite aiguë. En effet, 68% des cas de non-visualisation de l'appendice concernaient des enfants en surpoids.

L'étude de Fahimi et al. (68) rapporte que l'élément prédictif le plus important à la réalisation d'un scanner abdominal chez un enfant se présentant aux urgences pédiatriques dans un contexte de douleur abdominale aiguë était un âge plus avancé.

Le rapport de la SFR et SFP de 2015 sur l'accès à l'imagerie pédiatrique (85) montre que le recours au scanner pour une suspicion d'appendicite s'explique dans plus d'un tiers des cas par des problèmes d'organisation. Ceci étant notamment lié à un problème d'organisation générale de prise en charge des patients et aux disponibilités réduites des professionnels de santé, en particulier la nuit (figure 22 ci-dessous).

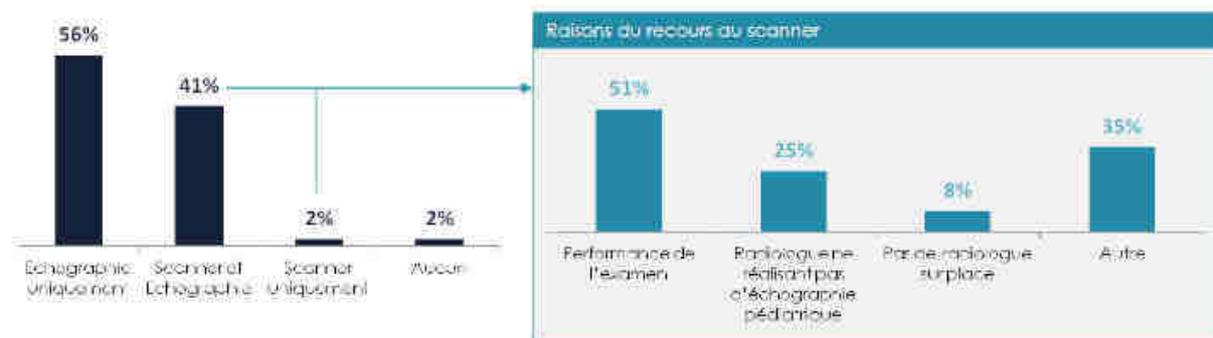


Figure 22: Raisons du recours au scanner pour une suspicion d'appendicite. Rapport de la SFR et SFP 2015 sur l'accès à l'imagerie pédiatrique

Selon l'étude de l'IRSN en 2018 (67), les professionnels de radiopédiatrie auditionnés soulignent également une problématique d'organisation générale de prise en charge des patients en urgence de nuit et aux disponibilités réduites des professionnels de santé. Bien que de nombreux examens scanographiques ne soient pas justifiés, ils sont réalisés car ils prennent moins de temps que l'échographie, et ne nécessitent pas la présence d'un radiologue sur place.

Une étude publiée en 2015 par « the Society For Academic Emergency Medicine » (109) évaluait les facteurs, décrits par les médecins urgentistes, conduisant à des « surprescriptions » d'imagerie (scanner et IRM) chez l'enfant, dites « médicalement inutiles ». Ces surprescriptions étaient, selon ce travail, liées à la crainte de manquer un diagnostic de faible probabilité, à « la peur » d'une « faute professionnelle » et donc de poursuites. Ainsi, 97% des répondants ont déclaré qu'une proportion de leur demande d'imagerie par scanner ou IRM, qu'ils prescrivent personnellement, étaient médicalement inutiles.

➤ Irradiation délivrée par l'imagerie

La radioprotection est une préoccupation majeure en radiopédiatrie. La connaissance des doses délivrées lors d'examens radiologiques est un impératif absolu de la pratique radiologique, préalable obligatoire de la démarche de justification et d'optimisation, et obligation réglementaire depuis la transposition en droit français de la directive Euratom97-43. L'article R1333-66 du code de santé publique, dispose en effet que «...le médecin réalisateur de l'acte indique sur un compte-rendu les informations au vu desquelles il a estimé l'acte justifié, les procédures et les opérations réalisées ainsi que toute information utile à l'estimation de la dose reçue par le patient» (110).

De très nombreuses études traitent de l'exposition de la population aux radiations mais très peu d'entre-elles apportent des éléments spécifiques à la population pédiatrique. Bien qu'elles présentent toutes des limites, nous avons retenu quelques-unes d'entre elles.

Dans l'étude rétrospective Britannique de 2012 (26) , il est montré qu'à partir de 50mSv de doses cumulées, les enfants sont exposés à un risque augmenté de leucémies ou de tumeurs cérébrales, sachant que l'irradiation délivrée par un scanner AP est de l'ordre de 10mSv.

En 2015, l'étude ExPRI de l'IRSN montre une baisse significative de la dose efficace annuelle moyenne par rapport aux données de 2010. Cette baisse de l'exposition moyenne chez les enfants étant constatée alors que la fréquence des actes d'imagerie est globalement stable dans cette population, serait donc directement liée à la baisse de la dose efficace moyenne par type d'acte constatée (essentiellement par l'analyse des données transmises à l'IRSN dans le cadre des niveaux de référence diagnostiques (NRD) (20).

Entre 2010 et 2015, des améliorations des techniques et des pratiques réduisant la dose nécessaire à la réalisation d'une image de qualité pourraient expliquer ces résultats.

Parallèlement, de nombreuses études montrent une diminution du recours au scanner pour le diagnostic d'appendicite aigüe ces dix dernières années (108,111).

Une étude Américaine (112) dans des services d'urgences de quarante établissements pédiatriques, entre 2005 et 2009, retrouvait une utilisation très variable du scanner d'un établissement à l'autre pour le diagnostic d'appendicite aigüe chez les enfants. Ainsi, l'utilisation de l'échographie a augmenté depuis 2007, alors que celle du scanner a diminué.

Ces éléments soulèvent ainsi la question de la pertinence des actes qui a déjà été identifiée en France par le Ministère de la Santé de manière générale. Dans le dossier relatif à la Stratégie Nationale de santé 2018-2022 (113), la part des prescriptions « non pertinentes » est estimée entre 20 et 30 %. Il y est précisé que « cette situation concerne par exemple l'utilisation des rayonnements ionisants à des fins médicales, pour laquelle la mise en œuvre du principe de justification doit permettre d'éviter une surexposition pouvant générer des effets indésirables » chez l'enfant.

➤ **En pratique au CHU de Strasbourg-Hautepierre**

1. Échographie en 1^{ère} intention

En pratique aux urgences pédiatriques du CHU de Strasbourg-Hautepierre, les radiopédiatres privilégient toujours les performances diagnostiques de l'échographie aux contraintes techniques du scanner (irradiation, risques allergiques et rénales liés à l'injection de produit de contraste, nécessité d'une immobilisation pour éviter les artefacts liés aux mouvements de l'enfant...). D'autre part, il nous a été rapporté que cette prise en charge radiodiagnostique se fait plutôt au cas par cas et est dépendante de l'équipe médicale présente.

Notre étude montrait que dans la majorité des cas les recommandations d'imagerie précédemment citées étaient respectées, puisque 81% des enfants (n=26/32) consultant aux urgences bénéficiaient d'une échographie de 1^{ère} intention. Ce chiffre est certes important, mais n'est pas de 100%.

Aux urgences pédiatriques du CHU de Strasbourg-Hautepierre, contrairement aux hôpitaux périphériques ou aux cliniques privées, les enfants ont la possibilité de bénéficier d'une échographie abdominale de jour comme de nuit. Les Internes de radiologie, présent de nuit, sont théoriquement formés pour sa réalisation. On aurait, ainsi tendance à penser que le nombre de scanner réalisé sur notre site serait probablement moins important.

2. Recours au scanner : journée versus garde

Comme vu précédemment, les recommandations actuelles concernant l'exploration des pathologies digestives de l'enfant privilégient le recours à l'échographie abdominale en 1^{ère} intention.

Scanner en 1^{ère} intention

Dans notre étude, six enfants (19%) ont bénéficié d'un scanner en 1^{ère} intention. Nos résultats montrent que parmi ces six enfants, cinq consultaient aux urgences pédiatriques en période de garde et un aux urgences adultes en journée. Pour les cinq scanners réalisés en période de garde, les raisons évoquées par l'Interne de radiologie à la réalisation de ces scanners étaient : l'obésité (n=2), sur avis de l'Interne de neurochirurgie (n=1), à la recherche d'une complication à type d'abcès (n=1) dans le cadre d'une colite infectieuse, et dans le dernier cas pour « arrêt du transit depuis 48h ? ». Pour l'enfant consultant aux urgences adultes, le scanner a été réalisé sur demande d'un médecin extérieur (gastropédiatre) pour explorations complémentaires.

Scanners dans notre étude

Soixante-quinze pour cent des scanners de notre étude étaient réalisés en période de garde, période au cours de laquelle on note effectivement une moindre disponibilité des médecins séniors. Il nous a été rapporté que l'Interne de radiologie de garde, présent sur place, prendrait rarement l'avis de son sénior d'astreinte, pourtant joignable aisément au téléphone la nuit. Bien que la demande d'imagerie émane des médecins des urgences, c'est au médecin radiologue de prendre la décision finale de réaliser ou non une imagerie, et si c'est le cas celui-ci choisit le type d'imagerie le plus adapté. L'Interne semble avoir tendance à prescrire davantage de scanners durant cette période, par rapport à la journée. En journée,

les demandes d'imagerie se discutent essentiellement entre séniors (urgentiste, radiologue et chirurgien).

On peut ainsi comprendre que l'expérience personnelle acquise par l'Interne de radiologie de garde va influencer sur la décision du type d'imagerie à réaliser. Cet élément pourrait expliquer dans notre étude, une proportion plus importante de scanners réalisés par les Internes de radiologie la nuit, sollicitant rarement leurs séniors pour avis.

Ce constat est également rapporté à la fois dans le rapport de 2015 de la SFR et de la SFP , et dans l'étude de 2018 de l'IRSN (67,85), qui relatent que le recours au scanner s'expliquerait par un problème d'organisation générale de prise en charge des patients en urgence mais également par une disponibilité réduite des professionnels de santé, en particulier la nuit.

Cette problématique se révélerait plus particulièrement lors d'une prise en charge pour une douleur abdominale en pédiatrie, où des dérives sont constatées par les professionnels sur le nombre de scanners abdominopelviens réalisés (67).

3. Dose d'irradiation dans notre étude

Les annexes 8 et 9 rappellent les valeurs de NRD en scanographie pédiatrique recommandées, selon les catégories de poids, pour une acquisition. Nous nous référerons aux nouvelles recommandations de 2019 (annexe 9). Rappelons que les valeurs de NRD de scanographies pédiatriques sont données pour un poids maximum de 50kg. Hors dans notre échantillon, vingt-deux enfants (71%) présentaient un poids supérieur à 50kg.

Tableau 33 : Données de dosimétries par catégories de poids

	Unités	< 20 kg	20 - 29 kg	30 - 49 kg	>50 kg	Moyenne totale
Nombre d'enfants (Na=1)		2	1	6	22	
Moyenne de PDL	mGy.cm	64,5	103,0	145,5	373,6	299,8
Moyenne de CTDI	mGy	1,8	2,4	3,9	7,6	6,3

Pour les poids inférieurs à 20kg (n=2), les moyennes de PDL et de CTDI sont conformes aux NRD recommandés pour le scanner AP.

