

Année 2021/2022

## Thèse

Pour le

### DOCTORAT EN MEDECINE

Diplôme d'État

par

**Kevin POMMIER**

Né le 19/08/1993 à Nantes (44 - Loire-Atlantique)

---

### **Rentabilité diagnostique et économique de la neuro-imagerie dans le service d'ophtalmologie du CHRU de Tours**

---

Présentée et soutenue publiquement le **27 juin 2022** devant un jury composé de :

Président du Jury :

Professeur Pierre-Jean PISELLA, Ophtalmologie, Faculté de Médecine - Tours

Membres du Jury :

Professeur Jean Philippe COTTIER, Radiologie, Faculté de Médecine - Tours

Docteur Emilie STACH, Neurologie, PH, Faculté de Médecine - Tours

Directeur de thèse :

**Docteur Raoul Kanav KHANNA, Ophtalmologie, CCA, Faculté de Médecine – Tours**

# TABLE DES MATIERES

<b>LISTE DES ENSEIGNANTS</b> .....	<b>4</b>
<b>REMERCIEMENTS</b> .....	<b>7</b>
<b>SERMENT D'HIPPOCRATE</b> .....	<b>9</b>
<b>RESUME</b> .....	<b>10</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>11</b>
<b>LISTE DES ABREVIATIONS</b> .....	<b>12</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>13</b>
<b>METHODE</b> .....	<b>14</b>
Schéma de l'étude .....	14
Déclaration éthique.....	14
Collecte des données .....	14
Analyse des données.....	16
Analyse médico-économique .....	16
Analyses statistiques .....	17
<b>RESULTATS</b> .....	<b>18</b>
Significativité et pertinence des imageries .....	20
Coût des imageries .....	21
Consultations programmées .....	22
Urgences.....	26
<b>DISCUSSION</b> .....	<b>30</b>
Rendement diagnostique .....	30
Analyse médico-économique .....	33
Optimisation des demandes d'imagerie .....	34
<b>CONCLUSION</b> .....	<b>35</b>
<b>REFERENCES</b> .....	<b>36</b>

UNIVERSITE DE TOURS  
FACULTE DE MEDECINE DE TOURS

**DOYEN**

Pr Patrice DIOT

**VICE-DOYEN**

Pr Henri MARRET

**ASSESEURS**

Pr Denis ANGOULVANT, Pédagogie

Pr Mathias BUCHLER, Relations internationales

Pr Theodora BEJAN-ANGOULVANT, Moyens – relations avec l'Université

Pr Clarisse DIBAO-DINA, Médecine générale

Pr François MAILLOT, Formation Médicale Continue

Pr Patrick VOUREC'H, Recherche

**RESPONSABLE ADMINISTRATIVE**

Mme Fanny BOBLETER

\*\*\*\*\*

**DOYENS HONORAIRES**

Pr Emile ARON (†) – 1962-1966

*Directeur de l'Ecole de Médecine - 1947-1962*

Pr Georges DESBUQUOIS (†) - 1966-1972

Pr André GOUAZE (†) - 1972-1994

Pr Jean-Claude ROLLAND – 1994-2004

Pr Dominique PERROTIN – 2004-2014

**PROFESSEURS EMERITES**

Pr Daniel ALISON

Pr Gilles BODY

Pr Jacques CHANDENIER

Pr Philippe COLOMBAT

Pr Etienne DANQUECHIN-DORVAL

Pr Pascal DUMONT

Pr Dominique GOGA

Pr Gérard LORETTE

Pr Dominique PERROTIN

Pr Roland QUENTIN

**PROFESSEURS HONORAIRES**

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

# LISTE DES ENSEIGNANTS

## PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

ANDRES Christian .....	Biochimie et biologie moléculaire
ANGOULVANT Denis.....	Cardiologie
APETOH Lionel.....	Immunologie
AUPART Michel .....	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
BABUTY Dominique.....	Cardiologie
BAKHOS David .....	Oto-rhino-laryngologie
BALLON Nicolas .....	Psychiatrie ; addictologie
BARILLOT Isabelle.....	Cancérologie ; radiothérapie
BARON Christophe .....	Immunologie
BEJAN-ANGOULVANT Théodora.....	Pharmacologie clinique
BERHOUEJ Julien.....	Chirurgie orthopédique et traumatologique
BERNARD Anne.....	Cardiologie
BERNARD Louis.....	Maladies infectieuses et maladies tropicales
BLANCHARD-LAUMONNIER Emmanuelle.....	Biologie cellulaire
BLASCO Héléne.....	Biochimie et biologie moléculaire
BONNET-BRILHAULT Frédérique .....	Physiologie
BOURGUIGNON Thierry.....	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
BRILHAULT Jean.....	Chirurgie orthopédique et traumatologique
BRUNEREAU Laurent .....	Radiologie et imagerie médicale
BRUYERE Franck .....	Urologie
BUCHLER Matthias .....	Néphrologie
CALAIS Gilles.....	Cancérologie, radiothérapie
CAMUS Vincent .....	Psychiatrie d'adultes
CORCIA Philippe .....	Neurologie
COTTIER Jean-Philippe.....	Radiologie et imagerie médicale
DEQUIN Pierre-François .....	Thérapeutique
DESOUBEAUX Guillaume .....	Parasitologie et mycologie
DESTRIEUX Christophe .....	Anatomie
DIOT Patrice .....	Pneumologie
DU BOUEXIC de PINIEUX Gonzague .....	Anatomie & cytologie pathologiques
DUCLUZEAU Pierre-Henri .....	Endocrinologie, diabétologie, et nutrition
EL HAGE Wissam .....	Psychiatrie adulte
EHRMANN Stephan .....	Médecine intensive – réanimation
FAUCHIER Laurent .....	Cardiologie
FAVARD Luc.....	Chirurgie orthopédique et traumatologique
FOUGERE Bertrand.....	Gériatrie
FOUQUET Bernard.....	Médecine physique et de réadaptation
FRANCOIS Patrick .....	Neurochirurgie
FROMONT-HANKARD Gaëlle .....	Anatomie & cytologie pathologiques
GATAULT Philippe.....	Néphrologie
GAUDY-GRAFFIN Catherine .....	Bactériologie-virologie, hygiène hospitalière
GOUPILLE Philippe.....	Rhumatologie
GRUEL Yves.....	Hématologie, transfusion
GUERIF Fabrice .....	Biologie et médecine du développement et de la reproduction
GUILLON Antoine .....	Médecine intensive – réanimation
GUYETANT Serge .....	Anatomie et cytologie pathologique

GYAN Emmanuel .....	Hématologie, transfusion
HALIMI Jean-Michel.....	Thérapeutique
HANKARD Régis .....	Pédiatrie
HERAULT Olivier .....	Hématologie, transfusion
HERBRETEAU Denis .....	Radiologie et imagerie médicale
HOURIOUX Christophe .....	Biologie cellulaire
IVANES Fabrice .....	Physiologie
LABARTHE François .....	Pédiatrie
LAFFON Marc.....	Anesthésie et réanimation chirurgicale, médecine d'urgence
LARDY Hubert.....	Chirurgie infantile
LARIBI Saïd.....	Médecine d'urgence
LARTIGUE Marie-Frédérique .....	Bactériologie-virologie
LAURE Boris.....	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
LECOMTE Thierry.....	Gastro-entérologie, hépatologie
LESCANNE Emmanuel.....	Oto-rhino-laryngologie
LINASSIER Claude .....	Cancérologie, radiothérapie
MACHET Laurent .....	Dermato-vénéréologie
MAILLOT François.....	Médecine interne
MARCHAND-ADAM Sylvain .....	Pneumologie
MARRET Henri .....	Gynécologie-obstétrique
MARUANI Annabel .....	Dermatologie-vénéréologie
MEREGHETTI Laurent .....	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
MITANCHEZ Delphine.....	Pédiatrie
MORINIERE Sylvain.....	Oto-rhino-laryngologie
MOUSSATA Driffa .....	Gastro-entérologie
MULLEMAN Denis .....	Rhumatologie
ODENT Thierry.....	Chirurgie infantile
OUAISSI Mehdi .....	Chirurgie digestive
OULDAMER Lobna .....	Gynécologie-obstétrique
PAINTAUD Gilles.....	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
PATAT Frédéric .....	Biophysique et médecine nucléaire
PERROTIN Franck.....	Gynécologie-obstétrique
PISELLA Pierre-Jean .....	Ophtalmologie
PLANTIER Laurent.....	Physiologie
REMERAND Francis.....	Anesthésiologie et réanimation, médecine d'urgence
ROINGEARD Philippe .....	Biologie cellulaire
ROSSET Philippe .....	Chirurgie orthopédique et traumatologique
RUSCH Emmanuel .....	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
SAINT-MARTIN Pauline.....	Médecine légale et droit de la santé
SALAME Ephrem.....	Chirurgie digestive
SAMIMI Mahtab .....	Dermatologie-vénéréologie
SANTIAGO-RIBEIRO Maria .....	Biophysique et médecine nucléaire
THOMAS-CASTELNAU Pierre .....	Pédiatrie
TOUTAIN Annick .....	Génétique
VAILLANT Loïc.....	Dermato-vénéréologie
VELUT Stéphane .....	Anatomie
VOURC'H Patrick.....	Biochimie et biologie moléculaire
WATIER Hervé .....	Immunologie
ZEMMOURA Ilyess.....	Neurochirurgie

## **PROFESSEURS DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE**

DIBAO-DINA Clarisse

LEBEAU Jean-Pierre

## **PROFESSEURS ASSOCIES**

MALLET Donatien .....	Soins palliatifs
POTIER Alain .....	Médecine Générale
ROBERT Jean .....	Médecine Générale

