



Faculté de médecine

Année 2024/2025

N°

Thèse

Pour le

DOCTORAT EN MEDECINE

Diplôme d'État

par

Antoine Ausset

Né le 29/06/1995 à TALENCE (33)

TITRE

Évaluation de la pertinence de la téléradiologie en nuit profonde

Présentée et soutenue publiquement le **8 octobre 2025** date devant un jury composé de :

Président du Jury : **Professeur Laurent BRUNEREAU, Radiologie et imagerie médicale, Faculté de Médecine – Tours**

Membres du Jury :

Professeur Said LARIBI, Médecine d'urgence, Faculté de Médecine – Tours

Docteur Florent BAVOZET, Médecine Intensive Réanimation, PH, CH – Dreux

Docteur Chloé LETANG, Médecine d'urgence, PH, CH – Dreux

Directeur de thèse : Docteur Florent BAVOZET, Médecine Intensive Réanimation, PH, CH – Dreux

UNIVERSITE DE TOURS FACULTE DE MEDECINE DE TOURS

DOYEN

Pr Denis ANGOULVANT

VICE-DOYEN

Pr David BAKHOS

ASSESSEURS

Pr Philippe GATAULT, *Pédagogie*

Pr Caroline DIGUISTO, *Relations internationales*

Pr Clarisse DIBAO-DINA, *Médecine générale*

Pr Pierre-Henri DUCLUZEAU, *Formation Médicale Continue*

Pr Hélène BLASCO, *Recherche*

Pr Pauline SAINT-MARTIN, *Vie étudiante*

RESPONSABLE ADMINISTRATIVE

Mme Carole ACCOLAS

DOYENS HONORAIRES

Pr Emile ARON (†) – 1962-1966

Directeur de l'Ecole de Médecine - 1947-1962

Pr Georges DESBUQUOIS (†) – 1966-1972

Pr André GOUAZE (†) – 1972-1994

Pr Jean-Claude ROLLAND – 1994-2004

Pr Dominique PERROTIN – 2004-2014

Pr Patrice DIOT – 2014-2024

PROFESSEURS EMERITES

Pr Daniel ALISON

Pr Gilles BODY

Pr Philippe COLOMBAT

Pr Etienne DANQUECHIN-DORVAL

Pr Patrice DIOT

Pr Luc FAVARD

Pr Bernard FOUQUET

Pr Yves GRUEL

Pr Frédéric PATAT

Pr Loïc VAILLANT

PROFESSEURS HONORAIRES

P. ANTHONIOZ – P. ARBEILLE – A. AUDURIER – A. AUTRET – D. BABUTY – C. BARTHELEMY – J.L. BAULIEU – C. BERGER – JC. BESNARD – P. BEUTTER – C. BONNARD – P. BONNET – P. BOUGNOUX – P. BURDIN – L. CASTELLANI – J. CHANDENIER – A. CHANTEPIE – B. CHARBONNIER – P. CHOUTET – T. CONSTANS – C. COUET – L. DE LA LANDE DE CALAN – P. DUMONT – J.P. FAUCHIER – F. FETISSOF – J. FUSCIARDI – P. GAILLARD – G. GINIES – D. GOGA – A. GOUDEAU – J.L. GUILMOT – O. HAILLOT – N. HUTEN – M. JAN – J.P. LAMAGNERE – F. LAMISSE – Y. LANSON – O. LE FLOCH – Y. LEBRANCHU – E. LECA – P. LECOMTE – AM. LEHR-DRYLEWICZ – E. LEMARIE – G. LEROY – G. LORETTE – M. MARCHAND – C. MAURAGE – C. MERCIER – J. MOLINE – C. MORAINÉ – J.P. MUH – J. MURAT – H. NIVET – D. PERROTIN – L. POURCELOT – R. QUENTIN – P. RAYNAUD – D. RICHARD-LENOBLE – A. ROBIER – J.C. ROLLAND – P. ROSSET – D. ROYERE – A. SAINDELLE – E. SALIBA – J.J. SANTINI – D. SAUVAGE – D. SIRINELLI – J. WEILL

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

AMELOT Aymeric.....	Neurochirurgie
ANDRES Christian.....	Biochimie et biologie moléculaire
ANGOULVANT Denis.....	Cardiologie
APETOH Lionel.....	Immunologie
AUDEMARD-VERGER Alexandra.....	Médecine interne
AUPART Michel.....	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
BACLE Guillaume.....	Chirurgie orthopédique et traumatologique
BAKHOS David.....	Oto-rhino-laryngologie
BALLON Nicolas.....	Psychiatrie ; addictologie
BARILLOT Isabelle.....	Cancérologie ; radiothérapie
BARON Christophe.....	Immunologie
BEJAN-ANGOULVANT Theodora.....	Pharmacologie clinique
BERHOUE Julien.....	Chirurgie orthopédique et traumatologique
BERNARD Anne.....	Cardiologie
BLANCHARD-LAUMONNIER Emmanuelle.....	Biologie cellulaire
BLASCO Hélène.....	Biochimie et biologie moléculaire
BONNET-BRILHAULT Frédérique.....	Physiologie
BOULOUIS Grégoire.....	Radiologie et imagerie médicale
BOURGUIGNON Thierry.....	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
BRILHAULT Jean.....	Chirurgie orthopédique et traumatologique
BRUNAUT Paul.....	Psychiatrie d'adultes, addictologie
BRUNEREAU Laurent.....	Radiologie et imagerie médicale
BRUYERE Franck.....	Urologie
BUCHLER Matthias.....	Néphrologie
CAILLE Agnès.....	Biostat., informatique médical et technologies de communication
CALAIS Gilles.....	Cancérologie, radiothérapie
CAMUS Vincent.....	Psychiatrie d'adultes
CORCIA Philippe.....	Neurologie
COTTIER Jean-Philippe.....	Radiologie et imagerie médicale
DEQUIN Pierre-François.....	Thérapeutique
DESMIDT Thomas.....	Psychiatrie
DESOUBEAUX Guillaume.....	Parasitologie et mycologie
DESTRIEUX Christophe.....	Anatomie
DI GUISTO Caroline.....	Gynécologie obstétrique
DU BOUEIX de PINIEUX Gonzague.....	Anatomie & cytologie pathologiques
DUCLUZEAU Pierre-Henri.....	Endocrinologie, diabétologie, et nutrition
EHRMANN Stephan.....	Médecine intensive – réanimation
EL HAGE Wissam.....	Psychiatrie adultes
ELKRIEF Laure.....	Hépatologie – gastroentérologie
ESPITALIER Fabien.....	Anesthésiologie et réanimation, médecine d'urgence
FAUCHIER Laurent.....	Cardiologie
FOUGERE Bertrand.....	Gériatrie
FRANCOIS Patrick.....	Neurochirurgie
GATAULT Philippe.....	Néphrologie
GAUDY-GRAFFIN Catherine.....	Bactériologie-virologie, hygiène hospitalière
GOUPILLE Philippe.....	Rhumatologie
GUERIF Fabrice.....	Biologie et médecine du développement et de la reproduction
GUILLON Antoine.....	Médecine intensive – réanimation
GUILLON-GRAMMATICO Leslie.....	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
GUYETANT Serge.....	Anatomie et cytologie pathologiques
GYAN Emmanuel.....	Hématologie, transfusion
HALIMI Jean-Michel.....	Thérapeutique
HERAULT Olivier.....	Hématologie, transfusion
HERBRETEAU Denis.....	Radiologie et imagerie médicale
HOURIOUX Christophe.....	Biologie cellulaire
IVANES Fabrice.....	Physiologie
LABARTHE François.....	Pédiatrie
LAFFON Marc.....	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale, médecine d'urgence
LARDY Hubert.....	Chirurgie infantile
LARIBI Saïd.....	Médecine d'urgence
LARTIGUE Marie-Frédérique.....	Bactériologie-virologie
LAURE Boris.....	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
LE NAIL Louis-Romée.....	Cancérologie, radiothérapie
LECOMTE Thierry.....	Gastroentérologie, hépatologie

LEFORT Bruno.....	Pédiatrie
LEGRAS Antoine.....	Chirurgie thoracique
LEMAIGNEN Adrien.....	Maladies infectieuses
LESCANNE Emmanuel.....	Oto-rhino-laryngologie
LEVESQUE Éric.....	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale, médecine d'urgence
LINASSIER Claude.....	Cancérologie, radiothérapie
MACHET Laurent.....	Dermato-vénéréologie
MAILLOT François.....	Médecine interne
MARCHAND-ADAM Sylvain.....	Pneumologie
MARRET Henri.....	Gynécologie-obstétrique
MARUANI Annabel.....	Dermatologie-vénéréologie
MEREGHETTI Laurent.....	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
MITANCHEZ Delphine.....	Pédiatrie
MOREL Baptiste.....	Radiologie pédiatrique
MORINIERE Sylvain.....	Oto-rhino-laryngologie
MOUSSATA Driffa.....	Gastro-entérologie
MULLEMAN Denis.....	Rhumatologie
ODENT Thierry.....	Chirurgie infantile
OUAISSI Mehdi.....	Chirurgie digestive
OULDAMER Lobna.....	Gynécologie-obstétrique
PAINTAUD Gilles.....	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
PARE Arnaud.....	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
PASI Marco.....	Neurologie
PERROTIN Franck.....	Gynécologie-obstétrique
PISELLA Pierre-Jean.....	Ophtalmologie
PLANTIER Laurent.....	Physiologie
REMERAND Francis.....	Anesthésiologie et réanimation, médecine d'urgence
ROINGEARD Philippe.....	Biologie cellulaire
RUSCH Emmanuel.....	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
SAINT-MARTIN Pauline.....	Médecine légale et droit de la santé
SALAME Ephrem.....	Chirurgie digestive
SAMIMI Mahtab.....	Dermatologie-vénéréologie
SANTIAGO-RIBEIRO Maria.....	Biophysique et médecine nucléaire
SAUTENET-BIGOT Bénédicte.....	Thérapeutique
THOMAS-CASTELNAU Pierre.....	Pédiatrie
TOUTAIN Annick.....	Génétique
VOURC'H Patrick.....	Biochimie et biologie moléculaire
WATIER Hervé.....	Immunologie
ZEMMOURA Ilyess.....	Neurochirurgie

PROFESSEUR DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

DIBAO-DINA Clarisse
LEBEAU Jean-Pierre

PROFESSEURS ASSOCIES

LIMA MALDONADO Igor.....Anatomie
MALLET Donatien.....Soins palliatifs

PROFESSEUR CERTIFIE DU 2ND DEGRE

MC CARTHY Catherine.....Anglais

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

CANCEL Mathilde	Cancérologie, radiothérapie
CARVAJAL-ALLEGRIA Guillermo.....	Rhumatologie
CHESNAY Adélaïde	Parasitologie et mycologie
CLEMENTY Nicolas.....	Cardiologie
DE FREMINVILLE Jean-Baptiste	Cardiologie
DOMELIER Anne-Sophie.....	Bactériologie-virologie, hygiène hospitalière
DUFOUR Diane	Biophysique et médecine nucléaire
FOUQUET-BERGEMER Anne-Marie	Anatomie et cytologie pathologiques
GARGOT Thomas	Pédopsychiatrie
GOUILLEUX Valérie	Immunologie
HOARAU Cyrille	Immunologie
KERVARREC Thibault.....	Anatomie et cytologie pathologiques
KHANNA Raoul Kanav.....	Ophthalmologie
LE GUELLEC Chantal.....	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
LEDUCQ Sophie	Dermatologie
LEJEUNE Julien	Hématologie, transfusion
MACHET Marie-Christine	Anatomie et cytologie pathologiques
MOUMNEH Thomas.....	Médecine d'urgence
PIVER Éric.....	Biochimie et biologie moléculaire
RAVALET Noémie	Hématologie, transfusion
ROUMY Jérôme	Biophysique et médecine nucléaire
STANDLEY-MIQUELESTORENA Elodie.....	Anatomie et cytologie pathologiques
STEFIC Karl	Bactériologie
TERNANT David.....	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
VAYNE Caroline.....	Hématologie, transfusion
VUILLAUME-WINTER Marie-Laure.....	Génétique