Pour la catégorie de poids de 20 à 29kg, la moyenne de PDL est légèrement au-dessus des valeurs recommandées (inférieur à 95 mGY.cm).

Pour les poids compris entre 30 et 49kg, les valeurs moyennes de PDL et de CTDI sont inférieurs aux recommandations.

Pour les poids supérieurs à 50kg (n=22), on aurait tendance à penser que des protocoles adultes ont plutôt été utilisés pour ces enfants.

Au total, en scanographie abdominale, pour notre échantillon, les recommandations de NRD sont globalement respectées.

4. Information des parents sur les mesures de radioprotection

De nombreuses études sur le plan national, Européen ou encore International traitent des effets délétères des rayonnements ionisants liés à l'imagerie médicale, parmi elles une étude Européenne « Dose Datamed 2 » conduite entre 2007 et 2010 auprès de 36 pays Européens (114), une étude Irlandaise publiée en 2015 (115), une étude Italienne en 2018 (116) ou encore Suisse en 2016 (117).

Selon le rapport de la SFR et de la SFP, la notion de radioprotection est surtout évoquée par les radiologues lors de l'examen, et la diffusion des supports d'information reste encore à améliorer (85).

Dans notre étude, il nous a été rapporté que l'information des parents sur les risques potentiels rattachés au scanner est principalement évoquée par les médecins des urgences. Cette information reste également à améliorer par l'intermédiaire par exemple de supports d'information à destination des parents.

D'autre part, un accord parental à la réalisation du scanner est uniquement demandé en cas d'injection de produit de contraste (sauf urgence vitale).

F. Analyse des diagnostics finaux et du devenir des enfants

➤ Résultats d'échographie (n=26/32) et motivations à la réalisation du scanner

Certains auteurs rapportent un gain diagnostique, proche de 20%, lors de l'association échographie et examen clinique (88%) contre examen clinique seul (69%). D'autres équipes rapportent jusqu'à 50% de modifications des diagnostics cliniques initiaux suite à la réalisation de l'échographie.

Dans notre étude, un appendice « non visualisé » a été évoqué pour quarante-six pour cent (n=12/26) des échographies réalisées et a amené à la réalisation du scanner. Ce chiffre semble important et pourrait s'expliquer par le caractère « opérateur-dépendant » de l'échographie. D'autre part, soixante-dix pour cent des échographies ont été réalisées en période de garde par des Internes de radiologie. Cet élément pourrait faire évoquer le fait que « leur manque de formation à l'échographie » pourrait, en partie, expliquer ce résultat.

Par ailleurs, on note que les trois appendicites aiguës de notre étude n'ont pas été diagnostiquées par l'échographie seule. Elles présentaient néanmoins des signes indirects évocateurs à l'échographie (aspect infiltré et lame d'épanchement de la FID, douleur et incompression au passage de la sonde...).

L'étude de Nah et al. en 2017 (90) évaluant la pertinence clinique de la non visualisation de l'appendice à l'échographie, conclut sur le fait que chez les enfants avec un appendice non visualisé à l'échographie et sans signes inflammatoires secondaires, la probabilité d'appendicite est inférieure à 2%. Ainsi, une utilisation généreuse de l'échographie en complément de l'examen clinique peut permettre un faible taux d'appendicectomies négatives, sans pour autant sous-diagnostiquer l'appendicite aiguë. D'autres études rapportent également des résultats similaires (59,87,89)

Dans notre étude, un barrage gazeux a limité l'échographie dans neuf cas (35%), élément également retrouvé dans la littérature (87,89).

➤ **Diagnostics finaux retenus après la réalisation du scanner**

- ✓ Au total, seuls douze pour cent des enfants (n=4/32) ont nécessité une prise en charge chirurgicale ;
- ✓ L'appendicite aigüe représente soixante-quinze pour cent (n=3/4) des prises en charge chirurgicales ;
- ✓ Une colique néphrétique (n=1/4, 25%) a nécessité une intervention chirurgicale par urétéroscopie rigide pour fragmentation ;
- ✓ L'appendicite aigüe représentait neuf pour cent (n=3/32) de l'ensemble des étiologies ;
- ✓ L'adénolymphite mésentérique était le diagnostic final le plus fréquente (n=5/32, 16%) ;
- ✓ Les étiologies étaient d'origine médicale dans trente-quatre pour cent des cas (n=11/32), bénignes dans trente-et-un (n=10/32) ;
- ✓ Chez cinq enfants (16%) aucune étiologie aux douleurs n'a été retrouvée.

Ces éléments nous laissent penser que le recours au scanner reste discutable dans notre étude. Effectivement, tous ces scanners ont été demandés afin de rechercher et d'éliminer une pathologie chirurgicale de prise en charge urgente mais seules douze pour cent des étiologies retrouvées ont nécessité un traitement chirurgical et l'adénolymphite mésentérique était le diagnostic le plus fréquent (16%). Selon une ancienne étude de Vignault et al.(118), dans une série de 70 enfants suspects d'appendicite aigüe, seize pour cent avaient au final un diagnostic d'adénolymphite mésentérique.

D'autre part, lorsque le scanner a été réalisé sans échographie de 1^{ère} intention (n=6), les diagnostics finaux retrouvés étaient tous « bénins ».

➤ **Devenir des enfants**

Dans l'étude prospective de Bourass aux urgences pédiatriques du centre hospitalier de La Rochelle (119), 86,3% des enfants rentraient à domicile (chiffre bien supérieur à nos résultats). Cependant, les critères d'inclusion n'étaient pas les mêmes, car cette étude ne prenait pas en compte les enfants consultants la nuit. Parmi les enfants gardés en

surveillance en UHCD, 76% rentraient à domicile et 24% étaient hospitalisés secondairement vers un autre service de l'hôpital.

L'étude de Fahimi et al. (68) rapporte que seuls 6,7% des enfants pris en charge aux urgences pour des douleurs abdominales étaient hospitalisés ou opérés.

Dans notre étude :

- ✓ Les enfants étaient hospitalisés dans 53% des cas (n=17/32) : 65% (n=11/17) dans un service de chirurgie, 24% (n=4/17) dans un service de médecine, un enfant (6%) en soins intensifs par manque de place en médecine, un enfant (6%) transféré dans un autre Hôpital (suivi habituel) ;
- ✓ Parmi les enfants à l'UHCD, 64% (n=7/11) rentraient à domicile ;
- ✓ Au total, 47% des enfants (n=15/32) rentraient à domicile.

On remarque une proportion relativement importante d'hospitalisations dans notre échantillon. L'étude nationale de la DRESS (1) ainsi que l'étude de Nouet (86) rapportent une proportion plus importante de retour à domicile, respectivement chez 88% et 92% des enfants consultant les urgences tous motifs confondus.

Ce motif de « douleurs abdominales » semblerait entraîner, dans notre étude, davantage d'hospitalisation.

G. Analyse comparative en sous-groupes

La deuxième partie de notre travail a consisté à comparer le groupe d'enfant bénéficiant d'un scanner en période de garde (n=24) du groupe d'enfants en bénéficiant en journée (n=8).

- ✓ Il y avait une proportion plus importante d'enfants consultant pour une suspicion d'appendicite aiguë dans le groupe « garde » par rapport au groupe « journée » (46% vs 25%), sans que cette différence ne soit significative (p=0,42) ;
- ✓ Sur le plan des caractéristiques anthropométriques, on ne retrouve pas de différence significative entre les deux groupes ;

- ✓ Quarante-six pour cent des enfants (n=11/24) du groupe « garde » étaient adressés par un médecin, contre trente-six pour cent (n=3/8) pour le groupe « journée » (p=0,53) ;
- ✓ Trente-sept pour cent des enfants du groupe « journée » présentaient une altération de l'état général à type de perte de poids ou d'appétit, contre vingt-et-un dans l'autre groupe (p=0,38) ;
- ✓ Tous les enfants du groupe « journée » étaient apyrétiques à l'admission, alors que vingt-et-un pour cent des enfants du groupe « garde » présentaient une fièvre à plus de 38,5°C (dont soixante pour cent à plus de 39°C) (p=0,75) ;
- ✓ Soixante-quinze pour cent des enfants du groupe « garde » présentaient des signes digestifs associés contre cinquante pour cent dans l'autre groupe (p=0,22) ;
- ✓ On retrouvait des vomissements chez quarante-deux pour cent des enfants du groupe « garde » contre seulement vingt-cinq dans le groupe « journée » (p=0,68) ;
- ✓ Aucun enfant ne présentait de diarrhées dans le groupe « journée », contre vingt-et-un pour cent dans le groupe « garde » (p=0,3) ;
- ✓ Concernant les médecins examinateurs : on remarque que les enfants sont plus souvent examinés par un Interne de chirurgie dans le groupe « journée » (55% vs 25%). Néanmoins, si les enfants étaient plus souvent examinés par un Interne de pédiatrie dans le groupe « journée » (50% vs 18%), les enfants étaient plus souvent examinés par un médecin sénior des urgences en journée par rapport à la nuit (37% vs 17%) (p>0,05). Un seul enfant a été examiné par un sénior de chirurgie (groupe « garde ») ;
- ✓ **La douleur à la palpation de l'hypocondre gauche était présente uniquement dans le groupe « garde » (n=10, 42%). De tous les éléments de l'examen clinique, c'est le seul qui montre une différence significative entre les 2 groupes (p<0,05) ;**
- ✓ Une défense ou une contracture a été retrouvée chez 42% des enfants du groupe « garde » contre 37% dans le groupe « journée » (p=1) ;
- ✓ Une douleur en FID chez 75% des enfants du groupe « garde » contre 62% dans le groupe « journée » (p=0,65), un psoïtis chez 21% des enfants du groupe « garde » contre 12% dans le groupe « journée » (p=1) ;

- ✓ Concernant les demandes d'avis spécialisés : Il n'existait pas de différences significatives entre les 2 groupes. On peut néanmoins noter une tendance à un avis gastropédiatrique, de sénior de chirurgie et de radiologie plus important dans le groupe « journée » ;
- ✓ Sur le plan biologique : Globalement les moyennes de CRP, de leucocytoses et de neutrophilies sont plus élevées dans le groupe « garde », sans que cela ne soit significatif ($p > 0,05$). On note une tendance plus élevée de l'hyperleucocytose dans le groupe « garde » ($p = 0,09$) puisque 76% des enfants ont une leucocytose $> 10 \times 10^9/l$, contre 50% dans le groupe « journée » sans que cette différence ne soit significative ($p = 0,21$). Néanmoins, la proportion de valeurs de CRP > 10 mg/l est identique entre les 2 groupes (50%) ;
- ✓ Concernant l'imagerie : Au total six enfants n'ont pas eu d'échographie de 1^{ère} intention, dont cinq dans le groupe « garde » ($p = 1$) ;
- ✓ Concernant les diagnostics finaux retenus, bien qu'il y ait en proportion moins de diagnostics chirurgicaux dans le groupe « garde » (17% vs 25%), les trois diagnostics d'appendicite aiguë se retrouvaient dans ce groupe ;
- ✓ Concernant le devenir des enfants, la proportion de retour à domicile est similaire dans les deux groupes : 46% ($n = 11$) pour le groupe « garde », 50% ($n = 4$) pour le groupe « journée ».

