



IRM des comblements sinusiens : proposition d'une sémiologie rationalisée des contenus fongiques, protéiques et purulents

Christopher Perlak

► To cite this version:

Christopher Perlak. IRM des comblements sinusiens : proposition d'une sémiologie rationalisée des contenus fongiques, protéiques et purulents. Sciences du Vivant [q-bio]. 2021. dumas-03445588

HAL Id: dumas-03445588

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03445588>

Submitted on 24 Nov 2021

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 des comblements sinusiens : proposition d'une sémiologie rationalisée
des contenus fongiques, protéiques et purulents**

T H E S E

Présentée et publiquement soutenue devant

**LA FACULTÉ DES SCIENCES MEDICALES ET PARAMEDICALES
DE MARSEILLE**

Le 26 Octobre 2021

Par Monsieur Christopher PERLAK

Né le 29 décembre 1990 à Pertuis (84)

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

D.E.S. de RADIODIAGNOSTIC ET IMAGERIE MÉDICALE

Membres du Jury de la Thèse :

Monsieur le Professeur CHAGNAUD Christophe

Président

Monsieur le Professeur VAROQUAUX Arthur

Directeur

Monsieur le Professeur RANQUE Stéphane

Assesseur

Monsieur le Docteur (MCU-PH) RADULESCO Thomas

Assesseur

**IRM des comblements sinusiens : proposition d'une sémiologie rationalisée
des contenus fongiques, protéiques et purulents**

T H E S E

Présentée et publiquement soutenue devant

**LA FACULTÉ DES SCIENCES MEDICALES ET PARAMEDICALES
DE MARSEILLE**

Le 26 Octobre 2021

Par Monsieur Christopher PERLAK

Né le 29 décembre 1990 à Pertuis (84)

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

D.E.S. de RADIODIAGNOSTIC ET IMAGERIE MÉDICALE

Membres du Jury de la Thèse :

Monsieur le Professeur CHAGNAUD Christophe

Président

Monsieur le Professeur VAROQUAUX Arthur

Directeur

Monsieur le Professeur RANQUE Stéphane

Assesseur

Monsieur le Docteur (MCU-PH) RADULESCO Thomas

Assesseur

FACULTÉ DES SCIENCES MÉDICALES & PARAMÉDICALES

Doyen	:	Pr. Georges LEONETTI
Vice-Doyen aux affaires générales	:	Pr. Patrick DESSI
Vice-Doyen aux professions paramédicales	:	Pr. Philippe BERBIS
Conseiller	:	Pr. Patrick VILLANI

Assesseurs :

➤ aux études	:	Pr. Kathia CHAUMOITRE
➤ à la recherche	:	Pr. Jean-Louis MEGE
➤ à l'unité mixte de formation continue en santé	:	Pr. Justin MICHEL
➤ pour le secteur NORD	:	Pr. Stéphane BERDAH
➤ Groupements Hospitaliers de territoire	:	Pr. Jean-Noël ARGENSON
➤ aux masters	:	Pr. Pascal ADALIAN

Chargés de mission :

➤ sciences humaines et sociales	:	Pr. Pierre LE COZ
➤ relations internationales	:	Pr. Stéphane RANQUE
➤ DU/DIU	:	Pr. Véronique VITTON
➤ DPC, disciplines médicales & biologiques	:	Pr. Frédéric CASTINETTI
➤ DPC, disciplines chirurgicales	:	Dr. Thomas GRAILLON

ÉCOLE DE MEDECINE

Directeur	:	Pr. Jean-Michel VITON
------------------	---	------------------------------

Chargés de mission

▪ PACES – Post-PACES	:	Pr. Régis GUIEU
▪ DFGSM	:	Pr. Anne-Laure PELISSIER
▪ DFASM	:	Pr. Marie-Aleth RICHARD
▪ DFASM	:	Pr. Marc BARTHET
▪ Préparation aux ECN	:	Dr Aurélie DAUMAS
▪ DES spécialités	:	Pr. Pierre-Edouard FOURNIER
▪ DES stages hospitaliers	:	Pr. Benjamin BLONDEL
▪ DES MG	:	Pr. Christophe BARTOLI
▪ Démographie médicale	:	Dr. Noémie RESSEGUIER
▪ Etudiant	:	Elise DOMINJON

ÉCOLE DE DE MAIEUTIQUE

Directrice : **Madame Carole ZAKARIAN**

Chargés de mission

- 1^{er} cycle : Madame Estelle BOISSIER
- 2^{ème} cycle : Madame Cécile NINA

ÉCOLE DES SCIENCES DE LA RÉADAPTATION

Directeur : **Monsieur Philippe SAUVAGEON**

Chargés de mission

- Masso- kinésithérapie 1^{er} cycle : Madame Béatrice CAORS
- Masso-kinésithérapie 2^{ème} cycle : Madame Joannie HENRY
- Mutualisation des enseignements : Madame Géraldine DEPRES

ÉCOLE DES SCIENCES INFIRMIERES

Directeur : **Monsieur Sébastien COLSON**

Chargés de mission

- Chargée de mission : Madame Sandrine MAYEN RODRIGUES
- Chargé de mission : Monsieur Christophe ROMAN

PROFESSEURS HONORAIRES

MM AGOSTINI Serge
ALDIGHERI René
ALESSANDRINI Pierre
ALLIEZ Bernard
AQUARON Robert
ARGEME Maxime
ASSADOURIAN Robert
AUFFRAY Jean-Pierre
AUTILLO-TOUATI Amapola
AZORIN Jean-Michel
BAILLE Yves
BARDOT Jacques
BARDOT André
BERARD Pierre
BERGOIN Maurice
BERLAND Yvon
BERNARD Dominique
BERNARD Jean-Louis
BERNARD Jean-Paul
BERNARD Pierre-Marie
BERTRAND Edmond
BISSET Jean-Pierre
BLANC Bernard
BLANC Jean-Louis
BOLLINI Gérard
BONGRAND Pierre
BONNEAU Henri
BONNOIT Jean
BORY Michel
BOTTA Alain
BOTTA-FRIDLUND Danielle
BOURGEADE Augustin
BOUVENOT Gilles
BOUYALA Jean-Marie
BREMOND Georges
BRICOT René
BRUNET Christian
BUREAU Henri
CAMBOULIVES Jean
CANNONI Maurice
CARTOUZOU Guy
CAU Pierre
CHABOT Jean-Michel
CHAMLIAN Albert
CHARPIN Denis
CHARREL Michel

MM DEVRED Philippe
DJIANE Pierre
DONNET Vincent
DUCASSOU Jacques
DUFOUR Michel
DUMON Henri
ENJALBERT Alain
FAUGERE Gérard
FAVRE Roger
FIECHI Marius
FARNARIER Georges
FIGARELLA Jacques
FONTES Michel
FRANCES Yves
FRANCOIS Georges
FUENTES Pierre
GABRIEL Bernard
GALINIER Louis
GALLAIS Hervé
GAMERRE Marc
GARCIN Michel
GARNIER Jean-Marc
GAUTHIER André
GERARD Raymond
GEROLAMI-SANTANDREA André
GIUDICELLI Sébastien
GOUDARD Alain
GOUIN François
GRILLO Jean-Marie
GRIMAUD Jean-Charles
GRISOLI François
GROULIER Pierre
HADIDA/SAYAG Jacqueline
HASSOUN Jacques
HEIM Marc
HOUEL Jean
HUGUET Jean-François
JAQUET Philippe
JAMMES Yves
JOUVE Paulette
JUHAN Claude
JUIN Pierre
KAPHAN Gérard
KASBARIAN Michel
KLEISBAUER Jean-Pierre
LACHARD Jean

CHAUVEL Patrick
CHOUX Maurice
CIANFARANI François
CLAVERIE Jean-Michel
CLEMENT Robert
COMBALBERT André
CONTE-DEVOLX Bernard
CORRIOL Jacques
COULANGE Christian
CURVALE Georges
DALMAS Henri
DE MICO Philippe
DELPERO Jean-Robert
DESSEIN Alain
DELARQUE Alain
DEVIN Robert

MM MICHOTÉY Georges
MIRANDA François
MONFORT Gérard
MONGES André
MONGIN Maurice
MUNDLER Olivier
NAZARIAN Serge
NICOLI René
NOIRCLERC Michel
OLMER Michel
OREHEK Jean
PAPY Jean-Jacques
PAULIN Raymond
PELOUX Yves
PENAUD Antony
PENE Pierre
PIANA Lucien
PICAUD Robert
PIGNOL Fernand
POGGI Louis
POITOUT Dominique
PONCET Michel
POUGET Jean
PRIVAT Yvan
QUILICHINI Francis
RANQUE Jacques
RANQUE Philippe
RICHAUD Christian
RIDINGS Bernard
ROCHAT Hervé
ROHNER Jean-Jacques
ROUX Hubert

LAFFARGUE Pierre
LAUGIER René
LE TREUT Yves
LEVY Samuel
LOUCHET Edmond
LOUIS René
LUCIANI Jean-Marie
MAGALON Guy
MAGNAN Jacques
MALLAN- MANCINI Josette
MALMEJAC Claude
MARANINCHI Dominique
MARTIN Claude
MATTEI Jean François
MERCIER Claude
METGE Paul

VANUXEM Paul
VERVLOET Daniel
VIALETTES Bernard
WEILLER Pierre-Jean

ROUX Michel
RUFO Marcel
SAHEL José
SALAMON Georges
SALDUCCI Jacques
SAMBUC Roland
SAN MARCO Jean-Louis
SANKALE Marc
SARACCO Jacques
SARLES Jacques
SARLES - PHILIP Nicole
SASTRE Bernard
SCHIANO Alain
SCOTTO Jean-Claude
SEBAHOUN Gérard
SEITZ Jean-François
SERMENT Gérard
SOULAYROL René
STAHL André
TAMALET Jacques
TARANGER-CHARPIN Colette
THIRION Xavier
THOMASSIN Jean-Marc
UNAL Daniel
VAGUE Philippe
VAGUE/JUHAN Irène

EMERITAT

2008

M. le Professeur	LEVY Samuel	31/08/2011
Mme le Professeur	JUHAN-VAGUE Irène	31/08/2011
M. le Professeur	PONCET Michel	31/08/2011
M. le Professeur	KASBARIAN Michel	31/08/2011
M. le Professeur	ROBERTOUX Pierre	31/08/2011

2009

M. le Professeur	DJIANE Pierre	31/08/2011
M. le Professeur	VERVLOET Daniel	31/08/2012

2010

M. le Professeur	MAGNAN Jacques	31/12/2014
------------------	----------------	------------

2011

M. le Professeur	DI MARINO Vincent	31/08/2015
M. le Professeur	MARTIN Pierre	31/08/2015
M. le Professeur	METRAS Dominique	31/08/2015

2012

M. le Professeur	AUBANIAC Jean-Manuel	31/08/2015
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2015
M. le Professeur	CAMBOULIVES Jean	31/08/2015
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2015
M. le Professeur	MATTEI Jean-François	31/08/2015
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2015
M. le Professeur	VERVLOET Daniel	31/08/2015

2013

M. le Professeur	BRANCHEREAU Alain	31/08/2016
M. le Professeur	CARAYON Pierre	31/08/2016
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2016
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2016
M. le Professeur	HENRY Jean-François	31/08/2016
M. le Professeur	LE GUICHAOUA Marie-Roberte	31/08/2016
M. le Professeur	RUFO Marcel	31/08/2016
M. le Professeur	SEBAHOUN Gérard	31/08/2016

2014

M. le Professeur	FUENTES Pierre	31/08/2017
M. le Professeur	GAMERRE Marc	31/08/2017
M. le Professeur	MAGALON Guy	31/08/2017
M. le Professeur	PERAGUT Jean-Claude	31/08/2017
M. le Professeur	WEILLER Pierre-Jean	31/08/2017

2015

M. le Professeur	COULANGE Christian	31/08/2018
M. le Professeur	COURAND François	31/08/2018
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2016
M. le Professeur	MATTEI Jean-François	31/08/2016
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2016
M. le Professeur	VERVLOET Daniel	31/08/2016

2016

M. le Professeur	BONGRAND Pierre	31/08/2019
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2017
M. le Professeur	BRUNET Christian	31/08/2019
M. le Professeur	CAU Pierre	31/08/2019
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2017
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2017
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2019
M. le Professeur	JAMMES Yves	31/08/2019
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2019
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2017
M. le Professeur	POITOUT Dominique	31/08/2019
M. le Professeur	SEBAHOUN Gérard	31/08/2017
M. le Professeur	VIALETTES Bernard	31/08/2019

2017

M. le Professeur	ALESSANDRINI Pierre	31/08/2020
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2018
M. le Professeur	CHAUVEL Patrick	31/08/2020
M. le Professeur	COZZONE Pierre	31/08/2018
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2018
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2018
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2018
M. le Professeur	SEBBAHOUN Gérard	31/08/2018

2018

M. le Professeur	MARANINCHI Dominique	31/08/2021
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2019
M. le Professeur	COZZONE Pierre	31/08/2019
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2019
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2019
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2019

2019

M. le Professeur	BERLAND Yvon	31/08/2022
M. le Professeur	CHARPIN Denis	31/08/2022
M. le Professeur	CLAVERIE Jean-Michel	31/08/2022
M. le Professeur	FRANCES Yves	31/08/2022
M. le Professeur	CAU Pierre	31/08/2020
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2020
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2020

M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2020
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2020
M. le Professeur	MAGALON Guy	31/08/2020
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2020
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2020
M. le Professeur	WEILLER Pierre-Jean	31/08/2020

2020

M. le Professeur	DELPERO Jean-Robert	31/08/2023
M. le Professeur	GRIMAUD Jean-Charles	31/08/2023
M. le Professeur	SAMBUC Roland	31/08/2023
M. le Professeur	SEITZ Jean-François	31/08/2023
M. le Professeur	BERLAND Yvon	31/08/2022
M. le Professeur	CHARPIN Denis	31/08/2022
M. le Professeur	CLAVERIE Jean-Michel	31/08/2022
M. le Professeur	FRANCES Yves	31/08/2022
M. le Professeur	BONGRAND Pierre	31/08/2021
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2021
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2021
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2021
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2021

Honoris causa

1967	
MM. les Professeurs	DADI (Italie) CID DOS SANTOS (Portugal)
1974	
MM. les Professeurs	MAC ILWAIN (Grande-Bretagne) T.A. LAMBO (Suisse)
1975	
MM. les Professeurs	O. SWENSON (U.S.A.) Lord J.WALTON of DETCHANT (Grande-Bretagne)
1976	
MM. les Professeurs	P. FRANCHIMONT (Belgique) Z.J. BOWERS (U.S.A.)
1977	
MM. les Professeurs	C. GAJDUSEK-Prix Nobel (U.S.A.) C.GIBBS (U.S.A.) J. DACIE (Grande-Bretagne)
1978	
M. le Président	F. HOUPHOUET-BOIGNY (Côte d'Ivoire)
1980	
MM. les Professeurs	A. MARGULIS (U.S.A.) R.D. ADAMS (U.S.A.)
1981	
MM. les Professeurs	H. RAPPAPORT (U.S.A.) M. SCHOU (Danemark) M. AMENT (U.S.A.) Sir A. HUXLEY (Grande-Bretagne) S. REFSUM (Norvège)
1982	
M. le Professeur	W.H. HENDREN (U.S.A.)
1985	
MM. les Professeurs	S. MASSRY (U.S.A.) KLINSMANN (R.D.A.)
1986	
MM. les Professeurs	E. MIHICH (U.S.A.) T. MUNSAT (U.S.A.) LIANA BOLIS (Suisse) L.P. ROWLAND (U.S.A.)

