



UNIVERSITE DE LILLE

**FACULTE DE MEDECINE HENRI WAREMBOURG**

Année 2024

THESE POUR LE DIPLOME D'ÉTAT  
DE DOCTEUR EN MEDECINE

**Mise en place d'ARIANES, un réseau d'imagerie dans le  
Hainaut pour les neurosciences et la santé mentale : étude  
des pratiques en neuroradiologie et en imagerie tête et cou**

Présentée et soutenue publiquement le 16 octobre 2024  
à 14h00 au Pôle Recherche

**Par Julien TAPPELLA**

---

**JURY**

**Président :**

**Monsieur le Professeur Grégory KUCHCINSKI**

**Assesseurs :**

**Monsieur le Docteur Jean-Marc VANDENDRIESSCHE**

**Monsieur le Docteur Nicolas LAURENT**

**Directeur de thèse :**

**Monsieur le Docteur Matthieu MASY**

---

# **Avertissement**

La Faculté n'entend donner aucune approbation aux opinions émises dans les thèses :  
celles-ci sont propres à leurs auteurs.

# Sigles

<b>ADC</b>	<i>Apparent Coefficient Diffusion</i>
<b>ADERIM</b>	Aide à la Demande d'Examens de Radiologie et Imagerie Médicale
<b>AmiNIP</b>	Amicale de Neuro Imagerie Pédiatrique
<b>ARIANES</b>	Association pour la Recherche en Imagerie Avancée en Neurosciences Et en Santé mentale
<b>ARM</b>	Angiographie par Résonance Magnétique
<b>ARS</b>	Agence Régionale de Santé
<b>ASL</b>	<i>Arterial Spin Labeling</i>
<b>AUEC</b>	Attestation Universitaire d'Enseignement Complémentaire
<b>AVC</b>	Accident Vasculaire Cérébral
<b>BB</b>	<i>Black Blood</i>
<b>CAI</b>	Conduit Auditif Interne
<b>CaRE</b>	Cybersécurité accélération et Résilience des Établissements
<b>CH</b>	Centre Hospitalier
<b>CISS</b>	<i>Constructive Interference in Steady State</i>
<b>CMG</b>	Collège de la Médecine Générale
<b>CNIL</b>	Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés
<b>CP</b>	Contraste de Phase
<b>DIR</b>	<i>Double Inversion Recovery</i>
<b>DIU</b>	Diplôme InterUniversitaire
<b>DNS</b>	Délégation au Numérique en Santé
<b>DP</b>	Densité de Proton
<b>DPC</b>	Développement Professionnel Continu

<b>DRIVE</b>	<i>DRIVen Equilibrium</i>
<b>DSC</b>	<i>Dynamic Susceptibility Contrast</i>
<b>ECR</b>	<i>European Congress of Radiology</i>
<b>ECTRIMS</b>	<i>European Committee for Treatment and Research In Multiple Sclerosis</i>
<b>EG</b>	Echo de Gradient
<b>EML</b>	Équipements Matériels Lourds
<b>EPI</b>	<i>Echo Planar Imaging</i>
<b>EPU</b>	Enseignement Post-Universitaire
<b>ESHNR</b>	<i>European Society of Head and Neck Radiology</i>
<b>ESNR</b>	<i>European Society of NeuroRadiology</i>
<b>ESOC</b>	<i>European Stroke Organisation Conference</i>
<b>FIESTA</b>	<i>Fast Imaging Employing STeady state Acquisition</i>
<b>FLAIR</b>	<i>FLuid-Attenuated Inversion Recovery</i>
<b>FOV</b>	<i>Field Of View</i>
<b>FS</b>	<i>Fat Saturation</i>
<b>GCS</b>	Groupement de Coopération Sanitaire
<b>GHT</b>	Groupement Hospitalier de Territoire
<b>HAS</b>	Haute Autorité de Santé
<b>HD</b>	Hôpital Départemental
<b>HR</b>	Haute Résolution
<b>IA</b>	Intelligence Artificielle
<b>INSEE</b>	Institut National de la Statistique et des Études Économiques
<b>IRM</b>	Imagerie par Résonance Médicale
<b>JFR</b>	Journées Francophones de Radiologie
<b>MERGE</b>	<i>Multiple Echo Recombined Gradient Echo</i>
<b>MPR</b>	<i>MultiPlanar Reconstruction</i>

<b>MR LoBI</b>	<i>MR Longitudinal Brain Imaging</i>
<b>OFSEP</b>	Observatoire Français de la Sclérose en Plaques
<b>ORL</b>	Oto-Rhino-Laryngologie
<b>PACS</b>	<i>Pictures Archiving and Communicating System</i>
<b>PAPRAPS</b>	Plan d'Actions Pluriannuel Régional d'Amélioration de la Pertinence des Soins
<b>PIMM</b>	Plateau d'Imagerie Médicale Mutualisée
<b>RGPD</b>	Règlement Général sur la Protection des Données
<b>RIS</b>	<i>Radiology Information System</i>
<b>RSNA</b>	<i>Radiological Society of North America</i>
<b>SE</b>	<i>Spin-Echo</i>
<b>SEP</b>	Sclérose en Plaques
<b>SFMN</b>	Société Française de Médecine Nucléaire
<b>SFNR</b>	Société Française de NeuroRadiologie
<b>SFR</b>	Société Française de Radiologie
<b>SPIR</b>	<i>Spectral Presaturation with Inversion Recovery</i>
<b>STIR</b>	<i>Short TI Inversion Recovery</i>
<b>SWAN</b>	<i>Susceptibility-Weighted Angiography</i>
<b>SWI</b>	<i>Susceptibility-Weighted Imaging</i>
<b>TDM</b>	TomoDensitoMétrie
<b>THRIVE</b>	<i>T1-weighted High Resolution Isotropic Volume Examination</i>
<b>TOF</b>	<i>Time Of Flight</i>
<b>TSA</b>	Troncs Supra Aortiques
<b>TSE</b>	<i>Turbo Spin-Echo</i>

# Sommaire

Avertissement .....	2
Sigles.....	3
Sommaire .....	6
Introduction .....	8
1 Les Territoires de Santé .....	8
2 Épidémiologie du Territoire de Santé du Hainaut-Douaisis .....	9
3 Les Groupements Hospitaliers de Territoires .....	11
4 Les hôpitaux du Territoire de Santé du Hainaut-Douaisis .....	14
5 Les centres d'imagerie libérale du territoire de santé du Hainaut-Douaisis .....	16
6 Les réseaux d'imageries .....	17
6.1 Les réseaux d'imagerie du secteur privé.....	18
6.2 Le PIMM : Plateau d'Imagerie Médicale Mutualisée .....	18
6.3 Histoire du Télé-AVC.....	19
6.4 Le projet d'ARIANES.....	20
7 Objectif de l'étude.....	21
Matériel et méthodes .....	22
1 Design de l'étude.....	22
2 Exposé du questionnaire.....	23
2.1 A propos des demandes d'examens .....	23
2.2 A propos des protocoles d'examens.....	25
2.3 Questions diverses.....	28
3 Analyse de données.....	31
4 Cadre réglementaire.....	31
Résultats .....	32
1 Participation .....	32
2 Exposé des réponses au questionnaire.....	33
2.1 Concernant les demandes d'examens .....	33
2.2 Concernant les protocoles d'examens .....	38
2.3 Concernant les questions diverses.....	58
Discussion.....	69
1 Principaux résultats .....	69

1.1	Concernant les demandes d'examens .....	69
1.2	Concernant les protocoles d'examens .....	70
1.3	Concernant les questions diverses.....	74
2	Points forts et points faibles de l'étude .....	75
3	Perspective du projet ARIANES .....	77
3.1	Améliorer l'accès aux IRM et la qualité des demandes d'examens .....	78
3.2	Profiter du maillage territorial des IRM 3T, diffuser les innovations technologiques en IRM et améliorer les comptes-rendus.....	78
3.3	Faciliter la demande de second avis par les radiologues pour les dossiers complexes à l'aide de la télé expertise.....	80
3.4	Insister et mettre en place une plateforme de formation continue.....	80
3.5	Permettre la constitution de cohortes de patients afin d'améliorer la recherche clinique en imagerie neurologique et psychiatrique .....	81
	Conclusion.....	82
	Liste des figures.....	83
	Références.....	84
	Annexes .....	89
1	Annexe 1 : déclaration de conformité .....	89
2	Annexe 2 : message d'accueil de l'enquête .....	90
3	Annexe 3 : message de fin de l'enquête.....	90

# Introduction

## 1 Les Territoires de Santé

Les Territoires de Santé sont les territoires de la démocratie sanitaire et de la mise en cohérence des politiques de santé. Ces territoires sont souvent les départements dans les régions à grand nombre de départements. L'ancienne région Nord-Pas-de-Calais, de par sa densité très forte, doit constituer des territoires d'une taille inférieure aux départements. Les Territoires de Santé se définissent par le regroupement de zones de proximité à partir de critères d'aménagement du territoire, d'équilibre des populations et de recours aux soins techniques hospitaliers [1].

Le Territoire de Santé du Hainaut-Douaisis correspond à un des six Territoires de Santé de la région Hauts-de-France, par ordre décroissant d'habitants :

- Métropole-Flandres
- Pas-de-Calais
- Hainaut-Douaisis
- Oise
- Somme
- Aisne



Figure 1. Carte des Territoires de Santé de la région Hauts-de-France [2]

## 2 Épidémiologie du Territoire de Santé du Hainaut-Douaisis

Celui-ci est structuré autour de 4 arrondissements :

- L'arrondissement d'Avesnes-sur-Helpe, regroupant les 4 cantons d'Aulnoye-Aymeries, d'Avesnes-sur-Helpe, de Fourmies et de Maubeuge, composé de 151 communes, pour un total de 225 391 habitants en 2021 selon l'INSEE. [3]

- L'arrondissement de Cambrai, regroupant les 3 cantons de Cambrai, du Cateau-Cambrésis et de Caudry, composé de 116 communes, pour un total de 158 753 habitants en 2021 selon l'INSEE [4].
- L'arrondissement de Douai, regroupant les 4 cantons d'Aniche, de Douai, d'Orchies et de Sin-le-Noble, composé de 64 communes, pour un total de 244 710 habitants en 2021 selon l'INSEE [5].
- L'arrondissement de Valenciennes, regroupant les 6 cantons d'Anzin, d'Aulnoy-lez-Valenciennes, de Denain, de Marly, de Saint-Amand-les-Eaux et de Valenciennes, composé de 82 communes, pour un total de 350 643 habitants en 2021 selon l'INSEE [6].

Le Territoire de Santé du Hainaut-Douais est donc le siège d'une importante démographie, avec un total de 979 497 habitants.

Pour comparaison :

- Le Territoire de Santé de Métropole-Flandres structuré autour des 2 arrondissements de Dunkerque et de Lille, comportant respectivement 371 736 [7] et 1 260 060 habitants [8], soit un total de 1 631 796 habitants en 2021 selon l'INSEE.
- Le Territoire de Santé du Pas-de-Calais structuré autour des 7 arrondissements d'Arras, de Béthune, de Boulogne-sur-Mer, de Calais, de Lens, de Montreuil et de Saint-Omer, comportant respectivement 249 961 [9], 292 114 [10], 157 817

[11], 152 091 [12], 369 427 [13], 110 907 [14] et 129 124 habitants [15], soit un total de 1 461 441 habitants en 2021 selon l'INSEE.

- Le Territoire de Santé de l'Oise structuré autour des 4 arrondissements de Beauvais, de Clermont, de Compiègne et de Senlis, comportant respectivement 230 887 [16], 130 735 [17], 182 130 [18] et 285 086 habitants [19], soit un total de 828 838 habitants en 2021 selon l'INSEE.
- Le Territoire de Santé de la Somme structuré autour des 4 arrondissements d'Abbeville, d'Amiens, de Montdidier et de Péronne, comportant respectivement 122 466 [20], 304 331 [21], 46 920 [22] et 92 535 habitants [23], soit un total de 566 252 habitants en 2021 selon l'INSEE.
- Le Territoire de Santé de l'Aisne structuré autour des 5 arrondissements de Château-Thierry, de Laon, de Saint-Quentin, de Soissons et de Vervins, comportant respectivement 69 781 [24], 154 021 [25], 126 366 [26], 107 344 [27] et 69 956 habitants [28], soit un total de 527 468 habitants en 2021 selon l'INSEE.

### **3 Les Groupements Hospitaliers de Territoires**

Les Groupements Hospitaliers de Territoires (GHT) sont un dispositif conventionnel, obligatoire depuis juillet 2016, entre établissements publics de santé d'un même territoire, par lequel ils s'engagent à se coordonner autour d'une stratégie de prise en charge commune et graduée du patient, formalisée dans un projet médical partagé [29].

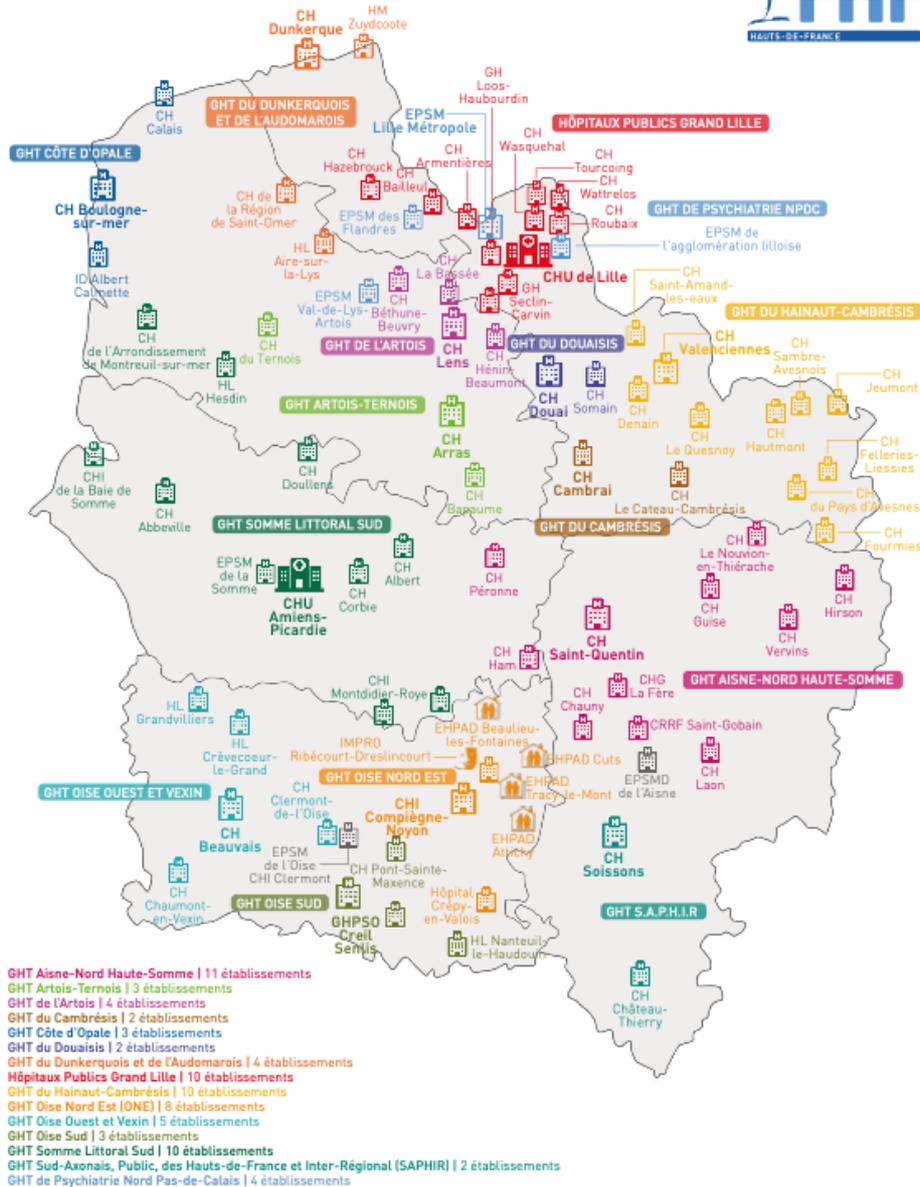
L'objectif premier des GHT est donc de garantir une « égalité d'accès à des soins sécurisés et de qualité » (art. L. 6132-1 du code de la santé publique). Pour l'imagerie

médicale, il s'agit d'organiser le bon examen, au bon endroit, avec le bon équipement et le bon professionnel.

La région Hauts-de-France comporte 15 GHT [30].

- GHT Aisne-Nord Haute-Somme composé de 11 établissements.
- GHT de l'Artois-Ternois composé de 3 établissements.
- GHT de l'Artois composé de 4 établissements.
- GHT du Cambrésis composé de 2 établissements.
- GHT Côte d'Opale composé de 3 établissements.
- GHT du Douaisis composé de 2 établissements.
- GHT du Dunkerquois et de l'Audomarois composé de 4 établissements.
- Hôpitaux Publics Grand Lille composé de 10 établissements.
- GHT du Hainaut-Cambrésis composé de 10 établissements.
- GHT Oise Nord Est (ONE) composé de 8 établissements.
- GHT Oise Ouest et Vexin composé de 5 établissements.
- GHT Oise Sud composé de 3 établissements.
- GHT Somme Littoral Sud composé de 10 établissements.
- GHT Sud-Axonais, Public, des Hauts-de-France et Inter-Régional (SAPHIR) composé de 2 établissements.
- GHT de Psychiatrie Nord Pas-de-Calais composé de 4 établissements.

# GROUPEMENTS HOSPITALIERS DE TERRITOIRE (GHT) RÉGION HAUTS-DE-FRANCE



2 établissements psychiatriques font l'objet de dérogations : l'EPSMD de l'Aisne et l'EPSM de l'Oise - CHI de Clermont de l'Oise

Figure 2. Liste des GHT de la région Hauts-de-France [31]

## **4 Les hôpitaux du Territoire de Santé du Hainaut-Douaisis**

Le Territoire de Santé du Hainaut-Douaisis se décompose en 3 GHT :

- Le GHT du Hainaut-Cambrésis composé du :
  - CH de Avesnes-sur-Helpe
  - CH de Denain
  - HD de Felleries-Liessies
  - CH de Fourmies
  - CH de Hautmont
  - CH de Jeumont
  - CH du Quesnoy
  - CH de Saint-Amand-les-Eaux
  - CH du Sambre-Avesnois
  - CH de Valenciennes (hôpital support du GHT)
- Le GHT du Cambrésis composé du :
  - CH de Cambrai (hôpital support du GHT)
  - CH de Le Cateau-Cambrésis
- Le GHT du Douaisis :
  - CH de Douai (hôpital support du GHT)
  - CH de Somain

Ces hôpitaux disposent au total d'approximativement 4300 lits et places.

Parmi ces hôpitaux, nombreux sont le siège d'équipements matériels lourds (EML) d'imagerie en coupe utilisés pour la réalisation d'actes diagnostiques, que sont les appareils d'imagerie par résonance magnétique nucléaire à utilisation médicale (IRM) et les scanographe à utilisation médicale (scanner).

Au CH de Denain sont implantés 2 scanographe et 1 IRM.

Au CH de Fourmies sont implantés 1 scanographe et 1 IRM.

Au CH du Quesnoy est implanté 1 scanographe.

Au CH de Saint-Amand est implanté 1 scanographe.

Au CH de Sambre-Avesnois sont implantés 2 scanographe et 1 IRM.

Au CH de Valenciennes sont implantés 4 scanographe et 4 IRM dont 1 IRM 3T.

Au CH de Cambrai sont implantés 2 scanographe et 2 IRM.