Au total, bien que l'on retrouve certaines tendances dans un groupe plus que dans l'autre, il n'existe pas de différences significatives entre les deux groupes, hormis la présence d'une douleur à l'hypochondre gauche uniquement dans le groupe « garde » (sans que cet élément ne trouve une explication).

3. Limites dans l'interprétation des données

L'observation médicale des urgences était principalement rapportée et rédigée par l'Externe et/ou l'Interne.

Lors de notre étude, il est important de préciser que pour la récolte des données concernant l'examen clinique, à supposer qu'une donnée n'ait pas été notée dans le dossier, cette dernière a été considérée comme une donnée absente de l'examen clinique. Par exemple, si

une défense n'apparaissait pas dans l'observation médicale, nous avons supposé qu'elle n'était pas présente à la palpation. De même, il n'était pas toujours évident de faire la différence entre un examen clinique réalisé et noté par l'Externe dans l'observation et celui de l'Interne. Ainsi, si des éléments ont été notés par l'Externe lors de son examen, mais qu'ils ont été réfutés par l'Interne, ce dernier n'a pas, peut-être, procédé à une rectification dans le dossier.

Le faible effectif de notre échantillon est un facteur limitant majeur dans l'interprétation de nos résultats.

4. Perspectives à l'avenir

A. Pistes d'amélioration des pratiques

Notre travail s'inscrit dans un objectif d'amélioration des pratiques, en tentant d'optimiser le recours au scanner dans la prise en charge radiodiagnostique des enfants consultant dans un service d'urgences pour des douleurs abdominales aiguës, s'inscrivant ainsi dans un souci d'amélioration continue de la qualité et de la sécurité des soins aux patients.

Sur le plan international, des sociétés savantes (American Academy of Pediatrics, American College of Emergency Physicians et American College of Radiologie), ont remis en question l'opportunité d'augmenter le recours au scanner pour évaluer les enfants souffrant de douleurs abdominales et ont cherché à valider des stratégies alternatives pour l'évaluation de ces urgences (9,120,121).

De nombreuses études montrent que le scanner semble être surutilisé dans l'exploration des douleurs abdominales aiguës aux urgences chez l'enfant. Parmi elles, une étude publiée dans l'American Academy of Pediatrics (50) montre que le scanner est rarement nécessaire dans l'évaluation de routine des douleurs abdominales chez l'enfant aux urgences. Une autre étude de 2011 (121) propose un protocole d'imagerie « échographique et tomodensitométrie par étapes » - dans lequel l'échographie est réalisée en premier chez les enfants soupçonnés d'avoir une appendicite aiguë - a été élaboré et offre la possibilité de réduire considérablement l'utilisation des rayonnements ionisants.

Dans notre étude, plusieurs pistes d'amélioration des pratiques des médecins pourraient être envisagées :

1. Veiller à tenir compte des recommandations d'imagerie avec notamment la réalisation d'une échographie en 1^{ère} intention ;
2. Respecter la triade « Douleur FID-Hyperleucocytose-CRP » dans les cas de suspicions d'appendicite aigüe ;
3. Offrir un meilleur accompagnement des Internes des urgences et de radiologie quant à leur prise en charge radiodiagnostique ;
4. Organiser de manière plus précise la surveillance évolutive clinique (notamment des douleurs) et/ou biologique ;
5. Privilégier d'autres techniques d'imagerie non irradiante dès que possible.

B. Autres possibilités d'imagerie

➤ **L'échographie de contraste ultrasonore (ECUS)**

L'échographie de contraste ultrasonore ou ECUS (Contrast Enhanced UltraSond) est une technique échographique, utilisant le SonoVue® (seul produit actuellement disponible en France), administré par voie veineuse, mais pouvant aussi être injecté dans les urines ou dans différents drains et sondes. Par voie veineuse, il permet d'étudier en échographie la vascularisation et la microvascularisation des tissus. Pour l'instant, en France, l'absence d'autorisation de mise sur le marché (AMM) de ce produit, en pratique pédiatrique, en restreint l'utilisation en intraveineux. Son autorisation aux États-Unis dans le cadre de l'exploration des tumeurs hépatiques de l'enfant va probablement élargir son utilisation en France dans cette indication, pour l'instant restreinte à certains centres pédiatriques.

Après une échographie bien conduite, lorsque des questions subsistaient pour la certitude diagnostique, l'utilisation de l'ECUS en pédiatrie semble pouvoir être une alternative (122–124), avant la réalisation d'une imagerie invasive telle que le scanner. Les principaux avantages de cette technique sont l'innocuité du produit (bonne tolérance et élimination en 15 minutes par voie respiratoire), l'absence d'irradiation, la disponibilité et la durée courte de l'examen, sans nécessité de contention, de sédation ou d'anesthésie générale. Son

utilisation implique actuellement néanmoins le recueil du consentement éclairé des parents pour l'utilisation hors AMM pédiatrique du produit de contraste échographique.

➤ **L'Imagerie par Résonance Magnétique (IRM)**

Des études récentes ont montré une diminution de l'utilisation du scanner ces 10 dernières années, associée à une augmentation de l'utilisation de l'IRM chez l'enfant dans différentes pathologies. Ainsi, l'étude d'Anderson et al. en 2017 précédemment citée a tenté une « approche zéro scanner » dans l'évaluation de l'appendicite aigüe chez l'enfant. Ce travail conclut qu'il est possible de s'en approcher mais que le rapport coût-efficacité du remplacement du scanner par l'IRM mérite une étude plus approfondie (108,115).

De nombreuses études (125–127) préconisent le recours à l'IRM dans le cadre de la suspicion d'appendicite aigüe notamment. En effet, l'IRM s'affranchit du caractère opérateur dépendant ou du risque de non-visualisation de l'appendice à l'échographie. Elle présente les mêmes caractéristiques en termes de sensibilité, spécificité, de VPP et VPN que le scanner sans caractère irradiant (128).

Actuellement, l'IRM n'est pas indiquée en première ligne dans le diagnostic des urgences abdominales (48), sans oublier qu'elle présente un coût non négligeable.

L'IRM est non irradiante, sa sensibilité est de 97,6% et sa spécificité de 97% dans le diagnostic d'appendicite aigüe (129). En IRM, le problème des radiofréquences et l'accumulation du gadolinium dans certaines zones du cerveau reste une limite à son utilisation.

Elle pourrait, dans les années à venir, connaître un essor dans le bilan des douleurs abdominales aigües de l'enfant ; ses limites sont son coût élevé, la nécessité d'une immobilité prolongée, et sa disponibilité insuffisante en France, notamment dans les services d'urgences pédiatriques (85).

V. CONCLUSIONS

D'après les derniers chiffres publiés par la DRESS en 2019, les enfants de moins de 15 ans représenteraient plus du quart de l'ensemble des passages aux urgences. La douleur abdominale aiguë est un des cinq premiers motifs d'admission aux Urgences médico-chirurgicales des hôpitaux d'enfants, représentant ainsi 3 à 5% des motifs de consultation. Elle est caractérisée par une grande diversité causale et une gravité potentielle pouvant amener à la chirurgie en urgence. Les étiologies dites « chirurgicales » ne représenteraient que 10 à 20% des cas, dominées par l'appendicite aiguë qui est le diagnostic chirurgical pédiatrique le plus fréquent.

Comparativement à la population adulte, l'utilisation du scanner abdominopelvien dans une douleur abdominale aiguë se doit d'être plus restreinte du fait principalement de son caractère irradiant. Des référentiels de recommandations permettent ainsi d'orienter la démarche d'imagerie complémentaire, tendant à privilégier l'échographie en 1^{ère} intention.

Même si certains résultats restent controversés, des études épidémiologiques suggèrent une augmentation du risque de cancers associée à l'exposition aux radiations ionisantes liée à la scanographie durant l'enfance, soulignant ainsi la nécessité de respecter les principes de justification et d'optimisation d'un tel examen, source d'une meilleure radioprotection des enfants.

L'objectif principal de notre travail était d'évaluer, de manière rétrospective, la pertinence de prescription du scanner abdominopelvien chez l'enfant consultant pour une douleur abdominale aiguë dans le service d'accueil des urgences pédiatriques du CHU de Strasbourg. L'objectif secondaire était de tenter de mettre en évidence des éléments de contexte pouvant faciliter une telle prescription. L'hypothèse de l'étude était qu'un certain nombre de scanners pourrait être jugé comme « non approprié ».

Notre travail a permis de recenser trente-deux scanners pour l'année 2018. Quarante-vingt-huit pour cent des enfants avaient plus de 9 ans, avec une prédominance de garçons. Quarante-quatre pour cent étaient adressés initialement par un médecin, dont plus de la moitié par leur propre médecin traitant. Quarante-et-un pour cent consultaient pour une suspicion d'appendicite aiguë. Notre étude a montré que peu d'enfants (25%) avaient été

examinés par un médecin sénior (Urgences et/ou Chirurgie), avant la demande d'examen complémentaire.

Les recommandations d'imagerie étaient respectées plus de quatre fois sur cinq puisque 81% des enfants avaient bénéficié d'une échographie abdominale de 1^{ère} intention. L'étude montre qu'une majorité de scanners (75%) était prescrite en période de garde et, dans ce cas, sans échographie de 1^{ère} intention dans près de 19% des cas. Ces périodes de garde correspondent à une moindre disponibilité des médecins séniors et donc à une relative « autonomie » des Internes de radiologie. Le « niveau partiel » de formation des Internes à l'échographie, leur manque d'assurance ou encore leur crainte de passer à côté d'un diagnostic potentiellement grave pourrait expliquer une réalisation « abusive » de scanners durant cette période.

La discussion sur le recours au scanner peut trouver son sens, car nos résultats montrent que seuls 12% des diagnostics finaux ont abouti à une prise en charge chirurgicale, dont 75% étaient des appendicites aiguës.

Les éléments prédictifs du recours au scanner retrouvés dans notre étude sont le sexe masculin, un âge avancé de l'enfant, une surcharge pondérale, le manque de formation du médecin examinateur, un contexte de garde avec une moindre disponibilité des médecins séniors ou encore un résultat d'échographie décrit comme « non contributif ».

Une alternative proposable au recours au scanner pourrait consister en une surveillance clinique avec la répétition d'examens physiques, par un chirurgien si possible, et éventuellement d'une surveillance biologique. Le respect des recommandations d'imagerie complémentaire ainsi qu'une sollicitation plus importante des séniors en période de garde pourraient contribuer, peut-être, à diminuer le recours « facile » au scanner.

Parallèlement, le recours à l'imagerie par résonance magnétique (IRM), qui connaît un essor incontestable notamment grâce à son excellente résolution et à son caractère non irradiant, pourrait être une piste d'avenir. Ses difficultés d'accès, de par les délais et les modalités de réalisation de ce type d'examen (nécessité d'une sédation chez les plus jeunes) restent encore un frein à son recours dans un contexte d'urgence en France.