1987	
M. le Professeur	P.J. DYCK (U.S.A.)
1988	
MM. les Professeurs	R. BERGUER (U.S.A.) W.K. ENGEL (U.S.A.) V. ASKANAS (U.S.A.) J. WEHSTER KIRKLIN (U.S.A.) A. DAVIGNON (Canada) A. BETTARELLO (Brésil)
1989	
M. le Professeur	P. MUSTACCHI (U.S.A.)
1990	
MM. les Professeurs	J.G. MC LEOD (Australie) J. PORTER (U.S.A.)
1991	
MM. les Professeurs	J. Edward MC DADE (U.S.A.) W. BURGDORFER (U.S.A.)
1992	
MM. les Professeurs	H.G. SCHWARZACHER (Autriche) D. CARSON (U.S.A.) T. YAMAMURO (Japon)
1994	
MM. les Professeurs	G. KARPATI (Canada) W.J. KOLFF (U.S.A.)
1995	
MM. les Professeurs	D. WALKER (U.S.A.) M. MULLER (Suisse) V. BONOMINI (Italie)
1997	
MM. les Professeurs	C. DINARELLO (U.S.A.) D. STULBERG (U.S.A.) A. MEIKLE DAVISON (Grande-Bretagne) P.I. BRANEMARK (Suède)
1998	
MM. les Professeurs	O. JARDETSKY (U.S.A.)
1999	
MM. les Professeurs	J. BOTELLA LLUSIA (Espagne)

D. COLLEN (Belgique)
S. DIMAURO (U. S. A.)

2000

MM. les Professeurs

D. SPIEGEL (U. S. A.)
C. R. CONTI (U.S.A.)

2001

MM. les Professeurs

P-B. BENNET (U. S. A.)
G. HUGUES (Grande Bretagne)
J-J. O'CONNOR (Grande Bretagne)

2002

MM. les Professeurs

M. ABEDI (Canada)
K. DAI (Chine)

2003

M. le Professeur
Sir

T. MARRIE (Canada)
G.K. RADDI (Grande Bretagne)

2004

M. le Professeur

M. DAKE (U.S.A.)

2005

M. le Professeur

L. CAVALLI-SFORZA (U.S.A.)

2006

M. le Professeur

A. R. CASTANEDA (U.S.A.)

2007

M. le Professeur

S. KAUFMANN (Allemagne)

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

AGOSTINI FERRANDES Aubert	CHOSSEGROS Cyrille
ALBANESE Jacques	COLLART Frédéric
ALIMI Yves	COSTELLO Régis
AMABILE Philippe	COURBIERE Blandine
AMBROSI Pierre	COWEN Didier
ANDRE Nicolas	CRAVELLO Ludovic
ARGENSON Jean-Noël	CUISSET Thomas
ASTOUL Philippe	DA FONSECA David
ATTARIAN Shahram	DAHAN-ALCARAZ Laetitia
AUDOUIN Bertrand	DANIEL Laurent
AUQUIER Pascal	DARMON Patrice
AVIERINOS Jean-François	DAVID Thierry
AZULAY Jean-Philippe	D'ERCOLE Claude
BAILLY Daniel	D'JOURNO Xavier
BARLESI Fabrice	DEHARO Jean-Claude
BARLIER-SETTI Anne	DELAPORTE Emmanuel
BARLOGIS Vincent	DENIS Danièle
BARTHET Marc	DISDIER Patrick
BARTOLI Christophe	DODDOLI Christophe
BARTOLI Jean-Michel	DRANCOURT Michel
BARTOLI Michel	DUBUS Jean-Christophe
BARTOLOMEI Fabrice	DUFFAUD Florence
BASTIDE Cyrille	DUFOUR Henry
BENSOUSSAN Laurent	DURAND Jean-Marc
BERBIS Philippe	DUSSOL Bertrand
BERBIS Julie	EBBO Mikaël
BERDAH Stéphane	EUSEBIO Alexandre
BEROUD Christophe	FABRE Alexandre
BERTUCCI François	FAKHRY Nicolas
BLAISE Didier	FELICIAN Olivier
BLIN Olivier	FENOLLAR Florence
BLONDEL Benjamin	FIGARELLA/BRANGER Dominique
BONIN/GUILLAUME Sylvie	FLECHER Xavier
BONELLO Laurent	FOUILLOUX Virginie
BONNET Jean-Louis	FOURNIER Pierre-Edouard
<i>BOUBLI Léon Surnombre</i>	FRANCESCHI Frédéric
BOUFI Mourad	FUENTES Stéphane
BOYER Laurent	GABERT Jean
BREGEON Fabienne	GABORIT Bénédicte
BRETELLE Florence	GAINNIER Marc
BROUQUI Philippe	GARCIA Stéphane
BRUDER Nicolas	GARIBOLDI Vlad
BRUE Thierry	GAUDART Jean
BRUNET Philippe	GAUDY-MARQUESTE Caroline
BURTEY Stéphane	GENTILE Stéphanie
CARCOPINO-TUSOLI Xavier	GERBEAUX Patrick
CASANOVA Dominique	GEROLAMI/SANTANDREA René
CASTINETTI Frédéric	GILBERT/ALESSI Marie-Christine
CECCALDI Mathieu	GIORGI Roch
CHAGNAUD Christophe	GIOVANNI Antoine
CHAMBOST Hervé	GIRARD Nadine
CHAMPSAUR Pierre	GIRAUD/CHABROL Brigitte
CHANEZ Pascal	GONCALVES Anthony
CHARAFFE-JAUFFRET Emmanuelle	GRANEL/REY Brigitte
CHARREL Rémi	GRANVAL Philippe
CHAUMOITRE Kathia	GREILLIER Laurent
CHIARONI Jacques	GROB Jean-Jacques
CHINOT Olivier	GUEDJ Eric

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

PAGANELLI Franck	ROCHE Pierre-Hugues
PANUEL Michel Surnombre	ROCH Antoine
PAPAZIAN Laurent	ROCHWERGER Richard
PAROLA Philippe	ROLL Patrice
PARRATTE Sébastien Disponibilité	ROSSI Dominique
PELISSIER-ALICOT Anne-Laure	ROSSI Pascal
PELLETIER Jean	ROUDIER Jean
PERRIN Jeanne	SALAS Sébastien
PETIT Philippe	SARLON-BARTOLI Gabrielle
PHAM Thao	SCAVARDA Didier
PIERCECCHI/MARTI Marie-Dominique	SCHLEINITZ Nicolas
PIQUET Philippe	SEBAG Frédéric
PIRRO Nicolas	SIELEZNEFF Igor
POINSO François	SIMON Nicolas
RACCAH Denis	STEIN Andréas
RANQUE Stéphane	TAIEB David
RAOULT Didier Surnombre	THOMAS Pascal
REGIS Jean	THUNY Franck
REYNAUD/GAUBERT Martine	TREBUCHON-DA FONSECA Agnès
REYNAUD Rachel	TRIGLIA Jean-Michel
RICHARD/LALLEMAND Marie-Aleth	TROPIANO Patrick
RICHIERI Raphaëlle	TSIMARATOS Michel

PROFESSEUR DES UNIVERSITES

ADALIAN Pascal
AGHABABIAN Valérie
BELIN Pascal
CHABANNON Christian
CHABRIERE Eric
FERON François
LE COZ Pierre
LEVASSEUR Anthony
RANJEVA Jean-Philippe
SOBOL Hagay

PROFESSEUR CERTIFIE

BRANDENBURGER Chantal retraite mars 2021
FRAISSE-MANGIALOMINI Jeanne

PROFESSEUR DES UNIVERSITES ASSOCIE à MI

REVIS Joana

PROFESSEUR DES UNIVERSITES MEDECINE GEN

GENTILE Gaëtan

PROFESSEUR ASSOCIE DE MEDECINE GENERALE

GUIDA Pierre

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

GUIEU Régis
GUIS Sandrine
GUYE Maxime
GUYOT Laurent
GUYS Jean-Michel Surnombre
HABIB Gilbert
HARDWIGSEN Jean
HARLE Jean-Robert
HOUVENAEGHEL Gilles
JACQUIER Alexis
JOURDE-CHICHE Noémie
JOUVE Jean-Luc
KAPLANSKI Gilles
KARSENTY Gilles
KERBAUL François détachement
KRAHN Martin
LAFFORGUE Pierre
LAGIER Jean-Christophe
LAMBAUDIE Eric
LANCON Christophe
LA SCOLA Bernard
LAUNAY Franck
LAVIEILLE Jean-Pierre
LE CORROLLER Thomas
LECHEVALLIER Eric
LEGRE Régis
LEHUCHER-MICHEL Marie-Pascale
LEONE Marc
LEONETTI Georges
LEPIDI Hubert
LEVY Nicolas
MACE Loïc
MAGNAN Pierre-Edouard
MANCINI Julien
MEGE Jean-Louis
MERROT Thierry
METZLER/GUILLEMAIN Catherine
MEYER/DUTOUR Anne
MICCALEF/ROLL Joëlle
MICHEL Fabrice
MICHEL Gérard
MICHEL Justin
MICHELET Pierre
MILH Mathieu
MILLION Matthieu
MOAL Valérie
MORANGE Pierre-Emmanuel
MOULIN Guy
MOUTARDIER Vincent
NAUDIN Jean
NICOLAS DE LAMBALLERIE Xavier
NICOLLAS Richard
NGUYEN Karine
OLIVE Daniel
OLLIVIER Matthieu
OUAFIK L'Houcine
OVAERT-REGGIO Caroline
PADOVANI Laetitia

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

TURRINI Olivier

VALERO René

VAROQUAUX Arthur Damien

VELLY Lionel

VEY Norbert

VIDAL Vincent

VIENS Patrice

VILLANI Patrick

VITON Jean-Michel

VITTON Véronique

VIEHWEGER Heide Elke détachement

VIVIER Eric

XERRI Luc

AHERFI Sarah	ELDIN Carole	PAULMYER/LACROIX Odile
ANGELAKIS Emmanouil (<i>disponibilité</i>)	FAURE Alice	PESENTI Sébastien
ATLAN Catherine (<i>disponibilité</i>)	FOLETTI Jean- Marc	RADULESCO Thomas
BEGE Thierry	FRANKEL Diane	RESSEGUIER Noémie
BELIARD Sophie	FROMNOT Julien	ROBERT Philippe
BENYAMINE Audrey	GASTALDI Marguerite	ROBERT Thomas
BERTRAND Baptiste	GELSI/BOYER Véronique	ROMANET Pauline
BEYER-BERJOT Laura	GIUSIANO Bernard	SABATIER Renaud
BIRNBAUM David	GIUSIANO COURCAMBECK Sophie	SARI-MINODIER Irène
BONINI Francesca	GONZALEZ Jean-Michel	SAVEANU Alexandru
BOUCRAUT Joseph	GOURIET Frédérique	SECQ Véronique (<i>disponibilité</i>)
BOULAMERY Audrey	GRAILLON Thomas	STELLMANN Jan-Patrick
BOULLU/CIOCCA Sandrine	GUERIN Carole	SUCHON Pierre
BOUSSEN Salah Michel	GUENOUN MEYSSIGNAC Daphné	TABOURET Emeline
BUFFAT Christophe	GUIDON Catherine	TOGA Caroline
CAMILLERI Serge	GUIVARCH Jokthan	TOGA Isabelle
CARRON Romain	HAUTIER/KRAHN Aurélie	TOMASINI Pascale
CASSAGNE Carole	HRAIECH Sami	TOSELLO Barthélémy
CERMOLACCE Michel	KASPI-PEZZOLI Elise	TROUSSE Delphine
CHAUDET Hervé	L'OLLIVIER Coralie	TUCHTAN-TORRENTS Lucile
CHRETIEN Anne-Sophie	LABIT-BOUVIER Corinne	VELY Frédéric
COZE Carole	LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina	VION-DURY Jean
CUNY Thomas	LAGARDE Stanislas	ZATTARA/CANNONI Hélène
DADOUN Frédéric (<i>disponibilité</i>)	LAGIER Aude (<i>disponibilité</i>)	
DALES Jean-Philippe	LAGOUANELLE/SIMEONI Marie-Claude	
DARIEL Anne	LEVY/MOZZICONACCI Annie	
DAUMAS Aurélie	LOOSVELD Marie	
DEGEORGES/VITTE Joëlle	MAAROUF Adil	
DELLIAUX Stéphane	MACAGNO Nicolas	
DESPLAT/JEGO Sophie	MAUES DE PAULA André	
DEVILLIER Raynier	MEGE Diane	
DUBOURG Grégory	MOTTOLA GHIGO Giovanna	
DUCONSEIL Pauline	NINOVE Laetitia	
DUFOUR Jean-Charles	NOUGAIREDE Antoine	

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

(mono-appartenants)

ABU ZAINEH Mohammad	DESNUES Benoît	RUEL Jérôme
BARBACARU/PERLES T. A.	MARANINCHI Marie	THOLLON Lionel
BERLAND Caroline	MERHEJ/CHAUVEAU Vicky	THIRION Sylvie
BOYER Sylvie	MINVIELLE/DEVICTOR Bénédicte	VERNA Emeline
COLSON Sébastien	POGGI Marjorie	
DEGIOANNI/SALLE Anna	POUGET Benoît	

MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

CASANOVA Ludovic

MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES DE MEDECINE GENERALE à MI-TEMPS

BARGIER Jacques
CALVET-MONTREDON Céline
FORTE Jenny
JANCZEWSKI Aurélie
NUSSLI Nicolas
ROUSSEAU-DURAND Raphaëlle

THERY Didier

MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE à MI-TEMPS

BOURRIQUEN Maryline

EVANS-VIALLAT Catherine

LAZZAROTTO Sébastien

LUCAS Guillaume

MATHIEU Marion

MAYENS-RODRIGUES Sandrine

MELLINAS Marie

ROMAN Christophe

TRINQUET Laure

**ESSEURS DES UNIVERSITES et MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS
PROFESSEURS ASSOCIES, MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES mono-appartenants**

ANATOMIE 4201	ANTHROPOLOGIE 20
----------------------	-------------------------

CHAMPSAUR Pierre (PU-PH)
LE CORROLLER Thomas (PU-PH)
PIRRO Nicolas (PU-PH)

GUENOUN-MEYSSIGNAC Daphné (MCU-PH)
LAGIER Aude (MCU-PH) *disponibilité*

THOLLON Lionel (MCF) (60ème section)

ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES 4203

CHARAFE/JAUFFRET Emmanuelle (PU-PH)
DANIEL Laurent (PU-PH)
FIGARELLA/BRANGER Dominique (PU-PH)
GARCIA Stéphane (PU-PH)
XERRI Luc (PU-PH)

DALES Jean-Philippe (MCU-PH)
GIUSIANO COURCAMBECK Sophie (MCU PH)
LABIT/BOUVIER Corinne (MCU-PH)
MACAGNO Nicolas (MCU-PH)
MAUES DE PAULA André (MCU-PH)
SECQ Véronique (MCU-PH) *disponibilité*

**ANESTHESIOLOGIE ET REANIMATION CHIRURGICALE ;
MEDECINE URGENCE 4801**

ALBANESE Jacques (PU-PH)
BRUDER Nicolas (PU-PH)
LEONE Marc (PU-PH)
MICHEL Fabrice (PU-PH)
VELLY Lionel (PU-PH)

BOUSSEN Salah Michel (MCU-PH)
GUIDON Catherine (MCU-PH)

ADALIAN Pascal (PR)

DEGIOANNI/SALLE Anna (MCF)
POUGET Benoît (MCF)
VERNA Emeline (MCF)

BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE 4501

CHARREL Rémi (PU PH)
DRANCOURT Michel (PU-PH)
FENOLLAR Florence (PU-PH)
FOURNIER Pierre-Edouard (PU-PH)
NICOLAS DE LAMBALLERIE Xavier (PU-PH)
LA SCOLA Bernard (PU-PH)
RAOULT Didier (PU-PH) *Surnombre*

AHERFI Sarah (MCU-PH)
ANGELAKIS Emmanouil (MCU-PH) *disponibilité*
DUBOURG Grégory (MCU-PH)
GOURIET Frédérique (MCU-PH)
NOUGAIREDE Antoine (MCU-PH)
NINOVE Laetitia (MCU-PH)

CHABRIERE Eric (PR) (64ème section)

LEVASSEUR Anthony (PR) (64ème section)
DESNUES Benoit (MCF) (65ème section)
MERHEJ/CHAUVEAU Vicky (MCF) (87ème section)

BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE 4401

BARLIER/SETTI Anne (PU-PH)
GABERT Jean (PU-PH)
GUIEU Régis (PU-PH)
OUAFIK L'Houcine (PU-PH)

BUFFAT Christophe (MCU-PH)
FROMNOT Julien (MCU-PH)
MOTTOLA GHIGO Giovanna (MCU-PH)
ROMANET Pauline (MCU-PH)
SAVEANU Alexandru (MCU-PH)

ANGLAIS 11	BIOLOGIE CELLULAIRE 4403
-------------------	---------------------------------

BRANDENBURGER Chantal (PRCE) *retraite mars 2021*
FRAISSE-MANGIALOMINI Jeanne (PRCE)

**BIOLOGIE ET MEDECINE DU DEVELOPPEMENT
ET DE LA REPRODUCTION ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5405**

METZLER/GUILLEMAIN Catherine (PU-PH)
PERRIN Jeanne (PU-PH)

ROLL Patrice (PU-PH)

FRANKEL Diane (MCU-PH)
GASTALDI Marguerite (MCU-PH)
KASPI-PEZZOLI Elise (MCU-PH)
LEVY-MOZZICONNACCI Annie (MCU-PH)

BIOPHYSIQUE ET MEDECINE NUCLEAIRE 4301	CARDIOLOGIE 5102
---	-------------------------

GUEDJ Eric (PU-PH)

AVIERINOS Jean-François (PU-PH)

GUYE Maxime (PU-PH)
TAIEB David (PU-PH)

BELIN Pascal (PR) (69ème section)
RANJEVA Jean-Philippe (PR) (69ème section)

CAMMILLERI Serge (MCU-PH)
VION-DURY Jean (MCU-PH)

BARBACARU/PERLES Téodora Adriana (MCF) (69ème section)

**BIostatistiques, Informatique Médicale
ET Technologies de Communication 4604**

GAUDART Jean (PU-PH)
GIORGI Roch (PU-PH)
MANCINI Julien (PU-PH)

CHAUDET Hervé (MCU-PH)
DUFOUR Jean-Charles (MCU-PH)
GIUSIANO Bernard (MCU-PH)

ABU ZAINEH Mohammad (MCF) (5ème section)
BOYER Sylvie (MCF) (5ème section)

CHIRURGIE ORTHOPÉDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE 5002

ARGENSON Jean-Noël (PU-PH)
BLONDEL Benjamin (PU-PH)
FLECHER Xavier (PU-PH)
OLLIVIER Matthieu (PU-PH)
PARRATTE Sébastien (PU-PH) *Disponibilité*
ROCHWERGER Richard (PU-PH)
TROPIANO Patrick (PU-PH)

ROLOGIE ; RADIOTHERAPIE 4702CANCEROLOGIE ; RADIOTHERAPIE 4703

BERTUCCI François (PU-PH)
CHINOT Olivier (PU-PH)
COWEN Didier (PU-PH)
DUFFAUD Florence (PU-PH)
GONCALVES Anthony (PU-PH)
HOUVENAEAGHEL Gilles (PU-PH)
LAMBAUDIE Eric (PU-PH)
PADOVANI Laetitia (PH-PH)
SALAS Sébastien (PU-PH)
VIENS Patrice (PU-PH)

SABATIER Renaud (MCU-PH)
TABOURET Emeline (MCU-PH)

BONELLO Laurent (PU-PH)
BONNET Jean-Louis (PU-PH)
CUISSSET Thomas (PU-PH)
DEHARO Jean-Claude (PU-PH)
FRANCESCHI Frédéric (PU-PH)
HABIB Gilbert (PU-PH)
PAGANELLI Franck (PU-PH)
THUNY Franck (PU-PH)

CHIRURGIE VISCÉRALE ET DIGESTIVE 5202

BERDAH Stéphane (PU-PH)
HARDWIGSEN Jean (PU-PH)
MOUTARDIER Vincent (PU-PH)
SEBAG Frédéric (PU-PH)
SIELEZNEFF Igor (PU-PH)
TURRINI Olivier (PU-PH)

BEGE Thierry (MCU-PH)
BEYER-BERJOT Laura (MCU-PH)
BIRNBAUM David (MCU-PH)
DUCONSEIL Pauline (MCU-PH)
GUERIN Carole (MCU-PH)
MEGE Diane (MCU-PH)

