



كلية الطب
والصيدلة - مراكش
FACULTÉ DE MÉDECINE
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

Année 2024

Thèse N° 454

Conception d'un portfolio d'acquisition de compétences en radiologie interventionnelle

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 05/12/2024

PAR

Mlle. **Salma GHAZAL**

Née Le 09 Décembre 1999 à Marrakech

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS

Portfolio – Radiologie interventionnelle – Feedback – Education – Compétence

JURY

Mme.	N. CHERIF IDRISI EL GANOUNI	PRESIDENT
	Professeur de Radiologie	
M.	B. BOUTAKIOUTE	RAPPORTEUR
	Professeur agrégé de Radiologie	
M.	H. JALAL	
	Professeur de Radiologie	
Mme.	M. OUALI IDRISI	
	Professeur de Radiologie	
M.	S. BELLASRI	
	Professeur agrégé de Radiologie	
		{ JUGES

سُورَةُ الْفَاتِحَة

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ ۝
الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ ۝
الرَّحْمَنُ الرَّحِيمُ ۝ مَلِكُ يَوْمِ الدِّينِ ۝
إِيَّاكَ نَعْبُدُ وَإِيَّاكَ نَسْتَعِينُ ۝ أَهْدَنَا
الصِّرَاطَ الْمُسْتَقِيمَ ۝ صِرَاطَ الَّذِينَ أَنْعَمْتَ
عَلَيْهِمْ غَيْرَ الْمَغْضُوبِ عَلَيْهِمْ
وَلَا الضَّالِّينَ ۝



Serment d'Hippocrate

Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.

Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.

*Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité.
La santé de mes malades sera mon premier but.*

Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.

Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.

Les médecins seront mes frères.

Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale, ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.

Je maintiendrai strictement le respect de la vie humaine dès sa conception.

Même sous la menace, je n'userai pas mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.

Je m'y engage librement et sur mon honneur.

Déclaration Genève, 1948





*LISTE DES
PROFESSEURS*



UNIVERSITE CADI AYYAD
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

Doyens Honoraires : Pr. Badie Azzaman MEHADJI
: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI
: Pr. Mohammed BOUSKRAOUI

ADMINISTRATION

Doyen : Pr. Said ZOUHAIR
Vice doyen de la Recherche et la Coopération : Pr. Mohamed AMINE
Vice doyen des Affaires Pédagogiques : Pr. Redouane EL FEZZAZI
Vice doyen Chargé de la Pharmacie : Pr. Oualid ZIRAOUI
Secrétaire Générale : Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

LISTE NOMINATIVE DU PERSONNEL ENSEIGNANTS CHERCHEURS PERMANANT

N°	Nom et Prénom	Cadre	Spécialité
01	ZOUHAIR Said (Doyen)	P.E.S	Microbiologie
02	BOUSKRAOUI Mohammed	P.E.S	Pédiatrie
03	CHOULLI Mohamed Khaled	P.E.S	Neuro pharmacologie
04	KHATOURI Ali	P.E.S	Cardiologie
05	NIAMANE Radouane	P.E.S	Rhumatologie
06	AIT BENALI Said	P.E.S	Neurochirurgie
07	KRATI Khadija	P.E.S	Gastro-entérologie
08	SOUMMANI Abderraouf	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
09	RAJI Abdelaziz	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
10	SARF Ismail	P.E.S	Urologie
11	MOUTAOUKIL Abdeljalil	P.E.S	Ophtalmologie