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

AGUILLON-HERNANDEZ Nadia.....	Neurosciences
BLANC Romuald	Orthophonie
EL AKIKI Carole	Orthophonie
NICÔGLOU Antonine.....	Philosophie – histoire des sciences et des techniques
PATIENT Romuald	Biologie cellulaire
RENOUX-JACQUET Cécile	Médecine Générale

MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES

AUMARECHAL Alain	Médecine Générale
BARBEAU Ludvine	Médecine Générale
CHAMANT Christelle	Médecine Générale
ETTORI Isabelle.....	Médecine Générale
MOLINA Valérie	Médecine Générale
PAUTRAT Maxime	Médecine Générale
PHILIPPE Laurence.....	Médecine Générale
RUIZ Christophe	Médecine Générale
SAMKO Boris.....	Médecine Générale

CHERCHEURS INSERM - CNRS - INRAE

BECKER Jérôme.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
BOUAKAZ Ayache.....	Directeur de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
BOUTIN Hervé.....	Directeur de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
BRIARD Benoît.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100
CHALON Sylvie.....	Directrice de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
DE ROCQUIGNY Hugues.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1259
ESCOFFRE Jean-Michel.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
GILOT Philippe.....	Chargé de Recherche Inrae – UMR Inrae 1282
GOMOT Marie.....	Chargée de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
GOUILLEUX Fabrice.....	Directeur de Recherche CNRS – UMR Inserm 1100
GUEGUINO Maxime.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1069
HAASE Georg.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
HENRI Sandrine.....	Directrice de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100
HEUZE-VOURCH Nathalie.....	Directrice de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100
KORKMAZ Brice.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100
LABOUTE Thibaut.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
LATINUS Marianne.....	Chargée de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
LAUMONNIER Frédéric.....	Directeur de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
LE MERRER Julie.....	Directrice de Recherche CNRS – UMR Inserm 1253
MAMMANO Fabrizio.....	Directeur de Recherche Inserm – UMR Inserm 1259
PAGET Christophe.....	Directeur de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100
RAOUL William.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1069
SECHER Thomas.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100
SI TAHAR Mustapha.....	Directeur de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100
SUREAU Camille.....	Directrice de Recherche émérite CNRS – UMR Inserm 1259
TANTI Arnaud.....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
WARDAK Claire.....	Chargée de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253

CHARGES D'ENSEIGNEMENT

Pour l'éthique médicale

BIRMELE Béatrice.....Praticien Hospitalier

Pour la médecine manuelle et l'ostéopathie médicale

LAMANDE Marc.....Praticien Hospitalier

Pour l'orthophonie

BATAILLE Magalie.....	Orthophoniste
CLOUTOUR Nathalie.....	Orthophoniste
CORBINEAU Mathilde.....	Orthophoniste
HARIVEL QUALLI Ingrid.....	Orthophoniste
IMBERT Mélanie.....	Orthophoniste
SIZARET Eva.....	Orthophoniste

Pour l'orthoptie

BOULNOIS Sandrine.....Orthoptiste

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des enseignants et enseignantes
de cette Faculté,
de mes chers condisciples
et selon la tradition d'Hippocrate,
je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité
dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins gratuits aux indigents,
et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.

Admis dans 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 le crime.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs
enfants
l'instruction que j'ai reçue de leurs parents.

Que les hommes et les femmes m'accordent leur estime si je suis fidèle à
mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre
et méprisé de mes confrères et consœurs
si j'y manque.

Évaluation de la pertinence de la téléradiologie en nuit profonde

RÉSUMÉ

CONTEXTE : L'engorgement des services d'urgence en France constitue un enjeu majeur, allongeant sensiblement les délais de prise en charge. Selon la DREES, le temps d'attente a augmenté de 45 minutes entre 2013 et 2023, parallèlement à une hausse de 11 % du nombre de passages. Cette pression se répercute sur l'imagerie médicale : le scanner, privilégié pour sa rapidité diagnostique et sa vision plus fine, a supplanté la radiographie et l'échographie, jugée plus chronophage. Cette évolution accentue la charge des radiologues, particulièrement en soirée et le week-end, poussant de nombreux établissements, dont le CH de Dreux, à recourir à la téléradiologie pour couvrir l'activité nocturne.

OBJECTIF : Comparer la pertinence des scanners réalisés par les radiologues sur site et ceux réalisés par la société de téléradiologie IMADIS sur la période de garde (18h30 – 8h30).

MÉTHODES : Étude observationnelle, descriptive, rétrospective et monocentrique, menée au CH de Dreux sur un mois (janvier 2025). L'évaluation de la pertinence a été réalisée par un comité d'adjudication composé d'un urgentiste et d'un radiologue. La durée de séjour au SAU, le devenir des patients ainsi que le délai de rendu des comptes rendus ont aussi été analysés.

RÉSULTATS : Sur 105 dossiers, une différence significative de pertinence a été observée entre IMADIS et les radiologues sur site ($p=0,0073$ et $p=0,0001$). L'évaluation différait toutefois selon l'examineur (urgentiste vs radiologue, $p=0,0290$). Le délai médian de rendu était plus court au CH de Dreux (30 min [22–52]) qu'avec IMADIS (61,5 min [51–88]), différence significative ($p<0,0001$). L'orientation clinique des patients ne variait pas selon le mode de permanence des soins en imagerie ($p=0,6825$).

CONCLUSION : La pertinence des scanners réalisés diffère selon le modèle de soins (radiologues sur site versus téléradiologie). Les résultats suggèrent que si le délai de rendu des résultats est un facteur clé, il n'a pas nécessairement d'incidence sur la prise en charge des patients à court terme.

Mots clefs : Imagerie médicale, Téléradiologie, Services d'urgence et de soins intensifs, Orientation, Recommandations, Pratique professionnelles, pertinence.

Assessing the Appropriateness of Overnight Teleradiology

ABSTRACT

The congestion of emergency departments in France is a major issue, significantly extending patient care times. According to the DREES, the waiting time increased by 45 minutes between 2013 and 2023, alongside an 11% rise in the number of visits. This pressure also affects medical imaging: CT scans, favored for their diagnostic speed and higher resolution, have replaced traditional radiography and ultrasound, which are considered more time-consuming. This shift increases the workload for radiologists, especially in the evenings and on weekends, leading many facilities, including the Dreux Hospital Center, to turn to teleradiology to cover night shifts.

OBJETIVE: To compare the relevance of CT scans performed by on-site radiologists and those performed by the teleradiology company IMADIS during night shifts (6:30 PM - 8:30 AM).

METHODS: This was a retrospective, single-center, descriptive, and observational study conducted at the Dreux Hospital Center over one month (January 2025). The relevance was evaluated by an adjudication committee composed of an emergency physician and a radiologist. The length of stay in the emergency department, patient outcomes, and the turnaround time for reports were also analyzed.

RESULTS: Out of 105 patients files, a significant difference in relevance was observed between IMADIS and on-site radiologists ($p=0.0073$ and $p=0.0001$). However, the evaluation differed depending on the reviewer (emergency physician vs. radiologist, $p=0.0290$). The median turnaround time was shorter at the Dreux Hospital Center (30 min [22–52]) than with IMADIS (61.5 min [51–88]), a significant difference ($p<0.0001$). The clinical orientation of patients did not vary according to the imaging team ($p=0.6825$).

CONCLUSION : The relevance of the scans performed did differ according to the care model (on-site radiologists versus teleradiology). The results suggest that while the turnaround time for results is a key factor, it does not necessarily have an impact on short-term patient management.

Keywords: Medical imaging, teleradiology, emergency and intensive care services, orientation, guidelines, professional practices, appropriateness

REMERCIEMENTS

À Monsieur le professeur Laurent BRUNEREAU, je vous remercie de me faire l'honneur de présider ce jury et de juger ce travail. Soyez assuré de ma reconnaissance et de mon profond respect.

À Monsieur le professeur Saïd LARIBI, je vous remercie d'avoir accepté de faire partie de ce jury et de l'intérêt que vous portez à ce travail de thèse. Recevez le témoignage de mon immense gratitude.

Au docteur Florent BAVOZET,

Merci, Florent d'avoir accepté de diriger ce travail de thèse au pied levé et de m'avoir accompagné tout au long de ce semestre dans ton service et ces nombreuses gardes qu'on aura faites ensemble. Ta pédagogie et ta bienveillance m'ont rappelé le compagnonnage dont j'ai pu bénéficier tout au long de mon externat auprès des médecins militaires et sont une inspiration pour ma pratique future.

Au docteur Chloé LETANG,

Merci à toi qui sans hésitation aucune as accepté de te lancer dans la tâche fastidieuse qu'est un comité d'adjudication et puis celle de faire partie d'un jury de thèse. Merci pour ta disponibilité et toute ton aide.

Au docteur Djamel BENABDELMOUMENE, merci pour toute l'aide que vous avez pu m'apporter en acceptant de faire partie de mon comité d'adjudication et d'avoir répondu à mes messages entre deux plongées.

Au docteur Véronique JULIÉ,

Je vous remercie pour votre aide dans l'élaboration de ce sujet de thèse et l'honneur que vous me faites en acceptant ma candidature de DJ dans votre service.

À mon père, c'est ton exemple qui, depuis mon enfance, a allumé en moi la flamme de la médecine. Ton amour pour les autres et ton dévouement à ton métier ont tracé ma route. En voulant marcher dans tes pas, je me suis quelque peu égaré, troquant le kaki militaire et la vie dans la boîte pour la vie

roumaine, la distance n'a jamais altéré notre lien. Au contraire, c'est loin de toi que j'ai le mieux compris l'étendue de ta passion, grâce à nos échanges et à tes conseils toujours éclairés.

Mes stages à Percy ont été un véritable honneur. J'y ai rencontré tes anciens élèves, devenus de grands noms de la médecine, et j'ai vu dans leurs regards la même admiration sincère que celle qui m'anime.

Merci, papa, d'avoir été mon guide et mon plus grand soutien, et d'avoir traversé avec moi le défi de ces deux thèses.

À ma mère, tout au long de ces années, tu as été ma boussole, celle qui montre le chemin des rêves. Depuis toujours, tu m'as poussé à donner le meilleur de moi-même et tu m'as appris que l'obstination a du bon. Lorsque j'étais prêt à tout abandonner, ta force de caractère a pris le relais de la mienne et m'a poussé vers de nouveaux horizons. Je l'écris sans rougir : sans toi, je n'aurais pas eu l'honneur de m'épanouir dans ce métier que j'ai toujours voulu faire mien, sans toi je serai probablement resté *monsieur personne*.

Merci infiniment, Maman.

À Guillaume, mon grand frère adoré, toi qui m'as toujours soutenu dans toutes mes bêtises et qui m'entraînes dans les tiennes, toi qui as clairement hérité de la patience de mamie pour me supporter depuis 30 ans, merci pour tout. Je suis tellement fier de pouvoir enfin te présenter mon travail de thèse et de pouvoir enfin prendre le titre de docteur à tes côtés.

À mes grands-parents, papy et mamy, bien des choses se sont passées depuis votre départ, mon chemin n'a pas été conventionnel je l'admets, mais que puis-je dire à part « i did it my way », mais paraît-il c'est une manie que les Vié ont ? Je vous dédie ce travail, qui j'espère vous rendra fier.

À Marie, ma Maia, on s'est rencontré sur les bancs de la fac de médecine à Cluj, petit coup du destin que l'on partage la même première lettre dans nos noms. Pendant 6 ans nous nous sommes collés aux basques.