## **PROFESSEUR CERTIFIE DU 2ND DEGRE**

MC CARTHY Catherine..... Anglais

## **MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS**

AUDEMARD-VERGER Alexandra .....	Médecine interne
BARBIER Louise.....	Chirurgie digestive
BINET Aurélien .....	Chirurgie infantile
BISSON Arnaud .....	Cardiologie (CHRO)
BRUNAUT Paul .....	Psychiatrie d'adultes, addictologie
CAILLE Agnès .....	Biostat., informatique méd. et technologies de com.
CARVAJAL-ALLEGRIA Guillermo .....	Rhumatologie (au 01/10/2021)
CLEMENTY Nicolas.....	Cardiologie
DENIS Frédéric.....	Odontologie
DOMELIER Anne-Sophie .....	Bactériologie-virologie, hygiène hospitalière
DUFOUR Diane .....	Biophysique et médecine nucléaire
ELKRIEF Laure .....	Hépatologie – gastro-entérologie
FAVRAIS Géraldine .....	Pédiatrie
FOUQUET-BERGEMER Anne-Marie .....	Anatomie et cytologie pathologique
GOUILLEUX Valérie .....	Immunologie
GUILLOM-GRAMMATICO Leslie .....	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
HOARAU Cyrille .....	Immunologie
LE GUELLEC Chantal.....	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
LEFORT Bruno.....	Pédiatrie
LEGRAS Antoine.....	Chirurgie thoracique
LEMAIGNEN Adrien .....	Maladies infectieuses
MACHET Marie-Christine.....	Anatomie et cytologie pathologique
MOREL Baptiste.....	Radiologie pédiatrique
PARE Arnaud .....	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
PIVER Éric .....	Biochimie et biologie moléculaire
REROLLE Camille.....	Médecine légale
ROUMY Jérôme .....	Biophysique et médecine nucléaire
SAUTENET Bénédicte.....	Thérapeutique
STANDLEY-MIQUELESTORENA Elodie.....	Anatomie et cytologie pathologique
STEFIC Karl.....	Bactériologie
TERNANT David .....	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
VUILLAUME-WINTER Marie-Laure .....	Génétique

## **MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES**

AGUILLON-HERNANDEZ Nadia .....	Neurosciences
NICOGLLOU Antonine .....	Philosophie – histoire des sciences et des techniques
PATIENT Romuald.....	Biologie cellulaire
RENOUX-JACQUET Cécile .....	Médecine Générale

## **MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES**

BARBEAU Ludvine .....	Médecine Générale
ETTORI-AJASSE Isabelle .....	Médecine Générale
PAUTRAT Maxime .....	Médecine Générale
RUIZ Christophe .....	Médecine Générale
SAMKO Boris.....	Médecine Générale

## **CHERCHEURS INSERM - CNRS - INRAE**

BECKER Jérôme .....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
BOUAKAZ Ayache .....	Directeur de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
BRIARD Benoit .....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100
CHALON Sylvie .....	Directeur de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
DE ROCQUIGNY Hugues .....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1259
ESCOFFRE Jean-Michel .....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
GILOT Philippe .....	Chargé de Recherche Inrae – UMR Inrae 1282
GOUILLEUX Fabrice .....	Directeur de Recherche CNRS – EA 7501 - ERL CNRS 7001
GOMOT Marie .....	Chargée de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
HEUZE-VOURCH Nathalie .....	Directrice de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100
KORKMAZ Brice .....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100
LATINUS Marianne .....	Chargée de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253
LAUMONNIER Frédéric .....	Chargé de Recherche Inserm - UMR Inserm 1253
LE MERREUR Julie .....	Directrice de Recherche CNRS – UMR Inserm 1253
MAMMANO Fabrizio .....	Directeur de Recherche Inserm – UMR Inserm 1259
MEUNIER Jean-Christophe .....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1259
PAGET Christophe .....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100
RAOUL William .....	Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100
SI TAHAR Mustapha .....	Chargé de Recherche Inserm – UMR CNRS 1069
SUREAU Camille .....	Directeur de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100
WARDAK Claire .....	Directrice de Recherche émérite CNRS – UMR Inserm 1259
	Chargée de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253

## **CHARGES D'ENSEIGNEMENT**

### ***Pour l'Ecole d'Orthophonie***

DELORE Claire .....	Orthophoniste
GOUIN Jean-Marie .....	Praticien Hospitalier

### ***Pour l'Ecole d'Orthoptie***

BOULNOIS Sandrine .....	Orthoptiste
SALAME Najwa .....	Orthoptiste

### ***Pour l'Ethique Médicale***

BIRMELE Béatrice .....	Praticien Hospitalier
------------------------	-----------------------

## REMERCIEMENTS

### Aux membres du jury :

A **Monsieur le Professeur Pisella**, c'est un honneur de vous avoir comme Président de jury. Je vous remercie pour votre disponibilité, vos conseils et votre bienveillance. Vos qualités humaines et votre sens du relationnel sont un exemple pour moi. C'est toujours un plaisir de partager ces matinées de blocs et notre passion commune pour la montagne.

A **Monsieur le Professeur Cottier**, pour l'honneur que vous me faites de participer à ce jury afin de juger mon travail et de bénéficier de votre expertise. Veuillez recevoir l'expression de ma gratitude et de mon profond respect.

A **Monsieur le Docteur Khanna**, tu m'auras accompagné avec bienveillance tout au long de ce travail de thèse. Merci pour ta réactivité et tes conseils avisés. Tu es un modèle de rigueur et de détermination.

A **Madame le Docteur Stach**, vous m'avez fait l'honneur d'accepter de juger ce travail. Veuillez trouver ici l'expression de ma sincère gratitude.

# SERMENT D'HIPPOCRATE

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

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

Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux  
ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira  
les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas  
à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

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

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

## RESUME

### **Rentabilité diagnostique et économique de la neuro-imagerie dans le service d'ophtalmologie du CHRU de Tours**

**Objectifs :** Evaluer le rendement diagnostique de la neuro-imagerie au sein du service d'ophtalmologie du Centre Hospitalier Régional Universitaire (CHRU) de Tours en fonction des symptômes, des anomalies cliniques et des diagnostics ophtalmologiques.

**Méthode :** Il s'agit d'une étude rétrospective monocentrique réalisée au CHRU de Tours. Tous les patients ayant eu un examen de neuro-imagerie demandé par le service d'ophtalmologie sur la période du 01/09/2020 au 01/10/2021 ont été inclus. Un résultat était défini comme significatif s'il entraînait un changement dans la prise en charge du patient et pertinent s'il était lié au symptôme, à l'anomalie clinique ou au diagnostic ophtalmologique retenu. Le rendement diagnostique a été défini comme le pourcentage d'imageries avec un résultat significatif et pertinent. Le coût total des examens ainsi que le coût par examen significatif et pertinent ont été calculés en utilisant la cotation de la classification commune des actes médicaux et le forfait technique.

**Résultats :** Au total 304 patients ont été inclus, dont 199 pour les consultations d'urgence (65,5%). Quatre-vingt-douze (30,3%) des imageries prescrites étaient significatives et pertinentes (33,3% pour les consultations programmées et 28,5% pour les urgences). Cinquante et un (33,1%) scanners normaux ont nécessité une imagerie complémentaire. Parmi les urgences, le rendement diagnostique le plus élevé concernait les suspicions de dissection carotidienne (66,7%), d'hypertension intracrânienne (64,7%), d'accident vasculaire cérébral (57,1%), les pathologies orbitaires (56,3%) et les occlusions d'artère centrale de la rétine (44,4%). Le rendement diagnostique des paralysies oculomotrices et des accidents ischémiques transitoires était faible (8,6% et 6,9% respectivement). Le coût total des examens réalisés était de 50 260€. Le coût par examen significatif et pertinent était de 172€.

**Conclusion :** La rentabilité diagnostique de la neuro-imagerie au CHRU de Tours est bonne en comparaison avec la littérature. Cependant, la notion de rentabilité économique ne doit pas occulter le principe de dépistage. En l'absence d'éléments d'orientation clinique ainsi que pour les urgences fonctionnelles, le recours à l'imagerie reste incontournable. La variabilité de la rentabilité diagnostique selon les pathologies rencontrées doit amener à affiner les descriptions cliniques et à maintenir le dialogue avec les neuroradiologues afin de sélectionner le type d'examen et les séquences d'IRM les plus adaptés. De plus, une amélioration de l'accessibilité à l'imagerie la plus performante, bien souvent l'IRM, aurait un impact médico-économique significatif.

**Mots Clés :** neuro-ophtalmologie ; neuro-imagerie ; rentabilité diagnostique ; coûts liés aux soins

## ABSTRACT

### **The Diagnostic and Economic Yield of neuroimaging in the ophthalmology department of the CHRU of Tours**

**Objectives:** To evaluate the diagnostic yield of neuroimaging in the ophthalmology department of the Centre Hospitalier Régional Universitaire (CHRU) of Tours in relation to symptoms, clinical abnormality and ophthalmologic diagnoses.

**Methods:** This is a single-center retrospective study performed at the CHRU of Tours. All patients who underwent a neuroimaging examination requested by the ophthalmology service during the period from 01/09/2020 to 01/10/2021 were included. A finding was defined as significant if it led to a change in patient management and relevant if the findings were related to the symptom, principal clinical abnormality, or ophthalmologic diagnosis. Diagnostic yield was defined as the percentage of images with a significant and relevant result. The total cost and the cost per significant and relevant neuroimaging were calculated using the common classification of medical acts and technical package.

**Results:** A total of 304 patients were included, among which 199 represented emergency consultations (65.5%). Ninety-two (30.3%) computed tomography scans were significant and relevant (33.3% for scheduled consultations and 28.5% for emergencies). Fifty-one (33.1%) normal scans required further imaging. Among the emergencies, the highest diagnostic yield was for suspected carotid dissection (66.7%), intracranial hypertension (64.7%), stroke (57.1%), orbital pathology (56.3%) and central retinal artery occlusions (44.4%). The diagnostic yield of oculomotor palsy and transient ischemic attacks was low (8.6% and 6.9% respectively). The total cost of the imaging was 50,260€. The cost per significant and relevant imaging was 172€.

**Conclusion:** The diagnostic yield of neuroimaging at the University Hospital of Tours is good in comparison with the literature. However, the notion of economic cost-effectiveness should not occult the principle of screening. In the absence of clinical orientation and for functional emergencies, the use of imaging remains crucial. The variability of the diagnostic yield according to the pathologies encountered must lead to improve the clinical descriptions and to maintain the dialogue with the neuroradiologists in order to select the most adapted type of examination and magnetic resonance imaging (MRI) sequences. An improvement in access to the most appropriate imaging, often MRI, would have a significant medico-economic impact.

