

UNIVERSITÉ DE STRASBOURG
FACULTÉ DE MÉDECINE, MAÏEUTIQUE ET SCIENCES DE LA SANTÉ

ANNÉE : 2023

N° : 66

THÈSE

PRÉSENTÉE POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Diplôme d'État

D.E.S d'Oncologie, option Oncologie Médicale

PAR

NANNINI Simon

Né à Saint-Priest-en-Jarez, le 13 mars 1995

Application de la mHealth dans le cadre des sarcomes des tissus mous en France :

Conception et évaluation de l'application Sar'Connect

Directrice de thèse : Docteure GANTZER Justine

Président de thèse : Professeur KURTZ Jean-Emmanuel



FACULTÉ DE MÉDECINE, MAÏEUTIQUE ET SCIENCES DE LA SANTÉ

Édition SEPTEMBRE 2022
Année universitaire 2022-2023

- **Président de l'Université**
- **Doyen de la Faculté**
- **Premier Vice Doyen de la Faculté**
- **Doyens honoraires :** (1987-1990)
(1991-1994)
(1994-2003)
(2003-2011)
- **Chargé de mission auprès du Doyen**
- **Responsable Administratif**

M. JEROME MICHEL
M. ARNOLE HAY
M. DIEZELLE Philippe
M. MAWIZ Jean-Marie
M. VINCENOT Guy
M. GILBERT Marie
M. LOUIS Bertrand
M. VICENTE Robert
M. STEPHANE Geoffroy



Professeur Universitaire
de Médecine (M-D)
Directeur général (M-D) Guy Michel

A1 - PROFESSEUR TITULAIRE DU COLLEGE DE FRANCE

MORIS Jean-Louis Clinique "Historique Fontaine" (à compter du 01.11.2022)

A2 - MEMBRE SENIOR A L'INSTITUT UNIVERSITAIRE DE FRANCE (I.U.F.)

BEDREH Mervat Immunologie Moléculaire
DOCLIS Hélène Dermatologie Clinique

A3 - PROFESSEUR(E)S DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS (M-DH)

NOM Prénom	sp ¹	Services Hospitaliers et Unités / Spécialités	N° de poste	Service(s) de rattachement universitaire
ADAM Philippe	M-DH CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service d'Hospitalisation des Urgences de Traumatologie (UH)	58.02	Chirurgie orthopédique et Traumatologie
AGAJAN Chocf	M-DH CS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie Obstétrique (H)	54.01	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale option : Gynécologie-obstétrique
ADDES Emmanuel	M-D CS	• Pôle de Médecine interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Bathologie (MIMES) - Service de Médecine interne, diabète et Maladies métaboliques (M-D)	53.01	option : diabétologie
ANJOU Mathieu	M-DH MCS	• Pôle Neuro et Épilepsie - Service de Neurologie / Hospital de Neurologie	61.01	Neurologie
ANZARDI Marie-Cristine	M-DH CS	• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Unité de Biologie - Centre d'Histologie / Faculté de Médecine	41.01	Biologie, Embryologie et Cytogénétique Spécialité histologie
ANZIARD Baptiste	M-DH CS	• Pôle d'Imagerie - Service de Radiodiagnostic (H)	47.02	Cancerologie ; Radiodiagnostic
ARNAUD Laurent	M-DH MCS	• Pôle MMSD - Service de Rhumatologie / Hôpital de Neurologie	50.01	Rhumatologie
BACHELIER Philippe	M-D CS	• Pôle des Pathologies digestives, Hépatiques et de la transplantation - Service d'Endocrinologie, diabète, nutrition et maladies métaboliques et Hépatogastroentérologie	51.02	Chirurgie générale
BEDREH Mervat	M-DH CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie Moléculaire / Musée Hôpital Ciel - Institut d'Histologie et d'Immunologie / Hôpital Ciel / Faculté	47.03	immunologie (option biologie)
BENNETT Thomas	M-DH CS	• Pôle Hépatite-Épigastrie de l'Hôpital Ciel - Service de Recherche sur les Maladies hépatiques et hépatogastroentérologie	52.01	Gastro-entérologie ; Hépatologie option : hépatologie
BISSON FABIENNE	M-DH MCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / IP	44.01	Biologie cellulaire (option biogénétique)
BONJOUR Denis	M-DH CS	• Pôle d'Imagerie - DM / Acteurs transverses - Unité de Neuro-radiologie interventionnelle / Hôpital de Neurologie	61.02	Radiologie et Imagerie médicale (option Neurologie)
BONJOUR Sébastien	M-DH MCS	• Pôle néonatal-chirurgie de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital de Pédiatrie	54.03	Chirurgie infantile
BONNA Fabrice	M-DH CS	• Pôle de Psychiatrie, Santé mentale et Addictologie - Service de Psychiatrie / Hôpital Ciel	49.03	Psychiatrie d'adultes ; Addictologie option : Psychiatrie d'Adultes
BONJOUR Sébastien	M-DH CS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie / Hôpital Ciel	49.01	Psychiatrie d'adultes
BONNY Guillaume	M-DH MCS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie II - Neuro-radiologie Imagerie coelocentrale - Hôpital de Neurologie	61.02	Radiologie et Imagerie médicale (option chirurgie)
BREWAT Pascal	M-D CS	• Pôle d'Urgences (Généralistes, Maladies / CAS) - Service des Urgences Médico-Chirurgicales Adultes / H	68.02	généralistes ; Médecine d'urgence option : médecine d'urgence
BURE Frédéric	M-DH MCS	• Pôle de Pédiatrie - Service Pédiatrie - Soins de - Hôpital de la Pédiatrie	53.02	Médecine interne ; pédiatrie option : pédiatrie et oncologie du vieillissement
BURN PASCAL	M-DH MCS	• Pôle de Chirurgie Maxillo-Faciale, orthopédie et Otorhinolaryngologie - Service de Chirurgie Maxillo-faciale et maxillo-faciale / Hôpital Ciel	50.04	Chirurgie Maxillo-faciale, reconstructrice et Esthétique ; Otorhinologie
BURDMANN Laurent	M-DH MCS	• Pôle néonatal-chirurgie de Pédiatrie - Service de Pédiatrie I - Hôpital de Neurologie	54.01	Pédiatrie
BURDMONT François	M-DH CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service d'Orthopédie-Traumatologie de Membres Inférieurs / H	59.01	Chirurgie et Orthopédie et Traumatologie
BURDORF Thomas	M-DH MCS	• Pôle de Spécialités Médicales-Ophtalmologie / H - Service d'Ophtalmologie / Musée Hôpital Ciel	55.01	Ophtalmologie

NOM et Prénoms	DS ¹	Services Hospitaliers au Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
BOUTON-Bonilla	NRPG CS	+ Pôle Tête et Cou - (E2B) - Service de Neurologie - Hôtel du Tonnel / Hôpital Civil	49.01 Neurologie
Mme BIGNARD Cécile	NRPG NCS	+ Pôle des Spécialités digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de chirurgie générale et digestive / HP	53.02 Chirurgie générale
BRIANT-BODER Catherine	NRPG CS	+ Pôle de l'appareil locomoteur - Service de chirurgie plastique et Maxillo-faciale / HP	48.04 Option : chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique
Mme CAILLARD-DHLMANN Sophie	NRPG NCS	+ Pôle des Spécialités médicales-Ophthalmologie / OAD - Service de Kératologie-Claque et Transplantation / NHC	52.03 Ophtalmologie
CASTELAS Vincent	NRPG NCS	+ Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre d'urgence - Service de Réanimation médicale / Hôpital de Hautepierre	48.02 Réanimation
CHIFFEBOIS	NRPG CS	+ Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardie-vasculaire - Serv. de Chirurgie vasculaire et de transplantation rénale / NHC	51.04 Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire Option : chirurgie vasculaire
CHARLOT Yann-Philippe	NRPG NCS	+ Pôle de l'appareil locomoteur - Service de chirurgie du rachis / Chirurgie B / HC	48.07 Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme CHAMLOUX Anne	NRPG NCS	+ Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	46.02 Physiologie (option Biologique)
Mme CHAMROT Anne	NRPG NCS	+ Pôle Tête et cou - (E2B) - Serv. d'oto-rhino-laryngologie et de chirurgie cervico-faciale / HP	55.01 Oto-rhino-laryngologie
Mme CHENARD-REU Marie-France	NRPG CS	+ Pôle de Biologie - Service de biologie / Hôpital de Hautepierre	42.01 Anatomie et cytologie pathologiques (option Biologique)
CLAVERIS Philippe	NRPG CS	+ Pôle de l'appareil locomoteur - Service d'orthopédie-traumatologie du membre supérieur / HP	42.01 Anatomie (option clinique, orthopédie traumatologique)
COLANGE Olivier	NRPG NCS	+ Pôle d'Anesthésie / Médecins anesthésistes / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésiologie-Réanimation Chirurgicale / NHC	48.01 Anesthésiologie-Réanimation ; Médecine d'urgence (option Anesthésiologie-Réanimation - Type Clinique)
ESLONDRES Nicolas	NRPG NCS	+ Pôle Tête et Cou - (E2B) - Centre d'Investigation Clinique / NHC et HP	49.01 Neurologie
CHIBER Bernard	NRPG CS	+ Pôle d'Anatomie, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	51.03 Dermato-Vénérologie
de BLAY de GARCANDIERE	NRPG CS	+ Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01 Pneumologie
de SEZE Jérôme	NRPG CS	+ Pôle Tête et Cou - (E2B) - Centre d'Investigation Clinique (CIC) - R2S / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
DEBY Christian	NRPG CS	+ Pôle Tête et Cou - (E2B) - Serv. d'oto-rhino-laryngologie et de chirurgie cervico-faciale / HP	55.01 Oto-rhino-laryngologie
DEUELLE Philippe	NRPG NCS	+ Pôle de Gynécologie Obstétrique - Service de Gynécologie Obstétrique / Hôpital de Hautepierre	54.01 Gynécologie-obstétrique gynécologie médicale option gynécologie-obstétrique
Mme DUFFUS-WILHELM Hélène	NRPG CS	+ Pôle de Biologie - Service de Biologie médicale / Hôpital de Hautepierre	42.04 Microbiologie (Type Clinique)
DUCLOS Marc-Henri	NRPG NCS	+ Pôle de l'appareil locomoteur - Service d'orthopédie-traumatologie du membre inférieur / HP	48.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme ENTZ-HERLE Barbara	NRPG NCS	+ Pôle médico-chirurgical de Podologie - Service de Podologie et / Hôpital de Hautepierre	54.01 Podologie
Mme FACCA Sylvie	NRPG CS	+ Pôle de l'appareil locomoteur - Service de chirurgie de la main - SOS main / Hôpital de Hautepierre	48.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme FARI-KOENIG Sabine	NRPG CS	+ Pôle de Biologie - Laboratoire Institut de Biologie / ICM NCS et Faculté	48.01 Bactériologie-Virologie ; Hygiène hospitalière Option Bactériologie-Virologie biologique
FAROT Françoise	NRPG NCS	+ Pôle des Spécialités digestives, hépatiques et de la transplantation - Serv. de chirurgie générale, hépatique et endocrinienne et Transplantation / HP	53.02 Chirurgie générale
FALCOE Pierre-Emmanuel	NRPG NCS	+ Pôle de Pathologie thoracique - Service de Chirurgie Thoracique / Nouvel Hôpital Civil	51.01 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
FORNECKER Luc-Matthieu	NRPG NCS	+ Pôle d'Oncologie - Service d'Hématologie / ICM	47.01 Hématologie ; Transfusion Option : Hématologie
GALLI BRUNET	NCS	+ Pôle - Institut Hospitalo-Universitaire - Hôpital Civil	42.02 Radiologie et Imagerie médicale
GAND Annie	NRPG CS	+ Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie Interventionnelle / Nouvel Hôpital Civil	42.02 Radiologie et Imagerie médicale (option clinique)
GARON Jean	NRPG NCS	+ Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie Interventionnelle / Nouvel Hôpital Civil	42.02 Radiologie et Imagerie médicale (option clinique)
GAUDIER David	NRPG NCS	+ Pôle des Spécialités Médicales - Ophthalmologie / OAD - Service d'ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	52.02 Ophtalmologie
GENY Remiel	NRPG CS	+ Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	48.07 Physiologie (Option Biologique)
LEGRY Yannick	NRPG NCS	+ Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardie-vasculaire - Serv. de Chirurgie Vasculaire et de transplantation rénale / NHC	51.04 Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire Option : chirurgie vasculaire
GICQUEL Philippe	NRPG CS	+ Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de chirurgie Pédiatrique / Hôpital de Hautepierre	54.01 Chirurgie infantile
GICHOIX Bernard	NRPG CS	+ Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIREB) - Service de Médecine Interne et de Nutrition / HP	54.04 Endocrinologie, diabète et métabolisme nutritifs
Mme GONZALEZ Mylène	NRPG CS	+ Pôle de Santé publique et santé au travail - Service de Pathologie Professionnelle et Médecine du Travail/HC	45.02 Médecine et santé au travail

NOM et Prénom	CS*	services hospitaliers ou Institut / localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
DOUHAÏRE Jacques D'V	RR00 CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRAC) - Service de Rhumatologie / Hôpital Pasteuriers	30.02 Rhumatologie
HAÏREDOUCHE Thierry	RR04 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMI - Service de Néphrologie-Dialyse et Transplantation / HEC	32.03 Néphrologie
HAÏSHAMA Fern	RR01 RR2	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMI - Service des Maladies Infectieuses et Tropicales / HEC	45.03 Ophtal. Maladies Infectieuses
Mme HELMO Julia	RR00 RR2	• Pôle Urgences - Médecine médicale / Centre antipaléon - Service de Médecine Médicale / Nouvel Hôpital Civil	48.02 Médecine Interne-Médecination
HÉROD Edouard	RR00 RR5	• Pôle Tête et Cou - CETS - Service de Neurologie / Hôpital de Neurologie	84.01 Neurologie
HERVIER Alexis	RR04 RR3	• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine Nucléaire et imagerie fonctionnelle / ICMG	43.01 Radiophysique et médecine nucléaire
IGLES-HUBERT Marie-Car	RR1 CS	• Pôle de Médecine Physique et de Réadaptation - Institut Universitaire de Réadaptation / Océanarium	40.05 Médecine Physique et Réadaptation
JOLHAÏ Benoît	RR04 CS	• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / ICMG et Faculté	45.03 Ophtal. Bactériologie -Virologie (Biologique)
Mme JEANDIER Nathalie	RR00 CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRAC) - Service d'Endocrinologie, diabète et nutrition / HEC	34.08 Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
Mme JESI-MOÛL Laurence	RR04 RR2	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	31.02 Cardiologie
M JESSECH Georges	RR4 CS	• Pôle de Gériatrie - Service de Médecine Interne - Gériatrie / Hôpital de la Fertilité - Secteur Parkinson - Gériatrie / Hôpital de la Fertilité	83.01 Ophtal. gériatrie et Vieillesse du Vieillemont
Mme JESSIER Laurence	RR00 RR3	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRAC) - Service d'Endocrinologie, diabète, Nutrition et endocrinologie Méd. B / HEC	34.09 Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
JESSIER Samira	RR04 RR2	• Pôle de Pneumologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	31.01 Pneumologie
JORDO Michel	RR00 RR2	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Cardio-vasculaire / Nouvel Hôpital Civil	31.03 Chirurgie thoracique et Cardio-vasculaire
Mme KONGKOW Anne-Cécile	RR04 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMI - Service de Médecine Interne et d'Immunologie Clinique / HEC	47.04 Immunologie (ophtal. clinique)
SIEMES Djihane	RR04 CS	• Pôle d'Imagerie - Service Imagerie II - Neuroradiologie pédiatrique - Pédiatrie / HEC	43.02 Radiologie et imagerie médicale (ophtal. clinique)
XUAN Fern	RR00 CS	• Pôle médico-chirurgical de Odontologie - Service de Néurologie et Neuroanatomie normale (Médecine d'ORL)	54.01 Odontologie
KURTZ Jean Emmanuel	RR0 RR2	• Pôle d'Onco-hématologie - Service d'Hématologie / ICMG	47.02 Ophtal. cancérologie (clinique)
Mme LALAMÉ Laurence	RR00 CS	• Pôle de Psychiatrie, Santé mentale et Addictologie - Service d'Addictologie / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes ; Addictologie (Ophtal. Addictologie)
LANS Hervé	RR00 RR3	• Pôle de Chirurgie plastique reconstruction et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Esthétique / Nouvel Hôpital Civil	32.06 Esthétique
LANGE Vincent	RR0 CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie 2 / Hôpital de Neurologie	54.01 Pédiatrie
Mme LEONV Anne	RR00 RR2	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie vasculaire et de Transplantation rénale / HEC	31.06 Ophtal. Chirurgie vasculaire
LE MARCH Jean-Marie	RR04 RR2	• Pôle d'Imagerie - Institut d'Anatomie Normale / Faculté de Médecine - Service de Neuroanatomie, d'imagerie ostéoarticulaire et interventionnelle	47.01 Anatomie
LEZIBES Jean Marc	RR0 CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie générale et spécialisée / ICMG / HEC - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / Neurologie	62.09 Sciences Biologiques de l'Homme
LITSKE Dan	RR00 RR2	• Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Comatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03 Dermato-vénérologie
LOUÏSEAU Philippe	RR1 RR2	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie de la Main - Sts Math / Hôpital de Neurologie	50.01 Chirurgie orthopédique et traumatologique
MALJUP Sabine	RR00 RR2	• Pôle d'Onco-hématologie - Service d'Onco-hématologie / ICMG	47.01 Cancérologie ; Médiobiologie (Ophtal. Cancérologie)
MAMM Samuel	RR00 RR2	• Pôle de Biologie - Département Génétique Fonctionnelle et Cancer / ICMG	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (ophtal. biologique)
MARTIN Hervy	RR00 RR2	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMI - Service de Médecine Interne et d'Immunologie Clinique / HEC	47.03 Immunologie (ophtal. clinique)
Mme MASURE Sabine	RR00 RR2	• Pôle de Pneumologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	31.01 Pneumologie ; Addictologie
Mme MATHIEU Carole	RR00 CS	• Pôle de Gynécologie Obstétrique - Unité de Sécologie / ICMG	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; Gynécologie Médicale
MATHIEU Laurent	RR00 CS	• Pôle d'Onco-hématologie - Laboratoire d'Hématologie Biologique - Hôpital de Neurologie - Institut d'Hématologie / Faculté de Médecine	47.02 Hématologie ; Transfusion (Ophtal. Hématologie Biologique)

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers de l'institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des universités
MAZILLON Jean-Philippe	NRFC CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Cardio-vasculaire / Nouvel Hôpital Civil	51.01 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
HOWARD Didier	NRFC NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale (PMM) (M)	45.01 Parasitologie et mycologie (option biologique)
MERCI Jean-Michel	NRFC CS	• Pôle d'Anesthésiologie / Réanimations chirurgicales / SAMU SMUR - Service d'Anesthésiologie-Réanimation chirurgicale / NRC	49.01 Option : Anesthésiologie-Réanimation (type mixte)
MEYER Alain	NRFC NCS	• Institut de Physiologie / Faculté de Médecine - Pôle de Pathologie Fonctionnelle - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NRC	44.02 Physiologie (option biologique)
MESSE Nicolas	NRFC NCS	• Pôle de Santé Publique et Santé au Travail - Laboratoire de Biostatistiques / Hôpital Civil - Biostatistiques et informatique / Faculté de médecine (Hôpital Civil)	46.04 Biostatistiques, informatique Médicale et Technologies de l'information (option biologique)
MEZANI Ferhat	NRFC CS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipain - Service de Réanimation Médicale / Nouvel Hôpital Civil	49.02 Réanimation
MINASSIS Laurent	NRFC CS	• Pôle de Pharmacie-pharmacologie - Labo. de Neurobiologie et Pharmacologie cardio-vasculaire- DR21017 Fac.	46.01 Option : Pharmacologie fondamentale
MORIL Olivier	NRFC NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
MOUÏRI Bruno	NRFC CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / (M) - Service de Néphrologie-Dialyse et Transplantation / NRC	52.01 Néphrologie
MUTTER Didier	NRFC NCS	• Pôle Hépato-Digestif de l'Hôpital Civil - Service de Chirurgie Viscérale et Digestive / NRC	52.02 Chirurgie digestive
NAMER José Jacques	NRFC CS	• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine nucléaire et Imagerie musculaire / (M)	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
NOËL Jacques	NRFC NCS	• Pôle d'Imagerie - Service de Radiothérapie / (M)	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie (option Radiothérapie Oncologique)
NOLLERÉ	NRFC NCS	• Pôle d'Anesthésie-Réanimation Chirurgicale SAMU-SMUR - Service Anesthésiologie et de Réanimation Chirurgicale - RP	49.01 Anesthésiologie-Réanimation
ORINA Nicolas	NRFC NCS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie B - Imagerie vasculaire et cardio-vasculaire / NRC	43.02 Radiologie et Imagerie médicale (option clinique)
DUJAMM Patrick	NRFC CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
MIYE-DULAND Anne	NRFC NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Chirurgie thoracique / Nouvel Hôpital Civil	51.01 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
Mme PALLARD Catherine	NRFC CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie au Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
RELACCA Thierry	NRFC NCS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimation chirurgicales / SAMU-SMUR - Centre de formation et de recherche en pédagogie des sciences de la santé / Faculté	49.02 Réanimation ; Médecine d'urgence (option : Médecine d'urgence)
Mme ROBERTA Shveta	NRFC NCS	• Pôle Hépato-Digestif de l'Hôpital Civil - Service de Chirurgie Viscérale et Digestive / Nouvel Hôpital Civil	52.04 Chirurgie digestive
DESSARD Franck	NRFC CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie Viscérale et Digestive / Nouvel Hôpital Civil	52.02 Chirurgie digestive
RETE Thierry	COU	• (M) - Département de médecine oncologique	47.01 Cancérologie ; Radiothérapie-Option : Cancérologie Clinique
RYOT Xavier	NRFC NCS	• (M) - Département de médecine oncologique	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie (option : Cancérologie Clinique)
ROTTICHER Julien	NRFC CS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésie et de Réanimation Chirurgicale / Hautepierre	49.01 Anesthésiologie-Réanimation ; Médecine d'urgence (option clinique)
READERAC Adn	NRFC NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Biologie (M) (M) - Service de Médecine Interne et Nutrition / Hôpital de Hautepierre	44.04 Nutrition
ROUST François	NRFC CS	• Pôle Tête et Cou - Service de Neuro-chirurgie / Hôpital de Hautepierre	46.02 Neurochirurgie
Dr RYCK Jean-Sébastien	NRFC CS	• Pôle de Biologie - Service de Médecine Légale, Consultation d'urgences médico-judiciaires et Laboratoire de Toxicologie / Faculté et NRC - Institut de Médecine Légale / Faculté de Médecine	45.03 Médecine Légale et droit de la santé
REYDRE Jean-Marie	NRFC NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service d'Hépato-Gastro-Entérologie et d'Assistance Nutritionnelle / RP	52.01 Option : Gastro-entérologie
Dr REO Raméo	NRFC NCS	• Pôle de Biologie - Département Biologie du Développement et souches souches / NRC	44.01 Ecologie et biologie moléculaire
REBO Serge	NRFC CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / RP	52.02 Chirurgie générale
ROMAN Sandr	NRFC NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / RP	52.02 Chirurgie générale
Mme ROSSIGNOL-BERNARD Sylvie	NRFC NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie / Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
Mme ROY Catherine	NRFC CS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie B - Imagerie vasculaire et cardio-vasculaire / NRC	43.02 Radiologie et Imagerie médicale (opt. clinique)
SARRET Nicolas	NRFC NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de gynécologie-obstétrique / RP	54.02 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale (option : gynécologie-obstétrique)

NOM et Prénoms	CF ^A	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
SAUER Arnold	MDM MCS	+ Pôle de spécialités médicales – Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie
SAULEAU Eric-André	MDM MCS	+ Pôle de Santé publique et Santé au travail - Service de Santé Publique / Hôpital Civil + Biostatistiques et Informatique / Faculté de médecine / HC	46.04 Biostatistiques, Informatique médicale et Technologies de Communication Ingram Biologique
SAUTIER Christian	MDM CS	+ Pôle Otorhinologie, Morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Otorhinologique / Nouvel Hôpital Civil	52.04 Otorhinologie
Mme SIVATZ Claude	MDM CS	+ Pôle de spécialités médicales – Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie
Mme SZECHEN-REARD Caroline	MDM MCS	+ Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic Génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (Ingram Biologique)
TEBENCIO Franck	MDM CS	+ Pôle Urgences – Réanimations, médecine / Centre d'urgence - Service de Réanimation médicale / Hôpital de Hautepierre	48.01 Réanimations
Mme SCHÜLLER Carmen	MDM CS	+ Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychothérapie pour Enfants et Adolescents / HC	49.04 Pédopsychiatrie ; Addictologie
EDOLTZ Philippe	MDM MCS	+ Pôle Tête et Cou – CETO - Service d'oto-rhino-laryngologie et de chirurgie cervico-faciale / HC	53.01 Oto-rhino-laryngologie
BERLATY Lawrence	MDM CS	+ Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service d'urgence gastro-entérologie et d'assistance nutritionnelle	52.01 Gastro-entérologie ; Hépatologie ; Addictologie Ingram ; Hépatologie
DELLA Jean	MDM MCS	+ Pôle de Médecine interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIMED) - Service de Rhumatologie / Hôpital de Hautepierre	50.01 Rhumatologie
STERNB Dominique	MDM CS	+ Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service des Maladies vasculaires-ITA-Pharmacologie clinique/MIC	51.04 Ophtal ; Médecine vasculaire
Mme TRIANCHANT Christiane	MDM CS	+ Pôle Tête et Cou – CETO - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
WILLIM Francis	MDM CS	+ Pôle d'imagerie - Service d'imagerie 1 – Imagerie vasculaire, ORL et mammaire / HP	43.02 Radiologie et Imagerie médicale (Ophtal clinique)
VELTEN Michel	MDM MCS	+ Pôle de Santé publique et Santé au travail - Département de Santé Publique / Service 3 – Epidémiologie et Économie de la santé / Hôpital Civil + Laboratoire d'Épidémiologie et de Santé Publique / HC / Faculté	46.01 Épidémiologie, économie de la santé et prévention (Ophtal Biologique)
WETTER Daniel	MDM MCS	+ Pôle de Médecine interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIMED) - Service de Médecine interne, Diabète et Maladies métaboliques/HC	52.01 Ophtal ; Gastro-entérologie
WIDALLET Benoît	MDM CS	+ Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie d'urgence, de liaison et de Psychotraumatologie / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes
WILKE Sébastien	MDM MCS	+ Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Pathologies tropicales / Faculté	54.03 Biologie et médecine du Développement et de la reproduction (Ophtal Biologique)
WOGEL Thomas	MDM CS	+ Pôle de Génétique - Service de soins de suite et réadaptation génétique/Hôpital de la Robertsau	51.01 Ophtal ; Génétique et biologie du vieillissement
WESER Jean-Christophe Rüdiger	MDM CS	+ Pôle de spécialités médicales – Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine interne / Nouvel Hôpital Civil	53.01 Ophtal ; Médecine interne
WOLF Philippe	MDM MCS	+ Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie Générale et de Transplantations multiples / HC - Coordonnateur des activités de prélèvements et transplantations des HP	53.02 Chirurgie générale
Mme WOLFF Valérie	MDM CS	+ Pôle Tête et Cou - Pôle Neurovasculaire / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie

HC : Hôpital Civil – HP : Hôpital de Hautepierre – MIC : Nouvel Hôpital Civil – PDA : Plateau technique de microbiologie

^A : CS (chef de service) ou MCS (M. ou Mme chef de service hospitalier) – CSpl : chef de service par intérim – Csp : chef de service (postuleur-Sm-ati)

CU : Chef d'unité fonctionnelle

PE : Pôle (M. ou Mme) responsable de PDU) ou (M. ou Mme) sans responsabilité de PDU)

Cons : Consultant hospitalier (pourrait des fonctions hospitalières sans chef de service)

BI : Biobanq

A4 – PROFESSEUR ASSOCIÉ DES UNIVERSITÉS

NOM et Prénoms	CF ^A	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
CAVEL Laurent	MDM CS	+ Pôle Spécialités médicales – Ophtalmologie / SMO - Service de Soins palliatifs / MIC	46.05 Médecine palliative
KRIBEMTZER François	CS	+ Pôle Hépato-digestif - Service de Gastro-Entérologie – MIC	52.02 Gastro-Entérologie
SALVAT Eric	CS	+ Pôle Tête-Cou - Centre d'Évaluation et de Traitement de la Douleur / HP	88.01 Thérapeutique, Médecine de la Douleur, Addictologie