Rapidement, tu as été plus qu'une camarade, tu as été une ancre. De la houle du Ferret au calme de la douceur angevine de Tours, peu importe l'endroit, tu n'as jamais fait faux bond.

Amie formidable, avec ton humour qui déraille, ta loyauté à faire pâlir les saints et ton franc-parler de bagnard, tu as toujours été là. Dans les moments de joie et dans ceux où on racle le fond du tonneau, je n'ai jamais eu à me retourner, tu étais déjà derrière.

À **Paul**, mon frère de cœur. Il y a de ces rencontres qui changent une vie. La nôtre a commencé par une question innocente devant la fac, et depuis, je n'ai jamais pu me séparer de toi. Malgré les kilomètres qui nous séparent – toi à Brest, moi à Tours– nos retrouvailles sont toujours un pur bonheur. On ne se quitte jamais vraiment, et chaque fois qu'on se revoit, nos fous rires reprennent là où ils s'étaient arrêtés. Merci pour tout, ton amitié est un pilier.

À **Justine, ma Juju**. Ma première rencontre avec toi a été pour le moins inattendue, dans une banque, où accompagné de ma mère et d'un cadu plein tu m'as aidé à ouvrir ce satané compte à la Banca Transilvania. Ce n'est que bien plus tard que j'ai réellement découvert la personne extraordinaire que tu es : ton humour si spécial, ta gentillesse sans faille et cette sincérité désarmante. Tu es rapidement devenue une de mes meilleures amies, toujours présente dans les moments difficiles et toujours prête à rire de mes blagues les plus nulles. Merci pour tout, Juju.

À **Mihnea, my Romanian friend**, meeting you was, to say the least, unexpected. I still remember the first time we spoke: I was trying to study for my exam on my balcony, and you were trying to talk to me.

Our relationship quickly evolved, from sharing beers on our respective balconies to inviting each other into our homes. You quickly went from being the best neighbor one could have to becoming one of my best friends. I thought we would lose touch when you left our little piece of paradise for the capital, but you've always made yourself available to join us on all our crazy adventures. Thank you for being in my life.

À **Andrei, my German brother**,

Thank you for all your help and encouragement during our years in Cluj. Without your support that fateful summer, who knows if I would have passed that cursed pharmacology exam!

Even though we are separated by kilometers, every time we meet, it's as if we never left. Your laugh and your crazy ideas instantly take me back to our younger years on your balcony.

À **Valentin, mon petit Valou** toi et ton accent du sud avez bercé mes six ans à Cluj, tu m'as transmis ton amour du pastis et des jeux de rôles. Ensemble nous avons grandi et surmonté les épreuves de la vie d'expat. Ton acharnement presque borné est une source d'inspiration constante. Je te remercie pour tout et te souhaite du courage pour ton internat qui débute.

À **Louis**, mon chirurgien orthopédique préféré, à toi que j'ai découvert lors de mes études et qui m'auras tant fait rire, tant par ton humour décalé que par tes dérapages contrôlés et nos sessions bricolage. Merci pour ces six belles années à Cluj et pour cette amitié qui m'est si chère et qui ne connaît pas la distance.

À **Samia**, merci, ma Samia pour ces six années à Cluj qui n'auraient pas été pareilles sans toi. Ton opiniâtre détermination est une source d'inspiration constante.

À **Domitille**, mon petit rayon de soleil, merci pour toute ton aide, ton humour et ton humeur solaire, avec toi difficile de passer une mauvaise journée/garde ! Du second semestre jusqu'au dernier moment de rédaction de la thèse, ton aide a été inestimable.

À **Lucie**, merci, ma petite Lucie, pour toutes les expériences que l'on a pu traverser ensemble. Ta gentillesse, ton humour et ton autodérision auront marqué mon internat, mais par-dessus tout c'est ta persévérance inspirante qui m'aura marquée.

À **Gaelle**, jamais réellement co-interne, mais jamais loin l'un de l'autre nous avons partagé beaucoup de choses ensemble, ta bonne humeur communicative et ta gentillesse m'auront accompagné tout au long de cet internat. Des simulations que l'on aime tant aux congrès divers et variés, mais aussi dans les bars où tu m'auras fait découvrir tant de jeux.

À **Madame Lomprez**, Florence, je vous dédie cette thèse qui, sans vous, n'aurait peut-être jamais eu lieu.

À **tous mes anciens co-internes**, merci à vous qui avez partagé ces semestres avec moi et supporté mon humour.

À mes anciens maîtres : **Dr Peigne, PDr Boutonnet, Dr Semercian, Pr Grassin, Dr Mc Bride Windsor, Pr Tazarourte, Dr Albu, Pr Pasquier, Pr Tourtier** merci pour vos enseignements qui m'ont permis d'arriver là où j'en suis et pour votre passion communicative de la médecine.

TABLE DES MATIÈRES

1. Introduction	20
1.1 Télémédecine	22
1.2 Téléradiologie	22
1.3 Historique de la téléimagerie aux Urgences	22
1.4 Place de l'imagerie aux urgences	23
1.5 Contexte Démographique et Sanitaire du Département d'Eure-et-Loir	23
1.6 Organisation de l'offre de soins hospitalière et focus sur le CH de Dreux	24
1.7 Activité et indicateurs de performance du SAU de Dreux	25
2. Objectif	26
3. Matériel et méthode	27
3.1 Description de l'étude	27
3.2 Sélection des patients	29
3.2.1 Population étudiée	29
3.2.2 Critères d'inclusion :	29
3.2.3 Critère de non-inclusion :	29
3.2.4 Critère d'exclusion :	29
3.2.5 Recueil et analyse des données :	30
3.3 Analyse statistique	30
4 . Résultats	32
4.1 Épidémiologie des périodes de garde analysées	32
4.2 Objectif principal	37
4.3 Objectifs secondaires	41
5. Discussion	44
6. Conclusion	47
7. Bibliographie	48

Figures et tableaux

Tableau 1: Typologie des périodes de garde selon le service d'imagerie assurant la permanence des soins. Les résultats sont exprimés en moyennes +/- déviation standard ou médianes assorties de leurs intervalles interquartiles _____ 32

Tableau 2: Répartition des indications de scanner selon l'équipe d'imagerie assurant la permanence des soins (n=107) ; nombre (%). _____ 35

Tableau 3: Pertinence des scanners réalisés selon le service d'imagerie assurant la permanence des soins _____ 37

Tableau 4: Devenir immédiat des patients à l'issue du résultat de l'examen scanographique _____ 42

Tableau 5: Orientation clinique des patients à l'issue du résultat de l'examen scanographique _____ 42

ABRÉVIATIONS

ADERIM :	Aide à la Demande d'Examens de Radiologie et Imagerie Médicale
ALARA :	As Low As Reasonably Achievable
CDS :	Continuité des soins
CH :	Centre Hospitalier
CHU :	Centre Hospitalier Universitaire
CMG :	Collège de la Médecine Générale
CNIL :	Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés
DPO :	Délégué à la protection des données
GHT :	Groupeement Hospitalier de Territoire
INSEE:	Institut National de la Statistique et des Études Économiques
IRM :	Imagerie par résonnance magnétique
MER :	Manipulateur en Electro-Radiologie
NP :	Niveau de pertinence
PDS :	Permanence des soins
RAD :	Retour au domicile
RCP :	Réunion de concertation pluridisciplinaire
SAMU :	Service d'Aide Médicale Urgente
SAU :	Service d'Accueil des Urgences
SFR :	Société Française de Radiologie
SFR-IM :	Société Française de Radiologie et d'Imagerie Médicale
SMUR :	Structure Mobile d'Urgence et de Réanimation
SU :	Service d'Urgence
USIC :	Unité de Soins Intensifs Cardiologiques
USINV :	Unité de Soins Intensifs Neuro-Vasculaires
USIP :	Unité de Soins Intensifs Polyvalents

1. Introduction

L'engorgement des services d'urgence (SU) constitue un défi majeur pour les systèmes de santé en France. Il se traduit par des temps d'attente prolongés pour les patients, ce qui peut avoir des répercussions négatives sur leur satisfaction, la qualité des soins et potentiellement, sur l'évolution de leur état de santé. Selon « l'Enquête DRESS 2023 », le temps de passage aux urgences a augmenté de 45 minutes entre 2013 et 2023 [1], conséquence directe d'une augmentation de 11 % du nombre de passage.

Cette augmentation d'activité entraîne un recours accru à l'imagerie, en particulier au scanner. Alors que la proportion de patients bénéficiant d'une radiographie conventionnelle a diminué de 39% en 2013 à 32% en 2023, le recours à l'imagerie non conventionnelle (scanner, IRM, échographie spécialisée) est passé de 12% à 17% sur la même période. La radiologie conventionnelle demeure majoritaire, mais sa place recule progressivement au profit de techniques plus avancées [1].

L'augmentation de l'activité scanographique a un impact direct sur la charge de travail en urgence des radiologues. Le nombre de scanners réalisés en soirée et le week-end a progressé de 52 % entre 2012 et 2019, alors que le nombre de passages aux urgences n'a augmenté que de 23 % [2]. On observe par ailleurs une substitution de l'échographie, qui répond à des questions cliniques ciblées, par le scanner, jugé plus global et adapté aux situations d'urgence.

La saturation des services d'Urgences s'accompagne ainsi d'une pression croissante sur les services de radiologie. Pour y répondre, notamment en nuit profonde, de nombreux centres hospitaliers, tel que le CH de Dreux, recourent à la téléradiologie.

De nombreuses études portant sur de larges cohortes ont montré l'équivalence de la performance diagnostique entre la télé-radiologie et la radiologie in-situ [3–6]. Toutefois, aucune ne s'est intéressée à la pertinence des indications des examens prescrits, pourtant enjeu majeur de santé publique.

La littérature rapporte en effet une tendance à la surprescription d'imagerie, avec une adhésion limitée des cliniciens aux recommandations, qui reposent pourtant sur des données factuelles robustes et régulièrement mises à jour. Par exemple, dans la prise en charge de la suspicion d'embolie pulmonaire [7], le respect des recommandations n'est observé que dans un peu plus de la moitié des cas, et n'atteint les trois quarts qu'à la faveur d'interventions spécifiques [8]. Des constatations similaires ont été publiées concernant l'imagerie cérébrale [9].

L'enjeu de la pertinence de prescription des examens prend une dimension particulière en télé-radiologie, en raison de son coût supplémentaire lié au paiement à l'acte et à la nécessité de maintenir une ligne d'astreinte d'un radiologue pour réaliser certains examens, notamment les échographies pédiatriques en urgence.

Définitions et contexte

1.1 Télémédecine

La loi « Hôpital, Patients, Santé, Territoires » du 21 Juillet 2009 définit la télémédecine comme « une forme de pratique médicale à distance, utilisant les technologies de l'information et de la communication. Elle met en rapport entre eux ou avec un patient, un ou plusieurs professionnels de santé, parmi lesquels figure nécessairement un professionnel médical et, le cas échéant, d'autres professionnels apportant leurs soins au patient ».

1.2 Téléradiologie

Le télédiagnostic est rattaché à la téléconsultation médicale par le conseil professionnel de la radiologie française, (décret télémédecine n° 2010-1229 du 19 octobre 2010) : « il s'agit, pour le médecin radiologue, d'organiser la réalisation sous son contrôle distant, par un manipulateur, d'un examen d'imagerie médicale puis de l'interpréter et de rendre compte de son résultat, de la façon la plus similaire possible à ce qu'il aurait fait sur place » [10].

1.3 Historique de la téléimagerie aux Urgences

Née il y a environ 40 ans, la téléimagerie en médecine d'urgence s'est développée via des réseaux informatiques pour le partage d'images entre hôpitaux ruraux et centres experts [11]. Ces dispositifs ont démontré leurs bénéfices sur la qualité des soins et sur les coûts, en limitant les transferts et les hospitalisations inappropriées [12–14].