VU

Strasbourg, le 29.9.2021

Le président du jury de Thèse

Professeur François BECMEUR

Professeur François BECMEUR
Professeur des Universités - Praticien Hospitalier
HOPITAUX UNIVERSITAIRES DE STRASBOURG
Hôpital de Hautepierre
Service de Chirurgie Pédiatrique
Tél: 03 88 12 73 53 - Fax: 03 88 12 72 95
Email: francois.becmeur@chru-strasbourg.fr
N° ADEL: 67 10 5550 4 - N° RPPS: 1000242554

VU et approuvé

Strasbourg, le 29 SEP 2021

Le Doyen de la Faculté de
Médecine, Maieutique et Sciences de la Santé

Professeur Jean SIBILLA



VI. ANNEXES

Annexe 1 : Étiologies des douleurs abdominales aiguës en fonction des tranches d'âge et de la gravité (32)

Moins de 2 ans	De 2 à 5 ans	De 5 à 12 ans	Plus de 12 ans
Causes graves ne devant pas être méconnues (classées par ordre de gravité puis de fréquence)			
<ul style="list-style-type: none"> - Invagination intestinale - Hernie étranglée - Volvulus du grêle - Traumatisme - Appendicite, péritonite - Pneumopathie - Pyélonéphrite - Acidocétose diabétique - Crise drépanocytaire 	<ul style="list-style-type: none"> - Invagination intestinale - Hernie étranglée - Volvulus du grêle - Appendicite, péritonite - Traumatisme - Acidocétose diabétique - Myocardite, péricardite - Crise drépanocytaire - Hépatite 	<ul style="list-style-type: none"> - Appendicite, péritonite - Volvulus du grêle - Invagination intestinale - Traumatisme - Torsion d'annexe - Torsion du cordon spermatique - Acidocétose diabétique - Myocardite, péricardite - Crise drépanocytaire - Hépatite 	<ul style="list-style-type: none"> - Appendicite, péritonite - Torsion du cordon spermatique - Grossesse extra-utérine - Torsion d'annexe - Traumatisme - Acidocétose diabétique - Myocardite, péricardite - Crise drépanocytaire - Hépatite
Causes fréquentes			
<ul style="list-style-type: none"> - Gastroentérite - Constipation - Adénite mésentérique - Coliques (< 3 mois) 	<ul style="list-style-type: none"> - Gastroentérite - Pneumopathie, asthme - Infection urinaire - Constipation - Adénite mésentérique 	<ul style="list-style-type: none"> - Gastroentérite - Pneumopathie, asthme - Infection urinaire - Constipation - Adénite mésentérique - Causes fonctionnelles 	<ul style="list-style-type: none"> - Gastroentérite - Pneumopathie, asthme - Infection urinaire - Constipation - Adénite mésentérique - Dysménorrhée, ovulation - Causes fonctionnelles
Causes plus rares			
<ul style="list-style-type: none"> - Intoxications 	<ul style="list-style-type: none"> - Purpura rhumatoïde - Cholécystite, pancréatite - Intoxications - Tumeurs 	<ul style="list-style-type: none"> - Purpura rhumatoïde - Lithiase urinaire - Ulcère gastroduodénal - Cholécystite, pancréatite - Intoxications - Tumeurs 	<ul style="list-style-type: none"> - Purpura rhumatoïde - Orchépididymite - Lithiase urinaire - Ulcère gastroduodénal - Cholécystite, pancréatite - Intoxications - Tumeurs

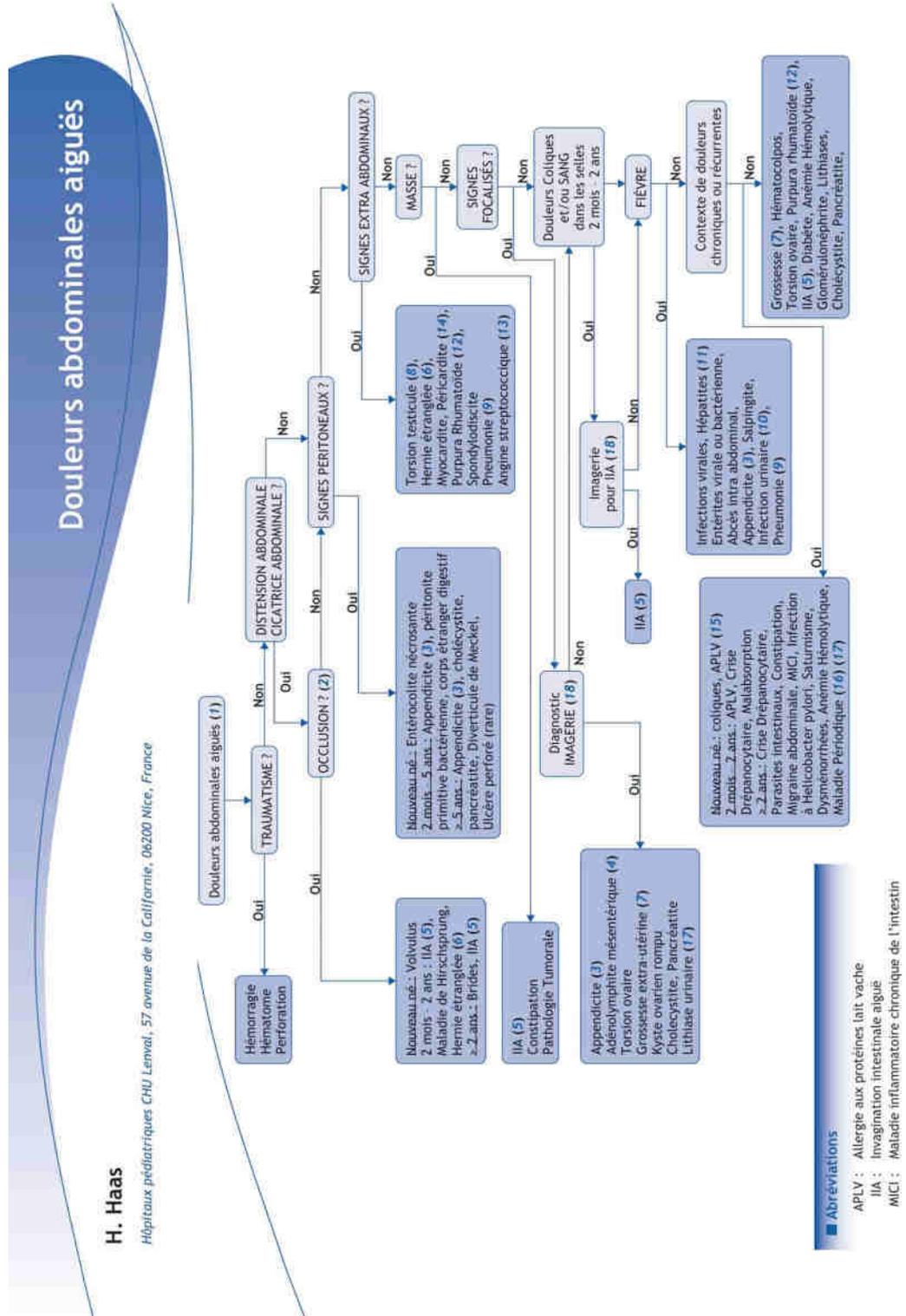
Annexe 2 : Tableau récapitulatif des échelles d'évaluation de la douleur chez l'enfant (130)

Âge	Échelle	Seuil de traitement
Nouveau-né à terme ou prématuré	EDIN	4 à 5/15*
	EVENDOL (<i>en cours de validation pour le nouveau-né à terme</i>)	4/15*
0-7 ans	EVENDOL (<i>pour toute douleur, aiguë ou prolongée, y compris postopératoire, y compris si prostration voire atonie psychomotrice, 0-7 ans</i>)	4/15**
	FLACC (<i>plutôt douleur aiguë, en particulier postopératoire immédiat, 2 mois - 7 ans</i>)	4/10*
	DEGR ou HEDEN (<i>plutôt douleur prolongée, atonie psychomotrice, en oncologie, 2-7 ans</i>)	10/40 pour DEGR** 3/10 pour HEDEN*
Auto-évaluation	Selon la compréhension et la préférence de l'enfant	
À partir de 4 ans	Visages (FPS-R)	4/10**
À partir de 6 ans	EVA pédiatrique (verticale)	3/10**
À partir de 8 ans	EN (échelle numérique 0-10)	3/10**
Description qualitative	Selon compréhension et préférence de l'enfant	
Localisation	Schéma du « bonhomme »	
Caractéristiques	DN4 (<i>pour confirmer la douleur neuropathique</i>)	
Handicap, difficultés de communication, etc.	Enfant inconnu de l'équipe : FLACC modifiée ou GED-DI	4/10* 7/81 ou 11/90**
	Enfant connu de l'équipe : DESS (San Salvador)	6/40**
Réanimation	COMFORT-B (<i>mesure aussi la sédation</i>)	17/30**
Soit le seuil a été déterminé par l'habitude clinique (*), soit il a été étudié et déterminé par les auteurs (**).		

Annexe 3 : Fréquences des étiologies des douleurs abdominales retrouvées chez l'enfant dans les services d'urgences pédiatriques, selon 3 études.

	Rétrospectif ^[1] <i>n</i> = 369 2 à 16 ans	Prospectif ^[2] <i>n</i> = 377 2 à 16 ans	Rétrospectif ^[3] <i>n</i> = 1141 2 à 12 ans
Causes médicales :	64		84
- gastroentérite	26	16	11
- pharyngite, otite	8	7	36
- infection virale	6	3	24
- constipation	5	7	2
- infection urinaire	5	6	2
- pneumopathie	2	2	2
- acidocétose diabétique	1		0
- drépanocytose	1		<1
- causes gynécologiques	1		0
- autres causes	9		6
Causes chirurgicales :	6		
- appendicite	3	8	1
- occlusion	<1		<1
- traumatisme	<1		0
- invagination	<1		<1
- hernie étranglée	<1		0
- autres causes	1		
Causes non spécifiées	30	36	16

Annexe 4 : Arbre décisionnel des étiologies à évoquer devant une douleur abdominale aiguë



Annexe 5 : Recommandations de l'HAS concernant les indications de l'imagerie (ASP) et les techniques d'imageries alternatives recommandées dans les pathologies abdominales en pédiatrie (2009)

Situation clinique	Recommandation	Technique d'imagerie alternative recommandée
Douleur abdominale avec examen clinique normal	Indiqué dans des cas particuliers*	Échographie en première intention
Douleur de la fosse iliaque droite : suspicion d'appendicite	Indiqué dans des cas particuliers†	Échographie en première intention
Vomissements intermittents depuis la naissance chez l'enfant < 3 ans	Non indiqué	Aucun
Vomissements avec des projections non biliaires chez l'enfant < 3 ans	Non indiqué	Échographie en cas de suspicion de sténose du pylore
Vomissements biliaires	Indiqué dans des cas particuliers‡	Échographie et opacifications digestives dans certains cas
Recherche de corps étrangers	Indiqué dans des cas particuliers§	En association avec RT et Rx du cou
Masse abdominale ou pelvienne palpable	Indiqué dans des cas particuliers	Échographie en première intention IRM et TDM en alternative
Rectorragie et mélaena	Indiqué dans des cas particuliers¶	Endoscopie/échographie
MICI	Indiqué dans des cas particuliers**	Coloscopie Éventuellement échographie
Constipation	Non indiqué	Aucune
Maladie d'Hirschsprung	Indiqué dans des cas particuliers††	Aucune
Traumatisme abdominal isolé	Non indiqué	Échographie Doppler en première intention TDM en seconde intention ††
Infection urinaire avérée	Non indiqué	Échographie
Suspicion de lithiase urinaire	Indiqué dans des cas particuliers§§	Échographie en première intention
Enurésie	Non indiqué	Aucune