12	AMAL Said	P.E.S	Dermatologie
13	ESSAADOUNI Lamiaa	P.E.S	Médecine interne
14	MANSOURI Nadia	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
15	MOUTAJ Redouane	P.E.S	Parasitologie
16	AMMAR Haddou	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
17	CHAKOUR Mohammed	P.E.S	Hématologie biologique
18	EL FEZZAZI Redouane	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
19	YOUNOUS Said	P.E.S	Anesthésie-réanimation
20	BENELKHAIT BENOMAR Ridouan	P.E.S	Chirurgie générale
21	ASMOUKI Hamid	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
22	BOUMZEBRA Drissi	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
23	CHELLAK Saliha	P.E.S	Biochimie-chimie
24	LOUZI Abdelouahed	P.E.S	Chirurgie-générale
25	AIT-SAB Imane	P.E.S	Pédiatrie
26	GHANNANE Houssine	P.E.S	Neurochirurgie
27	ABOULFALAH Abderrahim	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
28	OULAD SAIAD Mohamed	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
29	DAHAMI Zakaria	P.E.S	Urologie
30	EL HATTAOUI Mustapha	P.E.S	Cardiologie
31	ELFIKRI Abdelghani	P.E.S	Radiologie
32	KAMILI EI Ouafi El Aouni	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
33	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	P.E.S	Pédiatrie (Néonatalogie)
34	MATRANE Aboubakr	P.E.S	Médecine nucléaire
35	AMINE Mohamed	P.E.S	Epidémiologie clinique
36	EL ADIB Ahmed Rhassane	P.E.S	Anesthésie-réanimation
37	ADMOU Brahim	P.E.S	Immunologie

38	CHERIF IDRISI EL GANOUNI Najat	P.E.S	Radiologie
39	ARSALANE Lamiae	P.E.S	Microbiologie-virologie
40	BOUKHIRA Abderrahman	P.E.S	Biochimie-chimie
41	TASSI Noura	P.E.S	Maladies infectieuses
42	MANOUDI Fatiha	P.E.S	Psychiatrie
43	BOURROUS Monir	P.E.S	Pédiatrie
44	NEJMI Hicham	P.E.S	Anesthésie-réanimation
45	LAOUAD Inass	P.E.S	Néphrologie
46	EL HOUDZI Jamila	P.E.S	Pédiatrie
47	FOURAIJI Karima	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
48	KHALLOUKI Mohammed	P.E.S	Anesthésie-réanimation
49	BSISSION Mohammed Aziz	P.E.S	Biophysique
50	EL OMRANI Abdelhamid	P.E.S	Radiothérapie
51	SORAA Nabila	P.E.S	Microbiologie-virologie
52	KHOUCHANI Mouna	P.E.S	Radiothérapie
53	JALAL Hicham	P.E.S	Radiologie
54	EL ANSARI Nawal	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
55	AMRO Lamyae	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
56	OUALI IDRISI Mariem	P.E.S	Radiologie
57	RABBANI Khalid	P.E.S	Chirurgie générale
58	EL BOUCHTI Imane	P.E.S	Rhumatologie
59	EL BOUIHI Mohamed	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
60	ABOU EL HASSAN Taoufik	P.E.S	Anesthésie-réanimation
61	QAMOUSS Youssef	P.E.S	Anesthésie réanimation
62	ZYANI Mohammad	P.E.S	Médecine interne
63	QACIF Hassan	P.E.S	Médecine interne
64	BEN DRISS Laila	P.E.S	Cardiologie

65	ABOUSSAIR Nisrine	P.E.S	Génétique
66	LAKMICHI Mohamed Amine	P.E.S	Urologie
67	HOCAR Ouafa	P.E.S	Dermatologie
68	EL KARIMI Saloua	P.E.S	Cardiologie
69	SAMLANI Zouhour	P.E.S	Gastro-entérologie
70	AGHOUTANE El Mouhtadi	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
71	ABOUCHADI Abdeljalil	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
72	KRIET Mohamed	P.E.S	Ophtalmologie
73	RAIS Hanane	P.E.S	Anatomie Pathologique
74	TAZI Mohamed Illias	P.E.S	Hématologie clinique
75	EL MGHARI TABIB Ghizlane	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
76	DRAISS Ghizlane	P.E.S	Pédiatrie
77	EL IDRISI SLITINE Nadia	P.E.S	Pédiatrie
78	BOURRAHOUAT Aicha	P.E.S	Pédiatrie
79	ZAHLANE Kawtar	P.E.S	Microbiologie- virologie
80	BOUKHANNI Lahcen	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
81	HACHIMI Abdelhamid	P.E.S	Réanimation médicale
82	LOUHAB Nisrine	P.E.S	Neurologie
83	ZAHLANE Mouna	P.E.S	Médecine interne
84	BENJILALI Laila	P.E.S	Médecine interne
85	NARJIS Youssef	P.E.S	Chirurgie générale
86	HAJJI Ibtissam	P.E.S	Ophtalmologie
87	LAGHMARI Mehdi	P.E.S	Neurochirurgie
88	BENCHAMKHA Yassine	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
89	CHAFIK Rachid	P.E.S	Traumato-orthopédie
90	EL HAOURY Hanane	P.E.S	Traumato-orthopédie