CHIRURGIE INFANTILE 5402CHIRURGIE INFANTILE 5402

GUYS Jean-Michel (PU-PH) Surnombre
JOUVE Jean-Luc (PU-PH)
LAUNAY Franck (PU-PH)
MERROT Thierry (PU-PH)
VIEHWEGGER Heide Elke (PU-PH) détachement
DARIEL Anne (MCU-PH)
FAURE Alice (MCU-PH)
PESENTI Sébastien (MCU-PH)

FACIALE ET STOMATOLOGIE 5503CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE 5503

CHOSSEGROS Cyrille (PU-PH)
GUYOT Laurent (PU-PH)

FOLETTI Jean-Marc (MCU-PH)

CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE 5103

COLLART Frédéric (PU-PH)
D'JOURNO Xavier (PU-PH)
DODDOLI Christophe (PU-PH)
FOUILLOUX Virginie (PU-PH)
GARIBOLDI Vlad (PU-PH)
MACE Loïc (PU-PH)
THOMAS Pascal (PU-PH)
TROUSSE Delphine (MCU-PH)

**CHIRURGIE PLASTIQUE,
RECONSTRUCTRICE ET ESTHETIQUE ; BRÛLOGIE 5004**

CASANOVA Dominique (PU-PH)
LEGRE Régis (PU-PH)

BERTRAND Baptiste (MCU-PH)
HAUTIER/KRAHN Aurélie (MCU-PH)

CHIRURGIE VASCULAIRE ; MEDECINE VASCULAIRE 5104

ALIMI Yves (PU-PH)
AMABILE Philippe (PU-PH)
BARTOLI Michel (PU-PH)
BOUFI Mourad (PU-PH)
MAGNAN Pierre-Edouard (PU-PH)
PIQUET Philippe (PU-PH)
SARLON-BARTOLI Gabrielle (PU PH)

GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE ; ADDICTOLOGIE 5201

BARTHET Marc (PU-PH)
DAHAN-ALCARAZ Laetitia (PU-PH)
GEROLAMI-SANTANDREA René (PU-PH)
GRANDVAL Philippe (PU-PH)
VITTON Véronique (PU-PH)

HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE 4202

LEPIDI Hubert (PU-PH)

PAULMYER/LACROIX Odile (MCU-PH)

GONZALEZ Jean-Michel (MCU-PH)

DERMATOLOGIE - VENEREOLOGIE 5003

BERBIS Philippe (PU-PH)
DELAPORTE Emmanuel (PU-PH)
GAUDY/MARQUESTE Caroline (PU-PH)
GROB Jean-Jacques (PU-PH)
RICHARD/LALLEMAND Marie-Aleth (PU-PH)

GENETIQUE 4704

BEROUD Christophe (PU-PH)
KRAHN Martin (PU-PH)
LEVY Nicolas (PU-PH)
NGYUEN Karine (PU-PH)

DUSI

COLSON Sébastien (MCF)

TOGA Caroline (MCU-PH)
ZATTARA/CANNONI Hélène (MCU-PH)

BOURRIQUEN Maryline (MAST)
EVANS-VIALLAT Catherine (MAST)
LUCAS Guillaume (MAST)
MAYEN-RODRIGUES Sandrine (MAST)
MELLINAS Marie (MAST)
ROMAN Christophe (MAST)
TRINQUET Laure (MAST)

GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5403

AGOSTINI Aubert (PU-PH)
BOUBLI Léon (PU-PH) Surnombre
BRETELLE Florence (PU-PH)
CARCOPINO-TUSOLI Xavier (PU-PH)
COURBIERE Blandine (PU-PH)
CRAVELLO Ludovic (PU-PH)
D'ERCOLE Claude (PU-PH)

**ENDOCRINOLOGIE ,DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES ;
GYNECOLOGIE MEDICALE 5404**

BRUE Thierry (PU-PH)
CASTINETTI Frédéric (PU-PH)
CUNY Thomas (MCU PH)

AUQUIER Pascal (PU-PH)
 BERBIS Julie (PU-PH)
 BOYER Laurent (PU-PH)
 GENTILE Stéphanie (PU-PH)

BLAISE Didier (PU-PH)
 COSTELLO Régis (PU-PH)
 CHIARONI Jacques (PU-PH)
 GILBERT/ALESSI Marie-Christine (PU-PH)
 MORANGE Pierre-Emmanuel (PU-PH)
 VEY Norbert (PU-PH)

LAGOUANELLE/SIMEONI Marie-Claude (MCU-PH)
 RESSEGUIER Noémie (MCU-PH)

DEVILLIER Raynier (MCU PH)
 GELSI/BOYER Véronique (MCU-PH)
 LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina (MCU-PH)
 LOOSVELD Marie (MCU-PH)
 SUCHON Pierre (MCU-PH)

MINVIELLE/DEVICTOR Bénédicte (MCF)(06ème section)

POGGI Marjorie (MCF) (64ème section)

IMMUNOLOGIE 4703

MÉDECINE LÉGALE ET DROIT DE LA SANTÉ 4603

KAPLANSKI Gilles (PU-PH)
 MEGE Jean-Louis (PU-PH)
 OLIVE Daniel (PU-PH)
 VIVIER Eric (PU-PH)

BARTOLI Christophe (PU-PH)
 LEONETTI Georges (PU-PH)
 PELISSIER-ALICOT Anne-Laure (PU-PH)
 PIERCECCHI-MARTI Marie-Dominique (PU-PH)

FERON François (PR) (69ème section)

TUCHTAN-TORRENTS Lucile (MCU-PH)

BOUCRAUT Joseph (MCU-PH)
 CHRETIEN Anne-Sophie (MCU PH)
 DEGEORGES/VITTE Joëlle (MCU-PH)
 DESPLAT/JEGO Sophie (MCU-PH)
 ROBERT Philippe (MCU-PH)
 VELY Frédéric (MCU-PH)

BERLAND Caroline (MCF) (1ère section)

MÉDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION 4905

MALADIES INFECTIEUSES ; MALADIES TROPICALES 4503

BENSOUSSAN Laurent (PU-PH)
 VITON Jean-Michel (PU-PH)

BROUQUI Philippe (PU-PH)
 LAGIER Jean-Christophe (PU-PH)
 MILLION Matthieu (PU-PH)
 PAROLA Philippe (PU-PH)
 STEIN Andréas (PU-PH)

MÉDECINE ET SANTÉ AU TRAVAIL 4602

LEHUCHER/MICHEL Marie-Pascale (PU-PH)

ELDIN Carole (MCU-PH)

MÉDECINE D'URGENCE 4805

SARI/MINODIER Irène (MCU-PH)

KERBAUL François (PU-PH) détachement
 MICHELET Pierre (PU-PH)

**MÉDECINE INTERNE ; GÉRIATRIE ET BIOLOGIE DU
 VIEILLISSEMENT ; ADDICTOLOGIE 5301**

BONIN/GUILLAUME Sylvie (PU-PH)
 DISDIER Patrick (PU-PH)
 DURAND Jean-Marc (PU-PH)
 EBBO Mikael (PU-PH)
 GRANEL/REY Brigitte (PU-PH)
 HARLE Jean-Robert (PU-PH)
 ROSSI Pascal (PU-PH)
 SCHLEINITZ Nicolas (PU-PH)

BENYAMINE Audrey (MCU-PH)

RANQUE Stéphane (PU-PH)

LE COZ Pierre (PR) (17ème section)

CASSAGNE Carole (MCU-PH)

MATHIEU Marion (MAST)

L'OLLIVIER Coralie (MCU-PH)

TOGA Isabelle (MCU-PH)

PEDIATRIE 5401

ANDRE Nicolas (PU-PH)

BARLOGIS Vincent (PU-PH)

CHAMBOST Hervé (PU-PH)

DUBUS Jean-Christophe (PU-PH)

FABRE Alexandre (PU-PH)

GIRAUD/CHABROL Brigitte (PU-PH)

MICHEL Gérard (PU-PH)

MILH Mathieu (PU-PH)

OVAERT-REGGIO Caroline (PU-PH)

REYNAUD Rachel (PU-PH)

TSIMARATOS Michel (PU-PH)

TOSELLO Barthélémy (MCU-PH)

PHYSIOLOGIE 4402

BARTOLOMEI Fabrice (PU-PH)

BREGEON Fabienne (PU-PH)

GABORIT Bénédicte (PU-PH)

MEYER/DUTOUR Anne (PU-PH)

TREBUCHON/DA FONSECA Agnès (PU-PH)

BONINI Francesca (MCU-PH)

BOULLU/CIOCCA Sandrine (MCU-PH)

DADOUN Frédéric (MCU-PH) (disponibilité)

DELLIAUX Stéphane (MCU-PH)

LAGARDE Stanislas (MCU-PH)

RUEL Jérôme (MCF) (69ème section)

THIRION Sylvie (MCF) (66ème section)

PSYCHIATRIE D'ADULTES ; ADDICTOLOGIE 4903

BAILLY Daniel (PU-PH)

LANCON Christophe (PU-PH)

NAUDIN Jean (PU-PH)

RICHERI Raphaëlle (PU-PH)

CERMOLACCE Michel (MCU-PH)

PNEUMOLOGIE; ADDICTOLOGIE 5101

ASTOUL Philippe (PU-PH)

BARLESI Fabrice (PU-PH)

CHANEZ Pascal (PU-PH)

GREILLIER Laurent (PU PH)

REYNAUD/GAUBERT Martine (PU-PH)

CHOLOGIE - PSYCHOLOGIE CLINIQUE, PSYCHOLOGIE SOCIALE 16

TOMASINI Pascale (MCU-PH)

AGHABABIAN Valérie (PR)

LAZZAROTTO Sébastien (MAST)

RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE 4302

RHUMATOLOGIE 5001

BARTOLI Jean-Michel (PU-PH)

CHAGNAUD Christophe (PU-PH)

CHAUMOITRE Kathia (PU-PH)

GIRARD Nadine (PU-PH)

JACQUIER Alexis (PU-PH)

MOULIN Guy (PU-PH)

PANUEL Michel (PU-PH) surnombre

PETIT Philippe (PU-PH)

VAROQUAUX Arthur Damien (PU-PH)

VIDAL Vincent (PU-PH)

GUIS Sandrine (PU-PH)

LAFFORGUE Pierre (PU-PH)

PHAM Thao (PU-PH)

ROUDIER Jean (PU-PH)

HERAPEUTIQUE; MEDECINE D'URGENCE; ADDICTOLOGIE 4801

AMBROSI Pierre (PU-PH)

VILLANI Patrick (PU-PH)

STELLMANN Jan-Patrick (MCU-PH)

DAUMAS Aurélie (MCU-PH)

GAINNIER Marc (PU-PH)
GERBEAUX Patrick (PU-PH)
PAPAZIAN Laurent (PU-PH)
ROCH Antoine (PU-PH)

HRAIECH Sami (MCU-PH)

BASTIDE Cyrille (PU-PH)
KARSENTY Gilles (PU-PH)
LECHEVALLIER Eric (PU-PH)
ROSSI Dominique (PU-PH)

Remerciements

Remerciements aux membres du Jury

Au Président du Jury, **Monsieur le Professeur Christophe Chagnaud**,

Je vous remercie de l'honneur que vous me faites en acceptant d'être le Président de mon Jury de thèse. Vous êtes un Professeur et un médecin admirable, tant par la richesse de ses connaissances que par ses qualités humaines. Tout d'abord je vous remercie de m'avoir accueilli dans votre service pour ces 6 mois de stage qui furent tout simplement les plus prolifiques en termes d'apprentissage de tout mon internat. La Conception, on s'y sent bien et on y travaille bien. Un service dirigé par une main de maître en toute sérénité. Et une humilité qui devrait servir d'exemple.

Merci de votre gentillesse et de votre bienveillance, qui je pense font l'unanimité. Je vous suis reconnaissant d'avoir partagé avec moi les techniques et la méticulosité de votre pratique, notamment de l'imagerie ostéo articulaire mais aussi dans tous les autres domaines, merci de nous avoir fait profiter à tous de vos connaissances.

Au Directeur de thèse, le **Professeur Arthur Varoquaux**,

Un grand merci d'avoir accepté d'être mon directeur de thèse même si tu ne savais pas à quoi t'attendre.

Beaucoup d'admiration et de choses à dire sur une personne atypique, un esprit brillant, humble, un humour débordant et surprenant, et une communication sans pareille.

Tu as réussi à passionner bon nombre d'entre nous pour l'imagerie ORL, dont tu es un des acteurs connu et reconnu, et je suis heureux d'avoir pu profiter de l'enseignement de l'école Arthur Varoquaux.

Je ne regrette pas le jour où je t'ai demandé d'être mon Directeur de thèse. Cette année à te côtoyer m'a beaucoup appris, tant sur la qualité nécessaire à la pratique médicale, que sur la rigueur du travail à fournir.

Ce que peu de gens savent, c'est que tu es probablement un des seuls médecins au monde qui arrive à mettre au point des lignes de codes complexes, assis sur un ballon de gym, à donner dans le même temps une expertise sur un patient, à ranger son bureau, tout en étant en vidéoconférence, au même moment. En somme, un homme assez impressionnant.

Je te remercie énormément de ta disponibilité, et surtout +++ de ta patience, de ton incroyable self control malgré mes nombreuses sollicitations qui frisaient parfois (souvent ?) le harcèlement moral.

Je me souviens toujours du jour où je suis venu te demander conseil pour le choix de ma spécialité, et tu as été de très bon conseil.

Je pense que tu es une de ces personnes qui arrive à façonner la pratique de chacun et leur vision de la médecine.

Encore merci pour tout. Je suis sûr que la séquence Varolak ou Perloquaux sera brevetée un de ces jours. A toutes ces heures passées à bosser ensemble.

Au **Professeur Stéphane Ranque**, qui instantanément, a accepté de siéger dans mon Jury. Merci de votre confiance et de cette attention, et j'espère que ce sujet vous passionnera tout autant qu'il nous a passionné.

Au **Docteur Thomas Radulesco**, Chirurgien ORL et sinusologue à la Conception, qui a gracieusement accepté de faire partie de mon Jury de thèse. Beaucoup d'éloges à votre égard, c'est donc tout naturellement que j'ai choisi de vous demander de faire partie de mon Jury. Je suis certain que la belle carrière hospitalo - universitaire que vous avez entamée vous réserve de très belles perspectives.

Une petite pensée pour le **Dr Carole Cassagne**, qui n'a pu être présente aujourd'hui. Ce fut un réel plaisir de collaborer avec toi tout au long de cette année, et de nous avoir fait profiter de tes connaissances et de ton expertise. Ta simplicité et ta disponibilité ont été un réel atout à la réalisation de ce travail. J'espère que nous allons pouvoir terminer avec brio ces multiples projets que nous portons actuellement.

A la Famille

Marion

A Marion, ma compagne, ma petite femme, ma partenaire, celle qui me soutient et me supporte depuis au moins 10 ans déjà. On a commencé ce long chemin ensemble, et j'espère qu'on le finira ensemble. De belles années nous attendent. Merci de ton amour et de ta générosité au quotidien, merci de tous ces moments, beaucoup de choses à dire que tu sais déjà et qui rempliraient toutes ces pages. Merci évidemment de ton aide pour la rédaction de ce manuscrit, merci de m'avoir suivi jusqu'au bout monde, merci de partager ma vie jour et nuit.

FAMILLE

A mes parents, qui ont eu la dure tâche de m'élever et de me ramener dans le droit chemin lorsque je m'égarais, qui ont su me guider et me donner tout ce dont j'avais besoin, qui m'ont soutenu quelque fut la difficulté des épreuves. Bien évidemment, sans eux, rien de tout cela n'aurait été possible. Je vous aime.

A mon petit frère, Maxime, merci de ton soutien. Je t'ai vu grandir bien trop vite pour devenir le jeune homme que tu es aujourd'hui. Profite au maximum de tes belles années. Je t'aime.

A ma grand-mère, Marie-Thérèse, d'une gentillesse et d'une bienveillance sans égal, et que j'aime fort.

A la mémoire de mes grands-parents, Noëline, François, Raymond, qui j'en suis sûr, de là où ils sont, sont fiers de tout ce parcours accompli.

A la famille, qui nous manque avec la distance, et qui n'a pu être là aujourd'hui.

A Karl, tu es aujourd'hui devenu un grand bonhomme, et je suis convaincu que ce nouveau départ sera pour toi l'occasion d'accomplir tout ce que tu as toujours voulu et d'évoluer avec sérénité. On est ravi de t'accueillir chez nous.

A mes cousins, **Hugo**, avec qui j'ai grandi, même si l'on ne se voit plus aussi souvent qu'avant, j'espère que ta carrière dans les outres mers te procurera ce que tu recherches, et que tu es heureux avec ta petite famille.

A Mélissa, Alexandre, Nirina, Lola, qui ont grandi bien évidemment trop vite, et qui me manquent également.

A mon oncle **Augustin**, à **Marielle**, à mes petits cousins **Elia Maria** et **Sandro** qui, j'en suis sûr, auront toute l'ouverture d'esprit et la curiosité nécessaire pour se faire une place dans ce monde.

A mes tatas, **Marie Louise, Marie Christine, Marie Thérèse**, que l'on ne voit pas autant que l'on le souhaiterait, mais qui tiennent une place chère dans nos cœurs.

A ma belle-mère, **Corinne**, merci pour tout ce que vous faites, et ce que vous êtes.

Merci d'être là pour Marion au quotidien, mais également pour moi. Beaucoup de choses à dire également sur cette incroyable Maman. Une petite pensée pour Robert qui aurait sûrement aimé être parmi nous ce soir.

A **Mamie Josette**, ma 3^e Mamie, qui s'occupe de moi comme si j'étais son petit-fils, et qui rend ces repas de famille tellement amusants. Merci de toutes ces scènes mémorables dont vous avez su nous faire profiter comme le sprint à toute vitesse en descendant le boulevard Marius Thomas pour aller au Tiercé ou au Loto, les immanquables feux de l'amour, et j'en passe bien évidemment.

A **Yves**, merci de tout ce que vous avez pu faire pour Marion et pour moi tout au long de ces années. Merci d'être ce que vous êtes, un homme droit, et intègre avec des valeurs fortes.

A **Pascal**, un homme au grand cœur, que j'ai eu la chance de connaître et qui nous manque à tous.