Annexe 6 : Indications et non-indications de l'ASP en pédiatrie (HAS 2009)

Situation clinique	Recommandation proposée			Technique d'imagerie alternative recommandée		
	littérature [grade/cotation]	groupe de lecture [cotation]	HAS	littérature [grade/cotation]	groupe de lecture	HAS
Douleur abdominale avec examen clinique normal	Indiqué dans des cas particuliers* [C]	Indiqué dans des cas particuliers* [4]	Indiqué dans des cas particuliers*	Échographie [C]	Échographie	Échographie en première intention
Douleur de la fosse iliaque droite : suspicion d'appendicite	Indiqué dans des cas particuliers† [5][D]	Indiqué dans des cas particuliers† [4]	Indiqué dans des cas particuliers†	Échographie [B]	Échographie en première intention	Échographie en première intention
Vomissements intermittents depuis la naissance chez l'enfant < 3 ans	Non indiqué [2]	Non indiqué [2]	Non indiqué	Aucun	Aucun	Aucun
Vomissements avec des projections non biliaires chez l'enfant < 3 ans	Non indiqué [2]	Non indiqué [2]	Non indiqué	Aucun	Échographie en cas de suspicion de sténose du pylore	Échographie en cas de suspicion de sténose du pylore
Vomissements biliaires	Indiqué dans des cas particuliers‡ [5]	Indiqué dans des cas particuliers‡ [5]	Indiqué dans des cas particuliers‡	Aucun	Échographie et opacifications digestives dans certains cas	Échographie et opacifications digestives dans certains cas
Recherche de corps étrangers (Ingestion, etc.)	Indiqué dans des cas particuliers§ [C]	Indiqué dans des cas particuliers§ [6]	Indiqué dans des cas particuliers§	En association avec RT et Rx du cou [B]	En association avec RT	En association avec RT et Rx du cou
Masse abdominale ou pelvienne palpable	Indiqué [B]	Indiqué [8]	Indiqué dans des cas particuliers	En association avec l'échographie [B]	En association avec l'échographie	Échographie en première intention IRM et TDM en alternative
Rectorragie et mélaena	Indiqué dans des cas particuliers¶ [C]	Indiqué dans des cas particuliers¶ [4]	Indiqué dans des cas particuliers¶	Échographie Endoscopie [C]	Échographie Endoscopie	Échographie Endoscopie

Situation clinique	Recommandation proposée			Technique d'imagerie alternative recommandée		
	littérature [grade/cotation]	groupe de lecture [cotation]	HAS	littérature [grade/cotation]	groupe de lecture	HAS
MICI	Indiqué dans des cas particuliers [D]	Indiqué dans des cas particuliers** [5]	Indiqué dans des cas particuliers**	Coloscopie	Coloscopie Éventuellement échographie	Coloscopie Éventuellement échographie
Constipation	Non indiqué [C]	Non indiqué [1]	Non indiqué	Aucune	Aucune	Aucune
Maladie d'Hirschsprung	Indiqué dans des cas particuliers [C]	Indiqué dans des cas particuliers†† [5]	Indiqué dans des cas particuliers††	Aucune	Aucune	Aucune
Traumatisme abdominal isolé	Non indiqué [C]	Non indiqué [1]	Non indiqué	Échographie [C]	Échographie Doppler en première intention TDM en seconde intention ††	Échographie Doppler en première intention TDM en seconde intention††
Suspicion de lithiase urinaire	Indiqué dans des cas particuliers [C] §§	ND	Indiqué dans des cas particuliers§§	Échographie en première intention	ND	Échographie en première intention
Infection urinaire avérée	Non indiqué [C]	Non indiqué [1]	Non indiqué	Aucune	Échographie	Échographie
Énurésie	Non indiqué [B][D]	Non indiqué [1]	Non indiqué	Aucune	Aucune	Aucune

Annexe 7 : Classification des actes d'imagerie en fonction des doses efficaces. GBUI. (45)

Classe	Intervalle de dose efficace (mSv)	Exemple
0	0	Ultrasons, imagerie par résonance magnétique.
I	<1	Radiographie pulmonaire, radiographie standard des membres.
II	1-5	Urographie intraveineuse, radiographie standard du bassin, du rachis lombaire scintigraphie du squelette, tomographie du crâne et du cou. TEP/TDM du cerveau avec un radiopharmaceutique 18 F.
III	5-10	Tomodensitométrie du thorax ou de l'abdomen. Scintigraphie myocardique.
IV	> 10	Certaines explorations en médecine nucléaire ou en TDM, certaines procédures en radiologie interventionnelle. TEP/TDM du corps entier au FDG.

Annexe 8 : NRD en scanographie pédiatrique, selon les catégories de poids (Kg) pour une acquisition. L'âge est donné à titre indicatif. Arrêté du 24 octobre 2011.

EXAMEN	POIDS 10 kg (1 an)		Poids 20 kg (5 ans)		Poids 30 kg (10 ans)	
	IDSV (mGy)	PDL (mGy.cm)	IDSV (mGy)	PDL (mGy.cm)	IDSV (mGy)	PDL (mGy.cm)
Encéphale	30	420	40	600	50	900
Massif facial	25	200	25	275	25	300
Rochers	45	160	70	280	85	340
Thorax	3	30	4	65	5	140
Abdomen-pelvis	4	80	5	120	7	245

Annexe 9 : NRD en scanographie pédiatrique, selon les catégories de poids (Kg) pour une acquisition. L'âge est donné à titre indicatif. Arrêté du 23 mai 2019

Actes	0 à <10 kg (0 à 1 an)		10 à <20 kg (1 à 5 ans)		20 à <30 kg (5 à 10 ans)		30 à <50 kg (10 à 18 ans)	
	IDSV (mGy)	PDL (mGy.cm)	IDSV (mGy)	PDL (mGy.cm)	IDSV (mGy)	PDL (mGy.cm)	IDSV (mGy)	PDL (mGy.cm)
Encéphale	20	320	22	360	26	470	*	*
Rochers	*	*	43	240	51	330	*	*
Thorax	1,1	20	1,3	26	1,4	40	*	*
Abdomen-pelvis	*	*	2	65	2,5	95	4	180

* Pas de NRD pour ces actes

Annexe 10 : Enregistrement de l'étude au registre des traitements des données

Fiche de registre ref 20-013

Rédigé par : DPO

Description du traitement		Nom	Adresse	CP	Ville	Pays	Tel.
Nom / sigle Recherche interne : pertinence des prescriptions des scanners abdomino-pelviques chez l'enfant							
N° / RLF ref 20-013							
Date de création fiche : 17/02/20							
Date de mise à jour fiche traitement : T20							
Bases légales du traitement (licéité art. 6)		Mission d'intérêt public du RT					
Exceptions (art. 9.2)		9.2j Archives, recherche scientifique ou historique, statistiques.					
Acteurs		HUS					
Responsable du traitement		Pôle radiologie (Pr. Veillon)					
Service mettant en œuvre		HUS					
Sous-traitant		F. Fohler					
Délégué à la protection des données		Responsable(s) conjoint(e) :					
Responsable(s) conjoint(e)							
Finalité(s) du traitement effectué		Finalité 1 Pertinence des prescriptions des scanners abdomino-pelviques chez l'enfant en 2018 au CHU (Hautepierre)					
Mesures de sécurité		Mesures de sécurité techniques et organisationnelles / informations complémentaires					
Description Standard		Date :					
Un PAS a-t-il été réalisé ?		Non					
Catégories de données personnelles concernées		Description					Delai d'effacement
Etat civil, identité, données d'identification, images...		Prénom, nom, âge, NIP, lieu de résidence.					Fin 2020 (soutenance prévue à l'été 2020)
Vie professionnelle		Non					
Vie personnelle (habitudes de vie, situation familiale, etc.)		Non					
Informations d'ordre économique et financier (revenus, situation financière, situation fiscale, etc.)		Non					
Données de connexion (adresse IP, logs, etc.)		Non					
Données de localisation (déplacements, données GPS, GSM, etc.)		Non					
Données sensibles		Description					Delai d'effacement
Données révélant l'origine raciale ou ethnique		Non					

Rédigée par : DPO **Fiche de registre** ref 20-013

Données révélant les opinions politiques	Non
Données révélant les convictions religieuses ou philosophiques	Non
Données révélant l'appartenance syndicale	Non
Données génétiques	Non
Données biométriques aux fins d'identifier une personne physique de manière unique	Non
Données concernant la santé	Poids, taille, pathologies, antécédents, compte-rendu d'imagerie
Données concernant la vie sexuelle ou l'orientation sexuelle	Non
Données relatives à des condamnations pénales ou infractions	Non
Numéro d'identification national unique (NIR pour la France)	Non
Sources des données traitées	
Sources : DPI ; DoCaire et Paes	
Catégories de personnes concernées	
Catégorie de personnes	Enfants ayant bénéficié d'un scanner abdomino-pelvien à Haute pierre en 2018 ainsi que de scanners extérieurs (environ 270 enfants concernés)
Droits des personnes concernées	
Liste des droits Standard	
Après de qui des droits peuvent-ils être exercés ?	
Destinataires	
Destinataire	Equipe de soins + interne
Type de destinataire	Service interne qui traite les données
Transferts hors UE	
Organisme destinataire	Non concerné
Pays	Type de Garanties
Lien vers le doc	

Annexe 11 : Données biologiques et urinaires de notre échantillon

VII. **BIBLIOGRAPHIE**

1. Bénédicte Boisguérin (DREES), 2019, « Urgences : plus du quart des passages concernent les enfants de moins de 15 ans », Études et Résultats, n°1128, Drees, octobre.
2. Dossier complet – Intercommunalité-Métropole de Eurométropole de Strasbourg (246700488) | Insee [Internet]. [cité 15 août 2020]. Disponible sur: https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=EPCI-246700488#tableau-POP_G2
3. Chéron G. Douleurs abdominales aiguës de l'enfant. Rev Prat. 2011;2.
4. Scholer SJ, Pituch K, Orr DP, Dittus RS. Clinical outcomes of children with acute abdominal pain. Pediatrics. oct 1996;98(4 Pt 1):680-5.
5. Reynolds SL, Jaffe DM. Children with abdominal pain: evaluation in the pediatric emergency department. Pediatr Emerg Care. mars 1990;6(1):8-12.
6. Reynolds SL, Jaffe DM. Diagnosing abdominal pain in a pediatric emergency department. Pediatr Emerg Care. juin 1992;8(3):126-8.
7. Fahimi J, Herring A, Harries A, Gonzales R, Alter H. Computed tomography use among children presenting to emergency departments with abdominal pain. Pediatrics. nov 2012;130(5):e1069-1075.
8. Wier LM, Yu H, Owens PL, Washington R. Overview of Children in the Emergency Department, 2010: Statistical Brief #157. In: Healthcare Cost and Utilization Project (HCUP) Statistical Briefs [Internet]. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US); 2006 [cité 24 sept 2020]. Disponible sur: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK154386/>
9. Howell JM, Eddy OL, Lukens TW, Thiessen MEW, Weingart SD, Decker WW, et al. Clinical policy: Critical issues in the evaluation and management of emergency department patients with suspected appendicitis. Ann Emerg Med. janv 2010;55(1):71-116.
10. Douleur [Internet]. Inserm - La science pour la santé. [cité 13 août 2020]. Disponible sur: <https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/douleur>
11. Yang W-C, Chen C-Y, Wu H-P. Etiology of non-traumatic acute abdomen in pediatric emergency departments. World J Clin Cases. 16 déc 2013;1(9):276-84.
12. Arnaud A, Sauvat F. diaporama chirurgicales de l'enfant animation. Rev Prat. 2011;4.
13. Martinot A, Bontemps S. Douleurs abdominales aiguës non traumatiques de l'enfant. 2018;10.