91	ABKARI Imdad	P.E.S	Traumato-orthopédie
92	MOUFID Kamal	P.E.S	Urologie
93	EL BARNI Rachid	P.E.S	Chirurgie générale
94	BOUCHENTOUF Rachid	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
95	BASRAOUI Dounia	P.E.S	Radiologie
96	BELKHOU Ahlam	P.E.S	Rhumatologie
97	ZAOUI Sanaa	P.E.S	Pharmacologie
98	MSOUGAR Yassine	P.E.S	Chirurgie thoracique
99	RADA Noureddine	P.E.S	Pédiatrie
100	MOUAFFAK Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
101	ZIADI Amra	P.E.S	Anesthésie-réanimation
102	ANIBA Khalid	P.E.S	Neurochirurgie
103	ROCHDI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
104	FADILI Wafaa	P.E.S	Néphrologie
105	ADALI Imane	P.E.S	Psychiatrie
106	HAROU Karam	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
107	BASSIR Ahlam	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
108	FAKHIR Bouchra	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
109	BENHIMA Mohamed Amine	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
110	EL KHAYARI Mina	P.E.S	Réanimation médicale
111	AISSAOUI Younes	P.E.S	Anesthésie-réanimation
112	BAIZRI Hicham	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
113	ATMANE El Mehdi	P.E.S	Radiologie
114	EL AMRANI Moulay Driss	P.E.S	Anatomie
115	BELBARAKA Rhizlane	P.E.S	Oncologie médicale
116	ALJ Soumaya	P.E.S	Radiologie

117	OUBAHA Sofia	P.E.S	Physiologie
118	EL HAOUATI Rachid	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
119	BENALI Abdeslam	P.E.S	Psychiatrie
120	MLIHA TOUATI Mohammed	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
121	MARGAD Omar	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
122	KADDOURI Said	P.E.S	Médecine interne
123	ZEMRAOUI Nadir	P.E.S	Néphrologie
124	EL KHADER Ahmed	P.E.S	Chirurgie générale
125	LAKOUICHMI Mohammed	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
126	DAROUASSI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
127	BENJELLOUN HARZIMI Amine	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
128	FAKHRI Anass	P.E.S	Histologie-embyologie cytogénétique
129	SALAMA Tarik	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
130	CHRAA Mohamed	P.E.S	Physiologie
131	ZARROUKI Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
132	AIT BATAHAR Salma	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
133	ADARMOUCH Latifa	P.E.S	Médecine communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)
134	BELBACHIR Anass	P.E.S	Anatomie pathologique
135	HAZMIRI Fatima Ezzahra	P.E.S	Histologie-embyologie cytogénétique
136	EL KAMOUNI Youssef	P.E.S	Microbiologie-virologie
137	SERGHINI Issam	P.E.S	Anesthésie-réanimation
138	EL MEZOUARI El Mostafa	P.E.S	Parasitologie mycologie
139	ABIR Badreddine	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
140	GHAZI Mirieme	P.E.S	Rhumatologie
141	ZIDANE Moulay Abdelfettah	P.E.S	Chirurgie thoracique
142	LAHKIM Mohammed	P.E.S	Chirurgie générale

