



# Université de Poitiers

## Faculté de Médecine et Pharmacie

ANNEE 2024 - 2025

### **THESE**

**POUR LE DIPLOME D'ETAT  
DE DOCTEUR EN MEDECINE  
(Décret du 25 novembre 2016)**

Présentée et soutenue publiquement  
Le 25 octobre 2024 à Poitiers  
Par Monsieur Robin JAMES

**Téléradiologie et permanences de soins : étude de l'impact sur l'activité scanographique en  
permanence de soins dans le Poitou Charentes.**

#### COMPOSITION DU JURY

**Président** : Monsieur le Professeur Rémy GUILLEVIN

**Membres** :

Monsieur le Professeur Marc PACCALIN

Monsieur le Docteur Jérémie LESTIENNE

**Directeur de thèse** :

Monsieur le Docteur Philippe BEYSSEN



# Université de Poitiers

## Faculté de Médecine et Pharmacie

ANNEE 2024 - 2025

### **THESE**

**POUR LE DIPLOME D'ETAT  
DE DOCTEUR EN MEDECINE  
(Décret du 25 novembre 2016)**

Présentée et soutenue publiquement  
Le 25 octobre 2024 à Poitiers  
Par Monsieur Robin JAMES

**Téléradiologie et permanences de soins : étude de l'impact sur l'activité scanographique en  
permanence de soins dans le Poitou Charentes.**

#### COMPOSITION DU JURY

**Président** : Monsieur le Professeur Rémy GUILLEVIN

**Membres** :

Monsieur le Professeur Marc PACCALIN

Monsieur le Docteur Jérémie LESTIENNE

**Directeur de thèse** :

Monsieur le Docteur Philippe BEYSSEN



## LISTE DES ENSEIGNANTS

Année universitaire 2023 – 2024

### SECTION MEDECINE

#### Professeurs des Universités-Praticiens Hospitaliers

- ALBOUY Marion, santé publique – **Référente égalité-diversité**
- BINET Aurélien, chirurgie infantile
- BOISSON Matthieu, anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
- BOULETI Claire, cardiologie
- BOURMEYSTER Nicolas, biochimie et biologie moléculaire
- BRIDOUX Frank, néphrologie
- BURUCOA Christophe, bactériologie-virologie
- CHEZE-LE REST Catherine, biophysique et médecine nucléaire
- CHRISTIAENS Luc, cardiologie
- CORBI Pierre, chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
- COUDROY Rémi, médecine intensive-réanimation – **Assesseur 2<sup>nd</sup> cycle**
- DAHYOT-FIZELIER Claire, anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
- DONATINI Gianluca, chirurgie viscérale et digestive
- DROUOT Xavier, physiologie – **Assesseur recherche**
- DUFOUR Xavier, Oto-Rhino-Laryngologie – **Assesseur 2<sup>nd</sup> cycle, stages hospitaliers**
- FAURE Jean-Pierre, anatomie
- FRASCA Denis, anesthésiologie-réanimation
- FRITEL Xavier, gynécologie-obstétrique
- GARCIA Rodrigue, cardiologie
- GERVAIS Elisabeth, rhumatologie
- GICQUEL Ludovic, pédopsychiatrie
- GOMBERT Jean-Marc, immunologie
- GOUJON Jean-Michel, anatomie et cytologie pathologiques
- GUILLEVIN Rémy, radiologie et imagerie médicale
- HAUET Thierry, biochimie et biologie moléculaire
- ISAMBERT Nicolas, oncologie
- JAAFARI Nematollah, psychiatrie d'adultes
- JABER Mohamed, cytologie et histologie
- JAYLE Christophe, chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
- KARAYAN-TAPON Lucie, oncologie
- KEMOUN Gilles, médecine physique et de réadaptation (*en disponibilité*)
- LECLERE Franck, chirurgie plastique, reconstructrice
- LELEU Xavier, hématologie
- LEVEQUE Nicolas, bactériologie-virologie – **Assesseur 1<sup>er</sup> cycle**
- LEVEZIEL Nicolas, ophtalmologie
- MACCHI Laurent, hématologie
- MCHEIK Jiad, chirurgie infantile
- MEURICE Jean-Claude, pneumologie
- MILLOT Frédéric, pédiatrie, oncologie pédiatrique
- MIMOZ Olivier, médecine d'urgence
- NASR Nathalie, neurologie
- NEAU Jean-Philippe, neurologie – **Assesseur pédagogique médecine**
- ORIOT Denis, pédiatrie
- PACCALIN Marc, gériatrie – **Doyen, Directeur de la section médecine**
- PELLERIN Luc, biologie cellulaire
- PERAULT-POCHAT Marie-Christine, pharmacologie clinique

- PERDRISOT Rémy, biophysique et médecine nucléaire – **Assesseur L.AS et 1<sup>er</sup> cycle**
- PERRAUD CATEAU Estelle, parasitologie et mycologie
- PRIES Pierre, chirurgie orthopédique et traumatologique
- PUYADE Mathieu, médecine interne
- RAMMAERT-PALTRIE Blandine, maladies infectieuses
- RICHER Jean-Pierre, anatomie
- RIGORD Philippe, neurochirurgie
- ROBLOT France, maladies infectieuses, maladies tropicales
- ROBLOT Pascal, médecine interne
- SAULNIER Pierre-Jean, thérapeutique
- SCHNEIDER Fabrice, chirurgie vasculaire
- SILVAIN Christine, gastro-entérologie, hépatologie – **Assesseur 3<sup>e</sup> cycle**
- TASU Jean-Pierre, radiologie et imagerie médicale
- THIERRY Antoine, néphrologie – **Assesseur 1<sup>er</sup> cycle**
- THILLE Arnaud, médecine intensive-réanimation – **assesseur 1<sup>er</sup> cycle stages hospitaliers**
- TOUGERON David, gastro-entérologie
- WAGER Michel, neurochirurgie
- XAVIER Jean, pédopsychiatrie

#### Maîtres de Conférences des Universités-Praticiens Hospitaliers

- ALLAIN Géraldine, chirurgie thoracique et cardio-vasculaire (*en mission 1 an à/c 01/11/2022*)
- BEN-BRIK Eric, médecine du travail (**en détachement**)
- BILAN Frédéric, génétique
- BRUNET Kévin, parasitologie et mycologie
- CAYSSIALS Emilie, hématologie
- CREMNITER Julie, bactériologie-virologie
- DIAZ Véronique, physiologie – **Référente relations internationales**
- EGLOFF Matthieu, histologie, embryologie et cytogénétique
- EVRARD Camille, oncologie
- GACHON Bertrand, gynécologie-obstétrique (*en dispo 2 ans à/c du 31/07/2022*)
- GARCIA Magali, bactériologie-virologie (*absente jusqu'au 29/12/2023*)
- GUENEZAN Jérémy, médecine d'urgence
- HARIKA-GERMANEAU Ghina, psychiatrie d'adultes
- JAVAUGUE Vincent, néphrologie
- JUTANT Etienne-Marie, pneumologie
- KERFORNE Thomas, anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire (*en mission 1 an à/c 01/11/2022*)
- LAFAY-CHEBASSIER Claire, pharmacologie clinique
- LIUU Evelyne, gériatrie – **assesseur 1<sup>er</sup> cycle stages hospitaliers**
- MARTIN Mickaël, médecine interne – **Assesseur 2<sup>nd</sup> cycle**
- MASSON REGNAULT Marie, dermato-vénérologie
- PALAZZO Paola, neurologie (*en dispo 5 ans à/c du 01/07/2020*)
- PICHON Maxime, bactériologie-virologie
- PIZZOFERRATO Anne-Cécile, gynécologie-obstétrique

- RANDRIAN Violaine, gastro-entérologie, hépatologie
- SAPANET Michel, médecine légale
- THUILLIER Raphaël, biochimie et biologie moléculaire
- VALLEE Maxime, urologie

***Maître de Conférences des universités de médecine générale***

- MIGNOT Stéphanie

***Professeur associé des universités des disciplines médicales***

- FRAT Jean-Pierre, médecine intensive-réanimation

***Professeur associé des universités des disciplines odontologiques***

- FLORENTIN Franck, réhabilitation orale

***Professeurs associés de médecine générale***

- ARCHAMBAULT Pierrick
- AUDIER Pascal
- BIRAULT François
- BRABANT Yann
- FRECHE Bernard

***Maîtres de Conférences associés de médecine générale***

- AUDIER Régis
- BONNET Christophe
- DU BREUILLAC Jean
- FORGEOT Raphaële
- JEDAT Vincent

***Professeurs émérites***

- BINDER Philippe, médecine générale (08/2028)
- DEBIAIS Françoise, rhumatologie (08/2028)
- GIL Roger, neurologie (08/2026)
- GUILHOT-GAUDEFFROY François, hématologie et transfusion (08/2026)
- INGRAND Pierre, biostatistiques, informatique médicale (08/2025)
- LECRON Jean-Claude, biochimie et biologie moléculaire (08/2028)
- MARECHAUD Richard, médecine interne (08/2026)
- RICCO Jean-Baptiste, chirurgie vasculaire (08/2024)
- ROBERT René, médecine intensive-réanimation (30/11/2024)
- SENON Jean-Louis, psychiatrie d'adultes (08/2026)

***Professeurs et Maîtres de Conférences honoraires***

- AGIUS Gérard, bactériologie-virologie
- ALCALAY Michel, rhumatologie
- ALLAL Joseph, thérapeutique (ex-émérite)
- ARIES Jacques, anesthésiologie-réanimation
- BABIN Michèle, anatomie et cytologie pathologiques
- BABIN Philippe, anatomie et cytologie pathologiques
- BARRIERE Michel, biochimie et biologie moléculaire
- BECQ-GIRAUDON Bertrand, maladies infectieuses, maladies tropicales (ex-émérite)
- BEGON François, biophysique, médecine nucléaire
- BOINOT Catherine, hématologie – transfusion
- BONTOUX Daniel, rhumatologie (ex-émérite)
- BURIN Pierre, histologie
- CARRETIER Michel, chirurgie viscérale et digestive (ex-émérite)
- CASTEL Olivier, bactériologie-virologie ; hygiène
- CAVELLIER Jean-François, biophysique et médecine nucléaire
- CHANSIGAUD Jean-Pierre, biologie du développement et de la reproduction
- CLARAC Jean-Pierre, chirurgie orthopédique
- DABAN Alain, oncologie radiothérapie (ex-émérite)

- DAGREGORIO Guy, chirurgie plastique et reconstructrice
- DEBAENE Bertrand, anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
- DESMAREST Marie-Cécile, hématologie
- DEMANGE Jean, cardiologie et maladies vasculaires
- DORE Bertrand, urologie (ex-émérite)
- EUGENE Michel, physiologie (ex-émérite)
- FAUCHERE Jean-Louis, bactériologie-virologie (ex-émérite)
- FONTANEL Jean-Pierre, Oto-Rhino Laryngologie (ex-émérite)
- GILBERT-DUSSARDIER Brigitte, génétique
- GOMES DA CUNHA José, médecine générale (ex-émérite)
- GRIGNON Bernadette, bactériologie
- GUILLARD Olivier, biochimie et biologie moléculaire
- GUILLET Gérard, dermatologie
- HERPIN Daniel, cardiologie (ex-émérite)
- JACQUEMIN Jean-Louis, parasitologie et mycologie médicale
- KAMINA Pierre, anatomie (ex-émérite)
- KITZIS Alain, biologie cellulaire (ex-émérite)
- KLOSSEK Jean-Michel, Oto-Rhino-Laryngologie
- KRAIMPS Jean-Louis, chirurgie viscérale et digestive
- LAPIERRE Françoise, neurochirurgie (ex-émérite)
- LARSEN Christian-Jacques, biochimie et biologie moléculaire
- LEVARD Guillaume, chirurgie infantile
- LEVILLAIN Pierre, anatomie et cytologie pathologiques
- MAIN de BOISSIERE Alain, pédiatrie
- MARCELLI Daniel, pédopsychiatrie (ex-émérite)
- MARILLAUD Albert, physiologie
- MAUCO Gérard, biochimie et biologie moléculaire (ex-émérite)
- MENU Paul, chirurgie thoracique et cardio-vasculaire (ex-émérite)
- MORICHAU-BEAUCHANT Michel, hépato-gastro-entérologie
- MORIN Michel, radiologie, imagerie médicale
- PAQUEREAU Joël, physiologie
- POINTREAU Philippe, biochimie
- POURRAT Olivier, médecine interne (ex-émérite)
- REISS Daniel, biochimie
- RIDEAU Yves, anatomie
- RODIER Marie-Hélène, parasitologie et mycologie
- SULTAN Yvette, hématologie et transfusion
- TALLINEAU Claude, biochimie et biologie moléculaire
- TANZER Joseph, hématologie et transfusion (ex-émérite)
- TOUCHARD Guy, néphrologie (ex-émérite)
- TOURANI Jean-Marc, oncologie
- VANDERMARCC Guy, radiologie et imagerie médicale

## SECTION PHARMACIE

### *Professeurs des universités-praticiens hospitaliers*

- DUPUIS Antoine, pharmacie clinique – **Assesseur pédagogique pharmacie**
- FOUCHER Yohann, biostatistiques
- GREGOIRE Nicolas, pharmacologie et pharmacométrie
- MARCHAND Sandrine, pharmacologie, pharmacocinétique
- RAGOT Stéphanie, santé publique

### *Professeurs des universités*

- BODET Charles, microbiologie
- CARATO Pascal, chimie thérapeutique
- FAUCONNEAU Bernard, toxicologie
- FAVOT-LAFORGE Laure, biologie cellulaire et moléculaire
- GUILLARD Jérôme, pharmacochimie
- IMBERT Christine, parasitologie et mycologie médicale
- OLIVIER Jean-Christophe, pharmacie galénique, biopharmacie et pharmacie industrielle – **réfèrent relations internationales**
- PAGE Guylène, biologie cellulaire, biothérapeutiques
- PAIN Stéphanie, toxicologie
- SARROUILHE Denis, physiologie humaine – **Directeur de la section pharmacie**

### *Maîtres de conférences des universités-praticiens hospitaliers*

- BARRA Anne, immuno-hématologie
- BINSON Guillaume, pharmacie clinique – **encadrement stages hospitaliers**
- THEVENOT Sarah, hygiène, hydrologie et environnement – **encadrement stages hospitaliers**

### *Maîtres de conférences*

- BARRIER Laurence, biochimie générale et clinique
- BON Delphine, biophysique
- BRILLAUD Julien, pharmacocinétique, biopharmacie
- BUYCK Julien, microbiologie (HDR)
- CHAUZY Alexia, pharmacologie fondamentale et thérapeutique
- DEBORDE-DELAGE Marie, chimie analytique
- DELAGE Jacques, biomathématiques, biophysique
- GIRARDOT Marion, biologie végétale et pharmacognosie
- INGRAND Sabrina, toxicologie
- MARIVINGT-MOUNIR Cécile, pharmacochimie (HDR)
- PINET Caroline, physiologie, anatomie humaine
- RIOUX-BILAN Agnès, biochimie – **Référente CNAES – Responsable du dispositif COME'in – référente égalité-diversité**
- TEWES Frédéric, chimie et pharmacotechnie (HDR)
- THOREAU Vincent, biologie cellulaire et moléculaire
- WAHL Anne, phytothérapie, herborisation, aromathérapie

### *Maîtres de conférences associés - officine*

- DELOFFRE Clément, pharmacien
- ELIOT Guillaume, pharmacien
- HOUNKANLIN Lydwin, pharmacien

### *A.T.E.R. (attaché temporaire d'enseignement et de recherche)*

- ARANZANA-CLIMENT Vincent, pharmacologie
- KAOUAH Zahyra, bactériologie
- MOLINA PENA Rodolfo, pharmacie galénique

### *Professeur émérite*

- COUET William, pharmacie clinique (08/2028)

### *Professeurs et Maîtres de Conférences honoraires*

- BARTHES Danièle, chimie analytique (directrice honoraire)
- BAUDRY Michel, physiologie (directeur honoraire)
- BOURIANNES Joëlle, physiologie
- BRISSON Anne-Marie, chimie thérapeutique-pharmacocinétique
- COURTOIS Philippe, pharmacie clinique-pharmacodynamie (directeur honoraire)
- DE SCHEEMAERKER Henri, botanique et cryptogamie
- FOURTILLAN Jean-Bernard, pharmacologie et pharmacocinétique
- GIRAUD Jean-Jacques, chimie analytique
- GUERIN René, biophysique
- HERISSE Jacques, biologie moléculaire
- HUSSAIN Didja, pharmacie galénique
- JANVIER Blandine, bactériologie, virologie et parasitologie
- JOUANNETAUD Marie-Paule, chimie thérapeutique (directrice honoraire)
- LEVESQUE Joël, pharmacognosie
- MAISSIAT Renée, biologie cellulaire et moléculaire
- METTEY Yvette, chimie organique
- PARIAT Claudine, pharmacodynamie
- RABOUAN Sylvie, chimie physique, chimie analytique
- SEGUIN François, biophysique, biomathématiques (directeur honoraire)
- VANTELON Nadine, biochimie
- VIOSSAT Bernard, chimie générale et minérale

## CENTRE DE FORMATION UNIVERSITAIRE EN ORTHOPHONIE (C.F.U.O.)

- GICQUEL Ludovic, PU-PH, **directeur du C.F.U.O.**
- VERON-DELOR Lauriane, maître de conférences en psychologie

## ENSEIGNEMENT DE L'ANGLAIS

- DEBAIL Didier, professeur certifié

## CORRESPONDANTS HANDICAP

- Pr PERDRISOT Rémy, section médecine
- Dr RIOUX-BILAN Agnès, section pharmacie



## REMERCIEMENTS :

**Cette thèse est le résultat et la conséquence de l'aide et du soutien de nombreuses personnes que je souhaite remercier ici.**

Je remercie tout d'abord mon directeur de thèse, **Philippe BEYSSEN**, pour sa confiance, sa disponibilité et ses suggestions pertinentes.

Je tiens à remercier les membres du jury, le **Professeur Rémy GUILLEVIN**, le Professeur et Doyen de la faculté de médecine **Marc PACCALIN**, et le **Dr Jérémie LESTIENNE**, pour avoir accepté d'évaluer ce travail, pour leurs remarques constructives et pour leur présence ce jour de soutenance.

**Un immense merci à mes collègues et cointernes, ainsi qu'à tous ceux que j'ai croisés dans les services de radiologie du CHU de Poitiers, des CH d'Angoulême et de La Rochelle :**

Un merci particulier à ceux qui rendent le quotidien au travail plus simple et plus agréable : les **Dr Ayoub GUERRAB**, **Imane M'RABET**, **Guillaume STZARK**, **Benjamin LENGLET**, **Pierre DAUBE**, **Nadeem BEYDOUN**.

Un grand merci à mes vieux cointernes devenus jeunes chefs, à **Killian** le roi du gravel, à **Finoana** et **Adamfa** les quasi inséparables et **Thomas**, Merci aux 4 pour m'avoir montré les chemins à suivre, et parfois ceux à éviter.

A **Charles** pour tous ces Fives organisés, pour les plannings les plus rapides de l'années, pour m'avoir montrer comment allumer du feu en se frottant les mains.

A **Brahim** pour ces assiettes toujours jaunes, à **Amélia** pour ces rires, à **Yasmine** pour sa bonne humeur, à **Pierre** pour ses moments sur la lune.

Merci à **Nora**, **Mélina** et **Marion**, vous avez toute ma confiance pour vos débuts de chefs.

Merci pour tout, à ceux qui méritent autant d'être dans la catégorie cointernes qu'amis, à **Salomé** pour son amitié, son intelligence sans faille, pour m'avoir appris la capitale des îles Marshall, à **Florentin** pour sa curiosité sur n'importe quel sujet, le futur et le présent de la radiologie, à **Constance**, avec ou sans couronne, pour avoir tellement divaguer et parler goûter.

Merci aux trois nouveaux **Antoine**, **Théodore** et **Emilien**, pour ce semestre et les prochains, pour la folie du premier, l'humour du second et la force tranquille du dernier.

**Un énorme merci à tous mes amis, ceux d’hier et d’aujourd’hui, ceux qui m’ont accompagné à travers l’internat et l’externat, et encore longtemps évidemment :**

A **Maxime**, le plus grand, celui qui comprendra toujours mes jeux de mots avant les autres.