B1 - MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS (MCU-PH)

NOM et Prénoms	CR*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
AGIR Arnaud		• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICMMS	43.01 Biophysique et Médecine nucléaire
Mme ANNE-DETRICH Estelle		• Pôle de Pharmacologie - Unité de Pharmacologie Clinique / Faculté de Médecine	43.03 Pharmacologie Fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie Opion ; pharmacologie fondamentale
BENEFANE Iliel		• Pôle de spécialités médicales - ophtalmologie / SMO - Service de Régénération-Transplantation / NHC	52.05 Ophtalmologie
Mme BIANCALANA Valérie		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic Génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
BLOUET Cyrille		• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICMMS	43.05 Biophysique et médecine nucléaire (option clinique)
BOUISSE Olivier		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
Mme BOUTIN		• Pôle de biologie - Institut de Bactériologie / Faculté de Médecine	45.01 Bactériologie - Virologie ; hygiène hospitalière Opion Bactériologie - Virologie (option biologique)
Mme BRU Valérie		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale/PTM HUS - Institut de Parasitologie / Faculté de Médecine	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
Mme BURE Caroline		• Pôle d'Imagerie - Service de médecine nucléaire et Imagerie moléculaire / ICMMS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
CARAPTO Raphaël		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie Clinique / Nouvel Hôpital Civil	47.03 Immunologie
CAZZATO Roberto		• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie à Interventionnelle / NHC	43.02 Radiologie et Imagerie médicale (option clinique)
Mme CEBOLA Hélène		• Pôle Tête-Cou - Service de Neurochirurgie / HP	49.02 Neurochirurgie
CÉLIERE Jocelyn		• Pôle de Biologie - Département de Biologie structurale Intégrative / ISIME	47.02 Cancérologie ; Radiométrie (option biologique)
CHERRIER Thomas		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Environnement Biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.09 Immunologie (option biologique)
CHEUET Philippe		• Pôle d'Imagerie - (HES) - Imagerie Moléculaire / HP	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
CLÈRE-JEHL Raphaël		• Pôle Urgences - Hémodiuresis médicales / Centre antipain - Service de Médecine médicale / Hôpital de Hautepierre	48.02 Anesthésie
Mme CONDARD Elena Mihaila		• Pôle d'activités médico-chirurgicales Cardio-vasculaires - Service des Maladies vasculaires-HSA-Pharmacologie Clinique / NHC	55.04 Opion / Médecine vasculaire
DAU-VOCIEFF Ahmed Nassim		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et Biologie moléculaire / NHC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
DANON François		• Pôle de spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service des Maladies infectieuses et tropicales / NHC	45.01 Opion / Maladies infectieuses
DELHOMME Jean-Baptiste		• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02 Chirurgie générale
DEYS Didier		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
Mme DREMLACZKY Vera		• Pôle Tête et Cou - IETC - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
DEULÉ Pascal		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et biologie moléculaire / NHC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
Mme ENACHE Iliia		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / ISIME	44.02 Pneumologie
Mme ESTERRE-LEGRAND Audrey		• Pôle de Biologie - Service de Médecine Légale, Consultation d'Urgences médico-judiciaires et Laboratoire de Toxicologie / Faculté de Médecine - Institut de Médecine Légale / Faculté de Médecine	49.03 Médecine légale et médecine de la mort
FELTEN Renaud		• Pôle Tête et Cou - IETC - Centre d'Investigation Clinique (CIC) - AXA / Hôpital de Hautepierre	48.04 Thérapeutique, Médecine de la douleur, Addictologie
FUJETTI Denis	CS	• Pôle de Biologie - Labo. de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS et Faculté	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
FUCHER Jack		• Institut de Physiologie / Faculté de Médecine • Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie / Hôpital Civil	46.02 Physiologie (option clinique)
GANTIER Pierre		• Pôle de Biologie - Laboratoire Institut de Virologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Bactériologie - Virologie ; hygiène hospitalière Opion Bactériologie - Virologie (option biologique)
GIANNINI Margherita		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
GES Vincent		• Pôle de spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine interne et d'Immunologie Clinique / NHC	47.03 Immunologie (option clinique)
GRIFFON Antoine		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Recherche / PTM HUS et Faculté	45.01 Opion ; Bactériologie - virologie (biologique)

NOM et Prénoms	CS*	Services hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
BLERIN Eric		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / IIR	48.01 Biologie cellulaire (option Biologique)
BUFFET Aurélien		• Pôle de spécialités médicales - Ophtalmologie / MHC - Service de Médecine interne et d'immunologie clinique / NHC	47.01 Immunologie (option Clinique)
Mme HAMAN-CASTEL Laure		• Pôle d'imagerie - Service de Médecine Nucléaire et Imagerie Nucléaire / ICANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
HUSSE Fabrice		• Pôle d'imagerie - Service de Médecine nucléaire et imagerie Nucléaire / ICANS - Service de Biophysique et de Médecine Nucléaire / NHC	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
KOTNER Philippe		• Pôle de Biologie - Département Anatomie fonctionnelle et cancer / GRCM	47.04 Génétique (option Génétique)
Mme KEMEL Véronique		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / IIR	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
KOCH Guillaume		- Institut d'Anatomie normale / Faculté de Médecine	42.01 Anatomie (option Clinique)
Mme KRIBRY-CRINI Agnès		• Pôle de Médecine Physique et de Réadaptation - Institut universitaire de Biéadaptation / CHU de Nancy	69.01 Médecine Physique et Réadaptation
Mme LAICOUR Valérie		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / IIR	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
Mme LANET Bénédicte		• Institut d'Histologie / Service de Médecine - Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Neufchâteau	41.01 Histologie, Embryologie et Cytopathologie (option Biologique)
LAWIE Franck		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / IIR	44.01 Biologie cellulaire
LECONTE Lisa		• Pôle de gynécologie - Obstétrique - Service de gynécologie Obstétrique / Hôpital de Neufchâteau	54.04 Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale Cation : gynécologie-obstétrique
LEHMANN Céline		• Pôle de Chirurgie maxillo-faciale, Maxillologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	51.01 Chirurgie Maxillo-faciale
LEHMITE Sami		• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Neufchâteau	43.01 Anatomie et cytologie pathologiques
LITE Jean-Christophe		• Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Plastique et Maxillo-faciale / Hôpital Civil	53.01 Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
MOUET Laurent		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Anatomologie biologique / Hôpital de Neufchâteau et NHC	44.01 Biologie cellulaire (type mixte / biologique)
Mme MATHIS Corine Dr. GUTHNER	13	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic préimplantatoire / CHCO Schifflingen	54.01 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option Biologique)
MULLER Jean		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option Biologique)
Mme NICOLAI Anne		• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Neufchâteau	42.01 Anatomie et Cytologie pathologiques (Option Clinique)
Mme NOURRY Nathalie		• Pôle de santé publique et santé au travail - Service de Pathologie professionnelle et de Médecine du travail / NHC	69.01 Médecine et santé au travail (option Clinique)
POMBRAC'h Inven		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et biologie moléculaire / NHC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
RAFF Alexandre		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Mycologie et de Mycologie médicale (PTM HUS)	45.01 Parasitologie et mycologie
Mme REON Amélie		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / NHC	47.04 Génétique (option Biologique)
ROUHAÏ		• Pôle d'imagerie - Unité de Neuroanatomie Interventionnelle / Hôpital de Neufchâteau	43.01 Radiologie et imagerie médicale (option Clinique)
Mme PORTIER Louise		• Pôle de Biologie - Service de Génétique Médicale / Hôpital de Neufchâteau	47.04 Génétique (type clinique)
REVOÛT Gilles		• Pôle de Biologie - Institut / Laboratoire de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : Bactériologie - analyse (biologique)
Mme RADOSAVLJEVIC Mirjana		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.01 Immunologie (option Biologique)
Mme REIS Nathalie		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et biologie moléculaire / NHC - Service de Chirurgie / ICANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
Mme REU Marjorie		• Pôle de pathologie structurelle - Service de Physiologie et explorations fonctionnelles / NHC	44.01 Cytopathologie (option Clinique)
ROUÏ Patrick (Dr. 43)		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et Biologie moléculaire / NHC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire (option Biologique)
Mme ROLLAND Delphine		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Hématologie biologique / Hôpital de Neufchâteau	47.01 Hématologie ; transfusion (type mixte / Hématologie)
Mme RUPRECH Elisabeth		• Pôle Santé et Eau - Service de Neurologie - Unité de pathologie du Sommeil / NHC	66.01 Neurologie
Mme SAKO Aïna		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale (PTM HUS) - Institut de Parasitologie / Faculté de Médecine	45.01 Parasitologie et mycologie (option Biologique)
Mme SCHNEIDER Sophie		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique

INM et Prénoms	CE ⁹	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
Monsieur FROST		- Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / ICM 447 et Faculté	43.01 Optique - Bactériologie - virologie (biologique)
Mme SILLI Margate		- Pôle de Biologie - Laboratoire de Virologie / Hôpital de Hautepierre	43.01 Bactériologie-Virologie / Hygiène Hospitalière Optique / Bactériologie-Virologie
Mme ERDLET Christèle		- Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Auto-Imm, Endocrinologie, Généraliste (InterMD) - Service de Rhumatologie / Hôpital de Hautepierre	38.01 Rhumatologie
Mme TALAGRAND-BERDUCHELLÉ		- Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / ICM 445 et Faculté	43.01 Optique - Bactériologie - virologie (biologique)
M. JIA Terry		- Pôle de Pathologie (clinique) - Service de Physiologie et explorations fonctionnelles / ICM	44.01 Physiologie (optique clinique)
Mme TROUB Sabella		- Pôle médecine chirurgicale de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital de Hautepierre	54.03 Chirurgie infantile
TELETIN Nadine		- Pôle de Biologie - Service de Biologie de la Reproduction (CMC) Université	54.03 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (optique biologique)
M. LAFFI Laurent		- Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie Biologique - Hôpital de Hautepierre	47.03 Hématologie ; Transfusion Optique Hématologie Biologique
Mme MOLAY-BUSCH-WOLFE		- Pôle de Biologie - Laboratoire de Virologie / Hôpital de H	43.01 Bactériologie Virologie / Hygiène Hospitalière Optique Bactériologie Virologie biologique
Mme VILLARD Odile		- Pôle de Biologie - Labo. de Parasitologie et de Mycologie médicale / ICM 445 et Fac	43.07 Parasitologie et mycologie (optique biologique)
Mme MOUTON Anne Ep. MANTANON		- Pôle Médecine-Chirurgie de Pédiatrie - Service de Pédiatrie / Hôpital de Hautepierre	54.07 Pédiatrie
EDU. Jeffrey		- Pôle de Pathologie (clinique) - Service de Physiologie et d'explorations fonctionnelles / ICM	44.01 Physiologie (optique clinique)

B2 - PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS (monoappartenant)

Dr ROMAN Christian Rollé	Laboratoire d'ophtalmologie des Sciences de la Vie et de la Santé (L2SV) Institut d'Anatomie Pathologique	11. Epithéologie - Histoire des sciences et des Techniques
--------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------

B3 - MAITRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS (monoappartenant)

Mme DUBOIS Léna	ICM-UMR 7157 - Equipe 864 / Faculté de Médecine	09. Neurosciences
Dr ESCOFFIER Jean-Philippe	ICM-UMR 7157 - Equipe 862 / Faculté de Médecine	09. Neurosciences
Dr ADAMI Marc	Laboratoire d'ophtalmologie des Sciences de la Vie et de la Santé (L2SV) Institut d'Anatomie Pathologique	11. Epithéologie - Histoire des sciences et des Techniques
Dr LABRE Lionel	ICM-UMR 7157 - Equipe 864 / Faculté de Médecine	09. Neurosciences
Mme BIVALDES Océane	Laboratoire d'ophtalmologie des Sciences de la Vie et de la Santé (L2SV) Institut d'Anatomie Pathologique	11. Epithéologie - Histoire des sciences et des Techniques
Mme BANGRE Marianne	Laboratoire d'ophtalmologie des Sciences de la Vie et de la Santé (L2SV) Institut d'Anatomie Pathologique	11. Epithéologie - Histoire des sciences et des Techniques
Mme THOMAS Martine	Laboratoire d'ophtalmologie des Sciences de la Vie et de la Santé (L2SV) Institut d'Anatomie Pathologique	11. Epithéologie - Histoire des sciences et des Techniques
Dr VAGNIER Frédéric	Laboratoire d'ophtalmologie des Sciences de la Vie et de la Santé (L2SV) Institut d'Anatomie Pathologique	11. Epithéologie - Histoire des sciences et des Techniques
Dr ZOUER Abou	Laboratoire d'ophtalmologie des Sciences de la Vie et de la Santé (L2SV) Institut d'Anatomie Pathologique	11. Epithéologie - Histoire des sciences et des Techniques

C - ENSEIGNANTS ASSOCIÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE

C1 - PROFESSEURS ASSOCIÉS DES UNIVERSITÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE (mi-temps)

Pr. Ass. DUMAS Clère
Pr. Ass. GRES Jean-Luc
Pr. Ass. SROG-BERTHOUD Anne
Pr. Ass. GILICOU Philippe
Pr. Ass. HILL Philippe
Pr. Ass. ROUGERIE Fabien

C2 - MAÎTRE DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE - TITULAIRE

Dr. COMBE Julien
Dr. LORENZO Mathieu

C3 - MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS DES UNIVERSITÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE (mi-temps)

Dr. BELACCHIO Clère
Dr. DIACCORNI Angéline
Dr. HOLLANDE David
Dr. GAUDEMAT Anne-Christine
Dr. SIBRETT Yannick

E - PRATICIENS HOSPITALIERS - CHEFS DE SERVICE NON UNIVERSITAIRES

Dr. AITROC Dominique	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie • Service de Réanimation pédiatrique spécialisée et de surveillance continue / NHI
Dr. DEMARCHE Mathieu	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle Oncologie médico-chirurgicale et d'Hématologie • Service d'Oncologie Médicale / ICMS
Mme Dr. COMBESCOUDRÉCA	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle de Pharmacie-pharmatologie • Service de Pharmacie-Spécialisation / Nouvel Hôpital Civil
Dr. KARCHER Patrick	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle de Gériatrie • Service de Soins de suite de Longue Durée et d'hébergement gériatrique / EHM6 / interstade
Dr. LEFÈVRE Nicolas	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle de Spécialités Médicales - Ophtalmologie - Hygiène (SMT) • Service des Maladies Infectieuses et Tropicales / Nouvel Hôpital Civil
Dr. BESARD Gabriel	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle de Santé Publique et Santé au Travail • Service de Santé Publique - SMT / Nouvel Hôpital Civil
Mme Dr. BERTI Marie	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle de Spécialités Médicales - Ophtalmologie - Hygiène (SMT) • UES4
Dr. PIRELLO Olivier	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle de Gynécologie et d'Obstétrique • Service de Gynécologie-Obstétrique / CMCO
Dr. REY David	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle Spécialités Médicales - Ophtalmologie / SMT • Le train d'urgence - Centre de soins de l'Infection par le VIH / Nouvel Hôpital Civil
Mme Dr. BONDE-DUTFAU Chloé	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle Urgences • Service de Chirurgie Générale / Hôpital de Haute-pierre
Mme Dr. BONDESSE Catherine	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle de Gynécologie et d'Obstétrique • Centre Clinico-Biologique d'AMP / CMCO
Dr. TOFWANCI Dimitar	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle Médico-Chirurgical de Pédiatrie • Service des Urgences Médico-Chirurgicales pédiatriques / Hôpital de Haute-pierre
Mme Dr. HÉLÈNE Anne	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle Urgences - SMT67 - Maladies Infectieuses et Réanimation • UES4

F1 - PROFESSEURS ÉMÉRITES

- **de droit et à vie (membre de l'Institut)**
 - CHAMIGNY Pierre (Biochimie et biologie moléculaire)
 - MANDEL Jean-Louis (Génétique et biologie moléculaire et cellulaire)
- **pour trois ans (1er septembre 2020 au 31 août 2023)**
 - BELLOUC Jean-Pierre (Service de Pathologie)
 - CHRISTMANN Daniel (Maladies infectieuses et tropicales)
 - DANON Jean-Marie (Psychiatrie)
 - ESMONT Daniel (Physique biologique)
 - HOMPE Jean-François (Chirurgie orthopédique et de la main)
 - KOEPERSCHMIDT Jacques (Urgences médicales-chirurgicales Adultes)
 - MULLER André (Centre d'évaluation et de traitement de la Douleur)
 - ROUX Gérard (Généraliste)
- **pour trois ans (1er septembre 2021 au 31 août 2024)**
 - DANON Anne (Pédopsychiatrie, addictologie)
 - DEMUSCH Pierre (Anesthésiologie et Réanimation chirurgicale)
 - HERBIECHT Raoul (Rhumatologie)
 - STEB Jean-Paul (Chirurgie du rachis)
- **pour trois ans (1er septembre 2022 au 31 août 2025)**
 - Mme CLUX Elisabeth (Pharmacologie)

F2 - PROFESSEUR des UNIVERSITÉS ASSOCIÉ (mi-temps)

M. SOLER LUC CNU-11 INCAD

F3 - PROFESSEURS CONVENTIONNÉS DE L'UNIVERSITÉ

Pr CHABRON Dominique	(2005-2010)
Pr KRITZ Pascal	(2005-2010)
Pr LANG Walter S.	(2005-2010)
Pr MAHE Béatrice	(2005-2010)
Pr MASTELLI Antoine	(2005-2010)
Pr REIS Jacques	(2005-2010)
Prs DONGUIRES Catherine	(2005-2010)

Serment d'Hippocrate

Au moment d'être admis à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité. Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux. Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions.

J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer 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 dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés. Reçu à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs. Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

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

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

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

Remerciements

Aux membres du Jury :

A mon président de thèse, Monsieur le **Professeur Jean-Emmanuel Kurtz**. Vous avez été présent pour moi dès mes premiers mois d'internat. Je vous remercie pour l'accompagnement que vous m'avez proposé toutes ces années mais également pour avoir partagé votre manière de pratiquer et d'aborder l'oncologie médicale, dans laquelle je me retrouve encore aujourd'hui.

A ma directrice de thèse, Madame la **Docteure Justine Gantzer**. Mon internat aurait été bien différent si je n'avais pas eu la chance de te rencontrer. Pouvoir t'avoir comme directrice de thèse est un bon reflet de l'ensemble des travaux que nous avons conduit ces dernières années. Que ce soit à travers les sarcomes ou la cardio-oncologie, j'ai toujours beaucoup appris à tes côtés et j'espère pouvoir continuer à travailler avec toi dans les années à venir.

A Monsieur le **Docteur Thibault Willaume**. Je te remercie de faire partie de mon jury de thèse. Tu as toujours répondu présent à mes différentes sollicitations et je suis ravi d'avoir pu trouver une date de soutenance qui puisse finalement te permettre d'être présent.

A Madame le **Docteure Juliette Chambe**. Je vous remercie pour votre disponibilité et d'avoir accepté de participer à mon jury de thèse. Votre présence comme représentante de la médecine générale était importante à mes yeux.

Aux praticiens qui m'ont accompagné pendant mon internat :

A Monsieur le **Professeur Thierry Petit**. Ce semestre passé à vos côtés m'a, à la fois, enrichi sur le plan scientifique et intellectuelle mais aussi, appris à mieux comprendre la finesse et la sensibilité nécessaire à la pratique de l'art qu'est la médecine.

A Monsieur, le **Professeur Georges Noël**. Merci pour votre pédagogie et tout ce que vous avez pu mettre en place pour la formation et l'encadrement des internes en Alsace.

Aux **Docteurs en Oncologie et Hématologie, Roland Schott, Mathieu Baldacini, Cathie Fischbach, Elise Toussaint, Cécile Sontag, Blandine Guffroy, Laure Pierard, Caroline Schuster, Elise Dicop, Carole Pflumio, Laure Decock, David Atlani**. A travers ces semestres passés à vos côtés, j'ai pu apprendre et améliorer ma pratique de la médecine. Je vous remercie du temps et des conseils que vous m'avez apporté.

A **l'ensemble des équipes paramédicales** avec qui j'ai pu travailler durant ces années (infirmières, kinésithérapeutes, diététiciennes, psychologues, secrétaires, ...). Parce-que la médecine ne se résume pas aux médecins, votre rôle dans ma formation n'en a été que d'autant plus importante.

A **l'ensemble des patients et leurs familles** que j'ai pu accompagner, même un court instant, dans l'histoire de leur maladie.

Aux internes (et plus) avec qui j'ai exercé et appris pendant mon internat.

Elodie, Laura, Jonathan vous avez été les premiers avec qui j'ai pu travailler. Le début de l'internat et le changement de région pouvant être assez lourds, j'ai été chanceux de vous avoir à mes côtés pendant ces premiers mois. Chacun à votre façon vous avez été un exemple et avez participé à ma façon d'appréhender l'oncologie médicale, la médecine et parfois la vie en général.

A **Laure, Mathieu, Victor, Isaline, Samuel, Agathe, Cynthia, Philippe B, Bogdan, Sophie, Pompach, Chechu, Hervé**. Que ce soit dans les bureaux reculés de la radiothérapie colmarienne, aux services cloisonnés de réanimation médicale en passant par les services d'hospitalisation d'oncologie médicale, je vous remercie d'avoir partagé ces mois et ces souvenirs avec moi.

A ceux qui ont gravité autour de mon internat. **Fabien**, merci pour partager ton intérêt avec la recherche, le partage et l'éducation. A **Philippe T**, merci d'avoir partagé ton ouverture d'esprit et ta philosophie si inspirante. Aux **plus jeunes** que j'harcèle d'applications mobiles et de soirées révisions mais qui répondent présent avec un intérêt et une motivation qui rassurent sur leur pratique future.

A **l'ensemble des internes d'oncologie**. Qu'il soit du bon côté ou bien celui des rayons, alsacien ou même roumain, chacun apporte ses qualités. La cohésion de ce grand groupe d'internes est primordiale. Dans l'espoir qu'au-delà de notre génération, elle se pérennise et devienne une marque de fabrique de l'internat d'oncologie en Alsace.

Aux personnes que j'ai rencontré au cours de mon Master 2. **Sevda, Chloé, Cyril, Mingy, Jana, Véronique, Christophe, Léa, Quentin, Jade**. Cette année de recherche a été une parenthèse inspirante tant sur le point scientifique que humain. Merci pour l'aide, l'accompagnement et votre gentillesse tout au long de cette année. Dans l'espoir que chacun d'entre vous continuera dans une voie qui lui plaira.

A la meilleure promotion d'oncologie médicale.

Chaque année passée avec vous confirme qu'avoir choisi Strasbourg pour mon internat était le meilleur choix que je pouvais faire.

A **Bigotte**. Ta douce naïveté et ton âme de bonne samaritaine font de toi une personne formidable et un médecin que je souhaite à tout patient d'avoir.

A **Zaza**. Ta sagacité et ta bienveillance te permettent de surmonter tous les obstacles et les défis qui te permettront d'atteindre des sommets dans ta carrière.

A **Coco**. Le plus artiste et humain d'entre nous. Véritable machine à tout faire, heureux d'avoir pu partager avec toi certains travaux qui resteront anonymes pour la postérité.

A **Jojo**. Le sex-appeal et l'amour de l'effort. Tu es l'Hercule du groupe et tes convictions toujours réfléchies vont te permettre de te bâtir la vie que tu rêves.

À mes amis de Saint-Etienne, ceux avec qui j'ai grandi.

Si je suis qui je suis aujourd'hui, les années avec vous y ont largement contribué. Je suis extrêmement chanceux d'avoir eu des personnes aussi exceptionnelles à mes côtés. Les kilomètres nous séparant, chaque retrouvaille est attendue avec impatience et tous nos voyages sont des souvenirs impérissables. Prenez soins de vous aussi bien que vous prenez soin de vos proches.

A Anaïs. Souvent tiraillée dans ce groupe majoritairement masculin, tu as tout de même réussi à nous tenir tête et à nous supporter tout ce temps. Certainement grâce à cette force de caractère que tu t'es dirigée vers les Urgences. Quel plaisir de te voir t'épanouir et bâtir aussi bien ton chez toi que ta vie. Vivement qu'on vienne visiter votre maison une fois terminée.

A Aurélien. Contrairement aux inepties lues dans d'autres remerciements, tu es de loin celui avec les meilleurs goûts musicaux de ce groupe. Toujours présent, tu es un ami fidèle vers qui je sais pouvoir me tourner en cas de doutes ou de questionnement. Que ce soit pour découvrir un nouvel artiste, une nouvelle œuvre ou bien aborder des problèmes plus sérieux, je sais que tu répondras toujours présent. Dommage que ces qualités soient entachées d'un goût footballistique catastrophique. Force à toi champion.

A David. Mon frère d'armes. Que ces années d'externats ont été riches et fastes. Chef de file aka « le plus sage » d'entre nous, je ne pouvais pas espérer rencontrer quelqu'un d'aussi vrai. Tu as su m'apporter une autre vision de la vie, celle de la vraie vie, loin des obligations scolaires et professionnelles. A toutes nos soirées passées à discuter de tout et de rien, de Bock et de politiques, toujours autour de bons verres. A ton mariage, ta maison et ta future vie de famille. Bock à toi !

A Dodos. Le génie portugais. Ta rigueur est exemplaire et ta passion pour tout ce que tu fais est admirable. Tu auras été un vrai moteur et notre compétition amicale m'a tiré vers le haut tout au long de l'externat. Radiologue exemplaire à Montpellier, tu t'es ouvert la voie à une belle vie et tu mérites d'en profiter un maximum.

A Manon. Sacré Pompon. Un petit bout de femme que par la taille. Les différents voyages et péripéties qu'on a vécu ensemble à travers la France et l'Europe n'ont fait que confirmer à quel point tu es une femme digne de confiance et importante pour nous tous. Merci d'être toi et ne change pas.

A Paul. Notre référent statistique. Si la gentillesse et la bonté avaient une allégorie, elle aurait les cheveux mi-long et travaillerait en Santé Publique à Saint-Etienne. Je n'ai jamais rencontré quelqu'un d'aussi dévoué et honnête. Tu as du faire des choix importants durant ces dernières années et commencer à penser un peu plus à toi. Tu mérites réellement le meilleur et de vivre une vie aussi belle que tu as pu la rendre pour certains.

A Peschié. Boucher charcutier spécialisé dans le ski. Notre caution sportive dans le groupe. Tu fais preuve d'une force de caractère à tout épreuve qui t'ont permis de te défoncer pour faire une spécialité qui te plais. Merci aussi pour les week-end qu'on a pu passer dans tes demeures. Force à toi, même si tu en as déjà beaucoup.

A **Yacine**. Bien que durant ces dernières années il est devenu plus compliqué de se voir, tu restes un ami proche. Il est important pour moi de te remercier pour tous ces moments de notre enfance partagés, ces matchs de Flag, ces soirées jeux-vidéos, ces anecdotes mangas, ... Ma culture extra-scolaire est aussi celle qu'elle est grâce à toi. Merci.

A mes proches.

Merci à **mes parents**. Vous avez littéralement été toujours présents pour moi. Votre éducation et votre soutien toutes ces années ont été indispensables à chaque étape de ma vie. Vous avez toujours priorisé vos enfants au reste et même à vous, on ne peut qu'être redevable et chanceux de vous avoir. De mon côté, je ne peux que vous demander de prendre plus de temps pour vous maintenant que vos enfants ont grandi.

Merci à **mon frère** et **ma sœur**. A l'instar des parents, si j'ai grandi c'est aussi grâce à vous. Vous êtes ma famille et donc les personnes les plus proches et les plus importantes à mes yeux. Marion a même eu la bonne idée d'agrandir cette famille avec Alice et Jojo que nous chérissons chaque jour.

Merci à mes **oncles**, mes **tantes**, à **Lucas**, **Léa** et **Marie**. Les week-end et repas dans le Sud et à travers la France ont été et seront toujours des moments importants pour moi. Mention particulière à **Lucas** avec qui je partage beaucoup tant que ça ne concerne pas la médecine.

Merci à papi **Roger** et à **Bernard**. Votre amour et votre force de caractère m'ont toujours impressionné. Vous êtes de véritables modèles et je ne peux qu'espérer vous ressembler même qu'en partie à votre âge. Je suis chanceux de vous avoir dans la famille.