Aujourd'hui, la téléimagerie connaît un essor considérable avec l'implication de sociétés privées telle qu'IMADIS qui prennent une part grandissante [15] dans la prise en charge des patients dans les centres hospitaliers français. Comme tout acte médical, des recommandations [16] et des lois régissent son exercice.

1.4 Place de l'imagerie aux urgences

Outil diagnostique important, l'imagerie est devenue une pierre angulaire de la prise en charge aux urgences et est très largement codifiée par les sociétés savantes, autant par la Société Française de Médecine d'Urgence que par la Société Française de Radiologie [17].

L'évolution de la vitesse d'acquisition des scanners illustre une transformation technologique remarquable sur près de cinquante ans autant qu'elle participe à sa plus facile utilisation [18].

La durée d'acquisition d'une image par tomodensitométrie a considérablement diminué depuis les années 1970, passant de plusieurs minutes à une seconde par rotation en 1987 avec l'introduction de la rotation continue. L'implémentation de la technique hélicoïdale en 1989 a permis l'acquisition de volumes, tandis que les systèmes à double source introduits en 2005 ont encore réduit le temps d'examen. Les systèmes actuels peuvent réaliser des acquisitions du corps entier en quelques secondes, avec des temps de rotation atteignant 0,25 seconde.

Parallèlement, les stratégies de réduction de la dose de rayonnement ont progressé pour améliorer la sécurité des patients. Les développements successifs incluent la modulation automatique du courant du tube, l'utilisation de balayages à faible tension et, plus notablement, le remplacement des algorithmes de reconstruction classiques par des méthodes de reconstruction itérative. Ces techniques, associées à des détecteurs plus performants, permettent d'obtenir une qualité d'image diagnostique à des niveaux de dose significativement plus faibles, conformément au principe ALARA (As Low As Reasonably Achievable) [19].

1.5 Contexte Démographique et Sanitaire du Département d'Eure-et-Loir

Le département d'Eure-et-Loir, administrativement rattaché à la région Centre-Val-de-Loire, présente une superficie de 5 880 km². Les données démographiques de l'Institut National de la Statistique et des Études Économiques (INSEE) pour 2020 indiquent une population de 431 443

habitants, en faisant, avec une densité de population de 73,4 habitants/km², un des territoires les moins densément peuplés de France métropolitaine [20].

Une tendance à la baisse de la densité médicale (médecins généralistes et spécialistes confondus) est observée dans le département depuis 2012. Au 1er janvier 2023, l'INSEE recensait 194 médecins pour 100 000 habitants en Eure-et-Loir, un taux significativement inférieur à une moyenne nationale s'établissant à 339 pour 100 000 habitants. Cette faible densité médicale positionne l'Eure-et-Loir parmi les départements français les moins dotés et contribue aux difficultés d'accès aux soins médicaux sur ce territoire [21].

1.6 Organisation de l'offre de soins hospitalière et focus sur le CH de Dreux

L'infrastructure hospitalière départementale repose sur quatre centres hospitaliers (CH) situés dans les chefs-lieux d'arrondissement : Chartres, Dreux, Nogent-le-Rotrou et Châteaudun. Chaque structure hospitalière est dotée d'un service d'accueil des urgences (SAU) et d'une structure mobile d'urgence et de réanimation (SMUR).

Le Centre Hospitalier de Dreux, qui héberge le Service d'Aide Médicale Urgente départemental (SAMU 28), est désigné comme établissement de recours de niveau 2 au sein du Groupement Hospitalier de Territoire (GHT) d'Eure-et-Loir, le CH de Chartres étant l'établissement support. Le CH de Dreux dispose d'un plateau technique opérationnel 24h/24, incluant : imagerie médicale [scanner et Imagerie par Résonance Magnétique (IRM)], réanimation et Unité de Soins Intensifs Polyvalents (USIP), Unité de Soins Intensifs Cardiologiques (USIC), Unité de Soins Intensifs Neuro-Vasculaires (USINV), services chirurgicaux (viscérale / carcinologique, orthopédique, urologique, Oto-Rhino-Laryngologie - ORL), maternité de niveau 2A et gynécologie, pédiatrie avec accueil des urgences dédié, et endoscopie digestive.

Le Centre Hospitalier Universitaire (CHU) de référence (Tours) est distant d'environ 230 kilomètres du CH de Dreux, correspondant à un temps de transfert de 2 heures 30 minutes par voie terrestre ou 50 minutes par hélicoptère.

1.7 Activité et indicateurs de performance du SAU de Dreux

Le SAU du CH de Dreux gère un volume annuel d'environ 70 500 passages (patients adultes et pédiatriques) en 2024. Concernant les délais de prise en charge, en 2023, la durée moyenne de passage au SAU était de 3 heures et 31 minutes (médiane : 2 heures et 48 minutes). Ces valeurs étaient inférieures aux moyennes régionales correspondantes de 5 heures et 18 minutes (moyenne) et 3 heures et 19 minutes (médiane). En 2024, une augmentation des temps de passage est constatée au CH de Dreux avec une durée moyenne de passage à 3 heures et 52 minutes et une durée médiane à 3 heures et 03 minutes. En comparaison, les indicateurs régionaux pour 2024 s'élevaient respectivement à 5 heures et 16 minutes (moyenne) et 3 heures et 25 minutes (médiane) [22,23].

2. Objectif

La réalisation d'un scanner a non seulement un coût financier [24] mais aussi un impact sur la prise en charge du patient. L'exposition aux rayonnements ionisants reste un enjeu de santé publique, réglementé et surveillé en raison de ses effets à long terme [12].

Le recours à des services de téléimagerie privés tels qu'IMADIS, mobilisant une activité libérale pour garantir la continuité des soins dans des centres à faible densité de radiologues, induit une réorganisation dont l'évaluation s'avère nécessaire. De nombreuses études, portant sur de vastes cohortes et divers actes, ont montré une performance diagnostique comparable entre la téléradiologie et les radiologues in situ [3–6]. Toutefois, la **pertinence des indications** d'examens prescrits n'a pas été explorée dans ces travaux.

Nous avons formulé l'hypothèse que le recours à une société de téléimagerie pouvait modifier la relation entre le prescripteur d'un examen et le radiologue effecteur, avec pour conséquence une possible dégradation de la pertinence des indications.

3. Matériel et méthode

Cette étude a été déclarée à la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (CNIL) par le délégué à la protection des données (DPO) responsable. L'extraction des données a été autorisée par les chefs de service des urgences et de radiologie du CH de Dreux.

3.1 Description de l'étude

Il s'agit d'une évaluation des pratiques professionnelles, observationnelle, descriptive, monocentrique et rétrospective, réalisée au CH de Dreux sur une période d'un mois, du 1^{er} janvier 2025 au 31 janvier 2025.

Deux groupes de patients ont été comparés ; d'une part, ceux pris en charge aux urgences durant les périodes de garde assurées par les radiologues intrahospitaliers ; d'autre part, ceux pris en charge durant les gardes assurées par les radiologues extra-hospitaliers de la société IMADIS.

L'objectif principal de cette étude était d'évaluer et de comparer **la pertinence des scanners réalisés** selon qu'ils étaient interprétés par les radiologues du CH de Dreux ou par ceux d'IMADIS.

La pertinence a été évaluée à l'aide d'une grille élaborée par IMADIS, dérivée du guide **ADERIM (Aide à la Demande d'Examens de Radiologie et Imagerie Médicale)**, édité par la Société Française de Radiologie (SFR) en collaboration avec le Collège de la Médecine Générale (CMG).

Cette grille répartit les actes selon cinq niveaux en fonction de leurs degrés d'urgence [25]:

- **NP 1 : Examen indiqué en urgence**

Correspondent aux examens "*priorité 1*" des recommandations de la SFR-IM.

- **NP 2 : Urgences organisationnelles et semi-urgences**

Correspondent aux examens "*priorité 2*" des recommandations de la SFR-IM.

- En PDS : examens pouvant, d'un point de vue médical, être différés jusqu'à la relève des équipes de jour, afin de bénéficier d'effectifs paramédicaux renforcés (notamment les MER) ; une reconvoction en externe peut également être envisagée.

- En CDS : Le plus souvent, demandes pour des patients hospitalisés, ou examens de contrôle.

- **NP 3 : Examen relevant de l'imagerie programmée**

Correspondent aux examens de "*Priorité 3*" des recommandations de la SFR-IM

En fonction des contraintes organisationnelles locales (délais d'examens pour patients hospitalisés, RCP imminente, scanner préopératoire), certaines demandes peuvent être requalifiées en urgences organisationnelles.

- **NP 4 : Examen non indiqué, discutable à postériori**

Examen ne répondant pas aux recommandations médicales de priorité ou ne respectant pas le principe de limitation de l'irradiation.

- **NP 5/NR : Examen demandé puis annulé**

Annulé lors de la garde par le radiologue régulateur, après discussion avec le médecin demandeur (examen jugé non urgent, changement de modalité en faveur d'une échographie par exemple).

Annulé après protocole par le régulateur mais finalement réalisé par le radiologue local présent à l'arrivée du patient.

La pertinence de la réalisation en urgence des scanners constituait le **critère de jugement principal**, analysé comme une variable à quatre modalités ; la modalité NP 5 n'ayant pas été retenue pour l'analyse. L'évaluation a été réalisée par un comité d'adjudication composé d'un médecin urgentiste et d'un radiologue hospitalier. Chacun a analysé les dossiers de façon indépendante et en aveugle, sans confrontation ni recherche de consensus.

Les critères de jugement secondaires retenus étaient :

- La durée de passage des patients au SAU

- Le devenir des patients après l'examen scanographique
- Le délai de rendu du compte rendu (intervalle entre la demande dans le dossier médical et la mise à disposition du compte rendu signé par le radiologue)

3.2 Sélection des patients

3.2.1 Population étudiée

Chaque demande de scanner adressée via la plateforme IMADIS génère une fiche numérique précisant la justification de l'examen ainsi que l'heure de création. En cas d'acceptation, cette fiche est complétée par le compte rendu du scanner interprété.

Parallèlement le service de radiologie du CH de Dreux tient un registre des examens réalisés.

A partir de ces deux sources, la liste de l'ensemble des patients ayant bénéficié d'un scanner entre le 1^{er} et le 31 janvier 2025 a été extraite. Seuls les examens réalisés durant la permanence de soins (18h30-8h30) ont été retenus, puis classés dans le groupe **IMADIS** ou **CH de Dreux** selon le mode de garde.

3.2.2 Critères d'inclusion :

Tous les patients ayant fait l'objet d'une demande de scanner entre le 1^{er} et 31 janvier 2025, entre 18h30-8h30, ont été inclus.

3.2.3 Critère de non-inclusion :

Aucun critère de non-inclusion n'a été retenu.

3.2.4 Critère d'exclusion :

Ont été exclus les patients dont le protocole d'examen avait été établi par IMADIS mais dont l'interprétation finale a été réalisée par l'équipe de relève.

3.2.5 Recueil et analyse des données :

Le recueil des données a été réalisé de façon rétrospective à partir :

- des dossiers patient (logiciel USV2),
- des données d'imagerie issues de CARESTREAM®
- des fiches numériques de demande IMADIS.

Les données ont ensuite été anonymisées et centralisées dans un tableau Microsoft Excel®.

Pour chaque patient, les informations suivantes ont été collectées :

- données démographiques (âge et sexe),
- durée de prise en charge aux urgences,
- motif de consultation,
- antécédents médicaux,
- traitements habituels,
- constantes vitales à l'admission,
- examen clinique initial et son évolution,
- actes réalisés durant la prise en charge et thérapeutiques instaurées aux urgences (avant et après le scanner),
- demandes et résultats des scanners,
- orientation du patient après la réalisation du scanner

3.3 Analyse statistique

Les données ont été saisies sous Excel®, puis analysées à l'aide du logiciel Prism® (version 7).

La normalité des variables continues a été testée à l'aide du test de **d'Agostino & Pearson**.

