



HAL
open science

IRM du genou en médecine générale : indications et impact de son résultat sur l'orientation et la prise en charge chirurgicale du patient : étude transversale descriptive auprès de patients adressés par leurs généralistes dans deux centres de radiologie en Gironde

Jean-Baptiste Lagune

► **To cite this version:**

Jean-Baptiste Lagune. IRM du genou en médecine générale : indications et impact de son résultat sur l'orientation et la prise en charge chirurgicale du patient : étude transversale descriptive auprès de patients adressés par leurs généralistes dans deux centres de radiologie en Gironde . Médecine humaine et pathologie. 2017. dumas-01627110

HAL Id: dumas-01627110

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01627110>

Submitted on 31 Oct 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

IRM du genou en médecine générale : indications et impact de son résultat sur l'orientation et la prise en charge chirurgicale du patient : étude transversale descriptive auprès de patients adressés par leurs généralistes dans deux centres de radiologie en Gironde

Jean-Baptiste Lagune

► **To cite this version:**

Jean-Baptiste Lagune. IRM du genou en médecine générale : indications et impact de son résultat sur l'orientation et la prise en charge chirurgicale du patient : étude transversale descriptive auprès de patients adressés par leurs généralistes dans deux centres de radiologie en Gironde . Médecine humaine et pathologie. 2017. <dumas-01627110>

HAL Id: dumas-01627110

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01627110>

Submitted on 31 Oct 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Université de Bordeaux
U.F.R. DES SCIENCES MEDICALES

Année 2017

Thèse n° 132

Thèse pour l'obtention du
DIPLOME d'ETAT de DOCTEUR EN MEDECINE
Spécialité de Médecine Générale

Présentée et soutenue publiquement
Le mardi 3 octobre 2017

Par LAGUNE Jean-Baptiste, Marie
Né le 7 janvier 1986 à Bordeaux

**IRM du genou en médecine générale: indications et
impact de son résultat sur l'orientation et la prise en
charge chirurgicale du patient.**

**Etude transversale descriptive auprès de patients
adressés par leurs généralistes dans deux centres de
radiologie en Gironde.**

Directeur de thèse
Docteur François PETITPIERRE

Jury

Monsieur le Professeur Olivier HAUGER	Président
Monsieur le Docteur Yves MONTARIOL	Rapporteur
Monsieur le Professeur Thierry FABRE	Juge
Madame le Docteur Marie-Cécile NONY	Juge

Aux membres de mon Jury :

A Monsieur le Professeur Olivier HAUGER

Président du Jury

Professeur des Universités de Radiologie

Vous me faites l'honneur de présider mon Jury de thèse. Je vous remercie de m'avoir autorisé l'accès aux données des patients de votre service, sans lesquelles mon travail aurait été impossible. J'espère qu'il est à la hauteur de vos attentes et que ses résultats aideront humblement vos pratiques.

Veillez trouver ici l'expression de ma profonde gratitude.

A Monsieur le Professeur Thierry FABRE

Membre du Jury

Professeur des Universités de chirurgie Orthopédique

Je vous suis très reconnaissant d'avoir accepté de participer à ce Jury. Par votre présence nous démontrons la pluridisciplinarité de la médecine générale, et la complémentarité de nos actions dans la prise en charge des patients. Merci pour votre disponibilité et votre investissement, qualités que l'on vous reconnaît unanimement sur un terrain quand il s'agit de renforcer l'équipe des chirurgiens en futsal.

A Monsieur le Docteur Yves MONTARIOL

Rapporteur

Maitre de conférence des Universités

Praticien de Médecine Générale

Je vous remercie d'avoir pris le temps nécessaire à une relecture attentive et précise de mon travail. Vos remarques et les modifications préconisées l'ont amélioré tant sur le fond que sur la forme. La médecine générale m'apporte de nombreuses satisfactions dans ma pratique quotidienne et je pense que l'intérêt grandit au contact de praticiens passionnés. Merci pour tout ça.

A Madame le Docteur Marie-Cécile NONY

Membre du Jury

Praticien de Médecine Générale

Pour la confiance que vous m'accordez en me laissant prendre votre suite très prochainement à Créon. Je vous remercie infiniment d'avoir accepté de participer à ce Jury, d'autant plus que je connais vos réticences à être sous le feu des projecteurs ! Merci aussi pour vos encouragements et vos conseils avisés. Recevez ici le témoignage de ma profonde gratitude et soyez assurée de mon dévouement à l'égard de vos patients.

A Monsieur le Docteur François PETITPIERRE

Directeur de thèse

Praticien Hospitalier Contractuel de Radiologie

Pour ta polyvalence et ta mémoire vive qui m'interpellent depuis de nombreuses années déjà ! Nous nous sommes engagés dans une étude riche, parfois difficile à cadrer et tu as fait preuve de patience lorsque je m'égarais. Ton implication et le temps que tu m'as consacré tout au long de ce travail m'ont touché. J'espère que le résultat est à la hauteur de tes attentes. Pour tout ça, merci du fond du cœur.

A ma Famille :

A **Amaia** qui fait de mon quotidien une bien jolie histoire, et à plus forte raison depuis que **Charlotte** est née. La famille que nous fondons est ma priorité absolue. J'aime me rappeler le chemin parcouru et les étapes surmontées ensemble depuis les bancs de la fac. Je souhaite être à la hauteur de votre Amour qui me comble de joie et de fierté. J'admire ta droiture Amaia, je fonce devant tes sourires Charlotte.

A **mes parents** qui avez toujours soutenu mes projets. Vous me connaissez par coeur, anticipez mes états d'âme et acceptez mes travers. Je vous dédie ce travail et vous remercie infiniment pour tout ce que vous représentez. Soyez assurés de ma fierté d'être votre fils.

A **Clotilde** et **Augustin**, sans en être conscients vous êtes une source d'inspiration pour bien des choses. Vous m'avez fait un grand cadeau en me permettant d'être le parrain de **Capucine** dont le caractère me pousse à donner le meilleur ! Je prends beaucoup de plaisir à passer des moments avec toi Capouch'.

A **Grand Mère**, j'aurais adoré que vous soyez encore parmi nous ce soir. Vous resterez un exemple de pugnacité et de dévouement au sein de votre grande famille.

A **Mamine**, ma grand mère bienveillante. Merci pour ton soutien et ta patience. Et merci à **Sylvie** pour ta disponibilité à Lacanau.

A l'ensemble de **mes oncles et tantes**.

A **Sophie** et **Salomé**, pour votre affection et votre enthousiasme. Merci Sophie de partager votre passion du métier, c'est précieux.

A **Thierry** et **Mano**, **Martin**, **Naiara** et **Elaia**, pour votre accueil au sein de votre famille, votre générosité et l'ensemble des moments partagés.

Je suis très heureux et fier de tous vous compter parmi mes proches.

A mes amis d'enfance :

A **Doudou**, tu es mon premier ami, on se suit toujours 30 ans après notre rencontre aux Pins Francs. Cette thèse finie je te promets d'affûter mes clubs pour redonner du peps à nos parties, ta suprématie est en péril.

A **Marco** et tes Ferrero, à **Vinz** et au Pays Basque où la glisse et la fête ont une saveur inégalable, à la **Dang, Dardou, Pitou** et vos capacités démesurées à nous faire rire, à **Claire de Ting** et à l'exponentialité de ta popularité.

A **Matthieu** et **Thomas B**, et nos vacances familiales sportives.

A **JB** et **Marie R**, je ne me souviens plus bien des sensations du tartan sous les pointes mais les tours de piste à vos côtés ont marqué mes jeunes années.

A l'ensemble des équipes éducatives, sportives et à l'école d'Athlétisme de SMGL.

A mes amis de fac et d'ailleurs :

A **Quentin H** et **Seb M**, vous avez cédé à l'appel de la dentine, grand bien vous fasse ! Ces années tantôt aigres tantôt douces à vos côtés sont gravées au sein de mon système limbique.

A **Chloé** et **Gogo**, qui comptez beaucoup pour moi. Votre disponibilité, notre amitié et nos passions communes ne nous permettent pourtant pas de nous entendre aux jeux de société... Seul le JENGA saura nous rassembler.

A **Jibé** dont la mission est de distiller du bonheur et de la légèreté à qui le croise. Tu as tellement à donner que tu ne dors pas la nuit. Préserve toi plutôt que ton oreiller, et fais de l'orthopédie ton art le moins abstrait possible.

A **Marine** et **Edouard**, **Cathy** et **Romain**, **Manon** et **Guillaume**, **Sophie** et **Antoine**, **Gaëlle** et **Greg**, **Antoine** et **Laurie**, **Bigorn** et **Anne**... Les réjouissances se suivent et ne se ressemblent pas, c'est toujours un grand bonheur de profiter de vos bouilles et de celles de vos enfants.

A **Cécile** et **Greg**, **Cécile** et **Alex**, nos familles s'agrandissent ensemble et les années à venir s'annoncent réjouissantes. Je suis heureux d'avoir pu vous rencontrer à l'internat de PAU Beach.

A **Sandra**, **Maxime** et **Simon** sans qui Lulu et José seraient des inconnus... Impatient de voir ce que l'avenir nous réserve, oserons-nous la rive droite ?

A **Camille** et **Robert** les pharmaciens les plus glamours du sud ouest. C'est grâce à des correspondant de votre qualité que la PharmAvance...

A **Alice** et **Mike**, heureux de vous retrouver prochainement à Bordeaux.

A **Mathilde, Valou, Cécile, Bérengère, Laurent D, Marie et Allan, Ben B, Anne et Brice**, et tous les autres que j'ai oublié ce soir mais qui comptent...

Aux médecins, qui ont accepté de m'accueillir en stage, m'ont transmis leur savoir-faire et fait grandir en moi l'intérêt pour la médecine générale : Dr Alain Alemant, Dr Gilles Boulais, Dr Suzanne Dupau, Dr Samuel Hénin et Dr Laurent Lahaye.

Merci aux Docteurs SANANES et KIEN pour m'avoir autorisé l'accès à votre service, les données recueillies ont été primordiales, je vous en suis très reconnaissant.

A l'ensemble du cabinet de l'Entre-Deux-Mers à Créon, que je rejoins très prochainement : Dr Anne Maleyran, Dr Muriel Ranoux, Dr Audrey Loisel, Dr Marie-Cécile Nony et Dr Damien Bertrand. Voilà quelques années que je vous remplace, je suis maintenant impatient de poser mes sacoches de façon pérenne ! Et un grand merci à Stéphanie Castant, ton efficacité et ton dynamisme sont précieux au quotidien.

TABLE DES MATIERES :

LISTE DES ABREVIATIONS :	9
LISTE DES ANNEXES :	10
LISTE DES TABLEAUX :	11
LISTE DES FIGURES :	12
LISTE DES GRAPHIQUES :	13
INTRODUCTION	15
Partie 1 : Généralités	16
1. <u>HISTORIQUE et principe de résonance magnétique:</u>	16
2. <u>L'IRM EN FRANCE :</u>	18
a) Evolution du nombre d'équipements et répartition géographique:	18
b) Le cout d'une machine :	20
c) Les équipements:	21
d) La facturation des examens IRM:	23
e) Le remboursement par la sécurité sociale et par les mutuelles :	23
3. <u>Les indications de l'IRM du GENOU :</u>	24
Partie 2 : OBJECTIF DE L'ETUDE	26
Partie 3 : MATERIELS ET METHODES	27
Partie 4 : RESULTATS	31
1. <u>Effectifs de la population:</u>	31
2. <u>Caractéristiques de la population et indications des IRM:</u>	33
3. <u>Etude du résultat des IRM : lésions et orientations.</u>	37
a) Relation entre le type de lésion objectivé, l'orientation spécialisée et la prise en charge chirurgicale dans la population globale:.....	39
4. <u>Impact de l'âge sur le type de lésion, l'orientation et la prise en charge chirurgicale:</u>	44
a) Les caractéristiques de la population en fonction de l'âge :	44
b) Les types de lésions en fonction de l'âge :	46
c) L'orientation et la décision chirurgicale en fonction de l'âge.....	47
5. <u>Impact du sexe sur le type de lésion, l'orientation et la prise en charge chirurgicale :</u>	48
a) Les caractéristiques de la population en fonction du sexe :	48
b) Les types de lésions en fonction du sexe :	49
c) L'orientation et la décision chirurgicale en fonction du sexe:	50

6. <u>Impact de l'activité sportive sur le type de lésion, l'orientation et la prise en charge chirurgicale:</u>	51
a) Les caractéristiques de la population en fonction de l'activité sportive :	51
b) Les types de lésions en fonction de l'activité sportive :	52
c) L'orientation et la décision chirurgicale fonction de l'activité sportive :.....	53
7. <u>Analyse des données obtenues avant réalisation de l'IRM et autres objectifs secondaires:</u>	54
a) Renseignement clinique sur les ordonnances d'IRM du genou :	55
b) Délai d'attente pour la réalisation d'une IRM du genou :	55
c) Lien entre orientation spécialisée et satisfaction du patient ?	57
d) Impact de l'existence d'une conclusion à l'examen d'imagerie sur l'orientation par le médecin traitant :	58
Partie 5 : DISCUSSION	59
1. <u>Analyse des principaux résultats</u>	60
2. <u>Comparaison de nos résultats avec les données de la littérature</u> :	67
3. <u>Force et faiblesse de notre étude</u>	72
CONCLUSION :	75
RESUME :	78
ANNEXES :	80
SERMENT D'HIPPOCRATE :	87
BIBLIOGRAPHIE :	89

LISTE DES ABREVIATIONS :

ACR : American College of Radiology

CNAMTS : Caisse Nationale de l'Assurance Maladie des Travailleurs Salariés

GBU : Guide de Bon Usage

IRM : Imagerie par Résonance Magnétique

ISA : Imagerie Santé Avenir

LCA : Ligament Croisé Antérieur

MeaH : Mission nationale d'expertise et d'audit hospitalier

OCDE : Organisation de Coopération et de Développement Economique

RMN : Résonance Magnétique Nucléaire

SAV : Service après vente

SIR : Système d'Information Radiologique

SNITEM : Syndicat National de l'Industrie des Technologies Médicales

T : Tesla (unité de mesure électromagnétique)

LISTE DES ANNEXES :

Annexe 1 : Grade des recommandations dans le GBU, tiré d'une revue des publications internationales sur le sujet des indications à l'imagerie médicale.

Annexe 2 : Questionnaire soumis aux patients par téléphone

Annexe 3 : Critères d'Ottawa pour la réalisation de radiographies dans les pathologies traumatiques du genou

LISTE DES TABLEAUX :

Tableau 1 : Evolution du nombre d'équipements IRM à usage humain installés en France métropolitaine depuis 2003

Tableau 2 : Evolution du nombre d'IRM par millions d'habitants depuis 2003

Tableau 3 : Tarifs IRM applicables au 1^{er} janvier 2015

Tableau 4 : Caractéristiques des deux groupes de l'étude

Tableau 5 : Signes cliniques associés à la gonalgie chez les patients rapportant un traumatisme, en fonction du type de douleur. Recueil a posteriori par contact téléphonique sur un mode déclaratif.

Tableau 6 : Signes cliniques associés à la gonalgie chez les patients ne rapportant pas de traumatisme, en fonction du type de douleur. Recueil à posteriori, par contact téléphonique sur un mode déclaratif.

Tableau 7 : Bilan des lésions constatées à l'IRM et orientations par les médecins traitants

Tableau 8 : Données relatives aux objectifs secondaires de l'étude

LISTE DES FIGURES :

Figures 1 et 2 : (1) Unités d'IRM par million d'habitants en 2009 (ou année la plus proche),
(2) Examen IRM pour 1000 habitants en 2009 (ou année la plus proche).

Figure 3 : Indications et signes associés à la gonalgie précisés par le médecin traitant sur les ordonnances.

LISTE DES GRAPHIQUES :

Graphique 1 : « Diagramme des flux », sélection de la population d'étude.

Graphique 2 : Proportions de lésions à l'IRM

Graphique 3 : Orientations spécialisées et chirurgie dans les lésions ligamentaires

Graphique 4 : Orientations spécialisées et chirurgie dans les lésions méniscales

Graphique 5 : Orientations spécialisées et chirurgie dans les lésions chondrales

Graphique 6 : Orientation spécialisée en absence de lésion à l'IRM

Graphique 7 : Synthèse des orientations et des prises en charges chirurgicales en fonction des lésions

Graphique 8 : Impact de l'âge, en proportion, sur certaines caractéristiques de la population.

Graphique 9 : Types de lésions en fonction de l'âge

Graphique 10 : Impact de l'âge sur l'orientation et la décision chirurgicale

Graphique 11 : Impact du sexe sur certaines caractéristiques de la population étudiée

Graphique 12 : Types de lésions en fonction du sexe

Graphique 13 : Impact du sexe sur l'orientation et la décision chirurgicale

Graphique 14: Impact de l'activité sportive, en proportion, sur certaines caractéristiques de la population étudiée

Graphique 15 : Types de lésions en fonction de l'activité sportive

Graphique 16 : Impact de l'activité sportive sur l'orientation et la décision chirurgicale

Graphique 17 : Qualité de l'information clinique sur les ordonnances d'IRM du genou

Graphique 18 : Délai d'attente pour la réalisation d'une IRM du genou, comparatif entre deux centres d'examen

Graphique 19 : Proportion de satisfaction des patients après la réalisation de l'IRM selon leur orientation : 1) après orientation spécialisée, 2) sans orientation spécialisée

Graphique 20 : Orientation en fonction de la présence ou non d'une conclusion sur le compte-rendu d'imagerie

INTRODUCTION

« La radiologie et l'imagerie médicale sont confrontées à de multiples défis liés à une évolution technologique explosive, au rôle sans cesse croissant de l'imagerie médicale dans la prise en charge du patient, ainsi qu'à un déficit démographique largement prévisible » rappelle la Mission nationale d'expertise et d'audit hospitalier (MeaH). Ces progrès rapides dans le secteur de l'imagerie, en particulier pour les troubles musculo-squelettiques, modifient sans cesse la démarche diagnostique des médecins généralistes et jouent un rôle sur les orientations et sur le coût de la santé.

L'articulation du genou est l'une des plus solides du corps humain, jouant un rôle primordial de la marche au maintien de la position debout (1). Il est également rappelé dans de nombreuses études que les troubles musculo-squelettiques sont des motifs de consultation très représentés et que la pathologie du genou est au second rang des plaintes dans ce domaine (2–4). L'HAS souligne dans un focus sur l'imagerie ostéo-articulaire en 2014, que l'IRM des membres inférieurs et en particulier du genou, a été l'objet d'une campagne de presse agressive dénonçant un nombre excessif d'actes réalisés en France et la non pertinence des indications. Ces constatations sont également faites dans d'autres pays comme l'évoque l'étude italienne de F.M Solivetti (2015) avec une imputabilité des médecins généralistes (5) ou l'étude coréenne de Young Dong Song (2015) (6).

Un rapport de la HAS de 2012 note une proportion d'IRM des membres plus élevée en France en comparaison à d'autres pays (7). Ceci a abouti à la proposition d'une réduction de 15 % des forfaits médicaux par l'assurance maladie dans son récent rapport sur les mesures d'économie pour 2015 (8).

En soins primaires, l'imagerie ostéo-articulaire est demandée pour optimiser l'orientation du patient. De façon générale et un peu simpliste, nous cherchons en premier lieu à déterminer si une prise en charge chirurgicale est souhaitable. Partant de ce constat et afin d'analyser l'impact de l'imagerie sur la prise en charge du patient, nous posons la question de recherche en ces termes : Quelle est la proportion de patients gonalgiques ayant bénéficié d'un avis chirurgical après l'IRM ?

Partie 1 : Généralités

1. HISTORIQUE et principe de résonance magnétique:

L'Imagerie par Résonance Magnétique ou IRM est une technique relativement récente. En effet, celle-ci est fondée sur le principe de Résonance Magnétique Nucléaire (ou RMN), c'est-à-dire sur le phénomène de couplage entre le moment magnétique du noyau et le champ magnétique externe. Ce phénomène fut découvert en 1938 par un physicien américain, Isidor Isaac Rabi. Dès 1930, Rabi construit une première approche en commençant des recherches sur la nature des forces liant les protons dans le noyau atomique, qui aboutissent à la création de la méthode de détection de faisceaux moléculaires par résonance magnétique.

Puis, deux physiciens américains, **Félix Bloch** et **Edward Mills Purcell** précisent la notion de fréquence de résonance. Ils reçoivent ensemble le prix Nobel de physique en 1952, pour avoir découvert le principe de Résonance Magnétique Nucléaire.

La RMN permet d'obtenir des images précises d'une structure grâce à des champs magnétiques. Cette technique scientifique se fonde sur l'absorption d'énergie électromagnétique à une fréquence particulière par un noyau atomique. Tout atome est capable de créer à son échelle un champ magnétique, et d'agir comme un aimant. C'est le spin d'un atome qui permet cette interaction dudit atome avec un champ magnétique. **La RMN est surtout utilisée avec l'atome d'hydrogène**, atome léger dont le noyau est composé d'un seul proton et d'un électron, et qui par analogie est également appelé « spin », comme représentation la plus courante de la RMN.

Grâce à l'action de l'électron autour de son unique proton, le spin crée, à son échelle, un champ magnétique. Les spins sont affectés d'un mouvement analogue à celui d'une toupie inclinée, qui tourne sur elle-même mais également autour d'un axe vertical. Ce mouvement s'appelle précession. Un aimant très puissant, qui produit un champ magnétique conséquent, agit sur ces atomes d'hydrogène, et entre en résonance avec elles. On applique aussi en plus de ce premier champ fixe un champ tournant. Pour qu'il y ait résonance, les champs magnétiques doivent se synchroniser sur la fréquence de rotation des spins, appelée fréquence de Larmor.

Stimulés par cette onde de radiofréquence, les spins, qui suivaient auparavant leur propre inclinaison, s'inclinent en fonction du champ magnétique, synchronisant ainsi leur mouvement de précession. Certains atomes vont s'orienter dans un sens parallèle (sens du champ magnétique), et les autres dans un sens antiparallèle (sens inverse de celui du champ magnétique), avec cependant un peu plus d'atomes dans le sens parallèle, ce dernier étant le plus « facile » à adopter. Lorsqu'ils cessent d'être sollicités par le champ magnétique, leur mouvement de précession forcé persiste quelques instants, puis ils reprennent leur inclinaison naturelle et, ce faisant, restituent l'énergie du champ tournant qu'ils avaient absorbé sous forme d'ondes. Cette phase s'appelle relaxation. En détectant ces ondes, on peut former une image.

Très vite, certains scientifiques, physiciens, chercheurs et médecins comprennent que le principe de RMN pourrait être utilisé en imagerie médicale. Pourtant, jusque dans les années 1970, on l'utilise principalement pour étudier la structure chimique des substances. **Paul Lauterbur**, chimiste américain, réalise pour la première fois un système, permettant de capter l'image d'une coupe virtuelle d'un objet en deux dimensions appelée « zeugmatographie » (*Ζευγμα, -ατος*, en grec signifie ici « *tout ce qui sert à lier ou unir* »).

Un autre chimiste, britannique, **Peter Mansfield**, est connu pour avoir montré comment les signaux radio de l'IRM peuvent être analysés mathématiquement, rendant possible la conversion de ces signaux en une image exploitable. Le premier objet connu du grand public à avoir été étudié par IRM est un poivron.

En 1971, **Raymond Damadian** rapporte un travail sur les différences entre les réponses à la résonance magnétique entre des tissus sains et cancéreux dans le journal *Science*. Il pense pouvoir améliorer le diagnostic du cancer. Les premières images de tissus humains seront produites en 1975 par Mansfield, et en 1977 sera réalisée la première image d'un corps vivant par Raymond Damadian.