Merci à **ceux qui ont été là**. A papi Alfideo, mes mamies Nini et Yvonne, à Henriette, vous perdre a été aussi dur que j'ai aimé vous connaître. Je suis heureux de vous avoir eu auprès de moi et continue de penser à vous afin de vous y garder.

A toi.

Ma dame, ma Mimi, ma **Isabelle**.

Que j'ai aimé passer ces années avec toi. Nous avons tant partagé que ce soit nos victoires ou nos difficultés. J'ai chéris l'ensemble de ces moments passés avec toi. J'ai été chanceux de te voir devenir la merveilleuse femme et la bienveillante docteure que tu es. Je ne peux espérer plus grand bonheur que de continuer à vivre cette aventure à tes côtés. Tu m'es tellement indispensable que le plus simple serait simplement de te remercier d'être toi et de m'avoir accepté comme partenaire. L'amour a beau être aveugle, je ne vois pas mon avenir sans toi. Je t'aime.

Table des matières

Serment d’Hippocrate	1
Remerciements	2
Illustrations.....	7
Abréviations.....	8
I. Introduction.....	1
II. Prise en charge des STM en France : le réseau Netsarc+	4
A. Organisation du réseau et définition des objectifs	4
B. Comprendre et améliorer l’adressage des patients en centre expert	6
C. Orientation vers un centre expert pour améliorer la prise en charge	9
D. Orientation vers un centre expert pour améliorer l’accès à l’innovation	10
1. Répondre à la problématique des maladies rares dans le domaine de la recherche	10
2. Les solutions proposées par le réseau Netsarc+	12
E. Orientation vers un centre expert à visée scientifique : exemples de résultats obtenus par le réseau Netsarc+.....	15
F. Sensibiliser et informer: développement des outils de communication	16
III. mHealth.....	19
A. Définition d’une nouvelle spécialité.....	19
B. Réglementations et recommandations pour la mHealth.....	21
C. Exemples des applications en oncologie médicale	24
IV. mHealth et Sarcome.....	27
A. Applications actuelles.....	27
B. Sar’connect: Aider à améliorer l'adressage des patients en centre expert sarcome – Bulletin du Cancer, Déc 2021.....	29
C. Réduire le délai d’adressage en centre expert des patients présentant une TM suspecte grâce à la mHealth : étude rétrospective multicentrique – JMIR mHealth & uHealth, Nov 2022.....	35
V. Conclusion	65
Annexe	67
Grille d’évaluation de la pertinence d’une application mobile : Version française du Mobile App Rating Scale (MARS-F).....	67
Références	79

Illustrations

Figure 1 : Cartographie des centres experts labellisés par l'Institut National du Cancer.

Figure 2 : Représentation géographique des faisceaux d'adressage auprès des RCP de centre expert des patients diagnostiqués d'un sarcome de 2011 à 2014.

Figure 3 : Algorithme d'aide aux décisions de prise en charge des tumeurs des parties molles élaboré par les radiologues du groupe sarcome français (GSF).

Annexe : Grille d'évaluation de la pertinence d'une application mobile : Version française du Mobile App Rating Scale (MARS-F).

Abréviations

CCTIRS : Comité consultatif sur le traitement de l'information en matière de recherche dans le domaine de la santé.

CINSARC : Complexity Index in Sarcoma

CNIL : Comité National Informatique et Liberté

ESMO : Société européenne de cancérologie médicale (European Society of Medical Oncology)

GSF : Groupe Sarcome Français

ICANS : Institut de Cancérologie de Strasbourg-Europe

IGéAS : Inégalités géographiques d'accès à l'expertise en cancérologie

INCa : Institut National de Cancérologie

JMIR : Journal of Medical Internet Research

MARS : Mobile App Rating Scale

mHealth : Mobile Health

ORCHA : Organisme responsable de l'analyse des applications de soins et de santé (Organisation for the Review of Care and Health Applications)

SG : Survie globale

SSP : Survie sans progression

PRO : Ressentis rapportés par le patient (Patients Reported Outcomes)

RCP : Réunion de concertation pluridisciplinaire

ResOs : Réseau spécialisé dans les tumeurs osseuses

RRePS : Réseau de référence en Pathologie des Sarcomes

STM : Sarcome des tissus mous

TLS : Structure Lymphoïde Tertiaire (Tertiary lymphoid structure)

TM : Tumeurs mésoenchymateuses

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

I. Introduction

La prise en charge des tumeurs rares représente un réel challenge en oncologie médicale. Il est de coutume de les définir comme des maladies orphelines dont l'incidence ne dépasse pas les 6 cas pour 100 000 habitants par an (1). Pourtant, bien qu'ayant l'avantage d'homogénéiser les définitions, cette description tend à sous-estimer la réelle proportion de ces tumeurs. En les regroupant, elles représentent 25 à 30% de l'ensemble des cancers et concernent donc une proportion non négligeable de patients (1). Actuellement, ces tumeurs souffrent d'un retard majeur en terme de recherches et d'innovations ne permettant pas d'améliorer aussi rapidement que pour d'autres tumeurs, la prise en charge et le pronostic des patients concernés (2).

Parmi ces tumeurs rares, les tumeurs mésoenchymateuses (TM) englobent l'ensemble des tumeurs se développant au dépend des tissus mous, os et viscères. D'incidence variable, ces TM regroupent des tumeurs bénignes comme les lipomes ou certaines tumeurs synoviales à cellules géantes mais également des tumeurs à malignité intermédiaire (les tumeurs desmoïdes) et des tumeurs malignes, les sarcomes. Les sarcomes peuvent ainsi se développer aux dépends des os, viscères ou plus fréquemment des tissus mous. Les sarcomes des tissus mous (STM) englobent à leur tour plus d'une centaine de sous-types histologiques différents, au diagnostic, thérapeutique et pronostic variés (3,4).

En France, 4000 à 5000 personnes par an sont diagnostiquées d'un sarcome (5). Du fait de leur faible incidence et de leur hétérogénéité et afin d'améliorer leur prise en charge, un réseau d'expertise centré autour du sarcome s'est développé à travers le pays en accord avec les objectifs du Plan Cancer de 2009 – 2013 (6). Le réseau Netsarc a ainsi vu le jour en 2010 autour de trois centres coordinateurs experts à Paris, Lyon et Bordeaux (7). Approuvé par

l'Institut National du Cancer (INCa) en 2014 puis devenu Netsarc+ après la fusion avec les réseaux de relecture anatomopathologique (RRePS) et spécialisé dans les tumeurs osseuses (ResOs), ce réseau national de centres experts compte actuellement 23 centres régionaux certifiés par l'INCa (8). Le réseau Netsarc+ tend à offrir à travers le pays une prise en charge optimale pour les patients par l'intermédiaire de l'expérience accumulée et du plateau technique des centres affiliés (9).

L'une des conclusions majeures rapportée par le réseau est l'importance d'une prise en charge la plus précoce possible des TM, à fortiori des STM, au sein d'un centre expert, permettant ainsi d'améliorer les résultats de survie globale à 10 ans de plus de 20% (10). Allant également dans ce sens, de nombreuses études internationales ont montré qu'une prise en charge initiale inadaptée des STM grève significativement le pronostic des patients (11–13). Malgré cette nécessité d'expertise, il a été rapporté au cours des précédentes décennies que seulement 40 à 50% des patients étaient traités, en France, en accord avec ces recommandations (14,15). L'une des raisons expliquant ce décalage avec les recommandations nationales reste la faible incidence de ces pathologies, moins d'une masse des tissus mous sur 100 examinée en cabinet de médecine générale sera à malignité intermédiaire ou haute, avec en moyenne un diagnostic de STM par médecin généraliste réalisé tous les 15 à 20 ans (16). Cette rareté diagnostique explique pourquoi les professionnels de santé de ville ne sont pas suffisamment sensibilisés à cette problématique conduisant à un plus haut risque de prise en charge initiale inadaptée. Ce constat justifie d'autant plus l'importance et l'appui d'un réseau de centres experts afin d'accompagner efficacement les professionnels de santé non spécialisés. Il est ainsi nécessaire de poursuivre le développement d'outils et de campagnes d'informations afin de plébisciter l'existence de Netsarc+ et d'alerter sur la problématique des sarcomes.

Ainsi, reposant sur le développement et l'apport des nouvelles technologies dans le domaine de la santé, nous avons décidé de développer au sein de l'institut de cancérologie de Strasbourg-Europe (ICANS), une application mobile d'aide à l'orientation des patients en centre expert et d'information aux différents professionnels de santé sur le sujet des TM en France. Cette application nommée Sar'connect s'appuie sur les travaux des radiologues du groupe Netsarc+ et sur le rôle grandissant des applications mobiles dans le domaine de la santé (17,18). Regroupées sous le terme des applications de soins mobiles (ou mHealth), leur développement offre aux soignants et aux patients de nouveaux outils pour améliorer la prise en charge et le suivi de différentes pathologies.

A travers cette thèse, nous présentons l'organisation et le rayonnement territorial et scientifique du réseau Netsarc+, avant d'aborder le développement et l'application actuelle de la mHealth en oncologie. Nous rapportons enfin la conception et les résultats de l'évaluation de Sar'connect à travers l'analyse rétrospective de dossiers discutés en réunions de concertation pluridisciplinaire (RCP) orientées sarcome au sein de trois centres experts du réseau Netsarc+.

II. Prise en charge des STM en France : le réseau Netsarc+

A. Organisation du réseau et définition des objectifs

En 2010, en accord avec les objectifs du Plan Cancer 2009-2013, trois réseaux d'expertise se sont développés en France autour de la thématique des TM (6,8) :

- Le réseau Netsarc regroupant l'expertise clinique autour de ces tumeurs, coordonné par le Pr Jean-Yves Blay au centre Léon Bérard à Lyon.
- Le réseau clinique et anatomopathologique, ResOs, pour les sarcomes osseux, coordonné par le Pr François Gouin et le Pr Gonzague De Pinieux respectivement au centre hospitalier de Nantes et de Tours.
- Le réseau de référence en pathologie des sarcomes des tissus mous et des viscères (RRePS) complétant les deux réseaux cliniques en apportant une expertise de relecture anatomopathologique sous la coordination de l'Institut Bergonié à Bordeaux (19).

Ces différents réseaux permettent d'assurer une expertise dans la prise en charge des patients à travers les 23 centres experts régionaux ayant développé une RCP sur les TM (Figure 1). Le fonctionnement de ces RCP étant chaperonné par les centres de Lyon, Paris et Bordeaux (8). Sur le plan anatomopathologique, le réseau RRePS assure une relecture systématique des prélèvements histologiques permettant une correction du diagnostic dans 35% des cas (20). Cette correction est même jugée majeure dans 10% des situations, c'est-à-dire modifiant un diagnostic de tumeur jugée bénigne ou non mésoenchymateuse par un diagnostic de TM ou sarcome, et inversement (20). L'apport d'un tel réseau assure une précision et justesse diagnostique indispensable à la prise en charge de ces tumeurs rares.



Figure 1 : Cartographie des centres experts labellisés par l'Institut National du Cancer.

Disponible sur le site : <https://expertisesarcome.org>

En 2019, afin de simplifier la lisibilité du réseau, Netsarc, ResOs et RRePS fusionnèrent en un seul, Netsarc+. Au décours de cette fusion, les objectifs ont été actualisés avec neuf missions principales (8) :

- 1) Assurer l'expertise médicale en France au travers des différents centres régionaux affiliés au réseau.
- 2) Participer aux référentiels nationaux labellisé INCa actualisés tous les 5 ans.
- 3) Assurer une mission de recours en facilitant le transfert des patients atteints d'une TM auprès d'un centre de référence.
- 4) Assurer une mission d'observation par l'enregistrement exhaustif des cas de TM dans une base de données nationale anatomoclinique.
- 5) Contribuer à l'essor de la recherche, notamment translationnelle et clinique.

- 6) Participer à la formation des professionnels de santé médicaux et paramédicaux impliqués dans le parcours des patients.
- 7) Favoriser l'accès des patients et de leurs proches à une information actualisée par l'implication d'associations nationales de patients dans l'élaboration des principaux documents.
- 8) Assurer la structuration du réseau et la coordination entre les différents responsables des centres de référence.
- 9) Assurer le suivi de cette organisation par des indicateurs de qualité et de sécurité des soins dans chaque centre. Un rapport annuel des données est adressé à l'INCa pour confirmer la validation des critères de qualité.

A travers elles, Netsarc+ s'efforce à maintenir un accès à une expertise technique, clinique et structurelle pour tous les patients en France. Un travail constant d'homogénéisation des pratiques sur le territoire offre la possibilité à tous les patients de bénéficier des avantages d'un centre expert. Cette expertise permet d'améliorer les résultats cliniques et également de répondre aux problématiques de recherche dans les TM en constituant une cohorte la plus exhaustive possible de l'ensemble des patients atteints d'une tumeur des tissus mous en France.

B. Comprendre et améliorer l'adressage des patients en centre expert

Dans le but de décrire au mieux le rayonnement du réseau Netsarc+ et d'anticiper d'éventuelles inégalités d'accès au soin sur le territoire, des analyses géographiques ont été conduites par le Dr Yohan Fayet, géographe affilié au groupe sarcome français (GSF). En 2010, le programme de recherche des inégalités géographiques d'accès à l'expertise en cancérologie (IGéAS) a été développé afin de corréler les données médicales à celles géographiques d'une

cohorte nationale de patients diagnostiqués d'un STM (21). Les premiers résultats publiés en 2018 se basaient ainsi sur une cohorte de 20 590 patients et ont permis de formaliser les réseaux d'adressage des patients auprès des différents centres accueillant une RCP spécialisée (Figure 2).

Une évaluation des délais d'adressage pour chaque région permettait de souligner des zones à risque plus important de retard d'adressage comme la Corse ou les zones montagneuses. Ces analyses, pouvant alerter sur les délais de prise en charge de certaines régions, n'étaient initialement pas corrélées à celles de survie (21).

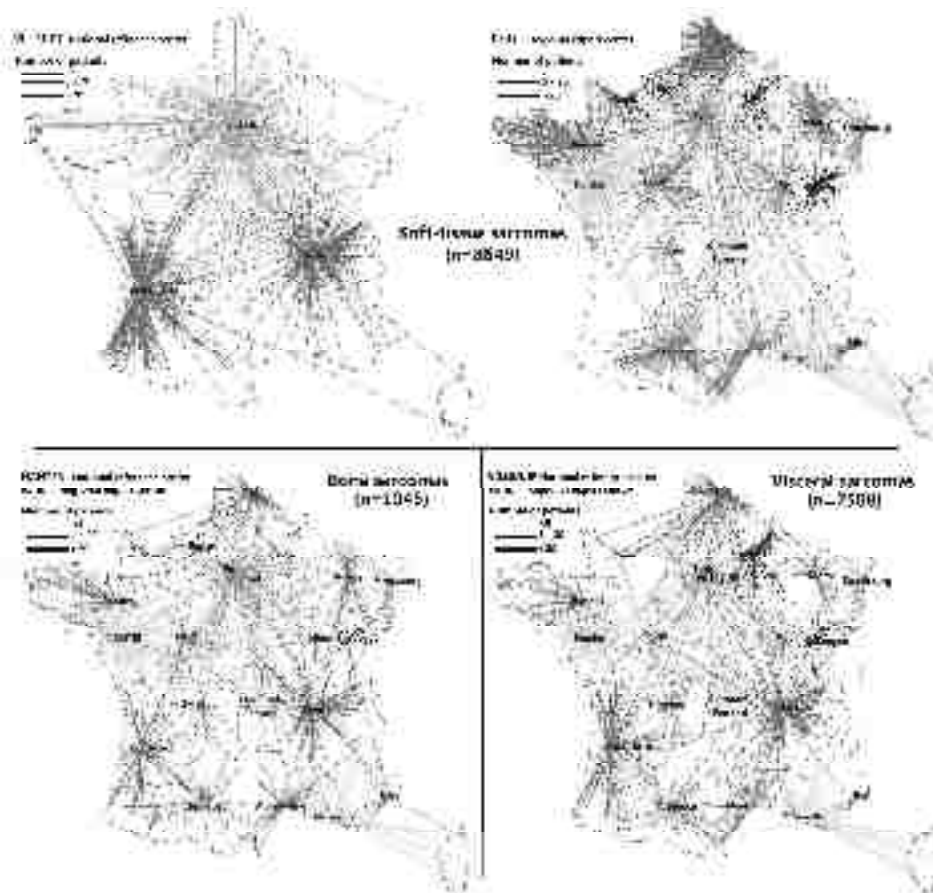


Figure 2 : Représentation géographique des faisceaux d'adressage auprès des RCP de centre expert des patients diagnostiqués d'un sarcome de 2011 à 2014. Figure extraite de la publication de Y. Fayet *et al.* (21).

C'est avec une publication du même groupe en 2022, que la comparaison avec les données de survie globale (SG) de chaque patient a été réalisée (22). Elle ne retrouvait alors pas d'impact de la situation géographique sur la survie des patients. Cette évaluation traduit donc l'efficacité du réseau national pour assurer un traitement homogène des patients sur le territoire. A noter cependant une tendance à une SG plus péjorative dans la population vivant dans des territoires plus défavorisés par rapport à celle habitant dans des régions plus aisées. Cette différence pouvant être expliquée par des maladies parfois plus avancées lors du diagnostic et des patients plus tardivement adressés à un centre expert.

Bien que les distances géographiques n'influent pas le devenir des patients, seulement 40 à 50% des patients bénéficient d'une prise en charge recommandée par les référentiels nationaux (15). Ce faible pourcentage amène à poser la question de l'impact du délai d'adressage et de l'errance des patients avant leur orientation en RCP spécialisée.

En effet, le délai entre l'apparition des symptômes et l'adressage vers une équipe soignante experte peut jouer un rôle sur la SG des patients. Dans la revue systématique de Neal *et al.*, il a été mis en avant que le délai entre le premier symptôme et le diagnostic influence significativement la SG des patients atteints de cancers du sein, colorectal, testiculaire, mélanome ou de la tête et du cou (23). Dans le cadre des sarcomes, les rares études évaluant l'impact de ce délai d'adressage apportent des résultats hétérogènes. Rougraff *et al.* ont rapporté que ce délai était corrélé avec des lésions tumorales de taille plus importante mais également avec un risque augmenté de diagnostic au stade métastatique d'emblée (24,25). Ruka *et al.* affinent cette analyse en rapportant le ratio entre la taille tumorale et le délai d'adressage comme reflet de l'agressivité tumorale pouvant traduire certaines différences de SG (26). Enfin, l'équipe de Nakamura *et al.* rapporte sur une cohorte

rétrospective de 100 patients qu'une prise en charge dans les 6 mois après les premiers symptômes en lien avec le STM conduit à une meilleure SG à 5 ans passant de 59,7% à 77% (27). Bien que de puissance modérée, ces études soulignent l'intérêt de réduire les délais d'adressage des patients en centre expert.

Cette prise en charge plus précoce permettrait ainsi aux patients de bénéficier de meilleurs résultats cliniques mais également d'accéder aux travaux de recherches et d'innovations dans le domaine des TM.

C. Orientation vers un centre expert pour améliorer la prise en charge

Afin d'évaluer l'impact clinique de Netsarc+, plusieurs études ont rapporté les différences de pronostic entre les prises en charge de proximité ou en centre expert. En 2017 tout d'abord, Blay *et al.* ont montré sur une cohorte de 12 528 patients, qu'une prise en charge précoce en centre expert, c'est-à-dire une présentation du dossier patient en RCP d'un centre expert avant initiation d'un traitement, était associée à un gain de 11% en survie sans progression (SSP) à 2 ans (28). L'analyse de la SG avait une tendance similaire mais le design de l'étude ne permettait pas de conclure sur la significativité des résultats. Cette amélioration en SSP traduit une prise en charge plus fréquemment en accord avec les recommandations nationales. En effet, parmi les patients dont le dossier a été présenté en RCP avant toute prise en charge invasive, 85.7% ont bénéficié d'une biopsie avant chirurgie. A l'inverse, parmi ceux dont le dossier a été présenté en RCP après obtention du diagnostic voire après chirurgie, seulement 41% avaient bénéficié d'une biopsie au préalable d'un traitement. La chirurgie en elle-même était de meilleure qualité avec 52.6% d'exérèse complète avec marges saines chez les patients présentés au préalable en RCP contre 32.2% dans la seconde cohorte. La nécessité d'une reprise chirurgicale était également divisée de moitié passant de 17% à 6% pour les

patients présentés précocement en RCP. Cette analyse descriptive est l'une des premières, qui confirme l'importance d'une orientation en centre expert. Elle confirme ainsi l'importance des différentes recommandations nationales dans l'amélioration de la prise en charge des patients (réalisation d'une biopsie avant chirurgie, d'une imagerie préalable adaptée, d'une exérèse complète en marges saines, moins de reprise chirurgicale nécessaire, ...).

En 2019, le groupe Netsarc+ a affiné ces analyses en proposant une étude prospective analytique évaluant les différences de survie entre les patients opérés en centre expert et ceux en centre non affilié Netsarc+ (10). Une cohorte de 35 784 patients a ainsi pu être évaluée. Une chirurgie en centre expert permet d'obtenir une exérèse complète dans 53% des cas contre 19.6% pour les patients opérés en dehors d'un centre Netsarc+. En analyse multivariée, cette qualité de résection se traduit par un bénéfice en SSP (HR = 0.83) et surtout en SG avec un hazard ratio de 0.68. Soit un gain de 20% en survie à 10 ans pour les patients opérés en centre expert. Cette étude conduite par le groupe Netsarc+ traduit une nouvelle fois l'importance d'un adressage précoce des patients en centre expert.

Nous rapportons donc que les centres experts améliorent la qualité de prise en charge des patients conduisant à une meilleure survie. Le domaine de la recherche bénéficie également de l'organisation d'un réseau national répondant aux problématiques en lien avec les maladies rares. Il devient ainsi plus simple pour un centre expert de proposer aux patients de participer aux différentes études et de leurs donner accès aux dernières innovations.

D. Orientation vers un centre expert pour améliorer l'accès à l'innovation

1. Répondre à la problématique des maladies rares dans le domaine de la recherche

A l'instar des autres tumeurs rares, la recherche dans le domaine des STM et des TM en général est confrontée à d'importantes limites (3). Afin de mieux comprendre l'importance

d'un réseau comme Netsarc+ dans ce domaine, il convient de rappeler certains éléments expliquant ces difficultés (29):

- Les TM et même les STM restent une pathologie hétérogène avec plus d'une centaine de sous-types histologiques rapportée par la classification de 2020 de l'organisation mondiale de la santé (OMS) (4). Même au sein des histologies malignes les « plus fréquentes » comme les liposarcomes (concernant moins d'un patient pour 100 000 habitant par an (30)), il est devenu nécessaire d'affiner les classifications en fonction du degré de différenciation, d'agressivité et de réponse aux traitements proposés (31,32). Cette classification de plus en plus poussée réduit d'autant plus le nombre de patients concernés pour chacun des sous-types et incluable dans des essais cliniques spécifiques. Il devient alors nécessaire de trouver l'équilibre entre la volonté d'inclure suffisamment de patients pour rendre l'étude statistiquement pertinente et le risque de former une cohorte hétérogène empêchant de conclure (33).
- L'investissement pharmaceutique est plus modéré du fait d'une faible proportion de patients concernés. En effet, les traitements oncologiques représentent environ 20% de l'ensemble du marché pharmaceutique, les revenus maximaux générés par la conception des traitements les plus fréquemment utilisés en oncologie dépassent les millions d'euro (34,35). A l'inverse, les revenus attendus dans le domaine des tumeurs rares atteignent moins du quart de ces revenus dans plus de la moitié des cas (36). Cette différence économique explique, que les principaux investissements dans ce domaine se cantonnent aux grandes firmes pharmaceutiques. Malgré de très rares laboratoires consacrés exclusivement aux tumeurs rares, cette sélection restrictive ralentit et limite le développement de thérapies innovantes.

- Des limites statistiques. Le modèle classique fréquentiste reposant sur les travaux de Fischer et la définition de risque de type I, α , nécessite une puissance statistique difficilement atteignable dans le cadre de tumeurs rares, où le nombre de patients incluables et suffisamment homogènes devient incompatible avec le nombre de patients nécessaire (37,38). Il y a donc un risque de conclure plus fréquemment à un essai négatif, là où le traitement étudié aurait pu être bénéfique.

Il devient donc nécessaire de développer de nouvelles pistes de réflexions et de conceptions d'études pour améliorer les résultats de recherche dans le domaine des maladies rares comme les STM.

2. Les solutions proposées par le réseau Netsarc+

Le réseau Netsarc+ tend à pallier à ces limites en développant différentes solutions au travers des essais cliniques et des résultats qu'il porte :

- Favoriser le recueil et les études multicentriques pour augmenter le nombre de patients incluables. Netsarc+ s'appuie sur la participation des différents centres régionaux experts afin de colliger le plus exhaustivement possible les données des patients concernés. De plus, Netsarc+ a obtenu les droits du comité consultatif sur le traitement de l'information en matière de recherche dans le domaine de la santé (CCTIRS) et du comité national de l'informatique et liberté (CNIL) pour la création d'une banque de données nationale permettant de reporter rétrospectivement les données cliniques et histologiques des cas de TM de malignité intermédiaire ou malignes, en France (7). Cette banque de données permet la réalisation d'études descriptives et analytiques de grandes envergures sur lesquelles reposent les hypothèses et fondements des différents essais cliniques interventionnels.

- Afin de pallier l'hétérogénéité histologique des STM, d'autres approches ont été abordées afin de cibler une proportion de patients plus importante en restant homogène sur un critère autre que le sous-type histologique classique. Des essais reposant sur l'analyse des critères génomiques ou transcriptomiques des sarcomes permettent de cibler des populations à plus haut risque de récurrence et d'inclure les patients de manière plus transversale (39). De même, l'évaluation des structures lymphoïdes tertiaires (TLS) et leur rôle dans la réponse à l'immunothérapie a permis de réaliser des études à plus grands effectifs ne se limitant pas à certaines histologies de STM, mais ciblant la présence ou non de TLS (40).
- D'autres méthodes statistiques ont également été évaluées dans le cadre des tumeurs rares afin de répondre aux limites des techniques fréquentistes. L'approche Bayésienne prend notamment une place de choix dans l'évaluation des tumeurs rares. Cette méthode statistique permet de pondérer l'analyse des critères de jugement principaux par des données extérieures pouvant être historiques ou des opinions d'expert à travers la définition d'une distribution à priori de l'effet étudié (41). Cette finesse d'analyse permet d'enrichir et d'affiner les résultats obtenus, qui seront alors exprimés sous forme de probabilité à posteriori, associée à un intervalle de crédibilité dont l'interprétation se prête plus facilement à un usage clinique (38). Utile aussi dans le monitoring de l'inclusion et de l'analyse intermédiaire des données, l'analyse bayésienne devient ainsi un outil statistique privilégié dans les études des maladies rares (42,43).
- Enfin, une autre option permettant de pallier les limites des inclusions dans le cadre des tumeurs rares, reste la mise en place d'essais « basket » permettant d'évaluer une thérapie dans un panel varié de tumeurs. L'exemple par excellence de ces essais reste

celui de Drillon *et al.* ayant évalué le larotrectinib dans les tumeurs présentant une fusion du gène NTRK (44). Cette étude comprenait 20% de patients atteints d'un STM. Les premiers résultats montraient des taux de réponse avoisinant les 80% et ont permis de rendre possible l'accès à ces traitements innovants en accès compassionnel ou dans le cadre d'autres essais basket pour les patients atteints d'un STM (44). Ces études sont ainsi une autre solution, pour les patients atteints d'un sarcome, de bénéficier d'innovations thérapeutiques. En complément des essais « basket », il est possible d'évaluer différents traitements dans une même pathologie au sein d'un même essai. Ces modèles d'essais sont appelés « umbrella » et certaines études dans le domaine des STM reposent sur des schémas similaires. On parvient ainsi à inclure plus de patients atteints d'un STM qui seront secondairement divisés en fonction de leur sous-type histologique. Les groupes experts italiens, espagnols, polonais et français ont ainsi pu montrer, dans une cohorte de 287 patients, que le traitement par anthracycline et ifosfamide est un schéma thérapeutique néoadjuvant plus efficace que les schémas adaptés au sous-type histologique (45).

Pour répondre aux difficultés de recherche dans les TM, le réseau Netsarc+ a donc développé de nombreuses alternatives. Dans le but de les rendre effectives, il reste indispensable d'améliorer l'orientation des patients vers ces centres experts pour améliorer leur inclusion dans ces essais innovants. Nous rapportons certains exemples de ces avancées obtenues à travers le réseau Netsarc+ afin de souligner l'importance scientifique que peut revêtir l'adressage des patients en centre expert.