A **Pierre**, Bière, Pet dans le pot, Lapis, continue à m’enfumer de ta clope élec.

A **Domitille**, toujours là pour les autres, tel son mouchoir pour son nez.

A **Juliette** la liberté incarnée, continue de mordre la vie.

A **Florian**, de loin le mec le plus drôle que je connais, et tellement plus encore.

A **Maureen** d’avoir toujours été là, de m’appeler toujours au mauvais moment.

**Merci et encore merci à ses découvertes de l’internat, qui ont rendu Poitiers, Angoulême et La Rochelle bien plus agréable :**

A **Valentin**, pour ces nuits sans dormir, pour ces jours dans la montagne ou manette en main, pour le Suze lait, et nos discussions pour refaire le monde.

A **Hugo** et **Paul**, mes deux frères de radio finalement. A **Hugo** pour me permettre de voir la vie avec clairvoyance. A **Paul**, pour son amour de la simplicité, alors qu’il apprécie la complexité dans tout, dans chaque aliment, dans chaque son, dans chaque situation géopolitique ou non.

A **Alexandra** le 5<sup>ème</sup> boyz. C’est Hugo le mec d’**Alexandra** et pas l’inverse.

A **Wassim**, c’était un réel plaisir de vivre avec toi, de parler de tout et de rien, de cuisiner au feeling, de faire le marché, d’aller aux cèpes, de s’endormir avec le diable.

A **Cécile**, pour ce cache-cache dans les rues de Saintes, pour avoir été la ses 4 ans, tellement hâte de te retrouver le semestre pro.

A **Farah**, le F et le S, hâte de souhaiter tes prochains anniversaires indiens.

A **Mathilde** et **Maxime** complètement complémentaire. Toujours un plaisir d’aller à Béruges ou de jouer à Catan (non).

A **Chloé** la mif toujours avec le sourire, à **J-Lo** le frerot, j’espère que j’aurais la chance de repasser un semestre avec toi.

A **Quentin** et **Aloïs**, entre calmes et tempêtes, les forces tranquilles, Forces avec un grand F.

A **Julia**, merci « potto », merci de me donner de si belles idées de remerciements.

A **Fahd**, tranquille tranquille, au calme, OKLM.

Merci au double **I** pour ce premier semestre incroyable. Merci à **Marie**, devenue présidente et à **Anne So** pour notre arrivée commune à Poitiers.

Merci à la coloc des filles **Lamia**, **Marie** et **Manon** pour le semestre d’Angoulême et le suivant, je n’ai que de bons souvenirs. Merci à **Juliette** pour tout, pour avoir été là, pour tout ce que tu as fait pour moi.

Merci à tous ceux que j’ai croisé à travers ces différents semestres, à **Micka** et à **Louis**, à **Thibaud** et **W E L Y** et, à **Jordan**, à **RoRo Romane**, **Jules**, **Charlotte**, **Lamouche** et **Pauline Shrek**, **Julie**, Etc...

Cette liste est largement non exhaustive.

Merci à cette dernière colloc si étonnante, à **Louis** pour avoir vécu ensemble nos travaux de thèse, pour ces pauses repas et séries si nombreux et salutaires, à **Rémi** ma découverte du semestre, le Best, à **Guillaume** pour son enthousiasme, sa force tranquille et mon coup de fourchette, à **Yaya**, pour tes éclats de rire, à **Mylène** et **Adamfa** pour qui tiennent la baraque tant au niveau choral que pour le reste, vous allez me manquer. A **Malo**, le coloc

**Je n'oublie évidemment pas ma famille, un merci gigantesque :**

A ma sœur **Léa**, celle qui a toujours été avec moi, quoi que tu fasses tu réussiras.

A mes **parents**, pour leur soutien sans faille, pour m'avoir transmis tant de choses, notamment le goût du sport, de la musique, de l'art.

A mes 4 grands-parents que j'ai la chance d'aussi bien connaître. A **Mamie Icare** et ses patates aux fours, ses mini crêpes, et ses autres repas qui réunissent toute la famille, à **Papy Icare** pour son amour et sa culture de tout, pour ses ronflements devant les matchs ou le tour de France, à **Mamie Mouton**, pour sa confiture, pour sa chance légendaire à la belote, pour sa justesse musicale, à **Papy Mouton** pour son exemple, pour les balades, pour avoir descendu le Plomb du Cantal à VTT.

A mes cousines **Laurine** et **Anaïs**, pour chaque vacances passées ensembles, pour nos disputes au kem's. A tous mes **autres cousins** que je recroise à chaque fois avec plaisir.

A mes nombreux oncles et tantes, **Ludo, Céline, Christophe, Benoit, Sandrine, Lolo**, merci.

Merci à **ChatGPT**, t'oublier aurait été une injustice.

## **Table des matières**

<b>1. INTRODUCTION :</b>	11
<b>1.1. Définitions :</b>	11
<b>1.2. Historique de la téléradiologie :</b>	12
<b>1.3. Augmentation du nombre d'examen aux urgences :</b>	13
<b>1.4. Démographie médicale et permanences des soins :</b>	15
<b>1.5. Permanence de soins :</b>	19
<b>1.6. Présentation des différents centres hospitaliers étudiés :</b>	20
<b>1.7. Justification et Objectif de l'Étude</b>	22
<b>2. MATERIEL ET METHODES</b>	23
<b>2.1. Données</b>	23
<b>2.2. Analyse statistique :</b>	24
<b>2.3. Analyse temporelle</b>	26
<b>3. RESULTATS :</b>	27
<b>3.1. Population :</b>	27
<b>3.2. Permanence de soins :</b>	29
<b>3.3. Volume de scanners sur la nuit :</b>	29
<b>3.4. Critères de jugement principaux et secondaires :</b>	30
<b>3.5. Répartitions des scanners selon les tranches horaires :</b>	32
<b>3.6. Scanners chez les patients de moins de 18 ans :</b>	33
<b>3.7. Scanners demandés par les urgences :</b>	34
<b>3.8. Analyse temporelle :</b>	34
<b>4. DISCUSSION :</b>	36
<b>4.1. Le résultat principal et son implication majeure :</b>	36
<b>4.2. Interprétation des résultats</b>	37
<b>4.3. Forces et limites de l'étude</b>	40
<b>4.4. Suggestions</b>	42
<b>5. CONCLUSION</b>	43
<b>6. REFERENCES :</b>	44
<b>7. ANNEXES :</b>	47
<b>RESUME :</b>	55

## **1. INTRODUCTION :**

### **1.1.Définitions :**

#### **1.1.1.Téléradiologie :**

La téléradiologie est par extension un acte de télé médecine, pratiquée à distance d'un patient par un radiologue effecteur, répondant à un médecin demandeur.

Il répond par définition aux mêmes obligations de moyen, de sécurité et de qualité, suivant les règles de déontologie médicale et de bonnes pratiques professionnelles.

La Société Française de Radiologie la distingue en 2 actes :

- L'acte de Télédiagnostic définit comme « la prise en charge médicale radiologique à distance au service d'un patient en l'absence d'un radiologue sur place, soit en urgence de façon ponctuelle, soit de façon régulière en dehors de l'urgence », assimilable à la téléconsultation au sens de la loi HPST du 21 juillet 2009.
- L'acte de Téléexpertise ou « le recours à un deuxième avis ».

La télétransmission d'images ou la seule téléinterprétation ne sont considérées que comme des étapes dans la pratique de la téléradiologie et non comme acte médical global de téléradiologie (1).

La réalisation d'un acte d'imagerie médicale avec interprétation à distance est un acte synchrone, réalisé et interprété en temps réel, nécessitant la présence à distance de l'imageur pour analyse de la demande de l'examen, la supervision, l'analyse des images et le besoin d'un complément d'examen. (2)

#### **1.1.2.Permanence de soins :**

La permanence de soins en établissement de santé, qui nous intéresse ici, est définie par l'accueil et la prise en charge de nouveaux patients dans une structure de soins d'un établissement de santé en aval et/ou dans le cadre des réseaux de médecine d'urgence, la nuit (à partir de 20h le soir le plus souvent et jusqu'à 8h du matin), le week-end et les jours fériés, selon la Loi n° 2009-879 du 21 juillet 2009 portant réforme de l'hôpital et relative aux patients, à la santé et aux territoires, titre 1er, chapitre 1er, article 1<sup>er</sup>.

Elle se distingue des permanences de soins en ambulatoire, des services d'urgences, en permettant la réalisation de soins spécialisés en aval des services d'urgences ou en accès direct en lien avec la régulation médicale. (3)

La permanence de soins correspond à l'ensemble des gardes et astreintes reconnues par les Agences Régionales de Santé, et leur mise en œuvre par les établissements de santé. (4)

En radiologie diagnostique, spécialité médico-technique, nécessaire à l'organisation des soins et des prises en charges, les permanences des soins s'inscrivent dans une logique de proximité dans les schémas régionaux de PDES (permanences des soins en établissement de santé) et notamment dans les établissements support des GHT.

## **1.2. Historique de la téléradiologie :**

Depuis ses prémices avec l'invention en 1876 du téléphone par Bell et Watson, le développement de la télé médecine et de la télé radiologie suit les découvertes des nouvelles méthodes de communication.

Les premières utilisations de « télé radiologie » peuvent être attribuées à l'emploi de communications télévisuelles entre les services des urgences et de télé radiologie dans des circuits fermés intra-hospitaliers dès le milieu des années 60.

Le développement de l'informatique dans les années 70-80, et notamment des méthodes de stockage numérique de l'information puis de sa retransmission « store and forward », permet de simplifier ces opérations, et notamment le besoin des différents partis à être simultanément présents.

La démocratisation d'internet dans la seconde partie des années 90, et donc l'introduction d'un moyen de communication à grande échelle et à faibles coûts, associée à une nette amélioration des performances du matériel informatique, et au développement de l'archivage numérique d'images (PACS) par l'intermédiaire d'une standardisation des données (DICOM), fait rentrer la télé radiologie dans l'ère moderne. (5)

En 1994, l'American College of Radiology publie ses premières recommandations sur la pratique de la télé radiologie. Treize ans plus tard, le conseil national de radiologie (G4) et l'ordre national des médecins cosignent le premier guide du bon usage professionnel et de déontologie de la télé radiologie en France.

Le développement de la télé radiologie s'appuie directement sur un besoin d'interprétation d'imageries en urgence, et notamment en horaires de nuit.

En 1999, un sondage réalisé aux Etats-Unis montrait que la télé radiologie, dans les groupes de radiologues la pratiquant, était utilisée dans 92% des cas pour fournir des interprétations en horaires de nuit.(6) Le terme de « Nighthawk » entre dans le vocabulaire médical américain en référence aux radiologues réalisant la couverture de soins nocturne et par extension aux entreprises fournissant des services de télé radiologie externe et notamment de permanence de soins.(5)

Ainsi en 2007, au congrès annuel de la RSNA (Radiological Society of North America) 41 sociétés proposaient de la couverture de soins par télé radiologie. (7)

Une évolution plus récente de la pratique est une conséquence de la pandémie à Covid 19, avec une augmentation des stations de travail à domicile, et de la réalisation de permanence de soins par l'intermédiaire de télé radiologie internalisée. (8)

Plus récemment en 2016, en Europe, l'European Society of Radiology montrait par l'intermédiaire d'un sondage adressé à ses membres que 68,3% de ses réponders utilisaient la téléradiologie dans leur pratique, que 48,3% de leurs organisations utilisaient de la téléradiologie externe dont 23,4% pour la couverture des nuits ou des WE. L'utilisation de téléradiologie interne au service était, elle, rapportée pour 73% de leur organisation.

Pour 62.7% des réponders, les médecins demandeurs de leur environnement de travail étaient satisfaits de l'utilisation de la téléradiologie, les deux avantages revenant le plus fréquemment étant une meilleure disponibilité du radiologue et une publication des comptes rendus / résultats plus rapides. (9)

En effet, la téléradiologie avait déjà montré son efficacité avec des délais radiologiques plus courts en garde comparativement à une permanence radiologique sur place lors de l'étude conduite par A. Martinon dans deux hôpitaux français. (10)

Elle présente aussi l'avantage lorsqu'elle est utilisée en inter hospitalier de diminuer le nombre de scanners réalisés, de diminuer les délais de décision de traitement et de diminuer le nombre de transferts de patient et d'hospitalisations avec des économies substantielles en termes de coûts. (11–13)

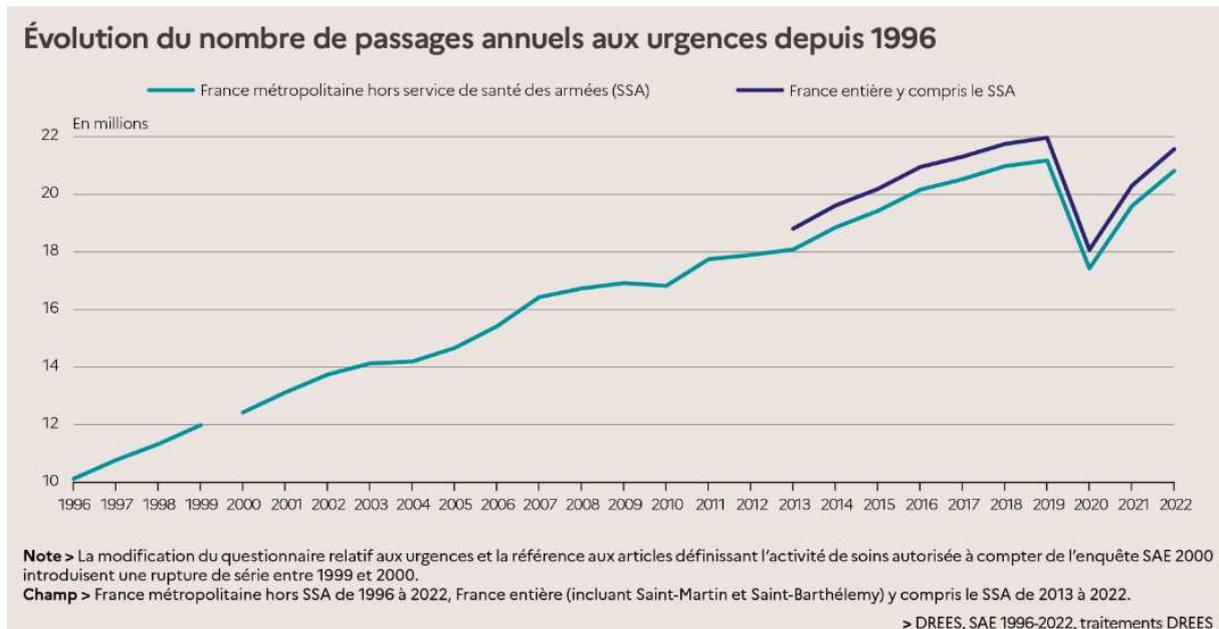
### **1.3. Augmentation du nombre d'examen aux urgences :**

La démocratisation de la téléradiologie ces vingt dernières années s'inscrit dans un tableau plus global d'augmentation de la demande d'examens d'imagerie et notamment de la demande d'imagerie d'urgences.

Au Royaume-Uni, le National Health Service publiait en 2014 un rapport sur la hausse du nombre d'examens d'imagerie diagnostique depuis 2004 en faveur d'un accroissement de 40% sur la durée étudiée et notamment de 160% pour les scanners soit une augmentation de 10,1% par an. (14)

En 2019, l'étude rétrospective menée de 2006 à 2014 par Selvarajan and al, montrait une augmentation significative (+8%) aux États Unis du passage aux urgences accompagnées par une nette augmentation du nombre d'examens demandés (+38.4%) et d'une hausse du nombre d'examens par passages aux urgences. (15)

S'il est possible d'extrapoler la hausse de la demande d'imagerie aux urgences à la hausse du nombre de passages aux urgences, la tendance française semble suivre ses résultats avec selon l'enquête Urgences de 2023 une augmentation continue du nombre de passages annuels (x2 de 1996 à 2016) et par 24h (+13% de 2013 à 2022) (*figure 1*), avec une parenthèse de la pandémie Covid refermée et des niveaux en 2022 revenus à ceux de 2019. (16)



**Figure 1: Évolution du nombre de passages annuels aux urgences depuis 1996**

Parmi les examens d'imagerie demandés aux urgences, le scanner semble se détacher notamment avec son augmentation récente supérieure aux modalités plus anciennes (radiographie et échographie) que l'on peut mettre sur son accessibilité et sa rapidité d'exécution ainsi que de sa capacité décisionnelle et diagnostique. (14,17)

Cet examen clé sur le diagnostic et sur la prise en charge de nombreux patients semble en effet être un marqueur indiqué de l'augmentation d'imagerie notamment aux urgences.

S'appuyant sur un rapport du National Health Service montrant une augmentation constante du scanner de 2013 à 2018, en nombre et en part d'imagerie, Lyon and al. se penche sur l'utilisation de cet examen en contexte d'urgence lors de la permanence de soins (soirée, nuit et WE) et montre une multiplication par 10 des scanners réalisés la nuit de 2007 à 2021, et des tendances similaires le week-end et en soirée. (18)

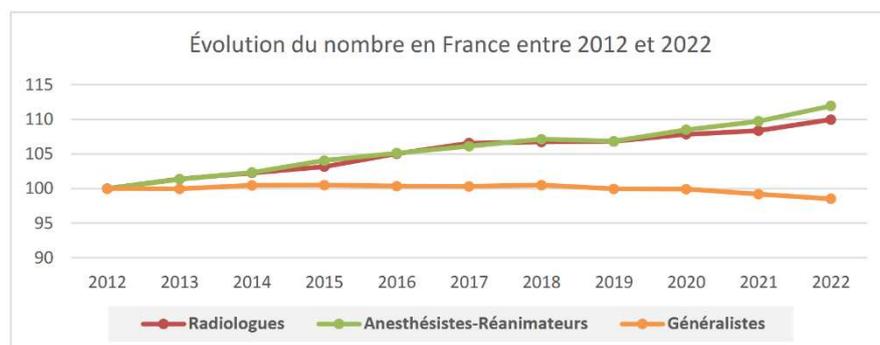
Le vieillissement de la population et donc l'augmentation de la moyenne d'âge de passage aux urgences est une cause potentielle et surajoutée de surutilisation, et par extension d'augmentation en nombre, du scanner. L'âge et les comorbidités étant en effet les principaux critères intrinsèques à la surutilisation du scanner, retrouvés dans la littérature. (19)

On retrouve également des facteurs organisationnels liés à l'engorgement des urgences (contrainte de temps, de place et de volume de travail) et des facteurs psychologiques liés aux volontés de réassurance ou de réponse aux attentes du patient. (20)

## 1.4. Démographie médicale et permanences des soins :

### 1.4.1. A l'échelle nationale :

Bien que la France présente une démographie radiologique supérieure à la plupart de ces voisins européens avec 13,4 radiologues formés pour 100 000 habitants en 2022, associée à une hausse de 10% de ces effectifs depuis 2012 avec 9038 radiologues (*figure 2*), elle se heurte toujours à d'importantes disparités territoriales.