Ainsi, après plusieurs années d'évolution, l'IRM est devenue une technique puissante du domaine de l'imagerie médicale. Depuis plus d'une trentaine d'années, dès les années 1980-1985 aux Etats-Unis, et 1985-1990 en France, les machines à IRM ont été installées dans de nombreux hôpitaux et cliniques.

2. L'IRM EN FRANCE :

a) Evolution du nombre d'équipements et répartition géographique:

Une enquête réalisée par Cemka Eval en 2013 (9) sur l'ensemble des services ou cabinets de radiologie disposant d'une IRM montre, entre le 1^{er} janvier 2003 et le 1^{er} janvier 2013, que le parc d'équipements IRM soumis à autorisation a augmenté pour passer d'environ 230 appareils à 646 appareils en France Métropolitaine, soit une augmentation de 185% en 10 ans.

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Nombre d'équipements IRM installés France*	230	281	352	393	419	463	495	543	592	618	646
Evolution (nombre d'IRM)	-	+51	+71	+41	+26	+44	+32	+48	+49	+26	+28
% d'augmentation	-	+22,2%	+25,3%	+11,6%	+6,6%	+10,5%	+6,9%	+9,7%	+9%	+4,4%	+4,5%

*Source SNITEMISA, hors équipements de recherche, vétérinaires et militaires au 1er janvier de l'année

Tableau 1 : Evolution du nombre d'équipements IRM à usage humain installé en France métropolitaine depuis 2003

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Population en milliers*	60 102	60 505	60 963	61 400	61 795	62 135	62 466	62 765	63 089	63 409	63 703
Nombre d'IRM**	230	281	352	393	419	463	495	543	592	618	646
Taux par million d'hbts	3,83	4,64	5,77	6,40	6,78	7,45	7,92	8,65	9,38	9,75	10,19

* Source INSEE (au 1^{er} janvier de l'année considérée, données révisées à fin 2012)

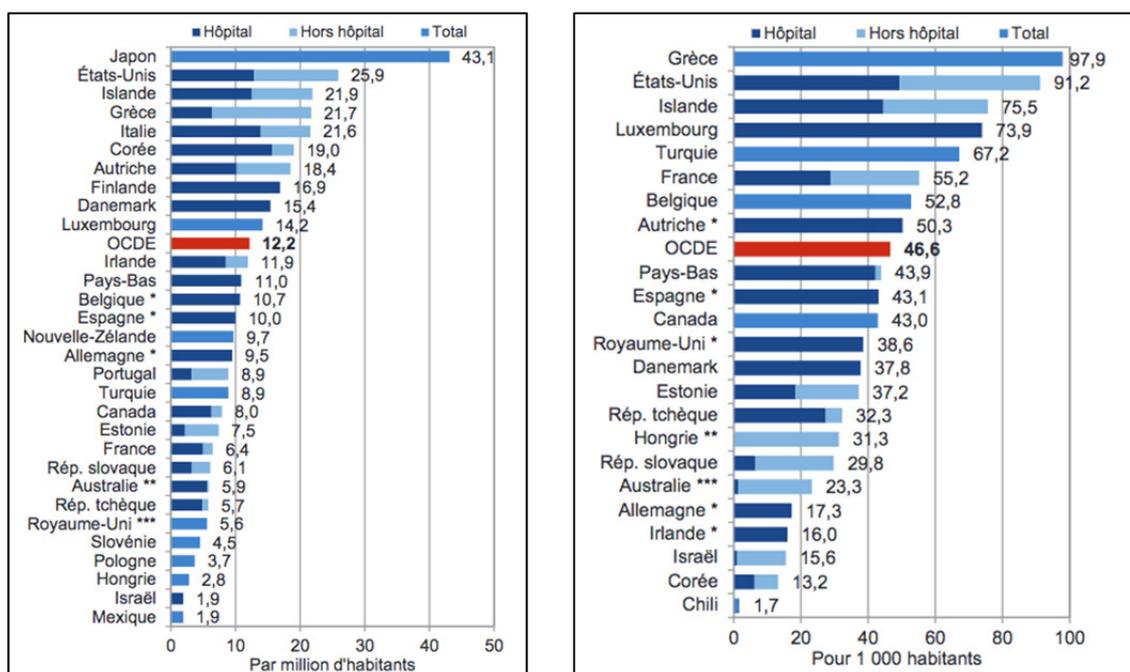
** Source SNITEMISA

Tableau 2 : Evolution du nombre d'IRM par millions d'habitants depuis 2003

Le délai d'attente moyen pour un examen IRM en cancérologie en France métropolitaine s'est stabilisé autour de 30 jours en moyenne depuis plusieurs années. Ce délai reste trois fois supérieur aux objectifs fixés dans le Plan Cancer 2009-2013 ou dans le rapport au Président de la République du Pr Grünfeld (qui évoquait comme indicateur un délai d'attente moyen d'IRM de 15 jours en 2009 et de 10 jours en 2010).

Sur le plan du nombre total d'équipements, entre 2009 et 2011, la France a augmenté considérablement son parc d'IRM comblant en partie son retard selon un rapport de la CNAMTS.

Concernant les données d'activité, la France se situe parmi les dix plus gros pays prescripteurs d'IRM, avec 55,2 examens IRM pour 1 000 habitants en 2009 (10).



Figures 1 et 2 : (1) Unités d'IRM par million d'habitants en 2009 (ou année la plus proche), (2) Examen IRM pour 1000 habitants en 2009 (ou année la plus proche).

Source OCDE – Panorama de la santé 2011 – Les indicateurs de l'OCDE. CNAMTS.

Le taux d'équipement national en métropole en 2013 se situait à 10,1 IRM par million d'habitants. L'objectif de 10 appareils/million d'habitants figurant dans le Plan Cancer 2009-2013 pour 2011 est atteint avec un retard de deux ans. Pour rappel, l'objectif pour 2013 était de 12 IRM par million d'habitants dans les 10 régions ayant la mortalité par cancer la plus élevée en France.

La France connaît un retard sur ses voisins européens, et montre une disparité géographique de dotation d'appareillage. Le taux d'équipement national en métropole se situe à 13,1 IRM par million d'habitants, bien en-dessous de la moyenne européenne de 20 IRM par million d'habitants.

L'ensemble des indicateurs ayant servi cette étude font état d'une régression en termes de disponibilité des IRM en dépit de la forte demande. Ceci impacte le délai d'attente qui stagne ou se prolonge malgré la facilitation des autorisations d'installation. L'accessibilité en urgence à l'IRM est encore très inférieure aux autres pays européens. En 2016, plus de la moitié de la population française (51,3 %) vit dans une région où le délai moyen d'attente est supérieur ou égal à 30 jours (43,3 % en 2015).

b) Le cout d'une machine :

Prenons une IRM 1,5 T (Tesla) représentant plus de 98% du parc IRM en France. Les documents obtenus auprès d'un fabricant comprennent un devis descriptif de la plateforme, de ses options avec une proposition de reprise de l'ancienne machine, les travaux d'implantation et un forfait de maintenance. Le coût se divise comme suit :

	HT	TTC (TVA 20%)
IRM 1,5 T	875 000,00 €	1 050 000,00 €
<i>Options</i>		
Logiciels	41 666,67 €	50 000,00 €
Antennes dédiées		
Genou 16ch	20 833,33 €	25 000,00 €
Epaule 16ch	20 833,33 €	25 000,00 €
Post-traitement		
Serveur	58 333,33 €	70 000,00 €
SAV/an	83 333,33 €	100 000,00 €
Reprise ancienne IRM 1.5T	300 000,00 €	360 000,00 €

A titre informatif, les travaux à prévoir pour l'implantation de la machine dans ce cas précis sont évalués à 118 480,00 € HT soit 142 176,00 € TTC.

Soit pour l'acquisition d'une machine IRM 1,5 T, avec le SAV annuel après 1an de garantie et la livraison il faut compter au minimum (sans option) :

$$1\ 050\ 000,00\ € + 100\ 000,00\ € + 15\ 000,00\ € = \mathbf{1\ 165\ 000,00\ €\ TTC}$$

L'ajout des options nécessaires et les travaux d'implantation peuvent augmenter le prix entre 300 000,00 € TTC et 400 000,00 € TTC, couvert par l'offre de reprise de l'ancienne machine dans ce cas.

c) Les équipements:

Un rapport d'évaluation des technologies de santé relatif à « l'exploration ostéo-articulaire des membres par IRM » cité plus haut (7), classe les équipements IRM en fonction de :

- Leur **géométrie d'aimant**: Les aimants fermés qui forment des tunnels de diamètre variable. Certains équipements ont un tunnel large permettant d'examiner toute région anatomique du corps et sont ainsi qualifiés d'IRM « corps entier ». D'autres, équipés d'un tunnel étroit, ne permettent l'exploration que de certains segments anatomiques périphériques (membres) mais sont plus rares. Les IRM dites « ouvertes » sont constituées par un aimant qui n'entoure pas le patient sur toute sa circonférence. Par essence, le caractère « ouvert » présente des avantages liés au moindre confinement du patient. Cet avantage permet l'examen de patients obèses ou claustrophobes et faciliterait les explorations réalisées chez certains enfants. Ceci offre aussi la possibilité de réaliser des gestes sous guidage remnographique, voire la réalisation d'études de segments anatomiques en charge (épaule, rachis, etc...).
- La **puissance du champ magnétique émis par l'aimant principal**, ce champ dénommé « B0 » est exprimé en Tesla. L'équipement sera ainsi dit à : bas champ lorsque $B_0 < 0,5\ T$; champ moyen lorsque $0,5\ T \leq B_0 < 1\ T$; haut champ lorsque $1\ T \leq B_0 \leq 1,5\ T$; très haut champ lorsque $B_0 > 1,5\ T$.

- Les **IRM dédiées** : Par opposition aux IRM corps entier qui sont polyvalentes, les équipements dédiés sont spécialisés dans l'exploration d'une région anatomique, principalement en raison de leurs dimensions plus restreintes. Il en existe actuellement deux types : l'un concerne **l'exploration ostéo-articulaire** (membres et rachis selon la géométrie et la taille de l'aimant) et l'autre concerne **l'exploration mammaire**.

L'exploration des membres représente l'application principale de l'IRM en France avec une proportion d'IRM des membres inférieurs « représentant 40 % des actes en secteur libéral soit environ 682 000 actes en 2009 » selon la caisse nationale de l'assurance maladie des travailleurs salariés (11). Une source d'économie a été envisagée dès 2011 par la diversification du parc d'IRM en adossant à une IRM haut champ polyvalente corps entier une IRM spécifique ostéo-articulaire de moindre coût. Cependant le rapport de la HAS de 2012 recommande l'abandon de ces IRM dédiées de bas champ ne permettant pas la prise en charge de l'ensemble des pathologies ostéo articulaires (7). Deux nouvelles catégories d'IRM ostéo-articulaires de haut champ avec des forfaits techniques inférieurs à celui des IRM 1,5T polyvalentes ont donc été créées.

d) La facturation des examens IRM:

La facturation des examens IRM se décompose en deux parties :

- Le forfait technique : Il dépend de la puissance et de l'amortissement de l'appareil qui se définit par la date d'installation dans la structure. Sont considérés amortis les appareils installés depuis plus de 7 ans. Il permet d'amortir le coût de la machine, et la masse salariale.

A noter l'existence de forfaits techniques dégressifs, les montants étant liés à des seuils en volume d'actes effectués par appareil appelés « activités de référence ».

L'arrêté du 3 mars 2014 de la Caisse nationale d'assurance maladie modifie l'article 14 de l'avenant 8 relatif au tarif des forfaits techniques des IRM (10,12,13).

IRM	TARIFS APPLICABLES AU 13/02/2017						
	P < 0.5T	P = 0.5T	0.5T < P < 1.5T	P = 1.5 T	P > 1.5 T	P = 1.5T dédié aux membres	P = 1.5T spécialisé ostéo-articulaire
Activité de référence	3500	4000	4000	4750	4500	4500	4500
Equipements non amortis forfait plein							
Forfaits pleins non amortis* FTN	115.83€	112.95€	187.75€	167.40€	195.91€	104.69€	120.51€
Equipements amortis forfait plein							
Forfaits pleins amortis* (tous appareils 1) FTN	119.68€			138.76€	72.01€	84.28€	
Forfaits réduits							
>activité de référence ≤ à 8000 actes FTR	71.19€			71.56€	46.67€	48.88€	
De 8001 à 11 000 FR2	52.54€			61.81€	38.73€	40.74€	
>à 11000 actes FR3	26.11€			38.63€	24.20€	25.46€	

* Sont considérés comme amortis les appareils installés depuis plus de 7 ans révolus au 1er janvier de l'année considérée.
IRM : Imagerie par Résonance Magnétique

Tableau 3 : Tarifs applicables au 13 février 2017.

- Les honoraires médicaux : Ils rémunèrent l'interprétation de l'examen et s'élèvent à 55 euros pour l'acte en ostéo-articulaire (moins de 6 séquences) et à 69 euros pour les autres actes.

e) Le remboursement par la sécurité sociale et par les mutuelles :

La partie technique est prise en charge à 100% par la caisse d'assurance maladie du patient.

Par contre la partie « honoraires médicaux » n'est remboursée qu'à 70 % par la caisse d'assurance maladie. Une réévaluation par la CNAM est prévue prochainement avec une base de remboursement de moins de 50€. Cette réévaluation est justifiée par les tutelles du fait

d'une augmentation du volume de l'activité. Pour bénéficier d'un tel remboursement il faut s'inscrire dans le cadre du parcours de soins coordonnés, c'est à dire avec une prescription du médecin traitant ou d'un spécialiste vers qui le patient a été orienté. A défaut, le remboursement tombe à 30 %.

Le solde du prix ainsi que les dépassements d'honoraires peuvent être pris en charge par les mutuelles qui sont des assurances privées. Avec un taux de couverture de 100 % par la mutuelle, le patient est remboursé uniquement sur la base du tarif de l'assurance maladie. Si l'acte est réalisé en secteur 2, c'est à dire soumis à un dépassement d'honoraire, il faut s'assurer que le patient bénéficie d'un taux de couverture supérieure à 100 %.

3. Les indications de l'IRM du GENOU :

Selon le **Guide de Bon Usage (GBU)** (14) des examens d'imagerie médicale, rédigé à l'intention des professionnels de santé concernés, les indications d'IRM du genou sont les suivantes :

- Bilan des **lésions ligamentaires, méniscales et ostéochondrales**. Elle est d'ailleurs l'imagerie de référence pour ces lésions. La difficulté pour le praticien est de les mettre en évidence cliniquement avant de prescrire l'imagerie. Le GBU parle de situation clinique de **gonalgie avec blocage** (recommandation de grade B).
- Diagnostic et bilan de lésions de **luxations patellaires traumatiques**. Elle fait le bilan des lésions intra-articulaires et abarticulaires, précise la localisation de l'atteinte cartilagineuse et guide la prise en charge thérapeutique (recommandation de grade B).
- L'IRM n'est **pas indiquée en première intention dans les situations cliniques de gonalgie sans blocage ni limitation des mouvements** faisant évoquer cliniquement une gonarthrose ou une pathologie abarticulaire. Elle peut néanmoins être envisagée en préopératoire, lors d'une poussée douloureuse inexplicée par les radiographies à la recherche d'une pathologie osseuse sous-chondrale, intra articulaire ou en cas de pathologie abarticulaire non élucidée en échographie.

Par ailleurs, l'**American College of Radiology (15)** a rappelé récemment les indications de l'IRM du genou en ces termes :

- La **radiographie est l'imagerie de référence** pour l'exploration d'une gonalgie aspécifique de l'adulte non traumatique.
- L'IRM est envisagée en cas d'absence d'éléments probants à la radiographie, en l'absence d'évolution clinique favorable, et en cas de lésions ostéochondrales visibles à la radiographie (fracture, ostéochondrite, ou corps étranger intra articulaire).
- L'IRM n'a aucune indication lorsque la radiographie est en faveur d'une pathologie arthrosique dégénérative.
- Dans le cas d'une lésion traumatique de faible cinétique, l'IRM est recommandée seulement en présence d'une douleur localisée, d'un épanchement articulaire ou une incapacité à se tenir debout alors que la radiographie n'a pas mis en évidence de lésion osseuse traumatique (15,16).

Partie 2 : OBJECTIF DE L'ETUDE

L'objectif principal est l'analyse de l'orientation et de la prise en charge chirurgicale du patient gonalgique après son IRM du genou.

Les objectifs secondaires sont :

- Analyser les motifs de prescriptions recueillis en soins primaires.
- Apprécier le délai d'attente entre la prescription et la réalisation de l'IRM en médecine de ville.
- Etudier les informations cliniques transmises par le médecin généraliste sur les ordonnances.
- Evaluer le contenu des comptes rendus d'imagerie.
- Répertorier les imageries réalisées avant l'IRM.

Partie 3 : MATERIELS ET METHODES

▪ Type d'étude :

Nous avons réalisé une étude exploratoire **observationnelle, bi-centrique**, avec un premier mode de recueil **transversal et déclaratif** auprès de patients ayant bénéficié d'une IRM de genou prescrite par leur médecin traitant dans le cadre du parcours coordonné de soins, et un second mode de recueil **rétrospectif** via l'analyse des ordonnances et des comptes rendus d'imagerie récupérés.

Une déclaration a été déposée auprès de la CNIL sous le numéro d'enregistrement 2073807 signifiant un engagement de conformité aux règles énoncées dans le texte de référence MR-3 (Recherche dans le domaine de la santé sans recueil du consentement).

▪ Population :

Deux groupes de patients ont été inclus :

- Le premier (Groupe 1) d'août à octobre 2015 provenant du secteur public (service du Pr GRENIER au CHU de Pellegrin, Unité ostéo-articulaire Pr HAUGER).
- Le second (Groupe 2) en février et mars 2016 provenant du secteur privé (service d'imagerie de la Clinique MUTUALISTE avec l'accord et l'aide des Drs SANANES et KIEN).

Les patients ont été sélectionnés via le logiciel informatique du SIR (Xplore®) utilisé par l'équipe médicale et administrative des deux services d'imagerie. Nous renseignions, sur une période donnée, les critères de recherche dans le logiciel limités à : « IRM genou » et « toutes les IRM » (tous les appareils). Les patients ont été inclus de façon consécutive dans chaque centre d'imagerie en fonction des critères d'inclusions cités ci-dessous.

▪ Méthode de recueil :

Nous avons réalisé un recueil de données mixte en appariant les ordonnances et les comptes rendus des IRM au questionnaire téléphonique soumis aux patients (Annexe 2).

L'inclusion des patients de notre étude était déterminée par les critères rappelés ci-dessous :

▪ **Les critères d'inclusion :**

- Patients ayant bénéficié d'une IRM du genou au décours des périodes sus citée en fonction des centres.
- Ordonnance disponible et consultable de médecins généralistes ou médecins du sport uniquement.
- Renseignement des coordonnées téléphoniques du patient.
- Résultat de l'IRM disponible et consultable sur le logiciel de l'établissement
- Age \geq 18 ans

▪ **Les critères d'exclusion :**

- Antécédent chirurgical sur le genou concerné par l'examen.
- Imagerie bilatérale : le genou dominant est conservé, le controlatéral ne fait pas l'objet d'une inclusion (non comptabilisé comme nouveau patient mais l'ordonnance est conservée à visée statistique).
- Coordonnées erronées.
- Refus de répondre.

a) **Questionnaire soumis aux patients :**

Nous nous présentions en partenariat avec le service d'imagerie dans lequel l'examen a été réalisé. Ces données recueillies étaient déclaratives, tirées de l'interrogatoire auprès des patients. Le questionnaire a été présenté sous forme d'une discussion reprenant l'anamnèse, de l'origine de la prescription à l'orientation spécialisée, toujours sur un mode déclaratif puisque nous ne possédions pas les courriers concernant la suite de la prise en charge. Notre dernière question visait à statuer sur l'existence ou non d'une prise en charge chirurgicale. Le questionnaire était soumis avec un délai minimum écoulé depuis la réalisation de l'IRM de 4 mois permettant à chacun des patients de répondre aux questions sur leur prise en charge, notamment concernant le devenir chirurgical. Il n'y a pas eu de sujets tests pour l'élaboration du questionnaire, celui ci n'a évidemment pas été modifié au cours du recueil de données. Les réponses attendues n'étaient pas ouvertes, mais sous forme de questions à choix multiple. Les résultats obtenus ont été traités par le logiciel Google Form® permettant l'obtention de

premiers graphiques bruts exprimant des proportions pour chaque question posée. Certains patients ont refusé de répondre. Le questionnaire est disponible en annexe.

La sélection au CHU des patients éligibles sur une période de 3 mois d'aout à octobre 2015 nous a permis de recueillir des données pour 50 patients après application des critères d'exclusion. La durée de ce premier recueil et l'organisation des données en tableur EXCEL® ont décalé la sélection des patients de la clinique Mutualiste sur la période des deux mois de février et mars 2016, suffisante pour obtenir 50 patients complémentaires. Nous souhaitons un délai minimum écoulé de 4 mois entre l'imagerie et le questionnaire.

- L'adhésion à l'IRM se définit comme une réponse positive à la question « *Avez-vous la conviction que l'IRM du genou est l'examen le plus indiqué dans votre situation ?* ».
- La satisfaction du patient se définit comme un réponse positive à la question « *Avez vous le sentiment que le résultat de l'IRM du genou a aidé votre médecin généraliste ?* ».
- Nous demandons qu'une activité sportive soit pratiquée au moins deux fois par semaine pour valider le patient en tant que sportif.

b) Analyse des ordonnances et des comptes rendus :

Aux données déclaratives s'ajoutaient des données relevées ou calculées de façon objective par **l'analyse des ordonnances et des comptes rendus d'imagerie**. Ces documents ont été rendus accessibles grâce à l'accord des médecins responsables de chacune des unités, prélevés via le SIR (Xplore®) utilisé tant au CHU qu'à la clinique Mutualiste.

En parallèle à la vérification de l'éligibilité de chacun des patients, nous collignons de façon standardisée les données suivantes :

- **Sur les ordonnances** : la date de prescription, le sexe et les renseignements cliniques donnés par le médecin. Par ailleurs nous nous assurons que les ordonnances ne provenaient que de médecins généralistes ou de médecins du sport.
- **Sur les comptes rendus d'examen** : chaque lésion décrite, qu'elle fut récente et principale (résultant d'un traumatisme et/ou hors traumatisme à l'origine de la plainte

du patient) ou secondaire (lésion décrite comme séquelle d'un traumatisme antérieur, ne correspondant pas à la topographie de la plainte et/ou lésion non à l'origine de la plainte du patient). Mais aussi les coordonnées téléphoniques, la date de réalisation de l'IRM et la date de naissance du patient pour déterminer son âge. Le croisement des informations nous permettait d'obtenir des données objectives comme le délai d'attente pour l'IRM par calcul du temps écoulé entre la date de prescription de l'IRM et la date de l'examen sur le compte-rendu d'imagerie.

▪ **Analyse statistique :**

La sélection des patients s'est faite grâce à l'exploitation de données sur les logiciels du SIR (Xplore®). Afin de faciliter l'exploitation de l'ensemble des données et de croiser les informations nous avons « binarisé » les réponses sous Microsoft Excel® et les données statistiques ont été calculées par le logiciel STATA® (College Station, Texas, USA).

Les variables qualitatives ont été décrites en termes d'effectif et de pourcentages. Les comparaisons entre les groupes ont été effectuées par le test du Chi 2, ou de Fisher Exact, selon les valeurs des effectifs attendus sous l'hypothèse d'indépendance.