14. Imagerie médicale: faire une radio ou pas? [Internet]. [cité 4 août 2020]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news-room/feature-stories/detail/to-x-ray-or-not-to-x-ray>
15. IRSN-Exposition-Population-Rayonnements-Ionisants_2015-00001.pdf [Internet]. [cité 10 août 2020]. Disponible sur: https://www.irsn.fr/FR/expertise/rapports_expertise/Documents/radioprotection/IRSN-Exposition-Population-Rayonnements-Ionisants_2015-00001.pdf
16. Netgen. L'échographie comme prolongement de l'examen clinique du praticien [Internet]. Revue Médicale Suisse. 2018 [cité 4 sept 2020]. Disponible sur: <https://www.revmed.ch/RMS/2018/RMS-N-592/L-echographie-comme-prolongement-de-l-examen-clinique-du-praticien>
17. Krüger PC, Mentzel HJ. [Radiological evaluation of acute abdomen in children]. Radiol. févr 2019;59(2):146-53.
18. Echographie abdominale – SFIPP [Internet]. [cité 3 août 2020]. Disponible sur: <https://sfip-radiopediatrie.org/echographie-abdominale/>
19. Aschero A, Gorincour G, Lehors H, Bourlière-Najean B, Desvignes C, Colavolpe N, et al. Imagerie des urgences abdominales non traumatiques de l'enfant. EMC - Radiol Imag Médicale - Abdominale - Dig. janv 2011;6(2):1-16.
20. IRSN_PSE-SANTE-SER-2018-00004_expri-pediatrique.pdf [Internet]. [cité 4 août 2020]. Disponible sur: https://www.irsn.fr/FR/expertise/rapports_expertise/Documents/radioprotection/IRSN_PSE-SANTE-SER-2018-00004_expri-pediatrique.pdf
21. Directive 97/43/EURATOM du Conseil du 30 juin 1997 relative à la protection sanitaire des personnes contre les dangers des rayonnements ionisants lors d'expositions à des fins médicales, remplaçant la directive 84/466/Euratom, vol.OJ L. 1997 [Internet]. [cité 10 août 2020]. Disponible sur: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1997:180:0022:0027:FR:PDF>
22. Directive 2013/59/Euratom du Conseil du 5 décembre 2013 fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire contre les dangers résultants de l'exposition aux rayonnements ionisants et abrogeant les directives 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom et 2003/122/Euratom, vol. OJ L. 2014.
23. De Roquefeuil L, Studer A, Neumann A, Merlière Y. L'échantillon généraliste de bénéficiaires : représentativité, portée et limites. Prat Organ Soins. 2009;40(3):213.
24. Mathews JD, Forsythe AV, Brady Z, Butler MW, Goergen SK, Byrnes GB, et al. Cancer risk in 680 000 people exposed to computed tomography scans in childhood or adolescence: data linkage study of 11 million Australians. BMJ. 21 mai 2013;346(may21 1):f2360-f2360.
25. Bernier M-O, Baysson H, Pearce MS, Moissonnier M, Cardis E, Hauptmann M, et al. Cohort Profile: the EPI-CT study: a European pooled epidemiological study to quantify

- the risk of radiation-induced cancer from paediatric CT. *Int J Epidemiol.* 01 2019;48(2):379-381g.
26. Pearce MS, Salotti JA, Little MP, McHugh K, Lee C, Kim KP, et al. Radiation exposure from CT scans in childhood and subsequent risk of leukaemia and brain tumours: a retrospective cohort study. *Lancet Lond Engl.* 4 août 2012;380(9840):499-505.
 27. Meulepas JM, Ronckers CM, Smets AMJB, Nievelstein RAJ, Gradowska P, Lee C, et al. Radiation Exposure From Pediatric CT Scans and Subsequent Cancer Risk in the Netherlands. *J Natl Cancer Inst.* 01 2019;111(3):256-63.
 28. Miglioretti DL, Johnson E, Williams A, Greenlee RT, Weinmann S, Solberg LI, et al. The use of computed tomography in pediatrics and the associated radiation exposure and estimated cancer risk. *JAMA Pediatr.* 1 août 2013;167(8):700-7.
 29. OMS | Déclaration d'Alma-Ata sur les soins de santé primaires [Internet]. WHO. World Health Organization; [cité 23 sept 2020]. Disponible sur: https://www.who.int/topics/primary_health_care/alma_ata_declaration/fr/
 30. ANAES. Evaluation et Stratégies de prise en charge de la douleur aiguë en ambulatoire chez l'enfant de 1 mois à 15 ans. Mars 2000.
 31. Annequin D, Ngo J. Évaluation et prise en charge de la douleur chez le nouveau-né, l'enfant et l'adolescent. *Wwwem-Premiumcomdatatraitestmtm-63189* [Internet]. 22 sept 2018 [cité 19 août 2020]; Disponible sur: <https://www-em-premium-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/article/1246985>
 32. Martinot A, Bontemps S. Douleurs abdominales aiguës non traumatiques. *J Pédiatrie Puériculture.* 1 juin 2018;31(3):146-53.
 33. Pruvost I, Aubry E, Martinot A. [Diagnosis of acute abdominal pain in infants]. *Rev Prat.* mai 2011;61(5):621-5.
 34. Arnaud A, Sauvat F. [Surgical abdominal pain in children]. *Rev Prat.* mai 2011;61(5):626-9.
 35. Douleurs abdominales aiguës | Pas à Pas en Pédiatrie [Internet]. [cité 8 août 2020]. Disponible sur: <https://pap-pediatrie.fr/douleur-neuro/douleurs-abdominales-aigues>
 36. Georges F, GAUTHIER. Conditions du bon examen d'un enfant ayant une douleur abdominale aiguë : DOULEURS ABDOMINALES AIGUES DE L'ENFANT. *Rev Prat.* 2011;61(5):617-20.
 37. Kim JS. Acute abdominal pain in children. *Pediatr Gastroenterol Hepatol Nutr.* déc 2013;16(4):219-24.
 38. Reust CE, Williams A. Acute Abdominal Pain in Children. *Am Fam Physician.* 15 mai 2016;93(10):830-6.

39. Leeson K, Leeson B. Pediatric ultrasound: applications in the emergency department. *Emerg Med Clin North Am.* août 2013;31(3):809-29.
40. Alison M, Azoulay R, Tilea B, Hassan M, Sebag G. Chapitre 31 Imagerie clinique en pédiatrie. 2011;1.
41. Berteloot L. 15 - Indications du cliché de l'abdomen sans préparation. In: Chéron G, éditeur. *Urgences Pédiatriques (Cinquième Édition)* [Internet]. Paris: Elsevier Masson; 2018 [cité 18 août 2020]. p. 143-50. Disponible sur: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9782294759710000158>
42. HAS. Principales indications et « non-indications » de la radiographie de l'abdomen sans préparation. Rapport d'évaluation technologique. Janvier 2009.
43. L'ASP chez l'enfant [Internet]. [cité 3 août 2020]. Disponible sur: https://www.sfip-radiopediatrie.org/wp-content/uploads/2018/07/carbajal_trousseau2010.pdf
44. GBUI. Douleur abdominale avec examen clinique normal (enfant) 2013 [Internet]. [cité 12 août 2020]. Disponible sur: http://gbu.radiologie.fr/SfrGuideContentProviderRepository_v0.0.1/ContentProviderRepository/pdf/id_g_1465__id_sc_1650.pdf
45. GUIDE DU BON USAGE [Internet]. [cité 3 août 2020]. Disponible sur: <http://gbu.radiologie.fr/>
46. Hayes R. Abdominal pain: general imaging strategies. *Eur Radiol.* mars 2004;14 Suppl 4:L123-137.
47. Pelta S, Blachez M, Egraz M, Loraud C, Simbozel M, Trouvin M-A, et al. Quelle imagerie demander devant un syndrome abdominal aigu ? *Perfect En Pédiatrie.* 1 oct 2018;1(3):211-7.
48. Fournet C, Merzoug V. Quelle imagerie demander devant une douleur abdominale de l'enfant? *Rev Prat.* 2011;5.
49. Ques reste-t'il de l'ASP [Internet]. [cité 7 sept 2020]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2009-02/fiche_radio_asp_pedia_web.pdf
50. AAP - CT scans to evaluate abdominal pain [Internet]. *Choosing Wisely.* [cité 25 sept 2020]. Disponible sur: <https://www.choosingwisely.org/clinician-lists/american-academy-pediatrics-ct-scans-to-evaluate-abdominal-pain/>
51. HAS. Appendicectomie. Éléments décisionnels pour une indication pertinente. Novembre 2012.
52. Becker C, Kharbanda A. Acute appendicitis in pediatric patients: an evidence-based review. *Pediatr Emerg Med Pract.* sept 2019;16(9):1-20.