Au CH de Douai sont implantés 2 scanographe et 2 IRM dont 1 IRM 3T.

Au total, dans les hôpitaux du Territoire de Santé du Hainaut-Douais sont implantés 15 scanographe et 11 IRM dont 2 IRM 3T.

Ces données sont issues d'un document du Conseil Professionnel de la Radiologie (G4) des Hauts-de-France de mars 2023 [32].

## **5 Les centres d'imagerie libérale du territoire de santé du Hainaut-Douaisis**

Il existe de nombreux centres d'imagerie libérale sur le territoire de santé du Hainaut-Douaisis. On citera ceux disposant d'EML d'imagerie en coupe utilisés pour la réalisation d'actes diagnostiques (scanner et IRM).

A Maubeuge se situe la Polyclinique du Parc qui dispose de 2 scanographe et de 1 IRM.

A Wignehies se situe la Polyclinique de la Thiérache qui dispose de 1 scanographe.

A Valenciennes se situe la Polyclinique Vauban qui dispose de 1 scanographe et de 1 IRM, ainsi que le Cabinet Radiologique des Dentellières qui dispose de 1 scanographe.

A Saint-Saulve se situe la Polyclinique du Parc qui dispose de 1 scanographe et de 2 IRM dont 1 IRM 3T.

A Douai se situe le Centre Léonard de Vinci qui dispose de 2 scanographes et de 2 IRM dont 1 IRM 3T, ainsi que la Clinique Radiologique du Pont Saint-Vaast qui dispose de 1 scanographe.

A Lambres-lez-Douai se situe la Clinique Saint-Amé qui dispose de 2 scanographes et de 2 IRM.

Au Cateau-Cambrésis se situe le Pôle de santé du Pays de Matisse qui dispose de 1 scanographe et de 1 IRM. Celui-ci est lié au CH du Cateau-Cambrésis et à la clinique chirurgicale des Hêtres, sous la forme d'un partenariat public-privé par un groupement de coopération sanitaire (GCS) de droit privé.

A Cambrai se situe la Clinique Sainte-Marie, appartenant au GHICL, qui dispose de 1 scanographe et de 1 IRM 3T.

Au total, les centres d'imagerie libérale sont le siège de 13 scanographes et de 10 IRM dont 3 IRM 3T.

Ces données sont issues d'un document du Conseil Professionnel de la Radiologie (G4) des Hauts-de-France de mars 2023 [32].

## **6 Les réseaux d'imageries**

Un réseau d'imagerie est un système où les radiologues de différents sites partagent plusieurs ressources en commun (PACS, RIS, dictée vocale, etc.). Cela permet un accès facile et équitable aux services d'imagerie pour les patients en réalisant un examen proche de leur lieu de vie et permet aux radiologues de fournir des soins de haute qualité et spécialisés via la télé-expertise par des radiologues experts en cas de dossier complexe [33].

Il y a peu de littérature disponible concernant les réseaux d'imageries. On retrouve au Royaume-Uni un article sur le réseau d'imagerie UK7T Network qui maille 5 IRM 7 Teslas sur 5 lieux géographiques différents (Oxford, Cardiff, Nottingham, Cambridge et Glasgow) créé dans le but d'élaborer un ensemble de séquences et de protocoles harmonisés de neuroimagerie pour l'imagerie structurale et fonctionnelle, afin de faciliter les études multicentriques et d'assurer la cohérence des résultats entre les différents sites [34].

Il existe également des réseaux d'imageries français, développés ci-dessous :

## **6.1 Les réseaux d'imagerie du secteur privé**

Il existe de nombreux réseaux d'imageries dans le secteur privé, consistant en l'association de plusieurs cabinets appartenant à une même société, reliés par un même PACS, et comportant une équipe de radiologues qui interviennent sur les différents secteurs. On peut citer le groupe Vidi qui comporte 1100 radiologues et radiothérapeutes répartis en 375 cabinets [35] ou le groupe Simago, qui comporte 260 radiologues, 110 IRM et scanners, sur 83 lieux d'exercice différents [36].

## **6.2 Le PIMM : Plateau d'Imagerie Médicale Mutualisée**

Les plateaux d'imagerie médicale mutualisés, créés par la Loi du 26 janvier 2016 (article 113), codifiés dans le code de la santé publique sous le numéro L6122-15, reposent sur une coopération entre établissements de santé et professionnels médicaux de l'imagerie, dans un cadre comportant plusieurs équipements matériels lourds d'imagerie diagnostique différents, des équipements d'imagerie interventionnelle ou tout autre équipement d'imagerie médicale [37,38].

Ils permettent, via un projet de coopération établi par les acteurs et transmis à l'ARS, de :

- Favoriser l'optimisation des organisations de l'imagerie pour améliorer la réponse aux besoins de santé de la population.
- Renforcer les coopérations existantes ou en créer de nouvelles, afin d'assurer au maximum la présence de radiologues sur sites ou, à défaut, de favoriser une réponse locale en téléradiologie, respectueuse des orientations en la matière et en particulier de la charte de téléradiologie du Conseil Professionnel de la radiologie française de décembre 2018.

- Conforter la continuité et la permanence des soins en imagerie.

Un PIMM sur le territoire de santé du Hainaut-Douais, porté par le centre hospitalier de Valenciennes, est en cours de création.

### **6.3 Histoire du Télé-AVC**

Bien qu'il ne s'agît pas à proprement parler d'un réseau d'imagerie, le Télé-AVC est un réseau de télé-expertise pour l'AVC qui intègre un réseau d'imagerie.

En 2011, sur le territoire de santé Artois et Hainaut-Douais dans l'ancienne région Nord-Pas-de-Calais, les thrombolyse n'étaient assurées que par les CH de Lens, de Béthune et de Valenciennes 24 heures sur 24, ainsi que le CH de Maubeuge en heures ouvrables. L'absence de service de neurologie et/ou de neurologues dans les CH de Cambrai, de Douai et d'Arras entraînait alors un retard à la prise en charge des patients de ces secteurs admis pour un AVC ischémique et donc aggravait potentiellement le pronostic fonctionnel ; l'augmentation du délai de transport diminuant le nombre de candidats à la thrombolyse [39].

Les effectifs des équipes de neurologie des hôpitaux de référence ne permettaient pas la création d'une ligne de garde au sein de ces trois établissements. Le Télé-AVC Hainaut-Artois a donc été mis en place en juin 2011 pour palier à cette absence afin d'inclure davantage de patients dans les protocoles de thrombolyse.

Il est basé sur un modèle horizontal correspondant à une organisation géographique qui permet un égal accès à une expertise neuro-vasculaire pour tous les patients d'un territoire et consiste en une mutualisation de moyens se traduisant par la création d'une ligne de garde commune de neurologie et de neuroradiologie entre les CH

d'Arras, de Cambrai, de Douai, de Lens, de Maubeuge et de Valenciennes permettant la prise en charge des AVC 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7 [40].

L'objectif étant de pouvoir proposer la thrombolyse pour les patients candidats au sein de l'hôpital le plus proche après télé-expertise, en associant une check-list des contre-indications vérifiée par l'urgentiste de garde, l'interprétation de l'IRM cérébrale par le neuroradiologue de garde et l'examen clinique réalisé devant une caméra par le neurologue de garde.

#### **6.4 Le projet d'ARIANES**

ARIANES (Association pour la Recherche en Imagerie Avancée en Neurosciences Et Santé mentale) est une association à but non lucratif créée en 2019 et hébergée à la Fondation de Lille. Le site internet est consultable à l'adresse suivante : [www.arianes.fr](http://www.arianes.fr)

ARIANES est une association de professionnels des différents secteurs de santé pour la recherche, la pertinence des soins et la formation en imagerie avancée, en neurosciences et en santé mentale.

Il s'agit d'un réseau d'imagerie qui porte un projet visant à améliorer les diagnostics et le parcours de soins des patients atteints de pathologies neurologiques et psychiatriques. Il recourt aux dernières avancées scientifiques qui, grâce à l'intelligence artificielle, permettraient d'optimiser la qualité des IRM, améliorant ainsi le dépistage précoce, l'évaluation pronostique et le suivi thérapeutique.

L'objectif principal d'ARIANES est finalement que chaque patient du territoire de santé ait la même chance d'accès à l'imagerie, au diagnostic et au réseau de soins le plus

adapté. Pour y parvenir, l'ensemble des acteurs doivent proposer une prestation homogène et avoir accès à de la télé-expertise.

Le projet ARIANES a également vocation à améliorer les connaissances des professionnels de santé sur certaines pathologies, notamment en santé mentale, à participer à l'inclusion des patients dans des protocoles de recherche, à diffuser les dernières innovations via la formation, à faire bénéficier de l'aide de logiciels d'intelligence artificielle.



*Figure 3. Logo ARIANES*

## **7 Objectif de l'étude**

Avant de démarrer ARIANES dans le territoire de santé du Hainaut-Douais, nous avons souhaité faire une enquête auprès des radiologues du territoire de santé afin d'étudier les pratiques en neuroradiologie et en imagerie tête et cou pour observer et évaluer d'éventuelles disparités. Cette démarche nous est apparue indispensable avant de proposer aux radiologues les différentes solutions d'ARIANES.

# Matériel et méthodes

## 1 Design de l'étude

Pour cette étude, une enquête en ligne a été menée via un questionnaire.

Ce questionnaire était destiné aux docteurs en radiologie remplissant l'ensemble des critères suivants :

- Travaillant dans le territoire de santé du Hainaut-Douaisis.
- Exerçant au moins en partie la neuroradiologie et/ou l'imagerie tête et cou.

Les radiologues pouvaient exercer pour le secteur public ou pour le secteur privé, exclusivement ou en partie.

Le questionnaire était composé de 27 questions divisées en 3 sections, la première portant sur les demandes d'examens, la deuxième portant sur les protocoles d'examens, et la dernière regroupant des questions diverses.

Il s'agissait d'un questionnaire anonyme.

Il n'était pas obligatoire de répondre à l'ensemble des questions posées.

La création de l'enquête a été réalisée en partenariat avec le service web et multimédia de l'Université de Lille. Dès lors, le questionnaire a été réalisé via le logiciel Limesurvey® permettant de répondre aux critères réglementaires. Celui-ci était disponible via le lien suivant : <https://enquetes.univ-lille.fr/index.php/978349?lang=fr>

L'étude s'est déroulée lors des mois de juillet et d'août 2024.

La diffusion du questionnaire a été réalisée par envoi du lien de ce dernier par mail, les listes de mails des radiologues du territoire de santé du Hainaut-Douaisis ayant été obtenues en contactant les référents de chaque centre, par exemple les chefs de services ou les secrétariats pour les centres hospitaliers.

Un rappel de participation par mail a eu lieu afin d'augmenter le taux de réponse au questionnaire.

A la fin de l'enquête, un retour écrit des résultats de l'étude sera réalisé aux différents praticiens des centres participants.

## **2 Exposé du questionnaire**

L'enquête débute par un message d'accueil (Annexe 2), suivi du questionnaire composé de 27 questions divisées en 3 sections, explicitées ci-dessous. Enfin, un message de fin remerciait le radiologue d'avoir participé à l'enquête et l'invitait à consulter le site internet d'ARIANES disponible via le lien suivant : <https://arianes.fr> (Annexe 3).

### **2.1 A propos des demandes d'examens**

Cette première section comporte 4 questions :

1. Avez-vous la possibilité de valider les demandes d'examens en amont ?

Toujours

Souvent (approximativement 75% des demandes)

Parfois (approximativement 50% des demandes)

Rarement (approximativement 25% des demandes)

Jamais

Pour cette question, le répondant était invité à choisir une seule réponse.

2. En cas de validation des demandes, la validation est :

Informatique

Manuscrite

Pour cette question, le répondant était invité à cocher une ou plusieurs réponses.

3. Connaissez-vous l'outil ADERIM (aide à la demande d'examens de radiologie et imagerie médicale) ?

Oui

Non

Pour cette question, le répondant était invité à choisir une seule réponse.

4. Quel logiciel RIS (Radiology Information System) employez-vous ?

Pour cette question, le répondant était invité à écrire sa réponse.

## 2.2 A propos des protocoles d'examens

Cette deuxième section comporte 14 questions :

5. Quel protocole d'IRM cérébrale réalisez-vous dans le cadre de l'initiation d'un traitement de fond d'une sclérose en plaques ?

Pour cette question, le répondant était invité à écrire sa réponse.

6. Quel protocole d'IRM cérébrale réalisez-vous dans le cadre d'une sclérose en plaques stable sous traitement de fond depuis 18 mois ?

Pour cette question, le répondant était invité à écrire sa réponse.

7. Quel protocole d'IRM médullaire réalisez-vous dans le cadre d'un bilan initial de maladie inflammatoire du système nerveux central ?

Pour cette question, le répondant était invité à écrire sa réponse.

8. Quel protocole d'IRM cérébrale réalisez-vous dans le cadre d'un bilan pré-opératoire d'un syndrome de masse tumoral cérébral ?

Pour cette question, le répondant était invité à écrire sa réponse.

9. Quel protocole d'IRM cérébrale réalisez-vous dans le cadre d'une suspicion d'accident vasculaire cérébral aigu ?

Pour cette question, le répondant était invité à écrire sa réponse.

10. Quel protocole d'IRM cérébrale réalisez-vous dans le cadre d'une suspicion de thrombose veineuse cérébrale ?

Pour cette question, le répondant était invité à écrire sa réponse.

11. Quel protocole d'IRM cérébrale réalisez-vous dans le cadre d'une demande d'examen pour "exploration d'une céphalée chronique" ?

Pour cette question, le répondant était invité à écrire sa réponse.

12. Quel protocole d'IRM cérébrale réalisez-vous dans le cadre d'une demande d'examen pour "exploration d'un vertige" ?

Pour cette question, le répondant était invité à écrire sa réponse.

13. Effectuez-vous des manœuvres de phonation et/ou de Valsalva lors d'un bilan TDM de lésion pharyngo-laryngée suspecte ?

Oui

Non

Pour cette question, le répondant était invité à choisir une seule réponse.

14. Avez-vous la possibilité d'utiliser des techniques avancées en IRM ?

Oui

Non

Pour cette question, le répondant était invité à choisir une seule réponse.

15. Si "oui" à la question précédente, lesquelles ?

ASL (arterial spin labeling)

Perfusion T2\*

Spectroscopie

IRM fonctionnelle

16. Utilisez-vous des comptes-rendus structurés ?

Oui

Non

Pour cette question, le répondant était invité à choisir une seule réponse.

17. Bénéficiez-vous de l'aide d'un ou de plusieurs logiciels d'intelligence artificielle

?

Oui

Non

Pour cette question, le répondant était invité à choisir une seule réponse.

18. Si "oui" à la question précédente, lequel ou lesquels ?

Pour cette question, le répondant était invité à écrire sa réponse.

## **2.3 Questions diverses**

Cette troisième section comporte 9 questions.

19. Avez-vous un recours possible à un second avis en cas de dossier complexe ?

Oui

Non

Pour cette question, le répondant était invité à choisir une seule réponse.

20. Si "oui" à la question précédente, comment demandez-vous ce second avis ?

Pour cette question, le répondant était invité à écrire sa réponse.

21. Quelles formations/congrès de neuroradiologie et d'imagerie tête et cou avez-vous suivi lors de ces 2 dernières années ?

Pour cette question, le répondant était invité à écrire sa réponse.

22. Participez-vous à des protocoles de recherche ?

Oui

Non

Pour cette question, le répondant était invité à choisir une seule réponse.

23. Si "non" à la question précédente, envisagez-vous de le faire si cela est réalisable ?

Oui

Non

Pour cette question, le répondant était invité à choisir une seule réponse.

24. Avez-vous une expérience en imagerie psychiatrique (diagnostic positif et/ou diagnostic différentiel) ?

Oui

Non

Pour cette question, le répondant était invité à choisir une seule réponse.

25. Travaillez-vous la majorité de votre temps de travail pour :

Le secteur public

Le secteur privé

Pour cette question, le répondant était invité à choisir une seule réponse.

26. Disposez-vous d'un référent sécurité en IRM ?

Oui

Non

Pour cette question, le répondant était invité à choisir une seule réponse.

27. Vos manipulateurs en électroradiologie médicale ont-ils suivi une formation spécialisée en IRM depuis l'obtention de leur diplôme ?

Oui

Non

Pour cette question, le répondant était invité à choisir une seule réponse.

### **3 Analyse de données**

Les réponses au questionnaire seront analysées en moyenne avec pourcentage pour les réponses aux questions à choix uniques et les questions à choix multiples. Les pourcentages sont arrondis au centième.

Concernant les questions ouvertes, notamment pour les demandes de protocoles, les résultats seront cités tels quels.

### **4 Cadre réglementaire**

Cette étude a été déclarée à la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (CNIL) via le délégué à la protection des données de l'Université de Lille le 27 juin 2024. (Annexe 1)

# Résultats

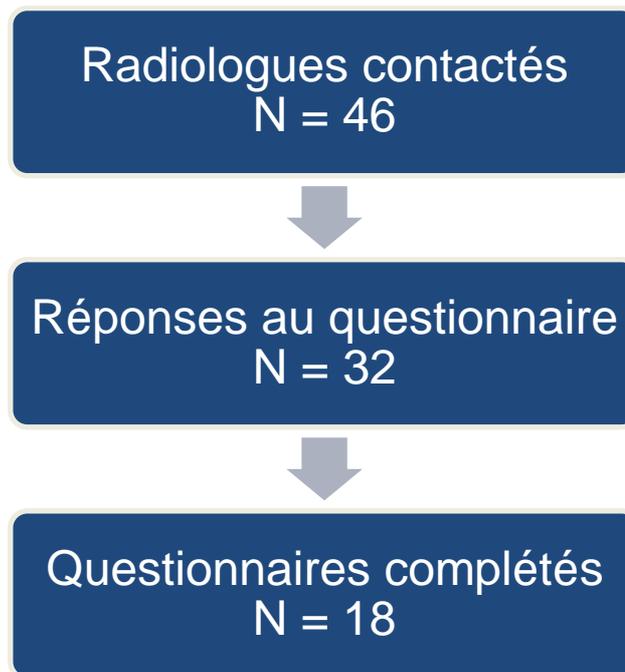
## 1 Participation

Le questionnaire a été envoyé à 46 radiologues.

Concernant les réponses au questionnaire, il y a 18 réponses considérées comme complètes, 14 réponses considérées comme incomplètes, pour un nombre total de réponses de 32.

La réponse au questionnaire est considérée comme complète si le participant a terminé l'ensemble des questions du questionnaire.

Le taux de réponse est donc estimé à approximativement 69,57 % avec un taux de réponses complètes estimé à 39,13 %.