**Figure 2 : Évolution du nombre de radiologues, anesthésistes et généralistes entre 2012 et 2022 selon une base 100.**

Les régions Pays de la Loire (9,5), Guadeloupe (8), Guyane (5) et Mayotte (1) se situent loin de la moyenne nationale et encore plus des deux régions de tête que sont la Provence Alpes Cotes d'Azur et l'Île de France avec 17 radiologues pour 100 000 habitants (*figure 3*). (21)

Malgré l'augmentation en nombre, les instances radiologiques (G4) mettent en garde contre une progression démographique en leurre, avec un rapport de plus en plus défavorable de demandeurs/radiologues, une part en baisse de radiologue sur le nombre total de médecin et une augmentation de la demande d'imagerie. (22)

# LA DENSITÉ DES RADIOLOGUES EN 2022

Tous modes d'exercice

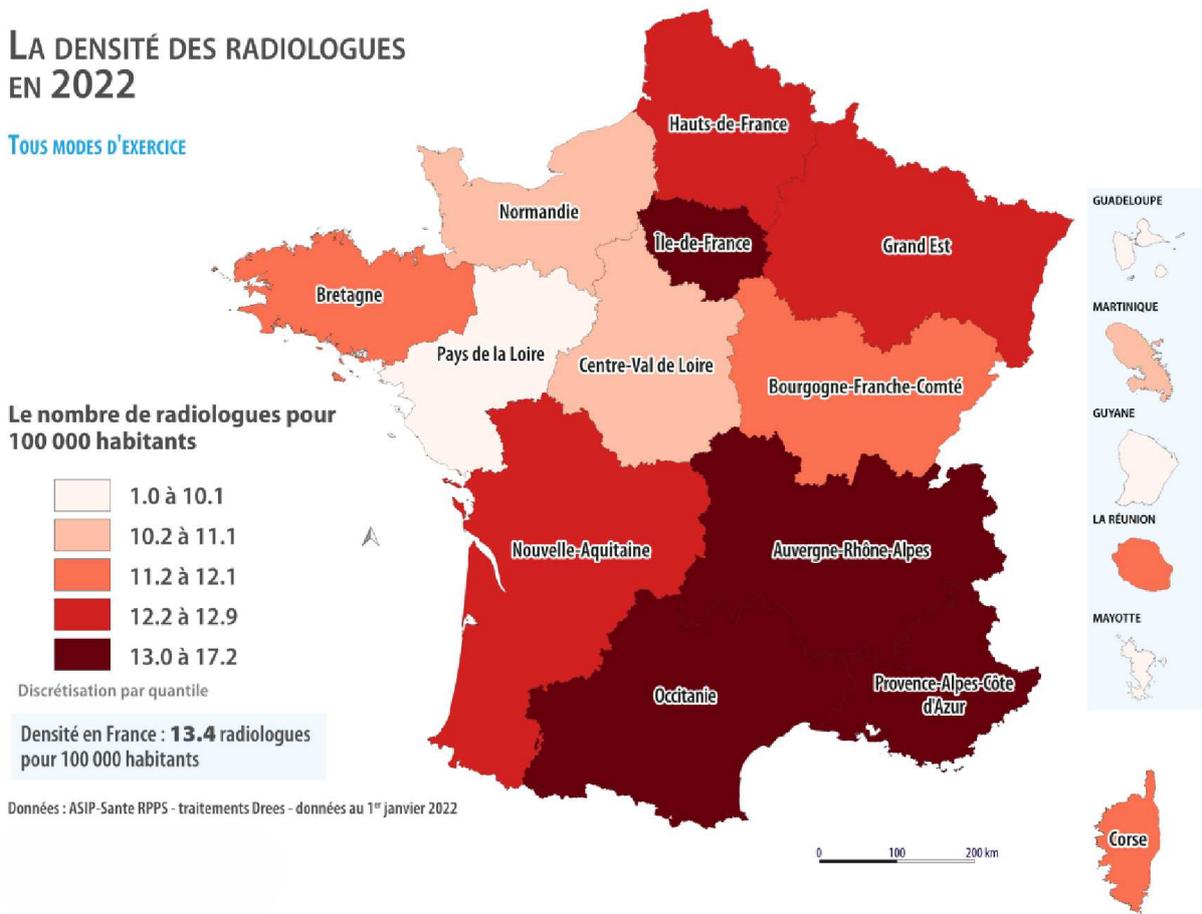


Figure 3 : Densité de radiologue par région en France métropolitaine et dans les DROMs en 2022.

De plus, la radiologie présente une des pyramides des âges les plus déséquilibrées du corps médical avec un âge moyen en 2022 de 51,3 ans (figure 4). (21)

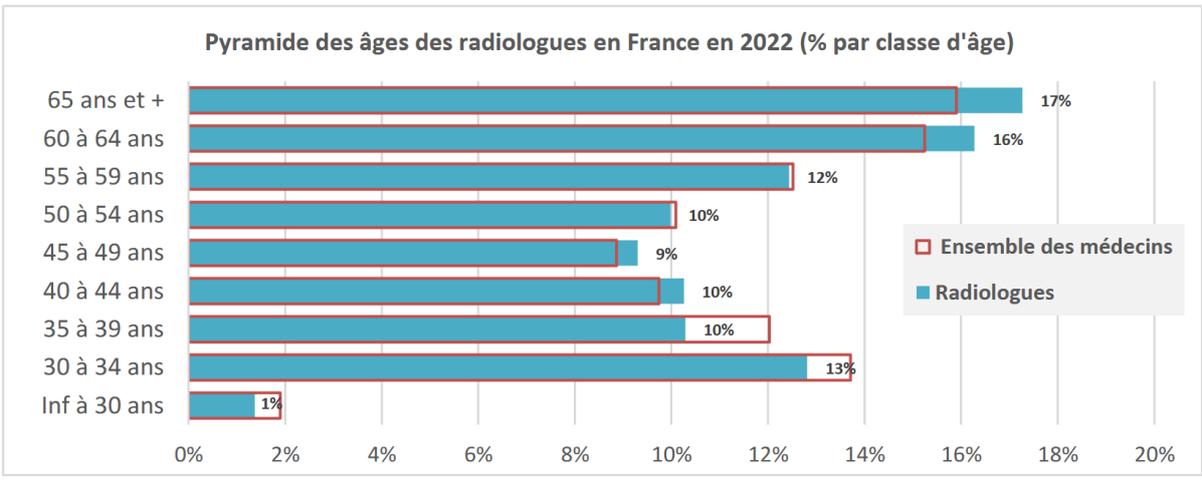
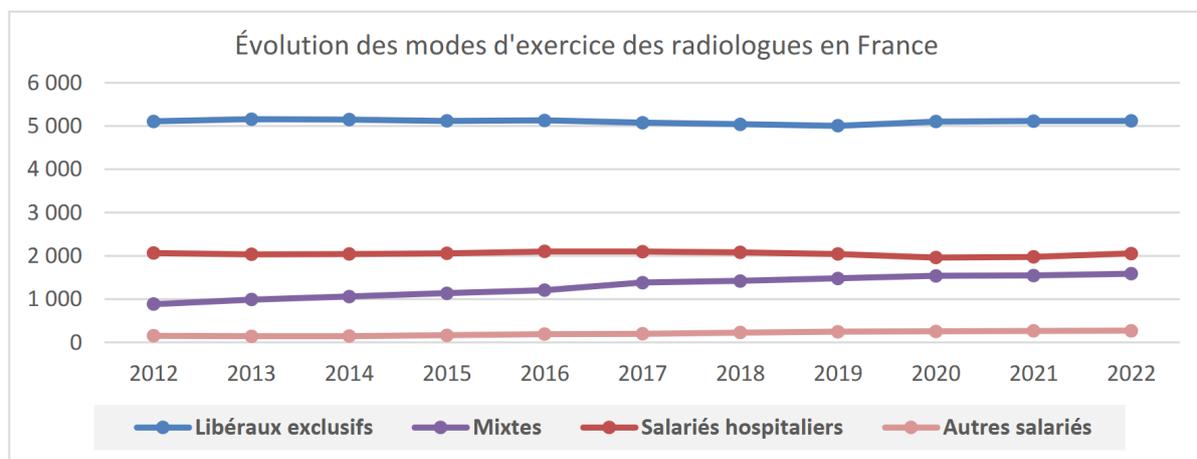


Figure 4 : Pyramide des âges des radiologues et de l'ensemble des médecins en France en 2022 par pourcentage de classe d'âge.

Concernant le mode d'exercice, la répartition est relativement stable depuis 2012 avec 57% de libéraux exclusifs et 32% de salariés hospitaliers, l'exercice mixte (18%) présentant cependant une discrète progression (*figure 5*). (21)

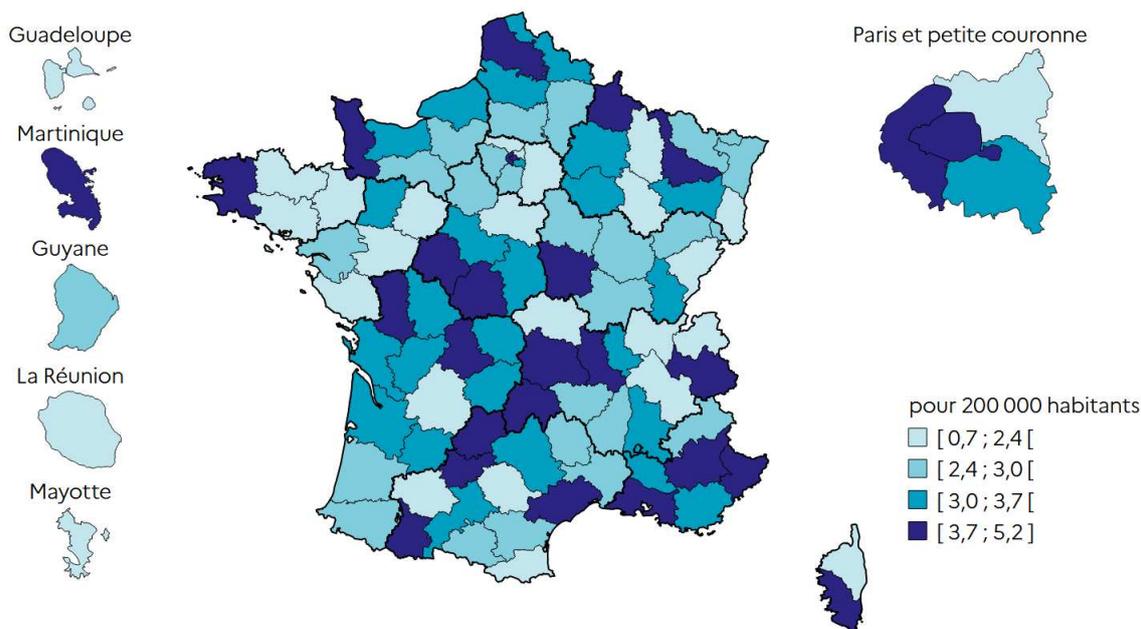


**Figure 5 : Évolution des différents modes d'exercices des radiologues en France de 2012 à 2022.**

En ce qui concerne le taux de vacance statutaire des praticiens hospitaliers, la situation semble plus inquiétante, avec un secteur de l'imagerie médicale (radiologie et médecine nucléaire) présentant depuis 2007 le taux plus important avec 43.4% de postes à temps plein non occupés (vs 31.6% en moyenne) et de 56.3% de postes à temps partiel, seulement dépassée récemment par la psychiatrie.

Ces taux sont en augmentation respectivement de 52 et 40% depuis 2007. (23,24)

Si la France présente le parc de machines scanographiques le plus récents, il reste néanmoins en 2023 dans le dernier tiers d'européen et en dessous de la moyenne de l'union européenne (32,1) sur le plan démographique avec 27,2 scanners par millions d'habitants. On retrouve également un déséquilibre territorial avec une région Pays de la Loire et des territoires d'outre-mer (sauf la Martinique) en retrait (*figure 6*).



**Note** > Les bornes correspondent à une répartition en quartiles.

**Champ** > France entière (incluant Saint-Martin et Saint-Barthélemy), y compris le SSA.

**Sources** > DREES, SAE 2020, traitements DREES ; Insee, estimation de la population au 1<sup>er</sup> janvier 2020.

**Figure 2 : Nombre de scanners par département en France métropolitaine et DROMs en 2020.**

#### 1.4.2. A l'échelle locale :

On retrouve à l'échelle locale ces mêmes problèmes de disparités radiologiques avec une région Nouvelle Aquitaine positionnée dans la moitié haute des régions françaises, présentant une densité moyenne de 13,14 proche de la moyenne française (13,47) (*figure 3*), portée par deux locomotives que sont la Gironde et les Pyrénées Atlantiques avec respectivement 19,6 et 16,12 radiologues pour 100 000 habitants, loin devant la Creuse (2,63) et la Dordogne (7,52).

Concernant les départements de l'ancienne région Poitou Charentes couverte par le CHU de Poitiers les résultats sont plus homogènes s'étendant de 7,75 radiologues pour 100 000 habitants dans les Deux Sèvres à 12,93 pour la Vienne, avec néanmoins 3 départements sur 4 parmi les 40% des départements les moins dotés de France. (25)

Sur le plan de l'équipement ces 4 départements s'en sortent plutôt bien, situés dans les deux derniers quartiles avec plus de 3 Scanners pour 200 000 habitants recensés parmi la statistique annuelle des établissements de santé (SAE) en 2020 (*figure 6*). (26)

## 1.5. Permanence de soins :

Comme précédemment énoncé, la permanence de soins en établissement de santé est définie par l'accueil et la prise en charge de nouveaux patients dans une structure de soins d'un établissement de santé en aval et/ou dans le cadre des réseaux de médecine d'urgences, le week-end et les jours fériés, et correspond à l'ensemble des lignes de gardes organisées et reconnues par les agences régionales de Santé.

Le service de garde a pour objet d'assurer chaque nuit, les week-ends et les jours fériés, la sécurité des malades hospitalisés ou admis aux urgences.

Il peut prendre la forme d'une permanence à l'hôpital avec présence continue du praticien qui l'assure, dans l'enceinte de l'hôpital considéré, ou d'une astreinte opérationnelle à domicile impliquant l'obligation pour le praticien de rester à disposition de l'établissement pendant toute la durée de la garde et de répondre à tout appel.

Chaque nuit, le service de garde commence à la fin du service normal de l'après-midi, au plus tôt à 18h30 pour s'achever au début du service normal du lendemain matin au plus tôt à 8h30 comme défini dans l'arrêté du 14 septembre 2021.

La garde et l'astreinte opérationnelle peuvent également être divisées en demi-garde ou en demi astreinte opérationnelle avec une demi-garde qui donne lieu à une présence à l'hôpital pendant la première moitié de la nuit, prolongée en seconde partie de nuit la demi-garde par une demi astreinte opérationnelle.

Législativement, un repos de sécurité d'une durée de 11h est mis en place après une garde. (27)

La radiologie non interventionnelle est fortement pourvoyeuse de lignes de garde et d'astreinte à l'échelle nationale avec 407,75 gardes et astreintes répertoriées en 2023 selon le rapport sur la permanence des soins réalisées en 2023 par l'Inspection Générale des affaires sociales (IGAS). Elle correspond en effet avec 95,5 gardes, 276,25 astreintes et 36 permanences de soins mixtes, à la 6<sup>ème</sup> spécialité la plus représentée avec 6,2% du total.

79% des permanences de soins en radiologie sont réalisées par le secteur public, superposable en proportion aux 78% toutes spécialités confondues.

Il est donc à noter que 80% des permanence des soins reposent sur le tiers de radiologues salariés à l'hôpital public. (4)

## **1.6.Présentation des différents centres hospitaliers étudiés :**

Le centre hospitalier d'Angoulême situé dans la préfecture et plus grande ville de Charente, Angoulême, est de facto le plus grand centre hospitalier de Charente.

Il enregistre plus de 55% des passages aux urgences dans le département et accueille le 3<sup>ème</sup> centre hospitalier de la région Nouvelle Aquitaine, sur ce critère, avec 161 passages quotidiens et 59236 passages en 2022.

En moyenne 41% de la fréquentation est considérée en horaires de permanence de soins, 31% en horaires de nuit (20h-8h).

A Angoulême, la permanence de soins s'organise selon le senior d'astreinte, avec soit un interne de garde et un senior d'astreinte sur l'entièreté de la nuit, soit une demi garde avec interne de 18h à 22h suivi d'une prise en charge des scanners par téléradiologie externe par l'intermédiaire de la société Imadis.

Le centre Hospitalier de La Rochelle, situé en Charente Maritime, dans la 4<sup>ème</sup> plus grande ville de la région Nouvelle Aquitaine, est le plus grand centre hospitalier du département et représente 24% des passages aux urgences du départements, suivi de près par les centres hospitaliers de Saintes et de Rochefort (faisant parti du même GHT), avec 122 passages journaliers et 44 572 passages en 2022.

La fréquentation est considérée à 48% en horaires de permanences de soins et à 41% en horaires de nuit.

Concernant la permanence de soins, elle était organisée selon le souhait des médecins seniors d'assurer l'astreinte sur la nuit complète avec un interne ou alors une astreinte de 18h à 22h avec relai par la téléradiologie externe par l'intermédiaire de la société CGTR.

A noter que le samedi et certains dimanches et jours fériés, la permanence de soins en journée était assurée par un senior d'astreinte seul avec un relai par la téléradiologie externe à 20h.

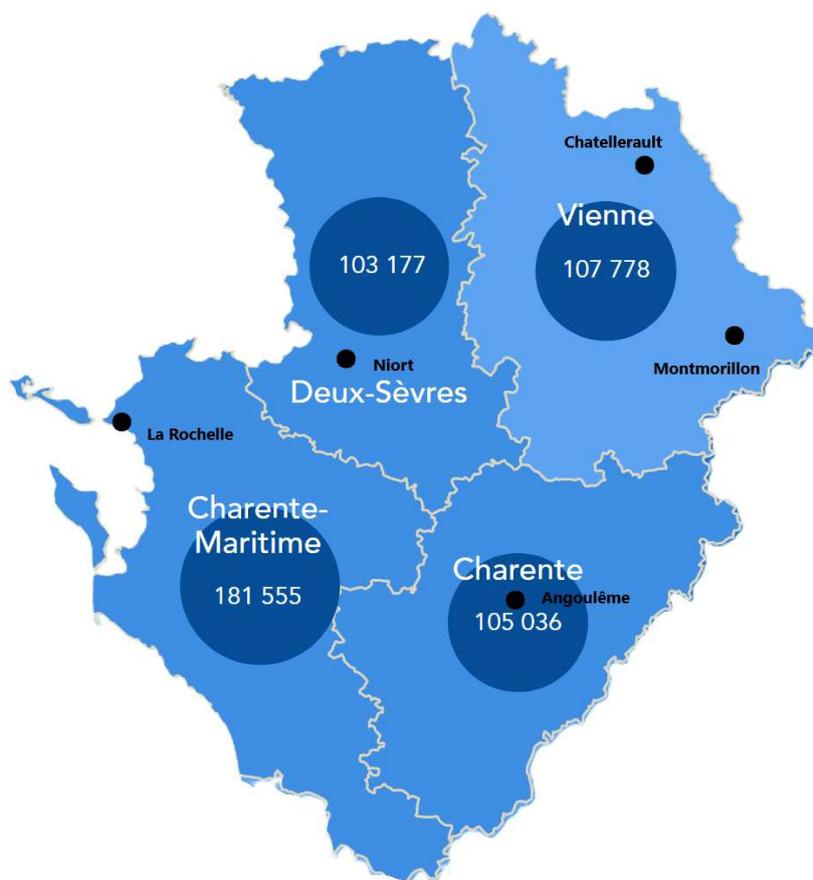
Le centre hospitalier de Niort, situé dans la préfecture des Deux Sèvres, est également le plus grand centre hospitalier de son département. Il accueille avec 162 passages journaliers et 59236 passages aux urgences en 2022 le deuxième service d'urgences le plus fréquenté de Nouvelle Aquitaine derrière le centre hospitalier de Pau, et représente 57% de l'activité départementale.

Respectivement 42% et 35% de sa fréquentation sont considérées en permanence de soins et en horaires de nuit.

La permanence de soins est habituellement organisée avec une demi-garde effectuée par un médecin sénior de 17 à 22h puis une continuité des soins tenue par la société de téléradiologie externe CGTR. Il arrivait cependant que des gardes complètes assurées par un médecin sénior du service soient réalisées sans l'intermédiaire de téléradiologie.

Le week-end, le relai entre astreinte en journée réalisée par un médecin du service et la téléradiologie s'organisait à 18h30.

Les centres hospitaliers d'Angoulême, la Rochelle et Niort hébergent le SAMU de leur département respectif ainsi que des équipes SMUR.



**Figure 3 : Centres hospitaliers étudiés et passages aux urgences en 2022 par département.**

Les centres hospitaliers de Châtelleraut et de Montmorillon sont situés dans le département de la Vienne.

Ils sont satellites du centre hospitalier Universitaire de Poitiers, et représentent respectivement 20 et 7% des passages aux urgences de leur département avec 60 et 21 passages journaliers et 21961 et 7438 passages en 2022.

A Châtelleraut, 45% des arrivées aux urgences sont en horaires de permanence de soins et 37% en horaires de Nuit.

A Montmorillon, ce sont 37% des passages aux urgences en permanence des soins et 28% en horaires de Nuit.