143	MOUHSINE Abdelilah	P.E.S	Radiologie
144	TOURABI Khalid	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
145	BELHADJ Ayoub	P.E.S	Anesthésie-réanimation
146	BOUZERDA Abdelmajid	P.E.S	Cardiologie
147	ARABI Hafid	P.E.S	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle
148	ABDELFETTAH Youness	P.E.S	Rééducation et réhabilitation fonctionnelle
149	REBAHI Houssam	P.E.S	Anesthésie-réanimation
150	BENNAOUI Fatiha	P.E.S	Pédiatrie
151	ZOUIZRA Zahira	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
152	SEDDIKI Rachid	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
153	SEBBANI Majda	Pr Ag	Médecine Communautaire (Médecine préventive, santé publique et hygiène
154	ABDOU Abdessamad	Pr Ag	Chirurgie Cardio-vasculaire
155	HAMMOUNE Nabil	Pr Ag	Radiologie
156	ESSADI Ismail	Pr Ag	Oncologie médicale
157	ALJALIL Abdelfattah	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
158	LAFFINTI Mahmoud Amine	Pr Ag	Psychiatrie
159	RHARRASSI Issam	Pr Ag	Anatomie-patologique
160	ASSERRAJI Mohammed	Pr Ag	Néphrologie
161	JANAH Hicham	Pr Ag	Pneumo-phtisiologie
162	NASSIM SABAH Taoufik	Pr Ag	Chirurgie réparatrice et plastique
163	ELBAZ Meriem	Pr Ag	Pédiatrie
164	BELGHMAIDI Sarah	Pr Ag	Ophtalmologie
165	FENANE Hicham	Pr Ag	Chirurgie thoracique
166	GEBRATI Lhoucine	MC Hab	Chimie
167	FDIL Naima	MC Hab	Chimie de coordination bio-organique

168	LOQMAN Souad	MC Hab	Microbiologie et toxicologie environnementale
169	BAALLAL Hassan	Pr Ag	Neurochirurgie
170	BELFQUIH Hatim	Pr Ag	Neurochirurgie
171	AKKA Rachid	Pr Ag	Gastro-entérologie
172	BABA Hicham	Pr Ag	Chirurgie générale
173	MAOUJOUD Omar	Pr Ag	Néphrologie
174	SIRBOU Rachid	Pr Ag	Médecine d'urgence et de catastrophe
175	EL FILALI Oualid	Pr Ag	Chirurgie Vasculaire périphérique
176	EL-AKHIRI Mohammed	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
177	HAJJI Fouad	Pr Ag	Urologie
178	OUMERZOUK Jawad	Pr Ag	Neurologie
179	JALLAL Hamid	Pr Ag	Cardiologie
180	ZBITOU Mohamed Anas	Pr Ag	Cardiologie
181	RAISSI Abderrahim	Pr Ag	Hématologie clinique
182	BELLASRI Salah	Pr Ag	Radiologie
183	DAMI Abdallah	Pr Ag	Médecine Légale
184	AZIZ Zakaria	Pr Ag	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
185	ELOUARDI Youssef	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
186	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Pr Ag	Hématologie clinique
187	EL FAKIRI Karima	Pr Ag	Pédiatrie
188	NASSIH Houda	Pr Ag	Pédiatrie
189	LAHMINI Widad	Pr Ag	Pédiatrie
190	BENANTAR Lamia	Pr Ag	Neurochirurgie
191	EL FADLI Mohammed	Pr Ag	Oncologie médicale
192	AIT ERRAMI Adil	Pr Ag	Gastro-entérologie
193	CHETTATTI Mariam	Pr Ag	Néphrologie

194	SAYAGH Sanae	Pr Ag	Hématologie
195	BOUTAKIOUTE Badr	Pr Ag	Radiologie
196	CHAHBI Zakaria	Pr Ag	Maladies infectieuses
197	ACHKOUN Abdessalam	Pr Ag	Anatomie
198	DARFAOUI Mouna	Pr Ag	Radiothérapie
199	EL-QADIRY Rabiy	Pr Ag	Pédiatrie
200	ELJAMILI Mohammed	Pr Ag	Cardiologie
201	HAMRI Asma	Pr Ag	Chirurgie Générale
202	EL HAKKOUNI Awatif	Pr Ag	Parasitologie mycologie
203	ELATIQI Oumkeltoum	Pr Ag	Chirurgie réparatrice et plastique
204	BENZALIM Meriam	Pr Ag	Radiologie
205	ABOULMAKARIM Siham	Pr Ag	Biochimie
206	LAMRANI HANCHI Asmae	Pr Ag	Microbiologie-virologie
207	HAJHOUJI Farouk	Pr Ag	Neurochirurgie
208	EL KHASSOUI Amine	Pr Ag	Chirurgie pédiatrique
209	MEFTAH Azzelarab	Pr Ag	Endocrinologie et maladies métaboliques
210	AABBASSI Bouchra	MC	Pédopsychiatrie
211	DOUIREK Fouzia	MC	Anesthésie-réanimation
212	SAHRAOUI Houssam Eddine	MC	Anesthésie-réanimation
213	RHEZALI Manal	MC	Anesthésie-réanimation
214	ABALLA Najoua	MC	Chirurgie pédiatrique
215	MOUGUI Ahmed	MC	Rhumatologie
216	ZOUITA Btissam	MC	Radiologie
217	HAZIME Raja	MC	Immunologie
218	SALLAHI Hicham	MC	Traumatologie-orthopédie
219	BENCHAFAI Ilias	MC	Oto-rhino-laryngologie