A **Marie-Christine, Yves et Andrea**, la belle famille de Corse qui m'accueille à chaque fois les bras grands ouverts avec beaucoup de gentillesse. A la famille de Corse, **Marie-Jeanne et ses fils, Victor, Dume, Olivier**, merci de l'accueil chaleureux dont vous avez su me faire part toutes ces années. A la mémoire d'**Augustin** que j'ai également eu la chance de connaître

A mes amis

A **Matthieu LeFlem**, ami de la première heure, je suis heureux que tu vois enfin le bout du tunnel, et que tu entames cette brillante carrière de cette façon. Le meilleur reste à venir. A sa femme, **Camille**, on n'a toujours pas réussi à te trouver de défaut pour l'instant, mais on continue à chercher. Merci de ta gentillesse et de ta bienveillance. A ses enfants, **Victoire** et **Gaspard** dont j'ai l'honneur d'être le parrain, ne grandissez pas trop vite.

A mon ami de toujours, **Rémi**, Dicky pour les intimes. Un personnage atypique (fou ?), hyperactif, qui a toujours du mal à savoir s'il doit aller danser la salsa, s'entraîner à la bagarre, faire du trading ou lire un livre, mais qui transparaît 25 ans plus tard toujours avec la même intégrité et honnêteté, sur lequel j'ai toujours pu compter. « Allez y voir », vous ne serez pas déçus.

A mes amis depuis très longtemps maintenant,

Vincent, ta carrière de lutteur de haut niveau s'est terminée trop tôt. Je regrette aussi qu'avec ta blessure au genou tu ne puisses désormais plus nous faire profiter de tes pas de danse légendaires ... Un soldat tombé trop tôt. Encore quelqu'un de complètement atypique, shopping addict, gendarme à ses heures perdues, qui nous régale trop souvent. Une petite pensée pour Jessica et leur histoire d'amour naissante.

A **Jean Alain**, alias coach, nouveau venu dans l'équipe, mais maintenant depuis quelques années déjà, dont le caractère également bien particulier nous amuse tant, un modèle de vie, un exemple. Je suis sûr que les résultats de tous ces projets que tu élabores seront à la hauteur de tes ambitions.

A **Ichem**, à tous ces fous rires, un ami au caractère fort, les pieds sur terre, merci de ta franchise et de nous dire entre 4 yeux quand quelque chose ne va pas.

à **Charles**, probablement le plus drôle de nous tous, amis depuis bien longtemps déjà, responsables de crises de fous rires à chaque fois. Un garçon bâti dans le roc et la chair à saucisse qui vire volte entre la Corse et Aix en Provence. En souvenir des ces incroyables barbecues à Vauvenargues.

A **Yoann**, que tous ces moments qu'on passait ensemble où tu étais complètement dingue nous manquent ! Un homme fort qui arrive à surmonter toutes les épreuves de la vie, j'espère que l'on va arriver à se voir plus souvent désormais. Une petite pensée pour Jenny qui je suis sûr prend soin de lui.

A **Alexis**, alias l'enfant (je n'ai absolument aucune idée d'où vient ce surnom), à nos inoubliables soirées, nos voyages, qui remontent à bien longtemps déjà. Quel dommage que tu sois parti aussi loin.

A **Gael**, de ces parties de foot quand nous étions gamins, en passant par 2-3 pas de danses aux soirées malgaches, à la Gameboy, bref j'en passe, un ami d'enfance comme il n'en existe pas deux. **A sa famille**, que je connais depuis tout petit et qu'on considère aussi comme notre famille. A sa chérie, que j'espère avoir bientôt la chance de rencontrer.

A l'équipe des dentistes, une belle bande de mecs sympa,

A Matthieu S., l'exemple, la réussite en tout point, le King tout simplement. J'espère que cette petite famille que tu es en train de constituer te remplira de bonheur. Une petite pensée pour sa chérie **Vanessa** qui, je l'espère prendra soin de notre ami.

A Matthieu R., à Anaïs, à Maxou, dont je regrette qu'ils soient partis dans de lointaines contrées nous obligeant à nous voir moins souvent qu'on le souhaiterait.

A Camille Roux, l'indémodable, la tête forte du groupe, celle qui arrive à exploser tout un plafond à la seule force de ses mains et à renaître parmi les décombres. Quel dommage que tu sois aussi repartie dans ta terre natale, une petite pensée pour ta petite famille et pour tous ces soirées incroyables, surtout à Saint Félicien, les plus mémorables.

A Henry, je suis content d'avoir pu découvrir ton petit univers à la Réunion (j'attends l'invitation dans ton nouveau manoir de 300m2), merci de ton amitié, de ces soirées, de ces parties de pêche sous-marine, et pas du tout merci pour ces interminables kilomètres de randonnées parcourus malgré nous.

A Damien, pour m'avoir maintenu en vie quand j'étais dans un sale état, pour m'avoir emmené sur le chemin de randonnée le plus casse gueule que j'ai jamais fait, à ces délicieux verres de Rhum, à ces moments de craquage complets dont tu nous as régalié. **A Amandine**, et son style inimitable sur une planche à voile.

A ceux qui n'ont pas pu être présents, **Loïc** qui n'a pu être là car probablement en train de jouer à la Playstation en ce moment même, **Philippe**, le Babreuuuuh, à toutes ces cigarettes roulées fumées ensembles jusqu'à plus pouvoir respirer, **Nicolas** mon ancien coloc, pour qui la vie est une fête, qui reste toujours introuvable et sans téléphone à ce jour (émission d'un énième avis de recherche), **Caroline** à qui j'ai gratté toutes ces clopes que je ne rendrais bien évidemment jamais et à son chéri le triathlète **Yann**, à **Audrey** dont le mariage fut fantastique et qui j'en suis sûr est heureuse en tout point.

A Sofiane, avec qui nous allons bientôt déposer le brevet de notre célèbre pizza, la GBG (traduisez gouda babibelle gruyère) pour devenir riches et arrêter enfin de travail. Tu nous prouves aujourd'hui avec ta fracture du petit orteil que je ne suis pas le seul homme fragile parmi nous. **A Manon**, et sa non prise de tête légendaire qui nous amuse tant, à ces cours de yoga que j'ai failli suivre, à son parler sans filtre qu'on aime tant, et qui aura peut-être accouché lorsqu'elle lira ces remerciements. A leur petite famille bien évidemment

A Hugo, à **Elsa**, à leurs enfants, dignes fondateurs de la prochaine lignée des Le Pechoux exclusivement composée de mâles (barbus). Probablement l'homme le plus bordélique que je connaisse, qui je l'espère ne s'est pas trompé de jour pour la célébration de ma thèse.

A Henri, un garçon très surprenant, d'une honnêteté inégalée et assez amusante. l'homme qui cherchait la femme au nez en trompette, l'homme qui regardait des séries en conduisant, l'homme aux milles accessoires, l'homme qui vomissait en voiture ou en bateau, l'amateur de Whisky, l'influenceur,

l'homme qui utilisait des pipes à Cognac, je pourrais écrire un livre sur toi. Merci d'être présent pour moi en tout cas

A **Paco**, l'homme de la montagne, avec qui l'on partage tellement de bons moments, et responsable de bon rires entre sa chute de cheveux inattendue et le vol de sa moto, en passant par ces soirées tellement drôles, encore un pote sur qui l'on peut compter et qui nous fait bien marrer. Une petite pensée pour sa copine **Marie** avec qui il forme un joli petit couple.

A **Benji**, (et **sa dent magique** disparue trop tôt), le papa du groupe, qui je l'espère n'aura pas une séance imprévue de rééducation de l'équipe Arcachonnaise de Rugby ou une formation sur le Pilates de dernière minute, et qui sera présent (mais en retard) ce soir.

A **Polo**, mon ami du lycée et colloc' de P1, à sa folie, à nos séances de muscu endiablées, à la sauce moutarde et miel, à ces sales moments qu'on a traversés ensemble, une pensée pour sa petite (grande maintenant) famille.

A mes anciens amis de la fac, **Adeline**, et ces souvenirs au Camping de Palavas (que c'est vieux), **Lili** pour qui je suis éternellement reconnaissant de m'avoir emmener acheter un aquarium et des poissons (partis eux aussi trop tôt...) avec sa Twingo pour l'anniversaire de ma douce, **Adrien** et sa petite bedaine qui croît d'année en année, à son petit chien tellement drôle, à **Kevin** notre petit chinois préféré disparu des radars, à **Martin** pour sa sérénité légendaire et sa nouvelle petite famille.

Merci à Marion de m'avoir intégré dans son petit univers

A **Morgane** et **Chimmy**, à **Louise**, aux conseils mode, à leur humour, à ces apéros, ces repas, ces goûter, ces balades en trotinnette, en poussette, en skate. Merci à Maître Jimmy de m'avoir enseigné la technique ultime (potentiellement mortelle) du Krav Maga. A **Matthieu**, et son incroyable culture cinématographique, son humour pointu et recherché (parfois pas toujours trouvé), à **Guillaume**, qui ne peut être parmi nous et qui je l'espère se rétablira vite. A **Anastasia**, devenue une pilote de drone aguerrie, et photographe mondialement reconnue de volcans en éruption, qui je suis sûr va entamer une belle et fructueuse carrière en anesthésie.

A **Ron**, combattant de boxe thaïlandaise hors pair, qui je suis sûr deviendra un grand chirurgien, ici ou ailleurs, et qui a ENFIN trouvé l'amour.

A **Nico**, à **Marion**, à **leurs enfants**, à ces incroyables gâteaux, et son incroyable talent de créatrice de bijoux.

A **Justine**, à **Antonin**, leur fille **Garance**, à ces anniversaires, ces apéros, ces repas, ces soirées.

A **Aurélien**, à **Sonia**, à ces soirées mondaines où vous nous avez conviés, à leur brillante carrière et à leur petite famille.

Aux acteurs de la radiologie marseillaise

A mes co internes des anciens stages, mon ptit **Rico**, Joffrey, Godefroy, dont les hurlements font encore trembler les murs de la salle de sport lorsqu'il soulève 40 kg en se tordant en 4. Le frerot de la radio, un garçon qui arrive désormais à faire une thrombectomie, poser un cathé biliaire et poser des dalles de carrelage dans le même temps (si si)

A **Rémi P.**, qui a toujours su nous faire rire dans toutes les circonstances, dont l'humour pinçant est parfois douteux mais fait l'unanimité, et dont la gentillesse n'a que peu d'égal.

A **Mika Castelli** et **Maxime Dassa**, les inséparables, que je connaissais bien avant la radio, dont leur relation n'a pas changé depuis les 7 ou 8 ans que je les connais. A Mika et ses longues heures de sous colles, ces superbes parties de chasse sous-marine, et bien sûr tout le reste. A Max, dont je garderais toujours l'image dans les vestiaires de l'angio, à ces (loooongues) heures de bloc où heureusement on a bien pu se marrer. A ces cross over qu'on a jamais réussi, à tous ces hématomes au points de ponctions que l'on a fait, à 2 , c'est ça qui est beau.

Aux manipulateurs radio qui m'ont marqué, **Fanny**, qui a su animer et rendre ses pénibles heures de bloc si amusantes, qui restait avec moi pendant ces poses de PAC où tout le monde prenait la fuite. A **Renaud**, le nouveau boss de la concept, qui m'a aidé à réaliser mes premières artério lorsque j'étais laissé pour compte, bien assis au chaud dans son bureau, dirigeant son équipe avec intelligence et minutie, il est bien fini le temps où l'on sortait à 22h de l'angio. J'espère qu'un de ces 4 tu me feras découvrir ton petit patelin à Saint Benoit.

A Jean Edouard, qui me fait tellement rire, j'espère que tu trouves ton bonheur à Aubagne. A François.

A **Hugo**, allié inattendu dans ma quête des cartographies, pour son aide et sa compagnie, j'espère qu'on aura l'occasion de se revoir après mon départ du CEMEREM.

A **Véro**, les yeux et les oreilles du CEMEREM, qu'elle arrive à faire fonctionner avec brio. Une personne avec qui il a été très agréable de passer du temps.

Au **Pr Maxime Guye**, pour m'avoir accueilli dans son équipe, et surtout m'avoir donné envie de retourner en Polynésie.

Aux autres anciens internes que j'ai appris à connaître et avec qui j'aurais probablement aimé passer plus de temps : Lilia, Capucine, Dibi, François, Kawtar, Matthieu G., Morgane, Maxime, Siv, Farah, Matthias, Momo, Antoine, Hector, Baptiste, Ahmed, Planche et Panneau, et j'en passe

A mes anciens co internes et chefs, la liste est trop longue, qui ont su me guider et m'apprendre pendant ces années.

Aux médecins que j'ai côtoyés et qui m'ont permis de m'améliorer tant sur le plan médical et humain :

Au **Pr Guillaume Gorincour**, qui m'aura beaucoup aidé pour la réalisation de mon mémoire, avec qui cela été un réel plaisir de venir travailler en radiopédiatrie.

A l'équipe de NRI, notamment **Pierre Lehman** et **Xavier** d'une gentillesse et d'une sérénité incroyable, **Philippe, Dara, Anthony,**

A l'équipe de Radiologie Interventionnelle, l'incroyable Polo, le célèbre Dr Phabert avec qui cela fut un réel plaisir de bosser, **Axel B.** pour être venu me chercher à chaque fois pour monter à l'hôpital Nord, et d'avoir eu la patience de m'avoir montré au moins 14 fois le chemin pour aller au bloc. A **PAB, Farouk,** et **Olivier** qui je pense a su me fournir d'excellents conseils. Et bien sûr au **Pr Jean Michel Bartoli,** pour faire rayonner la radiologie marseillaise à l'échelle nationale et internationale.

A l'équipe de la Conception, **Seb,** plus large que haut, organisateur de ces parties de pétanque endiablées, **Julian** toujours d'humeur égale, qui je pense a pu être de très bon conseils également, **Ana** pour son implication et sa gentillesse, **Rémi** pour ses lunettes sur la tête et son expertise radiologique.

A l'équipe de l'hôpital Nord, **Julien V,** sportif de haut niveau dans la tête d'un éternel adolescent, **Elsa,** dont la gentillesse à tout épreuve, **Ugo,** qui a su nous inspirer à tous, et qui est certainement la personne qui m'a donnée envie de faire de la radiologie.

A l'équipe de Sainte Marguerite, **Thomas le Coroller, Sarah, Elodie, Clem.**

A mes futures co assistantes, **Géraldine** et **Cécile,** que je connais peu encore, mais avec qui je suis sûr nous allons nous régaler ces prochaines années.

A l'équipe de l'HIA Laveran, qui a accepté de m'accueillir au sein de son équipe et avec qui je vais passer les 2 prochaines années.

Et bien sûr, à tous ceux que j'ai oubliés...

Table des matières

INTRODUCTION	2
MATERIELS ET METHODES	5
Acquisition des images IRM	5
Analyse des images	6
Analyse quantitative	6
Analyse qualitative	6
Analyse statistique	7
RESULTATS	8
Cohorte	8
Analyse quantitative et modèles statistiques	8
Analyse qualitative et modèles statistiques	10
Modèle CART mixte utilisant les paramètres quantitatifs et qualitatifs	11
DISCUSSION	12
Résultat principal	12
Asignal T2 et autres signaux non liquidiens	12
Aspect soufflé des parois sinusiennes	13
Restriction de la diffusion	13
Les paramètres d'intérêt non pris en compte par le modèle CART mixte	14
Biais	15
Place de l'IRM dans la stratégie diagnostique	16
Conclusion	16
ANNEXES : TABLEAUX	18
ANNEXES : FIGURES	23
BIBLIOGRAPHIE	26

INTRODUCTION

Les sinus de la face sont des cavités aérées de topographie maxillaire, ethmoïdale, sphénoïdale et frontale. Un comblement aigu peut survenir à l'occasion d'un traumatisme (hémosinus), d'une infection virale (exsudat/transsudat sinusien) ou bactérienne (pyosinus). De diagnostic clinique, les formes aiguës ne requièrent pas d'examen d'imagerie (en dehors de complications). Une symptomatologie persistante plus de 12 semaines ¹ définit la sinusite chronique. Les aspects habituels en imagerie sont ceux d'un épaissement en cadre du plan muqueux pouvant aller jusqu'au comblement.

Les compléments sinusiens chroniques non tumoraux peuvent être de plusieurs natures, et on distingue classiquement les contenus purulents (sinusites bactériennes subaigües et pyocèles), les contenus exsudatifs, les rétentions séro-muqueuses chroniques pouvant évoluer en mucocèles et les rhino-sinusites fongiques (RSF).

Les RSF peuvent être non invasives ou invasives. Dans ce cas, la présomption de forme invasive porte sur le scanner montrant alors des signes d'agressivité sur l'os (nécrose osseuse, infiltration des parties molles adjacentes). L'anatomopathologie confirme alors une invasion de la muqueuse par les mycètes avec fréquemment une angio-invasion. Il s'agit d'affections graves qui, en l'absence de traitement, sont léthales dans 50-80% des cas ².