**Keywords:** neuro-ophthalmology; neuro-imaging; diagnostic yield; costs of care

## LISTE DES ABREVIATIONS

AIT : accident ischémique transitoire

AVC : accident vasculaire cérébral

BAV : baisse d'acuité visuelle

CMT : cécité monoculaire transitoire

CEIO : corps étranger intraoculaire

EDTSA : échographie-doppler des troncs supra-aortiques

FDR CV : facteurs de risques cardio-vasculaires

HTIC : hypertension intracrânienne

IRM : imagerie par résonance magnétique

NORB : neuropathie optique rétrobulbaire

POM : paralysie oculomotrice

TDM : scanner

TOM : trouble oculomoteur

## INTRODUCTION

La demande de soin programmée et non programmée en ophtalmologie est en constante progression dans les établissements de soin. Bourges *et al.* rapportaient un total de 398 650 demandes de soins non programmées en ophtalmologie dans les centres hospitaliers universitaires français en 2016 (1). Parmi ces consultations d'urgence, environ 4% (soit 16 000 consultations) concernent des troubles neurologiques aigus pouvant mettre en jeu le pronostic visuel et/ou vital du patient (2) (3).

On constate parallèlement une augmentation des demandes d'imageries depuis plusieurs années. L'imagerie par résonance magnétique (IRM) et le scanner (TDM) sont des outils précieux et les examens radiologiques les plus couramment utilisés en ophtalmologie, devant d'autres modalités comme l'échographie-doppler orbitaire par exemple. Chaque modalité possède des atouts uniques qui la rendent particulièrement adaptée à certaines situations cliniques. Une utilisation non optimale de ces modalités peut entraîner un retard diagnostique, une irradiation excessive et inutile et participer à l'augmentation des coûts de soins en santé.

Cette étude a pour objectif principal d'évaluer le rendement diagnostique de la neuro-imagerie demandée par le service d'ophtalmologie du CHRU de Tours en tenant compte des symptômes, des anomalies cliniques et des diagnostics ophtalmologiques. L'objectif secondaire est d'évaluer l'impact médico-économique de ces demandes d'imagerie.

## METHODE

### Schéma de l'étude

Nous avons réalisé une étude observationnelle rétrospective au sein du service d'ophtalmologie du CHRU de Tours. Tous les patients ayant consulté aux urgences ophtalmologiques ou en consultation programmée dans le service d'ophtalmologie et ayant eu une prescription de neuro-imagerie (TDM cérébrale, IRM cérébrale, échographie-doppler des troncs supra-aortiques, dacryoscanner) sur la période du 01/09/2020 au 01/10/2021 ont été inclus.

Les critères d'exclusions ont été les suivants : demande non réalisée par le service d'ophtalmologie, consultation et/ou imagerie réalisées hors période de recueil, symptômes non ophtalmologiques, dossiers incomplets, imagerie prescrite hors neuro-imagerie (thorax, thyroïde, échographie abdominale, etc.), examen non réalisable.

### Déclaration éthique

Conformément à la loi française sur la recherche biomédicale, compte tenu de la nature rétrospective de notre étude menée sur des données anonymisées, le consentement écrit n'était pas requis. Une déclaration à la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés a été enregistrée sous le n°2022\_016. Cette étude était conforme à la loi Jardé et aux principes éthiques énoncés dans la déclaration d'Helsinki.

### Collecte des données

Pour chaque patient, les données suivantes ont été extraites : sexe, âge, date et mode de consultation (urgence ou consultation programmée), motif principal de consultation, délai entre la survenue des symptômes et la consultation, anomalie clinique principale, diagnostic ophtalmologique retenu, type et date de réalisation de l'imagerie réalisée, nécessité d'une imagerie complémentaire, diagnostic final retenu.

Le **symptôme principal de consultation** a été classé dans les catégories suivantes : baisse d'acuité visuelle (permanente et transitoire), trouble du champ visuel (permanent et transitoire), diplopie (permanente et transitoire), céphalées, douleurs (rétro-orbitaires, oculaires et/ou péri-oculaires), ptosis, anisocorie, phénomènes visuels positifs (photopsies, phosphènes, scotome scintillant), autres (corps étranger intraoculaire (CEIO), larmoiement, masse infra-palpébrale, œdème palpébral, œil rouge et douloureux, trouble sensitif, traumatisme oculaire, exophtalmie), aucune plainte (patient asymptomatique avec anomalie clinique significative). Pour les patients présentant des symptômes multiples, le symptôme principal a été utilisé pour

les catégoriser (par exemple pour un patient consultant pour une baisse d'acuité visuelle (BAV) associée à des céphalées, des acouphènes et des cervicalgies, le symptôme principal retenu était la BAV).

**L'anomalie clinique principale** a été classée dans les catégories suivantes : aucune, trouble oculomoteur, pâleur papillaire, œdème papillaire, sténoses des voies lacrymales, occlusion artérielle rétinienne, exophtalmie, œdème palpébral inflammatoire, ptosis, hémianopsie latérale homonyme, rubéose irienne, corps étranger intraoculaire, inflammation du segment postérieur, strabisme non paralytique, tuméfaction du sac lacrymal, hyperhémie conjonctivale, mydriase, (autres : hypertonie oculaire, limitation douloureuse des mouvements oculaires, nystagmus, scotome, hémianopsie bitemporale, atrophie maculaire, décollements séreux rétiniens multiples, dialyse à l'ora, enophtalmie, hémorragie intravitréenne, infiltration cutanée palpébrale bilatérale, infiltration sous rétinienne, inflammation segment antérieur, larmolement purulent, lésion conjonctivale infiltrante, masse papillaire pigmentée, pâleur papillaire, phtyse, ptosis, tuméfaction du cul de sac palpébral).

Le **diagnostic principal** a été classé dans les catégories suivantes : strabisme paralytique, accident ischémique transitoire (AIT), neuropathie optique, occlusion de l'artère centrale de la rétine, hypertension intracrânienne (HTIC), processus et/ou tumeur et/ou inflammation orbitaire, migraine avec aura, accident vasculaire cérébral (AVC), strabisme non paralytique (décompensation d'hétérophorie, sagging eye syndrom, syndrome de Brown, trouble oculomoteur lié à la forte myopie), ischémie oculaire, sténose des voies lacrymales, CEIO, hémopathie/cancer, suspicion de céphalées secondaires, suspicion de dissection carotidienne, BAV non expliquée, fracture du massif facial/plancher de l'orbite, neuropathie optique ischémique antérieure, uvéite antérieure ou intermédiaire ou postérieure, algie vasculaire de la face, myosite, inflammation oculaire liée à un corps étranger, paralysie supra-nucléaire, polyneuropathie, sinusite, skew deviation, trouble oculomoteur (TOM) post-traumatique, sténose des voies lacrymales, larmolements à voies lacrymales perméables, dacryocèle, blépharospasme essentiel, tuméfaction palpébrale, tuméfaction du cul de sac palpébral, syndrome de Charles-Bonnet, incarceration du droit inférieur, ptosis isolé, ptosis secondaire à une cause locale.

## **Analyse des données**

Les résultats d'imagerie ont été classés selon des études similaires (4–6) à savoir selon leur significativité et leur pertinence. Un résultat était défini comme **significatif** s'il entraînait un changement dans la prise en charge du patient (hospitalisation, initiation et/ou modification d'un traitement, initiation et/ou modification du rythme de surveillance, réalisation d'une imagerie et/ou d'un bilan complémentaire). Un résultat était défini comme **pertinent** s'il était lié aux symptômes ou aux anomalies cliniques du patient. Nous avons ensuite classé les résultats en 5 groupes : Imagerie anormale 1) significatif et pertinent, 2) significatif et non pertinent, 3) pertinent et non significatif, 4) non significatif et non pertinent, et 5) imagerie normale. Le **rendement diagnostique** a été défini comme le pourcentage de tests avec un résultat significatif et pertinent. Pour les cas douteux concernant la classification de la pertinence et de la significativité des résultats des imageries, une double lecture a été effectuée en concertation avec un neuro-ophtalmologue.

## **Analyse médico-économique**

Le coût estimé de la neuro-imagerie a été déterminé en utilisant la cotation de la classification commune des actes médicaux ainsi que le forfait technique (celui-ci rémunère les frais d'amortissement et de fonctionnement de l'appareil (locaux, équipement principal et annexe, maintenance, personnel non médical, consommables hors produit de contraste, frais liés à l'archivage numérique des images, frais de gestion, assurance, cotisation sur la valeur ajoutée des entreprises) (tableau 1). Il existe 3 types de forfaits techniques : le forfait plein pour les appareils amortis (appareils en place depuis plus de 7 ans au 1er janvier de l'année prise en compte), le forfait plein pour les appareils non amortis et le forfait réduit selon les tranches d'activité. Il dépend de plus de la puissance de l'appareil pour les IRM (nous disposons au CHRU de Tours d'une IRM 1,5 Tesla et d'une IRM 3 Tesla) ainsi que de la localisation géographique (Paris, région parisienne, province). Le forfait plein pour les appareils non amortis a été utilisé pour évaluer le coût de toutes les demandes d'imagerie de cette étude conformément à la politique hospitalière d'optimisation de la valorisation des appareils d'imagerie.

Type d'imagerie	Cotation CCAM	Forfait technique	Coût total
TDM cérébral (avec ou sans injection) Angio-TDM, TDM massif facial	25,27€	93,03€	118,13€
IRM cérébrale (avec ou sans injection) 1,5T	69€	165,22€	234,22€
IRM cérébrale (avec ou sans injection) 3T	69€	195,91€	264,91€
Dacryoscanner	59,75€	93,03€	152,78€
EDTSA	69,93€	/	69,93€

**TABLEAU 1 : COUT DES IMAGERIES**

IRM : imagerie par résonance magnétique, TDM : scanner, EDTSA : échographie doppler des troncs supra-aortiques, CCAM : classification commune des actes médicaux

### **Analyses statistiques**

Des statistiques descriptives ont été utilisées. Les variables catégorielles ont été décrites par leur nombre et leur pourcentage tandis que les variables quantitatives ont été décrites par leur médiane ou leur moyenne.

## RESULTATS

Le diagramme de flux et les caractéristiques des patients sont respectivement présentés dans la Figure 1 et le Tableau 2.