E. Orientation vers un centre expert à visée scientifique : exemples de résultats obtenus par le réseau Netsarc+

Afin d'illustrer le rayonnement scientifique du réseau Netsarc+, nous rapportons une liste non exhaustive d'avancées offertes par le GSF dans la prise en charge des STM.

L'équipe d'anatomopathologie et de biologie moléculaire du réseau a décrit de nouvelles manières d'aborder les STM. Chibon *et al.* ont défini une signature moléculaire basée sur des analyses transcriptomiques des STM (46,47). Cette signature appelée Complexity Index in Sarcoma (CINSARC) permet de définir deux groupes de STM. Un groupe à risque élevé de récurrence et de métastases et un de plus bas risque. Cette signature moléculaire est corrélée plus fortement avec le pronostic des patients que les descriptions histologiques historiques basées sur la classification de la Fédération Nationale des Centres de Lutte Contre Le Cancer (FNCLCC) (48). Cette nouvelle manière d'aborder les STM pourrait permettre de répondre à la question de l'indication de chimiothérapie périopératoire au stade localisé des STM à travers l'essai de phase 3, CHIC-STS01 ou de l'intensification de ce traitement pour les STM de haut grade histologique dans l'essai CIRSARC (39,49).

Une deuxième innovation apportée par des médecins du réseau Netsarc+ est celle de la description des TLS et de leur rôle dans l'efficacité du Pembrolizumab, un anticorps anti-PD1. Italiano *et al.* rapportent, à travers l'étude de phase 2 PEMBROSARC, l'évaluation des TLS comme facteur prédictif d'efficacité du Pembrolizumab. Les taux de réponse passant de 2,4% pour les STM sans TLS à plus de 30% pour ceux présentant ces TLS intratumorales (40).

Le réseau Netsarc+ a aussi permis la validation de certaines stratégies thérapeutiques et l'accessibilité à de nouvelles molécules. Le paclitaxel hebdomadaire a montré son efficacité dans le traitement des angiosarcomes métastatiques avec l'étude de phase 2 menée par Penel

et al., Angiotax rapportant une SG moyenne de 8 mois (50). En 2021, Le Cesne *et al.* ont évalué la Trabectedine à travers l'essai de phase 3 T-Star, permettant de confirmer le bénéfice de cette chimiothérapie dans les STM et notamment les L-sarcomes (liposarcomes et léiomyosarcomes) avec une SSP passant de 1,4 à 5,1 mois (51). Les chirurgiens et radiothérapeutes experts du réseau Netsarc+ ont également contribué à l'amélioration des connaissances et prises en charge des STM. Bonvalot *et al.* ont ainsi rapporté dans l'étude STRASS, l'absence de bénéfice de la radiothérapie préopératoire dans la majorité des STM rétropéritonéaux à l'exception possible de certains liposarcomes (52).

Encore une fois, ces travaux de recherche ont été possibles grâce à une large inclusion de patients orientés et pris en charge en centre expert. Il existe donc une nécessité patente d'améliorer l'adressage des patients atteint d'un STM vers un centre du réseau Netsarc+. Ainsi, l'application Sar'connect a été développée afin de diversifier les canaux de communications et d'informations pour accroître le rayonnement du réseau Netsarc+ et offrir aux patients la possibilité de bénéficier de ces avantages et prise en charge.

F. Sensibiliser et informer: développement des outils de communication

Du fait de l'incidence faible des TM, un important travail de sensibilisation et d'information des différents professionnels de santé est nécessaire. De ce fait, le réseau Netsarc+ a développé de nombreux outils de communications. Par internet tout d'abord avec le site <https://expertisesarcome.org/> qui regroupe les principales informations sur le réseau avec les adresses et coordonnées des différentes RCP de centres experts, ainsi que des conseils de prise en charge et d'orientation des patients. Ces conseils se basent notamment sur les travaux des radiologues du GSF avec deux algorithmes orientés l'un sur les STM et l'autre sur les sarcomes osseux (Figure 3). L'algorithme concernant les STM permet d'alerter

sur le risque de faire face à un STM lors de la découverte d'une TM en fonction de sa localisation, sa taille, son contenu graisseux ou mixte et de son évolution clinique. Faisant fonction de référentiels, notre application Sar'connect repose pleinement sur ces algorithmes pour rendre accessibles facilement ces recommandations aux professionnels de santé (17).

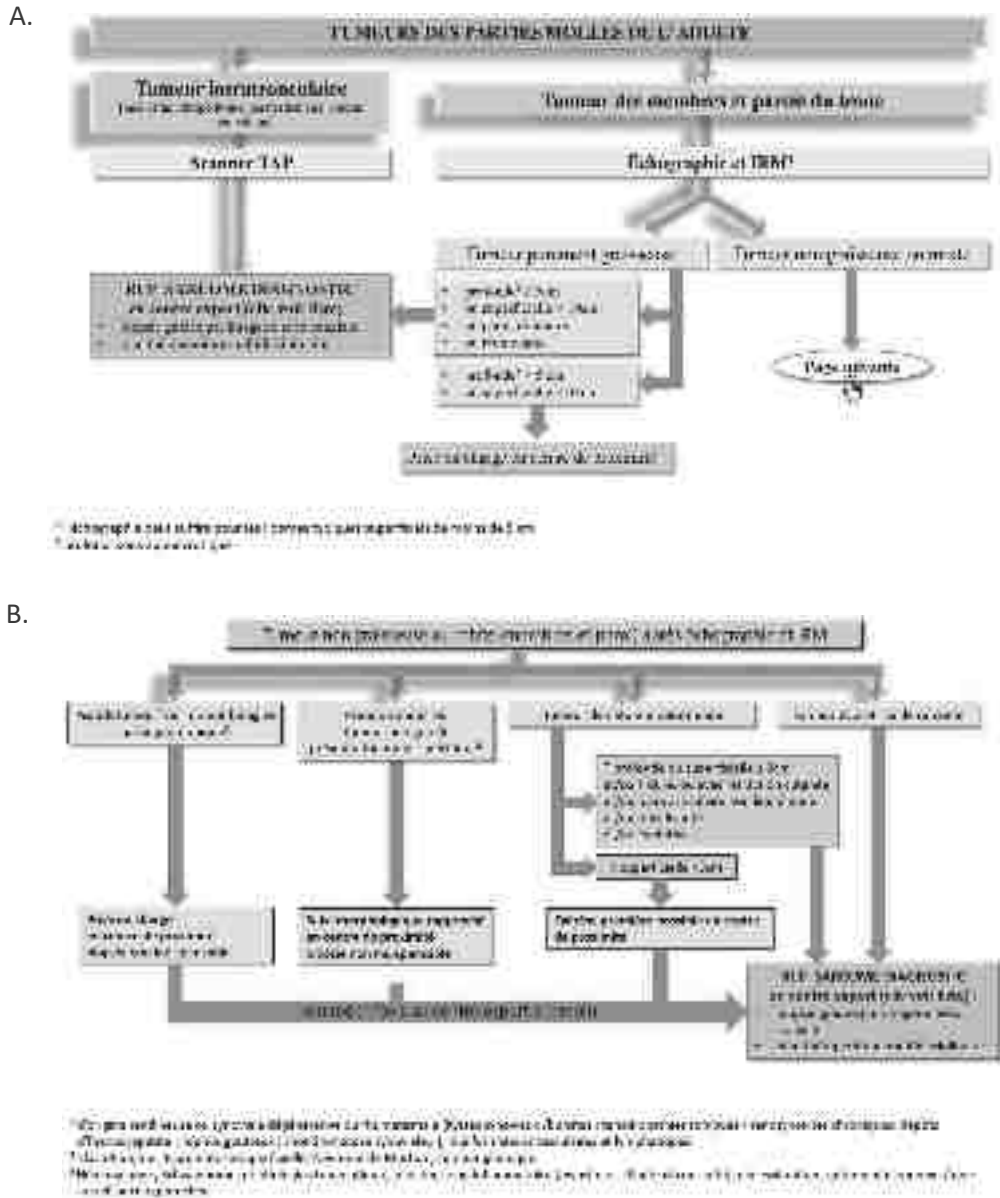


Figure 3 : Algorithme d'aide aux décisions de prise en charge des tumeurs des parties molles élaboré par les radiologues du groupe sarcome français (GSF). Algorithme disponible en ligne sur le site : <https://expertisesarcome.org/prise-en-charge/radiologie/> A) Première partie de l'algorithme ; B) Seconde partie consacrée aux tumeurs non graisseuses ou de contenu mixte.

Le réseau Netsarc+ s'efforce également à informer la population générale. En s'associant avec des groupes patients comme InfoSarcomes, Netsarc+ offre la possibilité aux patients et apparentés de mieux comprendre les TM et plus particulièrement les sarcomes. On retrouve ainsi sur leur site <http://www.infosarcomes.org/> les liens vers les différentes associations de patients et une documentation vulgarisée pour rendre accessible la question du sarcome à un plus large public. Cette coopération avec les groupes patients ouvre également la voie vers des campagnes de sensibilisation nationales sur le sarcome et les risques d'erreur de diagnostic.

Sur un autre versant, l'utilisation des réseaux sociaux comme Twitter® permet aussi un accès facile pour tous à l'actualité du réseau Netsarc+ (53). Professionnels de santé et patients peuvent ainsi rapidement être au fait des nouveautés internationales et nationales sur le sarcome.

Avec cette volonté de diversification des méthodes d'informations, nous avons conçu l'application mobile Sar'connect. Cette application fait écho à l'émergence d'une nouvelle discipline, celle de la santé numérique et des applications médicales mobiles ou mHealth.

III. mHealth

A. Définition d'une nouvelle spécialité

Décrit pour la première fois en 2003 par Jahan *et al.*, la mHealth a connu une croissance proportionnelle à l'utilisation des téléphones mobiles dans le monde (54). Initialement restreinte à définir les applications facilitant l'accès au soin, elle englobe maintenant l'ensemble des utilisations d'appareils mobiles ayant pour but de répondre à une question de santé (55). Parmi les plus grandes thématiques abordées en mHealth, Friederici *et al.* cite dans un rapport pour la banque mondiale en 2012 (56) :

- Les applications d'aides aux décisions thérapeutiques et à la prise en charge des patients ciblant les professionnels de santé.
- Les applications de géolocalisation permettant de fournir des informations en temps réel pour le suivi de certaines pathologies, la gestion de catastrophes naturelles ou encore l'organisation de la délivrance des soins ou de vivres sur un territoire.
- Les applications de prévention et de conseils médicaux ciblant les populations reculées ou ne pouvant pas avoir accès facilement aux systèmes de soins.
- Les applications d'échanges et d'apprentissages pour les professionnels de santé.
- Les applications de santé publique visant à promouvoir les messages de prévention et de conseils par l'intermédiaire de fiches conseils, jeux ou vidéos interactives.
- Les applications d'auto-évaluation permettant au patient d'agir par lui-même sur sa santé et d'avoir des retours plus ou moins personnalisés en fonction de sa progression.

Ce large domaine d'action se traduit par une augmentation rapide du nombre d'applications mobiles disponibles. Alors qu'en 2010, les stores d'applications comptaient environ 4000 applications associées au domaine de la santé, la Haute Autorité de Santé (HAS)

dénombrer en 2020 plus de 350 000 applications de mHealth, soit 40% de l'ensemble des applications mobiles disponibles (56,57).

La mHealth a pour objectif de contribuer à délivrer le meilleur traitement de manière personnalisée pour chaque patient, au bon moment tout en aidant au développement de la recherche clinique (57). Ces objectifs passent par le traitement d'un flux d'informations quasi continu pour chaque patient. Pour décrire au mieux le volume que représente ces données, le Dr Fagherazzi a utilisé le terme de « digitosome » par analogie avec les autres domaines de l'omique, décrivant les différents ensembles moléculaires en biologie (58). D'après l'analyse de l'OMS en 2018, ce digitosome permettrait une nette amélioration du système de santé en permettant :

- D'accéder plus facilement et rapidement aux soins par le partage des informations entre structures de soins.
- D'améliorer l'accès aux centres de gynécologie et aux maternités en réduisant les risques de mortalité néonatale, dans les zones précaires.
- De sensibiliser la population sur les enjeux de santé publique (tabagisme, alcoolisme, promouvoir l'activité physique, ...) afin d'améliorer la prévention primaire, notamment en oncologie.
- De partager des données de survie et de veille sanitaire en cas d'épidémie. Dans le cadre de la pandémie Covid19, les applications mobiles gouvernementales comme TousAntiCovid® ou le site de suivi en direct de l'université John Hopkins sont des exemples directs du rôle que peut avoir la mHealth dans la gestion des crises (59,60).
- De faciliter, de manière sécurisée, le partage des données de santé entre spécialistes de soin. Le dossier médical partagé, actuellement appelé « mon espace santé » est un

exemple de cette volonté d'homogénéiser l'accès aux dossiers médicaux d'un patient et d'optimiser le partage de ses informations pour améliorer ses prises en charge (61).

- D'apporter les informations et conseils nécessaires au patient et à son entourage pour mieux comprendre et appréhender sa maladie et ses complications. Par exemple, les patients atteints de diabète, ont ainsi accès à une pléthore d'applications pour des conseils diététiques et d'aide à l'observance des traitements (62).

En prenant en compte l'ensemble de ces avantages, l'agence IQVIA France®, filiale de la multinationale américaine IQVIA®, spécialisée dans l'analyse des données de santé et des nouvelles technologies, a évalué le bénéfice médico-économique théorique à plus de 7 milliards de dollars par an, principalement en réduisant les dépenses en lien avec les hospitalisations en urgence et en permettant une gestion plus précoce des différents symptômes (63).

Au vu de son impact grandissant dans le domaine de la santé, il est devenu indispensable que les agences de santé définissent des recommandations et alertent sur les risques de mésusage de ces applications.

B. Réglementations et recommandations pour la mHealth

L'expansion du domaine de la mHealth souffre principalement d'un manque de contrôle et de surveillance des applications mises à disposition. L'organisme responsable de l'analyse des applications de soins et de santé (Organisation for the Review of Care and Health Applications : ORCHA) rapporte que sur un échantillon de 4000 applications mobiles disponibles en 2020, seules 15% remplissent les critères minimums de protection ou d'ergonomie pouvant assurer la sécurité du patient (64). De plus, la majorité des applications ne s'inscrit pas dans un projet de santé national voire même n'implique pas de professionnels

de santé. C'est pour cela que la HAS a décidé d'évaluer l'état actuel de la mHealth et d'alerter sur les risques qui peuvent en découler. D'autres groupes scientifiques comme le Journal of Medical Internet Research (JMIR), se sont développés afin d'apporter un encadrement à la recherche scientifique mais également au développement des applications dans la mHealth.

Dans son rapport de 2021, la HAS fait un point complet sur l'état actuel de la mHealth en abordant ses objectifs, ses limites et ses risques ainsi que l'ensemble des outils d'évaluation à disposition (57). Elle introduit les risques propres à chaque fonction de base d'une application mobile. Nous retrouvons ainsi de manière non exhaustive, les risques de mésinformation et de transmission de conseils non adaptés aux patients ciblés ; le risque d'enregistrement de données non sécurisées et de violation du secret professionnel ; le risque de retards de réponse et de mauvaise orientation pour les applications concentrées sur le guidage et la communication entre patients et professionnels de santé.

Pour tenter d'y remédier, la HAS rapporte l'ensemble des scores et échelles d'évaluation utilisés dans différents pays. En France, un référentiel de bonnes pratiques a été rédigé par la HAS et divise la conception d'une application en cinq domaines (65) :

- L'information utilisateurs : avec les parties de description de l'application (nom du produit, prix, crédits, ...) et de recherche de consentement (formalités juridiques, consentement d'utilisation des données, ...)
- Le contenu de santé : scindé en conception du contenu initial (expertise des auteurs, déclarations d'intérêts, ...), en standardisation du produit (interopérabilité, précision et reproductibilité des données, ...), en contenu généré (pertinence des données collectées, fils de discussions électroniques, ...) et en contenu interprété (types d'algorithmes, part d'interprétation humaine et automatisée)

- Le contenant technique : avec les détails de conception technique (configuration et performance des équipements, suivi des mises à jour, ...), la gestion des flux de données (rétrocompatibilité, hébergement des données, ...)
- La sécurité et fiabilité de l'application : avec le thème de la cybersécurité (analyse de la menace, sécurité dans le développement, méthodes d'authentification, ...), de la fiabilité (disponibilité de l'infrastructure, assistance technique, ...) et de la confidentialité (anonymisation des données, destinataire(s) des données, ...)
- La partie ergonomie : avec le design de l'application (ergonomie, lisibilité, ...), l'acceptabilité (auprès des professionnels de santé, enquête de satisfaction, ...) et la possibilité d'import et d'intégration des données (outils de recherche, possibilité de récupérer des résumés, ...)

Pour l'ensemble de ces domaines, la HAS recommande un niveau d'importance de complétion en fonction de la criticité de l'application et apporte une justification de l'importance de chaque point. Le JMIR, positionné comme le journal de référence dans la mHealth, apporte différents formulaires d'aides à la conception d'application comme une check-list reprenant les domaines abordés par la HAS afin de s'assurer de leur prise en compte (66). Ce même journal fournit aussi des formulaires pour évaluer facilement l'intérêt d'une application comme la grille d'évaluation Mobile App Rating Scale (MARS) (Annexe 1) (67).

Une revue systématique du contenu et de la conception des applications mobiles de santé actuellement disponible et recommandée par les sites de professionnels de santé, a conduit à la définition de 36 critères clés pour la conception d'une application mobile. Un guide retraçant l'ensemble de ces travaux et la description détaillée de ces critères est publié dans le JMIR (68).

En France, en plus de la HAS, il existe une certification nationale des applications mobiles gérée par l'entreprise DEKRA® (69). Ce label qualité insiste sur l'importance de quatre domaines : la protection des données, la sécurité numérique, la pertinence du contenu et l'ergonomie à l'usage. Ces systèmes de certification sont également un moyen d'assurer une protection et un encadrement au développement des applications mobiles.

Dans le cadre de notre application Sar'connect, sa conception a reposé sur la description des différents domaines décrits par la HAS. S'y référer a permis de ne pas omettre certains aspects essentiels pour son usage professionnel.

C. Exemples des applications en oncologie médicale

Actualisé en 2023, le paysage de l'oncologie se densifie avec une augmentation de l'incidence de la plupart des cancers et une diminution de la mortalité grâce notamment à de nouvelles thérapies comme l'immunothérapie, les thérapies ciblées ou les anticorps conjugués (70).

Afin de rendre compatible la gestion de ces nouvelles thérapies avec les espérances de vie prolongées des patients, l'éducation thérapeutique et l'articulation avec les professionnels de santé de ville deviennent de plus en plus importantes. Ce réseau entre médecins hospitaliers, pharmaciens, infirmiers, médecins de proximité, est primordial pour anticiper et pallier aux différents effets indésirables, afin de donner aux patients une qualité de vie compatible avec leur espérance de vie théorique (71).

Ainsi, l'intérêt pour les ressentis rapportés par le patient (PRO : patient-reported outcomes) est grandissant et prend une place à part entière dans certaines grandes études de phase 3 (72,73). La société européenne de cancérologie (ESMO) a publié des recommandations concernant les PRO et leurs intérêts afin d'améliorer l'observance du

traitement, diminuer les réductions de dose, améliorer la qualité de vie et le ressenti du patient et permettre une meilleure efficacité des traitements, avec des données de survie améliorées par la gestion plus précoce des effets indésirables rapportés (74,75).

Afin d'implémenter au mieux ces PRO dans la prise en charge des patients, différentes sociétés et professionnels de santé se sont investis dans des programmes de mHealth en développant différentes applications numériques pour faciliter le recueil et le partage de données. A titre d'exemple, l'application Continuum+ est un outil numérique mis à disposition des oncologues suivant des patients sous thérapies orales (76). La plateforme permet le recueil des paramètres de tolérance et des données cliniques rapportés par le patient ou par son infirmière à domicile formée à l'utilisation de cet outil. Les données colligées sont accessibles à l'ensemble des soignants en charge du patient. Incluant ainsi les médecins référents, les infirmières de suivi et les pharmaciens d'officine, devenus d'autant plus acteurs dans les démarches d'accompagnement et d'éducation thérapeutique. Déployée pour le moment dans la région Grand-Est, cette application s'inscrit dans un programme de soins plus complet AKO@dom-PICTO qui répond à la mission de l'article 51 de la loi de financement de la sécurité sociale (77–79).

En plus d'améliorer la qualité de vie des patients, l'utilisation d'application mobile pour transmettre efficacement les PRO peut conduire à une amélioration de la SG. Denis *et al.* ont évalué l'intérêt de l'utilisation d'un questionnaire dématérialisé dans le dépistage et diagnostic plus précoce des récurrences de cancer bronchique (80). Une cohorte expérimentale a ainsi pu bénéficier d'un programme de suivi par l'intermédiaire d'un auto-questionnaire de 11 questions basées sur un panel de symptômes prédéfinis. En cas de présence ou d'évolution d'intensité de ces symptômes, un mail était envoyé directement au médecin référent qui

pouvait ainsi anticiper la prise en charge et la réalisation d'éventuels examens. Ainsi, ce suivi rapproché et personnalisé a permis à cette cohorte d'atteindre une SG moyenne de 22,4 mois contre 16,7 mois pour la cohorte contrôle. Bien que ce modèle d'alerte et de suivi puisse présenter des limites logistiques, cette étude est un exemple de l'intérêt de la mHealth et des PRO sur la survie des patients.

Dans un autre domaine, la mHealth permet également aux professionnels de santé d'améliorer leur formation et d'échanger plus facilement. Au cours des dernières années, l'utilisation d'outils numériques est devenue la source principale d'information pour plus de 50% de la population (81). Dans le domaine de l'oncologie, de nombreuses applications mobiles se sont développées permettant l'accès à une large librairie de documentation, vidéos et référentiels (82–84). En plus de cela, les différentes communautés scientifiques se sont organisées autour des réseaux sociaux. Nous retrouvons ainsi des groupes comme OncoAlert créée par le Dr Gil Morgan qui regroupe sous une même bannière de nombreux spécialistes et référents en oncologie médicale (85). Ce réseau facilite les échanges et les communications sur les innovations et la recherche en oncologie médicale, à l'aide de nombreux outils numériques (86). Un autre moyen de rassembler les spécialistes d'un domaine réside dans l'utilisation de différents tags pour regrouper les discussions par thèmes. Katz *et al.* ont montré que l'utilisation d'une liste d'hashtag prédéfinie sur Twitter® permet d'enrichir les échanges et les communications autour d'un domaine spécifique d'oncologie médicale. Ce bénéfice et cette émulation autour d'un même thème sont accentués lorsqu'il s'agit des cancers rares. Les professionnels de santé peuvent plus facilement échanger et se former. Quant aux patients, ils parviennent plus facilement à retrouver des associations ou d'autres patients concernés par leur pathologie, réduisant ce sentiment d'isolement souvent retrouvé dans ces maladies (87–89). Dans le cadre des TM, Donovan *et al.* ont rapporté l'importance

des réseaux sociaux sur le vécu de 21 adolescents et jeunes adultes traités pour un sarcome (90).

Ainsi, au travers de ces exemples en oncologie médicale, la mHealth semble prendre une place plus importante dans les pratiques. Avec une utilisation grandissante, elle s'inscrit comme un outil de plus en plus indispensable dans la communication et la formation des professionnels de santé. Ainsi, pour des thématiques plus spécifiques comme celle des TM, le développement d'applications mobiles semble pouvoir répondre aux objectifs d'informations et de sensibilisation, ce d'autant qu'elles s'inscrivent dans une démarche nationale à travers le réseau Netsarc+.

IV. mHealth et Sarcome

A. Applications actuelles

Dans la partie précédente nous avons pu insister sur l'importance que peuvent revêtir les PRO. Ainsi, différentes applications de suivi se sont développées dans le domaine des sarcomes. A l'instar des autres cancers, nous retrouvons des applications d'aide au suivi des traitements oraux notamment dans le cadre des tumeurs stromales gastro-intestinales (91).

D'autres applications mobiles ont aussi été développées à visée des professionnels de santé. L'une d'entre elle, développée par les équipes italiennes de référence dans le sarcomes, se nomme Sarculator (92). Cette application mobile repose sur les résultats obtenus par l'évaluation de deux nomogrammes composés de six variables (âge du patient, taille de la tumeur, histologie, grade selon FNCLCC, multifocalité de la tumeur, qualité de l'exérèse chirurgicale). A partir des données obtenues dans une cohorte de 1452 patients ayant été opérés d'un STM des membres, ces nomogrammes étaient corrélés à une bonne prédiction de la SG à 7 ans des patients (93). Après validation, ces nomogrammes ont été rendus

facilement utilisables en pratique via la création de Sarculator. Cette application apporte ainsi des données supplémentaires pouvant aider à la discussion de traitements complémentaires à l'exérèse chirurgicale, notamment par chimiothérapie, en cas de pronostic péjoratif. Une évaluation rétrospective des résultats de l'essai ISG-ST51001, évaluant l'intérêt d'une chimiothérapie par anthracycline et ifosfamide par rapport à un traitement orienté par l'histologie tumorale, a montré que les patients dont la survie globale prédite par Sarculator était inférieure à 60%, bénéficieraient le plus d'une chimiothérapie néoadjuvante (94). Cette évaluation bien que rétrospective montre que cette application mobile peut bénéficier à la discussion multidisciplinaire et à la prise en charge optimale des patients.

Sur le même schéma, l'application PERSARC a été développée par le groupe expert sarcome néerlandais (95). Cette application a pour objectif d'apporter des données pronostiques de survie en fonction des données cliniques et des différentes possibilités thérapeutiques. En complément de Sarculator, PERSARC se concentre sur les STM de haut grade des extrémités et apporte des données prédictives avant la chirurgie. Elle prend ainsi en compte les différents scénarios thérapeutiques possibles (qualité de l'exérèse chirurgicale, complément éventuel par radiothérapie) et y associe différents pronostics. Les données observées étant ainsi corrélées avec celles de la vraie vie (96). Une autre étude a comparé les données de survie estimées au décours d'une RCP avec celles fournies par PERSARC. Ainsi sur 36 cas discutés de sarcome de haut grade, l'estimation de la SG à 5 ans se retrouvait sous-estimée dans presque la moitié des cas (48,4%) (95). Bien que de faible effectif, cette étude amène à penser que cette application permettrait une meilleure évaluation du devenir des patients.

Une autre application néerlandaise, VALUE-PERSARC, a été développée par la même équipe que PERSARC (97). Destinée aux patients atteints d'un sarcome de haut grade, VALUE-PERSARC met à disposition un ensemble d'outils pour les accompagner tout au long de leur parcours de santé. Le patient peut ainsi répertorier les informations importantes de ses différentes consultations ou encore consulter des fiches conseils et d'information sur sa maladie.

Ces exemples montrent l'implication que peut avoir la mHealth dans le domaine des TM. D'autres projets d'accompagnement patients ou encore d'utilisation de l'intelligence artificielle et des réseaux de neurones dans l'aide au diagnostic et à la prise en charge des TM sont en cours de développement et viendront aussi aider les différents spécialistes du domaine (98,99). Pour autant, aucune d'entre elle ne s'est concentrée sur la prise en charge des patients en amont de l'orientation vers le centre expert, malgré l'importance qu'elle revêt sur leur devenir et leur pronostic. C'est pour cela que nous avons décidé de développer l'application Sar'connect.

B. Sar'connect: Aider à améliorer l'adressage des patients en centre expert sarcome – Bulletin du Cancer, Déc 2021

Nous rapportons dans cet article publié en décembre 2021 dans le Bulletin du Cancer, les principales étapes de la conception de l'application Sar'connect (17). Cette première publication a pour but de reprendre les raisons qui ont amené à la conception de cette application tout en décrivant son fonctionnement. La publication dans un journal reconnu français vise également à faciliter sa diffusion auprès des différents professionnels de santé dont les médecins généralistes plus à même de se tourner vers cette revue plutôt que d'autres plus spécialisées en oncologie médicale.

Sar'connect: Aider à améliorer l'adressage des patients en centre expert sarcome

Sar'connect a mobile app to enhance soft-tissue sarcoma patients' referral to expert centers.