220	EL JADI Hamza	MC	Endocrinologie et maladies métaboliques
221	AZAMI Mohamed Amine	MC	Anatomie pathologique
222	FASSI FIHRI Mohamed jawad	MC	Chirurgie générale
223	BELARBI Marouane	MC	Néphrologie
224	AMINE Abdellah	MC	Cardiologie
225	CHETOUI Abdelkhalek	MC	Cardiologie
226	WARDA Karima	MC	Microbiologie
227	EL AMIRI My Ahmed	MC	Chimie de Coordination bio-organique
228	ROUKHSI Redouane	MC	Radiologie
229	ARROB Adil	MC	Chirurgie réparatrice et plastique
230	SBAAI Mohammed	MC	Parasitologie-mycologie
231	SLIOUI Badr	MC	Radiologie
232	SBAI Asma	MC	Informatique
233	CHEGGOUR Mouna	MC	Biochimie
234	MOULINE Souhail	MC	Microbiologie-virologie
235	AZIZI Mounia	MC	Néphrologie
236	BOUHAMIDI Ahmed	MC	Dermatologie
237	YANISSE Siham	MC	Pharmacie galénique
238	DOULHOUSNE Hassan	MC	Radiologie
239	KHALLIKANE Said	MC	Anesthésie-réanimation
240	BENAMEUR Yassir	MC	Médecine nucléaire
241	ZIRAOUI Oualid	MC	Chimie thérapeutique
242	IDALENE Malika	MC	Maladies infectieuses
243	LACHHAB Zineb	MC	Pharmacognosie
244	ABOUDOURIB Maryem	MC	Dermatologie
245	AHBALA Tariq	MC	Chirurgie générale

246	LALAOUI Abdessamad	MC	Pédiatrie
247	ESSAFTI Meryem	MC	Anesthésie-réanimation
248	RACHIDI Hind	MC	Anatomie pathologique
249	FIKRI Oussama	MC	Pneumo-phtisiologie
250	EL HAMDAOUI Omar	MC	Toxicologie
251	EL HAJJAMI Ayoub	MC	Radiologie
252	BOUMEDIANE El Mehdi	MC	Traumato-orthopédie
253	RAFI Sana	MC	Endocrinologie et maladies métaboliques
254	JEBRANE Ilham	MC	Pharmacologie
255	LAKHDAR Youssef	MC	Oto-rhino-laryngologie
256	LGHABI Majida	MC	Médecine du Travail
257	AIT LHAJ El Houssaine	MC	Ophtalmologie
258	RAMRAOUI Mohammed-Es-said	MC	Chirurgie générale
259	EL MOUHAFID Faisal	MC	Chirurgie générale
260	AHMANNA Hussein-choukri	MC	Radiologie
261	AIT M'BAREK Yassine	MC	Neurochirurgie
262	ELMASRIOUI Joumana	MC	Physiologie
263	FOURA Salma	MC	Chirurgie pédiatrique
264	LASRI Najat	MC	Hématologie clinique
265	BOUKTIB Youssef	MC	Radiologie
266	MOUROUTH Hanane	MC	Anesthésie-réanimation
267	BOUZID Fatima zahrae	MC	Génétique
268	MRHAR Soumia	MC	Pédiatrie
269	QUIDDI Wafa	MC	Hématologie
270	BEN HOUMICH Taoufik	MC	Microbiologie-virologie
271	FETOUI Imane	MC	Pédiatrie