Ces deux centres accueillent chacun une équipe SMUR. Le SAMU départemental est basé au CHU de Poitiers. (28)

Les permanences de soins s'organisent de manière similaire avec soit des astreintes réalisées par des radiologues du service, soit de la téléradiologie externe les autres jours.

La téléradiologie externe à Châtelleraut est réalisée par la société CGTR, alors que pour Montmorillon ce sont les interne et médecin sénior de garde du Centre hospitalier universitaire de Poitiers qui interprètent les examens.

Ces centres ont été choisis dans cette étude car accueillant chacun une téléradiologie externalisée, en cohabitation avec des permanences de soins locales/internes.

De plus par leur activité, et leurs poids départemental et régional, sont représentatifs d'une activité de soins et d'urgences de centres hospitaliers régionaux et départementaux.

## **1.7. Justification et Objectif de l'Étude**

La téléradiologie, en tant que composante essentielle de la télémédecine, a connu une expansion significative au cours des deux dernières décennies. Cette croissance est directement liée aux avancées technologiques en matière de communication et de traitement des images médicales, ainsi qu'à la nécessité d'optimiser la permanence des soins radiologiques, particulièrement durant les horaires nocturnes. Historiquement, la téléradiologie a été adoptée pour répondre aux besoins urgents en interprétation d'imagerie lorsque la présence physique d'un radiologue sur site n'était pas possible.

Parallèlement, on observe une augmentation constante du nombre d'examens d'imagerie, en particulier des scanners, réalisés aux urgences. Cette tendance est accentuée durant les heures de nuit, où les contraintes organisationnelles et la pression pour des diagnostics rapides peuvent influencer la décision de réaliser des examens complémentaires. Des facteurs tels que le vieillissement de la population, l'accroissement des comorbidités et les attentes élevées en matière de soins contribuent également à cette augmentation.

La démographie médicale actuelle révèle des disparités territoriales et une pénurie de radiologues dans certaines régions, ce qui complique l'organisation de la permanence des soins. Les établissements de santé ont donc recours à la téléradiologie pour pallier ces défis, en externalisant parfois l'interprétation des examens vers des structures spécialisées.

Cependant, l'impact de la téléradiologie sur le volume d'examens réalisés durant la nuit profonde (00h00 - 08h30) reste peu étudié. Il est essentiel de déterminer si l'usage de la téléradiologie modifie les pratiques cliniques, notamment en influençant le nombre de scanners prescrits durant ces horaires. Une augmentation du nombre d'examens pourrait avoir des implications sur la qualité des soins, les coûts de santé et la gestion des ressources hospitalières.

### **1.7.1. Objectif de l'Étude**

L'objectif principal de cette étude est de démontrer que l'usage de la téléradiologie entraîne une augmentation du nombre de scanners réalisés durant la période de permanence de soins, et plus particulièrement en nuit profonde (00h00 - 08h30), comparativement à une permanence des soins classique (garde avec interne ou astreinte senior). Pour ce faire, nous analyserons et comparerons les volumes de scanners effectués sous ces deux modes de prise en charge, en tenant compte des différentes plages horaires. Cette analyse permettra de mieux comprendre l'influence de la téléradiologie sur les pratiques médicales nocturnes et d'éclairer les décisions concernant l'organisation des services radiologiques.

Les résultats de cette étude pourraient entraîner des répercussions sur l'élaboration des politiques de santé, en fournissant des données concrètes sur l'effet de la téléradiologie sur l'activité nocturne des services d'imagerie. Ils pourraient également contribuer à optimiser la répartition des ressources humaines et matérielles, tout en garantissant une prise en charge de qualité des patients durant la nuit.

## 2. MATERIEL ET METHODES

### 2.1. Données

#### 2.1.1. Sources de données

Les données utilisées dans cette étude proviennent de cinq centres hospitaliers régionaux de l'ancienne région Poitou Charentes sur le territoire du Centre hospitalier Universitaire de Poitiers : Angoulême, Châtelleraut, La Rochelle, Montmorillon et Niort. Ces données couvrent l'ensemble de l'année 2022 et concernent les scanners réalisés dans ces établissements.

#### 2.1.2. Collecte des données

L'ensemble du recueil de données a été réalisé par le même intervenant par décompte manuel dans un tableau Excel par l'intermédiaire des systèmes d'informations radiologiques (RIS) de chaque centre hospitalier, et des tableaux de services électroniques répertoriant les gardes et astreintes. L'ensemble des données récoltées était anonymisé.

Les données ont été collectées en fonction des créneaux horaires suivants :

- **18h30 - 22h00** : soirée,
- **22h00 - 00h00** : nuit,
- **00h00 - 04h00** : première partie de nuit profonde,
- **04h00 - 08h30** : deuxième partie de nuit profonde.

En complément, les totaux de scanners réalisés sur les plages horaires suivantes ont été également recueillis :

- **18h30 - 08h30** : totalité de la permanence de soins nocturnes.
- **22h00 - 08h30** : totalité de la nuit.

Pour les jours fériés et les week-ends, une tranche horaire supplémentaire couvrant l'activité diurne a été ajoutée :

- **08h30 - 18h30** : activité de journée lors des jours fériés.

Pour la collecte de données au centre hospitalier de La Rochelle, des plages horaires supplémentaires (8h30-20h, 20h-22 et 20h-8h30) ont été collectés devant une mise en place de la téléradiologie externe à 20h les samedis, prenant la suite de l'astreinte réalisé par un senior.

En plus des données horaires, des sous-ensembles spécifiques ont été extraits pour :

- Les scanners demandés par les services d'urgences, selon le service demandeur répertorié dans le RIS,
- Les scanners réalisés pour les patients de moins de 18 ans, selon l'âge du patient le jour de l'examen.

### **2.1.3. Permanence de soins**

Les données recueillies incluent également des informations sur la permanence des soins pour chaque tranche horaire. Deux types de permanence ont été considérés : la téléradiologie ou permanence de soins externe et la garde classique ou permanence de soins interne (garde avec interne ou astreinte senior). En général, la permanence de soins reste la même pour l'ensemble de la nuit (18h30-08h), mais dans certains centres elle diffère entre le début de soirée (18h30-22h, généralement avec astreinte) et la nuit profonde (22h-08h30, avec téléradiologie).

Pour l'étude globale d'une garde classique de 18h30 à 8h30, les astreintes seniors de 18h30 à 22h précédant la téléradiologie externe de 22h à 8h30 ont été considéré dans le groupe de permanence de soins externe.

## **2.2. Analyse statistique :**

### **2.2.1. Statistiques descriptives**

Une analyse descriptive a été menée pour calculer les statistiques suivantes :

- Moyenne, médiane, écart-type, et quartiles du nombre de scanners par ville et par permanence de soins, selon différentes tranches horaires prédéfinies pour les critères de jugement principaux.
- Population, c'est-à-dire le nombre de scanners réalisés pour chaque combinaison ville/permanence de soins. Ces statistiques ont permis d'établir des profils de distribution pour chaque ville et pour chaque type de permanence de soins.
- Moyenne et répartition par tranches horaires pour l'ensemble des centres.
- Moyenne et répartition par tranches horaires pour chaque centre de manière globale et selon la permanence de soins.
- Moyenne et répartition par tranches horaires pour les patients de moins de 18 ans, pour chaque centre selon la permanence des soins.

### 2.2.2. Tests statistiques

Afin de comparer les scanners réalisés en permanence de soins interne et en permanence de soins externe, les étapes suivantes ont été réalisées pour chaque ville et pour les tranches horaires prédéfinies :

**Test de Levene** : Ce test a été utilisé pour vérifier l'hypothèse d'homogénéité des variances entre les deux groupes (permanences de soins interne et externe).

- Si le test de Levene était non significatif ( $p > 0.05$ ), le test t de Student a été appliqué pour comparer les moyennes des deux groupes.
- Si le test de Levene était significatif ( $p \leq 0.05$ ), indiquant des variances inégales, le test de Welch a été utilisé, qui ne repose pas sur l'hypothèse d'homogénéité des variances.

**Tests t de Student ou Welch** : Les résultats du test de Levene ont permis de déterminer quel test utiliser pour comparer le nombre moyen de scanners entre permanence de soins interne et permanence de soins externe dans chaque ville.

Les résultats des tests t incluent la statistique t et la p-value associée à la différence entre les groupes. Une p-value inférieure à 0.05 a été considérée comme statistiquement significative.

### 2.2.3. Visualisation des résultats

Les résultats des tests statistiques pour les critères de jugements principaux ont été visualisés à travers des graphiques à moustaches :

- Ces graphiques présentaient les distributions du nombre de scanners par ville et par type de permanence de soins.
- Les moyennes et intervalles de confiance (IC à 95 %) ont été représentés visuellement.
- Des astérisques ont été ajoutés pour indiquer les différences significatives entre permanence de soins interne et permanence de soins externe.

### **2.3. Analyse temporelle**

Une analyse temporelle a également été réalisée pour explorer les variations du nombre de scanners au fil du temps :

- Les moyennes mensuelles ont été calculées pour la totalité des centres et pour chaque centre hospitalier.
- La répartition hebdomadaire des scanners a également été calculée.

### **2.4. Logiciel utilisé :**

Les analyses statistiques ont été réalisées en utilisant ChatGPT, un modèle de langage développé par OpenAI, avec l'intégration de bibliothèques Python, notamment Pandas, NumPy, SciPy et Matplotlib, pour le traitement des données, les tests statistiques et la visualisation.

### **3. RESULTATS :**

#### **3.1.Population :**

Pour être répertoriés dans cette analyse, les scanners devaient être reliés, sur le système d'information radiologique, à une cotation et des images. De plus si plusieurs scanners étaient réalisés pour le même patient dans la même heure, un seul était comptabilisé, les supplémentaires étant considérés comme de l'imagerie de complément.

Entre le 1<sup>er</sup> janvier et le 31 décembre 2022, 16427 scanners ont été réalisées dans le cadre des permanences de soins (18h30 – 8h30 en semaine ; 0h00 – 23h59 jours fériés et weekend) dans les cinq centres hospitaliers analysées (*tableau 1*).

Le centre hospitalier de Niort représente à lui seul 34% des scanners réalisées, devant le CH de La Rochelle, et celui d'Angoulême. Le CH de Montmorillon plus modeste en taille ne représente lui que 2% des scanners analysées.

86% de ses examens soit 14172 scanners avaient été demandé par les médecins des urgences. On note une proportion plus faible dans les données du CH de Châtelleraut avec 68% des scanners.

Concernant les scanners réalisés pour les moins de 18 ans, 741 ont été répertorié soit 4% du total, avec une distinction visible entre les centres hospitaliers avec urgences pédiatriques (Angoulême, La Rochelle et Niort) avec des scanners pédiatriques représentant 5% des scanners sur ces sites et les CH de Montmorillon et de Châtelleraut avec 2% de leurs examens réalisés en permanence de soins.

**Tableau 1 : Caractéristiques de la population.**

	Angoulême		Châtelleraut		La Rochelle		Montmorillon		Niort		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Permanence de soins												
Interne	109	59%	214	30%	232	11%	117	32%	39	64%	<b>711</b>	<b>38,96%</b>
Permanence de soins												
Externe	256	41%	151	70%	133	89%	248	68%	326	36%	<b>1114</b>	<b>61,04%</b>
<b>Nombre de scanners réalisés</b>	<b>4312</b>	<b>26%</b>	<b>1736</b>	<b>11%</b>	<b>4520</b>	<b>28%</b>	<b>341</b>	<b>2%</b>	<b>5518</b>	<b>34%</b>	<b>16427</b>	
<i>Selon la permanence de soins :</i>												
- en permanence de soins interne	1888	44%	1078	62%	3293	73%	156	46%	1821	33%	<b>8236</b>	<b>50%</b>
- en permanence de soins externe	2424	56%	658	38%	1227	27%	185	54%	3697	67%	<b>8191</b>	<b>50%</b>
<i>Selon les tranches horaires :</i>												
- 18h30 à 8h30	3216	75%	1256	72%	3200	71%	213	62%	4104	74%	<b>11989</b>	<b>73%</b>
- 22h à 8h30	1494	35%	623	36%	1709	38%	80	23%	2322	42%	<b>6228</b>	<b>38%</b>
- 00h à 8h30	856	20%	426	25%	957	21%	34	10%	1549	28%	<b>3822</b>	<b>23%</b>
<i>Demandé par les urgences</i>	3876	90%	1186	68%	3846	85%	339	99%	4925	89%	<b>14172</b>	<b>86%</b>
-18 ans	197	5%	34	2%	235	5%	6	2%	249	5%	<b>721</b>	<b>4%</b>
<b>Moyenne par tranches horaires :</b>												
- 18h30 à 8h30	8,80		3,45		9,11		0,59		11,23		<b>33,18</b>	
- 22h à 8h30	4,08		1,72		4,68		0,22		6,35		<b>17,05</b>	
- 00h à 8h30	2,35		1,17		2,62		0,09		4,24		<b>10,47</b>	

### **3.2. Permanence de soins :**

L'année 2022 comprenait 365 jours soit 365 permanences de soirées et de nuits et 112 journées de WE et de jours fériés donc de permanences de soins en journées.

Sur l'ensemble de l'année 2022, 8236 scanners soit 50,1 % du total étaient réalisés sur des permanences de soins dites interne et 8191 soit 49,9 % sur des permanences de soins dites externes (*annexe 1*).

Il a été comptabilisé ainsi dans notre recueil 39% de permanence de soins nocturnes dites internes soit 711 sur un total de 1825 pour les 5 centres hospitaliers et 61% de permanences de soins dites externes soit un décompte de 1114.

L'ensemble des centres hospitaliers présentait une organisation de soins nocturnes mixtes, l'organisation la plus déséquilibrée étant le CH de Niort avec 11% de permanence interne et 89% de permanence externe.

Pour les permanences de journées, 87% étaient considérées permanences internes et 13% externes soit respectivement 486 et 74.

3 centres hospitaliers sur 5 (Angoulême, Niort et La Rochelle) présentaient des permanences de soins diurnes exclusivement internes.

### **3.3. Volume de scanners sur la nuit :**

3 tranches horaires ont été définies dans notre étude afin d'analyser les volumes scanographiques :

- 18h30 – 8h30 couvre l'intégralité d'une garde nocturne de radiologie, représentant 73 % des scanners réalisés en permanence de soins (*tableau 1*).  
Sur l'ensemble de la région, une moyenne de 33 scanners étaient effectués chaque nuit, principalement à Niort (11,2 scanners), La Rochelle (9,1) et Angoulême (8,8).
- 22h – 8h30 permet d'analyser une garde de radiologie en s'affranchissant de la période 18h30 - 22h, qui dans les centres de La Rochelle, Angoulême et Niort faisait cohabiter une demi garde locale jusqu'à 22h avec une poursuite de la permanence de soins externalisée.  
Cette tranche horaire correspondait à 38% de nos scanners analysés et 52% des scanners réalisés de 18h30 à 8h30.
- La période 00h – 8h30 analyse le volume de scanners réalisés en nuit profonde.  
23% des scanners réalisés en permanence de soins et 32% des scanners réalisés de 18h30 à 8h30 l'étaient sur ce créneau horaire.  
En moyenne, on comptait 10,5 scanners en nuit profonde pour l'ensemble de la région, dont 4,2 pour le centre de Niort uniquement.

### 3.4. Critères de jugement principaux et secondaires :

La moyenne de scanners réalisés après minuit pour le groupe permanence de soins externes était significativement supérieure ( $p < 0.01$ ) à celui du groupe permanence de soins internes pour 4 de nos 5 centres (Angoulême, Châtelleraut, La Rochelle et Niort) (*figure 8a*).

On retrouvait ainsi une moyenne de 2,67 scanners en moyenne interprétés par la permanence de soins externe versus 1,58 pour la permanence de soins interne au CH de Angoulême, 1,51 vs 0,92 à Châtelleraut, 3,4 vs 2,18 à la Rochelle et 4,38 vs 3,13 à Niort.

Les résultats étaient similaires entre 22h et 8h30, différent de manière significative, avec 4,56 vs 2,97 scanners en moyenne à Angoulême, 2,11 vs 1,45 à Châtelleraut, 5,61 vs 4,14 à La Rochelle et 6,48 vs 5,26 à Niort (*figure 8b*).

Le CH de Montmorillon ne présentait pas de différence significative entre les moyennes et même plutôt une tendance inverse.

Sur le créneau comprenant l'ensemble d'une garde de nuit (18h30 – 8h30), la permanence de soins externe réalisait également significativement ( $p < 0.001$ ) plus de scanners en moyenne dans les centres hospitaliers de La Rochelle, Angoulême et Châtelleraut (*figure 8c*).

A Niort, les résultats montraient une tendance à plus d'examen réalisés par la permanence de soins externe sans différence significative.

A total, sur une garde entière en 2022, il y avait 36,37 scanners en moyenne réalisées en permanence de garde externe vs 30,04 en permanence de soins interne et 12,04 versus 7,93 après minuit (*annexe 2*).