Simon Nannini*⁽¹⁾, Justine Gantzer⁽¹⁾, Raphaël Tetreau⁽²⁾, Jean-Yves Blay⁽³⁾,
Jean-Emmanuel Kurtz⁽¹⁾

(1) : Institut de Cancérologie Strasbourg Europe, service d'Oncologie médicale, 67200
Strasbourg, France

(2) : Centre d'Imagerie Médicale, Institut du Cancer, 34298 Montpellier, France

(3) : Service d'Oncologie Médicale, Centre Léon-Bernard, Université Claude Bernard Lyon I,
69008 Lyon, France.

* Auteur correspondant : Simon Nannini

Les sarcomes sont des tumeurs malignes d'origine mésenchymateuse pouvant se développer de manière ubiquitaire aux dépens des tissus conjonctifs. Les sarcomes des tissus mous représentent un pour cent des cancers de l'adulte et sont caractérisés par une importante hétérogénéité en termes de présentation, d'histologie et d'agressivité [1]. À l'instar des autres cancers rares, les sarcomes des tissus mous sont sujets à de plus grandes difficultés de diagnostic et de prise en charge [2]. En France, moins de 40 % des patients atteints d'un sarcome des tissus mous bénéficient d'une prise en charge adaptée [3]. Cette adhérence aux recommandations est un facteur pronostique indépendant de survie sans progression et de survie globale [4]. D'autant plus qu'ils sont petits, certains sarcomes des tissus mous sont opérés de manière inappropriée (par exemple par énucléation), en dehors des centres de référence, parfois sans imagerie préalable, conduisant à un moins bon contrôle local de la maladie et des intervalles avant récurrence plus courts [5,6]. Outre l'atteinte locale, il peut en découler des reprises chirurgicales plus importantes et des traitements complémentaires (chimiothérapie, radiothérapie) à l'origine d'une morbidité liée aux soins

plus importante. Adresser les patients atteints d'un sarcome des tissus mous en centre de référence, le plus tôt possible, permettrait d'améliorer leur prise en charge et leur pronostic.

Depuis les années 2000, l'émergence des nouvelles technologies a offert à la médecine de nouveaux outils pour la prise en charge des patients. L'ubiquité des téléphones mobiles (91 % de la population posséderait un téléphone mobile en 2012 [7]) a conduit à leur essor dans le domaine de la santé ou mobile Health (mHealth). Les applications mobiles deviennent des aides précieuses pour améliorer le suivi et les soins de nos patients [8]. Dans le domaine du cancer, de nombreuses applications ou campagnes digitales ont été développées pour améliorer le dépistage, le suivi et la gestion des symptômes des patients [9]. Pour les sarcomes, des applications mobiles ont déjà fait leurs preuves comme Sarcuator qui rend accessible les nomogrammes validés de prédiction de survie globale et de risque métastatique [10].

L'application Sar'connect a été conçue afin de profiter des possibilités offertes de la mHealth pour répondre à la problématique d'adressage des patients en centre de référence pour la prise en charge des sarcomes. À partir d'un algorithme décisionnel, inspiré de celui conçu par le groupe de radiologie du Groupe Sarcome France (GSF), et des fonctions de géolocalisations disponibles sur les téléphones mobiles, Sar'connect permettra de faciliter les contacts avec les centres de référence les plus proches. L'objectif est de sensibiliser les professionnels de santé sur la problématique du sarcome des tissus mous et simplifier la communication pour réduire le délai d'adressage des patients. En diminuant ce délai, le risque de chirurgie inappropriée et d'errance diagnostique devrait diminuer et permettre d'améliorer le pronostic de ces patients.

Grâce à l'expertise du groupe Chlorophyll vision®, la conception de Sar'connect a démarré en 2019. Elle a été présentée lors des journées annuelles du GSF permettant notamment d'inclure l'algorithme décisionnel de l'équipe de radiologie.

Elle souhaite offrir la possibilité d'accéder aux coordonnées des différents centres de référence classés par ordre de proximité grâce à la géolocalisation de l'appareil mobile ou à partir de son adresse postale.

L'application s'articule autour d'un algorithme d'orientation composé d'un maximum de six questions. À l'issue, l'utilisateur se verra proposer soit de réaliser des examens complémentaires (échographie ou IRM) soit d'orienter son patient vers un centre de proximité ou de référence. Une liste des différents centres de référence est proposée, classés du plus proche au plus lointain par rapport à la localisation mentionnée par l'utilisateur. Les différentes coordonnées restent disponibles à tout moment sur l'application. Aucune information confidentielle ou en lien avec le patient n'est demandée ni enregistrée. Le numéro du répertoire partagé des professionnels de santé est nécessaire pour se connecter.

Afin d'évaluer l'efficacité de l'application, nous allons conduire une étude visant à confirmer la réduction du délai avant présentation en réunion de concertation pluridisciplinaire spécialisée sarcome d'un patient présentant une masse des tissus mous suspecte.

Un recueil des patients présentés en réunion de concertation pluridisciplinaire sarcome est prévu dans plusieurs centres experts comme le Centre Léon Bérard, le centre Oscar Lambret et l'Institut de Cancérologie de Strasbourg Europe. À partir des données connues lors du premier contact médical, l'application fournira un conseil de prise en charge qui sera évalué correct (orientation d'un patient atteint d'un sarcome vers un centre référent,

proposition d'imagerie préalable ou orientation en centre de proximité d'une tumeur bénigne) ou non. La prise en charge réelle du patient sera évaluée selon les mêmes paramètres. L'objectif principal est d'évaluer la réduction du temps d'adressage depuis le premier contact médical jusqu'à la présentation en centre de référence grâce aux conseils donnés par l'application. À partir de données rétrospectives, un gain de temps de plus de huit mois en faveur de l'utilisation de Sar'connect a été objectivé.

S'il est démontré, le gain de temps d'adressage sera un bon reflet de l'intérêt de l'application pour le dépistage et l'amélioration de la prise en charge des patients atteints d'un sarcome des tissus mous. La réalisation de cette étude et ses résultats sont prévus pour le dernier trimestre de 2021.

Sar'connect a été développé pour aider l'ensemble des professionnels de santé, médicaux ou paramédicaux, afin de limiter à chaque étape les risques de mauvaise orientation. L'application est désormais disponible sur l'Apple Store® et Google Play®.

Remerciement

L'application Sar'connect a pu être conçue et financée grâce au groupe Chlorophyll vision®, l'Institut de Cancérologie Strasbourg Europe, le laboratoire PharmaMar®, et l'association « L'Alsace contre le Cancer »®

Référence

1. Honoré C, Mééus P, Stoeckle E, Bonvalot S. Le sarcome des tissus mous en France en 2015 : épidémiologie, classification et structuration de la prise en charge. *Journal de Chirurgie Viscérale*. 1 sept 2015;152(4):224- 32.
2. Gatta G, Capocaccia R, Trama A, Martínez-García C, RARECARE Working Group. The burden of rare cancers in Europe. *Adv Exp Med Biol*. 2010;686:285- 303.
3. Fayet Y, Coindre J-M, Dalban C, Gouin F, De Pinieux G, et al. Geographical Accessibility of the Sarcoma Referral Networks in France. Intermediate Results from the IGéAS Research Program. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. oct 2018;15(10):2204.
4. Blay J-Y, Soibinet P, Penel N, Bompas E, Duffaud F, et al. Improved survival using specialized multidisciplinary board in sarcoma patients. *Ann Oncol*. nov 2017;28(11):2852- 9.
5. Traub F, Griffin AM, Wunder JS, Ferguson PC. Influence of unplanned excisions on the outcomes of patients with stage III extremity soft-tissue sarcoma. *Cancer*. 1 oct 2018;124(19):3868- 75.
6. Charoenlap C, Imanishi J, Tanaka T, Slavin J, Ngan SY, et al. Outcomes of unplanned sarcoma excision: impact of residual disease. *Cancer Med*. 1 mars 2016;5(6):980- 8.
7. Rathbone AL, Prescott J. The Use of Mobile Apps and SMS Messaging as Physical and Mental Health Interventions: Systematic Review. *J Med Internet Res* 24 août 2017
8. Becker S, Miron-Shatz T, Schumacher N, Krocza J, Diamantidis C, et al. mHealth 2.0: Experiences, Possibilities, and Perspectives. *JMIR Mhealth Uhealth*. 16 mai 2014
9. O'Leary DP, Zaheer A, Redmond HP, Corrigan MA. Integration of advances in social media and mHealth technology are pivotal to successful cancer prevention and control. *Mhealth*. 20 oct 2016
10. Callegaro D, Miceli R, Bonvalot S, Ferguson P, Strauss DC, et al. Development and external validation of two nomograms to predict overall survival and occurrence of distant metastases in adults after surgical resection of localised soft-tissue sarcomas of the extremities: a retrospective analysis. *Lancet Oncol*. Mai 2016;17(5):671- 80.

C. Réduire le délai d'adressage en centre expert des patients présentant une TM suspecte grâce à la mHealth : étude rétrospective multicentrique – JMIR mHealth & uHealth, Nov 2022

L'article qui suit a été publié en novembre 2022 dans le JMIR mHealth and uHealth et rapporte les résultats de la première évaluation de l'application Sar'connect grâce aux données patients obtenus au décours des RCP de trois centres experts à Lille, Nantes et Strasbourg (100).

A travers les 78 patients inclus, cette étude a pu montrer le bénéfice théorique de l'application avec une réduction du délai d'adressage de plus de 7,5 mois et une amélioration simulée de la prise en charge pour 52% des patients présentant une TM. Au vu des données rapportées précédemment, cette première évaluation est encourageante quant au bénéfice de Sar'connect dans l'information et la sensibilisation des professionnels de santé sur les TM.

Shortening the Time Interval for the Referral of Patients With Soft Tissue Sarcoma to Expert Centers Using Mobile Health: Retrospective Study

Simon Nannini¹, BM; Nicolas Penel², MD; Emmanuelle Bompas³, MD; Thibault Willaume⁴, MD; Jean-Emmanuel Kurtz¹, Prof Dr, MD; Justine Gantzer¹, MD

1 Department of Medical Oncology, Strasbourg-Europe Cancer Institute, Strasbourg, France

2 Department of Medical Oncology, Center Oscar Lambret, Lille University, Lille, France

3 Department of Medical Oncology, Institut de Cancérologie de l'Ouest, Nantes, France

4 Department of Radiology, University Hospital of Strasbourg, Strasbourg, France

Corresponding Author: Simon Nannini, BM

Abstract :

Background: According to guidelines, all patients with sarcoma must be managed from initial diagnosis at expert sarcoma centers. However, in everyday practice, the time interval to an expert center visit can be long, which delays presentation to an expert multidisciplinary tumor board and increases the risk of inappropriate management, negatively affecting local tumor control and prognosis. The advent of mobile health offers an easy way to facilitate communication and cooperation between general health care providers (eg, general practitioners and radiologists) and sarcomas experts. We developed a mobile app (Sar'Connect) based on the algorithm designed by radiologists from the French Sarcoma Group. Through a small number of easy-to-answer questions, Sar'Connect provides personalized advice for the management of patients and contact information for the closest expert center.

Objective: This retrospective study is the first to assess this mobile app's potential benefits in reducing the time interval for patient referral to an expert center according to the initial clinical characteristics of the soft tissue tumor.

Methods: From May to December 2021, we extracted tumor mass data for 78 patients discussed by the multidisciplinary tumor boards at 3 centers of the French Sarcoma Group.

We applied the Sar'Connect algorithm to these data and estimated the time interval between the first medical description of the soft tissue mass and the referral to expert center. We then compared this estimated time interval with the observed time interval.

Results: We found that the use of Sar'Connect could potentially shorten the time interval to an expert center by approximately 7.5 months ($P<.001$). Moreover, for half (31/60, 52%) of the patients with a malignant soft tissue tumor, Sar'Connect could have avoided inappropriate management outside of the reference center. We did not identify a significant determinant for shortening the time interval for referral.

Conclusions: Overall, promoting the use of a simple mobile app is an innovative and straightforward means to potentially accelerate both the referral and management of patients with soft tissue sarcoma at expert centers

KEYWORDS : sarcoma; apps; mHealth; mobile health; health app; mobile app; referral; consultation; care coordination; tumor; cancer; oncology; soft tissue; connective tissue; prognosis; communication; interprofessional; patient management; physician; doctor; health care provider; specialist; general practitioner; GP

Introduction :

Sarcomas are malignant mesenchymal tumors that can arise from any soft tissue or bone. Soft tissue sarcoma (STS) represents less than 1% of adult cancers and is characterized by important heterogeneity in clinical presentation, histological subtypes, and aggressiveness [1]. In general, the diagnosis and management of sarcomas and soft tissue intermediate malignancies can be inappropriate at nonexpert centers [2]. In France, only 40% to 50% of patients with sarcoma are treated according to clinical guidelines [3], even though following

these guidelines is an independent prognostic factor for both disease-free and overall survival [4]. Nevertheless, a considerable proportion of patients with sarcoma, particularly those with smaller soft tissue tumors (STTs), undergo inappropriate surgery (eg, “whoops” surgery) [5-7] outside of an expert center, sometimes without any prior imaging being conducted. Such initial inappropriate surgical procedures lead to the worst local tumor control and poor survival [8,9]. Blay et al [10] report that surgery at an expert center significantly improves overall survival with a hazard ratio of 0.68 compared to surgery outside an expert center. Furthermore, other treatments may become necessary after R1/R2 resection, such as re-excision, with the risk of higher rates of mutilating surgical procedures or the use of adjuvant radiotherapy or chemotherapy leading to more side effects [11-13]. Despite the addition of these treatments, previous studies have shown that unplanned surgery is always associated with poor outcomes [14,15].

The reasons for “whoops” surgery include difficulty in clinically discriminating benign from malignant soft tissue masses [16]. Indeed, sarcomas can mimic lipoma, benign neurogenic tumor, certain infections, and thrombosis, among others [17-21]. Regardless, certain criteria suggestive of STS, including a size over 5 cm, tumor depth, recent growth, and pain, should lead to magnetic resonance imaging (MRI) assessment [20,22,23]. A suspicious tumor can present an inhomogeneous density distribution due to complex pathological changes, including bleeding, necrosis, walls, and calcification, as opposed to the usual simple structure and more homogenous density distribution of a benign STT [24]. As such, the French Sarcoma Group (FSG) expert radiologist team developed an algorithm to guide radiologists in identifying benign versus nonbenign STTs based on the first imaging results [25].

Another reason that could explain this disparity in the management of patients with sarcoma is the social and geographical factors of an area that can substantially delay reach to

expert centers, especially for mountainous and precarious districts [4]. However, the development of the FSG across the country helped to reduce the risk of nonoptimal management by proposing an app to help identify and contact the closest expert center—thus promoting a more homogeneous management for patients with sarcoma [25].

Shortening the time interval for referral to an expert center for patients with STS is challenging. To reach most health care providers and raise their awareness, we developed, with the help of Chlorophyll Vision, a mobile app called Sar'Connect in 2021, which aims to increase the rate of early detection of STS and facilitate patient referral to expert centers based on the FSG radiological algorithm and geolocation of health professionals [26]. The FSG radiological algorithm was adapted into a list of 3 to 6 short-answer questions based on clinical and radiologic anonymized information. After answering these questions, users receive 1 of the 3 available pieces of advice for orientation: direct referral to an expert center, necessary complementary imaging, or possible nonexpert center management (Figure S1 in Multimedia Appendix 1). To our knowledge, this is the first time that this kind of app was developed for the management of sarcoma. This study is also the first to assess the potential benefits of Sar'Connect, which has been available since April 2021, for the referral and management of patients with STTs [26].

Methods :

Study Design and Recruitment

In this retrospective in silico study, data were collected from 3 different FSG expert centers from May to December 2021: “Centre Oscar Lambret” (Lille), “Institut de Cancérologie de l’Ouest” (Nantes), and “Institut de Cancérologie de Strasbourg Europe” (Strasbourg).

Ethics Approval

Patient data reported in a multidisciplinary tumoral board (MTB) from an FSG expert center were saved in the NetSarc+ database, which centrally reviewed them. Patients were warned of this process before discussion in MTB and were free to refuse the use of their data. The NetSarc+ data collection and further analysis were approved by the ethics committees as required by the applicable national legislation: approval by the “Comité consultatif sur le traitement de l’information en matière de recherche dans le domaine de la santé” on September 16, 2010 (authorization number 10.403), and approval by the “Comité National Informatique et Liberté” on the July 15, 2013 (authorization number 910390, Decision DR-2013-383). No information used in the study or the app was saved.

Patients

Using a structured questionnaire, we collected data for patients with soft tissue masses discussed by an MTB from an FSG expert center. Patient eligibility was as follows: (1) all consecutive cases of histopathological diagnosis confirmed by expert pathologist from “Réseau de Référence en Pathologie des Sarcomes” and (2) cases discussed at the time of initial diagnosis. We excluded patients with primary bone tumors and those with carcinoma, melanoma, or hematological malignancies. In the case of Ewing sarcoma, osteosarcoma, or chondrosarcoma, patients were only included if the tumor was extraskeletal and diagnosis was performed based on the biopsy of a STT. The data collected included histology; date and medical decisions following the first description of the STT; date and conclusion from the first MTB; and tumor characteristics (largest diameter, localization, and, if available, the type and conclusions of radiological exams). We defined 2 groups: benign tumors and malignant tumors

(including sarcomas and intermediate tumors). Statistical analyses were performed for each group, both combined and separately.

Assessments

Calculation of the interval was based on the following 2 dates: (1) the date of the first medical description of the soft tissue mass, as mentioned in the medical files; and (2) the date of the first consultation or discussion in the MTB at the expert center.

The mobile app was used retrospectively with the medical information available during the first medical description of the STT. To run the app, the data needed are the size of the mass in millimeters; its depth (superficial or deep); its radiological features (lipid composition, homogeneity, or heterogeneity); and its clinical characteristics (growth, pain, hardness, and shrinkage of the mass). No data are stored, and all data are completely anonymous to protect medical privacy. According to this information, 3 outcomes are possible: (1) advice for direct referral to an expert center, (2) advice to undergo a complementary radiological exam (especially MRI), and (3) informed of the possibility to manage this mass at a local center. To match these 3 possible outcomes of Sar'Connect, an estimated time interval before referral to an MTB was associated with each of them, as follows. To simulate an acceptable and conservative time interval for each outcome, we assigned a 1-month interval for direct referral to an expert center and a 2-month interval if a complementary radiological exam was advised by the algorithm prior to referral. When the algorithm suggested possible nonexpert center management, an interval of 0 months was assigned in the case of benign tumors and an interval equal to the real-life observed time to referral was assigned in the case of nonbenign tumors. All estimated time intervals were assigned according to local practice.

Study Objectives

The primary objective was to compare the real-life observed time to referral to an expert center (calculated between the first medical description of the STT and the date of the MTB) with the time estimated retrospectively according to the recommendations of the algorithm. Secondary objectives included identifying the determinants of the time interval. We also assessed the potential rate of benign tumors being referred to an expert center after the use of Sar'Connect.

Statistical Analysis

To obtain complete data for at least 40 patients, a sample of 60 patients was required for this study. This sample size was estimated to provide at least 90% power for an expected difference of 8 months in favor of Sar'Connect. This difference value and sample size were chosen according to a previous exploratory unpublished retrospective analysis conducted with the same methodology as the one described in this study and based on records from the MTB of Strasbourg's expert center. According to our local practice, this delay was substantial for this situation. Patient characteristics are described using numbers and proportions for categorical variables and using the mean, SD, median, and IQR for continuous variables.

We compared the actual observed time with the estimated time to an expert center using 2-tailed Student t test for matching. Sensitivity analysis was conducted based on the change in the initial time interval from 1 to 3 months in cases of immediate referral to an expert center and from 2 to 6 months when an additional imaging procedure was needed. The results are presented as differential means with their CIs and P values. All tests were

performed with a 2-sided α risk of 5%. Statistical analyses were performed with R statistical software (version 4.1.2; R Foundation for Statistical Computing).

To identify the determinants of the time interval to referral, a Pearson test was performed on the following putative determinants: distance between the patient's home address and the nearest expert center, age, number of clinical signs, tumor size and depth, and prior imaging procedure. All tests were performed first on the whole cohort and then on patients with malignant tumors.

For exploratory analyses, a Bayesian-based method was performed to describe the predictive impact of selected variables using Markov chain Monte Carlo methods. Statistical significance was established when the 95% credibility interval did not contain 0. The results are presented as the median and 95% credibility interval.

Results :

Patient Inclusion

In total, 86 patients were included from May to December 2021 (Figure 1). Among them, 8 were excluded from the study: 2 because of the lack of a final pathological diagnosis and 6 because of uncertainty about the time-interval calculation. For the remaining 78 patients, 18 had a benign tumor and 60 a malignant tumor. Main data are summed in Figure S2 in Multimedia Appendix 1.

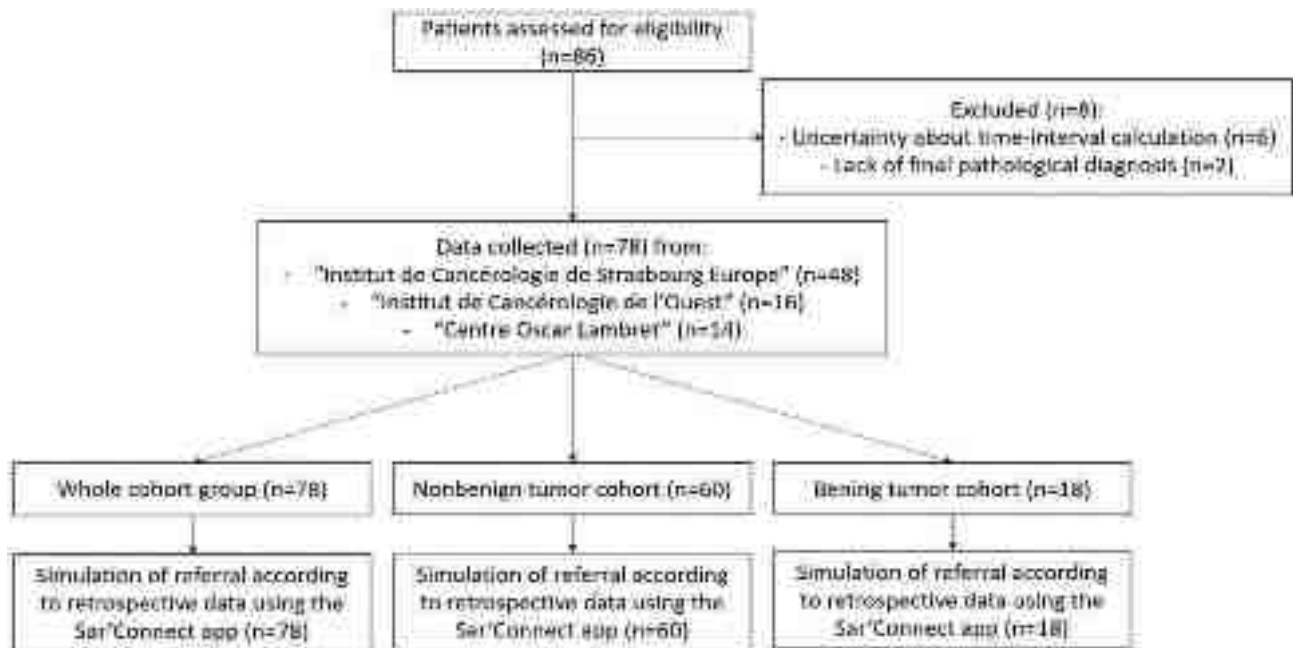


Figure 1. Flowchart of patient enrollment.

Patients With Nonbenign STT :

General Patient Characteristics

We collected data for 60 patients diagnosed with sarcoma or a locally malignant tumor (Table 1). Of the 60 patients in the cohort, 33 (55%) were women. The median age was 60.5 (IQR 21-92) years, with only 6 (10%) aged >30 years. According to medical histories, 10 (17%) patients had a history of 1 or more cancers, including 3 cases of prostate cancer, 2 cases of breast cancer, 3 cases of skin basal cell carcinoma, 2 cases of colorectal cancer, 1 case of endometrial cancer, and 1 case of T-cell lymphoma. There was 1 (2%) patient who had a genetic predisposition toward sarcoma due to neurofibromatosis 1.

The median distance between the patient's hometown and the nearest expert center was 69 (IQR 1-1103) km. Only 1 patient was not referred to the nearest expert center owing to personal choice.

The histological subtype distribution was as expected. Of the 60 patients, 15 (25%) were diagnosed with liposarcoma, including 7 (12%) cases of atypical lipomatous tumors/well-differentiated liposarcoma; 9 (15%) had leiomyosarcoma; 6 (10%) had undifferentiated pleomorphic sarcoma; and 6 (5%) had desmoid-type fibromatosis. Additionally, 15 (25%) cases were grouped as “other histological subtypes” (including extraskeletal Ewing sarcoma, extraskeletal osteosarcoma, gastrointestinal stromal tumor, perivascular epithelioid cell tumor, giant cell tumor, synovial sarcoma, angiosarcoma, and clear-cell sarcoma).

The median tumor size was 90 (IQR 10-450) mm; 10 tumors were not palpable. Regarding location, 26 (43%) tumors were in the limbs, and 25 (42%) were in the trunk (including the pelvis, mediastinum, retroperitoneum, and paratesticular spermatic cord); 9 (15%) patients had a tumor of the thoracic or abdominal wall. Initial clinical signs reported by patients were tumor growth (n=40, 67%), pain (n=25, 42%), and STT stiffness (n=9, 15%).

Radiological exam data showed a median tumor size of 102 (IQR 11-320) mm. Out of 57 tumors, tumor size was over 50 mm in 44 (77%) patients and less than 30 mm in only 4 (7%). Out of 54 tumors, only 10 (19%) cases were superficial and 44 (81%) were at least partially deep. Of the 60 patients, 11 (18%) did not undergo any imaging prior to MTB presentation.

Table 1. Patient and tumor characteristics of the nonbenign tumor cohort (N=60).

Population characteristic	Value
Age (years)	
Median (IQR)	60.5 (21-92)
<30, n (%)	6 (10)
30-60, n (%)	24 (40)
≥60, n (%)	30 (50)

Sex

Female	33 (55)
Male	27 (45)

Geographical data

Distance between the patient and nearest expert center (km), median (IQR) 69 (1-1103)

Medical history, n (%)

Other cancers ^a	10 (17)
Familial history of cancer	3 (5)
Genetic predisposition (neurofibromatosis 1)	1 (2)

Histology^b, n (%)

Liposarcoma	15 (25)
Leiomyosarcoma	9 (15)
Undifferentiated pleomorphic sarcoma	6 (10)
Myxofibrosarcoma	4 (7)
Desmoid tumor	3 (5)
Dermatofibrosarcoma	2 (3)
Solitary fibrous tumor	2 (3)
Malignant peripheral nerve sheath tumor	2 (3)
Rhabdomyosarcoma	2 (3)
Other	15 (25)

Tumor size (mm; N=57)^c

Clinical evaluation, median (IQR)	90 (10-450)
Radiological evaluation, median (IQR)	102 (11-320)
<30, n (%)	4 (7)
30-50, n (%)	9 (16)
≥50, n (%)	44 (77)

Clinical manifestation^d, n (%)

Pain	25 (42)
Progression of the tumor	40 (67)
Hardness	9 (15)

Shrinkage of the tumor	1 (2)
Recurrence	0 (0)
Location^e, n (%)	
Limb	26 (43)
Trunk	25 (42)
Depth on radiological exam (N=54)^f, n (%)	
Superficial tumor	10 (19)
Deep tumor or both superficial and deep	44 (81)

a Patients could present more than 1 type of other cancer; other cancers included 3 patients with prostate cancer, 2 patients with breast cancer, 3 patients with epidermal carcinoma of the skin, 2 patients with colorectal cancer, 2 patients with endometrial cancer, and 1 patient with T-cell lymphoma. b Other histological subtypes include other soft tissue sarcomas, gastrointestinal stromal tumors, and extraskeletal Ewing sarcoma or osteosarcoma. c Missing data (n=3). d Patients could have more than 1 symptom. e Trunk localization included the peritoneum, mediastinum, retroperitoneum, and paratesticular spermatic cord. f Including 10 nonpalpable soft tissue tumors; missing data (n=6).

Impact on Patient Referral and Appropriate Care

We assessed the decision for patient management according to the first descriptive data (Table 2). Of the 60 patients, 27 (45%) were referred to an expert center for initial management, including 18 (30%) who underwent imaging before their referral. For 34 (92%) out of 37 patients, imaging diagnosed an atypical or suspicious aspect of the STT compatible with sarcoma. Despite these conclusions, half (17/34, 50%) of the cases were managed at a nonexpert center. Out of 60 cases, 22 (37%) were managed at a nonexpert center for biopsy (n=9, 15%) or surgery (n=13, 22%) after the discovery of the STT. Follow-up was the only decision for 11 (18%) cases.