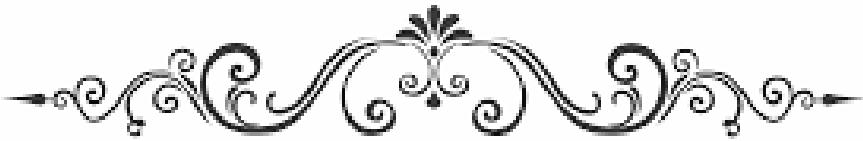
272	FATH EL KHIR Yassine	MC	Traumato-orthopédie
273	NASSIRI Mohamed	MC	Traumato-orthopédie
274	AIT-DRISS Wiam	MC	Maladies infectieuses
275	AIT YAHYA Abdelkarim	MC	Cardiologie
276	DIANI Abdelwahed	MC	Radiologie
277	AIT BELAID Wafae	MC	Chirurgie générale
278	ZTATI Mohamed	MC	Cardiologie
279	HAMOUCHE Nabil	MC	Néphrologie
280	ELMARDOULI Mouhcine	MC	Chirurgie Cardio-vasculaire
281	BENNIS Lamiae	MC	Anesthésie-réanimation
282	BENDAOUD Layla	MC	Dermatologie
283	HABBAB Adil	MC	Chirurgie générale
284	CHATAR Achraf	MC	Urologie
285	OUMGHAR Nezha	MC	Biophysique
286	HOUMAID Hanane	MC	Gynécologie-obstétrique
287	YOUSFI Jaouad	MC	Gériatrie
288	NACIR Oussama	MC	Gastro-entérologie
289	BABACHEIKH Safia	MC	Gynécologie-obstétrique
290	ABDOURAFIQ Hasna	MC	Anatomie
291	TAMOUR Hicham	MC	Anatomie
292	IRAQI HOSSAINI Kawtar	MC	Gynécologie-obstétrique
293	EL FAHIRI Fatima Zahrae	MC	Psychiatrie
294	BOUKIND Samira	MC	Anatomie
295	LOUKHNATI Mehdi	MC	Hématologie clinique
296	ZAHROU Farid	MC	Neurochirurgie
297	MAAROUFI Fathillah Elkarim	MC	Chirurgie générale

298	EL MOUSSAOUI Soufiane	MC	Pédiatrie
299	BARKICHE Samir	MC	Radiothérapie
300	ABI EL AALA Khalid	MC	Pédiatrie
301	AFANI Leila	MC	Oncologie médicale
302	EL MOULOUA Ahmed	MC	Chirurgie pédiatrique
303	LAGRINE Mariam	MC	Pédiatrie
304	OULGHOUL Omar	MC	Oto-rhino-laryngologie
305	AMOCH Abdelaziz	MC	Urologie
306	ZAHLAN Safaa	MC	Neurologie
307	EL MAHFOUDI Aziz	MC	Gynécologie-obstétrique
308	CHEHBOUNI Mohamed	MC	Oto-rhino-laryngologie
309	LAIRANI Fatima ezzahra	MC	Gastro-entérologie
310	SAADI Khadija	MC	Pédiatrie
311	DAFIR Kenza	MC	Génétique
312	CHERKAOUI RHAZOUANI Oussama	MC	Neurologie
313	ABAINOU Lahoussaine	MC	Endocrinologie et maladies métaboliques
314	BENCHANNA Rachid	MC	Pneumo-phtisiologie
315	TITOU Hicham	MC	Dermatologie
316	EL GHOUL Naoufal	MC	Traumato-orthopédie
317	BAHI Mohammed	MC	Anesthésie-réanimation
318	RAITEB Mohammed	MC	Maladies infectieuses
319	DREF Maria	MC	Anatomie pathologique
320	ENNACIRI Zainab	MC	Psychiatrie
321	BOUSSAIDANE Mohammed	MC	Traumato-orthopédie
322	JENDOUZI Omar	MC	Urologie
323	MANSOURI Maria	MC	Génétique