53. Tseng Y-C, Lee M-S, Chang Y-J, Wu H-P. Acute abdomen in pediatric patients admitted to the pediatric emergency department. *Pediatr Neonatol.* août 2008;49(4):126-34.
54. Branchereau S. 29 - Appendicite aiguë. In: Chéron G, éditeur. *Urgences Pédiatriques (Cinquième Édition)* [Internet]. Paris: Elsevier Masson; 2018 [cité 18 août 2020]. p. 267-74. Disponible sur:
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9782294759710000298>
55. Bansal S, Banever GT, Karrer FM, Partrick DA. Appendicitis in children less than 5 years old: influence of age on presentation and outcome. *Am J Surg.* déc 2012;204(6):1031-5; discussion 1035.
56. Marzuillo P, Germani C, Krauss BS, Barbi E. Appendicitis in children less than five years old: A challenge for the general practitioner. *World J Clin Pediatr.* 8 mai 2015;4(2):19-24.
57. L'imagerie diagnostique. Qu'es ce que c'est?
58. Montagne J-P, Couture A, Baud C. *Tomodensitométrie pédiatrique.* Paris: Vigot; 1987.
59. Löfvenberg F, Salö M. Ultrasound for Appendicitis: Performance and Integration with Clinical Parameters. *BioMed Res Int.* 2016;2016:5697692.
60. Information sur les rayons X – SFIPP [Internet]. [cité 11 août 2020]. Disponible sur:
<https://sfip-radiopediatrie.org/information-sur-les-rayons-x/>
61. [radioprotection_du_patient_et_analyse_des_pratiques_dpc_et_certification_des_etablissements_de_sante_format2clics.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2013-07/radioprotection_du_patient_et_analyse_des_pratiques_dpc_et_certification_des_etablissements_de_sante_format2clics.pdf) [Internet]. [cité 11 août 2020]. Disponible sur:
https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2013-07/radioprotection_du_patient_et_analyse_des_pratiques_dpc_et_certification_des_etablissements_de_sante_format2clics.pdf
62. Adamsbaum C. *Imagerie pédiatrique et foetale.* Paris: Médecine-Sciences Flammarion; 2007.
63. Hanquinet S, Ferey S, Kalifa G. *Imagerie pédiatrique pratique.* Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2009.
64. *Imaging acute abdomen in children.* New York, NY: Springer Berlin Heidelberg; 2017.
65. Coussement A, Leroux C, Leloutre B, Coussement-Beylard N. *Radiopédiatrie en pratique courante.* Paris: Masson; 2001.
66. Exposition de la population française aux rayonnements ionisants liée aux actes de diagnostic médical en 2012 [Internet]. [cité 4 août 2020]. Disponible sur:
https://www.irsn.fr/FR/expertise/rapports_expertise/radioprotection-homme/Pages/Rapport-IRSN-HOM-2014-006_Exposition-rayonnements-ionisants-diagnostic-medical.aspx

67. IRSN-PSE-SANTE-SER-2018-00002-Parc-Scanners.pdf [Internet]. [cité 12 août 2020]. Disponible sur:
https://www.irsn.fr/FR/expertise/rapports_expertise/Documents/radioprotection/IRSN-PSE-SANTE-SER-2018-00002-Parc-Scanners.pdf
68. Fahimi J, Kornblith AE, Kanzaria H, Herring A, Wang RC. Computed Tomography Use Plateaus Among Children With Emergency Visits for Abdominal Pain. *Pediatr Emerg Care*. mars 2019;35(3):194-8.
69. Bernier M-O, Mezzarobba M, Maupu E, Caër-Lorho S, Brisse HJ, Laurier D, et al. [Role of French hospital claims databases from care units in epidemiological studies: the example of the « Cohorte Enfant Scanner » study]. *Rev Epidemiol Sante Publique*. oct 2012;60(5):363-70.
70. IRSN-Exposition-Population-Rayonnements-Ionisants_2015-00001.pdf [Internet]. [cité 10 août 2020]. Disponible sur:
https://www.irsn.fr/FR/expertise/rapports_expertise/Documents/radioprotection/IRSN-Exposition-Population-Rayonnements-Ionisants_2015-00001.pdf
71. Dupuis MG. Imagerie pédiatrique « mon patient est un enfant ». Montpellier: Sauramps médical; 2010.
72. Guide des Procédures Radiologiques : Critère de Qualité et Optimisation des Doses [Internet]. [cité 10 août 2020]. Disponible sur:
<http://www.sfrnet.org/sfr/professionnels/5-referentiels-bonnes-pratiques/guides/guide-procedures-radiologiques/index.phtml>
73. Boylan JK. Image Gently® at 10 Years. *J Am Coll Radiol JACR*. août 2018;15(8):1193-5.
74. O’Hora L, Foley SJ. Iterative reconstruction and automatic tube voltage selection reduce clinical CT radiation doses and image noise. *Radiography*. févr 2018;24(1):28-32.
75. Guide procedures tdm pedi06.pdf [Internet]. [cité 3 août 2020]. Disponible sur:
<https://www.sfip-radiopediatrie.org/wp-content/uploads/2018/07/guideproceduresdmpedi06.pdf>
76. Rayonnements ionisants liée aux actes de diagnostic médical en 2012. :80.
77. Informations techniques grand public, pour les parents – SFIPP [Internet]. [cité 12 août 2020]. Disponible sur: <https://sfip-radiopediatrie.org/informations-techniques-grand-public-pour-les-parents/#scanner>
78. CCAM_V64.pdf [Internet]. [cité 11 août 2020]. Disponible sur:
https://www.ameli.fr/fileadmin/user_upload/documents/CCAM_V64.pdf
79. Aschero A, Gastaldi P, Arnoux V, Bourlière-Najean B, Desvignes C, Colavolpe N, et al. Imagerie des urgences abdominales non traumatiques de l’enfant. *Wwwem-Premiumcomdatatraitésr433-90722* [Internet]. 2 avr 2020 [cité 19 sept 2020];

Disponible sur: <https://www-em-premium-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/article/1358227/resultatrecherche/1>

80. Frappé P, Frappé P, Druais P-L, Petersen W, Association française des jeunes chercheurs en médecine générale (Lyon). *Initiation à la recherche*. 2018.
81. Schulz KF, Grimes DA. Sample size calculations in randomised trials: mandatory and mystical. *Lancet Lond Engl*. 9 avr 2005;365(9467):1348-53.
82. Recherche médicale : comment procéder pour une thèse ou un mémoire ? | CNIL [Internet]. [cité 16 août 2020]. Disponible sur: <https://www.cnil.fr/fr/recherche-medicale-comment-proceder-pour-une-these-ou-un-memoire>
83. Recherche médicale : quel est le cadre légal ? | CNIL [Internet]. [cité 12 août 2020]. Disponible sur: <https://www.cnil.fr/fr/recherche-medicale-quel-est-le-cadre-legal>
84. Fabacher T, Schaeffer M, Tuzin N, Séverac F, Lefebvre F, Mielcarek M, et al. [Medical biostatistics with GMRC Shiny Stats - learning by doing]. *Ann Pharm Fr*. 18 juin 2020;
85. Imagerie Pédiatrique - Rapport .pdf [Internet]. [cité 9 août 2020]. Disponible sur: http://www.sfrnet.org/rc/org/sfrnet/htm/Article/2015/20151017-163432-927/src/htm_fullText/fr/Imagerie%20Pediatrique%20-%20Rapport%20.pdf
86. Nouet M. *Prise en charge et devenir des enfants adressés par un médecin libéral aux Urgences médico-chirurgicales pédiatriques du CHU de Strasbourg en comparaison avec ceux consultant spontanément [Thèse d'exercice]*. [2009-...., France]: Université de Strasbourg; 2018.
87. Keller C, Wang NE, Imler DL, Vasanawala SS, Bruzoni M, Quinn JV. Predictors of Nondiagnostic Ultrasound for Appendicitis. *J Emerg Med*. mars 2017;52(3):318-23.
88. Abo A, Shannon M, Taylor G, Bachur R. The influence of body mass index on the accuracy of ultrasound and computed tomography in diagnosing appendicitis in children. *Pediatr Emerg Care*. août 2011;27(8):731-6.
89. Held JM, McEvoy CS, Auten JD, Foster SL, Ricca RL. The non-visualized appendix and secondary signs on ultrasound for pediatric appendicitis in the community hospital setting. *Pediatr Surg Int*. déc 2018;34(12):1287-92.
90. Nah SA, Ong SS, Lim WX, Amuddhu SK, Tang PH, Low Y. Clinical Relevance of the Nonvisualized Appendix on Ultrasonography of the Abdomen in Children. *J Pediatr*. 2017;182:164-169.e1.
91. *Enquête nationale sur les structures des urgences hospitalières, juin 2013 - Ministère des Solidarités et de la Santé* [Internet]. [cité 1 oct 2020]. Disponible sur: <https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/etudes-et-statistiques/open-data/etablissements-de-sante-sociaux-et-medico-sociaux/article/enquete-nationale-sur-les-structures-des-urgences-hospitalieres-juin-2013>

92. Renaud-Pinelli E. L'échographie abdominale aux urgences pédiatriques (hors contexte traumatique): de la demande au diagnostic [Thèse d'exercice]. [France]: Université de Lorraine; 2016.
93. Pruvost I, Martinot A. 6 - Douleurs abdominales. In: Chéron G, éditeur. Urgences Pédiatriques (Cinquième Édition) [Internet]. Paris: Elsevier Masson; 2018 [cité 18 août 2020]. p. 34-42. Disponible sur: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9782294759710000067>
94. Ferme D. Consultations aux urgences pédiatriques: caractéristiques socioéconomiques et parcours de soins de 104 enfants accueillis au CHU d'Angers [Thèse d'exercice]. [France]: Université d'Angers; 2014.
95. Négrevergne M. Les Douleurs abdominales aiguës chez l'enfant: prescription des examens complémentaires aux urgences pédiatriques [Thèse d'exercice]. [1971-2013, France]: Université Bordeaux-II; 2006.
96. Aubry L. Élaboration prospective d'une démarche clinique prédictive d'appendicite aiguë chez les enfants de plus de 5 ans consultant aux urgences pédiatriques pour douleur abdominale [Thèse d'exercice]. [France]: Université de Lorraine; 2018.
97. Sapin E, Joyeux L. [Acute appendicitis in children: current status in 2008]. Arch Pediatr Organe Off Soc Francaise Pediatr. juin 2008;15(5):550-2.
98. Andersson REB. Meta-analysis of the clinical and laboratory diagnosis of appendicitis. Br J Surg. janv 2004;91(1):28-37.
99. Cardall T, Glasser J, Guss DA. Clinical value of the total white blood cell count and temperature in the evaluation of patients with suspected appendicitis. Acad Emerg Med Off J Soc Acad Emerg Med. oct 2004;11(10):1021-7.
100. Laméris W, van Randen A, Go PMNYH, Bouma WH, Donkervoort SC, Bossuyt PMM, et al. Single and combined diagnostic value of clinical features and laboratory tests in acute appendicitis. Acad Emerg Med Off J Soc Acad Emerg Med. sept 2009;16(9):835-42.
101. Bax T, Macha M, Mayberry J. The utility of CT scan for the diagnostic evaluation of acute abdominal pain. Am J Surg. 2019;217(5):959-66.
102. Lowe LH, Penney MW, Stein SM, Heller RM, Neblett WW, Shyr Y, et al. Unenhanced limited CT of the abdomen in the diagnosis of appendicitis in children: comparison with sonography. AJR Am J Roentgenol. janv 2001;176(1):31-5.
103. Mittal MK, Dayan PS, Macias CG, Bachur RG, Bennett J, Dudley NC, et al. Performance of ultrasound in the diagnosis of appendicitis in children in a multicenter cohort. Acad Emerg Med Off J Soc Acad Emerg Med. juill 2013;20(7):697-702.
104. Saito JM, Yan Y, Evashwick TW, Warner BW, Tarr PI. Use and accuracy of diagnostic imaging by hospital type in pediatric appendicitis. Pediatrics. janv 2013;131(1):e37-44.