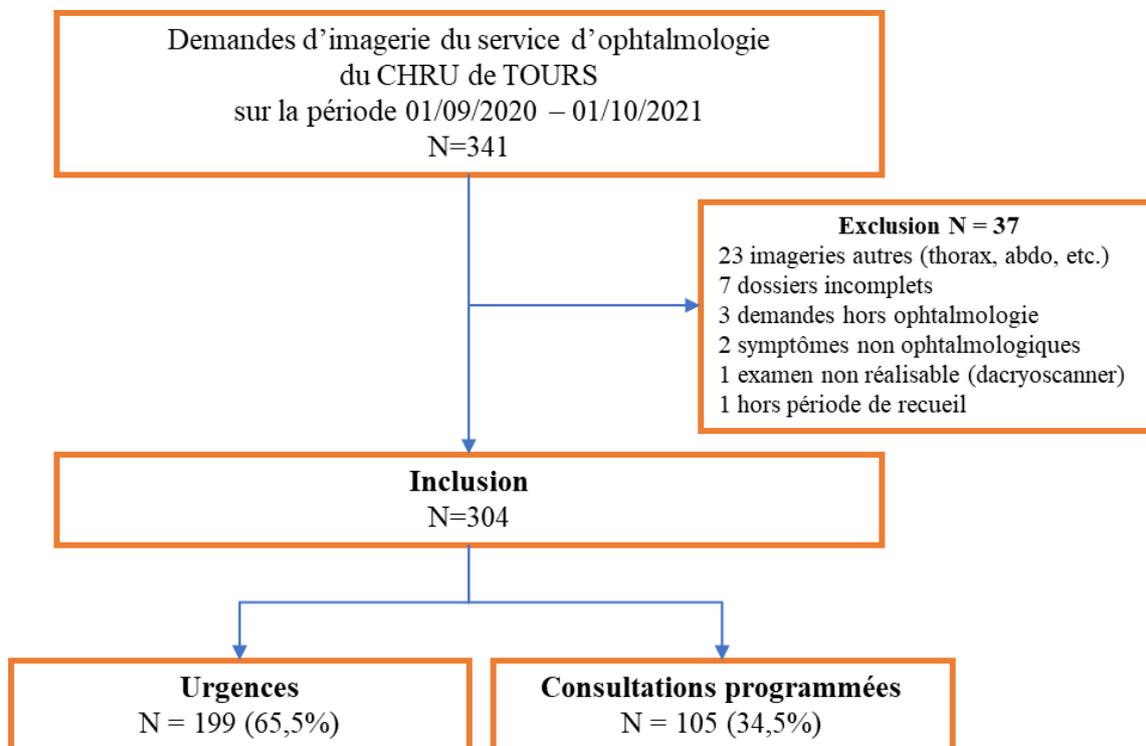
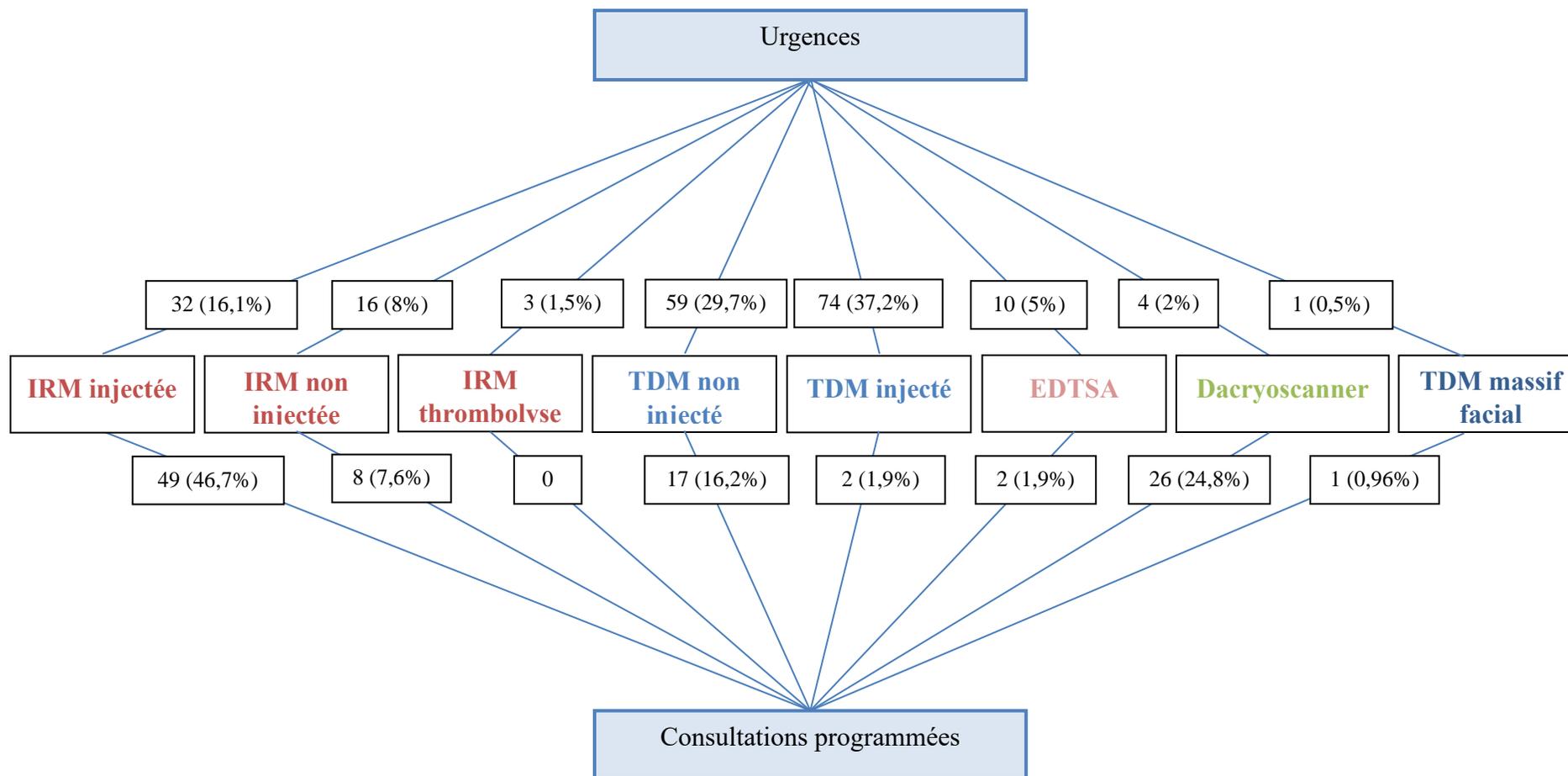


FIGURE 1 : DIAGRAMME DE FLUX

<b>Genre</b>		
Femme	166	54,6%
<b>Age (années)</b>		
Médiane	60	
Minimum	11	
Maximum	93	

TABEAU 2 : CARACTERISTIQUES DE LA POPULATION

Le nombre, le pourcentage et le type d'examens réalisés sont présentés dans la figure 2.



**FIGURE 2 : NOMBRE, POURCENTAGE ET TYPE D'EXAMENS REALISES**

IRM : imagerie par résonance magnétique, TDM : scanner, EDTSA : échographie doppler des troncs supra-aortiques.

Le délai moyen de consultation par rapport au début des symptômes est présenté dans le tableau 3.

	Urgences n (%)	Consultations programmées n (%)
Asymptomatique	2 (1%)	14 (13%)
≤ 48h	81 (41%)	1 (1%)
48h-1 mois	84 (42%)	9 (9%)
> 1 mois	32 (16%)	81 (77%)

**TABLEAU 3 : DELAI DE CONSULTATION PAR RAPPORT AU DEBUT DES SYMPTOMES**

Le délai médian de réalisation de l'imagerie était de 8 jours pour les urgences et de 36 jours pour les consultations programmées.

### Significativité et pertinence des imageries

Sur les 304 imageries réalisées, 78 (39,2%) étaient anormales pour les urgences et 54 (51,4%) étaient anormales pour les consultations programmées.

Au total, 92 (30,3%) imageries présentaient des résultats significatifs et pertinents (le tableau 4 rapporte la significativité et la pertinence des imageries selon le mode de consultation).

	Urgences n (%)	Consultations programmées n (%)
Significative et pertinente	57 (28,6%)	35 (33,3%)
Significative et non pertinente	7 (3,5%)	3 (2,9%)
Non significative et pertinente	4 (2%)	13 (12,4%)
Non significative et non pertinente	10 (5%)	3 (2,9%)
Normale	121 (60,8%)	51 (48,6%)

**TABLEAU 4 : SIGNIFICATIVITE ET PERTINENCE DES IMAGERIES SELON LE MODE DE CONSULTATION**

IRM : imagerie par résonance magnétique, TDM : scanner  
EDTSA : échographie doppler des troncs supra-aortiques

Sur les 154 TDM réalisés, 51 imageries complémentaires (33,1%) ont été demandées pour des scanners cérébraux normaux (46 demandes pour les consultations d'urgence et 5 pour les consultations programmées), le tableau 5 décrit le type, le nombre et le pourcentage d'imageries complémentaires significatives et pertinentes réalisées après un TDM normal aux urgences).

	Significative et pertinente n (%)	Significative et non pertinente n (%)	Non significative et pertinente n (%)	Non significative et non pertinente n (%)	Normal n (%)
IRM cérébrale (32)	6 (18,8%)	2 (6,3%)	1 (3,1%)	2 (6,3%)	21 (65,6%)
EDTSA (1)	1 (100%)	0	0	0	0
TDM cérébral injecté (3)	0	2 (66,7%)	0	0	1 (33,3%)
Absence de données (10)	/	/	/	/	/

**TABLEAU 5 : TYPE, NOMBRE ET POURCENTAGE D'IMAGERIES COMPLEMENTAIRES SIGNIFICATIVES ET PERTINENTES APRES REALISATION D'UN SCANNER NORMAL AUX CONSULTATIONS D'URGENCE**

IRM : imagerie par résonance magnétique, TDM : scanner  
EDTSA : échographie-doppler des troncs supra-aortiques

### Coût des imageries

	TDM	IRM 1,5T	IRM 3T	Dacryoscanner	EDTSA	Total
Nombre d'imageries programmées	20	34	23	26	2	105
Coût des imageries programmées	2 363€	7 963€	6 093€	3 972€	140€	20 531€
Nombre d'imageries d'urgence	134	30	21	4	10	199
Coût des imageries d'urgence	15 829€	7 027€	5 563€	611€	699€	29 729€

**TABLEAU 6 : COUT DES EXAMENS REALISES**

IRM : imagerie par résonance magnétique, TDM : scanner  
EDTSA : échographie doppler des troncs supra-aortiques

Le coût des imageries était de 29 729€ pour les consultations d'urgence et de 20 531€ pour les consultations programmées. Pour l'ensemble des demandes, le coût total était de 50 260€ (tableau 6).