## 2 Exposé des réponses au questionnaire

### 2.1 Concernant les demandes d'examens

1. Avez-vous la possibilité de valider les demandes d'examens en amont ?
2. En cas de validation des demandes, la validation est :

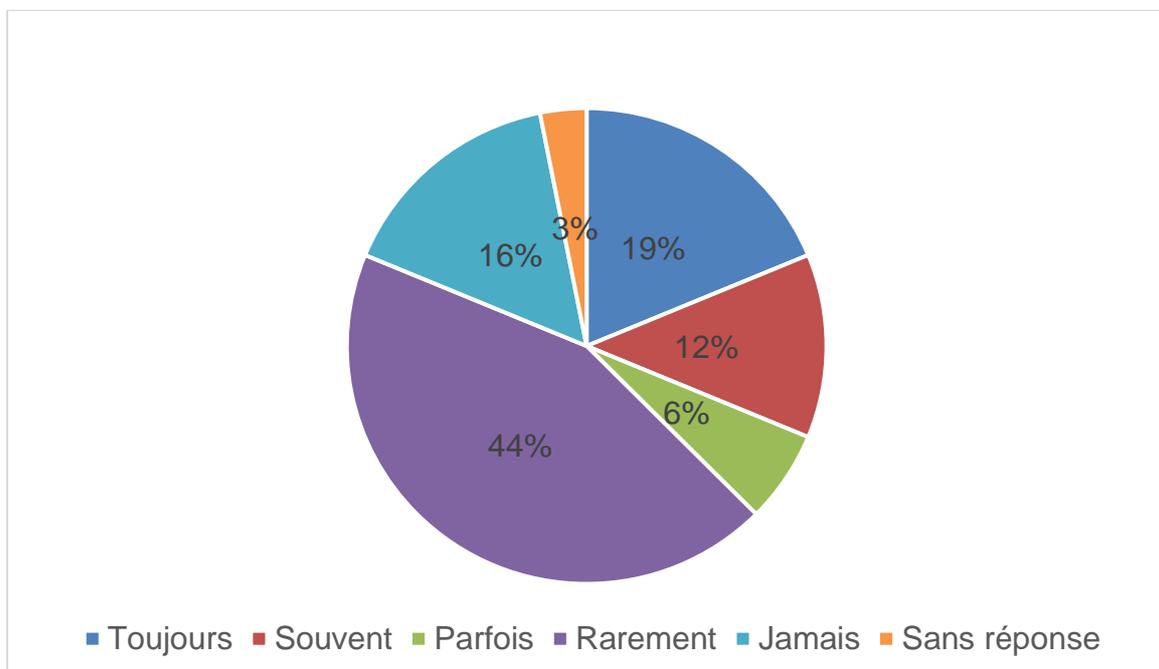
Concernant la validation des demandes en amont de l'examen, 59,37 % des répondants (N = 19) déclarent ne pas valider (N = 5) ou valider rarement (N = 14) les demandes d'examens

La validation des demandes, lorsqu'elle est réalisée, est majoritairement « manuscrite » à 56 % (N = 14) contre « informatique » à 36 % (N = 9).

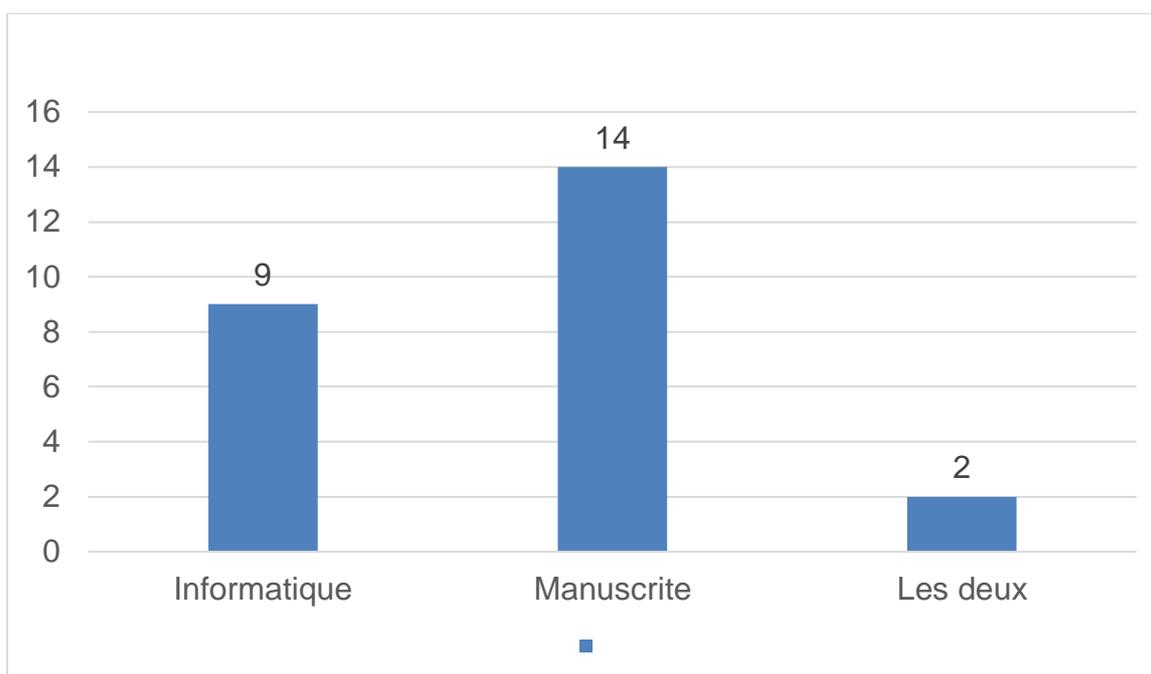
Deux répondants indiquent valider de façon informatique et de façon manuscrite à 8 % (N = 2).

Un répondant indique procéder à une validation manuscrite des demandes à la deuxième question, mais n'a pas répondu à la première question concernant la possibilité de valider les demandes, cette réponse n'est donc pas prise en compte.

Réponse	N	Pourcentage
Toujours	6	18,75 %
Souvent	4	12,50 %
Parfois	2	6,25 %
Rarement	14	43,75 %
Jamais	5	15,62 %
Sans réponse	1	3,12 %
Total	32	100 %



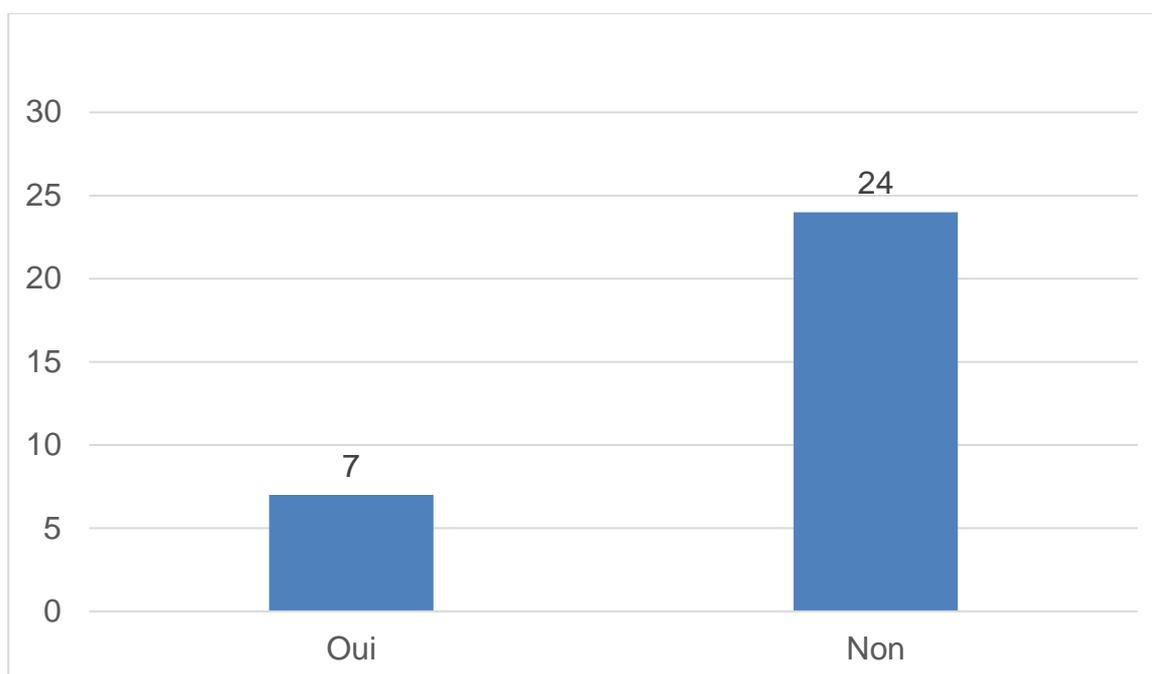
Réponse	N	Pourcentage
Informatique	9	36 %
Manuscrite	14	56 %
Les deux	2	8 %
<b>Total</b>	25	100 %



3. Connaissez-vous l'outil ADERIM (aide à la demande d'examens de radiologie et imagerie médicale) ?

Concernant la connaissance de l'outil ADERIM, la réponse la plus choisie est « non » à 75,00 % (N = 24)

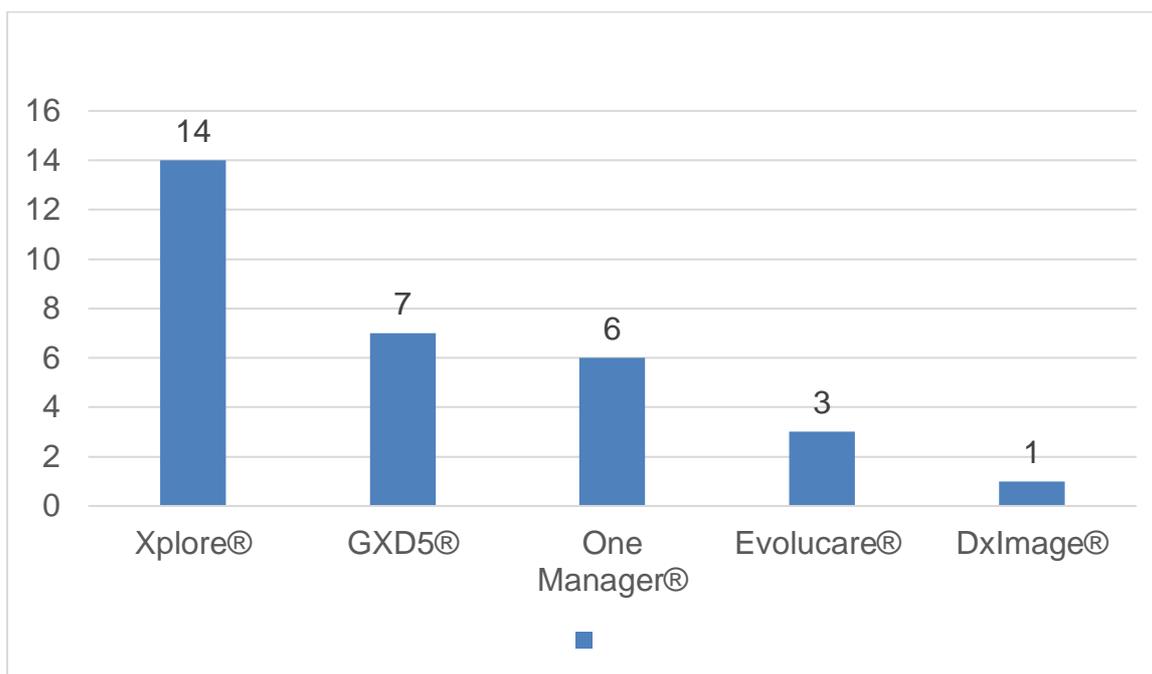
Réponse	N	Pourcentage
Oui	7	21,88 %
Non	24	75,00 %
Sans réponse	1	3,12 %
Total	32	100 %

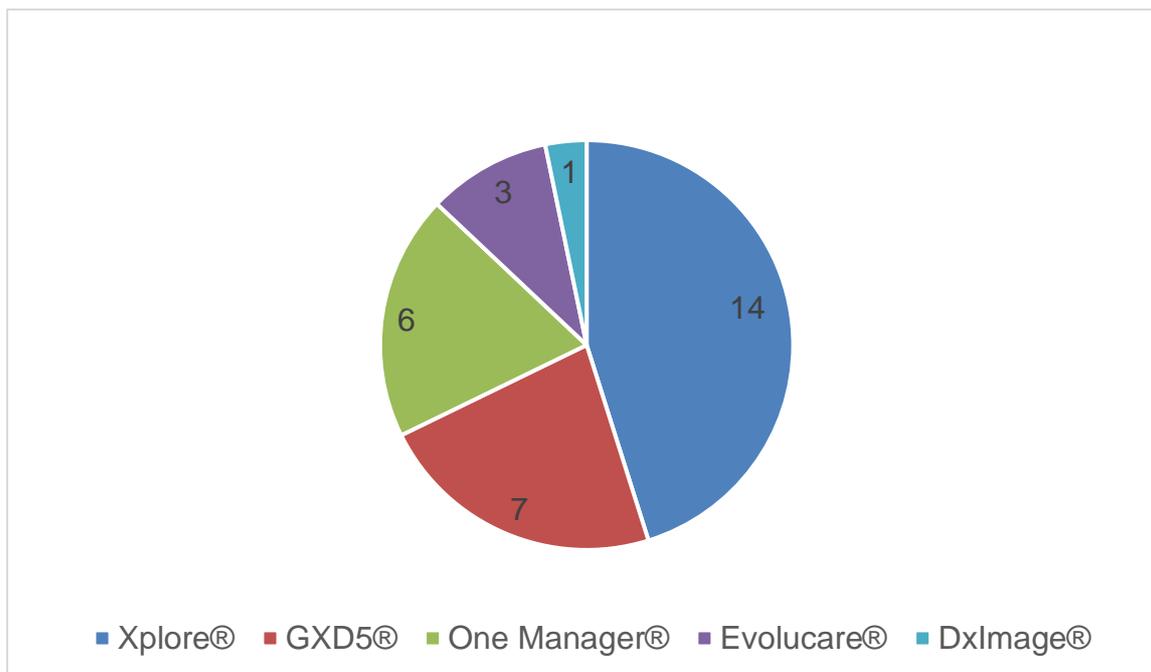


#### 4. Quel logiciel RIS (Radiology Information System) employez-vous ?

On retrouve dans le tableau ci-dessous, toutes les réponses notées à la question concernant le logiciel RIS employé. A noter que 2 radiologues ont répondu en écrivant 2 RIS différents. On note que le logiciel Xplore® est le plus utilisé à 48,26 % parmi les répondants (N = 14).

Réponse	N	Pourcentage
Xplore®	14	
GXD5®	7	
One Manager®	6	
Evolucare®	3	
DxImage®	1	
Répondants	29	90,62 %
Sans réponse	3	9,38 %
Total	32	100 %





## 2.2 Concernant les protocoles d'examens

Pour des soucis de lisibilité, les réponses aux protocoles ne sont pas répertoriées sous forme de tableau. Les réponses sont simplement citées.

A partir de la question 13, les pourcentages sont calculés sans tenir compte des radiologues n'ayant pas répondu pour plus de compréhension.

5. Quel protocole d'IRM cérébrale réalisez-vous dans le cadre de l'initiation d'un traitement de fond d'une sclérose en plaques ?

Réponse	N	Pourcentage
Répondants	18	56,25 %
Sans réponse	14	43,75 %
Total	32	100 %

Répondant n°1 : « axiale diffusion axiale T1 SWI injection 3d FLAIR post gado 3dT1 SE »

Répondant n°2 : « 3D Flair/ T2-DP double echo 3mm/Diffusion 3D T1 post gado si implication thérapeutique »

Répondant n°3 : « 3D T1 EG, Axial Diffusion; Gd+ 3 T2 EPI HR, Axial T2 2 echos, 3D FLAIR et 3D T1 SE BB »

Répondant n°4 : « offsep »

Répondant n°5 : « Flair Axial, Diffusion, T1 axial , injection, 3DFlair, 3D T1 »

Répondant n°6 : « ax diff,3dt1eg gado : 3D Flair, 3D T1se »

Répondant n°7 : « Axiale diffusion, 3D T1 EG, injection, 3D FLAIR, 3D T1 SE FS »

Répondant n°8 : « Protocole OFSEP »

Répondant n°9 : « PROTOCOLE OFFSEP 3DT1 AVT ET APRES GADO DIFF AXDP ET T2 ET 3D FLAIR »

Répondant n°10 : « 3DT1 EG, axial diff, injection 3D FLAIR, 3Dt1SE »

Répondant n°11 : « Ax diff 3D T1 EG SWAN 3D FLAIR 3DT1 SE gado »

Répondant n°12 : « Axiale diffusion, 3D T1 IR, injection, 3D FLAIR et 3D T1 SE gadolinium »

Répondant n°13 : « 3DT1EG Diff 3DFLAIR 3DT1gadoSE FS »

Répondant n°14 : « ax t1 cube flair cube T2 eswan diffusion et cube t1 gado +-DIR »

Répondant n°15 : « Sag cube T1FS, Sang cube Flair , diffusion, ADC, Sag cube T1FS gado »

Répondant n°16 : « OFSEP avec gado »

Répondant n°17 : « Diff, 3dT1, sg cube T1 gado, sg flair cube HR »

Répondant n°18 : « 3DT1EG/Diffusion/3D EPI/injection Gd/3D FLAIR/3DTSET1 »

On constate que 100 % des répondants réalisent des séquences avec injection lors de l'initiation d'un traitement de fond dans le cadre d'une sclérose en plaques.

6. Quel protocole d'IRM cérébrale réalisez-vous dans le cadre d'une sclérose en plaques stable sous traitement de fond depuis 18 mois ?

Réponse	N	Pourcentage
Répondants	18	56,25 %
Sans réponse	14	43,75 %
Total	32	100 %

Répondant n°1 : « axiale diffusion axiale T1 SWI 3d FLAIR post gado »

Répondant n°2 : « 3D Flair/ T2-DP double echo 3mm/Diffusion »

Répondant n°3 : « 3D T1 EG, Axial Diffusion, Axial T2 2 echos et 3D FLAIR »

Répondant n°4 : « diffusion>offsep »

Répondant n°5 : « 3D Flair, Diffusion, 3D T1 , pas d'injection »

Répondant n°6 : « ax diff,3dt1eg, 3D Flair IV - »

Répondant n°7 : « Axiale diffusion, 3D T1 EG, 3D FLAIR »

Répondant n°8 : « Protocole OFSEP »

Répondant n°9 : « 3DT1 3D FLAIR SANS INJ »

Répondant n°10 : « Ax diff, 3DT1 EG, 3DFLAIR »

Répondant n°11 : « Ax diff 3D T1 EG 3D FLAIR »

Répondant n°12 : « Axiale diffusion, 3D T1 IR, 3D FLAIR Non injecté »

Répondant n°13 : « 3DT1 Diff 3DFLAIR »

Répondant n°14 : « ax t1 cube flair cube T2 +-DIR Ewan diffusion et cube t1 gado NB  
: injection optionnelle selon OFSEP »

Répondant n°15 : « Sag cube T1FS, Sang cube Flair , diffusion, ADC, Sag cube T1FS  
gado »

Répondant n°16 : « oFsep sans gado »

Répondant n°17 : « Diff, 3dT1, sg cube T1gado se, sg cube flair post gado HR »

Répondant n°18 : « 3DT1EG/Diffusion/3DFLAIR »

16,67 % des répondants (N = 3/18) réalisent des séquences avec injection dans le cadre d'un suivi pour une sclérose en plaques stable sous traitement de fond depuis 18 mois.

7. Quel protocole d'IRM médullaire réalisez-vous dans le cadre d'un bilan initial de maladie inflammatoire du système nerveux central ?