En cas de distribution normale, les résultats étaient exprimés sous forme de **moyenne +/- écart type**, et comparées à l'aide d'un test **t de Student** pour séries indépendantes.

En cas de distribution non paramétrique, les résultats étaient exprimés sous forme de **médiane et d'intervalle interquartile**, et comparées à l'aide du test **U de Mann-Whitney**.

Les variables catégorielles étaient exprimées en effectifs et pourcentages. Elles ont été analysées à l'aide du **test exact de Fisher** ou du **test du Chi²**. Lorsque ces données pouvaient être considérées comme ordinales et que le test du Chi² n'était pas applicable, un **test du Chi² pour tendance** a été utilisé.

Pour les données appariées, le **test de rangs signés de Wilcoxon** a été appliqué.

Une valeur de p inférieure à 0,05 a été considérée comme statistiquement significative.

4. Résultats

4.1 Épidémiologie des périodes de garde analysées

Entre le 1^{er} et le 31 janvier 2025, 13 gardes ont été assurées par le service d'imagerie du CH de Dreux et 18 par la société IMADIS.

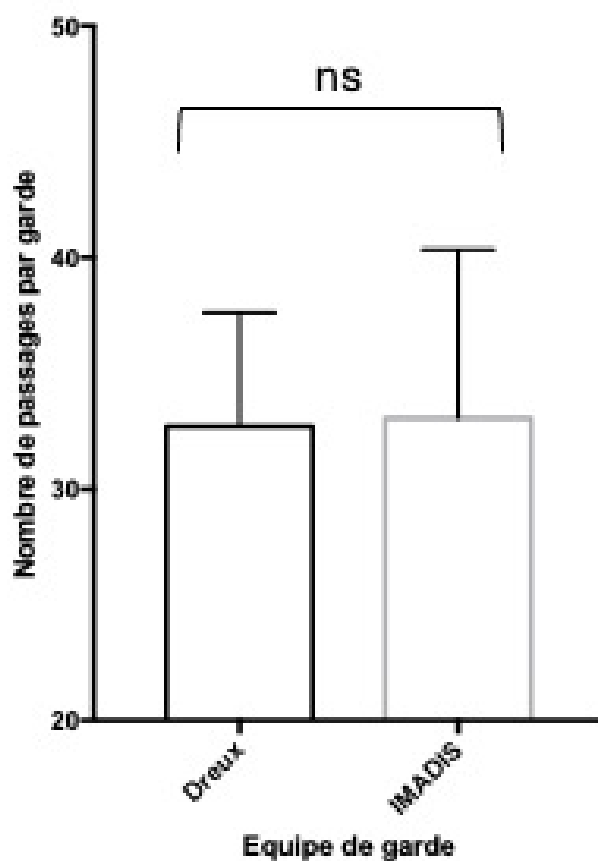
La charge clinique de ces périodes est résumée dans le **tableau 1**.

Tableau 1: Typologie des périodes de garde selon le service d'imagerie assurant la permanence des soins. Les résultats sont exprimés en moyennes +/- déviation standard ou médianes assorties de leurs intervalles interquartiles

	CH de Dreux	IMADIS	p value
Nombre de passages de patients par garde	32,7 +/- 4,9	33 +/- 7,3	0,8815*
Durée de passage par garde (mn)	328,6 +/- 63,3	352,9 +/- 74,8	0,3394*
Nombre d'examens scanographiques réalisés par garde	2 [1-5]	3 [2-5]	0,3372 [†]
Délai de rendu du résultat des examens (mn)	30 [22-52]	61,5 [51-88]	<0,0001 [†]
*Test t non apparié, bilatéral [†] Test de Mann Whitney, bilatéral			

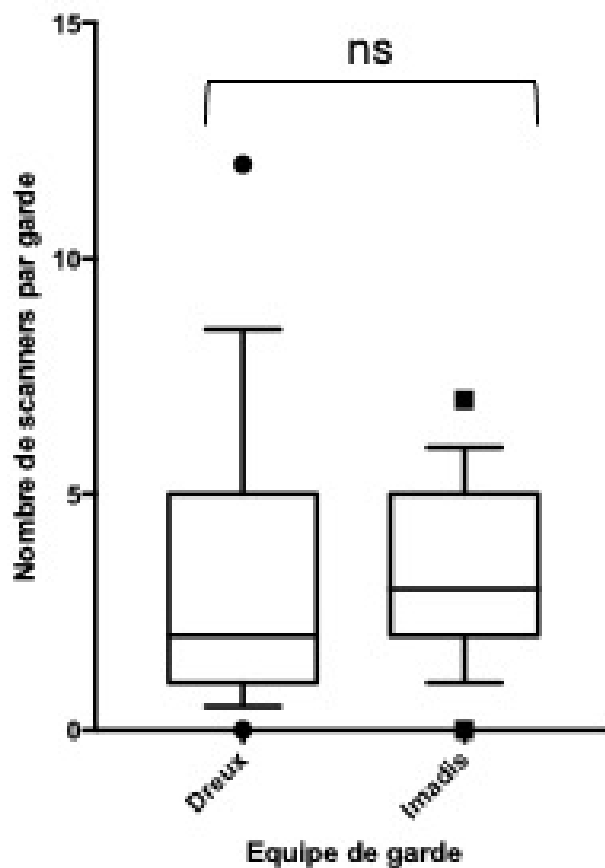
Le nombre moyen de passages par garde était comparable entre les deux périodes ($32,7 \pm 4,9$ vs $33 \pm 7,3$; $p = 0,88$, test t non apparié, **Figure 1**).

Figure 1: Nombre de passages (moyenne +/- déviation standard) par période de garde (18 h -8 h) selon la nature de l'équipe en charge de l'imagerie



Au total, 43 scanners ont été réalisés durant les gardes du CH de Dreux et 64 durant celles assurées par IMADIS (**Figure 2**), soit un nombre médian respectif de 2 [1–5] et 3 [2–5] par garde ($p = 0,34$, test de Mann-Whitney).

Figure 2: Nombre d'examens scanographiques réalisés (médiane +/- interquartile 25-75) par période de garde (18 h -8 h) selon l'équipe en charge de l'imagerie



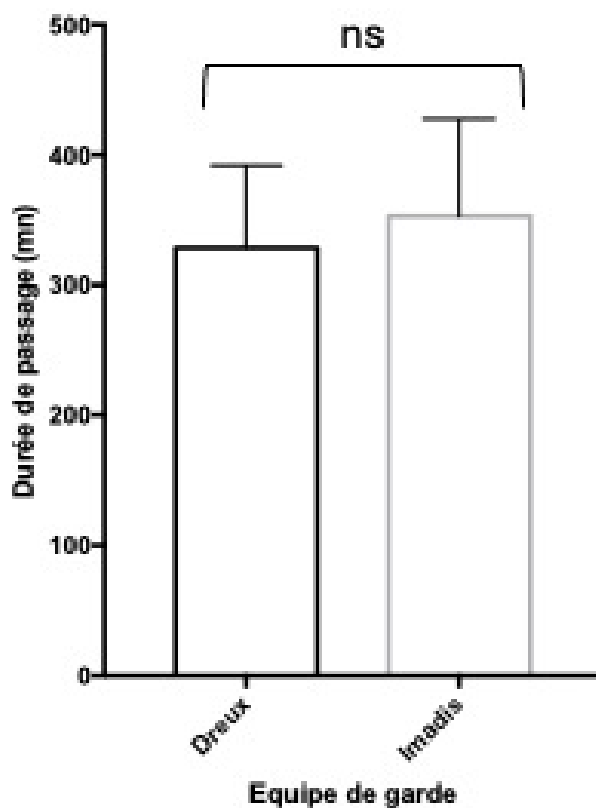
La répartition des indications est détaillée dans le Tableau 2.

Tableau 2: Répartition des indications de scanner selon l'équipe d'imagerie assurant la permanence des soins (n=107) ; nombre (%).

	CH de Dreux (n=43)	IMADIS (n=64)
Point d'appel neurologique		
AVC	5 (8)	5 (11,6)
Céphalée	5 (8)	3 (7)
Épilepsie	3 (5)	1 (2,3)
Vertige	0 (0)	1 (2,3)
Trouble du comportement	2 (3,2)	1 (2,3)
Indication traumatique		
Traumatisme crânien	10 (15,9)	11 (25,6)
Polytraumatisé	1 (1,6)	2 (4,6)
Traumatisme rachidien	0 (0)	1 (2,3)
Point d'appel abdominal		
Suspicion colique néphrétique	8 (12,7)	7 (16,3)
Douleur abdominale	10 (15,9)	4 (9)
Suspicion appendicite	4 (6,3)	1 (2,3)
Hémorragie digestive	2 (3,2)	0 (0)
Douleur lombaire	0 (0)	1 (2,3)
Œdème des bourses	0 (0)	1 (2,3)
Rétention aigüe d'urine	1 (1,6)	0 (0)
Point d'appel pulmonaire		
Suspicion embolie pulmonaire	3 (4,76)	1 (2,33)
Dyspnée	2 (3,17)	0 (0)
Hémoptysie	1 (1,59)	0 (0)
Cellulite de la face	1 (1,59)	0 (0)

La durée moyenne de séjour aux urgences n'était pas significativement différente selon l'équipe d'imagerie (329 +/- 63 mn vs 353 +/- 75 mn, $p=0,34$, test t non apparié) (Figure 3).

Figure 3: Durées moyennes de séjour des patients aux urgences selon l'équipe d'imagerie assurant la permanence des soins (moyenne +/- déviation standard)



4.2 Objectif principal

La pertinence des scanners selon les deux évaluateurs est présentée dans le Tableau 3.

Tableau 3: Pertinence des scanners réalisés selon le service d'imagerie assurant la permanence des soins

	CH de Dreux (n=43)	IMADIS (n=62)	p value
Pertinence selon l'appréciation de l'urgentiste			
Examen indiqué en urgence	12	5	<0,0073*
Examen indiqué en semi-urgence ou urgence organisationnelle	25	49	
Imagerie relevant de l'imagerie programmée	0	4	
Examen non indiqué	6	4	
Pertinence selon l'appréciation du radiologue			
Examen indiqué en urgence	18	43	<0,0001**
Examen indiqué en semi-urgence ou urgence organisationnelle	8	15	
Imagerie relevant de l'imagerie programmée	0	2	
Examen non indiqué	17	2	
* Test exact de Fisher			
** Test du Chi ² pour la tendance			

Selon l'urgentiste, la pertinence des examens était significativement différente entre le CH de Dreux et IMADIS (p=0,0073, **Figure 4**).

Selon le radiologue, la pertinence des examens était également significativement différente entre les deux équipes (p = 0,0001, **Figure 5**).

En revanche, la comparaison des jugements urgentiste vs radiologue montrait une divergence significative (p = 0,029, test des rangs signés de Wilcoxon, **Figures 6 et 7**).