La boule (balle) fongique (BF), ou mycétome sinusien, constitue la plus fréquente des formes nosologiques de RSF ³. Elle est composée macroscopiquement d'un matériel muco purulent, graveleux, friable et solide. Microscopiquement il s'agit d'une agglomération dense de filaments mycéliens sans présence de mucine allergique. La symptomatologie est pauvre et non spécifique ⁴. Le passage à une forme invasive est la complication redoutée. En cas de RSF, le scanner oriente alors vers la nature du comblement, en montrant classiquement une cavité partiellement ou totalement comblée par un contenu dense en algorithme et fenêtres adaptés aux parties molles, avec fréquemment des micro-concrétions calciques au sein de l'hyperdensité. La migration de pâte dentaire métallique dans la cavité maxillaire est un facteur favorisant. ²

La sinusite fongique allergique (SFA), décrite en 1976 par Safirstein ⁵, serait la conséquence d'une réaction allergique de la muqueuse favorisée par une infection fongique, à l'instar de l'aspergillose broncho-pulmonaire allergique⁶ parfois associée. Le contenu est fait de mucine allergique de consistance épaisse et visqueuse contenant en grande quantité des polynucléaires éosinophiles (PNE) intacts et dégénérés, des cristaux de Charcot Leyden (témoins de la dégradation des PNE) et des débris cellulaires. La présence de filaments mycéliens, toujours en faible quantité, est inconstante mais conforte le diagnostic. La suspicion de SFA provient également du scanner qui, en algorithme et fenêtres adaptés aux parties molles, montre au moins deux cavités comblées par un matériel dense (densité supérieure au parenchyme cérébral), habituellement sans micro-concrétion calcique, non favorisé par une migration d'alliage métallique ^{7,8}

L'IRM permet de distinguer, avec une grande fiabilité, les lésions tissulaires des comblements d'aspect pseudo-tumoral en scanner ⁹⁻¹¹. L'IRM est généralement réalisée en deuxième intention devant d'autres comblements douteux au scanner. La sémiologie en termes de signal des comblements sinusiens requiert de l'expérience et certaines formes ont des présentations très atypiques. Par exemple, les contenus fongiques sont de signal T1 variable ^{3,12-14} et se présentent en vide de signal T2 ^{2,12,14}. La RSF est ainsi une sinusite « invisible en T2 ». Elle partage cette sémiologie avec certaines rétentions chroniques de sécrétions déshydratées anciennes ¹⁵⁻¹⁷, et de certains cas de mucocèles ¹⁸⁻²⁰ (Figure 1)

L'objectif de l'étude est de préciser la sémiologie des comblements sinusiens en IRM avec une attention particulière portée à ceux de la SFA et des BF ; des critères qualitatifs et quantitatifs ont été étudiés.

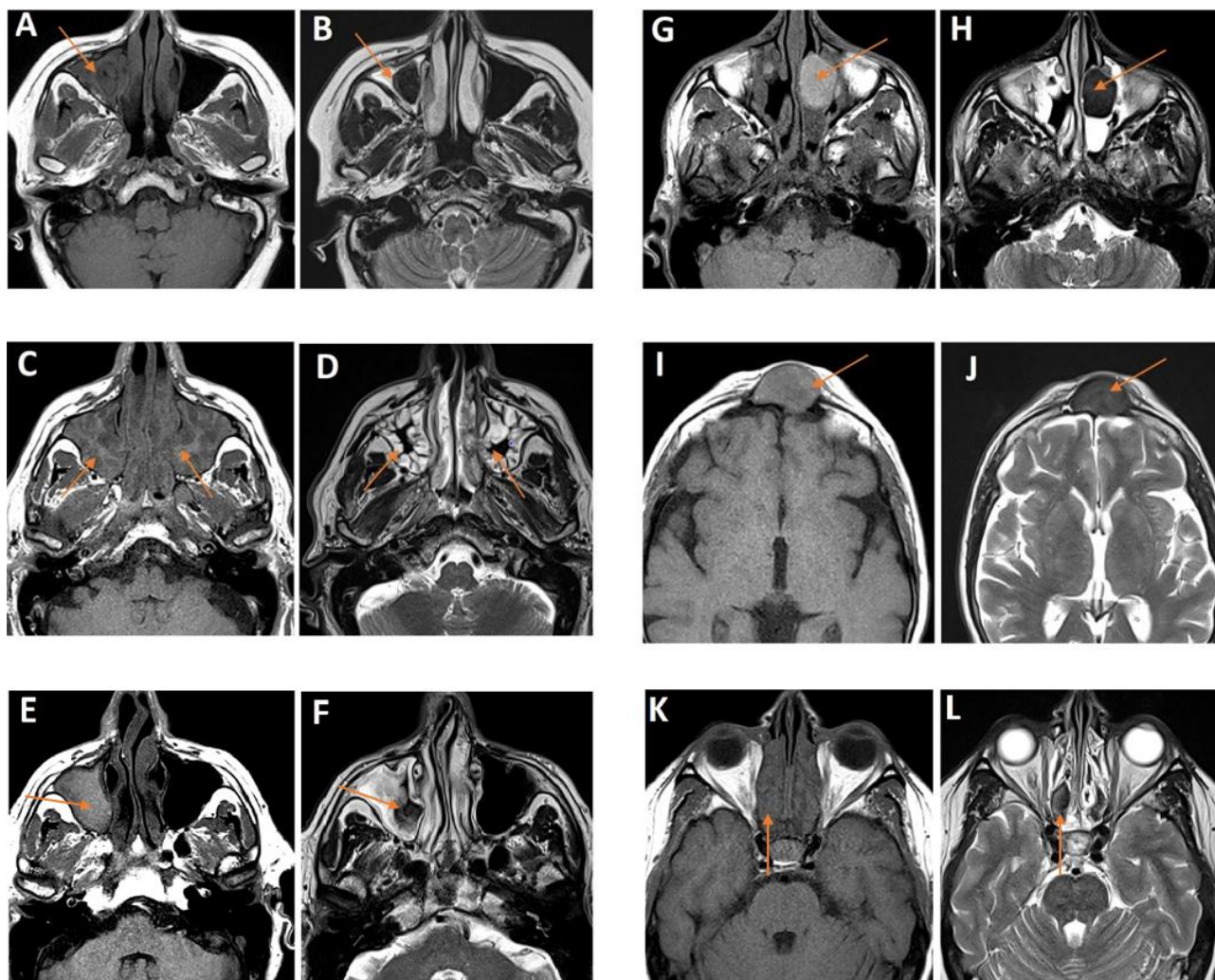


Figure 1 : Images (séquences T1 et T2) de patients présentant des comblements sinusiens chroniques en hypo ou vide de signal sur les séquences T2

La flèche désigne le contenu sinusien en hypo ou asignal T2 et la correspondance sur les séquences T1

A et B : Balle fongique maxillaire droite de signal T1 hétérogène avec vide de signal en T2

C et D : Sinusite fongique allergique (SFA) avec atteinte maxillaire bilatérale et contenu en iso-hypersignal T1 et vide de signal T2. Notez la muqueuse hypertrophique en hypersignal T2

E et F : Contenu rétentionnel déshydraté au sein du sinus maxillaire droit. Le contenu est de signal hétérogène en T2 avec un contingent en asignal T2. L'ensemble du comblement est en hypersignal T1 homogène.

G et H : Mucocèle de localisation ethmoïdale antérieure (inférieure) gauche en hypersignal T1 et asignal T2. Notez l'aspect soufflé de la paroi sinusienne.

I et J : Pyocèle frontale gauche en isosignal T1 et hyposignal T2 marqué. L'hypersignal B1000 et la restriction de la diffusion (ADC bas) permettront de confirmer la nature purulente (*non disponible sur cette figure*). Notez l'aspect soufflé des parois et la lyse du mur postérieur entraînant un contact étroit avec les méninges.

K et L : Sinusite bactérienne purulente ethmoïdale postérieure droite en hyposignal T1 et hyposignal T2 marqué. L'hypersignal B1000 et la restriction de la diffusion (ADC bas) permettront de confirmer la nature purulente (*non disponible sur cette figure*).

MATERIELS ET METHODES

Cette étude rétrospective monocentrique est en accord avec la déclaration d'Helsinki, et a été entreprise avec l'accord favorable des comités de bioéthique (IRB : CRM-2104-160)

Une recherche automatique a été effectuée au sein de notre base de données dans le but d'identifier les patients pour lesquels une IRM pré opératoire a été réalisée, et ayant ensuite bénéficié d'une chirurgie naso-sinusienne de Mai 2014 à Mai 2021 (n=209). Les patients atteints de mucoviscidose et les patients avec lésions tissulaires naso-sinusiennes ont été exclus. (Figure 2)

L'examen anatomopathologique, les analyses microbiologiques des prélèvements ainsi que des critères cliniques ont été utilisés comme gold standards.

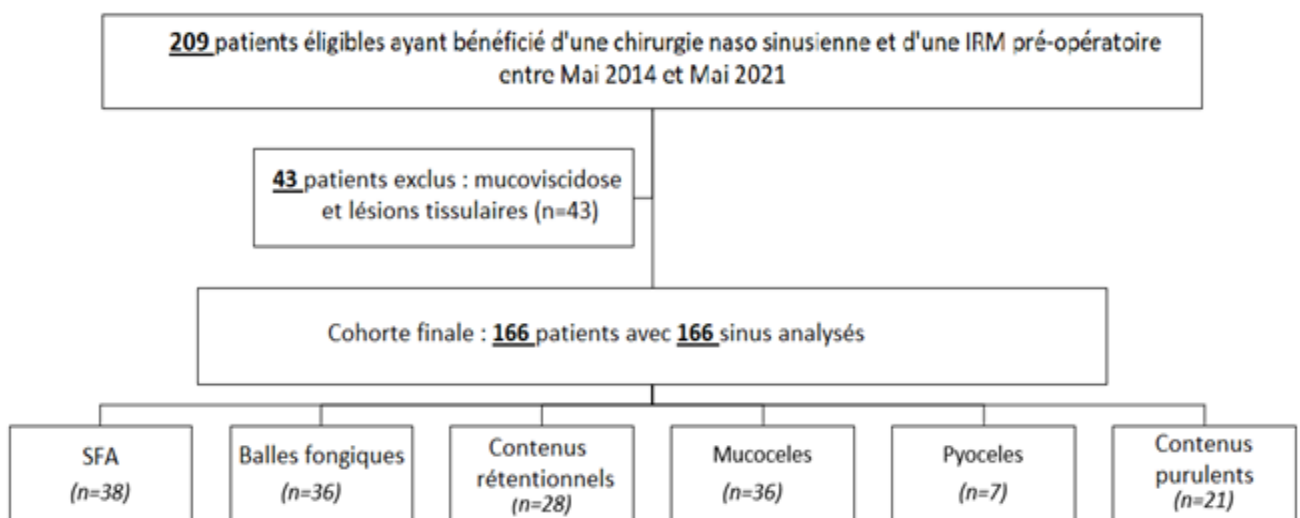


Figure 2 - Diagramme de population avec critères d'inclusion et d'exclusion de la cohorte finale ; Répartition des patients au sein de chaque sous- groupe diagnostique , dont le diagnostic final a été établi selon les critères Golds Standards

Acquisition des images IRM

L'acquisition IRM a été réalisée à 1.5 Tesla (Amira Siemens, Erlangen, Germany) 16 canaux. Les séquences suivantes ont été utilisées. Séquences T2 axiales et coronales (TSE) sans saturation de la graisse (TE = 107 ms, TR = 5570 ms,

épaisseur de coupe = 4 mm, intervalle = 0, FOV = 20 cm), T1 axiales (SE) sans saturation de la graisse (TE = 8.4 ms, TR = 560 ms, épaisseur de coupe = 3 mm, intervalle = 0, FOV = 20 cm), DWI-EPI axiales (TE = 80 ms, TR = 4410 ms, épaisseur de coupe = 4 mm, intervalle = 0.4, FOV = 18 cm, valeurs de b = 0, 100, 500, 1000).

Analyse des images

Les images DICOM ont ensuite été analysées à l'aide du logiciel Horos™ (v 3.6.3, Horos project, Geneva, Switzerland)

Les données ont ensuite été anonymisées, randomisées, et analysées en aveugle.

Analyse quantitative

Des régions d'intérêt (ROI) d'une surface minimale de 10mm² ont été placés au sein du contenu sinusien, en prenant soin de ne pas inclure la muqueuse ou les parois sinusiennes.

Une propagation automatique des ROI a été faite sur les autres séquences analysées (T1, T2, cartographies ADC). Dans le cas d'artéfacts de mouvement ou d'artéfacts de déformations, une correction manuelle minimale était réalisée. Les valeurs de ROI sur les séquences T1 et T2 ont été normalisées en utilisant des ROI au sein du cerveau (placés dans la substance blanche temporale homolatérale) (Figure 3 - Annexes)

Analyse qualitative

Deux médecins radiologues avec des niveaux d'expérience différents en imagerie de la tête et du cou (A.V., C.P. avec respectivement 20 ans et 5 ans d'expérience) ont caractérisé les lésions en consensus.

L'analyse qualitative incluait : la localisation anatomique du sinus atteint (maxillaire, frontal, sphénoïdal, complexe ethmoïdal antérieur, complexe ethmoïdal postérieur), le côté du sinus atteint, le nombre de sinus présentant un comblement partiel ou total et le côté (unilatéral ou bilatéral), l'aspect des parois osseuses du sinus (épaissies, soufflées, lysées, ou normales), la présence d'une muqueuse sinusienne en hypersignal T2. Elle déterminait également au sein du sinus analysé, la présence d'une zone en asignal T2 ou hyposignal T2, le signal global de la lésion sur les séquences T1 et T2 en comparaison avec le parenchyme cérébral, au sein du contenu du sinus analysé.

Analyse statistique

L'analyse statistique et le post-traitement ont été réalisés à l'aide du logiciel statistique R (version 3.5.3 ; R Foundation for Statistical Computing, Vienne, Autriche). L'analyse univariée a comparé les caractéristiques de chaque groupe en utilisant le test du chi2 pour les données qualitatives et l'ANOVA pour les données quantitatives après avoir testé la normalité de leur distribution par le test de Kolmogorov-Smirnov. Toutes ces données ont été exprimées sous forme de moyenne et d'écart-type. Des clusters ont été obtenus grâce à une analyse multivariée non supervisée utilisant l'analyse en composantes principales (ACP) et comparés aux variables d'intérêt pour analyser leur pertinence. La régression logistique a été utilisée pour construire des arbres de régression diagnostique (CART) ; l'un utilisant les variables qualitatives seules, le second utilisant les variables quantitatives seules, et le troisième mélangeant tous les paramètres.

RESULTATS

Cohorte

Au total, l'étude a inclus 166 patients atteints de pathologie naso sinusienne, ayant bénéficié d'une chirurgie endoscopique naso sinusienne avec réalisation d'une IRM pré-opératoire. Parmi eux, 75 (45%) étaient des hommes et 91 (55%) des femmes, avec un âge moyen de 56,1 ans +/- 17,9 ans (intervalle : 18 - 91 ans) (Tableau 1)

Les diagnostics de balle fongique (n=36), SFA (n=38), contenu rétentionnel chronique (n=28), mucocèle (n=36), pyocèle (n=7), sinusite bactérienne purulente (n=21) ont tous été établis selon un gold standard anatomopathologique, clinique et microbiologique (Figure 2)

Tableau 1 : Tableau de population avec répartitions pour l'âge et le sexe pour l'ensemble de l'effectif

Diagnostic	Total (%)	BF (%)	SFA (%)	Contenu rétentionnel (%)	Mucocèle (%)	Pyocèle (%)	Contenu purulent (%)	p
n	166	36	38	28	36	7	21	
Age (m +/- DS)	56,1 +/- 17,9	66,6 +/- 15,9	46,3 +/- 16,1	55,3 +/- 16,8	58,2 +/- 14,6	51,9 +/- 20,8	54,7 +/- 21,1	7,70e-05
Hommes	75 (45)	13 (36)	21 (55)	11 (39)	17 (47)	5 (71)	8 (38)	
Femmes	91 (55)	23 (64)	17 (45)	17 (61)	19 (53)	2 (29)	13 (62)	

Les résultats d'analyse per-opératoire, microbiologiques et anatomopathologiques utilisés comme critères gold standards sont résumés dans les tableaux 2,3 et 4 (Annexes).

Analyse quantitative et modèles statistiques

Les variables quantitatives de l'analyse statistique sont disponibles dans le tableau 5 (Annexes).

Le signal T1 et T2 (valeurs de ROI) du cerveau (substance blanche temporale du parenchyme cérébral homolatéral) ne présentait pas de différence significative ($p < 0,05$) au sein de chaque sous-groupe.

Les mucocèles et contenu rétentionnels présentaient un signal relatif T1 (ratio avec le signal cérébral) élevé ($p < 0,01$) (Figure 4 A).

Les balles fongiques et les SFA présentait un signal T2 très bas ($p < 0,01$) (Figure 4 B).