Les variables quantitatives ont été décrites en termes de moyennes et les comparaisons ont été effectuées par le test t de Student.

Tous les tests ont été effectués avec un risque d'erreur de première espèce alpha à 5 %.

Partie 4 : RESULTATS

1. Effectifs de la population:

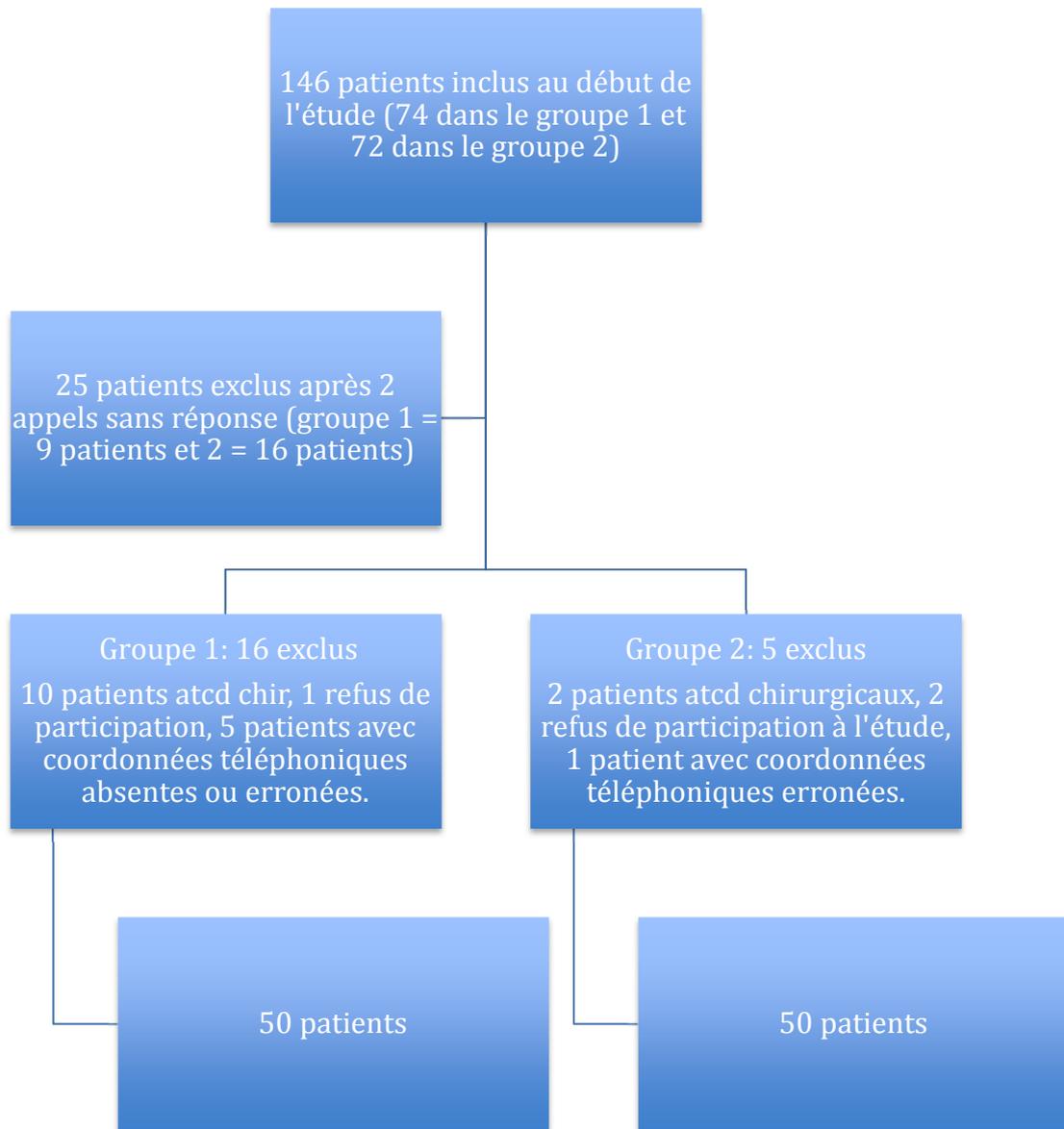
Cent quarante six patients ont été inclus dans cette étude descriptive (74 patients pour le groupe 1 et 72 pour le groupe 2).

Sur les 146 patients, 9 patients du groupe 1 et 16 patients du groupe 2 ont été exclus en raison d'une absence de réponse après 2 appels téléphoniques passés à horaires différents.

D'autre part, ont été exclus :

- Dans le groupe 1 : 10 patients présentant des antécédents chirurgicaux sur le genou d'intérêt, 1 patient refusant de participer à notre étude et 5 patients dont les coordonnées téléphoniques étaient absentes ou erronées.

- Dans le groupe 2 : 2 patients présentant des antécédents chirurgicaux sur le genou d'intérêt, 2 patients refusant de participer à notre étude et 1 patient dont les coordonnées téléphoniques étaient erronées.



Graphique 1 : « Diagramme des flux», sélection de la population d'étude.

2. Caractéristiques de la population et indications des IRM:

Nous avons dressé un tableau récapitulatif des caractéristiques de la population qui nous semblaient principales pour la suite de notre étude : l'âge, le sexe, le mécanisme lésionnel, le type de douleur et la pratique d'une activité sportive. Hormis l'âge et le sexe, ces données sont déclaratives et figurent ci dessous, sous forme d'un tableau comparatif.

	1	2	Total	p
âge	42 (19 - 68)	49 (18 - 81)	46 (18 - 81)	<i>0,06</i>
sexe				<i>0,30</i>
homme	26 (52 %)	21 (42 %)	47 (47 %)	
femme	24 (48 %)	29 (58 %)	53 (53 %)	
traumatisme				<i>0,47</i>
avec	22 (44 %)	26 (52 %)	48 (48 %)	
sans	28 (56 %)	24 (48 %)	52 (52 %)	
douleur				<i>0,84</i>
aiguë	30 (60 %)	29 (58 %)	59 (59 %)	
chronique	20 (40 %)	21 (42 %)	41 (41 %)	
activité sportive	25 (50 %)	20 (40 %)	45 (45 %)	<i>0,31</i>

Tableau 4 : caractéristiques des deux groupes de l'étude

Au sein de la population d'étude globale, la moyenne d'âge est de 46 ans s'échelonnant de 18 à 81 ans. Les groupes sont comparables sur ce critère malgré une moyenne d'âge plus élevée à la Clinique Mutualiste. Quarante sept pour cent sont des hommes et 53 % des femmes.

Nous ne retrouvons aucune différence statistiquement significative sur les éléments comparés entre les 2 groupes. La notion d'activité sportive est recueillie de façon déclarative.

- Les indications d'IRM et les signes cliniques associés :

Toutes les IRM sont demandées pour une gonalgie. Aucune demande ne concerne une plainte fonctionnelle sans douleur.

Quarante-huit pour cent des imageries sont demandées pour une lésion traumatique et 59 % des plaintes sont manifestées sur un mode aigu. La douleur chronique du genou est définie dans notre travail comme une douleur, traumatique ou non, persistante au delà d'un délai de 3 mois.

TRAUMATISME	Douleur AIGUE	Douleur	<i>p</i>
(n= 48)	(n = 38)	CHRONIQUE	
		(n = 10)	
Blocage	1 (2,5 %)	0 (0 %)	0,6
Impotence fonctionnelle	30 (79 %)	4 (40 %)	0,04
Craquement	11 (29 %)	2 (20 %)	0,7
Gonflement	31 (81,5 %)	4 (40 %)	0,02
Rougeur/Chaleur	9 (23,5 %)	2 (20 %)	1
AUCUN	5 (13 %)	5 (50 %)	0,02

Tableau 5 : Signes cliniques associés à la gonalgie chez les patients rapportant un traumatisme, en fonction du type de douleur. Recueil a posteriori par contact téléphonique sur un mode déclaratif.

Dans les gonalgies post traumatiques, le patient consulte davantage pour une douleur aiguë pour laquelle de nombreux signes associés sont imbriqués. Nous retrouvons le plus fréquemment un gonflement de l'articulation (81,5 %), suivi d'une impotence fonctionnelle partielle (79 %) et de la notion de craquement (30 %). Le blocage du genou n'est rapporté que par une seule personne (2,5 %) lorsqu'on demande à posteriori les signes associés.

Les patients présentant une gonalgie post traumatique et consultant du fait d'une douleur chronique présentent moins de signes associés en proportion, représentés par le gonflement et l'impotence fonctionnelle (40 %), le craquement et la rougeur/chaleur du genou (20 %). Aucun blocage n'est comptabilisé dans ce sous groupe.

Il y a significativement plus de patient ne présentant aucun signe associé à la gonalgie chez les patients du groupe « douleur chronique » ($p = 0,02$) et le gonflement articulaire avec

l'impotence fonctionnelle sont significativement plus représentés dans le groupe « douleur aigüe » (respectivement $p = 0,02$ et $p = 0,04$).

SANS TRAUMATISME (n= 52)	Douleur AIGUE (n= 21)	Douleur CHRONIQUE (n= 31)	<i>p</i>
Blocage	0 (0 %)	0 (0 %)	1
Impotence fonctionnelle	8 (38 %)	13 (41,5 %)	0,8
Craquement	4 (19 %)	3 (9,5 %)	0,4
Gonflement	14 (66,5 %)	11 (35,5 %)	0,04
Rougeur/Chaleur	6 (28,5 %)	2 (6,5 %)	0,05
AUCUN	6 (28,5 %)	19 (61,5 %)	0,02

Tableau 6 : Signes associés à la gonalgie chez les patients ne rapportant pas de traumatisme, en fonction du type de douleur. Recueil à posteriori, par contact téléphonique sur un mode déclaratif.

Dans les gonalgies non traumatiques, le patient consulte davantage pour une douleur chronique. Les signes associés sont moins représentés. Nous retrouvons le plus fréquemment un gonflement de l'articulation (66,5 %) chez les patients rapportant une douleur aigüe, et une impotence fonctionnelle (41,5 %) chez les patients rapportant une douleur chronique.

Il y a significativement plus de patient ne présentant aucun signe associé à la gonalgie chez les patients du groupe «douleur chronique » ($p = 0,02$), et le gonflement articulaire avec la rougeur/chaleur sont significativement plus représentés dans le groupe « douleur aigüe » (respectivement $p = 0,04$ et $p = 0,05$).

D'autre part, l'analyse des ordonnances nous a permis de mettre en évidence les indications et les signes associés décrits par le médecin traitant :

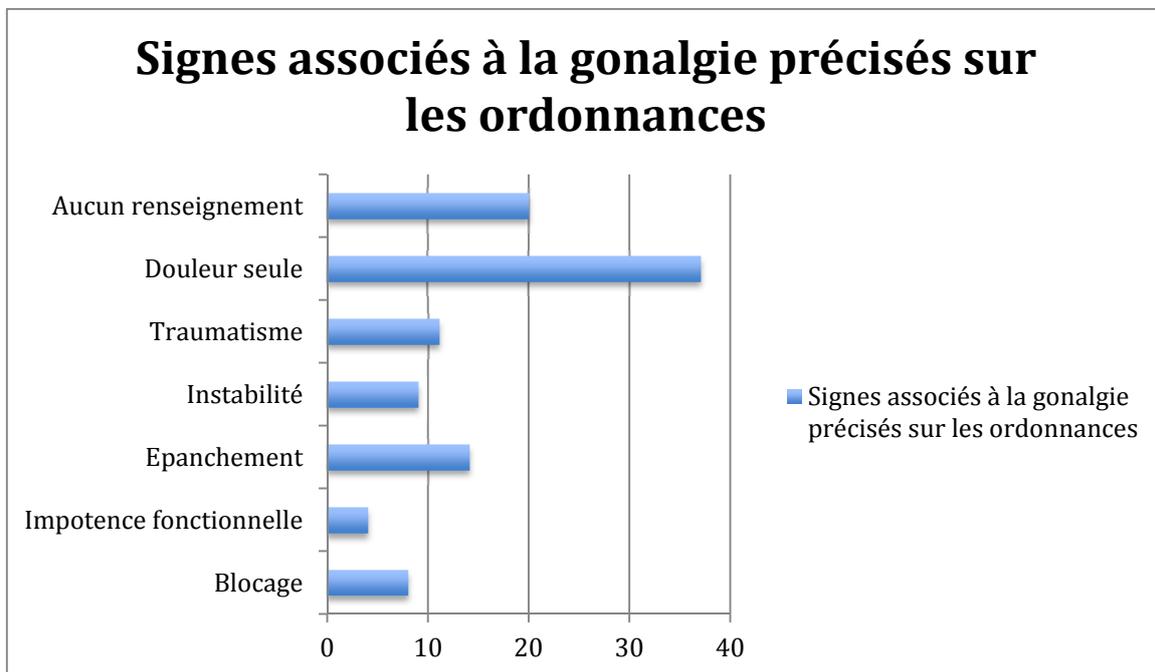


Figure 3 : Indications et signes associés à la gonalgie précisés par le médecin traitant sur les ordonnances.

Vingt pour cent des ordonnances ne donnent aucune information clinique complémentaire. Trente sept pour cent des ordonnances ne précisent que l'indication à savoir la gonalgie. L'existence d'un traumatisme est confirmée sur 11% des ordonnances. Les signes associés évoqués sur les ordonnances sont l'instabilité, l'épanchement, l'impotence fonctionnelle et le blocage.

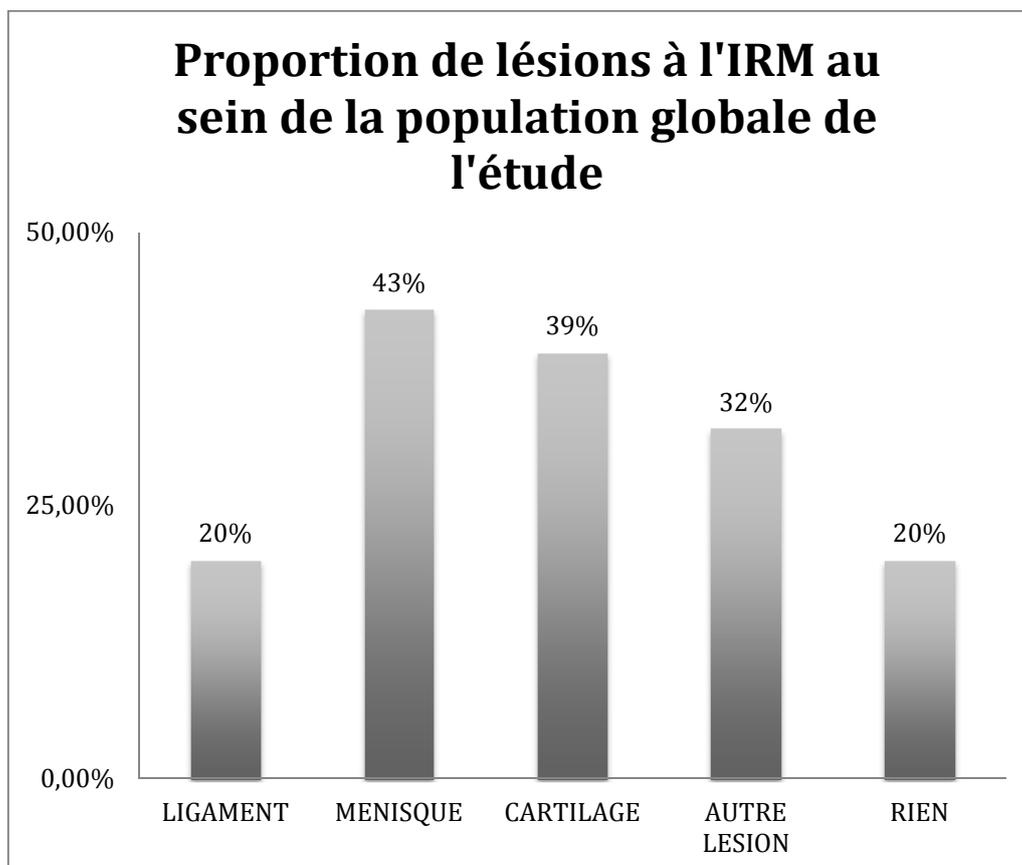
3. Etude du résultat des IRM : lésions et orientations.

Nous avons classé les lésions en 5 ensembles distincts : **ligament**, **ménisque**, **cartilage**, **aucune lésion** et **autre lésion**.

Les « autres lésions » retrouvées au sein de notre population étaient:

- Ostéochondrite
- Kystes poplités
- Enchondrome
- Hypersignaux tendineux (dont tendinites de la bandelette ilio-tibiale)
- Fracture de Segond

Vingt pour cent des imageries rapportaient une pathologie ligamentaire, 43 % une lésion méniscale, 39 % une chondropathie et 32 % une autre lésion. Il est noté que **20 % de l'ensemble des examens réalisés conclut à l'absence de lésion.**



Graphique 2 : Proportions de lésions à l'IRM

Les lésions et les orientations par le médecin généraliste sont représentées dans le tableau 7 :

- L'orientation spécialisée comprend la rhumatologie, la médecine physique et la chirurgie orthopédique.
- L'orientation chirurgicale correspond à un avis spécialisé en chirurgie orthopédique.
- L'orientation para médicale comprend la kinésithérapie, la podologie et l'ostéopathie.
- La chirurgie secondaire signifie qu'une indication chirurgicale a été retenue à l'issue de l'évaluation chirurgicale.

	1	2	total	p
Orientation spécialisée	33 (66 %)	33 (66 %)	66 (66 %)	<i>1</i>
Orientation chirurgicale	29 (58 %)	16 (32 %)	45 (45 %)	<i>< 0,01</i>
Orientation para médicale	21 (42 %)	25 (50 %)	46 (46 %)	<i>0,42</i>
Chirurgie secondaire	13 (26 %)	6 (12 %)	19 (19 %)	<i>0,07</i>
Type de lésion IRM				<i>0,56</i>
ligament	6 (12 %)	14 (28 %)	20 (20 %)	
ménisque	20 (40 %)	23 (46 %)	43 (43 %)	
cartilage	20 (40 %)	19 (38 %)	39 (39 %)	
autre	16 (32 %)	16 (32 %)	32 (32 %)	
rien	8 (16 %)	12 (24 %)	20 (20 %)	

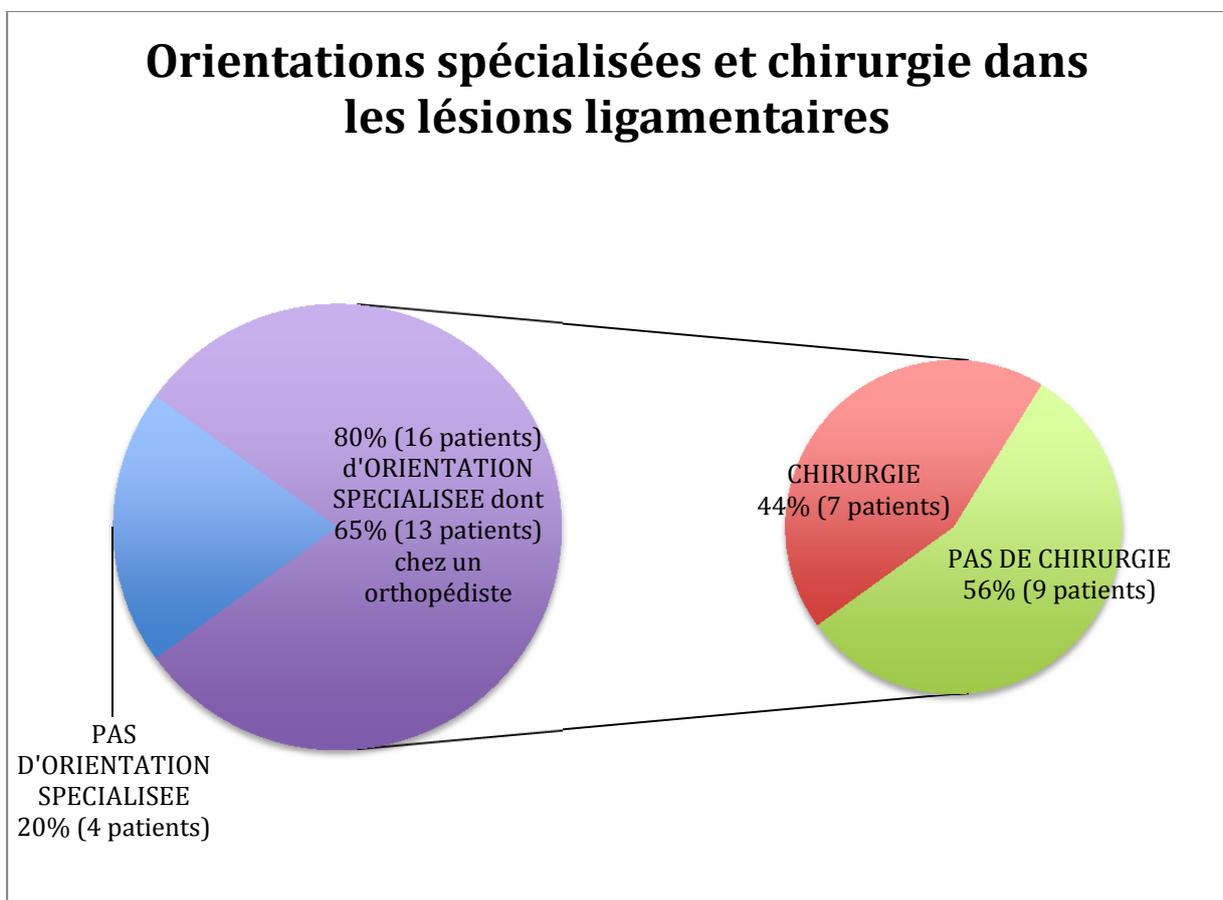
Tableau 7 : Bilan des lésions constatées à l'IRM et orientations par les médecins traitants. Comparaison des deux groupes.

Il existe une différence statistiquement significative concernant l'orientation en chirurgie entre les deux groupes. En effet, le groupe 1 est davantage orienté vers une consultation chirurgicale (58 % contre 32 % dans le groupe 2, $p < 0,01$) bien que, toutes spécialités confondues, les deux groupes soient orientés en proportions identiques (66 % dans les deux groupes). Ce résultat est corroboré par le taux d'intervention chirurgicale (26 % dans le groupe 1 contre 12 % dans le groupe 2, $p = 0,07$).

a) Relation entre le type de lésion objectivé, l'orientation spécialisée et la prise en charge chirurgicale dans la population globale:

Sur l'ensemble des lésions ligamentaires objectivées, 80 % des patients ont été orientés vers un spécialiste quel qu'il soit, dont 65 % vers une consultation de chirurgie orthopédique. Quarante quatre pour cent ont bénéficié d'une chirurgie soit plus d'un patient sur deux après avis chirurgical.