Réponse	N	Pourcentage
Répondants	18	56,25 %
Sans réponse	14	43,75 %
Total	32	100 %

Répondant n°1 : « sag T1, STIR gado sag T1 post gado »

Répondant n°2 : « T2(TE inf à 80) et STIR HR (2,5 mm, FOV de 280). Axiales T2\* sur les lésions. Dans un futur proche peut-être SPIR si disponible. T1 gado uniquement si implication thérapeutique. »

Répondant n°3 : « Sagittal STIR et T1 Dixon; Sagittal T2 et T1 Dixon Gd+ »

Répondant n°4 : « 2 champs complete +gado »

Répondant n°5 : « T1 sagittal, Stir sagittal +/- T2 dixon sagittal, T1 Gado dixon sagittal +/- T1 Gado fat sat axial +/- EG T2 axial »

Répondant n°6 : « moelle entière coupe de 2.5mm Sag T1 injection gado Sag T2 et Sag T1 Ax merge cervicale »

Répondant n°7 : « Sag T1, inj, ax 2D MERGE cervical, sag T2, sag T1 gado »

Répondant n°8 : « Protocole OFSEP »

Répondant n°9 : « SAG T1 SAGT2 SAGT1 GADO +/-AX GADO 3D »

Répondant n°10 : « Sag T1 injection sag T2, axial T2 EG sur moelle cervicale, sag T1 post gado +/- axial sur lesion »

Répondant n°11 : « Sag T1 Injection SAg T2 Ax merge cervical Sag T1 gado »

Répondant n°12 : « Toute la moelle coupes fines (2,5 mm) : sag T1, injection, sag T2, sag T1 gado et axiale T2 MERGE cervicale »

Répondant n°13 : « Sag T1 avant et après gado Sag STIR »

Répondant n°14 : « Sag t1, t2, stir ax t2 EG Sag t1 gado »

Répondant n°15 : « Sag T1, Sag T2 Stir, Sag T2, Sag T1 gado »

Répondant n°16 : « T2 Dixon Stir T2 et T 1 Dixon gado dag »

Répondant n°17 : « Sg T2, T2stir, T1, T1gado, ax T2Merge »

Répondant n°18 : « Sagittal T1SE/T2 STIR Axial T2\* cervical Sagittal TRSE Gd Axial T2 sur lésion »

83,33 % des répondants (N = 15/18) proposent une séquence sagittale T1 sans injection de référence dans le cadre d'un premier bilan de maladie inflammatoire du système nerveux central.

8. Quel protocole d'IRM cérébrale réalisez-vous dans le cadre d'un bilan pré-opératoire d'un syndrome de masse tumoral cérébral ?

Réponse	N	Pourcentage
Répondants	17	53,13 %
Sans réponse	15	46,87 %
Total	32	100 %

Répondant n°1 : *sans réponse*

Répondant n°2 : « Sag T1. 3D Flair. Ax T2, T2\* et diffusion. Perfusion DSC et. 3D T1 SE black blood post gado. (spectro : facultatif) »

Répondant n°3 : « 3D T1 EG ou ES, Axial Diffusion, 3d T2 EPI HR; serie de perfusion DSC EPI puis coronal T2, 3D FLAIR et 3D T1 SE BB ; spectro -IRM possible »

Répondant n°4 : « complete +diff+ volume gado SE »

Répondant n°5 : « Flair axial, diffusion, T1 axial, injection, T2 coronal ou sagittal, 3DT1 EG , T1 SE Axial »

Répondant n°6 : « axt1,axdiff,swann,axt1,coro t2 injection gado : 3D Flair et 3D t se+ 3d neuronavigation »

Répondant n°7 : « Ax diffusion, T1, SWAN, inj, coro T2, 3D FLAIR, 3D T1 SE FS gado (+/- perfusion T2\*) »

Répondant n°8 : « Sag T1, Axial EGT2, Volume flair et T1 Gado »

Répondant n°9 : « 3DT1 AX CORO T2 3D FLAIR EGT2 3DT1 GADO »

Répondant n°10 : « Ax diff, ax T1,SWAN injection 3D FLAIR, 3DT1SE, +/- coro T2 coupes fines sur masse »

Répondant n°11 : « Ax diff Ax T1 Swan Un plan T2 Injection 3D flair 3D T1 SE +- perfusion T2 \* si nécessaire Rarement Spectroscopie »

Répondant n°12 : « Axiale diffusion, ax T1, injection, 3D FLAIR, Coro T2 en 2 mm centré sur la lésion et 3D T1 SE gadolinium, et 3D T1 EG gado de neuronavigation »

Répondant n°13 : « AxT1,diff,T2\* Perf si jamais fait 3dflair,3dt1gaso SE »

Répondant n°14 : « ax t1 flair, diff, t2\* coro t2 et 3 Dt1 gado +- perfusion +- spectro »

Répondant n°15 : « Ax T1;T2 ; Diffusion ;ADC ; T2\* Sag cube Flair , Sag cube T1 EG gado »

Répondant n°16 : « Flair diff t1 sans et avec gado swip Perfusion gado T 2 si tumeur primitive »

Répondant n°17 : « Diff , flaircube, T2\* , T1, sg cube t1gado se Spectro si besoin »

Répondant n°18 : « 3DT1EG / Diffusion / 3DASL / injection Gd / SWI / 3DFLAIR / 3DTSET1 »

Plus de la moitié des répondants (52,94 % - N = 9/17) proposent au moins de façon optionnelle une technique avancée (Perfusion T2\*, Spectroscopie, ASL) lors d'un bilan pré-opératoire d'un syndrome de masse tumoral cérébral.

9. Quel protocole d'IRM cérébrale réalisez-vous dans le cadre d'une suspicion d'accident vasculaire cérébral aigu ?

Réponse	N	Pourcentage
Répondants	18	56,25 %
Sans réponse	14	43,75 %
Total	32	100 %

Répondant n°1 : « axiale diffusion / T2 \* / 3D TOF / ax FLAIR »

Répondant n°2 : « Ax T2, Flair, T2\* et Diff. ToF. Angio vx du cou si utile (dissection par ex) »

Répondant n°3 : « Axial Diffusion, T2\* ou 3D T2 EPI, Axial T1 et angio-TOF »

Répondant n°4 : « diff egT2 Flair T1 ToF 3D »

Répondant n°5 : « Flair axial, Diffusion, EGT2 Axial, 3d TOF »

Répondant n°6 : « ax diff,ax flair,swan, TOF, +/- ASL »

Répondant n°7 : « ax diff, FLAIR, SWAN, TOF (si avc + hors délai alors ARM des TSA et 3D T1 dissection si < 60 ans) »

Répondant n°8 : « Axial Diff et EGT2 (ou swan) et flair. TOF polygone »

Répondant n°9 : « AX T1 T2 FLAIR EGT2 DIFF ET 3D TOFF SUR POLYGONE »

Répondant n°10 : « Ax diff, ax FLAIR, SWAN, tof »

Répondant n°11 : « Ax diff Ax flair Une séquence de susceptibilité magnétique TOF +- ARM injectée et 3DT1FS cervical »

Répondant n°12 : « Ax diffusion optimisée, ax FLAIR, SWAN et 3D TOF sur polygone »

Répondant n°13 : « Flair,diff,t2\* ToF (+\ - TSA) »

Répondant n°14 : « axiales flair diffusion , t2\* tof »

Répondant n°15 : « Ax T1;T2 ; Diffusion ;ADC ; T2\* Sag cube Flair »

Répondant n°16 : « Flair2 d T1 sans 3D tof t2 étoile »

Répondant n°17 : « Diff flair T2\* ToF »

Répondant n°18 : « Axial Diffusion/SWI/2D FLAIR/3D TOF »

27,78% des répondants (N = 5/18) proposent une séquence T1 sans injection à l'étage encéphalique dans le cadre d'une suspicion d'accident vasculaire cérébral aigu.

10. Quel protocole d'IRM cérébrale réalisez-vous dans le cadre d'une suspicion de thrombose veineuse cérébrale ?

Réponse	N	Pourcentage
Répondants	18	56,25 %
Sans réponse	14	43,75 %
Total	32	100 %

Répondant n°1 : « ax T1/ ax FLAIR / ax diffusion / ax T2\* / angioMR veineuse / CUBE T1 EG post injection de gadolinium et ax T1 Se post gado »

Répondant n°2 : « Sag T1, Ax T2, T2\* (ou SWI), Flair, Diff. Coro T2. PhléboMR en 3D PC. Si doute persiste (rarement), 3D T1 EG sans et avec gado. »

Répondant n°3 : « 3D T1 EG , Axial Diffusion, 3D T2 EPI HR; angio-IRM veineuse en CP ; angio-IRM veineuse elliptique Gd+ ; 3D FLAIR et 3D T1 EG »

Répondant n°4 : « idem Tof 2D »

Répondant n°5 : « Flair axial, diffusion, EGT2 axial, T1 Axial, Tof veineux, 3DT1 EG Gado »

Répondant n°6 : « axt1,axdiff,swann, Sag T1,coro t2, ax flair Angio Mr Veineux et 3d t1 EGpost gado »

Répondant n°7 : « Ax diffusion, FLAIR, SWAN, sag T1, ARM veineuse, 3D T1 EG gado »

Répondant n°8 : « Sag T1, Axial EGT2, Volume flair et T1 Gado »

Répondant n°9 : « 3DT1 , AX T2 3D , FLAIR DIFF, SEQ 3D SINUS VEINEUX +/-T1 GADO »

Répondant n°10 : « Ax diff, ax T1, SWAN, 3d flair injection ARM veineuse, 3D T1 EG +/- T2 si doute »

Répondant n°11 : « Ax diff Ax flair SWAN SWI Un plan T1 Angio veineuse +- 3DT1 EG gado »

Répondant n°12 : « Axiale diffusion, sag T1, injection, ARM veineuse, 3D FLAIR et 3D T1 EG gadolinium »

Répondant n°13 : « T1,flair,diff,t2\* Arm veineuse 3 dt1 gado EG »

Répondant n°14 : « ax t1 , flair , diffusion eswan, angio veineuse gado et 3Dt1 eg gado »

Répondant n°15 : « Ax T1;T2 ; Diffusion ;ADC ; T2\*, Sag cube Flair , ARM Tof »

Répondant n°16 : « Flair3D t1 3 d sans et avec gado diffusion et swip »

Répondant n°17 : « Diff, flair cube, sg T1, T2\*, mpr gado »

Répondant n°18 : « 3DT1EG/SWI/Diffusion/ARM Gd phase veineuse/3DT2EG post »

11. Quel protocole d'IRM cérébrale réalisez-vous dans le cadre d'une demande d'examen pour "exploration d'une céphalée chronique" ?

Réponse	N	Pourcentage
Répondants	18	56,25 %
Sans réponse	14	43,75 %
Total	32	100 %

Répondant n°1 : « ax T1/ 3D FLAIR / ax diffusion / SWI / TOF / angioMR TSA polygone / CUBE T1 EG post injection de gadolinium et 3D T1 Se post gado »

Répondant n°2 : « Sag T1. Ax T2, T2\* et diff. 3D Fair »

Répondant n°3 : « 3D T1 EG , Axial Diffusion, 3D T2 EPI HR; 3D FLAIR, coronal T2 et angio-ARM TOF »

Répondant n°4 : « inj gado volume »

Répondant n°5 : « Flair axial, Diffusion, 3D Tof, T1 axial,EGT2 axial, T2 sagittal+/- coronal , +/- T1 gado »

Répondant n°6 : « axt1,axdiff,swann, tof,coro t2, 3D flair »

Répondant n°7 : « ax diff, SWAN, 3D FLAIR, 3D TOF »

Répondant n°8 : « Sag T1, Axial EGT2, Volume flair, axial SET2 et TOF »

Répondant n°9 : « 3D T1 , AX T2 , EGT2 3DFLAIR, DIFF TOFF »

Répondant n°10 : « Ax diff, SWAN, TOF, 3D flair, 3D T1 »

Répondant n°11 : « Ax diff Ax T1 3D flair Ax T2 SWAN TOF »

Répondant n°12 : « Ax diff, SWAN, 3D FLAIR et 3D TOF polygone Non injecté »

Répondant n°13 : « Ax t1,diff,t2\* Tof 3dflair »

Répondant n°14 : « ax t1 flair diff t2\* 3Dtof et 3Dt1 gado »

Répondant n°15 : « Ax T1;T2 ; Diffusion ;ADC ; T2\*, Sag cube Flair , ARM Tof »

Répondant n°16 : « Flair3D t1 3d sans gado diffusion swip 3d top et angio veineuse sans gado Je n injecte plus »

Répondant n°17 : « Diff flair cube t2\* t1 mor gado »

Répondant n°18 : « 3DT1EG.3DFLAIR/SWI/Diffusion/3D TOF »

22,22 % des répondants (N = 4/18) proposent formellement une séquence avec injection de produit de contraste pour l'exploration d'une céphalée chronique.

12. Quel protocole d'IRM cérébrale réalisez-vous dans le cadre d'une demande d'examen pour "exploration d'un vertige" ?

Réponse	N	Pourcentage
Répondants	18	56,25 %
Sans réponse	14	43,75 %
Total	32	100 %

Répondant n°1 : « vertige central aigu => protocole AVC vertige périphérique => ax T1, 3D FAIR, ax diff, T2\*, 3D CISS, 3DT1 SE post injection de gadolinium »

Répondant n°2 : « Sag T1. Ax T2, T2\* et diff. 3D Fair. 3D T2 fin sur CAI. Idéalement, je demande des précisions, exploration d'un vertige n'est pas suffisant et je fais du débrouillage. Séquences vasculaires, 3F Flair "hydrops" réalisées si question bien posée par un ORL ou un neurologue. »

Répondant n°3 : « 3D T1 EG, »

Répondant n°4 : « complet inj gado , ciss 3D fosse post et coro T2 »

Répondant n°5 : « T2 sagittal, T2 axial fosse post, Flair axial, T1 axial, diffusion, T2 Ciss 3D, EGT2 axial, +/- T1 Gado axial fosse post »

Répondant n°6 : « Axiale FLAIR swann Axiale diffusion 3D T2 haute résolution en fosse postérieure (CISS, DRIVE, FIESTA...) 3D T1 après injection de gadolinium +- ax T1 fin fosse postérieure »

Répondant n°7 : « ax diff, FLAIR, 3D T1 SE FS gado crane / CAI : 3D T1 CAI avant et après gado et 3D T2 CAI (après gado) »

Répondant n°8 : « Volume Flair Coupe fine CAI (type Ciss 3 D). Axial T1 CAI et volume gado. »

Répondant n°9 : « AX CORO T1 , CIS 3D OU T2 FAT SAT , AX DIF »

Répondant n°10 : « Ax diff, ax flair sur crane CAI: ax T1, injection cube T2 HR, 3DT1 EG 3DT1SE post gado sur le crane »

Répondant n°11 : « Ax diff +- diff optimisée Ax flair SWAN SWI TOF +- séquences centrées sur les angles Ponto cérébelleux »

Répondant n°12 : « Ax diff, ax FLAIR, 3D T1 centré sur CAI, injection, 3D T2 CAI, 3D T1 gado CAI puis 3D T1 SE gado sur encéphale »

Répondant n°13 : « Flair T2 drive Thrive gado »

Répondant n°14 : « protocole long: cube flair, diff T2\*, 3Dtof 3Dt1 gado crane ax cube t1, cube t2 et cube t1 gado cai Protocole réduit : axiales diffusion, 3DT1 gado crane et ax cube t1, cube t2 et cube t1 gado cai »

Répondant n°15 : « Ax T1;T2 ; Diffusion ;ADC ; T2\*, Sag cube Flair , CISS; ARM Tof »

Répondant n°16 : « Flair diff 3d ciss 3d gado plus ou moins swip »

Répondant n°17 : « Diff flair cube 3 d t2 , 3d T1 sans et avec contrast Mpr gado »

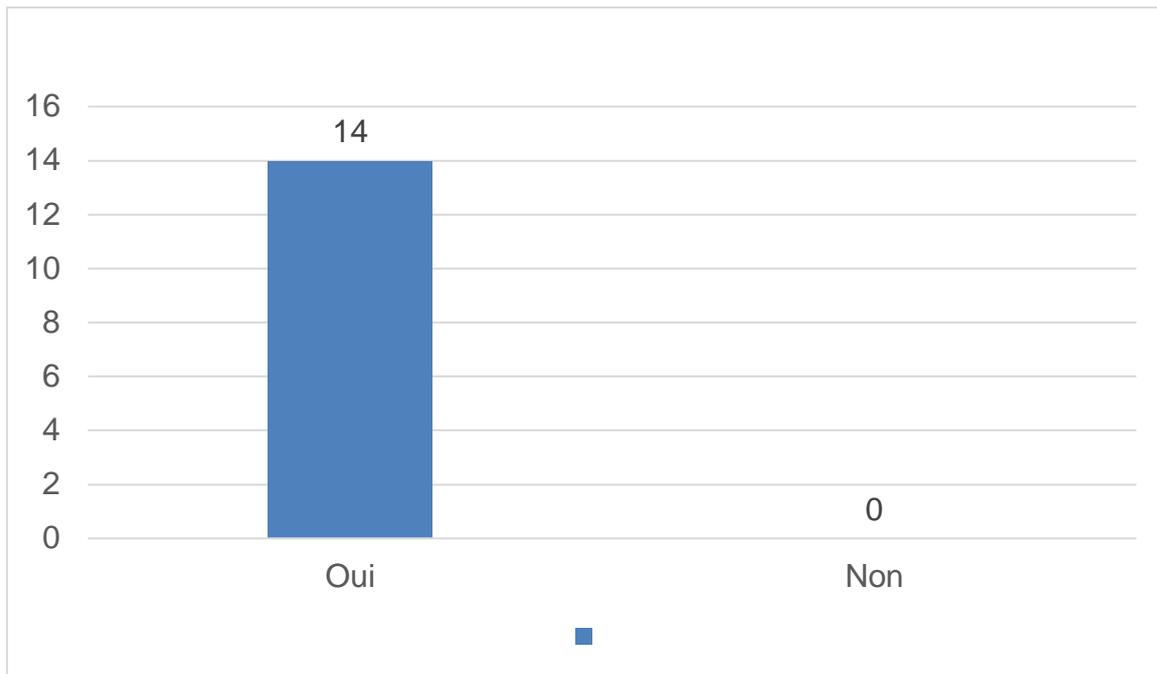
Répondant n°18 : « 3DT2HR Rochers/3DFLAIR/Diffusion Parfois ARM TOF/injection si nécessaire »

88,89 % des répondants (N = 16/18) réalisent une séquence haute résolution en pondération T2 sur les conduits auditifs internes. Seul un répondant propose, de façon non systématique, une séquence à la recherche d'un hydrops.

13. Effectuez-vous des manœuvres de phonation et/ou de Valsalva lors d'un bilan TDM de lésion pharyngo-laryngée suspecte ?