Retrospective simulated outcomes for referral from using the Sar'Connect app with the initial data would have recommended a direct referral to the nearest expert center for 46

(77%) patients and complementary imaging (ultrasound echography or MRI) for 13 (22%) patients. The mobile app algorithm suggested a major change in care for 31 (52%) patients versus real-life outcomes; 30 (50%) patients would have an estimated adequate referral with the use of Sar'Connect, whereas 1 (2%) patient with a superficial dermatofibrosarcoma less than 1 cm in size would not have been referred to an expert center.

Table 2. Patient follow-up and management in the nonbenign tumor cohort (N=60).

Details on the first management of soft tissue tumors	n (%)
Radiological exam^a	
Ultrasound echography	22 (37)
MRI ^b	34 (57)
Computed tomography	24 (40)
None	11 (18)
Results of radiological exams^c (N=37)	
Atypical or suspicious aspect of soft tissue tumor	34 (92)
Homogeneous adipose or typical aspect of "pseudotumor"	3 (8)
Real-life management after discovery of the mass	
Follow-up without radiological exams	5 (8)
Follow-up with periodic radiological exams	6 (10)
Biopsy at a nonexpert center	9 (13)
Surgery outside of an expert center	13 (22)
Referral to an expert center	27 (45)
Simulated outcomes of Sar'Connect according to first encounter data	
Referral to an expert center	46 (77)
Imaging (MRI or echography)	13 (22)
Referral to a nonexpert center	1 (2)
Potential difference of management between real-life observed outcome and Sar'Connect advice^d	
Difference	31 (52)
No difference	29 (48)

^aPatients could have more than one type of radiological exam.

^bMRI: magnetic resonance imaging.

^c37 patients with radiological conclusion available (11 patients without radiological exam): the suspicious aspect of the soft tissue tumor could contain heterogeneity (size, avascular vasculature, enhancement, or thick wall). Pseudotumor included synovial or rheumatic degeneration, vascular or lymphatic malformation, hamangioma, Morton's neuroma, hemangioma, schwannoma, and glomus tumor.

^dDifference in decision was based on groups: optimal decision (a sarcoma referred to expert center) and nonoptimal decision (nonbenign soft tissue tumor referred to a nonexpert center or weaker watchful waiting only).

Patients Diagnosed With Benign Tumors :

Of the 60 patients, 18 (30%) were diagnosed with benign tumors. Their characteristics are reported in Table S1 in Multimedia Appendix 1.

Of the 18 patients, 11 (61%) were referred to an expert center, and all (n=18, 100%) had prior imaging. MRI was performed for 14 (78%) patients, with an atypical or suspicious STT described in most (n=11, 61%) cases. Additionally, 3 (6%) patients were not initially referred to an MTB after imaging, and 1 (6%) patient underwent surgery at a nonexpert center before being referred to an MTB. Using Sar'Connect, 13 (72%) patients would have been directly referred to the expert center, and only 2 (11%) cases would have been recommended for possible management at a nonexpert center. Overall, we found a potential difference in management between the real-life outcome and Sar'Connect simulation in 9 (50%) cases. The mobile app suggested more appropriate management for 4 (22%) patients and referred 5 (28%) with benign tumors to an MTB (Table S2 in Multimedia Appendix 1).

The benign tumor group was not large enough to allow for comparisons with the nonbenign STT group. Nevertheless, variables that appeared to be numerically different included a higher median clinical and radiological size of the tumor (60 and 40 mm in the benign group versus 90 and 120 mm in the nonbenign STT group, respectively) and the absence of a painful STT in all (18/18, 100%) patients with benign tumors compared to 25 (42%) out of 60 patients in the nonbenign population.

Impact on the Time Interval to Appropriate Management :

Analyses were conducted on the whole cohort (78 patients), including patients with benign and nonbenign STTs. With a mean time interval of 9.14 (IQR 1-85) months in real life

versus 1.4 (IQR 0-10) months estimated with Sar'Connect, we found a potentially clinically meaningful reduction in this time interval of 7.7 months ($P<.001$). To validate this difference, we repeated the analysis with a less optimistic estimated time interval for each Sar'Connect result. Hence, we assigned a 3-month time interval in cases of advice for direct referral and a 6-month time interval in cases of radiological exam requirement. This sensitivity analysis found a mean application time interval of 3.6 months and a potential estimated reduction of 5.4 months in favor of the mobile device algorithm ($P=.002$; Table 3). Two values were considered extreme data (designed as time higher than 2.5 times the SD), and statistical analysis excluding these data confirmed a simulated 6-month difference ($P<.001$).

We repeated the same analyses in the nonbenign STT population (Table 4) and, again, retrospectively using Sar'Connect to guide patient referral, which resulted in an estimated potential benefit of 6.5 months ($P<.001$). Although the difference was smaller, real-life outcomes occurred in a significant number of 13 (22%) patients who underwent surgery (with or without prior imaging) or biopsy ($n=9$) at a nonexpert center.

Table 3. Time interval before patient referral to an expert center in the whole cohort (N=78).

Time interval for patient referral to an expert center	Months	P value
Real-life observed results, mean (IQR)		
Time interval after radiological exam	9.14 (1-85)	
Time interval after biopsy of the tumor at a nonexpert center	8.11 (2-36)	
Time interval after surgery outside of an expert center	7.18 (2-38)	
Time interval for the whole cohort	9.0 (1-85)	
According to simulation by Sar'Connect		
Time interval, mean (IQR)	1.4 (0-10)	
Difference with real-life observed results, mean (95% CI) ^a	7.7069 (4.3677-11.046)	<.001
Sensitivity test following Sar'Connect^b		
Time interval, mean (IQR)	3.63 (0-10)	
Difference with real-life observed results, mean (95% CI) ^a	5.37 (2.0293-8.7178)	.002

^aMean difference calculated with 2-tailed Student *t* test for matched data.

^bResults of the mobile app in sensitivity analysis by replacing the 1-month time interval with a 3-month interval and the 2-month time interval with a 6-month interval.

Table 4. Time interval before patient referral to an expert center in the nonbenign tumor cohort (N=60).

Time interval for patient referral to an expert center	Months	P value
Real-life observed results, mean (IQR)		
Time interval after radiological exam	12 (2-28)	
Time interval after biopsy of the tumor at a nonexpert center	8 (3-36)	
Time interval after surgery outside of an expert center	9 (2-29)	
Time interval for the whole cohort	7.9 (3-34)	
According to simulation by Sar'Connect		
Time interval, mean (IQR)	1.4 (0-2)	
Difference with real-life observed results, mean (95% CI) ^a	6.476 (3.0695-9.882)	<.001

^aMean difference calculated with 2-tailed Student *t* test for matched data.

Exploratory Analyses

We sought to identify the determinants of the referral time interval in real life and found no statistical correlations with the time interval in standard or Bayesian analysis (Tables S3 and S4 in Multimedia Appendix 1).

Discussion :

To our knowledge, this study is the first to assess the benefice of an app for the early management of sarcoma. Sar'Connect shortened the estimated time interval to an expert center by 7.5 months and could reduce the percentage of misorientation for patient with sarcoma.

Since the beginning of the 21st century, new technologies have contributed to improving communication and data sharing and have been developed for medical purposes. Mobile health (mHealth) was conceptualized to define the use of mobile devices in the practice of medicine and public health [27]. In 2013, 97,000 mHealth apps were released, and

more than 50% of those who owned a smartphone were mHealth app users [28,29]. Moreover, this development will continue to grow because more than 90% of the population owns a mobile phone [30]. To standardize the use of mHealth apps, some countries, such as France and Belgium, have defined guidelines of good practice for health apps and smart devices, which were widely used during the COVID-19 pandemic [31-33].

In general, professional expertise and education can benefit from mHealth apps [34-36]. Before treatment occurs, it is important that health professionals be aware of the pitfalls of misdiagnosed rare tumors such as sarcomas [14]. The Sar'Connect app was developed to improve sarcoma awareness and facilitate early patient referral to expert centers, even at locations far from these centers. This app is part of the French effort to promote the early and optimal management of patients with sarcoma within the French network [1].

Prior to this study, we explored the potential benefits of Sar'Connect in a retrospective local database of patients' files discussed before 2015 at the Strasbourg center to estimate the number of patients needed for analysis. By using the same methodology as used for this cohort, we found a difference of more than 8 months. The difference between this result and recent results may be explained by the difficulty of obtaining a precise date for the first medical description of an STT. In our study, we performed an analysis without outlier values (described as values over 1.5 times the IQR plus the third quartile or under the first quartile minus 1.5 times the IQR) to reduce this difference; 2 data points were considered extreme, and analysis excluding them did not impact the final result. The smaller potential benefits observed in this study may also be explained by geographic differences among centers and improvement in sarcoma management due to FSG awareness campaigns. Indeed, since 2010 and owing to the first French national cancer plan (2003-2009), the FSG has promoted clinical guidelines for the management of sarcoma as well as supported research [37-39]. Based on

the work by Fayet et al [3], the FSG has recently emphasized the impact of the heterogeneity of referrals of patients with sarcoma to expert centers in France. In our study, patients with benign STT whose case were presented to an MTB tended to be closer to an expert center, facilitating referral. We developed Sar'Connect to improve the management of patients with sarcoma regardless of geographic disparities. By reducing diagnostic errancy and the risk of suboptimal diagnosis, treatment, and follow-up, patients living far away from expert centers should benefit the most from this mobile app [40].

Our study may be limited by population bias, as all patient data were obtained from sarcoma MTBs, and benign tumors were underrepresented. However, we primarily aimed to show that using this mHealth app may be able to reduce the estimated time interval to MTB referral for malignant tumors, which was successfully demonstrated by a reduction of more than 6 months, even when using sensitivity analyses with longer estimated time intervals. Additionally, out of 60 patients, we found a potential improvement in referral—27 (45%) patients with sarcoma immediately referred to a sarcoma MTB versus 46 (77%) patients if Sar'Connect was used. Other intrinsic characteristics will be determined by assessing the real-life use of our app. The study was not designed to explore a potential increase in “false-positive” outcomes and the orientation of a benign tumor to a sarcoma MTB. As the app aims to avoid the misdiagnosis of malignant tumors, it was an acceptable outcome that some clinically benign STTs would be referred to an expert center according to the algorithm. Moreover, as all patients included in the analysis were ultimately referred to a sarcoma MTB and Sar'Connect only recommended immediate referral for 13 (72%) patients, we hope that the rise in suboptimal references will not be significant.

Reducing the time interval and avoiding nonoptimal initial surgeries are critical for the management of patients with sarcoma. Using real-life data from MTB databases compared to

the Sar'Connect recommendations is relevant for exploring the benefits of such an mHealth app. Although our study was not designed to show any survival benefit, substantial data in the literature emphasize how critical the time interval is for the optimal management of patients with sarcoma [8,14,40-44].

mHealth app development is increasingly important, notably in oncology, and the opportunities offered by mHealth enable a wide range of issues to be addressed. For example, digital versions of patient reported outcomes (PROs), or e-PROs, are highly valuable tools in clinical research, and these data are easy to collect owing to their app. Indeed, in a lung cancer population, the use of PROs for symptoms combined with a clinically based algorithm led to an earlier diagnosis of relapse, with a median overall survival improvement of 6 months [45,46]. In palliative care, telemedicine and mHealth also improve symptom management for patients and families [47].

Other apps exist to promote the management of STT. For example, Sarculator predicts overall survival and metastatic risk in patients who undergo surgical resection because of validated nomograms [48]. Another example is Persarc, a recent mHealth app that helps experts debate STS cases through a mobile device [49]. Sar'Connect was inspired by these pioneering mHealth apps. All of these apps are already available and can easily be distributed to health professionals. Our study and those published for other apps show that a simple and user-friendly mHealth app can improve the management of patients with STS to improve the prognosis of this rare tumor.

Conclusion :

This study showed a potential benefit of more than 7 months reduction when referring patients with sarcoma to expert centers using the mobile app Sar'Connect. Our mHealth app

is an example in which digital health is a useful tool to reduce disparities in the optimal management for patients with sarcoma.

Conflicts of Interest None declared.

Multimedia Appendix 1

Figure S1.: Screenshot of the application Sar'Connect. Left picture: home screen with sidebar menu options for access to the algorithm for referring ("Orientation"); to addresses of expert centers ("Centres Référents"); Information about sarcoma, scientific group and patients' association related to sarcoma ("Accompagner"); The profile of the user ("Mon Profil"); The credit of the application ("Crédits"). Right picture: map that report all expert centers in France.



Figure S2. Summary of the main information. Abbreviation: EC = expert center; LPS = liposarcoma; LMS = leiomyosarcoma; pts = patients; NBSTM = nonbenign soft tissue tumor; PVNS = pigmented villonodular synovitis; UPS = undifferentiated pleomorphic sarcoma.

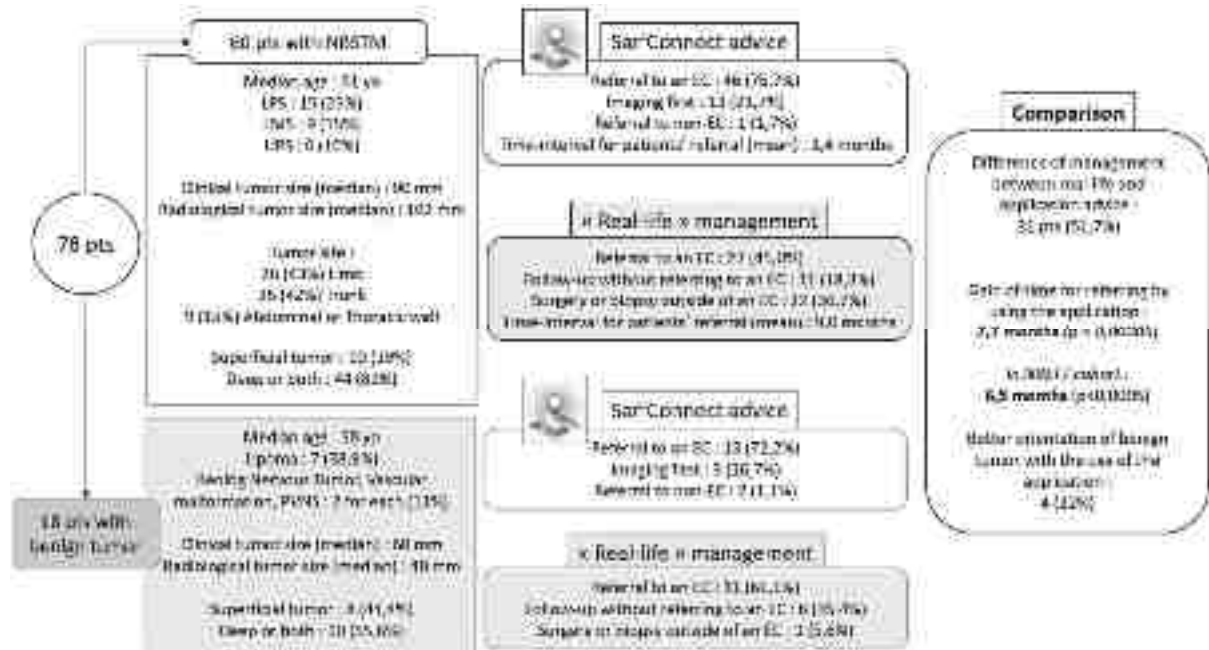


Table S1. Patient characteristics of the benign tumor cohort (N=18).

Population characteristics	n	%
Median age years (mean, range)	58 [24;73]	
< 30 years	4	22.2
30 < 60 years	7	38.9
≥ 60 years	8	44.4
Sex		
Female	9	50
Male	9	50
Geographical data		
Distance between a patient and the nearest expert center: Median km (mean, range)	28 [1;117]	
Patient address to the nearest expert center	18	100
Histology		

Lipoma	7	38.9
Benign nerve tumor	2	11.1
Vascular malformation	2	11.1
Pigmented villonodular synovitis	2	11.1
Leiomyoma	1	5.6
Other*	4	22.2
Tumor size[§]		
Clinical evaluation: Median mm (mean, range)	60 [15;250]	
Radiological evaluation: Median mm (mean, range)	40 [10;190]	
< 30 mm	3	20.0
30–50 mm	5	33.3
≥ 50 mm	8	53.3
Localization[#]		
Limb	10	55.6
Trunk	2	11.1
Abdominal or thoracic wall	6	33.3
Depth on radiological exam^Δ		
Superficial tumor	8	44.4
Deep tumor or both superficial and deep	10	55.6
Clinical manifestation[▲]		
Pain	0	0
Progression of the mass	11	61.1
Hardness	6	33.3
Shrinkage of the mass	1	5.6
Recurrence	0	0

*: Other histology includes myofibroblastoma, Masson's tumor, granulomatosis and abscess; § N = 16 (2 missing data); # Trunk localization includes the perineum, mediastinum, retroperitoneum, para-testicular and spermatic cord; Δ: N = 15 including 3 nonpalpable soft tissue tumors (3 missing data); ▲: patients could have more than 1 manifestation.

Table S2. Patient follow-up and referrals in the benign tumor cohort (N=18).

Details on the first description of a soft tissue tumor (STT)	N	%
Radiological exam*		
Ultrasound echography	12	66.7
MRI	14	77.8
Computed tomography	4	22.2
None	0	0
Results of radiological exam[§]		
Atypical or suspicious aspect of STT	11	61.1
Homogeneous adipose or typical aspect of pseudotumor	7	38.9
Medical decision after discovery of the mass		
Follow-up without radiological exam	3	16.7
Follow-up with periodic radiological exam	3	16.7
Biopsy in a nonexpert center	0	0
Surgery outside of an expert center	1	5.6
Referral to an expert center	11	61.1
Results of Sar'Connect according to first encounter data		
Referral to an expert center	13	72.2
Performing radiological exam (MRI or echography)	3	16.7
Referral to a nonexpert center	2	11.1
Difference between real-life decisions and Sar'Connect advice^Δ		
Difference	9	50.0
⇒ With better orientation by the application	4	22.2
No difference	9	50.0

*: Patients could have more than one radiological exam; § N = 18, suspicious aspect of a soft tissue tumor (STT) could contain heterogeneous tissue, anarchic vasculature, enhancement, and thick wall. Pseudotumor includes synovial or rheumatism degeneration, vascular or lymphatic malformation, elastofibroma, Morton's neuroma, hemangioma, schwannoma, glomus tumor; Δ: Difference of decision is based on groups: optimal decision (referral outside of an expert center) and nonoptimal one (benign soft tissue tumor patient referred to an expert center).

Table S3. Exploratory analysis for variables that might influence the time interval before referring a patient to an expert center.

Correlation test for explaining the time interval before referral in real life (correlation factor ρ and p value)	
Distance between a patient's address and the nearest expert center	-0.0402 (p=0.7270)
Age	0.0383 (p=0.7393)
Number of clinical signs	-0.4610 (p=0.6461)
Size of the tumor	0.1773 (p=0.1334)
Depth of the tumor	0.1724 (p=0.1476)
Imaging before patient referral	0.001 (p=0.9932)

Tests were performed with a Pearson test. No variable had a significant correlation, as determined by a p value < 0.005.

Table S4. Evaluation using multiple Bayesian linear regression for predicting the time interval before referral in real life.

Evaluation using multiple Bayesian linear regression for predicting the time interval before referral in real life: median factor linked to the variable (credibility interval)	
Distance between a patient's address and the nearest expert center	-0.001 [-0.029;0.026]
Age	0.065 [-0.107;0.235]
Histologic results (benign vs. nonbenign)	-4.316 [-11.970;3.097]
Size of the tumor > 50 mm	0.247 [-1.635;2.795]
Imaging before patient referral	0.489 [-7.992;8.847]

Tests were performed using an MCMC method. Autocorrelation and convergence were verified. No variable had a significant impact on the time interval, as determined by a credibility interval including 0.

References

1. Honoré C, Méeus P, Stoeckle E, Bonvalot S. Le sarcome des tissus mous en France en 2015: épidémiologie, classification et structuration de la prise en charge. Soft tissue sarcoma in France in 2014: epidemiology, classification and organization of clinical care. Article in French. *J Chir Visc* 2015 Sep;152:224-232. [doi: 10.1016/j.jchirv.2015.02.006]
2. Gatta G, Capocaccia R, Trama A, Martínez-García C, RARECARE Working Group. The burden of rare cancers in Europe. *Adv Exp Med Biol* 2010 Jan 01;686:285-303. [doi: 10.1007/978-90-481-9485-8_17] [Medline: 20824452]
3. Fayet Y, Coindre J, Dalban C, Gouin F, de Pinieux G, Farsi F, et al. Geographical accessibility of the referral networks in France. intermediate results from the IGéAS research program. *Int J Environ Res Public Health* 2018 Oct 10;15(10):2204 [FREE Full text] [doi: 10.3390/ijerph15102204] [Medline: 30308955]
4. Gronchi A, Miah AB, Dei Tos AP, Abecassis N, Bajpai J, Bauer S, ESMO Guidelines Committee, EURACAN and GENTURIS. Soft tissue and visceral sarcomas: ESMO-EURACAN-GENTURIS Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Ann Oncol* 2021 Nov;32(11):1348-1365. [doi: 10.1016/j.annonc.2021.07.006] [Medline: 34303806]
5. Kandel R, Coakley N, Werier J, Engel J, Ghert M, Verma S, Sarcoma Disease Site Group of Cancer Care Ontario's Program in Evidence-Based Care. Surgical margins and handling of soft-tissue sarcoma in extremities: a clinical practice guideline. *Curr Oncol* 2013 Jun;20(3):e247-e254 [FREE Full text] [doi: 10.3747/co.20.1308] [Medline: 23737694]
6. Casali PG, Blay J, ESMO/CONTICANET/EUROBONET Consensus Panel of experts. Soft tissue sarcomas: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Ann Oncol* 2010 May;21 Suppl 5:v198-v203 [FREE Full text] [doi: 10.1093/annonc/mdq209] [Medline: 20555081]
7. Wang J, Grignol VP, Gronchi A, Luo C, Pollock RE, Tseng WW. Surgical management of retroperitoneal sarcoma and opportunities for global collaboration. *Chin Clin Oncol* 2018 Aug;7(4):39 [FREE Full text] [doi: 10.21037/cco.2018.07.05] [Medline: 30173530]
8. Traub F, Griffin AM, Wunder JS, Ferguson PC. Influence of unplanned excisions on the outcomes of patients with stage III extremity soft-tissue sarcoma. *Cancer* 2018 Oct 01;124(19):3868-3875 [FREE Full text] [doi: 10.1002/cncr.31648] [Medline: 30321451]
9. Charoenlap C, Imanishi J, Tanaka T, Slavin J, Ngan SY, Chander S, et al. Outcomes of unplanned sarcoma excision: impact of residual disease. *Cancer Med* 2016 Jun;5(6):980-988 [FREE Full text] [doi: 10.1002/cam4.615] [Medline: 26929181]
10. Blay J, Honoré C, Stoeckle E, Meeus P, Jafari M, Gouin F, NETSARC/REPPS/RESOSFrench Sarcoma Group–Groupe d'Etude des Tumeurs Osseuses (GSF-GETO) Networks. Surgery in reference centers improves survival of sarcoma patients: a nationwide study. *Ann Oncol* 2019 Jul 01;30(7):1143-1153 [FREE Full text] [doi: 10.1093/annonc/mdz124] [Medline: 31081028]
11. Venkatesan M, Richards CJ, McCulloch TA, Perks AGB, Raurell A, Ashford RU, East Midlands Sarcoma Service. Inadvertent surgical resection of soft tissue sarcomas. *Eur J Surg Oncol* 2012 Apr;38(4):346-351. [doi:10.1016/j.ejso.2011.12.011] [Medline: 22264775]

12. Umer HM, Umer M, Qadir I, Abbasi N, Masood N. Impact of unplanned excision on prognosis of patients with extremity soft tissue sarcoma. *Sarcoma* 2013 Apr 30;2013:498604 [FREE Full text] [doi: 10.1155/2013/498604] [Medline: 23737702]
13. Dyrop HB, Safwat A, Vedsted P, Maretty-Kongstad K, Hansen BH, Jørgensen PH, et al. Characteristics of 64 sarcoma patients referred to a sarcoma center after unplanned excision. *J Surg Oncol* 2016 Feb;113(2):235-239. [doi:10.1002/jso.24137] [Medline: 26776152]
14. Zaidi MY, Ethun CG, Liu Y, Poultides G, Howard JH, Mogal H, et al. The impact of unplanned excisions of truncal/extremity soft tissue sarcomas: a multi-institutional propensity score analysis from the US Sarcoma Collaborative. *J Surg Oncol* 2019 Sep;120(3):332-339. [doi: 10.1002/jso.25521] [Medline: 31172536]
15. Potter BK, Adams SC, Pitcher JD, Temple HT. Local recurrence of disease after unplanned excisions of high-grade soft tissue sarcomas. *Clin Orthop Relat Res* 2008 Dec;466(12):3093-3100 [FREE Full text] [doi: 10.1007/s11999-008-0529-4] [Medline: 18818981]
16. Morinaga S, Miwa S, Yamamoto N, Hayashi K, Takeuchi A, Igarashi K, et al. Clinical characteristics of patients with undergoing unplanned excisions of malignant soft tissue tumors. *J Orthop Surg (Hong Kong)* 2021 Dec 10;29(3):23094990211057597 [FREE Full text] [doi: 10.1177/23094990211057597] [Medline: 34893007]
17. Li WQ, Fu AS, Shao DF, Zhang Q, Wang MH, Wang HY, et al. Elevated adenosine dehydrogenase (ADH) and positive tuberculin test firstly misdiagnosed as tuberculous pleural effusion finally proved as pleural mesothelial sarcoma by thoracoscopic biopsy pathology: a case report and literature review. *Clin Lab* 2019 Oct 01;65(10). [doi:10.7754/Clin.Lab.2019.190323] [Medline: 31625358]
18. Rijal R, Mridha AR, Arava SK, Behera C. Primary intimal sarcoma of the pulmonary artery misdiagnosed as pulmonary thromboembolism: a case confirmed at medicolegal autopsy. *J Forensic Sci* 2021 Jan;66(1):403-406. [doi:10.1111/1556-4029.14592] [Medline: 33031598]
19. Perisano C, Maffulli N, Colelli P, Marzetti E, Panni AS, Maccauro G. Misdiagnosis of soft tissue sarcomas of the lower limb associated with deep venous thrombosis: report of two cases and review of the literature. *BMC Musculoskelet Disord* 2013 Feb 19;14:64 [FREE Full text] [doi: 10.1186/1471-2474-14-64] [Medline: 23421389]
20. Sato D, Suga H, Takushima A. Liposarcoma preoperatively diagnosed as lipoma: 10-year experience at a single institution. *Dermatol Surg* 2018 Aug;44(8):1065-1069. [doi: 10.1097/DSS.0000000000001533] [Medline: 29659409]
21. Kang S, Yoo HJ, Kim H, Han I. Soft tissue sarcoma misdiagnosed as benign peripheral neurogenic tumor. *J Orthop Sci* 2015 Jan;20(1):180-185. [doi: 10.1007/s00776-014-0662-8] [Medline: 25355660]
22. Johnson CN, Ha AS, Chen E, Davidson D. Lipomatous soft-tissue tumors. *J Am Acad Orthop Surg* 2018 Nov 15;26(22):779-788. [doi: 10.5435/JAAOS-D-17-00045] [Medline: 30192249]
23. Rydholm A, Berg NO. Size, site and clinical incidence of lipoma. factors in the differential diagnosis of lipoma and sarcoma. *Acta Orthop Scand* 1983 Dec;54(6):929-934. [doi: 10.3109/17453678308992936] [Medline: 6670522]
24. Wu G, Xie R, Li Y, Hou B, Morelli JN, Li X. Histogram analysis with computed tomography angiography for discriminating soft tissue sarcoma from benign soft tissue tumor.