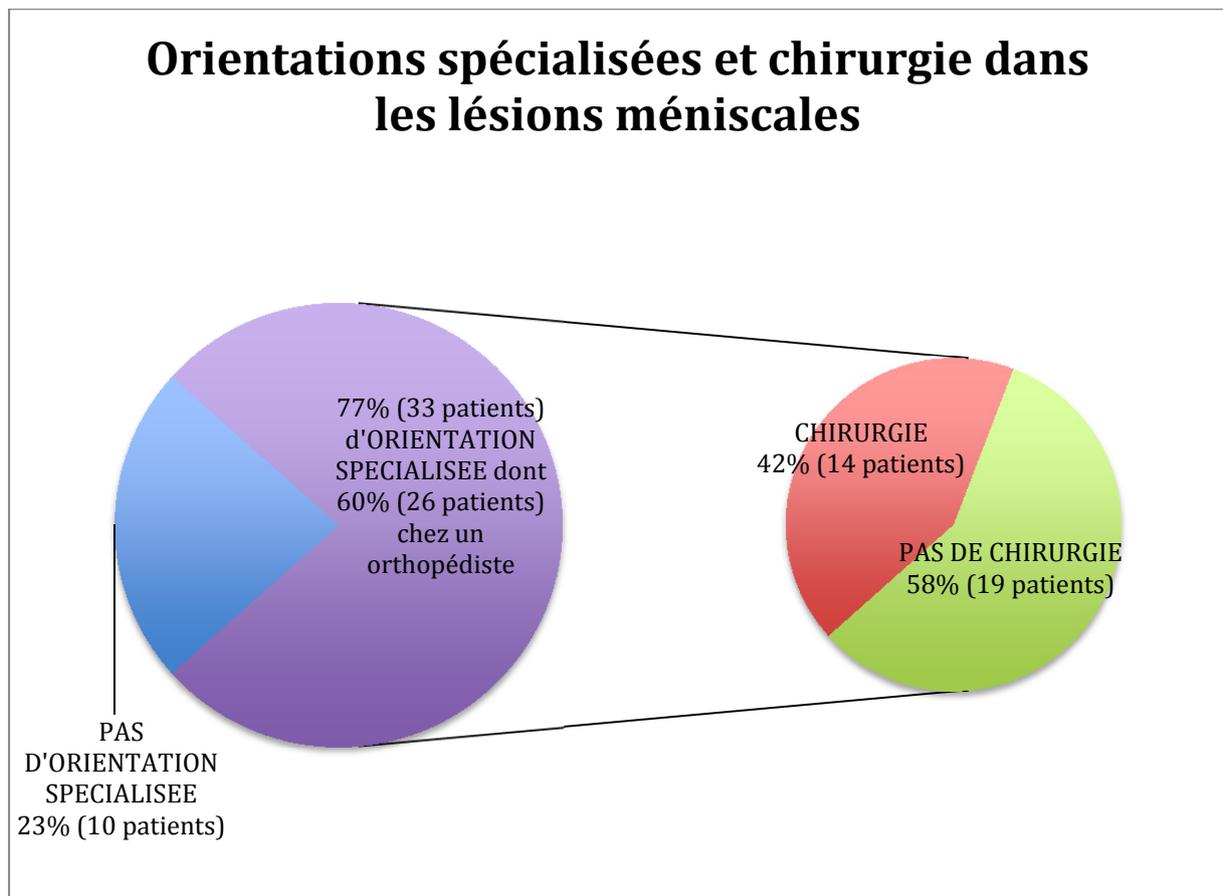
Les proportions annoncées sont représentées dans le graphique 3 :



Graphique 3 : Orientations spécialisées et chirurgie dans les lésions ligamentaires

Sur l'ensemble des lésions méniscales objectivées, 77 % des patients ont été orientés vers un spécialiste quel qu'il soit, dont 60 % vers une consultation de chirurgie orthopédique. Quarante deux pour cent ont bénéficié d'une chirurgie soit plus d'un patient sur deux après avis chirurgical.

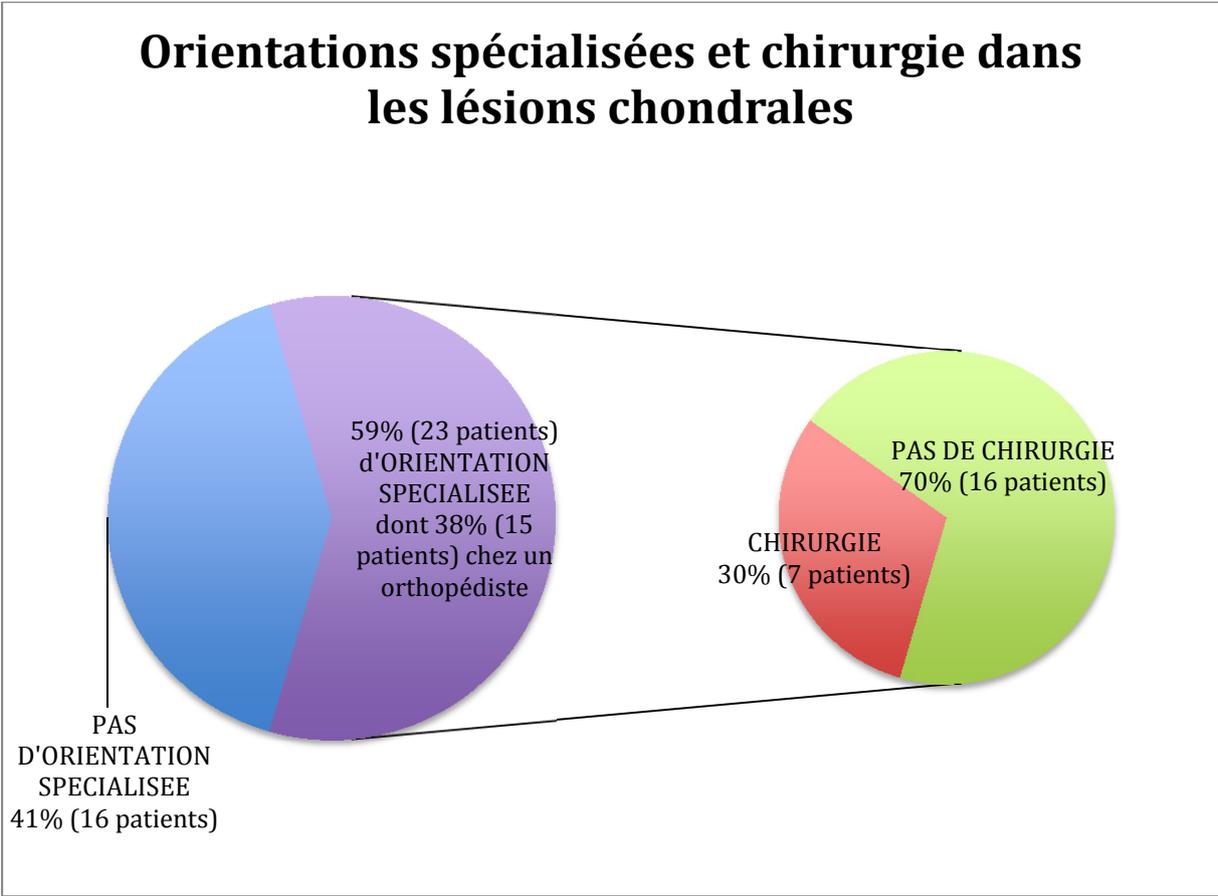
Les proportions annoncées sont représentées dans le graphique 4 :



Graphique 4 : Orientations spécialisées et chirurgie dans les lésions méniscales

Sur l'ensemble des lésions chondrales objectivées, 59 % des patients ont été orientés vers un spécialiste quel qu'il soit, dont 38 % vers une consultation de chirurgie orthopédique. Trente pour cent ont bénéficié d'une chirurgie soit moins d'un patient sur deux après avis chirurgical.

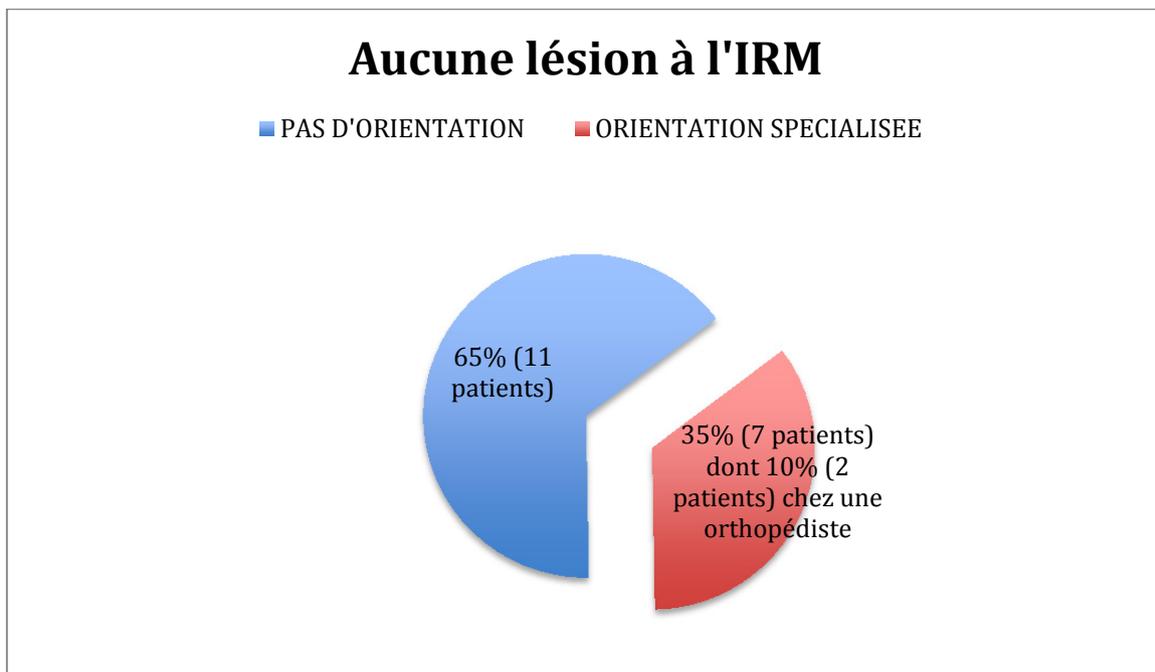
Les proportions annoncées sont représentées dans le graphique 5.



Graphique 5 : Orientations spécialisées et chirurgie dans les lésions chondrales

Sur l'ensemble de la population ne présentant aucune lésion à l'IRM, 35 % des patients ont tout de même bénéficié d'une orientation spécialisée dont 10 % d'une consultation en chirurgie orthopédique. Aucune chirurgie n'a été nécessaire.

Les proportions annoncées sont représentées dans le graphique 6.



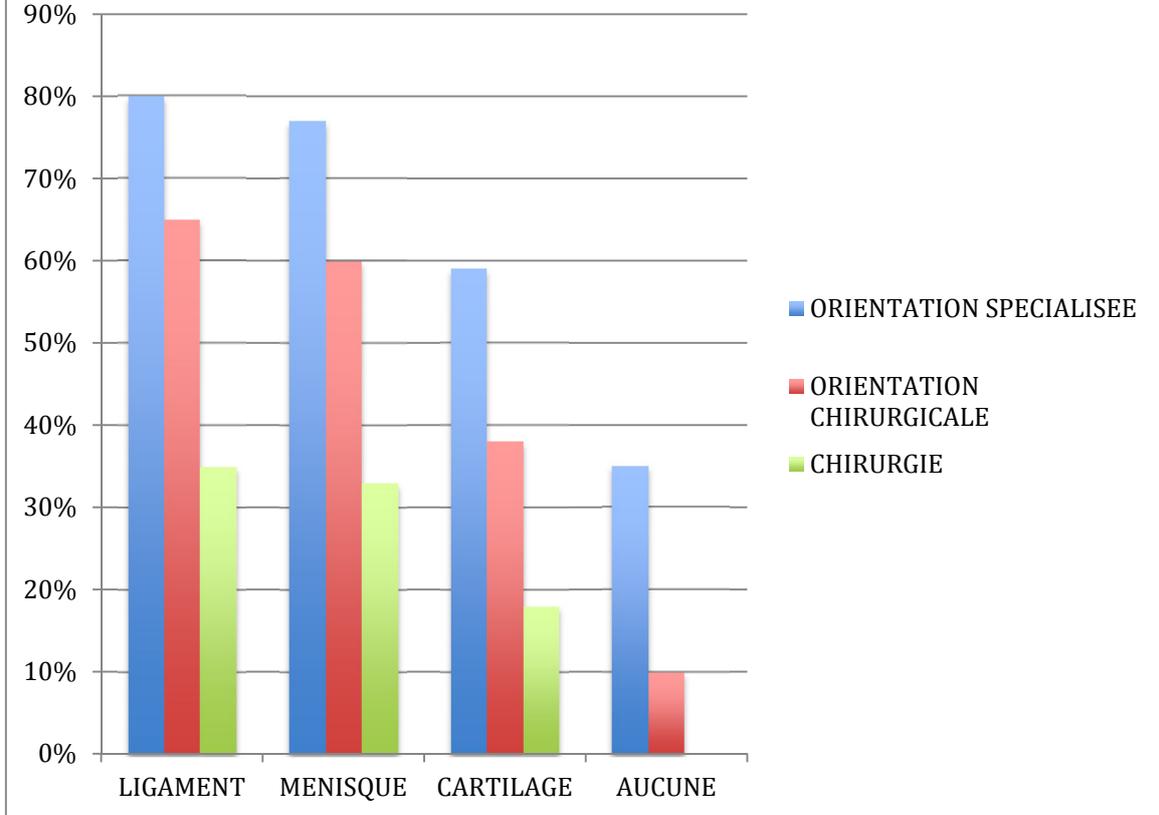
Graphique 6 : Orientation spécialisée en absence de lésion à l'IRM

L'orientation et la prise en charge chirurgicale sont similaires en proportions pour les lésions ligamentaires et méniscales. Le ratio chirurgical est supérieur à un tiers des patients orientés.

Les lésions chondrales sont moins orientées vers nos confrères. Le ratio chirurgical est de 18%.

Les constatations faites sur les orientations et les prises en charges chirurgicales sont résumées dans le graphique 7 :

AU TOTAL: Synthèse des orientations et des prises en charges chirurgicales en fonction des lésions



Graphique 7 : synthèse des orientations et des prises en charges chirurgicales en fonction des lésions

4. Impact de l'âge sur le type de lésion, l'orientation et la prise en charge chirurgicale:

L'âge est une variable prise en compte systématiquement en médecine et en chirurgie. L'âge moyen dans notre population d'étude est de 46 ans, mais afin d'obtenir deux groupes identiques en nombre, nous avons pris le parti d'utiliser l'**âge médian** qui est ici de 44 ans.

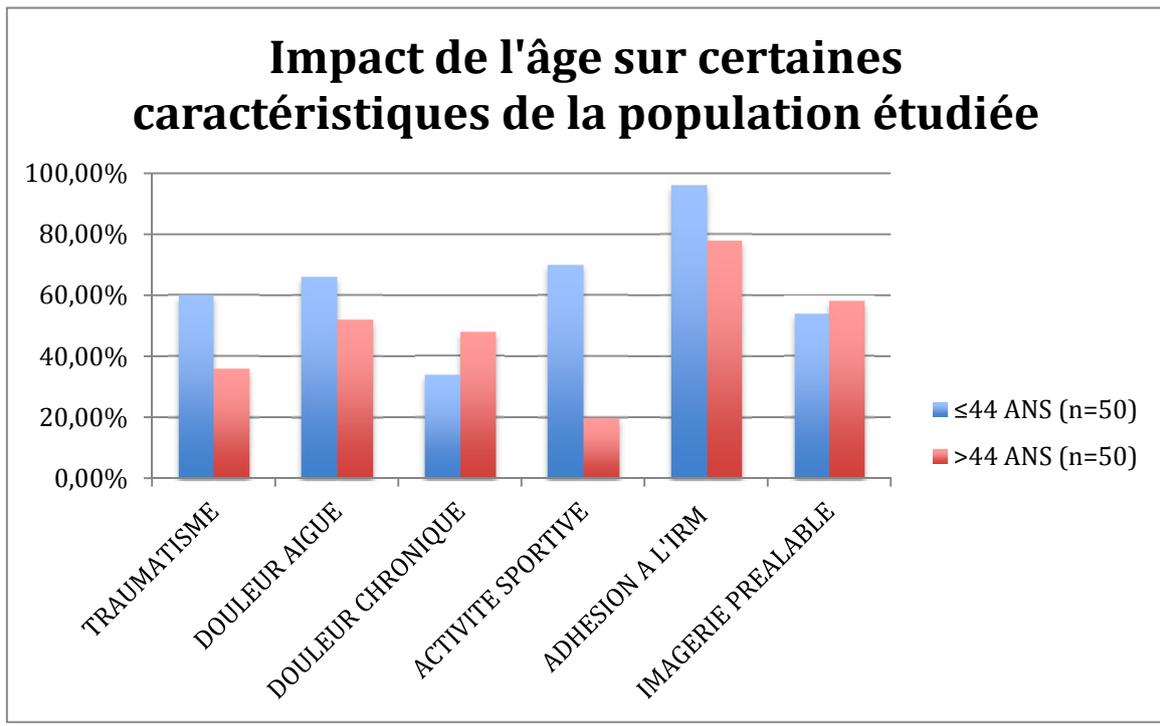
a) Les caractéristiques de la population en fonction de l'âge :

Dans le groupe ≤ 44 ans : le mécanisme lésionnel traumatique est plus représenté (60 % contre 36 % dans le groupe plus âgé avec $p = 0,03$). La plainte se manifeste davantage sur un mode aigu (66 % contre 52 % dans le groupe plus âgé avec $p = 0,15$), et il est noté une adhésion plus forte à l'IRM chez cette population (96 % contre 78 % dans le groupe plus âgé avec $p = 0,007$). En ce qui concerne l'activité sportive, elle est également beaucoup plus représentée dans ce groupe (70 % contre 20 % dans le groupe plus âgé avec $p \ll 0,05$).

Il existe donc des différences statistiquement significatives entre ces groupes pour 3 critères sélectionnés : **le mécanisme lésionnel, l'adhésion à l'IRM et l'activité sportive.**

Dans le groupe > 44 ans : la plainte se manifeste davantage sur un mode chronique (48 % contre 34 % dans le groupe plus jeune avec $p = 0,15$). En ce qui concerne la réalisation d'imageries préalables, les proportions sont comparables avec respectivement 56 % dans le groupe > 44 ans et 54 % dans l'autre ($p = 0,84$).

Les caractéristiques de la population en fonction de l'âge sont présentées dans le graphique 8 :



Graphique 8 : Impact de l'âge, en proportion, sur certaines caractéristiques de la population. Âge médian de 44 ans.

b) Les types de lésions en fonction de l'âge :

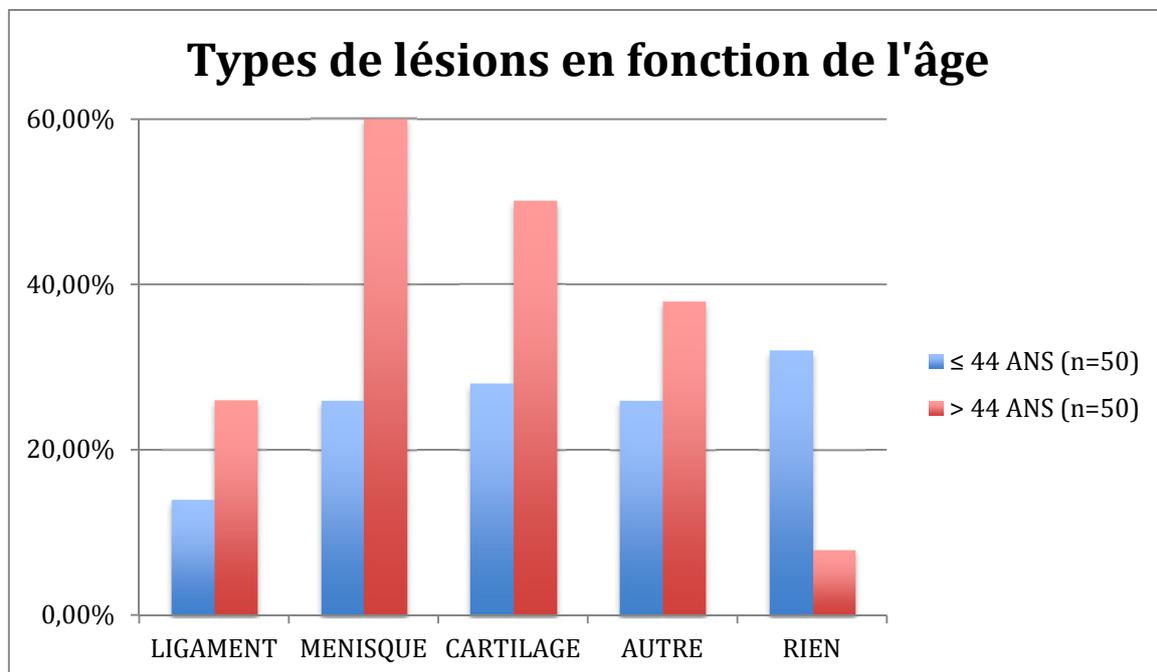
Dans le groupe ≤ 44 ans : l'absence de lésion à l'IRM est beaucoup plus représentée (32 % contre 8 % dans le groupe plus âgé avec $p = 0,002$).

Il existe une différence statistiquement significative entre les 2 groupes pour ce critère.

Dans le groupe > 44 ans : la présence d'une ou plusieurs lésions est prépondérante. A savoir, les lésions ligamentaires (26 % contre 14 % dans le groupe plus jeune avec $p = 0,0005$), les lésions méniscales (60 % contre 26 % dans le groupe plus jeune avec $p = 0,0006$), les lésions chondrales (50 % contre 28 % dans le groupe plus jeune avec $p = 0,001$) et les autres lésions (38 % contre 26 % dans le groupe plus jeune avec $p = 0,2$).

Il existe donc des différences statistiquement significatives entre les groupes pour les 3 types de lésions suivants : **ligamentaire, méniscal et chondrale**.

Les types de lésions en fonction de l'âge sont représentés dans le graphique 9 :



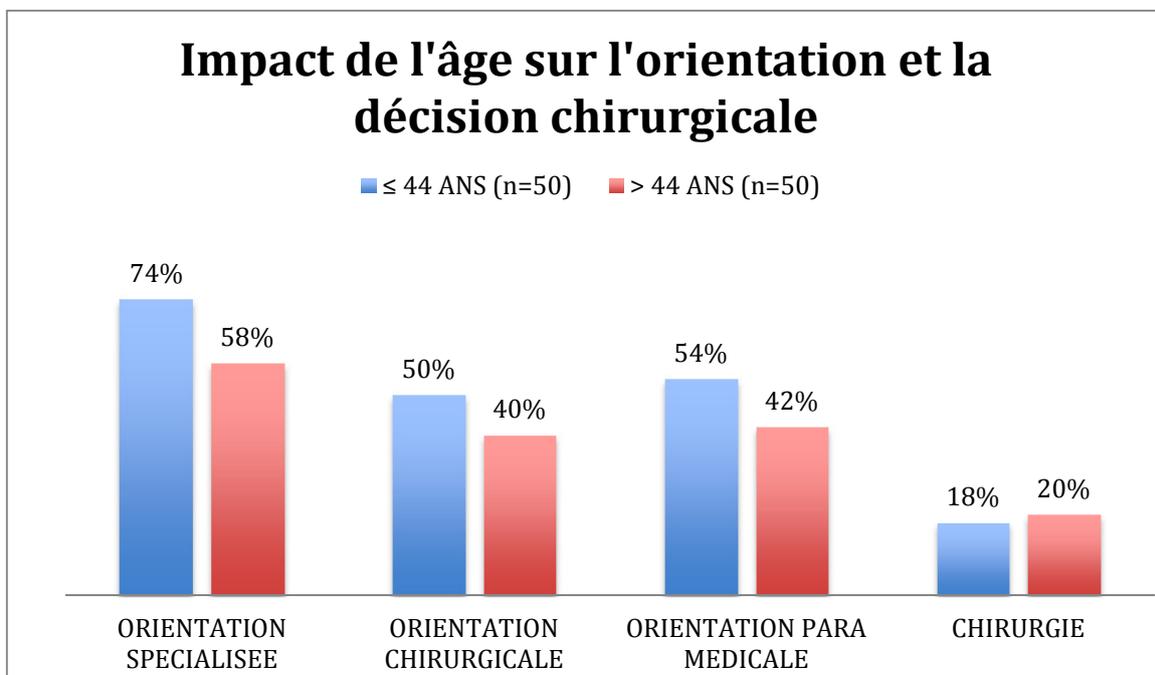
Graphique 9 : Types de lésions en fonction de l'âge.

c) L'orientation et la décision chirurgicale en fonction de l'âge

Les médecins généralistes ont davantage orienté les patients du groupe ≤ 44 ans vers un spécialiste quel qu'il soit (74 % contre 58 % dans le groupe plus âgé avec $p = 0,14$) ainsi que vers des professionnels paramédicaux (54 % contre 42 % dans le groupe plus âgé avec $p = 0,31$). L'orientation chirurgicale spécifique est aussi prédominante chez les patients les plus jeunes (50% contre 40% dans le groupe plus âgé avec $p = 0,31$).