100% des répondants utilisent des manœuvres de phonation et/ou de Valsalva lors d'un bilan TDM de lésion pharyngo-laryngée suspecte (N = 14)

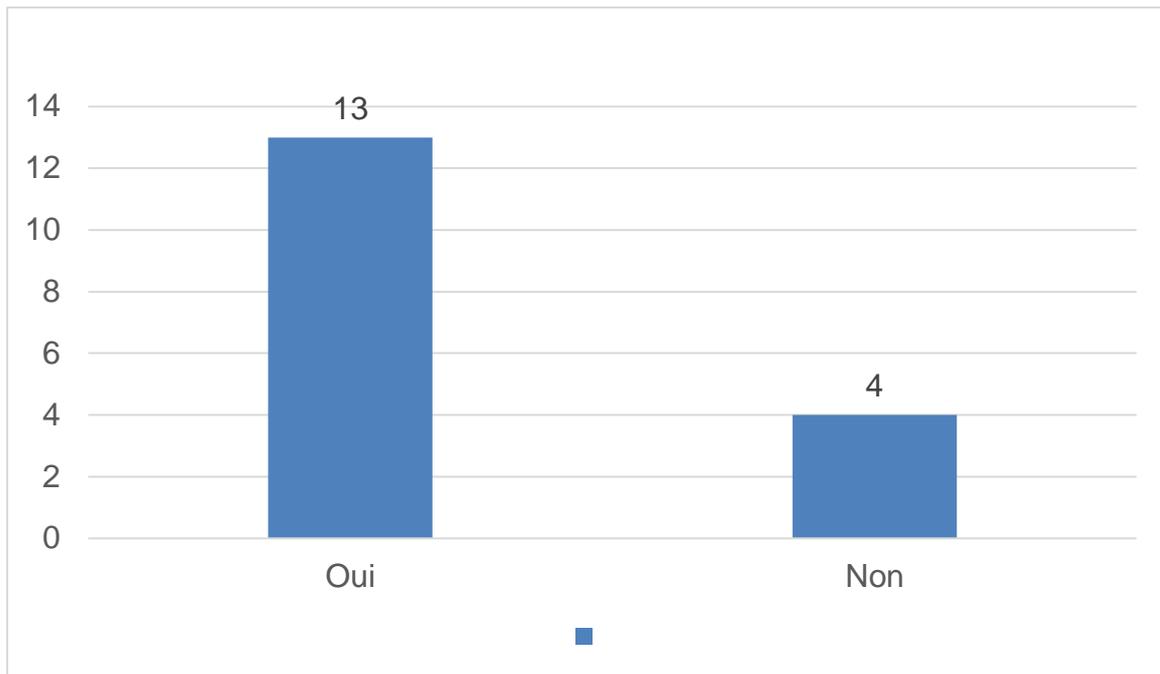
Réponse	N	Pourcentage
Oui	14	100%
Non	0	0 %
<b>Total des répondants</b>	14	100 %



14. Avez-vous la possibilité d'utiliser des techniques avancées en IRM ?

Une majorité des radiologues déclare avoir la possibilité d'utiliser des techniques avancées en IRM (76,47 % ; N = 13).

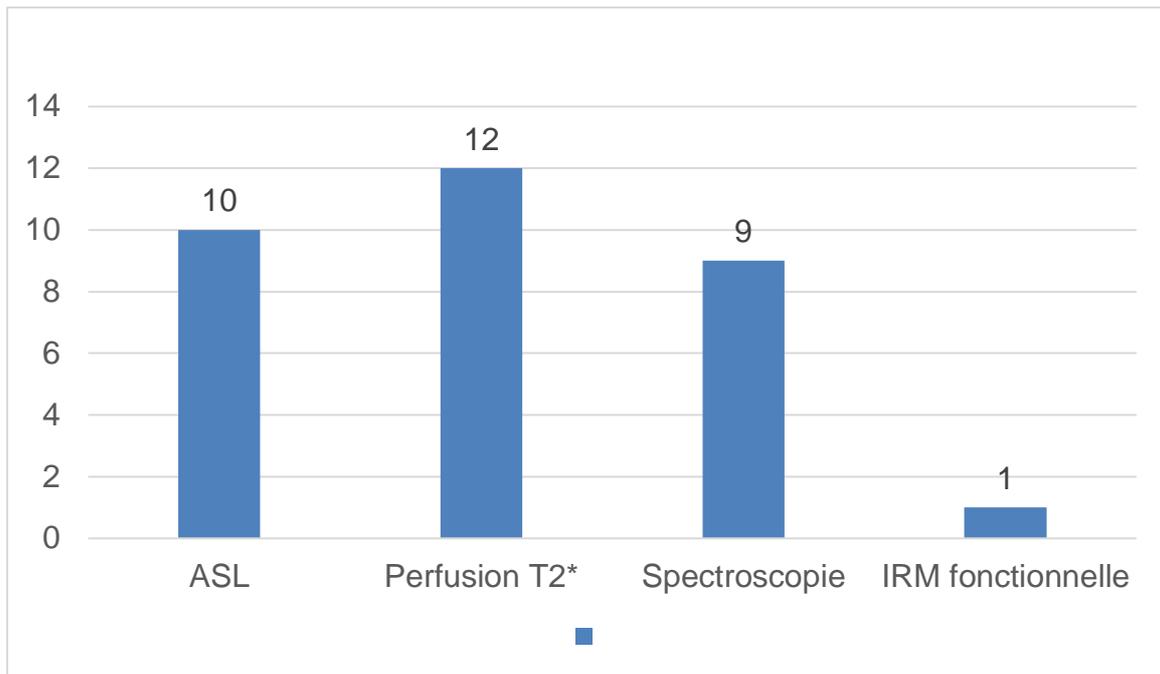
Réponse	N	Pourcentage
Oui	13	76,47 %
Non	4	23,53 %
<b>Total des répondants</b>	17	100 %



15. Si "oui" à la question précédente, lesquelles ?

L'ASL, la perfusion T2\* et la spectroscopie sont utilisées par plus de la moitié des répondants. Seule l'IRM fonctionnelle est peu utilisée (N = 1).

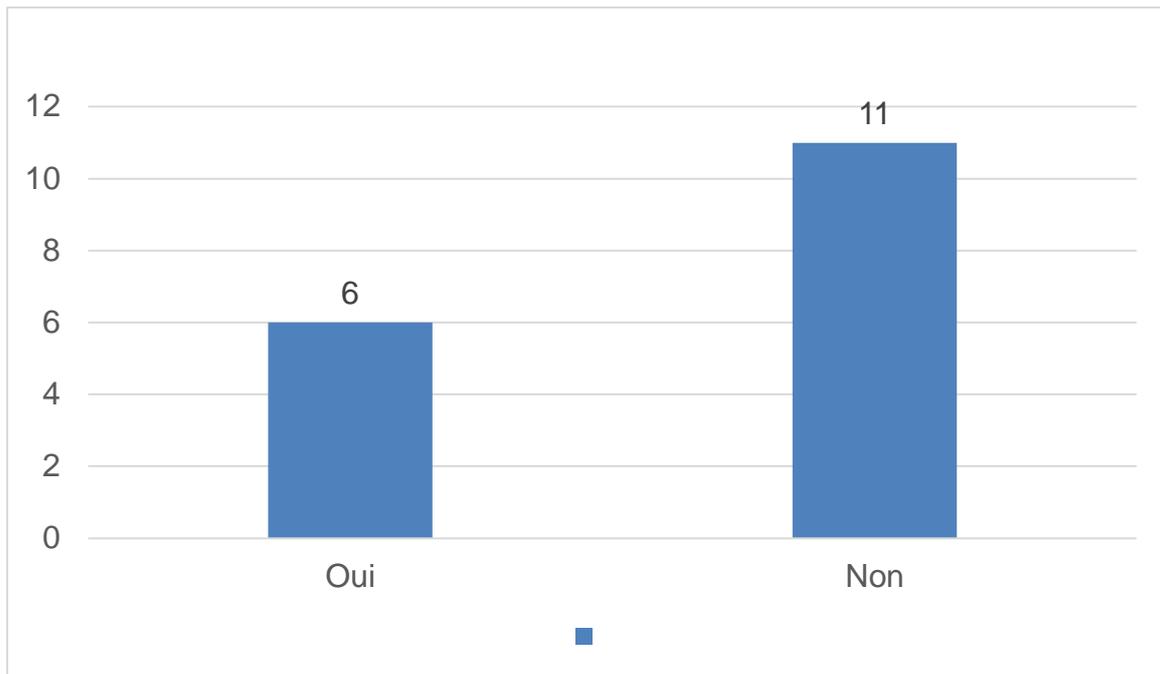
Réponse	N	Pourcentage
ASL	10	
Perfusion T2*	12	
Spectroscopie	9	
IRM fonctionnelle	1	
<b>Total des répondants</b>	13	100 %



16. Utilisez-vous des comptes-rendus structurés ?

Une minorité de radiologues utilisent des comptes-rendus structurés (35,29 % ; N = 6).

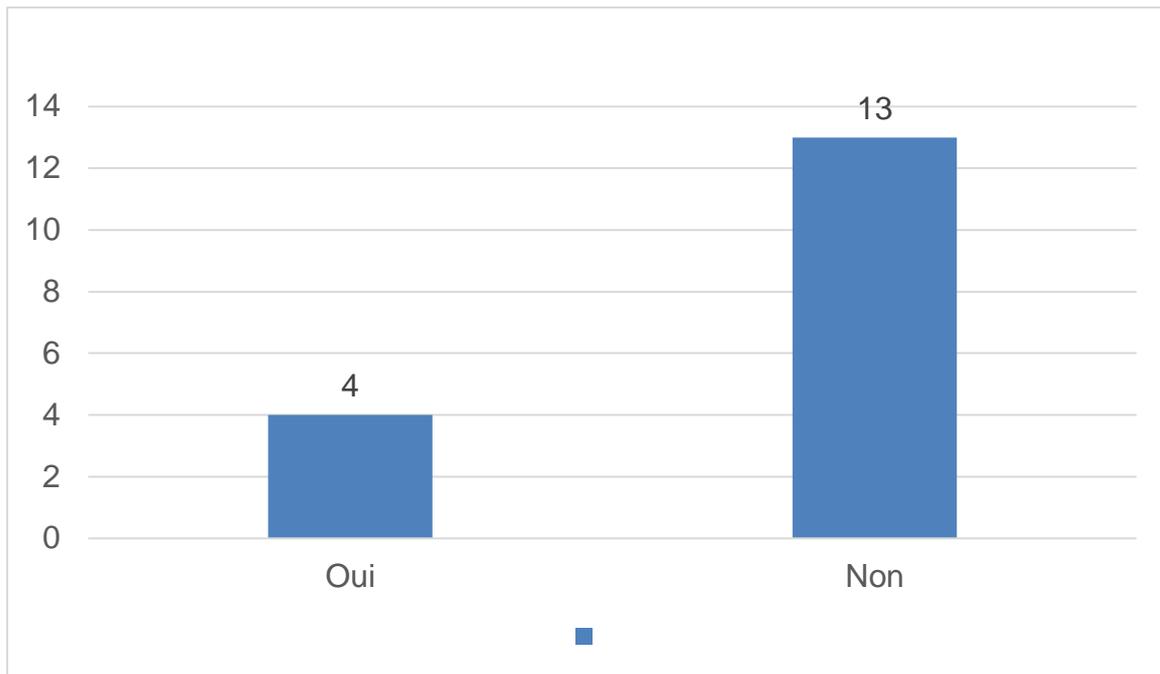
Réponse	N	Pourcentage
Oui	6	35,29 %
Non	11	64,71 %
<b>Total des répondants</b>	<b>17</b>	<b>100 %</b>



17. Bénéficiez-vous de l'aide d'un ou de plusieurs logiciels d'intelligence artificielle ?

Une minorité de radiologues bénéficient de l'aide d'un logiciel d'intelligence artificielle (23,53 % ; N = 4).

Réponse	N	Pourcentage
Oui	4	23,53 %
Non	13	76,47 %
<b>Total des répondants</b>	17	100 %



18. Si "oui" à la question précédente, lequel ou lesquels ?

Les 3 logiciels d'intelligence artificielles rapportés sont Milvue® (N = 2), MR LoBI® (MR Longitudinal Brain Imaging ; N = 1), Tumor Tracking® (N = 1). Un répondant indique plusieurs logiciels d'intelligence artificielle.

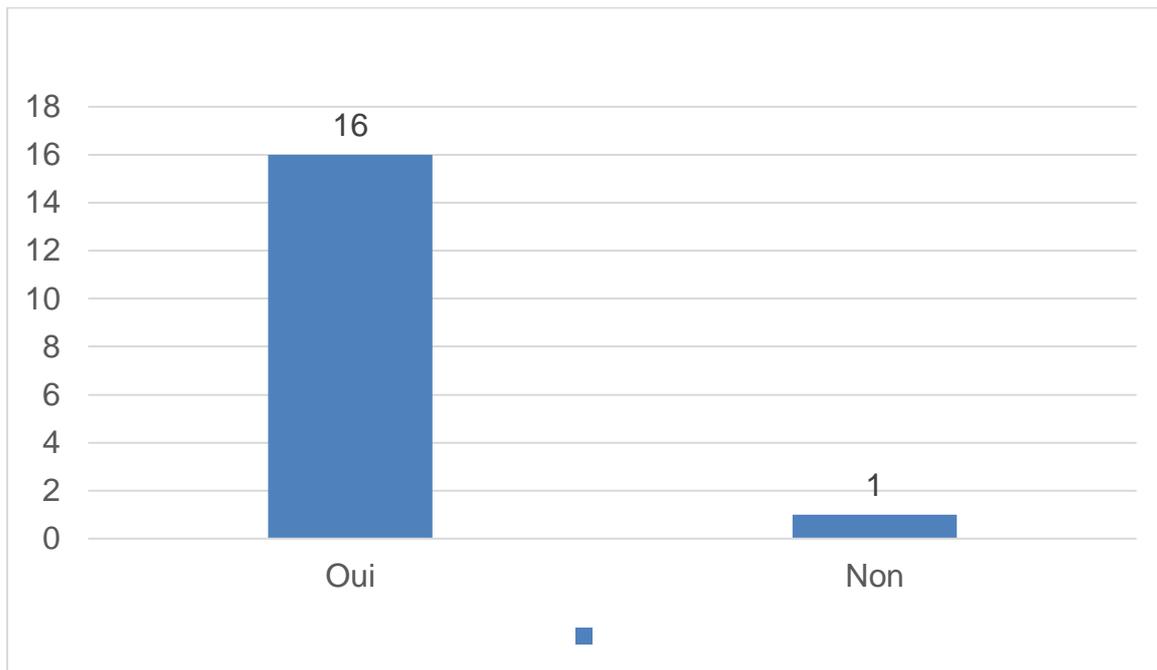
Réponse	N	Pourcentage
Milvue®	2	
MR LoBI®	1	
Tumor Tracking®	1	
<b>Total des répondants</b>	3	100 %

## 2.3 Concernant les questions diverses

### 19. Avez-vous un recours possible à un second avis en cas de dossier complexe ?

Un second avis est possible dans la majorité des cas (94,12 % ; N = 16)

Réponse	N	Pourcentage
Oui	16	94,12 %
Non	1	5,88 %
<b>Total des répondants</b>	17	100 %

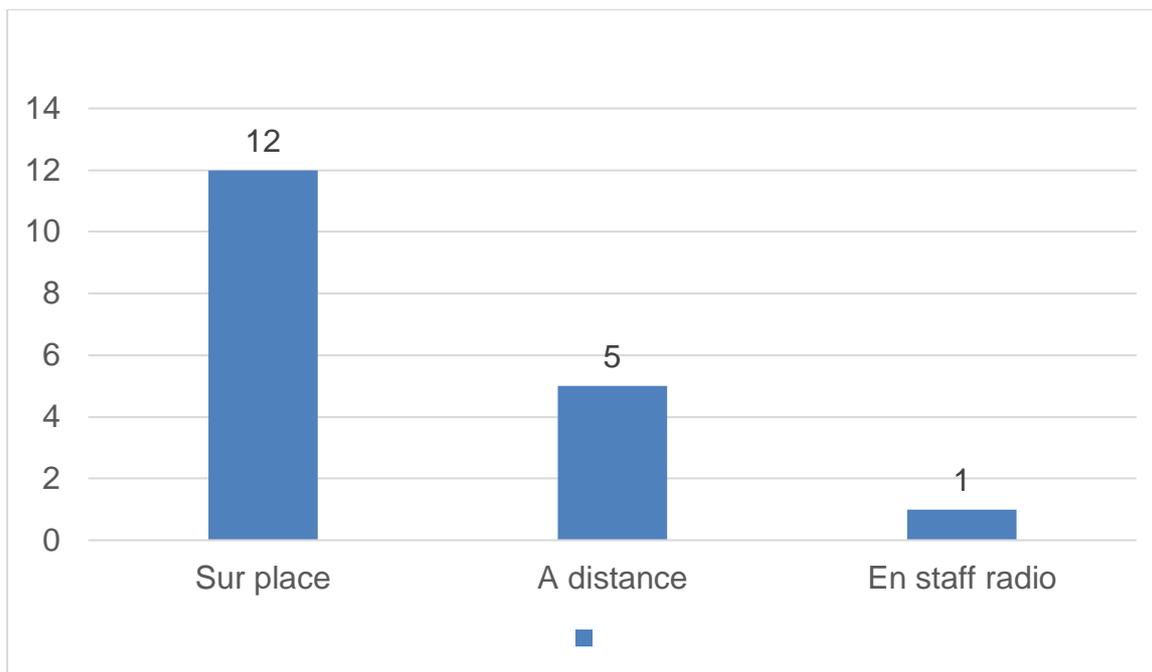


### 20. Si "oui" à la question précédente, comment demandez-vous ce second avis ?

Les seconds avis sont majoritairement demandés sur place à un collègue (N = 12).

Un radiologue a proposé plusieurs méthodes.

Réponse	N	Pourcentage
Sur place « Oralement / en personne / collègue sur place »	12	
A distance « Par mail / CD / plateforme »	5	
En staff radio	1	
<b>Total des répondants</b>	17	100 %

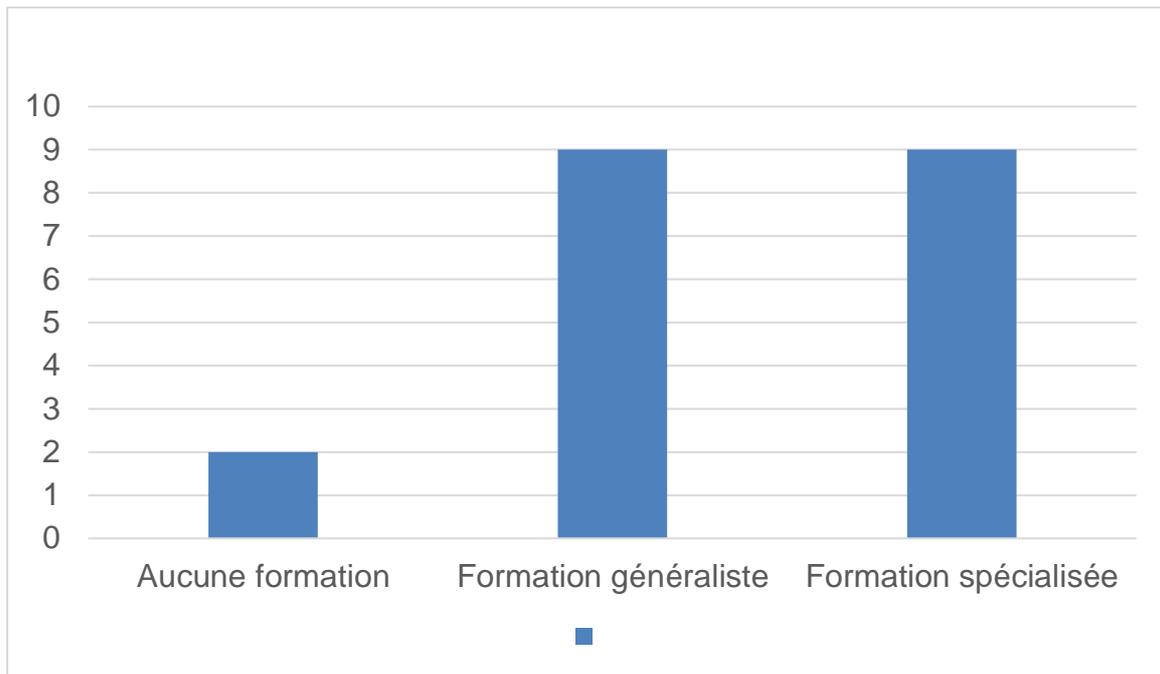


21. Quelles formations/congrès de neuroradiologie et d'imagerie tête et cou avez-vous suivi lors de ces 2 dernières années ?