105. Doria AS, Moineddin R, Kellenberger CJ, Epelman M, Beyene J, Schuh S, et al. US or CT for Diagnosis of Appendicitis in Children and Adults? A Meta-Analysis. *Radiology*. oct 2006;241(1):83-94.
106. Kaiser S, Frenckner B, Jorulf HK. Suspected appendicitis in children: US and CT--a prospective randomized study. *Radiology*. juin 2002;223(3):633-8.
107. Miano DI, Silvis RM, Popp JM, Culbertson MC, Campbell B, Smith SR. Abdominal CT Does Not Improve Outcome for Children with Suspected Acute Appendicitis. *West J Emerg Med*. déc 2015;16(7):974-82.
108. Anderson KT, Bartz-Kurycki M, Austin MT, Kawaguchi A, John SD, Kao LS, et al. Approaching zero: Implications of a computed tomography reduction program for pediatric appendicitis evaluation. *J Pediatr Surg*. déc 2017;52(12):1909-15.
109. Kanzaria HK, Hoffman JR, Probst MA, Caloyeras JP, Berry SH, Brook RH. Emergency physician perceptions of medically unnecessary advanced diagnostic imaging. *Acad Emerg Med Off J Soc Acad Emerg Med*. avr 2015;22(4):390-8.
110. Savoir-Faire et RADIOPROTECTION [Internet]. [cité 13 août 2020]. Disponible sur: http://www.sfrnet.org/rc/org/sfrnet/htm/Article/2013/20130222-140219-813/src/htm_fullText/fr/037_054_Savoir_faire.pdf
111. Simanovsky N, Dola T, Hiller N. Diagnostic value of CT compared to ultrasound in the evaluation of acute abdominal pain in children younger than 10 years old. *Emerg Radiol*. févr 2016;23(1):23-7.
112. Bachur RG, Hennelly K, Callahan MJ, Monuteaux MC. Advanced Radiologic Imaging for Pediatric Appendicitis, 2005-2009: Trends and Outcomes. *J Pediatr*. juin 2012;160(6):1034-8.
113. Santé M des S et de la, Santé M des S et de la. La stratégie nationale de santé 2018-2022 [Internet]. Ministère des Solidarités et de la Santé. 2020 [cité 12 août 2020]. Disponible sur: <https://solidarites-sante.gouv.fr/systeme-de-sante-et-medico-social/strategie-nationale-de-sante/article/la-strategie-nationale-de-sante-2018-2022>
114. European Commission et Directorate-General for Energy - 2015 - Medical radiation exposure of the European populat.pdf.
115. O'Connor M, Ryan J, Foley S. A review of cross-sectional imaging, ultrasound and nuclear medicine utilization patterns in paediatric patients in Ireland, 2003-12. *Br J Radiol*. avr 2015;88(1048):20140767.
116. Pola A, Corbella D, Righini A, Torresin A, Colombo PE, Vismara L, et al. Computed tomography use in a large Italian region: trend analysis 2004-2014 of emergency and outpatient CT examinations in children and adults. *Eur Radiol*. juin 2018;28(6):2308-18.

117. Le Coultre R, Bize J, Champendal M, Wittwer D, Ryckx N, Aroua A, et al. EXPOSURE OF THE SWISS POPULATION BY RADIODIAGNOSTICS: 2013 REVIEW. *Radiat Prot Dosimetry*. juin 2016;169(1-4):221-4.
118. Vignault F, Filiatrault D, Brandt ML, Gareil L, Grignon A, Ouimet A. Acute appendicitis in children: evaluation with US. *Radiology*. août 1990;176(2):501-4.
119. Bourras C. Pourquoi les familles consultent-elles aux urgences pédiatriques du C.H de La Rochelle pendant les heures ouvrables des cabinets médicaux libéraux: étude prospective sur un échantillon de 359 enfants [Thèse d'exercice]. [France]: Université de Poitiers; 2014.
120. Garcia Peña BM, Mandl KD, Kraus SJ, Fischer AC, Fleisher GR, Lund DP, et al. Ultrasonography and limited computed tomography in the diagnosis and management of appendicitis in children. *JAMA*. 15 sept 1999;282(11):1041-6.
121. Krishnamoorthi R, Ramarajan N, Wang NE, Newman B, Rubesova E, Mueller CM, et al. Effectiveness of a staged US and CT protocol for the diagnosis of pediatric appendicitis: reducing radiation exposure in the age of ALARA. *Radiology*. avr 2011;259(1):231-9.
122. Seitz K, Strobel D. A Milestone: Approval of CEUS for Diagnostic Liver Imaging in Adults and Children in the USA. *Ultraschall Med Stuttg Ger* 1980. juin 2016;37(3):229-32.
123. Sidhu PS, Cantisani V, Deganello A, Dietrich CF, Duran C, Franke D, et al. Role of Contrast-Enhanced Ultrasound (CEUS) in Paediatric Practice: An EFSUMB Position Statement. *Ultraschall Med Stuttg Ger* 1980. janv 2017;38(1):33-43.
124. Ntoulia A, Anupindi SA, Darge K, Back SJ. Applications of contrast-enhanced ultrasound in the pediatric abdomen. *Abdom Radiol N Y*. 2018;43(4):948-59.
125. Moore MM, Kulaylat AN, Hollenbeak CS, Engbrecht BW, Dillman JR, Methratta ST. Magnetic resonance imaging in pediatric appendicitis: a systematic review. *Pediatr Radiol*. mai 2016;46(6):928-39.
126. Kim JR, Suh CH, Yoon HM, Jung AY, Lee JS, Kim JH, et al. Performance of MRI for suspected appendicitis in pediatric patients and negative appendectomy rate: A systematic review and meta-analysis. *J Magn Reson Imaging JMRI*. 2018;47(3):767-78.
127. Duke E, Kalb B, Arif-Tiwari H, Daye ZJ, Gilbertson-Dahdal D, Keim SM, et al. A Systematic Review and Meta-Analysis of Diagnostic Performance of MRI for Evaluation of Acute Appendicitis. *AJR Am J Roentgenol*. mars 2016;206(3):508-17.
128. Imler D, Keller C, Sivasankar S, Wang NE, Vasanawala S, Bruzoni M, et al. Magnetic Resonance Imaging Versus Ultrasound as the Initial Imaging Modality for Pediatric and Young Adult Patients With Suspected Appendicitis. *Acad Emerg Med Off J Soc Acad Emerg Med*. 2017;24(5):569-77.

129. Moore MM, Gustas CN, Choudhary AK, Methratta ST, Hulse MA, Geeting G, et al. MRI for clinically suspected pediatric appendicitis: an implemented program. *Pediatr Radiol*. sept 2012;42(9):1056-63.
130. Quelle échelle choisir ? Tableau récapitulatif – Padiadol [Internet]. [cité 19 août 2020]. Disponible sur: <https://padiadol.org/quelle-echelle-choisir-11/>



DECLARATION SUR L'HONNEUR

Document avec signature originale devant être joint :

- à votre mémoire de D.E.S.
- à votre dossier de demande de soutenance de thèse

Nom : BENTAHAR

Prénom : Hajet

Ayant été informé(e) qu'en m'appropriant tout ou partie d'une œuvre pour l'intégrer dans mon propre mémoire de spécialité ou dans mon mémoire de thèse de docteur en médecine, je me rendrais coupable d'un délit de contrefaçon au sens de l'article L335-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle et que ce délit était constitutif d'une fraude pouvant donner lieu à des poursuites pénales conformément à la loi du 23 décembre 1901 dite de répression des fraudes dans les examens et concours publics,

Ayant été avisé(e) que le président de l'université sera informé de cette tentative de fraude ou de plagiat, afin qu'il saisisse la juridiction disciplinaire compétente,

Ayant été informé(e) qu'en cas de plagiat, la soutenance du mémoire de spécialité et/ou de la thèse de médecine sera alors automatiquement annulée, dans l'attente de la décision que prendra la juridiction disciplinaire de l'université

J'atteste sur l'honneur

Ne pas avoir reproduit dans mes documents tout ou partie d'œuvre(s) déjà existante(s), à l'exception de quelques brèves citations dans le texte, mises entre guillemets et référencées dans la bibliographie de mon mémoire.

A écrire à la main : « J'atteste sur l'honneur avoir connaissance des suites disciplinaires ou pénales que j'encours en cas de déclaration erronée ou incomplète ».

"J'atteste sur l'honneur avoir connaissance des suites disciplinaires ou pénales que j'encours en cas de déclaration erronée ou incomplète"

Signature originale :

A STRASBOURG, le 15/09/2021

Photocopie de cette déclaration devant être annexée en dernière page de votre mémoire de D.E.S. ou de Thèse.

RÉSUMÉ :

Introduction : La douleur abdominale aigüe (DAA) est un des cinq premiers motifs d'admission aux urgences des hôpitaux d'enfants. Elle est caractérisée par une grande diversité causale et une gravité potentielle pouvant amener à la chirurgie en urgence. Les urgences médico-chirurgicales, dominées par l'appendicite aigüe, qui est le diagnostic chirurgical pédiatrique le plus fréquent, restent la préoccupation première du médecin. Comparativement à la population adulte, chez qui le scanner abdominopelvien (AP) est couramment utilisé pour ce motif, l'échographie est chez l'enfant l'examen d'imagerie de choix. Des études épidémiologiques suggèrent une augmentation du risque relatif de cancers associée à l'exposition aux rayonnements ionisants liée à la scanographie durant l'enfance.

Objectifs : L'objectif principal de notre étude était d'évaluer la pertinence de prescription du scanner AP chez l'enfant consultant pour une DAA dans un service d'accueil des urgences (traumatisme exclu). L'objectif secondaire était de tenter de mettre en évidence des éléments de contexte pouvant faciliter une telle prescription. L'hypothèse de travail était qu'un certain nombre de scanners pourrait être jugé comme « non approprié ».

Matériels et Méthode : Il s'agit d'une étude rétrospective et observationnelle des enfants de moins de 17 ans, ayant bénéficiés d'un scanner AP dans un contexte de DAA, aux urgences pédiatriques du CHU de Strasbourg-Hautepierre en 2018.

Résultats : Trente-deux scanners AP ont été inclus. Notre échantillon était composé d'une prédominance de garçons. Les enfants avaient plus de 9 ans pour 88% d'entre eux et 44% étaient adressés par un médecin extérieur. Une défense était retrouvée chez 40% des enfants, une douleur localisée en fosse iliaque droite chez 72%. Peu d'enfants (25%) ont été examinés par un médecin sénior. 94% ont eu un bilan biologique, 81% une échographie abdominale. 75% des scanners ont été réalisés en période de garde. Les diagnostics finaux étaient d'origine médicale dans 34% des cas, bénigne dans 31%, chirurgicale dans 19%. L'appendicite aigüe représentait 9% de l'ensemble des étiologies mais 75% des prises en charge chirurgicales. Aucune étiologie n'a été retrouvée pour 16% des enfants. L'adénolymphite mésentérique était le diagnostic final le plus fréquent.

Conclusion : Les éléments prédictifs du recours au scanner retrouvés dans notre étude sont le sexe masculin, un âge avancé de l'enfant, une surcharge pondérale, le manque de formation du médecin examinateur, un contexte de garde avec une moindre disponibilité des médecins séniors ou encore un résultat d'échographie décrit comme « non contributif ». Une surveillance clinique, par un chirurgien si possible, et/ou biologique, une sollicitation plus importante des séniors en période de garde notamment, pourraient contribuer à diminuer le recours « facile » au scanner. L'imagerie par résonance magnétique reste encore difficile d'accès dans un contexte d'urgence en France.

Rubrique de classement : Médecine Générale

Mots-clés : Douleur abdominale aigüe/Enfant/Urgences/Scanner/Radioprotection

Président : Professeur François BECMEUR

Directeur de thèse : Docteur Jean-Luc GRIES

Assesseurs : Pr Francis VEILLON/Dr Isabelle TALON/Dr Nora DEETJEN/Dr Consuelo SEBASTIA

Adresse de l'auteur : 78, rue de la Barre-54700 Pont-à-Mousson