Le coût total des imageries pertinentes et significatives était de 15 853€, soit un coût par examen d'environ 172€.

Le coût total des TDM normaux ayant nécessités une IRM complémentaire est estimé à 6025€.

## **Consultations programmées**

Le tableau 6 rapporte le rendement diagnostique de l'imagerie en fonction du **motif de consultation**.

Le tableau 7 rapporte le rendement diagnostique de l'imagerie en fonction de l'**anomalie clinique principale** retrouvée.

Le tableau 8 rapporte le rendement diagnostique de l'imagerie en fonction du **diagnostic ophtalmologique** retenu.

Motif de consultation (n)	Significatif et pertinent n (%)	Significatif et non pertinent n (%)	Non significatif et pertinent n (%)	Non significatif et non pertinent n (%)	Normal n (%)
Larmolement (24)	13 (54,2%)	0	2 (8,3%)	0	9 (37,5%)
Diplopie (16)	4 (25%)	1 (6,3%)	1 (6,3%)	0	10 (62,5%)
Asymptomatique (15)	3 (20%)	0	2 (13,3%)	2 (13,3%)	8 (53,4%)
Baisse d'acuité visuelle (15)	4 (26,7%)	1 (6,7%)	2 (13,3%)	1 (6,7%)	7 (46,7%)
Avis strabisme (9)	2 (22,2%)	0	3 (33,3%)	0	4 (44,4%)
Tuméfaction/oedeme palpébrale/infra-palpébrale (7)	3 (42,9%)	0	3 (42,9%)	0	1 (14,3%)
Douleurs rétro-orbitaires (3)	0	0	0	0	3 (100%)
Blepharospasme (2)	0	1 (50%)	0	0	1 (50%)
Douleurs oculaires et/ou péri-oculaires (2)	0	0	0	0	2 (100%)
Ptosis isolé (2)	0	0	0	0	2 (100%)
Bilan de décollement séreux rétinien (1)	1 (100%)	0	0	0	0
Céphalées (1)	1 (100%)	0	0	0	0
Exophtalmie (1)	1 (100%)	0	0	0	0
Hallucinations visuelles (1)	0	0	0	0	1 (100%)
Myodesopsies (1)	0	0	0	0	1 (100%)
Traumatisme crânio-facial (1)	0	0	0	0	1 (100%)
Traumatisme oculaire (1)	1 (100%)	0	0	0	0
Trouble du champ visuel (1)	1 (100%)	0	0	0	0
Tumeur cutanée (1)	1 (100%)	0	0	0	0
Œil rouge et douloureux (1)	0	0	0	0	1 (100%)

**TABLEAU 7 : RENDEMENT DIAGNOSTIQUE DE L'IMAGERIE EN FONCTION DU MOTIF DE CONSULTATION**

<b>Anomalie clinique (n)</b>	<b>Significatif et pertinent n (%)</b>	<b>Significatif et non pertinent n (%)</b>	<b>Non significatif et pertinent n (%)</b>	<b>Non significatif et non pertinent n (%)</b>	<b>Normal n (%)</b>
Sténoses voies lacrymales (21)	13 (61,9%)	0	2 (9,5%)	0	6 (28,6%)
Trouble oculomoteur (18)	5 (27,8%)	1 (5,6%)	3 (16,7%)	0	9 (50%)
Pâleur papillaire (17)	4 (23,5%)	1 (5,9%)	2 (11,8%)	3 (17,7%)	7 (41,2%)
Aucune (14)	1 (7,1%)	1 (7,1%)	0	0	12 (85,7%)
Œdème palpébral inflammatoire (4)	3 (75%)	0	0	0	1 (25%)
Tuméfaction sac lacrymal (4)	1 (25%)	0	2 (50%)	0	1 (25%)
Strabisme non paralytique (4)	1 (25%)	0	0	0	3 (75%)
Exophtalmie (3)	2 (75%)	0	1 (25%)	0	0
Œdème papillaire (3)	1 (33,3%)	0	1 (33,3%)	0	1 (33,3%)
Ptosie (2)	0	0	0	0	2 (100%)
Hémianopsie bitemporale (1)	1 (100%)	0	0	0	0
Atrophie maculaire (1)	0	0	0	0	1 (100%)
Décollements séreux rétinien multiples (1)	1 (100%)	0	0	0	0
Dialyse à l'ora (1)	0	0	0	0	1 (100%)
Hypertonie intraoculaire (1)	0	0	1 (100%)	0	0
Hyperhémie conjonctivale (1)	0	0	0	0	1 (100%)
Infiltration cutanée palpébrale bilatérale (1)	0	0	1 (100%)	0	0
Infiltration sous rétinienne (1)	0	0	0	0	1 (100%)
Inflammation segment antérieur (1)	0	0	0	0	1 (100%)
Inflammation segment postérieur (1)	0	0	0	0	1 (100%)
Nystagmus (1)	0	0	0	0	1 (100%)
Occlusion artérielle rétinienne (1)	0	0	0	0	1 (100%)
Phyose (1)	1 (100%)	0	0	0	0
Rubéose irienne (1)	0	0	0	0	1 (100%)

**TABLEAU 8 : RENDEMENT DIAGNOSTIQUE DE L'IMAGERIE EN FONCTION DES ANOMALIES CLINIQUES RETROUVEES**

<b>Diagnostic ophtalmologique retenu (n)</b>	<b>Significatif et pertinent n (%)</b>	<b>Significatif et non pertinent n (%)</b>	<b>Non significatif et pertinent n (%)</b>	<b>Non significatif et non pertinent n (%)</b>	<b>Normal n (%)</b>
Suspicion de neuropathie optique (21)	6 (28,6%)	1 (4,8%)	3 (14,3%)	3 (14,3%)	8 (37,8)
Sténose voies lacrymales (18)	11 (61,1%)	0	2 (11,1%)	0	5 (27,8%)
Strabisme paralytique (14)	5 (35,7%)	1 (7,1%)	1 (7,1%)	0	7 (50%)
Processus/tumeur/inflammation orbitaire (12)	6 (50%)	0	2 (16,7%)	0	4 (33,3)
Strabisme non paralytique (7)	1 (14,3%)	0	1 (14,3%)	0	5 (71,4%)
Larmoiement à voies lacrymales perméables (6)	2 (33,3%)	0	0	0	4 (66,7%)
Dacryocèle (4)	0	0	2 (50%)	0	2 (50%)
Suspicion d'hypertension intracrânienne (3)	1 (33,3%)	0	1 (33,3%)	0	1 (33,3%)
Hémopathie/cancer (3)	0	0	1 (33,3%)	0	2 (66,7%)
Blépharospasme essentiel (2)	0	1 (50%)	0	0	1 (50%)
Fracture du massif facial/plancher (2)	1 (50%)	0	0	0	1 (50%)
Tuméfaction palpébrale (2)	2 (100%)	0	0	0	0
Uvéite antérieure/intermédiaire/postérieure (2)	0	0	0	0	2 (100%)
Tuméfaction cul de sac palpébral (1)	1 (100%)	0	0	0	0
Suspicion d'accident vasculaire cérébral (1)	0	0	0	0	1 (100%)
Syndrome de Charles Bonnet (1)	0	0	0	0	1 (100%)
Suspicion de céphalées secondaires (1)	0	0	0	0	1 (100%)
Suspicion d'incarcération muscle droit inférieur (1)	0	0	0	0	1 (100%)
Ischémie oculaire (1)	0	0	0	0	1 (100%)
Myosite (1)	0	0	0	0	1 (100%)
Occlusion artérielle rétinienne (1)	0	0	0	0	1 (100%)
Ptosis isolé (1)	0	0	0	0	1 (100%)
Ptosis secondaire à une cause locale (1)	0	0	0	0	1 (100%)

**TABLEAU 9 : RENDEMENT DIAGNOSTIQUE DE L'IMAGERIE EN FONCTION DU DIAGNOSTIC OPHTALMOLOGIQUE RETENU**

## Urgences

Le tableau 10 rapporte le rendement diagnostique de l'imagerie en fonction du **motif de consultation**.

Le tableau 11 rapporte le rendement diagnostique de l'imagerie en fonction de l'**anomalie clinique principale** retrouvée. Sur les 63 demandes d'imagerie avec examen clinique normal, 45 étaient normales (71,4%). Parmi ces demandes on retrouvait, entre autres, 21 bilans d'AIT, 7 bilans de migraine avec aura, 3 bilans de suspicion de neuropathie optique, 3 bilans de processus/tumeur/inflammation orbitaires, 3 bilans de céphalées atypiques.

Le tableau 12 rapporte le rendement diagnostique de l'imagerie en fonction du **diagnostic ophtalmologique** retenu. Sur les 29 demandes d'imagerie pour bilan d'AIT, 21 concernaient des bilans de cécité monoculaire transitoire (CMT) (72,4%). Sur les 35 demandes d'imagerie pour paralysie de nerfs crâniens, 19 concernaient des paralysies de la sixième paire crânienne (54,3%).