Parmi les 16 répondants, 9 déclarent avoir participé à au moins une formation spécialisée en neuroradiologie et/ou imagerie tête et cou lors de ces 2 dernières années, 9 déclarent avoir participé à au moins une formation généraliste lors de ces 2 dernières années et 2 déclarent n'avoir eu aucune formation lors de ces 2 dernières années.

Les JFR (N = 7) sont la formation généraliste la plus représentée tandis que l'ESNR (N = 3) et la SFNR (N = 3) sont les formations spécialisées les plus représentées.

Réponse	N	Pourcentage
Aucune formation	2	
Formation généraliste	9	
Formation spécialisée	9	
<b>Total des répondants</b>	16	100 %



Répondant n°1 : « aucune »

Répondant n°2 : « JFR 2022 et 2023. DIU ORL 2023-2024 Journées de l'AMINIP 2024 Webinaires ESNR et ESHNR »

Répondant n°3 : « DIU neuroradiologie diagnostique et interventionnelle 2022-2023 »

Répondant n°4 : « DIU neuroradio >20 ans »

Répondant n°5 : « SFNR 2022 et RSNA2023 »

Répondant n°6 : « ESNR / Journal Of Neuroradiology »

Répondant n°7 : « JFR »

Répondant n°8 : « Congrès de la SFNR (2023/2024) Atelier de neuroradiologie diagnostique (Grenoble en 2024) »

Répondant n°9 : « SFNR »

Répondant n°10 : « 2nd refresher neuroradiology course of ESNR »

Répondant n°11 : « JFR DPC SEP »

Répondant n°12 : « JFR ECR E learning SFr Webinaires ESOC ateliers de sainte anne »

Répondant n°13 : « JFR »

Répondant n°14 : « SFR »

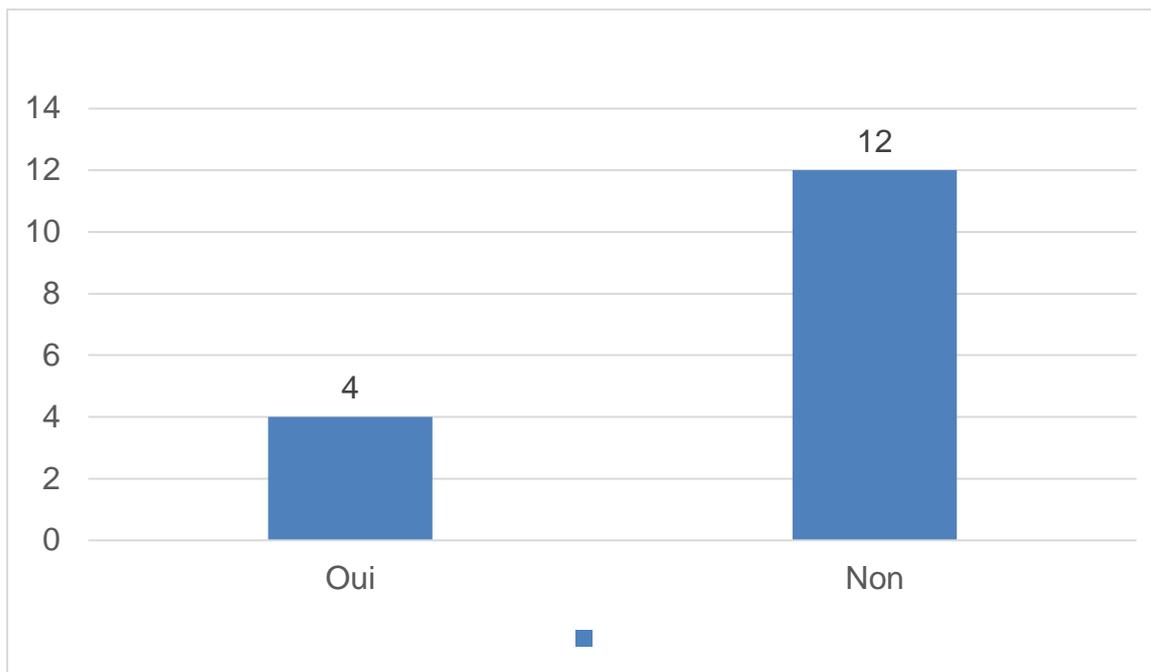
Répondant n°15 : « JFR »

Répondant n°16 : « Médiathèque SFR - Livres – JFR »

## 22. Participez-vous à des protocoles de recherche ?

Une minorité des radiologues sondés participent à des protocoles de recherche (25 % ; N = 4).

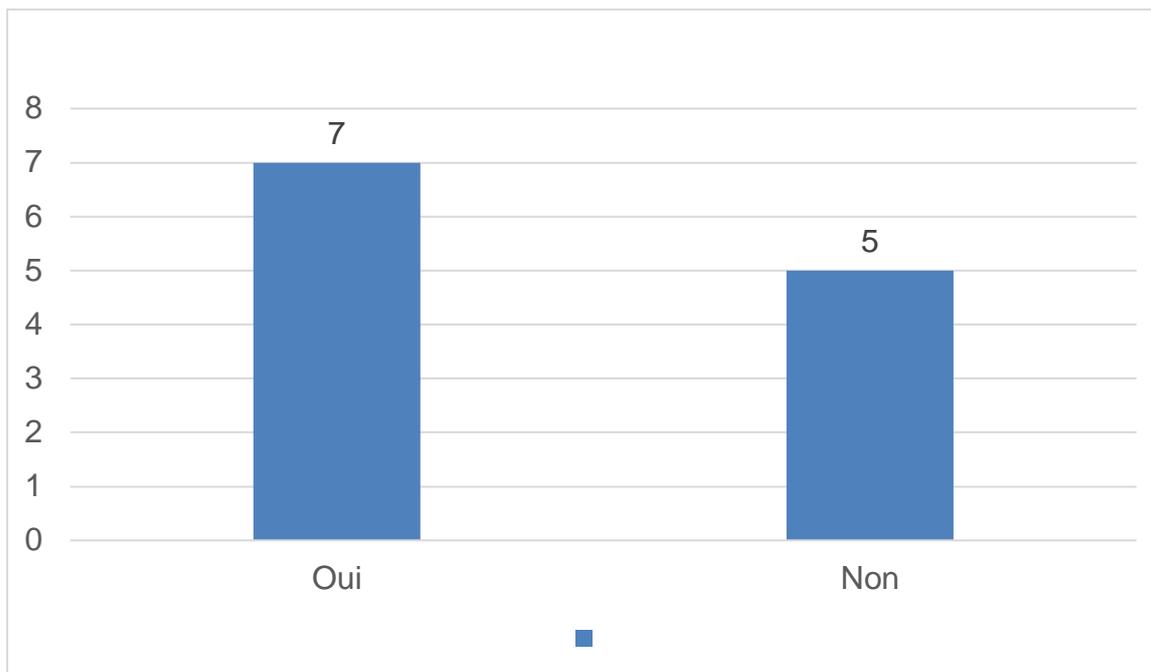
Réponse	N	Pourcentage
Oui	4	25 %
Non	12	75 %
<b>Total des répondants</b>	16	100 %



23. Si "non" à la question précédente, envisagez-vous de le faire si cela est réalisable ?

Une majorité des radiologues participeraient à des protocoles de recherches si cela est réalisable (58,33 % ; N = 7).

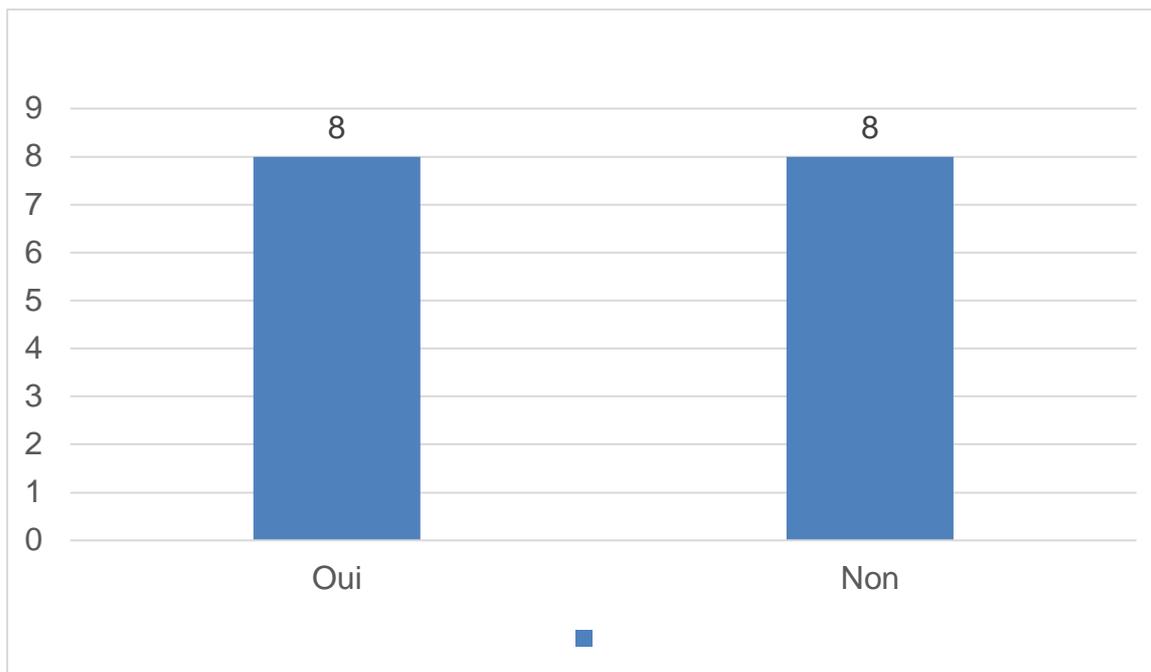
Réponse	N	Pourcentage
Oui	7	58,33 %
Non	5	41,67 %
<b>Total des répondants</b>	12	100 %



24. Avez-vous une expérience en imagerie psychiatrique (diagnostic positif et/ou diagnostic différentiel) ?

La moitié des radiologues n'ont pas d'expérience en imagerie psychiatrique (50 % ; N = 8).

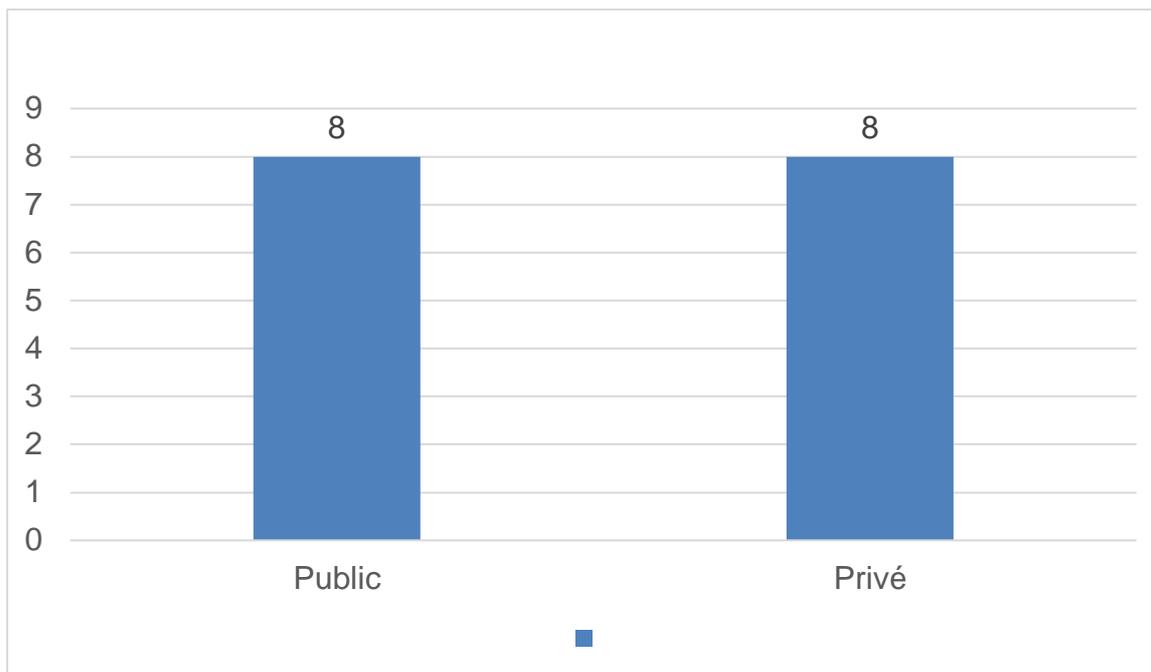
Réponse	N	Pourcentage
Oui	8	50 %
Non	8	50 %
<b>Total des répondants</b>	16	100 %



25. Travaillez-vous la majorité de votre temps de travail pour :

Parmi les répondants à cette question, 50 % travaillent majoritairement pour le secteur public (N = 8), 50 % pour le secteur privé (N = 8).

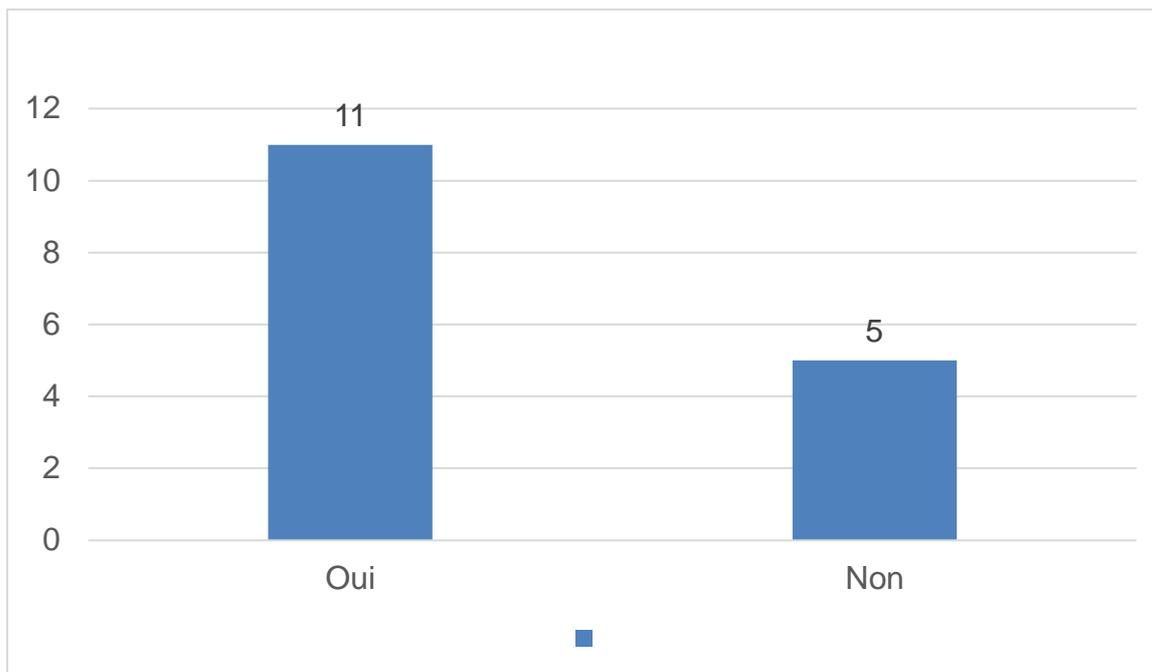
Réponse	N	Pourcentage
Secteur public	8	50 %
Secteur privé	8	50 %
<b>Total des répondants</b>	16	100 %



26. Disposez-vous d'un référent sécurité en IRM ?

Une majorité des radiologues répondants à cette question disposent d'un référent sécurité en IRM (68,75 % ; N = 11).

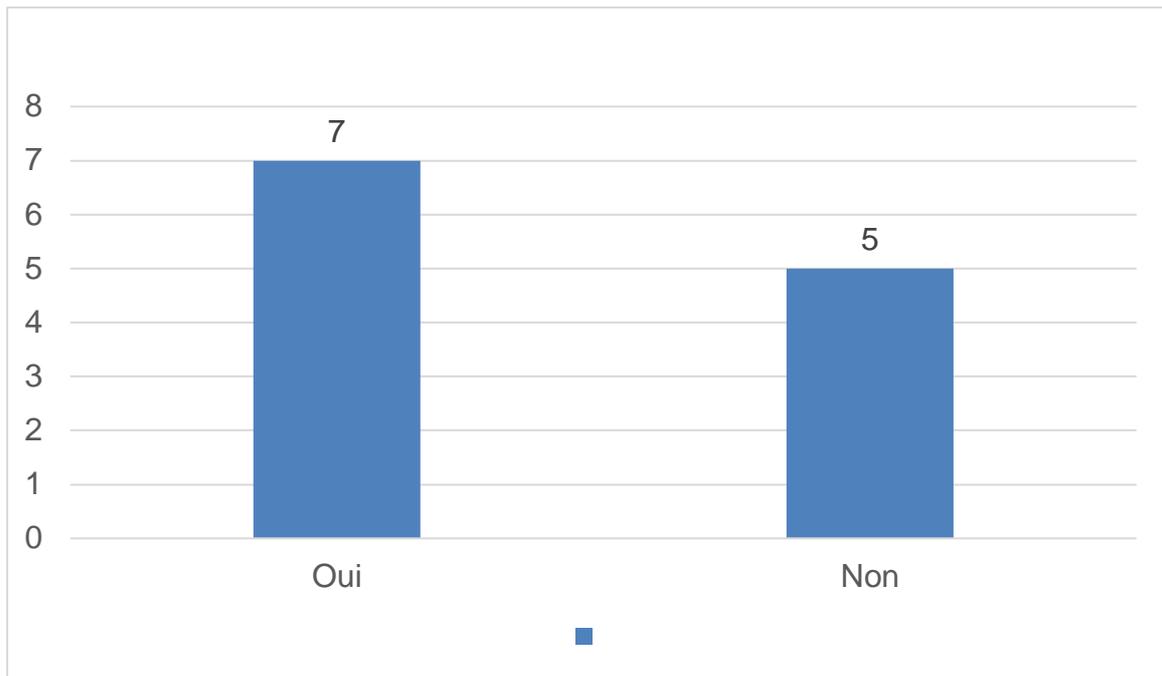
Réponse	N	Pourcentage
Oui	11	68,75 %
Non	5	31,25 %
<b>Total des répondants</b>	16	100 %



27. Vos manipulateurs en électroradiologie médicale ont-ils suivi une formation spécialisée en IRM depuis l'obtention de leur diplôme ?

Une majorité des radiologues répondants à cette question signalent que leurs manipulateurs en électroradiologie médicale ont suivi une formation spécialisée en IRM depuis l'obtention de leur diplôme (58,33 % ; N = 7).

Réponse	N	Pourcentage
Oui	7	58,33 %
Non	5	41,67 %
<b>Total des répondants</b>	12	100 %



# Discussion

## 1 Principaux résultats

On constate que les pratiques en neuroradiologie et imagerie tête et cou sont variées et hétérogènes sur le territoire de santé du Hainaut-Douaisis.

### 1.1 Concernant les demandes d'examens

On note une insuffisance dans la validation des demandes d'examens, plus de la moitié des répondants déclarent soit ne pas valider les demandes, soit les valider rarement (< 25% des demandes). Cela est à risque d'amener une perte de chance au patient, soit par une technique d'examen non adaptée, soit par un délai dans la prise en charge inadéquate.