- Medicine (Baltimore) 2020 Jan;99(2):e18742 [FREE Full text] [doi:10.1097/MD.00000000000018742] [Medline: 31914093]
25. Fayet Y, Chevreau C, Decanter G, Dalban C, Meeus P, Carrère S, et al. No geographical inequalities in survival for sarcoma patients in France: a reference networks' outcome? *Cancers (Basel)* 2022 May 25;14(11):2620 [FREE Full text] [doi:10.3390/cancers14112620] [Medline: 35681600]
 26. Prise en charge radiologique des tumeurs des parties molles de l'adulte. Expertise sarcome. 2021. URL: <https://expertisesarcome.org/prise-en-charge/radiologie/> [accessed 2022-10-12]
 27. Nannini S, Gantzer J, Tetreau R, Blay J, Kurtz J. Sar'connect a mobile app to enhance soft-tissue sarcoma patients' referral to expert centers. Article in French. *Bull Cancer* 2021 Dec;108(12):1181-1183. [doi: 10.1016/j.bulcan.2021.07.012] [Medline: 34756597]
 28. Adibi S. *Mobile Health: A Technology Road Map*. Cham, Switzerland: Springer; 2015.
 29. Lucivero F, Jongsma KR. A mobile revolution for healthcare? setting the agenda for bioethics. *J Med Ethics* 2018 Oct;44(10):685-689 [FREE Full text] [doi: 10.1136/medethics-2017-104741] [Medline: 29907579]
 30. Mechael PN. The case for mHealth in developing countries. *Innovations: Technology, Governance, Globalization* 2009 Jan;4(1):103-118. [doi: 10.1162/itgg.2009.4.1.103]
 31. Rathbone AL, Prescott J. The use of mobile apps and SMS messaging as physical and mental health interventions: systematic review. *J Med Internet Res* 2017 Aug 24;19(8):e295 [FREE Full text] [doi: 10.2196/jmir.7740] [Medline: 28838887]
 32. Référentiel de bonnes pratiques sur les applications et les objets connectés en santé (mobile Health ou mHealth). Haute Autorité de Santé. 2016 Nov 07. URL: https://www.has-sante.fr/jcms/c_2681915/fr/referentiel-de-bonnes-pratiques-sur-les-applications-et-les-objets-connectes-en-sante-mobile-health-ou-mhealth [accessed 2022-10-12]
 33. Validation pyramid. mHealth Belgium. 2021. URL: <https://mhealthbelgium.be/validation-pyramid> [accessed 2022-10-12]
 34. Shirke MM, Shaikh SA, Harky A. Implications of telemedicine in oncology during the COVID-19 pandemic. *Acta Biomed* 2020 Sep 07;91(3):e2020022 [FREE Full text] [doi: 10.23750/abm.v91i3.9849] [Medline: 32921719]
 35. Bhatt S, Isaac R, Finkel M, Evans J, Grant L, Paul B, et al. Mobile technology and cancer screening: lessons from rural India. *J Glob Health* 2018 Dec;8(2):020421 [FREE Full text] [doi: 10.7189/jogh.08.020421] [Medline: 30603075]
 36. Coronado GD, Rivelli JS, Fuoco MJ, Vollmer WM, Petrik AF, Keast E, et al. Effect of reminding patients to complete fecal immunochemical testing: a comparative effectiveness study of automated and live approaches. *J Gen Intern Med* 2018 Jan;33(1):72-78 [FREE Full text] [doi: 10.1007/s11606-017-4184-x] [Medline: 29019046]
 37. Sly JR, Miller SJ, Jandorf L. The digital divide and health disparities: a pilot study examining the use of short message service (SMS) for colonoscopy reminders. *J Racial and Ethnic Health Disparities* 2014 Jul 11;1(4):231-237. [doi:10.1007/s40615-014-0029-z]
 38. Penel N, Bonvalot S, Minard V, Orbach D, Gouin F, Corradini N, et al. French Sarcoma Group proposals for management of sarcoma patients during COVID-19 outbreak. Article in French. *Bull Cancer* 2020 Apr;107(4):398-399 [FREE Full text] [doi: 10.1016/j.bulcan.2020.03.009] [Medline: 32265035]

39. Gouin F, Lacroix H. Le réseau de prise en charge des sarcomes en France. Sarcomas management network in France. Article in French. *Bull Cancer* 2010 Jun;97(6):621-625 [FREE Full text] [doi: 10.1684/bdc.2010.1118] [Medline: 20488779]
40. Assi T, El Rassy E, Kattan J. L'adhérence aux directives de la pratique clinique dans la prise en charge des sarcomes des tissus mous au Liban : leçons à apprendre de l'expérience du Groupe sarcome français. Adherence to the clinical practice guidelines in the management of soft tissue sarcomas in Lebanon: lessons from French Sarcoma Group's experience. Article in French. *Bull Cancer* 2018 Jun;105(6):548-549. [doi: 10.1016/j.bulcan.2018.03.008] [Medline: 29729806]
41. Pretell-Mazzini J, Barton MD, Conway SA, Temple HT. Unplanned excision of soft-tissue sarcomas: current concepts for management and prognosis. *J Bone Joint Surg Am* 2015 Apr 01;97(7):597-603. [doi: 10.2106/JBJS.N.00649] [Medline: 25834085]
42. Novais EN, Demiralp B, Alderete J, Larson MC, Rose PS, Sim FH. Do surgical margin and local recurrence influence survival in soft tissue sarcomas? *Clin Orthop Relat Res* 2010 Nov;468(11):3003-3011 [FREE Full text] [doi:10.1007/s11999-010-1471-9] [Medline: 20645035]
43. Tedesco NS, Henshaw RM. Unplanned resection of sarcoma. *J Am Acad Orthop Surg* 2016 Mar;24(3):150-159. [doi:10.5435/JAAOS-D-15-00074] [Medline: 26761037]
44. Morii T, Aoyagi T, Tajima T, Yoshiyama A, Ichimura S, Mochizuki K. Unplanned resection of a soft tissue sarcoma: clinical characteristics and impact on oncological and functional outcomes. *J Orthop Sci* 2015 Mar;20(2):373-379. [doi:10.1007/s00776-014-0689-x] [Medline: 25613392]
45. Denis F, Yossi S, Septans A, Charron A, Voog E, Dupuis O, et al. Improving survival in patients treated for a lung cancer using self-evaluated symptoms reported through a web application. *Am J Clin Oncol* 2017 Oct;40(5):464-469. [doi: 10.1097/COC.000000000000189] [Medline: 25811297]
46. Denis F, Viger L, Charron A, Voog E, Dupuis O, Pointreau Y, et al. Detection of lung cancer relapse using self-reported symptoms transmitted via an internet web-application: pilot study of the sentinel follow-up. *Support Care Cancer* 2014 Jun;22(6):1467-1473. [doi: 10.1007/s00520-013-2111-1] [Medline: 24414998]
47. Worster B, Swartz K. Telemedicine and palliative care: an increasing role in supportive oncology. *Curr Oncol Rep* 2017 Jun;19(6):37. [doi: 10.1007/s11912-017-0600-y] [Medline: 28417310]
48. Callegaro D, Miceli R, Bonvalot S, Ferguson P, Strauss DC, Levy A, et al. Development and external validation of two nomograms to predict overall survival and occurrence of distant metastases in adults after surgical resection of localised soft-tissue sarcomas of the extremities: a retrospective analysis. *Lancet Oncol* 2016 May;17(5):671-680. [doi: 10.1016/S1470-2045(16)00010-3] [Medline: 27068860]
49. PERSARC. LUMC Oncologie Centrum. 2022. URL: <https://www.lumc.nl/org/oncologie-centrum/patienten/ziektes-enaandoeningen/wekedelentumor/persarc/> [accessed 2022-10-12]

Abbreviations

FSG: French Sarcoma Group mHealth: mobile health

MRI: magnetic resonance imaging

MTB: multidisciplinary tumoral board

PRO: patient reported outcome

STS: soft tissue sarcoma

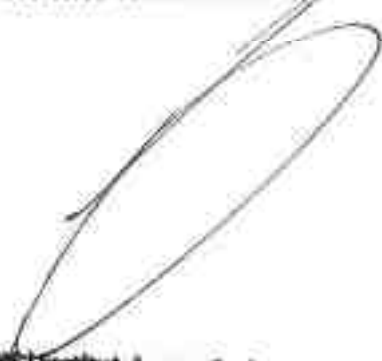
STT: soft tissue tumor

V. Conclusion

Au travers de ce manuscrit nous avons pu aborder le challenge, que peut représenter la prise en charge des TM et en particulier des STM en France, ainsi que les solutions qui se développent. Le réseau national français Netsarc+ organise et développe l'expertise française dans le domaine des TM. Avec des objectifs de sensibilisation des professionnels de santé, de développement de la recherche et de formation partagée, Netsarc+ s'inscrit comme un réseau unique au monde et offre aux patients atteints d'une TM la possibilité d'accéder à une prise en charge optimale. Pour autant, ces tumeurs rares souffrent d'un manque de visibilité et il reste encore à développer les canaux d'informations qui permettraient de mieux sensibiliser l'ensemble des professionnels de santé à la nécessité d'une prise en charge précoce de ces tumeurs en centre expert. Devenant un domaine de plus en plus important en santé, les outils numériques mobiles ou mHealth apportent des solutions à ces problématiques en simplifiant la communication, le partage d'information et les échanges entre professionnels. Notre application Sar'connect a pour objectif d'appliquer les avantages de la mHealth au domaine des TM et d'offrir au réseau Netsarc+ un nouveau moyen pour alerter sur la problématique de ces tumeurs. Nous avons pu montrer de manière rétrospective le bénéfice que cette application pourrait apporter aux patients atteints d'une TM en facilitant leur adressage en centre expert plus précocement. Il sera encore nécessaire de plébisciter cet outil auprès des professionnels de santé afin de convertir le bénéfice théorique observé en bénéfice réel. Sar'connect est un exemple concret de l'intérêt de la mHealth dans le domaine de l'oncologie médicale et plus spécifiquement des tumeurs rares comme les tumeurs des tissus mous.

Vu
Strasbourg, le 03.03.23
Le président du jury de thèse

Professeur Jean-Emmanuel KURTZ



ICANS | Institut de cancérologie Strasbourg Europe
Professeur Jean-Emmanuel KURTZ
Chef de pôle Oncologie médico-chirurgicale & Hématologie
+33 (0)3 68 76 72 19 | je.kurtz@icans.eu
RPPS : 10002436201 - FINES : 670020098

Vu et approuvé
Strasbourg, le 20 AVR. 2023
Le doyen de la Faculté de
Médecine, Maieutique et Sciences de la Santé
Professeur Jean SIBILLIA



Annexe

Grille d'évaluation de la pertinence d'une application mobile : Version française du Mobile App Rating Scale (MARS-F).

Questionnaire repris à partir des travaux de Saliasi *et al.* (101).

Échelle d'Évaluation des Applications Mobiles (MARS-F)

Classification des applications mobiles

La section Classification est utilisée pour recueillir des informations descriptives et techniques concernant l'application mobile. Veuillez consulter la description de l'application dans iTunes / Google Play pour accéder à ces informations.

Nom de l'application mobile : _____

Note de cette version : _____ Note de toutes les versions : _____

Développeur : _____

Nombre d'utilisateurs ayant évalué cette version : _____

Nombre d'utilisateurs ayant évalué toutes les versions : _____

Version : _____ Dernière mise à jour : _____

Coût de la version de base : _____ Coût de la version actualisée : _____

Plateforme : iPhone iPad Android

Brève description de l'application mobile : _____

Objectifs-cibles de l'application (plusieurs choix possibles) :

- | | |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Bonheur / Bien-être | <input type="checkbox"/> Changement de comportement |
| <input type="checkbox"/> Pleine conscience / Méditation / Relaxation | <input type="checkbox"/> Consommation d'alcool / de substances |
| <input type="checkbox"/> Emotions négatives | <input type="checkbox"/> Défi personnel |
| <input type="checkbox"/> Dépression | <input type="checkbox"/> Divertissement |
| <input type="checkbox"/> Anxiété / stress | <input type="checkbox"/> Relations sociales |
| <input type="checkbox"/> Colère | <input type="checkbox"/> Santé physique |
| | <input type="checkbox"/> Autre : _____ |

Contexte théorique / Stratégies utilisées par l'application mobile (plusieurs choix possibles) :

- Évaluation
- Retour d'expérience
- Information / Éducation
- Surveillance / Suivi
- Objectif à atteindre
- Conseils / Astuces / Stratégies / Entraînement des compétences
- Thérapie cognitivo-comportementale (TCC) - Comportement (événements positifs)
- Thérapie cognitivo-comportementale (TCC) - Cognitif (stimulation par la pensée)
- Thérapie d'engagement et d'acceptation
- Pleine conscience / Méditation
- Relaxation
- Reconnaissance
- Basée sur les forces
- Autre: _____

Affiliations :

- | | |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Inconnue | <input type="checkbox"/> Organisation non gouvernementale (ONG) |
| <input type="checkbox"/> Commerciale | <input type="checkbox"/> Université |
| <input type="checkbox"/> Gouvernement | |

Groupe d'âge du public ciblé (plusieurs choix possibles) :

- | | |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Enfants (moins de 12 ans) | <input type="checkbox"/> Jeunes adultes (18-25 ans) |
| <input type="checkbox"/> Adolescents (13-17 ans) | <input type="checkbox"/> Adultes |

Aspects techniques de l'application (plusieurs choix possibles) :

- Autorise le partage (Facebook, Twitter, etc.)
- Dispose d'une communauté liée à l'application

- Possibilité de protéger par mot de passe
- Requier un identifiant de connexion
- Envoie des rappels
- Besoin d'un accès internet pour fonctionner

Evaluation de la qualité de l'application mobile

L'échelle évalue la qualité de l'application sur 4 sections (A à D). Toutes les réponses sont évaluées sur 5 modalités de "1. Inadéquat" à "5. Excellent". Entourez la réponse qui représente le plus précisément possible la qualité de l'application évaluée. Veuillez utiliser la nomenclature fournie pour chaque catégorie de réponse.

SECTION A - Engagement

Amusant, intéressant, personnalisable, interactif (par exemple, envoi des alertes, des messages, des rappels, des retours d'expérience, permet le partage), sur un public ciblé

1. Divertissement : l'application est-elle amusante / divertissante à utiliser ? Utilise-t-elle des stratégies pour augmenter l'engagement grâce au divertissement (par exemple, grâce à la ludification) ?

1. Terne, pas du tout amusante ou divertissante
2. Plutôt ennuyeuse
3. OK, assez amusante pour divertir l'utilisateur pendant un bref instant (<5 minutes)
4. Modérément amusante et divertissante, divertirait l'utilisateur pendant un certain temps (5 à 10 minutes au total)
5. Très divertissante et amusante, stimulerait une utilisation répétée

2. Intérêt : l'application est-elle intéressante à utiliser ? Utilise-t-elle des stratégies pour accroître l'engagement en présentant son contenu de manière intéressante ?

1. Pas du tout intéressante
2. Plutôt inintéressante
3. OK, ni intéressante ni inintéressante ; engagerait l'utilisateur pendant une courte durée (<5 minutes)
4. Modérément intéressante ; engagerait l'utilisateur pendant un certain temps (5 à 10 minutes au total)
5. Très intéressante, engagerait l'utilisateur de manière répétée

3. Personnalisation : l'application fournit-elle ou conserve-t-elle tous les paramètres / préférences nécessaires pour ses fonctionnalités (par exemple : sons, contenu, notifications, etc.)?

1. N'autorise aucune personnalisation ou nécessite la saisie d'un réglage à chaque fois
2. Permet une personnalisation insuffisante limitant les fonctionnalités
3. Permet une personnalisation de base pour un fonctionnement adéquat
4. Permet de nombreuses options de personnalisation
5. Permet une adaptation complète aux caractéristiques / préférences de l'utilisateur, conserve tous les paramètres

4. Interactivité : l'application permet-elle à l'utilisateur d'intervenir, d'apporter un retour d'information, de contenir des invitations (rappels, options de partage, notifications, etc.) ?

Remarque : ces fonctionnalités doivent être personnalisables et non imposées pour être parfaites.

1. Aucune fonctionnalité interactive et / ou aucune réponse à l'interaction de l'utilisateur
2. Interactivité insuffisante, ou retour d'expérience, ou options de saisie de l'utilisateur, limitant les fonctionnalités
3. Fonctionnalités interactives de base pour un fonctionnement adéquat
4. Offre une variété de fonctionnalités interactives / retour d'expérience / options de saisie de l'utilisateur
5. Très haut niveau de réactivité grâce aux fonctionnalités interactives / retour d'expérience / options de saisie de l'utilisateur

5. Groupe ciblé : le contenu de l'application (informations visuelles, langage, conception) est-il adapté à votre public cible ?

1. Totalement inapproprié / peu clair / déroutant
2. Généralement inapproprié / peu clair / déroutant
3. Acceptable mais non ciblé. Peut-être inapproprié / peu clair / déroutant
4. Bien ciblé, avec des problèmes négligeables
5. Parfaitement ciblé, aucun problème détecté

Score moyen de la section A – Engagement = ____

SECTION B - Fonctionnalité

Fonctionnement de l'application, facile à apprendre, navigation, logique de flux, et conception gestuelle de l'application

6. Performance : avec quelle précision / rapidité les fonctionnalités et les composants de l'application (boutons / menus) fonctionnent-ils ?

1. L'application ne fonctionne pas ; pas de réponse / réponse insuffisante / réponse imprécise (par exemple, plantages / bugs / fonctionnalités cassées, etc.)
2. Certaines fonctionnalités fonctionnent, mais sont lentes ou présentent des problèmes techniques majeurs
3. L'application fonctionne dans l'ensemble. Certains problèmes techniques doivent être corrigés / parfois lents
4. Principalement fonctionnelle avec des problèmes mineurs / négligeables
5. Réponse parfaite / rapide ; aucun bug technique trouvé / contient un indicateur «temps de chargement restant »

7. Facilité d'utilisation : dans quelle mesure est-il facile d'apprendre à utiliser l'application ; dans quelle mesure les étiquettes/icônes des menus et les instructions sont-elles claires ?

1. Pas d'instruction / instructions limitées ; les étiquettes / icônes de menu sont déroutantes ; compliquées
2. Utilisable après beaucoup de temps / d'efforts
3. Utilisable après un certain temps / effort
4. Facile d'apprendre à utiliser l'application (ou les instructions sont claires)
5. Capable d'utiliser l'application immédiatement ; intuitif ; facile

8. Navigation : le déplacement entre les écrans est-il logique / précis / approprié / ininterrompu ? Tous les liens nécessaires de navigation entre les écrans sont-ils présents ?

1. Différentes sections de l'application semblent sans suites logiques et aléatoires / déroutantes / la navigation est difficile
2. Utilisable après beaucoup de temps / d'efforts
3. Utilisable après un certain temps / effort
4. Facile à utiliser ou manque un lien négligeable

5. Navigation parfaitement logique, simple, claire et intuitive, fluidité ou offre des raccourcis

9. Conception gestuelle : les interactions (tapotements / balayages / pincements / défilement) sont-elles cohérentes et intuitives à travers tous les composants / écrans ?

1. Complètement incohérentes / déroutantes
2. Souvent incohérentes / déroutantes
3. OK avec quelques incohérences / éléments déroutants
4. Principalement cohérentes / intuitives avec des problèmes négligeables
5. Parfaitement cohérentes et intuitives

Score moyen de la section B – Fonctionnalité = _____

SECTION C - Esthétique

Conception graphique, attrait visuel global, jeu de couleurs et cohérence stylistique.

10. Mise en page : la disposition et la taille des boutons / icônes / menus / contenu sur l'écran, sont-elles appropriées ou peuvent-elles être zoomées si nécessaire ?

1. Très mauvaise conception, encombrée, certaines options impossibles à sélectionner / localiser / voir / lire, l'affichage de l'appareil non optimisé
2. Mauvaise conception, aléatoire, peu claire, certaines options difficiles à sélectionner / localiser / voir / lire
3. Satisfaisant, quelques problèmes de sélection / localisation / visualisation / lecture des éléments ou problèmes mineurs de taille d'écran
4. Plutôt clair, capable de sélectionner / localiser / voir / lire des éléments
5. Professionnel, simple, clair, ordonné, organisé de manière logique, affichage optimisé sur le dispositif. Chaque élément de conception a un objectif.

11. Graphismes : quelle est la qualité / résolution des graphismes utilisés pour les boutons / icônes / menus / contenu ?

1. Graphismes amateurs, conception visuelle très médiocre - disproportionnée, complètement incohérente sur le plan stylistique

2. Graphismes de faible qualité / faible résolution ; conception visuelle de mauvaise qualité - disproportionnée, incohérente sur le plan stylistique
3. Graphismes et conception visuelle de qualité moyenne (style généralement cohérent)
4. Graphismes de haute qualité / résolution et conception visuelle - principalement proportionnés, stylistiquement cohérents
5. Graphismes et conception visuelle de très haute qualité / résolution - proportionnés, cohérents d'un point de vue stylistique

12. Attrait visuel : quelle est la qualité de l'application ?

1. Aucun attrait visuel, désagréable à regarder, mal conçue, couleurs contrastées / dépareillées
2. Peu d'attrait visuel - mal conçu, mauvaise utilisation de la couleur, visuellement ennuyeux
3. Un certain attrait visuel - moyen, ni agréable ni désagréable
4. Haut niveau d'attrait visuel - graphiques homogènes - conception cohérente et professionnelle
5. Comme ci-dessus + très attrayant, mémorable, remarquable ; l'utilisation de la couleur améliore les fonctionnalités / menus de l'application

Score moyen de la section C - Esthétique = _____

SECTION D - Information

Contient des informations de haute qualité (par exemple du texte, des retours d'expérience, des mesures, des références) provenant d'une source crédible. Sélectionnez N/A si la question n'est pas pertinente.

13. Précision de la description de l'application (dans la boutique d'applications) : l'application contient-elle ce qui est décrit ?

1. Trompeuse. L'application ne contient pas les composants / fonctionnalités décrites ou n'a pas de description
2. Imprécise. L'application contient très peu de composants / fonctionnalités décrites
3. OK. L'application contient certains des composants / fonctionnalités décrites

4. Exacte. L'application contient la plupart des composants / fonctionnalités décrites
5. Description très précise des composants / fonctionnalités de l'application

14. Objectifs : l'application a-t-elle des objectifs spécifiques, mesurables et réalisables (spécifiés dans la description de la boutique d'applications ou dans l'application elle-même) ?
N/A La description ne répertorie pas les objectifs, ou les objectifs de l'application ne sont pas pertinents pour l'objectif de la recherche (par exemple, utiliser un jeu à des fins éducatives).

1. L'application n'a aucune chance d'atteindre les objectifs fixés
2. La description répertorie certains objectifs, mais l'application a très peu de chances de les atteindre
3. Ok. L'application a des objectifs clairs, qui peuvent être réalisables.
4. L'application a des objectifs clairement définis, mesurables et réalisables
5. L'application a des objectifs spécifiques et mesurables, qui ont de fortes chances d'être atteints

15. Qualité des informations : le contenu de l'application est-il correct, bien rédigé et pertinent par rapport à l'objectif / au sujet de l'application ? N/A Il n'y a aucune information dans l'application

1. Non pertinent / inapproprié / incohérent / incorrect
2. Pauvre. Très peu pertinent / approprié / cohérent / peut être incorrect
3. Modérément pertinent / approprié / cohérent / et semble correct
4. Pertinent / approprié / cohérent / correct
5. Très pertinent, approprié, cohérent et correct

16. Quantité d'informations : le contenu est-il en phase avec les objectifs annoncés de l'application - compréhensif mais concis ? N/A Il n'y a aucune information dans l'application

1. Minimal ou accablant
2. Insuffisant ou éventuellement accablant
3. OK mais pas complet ou concis
4. Offre un large éventail d'informations, présente quelques lacunes ou des détails inutiles ; ou n'a aucun lien vers plus d'informations et de ressources
5. Complet et concis ; contient des liens vers plus d'informations et de ressources

17. Informations visuelles : l'explication visuelle des concepts - à travers des tableaux / graphiques / images / vidéos, etc. - est-elle claire, logique, correcte ? N/A Il n'y a pas d'informations visuelles dans l'application (par exemple, elle ne contient que de l'audio ou du texte)

1. Pas du tout clair / déroutant / faux ou nécessaire mais manquant
2. Généralement peu clair / déroutant / faux
3. OK mais souvent peu clair / déroutant / faux
4. Généralement clair / logique / correct avec des problèmes négligeables
5. Parfaitement clair / logique / correct

18. Crédibilité : l'application provient-elle d'une source légitime (spécifiée dans la description de la boutique des applications ou dans l'application elle-même) ?

1. Source identifiée mais la légitimité / la fiabilité de la source est discutable (par exemple, entreprise commerciale avec un intérêt direct)
2. Semble provenir d'une source légitime, mais ne peut pas être vérifiée (par exemple, n'a pas de page Web)
3. Développée par une ONG / institution (hôpital, etc.) / entreprise commerciale spécialisée, organisme de financement
4. Développée par un gouvernement, une université ou comme ci-dessus mais à plus grande échelle
5. Développée à l'aide d'un financement gouvernemental ou de recherche compétitif au niveau national

19. Preuves scientifiques : l'application a-t-elle été testée/évaluée ; doit être vérifiée par des preuves (dans la littérature scientifique publiée) ? N/A L'application n'a pas été testée/évaluée

1. Les preuves suggèrent que l'application ne fonctionne pas.
2. L'application a été testée (par exemple, acceptabilité, utilisabilité, taux de satisfaction) et a des résultats partiellement positifs dans des études qui ne sont pas des essais contrôlés randomisés (ECR), ou il existe peu ou pas de preuves contradictoires.
3. L'application a été testée (par exemple, acceptabilité, utilisabilité, taux de satisfaction) et a des résultats positifs dans des études qui ne sont pas des essais contrôlés randomisés (ECR), et il n'y a pas de preuves contradictoires.

4. L'application a été testée et les résultats ont été évalués dans 1 à 2 essais contrôlés randomisés (ECR) indiquant des résultats positifs.

5. L'application a été testée et les résultats testés dans plus de 3 essais contrôlés randomisés (ECR) de haute qualité indiquant des résultats positifs.

Score moyen de la section D - Information = _____

SECTION E - Qualité subjective de l'application

20. Recommanderiez-vous cette application aux personnes qui pourraient en bénéficier ?

1. Pas du tout, je ne recommanderais cette application à personne
2. Il y a très peu de personnes à qui je recommanderais cette application
3. Peut-être qu'il y a plusieurs personnes à qui je la recommanderais
4. Je recommanderais cette application à de nombreuses personnes
5. Je recommanderais certainement cette application à tout le monde

21. Combien de fois pensez-vous que vous utiliseriez cette application au cours des 12 prochains mois si elle était pertinente pour vous ?

- | | |
|-----------|----------|
| 1. Aucune | 4. 10-50 |
| 2. 1-2 | 5. >50 |
| 3. 3-10 | |

22. Payeriez-vous pour cette application ?

1. Non
3. Peut-être
5. Oui

23. Quelle est votre note globale en étoiles sur l'application ?

1. ☆ L'une des pires applications que j'ai utilisées
2. ☆☆
3. ☆☆☆ Moyenne

4. ☆☆☆☆

5. ☆☆☆☆☆ L'une des meilleures applications que j'ai utilisées

Score moyen de la section E – Qualité = _____

Synthèse de l'évaluation :

Sections

A : Engagement Score moyen = _____

B : Fonctionnalité Score moyen = _____

C : Esthétique Score moyen = _____

D : Information Score moyen = _____

E : Qualité Score moyen = _____

Qualité de l'application : Score moyen = _____

Qualité subjective de l'application : Score moyen = _____

SECTION F - Spécificités de l'application

Ces éléments ajoutés peuvent être ajustés et utilisés pour évaluer l'impact perçu de l'application sur les connaissances, les attitudes, les intentions de changement de l'utilisateur ainsi que la probabilité du changement réel du comportement cible en matière de santé.

Sensibilisation : cette application est susceptible de sensibiliser davantage à l'importance de lutter contre [insérer le comportement cible en matière de santé].

Pas du tout
d'accord

1



2



3



4



Tout à fait
d'accord

5



Connaissances : cette application est susceptible d'améliorer les connaissances / la compréhension de [insérer le comportement de santé cible].

Pas du tout
d'accord

1



2



3



4



Tout à fait
d'accord

5



Attitudes : cette application est susceptible de changer les attitudes vis-à-vis de l'amélioration de [insérer le comportement cible en matière de santé]

Pas du tout d'accord					Tout à fait d'accord
1	2	3	4	5	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Intention de changer : cette application est susceptible d'augmenter les intentions / la motivation à l'égard de [insérer le comportement de santé cible]

Pas du tout d'accord					Tout à fait d'accord
1	2	3	4	5	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Recherche d'aide : l'utilisation de cette application est susceptible d'encourager la recherche d'une aide supplémentaire pour [insérer le comportement de santé cible] (si cela est nécessaire).