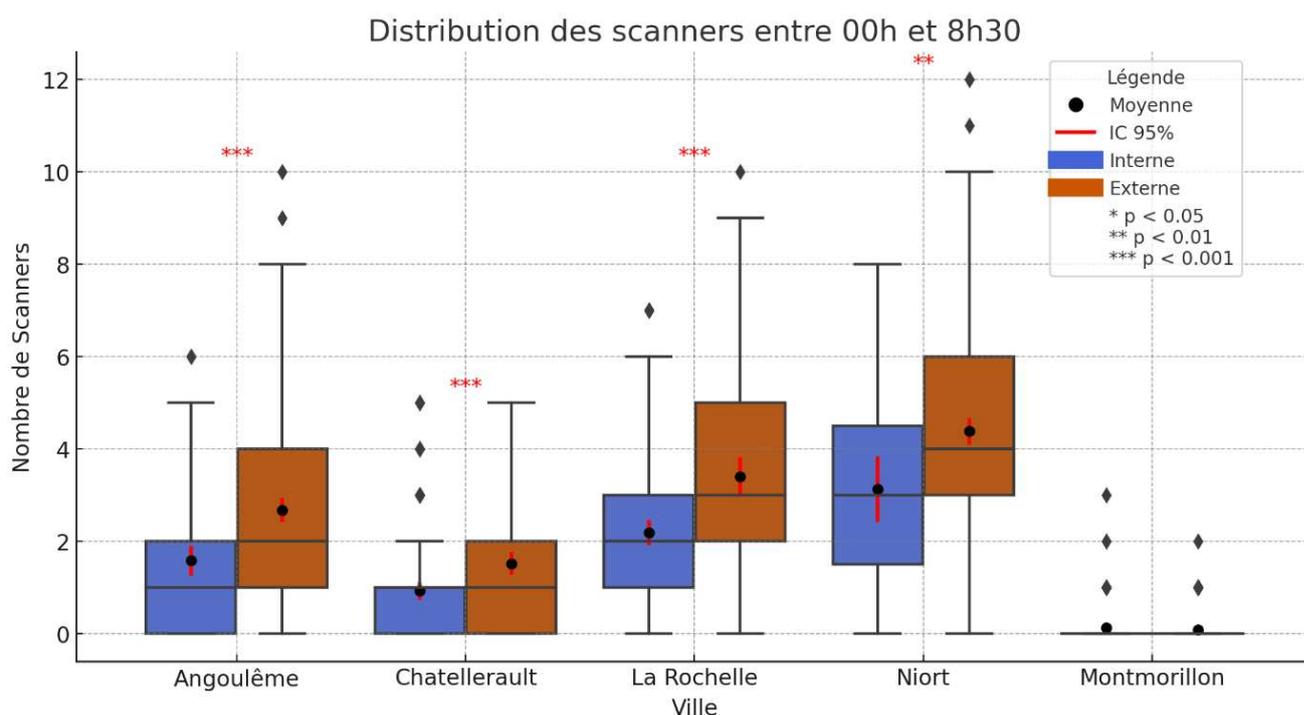
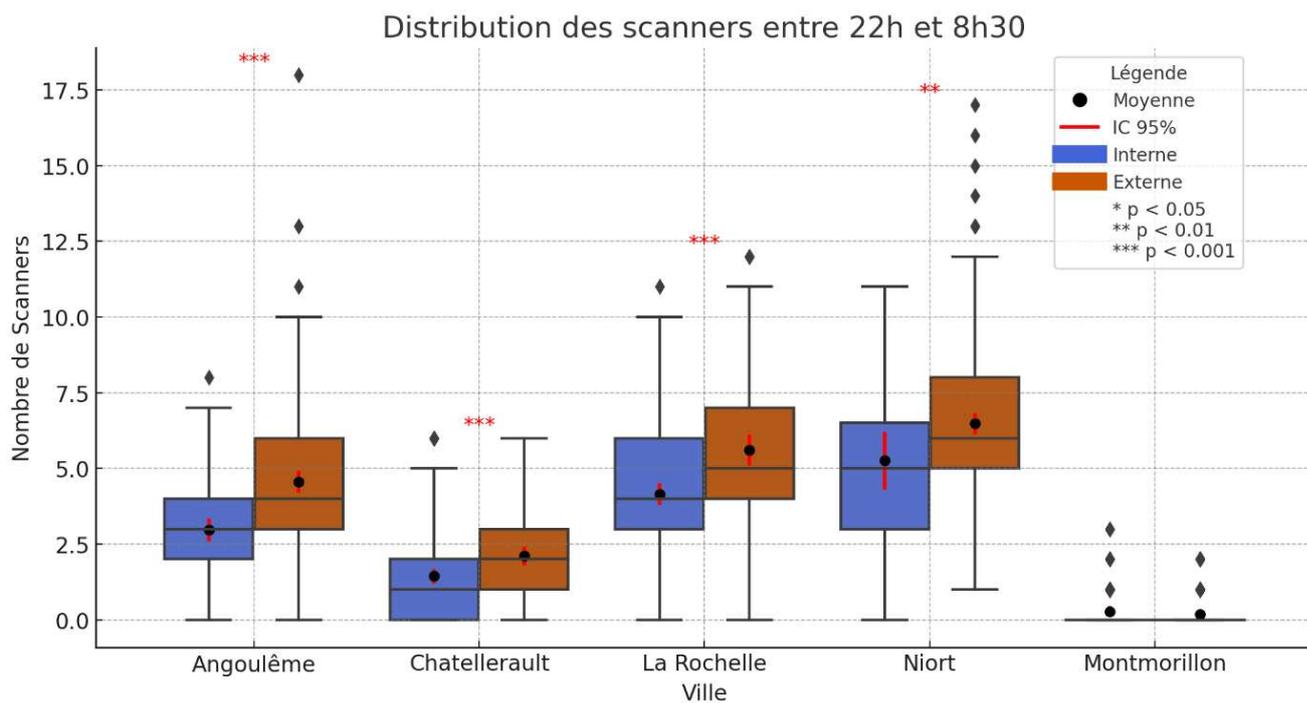
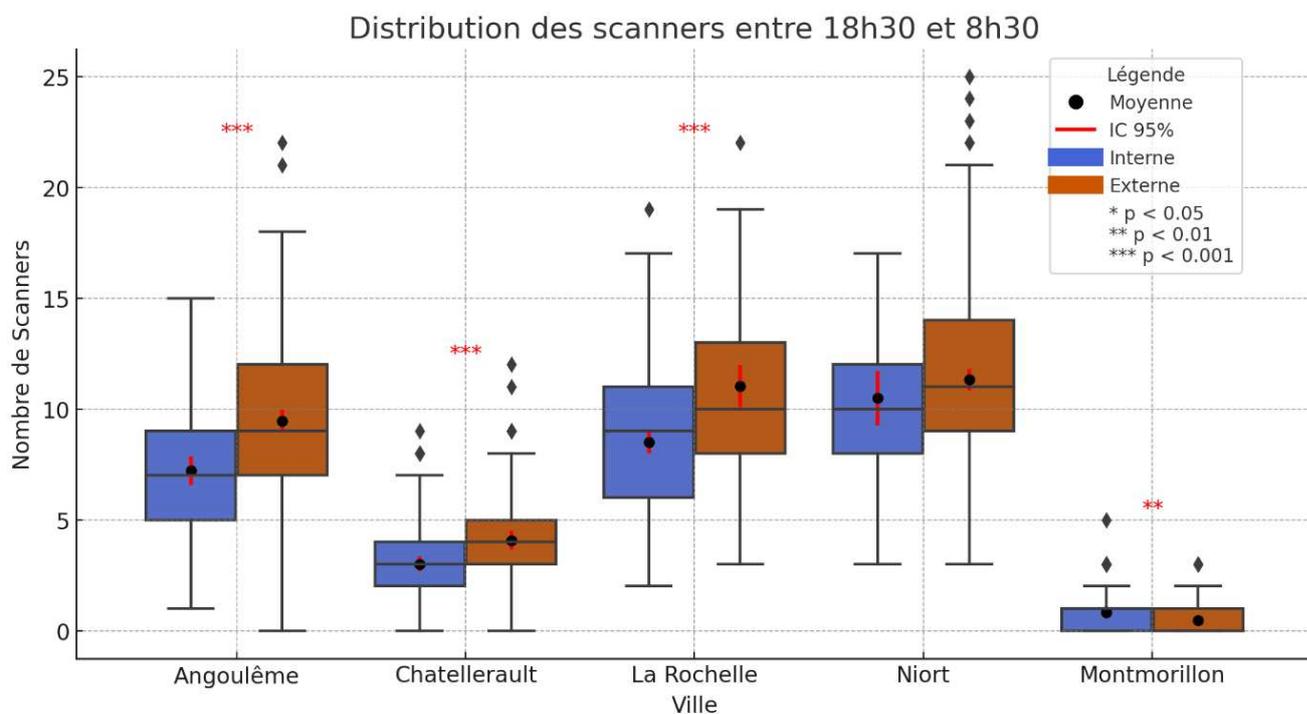


Figure 4a : Distribution des scanners entre 00h et 8h30 selon la permanence de soins.



**Figure 8b : Distribution des scanners entre 22h et 8h30 selon la permanence de soins.**



**Figure 8c : Distribution des scanners entre 18h30 et 8h30 selon la permanence de soins.**

### 3.5. Répartitions des scanners selon les tranches horaires :

Dans l'ensemble des centres hospitaliers étudiés, la tranche horaire 18h30-22h est celle où l'on observait le plus grand nombre de scanners réalisés, avec des proportions variant de 43,42 % à Niort à 62,44 % à Montmorillon (*figure 9*).

La deuxième partie de la nuit profonde, s'étendant de 4h à 8h30, est la tranche horaire qui sollicitait le moins les radiologues, avec une moyenne de moins de 7 % des scanners réalisés, bien que cette plage horaire représente 30 % du temps de garde.

Les moyennes de scanners réalisés par centre selon les différentes tranches horaires ont également été calculées.

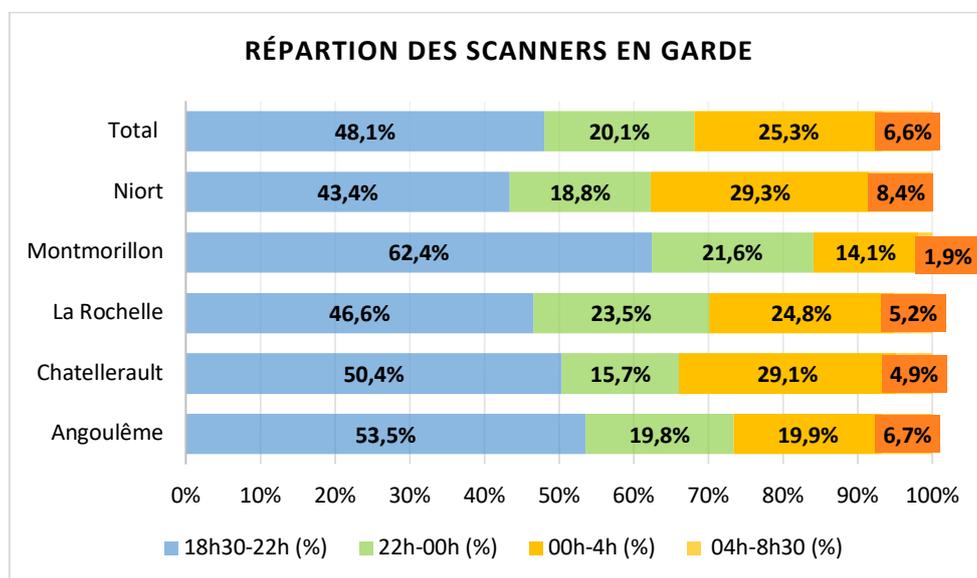
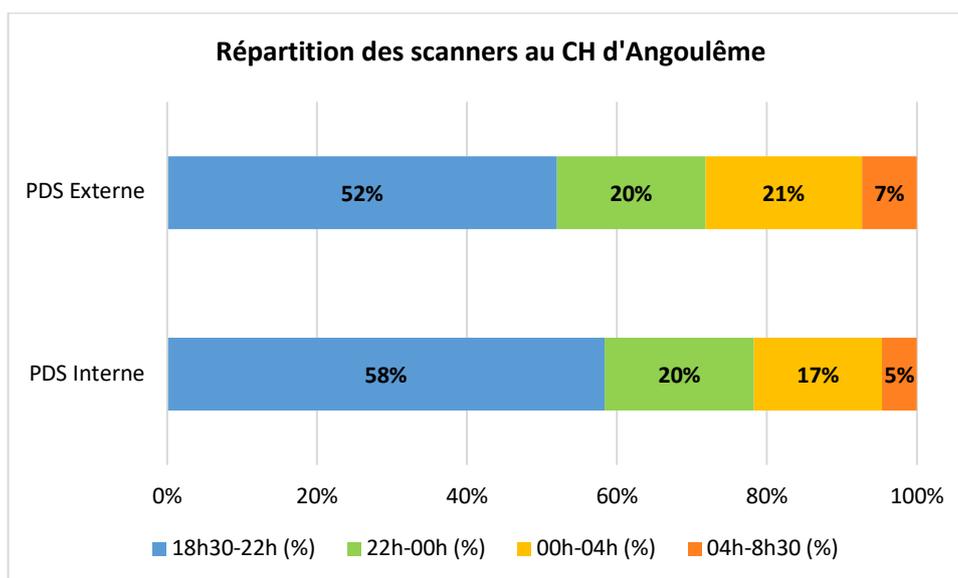


Figure 5 : Répartition des scanners en garde par tranche horaire selon le centre hospitalier.

En comparant ces répartitions selon la permanence de soins dans chaque centre hospitalier, on observait systématiquement une majoration de la part des examens réalisés en nuit profonde (00h-8h30) en permanence de soins externe versus interne avec 28% vs 22% à Angoulême (*figure 10*), 37% vs 31% à Châtelleraut, 38% vs 26% à La Rochelle, 17% vs 15% à Montmorillon et 39% vs 30% à Niort (*annexe 3*).

Cette augmentation était également observée pour les deux créneaux 0h-4h et 4h-8h30 de manière distincte. Le créneau 22h – 8h30 était également systématiquement augmenté.

Si la tranche horaire 18h30 – 22h était systématiquement moins importante dans la répartition des scanners en permanence externe qu'en permanence interne, elle restait cependant la temporalité où le plus de scanner étaient réalisés.



**Figure 6 : Répartition des scanners par tranches horaire selon la permanence de soins (PDS).**

### **3.6.Scanners chez les patients de moins de 18 ans :**

721 scanners pédiatriques ont été décomptés sur les périodes de permanence de soins sur l'ensemble de l'année 2022 pour nos 5 centres, soit 4% du total des scanners analysés.

Plus de 95% de ces scanners ont été demandées par les 3 centres avec urgences pédiatriques que sont La Rochelle, Angoulême et Niort.

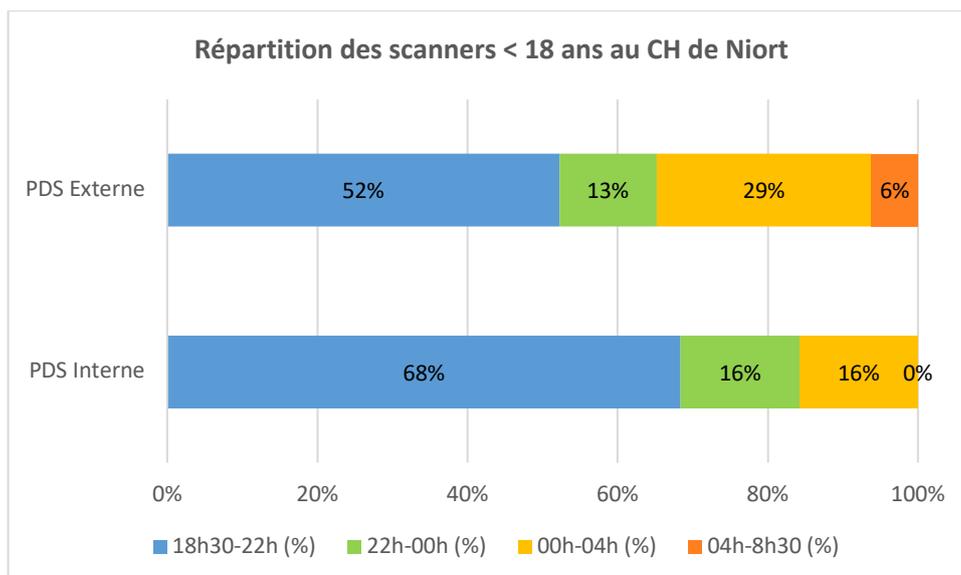
78% de ces scanners ont été réalisés sur la période 18h30 – 8h30, 34% d'entre eux par les permanences internes et 66% par les permanences externes. Cette différence se majore en nuit profonde avec 79% de scanners réalisés par les permanences externes (*annexe 4*).

Le groupe permanence de soins externe présentait systématiquement une redistribution des scanners après minuit plus importante que le groupe interne. Cette redistribution semblait plus importante chez les moins de 18 ans que sur la totalité des scanners.

Ainsi au centre hospitalier de Niort, 35% des scanners réalisés chez les moins de 18 ans, étaient enregistrés après minuit, en permanence de soins externe versus 16% en permanence de soins interne. Sur la même tendance, 6% des scanners étaient enregistrés après 4h, versus aucun scanner en permanence locale (*figure 11*).

La tranche horaire majoritaire restait (à l'exception du centre hospitalier de Châtelleraut) la tranche 18h30 – 22h qu'elle que soit le groupe de permanence de soins.

Peu de scanners étaient réalisés après 4h du matin, moins de 4% en permanence de soins interne et moins de 7% en permanence de soins externe, seulement dans les centres hospitaliers accueillant des urgences pédiatriques (*annexe 5*).



**Figure 7 : Répartition des scanners de moins de 18ans par tranche horaire au CH de Niort selon la permanence de soins.**

Rapportés au nombre de scanners réalisés après minuit, les permanences de soins externes semblaient entraîner plus de scanners pédiatriques avec, par exemple, 53 scanners pédiatriques pour 1000 scanners réalisés en permanence externe de 00h à 8h versus 40 pour 1000 pour la permanence de soins interne au centre hospitalier de la Rochelle, soit +34% (*annexe 6*).

Cette majoration était également visible pour les centres de Niort (+77%) et Châtelleraut (+134%). A Angoulême, il n’y avait pas de différence visible (-3%).

### 3.7.Scanners demandés par les urgences :

En dehors du cas du centre hospitalier de Châtelleraut, les scanners demandés par les services d’Urgences représentaient entre 85 et 100% de l’ensemble des scanners selon le lieu et la tranche horaire.

Systématiquement cette part augmentait dans les tranches horaires plus tardives, ainsi en nuit profonde 95 à 100% des scanners provenaient des urgences.

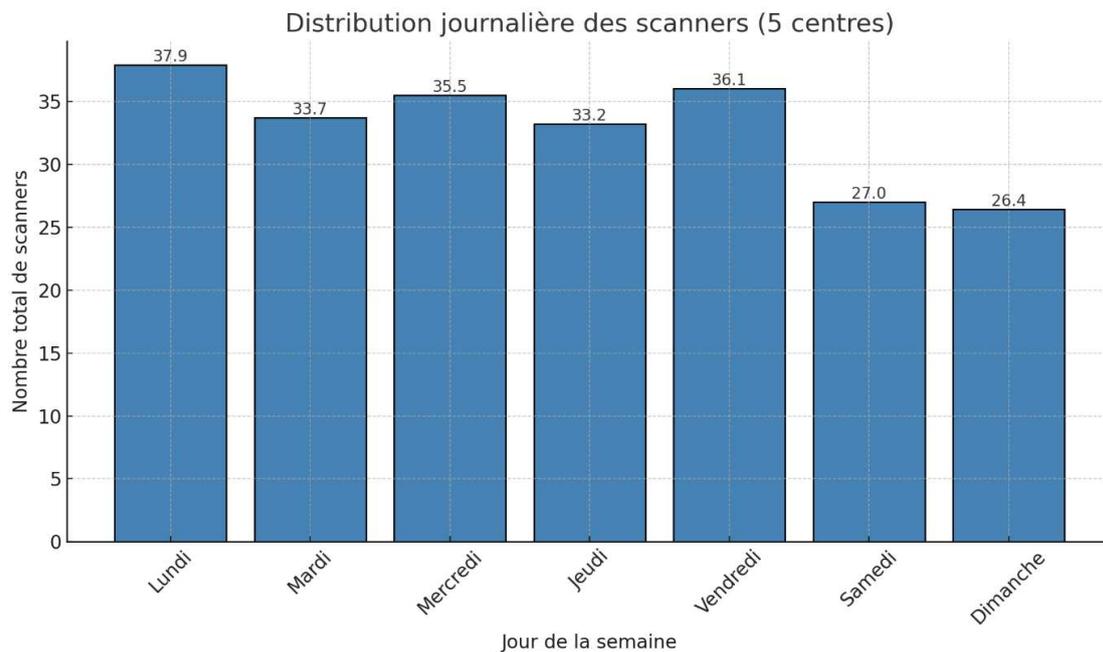
Cette dernière constatation était également vraie pour Châtelleraut (*annexe 7*).

### 3.8.Analyse temporelle :

Le nombre moyen de scanners en garde, sur les cinq centres hospitaliers, était plus élevé les lundis comparativement aux autres jours de la semaine avec 37,92 scans, suivi par le vendredi et le mercredi.

Les nuits de WE étaient moins pourvoyeuses de scanners que les jours de la semaine (27,02 pour le samedi vs 33,23 pour le jeudi jour de la semaine le moins chargé) (*figure 12*).

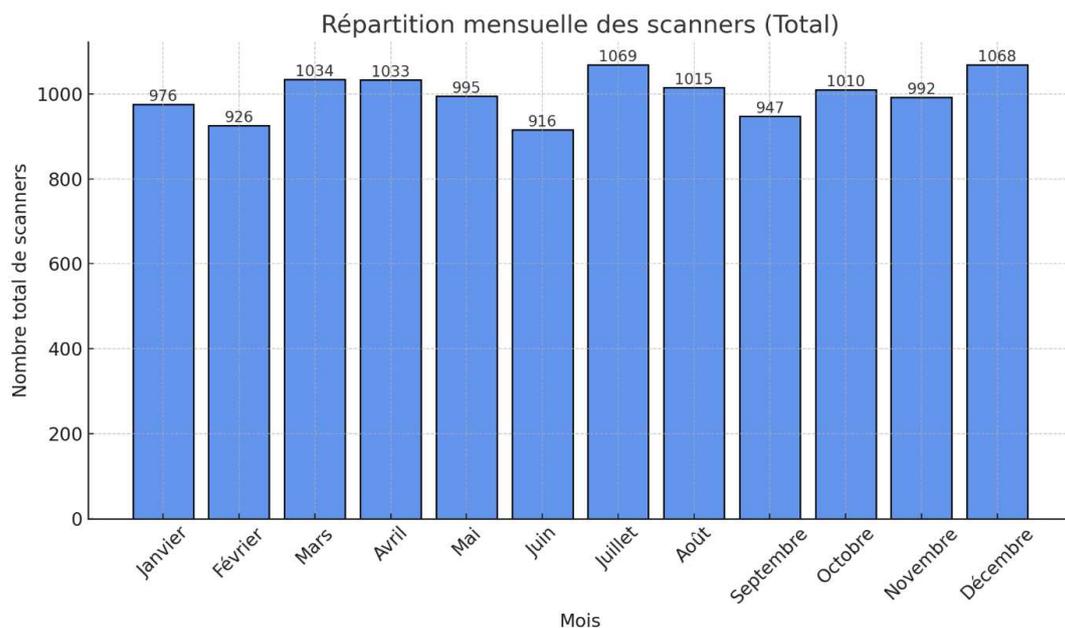
Les jours fériés présentaient une moyenne inférieure aux jours de la semaine ou au weekend (*annexe 8*).