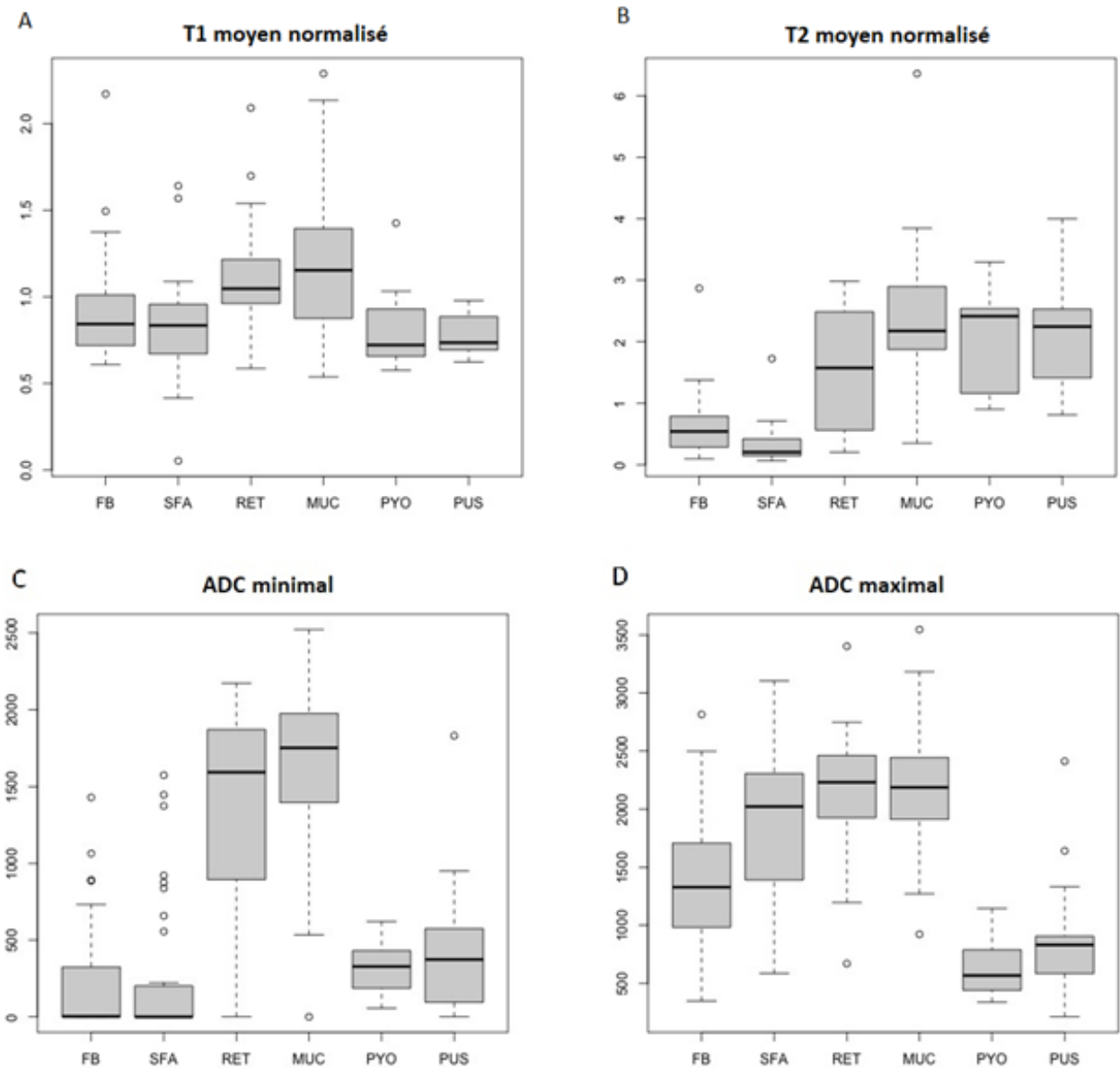


Figure 4 : Boxplots issus de l'analyse univariée pour chaque-groupe. **A :** Répartition des valeurs moyennes de ROI du signal T1 moyen normalisé (comparé au cerveau) . **B :** Répartition des valeurs moyennes de ROI du signal T2 moyen normalisé (comparé au cerveau) **C :** Répartition des valeurs minimales d'ADC . **D :** Répartition des valeurs maximales d'ADC
FB : Balle Fongique ; SFA : Sinusite Fongique Allergique ; RET : Contenu rétentionnel chronique déshydraté
MUC : Mucocèle ; PYO : Pyocèle ; PUS : Sinusite bactérienne purulente

L'arbre décisionnel ($p < 0,001$) issu de l'analyse CART sur les données quantitatives (Figure 5) a été obtenu pour les 6 diagnostics avec une performance de 0,58 [0,50-0,65] et une concordance (kappa) de 0,47. Le nœud principal était celui de la valeur minimale d'ADC (nœud 1), suivi de la valeur normalisée moyenne de T2 (nœud 2), et la valeur d'ADC maximale (nœud 3)

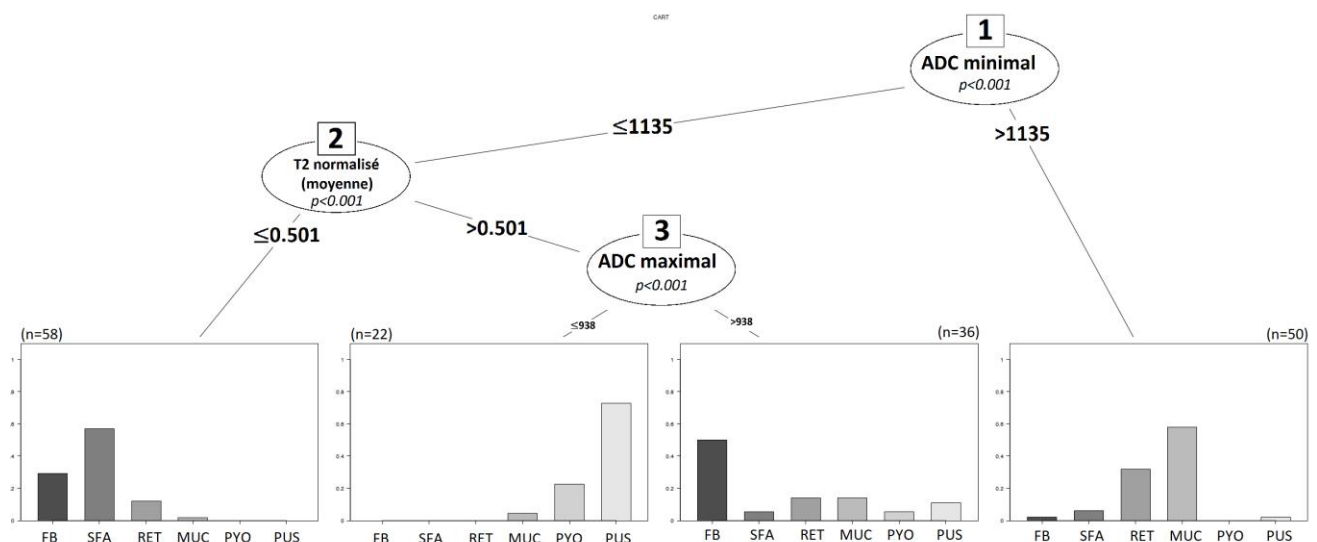


Figure 5 : Modèle CART issu de l'analyse multivariée portant sur les critères quantitatifs.

Le nœud 1 correspond à la valeur minimale d'ADC (valeur seuil : 1135); le nœud 2 est la valeur moyenne du ROI sur les séquences T2 normalisé sur le signal du cerveau (valeur seuil : 0,501); Le nœud 3 est la valeur maximale d'ADC au sein du ROI (valeur seuil : 938).

FB : Balle Fongique ; SFA : Sinusite Fongique Allergique ; RET : Contenu rétentionnel chronique déshydraté ; MUC : Mucocèle ; PYO : Pyocèle ; PUS : Sinusite bactérienne purulente

Les paramètres de performance sont disponibles dans le tableau 7

Analyse qualitative et modèles statistiques

L'ensemble des données qualitatives issues de l'analyse des images sont résumées dans le tableau 6.

L'arbre décisionnel ($p < 0,001$) issu de l'analyse CART sur les données qualitatives (Figure 6) a été obtenu pour les 6 diagnostics avec une performance de 0,68 [0,60-0,75] et une concordance (kappa) de 0,60. Le nœud principal (nœud 1) était le signal T2 du contenu sinusien, le nœud 2 l'aspect soufflé ou non des parois sinusiennes, les nœuds 3 et 4 la présence ou non d'une restriction de la diffusion en b1000 (hypersignal par rapport au cerveau ou non) et enfin le nœud 5 la localisation du

sinus atteint. Les tableaux 7 et 8 détaillent la sensibilité, spécificité, VPN et VPP ainsi que les performances diagnostiques pour chacun des 6 sous-groupes.

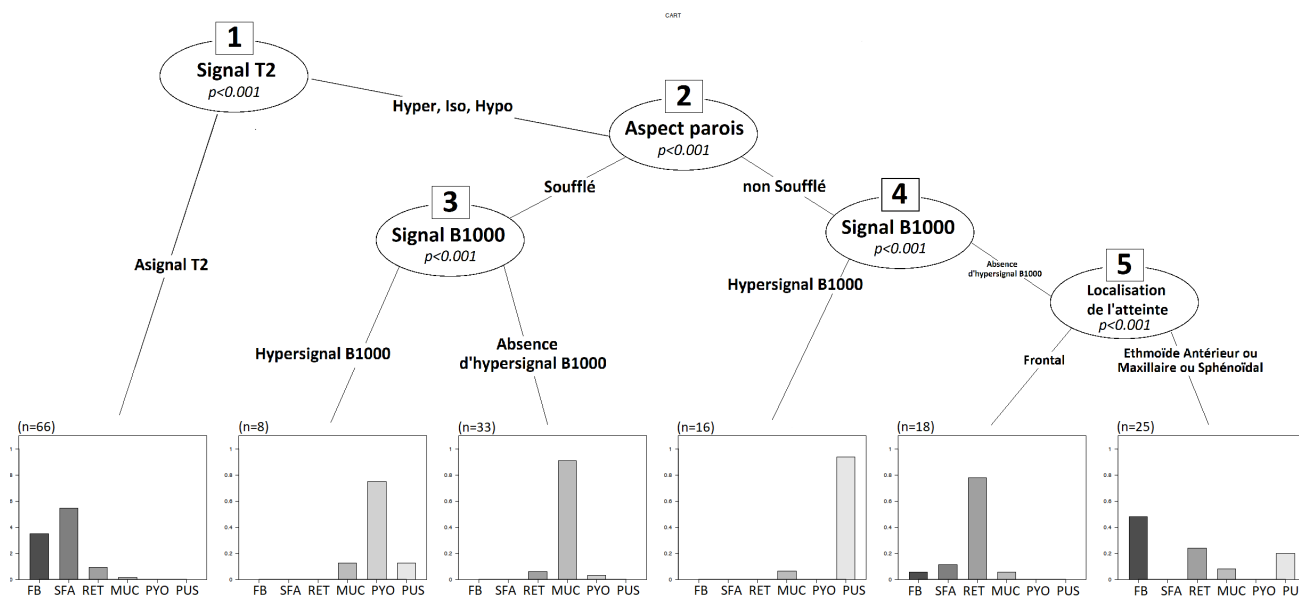


Figure 6 : Modèle CART issu de l'analyse multivariée portant sur les critères qualitatifs. Le modèle CART mixte mélangeant les paramètres quantitatifs et qualitatifs est identique, et l'analyse en régression logistique ne prend pas en compte les paramètres quantitatifs. Le nœud 1 est le signal T2 du contenu sinusien (Asignal; Hyposignal ou Isosignal ou Hypersignal) ; le nœud 2 l'aspect soufflé ou non des parois sinusiennes, les nœuds 3 et 4 la présence d'une restriction de la diffusion en B1000 (hypersignal par rapport au cerveau ou non) et le nœud 5 la localisation du sinus le plus atteint. Le tableau 7 et 8 détaillent la sensibilité, spécificité, VPN et VPP ainsi que les performances diagnostiques pour chacun des 6 sous-groupes.

FB : Balle Fongique ; SFA : Sinusite Fongique Allergique ; RET : Contenu rétentionnel chronique déshydraté ; MUC : Mucoécèle ; PYO : Pyocèle ; PUS : Sinusite bactérienne purulente

Modèle CART mixte utilisant les paramètres quantitatifs et qualitatifs

L'arbre décisionnel ($p < 0,001$) issu de l'analyse CART sur l'ensemble des données quantitatives et qualitatives (figure 6) était identique au modèle CART utilisant les paramètres qualitatifs seuls, avec des performances diagnostiques identiques.

DISCUSSION

Résultat principal

Parmi l'ensemble des critères diagnostiques en imagerie des comblements sinusiens issus de l'expérience actuelle ^{2,16,19,21-23}, cette étude fournit une interprétation rationalisée basée sur 4 critères, avec comme point de départ l'analyse du signal sur les séquences pondérées T2 ($p < 0,001$). Les autres critères utilisés étaient l'aspect soufflé ou non des parois sinusiennes ($p < 0,001$), la présence ou non d'un hypersignal sur les séquences B1000 ($p < 0,001$) et la localisation anatomique de l'atteinte sinusienne ($p < 0,001$). De plus, notre étude confirme l'utilité de l'IRM pour la caractérisation des comblements sinusiens dans les sinusites chroniques. Le modèle global avait une exactitude de 0,68 et une concordance (kappa) de 0,60. Il convient de noter que le modèle incluant toutes les variables n'utilisait aucune variable quantitative. De plus le modèle utilisant les variables quantitatives seules avait des performances inférieures avec une exactitude à 0,58 et un kappa de 0,40. Par conséquent, nous ne considérons pas que l'utilisation de ROI pour l'analyse quantitative des contenus sinusiens soit utile en pratique clinique. A notre connaissance, aucune autre étude n'a pu mettre en évidence une interprétation rationnelle avec des arbres décisionnels avec de telles performances diagnostiques.

A signal T2 et autres signaux non liquidiens

Les anomalies de signal T1 et T2 des contenus sinusiens semblent étroitement lié à leur teneur en eau libre, leur viscosité et leur concentration en macro protéines qui ont une influence majeure sur le temps de relaxation T1 et T2 ¹⁵⁻¹⁷, indépendamment de la présence de matériel paramagnétique. Ainsi, les contenus rétentionnels et les mucocèles, dont le signal est variable suivant l'ancienneté de la collection ¹⁵, suivent le même processus physiopathologique, et l'évolution de leur signal T1 et T2 permet de juger de l'ancienneté de la collection, de sa teneur en eau libre, et de sa concentration en protéines.

L'asignal T2 était le premier nœud du modèle. Cette caractéristique est essentiellement retrouvée dans les BF et SFA. La majorité des cas de balle fongique présentaient un asignal T2 ou hyposignal T2 prédominant, concordant avec les constatations de la littérature ^{2,3,12,14,24,25}. Les causes semblent être multifactorielles avec la présence d'un contenu très déshydraté, solide et compact avec un très faible mouvement d'eau libre ^{2,15-17}. Aussi, il faut noter le rôle de la présence supposée de substances paramagnétiques (Fer, Manganèse, Zinc) produit par les organismes fongiques comme décrit dans la littérature ^{2,3,24-27}. Pour la SFA, ces constatations sont en accord avec les publications ^{22,28,29}, où la mucine allergique, épaisse et visqueuse, est faiblement concentrée en eau libre, et où la concentration en protéines est élevée. Cette anomalie peut être attribuée à la faible teneur en eau ¹⁵⁻¹⁷. Le possible rôle de substances paramagnétiques reste discutable dans cette comparaison étant donné la faible présence de matériel fongique chez les patients ayant une SFA ³⁰.

Aspect soufflé des parois sinusiennes

L'aspect soufflé des parois était présent dans 100% des cas de pyocèles, 88% des cas de mucocèles, et 21% des cas de sinusites fongiques allergiques, 14% des cas de contenus rétentionnels déshydratés, 8% des cas de balle fongiques, et 4% des cas de contenus purulents. Ce phénomène, bien décrit dans les cas de mucocèles ¹⁹ et de pyocèles, est parfois retrouvé dans les descriptions de SFA ². Il semble résulter de l'accumulation croissante et chronique de matériel épais au sein du sinus (mucus, mucine, pus) ainsi responsable de l'augmentation de la pression intra sinusienne, et du remodelage de la paroi sinusienne.

Restriction de la diffusion

Une restriction de la diffusion en DWI (ADC bas et hypersignal B1000) étaient retrouvées pour les cas de sinusites bactériennes purulentes ou de pyocèles conformément aux données précédentes ^{23,31}. Dans le modèle CART mixte, la valeur d'ADC n'est pas représentée ; l'hypersignal b1000 était plus pertinent. Le calcul

d'ADC est probablement perturbé par deux mécanismes. Tout d'abord dans le cas où la concentration en eau est très faible voir quasi inexistante (balles fongiques solides, contenus sinusiens fongiques allergiques avec mucine très épaisse, rétention chronique de sécrétions très déshydratées), avec une densité de protons très faible, générant ainsi des erreurs de calcul de la valeur d'ADC. Ceci se traduit en pratique par des valeurs mesurées sur les cartographies ADC qui reviennent basses. Deuxièmement, en cas d'asignal T2 des balles fongiques et des SFA causé par la possible présence de substances paramagnétiques, les résultats des valeurs basses d'ADC sont expliqués par le même phénomène que celui de l'effet « T2 blackout » des hématomes cérébraux ³².

Les paramètres d'intérêt non pris en compte par le modèle CART mixte

Le signal normalisé de T1 présente également une valeur différente entre les sous-groupes. La grande majorité des contenus rétentionnels chroniques (96%) et des mucocèles (69%), dont le contenu protéique et donc le signal T1 augmentent au cours de leur évolution ^{18,21}, apparaissent en hypersignal T1. Les analyses précédentes sur les balles fongiques observent un hypo ou iso signal T1 ^{3,14,24}, tandis que quelques études décrivent la présence d'un hypersignal ^{12,33}. De même, certaines études décrivent la présence d'un hypersignal T1 pour les patients atteints de SFA ²⁸. Celui est variable et semble dépendre de la concentration en protéines de l'échantillon ^{15,34}, bien que certains auteurs l'attribuent à la présence de microcalcifications ³³. Cependant, les trois modèles CART ne le retiennent pas comme un paramètre important.

La répartition des localisations étaient concordantes avec celles de la littérature. Pour les BF, la fréquence de l'atteinte maxillaire (47%) suivie de l'atteinte sphénoïdale (41%) avec un taux faible d'atteinte frontale (5%) et ethmoïdale (6%) suit parfaitement la conclusion de l'ensemble des articles de la littérature ^{3,14,35}. Il en est de même pour les mucocèles où le complexe ethmoïdal antérieur (42%) et les sinus frontaux semblent plus fréquemment atteints (39%) ¹⁸.

La présence d'un hypersignal T2 de la muqueuse témoignant d'un phénomène inflammatoire est présent dans la majorité des cas pour chaque sous-groupe,

excepté pour les mucocèles (41%), et bien que ce signe ai été décrit dans quelques articles pour les balles fongiques ^{3,36}, il ne semble pas pertinent dans la discrimination des contenus sinusiens fongiques.

Biais

En plus du caractère rétrospectif de l'étude, plusieurs limites à notre étude peuvent être relevées.

Les résultats des principaux germes retrouvés au sein des balles fongiques (*Aspergillus*) (91%) est concordant avec ceux retrouvés dans la littérature ³⁵. Cependant pour le groupe des SFA, l'origine aspergillaire était prédominante, alors que les champignons dématiés (*Bipolaris*, *Alternaria*) sont habituellement majoritaires ³⁰.

Concernant le gold standard, les résultats issus des cultures de matériel fongique sont inconstants, avec un taux d'identification du germe de 31% pour les BF ³⁵ et de 42% pour la SFA. La visualisation de filaments mycéliens à l'examen direct était de 70% pour les BF et de 21% pour la SFA ; de 91% et 13% respectivement en anatomopathologie. La PCR aspergillaire sur le matériel sinusien était positive dans 84% des cas pour les BF et de 19% pour les SFA. Le diagnostic d'une partie de l'effectif (19/38 : 50%) des SFA s'appuyaient sur un faisceau d'arguments sans preuve directe de la présence de filaments mycéliens, considérées par certains comme un EMRS ³⁰.