La chirurgie est réalisée en proportion comparable dans les deux groupes (18 % chez les plus jeunes contre 20 % dans le groupe plus âgé).

Il n'y a aucune différence statistiquement significative pour ces critères entre les deux groupes.

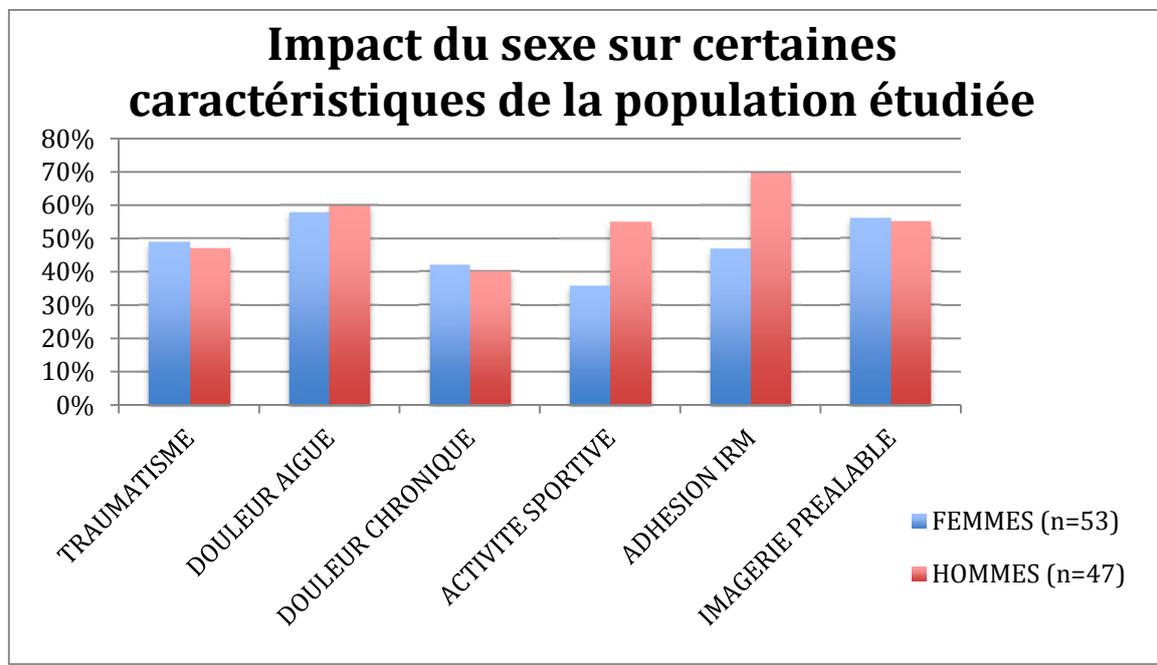


Graphique 10 : Impact de l'âge sur l'orientation et la décision chirurgicale.

5. Impact du sexe sur le type de lésion, l'orientation et la prise en charge chirurgicale :

a) Les caractéristiques de la population en fonction du sexe :

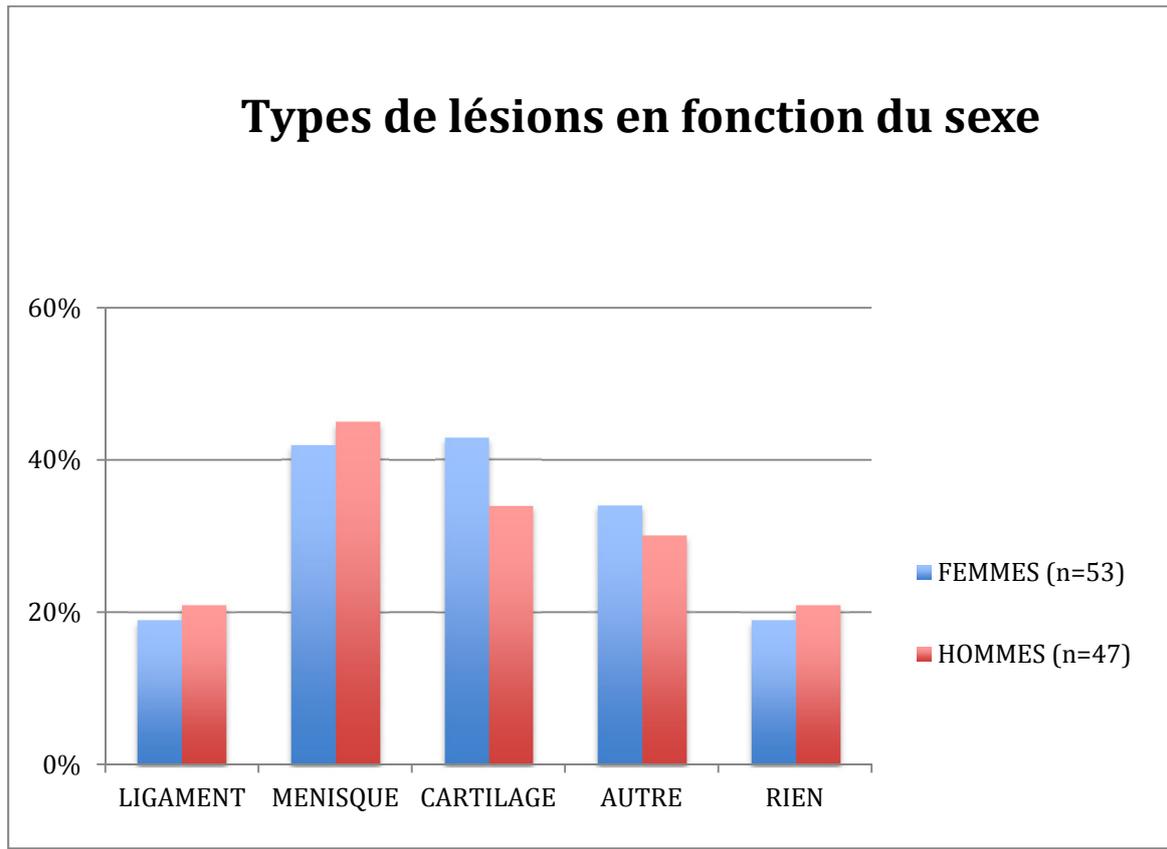
La pratique d'une activité sportive est plus important chez les hommes de notre population (55% contre 36% chez les femmes avec $p = 0,04$) tout comme l'adhésion à l'IRM (70% contre 47% chez les femmes avec $p = 0,01$) avec des différences statistiquement significatives.



Graphique 11 : Impact du sexe sur certaines caractéristiques de la population étudiée.

b) Les types de lésions en fonction du sexe :

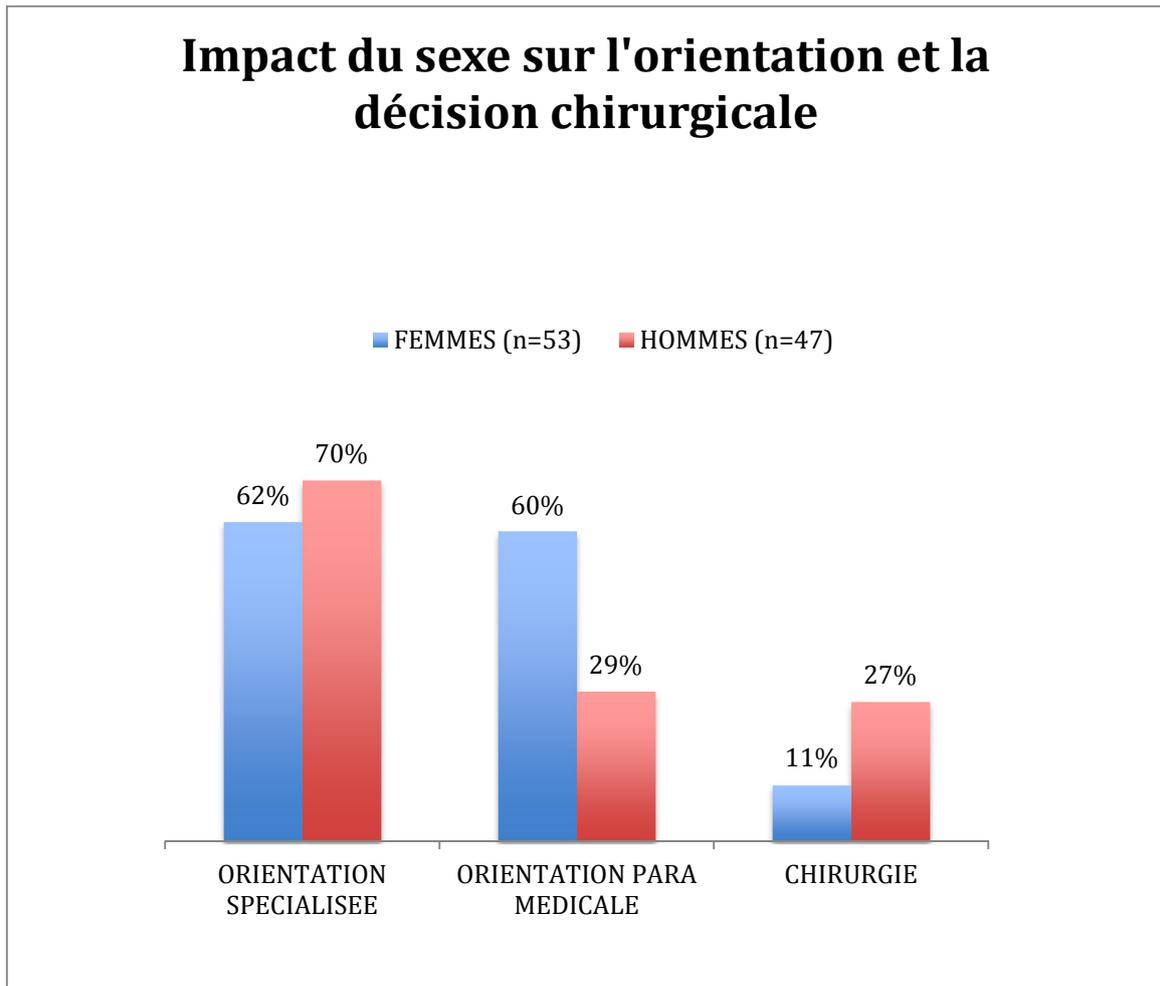
En ce qui concerne les lésions, il n'existe aucune différence statistiquement significative entre les hommes et les femmes de notre étude. Seule une tendance à l'augmentation des lésions cartilagineuses chez la femme est remarquée (43% contre 34% chez les hommes avec $p = 0,3$).



Graphique 12 : Types de lésions en fonction du sexe.

c) L'orientation et la décision chirurgicale en fonction du sexe:

Davantage de femmes sont orientées vers les professions para médicales (60% contre 29% chez les hommes avec $p = 0,002$) et une proportion plus importante d'hommes est opérée (27% contre 11% de femmes avec $p = 0,03$) avec des différences statistiquement significatives.



Graphique 13 : Impact du sexe sur l'orientation et la décision chirurgicale

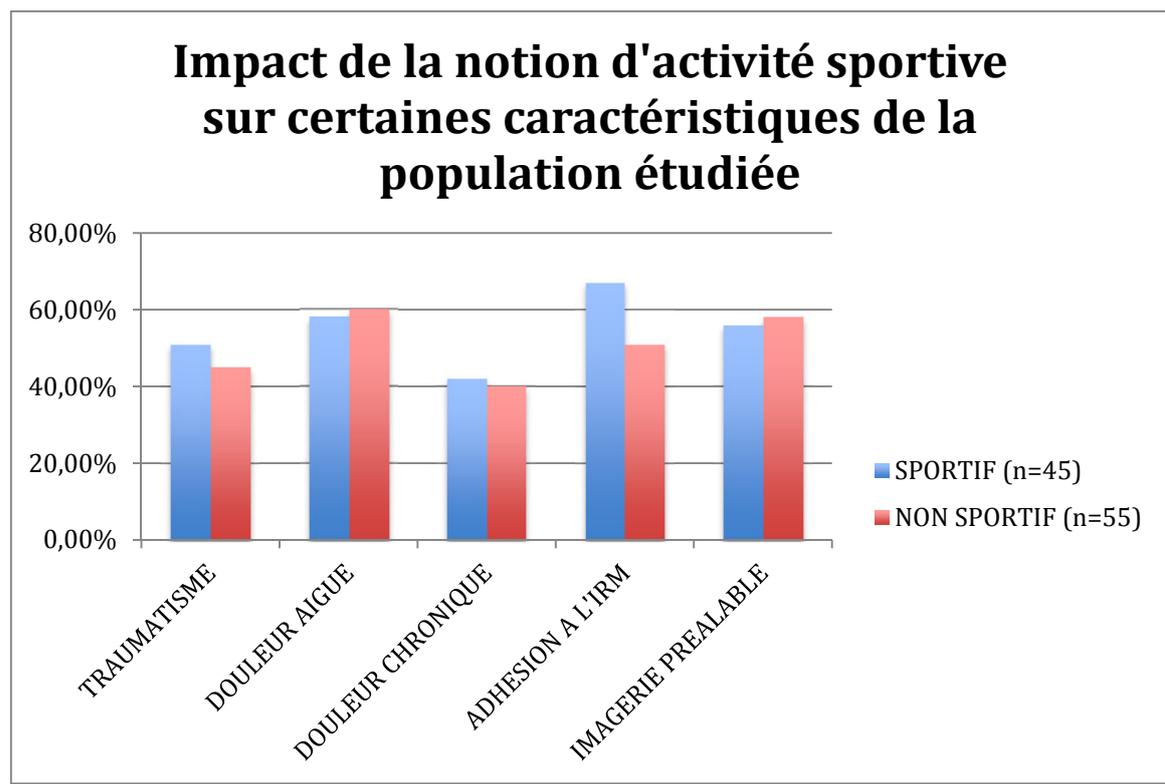
6. Impact de l'activité sportive sur le type de lésion, l'orientation et la prise en charge chirurgicale:

a) Les caractéristiques de la population en fonction de l'activité sportive :

L'adhésion à l'IRM tend à être plus forte dans la population sportive (67 % contre 51 % dans la population non sportive avec $p = 0,17$).

Néanmoins, avec la notion d'activité sportive, aucune différence statistiquement significative n'a été mise en évidence entre les deux groupes.

Les caractéristiques de la population en fonction de l'activité sportive sont représentées dans le graphique 14 :

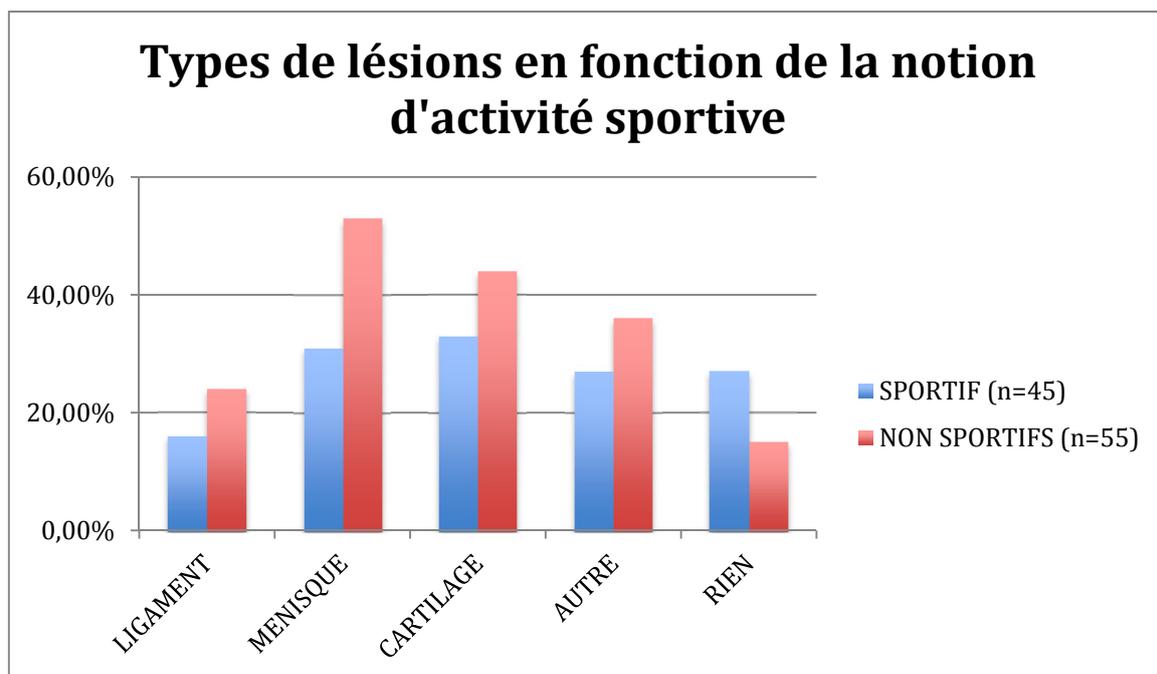


Graphique 14 : Impact de l'activité sportive sur certaines caractéristiques de la population étudiée.

b) Les types de lésions en fonction de l'activité sportive :

La population sportive présente moins de lésions à l'IRM sur l'ensemble des lésions étudiées. En effet, les lésions ligamentaires (16 % contre 24 % dans le groupe non sportif avec $p = 0,45$), méniscales (31 % contre 53 % dans le groupe non sportif avec $p = 0,048$), chondrales (33 % contre 44 % dans le groupe non sportif avec $p = 0,4$) et les autres lésions (27 % contre 36 % dans le groupe non sportif avec $p = 0,41$) sont moins importantes dans le groupe sportif. Il est également remarqué une proportion plus importante d'IRM sans particularité chez le patient sportif que chez le non sportif (27 % contre 15 % chez les non sportifs avec $p = 0,21$).

Il n'existe une différence statistiquement significative entre les groupes que sur les **lésions méniscales**. Les autres constatations se limitent à des tendances.

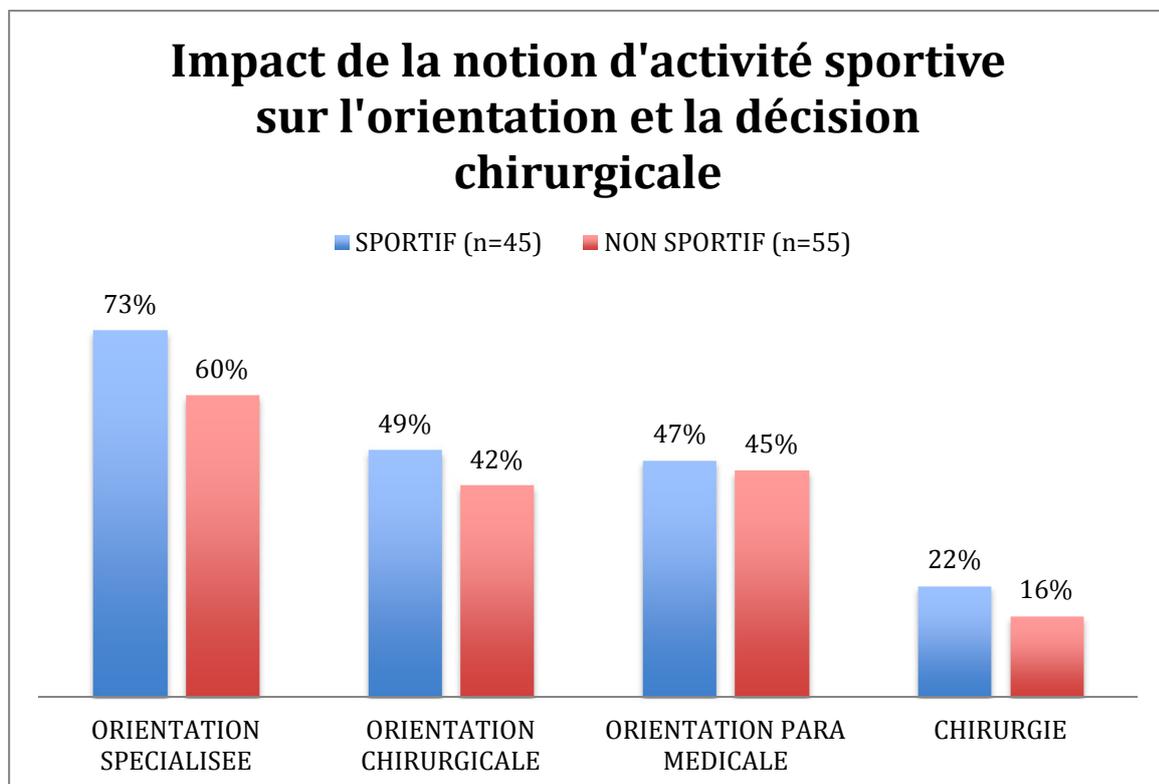


Graphique 15 : Types de lésions en fonction de l'activité sportive.

c) L'orientation et la décision chirurgicale fonction de l'activité sportive :

Les médecins généralistes ont davantage orienté, de façon non significative, les patients sportifs vers un spécialiste quel qu'il soit (73 % contre 60 % dans le groupe non sportif avec $p = 0,23$). L'orientation chirurgicale spécifique est aussi prédominante chez les patients sportifs (49% contre 42% dans le groupe plus âgé avec $p = 0,48$).

Les professionnels paramédicaux sont vus en proportion similaire qu'il s'agisse d'un patient sportif ou non (47 % contre 45 % dans le groupe non sportif avec $p = 0,8$) et la chirurgie est réalisée en proportion comparable dans les deux groupes (22 % contre 16 % dans le groupe non sportif avec $p = 0,62$) .



Graphique 16 : Impact de l'activité sportive sur l'orientation et la décision chirurgicale.