<b>Motif de consultation (n)</b>	<b>Significatif et pertinent n (%)</b>	<b>Significatif et non pertinent n (%)</b>	<b>Non significatif et pertinent n (%)</b>	<b>Non significatif et non pertinent n (%)</b>	<b>Normal n (%)</b>
Baisse d'acuité visuelle (62)	19 (30,6%)	2 (3,2%)	2 (3,2%)	3 (4,8%)	36 (58,1%)
Diplopie (54)	9 (16,7%)	2 (3,7%)	0	4 (7,4%)	39 (72,2%)
Trouble du champ visuel (19)	6 (31,6%)	2 (10,5%)	1 (5,3%)	0	10 (52,6%)
Phénomènes visuels positifs (13)	1 (7,7%)	1 (7,7%)	0	1 (7,7%)	10 (76,9%)
Céphalées (10)	5 (50%)	0	0	0	5 (50%)
Douleurs oculaires et/ou péri-oculaires (8)	4 (50%)	0	0	0	4 (50%)
Ptosis (6)	1 (16,7%)	0	0	1 (16,7%)	4 (66,7%)
Tuméfaction/œdème palpébrale/infra-palpébrale (5)	3 (60%)	0	1 (20%)	0	1 (20%)
Corps étranger intraoculaire (4)	4 (100%)	0	0	0	0
Douleurs rétro-orbitaires (4)	2 (50%)	0	0	0	2 (50%)
Œil rouge et douloureux (4)	0	0	0	0	4 (100%)
Larmoiement (3)	1 (33,3%)	0	0	0	2 (66,7%)
Anisocorie (2)	0	0	0	1 (50%)	1 (50%)
Asymptomatique (2)	2 (100%)	0	0	0	0
Exophtalmie (1)	0	0	0	0	1 (100%)
Traumatisme oculaire (1)	0	0	0	0	1 (100%)
Troubles sensitifs (1)	0	0	0	0	1 (100%)

**TABLEAU 10 : RENDEMENT DIAGNOSTIQUE DE L'IMAGERIE EN FONCTION DU MOTIF DE CONSULTATION**

<b>Anomalie clinique (n)</b>	<b>Significatif et pertinent n (%)</b>	<b>Significatif et non pertinent n (%)</b>	<b>Non significatif et pertinent n (%)</b>	<b>Non significatif et non pertinent n (%)</b>	<b>Normal n (%)</b>
Aucune (63)	8 (12,7%)	3 (4,8%)	1 (1,6%)	6 (9,5%)	45 (71,4%)
Trouble oculomoteur (35)	4 (11,4%)	1 (2,7%)	1 (2,9%)	0	29 (82,9%)
Œdème papillaire (21)	11 (52,4%)	0	0	1 (4,8%)	9 (42,9%)
Occlusion artérielle rétinienne (17)	8 (47,1%)	2 (11,8%)	2 (11,8%)	0	5 (29,4%)
Pâleur papillaire (9)	3 (33,3%)	1 (11,1%)	0	0	5 (55,6%)
Hémianopsie latérale homonyme (5)	4 (80%)	0	0	0	1 (20%)
Ptosis non isolé (5)	2 (40%)	0	0	1 (20%)	2 (40%)
Corps étranger intraoculaire (4)	4 (100%)	0	0	0	0
Déficit pupillaire afférent relatif (4)	2 (50%)	0	0	0	2 (50%)
Exophtalmie (4)	3 (75%)	0	0	0	1 (25%)
Rubéose irienne (4)	0	0	0	0	4 (100%)
Strabisme non paralytique (4)	0	0	0	0	4 (100%)
Œdème palpébral inflammatoire (3)	3 (100%)	0	0	0	0
Inflammation segment postérieur (3)	0	0	0	0	3 (100%)
Mydriase (3)	1 (33,3%)	0	0	1 (33,3%)	1 (33,3%)
Hyperhémie conjonctivale (2)	0	0	0	0	2 (100%)
Limitation douloureuse des mouvements oculaires (2)	1 (50%)	0	0	0	1 (50%)
Scotome (2)	0	0	0	0	2 (100%)
Sténoses voies lacrymales (2)	1 (50%)	0	0	0	1 (50%)
Enophtalmie (1)	0	0	0	0	1 (100%)
Hypertonie intraoculaire (1)	0	0	0	1 (100%)	0
Hémorragie intravitréenne (1)	0	0	0	0	1 (100%)
Larmolement purulent (1)	0	0	0	0	1 (100%)
Lésion conjonctivale infiltrante (1)	1 (100%)	0	0	0	0
Masse papillaire pigmentée (1)	1 (100%)	0	0	0	0
Nystagmus (1)	0	0	0	0	1 (100%)

**TABLEAU 11 : RENDEMENT DIAGNOSTIQUE DE L'IMAGERIE EN FONCTION DE L'ANOMALIE CLINIQUE PRINCIPALE**

<b>Diagnostic retenu (n)</b>	<b>Significatif et pertinent n (%)</b>	<b>Significatif et non pertinent n (%)</b>	<b>Non significatif et pertinent n (%)</b>	<b>Non significatif et non pertinent n (%)</b>	<b>Normal n (%)</b>
Strabisme paralytique (35)	3 (8,6%)	1 (2,9%)	0	1 (2,9%)	30 (85,8%)
Suspicion d'accident ischémique transitoire (29)	2 (6,9%)	2 (6,9%)	1 (3,5%)	2 (6,9%)	22 (75,9%)
Suspicion de neuropathie optique (20)	7 (35%)	1 (5%)	0	1 (5%)	11 (55%)
Occlusion artérielle rétinienne (18)	8 (44,4%)	2 (11,1%)	2 (11,1%)	0	6 (33,3%)
Suspicion d'hypertension intracrânienne (17)	11 (64,7%)	0	0	1 (5,9%)	5 (29,4%)
Processus/tumeur/inflammation orbitaire (16)	9 (56,3%)	0	1 (6,3%)	1 (6,3%)	5 (31,3%)
Migraine avec aura (10)	0	1 (10%)	0	2 (20%)	7 (70%)
Suspicion d'accident vasculaire cérébral (7)	4 (57,1%)	0	0	0	3 (42,9%)
Strabisme non paralytique (7)	1 (14,3%)	0	0	0	6 (85,7%)
Ischémie oculaire (6)	0	0	0	0	6 (100%)
Sténose des voies lacrymales (4)	1 (25%)	0	0	0	3 (75%)
Corps étranger intraoculaire (4)	4 (100%)	0	0	0	0
Hémopathie/cancer (4)	2 (50%)	0	0	0	2 (50%)
Suspicion de céphalées secondaires (3)	0	0	0	0	3 (100%)
Suspicion de dissection carotidienne (3)	2 (66,7%)	0	0	1 (33,3%)	0
Baisse d'acuité visuelle non expliquée (2)	0	0	0	0	2 (100%)
Recherche fracture du massif facial/plancher (2)	0	0	0	1 (50%)	1 (50%)
Neuropathie optique ischémique antérieure (2)	1 (50%)	0	0	0	1 (50%)
Uvéite antérieure/intermédiaire/postérieure (2)	0	0	0	0	2 (100%)
Algie vasculaire de la face (1)	0	0	0	0	1 (100%)
Bilan de myosite (1)	0	0	0	0	1 (100%)
Inflammation liée à un corps étranger (1)	0	0	0	0	1 (100%)
Paralysie supra-nucléaire (1)	0	0	0	0	1 (100%)
Suspicion de polyneuropathie (1)	0	0	0	0	1 (100%)
Sinusite (1)	1 (100%)	0	0	0	0
Skew deviation (1)	1 (100%)	0	0	0	0
Suspicion de TOM post-traumatique (1)	0	0	0	0	1 (100%)

**TABLEAU 12 : RENDEMENT DIAGNOSTIQUE DE L'IMAGERIE EN FONCTION DU DIAGNOSTIC OPHTALMOLOGIQUE RETENU**

TOM = trouble oculomoteur

## DISCUSSION

Sur une période d'un an, 304 examens d'imagerie ont été demandés par le service d'ophtalmologie dont un tiers s'est avéré significatif et pertinent. Ce rendement était supérieur pour les consultations programmées par rapport aux urgences, ce qui s'explique probablement par une demande à l'issue d'un examen clinique spécialisé pour les consultations programmées.

### **Rendement diagnostique**

Le rendement diagnostique pour les examens significatifs et pertinents au sein de notre étude était de 30,3%, ce qui est comparable à deux autres études américaines réalisées à Philadelphie en 2012 et 2020 (Mehta *et al.* 28,9% (4) et Deaner *et al.* 34,2% (6)) ainsi qu'une étude népalaise réalisée à Katmandou en 2015 (Pradhan *et al.* 32,4% (5)). Nous avons fait le choix de séparer les demandes d'imagerie des urgences et des consultations programmées pour deux raisons. Premièrement les urgences concernent des demandes de soins primaires et secondaires alors que les consultations programmées concernent des demandes de soins tertiaires. Deuxièmement les pathologies impliquées et les conséquences thérapeutiques sont différentes : le pronostic vital et/ou fonctionnel est plus fréquemment mis en jeu lors des consultations d'urgence, surtout en cas de symptôme d'apparition récente.

Parmi les urgences, 1/4 des examens étaient significatifs et pertinents contre 1/3 pour les consultations programmées. Quarante et une imageries (43%) ont été demandées dans le cadre d'un diagnostic clinique de pathologie orbito-palpébro-lacrymale. Cela s'explique par l'apport important de l'imagerie en présence parfois d'un examen clinique pauvre ou insuffisant pour poser un diagnostic ou pour décider d'une intervention thérapeutique dans ce groupe de pathologie.

Dans l'analyse en sous-groupe par **symptômes**, les atteintes extra-oculaires orbito-palpébro-lacrymales avaient le rendement diagnostique le plus élevé. Ces résultats sont concordants avec ceux de Mehta *et al.* Pradhan *et al.* ainsi que Deaner *et al.* (4–6). Sur les consultations programmées, les patients asymptomatiques présentaient le rendement diagnostique le plus faible (20%) ce qui est concordant avec les résultats de Mehta *et al.* et Deaner *et al.* (4,6). Sur les consultations d'urgence les phénomènes visuels positifs, la diplopie et le ptosis présentaient le rendement diagnostique le plus faible (7,7%, 16,7% et 16,7% respectivement).

Dans l'analyse en sous-groupe par **anomalie clinique**, l'œdème palpébral inflammatoire, l'exophtalmie ainsi que la sténose des voies lacrymales présentaient le plus haut rendement diagnostique, ce qui est concordant avec l'analyse en sous-groupe par symptômes ainsi que les autres études (4–6) et renforce la nécessité d'une imagerie adaptée dans ces situations cliniques. Concernant les consultations d'urgence, la rentabilité diagnostique était élevée pour la recherche de CEIO (100%), ce qui diffère de l'étude de Deaner *et al.* qui retrouvait une rentabilité à 12,7% (6). Cela s'explique par une prescription systématique d'imagerie pour les plaies de globe oculaire par leur équipe (6). Au CHRU de Tours, la prescription d'imagerie reste limitée aux très fortes suspicions de CEIO. La rentabilité diagnostique est aussi élevée pour les hémianopsies latérales homonymes (80%), ce qui est supérieur à l'étude de Deaner *et al.* (66,1%). Les anomalies du nerf optique (œdème papillaire et atrophie optique), présentaient un bon rendement diagnostique aux consultations d'urgence, à 52,4% et 33,3% respectivement, ce qui est supérieur par rapport à l'étude de Mehta *et al.* pour l'œdème papillaire (19,4%) et semblable pour l'atrophie optique (29,6%)(4). Mehta *et al.* ont systématiquement classé les imageries d'HTIC idiopathique comme normales. Nous avons fait le choix de les classer comme significatives et pertinentes étant donné les conséquences diagnostiques et thérapeutiques de ce résultat. A examen ophtalmologique normal, une imagerie sur dix présentait des résultats significatifs et pertinents. Ces résultats sont concordants avec ceux de Deaner *et al.* (7,9%)(6). La majorité des demandes concernait des bilans d'AIT et de céphalées (notamment de migraines avec aura).