324	ERRIFAIY Hayate	MC	Anesthésie-réanimation
325	BOUKOUB Naila	MC	Anesthésie-réanimation
326	OUACHAOU Jamal	MC	Anesthésie-réanimation
327	EL FARGANI Rania	MC	Maladies infectieuses
328	IJIM Mohamed	MC	Pneumo-phtisiologie
329	AKANOUR Adil	MC	Psychiatrie
330	ELHANAFI Fatima Ezzohra	MC	Pédiatrie
331	MERBOUH Manal	MC	Anesthésie-réanimation
332	BOUROUMANE Mohamed Rida	MC	Anatomie
333	IJDAA Sara	MC	Endocrinologie et maladies métaboliques
334	GHARBI Khalid	MC	Gastro-entérologie
335	ATBIB Yassine	MC	Pharmacie clinique
336	EL GUAZZAR Ahmed (Militaire)	MC	Chirurgie générale
337	HENDY Iliass	MC	Cardiologie
338	MOURAFIQ Omar	MC	Traumato-orthopédie
339	ZAIKI Abderrahim	MC	Traumato-orthopédie
340	HATTAB Mohamed Salah Koussay	MC	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
341	DEBBAGH Fayrouz	MC	Microbiologie-virologie
342	OUASSIL Sara	MC	Radiologie
343	KOUYED Aicha	MC	Pédopsychiatrie
344	DRIOUICH Aicha	MC	Anesthésie-réanimation
345	TOURAIF Mariem	MC	Chirurgie pédiatrique
346	BENNAOUI Yassine	MC	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
347	SABIR Es-said	MC	Chimie bio organique clinique
348	IBBA Mouhsin	MC	Chirurgie thoracique
349	LAATITIOUI Sana	MC	Radiothérapie

350	SAADOUNE Mohamed	MC	Radiothérapie
351	TLEMCANI Younes	MC	Ophtalmologie
352	SOLEH Abdelwahed	MC	Traumato-orthopédie
353	OUALHADJ Hamza	MC	Immunologie
354	BERGHALOUT Mohamed	MC	Psychiatrie
355	EL BARAKA Soumaya	MC	Chimie analytique-bromatologie
356	KARROUMI Saadia	MC	Psychiatrie
357	ZOUTEN Othmane	MC	Oncologie médicale
358	EL-OUAKHOUMI Amal	MC	Médecine interne
359	AJMANI Fatima	MC	Médecine légale
360	MENJEL Imane	MC	Pédiatrie
361	BOUCHKARA Wafae	MC	Gynécologie-obstétrique
362	ASSEM Oualid	MC	Pédiatrie
363	ELHANAFI Asma	MC	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle
364	ABDELKHALKI Mohamed Hicham	MC	Gynécologie-obstétrique
365	ELKASSEH Mostapha	MC	Traumato-orthopédie
366	EL OUAZZANI Meryem	MC	Anatomie pathologique
367	HABBAB Mohamed	MC	Traumato-orthopédie
368	KHAMLIJ Aimad Ahmed	MC	Anesthésie-réanimation
369	EL KHADRAOUI Halima	MC	Histologie-embryologie-cyto-génétique
370	ELKHETTAB Fatimazahra	MC	Anesthésie-réanimation
371	SIDAYNE Mohammed	MC	Anesthésie-réanimation
372	ZAKARIA Yasmina	MC	Neurologie
373	BOUKAIDI Yassine	MC	Chirurgie Cardio-vasculaire

LISTE ARRETEE LE 03/01/2025



DEDICACES



Je dédie cette thèse à ...



A Allah tout puissant

Je remercie Allah, le Tout-Puissant, pour sa guidance et ses bénédictions infinies. C'est grâce à sa miséricorde que j'ai pu surmonter les épreuves et accomplir ce travail.

Alhamdou lillah.

À mes très chers parents :
Jasila CHRAIBI KAADOUD et Abdelaziz GHAZAL

Vous êtes ma première source d'inspiration, mes piliers, et mon refuge. Vos sacrifices, votre soutien infaillible et votre amour indéfectible m'ont guidé tout au long de ce parcours exigeant.

Je ne vous remercierais jamais assez pour ce que vous faites pour moi et j'espère être à la hauteur de vos attentes.

Que Dieu tout puissant vous préserve, vous accorde santé, bonheur, et vous protège de tout mal.