7. Analyse des données obtenues avant réalisation de l'IRM et autres objectifs secondaires:

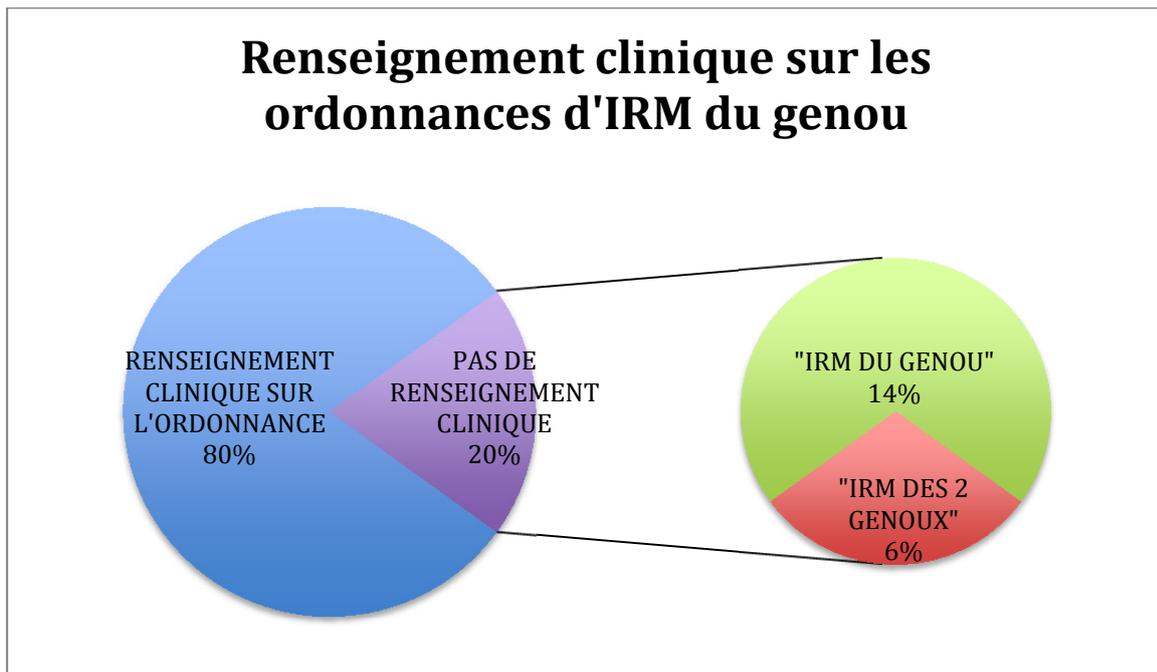
Nous avons pris le parti d'analyser les résultats de notre étude en clivant les données en deux sous parties. En effet, celles obtenues « **avant la réalisation de l'IRM** » correspondant plus particulièrement aux objectifs secondaires puis celles obtenues « **après la réalisation de l'IRM** » destinées à l'étude des lésions objectivées et à l'orientation, notre objectif principal.

	1	2	total	p
Examen physique	49 (98 %)	50 (100 %)	99 (99 %)	1
Renseignement clinique sur les ordonnances	43 (86 %)	37 (74 %)	80 (80 %)	0,21
Délai d'attente				0,77
< 15 jours	24 (53 %)	7 (15 %)	31 (31 %)	
> 1 mois	10 (23 %)	14 (31 %)	24 (24 %)	
Adhésion à l'IRM	44 (88 %)	43 (86 %)	87 (87 %) dont 15 % venaient pour une ordonnance d'IRM	0,77
Imagerie préalable	24 (48 %)	32 (64 %)	56 (56 %)	0,11
radio	23 (46 %)	31 (62 %)	54 (54 %)	
écho	4 (8 %)	11 (22 %)	15 (15 %)	
TDM ou arthro TDM	2 (4 %)	1 (2 %)	3 (3 %)	

Tableau 8 : Données relatives aux objectifs secondaires de l'étude

a) Renseignement clinique sur les ordonnances d'IRM du genou :

L'analyse des ordonnances souligne une absence totale de renseignement clinique sur 20 % des prescriptions. Parmi elles, nous avons retrouvé 6 ordonnances précisant : « IRM des 2 genoux. ».



Graphique 17: Renseignement clinique sur les ordonnances d'IRM du genou

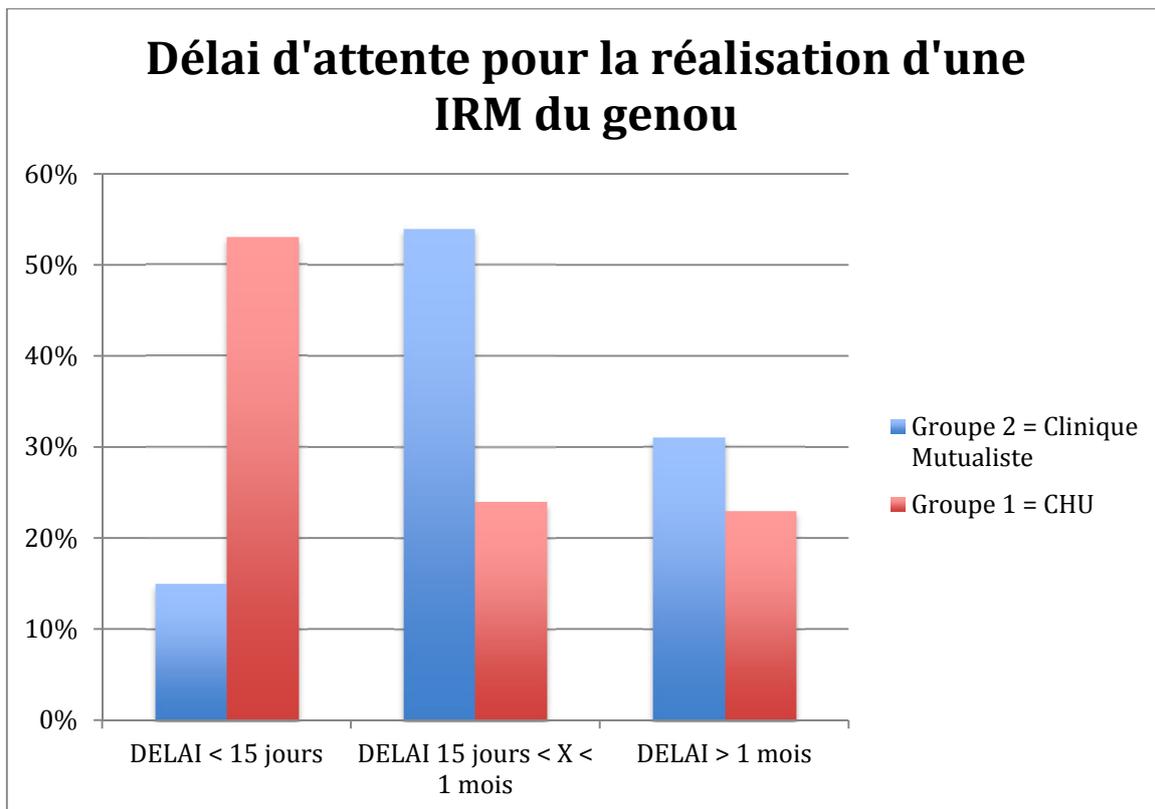
b) Délai d'attente pour la réalisation d'une IRM du genou :

Les délais s'échelonnent de 2 à 71 jours après la prescription dans notre population d'étude globale.

Au CHU, 53 % obtiennent leur imagerie sous 15 jours, 24 % entre 15 jours et 1 mois, et 23 % après 1 mois. Le délai moyen calculé est de 20 jours.

A la Clinique Mutualiste, 15 % obtiennent leur imagerie sous 15 jours, 54 % entre 15 jours et 1 mois, et 31 % après 1 mois. Le délai moyen calculé est de 28 jours.

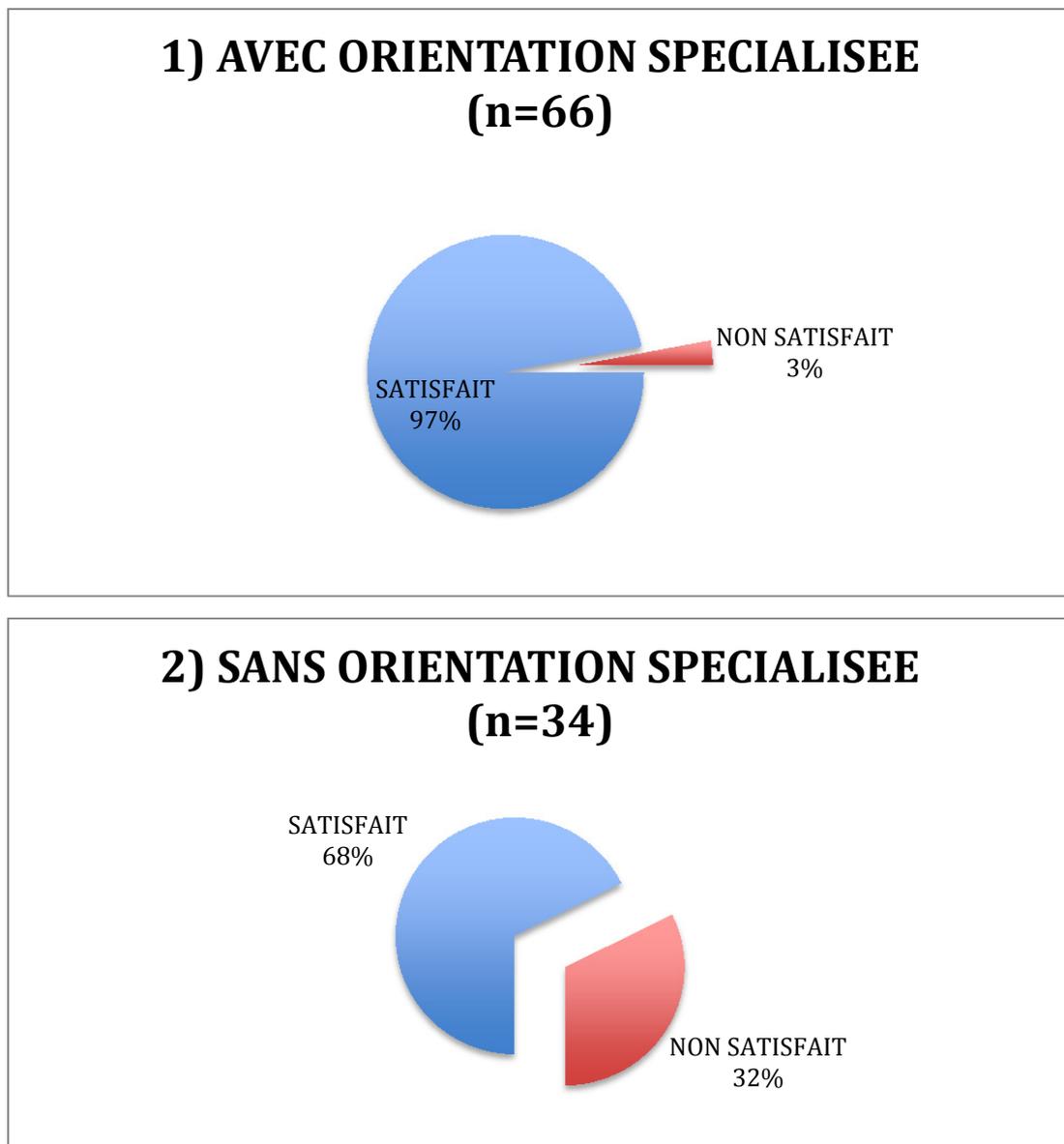
Il existe donc une différence significative concernant le délai d'attente pour la réalisation d'une IRM du genou entre les deux groupes. Il y a davantage d'IRM réalisées avec un délai inférieur à 15 jours au CHU (53 % contre 15 % à la clinique Mutualiste avec $p = 0,0001$). Il y a plus d'IRM réalisées avec un délai compris entre 15 jours et 1 mois à la clinique Mutualiste (54 % contre 24 % au CHU avec $p = 0,0035$) et par contre aucune différence n'est objectivée entre les groupes pour un délai d'attente supérieur à 1 mois.



Graphique 18 : Délai d'attente pour la réalisation d'une IRM du genou, comparatif entre deux centres d'examen.

c) Lien entre orientation spécialisée et satisfaction du patient ?

Pour l'ensemble des patients ayant bénéficié d'un avis spécialisé, nous obtenons un taux de satisfaction de 97 % alors que dans la population n'ayant pas été orientée vers un spécialiste, le taux de satisfaction chute à 68 %. Il existe entre les deux groupes une différence statistiquement significative puisque $p < 0,01$. Cent pour cent des patients ayant bénéficié d'une prise en charge chirurgicale sont satisfaits.

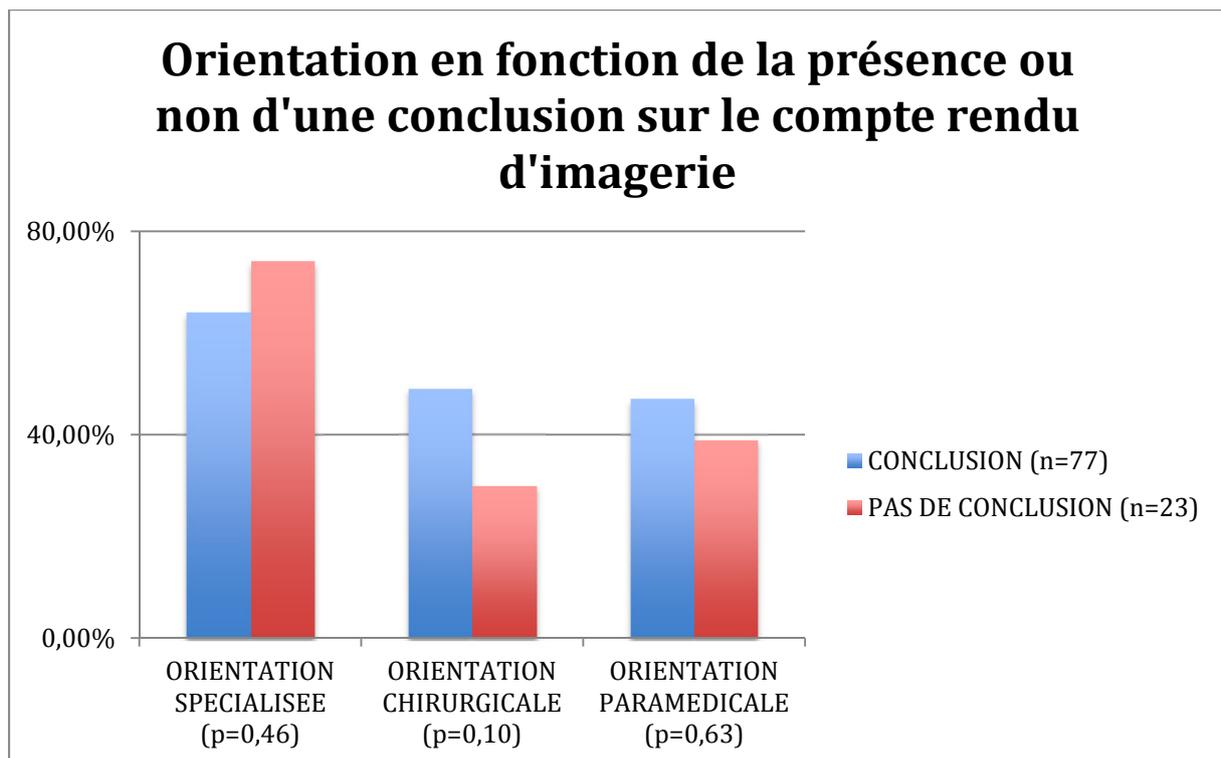


Graphique 19 : Proportion de satisfaction des patients après la réalisation de l'IRM selon leur orientation : 1) après orientation spécialisée, 2) sans orientation spécialisée.

d) Impact de l'existence d'une conclusion à l'examen d'imagerie sur l'orientation par le médecin traitant :

Pour clarifier notre démarche, nous définissons une conclusion comme un paragraphe ou une phrase isolée du texte, dégagant une synthèse des observations faites.

Les résultats d'imagerie dépourvus d'une conclusion aboutissent à 74 % d'orientation spécialisée quelle qu'elle soit contre 64 % en présence d'une conclusion ($p = 0,46$). A l'inverse, l'orientation chirurgicale et paramédicale sont plus fréquente en présence d'une conclusion (respectivement 49% d'orientation chirurgicale contre 30% en l'absence de conclusion avec $p = 0,10$ et 47 % d'orientation paramédicale contre 39 % en l'absence avec $p = 0,63$). Aucune différence statistiquement significative n'est notée entre les groupes.



Graphique 20: Orientation en fonction de la présence ou non d'une conclusion sur le compte-rendu d'imagerie.

Partie 5 : DISCUSSION

L'étude Anglaise DAMASK de 2008 soulignait que la prescription d'IRM en soins primaires pour gonalgies avait une rentabilité positive, tant financière que sur la morbidité comparé aux orientations systématiques vers l'orthopédiste pour une arthroscopie. L'IRM, imagerie non invasive, est un outil diagnostique d'une grande fiabilité dans les lésions traumatiques (17,18) et confère une confiance diagnostique supérieure à l'avis chirurgical (19). Ces résultats ne prévoyaient pas une banalisation de l'imagerie et tous les effets pervers associés : majoration du délai d'attente, abandon des imageries de première intention, relégation de la clinique au second plan ou encore un surcoût...

En 2015, Solivetti et al ont montré que les avancées technologiques en IRM ont provoqué des sur-prescriptions à travers le monde et notamment pour les explorations ostéo-articulaires. L'étude a montré que près de 40 % des prescriptions d'IRM n'étaient pas justifiées et que la plupart provenaient de médecins généralistes. Les plus nombreuses concernaient la recherche d'atteinte méniscale (5).

The Journal of Bone and joint Surgery a publié en Mai 2015 un article de Timothy Roberts de l'Albany Medical center à New York, dont les données confirment l'hypothèse selon laquelle la prescription d'IRM du genou par les chirurgiens orthopédistes est davantage adaptée comparée à celle des médecins généralistes (16). Des enseignements ostéo-articulaires et des formations continues à l'examen du genou sont préconisés pour les médecins généralistes afin d'acquérir une expertise et un mode de prescription plus pertinent (20).

1. Analyse des principaux résultats

Objectif principal : Quarante cinq pour cent des patients de notre étude ont bénéficié d'une orientation en chirurgie orthopédique et une indication chirurgicale a été retenue pour 19 % d'entre eux.

- L'orientation et la prise en charge chirurgicale sont comparables en proportions pour **les lésions ligamentaires et méniscales**. Le ratio chirurgical représente 54 % d'intervention après l'avis chirurgical.

Les lésions chondrales sont moins orientées vers nos confrères et moins opérés. En effet, 47 % des patients ayant consulté un chirurgien orthopédiste sont opérés. Cette proportion paraît néanmoins importante pour la pathologie dégénérative. Il faut prendre en compte dans nos résultats les lésions combinées. En effet, alors que la prise en charge chirurgicale est comptabilisée pour les lésions chondrales dégénératives, rien ne nous confirme l'indication de la chirurgie. Une limite de notre travail est l'absence de renseignement chirurgical. Nous ne pouvons dresser, à cause des lésions combinées, de statistiques suffisamment précises pour être pertinents.

A titre indicatif, après retrait des cas de lésions combinées: des 16 patients présentant une lésion dégénérative isolée, 9 (56 %) sont orientés vers un spécialiste, 6 (37,5 %) en chirurgie pour 2 (12,5 %) opérés.

En absence de lésion, 35% des patients ne présentant aucune lésion à l'IRM ont tout de même été orientés vers un spécialiste et 10 % a vu un chirurgien. Cela sous entend que le résultat de l'imagerie n'est pas seul garant de l'orientation vers le spécialiste. Le jugement clinique reste l'élément clé, faisant toute la spécificité et la richesse de la médecine. Il est très subjectif et difficilement quantifiable. Cependant, les caractéristiques de la population telles que l'âge, le sexe ou l'activité sportive jouent un rôle dans la prise en charge du patient gonalgique.

- **L'âge et l'activité sportive** sont des facteurs confondants. En effet, plus les patients sont âgés moins ils sont sportifs. Les résultats de notre étude tendent vers les même conclusions pour ces sous groupes. Il est retrouvé une proportion significativement plus importante de

lésion dans la population plus âgée de l'étude. Il s'agit essentiellement de lésions dégénératives, dont la prévalence est nécessairement plus élevée que chez les patients plus jeunes (21).

L'orientation en fonction de l'âge et de l'activité sportive tend à l'inverse des constatations faites pour les lésions. La population la plus jeune est davantage orientée vers un spécialiste ($p = 0,14$), tout comme la population sportive ($p = 0,23$), en dépit du nombre significativement inférieur de lésions mises en évidence. La tendance est un peu moins franche pour une orientation spécifique en chirurgie avec $p = 0,15$ pour l'âge et $p = 0,48$ pour l'activité sportive.

Les jeunes, plus consommateurs que leurs aînés, dont la qualité de vie est impactée par un arrêt de travail, et une rééducation intense désirent une prise en charge rapide au risque d'avoir le sentiment d'aggraver leur pathologie ou les comorbidités (22). Un article coréen de Song et al souligne d'ailleurs que l'obtention d'IRM avant la consultation spécialisée (Tertiary Knee Clinic) est significativement plus importante chez les patients les plus jeunes et dans le cas de gonalgies post traumatiques du sportif (6). Les lésions post traumatiques, sont davantage retrouvées chez les jeunes gens physiquement actifs et chez qui une prise en charge rapide est garante d'une reprise sportive précoce et d'arrêts de travail moins prolongés (23,24). Ceci peut expliquer pour partie l'augmentation des orientations spécialisées chez la tranche jeune de notre population. D'autant plus que la plainte se manifeste davantage sur un mode aigu poussant le praticien à être interventionniste.

Concernant la population plus âgée, il a été prouvé qu'avec l'IRM de nombreuses lésions dégénératives asymptomatiques sont découvertes. L'orientation vers un chirurgien orthopédiste est alors augmentée de façon significative. En effet, sur 100 patients de l'étude de Petron et al (25), l'orientation vers un orthopédiste est passée de 9 patients avant la réalisation de l'IRM à 76 après. Ces constatations corroborent le nombre plus élevé de lésions dans la tranche plus âgée de notre population mais la proportion d'avis chirurgical n'y semble pourtant pas impactée.

Donc les orientations tendant à être « élargies » chez les patients jeunes et sportifs pour un nombre inférieur de lésions objectivées mais à dominante ligamentaires et méniscales

traumatiques, en opposition aux orientations plus « mesurées » chez les patients plus âgés présentant davantage de lésions objectivées mais à dominante dégénératives.

Si nous nous basions essentiellement sur les chiffres obtenus, nous aurions tendance à conclure que l'âge et l'activité sportive n'impactent pas significativement la prise en charge chirurgicale. Néanmoins, en considérant la chirurgie en fonction du nombre de lésions, il en ressort qu'elle est davantage proposée pour la population jeune et sportive qui présente davantage de traumatismes, chez qui le risque chirurgical est moindre et pour qui la récupération est plus aisée. Ces éléments rendent l'accès à ce type d'acte préférentiel. Le type de chirurgie, conservateur pour la majorité des indications, incite à l'intervention d'autant plus que le bénéfice apporté se doit d'être important.

A contrario, le risque chirurgical augmente avec les comorbidités chez les patients plus âgés. La chirurgie, non conservatrice pour la majorité des indications (prothèses), est soumise à une évaluation du rapport bénéfice-risque moins en faveur d'un traitement radical. Nous supposons que l'adhésion à une prise en charge radicale est moins forte dans la population plus âgée, plus encline à accepter la rééducation et surtout plus tolérante sur le résultat. Le choix dans cette tranche de population s'oriente plutôt vers les spécialités fonctionnelles, en rhumatologie et vers les professions paramédicales.

Nos chiffres montrent une augmentation significative d'interventions chirurgicales dans la population masculine ($p = 0,03$). Les hommes de notre population sont plus sportifs que les femmes. La littérature retrouve un nombre plus important de gonalgies dans la population féminine (21) mais l'étude de Thein et al évoque de plus nombreuses lésions traumatiques du genou chez les hommes et donc une proportion plus importante d'atteintes ligamentaires et méniscales. Les types de lésions objectivés dans notre étude sont pourtant comparables d'un sexe à l'autre et aucune augmentation de lésion traumatique n'est rapportée.