Dans l'analyse en sous-groupe par **diagnostic ophtalmologique**, le rendement diagnostique le plus élevé concernait les pathologies orbito-palpébro-lacrymales.

Parmi les consultations d'urgence, le rendement diagnostique le plus élevé concernait respectivement les suspicions de dissection carotidienne (66,7%), les bilans d'HTIC (64,7%), les pathologies orbitaires (56,3%), les suspicions d'AVC (57,1%) et les bilans d'occlusion artérielle rétinienne (44,4%), ce qui est concordant avec les autres études (4–6).

Parmi les consultations programmées, environ 80% des demandes concernaient les pathologies orbito-palpébro-lacrymales (38,5%), les suspicions de neuropathies optiques (20,2%) et les bilans de strabismes paralytiques et non paralytiques (20,2%). Le rendement diagnostique des bilans de paralysies oculomotrices est supérieur pour les consultations programmées comparé aux consultations d'urgence. Cela s'explique par le nombre important de strabismes paralytiques liés à une atteinte microvasculaire de la sixième paire crânienne à

imagerie normale aux consultations d'urgence. L'imagerie reste de plus indispensable pour le bilan pré-opératoire des pathologies des voies lacrymales (7) et des strabismes non paralytiques.

Le rendement diagnostique des neuropathies optiques, aux urgences ainsi qu'aux consultations programmées est plus faible par rapport à la littérature, environ 31,7% dans notre étude contre 49% pour Mehta *et al.* et 43,9% pour Deaner *et al.* (4,6). Une des explications possibles est le circuit du patient présentant une suspicion de NORB inflammatoire au CHRU de Tours : les imageries, notamment les IRM, sont en majorité prescrites par les neurologues au cours de l'hospitalisation et donc non incluses dans notre étude.

Le rendement diagnostique des bilans de paralysies oculomotrices aux urgences était faible (8,6%). Les données de la littérature sont disparates concernant ce sujet. Mehta *et al.* rapportaient en effet une rentabilité diagnostique de 27% (4). Deaner *et al.* rapportaient une rentabilité diagnostique de 24,7% (6). Chou *et al.* rapportaient, dans une étude de 2014, une rentabilité diagnostique du scanner et de l'IRM chez des patients âgés de plus de 50 ans de 14% (8). Bendszus *et al.* rapportaient, dans une étude de 2001, un rendement diagnostique de l'IRM dans la paralysie aiguë isolée de la sixième paire crânienne de 63% (9), il s'agissait néanmoins d'une population jeune (âge moyen de 48 ans) et sans facteur de risque cardio-vasculaire (FDR CV). Il n'y a actuellement pas de consensus sur le bilan minimal obligatoire des paralysies de la sixième paire crânienne. La tendance actuelle distingue 2 groupes. Premièrement les patients âgés de plus de 50 ans présentant des FDR CV pour lesquels il n'y a pas d'indication à réaliser un TDM en urgence, certains auteurs recommandent une IRM rapide (10)(11). Deuxièmement les sujets âgés de moins de 50 ans sans FDR CV, ou avec antécédents carcinologiques, ou présentant une atteinte non isolée pour lesquels une imagerie rapide est indispensable (discuter le scanner en urgence mais préférer une IRM rapide avec injection de gadolinium) (11).

Le rendement diagnostique des bilans d'AIT était aussi faible (6,9%). Ce résultat était attendu puisque par définition les symptômes ont totalement régressé lors de la réalisation de l'imagerie. Parmi ces demandes, 21 concernaient des bilans de CMT (72,4%), toutes ont bénéficié d'un scanner cérébral. Il est en pratique difficile de déterminer la cause exacte d'une CMT, imputer une étiologie vasculaire reste dans la plupart des cas incertain et participe très probablement à un surdiagnostic (12–14). Il est néanmoins clairement établi que les patients présentant une CMT sont à haut risque cardiovasculaire (15,16). Biousse *et al.* ont rappelé en 2018 les recommandations américaines concernant la prise en charge de l'ischémie rétinienne aiguë, incluant les CMT (17). L'imagerie optimale à demander en urgence est l'IRM cérébrale

avec séquences de diffusion, celle-ci permettant de dépister au moins un infarctus cérébral chez 11,8% à 30,8% des patients présentant une CMT selon les études (18–24).

Le rendement le plus faible pour les consultations d'urgence concernait les bilans de céphalées et migraines avec aura (0%). Ce résultat était attendu pour les bilans de migraine puisque par définition l'imagerie est normale. Mehta *et al.* rapportaient également une rentabilité diagnostique nulle pour les bilans de céphalées (4). Une méta-analyse réalisée en 2000 par Frishberg *et al.* rapportaient un taux d'anomalies significatives et pertinentes à environ 0,2% concernant les bilans de migraines par TDM et IRM (25). Tsuchima *et al.* rapportaient un taux à 0,68% concernant les bilans de migraines par IRM (26). Notre rendement de 0% n'est pas comparable à celui de Frishberg *et al.* et Tsuchima *et al.* puisque l'indication d'imagerie découlait d'un examen ophtalmologique et non pas neurologique. Néanmoins l'indication d'une imagerie pour migraine isolée avec examen ophtalmologique et neurologique normal est à discuter en concertation avec neurologue et radiologue puisque celle-ci permet de diagnostiquer des causes rares mais potentiellement graves de céphalées secondaires.

### **Analyse médico-économique**

Le coût total des examens réalisés était de 50 260€. Le coût par examen significatif et pertinent était de 172€. Il s'agit de la première étude française évaluant les coûts des imageries en ophtalmologie. Mehta *et al.* rapportaient un coût total de 107 615\$ pour 211 imageries réalisées ainsi qu'un coût par imagerie significative et pertinente de 1 764\$. Deaner *et al.* rapportaient un coût total de 656 078\$ pour 1 371 imageries réalisées ainsi qu'un coût par imagerie significative et pertinente de 478\$. La comparaison avec les études américaines n'est pas adaptée du fait des différences d'organisation et de cotation des examens. Néanmoins ces chiffres pourront servir de référence.

Environ un tiers des scanners réalisés aux consultations d'urgence étaient normaux et ont nécessité une imagerie complémentaire, majoritairement une IRM cérébrale. Le coût estimé de ces imageries était de 6024€. Pour les consultations d'urgence l'IRM concernait 24,1% des demandes, pour les consultations programmées 54,3%. L'accessibilité de l'IRM en première intention limite son utilisation en consultation urgence. Il est donc nécessaire d'évaluer au cas par cas, en concertation avec le neurologue et le radiologue et selon l'accessibilité, la possibilité de réaliser une IRM en première intention.

## **Optimisation des demandes d'imagerie**

Dans une étude réalisée en 2012, McClelland *et al.* ont retrouvé un taux d'examen de neuro-imagerie sous optimales (imagerie non indiquée, type d'imagerie non adapté (TDM *versus* IRM), mauvaise qualité d'acquisition de l'imagerie, imagerie non injectée, acquisition de la mauvaise région anatomique, séquences d'imagerie non adaptées) de 38,1% (27). Les trois principales raisons de ces études non optimales étaient une zone d'imagerie incomplète (34,4%), une séquence non adaptée (28,1%) et une mauvaise qualité d'image (21,9%). Il y avait une discordance d'interprétation après relecture des imageries pour 22,6% des demandes et les localisations anatomiques les plus fréquentes pour lesquelles il y avait discordance étaient le nerf optique dans sa portion intraorbitaire (35%) et le tronc cérébral (20%)(27). Wolintz *et al.* ont divisé les erreurs courantes dans l'utilisation de l'IRM en neuro-ophtalmologie en erreurs liées à la prescription et en erreurs liées à l'interprétation. La majorité de ces erreurs pourrait être évitée en assurant une communication optimale entre clinicien et radiologue (28).

Les principales limites de cette étude sont, premièrement, la faible taille de l'échantillon concernant certains symptômes, anomalies cliniques et diagnostics retenus. Cela est dû à la faible incidence de ces pathologies. Une étude complémentaire ciblée, avec une plus grande période de recueil et multicentrique serait plus adaptée. Deuxièmement, la classification des résultats des imageries peut être subjective dans certains cas. Nous avons néanmoins fait le choix d'un double classement avec un neuro-ophtalmologue afin de limiter ce biais. Troisièmement, le service d'ophtalmologie du CHRU de Tours dispose de l'unique unité de libre accès pour les urgences ophtalmologiques du département. Il est possible que des patients aient été vus par d'autres canaux tels que les urgences générales vers le service de neurologie avant que l'évaluation ophtalmologique soit réalisée. Les résultats de notre étude ne peuvent donc pas être extrapolés à des patients n'ayant pas eu une évaluation ophtalmologique initiale. Enfin, nous n'avons inclus que les imageries réalisées dans le service de radiologie du CHRU de Tours. Un certain nombre d'examens, notamment pour les consultations programmées, a pu être réalisé en privé, ces demandes ne concernant néanmoins pas des situations urgentes ou plus complexes requérant une interprétation par des spécialistes en neuro-imagerie.

## CONCLUSION

La rentabilité diagnostique de la neuro-imagerie dans le service d'ophtalmologie du CHRU de Tours est bonne en comparaison avec la littérature. Il est certain que pour les pathologies d'urgence pouvant engager le pronostic vital et/ou fonctionnel, l'imagerie est indispensable : le coût humain et économique d'un diagnostic non réalisé ou retardé peut être dramatique. Pour les demandes non urgentes ou d'urgence relative, la variabilité de la rentabilité diagnostique selon les pathologies rencontrées doit amener à affiner les descriptions cliniques et à maintenir le dialogue avec les neurologues et neuroradiologues afin de sélectionner le type d'examen et les séquences d'IRM les plus adaptés. On constate dans certaines pathologies, en particulier les paralysies oculomotrices et les cécités monoculaires transitoires, que le rendement diagnostique est faible et en partie lié au manque d'accessibilité de l'IRM en première intention. Des recommandations plus précises d'indications d'imagerie pour ces patients auraient un impact diagnostique et économique significatif.