Il est également noté une méconnaissance de l'outil ADERIM. Il s'agit d'un guide créé en 2021 et élaboré par le fruit d'une collaboration entre la Société Française de Radiologie (SFR), le Collège de la Médecine Générale (CMG) et la Société Française de Médecine Nucléaire (SFMN), destiné principalement aux médecins demandeurs d'examens, dans un but d'optimisation des pratiques et des prescriptions d'imagerie médicale [41]. Il est accessible en ligne via le site : <https://aderim.radiologie.fr>. Nos résultats sont cohérents avec les travaux de thèse pour le diplôme d'État de docteur en médecine d'une interne en radiologie de l'Université de Lille qui en 2022

s'intéressait notamment à la connaissance de l'outil ADERIM. Dans cette étude, qui portait sur des titulaires d'un doctorat en Radiologie et Imagerie médicale mais également, à la différence de la nôtre, sur des internes non thésés, seul 2 radiologues sur 23 déclaraient connaître l'outil ADERIM avant l'étude [42]. Des actions doivent donc être menées pour améliorer sa connaissance auprès des professionnels de l'imagerie.

## **1.2 Concernant les protocoles d'examens**

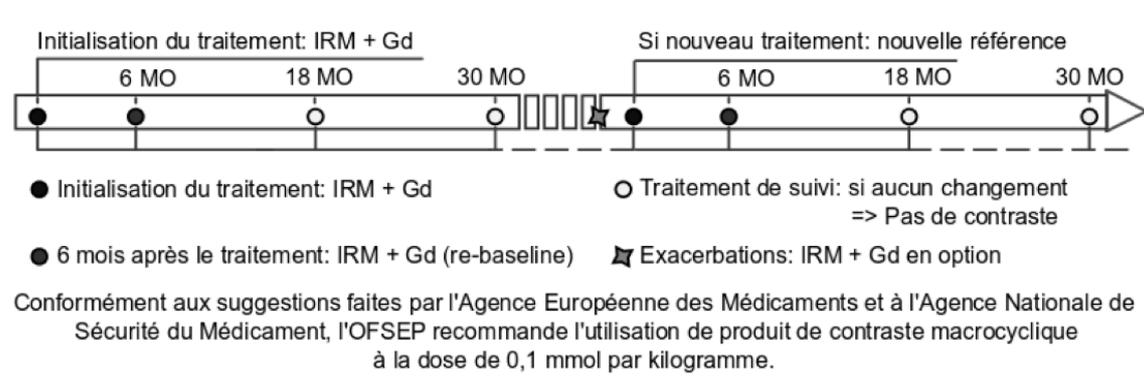
On constate une certaine homogénéité dans les protocoles concernant la prise en charge d'une sclérose en plaques. En effet, le réseau de soins OFSEP a émis des recommandations concernant le protocole IRM à réaliser (version 2.0 en application depuis juillet 2020) [43], notamment concernant la nécessité ou non d'injection de gadolinium (figures 4 et 5). Ces recommandations permettent une prise en charge standardisée et homogène. Comme elles sont anciennes, la première version datant de 2014, l'actuelle datant de 2020, bien diffusées et connues, par les radiologues comme par les neurologues, elles sont alors bien appliquées comme le montre les résultats de l'enquête.



# Protocole IRM OFSEP 2020

	IRM cérébrale	IRM médullaire
<b>Recommandées</b>	<b>Protocole OFSEP standard</b> 3D T1 millimétrique DWI axiale + dADC 3D FLAIR millimétrique	<b>Protocole OFSEP standard</b> T2 sagittale
	<b>Protocole OFSEP réduit (suivi trimestriel LEMP)</b> DWI axiale + dADC 3D FLAIR millimétrique	
<b>Optionnel</b>	<b>3D T1 gadolinium * millimétrique</b> 2D TSE DP/T2 axiale ou 3D T2 DTI ≥ 15 directions 2D T2 EG (pour un 1er diagnostic) SWI 3D DIR	<b>T1 sagittale gadolinium *</b> T2 EG axiale <b>T1 axiale gadolinium *</b> STIR sagittale
<p><b>* Quand injecter du gadolinium (0,1 mmol/kg) ?</b> L'OFSEP recommande l'utilisation de gadolinium macrocyclique.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Au début du suivi (diagnostic, IRM antérieures non disponibles)</li> <li>- À l'initialisation d'un traitement de fond</li> <li>- Six mois après une initialisation de traitement de fond</li> <li>- [Recommandé] En cas de poussée</li> <li>- [Optionnel] Pour rechercher une activité en vue d'une indication thérapeutique</li> </ul>		

Figure 4. Séquences du protocole IRM et situations clés nécessitant l'injection de gadolinium



**Figure 5. Suivi en IRM des patients sous traitement de fond**

Concernant le protocole de l'AVC à la phase aiguë, il est standardisé pour être reproductible et rapide à mettre en œuvre selon les recommandations HAS : diffusion, FLAIR, écho de gradient et TOF [44]. On constate cependant que tous les répondants ne proposent pas le même protocole, notamment des séquences axiales T1 à l'étage encéphalique, non recommandées, et pouvant être potentiellement source d'une perte de temps pour le patient. On peut émettre comme hypothèse pour expliquer cette hétérogénéité de protocole la présence parmi les répondants de neuroradiologues n'exerçant pas dans un centre disposant d'une unité neuro-vasculaire et donc non confrontés fréquemment à ce type de pathologie.

La céphalée chronique quotidienne est définie par la présence de céphalées survenant au moins 15 jours par mois depuis au moins 3 mois [45]. Elles sont le plus souvent primaires avec 4 entités que sont la migraine chronique, la céphalée de tension chronique, l'hémicrania continua et la céphalée chronique quotidienne de novo. On constate une hétérogénéité dans le protocole d'exploration des céphalées chroniques, avec notamment presque un quart des répondants qui réalisent des séquences avec

injection de façon systématique. Or, l'injection de produit de contraste n'est pas indispensable devant toute céphalée évoluant depuis plus de 2 mois selon la SFR [46].

Concernant les techniques avancées, si les séquences de perfusion T2\*, l'ASL et la spectroscopie sont bien diffusées, seule l'IRM fonctionnelle reste peu utilisée avec un seul répondant. Cela peut s'expliquer par un manque d'application en dehors d'un centre disposant d'un service de neurochirurgie oncologique couplé à des indications peu nombreuses (tout patient nécessitant une prise en charge chirurgicale d'une lésion gliale ne nécessite pas la réalisation d'une IRM fonctionnelle) [47].

Les comptes rendus structurés sont utilisés de façon minoritaire dans notre étude. Leurs utilisations peuvent aider à la rédaction notamment pour avoir une check-list afin d'éviter d'oublier des informations qui peuvent être essentielles pour le clinicien, pour permettre un gain de temps pour la production du compte rendu final [48] ou être utile dans un but de recherche ultérieure (notamment par l'existence de mots-clés au sein du compte-rendu).

Il existe également dans notre étude une sous-utilisation des logiciels d'IA. La littérature reste discordante concernant les logiciels d'IA. Dans certains cas on retrouve de nombreuses applications à l'IA pour la neuroradiologie, et cela pourrait apporter une aide significative aux radiologues [49,50]. Il existe des logiciels de détection de lésions dans le cadre de lésions traumatiques, de lésions métastatiques ou de lésions inflammatoires dans le cadre de la sclérose en plaque. Il existe

également des logiciels pour la réalisation d'une segmentation ou d'une volumétrie du parenchyme cérébral. Des logiciels peuvent également améliorer la qualité des images réalisées. Enfin, il existe des logiciels, couplés à un logiciel de détection des lésions, peuvent proposer de donner la priorité à l'interprétation de certains examens dans le cadre d'urgences neuroradiologiques, afin de réduire le temps entre la réalisation de l'imagerie et l'interprétation de cette dernière. Cela reste cependant à pondérer, car dans certains cas, l'IA n'apporte pas forcément de bénéfice, notamment concernant le temps d'interprétation d'examen [51].

### **1.3 Concernant les questions diverses**

On constate que les répondants ont facilement accès à un second avis en cas de dossier complexe, mais on constate également que la méthode d'accès à ce second avis est très hétérogène, sur place comme à distance. Une des problématiques principales actuelle en France concerne la cybersécurité avec notamment la protection des données de santé, inscrite comme objectif prioritaire de la feuille de route du numérique en santé. En 2024, la Délégation au Numérique en Santé (DNS) a lancé son programme CaRE (Cybersécurité accélération et Résilience des Établissements) visant à structurer la gouvernance de la cybersécurité dans le secteur de la santé en impliquant les niveaux nationaux, régionaux et locaux [52]. Dans notre étude, on constate que beaucoup d'avis sont demandés à distance, notamment par mail, on peut dès lors se poser la question de la fuite de données sensibles. De plus, on ne constate qu'aucun des répondants déclare demander des avis par l'envoi de photos et/ou de vidéos par messagerie instantanée (type WhatsApp®, Messenger®, Telegram®), or ce mode de demande est observé dans la pratique courante, bien qu'à risque concernant les données personnelles des patients. Sur un autre versant de la

cybersécurité, les réseaux d'imageries peuvent également être visés par divers scénarios de cyberattaques [53].

Une minorité des répondants ont la possibilité de participer à des protocoles de recherche, bien qu'une majorité de ceux-ci souhaiteraient pouvoir y participer s'ils en avaient la possibilité. De même, l'imagerie psychiatrique reste peu développée.

On constate une tendance à avoir des manipulateurs en électroradiologie médicale qui présentent une bonne formation spécialisée en neuroimagerie sur ce territoire de santé.

## **2 Points forts et points faibles de l'étude**

Concernant les points forts de l'étude, on note un taux de réponse élevé, avec en effet un taux de répondant proche des 70 % ainsi qu'un taux de réponse au questionnaire considéré comme complet proche des 40 %, en contact direct avec les neuroradiologues.

L'enquête couvre l'ensemble du territoire de santé du Hainaut-Douais, ce qui permet de s'amender d'un éventuel biais de sélection à type biais de centre.

L'enquête s'intéresse à un panel varié de neuroradiologues, expérimentés ou non, pratiquant la neuroradiologie de façon exclusive ou non, travaillant dans le secteur public ou le secteur privé, avec notamment un panel de répondants équilibré de 50 % de répondants travaillant majoritairement pour le secteur public et 50 % de répondants travaillant majoritairement pour le secteur privé.

Concernant les points faibles de l'étude, on note que malgré un taux de réponse élevé au questionnaire, le nombre de sondé reste faible, car l'étude ne porte que sur un territoire de santé et sur une seule surspécialité de la radiologie.

Beaucoup de réponses demeurent incomplètes, notamment à partie de la seconde partie du questionnaire. Ce taux de réponse incomplète semble s'expliquer car cette seconde partie du questionnaire, où il faut inscrire les protocoles d'examens, peut être considérée comme fastidieuse, ce qui a pu décourager le répondant.

Certaines questions sont également peut être trop restrictives, le choix des réponses aurait dû être plus nuancé (par exemple, à la question 16 de la deuxième partie portant sur l'utilisation des comptes-rendus structurés, le répondant avait le choix entre « oui » ou « non », or il aurait fallu des nuances dans la réponse car il est possible que certains radiologues utilisent des comptes-rendus structurés pour certains types d'examen, et n'en utilisent pas pour d'autres types d'examens).

Parmi les points faibles de l'étude on peut aussi noter que certains centres, publics comme privés, n'ont pas répondu au questionnaire.

Pour la réponse à la question 14 de la deuxième partie concernant l'utilisation ou non de manœuvres de phonation et/ou de Valsalva dans le cadre d'un bilan TDM de lésion pharyngo-laryngée suspecte, 100% des répondants répondent « oui ». Il existe vraisemblablement un biais des répondants sur cette question ; en effet seuls les radiologues spécialisés en imagerie ORL et réalisant ces manœuvres ont répondu. Il aurait probablement fallu ajouter une troisième proposition « je ne pratique pas l'imagerie ORL ».

Il existe également probablement un biais de déclaration, avec certaines réponses pouvant être éloignées des pratiques réelles.

Bien que le questionnaire soit déjà conséquent, des questions concernant le circuit du patient manquent, on aurait pu poser une question concernant la lisibilité des ordonnances en amont de la validation (par exemple, une ordonnance non lisible ou mal complétée peut occasionner une perte de chance pour le patient) ou une question concernant l'orientation du patient vers le spécialiste selon les constatations radiologiques.

Enfin comme tout questionnaire, il existe également un biais de volontariat.

### **3 Perspective du projet ARIANES**

Le projet ARIANES constitue un réseau d'imagerie avec pour objectif principal que chaque patient du territoire de santé ait la même chance d'accès à l'imagerie, au diagnostic et au parcours de soins le plus adapté, notamment en réussissant à fluidifier le circuit patient en imagerie, de l'ordonnance au rendu numérique des résultats. Le projet ARIANES, en coopération par exemple avec un PIMM, doit permettre de rendre plus homogène les pratiques, ainsi qu'améliorer les connaissances des professionnels de santé sur certaines pathologies, notamment en santé mentale, à participer à l'inclusion des patients dans des protocoles de recherche, à diffuser les dernières innovations via la formation, à faire bénéficier de l'aide de logiciels d'intelligence artificielle.

Pour atteindre cet objectif, les différentes actions à mener sont détaillées ci-dessous.

### **3.1 Améliorer l'accès aux IRM et la qualité des demandes d'examens**

Un volet imagerie du plan d'actions pluriannuel régional d'amélioration de la pertinence des soins (PAPRAPS) est piloté actuellement par l'Assurance Maladie, l'Agence Régionale de Santé (ARS) et les professionnels de santé de la région Hauts-de-France.

Le dispositif devrait aboutir à améliorer la demande des examens d'imagerie par les médecins avec trois solutions :

- Intégrer le guide de bon usage des examens d'imagerie (ADERIM) dans le logiciel métier des médecins, à la manière du logiciel ANTIBIOCLIC® des médecins généralistes [54].
- Numériser et assurer le suivi de la demande d'examens.
- Donner accès à une plateforme en ligne spécialisée pour la prise de rendez-vous.

### **3.2 Profiter du maillage territorial des IRM 3T, diffuser les innovations technologiques en IRM et améliorer les comptes-rendus**

Les protocoles IRM peuvent être homogénéisés et rationalisés, en coordination avec un PIMM, car dans un PIMM un radiologue exercera sur plusieurs centres, ce qui apportera une certaine homogénéité sur le territoire, de la validation des examens au rendu des résultats, en passant par les protocoles. De plus, ARIANES est un réseau pour relier et mailler les IRM 3T du territoire. A la manière du réseau britannique UK

7T avec le maillage d'IRM 7T, les IRM 3T du territoire profiteraient des avancées techniques et des logiciels d'IA, pour par exemple améliorer la qualité image. Une étude américaine a montré l'intérêt de l'utilisation d'une IRM 7T pour créer des atlas d'une structure difficilement identifiable en IRM 3T, les noyaux sous-thalamiques, puis d'utiliser cet atlas sur les IRM 3T pour améliorer leur localisation, en vue d'une pose plus précise de sonde de stimulation cérébrale profonde chez les patients parkinsoniens [55]. Une étude similaire, menée en 2021, concernant les travaux de thèse pour le diplôme d'État de docteur en médecine d'un interne en radiologie de l'Université de Lille a permis d'établir un atlas probabiliste des noyaux de l'hypothalamus en IRM 7T [56].

Le CHU de Lille bénéficiera prochainement d'une IRM 7T [57]. Celle-ci présente un intérêt certain en neuroradiologie, par exemple pour l'épilepsie en permettant de détecter des lésions épileptogènes subtiles, pour la sclérose en plaques en détectant de façon plus précise des biomarqueurs IRM comme le signe de la veine centrale ou de l'anneau paramagnétique, récemment introduits dans les critères diagnostiques lors du congrès de l'ECTRIMS 2024 [58], en caractérisant plus précisément des anévrysmes ou des signes de vascularite sur le versant des maladies neurovasculaires, en permettant un phénotypage moléculaire et une délimitation précise ou en offrant un diagnostic différentiel précis et précoce dans le cadre des maladies neurodégénératives. Cette IRM 7T, associée au développement de logiciels d'IA, pourraient permettre l'amélioration de la qualité image des IRM 3T reliées entre elles par le réseau ARIANES.

Par ailleurs, il faudra diffuser à tous les techniques les plus avancées et accompagner leur implantation, par la mise en place par exemple de webinaires.

Il faudra également fournir les logiciels et les solutions d'IA permettant d'optimiser le traitement de l'image et d'apporter une aide à la décision clinique avec plusieurs modules qui seraient disponibles sur la plateforme commune.

Les comptes-rendus pourront être améliorés par la mise à disposition de comptes-rendus structurés sous forme de check-list sur la plateforme commune.

### **3.3 Faciliter la demande de second avis par les radiologues pour les dossiers complexes à l'aide de la télé expertise**

A la manière de la plateforme Omnidoc® pour les médecins généralistes nécessitant un avis spécialisé, une plateforme technique adaptée, sécurisée et interopérable pourrait être créée avec une liste de radiologues experts ayant signé la charte du bon usage des examens d'imagerie, afin d'homogénéiser les demandes de second avis complexe. On peut également citer le modèle des plateformes de télé-radiologie disposant d'experts pour relire et noter la qualité des comptes-rendus

Une valorisation de la télé expertise devra être prévue pour ces radiologues experts.

### **3.4 Insister et mettre en place une plateforme de formation continue**

Parmi les perspectives possibles, des webinaires pourraient être mis en place, concernant la formation à l'ADERIM ou aux techniques d'imageries avancées, puis ultérieurement des congrès et des EPU pourraient être créés.

La formation des manipulateurs en électroradiologie médicale pourrait également être améliorée. Actuellement, une demande d'AUEC (Attestation Universitaire à

l'Enseignement Complémentaire) pour la formation continue des manipulateurs d'électroradiologie médicale est en cours.

### **3.5 Permettre la constitution de cohortes de patients afin d'améliorer la recherche clinique en imagerie neurologique et psychiatrique**

En perspective, à la manière du réseau d'imagerie UK 7T qui a publié un article où l'intérêt de protocoles d'imagerie harmonisés est mis en évidence notamment concernant l'amélioration du coefficient de reproductibilité dans un but de recherche médicale [59], le réseau d'imagerie pourrait faciliter la recherche clinique en imagerie. Grâce à la création de protocoles d'imagerie communs et à leur application grâce à un PIMM, il serait possible et utile de réaliser des inclusions multisites sans devoir centraliser l'imagerie du patient.

Pour cela, il faudra également constituer un conseil scientifique, réaliser des démarches concernant la protection des données patients / règlement général sur la protection des données (RGPD-CNIL) et créer un groupement régional de recherche clinique.

L'étude a également mis en évidence une méconnaissance de l'imagerie psychiatrique. Celle-ci pourrait être améliorée avec la création de binômes référents associant radiologues et psychiatres experts.

# Conclusion

Au total, l'étude a mis en évidence des pratiques variées et hétérogènes en neuroradiologie sur le territoire de santé du Hainaut-Douais. Un réseau d'imagerie structuré comme le projet ARIANES , par le maillage des IRM 3T et en coopération avec un PIMM, apporte des perspectives afin de tendre vers l'homogénéisation des pratiques, par un processus d'harmonisation des protocoles, par la création de comptes-rendus structurés, par l'implantation de logiciels l'IA, par la création d'une plateforme de second avis complexe, par l'aide à la formation, afin que chaque patient du territoire de santé ait la même chance d'accès à l'imagerie, au diagnostic et au réseau de soins le plus adapté, en tout point du territoire de santé.