**Figure 8 : Distribution quotidienne du nombre moyen de scanners réalisés en permanence de soins nocturnes dans les cinq centres, répartie sur la semaine.**

Ce sont les mois de juillet et de décembre qui présentaient les plus grands nombres de scanners réalisés en garde nocturne, avec respectivement 1069 et 1068 scanners, sur le total des 5 centres (*figure 13*). Par ailleurs la distribution mensuelle était relativement homogène.

Selon les centres, ces deux premiers mois variaient avec notamment une prédisposition pour les mois de fin d'années (novembre, décembre) à Niort, et pour les mois de vacances d'été à la Rochelle (Juillet et août) (*annexe 9*).



**Figure 9 : Répartition mensuelle en nombre total de scanners réalisés dans les 5 centres dans l'année 2022.**

## 4. DISCUSSION :

### 4.1. Le résultat principal et son implication majeure :

Nous avons défini le critère de jugement principal de notre étude comme la moyenne de scanners réalisés après minuit (0h–8h30) en fonction du type de permanence de soins (interne versus externe).

Notre étude montre avec force une différence significative et systématique dans quatre des cinq centres hospitaliers analysés (Angoulême, Châtelleraut, La Rochelle et Niort), avec une moyenne de scanners réalisés après minuit significativement supérieure lors des permanences de soins externes par rapport aux permanences internes ( $p < 0,01$ ).

Ainsi on retrouvait :

- au centre hospitalier d'Angoulême : 2,67 scanners en moyenne pour les permanences externes contre 1,58 pour les permanences internes soit +69%.
- au centre hospitalier de Châtelleraut : 1,51 vs 0,92, soit +64%.
- au centre hospitalier de La Rochelle : 3,40 vs 2,18, soit +56%.
- au centre hospitalier de Niort : 4,38 vs 3,13 soit +40%.

Le CH de Montmorillon était l'exception, ne présentant pas de différence significative entre les deux types de permanence.

On retrouvait également une différence significative de scanners réalisés pour le créneau 22h-18h30 et pour l'ensemble de la garde pour les centres d'Angoulême, la Rochelle et Châtelleraut.

De plus, l'analyse de la distribution temporelle des scanners a révélé un décalage des examens vers la nuit profonde (après minuit) lors des permanences de soins externes comparativement aux permanences internes. Par exemple, la proportion de scanners réalisés entre minuit et 8h30 du matin était systématiquement plus élevée lors des permanences externes, atteignant jusqu'à 39 % à Niort contre 30 % lors des permanences internes.

On retrouvait des résultats similaires pour la distribution des scanners des moins de 18 ans. La majorité des scanners en nuit profonde était également réalisée par la permanence de soins externe avec un taux pour 1000 scanners augmentés dans 3 centres (Niort, La Rochelle et Châtelleraut).

## 4.2. Interprétation des résultats

Nos résultats montrent avec force une majoration de 40 à 69% de la réalisation des examens scanographiques la nuit lors des permanences de soins réalisées par la téléradiologie dans l'ensemble de nos centres à l'exception du CH de Montmorillon.

Plus qu'une hausse en volume, il existe également un décalage temporel de la réalisation des scanners en nuit profonde.

Ce phénomène pourrait s'expliquer par plusieurs facteurs :

Les permanences externes du fait de leur recours à la téléradiologie externe peuvent engendrer des délais supplémentaires dans la réalisation des scanners, en raison de procédures de communication plus complexes ou de temps de réponse prolongés.

De plus, les radiologues en permanence de soins internes, étant physiquement présents ou plus facilement mobilisables, notamment dans les cas de la présence d'interne (Angoulême et la Rochelle), peuvent traiter les demandes plus rapidement, réduisant ainsi le nombre d'exams reportés après minuit.

Il est aussi possible que les cas soient priorisés différemment entre les permanences internes et externes, avec des permanences externes traitant des cas moins urgents pendant la nuit profonde, avec réalisation de plus de scanners à but organisationnel.

Dans la littérature, s'ils existent de nombreuses études comparant la téléradiologie et les permanences de soins plus classiques, notamment sur les plans sécuritaire et organisationnelle, peu de travaux étudient le volume et la distribution des scanners notamment en garde.

Une thèse de médecine, réalisé en 2023, montrait dans ses travaux sur la téléradiologie aux urgences d'Avignon une part de demandes d'exams après minuit plus élevée dans le groupe « téléradiologie » avec 28.6% des scanners sur la nuit versus le groupe « In situ » avec 22% des scanners, sans différence significative mise en évidence.

Ce travail montrait également une amélioration du délai de prise en charge (de la demande à la sortie du compte rendu) par le groupe « téléradiologie » mais posait néanmoins la question de scanners réalisés à but organisationnel pour la différence de scanners réalisés après minuit.(29)

Un second travail de thèse réalisé en 2020, mesurant l'impact de la téléradiologie dans le service d'urgences au centre hospitalier de Saint Lo, retrouvait également une part de scanners réalisés en nuit profonde (défini de 1h à 8h30) de 31% pour le groupe « Télé-Imagerie » versus 25% pour le groupe « In Situ », sans différence significative.

L'auteur évoquait la possibilité d'une moindre difficulté du médecin urgentiste à déranger un médecin de garde (avec la télé imagerie) que de réveiller et faire déplacer un médecin d'astreinte. Par ailleurs cette étude montrait un allongement de la durée de passages aux urgences lors du recours à la téléradiologie, sans différence sur les délais liés à l'imagerie.(30)

Cette majoration peut également s'expliquer par la prise en charge de pathologies nécessitant une échographie en première intention (insuffisance rénale aiguë, douleur abdominale pédiatrique, pathologie hépatobiliaire). En effet la téléradiologie a un impact direct sur les pratiques médicales car les permanences de soins externes ne réalisent pas d'échographie et le personnel d'astreinte d'échographie, si elle existe, est peu ou non sollicité.

L'étude française de Junca, Laplace, Valageas et al. a analysé les demandes d'échographies réalisées pendant les périodes de permanence de soins. D'après eux, seulement 14 % de ces demandes étaient considérées comme urgentes et ne pouvaient pas être remplacées par un scanner, tandis que 28 % étaient urgentes mais pouvaient être substituées par un scanner. Le reste des demandes pouvait être reporté aux heures d'ouverture normales. Cette étude montre donc que près de deux tiers des demandes urgentes d'échographies peuvent être intégrées aux demandes de scanners durant la nuit profonde.(31)

Par ailleurs, une étude américaine publiée en 2011 a mis en évidence une surutilisation des scanners dans les pathologies biliaires. L'échographie est en effet l'examen clé pour ces affections, offrant une meilleure sensibilité et spécificité, par l'intermédiaire d'une bonne détection du signe de Murphy échographique et de l'épaississement pariétal dans la recherche de cholécystites. Cette étude a identifié comme principal facteur d'utilisation du scanner à la place de l'échographie, les demandes d'imagerie en soirée et la nuit (de 19h à 7h), en raison de l'absence d'échographistes disponibles. Ainsi, le scanner était réalisé comme examen de substitution, nécessitant dans près des deux tiers des cas un complément par échographie.(32)

Il est intéressant de se pencher sur le cas du centre hospitalier de Montmorillon. Il faut tout d'abord noter que le centre hospitalier de Montmorillon est une structure de bien plus petite taille que les autres centres avec notamment un service d'urgences accueillant 21 passages par jour près de 3x moins que Châtellerauld le 4<sup>ème</sup> centre de cette étude en volume et près de 8x moins que Niort ou Angoulême. Ainsi il ne représente que 2% des scanners décomptés dans notre analyse.

On peut également souligner que la téléradiologie externe employée au centre hospitalier de Montmorillon est réalisée par les internes et radiologues de garde au centre hospitalier de Poitiers, avec pour précision, l'absence de rémunération complémentaire.

Il est intéressant de noter qu'il est ainsi le seul centre sans différence significative sur notre critère de jugement principal mais que de plus il est le seul centre montrant une tendance à plus d'examen réalisés sur les gardes « permanence interne » avec notamment une différence significative sur le créneau 18h30 – 8h30.

On peut évoquer une moindre demande d'examen par les médecins urgentistes au téléradiologue par volonté de ne pas surcharger les gardes radiologiques au centre hospitalier de Poitiers, ou un refus plus important de ces téléradiologues dans un contexte de prise en charge de patients aux urgences présentant potentiellement des pathologies de moindre gravité (devant des transferts fréquents vers le CHU de Poitiers, pour les prises en charges chirurgicales ou neurologiques) et aux imageries réalisables dans la journée suivante.

Concernant le centre hospitalier de Niort, l'absence de différence significative pour la tranche horaire 18h30 – 8h30, soit l'ensemble de la garde peut être étonnante, mais peut potentiellement s'expliquer par le faible nombre de gardes réalisées par la permanence de soins interne (39 soit 11%) et donc par un manque de puissance.

Les données pédiatriques révèlent de surcroît des résultats similaires, avec une augmentation de la distribution des scanners en nuit profonde pendant les permanences de soins dites « externes ». De plus, dans trois centres sur cinq, il existe une variation positive du taux de scanners chez les moins de 18 ans sur 1 000 scanners réalisés en nuit profonde, entre les permanences de soins externes et internes soit une augmentation des scanners pédiatriques, estimée à +78 %, supérieure à celle des scanners globaux. Cette hausse peut éventuellement s'expliquer par l'impossibilité de réaliser des échographies lors des permanences de téléradiologie, dans un contexte pédiatrique où la majorité des examens demandés sont justement des échographies.

L'absence de cette tendance au Centre Hospitalier d'Angoulême peut potentiellement résulter d'une organisation de service différente, avec des échographies reportées aux heures ouvrables, ou par un filtrage différent des demandes d'échographies dans le cadre d'une téléradiologie gérée par la société Imadis, avec un standard téléphonique potentiellement plus strict concernant les scanners pédiatriques.

Les résultats des données pédiatriques sont d'importance dans un contexte où la radioprotection est une préoccupation majeure. Une étude récente publiée dans *The Lancet* a mis en lumière les risques accrus associés à l'exposition aux radiations chez les enfants, notamment l'augmentation du risque de développer des pathologies à long terme comme le cancer. (33) Cette étude souligne la nécessité de limiter l'utilisation de procédures d'imagerie ionisante chez la population pédiatrique. Ainsi, nos résultats, qui sont en faveur d'une augmentation du nombre de scanners réalisés chez les moins de 18 ans selon la permanence de soins, mettent en évidence l'importance de réévaluer nos pratiques actuelles.

Par ailleurs, au-delà des préoccupations liées à la radioprotection en imagerie pédiatrique, notre étude est en faveur d'un décalage global des scanners vers les heures de nuit profonde, induit par la téléradiologie. Cette tendance, provoquée par une probable accessibilité accrue des services de téléradiologie pendant les heures nocturnes associées à des demandes de scanner dans des buts organisationnels dans un contexte de surcharge des services d'urgences, contribue à l'augmentation récente des demandes d'imagerie. La téléradiologie induit nécessairement par sa disponibilité une augmentation de la demande et donc participe potentiellement à une dérive inflationniste d'imagerie.

La concentration des examens d'imagerie durant ces périodes de nuit profonde soulève également des questions sur la sécurité des patients et l'efficacité des pratiques cliniques. En effet plusieurs études ont montré que les erreurs d'interprétation en imagerie médicale survenaient plus fréquemment pendant ces périodes et notamment lors de charge de travail augmentée.

Ainsi l'étude réalisée par Howie et al. montrait une augmentation des erreurs d'interprétations avec conséquences cliniques lors de plus de 3h d'interprétations continues sur des gardes de 8h. (34)

En 2023, Zhou et al. constataient un taux d'erreurs majeures inférieur pour les périodes de journée et de soir comparativement aux périodes de nuit profonde. (35)

Une étude d'Hannah et al. publiée en 2018 dans Radiology, retrouvait après une analyse rétrospective de 2,9 millions d'examen radiologiques en gardes, un effet significatif du volume et de la durée de la garde sur les erreurs à conséquences cliniques, avec notamment une survenue de ces erreurs plus fréquentes lors de l'avancement de la garde avec un pic entre 10 et 12h de garde.(36)

Il est donc essentiel d'évaluer les implications de ce décalage temporel induit par la téléradiologie, tant sur la qualité des soins que sur l'utilisation optimale des ressources de santé.

### **4.3. Forces et limites de l'étude**

Les centres hospitaliers sélectionnés présentaient plusieurs caractéristiques pertinentes pour une éventuelle transposition à d'autres établissements. Ce sont des établissements de taille moyenne, dotés de services d'urgences incluant SAMU et SMUR, et affichant un volume important de passages aux urgences. De plus, certains d'entre eux disposent également de services d'urgences pédiatriques. Il convient de souligner également que ces centres se situent dans des départements relativement peu dotés en radiologues, ce qui les confronte à des défis en matière de permanence de soins.

Aussi, les différents services étaient organisés avec plusieurs permanences de soins nocturnes pouvant être classé en tant qu'interne ou externe. Cela permettait de rendre les différents groupes (interne et externe) d'autant plus comparables que les deux permanences de soins étaient confrontées aux mêmes contraintes de flux, épidémiques et situationnelles ainsi qu'aux mêmes équipes médicales et paramédicales.

Pour cette même raison, les données de permanence de soins en journée (week-end, jours fériés) n'ont pas été étudiées devant la présence de centres hospitaliers n'utilisant pas de permanence de soins externe de jour.

Parmi les forces de notre étude on peut également mettre en avant le recueil sur une année entière de la permanence de soins dans 5 centres différents, avec plus 16000 examens répertoriées. Ce travail sur une année entière nous permet de nous affranchir de certains biais et facteurs saisonniers et nous dote d'un échantillon de grande taille.

De plus, par l'intermédiaire des centres hospitaliers sélectionnés et par leur choix de prestataire de service en téléradiologie, notre étude comprenait deux sociétés de téléradiologie différentes CGTR et Imadis.

Selon la lettre de la FNMR de juillet 2018, et d'après leurs résultats d'un sondage des sociétés de téléradiologie, si CGTR et Imadis sur le plan financier, pratiquaient toutes les deux la facturation à l'acte, une différence était retrouvée avec un flux financier directement versé au téléradiologue chez CGTR et redevance par la suite à la société, contre un flux financier premièrement versé à la société Imadis avec forfaitisation de la vacation réalisée pour le radiologue. (37) Notre étude est en faveur de l'absence de divergence entre ses deux pratiques financières.

Une autre distinction entre ces deux sociétés réside dans l'acceptation des demandes d'imagerie. Dans le cas de CGTR, le téléradiologue accepte directement les examens qu'il réalisera, tandis qu'Imadis, un standard téléphonique de type SAMU gère directement les demandes provenant des différents centres hospitaliers couverts. Cette différence de gestion a possiblement un impact notamment sur la réalisation de scanner pédiatrique.

Par la présence d'un seul intervenant pour la collecte des données, notre étude offre une reproductibilité du recueil, dans les différents centres hospitaliers, celui-ci étant affecté par les différentes organisations de service.

Notre étude étant exclusivement quantitative, elle se confronte aux limites inhérentes à ce type d'étude. Les raisons sous-jacentes à l'augmentation du nombre de scanner en nuit profonde ne sont pas abordées dans notre étude.

De plus, en analysant les données brutes de scanners réalisés, sans prendre en compte le nombre de demandes par les cliniciens, ce travail ne permettait pas de mettre en exergue une sur sollicitation de la téléradiologie ou une différence de filtre de la demande de scanner entre permanence de soins interne et externe. La pertinence des examens demandés n'étaient également pas évaluées.

De la même manière, les différences potentielles dans les protocoles de demande et de réalisation des scanners entre les centres hospitaliers n'ont pas été prises en compte. De plus, les conséquences directes d'un plus grand nombre de scanner et d'un décalage en nuit profonde sur les résultats cliniques et les erreurs diagnostiques n'ont pas été mesurées.

Notre étude se concentrait sur seulement 5 centres, et notamment sur un champ géographique restreint, et donc potentiellement limitant pour une généralisation des résultats.

Du fait d'un très grand nombre de données, cette étude se frottait aux biais de mesure et aux erreurs de manipulations des différentes valeurs recueillies.

Notre étude se limitait également qu'au scanner, sans prendre en compte les IRMs qui peuvent s'inscrire différemment dans les permanences de soins selon les centres hospitaliers et leurs organisations. On peut se demander si l'inclusion de l'IRM avec son utilisation dans des pathologies urgentes (AVC) n'aurait pas eu un impact sur les résultats notamment sur la distribution des examens en nuit profonde.

## 4.4.Suggestions

Plusieurs suggestions peuvent être envisager à la suite de la réalisation de cette étude :

Tout d'abord il serait intéressant de mener des études qualitatives pour comprendre les facteurs contribuant à la redistribution et à la sur demande des scanners lors des permanences externes. Une étude portant sur la pertinence des examens pourrait également être envisagée, notamment pour la demande pédiatrique, afin d'évaluer si cette augmentation du nombre de scanners réalisés en nuit profonde est principalement dûe à une hausse de la demande induite ou à une hausse de l'offre. En 2021, l'équipe des urgences du Centre Hospitalier de Nantes publiait un article montrant l'absence de recommandations dans 21% des demandes de scanner et l'absence de pertinence dans 29%. (38) Il serait donc intéressant de confronter les scanners réalisés par les deux permanences de soins à travers ce prisme.

Les performances diagnostiques des deux permanences de soins n'ont pas été évaluées dans notre étude et pourrait rendre lieu à un nouveau travail. Dans la littérature les résultats sont variables avec des taux d'erreurs majeures comparables. (39)

Étudier également les données échographiques de ces 5 centres hospitaliers pourrait être également pertinent afin de vérifier l'existence de transfert de modalités, notamment pour la population pédiatrique.

Il pourrait être également pertinent de s'intéresser à la formation échographique des cliniciens notamment dans les services d'urgences dans un contexte où les centres hospitaliers seront de plus en plus confrontés à des permanences de soins tenues par la téléradiologie.

Plusieurs études s'intéressent à ce sujet, et retrouvent des courbes d'apprentissage rapide pour la recherche échographique des uropathies obstructives ou des appendicites. Des résultats moins probants sont cependant retrouvés pour l'étude des pathologies biliaires. (40–42) Des urgentistes présentaient ainsi des spécificités et sensibilités échographiques similaires aux radiologues après 8h de cours et 2 mois de pratique. (43)

L'évaluation de la démographie médicale et notamment radiologique en ville et son lien avec des scanners réalisés dans un cadre organisationnel aux urgences pourrait également être pertinent.

La mise en place et l'étude de stratégies pour redistribuer la charge de travail et réduire le nombre de scanners réalisés après minuit, comme l'amélioration des protocoles de priorisation des examens, ou la mise en place de créneaux de reconvoctions en heure ouvrable pour l'échographie, notamment dans les suites d'une permanence de soins externe, ou la tomodensitométrie peuvent également être discutées.

## **5. CONCLUSION**

Cette étude met en évidence une augmentation significative du nombre de scanners réalisés pendant la nuit profonde (après minuit) lors des permanences de soins externes par rapport aux permanences internes dans plusieurs centres hospitaliers de taille moyenne. Les résultats montrent une majoration de 40 à 69 % des examens scanographiques nocturnes avec la téléradiologie externe, exception faite du centre hospitalier de Montmorillon, et sont également en faveur d'une augmentation de la part de scanners pédiatriques réalisés en nuit profonde

En conclusion, cette étude souligne l'impact de la téléradiologie sur la redistribution temporelle et le volume des examens scanographiques réalisés en urgence. Il est essentiel de prendre en compte ces résultats pour optimiser l'organisation des services d'imagerie médicale dans un contexte démographique favorisant ce type de permanence de soins, et de garantir la qualité des soins tout en maîtrisant l'exposition aux rayonnements ionisants.