## REFERENCES

1. Bourges JL. [Emergency eye care in French university hospitals]. *J Fr Ophtalmol.* mars 2018;41(3):218-23.
2. Bigoteau M, Massot M, Baudet JM, Pasco J, Pichard T, Slim M, et al. [Epidemiology of ocular emergencies in a non-university hospital: Clinical characteristics and severity grading according to the Base Score]. *J Fr Ophtalmol.* juin 2021;44(6):813-21.
3. Bourges JL. Urgences en ophtalmologie: rapport 2018 [présenté à la] Société française d'ophtalmologie. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2018.
4. Mehta S, Loevner LA, Mikityansky I, Langlotz C, Ying GS, Tamhankar MA, et al. The diagnostic and economic yield of neuroimaging in neuro-ophthalmology. *J Neuro-Ophthalmol Off J North Am Neuro-Ophthalmol Soc.* juin 2012;32(2):139-44.
5. Pradhan E, Bhandari S, Ghosh YK. The indications for and the diagnostic yield of imaging in neuro-ophthalmic and orbital disorders. *Nepal J Ophthalmol Biannu Peer-Rev Acad J Nepal Ophthalmic Soc NEPJOPH.* juill 2015;7(14):159-63.
6. Deaner JD, Meeker AR, Ozzello DJ, Swaminathan V, Amarasekera DC, Zhang Q, et al. The Diagnostic Yield and Cost of Radiologic Imaging for Urgent and Emergent Ocular Conditions in an Eye Emergency Room. *J Acad Ophthalmol.* juill 2020;12(02):e115-23.
7. Bonnet F, Ducasse A, Marcus C, Hoeffel C. [CT dacryocystography: normal findings and pathology]. *J Radiol.* nov 2009;90(11 Pt 1):1685-93.
8. Chou KL, Galetta SL, Liu GT, Volpe NJ, Bennett JL, Asbury AK, et al. Acute ocular motor mononeuropathies: prospective study of the roles of neuroimaging and clinical assessment. *J Neurol Sci.* 15 avr 2004;219(1-2):35-9.
9. Bendszus M, Beck A, Koltzenburg M, Vince GH, Brechtelsbauer D, Littan T, et al. MRI in isolated sixth nerve palsies. *Neuroradiology.* sept 2001;43(9):742-5.
10. Elder C, Hainline C, Galetta SL, Balcer LJ, Rucker JC. Isolated Abducens Nerve Palsy: Update on Evaluation and Diagnosis. *Curr Neurol Neurosci Rep.* août 2016;16(8):69.
11. Witthayaweerasak J, Tansuebchueasai N, Aui-Aree N. Clinical Prediction Score for Early Neuroimaging in Acquired Isolated Oculomotor Nerve Palsy. *Eye Brain.* 2020;12:89-95.
12. Lavallée PC, Cabrejo L, Labreuche J, Mazighi M, Meseguer E, Guidoux C, et al. Spectrum of transient visual symptoms in a transient ischemic attack cohort. *Stroke.* déc 2013;44(12):3312-7.
13. Current management of amaurosis fugax. The Amaurosis Fugax Study Group. *Stroke.* févr 1990;21(2):201-8.
14. Biousse V, Trobe JD. Transient monocular visual loss. *Am J Ophthalmol.* oct 2005;140(4):717-21.
15. Gomez CR, Schneck MJ, Biller J. Recent advances in the management of transient ischemic attacks. *F1000Research.* 2017;6:1893.

16. Furie KL, Kasner SE, Adams RJ, Albers GW, Bush RL, Fagan SC, et al. Guidelines for the prevention of stroke in patients with stroke or transient ischemic attack: a guideline for healthcare professionals from the american heart association/american stroke association. *Stroke*. janv 2011;42(1):227-76.
17. Biousse V, Nahab F, Newman NJ. Management of Acute Retinal Ischemia: Follow the Guidelines! *Ophthalmology*. oct 2018;125(10):1597-607.
18. Helenius J, Arsava EM, Goldstein JN, Cestari DM, Buonanno FS, Rosen BR, et al. Concurrent acute brain infarcts in patients with monocular visual loss. *Ann Neurol*. août 2012;72(2):286-93.
19. Lee J, Kim SW, Lee SC, Kwon OW, Kim YD, Byeon SH. Co-occurrence of acute retinal artery occlusion and acute ischemic stroke: diffusion-weighted magnetic resonance imaging study. *Am J Ophthalmol*. juin 2014;157(6):1231-8.
20. Tanaka K, Uehara T, Kimura K, Okada Y, Hasegawa Y, Tanahashi N, et al. Features of patients with transient monocular blindness: a multicenter retrospective study in Japan. *J Stroke Cerebrovasc Dis Off J Natl Stroke Assoc*. mars 2014;23(3):e151-155.
21. Lauda F, Neugebauer H, Reiber L, Jüttler E. Acute Silent Brain Infarction in Monocular Visual Loss of Ischemic Origin. *Cerebrovasc Dis Basel Switz*. 2015;40(3-4):151-6.
22. Cho KH, Kim CK, Woo SJ, Park KH, Park SJ. Cerebral Small Vessel Disease in Branch Retinal Artery Occlusion. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 1 oct 2016;57(13):5818-24.
23. Golsari A, Bittersohl D, Cheng B, Griem P, Beck C, Hassenstein A, et al. Silent Brain Infarctions and Leukoaraiosis in Patients With Retinal Ischemia: A Prospective Single-Center Observational Study. *Stroke*. mai 2017;48(5):1392-6.
24. Tanaka K, Uehara T, Kimura K, Okada Y, Hasegawa Y, Tanahashi N, et al. Comparison of Clinical Characteristics among Subtypes of Visual Symptoms in Patients with Transient Ischemic Attack: Analysis of the PROspective Multicenter registry to Identify Subsequent cardiovascular Events after TIA (PROMISE-TIA) Registry. *J Stroke Cerebrovasc Dis Off J Natl Stroke Assoc*. juin 2018;27(6):1711-6.
25. Frishberg B, Rosenberg J, Matchar D, Mccrory D. Evidence-Based Guidelines in the Primary Care Setting: Neuroimaging in Patients with Nonacute Headache. *Am Acad Neurol*. 1 janv 2000;
26. Tsushima Y, Endo K. MR imaging in the evaluation of chronic or recurrent headache. *Radiology*. mai 2005;235(2):575-9.
27. McClelland C, Van Stavern GP, Shepherd JB, Gordon M, Huecker J. Neuroimaging in patients referred to a neuro-ophthalmology service: the rates of appropriateness and concordance in interpretation. *Ophthalmology*. août 2012;119(8):1701-4.
28. Wolintz RJ, Trobe JD, Cornblath WT, Gebarski SS, Mark AS, Kolsky MP. Common errors in the use of magnetic resonance imaging for neuro-ophthalmic diagnosis. *Surv Ophthalmol*. oct 2000;45(2):107-14.

**Vu, le Directeur de Thèse**

Raoul Kanav KHANNA, le 28/05/2022 à Tours

A handwritten signature in black ink, consisting of several fluid, overlapping strokes that form a stylized, somewhat abstract representation of the name.

**Vu, le Doyen De la Faculté de Médecine de Tours, le**

POMMIER Kevin

42 pages – 12 tableaux – 2 figures

## Résumé

**Objectifs :** Evaluer le rendement diagnostique de la neuro-imagerie au sein du service d'ophtalmologie du Centre Hospitalier Régional Universitaire (CHRU) de Tours en fonction des symptômes, des anomalies cliniques et des diagnostics ophtalmologiques.

**Méthode :** Il s'agit d'une étude rétrospective monocentrique réalisée au CHRU de Tours. Tous les patients ayant eu un examen de neuro-imagerie demandé par le service d'ophtalmologie sur la période du 01/09/2020 au 01/10/2021 ont été inclus. Un résultat était défini comme significatif s'il entraînait un changement dans la prise en charge du patient et pertinent s'il était lié au symptôme, à l'anomalie clinique ou au diagnostic ophtalmologique retenu. Le rendement diagnostique a été défini comme le pourcentage d'imageries avec un résultat significatif et pertinent. Le coût total des examens ainsi que le coût par examen significatif et pertinent ont été calculés en utilisant la cotation de la classification commune des actes médicaux et le forfait technique.

**Résultats :** Au total 304 patients ont été inclus, dont 199 pour les consultations d'urgence (65,5%). Quatre-vingt-douze (30,3%) des imageries prescrites étaient significatives et pertinentes (33,3% pour les consultations programmées et 28,5% pour les urgences). Cinquante et un (33,1%) scanners normaux ont nécessité une imagerie complémentaire. Parmi les urgences, le rendement diagnostique le plus élevé concernait les suspicions de dissection carotidienne (66,7%), d'hypertension intracrânienne (64,7%), d'accident vasculaire cérébral (57,1%), les pathologies orbitaires (56,3%) et les occlusions d'artère centrale de la rétine (44,4%). Le rendement diagnostique des paralysies oculomotrices et des accidents ischémiques transitoires était faible (8,6% et 6,9% respectivement). Le coût total des examens réalisés était de 50 260€. Le coût par examen significatif et pertinent était de 172€.

**Conclusion :** La rentabilité diagnostique de la neuro-imagerie au CHRU de Tours est bonne en comparaison avec la littérature. Cependant, la notion de rentabilité économique ne doit pas occulter le principe de dépistage. En l'absence d'éléments d'orientation clinique ainsi que pour les urgences fonctionnelles, le recours à l'imagerie reste incontournable. La variabilité de la rentabilité diagnostique selon les pathologies rencontrées doit amener à affiner les descriptions cliniques et à maintenir le dialogue avec les neuroradiologues afin de sélectionner le type d'examen et les séquences d'IRM les plus adaptés. De plus, une amélioration de l'accessibilité à l'imagerie la plus performante, bien souvent l'IRM, aurait un impact médico-économique significatif.

**Mots Clés :** neuro-ophtalmologie ; neuro-imagerie ; rentabilité diagnostique ; coûts liés aux soins

### Jury :

Président du Jury : Professeur Pierre-Jean PISELLA  
 Directeur de thèse : Docteur Raoul Kanav KHANNA  
 Membres du Jury : Professeur Jean Philippe COTTIER  
 Docteur Emilie STACH

**Date de soutenance :** Lundi 27 juin 2022