Objectifs secondaires :

- L'analyse des prescriptions souligne bien souvent un manque d'information clinique. Ceci ne présente pas un problème direct pour le patient, qui bénéficie tout de même de l'imagerie. Ce manque de clarté est préjudiciable pour le radiologue et donc possiblement pour la suite de la prise en charge. En effet, sans ces précisions (mécanisme lésionnel, compartiment atteint et localisation de la douleur, signes associés...) issues de l'anamnèse et de l'examen clinique, l'intérêt du radiologue peut se focaliser sur une ancienne lésion ou minimiser une lésion symptomatique au profit d'une autre asymptomatique. Bien entendu, rien n'empêche une anamnèse et un examen clinique complémentaires par le radiologue avant l'imagerie. C'est sans compter sur des vacations d'ostéo-articulaire surchargées et des consultations au cours desquelles un listing de symptômes est abordé sans que les médecins généralistes aient le temps d'être pertinents pour chaque doléance. Dans le cas de notre travail, 99 % des patients affirment avoir été examinés. Il s'agirait donc bien d'un manque de temps, tant pour les radiologues que pour les généralistes, empêchant l'optimisation de l'interprétation de l'imagerie.

- L'indication des IRM est la gonalgie chez tous les patients. Il existe une inadéquation entre les signes associés à la douleur allégués par les patients et les informations cliniques recueillies sur les ordonnances. Ceci s'explique probablement par un biais de mémoire, du fait du délai écoulé entre l'épisode douloureux et le recueil de l'information. Certaines notions comme le blocage ou l'instabilité paraissent moins bien rapportées par le patient alors qu'elles sont considérées comme des notions importantes, voire essentielles dans la prise en charge d'une gonalgie. Nous pouvons aussi nous poser la question d'une utilisation de ces termes par les médecins comme mots clés aidant à justifier une imagerie. Il est cohérent de rappeler que la pression du patient poussant le praticien à prescrire l'imagerie peut parfois provenir d'une recommandation dans le compte rendu de radiographie simple ou à l'oral par le radiologue, mais aussi du spécialiste (rhumatologue, médecine fonctionnelle ou chirurgien orthopédique) qui demande une IRM avant de consulter le patient. Un dernier cas de figure rencontré en soins primaires est la prescription d'une IRM en contexte d'accident de travail. Les médecins conseils de la sécurité sociale exigent une IRM de référence afin de statuer sur la prise en charge et la suite donnée à l'arrêt.

- Concernant le délai d'attente, nous avons mis en évidence une différence significative entre le CHU et la clinique Mutualiste qu'il convient de pondérer par quelques notions. L'hôpital possède 3 machines avec 5 vacations d'ostéo-articulaire par semaine. Il existe aussi une vacation privée pour les Professeurs des Universités qui raccourcit les délais.

La clinique Mutualiste ne possède qu'une machine sans restriction sur l'activité (fonctionne sur le mode du tout venant) et il n'existe pas de vacations complémentaires soumises à dépassements. La période de recueil peut aussi apporter une nuance aux résultats. En effet, le recueil s'est effectué d'août à octobre 2015 au CHU alors que le mois d'aout propose une activité moins intense. Le recueil à la clinique s'est fait de février à mars 2016. De ce fait la proportion d'examens réalisés sous quinze jours est significativement plus importante au CHU qu'à la clinique Mutualiste. Les patients ayant eu la chance d'obtenir une imagerie avant quinze jours précisaient qu'ils avaient parfois bénéficié d'un passe droit par connaissance, ou d'une annulation d'examen. Il semblerait que l'intervention téléphonique du médecin prescripteur ait un impact sur la rapidité de prise en charge mais aucune donnée analysable n'a été recueillie dans notre étude. Le délai d'attente moyen de 24 jours a été calculé. Bien entendu ce délai est fonction de la date de prise de rendez-vous et de la disponibilité du patient non renseignées dans notre travail. Cela constitue un biais.

- Nous évoquions dans l'introduction les progrès sans cesse croissants dans le domaine de l'imagerie avec l'IRM et notons au quotidien l'adhésion des patients à cette imagerie notamment en ostéo-articulaire. La pression du patient est toujours présente, médiée par les expériences de l'entourage ou l'accès à l'information supposée scientifique via internet. Dans notre étude, 87 % de la population a notion que l'IRM est l'imagerie la plus sensible pour la pathologie du genou. Ceci a pour effet une augmentation des demandes directes notamment chez les patients les plus jeunes. Ces résultats sont appuyés par une proportion « d'IRM sans particularité » plus représentée dans les groupes ≤ 44 ans ($p = 0,002$) et sportifs ($p = 0,21$) chez qui l'on note également une forte adhésion à l'IRM (avec respectivement $p = 0,007$ et $p = 0,17$). La proportion de patient venus à la consultation avec pour objectif l'obtention d'une prescription d'IRM du genou a pu être mise en évidence grâce à la question : ***Avez vous consulté spécifiquement pour demander une ordonnance d'IRM du genou ?*** La population sportive par exemple a répondu « OUI » dans 20 % des cas contre 10 % chez les non sportifs ($p = 0,18$). Cette question nous permet d'avoir une idée de l'impact du patient sur la décision de son médecin traitant. Le médecin généraliste prescrit alors dans 44 % des cas l'IRM sans

imagerie préalable, alors que la radiographie simple du genou, est l'examen de base pour une gonalgie (14).

Cinquante six pour cent des patients de notre étude ont bénéficié d'une imagerie préalable à l'IRM. En majorité une radiographie (54 %) suivie par l'échographie (15 %) et l'arthroscanner (3 %). Une étude Américaine souligne l'importance de la réalisation de radiographies dans la prise en charge des gonalgies. Elle objective une sous estimation de la gonarthrose chez les patients de 40 ans et plus, par leur médecin généraliste. En effet, de nombreuses IRM prescrites en première intention retrouvent une gonarthrose qui aurait été diagnostiquée grâce à une incidence radiographique postéro-antérieure: **la radiographie du genou en charge et en flexion à 45°** (25–27). La découverte d'un pincement de l'interligne articulaire pourrait aboutir à une baisse significative du nombre d'IRM demandées. Cependant une question reste en suspend : « Le patient gonalgique se contentera-t-il du résultat d'une radiographie simple ? ».

Dans notre étude la satisfaction est définie de façon arbitraire par le sentiment d'avoir avancé dans la prise en charge de la gonalgie en posant la question suivante: « *Avez vous le sentiment que le résultat de l'IRM du genou a aidé votre médecin généraliste ?* ». Le patient orienté vers un spécialiste est significativement plus satisfait que le patient non orienté, et 100 % des patients ayant bénéficié d'une prise en charge chirurgicale se disent satisfaits.

A aucun moment nous ne parlons de guérison ou d'élément objectif comme la diminution de la douleur. Ainsi, il est compréhensible qu'une personne opérée ou pour qui un avis complémentaire a été demandé rapporte un sentiment positif sur sa prise en charge.

- Nous avons évoqué l'importance des données cliniques sur les ordonnances pour orienter le radiologue, nous voulions aussi analyser l'impact d'une conclusion de compte rendu sur l'attitude du médecin traitant. Vingt trois pour cent des comptes rendus d'imagerie dans notre étude n'étaient pas conclus. Nous avons comparé les orientations des patients avec et sans conclusion à leur examen d'imagerie.

L'absence de conclusion a tendance à pousser le praticien à orienter vers un spécialiste quel qu'il soit mais paradoxalement davantage d'orientation chirurgicale et paramédicale sont demandées en présence d'une conclusion. Cette donnée, bien que non statistiquement significative, nous paraît importante. En pratique, le fait de ne pas avoir de conclusion

« noie » le patient et son médecin dans un texte descriptif de l'articulation examinée et se focalise parfois sur des éléments lésionnels anciens ou non symptomatiques. En effet, une articulation de genou est soumise à des contraintes quotidiennes et la présence de lésions dégénératives ou résultants de traumatismes anciens est fréquente souvent sans répercussion clinique (28). Le médecin généraliste dénombre, par exemple, davantage de lésions ligamentaires dans les comptes rendus sans paragraphe de conclusion. Sans précision pour dater les lésions et sans conclusion en rapport avec la clinique, le médecin tend à conforter son avis auprès d'un confrère spécialiste autre que chirurgien (rhumatologue et médecine fonctionnelle). Par ailleurs, une conclusion claire favorise l'avis orthopédique spécifique ou l'orientation paramédicale.

2. Comparaison de nos résultats avec les données de la littérature :

Voici quelques données de la littérature sur la sur utilisation de l'IRM du genou en soins primaires :

- Song et al. ont mis en évidence qu'approximativement un quart des patients en consultation spécialisée (en secteur hospitalier) pour une gonalgie a déjà réalisé son IRM et que plus de 40 % de celles ci sont objectivement inutiles pour la suite de la prise en charge (6). Ces imageries, sont jugées moins pertinentes pour les patients présentant des gonalgies dégénératives, ne modifiant pas la prise en charge du patient jusqu'à un certain grade. D'autres études viennent corroborer ces résultats avec des chiffres moins probants cependant : 10 %, 14 % et 24 % d'imageries inutiles (25,29,30).

- Notre étude met en évidence une absence stricte de lésion pour 20 % des patients. Cependant nous ne pouvons pas affirmer qu'il s'agisse d'imageries inutiles dans la prise en charge médico-chirurgicale. Elles apportent au médecin prescripteur une confiance dans l'abstention thérapeutique et au patient une preuve non opposable. Mackenzie et al. ont d'ailleurs de meilleurs retour sur les scores de qualité de vie chez les patients bénéficiant d'une IRM, peu importe les résultats (31).

Parmi les patients présentant des lésions, 20% ne sont pas orientés malgré une lésion ligamentaire, 23% malgré une lésion méniscale et 41% malgré une lésion dégénérative. Ce constat est une preuve du regard critique du médecin généraliste qui ne se limite pas à orienter à la moindre lésion retrouvée. Certes l'orientation vers l'orthopédiste est importante dans notre étude mais le taux de chirurgie de 19% justifie une bonne part.

- L'étude DAMASK, menée par Brealey et al. indique que l'accès à l'IRM en soins primaire ne modifie pas de façon significative les diagnostics ou les plans de traitement des médecins généralistes par rapport à l'aiguillage direct vers un orthopédiste. Mais il est mis en évidence qu'il renforce la confiance des praticiens dans leurs décisions (19).

Les orthopédistes d'une étude américaine menée par Petron et al., démontrent par contre une augmentation significative de l'orientation vers l'orthopédiste après l'obtention du résultat de l'IRM (25). Les plaintes provenant de la pathologie arthrosique, sous estimée cliniquement chez les patients dont l'âge est supérieur à 60 ans, poussent le médecin généraliste à prescrire

l'IRM. Des lésions sont identifiées et incitent à la consommation médicale. Pour rappel, environ 25% des patients de plus de 40 ans et 85% des patients de plus de 65 ans ont des signes radiographiques d'arthrose (32).

- Wagemakers et al. révèlent une absence de lésion à l'IRM chez 39 % des patients inclus dans leur étude visant à suivre l'évolution des traumatismes du genou en soins primaires (33). Deux autres études réalisées en services d'urgences valident cette proportion de lésions à l'imagerie (23,34). L'augmentation des lésions dans notre étude est imputable aux lésions dégénératives chez les patients plus âgés et alléguant des douleurs chroniques bien souvent non traumatiques. Ce motif de consultation pourtant très fréquemment rencontré en soin primaire n'est pas analysé dans les études citées. Rappelons que l'IRM est dotée d'une forte sensibilité pour la mise en évidence de lésions mais manque de spécificité (28,35). En effet, une étude de Englund et al. publié dans le New England Journal of Medicine en 2008 a analysé 991 IRM du genou et 963 clichés radiographiques correspondant à des patients âgés de 50 à 90 ans. Ils ont mis en évidence que chez les patients présentant des preuves radiographiques de gonarthrose, 63% des patients symptomatiques présentaient également une lésion méniscale contre 60% chez des patients asymptomatiques (28). Zanetti et al ont même prouvé que 63% des patients présentant une lésion méniscale symptomatique présentaient une lésion controlatérale asymptomatique (36).

- Heintjes et al., via leur cohorte « HONEUR », soulignent aussi que la plupart des études sur la gonalgie se focalisent sur la pathologie traumatique alors que leur recueil de données en soins primaires ne recense que 35 % de gonalgies post traumatiques. Ils insistent d'ailleurs sur l'importance d'élargir les études dorénavant aux lésions non traumatiques (24) ce qui a été l'objet de notre étude. Pour rappel, les gonalgies non traumatiques de notre étude représentent 52% des patients.

Age et activité sportive :

- Van Middelkoop et al. (37) objectivent que la quantité de lésion traumatique du genou est significativement plus importante dans la population sportive et celle ci se voit davantage ménagée par leur médecin traitant alors que l'impotence fonctionnelle et la douleur sont inférieures à celles des non-athlètes. En outre, il y a une tendance à une consommation médicale accrue parmi les athlètes. Ils mettent en évidence un nombre de nouvelle

consultation chez le médecin généraliste et une consultation spécialisée significativement plus importantes chez les athlètes avec notamment 20 % d'orientations vers un chirurgien orthopédique (37).

- Seil R et al. retracent le devenir chirurgical des patients traumatisés du genou avec une lésion du ligament croisé antérieur. L'étude met en évidence un taux de chirurgie variable en fonction de l'âge et de l'activité sportive pratiquée. Il est supérieure à 80 % chez les patients de moins de 35 ans et pratiquant un sport en compétition, compris entre 60 et 80 % pour les patients du même âge ne pratiquant pas de sport en compétition, et tombant sous les 60 % chez les patients de plus de 35 ans (38). L'activité sportive et le niveau de pratique sont des facteurs déterminants connus dans l'indication d'une chirurgie du genou (39). Thompson et al., ont démontrés dans une étude spécifiquement menée pour redéfinir les indications de prothèse unicompartmentale, que l'âge inférieur à 60ans est un facteur associé à une diminution des complications post chirurgicales (40) et donc favorisant la chirurgie

Nos chiffres retrouvent des chirurgies en proportion sensiblement comparables entre les sportifs et les non sportifs toutes lésions confondues (22 % contre 16 % dans le groupe non sportif avec $p = 0,62$) avec cependant une tendance allant dans le même sens que la littérature. Par contre, un calcul complémentaire concernant la prise en charge chirurgicale des lésions ligamentaires dans notre étude retrouve 71 % des patients sportifs opérés contre seulement 14 % des patients non sportifs ($p = 0,02$).

- Les pathologies arthrosiques sont plus représentées chez les patients non sportifs sans différence significative cependant. Ceci s'explique probablement davantage par la différence d'âge et l'IMC que par la pratique du sport en elle même. Ces constatations sont faites dans d'autres études permettant de déterminer l'âge, l'IMC et le sexe féminin comme des facteurs favorisant l'arthrose (41,42). Les lésions méniscales sont plus fréquentes chez les hommes que chez les femmes selon Englund et al (28).

Nos chiffres montrent une tendance à l'augmentation des lésions chondrales dans la population féminine mais le sexe masculin ne semble pas être en lien avec une augmentation des lésions méniscales.

Les objectifs secondaires :

- Un travail anglais, conduit dans le domaine de l'odontologie à l'Université dentaire d'Oxford par Dyasanour et al. montre une altération de la qualité des prescriptions au fur et à mesure de l'expérience du praticien. L'étude montre que les étudiants prescrivent mieux que les internes et à plus forte raison encore que les séniors (43). Notre étude ne fournit pas d'éléments suffisants pour confirmer que les ordonnances les moins pertinentes proviennent de prescripteurs plus expérimentés.

- Le délai d'attente moyen entre la prescription par le médecin traitant et l'IRM du genou était de 41 jours selon l'étude DAMASK (44). Le délai s'écoulant entre la consultation chez le médecin traitant, l'imagerie puis l'avis chirurgical suggère un effet néfaste sur le bien être physique du patient via l'anxiété et le stress surajouté. En raison de la douleur et de l'impossibilité de reprendre leur activité habituelle, ils évoquent une surconsommation médicale, d'antalgiques et un surcôt lié aux arrêts de travail (22).

Nos chiffres permettent de montrer une répartition inhomogène des délais d'attente entre les deux centres d'examen sans qu'il y ait pour autant de différence significative entre eux pour un délai supérieur à un mois. Rappelons que le délai d'attente moyen est de 20 jours au CHU et de 28 jours à la clinique mutualiste.

A titre indicatif, le délai pour une consultation d'orthopédie toujours au sein de la même cohorte de l'étude DAMASK est de 78,5 jours.

- L'étude de Alaia MJ et al., en pratique de médecine du sport, prouve que les radiographies de première intention ont un faible impact sur la prise en charge des gonalgies post traumatiques des jeunes patients. Les radiographies sont jugées plus utiles chez les patients dont l'âge est supérieur à 40 ans, alléguant une gonalgie depuis 6 mois et plus, prédominant au compartiment médial ou de caractère diffus, et avec une symptomatologie mécanique (45). De la même façon que les critères d'Ottawa (Annexe 3), ces critères devraient accroître l'exactitude du diagnostic de fracture et limiter l'utilisation de la radiographie dans les services d'urgences. Ces résultats viennent compléter les données obtenues dans les études citées plus haut (26,27) en ce sens que la radiographie est préconisée chez les patients dont l'âge est supérieur à 40 ans pour diagnostiquer une pathologie dégénérative avant l'IRM. Un projet de

consensus présenté en 2016 sur la gestion chirurgicale des lésions méniscales appelé ESSKA corrobore aussi ces données (46).

Dans notre étude, nous rappelons que les groupes n'ont pas été définis de façon arbitraire mais selon l'âge médian calculé à 44 ans. Les radiographies de première intention sont réalisées en proportion comparables dans les deux groupes. La composante médico légale est indéniable dans la prise en charge des gonalgies et contribue à la sur-prescription d'imageries. La radiographie semble être le minimum proposé dans les gonalgies post traumatiques, peu importe l'âge et la clinique, en dépit de son faible apport dans de nombreux cas de figure.

3. Force et faiblesse de notre étude

Les forces de notre étude :

- Notre travail a été mené de façon bi-centrique, permettant d'établir une comparaison entre le secteur hospitalier et le secteur privé, notamment sur des critères secondaires comme le délai d'obtention de l'imagerie.

- L'étude est menée pour l'analyse des prises en charge des gonalgies en soins primaires. Les ordonnances récupérées ne proviennent que de médecins généralistes ou de médecins du sport. Toutes les ordonnances rédigées par des médecins d'une autre spécialité sont exclues. Bien qu'il s'agisse d'un sujet très actuel, l'indication des imageries n'est pas la vraie question mais plutôt « Quelle suite donner à cette imagerie ? », ou « Existe-t-il une indication chirurgicale ? » ce qui est une vraie particularité de l'étude. Elle permet d'objectiver la proportion de patients bénéficiant d'une prise en charge spécialisée, puis spécifiquement chirurgicale.

- Le questionnaire permet de mettre en lumière de façon indirecte une notion peu étudiée, qui est la pression du patient sur le médecin. Aucune donnée significative ne peut être extraite mais des tendances sont montrées. Un complément pourrait être apporté s'intéressant au point de vue des médecins généralistes.

- L'enquête transversale possède l'avantage d'une mise en place rapide, souvent préambule à une enquête prospective plus qualitative. Il s'agit d'un travail adapté à l'épidémiologie descriptive.

- Une vraie particularité de cette enquête est qu'elle s'intéresse strictement à l'ensemble des gonalgies, et non uniquement aux pathologies traumatiques comme la majorité des travaux menés dans la littérature. Ceci confère une spécificité forte du soin primaire.

Les limites de notre étude:

- La structure de l'étude impose la prudence dans l'interprétation des observations. En tant qu'étude exploratoire, elle permet de générer des hypothèses qui pourront être vérifiées dans des travaux complémentaires.

- Il s'agit d'une étude rétrospective et consécutive sur deux périodes différentes de l'année pour les deux centres. Ainsi, les comparaisons sur les objectifs secondaires tels que le délai d'attente, doivent être faites avec prudence.

Un travail prospectif aurait été bénéfique sur la qualité des informations récupérées et sur l'objectivité des réponses. Il aurait fallu prévoir un suivi à plusieurs échéances afin d'étendre le champ d'action de l'étude à des notions comme le suivi de la douleur, ou l'efficacité des thérapeutiques engagées. Ce type de travail est retrouvé dans la littérature tiré d'une étude de Heintjes et al, s'appuyant sur une large cohorte observationnelle concernant la gonalgie en médecine générale (6,47). Il existe un biais de mémorisation du fait du caractère rétrospectif de l'étude.

- Un des points d'échappement de notre travail est le manque de puissance statistique, du fait d'un échantillonnage restant faible, bien que certains résultats soient statistiquement significatifs.

- Nous l'évoquons à plusieurs reprises dans notre travail, des biais méthodologiques pour le recueil des données sont évidents avec des facteurs de confusion. Il s'agit d'un questionnaire téléphonique, pour lequel la formulation des questions dépend de la personne interrogée. Nous nous adaptions à l'interlocuteur et le questionnaire n'a pas été soumis strictement de la même manière selon l'âge et les circonstances de l'appel (personne au travail, pressée, au calme chez elle). Nous nous efforcions de poser des questions simples et courtes, sans orienter les réponses.

- L'existence de lésions combinées perturbe notre recueil de données ainsi que l'analyse des prises en charges chirurgicales. Par exemple, en l'absence de compte rendu opératoire d'un patient dont l'IRM fait état d'une chondropathie de haut grade et d'une atteinte méniscale,

nous ne pouvons pas déterminer l'indication chirurgicale retenue... Afin de rendre nos conclusions plus spécifiques, il aurait fallu récupérer les comptes rendus opératoires pour chacun des patients.

- Un autre point d'échappement de notre travail réside dans la difficulté à différencier la lésion méniscale traumatique d'une atteinte dégénérative pure. Bien souvent, les comptes rendus faisaient état de fissures longitudinales, obliques ou horizontales. Elles étaient comptabilisées dans les méniscopathies post-traumatiques si le radiologue ne précisait pas l'aspect dégénératif. La confusion est reconnue puisque Beaufilet et al. discutent la place de l'imagerie sur le sujet du ménisque dégénératif et donnent des pistes pour l'indication des prises en charges chirurgicales (46). Ceci explique le nombre important de lésions méniscales dans notre recueil de données.

- Pour finir, l'absence du point de vue des médecins généralistes est une limite supplémentaire. Notre étude a nécessité plusieurs méthodes de recueil et l'abondance des données nous a fait reconsidérer nos plans initiaux. En qualité d'étude exploratoire, nos résultats peuvent constituer une base pour une étude davantage centrée sur le ressenti des praticiens, menée de façon prospective et en tentant de s'affranchir des biais sus cités. Alors les déterminants de la prescription par les médecins pourront être étudiés. Nous pensons au nombre de consultations avant la prescription, au temps écoulé depuis la première plainte, au nomadisme médical et à la vigueur du patient en quête d'ordonnance...

CONCLUSION :

Notre question de recherche visait à déterminer la proportion de patients gonalgiques ayant bénéficié d'un avis chirurgical après la réalisation d'une IRM du genou. Par ailleurs nous voulions mettre en lumière certains déterminants dans la décision d'une orientation spécialisée puis dans l'indication d'une prise en charge chirurgicale après l'imagerie pour la pathologie du genou. Les principaux résultats de notre étude sont les suivants :

- Quarante cinq pour cent des patients ont bénéficié d'une orientation en chirurgie orthopédique et une indication chirurgicale a été retenue pour 19 % d'entre eux.
- Les orientations semblent « élargies » chez les patients jeunes et sportifs pour un nombre inférieur de lésions mais à dominante ligamentaires et méniscales traumatiques, en opposition aux orientations plus « mesurées » chez les patients plus âgés présentant davantage de lésions mais à dominante dégénératives.
- Les hommes sont significativement plus opérés que les femmes.