Deuxièmement, le placement manuel des ROIs avait une part de subjectivité lorsque plusieurs sinus étaient atteints chez un même patient par une même entité pathologique (ex : sinusite fongique allergique, sinusite bactérienne purulente). Nous avons pris le parti de choisir le sinus présentant le « plus d'intérêt » avec le moins d'artéfacts. L'utilisation de VOI (ROI 3D) n'était pas permise par le logiciel de post traitement dont nous disposions.

Troisièmement, la sélection de nos sous-groupes n'incluait pas les patients présentant un hémosinus ou des lésions ostéo cartilagineuses (ostéosarcomes, ostéochondromes, dysplasies fibreuses) avec une matrice partiellement calcifiée

présentant également un hyposignal voir un asignal sur les séquences T2 ¹⁹. Ceci est principalement dû au très faible recrutement de ces patients au sein de notre centre pour la période sélectionnée.

Place de l'IRM dans la stratégie diagnostique

L'IRM dans l'étude des sinusites chroniques est généralement indiquée en 2^{ème} intention (en complément du scanner) dans les comblements sinusiens douteux dont la caractérisation par tomodensitométrie reste insuffisante, ou bien lors de la survenue de complications cliniques. L'étude des caractéristiques tomodensitométriques, et la comparaison des performances diagnostiques avec le scanner des sinus n'a pas été réalisée en raison d'une inconstance de la réalisation de celui-ci dans notre cohorte. De plus, nous n'avons pas réalisé d'étude des séquences après injection de gadolinium, jugées non pertinente dans notre cohorte, en raison de l'absence supposée de rehaussement au sein des comblements sinusiens non tumoraux.

L'IRM est un outil précieux pour aider à discriminer les contenus fongiques, des contenus non fongiques, bien que pour certains cas, minoritaires, (certains contenus rétentionnels ou mucocèles très déshydratés), cela reste impossible, et pour lesquels le diagnostic devra être établi lors de l'endoscopie naso-sinusienne avec analyse de ces prélèvements permettant une prise en charge adaptée.

Conclusion

La plupart des comblements sinusiens non tumoraux peuvent être diagnostiqués par imagerie IRM en utilisant un protocole standardisé, sans utilisation d'agent de contraste. L'arbre décisionnel, généré par régression logistique, nous offre une exactitude de 0,68. Le vide de signal sur les séquences T2 est un indicateur essentiel des contenus fongiques. L'aspect soufflé des parois sinusiennes indique la présence d'une mucocèle ou d'une pyocèle. Les séquences B1000 permettent la discrimination entre ces deux entités. Les caractéristiques sur les séquences DWI

sont également un bon indicateur de la présence de contenu purulent dans les sinusites bactériennes subaiguës.

ANNEXES : TABLEAUX

Tableau 2 : Critères d'analyse per-opératoire, microbiologiques et anatomopathologiques

	TOTAL (%)	Balle fongique (%)	SFA (%)	Contenu rétentionnel (%)	Mucocèles (%)	Pyocèles (%)	Contenu purulent (%)
Effectif (n)	166	36	38	28	36	7	21
Mise en culture réalisée	161 (97)	36 (100)	38 (100)	27 (96)	33 (92)	7 (100)	20 (95)
Examen direct réalisé	78 (47)	27 (75)	29 (76)	9 (32)	5 (14)	2 (29)	6 (29)
FM retrouvé à l'ED lorsque ED réalisé	27 (35)	19 (70)	8 (21)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
FM retrouvé à l'anatomopathologie	38 (23)	33 (92)	5 (13)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
CL et ou agglomérats PNE retrouvé à l'anatomopathologie	24 (14)	0 (0)	24 (63)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
PCR aspergillaire réalisée	84 (51)	31 (86)	31 (82)	8 (29)	6 (17)	2 (29)	6 (29)
positive	32 (38)	26 (84)	6 (19)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Contenu per opératoire							
purulent	30 (18)	1 (3)	1 (3)	0 (0)	0 (0)	7 (100)	21 (100)
mucineux	32 (19)	0 (0)	29 (76)	3 (11)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
rétentionnel / mucoïde	26 (16)	0 (0)	1 (3)	24 (86)	1 (3)	0 (0)	0 (0)
fongique	38 (23)	35 (97)	2 (5)	1 (4)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
autre ou non précisé	40 (24)	0 (0)	5 (13)	0 (0)	35 (97)	0 (0)	0 (0)

Note - **FM** : Filaments mycéliens ; **ED** : Examen direct ; **CL** : cristaux de Charcot Leyden ; **PNE** : PolyNudéaires Eosinophiles ; **PCR** : Polymerase Chain Reaction sur le matériel sinusien

Tableau 3 : Résultats de la recherche de germes fongiques en microbiologie pour les SFA

	n	Population (%)	Proportion au sein des prélèvements fongiques positifs (%)
Alternaria alternata	3	(8)	(19)
Aspergillus flavus	2	(5)	(13)
Aspergillus fumigatus	2	(5)	(13)
Aspergillus terreus	2	(5)	(13)
Aspergillus tubingensis	1	(3)	(6)
Bipolaris spicifera	2	(5)	(13)
Rhizopus oryzae	1	(3)	(6)
Schizophyllum commune	3	(8)	(19)
Aspergillus total	7	(18)	(44)
Germe fongique	16	(42)	
Absence de germe fongique	22	(58)	

Tableau 4 : Résultats de la recherche de germes fongiques en microbiologie pour les balles fongiques

	n	Population (%)	Proportion au sein des prélèvements fongiques positifs (%)
Aspergillus flavus	2	(6)	(18)
Aspergillus fumigatus	7	(20)	(64)
Aspergillus oryzae	1	(3)	(9)
Paecilomyces sp.	1	(3)	(9)
Aspergillus total	10	(29)	(91)
Germe fongique	11	(31)	
Absence de germe fongique	25	(71)	

Tableau 5 : Résultats issus de l'analyse univariée portant sur les critères quantitatifs pour chaque sous-groupe.

Effectifs (n)	Balle fongique (m +/- DS)	SFA (m +/- DS)	Contenu rétentionnel (m +/- DS)	Mucocèle (m +/- DS)	Pyocèle (m +/- DS)	Contenu purulent (m +/- DS)	p value	p<0,001
Nombre de sinus atteints	36 1.64 +/- 0.96	38 5.92 +/- 3.54	28 2.68 +/- 2.48	36 1.61 +/- 1.25	7 2.57 +/- 0.79	21 2.76 +/- 2.17	2.3e-14	*
T1 Cerveau	237 +/- 60	300 +/- 321	199 +/- 34	215 +/- 40	208 +/- 16	222 +/- 34	1.3e-01	
T2 Cerveau	132 +/- 12	123 +/- 16	124 +/- 14	125 +/- 14	117 +/- 13	126 +/- 13	4.7e-02	
T1 moyen normalisé	0.91 +/- 0.31	0.83 +/- 0.27	1.13 +/- 0.3	1.15 +/- 0.4	0.84 +/- 0.3	0.78 +/- 0.12	2.1e-06	*
T1 maximal normalisé	1.14 +/- 0.35	1.09 +/- 0.32	1.28 +/- 0.33	1.31 +/- 0.41	0.95 +/- 0.29	0.92 +/- 0.16	2.9e-04	*
T1 minimal normalisé	0.7 +/- 0.27	0.61 +/- 0.25	0.96 +/- 0.27	0.97 +/- 0.37	0.72 +/- 0.3	0.65 +/- 0.1	2.5e-08	*
T2 moyen normalisé	0.63 +/- 0.5	0.31 +/- 0.29	1.56 +/- 1	2.39 +/- 1.07	2 +/- 0.92	2.12 +/- 0.9	3.6e-25	*
T2 maximal normalisé	1.29 +/- 0.75	1.04 +/- 0.8	2.15 +/- 1.05	2.95 +/- 1.09	2.43 +/- 1.05	2.64 +/- 0.98	1.2e-16	*
T2 minimal normalisé	0.16 +/- 0.41	0.05 +/- 0.15	1.12 +/- 1.01	1.88 +/- 1.06	1.52 +/- 0.82	1.65 +/- 0.87	1.9e-23	*
ADC moyen	763 +/- 452	1011 +/- 567	1676 +/- 563	1878 +/- 543	477 +/- 244	638 +/- 389	7.5e-22	*
ADC maximal	1401 +/- 629	1887 +/- 621	2142 +/- 544	2182 +/- 545	645 +/- 296	885 +/- 475	5.4e-18	*
ADC minimal	234 +/- 374	248 +/- 447	1281 +/- 724	1602 +/- 582	320 +/- 198	423 +/- 418	3.3e-27	*

Note - Toutes les valeurs sont exprimées sous forme de moyenne +/- déviation standard

T1 cerveau et T2 cerveau correspondent aux valeurs de ROI au sein de la substance blanche du lobe temporal du parenchyme cérébral homolatéral pour chaque sous-groupe

Les valeurs T1 et T2 "normalisées" (valeur moyenne, valeur maximale, valeur minimale) correspondent au rapport de la valeur mesurée du ROI rapporté à la valeur moyenne de ROI au sein du cerveau sur la même séquence

Tableau 6 : Résultats sur les critères qualitatifs

Diagnostic	Balle fongique	SFA (%)	Contenu rétentif (%)	Mucoécèle (%)	Pyocèle (%)	Contenu purulent	TOTAL (%)	p value	p<0,001
Effectif (n)	36	38	28	36	7	21	166	5.64e-159	*
Localisation anatomique									
Ethmoïde antérieur	1 (3)	1 (NA)	1 (4)	15 (42)	1 (14)	NA (NA)	NA (NA)	1.40e-11	*
Ethmoïde postérieur	1 (3)	3 (NA)	1 (4)	4 (11)	0 (0)	NA (NA)	NA (NA)	1.40e-11	*
Frontal	2 (6)	13 (NA)	18 (64)	14 (39)	6 (86)	NA (NA)	NA (NA)	1.40e-11	*
Maxillaire	17 (47)	11 (NA)	5 (18)	2 (6)	0 (0)	NA (NA)	NA (NA)	1.40e-11	*
Sphenoidal	15 (42)	10 (NA)	3 (11)	1 (3)	0 (0)	NA (NA)	NA (NA)	1.40e-11	*
Localisation des complements sinusiens									
Bilatéraux	0 (0)	23 (61)	9 (32)	4 (11)	2 (29)	9 (43)	47 (28)	4.37e-06	*
Gauche	21 (58)	7 (18)	12 (43)	21 (58)	3 (43)	9 (43)	73 (44)	4.37e-06	*
Droite	15 (42)	8 (21)	7 (25)	11 (31)	2 (29)	3 (14)	46 (28)	4.37e-06	*
Aspect des parois sinusiennes									
Soufflé	3 (8)	8 (21)	4 (14)	32 (89)	7 (100)	1 (5)	55 (33)	9.62e-18	*
Lysé	4 (11)	9 (24)	3 (11)	24 (67)	4 (57)	3 (14)	47 (28)	9.76e-08	*
Sclérosé	32 (89)	27 (71)	22 (79)	16 (44)	4 (57)	16 (76)	117 (71)	1.61e-03	*
Hypersignal T2 de la muqueuse	30 (83)	34 (90)	23 (82)	15 (42)	6 (86)	19 (91)	127 (77)	6.21e-06	*
Présence d'un contingent (lésion) en									
Asignal T2	34 (94)	38 (100)	10 (36)	3 (8)	1 (14)	3 (14)	89 (54)	1.25e-21	*
Hyposignal T2	22 (61)	7 (18)	14 (50)	14 (39)	3 (43)	11 (52)	71 (43)	7.55e-03	*
Signal global de la lésion (T2)									
Hyper intense	0 (0)	0 (0)	6 (21)	16 (44)	4 (57)	9 (43)	35 (21)	1.86e-20	*
Iso intense	0 (0)	0 (0)	9 (32)	12 (33)	0 (0)	7 (33)	28 (17)	1.86e-20	*
Hypo intense	13 (36)	2 (5)	7 (25)	7 (19)	3 (43)	5 (24)	37 (22)	1.86e-20	*
Asignal	23 (64)	36 (95)	6 (21)	1 (3)	0 (0)	0 (0)	66 (40)	1.86e-20	*
Signal global de la lésion (T1)									
High intense	13 (36)	14 (37)	27 (96)	25 (69)	2 (29)	2 (10)	83 (50)	3.77e-08	*
Hypo intense	5 (14)	9 (24)	1 (4)	4 (11)	2 (29)	9 (43)	30 (18)	3.77e-08	*
Iso intense	18 (50)	15 (40)	0 (0)	7 (19)	3 (43)	9 (43)	52 (31)	3.77e-08	*
Signal en B1000 (DWI)									
Hyper intense	0 (0)	1 (3)	0 (0)	2 (6)	6 (86)	16 (76)	25 (15)	4.57e-21	*
Absence d'hyper intensité	34 (94)	37 (97)	28 (100)	33 (92)	1 (14)	5 (24)	138 (83)	4.57e-21	*

Tableau 7 : Paramètres de performances de l'analyse par régression logistique (modèle CART) portant sur les données **quantitatives** pour chaque sous-groupe (*Accuracy = Exactitude*)

	Se	Sp	VPP	VPN				
Balles Fongiques	0,50	0,86	0,50	0,86				
SFA	0,87	0,80	0,57	0,95				
Rétentionnels	0	1,00	NA	0,83				
Mucocèles	0,81	0,84	0,58	0,94				
Pyocèles	0	1,00	NA	0,96	Accuracy	0,58	[0,50 - 0,65]	<i>p value</i> 4,07e-22
Contenus purulents	0,76	0,96	0,73	0,97	Kappa	0,47		

Tableau 8 : Paramètres de performances de l'analyse par régression logistique (modèle CART) portant sur les données **qualitatives** pour chaque sous-groupe (*Accuracy = Exactitude*)

	Se	Sp	VPP	VPN				
Balles Fongiques	0,33	0,9	0,48	0,83				
SFA	0,95	0,77	0,55	0,98				
Rétentionnels	0,5	0,97	0,78	0,91				
Mucocèles	0,83	0,98	0,91	0,95				
Pyocèles	0,86	0,99	0,75	0,99	Accuracy	0,68	[0,60-0,75]	<i>p value</i> 5,00E-35
Contenus purulents	0,71	0,99	0,94	0,96	Kappa	0,6		

ANNEXES : FIGURES

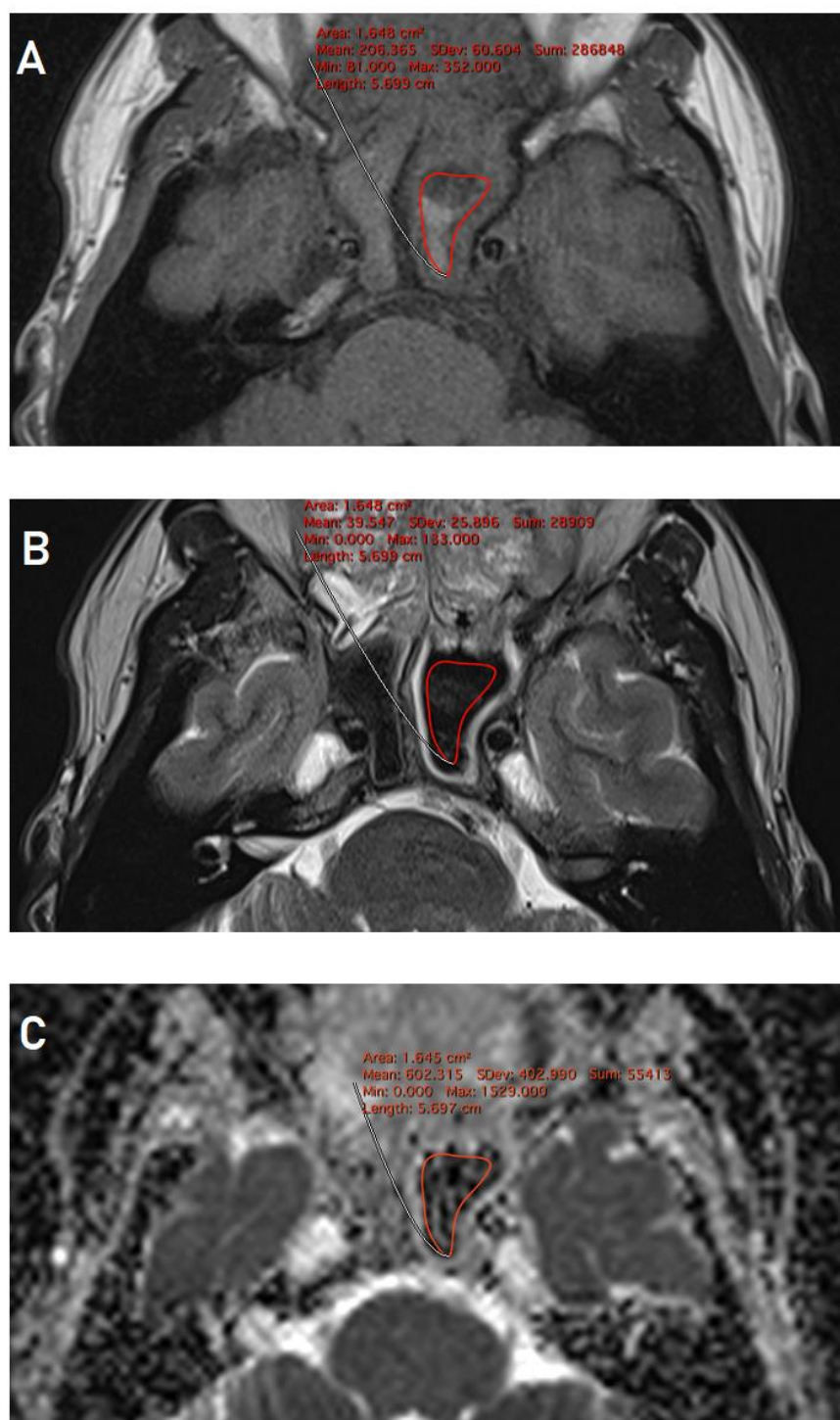


Figure 3 : Placement des *Regions of Interest* (ROI) sur les différentes séquences

A: Séquence T1 TSE axiales ; **B:** Séquence T2 TSE axiales ; **C:** Cartographie ADC
Area : Surface mesurée ; Mean : valeur moyenne ; SDev : Déviation Standard ; Min : valeur minimale ; Max : valeur maximale
L'ensemble des données ont été extraites de manière automatisée sous forme de tableau Excel.