# Liste des figures

Figure 1. Carte des Territoires de Santé de la région Hauts-de-France [2].....	9
Figure 2. Liste des GHT de la région Hauts-de-France [31] .....	13
Figure 3. Logo ARIANES.....	21
Figure 4. Séquences du protocole IRM et situations clés nécessitant l'injection de gadolinium .....	71
Figure 5. Suivi en IRM des patients sous traitement de fond.....	72

# Références

- [1] Territoires de santé du Nord - Pas-de-Calais - data.gouv.fr n.d. <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/territoires-de-sante-du-nord-pas-de-calais/> (accessed June 23, 2024).
- [2] L'essentiel à savoir sur le CTS 2022. <https://www.hauts-de-france.ars.sante.fr/lessentiel-savoir-sur-le-cts> (accessed June 23, 2024).
- [3] Dossier complet – Arrondissement d'Avesnes-sur-Helpe (591) | Insee n.d. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=ARR-591> (accessed July 1, 2024).
- [4] Dossier complet – Arrondissement de Cambrai (592) | Insee n.d. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=ARR-592> (accessed July 1, 2024).
- [5] Dossier complet – Arrondissement de Douai (593) | Insee n.d. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=ARR-593> (accessed July 1, 2024).
- [6] Dossier complet – Arrondissement de Valenciennes (596) | Insee n.d. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=ARR-596> (accessed July 1, 2024).
- [7] Dossier complet – Arrondissement de Dunkerque (594) | Insee n.d. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=ARR-594&q=arrondissement> (accessed September 8, 2024).
- [8] Dossier complet – Arrondissement de Lille (595) | Insee n.d. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=ARR-595> (accessed September 8, 2024).
- [9] Dossier complet – Arrondissement d'Arras (621) | Insee n.d. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=ARR-621&q=arrondissement> (accessed September 8, 2024).
- [10] Dossier complet – Arrondissement de Béthune (622) | Insee n.d. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=ARR-622&q=arrondissement> (accessed September 8, 2024).
- [11] Dossier complet – Arrondissement de Boulogne-sur-Mer (623) | Insee n.d. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=ARR-623> (accessed September 8, 2024).
- [12] Dossier complet – Arrondissement de Calais (626) | Insee n.d. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=ARR-626&q=arrondissement> (accessed September 8, 2024).
- [13] Dossier complet – Arrondissement de Lens (627) | Insee n.d. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=ARR-627&q=arrondissement> (accessed September 8, 2024).
- [14] Dossier complet – Arrondissement de Montreuil (624) | Insee n.d. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=ARR-624&q=arrondissement> (accessed September 8, 2024).

- [15] Dossier complet – Arrondissement de Saint-Omer (625) | Insee n.d.  
<https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=ARR-625&q=arrondissement>  
(accessed September 8, 2024).
- [16] Dossier complet – Arrondissement de Beauvais (601) | Insee n.d.  
<https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=ARR-601&q=arrondissement>  
(accessed September 8, 2024).
- [17] Dossier complet – Arrondissement de Clermont (602) | Insee n.d.  
<https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=ARR-602&q=arrondissement>  
(accessed September 8, 2024).
- [18] Dossier complet – Arrondissement de Compiègne (603) | Insee n.d.  
<https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=ARR-603&q=arrondissement>  
(accessed September 8, 2024).
- [19] Dossier complet – Arrondissement de Senlis (604) | Insee n.d.  
<https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=ARR-604&q=arrondissement>  
(accessed September 8, 2024).
- [20] Dossier complet – Arrondissement d’Abbeville (801) | Insee n.d.  
<https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=ARR-801&q=arrondissement>  
(accessed September 8, 2024).
- [21] Dossier complet – Arrondissement d’Amiens (802) | Insee n.d.  
<https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=ARR-802&q=arrondissement>  
(accessed September 8, 2024).
- [22] Dossier complet – Arrondissement de Montdidier (803) | Insee n.d.  
<https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=ARR-803&q=arrondissement>  
(accessed September 8, 2024).
- [23] Dossier complet – Arrondissement de Péronne (804) | Insee n.d.  
<https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=ARR-804&q=arrondissement>  
(accessed September 8, 2024).
- [24] Dossier complet – Arrondissement de Château-Thierry (021) | Insee n.d.  
<https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=ARR-021&q=arrondissement>  
(accessed September 8, 2024).
- [25] Dossier complet – Arrondissement de Laon (022) | Insee n.d.  
<https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=ARR-022&q=arrondissement>  
(accessed September 8, 2024).
- [26] Dossier complet – Arrondissement de Saint-Quentin (023) | Insee n.d.  
<https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=ARR-023&q=arrondissement>  
(accessed September 8, 2024).
- [27] Dossier complet – Arrondissement de Soissons (024) | Insee n.d.  
<https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=ARR-024&q=arrondissement>  
(accessed September 8, 2024).
- [28] Dossier complet – Arrondissement de Vervins (025) | Insee n.d.  
<https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=ARR-025&q=arrondissement>  
(accessed September 8, 2024).
- [29] Les groupements hospitaliers de territoires 2018. <https://www.ars.sante.fr/les->

groupements-hospitaliers-de-territoires (accessed June 23, 2024).

[30] DGOS. Les GHT par région. Ministère Trav Santé Solidar 2024. <https://sante.gouv.fr/professionnels/gerer-un-etablissement-de-sante-medico-social/groupements-hospitaliers-de-territoire/article/les-ght-par-region> (accessed June 23, 2024).

[31] Groupements Hospitaliers de Territoire (GHT) Région Hauts-de-France n.d. [https://www.fhf.fr/sites/default/files/2024-04/Carte%20des%20GHT%20de%20la%20région%20Hauts-de-France\\_FHF%20HDF.pdf](https://www.fhf.fr/sites/default/files/2024-04/Carte%20des%20GHT%20de%20la%20région%20Hauts-de-France_FHF%20HDF.pdf).

[32] Pruvo J-P. 2023 – implantations des équipements lourds | G4 Hauts-de-France n.d. <https://g4-hdf.fr/2023-implantations-des-equipements-lourds/> (accessed September 23, 2024).

[33] Shinagare AB, Khorasani R. Network Radiology: Future of Imaging Practice in the Post COVID-19 Era. *Korean J Radiol* 2023;24:83–5. <https://doi.org/10.3348/kjr.2022.1011>.

[34] Clarke WT, Mouglin O, Driver ID, Rua C, Morgan AT, Asghar M, et al. Multi-site harmonization of 7 tesla MRI neuroimaging protocols. *NeuroImage* 2020;206:116335. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2019.116335>.

[35] site W made this. Project Name. Groupe Vidi n.d. <https://www.groupe-vidi.fr/le-reseau-de-radiologie-vidi-en-chiffres/> (accessed October 1, 2024).

[36] Simago - Votre Partenaire de Confiance en Radiologie Médicale. <https://simago.fr/> n.d. <https://simago.fr/decouvrir-simago/qui-sommes-nous/> (accessed October 1, 2024).

[37] Article L6122-15 - Code de la santé publique - Légifrance n.d. [https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article\\_lc/LEGIARTI000036515922/2018-12-23](https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000036515922/2018-12-23) (accessed September 1, 2024).

[38] Plateaux d'imagerie médicale mutualisés (PIMM) 2024. <https://www.hauts-de-france.ars.sante.fr/plateaux-dimagerie-medicale-mutualises-pimm-0> (accessed September 1, 2024).

[39] Switzer JA, Hall C, Gross H, Waller J, Nichols FT, Wang S, et al. A web-based telestroke system facilitates rapid treatment of acute ischemic stroke patients in rural emergency departments. *J Emerg Med* 2009;36:12–8. <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2007.06.041>.

[40] Moulin T, Hommel M. Stroke services, stroke networks: is there an ideal model? *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2005;76:760–1. <https://doi.org/10.1136/jnnp.2004.059121>.

[41] Présentation | Aide à la demande d'examens de radiologie et imagerie médicale (ADERIM) n.d. <https://aderim.radiologie.fr/presentation> (accessed September 14, 2024).

[42] Spriet J. Évaluation d'un outil d'aide à la prescription des examens d'imagerie médicale : forces, faiblesses, opportunités et menaces. Étude qualitative par focus groupes auprès de 23 radiologues. Université de Lille, 2022.

[43] Brisset J-C, Kremer S, Hannoun S, Bonneville F, Durand-Dubief F, Tourdias T,

et al. New OFSEP recommendations for MRI assessment of multiple sclerosis patients: Special consideration for gadolinium deposition and frequent acquisitions. *J Neuroradiol* 2020;47:250–8. <https://doi.org/10.1016/j.neurad.2020.01.083>.

[44] [avc\\_prise\\_en\\_charge\\_precoce\\_-\\_recommandations.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2009-07/avc_prise_en_charge_precoce_-_recommandations.pdf) n.d. [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2009-07/avc\\_prise\\_en\\_charge\\_precoce\\_-\\_recommandations.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2009-07/avc_prise_en_charge_precoce_-_recommandations.pdf) (accessed September 14, 2024).

[45] Agence34. Définition céphalée chronique quotidienne. SFEMC 2017. <https://sfemc.fr/definition-dune-cephalee-chronique-quotidienne-ccq/> (accessed September 14, 2024).

[46] Imagerie des céphalées (en dehors de l'urgence) - Société Française de Radiologie n.d. <https://eboutique.radiologie.fr/produit/imagerie-des-cephalees-en-dehors-de-lurgence/>, <https://eboutique.radiologie.fr/produit/imagerie-des-cephalees-en-dehors-de-lurgence/> (accessed October 1, 2024).

[47] Stopa BM, Senders JT, Broekman MLD, Vangel M, Golby AJ. Preoperative functional MRI use in neurooncology patients: a clinician survey. *Neurosurg Focus* 2020;48:E11. <https://doi.org/10.3171/2019.11.FOCUS19779>.

[48] Vosshenrich J, Brantner P, Cyriac J, Jadczyk A, Lieb JM, Blackham KA, et al. Quantifying the Effects of Structured Reporting on Report Turnaround Times and Proofreading Workload in Neuroradiology. *Acad Radiol* 2023;30:727–36. <https://doi.org/10.1016/j.acra.2022.05.011>.

[49] Wagner DT, Tilmans L, Peng K, Niedermeier M, Rohl M, Ryan S, et al. Artificial Intelligence in Neuroradiology: A Review of Current Topics and Competition Challenges. *Diagn Basel Switz* 2023;13:2670. <https://doi.org/10.3390/diagnostics13162670>.

[50] Duong MT, Rauschecker AM, Mohan S. Diverse Applications of Artificial Intelligence in Neuroradiology. *Neuroimaging Clin N Am* 2020;30:505–16. <https://doi.org/10.1016/j.nic.2020.07.003>.

[51] Deep Learning to Detect Intracranial Hemorrhage in a National Teleradiology Program and the Impact on Interpretation Time | *Radiology: Artificial Intelligence* n.d. <https://pubs.rsna.org/doi/pdf/10.1148/ryai.240067> (accessed October 1, 2024).

[52] Cybersécurité accélération et Résilience des Etablissements (CaRE). [esante.gouv.fr](https://esante.gouv.fr) n.d. <https://esante.gouv.fr/strategie-nationale/cybersecurite> (accessed October 1, 2024).

[53] Eichelberg M, Kleber K, Kämmerer M. Cybersecurity Challenges for PACS and Medical Imaging. *Acad Radiol* 2020;27:1126–39. <https://doi.org/10.1016/j.acra.2020.03.026>.

[54] Delory T, Jeanmougin P, Lariven S, Aubert J-P, Peiffer-Smadja N, Boëlle P-Y, et al. A computerized decision support system (CDSS) for antibiotic prescription in primary care-Antibiocllic: implementation, adoption and sustainable use in the era of extended antimicrobial resistance. *J Antimicrob Chemother* 2020;75:2353–62. <https://doi.org/10.1093/jac/dkaa167>.

[55] Milchenko M, Norris SA, Poston K, Campbell MC, Ushe M, Perlmutter JS, et al. 7T MRI subthalamic nucleus atlas for use with 3T MRI. *J Med Imaging* 2018;5:015002. <https://doi.org/10.1117/1.JMI.5.1.015002>.

- [56] Bugeaud M. Création d'un Atlas probabiliste des noyaux de l'hypothalamus en IRM 7 Teslas. Université de Lille, 2021.
- [57] Conférence régionale de lancement du projet ARIANES. 2023.
- [58] ECTRIMS 2024 HIGHLIGHTS – THURSDAY, SEPTEMBER 19, 2024 | NeuroSens n.d. <https://neuro-sens.com/ectrims-2024-highlights-thursday-september-19-2024/> (accessed October 6, 2024).
- [59] Rua C, Clarke WT, Driver ID, Mougín O, Morgan AT, Clare S, et al. Multi-centre, multi-vendor reproducibility of 7T QSM and R2\* in the human brain: Results from the UK7T study. *NeuroImage* 2020;223:117358. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2020.117358>.

# Annexes

## 1 Annexe 1 : déclaration de conformité



### RÉCÉPISSÉ

#### ATTESTATION DE DÉCLARATION

Délégué à la protection des données (DPO) : Jean-Luc TESSIER

Responsable administrative : Yasmine GUEMRA

La délivrance de ce récépissé atteste que vous avez transmis au délégué à la protection des données un dossier de déclaration formellement complet.

Toute modification doit être signalée dans les plus brefs délais: [dpo@univ-lille.fr](mailto:dpo@univ-lille.fr)

#### Traitement exonéré

**Intitulé** : Mise en place d'ARIANES, un réseau d'imagerie dans le Hainaut pour les neurosciences et la santé mentale

**Responsable(s) chargé(s) de la mise en œuvre** : MM. Jean-Pierre PRUVO & Matthieu MASY  
**Interlocuteur (s)** : M. Julien TAPELLA

Votre traitement est exonéré de déclaration relative au règlement général sur la protection des données dans la mesure où vous respectez les consignes suivantes :

- Vous informez les personnes par une mention d'information au début du questionnaire.
- Vous respectez la confidentialité en utilisant un serveur Limesurvey mis à votre disposition par l'Université de Lille via le lien <https://enquetes.univ-lille.fr/> (en cliquant sur "Réaliser une enquête anonyme" puis "demander une ouverture d'enquête").
- Vous garantissez que seul vous et votre directeur de thèse pourrez accéder aux données.
- Vous n'aurez pas accès aux adresses mails des participants au questionnaire.
- Vous supprimez l'enquête en ligne à l'issue de la soutenance.

Fait à Lille,

Jean-Luc TESSIER

Le 27 juin 2024

Délégué à la Protection des Données

## 2 Annexe 2 : message d'accueil de l'enquête

### Mise en place d'ARIANES, un réseau d'imagerie dans le Hainaut pour les neurosciences et la santé mentale

Bonjour à tous,

Dans le cadre de ma thèse que je réalise avec le Professeur Pruvo et le Docteur Masy sur la mise en place d'ARIANES, un réseau d'imagerie dans le Hainaut pour les neurosciences et la santé mentale, j'ai réalisé un questionnaire.

Il s'agit d'une recherche scientifique ayant pour but d'étudier les pratiques en neuroradiologie et en imagerie tête et cou dans la région du Hainaut .

Si vous le souhaitez, je vous propose de participer à l'étude. Pour y répondre, vous devez être radiologue du territoire de santé du Hainaut (critères d'inclusion). Ce questionnaire est facultatif, confidentiel et il ne vous prendra que 5 à 10 minutes seulement !

Ce questionnaire n'étant pas identifiant, il ne sera donc pas possible d'exercer ses droits d'accès aux données, droit de retrait ou de modification.

Veillez à ne pas indiquer d'éléments permettant de vous identifier ou d'identifier une autre personne dans les champs à réponse libre. Sans cela, l'anonymat de ce questionnaire ne sera pas préservé

Pour assurer une sécurité optimale vos réponses ne seront pas conservées au-delà de la soutenance du ma thèse.

Merci à vous !

Julien TAPPELLA - interne du DES de radiologie et imagerie médicale - Lille

Pour accéder aux résultats scientifiques de l'étude, vous pouvez me contacter à cette adresse : [julien.tapella.etu@univ-lille.fr](mailto:julien.tapella.etu@univ-lille.fr)

Il y a 27 questions dans ce questionnaire.

**Ce questionnaire est anonyme.**

L'enregistrement de vos réponses à ce questionnaire ne contient aucune information permettant de vous identifier, à moins que l'une des questions ne vous le demande explicitement.

Si vous avez utilisé un code pour accéder à ce questionnaire, soyez assuré qu'aucune information concernant ce code ne peut être enregistrée avec vos réponses. Il est géré sur une base séparée où il sera uniquement indiqué que vous avez (ou non) finalisé ce questionnaire. Il n'existe pas de moyen pour faire correspondre votre code d'accès avec vos réponses à ce questionnaire.

## 3 Annexe 3 : message de fin de l'enquête

Je vous remercie d'avoir répondu au questionnaire.

Si le sujet vous intéresse, je vous propose de consulter le site dédié au projet ARIANES

<https://arianes.fr>

**AUTEUR : Nom :** TAPPELLA     **Prénom :** Julien

**Date de Soutenance :** 16/10/2024

**Titre de la Thèse :** Mise en place d'ARIANES, un réseau d'imagerie dans le Hainaut pour les neurosciences et la santé mentale : étude des pratiques en neuroradiologie et en imagerie tête et cou

**Thèse - Médecine - Lille 2024**

**Cadre de classement :** Radiologie et imagerie médicale

**DES + FST ou option :** Radiologie et imagerie médicale

**Mots-clés :** neuroradiologie, santé mentale, neurosciences, réseau d'imagerie, PIMM, ARIANES, questionnaire

**Résumé :**

**Contexte :** Le Territoire de Santé du Hainaut-Douaisis correspond à l'un des 6 Territoires de Santé de la région des Hauts-de-France, siège d'une importante démographie avec un total proche du million d'habitants. Le rôle de l'imagerie médicale est majeur sur ce vaste territoire. La création d'un réseau d'imagerie innovant apparaît nécessaire pour que chaque patient du territoire ait la même chance d'accès à l'imagerie, au diagnostic et au réseau de soins le plus adapté. Avant de démarrer ARIANES dans le territoire de santé du Hainaut-Douaisis, nous avons souhaité faire une enquête auprès des radiologues du territoire de santé afin d'étudier les pratiques en neuroradiologie et en imagerie tête et cou pour observer et évaluer d'éventuelles disparités. Cette démarche nous est apparue indispensable avant de proposer aux radiologues les différentes solutions d'ARIANES.

**Matériel et Méthodes :** Une enquête en ligne via un questionnaire a été menée à destination des docteurs en radiologie travaillant dans le territoire de santé du Hainaut-Douaisis et exerçant au moins en partie la neuroradiologie et/ou l'imagerie tête et cou, afin d'étudier les pratiques.

**Résultats :** Le questionnaire a suscité un certain enthousiasme, avec un taux de réponse au questionnaire proche des 70 %. Il met en évidence des pratiques variées et hétérogènes en neuroradiologie et imagerie tête et cou sur le territoire de santé du Hainaut-Douaisis.

**Conclusion :** Le projet ARIANES, par le maillage des IRM 3T et en coopération avec un PIMM, apporte des perspectives pour palier à cette hétérogénéité dans les pratiques afin de tendre vers l'homogénéisation de la prise en charge sur le territoire de santé du Hainaut-Douaisis, par l'harmonisation des protocoles, par la mise à disposition de comptes-rendus structurés, par l'implantation de logiciels d'IA, par la création d'une plateforme de second avis pour les dossiers complexes, afin que chaque patient ait la même chance d'accès à l'imagerie, au diagnostic et au réseau de soins le plus adapté, en tout point du territoire de santé.

**Composition du Jury :**

**Président :** Monsieur le Professeur Grégory KUCHCINSKI

**Assesseurs :** Monsieur le Docteur Jean-Marc VANDENDRIESSCHE

Monsieur le Docteur Nicolas LAURENT

**Directeur :** Monsieur le Docteur Matthieu MASY