Nous pensons que notre étude dresse un état des lieux préliminaire permettant l'analyse du résultat de l'IRM et de l'orientation qui en découle chez les patients gonalgiques en soins primaires.

Tout d'abord, concernant le choix de l'imagerie dans la gonalgie, rappelons qu'il existe les critères d'Ottawa pour les lésions post-traumatiques précoces au cabinet ou en service d'urgence. L'indication de la radiographie est également à retenir en première intention pour les patients dont l'âge est supérieur à 40 ans présentant une symptomatologie mécanique chronique vu au cabinet médical. L'incidence en charge à 45° de flexion doit être choisie. Par ailleurs, le guide de bon usage de la société française de radiologie propose un outil didactique d'aide à la prescription pour les cas où l'IRM semble indiquée en première intention ou en complément au bilan radiographique initial.

Si il est mis en évidence qu'un certain nombre d'IRM ne justifient pas une modification de la prise en charge, certains arguments rationalisent cette surmédicalisation. Il ressort de notre travail que les patients ayant bénéficié d'un avis complémentaire manifestent une plus grande

satisfaction comparée à ceux dont la prise en charge s'arrête après l'imagerie, peu importe son résultat. En d'autres termes, l'avis spécialisé semble être souhaité même si l'imagerie ne suggère aucune lésion majeure.

Les patients jouent un rôle de plus en plus important dans leur prise en charge et leur satisfaction est prise en compte. L'omniprésence de l'information, l'exigence de résultat et l'obligation de moyen fait du médecin un prescripteur parfois poussé à manquer de pertinence. Les médecins généralistes ne doivent pas seulement résoudre les questions médicales, ils doivent également satisfaire les patients sur des demandes d'ordre administratif ou organisationnel à l'origine d'un manque de temps en consultation. Les patients ont parfois l'impression d'acheter ce temps qui leur est consacré pour évoquer tous leurs écueils. Il apparaît évident que les travaux à venir devront prendre en compte l'avis des médecins afin de compléter les données et tirer des conclusions utiles. Beaucoup de notions évoquées dans notre travail relèvent de questions sociologiques pour lesquelles nous ne trouvons pas d'études sur lesquelles nous appuyer. Cependant, les considérations médico légales interfèrent avec la réflexion des praticiens, qu'ils soient généralistes ou spécialistes. Par exemple, bien souvent une IRM est demandée par le spécialiste avant une consultation, par un médecin conseil pour un arrêt de travail, ou préconisée par le radiologue tant à l'oral que sur son compte rendu de radiographie simple.

Les orientations spécialisées et notamment en chirurgie sont influencées par différents facteurs dans notre étude tels que l'âge, la pratique d'une activité sportive et le sexe. Ces caractéristiques sont imbriquées ce qui ne facilite pas leur analyse. L'indication chirurgicale est posée pour moins d'un patient sur quatre présentant au moins une lésion à l'IRM. Elle est davantage retenue pour les patients jeunes, sportifs et de sexe masculin. Notons que les avancées radiologiques permettent une diminution des interventions chirurgicales faisant autrefois référence, participant à une diminution des coûts d'hospitalisation et des complications post opératoires. Rappelons que sur 100 patients gonalgiques, seulement 19 ont bénéficié d'une chirurgie.

Une étude s'attachant à recueillir les comptes rendus opératoires pourrait être menée chez les patients ayant bénéficié d'une IRM, sur un mode prospectif avec des consultations standardisées de suivi permettant d'évaluer des éléments objectifs cliniques, et subjectifs comme la douleur, des scores de qualité de vie ou encore la satisfaction de la prise en charge

globale. L'avis des médecins prescripteurs sur les déterminants d'une prescription d'IRM et le choix d'une orientation serait très intéressant.

RESUME :

Introduction : Les progrès de l'imagerie et son accessibilité modifient la démarche diagnostique des médecins généralistes et jouent un rôle sur les orientations des patients gonalgiques. Le but de cette étude est l'analyse de l'orientation et de la prise en charge chirurgicale du patient gonalgique après réalisation d'une IRM du genou. *Matériels et méthodes :* Il s'agit d'une étude exploratoire observationnelle, bi-centrique avec un premier mode de recueil transversal et déclaratif via un questionnaire soumis à 100 patients ayant bénéficié d'une IRM de genou prescrite par leur médecin traitant. Nous l'avons apparié à l'analyse rétrospective des ordonnances et des comptes rendus d'imagerie récupérés. *Résultats :* Les lésions ligamentaires et méniscales sont respectivement orientées à 65% et 60% en chirurgie orthopédique. Les lésions chondrales le sont moins, avec 38% de demande d'avis chirurgical. Ainsi, 45% des patients de notre population disent avoir bénéficié d'une orientation en chirurgie orthopédique. La proportion d'indications chirurgicales est de 19%, soit inférieure à un patient sur deux ayant vu un orthopédiste ou à un patient sur quatre présentant au moins une lésion à l'IRM. La population la plus jeune (≤ 44 ans, âge médian) est davantage orientée vers un spécialiste quel qu'il soit (74% versus 58%, $p = 0,14$) tout comme la population sportive (73% versus 60%, $p = 0,23$) en dépit du nombre significativement inférieur de lésions mises en évidence. La tendance se confirme de façon moins franche pour les orientations spécifiques en chirurgie selon l'âge (50% versus 40%, $p = 0,31$) et l'activité sportive (49% versus 42%, $p = 0,48$). Les hommes sont significativement plus opérés (27% versus 11%, $p = 0,03$). *Discussion et conclusion :* Les orientations spécialisées, notamment en chirurgie, ne sont pas essentiellement fonction des lésions objectivées par l'IRM. Un avis chirurgical est davantage sollicité chez les patients jeunes et sportifs pour des lésions ligamentaires et méniscales traumatiques en opposition aux patients plus âgés pour des lésions dégénératives. La chirurgie y est prépondérante et significativement plus rapportée chez les hommes. L'IRM, bien que largement prescrite, permet une diminution des arthroscopies faisant autrefois référence, avec une diminution des coûts d'hospitalisation et des complications.

ANNEXES :

Annexe 1 : Grade des recommandations dans le GBU, tiré d'une revue des publications internationales sur le sujet des indications à l'imagerie médicale.

Le grade de la recommandation est indiqué par la lettre A, B, C ou AE. Ce classement s'appuie sur l'analyse des publications internationales selon une gradation scientifique*.

Grade A : Preuve scientifique établie

Fondée sur des études de fort niveau de preuve (niveau de preuve 1) : essais comparatifs randomisés de forte puissance et sans biais majeur ou méta-analyse d'essais comparatifs randomisés, analyse de décision basée sur des études bien menées.

Grade B : Présomption scientifique

Fondée sur une présomption scientifique fournie par des études de niveau intermédiaire de preuve (niveau de preuve 2), comme des essais comparatifs randomisés de faible puissance, des études comparatives non randomisées bien menées, des études de cohorte.

Grade C : Faible niveau de preuve

Fondée sur des études de moindre niveau de preuve, comme des études cas-témoins (niveau de preuve 3), des études rétrospectives, des séries de cas, des études comparatives comportant des biais importants (niveau de preuve 4).

AE : Accord d'experts

En l'absence d'études, les recommandations sont fondées sur un accord entre experts du groupe de travail, après consultation du groupe de lecture. L'absence de gradation ne signifie pas que les recommandations ne sont pas pertinentes et utiles. Elle doit, en revanche, inciter à engager des études complémentaires.

Annexe 2 : QUESTIONNAIRE SOUMIS PAR VOIE TELEPHONIQUE :

DE QUEL CENTRE D'IMAGERIE PROVIENT VOTRE IRM? *

- Centre Hospitalier Universitaire de Pellegrin
- Clinique Mutualiste de Pessac

QUEL EST LE MOTIF DE CONSULTATION INITIAL CHEZ VOTRE MEDECIN TRAITANT? *

- Douleur de genou après un traumatisme.
- Douleur de genou sans notion de traumatisme.
- Gonflement du genou sans douleur
- Autre :

COMMENT DECRIRE VOTRE DOULEUR? *

- Douleur aïgue (survenue brutalement avec ou sans traumatisme, d'une durée inférieure à 3 mois)
- Douleur chronique (durée supérieure à 3 mois)

NOTION DE BLOCAGE? *

- Douleur de genou avec sensation de blocage
- Douleur de genou sans sensation de blocage

NOTION D'INSTABILITE (SENSATION DE DEROBEMENT DU GENOU A L'APPUI = GENOU INSTABLE)? *

- Oui
- Non

NOTION D'IMPOTENCE FONCTIONNELLE? *

- Totale = impossibilité de marcher
- Partielle = possibilité de marcher avec difficulté
- Non

NOTION DE CRAQUEMENT? *

- Oui
- Non

QUELS SONT LES SIGNES ASSOCIES A LA DOULEUR? *

Plusieurs réponses peuvent être cochées

- Gonflement du genou
- Rougeur du genou
- Chaleur du genou
- Déformation du genou
- Hématome du genou (genou bleu)
- Autre :

ETES-VOUS SPORTIF? *

- Non
- Oui

Si oui:

Plusieurs réponses peuvent être cochées

- < 3h par semaine
- Compétition
- Loisir
- > 3h par semaine

UN EXAMEN DESHABILLE DE VOTRE GENOU A T'IL ETE REALISE AU CABINET MEDICAL? *

- Non
- Oui

AVEZ-VOUS BENEFICIE D'UNE AUTRE IMAGERIE AVANT L'IRM? *

- Radiographie
- Echographie
- Scanner
- Arthro scanner
- Aucune

AVEZ-VOUS LA CONVICTION QUE L'IRM DU GENOU EST L'EXAMEN LE PLUS INDIQUE DANS VOTRE SITUATION ? *

- Oui
- Oui, je venais chercher une ordonnance pour la réalisation d'une IRM
- Je ne savais pas à quoi m'attendre, je pensais qu'une radiographie simple aurait suffit
- Non, une exploration radiologique m'a surpris, je pensais bénéficier d'un traitement simple.
- Autre :

QUEL A ETE LE DELAI D'ATTENTE POUR LA REALISATION DE VOTRE IRM DU GENOU ? *

- < 15j
- Entre 15j et 1 mois
- > 1 mois

AVEZ-VOUS LE SENTIMENT QUE LE RESULTAT DE CETTE IMAGERIE A REELLEMENT AIDE VOTRE MEDECIN DANS LA PRISE EN CHARGE DE VOTRE DOULEUR DU GENOU? *

- Oui
- Non
- Ne sais pas

AVEZ-VOUS CONSULTE UN SPECIALISTE APRES L'IRM? *

- Non
- En rhumatologie
- En chirurgie orthopédique
- En médecine fonctionnelle et réadaptation
- Autre :

UNE CHIRURGIE A-T-ELLE ETE NECESSAIRE? *

- Oui
- Non

Annexe 3 : Critères d'Ottawa pour la réalisation de radiographies dans les pathologies traumatiques du genou

(1) âge de 55 ans ou plus

(2) sensibilité sur la tête du péroné

(3) sensibilité isolée à la rotule

(4) incapacité de flexion à 90 degrés

(5) incapacité à supporter le poids immédiatement dans le service d'urgence, sur 4 pas

SERMENT D'HIPPOCRATE :

Au moment d'être admis à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer leurs consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera.

Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admise dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés. Reçu à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses : que je sois déshonoré et méprisé si j'y manque.

BIBLIOGRAPHIE :

1. Flandry F, Hommel G. Normal anatomy and biomechanics of the knee. *Sports Med Arthrosc Rev.* 2011 Jun;19(2):82-92.
2. Berg HF, Vermeulen M, Algra PR, Boonman-de Winter LJM. Direct access to magnetic resonance imaging improved orthopaedic knee referrals in the Netherlands. *Fam Pract.* 2016 May 26;33 (5): 482-487.
3. Swart NM, Van Oudenaarde K, Algra PR, Bindels PJ, Van den Hout WB, Koes BW, et al. Efficacy of MRI in primary care for patients with knee complaints due to trauma: protocol of a randomised controlled non-inferiority trial (TACKLE trial). *BMC Musculoskelet Disord.* 2014 Mar 3;15:63.
4. Brealey SD. DAMASK (Direct Access to Magnetic Resonance Imaging: Assessment for Suspect Knees) Trial Team. Cost-effectiveness of magnetic resonance imaging of the knee for patients presenting in primary care. *Br J Gen Pract.* 2008 Nov 1;58(556):10-6.
5. Solivetti FM, Guerrisi A, Salducca N, Desiderio F, Graceffa D, Capodieci G, et al. Appropriateness of knee MRI prescriptions: clinical, economic and technical issues. *Radiol Med (Torino).* 2016 Apr;121(4):315-22.
6. Song YD, Jain NP, Kim SJ, Kwon SK, Chang MJ, Chang CB, et al. Is Knee Magnetic Resonance Imaging Overutilized in Current Practice? *Knee Surg Relat Res.* 2015 Jun;27(2):95-100.
7. Rapport IRM HAS Mars 2012. Intérêt diagnostique des équipements à champ modéré et des équipements dédiés. [Internet]. [cité 3 sept 2016].
Disponible sur: http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2012-04/exploration_osteoarticulaire_des_membres_par_irm_interet_diagnostique_des_equipements_a_champs_modere_et_des_equipements_dedies_-_rapport_devaluation_2012-04-25_13-10-14_533.pdf

8. Caisse nationale de l'assurance maladie des travailleurs salariés. Améliorer la qualité du système de santé et maîtriser les dépenses: propositions de l'Assurance maladie pour 2015. [Internet]. [cité 28 sept 2016].

Disponible sur:

http://www.apmnews.com/documents/Premiere_partie_rapport_CP_2015_Cnamts.pdf

9. CEMKA Eval. Les insuffisances en matière d'équipements d'imagerie médicale en France: étude sur les délais d'attente pour un rendez-vous IRM en 2013. [Internet]. [cité 28 août 2016].

Disponible sur: http://www.sfrnet.org/rc/org/sfrnet/htm/Article/2013/20130426-101458-362/src/htm_fullText/fr/2013-042%20ISA%20IRM%20Rapport%20v3-1.pdf

10. Caisse nationale de l'assurance maladie des travailleurs salariés. Proposition de l'Assurance maladie sur les charges et produits pour l'année 2013. [Internet]. [cité 15 avr 2017].

Disponible sur: <http://www.ameli.fr/rapport-charges-et-produits-2013/data/catalogue.pdf>

11. Caisse nationale de l'assurance maladie des travailleurs salariés. Point de repère. Evolution des actes techniques en secteur libéral en 2009. [Internet]. [cité 3 sept 2016].

Disponible sur:

http://www.ameli.fr/fileadmin/user_upload/documents/Points_de_repere_n__31.pdf

12. Confédération des Syndicats Médicaux Français. Avenant n°8 a la convention nationale organisant les rapports entre les médecins libéraux et l'Assurance maladie signée le 26 juillet 2011. [Internet]. [cité 15 avr 2017].

Disponible sur:

http://www.csmf.org/upload/File/Conv_med/2012/avt_8_signe_comp_hono.pdf

13. Caisse nationale de l'assurance maladie des travailleurs salariés. Arrêté du 3 mars 2014 modifiant la date d'application des nouveaux tarifs des forfaits IRM. [Internet]. [cité 3 sept 2016].

Disponible sur:

http://www.ameli.fr/fileadmin/user_upload/documents/Tarifs_IRM_au_14032014.pdf

14. Société Française de Radiologie. Guide du bon usage des examens d'imagerie médicale. [Internet]. [cité 20 sept 2016].
Disponible sur: <http://gbu.radiologie.fr/>
15. The American College of Radiology. Practice parameter for the performance and interpretation of magnetic resonance imaging of the knee. Revised 2015. [Internet]. [cité 27 sept 2016].
Disponible sur:
http://www.acr.org/~media/ACR/Documents/PGTS/guidelines/MRI_Knee.pdf
16. Roberts TT, Singer N, Hushmendy S, Dempsey IJ, Roberts JT, Uhl RL, et al. MRI for the Evaluation of Knee Pain: Comparison of Ordering Practices of Primary Care Physicians and Orthopaedic Surgeons. *J Bone Jt Surg-Am Vol.* 2015 May;97(9):709-14.
17. Munshi M, Davidson M, MacDonald PB, Froese W, Sutherland K. The efficacy of magnetic resonance imaging in acute knee injuries. *Clin J Sport Med Off J Can Acad Sport Med.* 2000 Jan;10(1):34-9.
18. Gupta MK, Rauniyar MK, Karn NK, Sah PL, Dhungel K, Ahmad K. MRI evaluation of knee injury with arthroscopic correlation. *J Nepal Health Res Counc.* 2014 Jan;12(26):63-7.
19. Brealey SD, DAMASK (Direct Access to Magnetic Resonance Imaging: Assessment for Suspect Knees) Trial Team. Influence of magnetic resonance of the knee on GPs' decisions: a randomised trial. *Br J Gen Pract J R Coll Gen Pract.* 2007 Aug;57(541):622-9.
20. Wylie JD, Crim JR, Working ZM, Schmidt RL, Burks RT. Physician provider type influences utilization and diagnostic utility of magnetic resonance imaging of the knee. *J Bone Joint Surg Am.* 2015 Jan 7;97(1):56-62.
21. Van der Waal JM, Bot SDM, Terwee CB, Van der Windt DAWM, Schellevis FG, Bouter LM, et al. The incidences of and consultation rate for lower extremity complaints in general practice. *Ann Rheum Dis.* 2006 Jun;65(6):809-15.

22. Robling MR, Pill RM, Hood K, Butler CC. Time to talk? Patient experiences of waiting for clinical management of knee injuries. *Qual Saf Health Care*. 2009 Apr;18(2):141-6.
23. Ferry T, Bergström U, Hedström EM, Lorentzon R, Zeisig E. Epidemiology of acute knee injuries seen at the Emergency Department at Umeå University Hospital, Sweden, during 15 years. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2014 May;22(5):1149-55.
24. Bollen S. Epidemiology of knee injuries: diagnosis and triage. *Br J Sports Med*. 2000 Jun;34(3):227-8.
25. Petron DJ, Greis PE, Aoki SK, Black S, Krete D, Sohagia KB, et al. Use of Knee Magnetic Resonance Imaging by Primary Care Physicians in Patients Aged 40 Years and Older. *Sports Health*. 2010 Sep;2(5):385-90.
26. Mason RB, Horne JG. The posteroanterior 45 degrees flexion weight-bearing radiograph of the knee. *J Arthroplasty*. 1995 Dec;10(6):790-2.
27. Davies AP, Calder DA, Marshall T, Glasgow MM. Plain radiography in the degenerate knee. A case for change. *J Bone Joint Surg Br*. 1999 Jul;81(4):632-5.
28. Englund M, Guermazi A, Gale D, Hunter DJ, Aliabadi P, Clancy M, et al. Incidental Meniscal Findings on Knee MRI in Middle-Aged and Elderly Persons. *N Engl J Med*. 2008 Sep 11;359(11):1108-15.
29. Lehnert BE, Bree RL. Analysis of appropriateness of outpatient CT and MRI referred from primary care clinics at an academic medical center: how critical is the need for improved decision support? *J Am Coll Radiol JACR*. 2010 Mar;7(3):192-7.
30. Oikarinen H, Karttunen A, Pääkkö E, Tervonen O. Survey of inappropriate use of magnetic resonance imaging. *Insights Imaging*. 2013 Aug 15;4(5):729-33.

31. Mackenzie R, Dixon AK, Keene GS, Hollingworth W, Lomas DJ, Villar RN. Magnetic resonance imaging of the knee: Assessment of effectiveness. *Clin Radiol*. 1996 Apr 1;51(4):245-50.
32. Evaniew AL, Evaniew N. Knee osteoarthritis: Therapeutic alternatives in primary care. *World J Orthop*. 2017 Feb 18;8(2):187-91.
33. Wagemakers HP, Luijsterburg PA, Heintjes EM, Berger MY, Verhaar J, Koes BW, et al. Outcome of knee injuries in general practice: 1-year follow-up. *Br J Gen Pract*. 2010 Feb 1;60(571):56-63.
34. Oei EHG, Nikken JJ, Ginai AZ, Krestin GP, Verhaar JAN, Van Vugt AB, et al. Costs and effectiveness of a brief MRI examination of patients with acute knee injury. *Eur Radiol*. 2009 Feb;19(2):409-18.
35. Bhattacharyya T, Gale D, Dewire P, Totterman S, Gale ME, McLaughlin S, et al. The clinical importance of meniscal tears demonstrated by magnetic resonance imaging in osteoarthritis of the knee. *J Bone Joint Surg Am*. 2003 Jan;85A(1):4-9.
36. Zanetti M, Pfirrmann CWA, Schmid MR, Romero J, Seifert B, Hodler J. Patients with suspected meniscal tears: prevalence of abnormalities seen on MRI of 100 symptomatic and 100 contralateral asymptomatic knees. *AJR Am J Roentgenol*. 2003 Sep;181(3):635-41.
37. Van Middelkoop M, Van Linschoten R, Berger MY, Koes BW, Bierma-Zeinstra SM. Knee complaints seen in general practice: active sport participants versus non-sport participants. *BMC Musculoskelet Disord*. 2008 Mar 19;9:36.
38. Seil R, Mouton C, Lion A, Nührenbörger C, Pape D, Theisen D. There is no such thing like a single ACL injury: Profiles of ACL-injured patients. *Orthop Traumatol Surg Res OTSR*. 2016 Feb;102(1):105-10.
39. Delincé P, Ghafil D. Anterior cruciate ligament tears: conservative or surgical treatment? A critical review of the literature. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2012 Jan;20(1):48-61.

40. Thompson SAJ, Liabaud B, Nellans KW, Geller JA. Factors associated with poor outcomes following unicompartmental knee arthroplasty: redefining the « classic » indications for surgery. *J Arthroplasty*. 2013 Oct;28(9):1561-4.
41. D'Ambrosia RD. Epidemiology of osteoarthritis. *Orthopedics*. 2005 Feb;28(2 Suppl):s201-205.
42. Du H, Chen S-L, Bao C-D, Wang X-D, Lu Y, Gu Y-Y, et al. Prevalence and risk factors of knee osteoarthritis in Huang-Pu District, Shanghai, China. *Rheumatol Int*. 2005 Oct;25(8):585-90.
43. Dyasanoor S, Urooge A. Insight Into Quality of Prescription Writing - An Institutional Study. *J Clin Diagn Res JCDR*. 2016 Mar;10(3):61-4.
44. Brealey S, Andronis L, Dale V, Gibbon AJ, Gilbert FJ, Hendry M, et al. The effect of waiting times from general practitioner referral to MRI or orthopaedic consultation for the knee on patient-based outcomes. *Br J Radiol*. 2012 Nov;85(1019):e1134-9.
45. Alaia MJ, Khatib O, Shah M, A Bosco J, M Jazrawi L, Strauss EJ. The utility of plain radiographs in the initial evaluation of knee pain amongst sports medicine patients. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2015 Aug;23(8):2213-7.
46. Beaufils P, Becker R, Englund M. ESSKA Meniscus Consensus Project 2016: Proceedings of the 17th ESSKA Congress. 2016 Mar; Barcelona, Spain.
47. Heintjes EM, Berger MY, Koes BW, Bierma-Zeinstra SM. Knee disorders in primary care: design and patient selection of the HONEUR knee cohort. *BMC Musculoskelet Disord*. 2005 Aug 23;6:45-56.