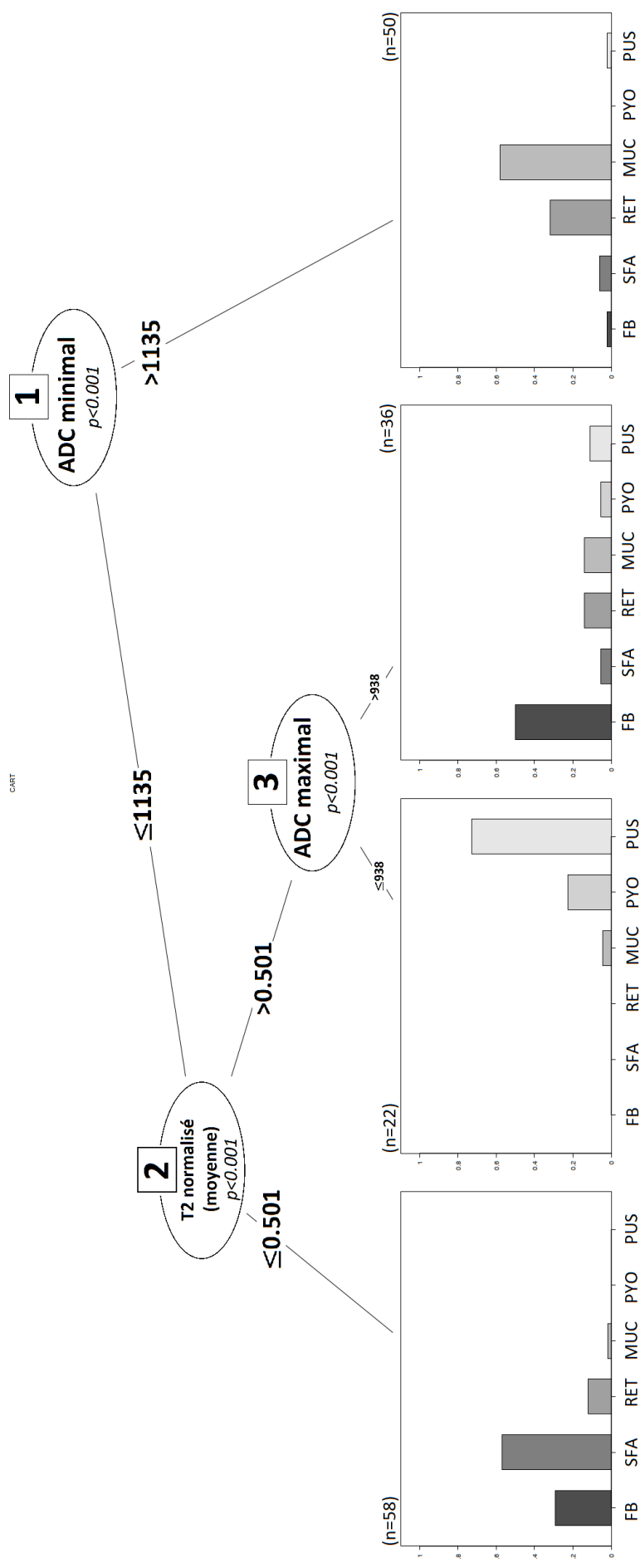


Figure 5 : Modèle CART issu de l'analyse multivariée portant sur les critères quantitatifs. Le noeud 1 correspond à la valeur minimale d'ADC (valeur seuil : 1135); le noeud 2 est la valeur moyenne du ROI sur les séquences T2 normalisé sur le signal du cerveau (valeur seuil : 0,501) ; Le noeud 3 est la valeur maximale d'ADC au sein du ROI (valeur seuil : 938).
 FB : *Balle Fongique* ; SFA : *Sinusite Fongique Allergique* ; RET : *Contenu rétionnel chronique déshydraté* ; MUC : *Mucocèle* ; PYO : *Pyocèle* ; PUS : *Sinusite bactérienne purulente*
 Les paramètres de performance sont disponibles dans le tableau 7

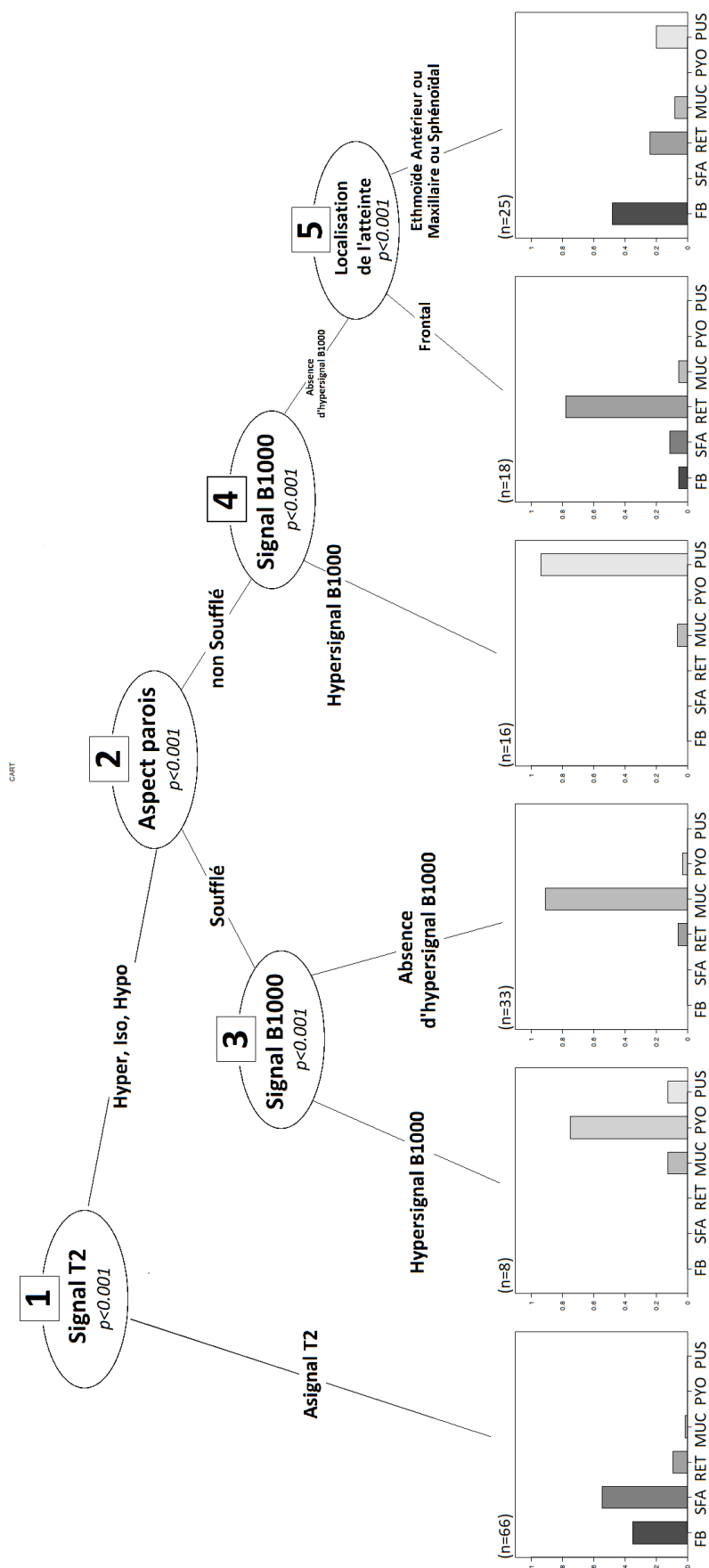


Figure 6 : Modèle CART issu de l'analyse multivariée portant sur les critères qualitatifs. Le modèle CART mixte mélangeant les paramètres quantitatifs et qualitatifs est identique, et l'analyse en régression logistique ne prend pas en compte les paramètres quantitatifs. Le nœud 1 est le signal T2 du contenu sinusien (Asignal; Hypersignal ou Isosignal ou Hypersignal) ; le nœud 2 l'aspect soufflé ou non des parois sinusiennes, les nœuds 3 et 4 la présence d'une restriction de la diffusion en B1000 (hypersignal par rapport au cerveau ou non) et le nœud 5 la localisation du sinus le plus atteint. Le tableau 7 et 8 détaillent la sensibilité, spécificité, VPN et VPP ainsi que les performances diagnostiques pour chacun des 6 sous-groupes.

FB : Balle Fongique ; SFA : Sinusite Fongique Allergique ; RET : Contenu rétionnel chronique déshydraté ; MUC : Mucocèle ; PYO : Pyocèle ; PUS : Sinusite bactérienne purulente

BIBLIOGRAPHIE

1. Lanza, D. C. & Kennedy, D. W. Adult rhinosinusitis defined. *Otolaryngol. Head Neck Surg.* **117**, S1–S7 (1997).
2. Aribandi, M., McCoy, V. A. & Bazan, C. Imaging features of invasive and noninvasive fungal sinusitis: A review. *Radiographics* **27**, 1283–1296 (2007).
3. Seo, Y. J. *et al.* Radiologic characteristics of sinonasal fungus ball: An analysis of 119 cases. *Acta radiol.* **52**, 790–795 (2011).
4. Mossa-Basha, M. *et al.* The many faces of fungal disease of the paranasal sinuses: CT and MRI findings. *Diagnostic Interv. Radiol.* **19**, 195–200 (2013).
5. Safirstein, B. H. Allergic bronchopulmonary aspergillosis with obstruction of the upper respiratory tract. *Chest* **70**, 788–790 (1976).
6. Katzenstein, A. L. A., Sale, S. R. & Greenberger, P. A. Allergic Aspergillus sinusitis: a newly recognized form of sinusitis. *J. Allergy Clin. Immunol.* **72**, 89–93 (1983).
7. Desmots, F. *et al.* Allergic fungal sinusitis . E-quid response from March. (2012).
8. Vatin, L. *et al.* New tools for preoperative diagnosis of allergic fungal sinusitis? A prospective study about 71 patients. *Clin. Otolaryngol.* **44**, 91–96 (2019).
9. Maroldi, R., Ravanelli, M., Borghesi, A. & Farina, D. Paranasal sinus imaging. *Eur. J. Radiol.* **66**, 372–386 (2008).
10. Chua, E. *et al.* Comparison of MRI and CT in the Evaluation of Unilateral Maxillary Sinus Opacification. *Radiol. Res. Pract.* **2021**, 1–10 (2021).
11. Mafee, M. F., Tran, B. H. & Chapa, A. R. Imaging of rhinosinusitis and its complications: Plain film, CT, and MRI. *Clin. Rev. Allergy Immunol.* **30**, 165–185 (2006).
12. Kim, S. C. *et al.* MR findings of fungus ball: Significance of high signal intensity on T1-weighted images. *J. Korean Med. Sci.* **35**, 1–10 (2020).
13. Lee, D. H. *et al.* Invasive fungal sinusitis of the sphenoid sinus. *Clin. Exp. Otorhinolaryngol.* **7**, 181–187 (2014).
14. Yoon, Y. H. *et al.* A retrospective analysis of 538 sinonasal fungus ball cases treated at a single tertiary medical center in Korea (1996-2015). *Int. Forum Allergy Rhinol.* **7**, 1070–1075 (2017).
15. Som, P. M. *et al.* Chronically obstructed sinonasal secretions: Observations on T1 and T2 shortening. *Radiology* **172**, 515–520 (1989).
16. Som, P. M., Dillon, W. P., Curtin, H. D., Fullerton, G. D. & Lidov, M. Hypointense paranasal sinus foci: Differential diagnosis with MR imaging and relation to CT findings. *Radiology* **176**, 777–781 (1990).
17. Dillon, W. P., Som, P. M. & Fullerton, G. D. Hypointense MR signal in chronically inspissated sinonasal secretions. *Radiology* **174**, 73–78 (1990).
18. Tsitouridis, I., Michaelides, M., Bintoudi, A. & Kyriakou, V. Frontoethmoidal mucocoeles: CT and MRI evaluation. *Neuroradiol. J.* **20**, 586–596 (2007).
19. Van Tassel, P., Lee, Y. Y., Jing, B. S. & De Pena, C. A. Mucocoeles of the paranasal sinuses: MR imaging with CT correlation. *Am. J. Neuroradiol.* **10**, 607–612 (1989).

20. Ishibashi, T. & Kikuchi, S. Mucocoele-like lesions of the sphenoid sinus with hypointense foci on T2-weighted magnetic resonance imaging. *Neuroradiology* **43**, 1108–1111 (2001).
21. Lloyd, G., Lund, V. J., Savy, L. & Howard, D. Optimum imaging for mucocoeles. *J. Laryngol. Otol.* **114**, 233–236 (2000).
22. Manning, S. C., Merkel, M., Kriesel, K., Vuitch, F. & Marple, B. Computed tomography and magnetic resonance diagnosis of allergic fungal sinusitis. *Laryngoscope* **107**, 170–176 (1997).
23. Radulesco, T. *et al.* Role of diffusion-weighted imaging in the discrimination of purulent intrasinus content: A retrospective study. *Clin. Otolaryngol.* **44**, 762–769 (2019).
24. Raz, E. *et al.* Fungal Sinusitis. *Neuroimaging Clin. N. Am.* **25**, 569–576 (2015).
25. Nomura, K. *et al.* Sinus Fungus Ball in the Japanese Population: Clinical and Imaging Characteristics of 104 Cases. *Int. J. Otolaryngol.* **2013**, 1–4 (2013).
26. Jiang, Z., Zhang, K., Huang, W. & Yuan, Q. A preliminary study on sinus fungus ball with microct and X-ray fluorescence technique. *PLoS One* **11**, 1–10 (2016).
27. Fellows, D. W., King, V. D. & Merz, W. G. ~ I. 1139–1144 (1994).
28. Aribandi, M. & Bazan, C. CT and MRI features in Bipolaris fungal sinusitis. *Australas. Radiol.* **51**, 127–132 (2007).
29. Meng, Y. *et al.* The use of magnetic resonance imaging in differential diagnosis of allergic fungal sinusitis and eosinophilic mucin rhinosinusitis. *J. Thorac. Dis.* **11**, 3569–3577 (2019).
30. Chakrabarti, A. *et al.* Fungal rhinosinusitis: A categorization and definitional schema addressing current controversies. *Laryngoscope* **119**, 1809–1818 (2009).
31. Leuthardt, E. C., Wippold, F. J., Oswood, M. C. & Rich, K. M. Diffusion-weighted MR imaging in the preoperative assessment of brain abscesses. *Surg. Neurol.* **58**, 395–402 (2002).
32. Silvera, S. *et al.* Spontaneous intracerebral hematoma on diffusion-weighted images: Influence of T2-shine-through and T2-blackout effects. *Am. J. Neuroradiol.* **26**, 236–241 (2005).
33. Popolizio, T. *et al.* Isolated fungus ball in sphenoid sinus: tips and pitfalls of T 1 hyperintense lesions . *BJR/case reports* 20170081 (2018) doi:10.1259/bjrcr.20170081.
34. Ferguson, B. J. Eosinophilic mucin rhinosinusitis: A distinct clinicopathological entity. *Laryngoscope* **110**, 799–813 (2000).
35. Liu, X. *et al.* A retrospective analysis of 1,717 paranasal sinus fungus ball cases from 2008 to 2017. *Laryngoscope* **130**, 75–79 (2020).
36. Nicolai, P. *et al.* Fungus ball of the paranasal sinuses: Experience in 160 patients treated with endoscopic surgery. *Laryngoscope* **119**, 2275–2279 (2009).

SERMENT D'HIPPOCRATE

Au moment d'être admis(e) 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 les 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.

Admis(e) dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu(e) 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(e) et méprisé(e) si j'y manque.

Résumé

Objectif - L'objectif de l'étude était de préciser la sémiologie des comblements sinusiens en IRM avec une attention particulière portée à ceux de la sinusite fongique allergique et des balles fongiques ; des critères qualitatifs et quantitatifs ont été étudiés.

Matériels et Méthodes - Dans cette étude rétrospective monocentrique ont été inclus les patients pour lesquels une IRM pré opératoire a été réalisée, et ayant ensuite bénéficié d'une chirurgie naso sinusienne de Mai 2014 à Mai 2021 (n=209). Les patients atteints de mucoviscidose et les patients avec lésions tissulaires naso sinusiennes ont été exclus (n=43). L'examen anatomopathologique et les analyses microbiologiques des prélèvements ont été utilisés comme gold standards. Une analyse quantitative a été effectuée à l'aide de ROI (Regions of Interest) et portait sur les séquences T1, T2 et DWI. Une analyse qualitative a également été effectuée concernant les contenus sinusiens analysés. Les différents paramètres ont été inclus dans des analyses univariées, multivariées, et ont aidé à fournir des arbres de régression diagnostique.

Résultats - Les mucocèles et contenus rétentionnels présentaient un signal relatif T1 élevé ($p < 0,001$). Les balles fongiques et les FSA étaient en T2 très bas ($p < 0,001$). L'arbre décisionnel ($p < 0,001$) concernant les données quantitatives avait une performance de 0,58 [0,50-0,65] et une concordance de 0,47. L'arbre décisionnel ($p < 0,001$) concernant les données quantitatives avait une performance de 0,68 [0,60-0,75] et une concordance (kappa) de 0,60. Le nœud principal (nœud 1) était la présence ou non d'un asignal T2 du contenu sinusien. L'arbre décisionnel ($p < 0,001$) sur l'ensemble des données quantitatives et qualitatives était identique au modèle utilisant les paramètres qualitatifs seuls, et ne considérait pas les paramètres quantitatifs.

Conclusion - La plupart des comblements sinusiens non tumoraux peuvent être diagnostiqués par imagerie IRM en utilisant un protocole standardisé, sans l'utilisation d'agent de contraste. Cette étude fournit une interprétation rationalisée basée sur 4 critères, avec comme point de départ l'analyse du signal sur les séquences pondérées T2.

Mots-clés : contenus sinusiens ; sinusite fongique ; IRM ; balle fongique ; sinusite fongique allergique ; arbre décisionnel