Figure 4: Évaluation de la pertinence des examens selon l'urgentiste : 1 : Examen indiqué en urgence, 2 : Examen indiqué en semi-urgence ou urgence organisationnelle, 3 : Imagerie relevant de l'imagerie programmée, 4 : Examen non indiqué

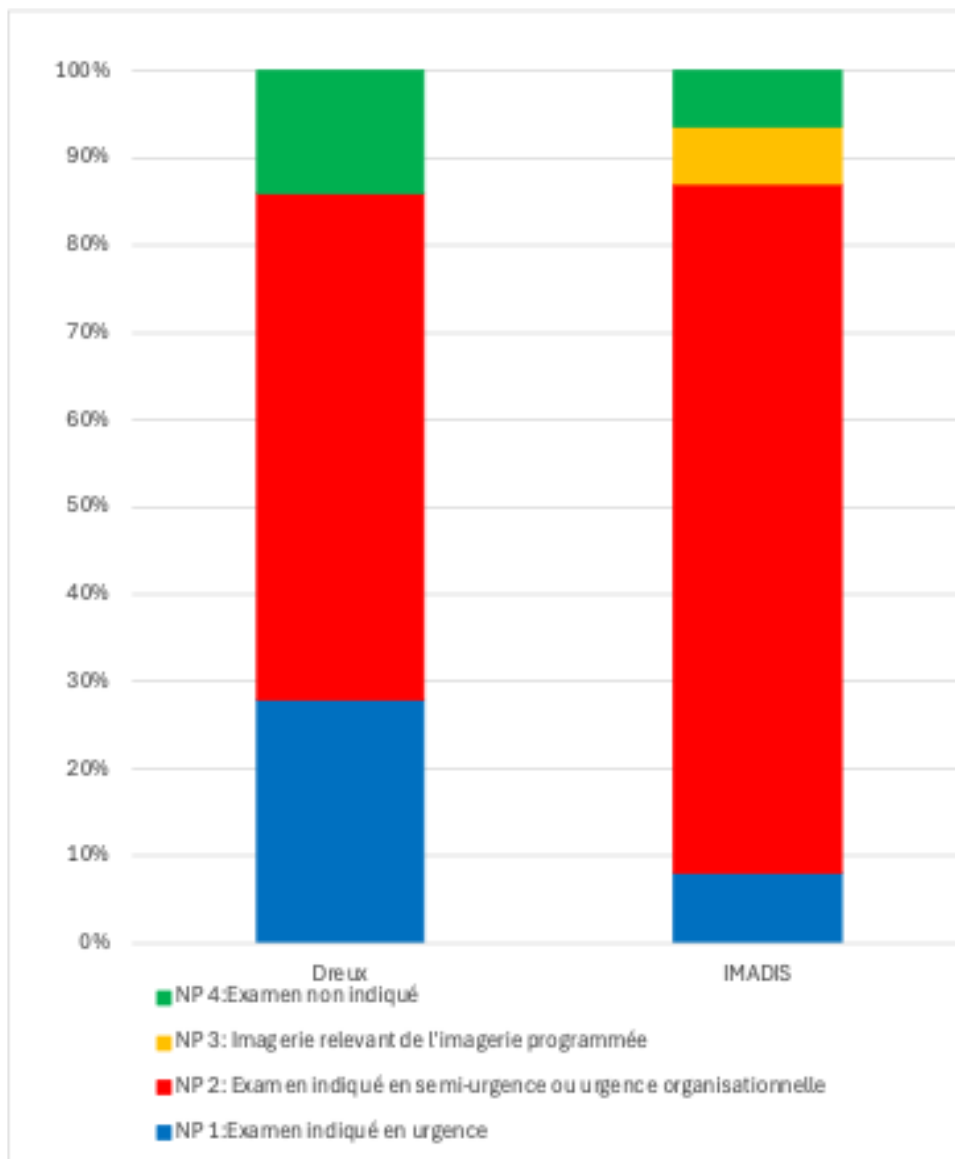


Figure 5: Évaluation de la pertinence des examens selon le radiologue : 1 : Examen indiqué en urgence, 2 : Examen indiqué en semi-urgence ou urgence organisationnelle, 3 : Imagerie relevant de l'imagerie programmée, 4 : Examen non indiqué

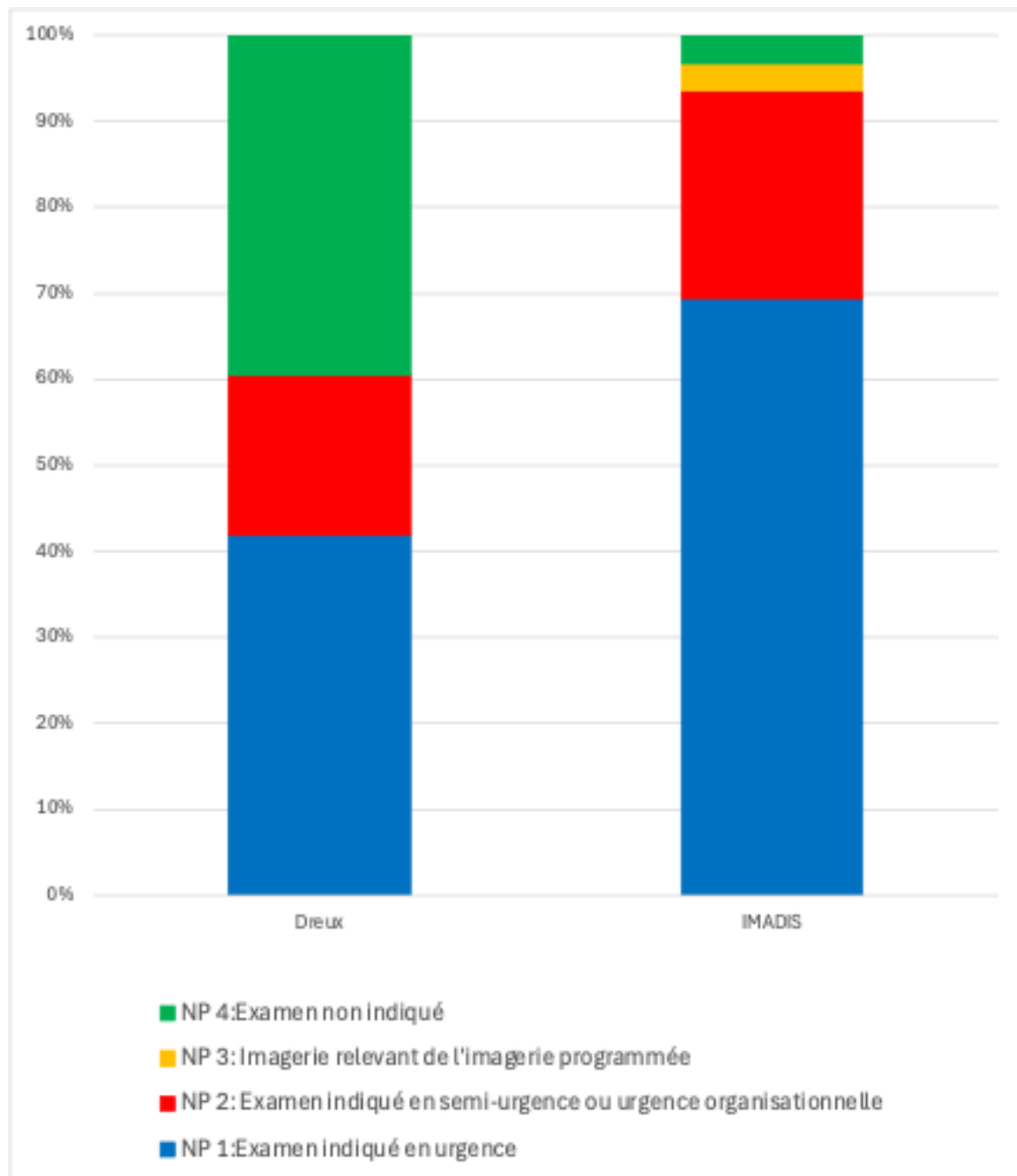


Figure 6: Comparaison du jugement de la pertinence des scanners selon l'urgentiste vs selon le radiologue : 1 : Examen indiqué en urgence, 2 : Examen indiqué en semi-urgence ou urgence organisationnelle, 3 : Imagerie relevant de l'imagerie programmée, 4 : Examen non indiqué

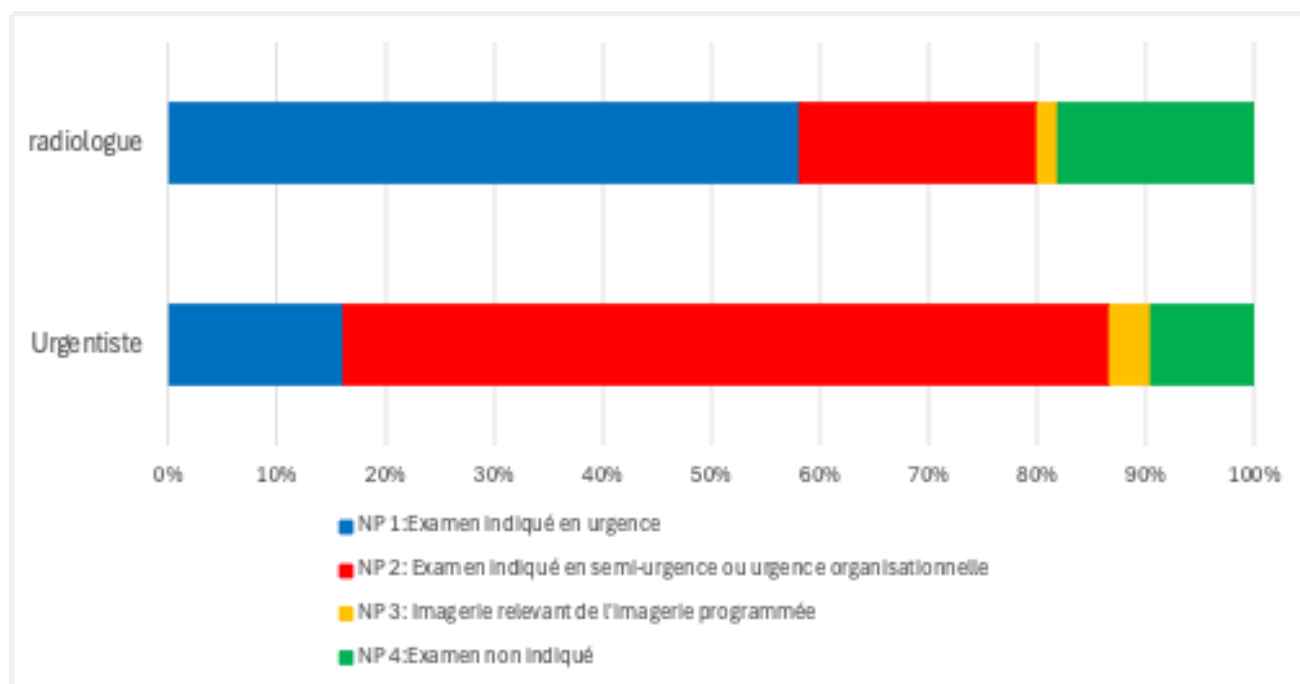
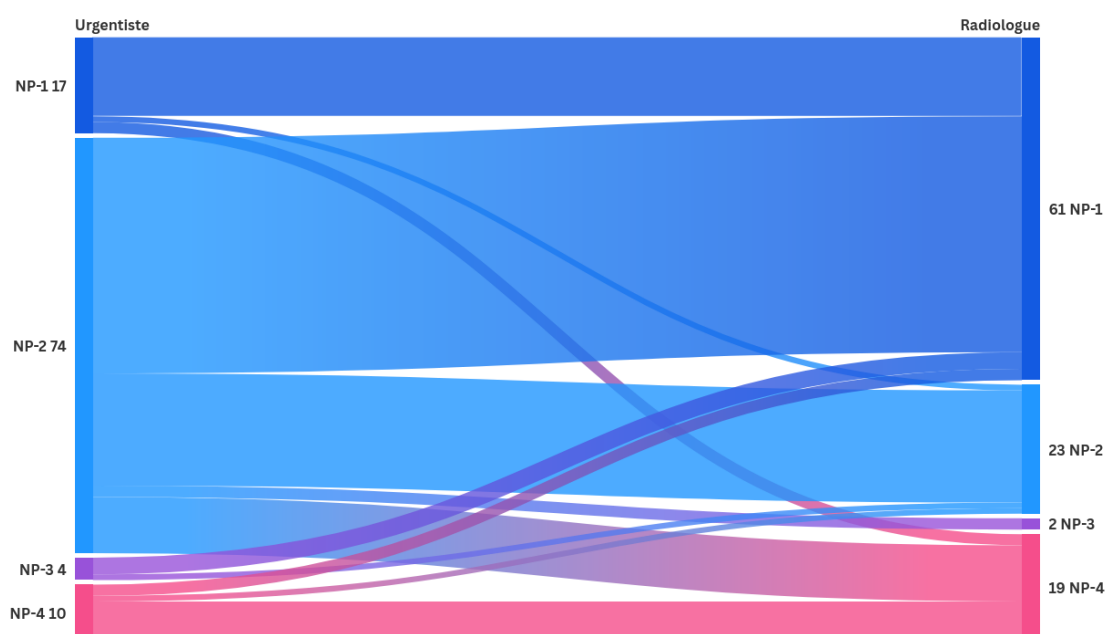