## 6. REFERENCES :

1. Conseil National Professionnel de Radiologie et imagerie médicale (G4). Charte de téléradiologie. 2020.
2. HAS. Qualité et sécurité des actes de télémagerie - Guide de bonnes pratiques. 2019 mai.
3. Ministère Du Travail, De L'Emploi Et De La Santé, Ministère Des Solidarités Et De La Cohésion Sociale. BO n°3 du 15 avril 2011. ETSH1105839C févr 24, 2011.
4. Inspection générale des affaires sociales. La permanence des soins en établissements de santé face à ses enjeux, une nouvelle ambition collective et territoriale à porter. 2023 juin. Report No.: 2023-009R.
5. Thrall JH. Teleradiology Part I. History and Clinical Applications. Radiology. juin 2007;243(3):613-7.
6. Larson DB, Cypel YS, Forman HP, Sunshine JH. A Comprehensive Portrait of Teleradiology in Radiology Practices: Results from the American College of Radiology's 1999 Survey. Am J Roentgenol. juill 2005;185(1):24-35.
7. Bradley WG. Off-site Teleradiology: The Pros. Radiology. août 2008;248(2):337-41.
8. Quraishi MI, Rizvi AA, Heidel RE. Off-Site Radiology Workflow Changes Due to the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Pandemic. J Am Coll Radiol. juill 2020;17(7):878-81.
9. European Society of Radiology (ESR). ESR teleradiology survey: results. Insights Imaging. août 2016;7(4):463-79.
10. Martinon A, Le Pogam MA, Boublay N, Ganne C, Ben Cheikh A, Buron C, et al. Teleradiology saves times in cases of vital emergencies: A comparative study with on-call radiology in two urban medium-sized French hospitals. Eur Res Telemed Rech Eur En Télémedecine. déc 2014;3(4):151-60.
11. Daucourt V, Sicotte C, Pelletier-Fleury N, Petitjean ME, Chateil JF, Michel P. Cost-minimization analysis of a wide-area teleradiology network in a French region. Int J Qual Health Care. 1 août 2006;18(4):287-93.
12. Daucourt V, Petitjean ME, Chateil JF, Michel P. Evaluation of the benefits for the patient arising from an inter-hospital teleradiology network in a French administrative area. J Telemed Telecare. 1 juin 2005;11(4):178-84.
13. Stranzinger E, Treumann TC, Dreier D, Allgayer B. Teleradiologie bei notfallmäßigen Schädel-CT-Untersuchungen. RöFo - Fortschritte Auf Dem Geb Röntgenstrahlen Bildgeb Verfahr. 13 mai 2003;175:646-53.
14. National Health Service England. NHS Imaging and Radiodiagnostic Activity. 2014 août.
15. Selvarajan SK, Levin DC, Parker L. The Increasing Use of Emergency Department Imaging in the United States: Is It Appropriate? Am J Roentgenol. oct 2019;213(4):W180-4.

16. Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques. Enquête Urgences 2023. 2023 juin.
17. Pandharipande PV, Reisner AT, Binder WD, Zaheer A, Gunn ML, Linnau KF, et al. CT in the Emergency Department: A Real-Time Study of Changes in Physician Decision Making. *Radiology*. mars 2016;278(3):812-21.
18. Lyon PC, Murchison AG, Chen M, Wise R, Barge T, Nazir SA. A bump in the night: a 15-year retrospective analysis of urgent inpatient and emergency CT reporting out of hours in a tertiary referral centre. *Clin Radiol*. nov 2022;77(11):810-22.
19. Tung M, Sharma R, Hinson JS, Nothelle S, Pannikottu J, Segal JB. Factors associated with imaging overuse in the emergency department: A systematic review. *Am J Emerg Med*. févr 2018;36(2):301-9.
20. Melnick ER, Shafer K, Rodulfo N, Shi J, Hess EP, Wears RL, et al. Understanding Overuse of Computed Tomography for Minor Head Injury in the Emergency Department: A Triangulated Qualitative Study. Biros M, éditeur. *Acad Emerg Med*. déc 2015;22(12):1474-83.
21. Raynaud J, G4 Radiologie. Analyse démographique des radiologues en France depuis 2012. 2022 nov.
22. G4 Radiologie. Livre blanc de l'imagerie médicale. 2016 oct.
23. Centre national de Gestion. Evolution du taux de vacance statutaire des praticiens hospitaliers. 2017 juill.
24. Centre national de Gestion. Elements statistiques sur les praticiens hospitaliers statutaires. 2021.
25. Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques. Démographie des professionnels de santé. 2023.
26. DREES. L'équipement en imagerie des établissements de santé publics et privés à but non lucratif. 2022.
27. Arrêté du 14 septembre 2001 relatif à l'organisation et à l'indemnisation des services de garde et à la mise en place du repos de sécurité dans les établissements publics de santé autres que les hôpitaux locaux. *JORF n°217* du 19 septembre 2001.
28. Observatoire des Urgences de Nouvelle Aquitaine. Panorama des urgences 2022. p. 2023.
29. Law Wun M. Impact de la téléradiologie aux urgences d'AVignon. Aix Marseille; 2023.
30. Legrain V. Évaluation de l'impact de la télé-imagerie dans un service d'Urgence. Caen; 2020.
31. Junca-Laplace-Valageas C, Gervaise A, Pernin M, Naulet P, Portron Y, Lapierre-Combes M. Addressing requests for emergency ultrasonographic examinations when implementing teleradiology services. *Diagn Interv Imaging*. nov 2015;96(11):1141-6.
32. Benarroch-Gampel J, Boyd CA, Sheffield KM, Townsend CM, Riall TS. Overuse of CT in Patients with Complicated Gallstone Disease. *J Am Coll Surg*. oct 2011;213(4):524-30.

33. Hauptmann M, Byrnes G, Cardis E, Bernier MO, Blettner M, Dabin J, et al. Brain cancer after radiation exposure from CT examinations of children and young adults: results from the EPI-CT cohort study. *Lancet Oncol.* janv 2023;24(1):45-53.
34. Howie AR, Gajera J, Ong D, Roberts M. After-hours radiology reporting in an Australian tertiary hospital: Factors influencing the rate of discrepancy for computed tomography reporting. *J Med Imaging Radiat Oncol.* févr 2023;67(1):13-9.
35. Zhou S, Hanna T, Ma T, Johnson TD, Lamoureux C, Weber S, et al. Daytime, evening, and overnight: the 24-h radiology cycle and impact on interpretative accuracy. *Emerg Radiol.* 31 juill 2023;30(5):607-12.
36. Hanna TN, Lamoureux C, Krupinski EA, Weber S, Johnson JO. Effect of Shift, Schedule, and Volume on Interpretive Accuracy: A Retrospective Analysis of 2.9 Million Radiologic Examinations. *Radiology.* avr 2018;287(1):205-12.
37. Fédération Nationale des Médecins Radiologues. Lettre de la FNMR : La téléradiologie. juill 2018;(415).
38. Léaute P, Pettinotti O, Pes P, Meresse-Prost L, Toulgoat F, Le Conte P, et al. Justification des demandes de tomodensitométrie aux urgences. *Ann Fr Médecine D'urgence.* juill 2021;11(4):212-20.
39. Storjohann S, Kirsch M, Rosenberg B, Rosenberg C, Lange S, Syperek A, et al. The Accuracy of On-Call CT Reporting in Teleradiology Networks in Comparison to In-House Reporting. *Healthcare.* 1 avr 2021;9(4):405.
40. Jang TB, Jack Casey R, Dyne P, Kaji A. The Learning Curve of Resident Physicians Using Emergency Ultrasonography for Obstructive Uropathy. *Acad Emerg Med.* sept 2010;17(9):1024-7.
41. Kim J, Kim K, Kim J, Yoo J, Jeong W, Cho S, et al. The learning curve in diagnosing acute appendicitis with emergency sonography among novice emergency medicine residents. *J Clin Ultrasound.* juin 2018;46(5):305-10.
42. Jang TB, Ruggeri W, Dyne P, Kaji AH. The Learning Curve of Resident Physicians Using Emergency Ultrasonography for Cholelithiasis and Cholecystitis. *Acad Emerg Med.* nov 2010;17(11):1247-52.
43. Shahbazipar M, Seyedhosseini J, Vahidi E, Motahar Vahedi HS, Jahanshir A. Accuracy of ultrasound exam performed by emergency medicine versus radiology residents in the diagnosis of acute appendicitis. *Eur J Emerg Med.* août 2019;26(4):272-6.

## 7. ANNEXES :

**Annexe 1 : Tableau de répartition du type de permanences de soins par temporalité.**

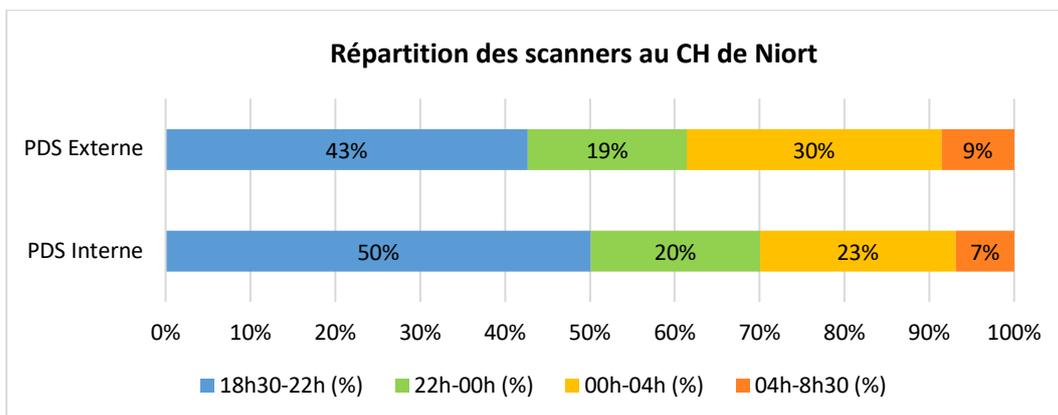
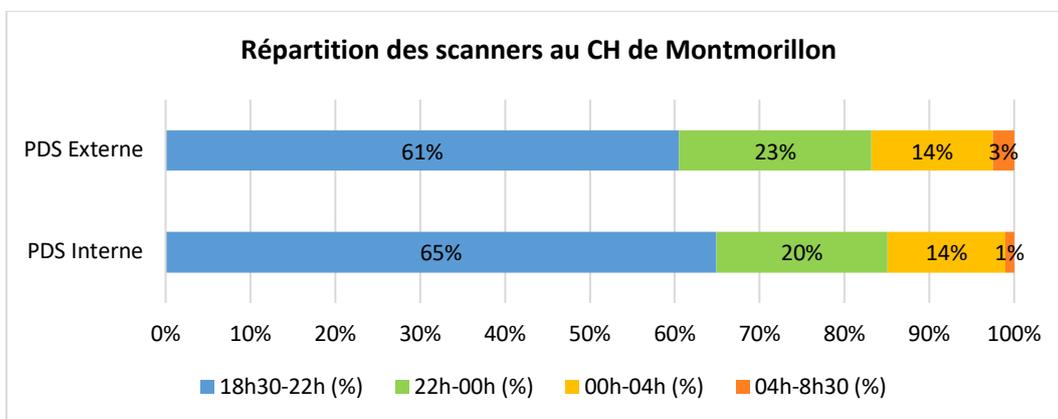
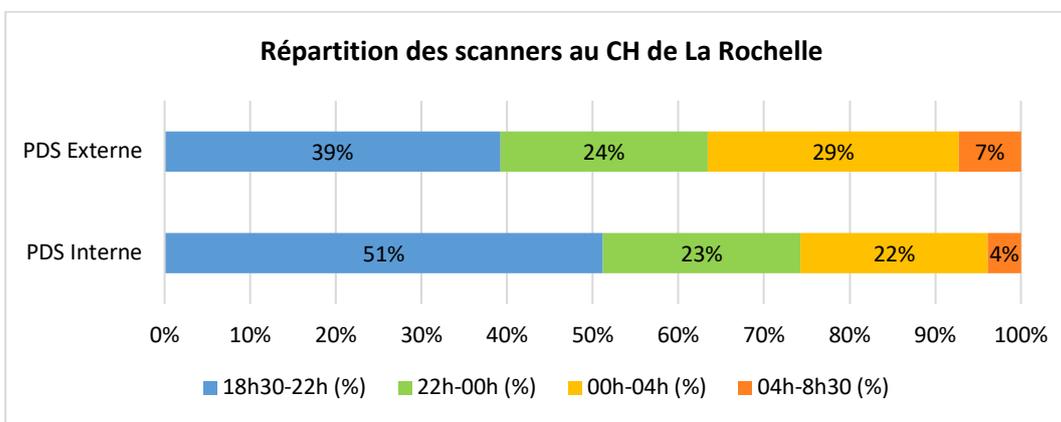
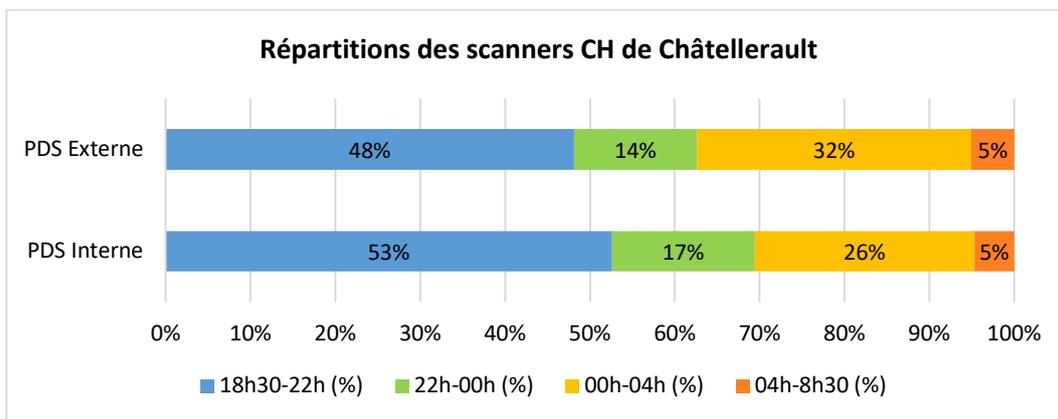
	Châtelleraut		Angoulême		Niort		Montmorillon		La Rochelle		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
<b>Soirées et nuits</b>												
- Permanence de soins interne	214	59%	109	30%	39	11%	117	32%	232	64%	<b>711</b>	<b>38,96%</b>
- Permanence de soins externe	151	41%	256	70%	326	89%	248	68%	133	36%	<b>1114</b>	<b>61,04%</b>
<b>Journées (Jours fériés et weekend)</b>												
- Permanence de soins Interne	102	91%	112	100%	112	100%	48	43%	112	100%	<b>486</b>	<b>86,79%</b>
- Permanence de soins Externe	10	9%	0	0%	0	0%	64	57%	0	0%	<b>74</b>	<b>13,21%</b>

**Annexe 2 : Tableau du nombre moyen de scanner selon la permanence de soins avec p de significativité et test réalisé.**

	Nombre moyen de scanners		Valeur-p	Test réalisé
	<i>PDS Interne*</i>	<i>PDS Externe*</i>		
<b>Angoulême</b>				
- 18h30-8h30	7,23 ± 0,57	9,47 ± 0,43	<i>p</i> < 0,001	Student
- 22h-8h30	2,97 ± 0,33	4,56 ± 0,30	<i>p</i> < 0,001	Welch
- 00h-8h30	1,58 ± 0,28	2,67 ± 0,22	<i>p</i> < 0,001	Welch
<b>Châtelleraut</b>				
- 18h30-8h30	3,01 ± 0,25	4,07 ± 0,35	<i>p</i> < 0,001	Student
- 22h-8h30	1,45 ± 0,18	2,11 ± 0,25	<i>p</i> < 0,001	Welch
- 00h-8h30	0,92 ± 0,15	1,51 ± 0,21	<i>p</i> < 0,001	Welch
<b>La Rochelle</b>				
- 18h30-8h30	8,50 ± 0,42	11,03 ± 0,87	<i>p</i> < 0,001	Student
- 22h-8h30	4,14 ± 0,30	5,61 ± 0,45	<i>p</i> < 0,001	Welch
- 00h-8h30	2,18 ± 0,23	3,4 ± 0,37	<i>p</i> < 0,001	Student
<b>Montmorillon</b>				
- 18h30-8h30	0,81 ± 0,18	0,48 ± 0,08	<i>p</i> < 0,01	Welch
- 22h-8h30	0,28 ± 0,11	0,19 ± 0,06	0,11	Student
- 00h-8h30	0,12 ± 0,08	0,08 ± 0,04	0,30	Student
<b>Niort</b>				
- 18h30-8h30	10,49 ± 1,14	11,32 ± 0,41	0,19	Student
- 22h-8h30	5,26 ± 0,89	6,48 ± 0,30	<i>p</i> < 0,01	Student
- 00h-8h30	3,13 ± 0,67	4,38 ± 0,25	<i>p</i> < 0,01	Student
<b>Total</b>				
- 18h30-8h30	30,04	36,37		
- 22h-8h30	14,1	18,95		
- 00h-8h30	7,93	12,04		

\*PDS = permanence de soins

**Annexe 3 : Figures de la répartition des scanners par tranches horaires selon la permanence de soins (PDS).**

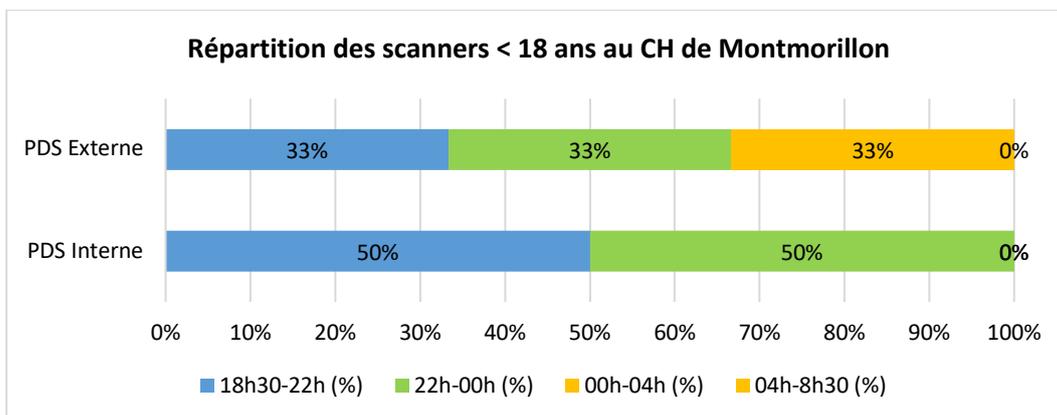
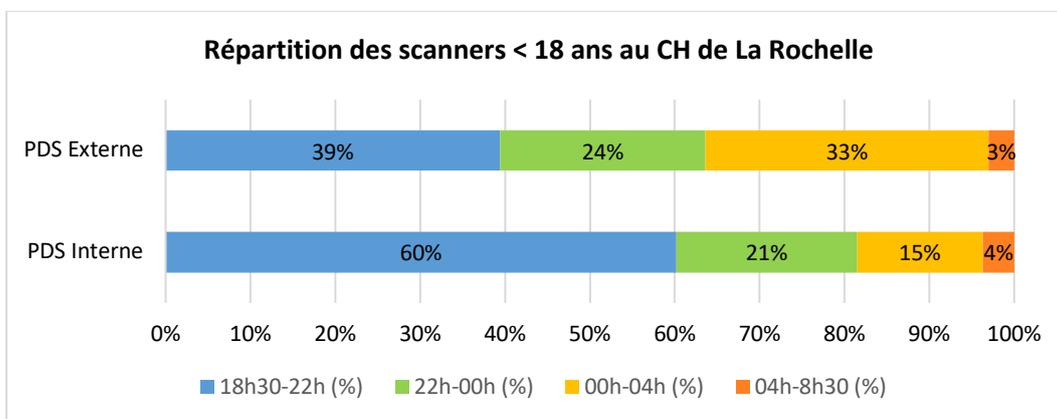
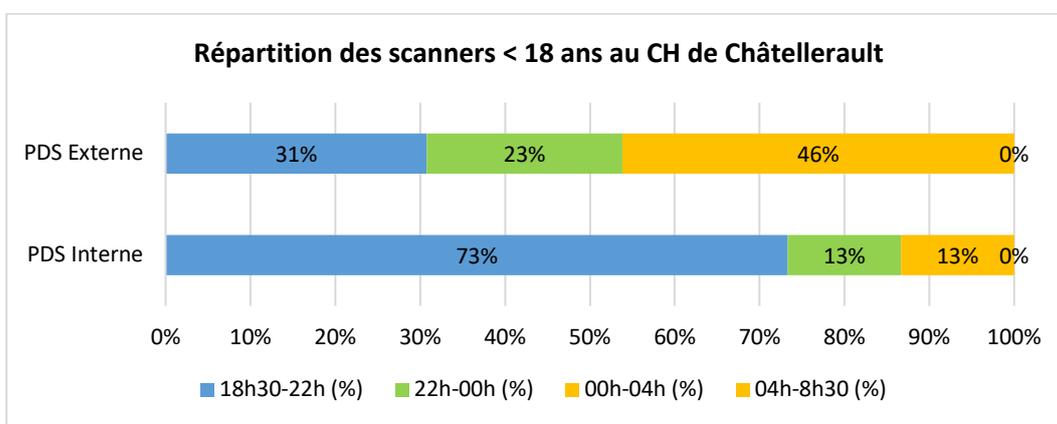
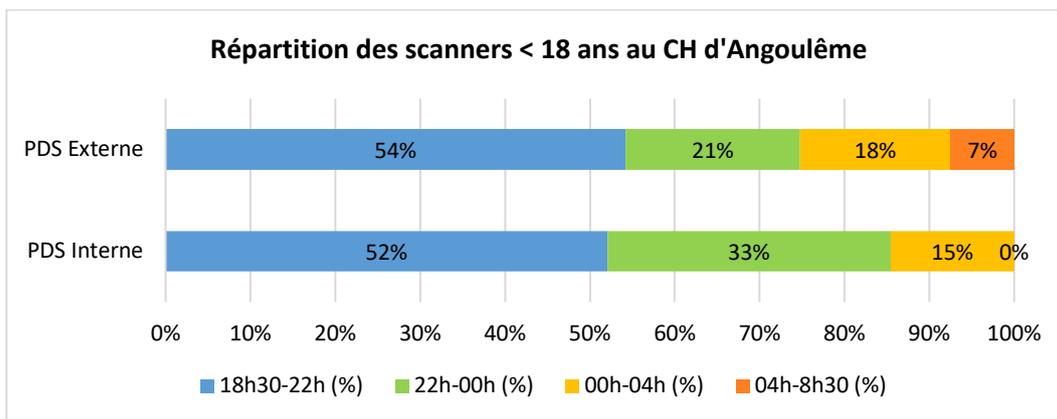