Pas du tout d'accord					Tout à fait d'accord
1	2	3	4	5	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Changement de comportement : l'utilisation de cette application est susceptible d'augmenter / diminuer [insérer le comportement de santé cible]

Pas du tout d'accord					Tout à fait d'accord
1	2	3	4	5	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Références

1. Rare Disease Day 2022: IARC highlights the burden of rare cancers – IARC [Internet]. [cité 7 janv 2023]. Disponible sur: <https://www.iarc.who.int/fr/news-events/rare-disease-day-2022-iarc-highlights-the-burden-of-rare-cancers/>
2. Pillai RK, Jayasree K. Rare cancers: Challenges & issues. *Indian J Med Res.* janv 2017;145(1):17-27.
3. Gatta G, Capocaccia R, Botta L, Mallone S, De Angelis R, Ardanaz E, et al. Burden and centralised treatment in Europe of rare tumours: results of RARECAREnet—a population-based study. *Lancet Oncol.* 1 août 2017;18(8):1022-39.
4. Bansal A, Goyal S, Goyal A, Jana M. WHO classification of soft tissue tumours 2020: An update and simplified approach for radiologists. *Eur J Radiol.* 1 oct 2021;143:109937.
5. Epidémiologie des sarcomes : qui est touché ? | Institut Curie [Internet]. [cité 7 janv 2023]. Disponible sur: <https://curie.fr/dossier-pedagogique/epidemiologie-des-sarcomes-qui-est-touche>
6. Buzyn A. Les apports des Plans cancer à la cancérologie. *Oncologie.* sept 2014;16(S1):4-6.
7. NetSarc-ResOs - Réseaux de référence Clinique [Internet]. [cité 7 janv 2023]. Disponible sur: <https://netsarc.sarcomabcb.org/>
8. Qui sommes nous ? [Internet]. Expertise Sarcome. [cité 7 janv 2023]. Disponible sur: <https://expertisesarcome.org/qui-sommes-nous/>
9. RCP sarcome | Qu'est-ce qu'une RCP | Prise en charge sarcome [Internet]. Expertise Sarcome. [cité 7 janv 2023]. Disponible sur: <https://expertisesarcome.org/centres-experts-par-region/>
10. Blay JY, Honoré C, Stoeckle E, Meeus P, Jafari M, Gouin F, et al. Surgery in reference centers improves survival of sarcoma patients: a nationwide study. *Ann Oncol.* 1 juill 2019;30(7):1143-53.
11. Charoenlap C, Imanishi J, Tanaka T, Slavin J, Ngan SY, Chander S, et al. Outcomes of unplanned sarcoma excision: impact of residual disease. *Cancer Med.* 1 mars 2016;5(6):980-8.
12. Potter BK, Adams SC, Pitcher JD, Temple HT. Local recurrence of disease after unplanned excisions of high-grade soft tissue sarcomas. *Clin Orthop.* déc 2008;466(12):3093-100.
13. Tedesco NS, Henshaw RM. Unplanned Resection of Sarcoma. *JAAOS - J Am Acad Orthop Surg.* mars 2016;24(3):150-9.
14. Derbel O, Heudel PE, Cropet C, Meeus P, Vaz G, Biron P, et al. Survival impact of centralization and clinical guidelines for soft tissue sarcoma (A prospective and exhaustive population-based cohort). *PLoS ONE.* 3 févr 2017;12(2):e0158406.
15. Ray-Coquard I, Thiesse P, Ranchère-Vince D, Chauvin F, Bobin JY, Sunyach MP, et al. Conformity to clinical practice guidelines, multidisciplinary management and outcome of treatment for soft tissue sarcomas. *Ann Oncol Off J Eur Soc Med Oncol.* févr 2004;15(2):307-15.

16. Rosenthal TC, Kraybill W. Soft Tissue Sarcomas: Integrating Primary Care Recognition with Tertiary Care Center Treatment. *Am Fam Physician*. 1 août 1999;60(2):567-72.
17. Nannini S, Gantzer J, Tetreau R, Blay JY, Kurtz JE. [Sar'connect a mobile app to enhance soft-tissue sarcoma patients' referral to expert centers]. *Bull Cancer (Paris)*. déc 2021;108(12):1181-3.
18. Radiologie. Expertise Sarcome : <https://expertisesarcome.org/prise-en-charge/radiologie/>
19. Les Réseaux « Netsarc » et « Resos » | Info Sarcomes [Internet]. [cité 7 janv 2023]. Disponible sur: <http://www.infosarcomes.org/les-reseaux-netsarc-et-resos>
20. Ray-Coquard I, Montesco MC, Coindre JM, Dei Tos AP, Lurkin A, Ranchère-Vince D, et al. Sarcoma: concordance between initial diagnosis and centralized expert review in a population-based study within three European regions. *Ann Oncol*. 1 sept 2012;23(9):2442-9.
21. Fayet Y, Coindre JM, Dalban C, Gouin F, De Pinieux G, Farsi F, et al. Geographical Accessibility of the Sarcoma Referral Networks in France. Intermediate Results from the IGéAS Research Program. *Int J Environ Res Public Health*. oct 2018;15(10):2204.
22. Fayet Y, Chevreau C, Decanter G, Dalban C, Meeus P, Carrère S, et al. No Geographical Inequalities in Survival for Sarcoma Patients in France: A Reference Networks' Outcome? *Cancers*. janv 2022;14(11):2620.
23. Neal RD, Tharmanathan P, France B, Din NU, Cotton S, Fallon-Ferguson J, et al. Is increased time to diagnosis and treatment in symptomatic cancer associated with poorer outcomes? Systematic review. *Br J Cancer*. 31 mars 2015;112(Suppl 1):S92-107.
24. Rougraff BT, Davis K, Lawrence J. Does length of symptoms before diagnosis of sarcoma affect patient survival? *Clin Orthop*. sept 2007;462:181-9.
25. Blay JY, Coindre JM, Ducimetière F, Ray-Coquard I. The value of research collaborations and consortia in rare cancers. *Lancet Oncol*. févr 2016;17(2):e62-9.
26. Ruka W, Emrich LJ, Driscoll DL, Karakousis CP. Tumor size/symptom duration ratio as a prognostic factor in patients with high-grade soft tissue sarcomas. *Eur J Cancer Clin Oncol*. oct 1988;24(10):1583-8.
27. Nakamura T, Matsumine A, Matsubara T, Asanuma K, Uchida A, Sudo A. The symptom-to-diagnosis delay in soft tissue sarcoma influence the overall survival and the development of distant metastasis. *J Surg Oncol*. déc 2011;104(7):771-5.
28. Blay JY, Soibinet P, Penel N, Bompas E, Duffaud F, Stoeckle E, et al. Improved survival using specialized multidisciplinary board in sarcoma patients. *Ann Oncol*. nov 2017;28(11):2852-9.
29. Panageas KS. Clinical trial design for rare cancers - why a less conventional route may be required. *Expert Rev Clin Pharmacol*. nov 2015;8(6):661-3.
30. Casali PG, Abecassis N, Bauer S, Biagini R, Bielack S, Bonvalot S, et al. Soft tissue and visceral sarcomas: ESMO–EURACAN Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up†. *Ann Oncol*. 1 oct 2018;29(Supplement_4):iv51-67.
31. Crago AM, Dickson MA. Liposarcoma: multimodality management and future targeted therapies. *Surg Oncol Clin N Am*. oct 2016;25(4):761-73.

32. Manji GA, Schwartz GK. Managing Liposarcomas: Cutting Through the Fat. *J Oncol Pract.* mars 2016;12(3):221-7.
33. Casali PG, Bruzzi P, Bogaerts J, Blay JY, Aapro M, Adamous A, et al. Rare Cancers Europe (RCE) methodological recommendations for clinical studies in rare cancers: a European consensus position paper. *Ann Oncol.* févr 2015;26(2):300-6.
34. Infographic: The Drugs That Bring in the Most Pharma Revenue [Internet]. Statista Infographics. [cité 8 janv 2023]. Disponible sur: <https://www.statista.com/chart/18311/sales-revenues-of-drug-classes/>
35. Infographic: Cancer Drug Revenue Grows Its Share of the Pharma Market [Internet]. Statista Infographics. [cité 8 janv 2023]. Disponible sur: <https://www.statista.com/chart/26722/estimated-worldwide-revenue-of-cancer-drugs-share-pharma-market/>
36. Precision medicine in practice: Strategies for rare cancers | McKinsey [Internet]. [cité 8 janv 2023]. Disponible sur: <https://www.mckinsey.com/industries/life-sciences/our-insights/precision-medicine-in-practice-strategies-for-rare-cancers>
37. Chemezova EYu, Zaykov KA. Statistical Methods for Effectiveness Estimation of Municipal Institutions. *Open J Stat.* 2014;04(09):797-801.
38. Brard C. Approche Bayésienne de la survie dans les essais cliniques pour les cancers rares [Internet] [phdthesis]. Université Paris Saclay (COMUE); 2018 [cité 8 janv 2023]. Disponible sur: <https://theses.hal.science/tel-02388500>
39. Institut Claudius Regaud. Interest of Peri Operative Chemotherapy In Patients With CINSARC High-risk Localized Soft Tissue Sarcoma [Internet]. *clinicaltrials.gov*; 2022 mai [cité 5 janv 2023]. Report No.: NCT04307277. Disponible sur: <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT04307277>
40. Italiano A, Bessedé A, Pulido M, Bompas E, Piperno-Neumann S, Chevreau C, et al. Pembrolizumab in soft-tissue sarcomas with tertiary lymphoid structures: a phase 2 PEMBROSARC trial cohort. *Nat Med.* juin 2022;28(6):1199-206.
41. Lee JJ, Chu CT. Bayesian clinical trials in action. *Stat Med.* 10 nov 2012;31(25):2955-72.
42. Gsponer T, Gerber F, Bornkamp B, Ohlssen D, Vandemeulebroecke M, Schmidli H. A practical guide to Bayesian group sequential designs. *Pharm Stat.* 2014;13(1):71-80.
43. OncoNormandie. Etude : SARCOMÉ 13 / OS2016 [Internet]. ARCHIMAIID. [cité 8 janv 2023]. Disponible sur: <https://archimaid.fr/index.php?action=show&id=681>
44. Drilon A, Laetsch TW, Kummar S, DuBois SG, Lassen UN, Demetri GD, et al. Efficacy of Larotrectinib in TRK Fusion–Positive Cancers in Adults and Children. *N Engl J Med.* 22 févr 2018;378(8):731-9.
45. Gronchi A, Palmerini E, Quagliuolo V, Martin Broto J, Lopez Pousa A, Grignani G, et al. Neoadjuvant Chemotherapy in High-Risk Soft Tissue Sarcomas: Final Results of a Randomized Trial From Italian (ISG), Spanish (GEIS), French (FSG), and Polish (PSG) Sarcoma Groups. *J Clin Oncol Off J Am Soc Clin Oncol.* 1 juill 2020;38(19):2178-86.

46. Chibon F, Lesluyes T, Valentin T, Le Guellec S. CINSARC signature as a prognostic marker for clinical outcome in sarcomas and beyond. *Genes Chromosomes Cancer*. 2019;58(2):124-9.
47. Lesluyes T, Chibon F. A Global and Integrated Analysis of CINSARC-Associated Genetic Defects. *Cancer Res*. 2 déc 2020;80(23):5282-90.
48. Board PPTe. [Table], Table 9. FNCLCC Histological Grading System [Internet]. National Cancer Institute (US); 2022 [cité 13 janv 2023]. Disponible sur: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK65923/table/CDR0000062934__749/
49. Institut Bergonié. Phase III Trial Investigating the Potential Benefit of Intensified Peri-operative Chemotherapy With in High-risk CINSARC Patients With Resectable Soft-tissue SARComas [Internet]. *clinicaltrials.gov*; 2022 juill [cité 12 févr 2023]. Report No.: NCT03805022. Disponible sur: <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT03805022>
50. Penel N, Bui BN, Bay JO, Cupissol D, Ray-Coquard I, Piperno-Neumann S, et al. Phase II trial of weekly paclitaxel for unresectable angiosarcoma: the ANGIOTAX Study. *J Clin Oncol Off J Am Soc Clin Oncol*. 10 nov 2008;26(32):5269-74.
51. Le Cesne A, Blay JY, Cupissol D, Italiano A, Delcambre C, Penel N, et al. A randomized phase III trial comparing trabectedin to best supportive care in patients with pre-treated soft tissue sarcoma: T-SAR, a French Sarcoma Group trial. *Ann Oncol Off J Eur Soc Med Oncol*. août 2021;32(8):1034-44.
52. Bonvalot S, Gronchi A, Le Pechoux C, Swallow CJ, Strauss DC, Meeus P, et al. STRASS (EORTC 62092): A phase III randomized study of preoperative radiotherapy plus surgery versus surgery alone for patients with retroperitoneal sarcoma. *J Clin Oncol*. 20 mai 2019;37(15_suppl):11001-11001.
53. Réseau de référence sarcomes NETSARC+ (@netsarc) / Twitter [Internet]. Twitter. [cité 13 janv 2023]. Disponible sur: <https://twitter.com/netsarc>
54. Jahan S, Mozammel Hoque Chowdhury M. mHealth: A Sustainable Healthcare Model for Developing World. *Am J Model Optim*. 17 août 2014;2(3):73-6.
55. Miller R, Qiang C, Yamamichi M, Hausman V. Mobile applications for the health sector. In 2012 [cité 14 janv 2023]. Disponible sur: <https://www.semanticscholar.org/paper/Mobile-applications-for-the-health-sector-Miller-Qiang/ac01b885bdc1f6d9e533afa3b96c27c92cfe6821>
56. Information and Communications for Development 2012: Maximizing Mobile [Internet]. World Bank. [cité 14 janv 2023]. Disponible sur: <https://www.worldbank.org/en/topic/digitaldevelopment/publication/ic4d-2012>
57. Évaluation des applications dans le champ de la santé mobile (mHealth) [Internet]. Haute Autorité de Santé. [cité 14 janv 2023]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/jcms/p_3274798/fr/evaluation-des-applications-dans-le-champ-de-la-sante-mobile-mhealth
58. Dr Guy Fagherazzi : Big data et intelligence artificielle, vers un diabète digital ? - MSD Connect, Le site des professionnels de santé [Internet]. MSD Connect. [cité 14 janv 2023]. Disponible sur: <https://www.msconnect.fr/therapeutic-areas/diabete-type-2/environnement-diabete-type-2/dr-guy-fagherazzi-big-data-et-intelligence-artificielle-vers-un-diabete-digital/>

59. TousAntiCovid | TousAntiCovid [Internet]. TousAntiCovid | TousAntiCovid. [cité 15 janv 2023]. Disponible sur: <https://bonjour.tousanticovid.gouv.fr/>
60. COVID-19 Map [Internet]. Johns Hopkins Coronavirus Resource Center. [cité 15 janv 2023]. Disponible sur: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>
61. Mon espace santé - Vous avez la main sur votre santé [Internet]. [cité 15 janv 2023]. Disponible sur: <https://www.monespacesante.fr/>
62. Un guide des applications mobiles dédiées au Diabète [Internet]. Centre européen d'étude du Diabète. [cité 15 janv 2023]. Disponible sur: <https://ceed-diabete.org/blog/guide-applications-mobiles-dediees-diabete/>
63. Digital Health Trends 2021 [Internet]. [cité 14 janv 2023]. Disponible sur: <https://www.iqvia.com/insights/the-iqvia-institute/reports/digital-health-trends-2021>
64. orchaadmin. American Telemedicine Association partners with ORCHA to launch review process in the U.S. [Internet]. ORCHA. 2020 [cité 15 janv 2023]. Disponible sur: <https://orchahealth.com/orcha-and-ata-partnership/>
65. has_ref_apps_oc.pdf [Internet]. [cité 15 janv 2023]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2016-11/has_ref_apps_oc.pdf
66. Submission Form for Health Apps [Internet]. Google Docs. [cité 15 janv 2023]. Disponible sur: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdQfn9_fa3jfxOUeuzAH-wHQvy9VDTU4m6Aj0FTkSNrcxZUUg/viewform?formkey=dEY0YThT2IXTVUQ2VuUHRzSkh5a2c6MQ&usp=embed_facebook
67. Stoyanov SR, Hides L, Kavanagh DJ, Zelenko O, Tjondronegoro D, Mani M. Mobile App Rating Scale: A New Tool for Assessing the Quality of Health Mobile Apps. JMIR MHealth UHealth. 11 mars 2015;3(1):e3422.
68. Llorens-Vernet P, Miró J. Standards for Mobile Health–Related Apps: Systematic Review and Development of a Guide. JMIR MHealth UHealth. 3 mars 2020;8(3):e13057.
69. Certification applications mobiles et sites web - DEKRA Certification [Internet]. [cité 15 janv 2023]. Disponible sur: <https://www.dekra-certification.fr/certification-de-services/certification-applications-mobiles-et-sites-web-dekra-certification.html>
70. Siegel RL, Miller KD, Wagle NS, Jemal A. Cancer statistics, 2023. CA Cancer J Clin. 2023;73(1):17-48.
71. Ducreux M. [Oral treatments for cancer]. Soins Rev Ref Infirm. déc 2019;64(841):20-1.
72. Future needs with immunotherapy in triple-negative breast cancer [Internet]. Daily Reporter. [cité 21 janv 2023]. Disponible sur: <https://dailyreporter.esmo.org/esmo-congress-2022/opinions/current-status-and-future-needs-with-immunotherapy-in-triple-negative-breast-cancer>
73. Silveira A, Sequeira T, Gonçalves J, Lopes Ferreira P. Patient reported outcomes in oncology: changing perspectives—a systematic review. Health Qual Life Outcomes. 21 mai 2022;20(1):82.

74. Maio MD, Basch E, Denis F, Fallowfield LJ, Ganz PA, Howell D, et al. The role of patient-reported outcome measures in the continuum of cancer clinical care: ESMO Clinical Practice Guideline☆. *Ann Oncol*. 1 sept 2022;33(9):878-92.
75. Howell D, Molloy S, Wilkinson K, Green E, Orchard K, Wang K, et al. Patient-reported outcomes in routine cancer clinical practice: a scoping review of use, impact on health outcomes, and implementation factors. *Ann Oncol*. 1 sept 2015;26(9):1846-58.
76. Continuum+, agir au plus près des patients [Internet]. [cité 21 janv 2023]. Disponible sur: <https://www.continuumplus.net/>
77. L'expérimentation [Internet]. NEON réseau de cancérologie Grand Est. [cité 21 janv 2023]. Disponible sur: <https://www.onco-grandest.fr/akodom-picto-parcours-cancer-innovants-grandest/presentation/>
78. Ako@dom : un accompagnement de la chimio orale à domicile - Questions [Internet]. [cité 21 janv 2023]. Disponible sur: https://www.cancersolidaritevie.fr/fr/questions-specifiques/ako-dom-un-accompagnement-de-la-chimio-orale-a-domicile_-r.html
79. kphalippon. Article 51 Thérapies Orales [Internet]. URPS Pharmaciens - Auvergne Rhône-Alpes. [cité 21 janv 2023]. Disponible sur: <https://ara.urps-pharma.fr/article-51-therapies-orales/>
80. Denis F, Viger L, Charron A, Voog E, Dupuis O, Pointreau Y, et al. Detection of lung cancer relapse using self-reported symptoms transmitted via an Internet Web-application: pilot study of the sentinel follow-up. *Support Care Cancer*. 1 juin 2014;22(6):1467-73.
81. Forman-Katz N, Matsa KE. News Platform Fact Sheet [Internet]. Pew Research Center's Journalism Project. [cité 21 janv 2023]. Disponible sur: <https://www.pewresearch.org/journalism/fact-sheet/news-platform-fact-sheet/>
82. ESMO. ESMO Pocket Guidelines & Mobile App [Internet]. [cité 21 janv 2023]. Disponible sur: <https://www.esmo.org/guidelines/pocket-guidelines-mobile-app>
83. e-ESO – Applications sur Google Play [Internet]. [cité 21 janv 2023]. Disponible sur: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.cryms.eso&hl=fr&gl=US>
84. LeCancer.fr [Internet]. App Store. [cité 21 janv 2023]. Disponible sur: <https://apps.apple.com/fr/app/lecancer-fr/id1062813710>
85. Who are we? [Internet]. THE ONCOALERT NETWORK. [cité 21 janv 2023]. Disponible sur: <http://www.oncoalert360.com/who-are-we.html>
86. OncoAlert (@OncoAlert) / Twitter [Internet]. Twitter. [cité 21 janv 2023]. Disponible sur: <https://twitter.com/OncoAlert>
87. Katz MS, Utengen A, Anderson PF, Thompson MA, Attai DJ, Johnston C, et al. Disease-Specific Hashtags for Online Communication About Cancer Care. *JAMA Oncol*. 1 mars 2016;2(3):392-4.
88. Pemmaraju N, Utengen A, Gupta V, Kiladjian JJ, Mesa R, Thompson MA. Social Media and Myeloproliferative Neoplasms (MPN): Analysis of Advanced Metrics From the First Year of a New Twitter Community: #MPNSM. *Curr Hematol Malig Rep*. déc 2016;11(6):456-61.

89. Pemmaraju N, Utengen A, Gupta V, Thompson MA, Lane AA. Blastic Plasmacytoid Dendritic Cell Neoplasm (BPDCN) on Social Media: #BPDCN-Increasing Exposure over Two Years Since Inception of a Disease-Specific Twitter Community. *Curr Hematol Malig Rep.* déc 2018;13(6):581-7.
90. Donovan E, Martin SR, Seidman LC, Zeltzer LK, Cousineau TM, Payne LA, et al. The Role of Social Media in Providing Support from Friends for Adolescent and Young Adult (AYA) Patients and Survivors of Sarcoma: Perspectives of AYA, Parents, and Providers. *J Adolesc Young Adult Oncol.* déc 2021;10(6):720-5.
91. Memorial Sloan Kettering Cancer Center. Using a Patient-Centered mHealth Intervention to Improve Adherence to Oral Anticancer Medications [Internet]. *clinicaltrials.gov*; 2018 nov [cité 12 janv 2023]. Report No.: NCT02833246. Disponible sur: <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT02833246>
92. SARCULATOR [Internet]. [cité 14 janv 2023]. Disponible sur: <https://www.sarculator.com/>
93. Callegaro D, Miceli R, Bonvalot S, Ferguson PC, Strauss DC, van Praag VVM, et al. Development and external validation of a dynamic prognostic nomogram for primary extremity soft tissue sarcoma survivors. *EClinicalMedicine.* déc 2019;17:100215.
94. Pasquali S, Palmerini E, Quagliuolo V, Martin-Broto J, Lopez-Pousa A, Grignani G, et al. Neoadjuvant chemotherapy in high-risk soft tissue sarcomas: A Sarculator-based risk stratification analysis of the ISG-ST5 1001 randomized trial. *Cancer.* 1 janv 2022;128(1):85-93.
95. Hagenmaier HSF, van Beeck AGK, Haas RL, van Praag VM, van Bodegom-Vos L, van der Hage JA, et al. The Influence of Personalised Sarcoma Care (PERSARC) Prediction Modelling on Clinical Decision Making in a Multidisciplinary Setting. *Sarcoma.* 21 oct 2021;2021:e8851354.
96. van Praag VM, Rueten-Budde AJ, Jeys LM, Laitinen MK, Pollock R, Aston W, et al. A prediction model for treatment decisions in high-grade extremity soft-tissue sarcomas: Personalised sarcoma care (PERSARC). *Eur J Cancer Oxf Engl 1990.* sept 2017;83:313-23.
97. VALUE-PERSARC – Applications sur Google Play [Internet]. [cité 14 janv 2023]. Disponible sur: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.everywhereim.pimp&hl=fr>
98. Foersch S, Eckstein M, Wagner DC, Gach F, Woerl AC, Geiger J, et al. Deep learning for diagnosis and survival prediction in soft tissue sarcoma. *Ann Oncol.* 1 sept 2021;32(9):1178-87.
99. Salvaggio G, Cutaia G, Greco A, Pace M, Salvaggio L, Vernuccio F, et al. Deep Learning Networks for Automatic Retroperitoneal Sarcoma Segmentation in Computerized Tomography. *Appl Sci.* janv 2022;12(3):1665.
100. Nannini S, Penel N, Bompas E, Willaume T, Kurtz JE, Gantzer J. Shortening the Time Interval for the Referral of Patients With Soft Tissue Sarcoma to Expert Centers Using Mobile Health: Retrospective Study. *JMIR MHealth UHealth.* 9 nov 2022;10(11):e40718.
101. Saliassi I, Martinon P, Darlington E, Smentek C, Tardivo D, Bourgeois D, et al. Promoting Health via mHealth Applications Using a French Version of the Mobile App Rating Scale: Adaptation and Validation Study. *JMIR MHealth UHealth.* 31 août 2021;9(8):e30480.

DÉCLARATION SUR L'HONNEUR



Document avec signature originale devant être joint :

- à votre mémoire de D.E.S.
- à votre dossier de demande de soutenance de thèse

Nom : NANNINI Prénom : Simon

Ayant été informé(e) qu'en m'appropriant tout ou partie d'une œuvre pour l'intégrer dans mon propre mémoire de spécialité ou dans mon mémoire de thèse de docteur en médecine, je me rendrais coupable d'un délit de contrefaçon au sens de l'article L335-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle et que ce délit était constitutif d'une fraude pouvant donner lieu à des poursuites pénales conformément à la loi du 23 décembre 1901 dite de répression des fraudes dans les examens et concours publics,

Ayant été avisé(e) que le président de l'université sera informé de cette tentative de fraude ou de plagiat, afin qu'il saisisse la juridiction disciplinaire compétente,

Ayant été informé(e) qu'en cas de plagiat, la soutenance du mémoire de spécialité et/ou de la thèse de médecine sera alors automatiquement annulée, dans l'attente de la décision que prendra la juridiction disciplinaire de l'université.

J'atteste sur l'honneur

Ne pas avoir reproduit dans mes documents tout ou partie d'œuvre(s) déjà existante(s), à l'exception de quelques brèves citations dans le texte, mises entre guillemets et référencées dans la bibliographie de mon mémoire.

A écrire à la main : « J'atteste sur l'honneur avoir connaissance des suites disciplinaires ou pénales que j'encours en cas de déclaration erronée ou incomplète ».

J'atteste sur l'honneur avoir connaissance des suites disciplinaires ou pénales que j'encours en cas de déclaration erronée ou incomplète.

Signature originale : *SN*

à Strasbourg, le 24/03/2023

Photocopie de cette déclaration devant être annexée en dernière page de votre mémoire de D.E.S. ou de Thèse.

RÉSUMÉ :

Les sarcomes des tissus mous (STM) sont des tumeurs rares qui nécessitent une prise en charge dans des centres experts dotés du plateau technique et de l'expérience multidisciplinaire suffisante. En France, le réseau Netsarc+ s'efforce d'organiser cette expertise à travers l'ensemble du pays. Avec ses 23 centres régionaux, il devient ainsi possible de proposer aux patients une prise en charge en accord avec les recommandations nationales se traduisant par de meilleures survies. Pour autant, la rareté des STM est à l'origine d'une errance et d'un retard à l'adressage des patients. Pour y pallier, Netsarc+ déploie un ensemble d'outils de communication à l'intention des patients et des médecins non spécialistes. Dans cette optique, nous avons développé l'application mobile Sar'connect. Se reposant à la fois sur les avantages des applications mobiles en santé (mHealth) et sur les travaux des radiologues du groupe sarcome français, Sar'connect offre un outil facile d'accès et d'utilisation à l'ensemble des soignants. A travers les outils de géolocalisation et un algorithme d'aide à l'orientation, notre application mobile donne accès aux coordonnées de chaque centre expert classé en fonction de la distance avec l'utilisateur. Ce travail de thèse reprend le contexte ainsi que les principales étapes de sa conception. Enfin, nous y rapportons également les résultats de notre étude rétrospective multicentrique sur 78 patients des centres experts de Lille, Nancy et Strasbourg. Ce travail a permis de démontrer le bénéfice théorique de l'utilisation de Sar'connect à travers un gain dans l'adressage des patients en centre expert de 7,5 mois et une amélioration de la prise en charge pour près de 50% des patients pour qui elle n'était initialement pas optimale. Cette mise en pratique de la mHealth montre que cette discipline est capable de répondre à des problématiques multiples même pour des pathologies rares comme les STM.

Rubrique de classement : Oncologie option Oncologie Médicale

Mots-clés : Sarcome ; mHealth ; Application mobile ; Sar'connect ; Réseau Netsarc+

Président : Professeur Jean-Emmanuel Kurtz

Directrice : Docteure Justine Gantzer, Assistante spécialisée

Assesseurs : Docteure Chambe Juliette et Docteur Willaume Thibault

Adresse de l'auteur : 20 rue des Pompiers, 67300 Schiltigheim