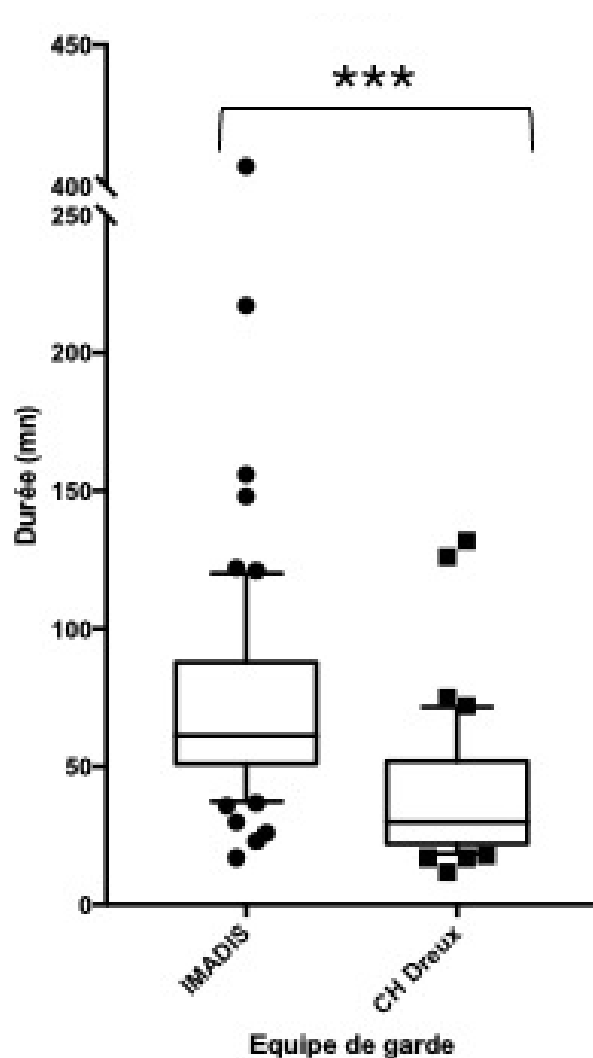
Figure 7: Concordance entre radiologue et urgentiste sur l'évaluation de la pertinence des examens scanographiques ; NP 1 : Examen indiqué en urgence; NP 2 : Examen indiqué en semi-urgence ou urgence organisationnelle; NP 3 : Imagerie relevant de l'imagerie programmée; NP 4 : Examen non indiqué;



4.3 Objectifs secondaires

Le délai médian de rendu des comptes rendus des examens scanographiques était significativement plus court au CH de Dreux qu'avec la société IMADIS (30 [IQR 22-52] vs 61,5 [IQR 51-88] min, $p < 0.0001$, test de Mann Whitney ; **Figure 8**).

*Figure 8: Comparaison des délais de rendus des examens en minutes (médiane +/- interquartile 25-75). *** : $p < 0,0001$*



L'orientation clinique des patients après l'examen scanographique, ne différait pas significativement selon l'équipe médicale assurant la permanence des soins (**tableaux 4 et 5, figure 9 et 10**).

Tableau 4: Devenir immédiat des patients à l'issue du résultat de l'examen scanographique

	CH de Dreux (n=43)	IMADIS (n=64)	p value
Hospitalisé	11	28	0,0669
Retour à domicile	32	36	
*Test du Chi ²			

Tableau 5: Orientation clinique des patients à l'issue du résultat de l'examen scanographique

	CH de Dreux (n=43)	IMADIS (n=64)	p value
Chirurgie	4	5	0,1338
Médecine	6	22	
Retour à domicile	32	36	
Réanimation	1	1	
*Test du Chi ²			

Figure 9: Devenir du patient à l'issue de l'examen scanographique selon le mode de permanence des soins (RAD : retour à domicile)

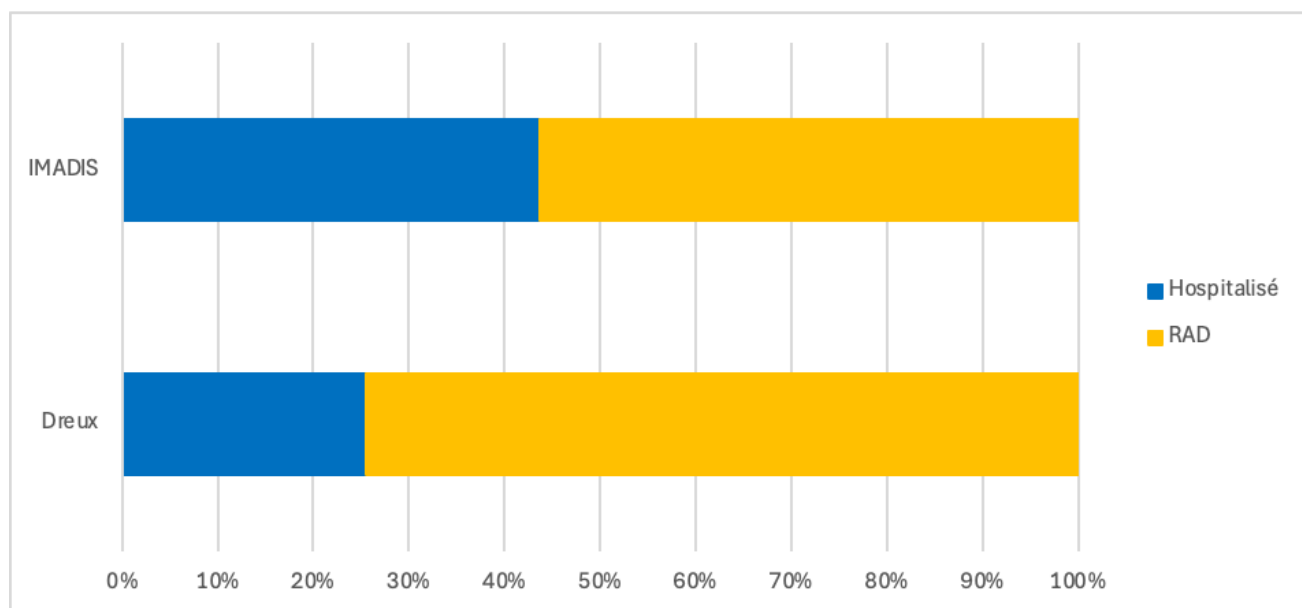
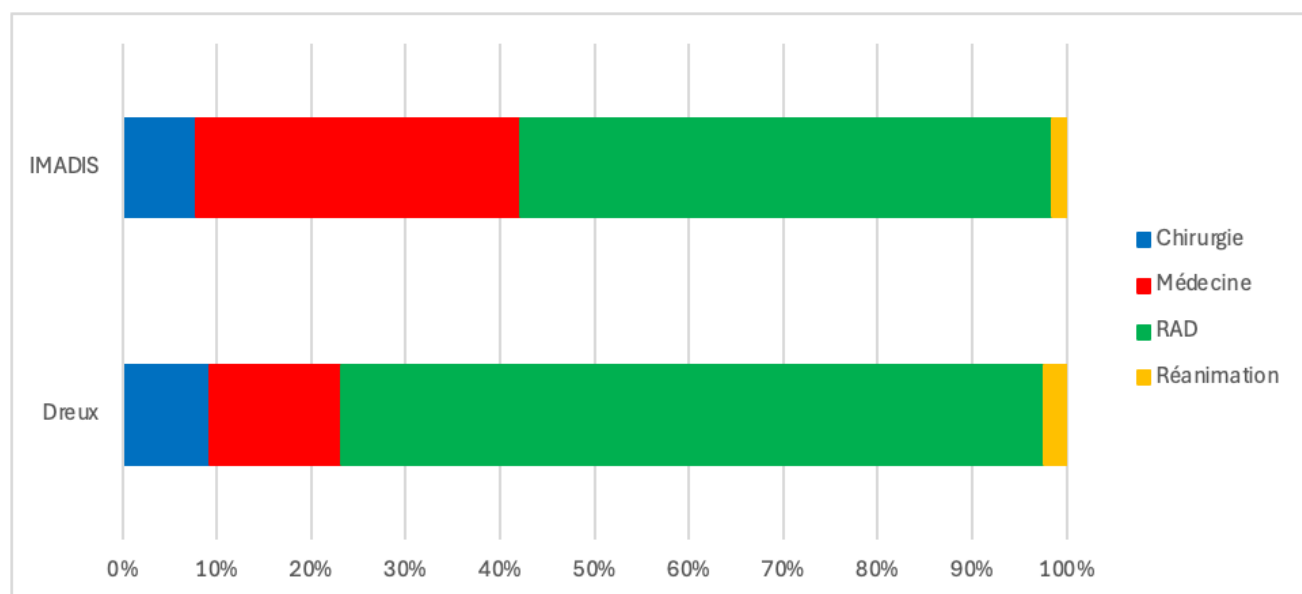


Figure 10: Nature de la prise en charge des patients à l'issue de l'examen scanographique selon le mode de permanence de soins (RAD : retour à domicile)



5. Discussion

Notre étude visait à comparer la pertinence des indications de scanner entre une société fonctionnant sur un modèle libéral et le mode traditionnel de permanence des soins en imagerie dans un hôpital public. Nous observons une différence significative en faveur des radiologue in-situ dans notre travail.

Validité interne et limites méthodologiques

Afin de limiter les biais, nous avons pris en compte la charge de soins lors des gardes, en analysant le nombre de passages et la durée moyenne de séjour aux urgences. Ces paramètres, indicateurs de la pression clinique et de la complexité des cas, n'étaient pas différents entre les périodes assurées par IMADIS et celles couvertes par les radiologues du CH de Dreux. Cependant, la validité interne de notre travail est limitée par la taille modeste de l'échantillon (13 et 18 gardes, 43 et 64 scanners respectivement). L'extension de l'étude à une période plus longue ou à d'autres centres permettrait de confirmer ces résultats.

Données manquantes

Notre étude n'a pas permis d'analyser la pertinence des examens refusés par les radiologues in-situ, faute de traçabilité. Pour contourner cette limite, nous avons utilisé la durée de passage au SAU comme indicateur indirect d'imagerie différée. Enfin, deux scanners initialement protocolisés par IMADIS ont été finalement interprétés par des radiologues hospitaliers ; ils ont été classés en NP5.

Biais d'allégeance

Bien que les dossiers aient été anonymisés, un biais d'allégeance reste possible puisque le comité d'adjudication était composé de praticiens hospitaliers de Dreux.

Pertinence vs rapidité de rendu

En plus de la différence sur la pertinence, une différence significative de délai de rendu a été observée, en défaveur d'IMADIS (+30 minutes). Cette donnée rappelle que la pertinence des indications ne résume pas, à elle seule, les attentes cliniques. L'intérêt du délai de rendu doit toutefois être interprété à la lumière de son impact clinique réel, qui est surtout critique pour certaines pathologies (polytraumatisme, péritonite, AVC, etc.). Dans notre étude, aucune conséquence observable sur le devenir des patients n'a été mise en évidence, bien que celle-ci n'avait pas la puissance statistique nécessaire pour détecter un tel effet.