**Annexe 4 : Tableau du nombre et du taux de scanners de moins de 18 ans selon le centre hospitalier, la tranche horaire et la permanence de soins.**

	Angoulême		Châtelleraut		La Rochelle		Montmorillon		Niort		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
<b>Nombre de scanners réalisés</b>	<b>197</b>		<b>34</b>		<b>235</b>		<b>6</b>		<b>249</b>		<b>721</b>	
- en permanence de soins interne	90	46%	19	56%	169	72%	3	50%	71	29%	352	49%
- en permanence de soins externe	107	54%	15	44%	66	28%	3	50%	178	71%	369	51%
<b>Nombre de scanners réalisés de 18h30 à 8h30</b>	<b>155</b>	<b>79%*</b>	<b>28</b>	<b>82%*</b>	<b>174</b>	<b>74%*</b>	<b>5</b>	<b>83%*</b>	<b>197</b>	<b>79%*</b>	<b>559</b>	<b>78%*</b>
- en permanence de soins interne	48	31%	15	54%	108	62%	2	40%	19	10%	192	34%
- en permanence de soins externe	107	69%	13	46%	66	38%	3	60%	178	90%	367	66%
<b>Nombre de scanners réalisés de 22h à 8h30</b>	<b>72</b>	<b>37%*</b>	<b>13</b>	<b>38%*</b>	<b>83</b>	<b>35%*</b>	<b>3</b>	<b>50%*</b>	<b>91</b>	<b>37%*</b>	<b>262</b>	<b>36%*</b>
- en permanence de soins interne	23	32%	4	31%	43	52%	1	33%	6	7%	77	29%
- en permanence de soins externe	49	68%	9	69%	40	48%	2	67%	85	93%	185	71%
<b>Nombre de scanners réalisés de 00h à 8h30</b>	<b>34</b>	<b>17%*</b>	<b>8</b>	<b>24%*</b>	<b>44</b>	<b>19%*</b>	<b>1</b>	<b>17%*</b>	<b>65</b>	<b>26%*</b>	<b>152</b>	<b>21%*</b>
- en permanence de soins interne	7	21%	2	25%	20	45%	0	0%	3	5%	32	21%
- en permanence de soins externe	27	79%	6	75%	24	55%	1	100%	62	95%	120	79%

\* Part de scanners réalisés sur la tranche horaire par rapport à la totalité des scanners des moins de 18ans effectués dans le centre hospitalier.

**Annexe 5 : Figures de la répartition des scanners de moins de 18 ans par tranches horaires selon la permanence de soins (PDS).**



**Annexe 6 : Nombre de scanners de moins de 18 ans pour 1000 scanners réalisés après minuit selon la permanence de soins et leur taux d'évolution.**

<i>Nombre de scanners -18 ans pour 1000 scanners</i>			
	Permanence de soins interne	Permanence de soins externe	Taux d'évolution
<b>Angoulême</b>	41	40	<b>-3%</b>
<b>Châtelleraut</b>	10	26	<b>+159%</b>
<b>La Rochelle</b>	40	53	<b>+34%</b>
<b>Montmorillon</b>	0	50	
<b>Niort</b>	25	43	<b>+77%</b>
<b>Total*</b>	91	162	<b>+78%</b>

\* Total calculé sans le centre hospitalier de Montmorillon devant une population trop faible.

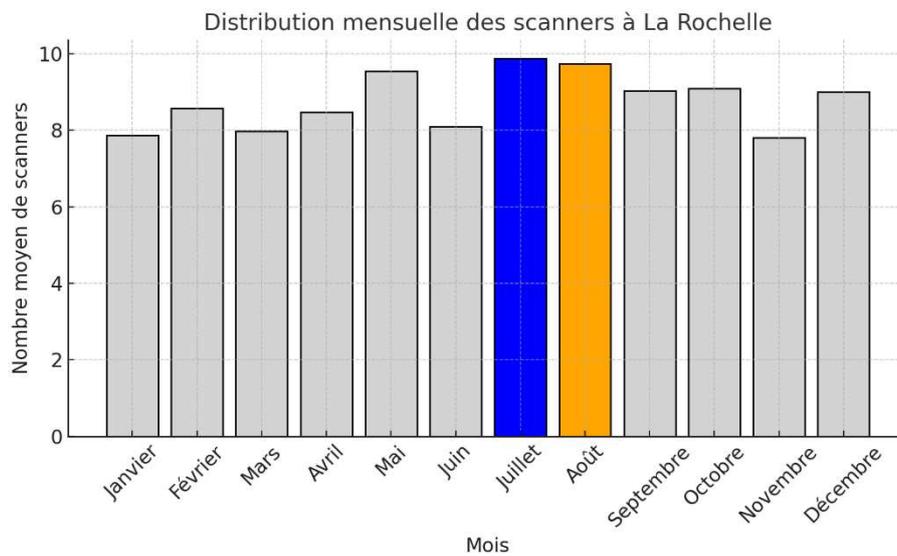
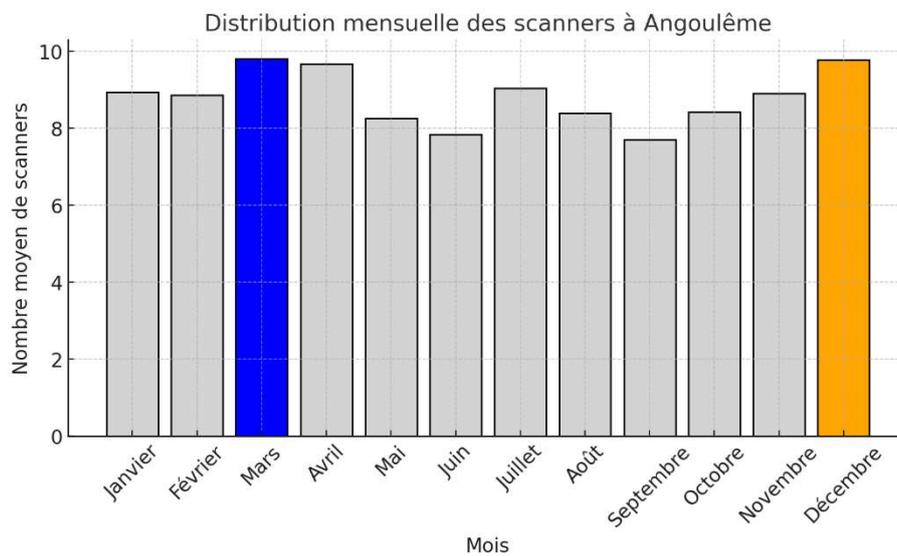
**Annexe 7 : Nombre de scanners demandés par les urgences et leur part dans le nombre total.**

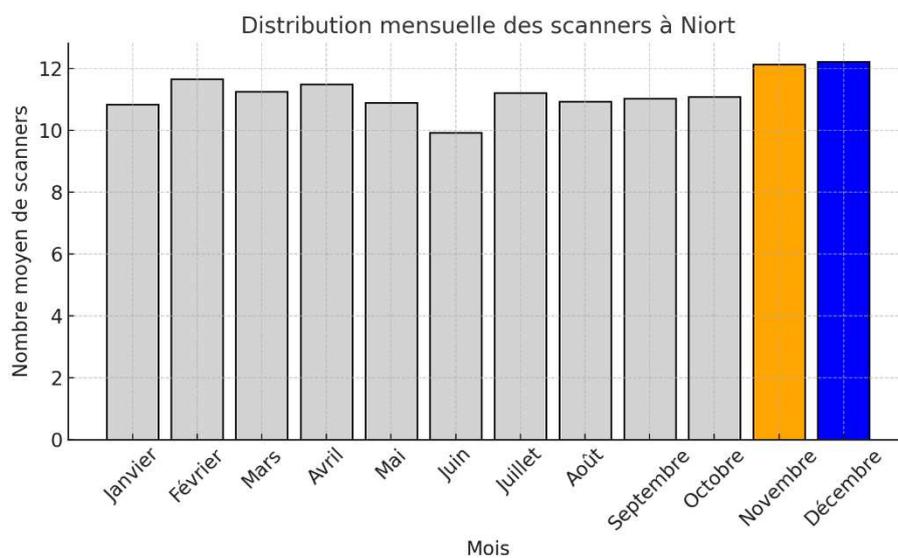
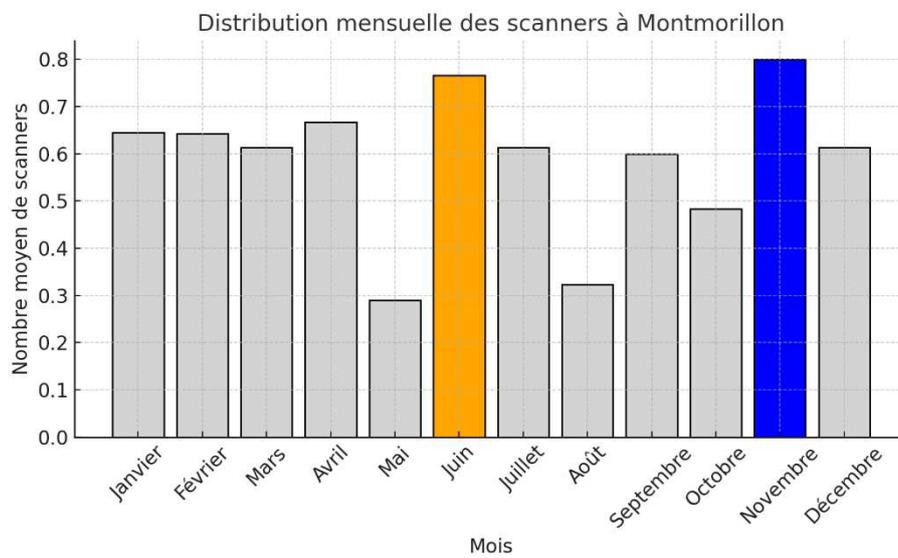
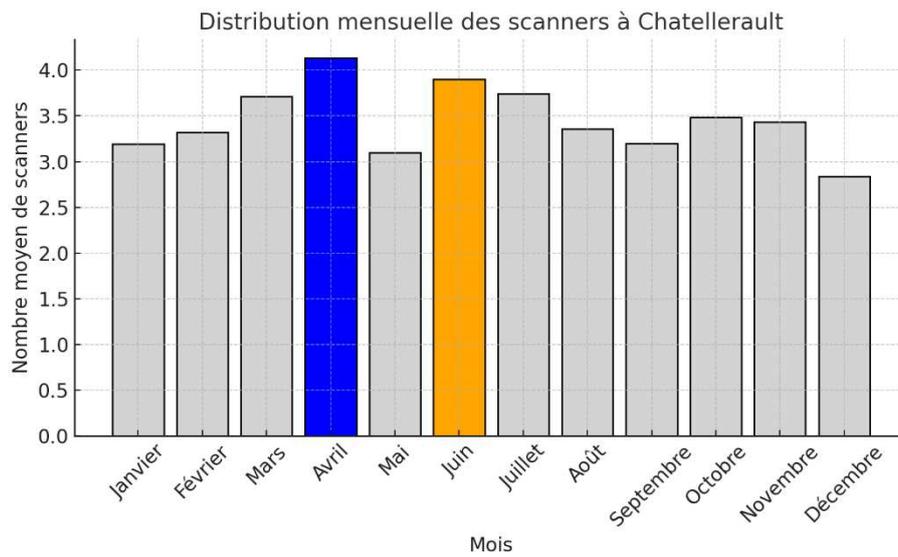
	Angoulême		Châtelleraut		La Rochelle		Montmorillon		Niort		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
<b>Nombre de scanners réalisés</b>	<b>4312</b>		<b>1736</b>		<b>4520</b>		<b>341</b>		<b>5518</b>		<b>16427</b>	
demandé par les urgences	3876	90%	1186	68%	3846	85%	339	99%	4925	89%	14172	86%
<b>Nombre de scanners réalisés de 18h30 à 8h30</b>	<b>3216</b>	<b>75%</b>	<b>1256</b>	<b>72%</b>	<b>3200</b>	<b>71%</b>	<b>213</b>	<b>62%</b>	<b>4104</b>	<b>74%</b>	<b>11989</b>	<b>73%</b>
demandé par les urgences	3007	94%	876	70%	2904	91%	212	100%	3760	92%	10759	90%
<b>Nombre de scanners réalisés de 22h à 8h30</b>	<b>1494</b>	<b>35%</b>	<b>623</b>	<b>36%</b>	<b>1709</b>	<b>38%</b>	<b>80</b>	<b>23%</b>	<b>2322</b>	<b>42%</b>	<b>6228</b>	<b>38%</b>
demandé par les urgences	1450	97%	433	70%	1624	95%	79	99%	2196	95%	5782	93%
<b>Nombre de scanners réalisés de 00h à 8h30</b>	<b>856</b>	<b>20%</b>	<b>426</b>	<b>25%</b>	<b>957</b>	<b>21%</b>	<b>34</b>	<b>10%</b>	<b>1549</b>	<b>28%</b>	<b>3822</b>	<b>23%</b>
demandé par les urgences	824	96%	310	73%	928	97%	34	100%	1464	95%	3560	93%

**Annexe 8 : Tableau du nombre moyen de scanners réalisés par jour de la semaine et par jour férié.**

Jour	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche	Jours fériés
<b>Nombre moyen de scanners</b>	37,92	33,73	35,50	33,23	36,06	27,02	26,42	25,18

**Annexe 9 : Figures de la distribution mensuelle par nombre de scanners réalisés par permanence nocturne pour chaque centre.**





*Histogramme bleu et orange représentant respectivement les premier et deuxième mois en volume de scanners, par centre hospitalier.*

## RESUME :

**Introduction :** La téléradiologie, en réponse à la demande croissante de soins d'imagerie est devenue un outil essentiel pour assurer la permanence des soins radiologiques, notamment dans les centres hospitaliers de petite et moyenne taille, impactés par la disparité démographique des radiologues. Cependant, son impact sur le volume et la répartition des scanners réalisés durant la nuit profonde (00h00 - 08h30) reste peu exploré.

**Objectif :** Cette étude vise à évaluer si la téléradiologie entraîne une augmentation des examens nocturnes, comparativement aux gardes classiques réalisées sur place par des internes ou des seniors d'astreinte.

**Méthode :** Cette étude rétrospective a porté sur les scanners réalisés en 2022 dans cinq centres hospitaliers de la région Poitou-Charentes. Les données ont été analysées selon deux types de permanence de soins : téléradiologie externalisée et garde classique interne, pour des périodes spécifiques (18h30-22h, 22h-00h, 00h-04h, et 04h-08h30). Les analyses statistiques incluaient également les caractéristiques « demandé par les urgences » et « patient de moins de 18 ans ».

**Résultats :** Les scanners réalisés après minuit étaient significativement plus nombreux lors des permanences de téléradiologie, avec une majoration de 40 à 69 % dans quatre des cinq centres étudiés ( $p < 0,01$ ). La proportion de scanners en nuit profonde atteignait jusqu'à 39 % dans le groupe téléradiologie contre 31% dans le groupe interne. Cette tendance était également observée pour les patients pédiatriques, avec une augmentation des scanners après minuit dans les permanences de soins assurées par la téléradiologie externe.

**Conclusion :** Cette étude met en évidence un décalage temporel et une augmentation du nombre de scanners réalisés durant la nuit profonde sous téléradiologie. Ces résultats soulignent l'importance de réguler l'utilisation de la téléradiologie pour limiter une possible inflation des examens et garantir la qualité des soins en horaires nocturnes.

**Mots clés :** Téléradiologie ; Permanence de soins ; Nuit profonde ; Imagerie pédiatrique ; Scanner.

## SERMENT



En présence des Maîtres de cette école, de mes chers condisciples et devant l'effigie 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 à l'indigent 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 pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ! Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque !



## RESUME :

**Introduction :** La téléradiologie, en réponse à la demande croissante de soins d'imagerie est devenue un outil essentiel pour assurer la permanence des soins radiologiques, notamment dans les centres hospitaliers de petite et moyenne taille, impactés par la disparité démographique des radiologues. Cependant, son impact sur le volume et la répartition des scanners réalisés durant la nuit profonde (00h00 - 08h30) reste peu exploré.

**Objectif :** Cette étude vise à évaluer si la téléradiologie entraîne une augmentation des examens nocturnes, comparativement aux gardes classiques réalisées sur place par des internes ou des seniors d'astreinte.

**Méthode :** Cette étude rétrospective a porté sur les scanners réalisés en 2022 dans cinq centres hospitaliers de la région Poitou-Charentes. Les données ont été analysées selon deux types de permanence de soins : téléradiologie externalisée et garde classique interne, pour des périodes spécifiques (18h30-22h, 22h-00h, 00h-04h, et 04h-08h30). Les analyses statistiques incluaient également les caractéristiques « demandé par les urgences » et « patient de moins de 18 ans ».

**Résultats :** Les scanners réalisés après minuit étaient significativement plus nombreux lors des permanences de téléradiologie, avec une majoration de 40 à 69 % dans quatre des cinq centres étudiés ( $p < 0,01$ ). La proportion de scanners en nuit profonde atteignait jusqu'à 39 % dans le groupe téléradiologie contre 31% dans le groupe interne. Cette tendance était également observée pour les patients pédiatriques, avec une augmentation des scanners après minuit dans les permanences de soins assurées par la téléradiologie externe.

**Conclusion :** Cette étude met en évidence un décalage temporel et une augmentation du nombre de scanners réalisés durant la nuit profonde sous téléradiologie. Ces résultats soulignent l'importance de réguler l'utilisation de la téléradiologie pour limiter une possible inflation des examens et garantir la qualité des soins en horaires nocturnes.

**Mots clés :** Téléradiologie ; Permanence de soins ; Nuit profonde ; Imagerie pédiatrique ; Scanner.