Divergence d'appréciation entre urgentistes et radiologues

Un résultat notable est la discordance entre urgentistes et radiologues dans l'évaluation de la pertinence. Cette divergence est bien connue en pratique, reflétant des logiques décisionnelles différentes. Nous avons choisi d'analyser séparément les deux évaluations, et dans les deux cas, une variation significative était observée selon le mode de permanence des soins

Comparaison avec la littérature

La littérature existante rapporte un taux de 30 à 40 % d'examens d'imagerie jugés inappropriés [26], mais aucune étude n'a spécifiquement abordé la téléradiologie.

Nos résultats mettent en évidence une tendance à la moindre pertinence des prescriptions lorsqu'elles sont validées par une société de téléradiologie. Ces données, bien qu'exploratoires, soulignent l'intérêt de conduire des études multicentriques, de plus grande ampleur, afin de confirmer ou d'infirmer cette observation.

Au-delà des enjeux cliniques, la pertinence a aussi des implications médico-légales :

1. une sous-prescription expose au risque de retard diagnostique,
2. une surprescription induit irradiation inutile, anxiété, et découvertes fortuites.

Perspectives organisationnelles

Nos données montrent qu'en moyenne 3,5 scanners étaient réalisés par garde au CH de Dreux.

L'analyse du recours à l'imagerie dans d'autres centres permettrait d'évaluer la faisabilité d'une

organisation mutualisée de garde de téléradiologie. Outre la réduction de la charge de travail pour les radiologues hospitaliers, cette approche pourrait limiter le coût du recours aux sociétés privées, estimé à 300 000 € par an pour le CH de Mont-de-Marsan [27]. Ces coûts directs doivent être mis en perspective avec des bénéfices indirects : diminution des transferts de patients, meilleure répartition des ressources médicales, et réduction du risque d'épuisement professionnel.

Par ailleurs, l'évolution des pratiques pourrait modifier la nécessité d'une permanence de scanner en nuit profonde, avec notamment le développement de l'utilisation de l'échographie de plus en plus pratiquée par les cliniciens d'autres spécialités, notamment les urgentistes. De même, l'intelligence artificielle, déjà prometteuse dans l'interprétation d'images, est susceptible de transformer le rôle du radiologue dans un futur proche.

6. Conclusion

Notre hypothèse initiale était que la pertinence du degré d'urgence des indications d'imagerie pouvait varier selon le mode de permanence des soins. Nos résultats mettent en évidence une différence significative sur le critère principal de pertinence mais non sur l'impact de l'imagerie sur le devenir des patients.

Ces observations plaident pour l'intérêt d'une réflexion organisationnelle à l'échelle régionale. Une mutualisation du recours à la téléradiologie pourrait générer des économies d'échelle et permettre aux équipes locales de se recentrer sur des activités non délocalisables, telles que la radiologie interventionnelle.

Toutefois, le caractère monocentrique et la taille limitée de notre étude imposent de considérer ces résultats comme des pistes de réflexion. Des analyses multicentriques, sur des effectifs plus importants, seraient nécessaires pour confirmer ces données et explorer d'autres critères de jugement.

Parmi les perspectives, il apparaît essentiel d'évaluer non seulement le caractère urgent ou non de l'indication, mais également la pertinence intrinsèque de l'examen demandé, ainsi que l'impact clinique réel des délais de rendu.

7. Bibliographie

- [1] Demoly E, Deroyon T. Urgences : la moitié des patients y restent plus de 3 heures en 2023, 45 minutes de plus qu'en 2013. DREES Etudes et Résultat 2025:1–8.
- [2] Dan Lantsman C, Barash Y, Klang E, Guranda L, Konen E, Tau N. Trend in radiologist workload compared to number of admissions in the emergency department. *European Journal of Radiology* 2022;149:110195. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2022.110195>.
- [3] Cheng T, Dumire R, Golden S, Gregory J. Impact on patient care of discordance in radiology readings between external overnight radiology services and staff radiology readings at a level 1 trauma center. *The American Journal of Surgery* 2013;205:280–3. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2012.10.017>.
- [4] Hohmann J, De Villiers P, Urigo C, Sarpi D, Newerla C, Brookes J. Quality assessment of outsourced after-hours computed tomography teleradiology reports in a Central London University Hospital. *European Journal of Radiology* 2012;81:e875–9. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2012.04.013>.
- [5] Wong WS, Roubal I, Jackson DB, Paik WN, Wong VKJ. Outsourced Teleradiology Imaging Services: An Analysis of Discordant Interpretation in 124,870 Cases. *Journal of the American College of Radiology* 2005;2:478–84. <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2004.10.013>.
- [6] Storjohann S, Kirsch M, Rosenberg B, Rosenberg C, Lange S, Syperrek A, et al. The Accuracy of On-Call CT Reporting in Teleradiology Networks in Comparison to In-House Reporting. *Healthcare* 2021;9:405. <https://doi.org/10.3390/healthcare9040405>.
- [7] Konstantinides SV, Meyer G, Becattini C, Bueno H, Geersing G-J, Harjola V-P, et al. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism developed in collaboration with the European Respiratory Society (ERS): The Task Force for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Respir J* 2019;54:1901647. <https://doi.org/10.1183/13993003.01647-2019>.

- [8] Raja AS, Gupta A, Ip IK, Mills AM, Khorasani R. The Use of Decision Support to Measure Documented Adherence to a National Imaging Quality Measure. *Academic Radiology* 2014;21:378–83. <https://doi.org/10.1016/j.acra.2013.10.017>.
- [9] Tabas JA, Hsia RY. Invited Commentary—Emergency Department Neuroimaging: Are We Using our Heads?: Comment on “Use of Neuroimaging in US Emergency Departments.” *Arch Intern Med* 2011;171:262. <https://doi.org/10.1001/archinternmed.2010.519>.
- [10] Betting F, Cordonnier E, Ducron C, Garfagni H, Michaud C, Toucas JM. La téléimagerie, une réalité croissante dans l’offre de soins. Syndicat National de l’Industrie des Technologies Médicales; 2011.
- [11] Bashshur RL, Krupinski EA, Thrall JH, Bashshur N. The Empirical Foundations of Teleradiology and Related Applications: A Review of the Evidence. *Telemedicine and E-Health* 2016;22:868–98. <https://doi.org/10.1089/tmj.2016.0149>.
- [12] Daucourt V, Petitjean M-E, Chateil J-F, Michel P. Evaluation of the benefits for the patient arising from an inter-hospital teleradiology network in a French administrative area. *J Telemed Telecare* 2005;11:178–84. <https://doi.org/10.1258/1357633054068964>.
- [13] Daucourt V, Sicotte C, Pelletier-Fleury N, Petitjean M-E, Chateil J-F, Michel P. Cost-minimization analysis of a wide-area teleradiology network in a French region. *International Journal for Quality in Health Care* 2006;18:287–93. <https://doi.org/10.1093/intqhc/mzi075>.
- [14] Pagé G, Grégoire A, Galand C, Sylvestre J, Chahlaoui J, Fauteux P, et al. Teleradiology in northern Quebec. *Radiology* 1981;140:361–6. <https://doi.org/10.1148/radiology.140.2.7255709>.
- [15] Herpe G, Gorincour G. Téléradiologie : son rôle dans les urgences. *SFR Actu* 2024. <https://www.radiologie.fr/pratiques-professionnelles/sfr-actu/teleradiologie-role-dans-les-urgences> (accessed July 15, 2024).
- [16] Qualité et sécurité des actes de téléimagerie. HAS; 2019.
- [17] Guide du bon usage des examens d’imagerie médicale. Société Française de Radiologie (SFR) et Société Française de Biophysique et de Médecine Nucléaire (SFBMN); 2005.

- [18] Lell MM, Wildberger JE, Alkadhi H, Damilakis J, Kachelriess M. Evolution in Computed Tomography: The Battle for Speed and Dose. *Investigative Radiology* 2015;50:629–44. <https://doi.org/10.1097/RLI.000000000000172>.
- [19] Bellolio F, Heien H, Sangaralingham L, Jeffery M, Campbell R, Cabrera D, et al. Increased Computed Tomography Utilization in the Emergency Department and Its Association with Hospital Admission. *WestJEM* 2017;18:835–45. <https://doi.org/10.5811/westjem.2017.5.34152>.
- [20] France, portrait social. Paris: INSEE; 2024.
- [21] Densité des médecins spécialistes et généralistes au 1er Janvier 2024 - Pour 100.000 habitants - Eure-et-Loire. INSEE n.d. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2012677#titre-bloc-1>.
- [22] Panorama des services d’urgence en Centre-Val de Loire en 2023. n.d.
- [23] Panorama des services d’urgence en Centre-Val de Loire en 2024. n.d.
- [24] Fiche d’éclairage des Comptes de la Sécurité Sociale. n.d.
- [25] guide ADERIM (Aide à la demande d’examens de radiologie et imagerie médicale). Société Française de Radiologie (SFR) n.d. <https://aderim.radiologie.fr/presentation> (accessed April 4, 2025).
- [26] Calcaterra D, Di Modica G, Tomarchio O, Romeo P. A clinical decision support system to increase appropriateness of diagnostic imaging prescriptions. *Journal of Network and Computer Applications* 2018;117:17–29. <https://doi.org/10.1016/j.jnca.2018.05.011>.
- [27] Hanneltel L. Relancer les plateaux d’imagerie médicale mutualisés grace au modèle public-public. mémoire. Ecole des hautes études en santé publique, 2021.

Vu, le Directeur de Thèse

Vu, le Doyen

De la Faculté de Médecine de Tours
Tours, le

AUSSET Antoine

53pages – 5 tableaux – 11 figures

Résumé :

L'engorgement des services d'urgence en France constitue un enjeu majeur, allongeant sensiblement les délais de prise en charge. Selon la DREES, le temps d'attente a augmenté de 45 minutes entre 2013 et 2023, parallèlement à une hausse de 11 % du nombre de passages. Cette pression se répercute sur l'imagerie médicale : le scanner, privilégié pour sa rapidité diagnostique et sa vision plus fine, a supplanté la radiographie et l'échographie, jugée plus chronophage. Cette évolution accentue la charge des radiologues, particulièrement en soirée et le week-end, poussant de nombreux établissements, dont le CH de Dreux, à recourir à la téléradiologie pour couvrir l'activité nocturne.

OBJECTIF : Comparer la pertinence des scanners réalisés par les radiologues sur site et ceux réalisés par la société de téléradiologie IMADIS sur la période de garde (18h30 – 8h30).

METHODE : Étude observationnelle, descriptive, rétrospective et monocentrique, menée au CH de Dreux sur un mois (janvier 2025). L'évaluation de la pertinence a été réalisée par un comité d'adjudication composé d'un urgentiste et d'un radiologue. La durée de séjour au SAU, le devenir des patients ainsi que le délai de rendu des comptes rendus ont aussi été analysés.

RESULTATS : Sur 104 dossiers, aucune différence significative de pertinence n'a été observée entre IMADIS et les radiologues sur site ($p=0,9683$ et $p=0,7778$). L'évaluation différait toutefois selon l'examineur (urgentiste vs radiologue, $p=0,0290$). Le délai médian de rendu était plus court au CH de Dreux (30 min [22–52]) qu'avec IMADIS (61,5 min [51–88]), différence significative ($p<0,0001$). L'orientation clinique des patients ne variait pas selon le mode d'imagerie ($p=0,6825$).

CONCLUSION : La pertinence des scanners réalisés ne diffèrent pas selon le modèle de soins (radiologues sur site versus téléradiologie). Les résultats suggèrent que si le délai de rendu des résultats est un facteur clé, il n'a pas nécessairement d'incidence sur la prise en charge des patients à court terme.

Mots clés : Imagerie médicale, Téléradiologie, Services d’urgence et de soins intensifs, Orientation, Recommandations, Pratique professionnelles, pertinence.

Jury :

Président du Jury : Professeur Laurent BRUNEREAU

Directeur de thèse : Docteur Florent BAVOZET

Membres du Jury : Professeur Said LARIBI
 Monsieur Chloé LETANG

Date de soutenance : 8 octobre 2025