À ma très chère maman :

Tu es le cœur de ma vie. Depuis toujours, tu es là pour moi, avec ton amour inconditionnel, ta douceur et ta patience infinie. Tu as su m'apaiser dans mes doutes, m'encourager dans mes choix, et me soutenir dans mes moments de fatigue. Tu es mon refuge, mon repère, celle à qui je dois tellement. Sans toi, je n'aurais jamais trouvé la force de traverser les épreuves qui jalonnent ce chemin. Merci pour ta foi en moi, pour ton sourire qui illumine mes journées, et pour tout l'amour que tu m'as donné, jour après jour. Cette thèse te revient aussi, car c'est grâce à toi que j'en suis là aujourd'hui. En ce jour mémorable, pour moi ainsi que pour toi, reçois ce travail en signe de ma vive reconnaissance et mon profond estime.

À mon très cher papa :

Tu es mon modèle de persévérance et de rigueur. Depuis toujours, tu m'as appris la valeur du travail bien fait, la force de la détermination et l'importance d'aller au bout de ses rêves. Avec toi, j'ai appris à croire en moi, à me surpasser et à ne jamais baisser les bras. Ta force tranquille et tes mots pleins de sagesse m'ont guidé à travers chaque obstacle. Merci pour tout ce que tu m'as appris, pour ton soutien inébranlable, et pour l'amour puissant que tu me donnes. Si j'ai pu mener ce projet jusqu'au bout, c'est aussi grâce à toi.

Merci pour ta patience sans fin, ton amour, ta compréhension, ton encouragement ainsi que le soutien que tu as toujours su m'apporter. Puisse cette thèse symboliser le fruit de tes longues années de sacrifices.

À mes sœurs chères : Ghita GHAZAL, Mariam GHAZAL et Soumaya GHAZAL :

Vous êtes mes piliers, mes complices, et mes repères dans ce monde. Chacune à votre manière, vous avez été une source infinie d'amour, de soutien et de motivation tout au long de ce parcours. Cette thèse, je ne l'aurais jamais menée à bien sans la force et l'énergie que vous m'avez apportées, chacune avec vos qualités et votre présence irremplaçable.

À Ghita

Toi, ma grande soeur, ma sœur au cœur débordant d'énergie et d'humour. Tu es celle qui sait transformer mes journées les plus sombres en éclats de rire. Tu as toujours été un exemple pour moi. Merci pour les moments où tu as su m'écouter, me conseiller, et me rassurer quand je doutais de moi-même. Ton regard bienveillant m'a donné confiance dans mes choix et dans mon avenir. Chaque moment partagé avec toi est précieux, qu'il s'agisse de nos conversations profondes, de nos fous rires spontanés ou simplement de ta manière unique de rendre la vie plus légère. Je suis immensément fière d'être ta petite sœur et reconnaissante pour tout ce que tu représentes dans ma vie. Merci d'être toi, d'être là, et de rendre ce monde plus lumineux par ta présence. Je t'aime et je t'admire plus que tu ne le sauras jamais.

À Mariam

Tu es la douceur incarnée, celle qui sait apaiser avec un sourire ou un simple regard. Ton empathie, ta sensibilité et ton écoute m'ont permis de me recentrer quand le stress prenait le dessus. Merci pour tout l'amour que tu as su m'offrir à ta manière, sans jamais faiblir. Ton enthousiasme et ton optimisme contagieux m'ont tellement souvent redonné le courage d'avancer. Avec ta force tranquille et ton sens des responsabilités, tu m'as montré l'exemple de ce que signifie persévérer, aimer et se dépasser.

Merci pour tout ce que tu m'apportes, pour les gestes, les mots et les silences qui ont su m'apaiser, m'encourager et me donner l'élan dont j'avais besoin pour avancer. Tu es une force, une lumière et un guide dans ma vie, et je ne pourrai jamais te remercier assez pour tout ce que tu représentes. Je t'aime profondément et je suis si fière d'avoir une sœur aussi incroyable que toi.

À Soumaya

À ma petite sœur chérie, ma complice et mon ancrage. Toi, la plus jeune, mais si pleine de sagesse et de lumière. Ton regard innocent, mais incroyablement lucide, m'a souvent rappelé l'essentiel dans la vie. Avec ta douceur naturelle et ton humour pétillant, tu as le don d'alléger mes inquiétudes et de réchauffer mon cœur dans les moments difficiles.

Ton énergie apaisante et ta manière de voir le monde avec émerveillement m'inspirent et me donnent la force d'avancer, même quand le chemin semble lourd. Tu n'es pas juste une petite sœur, tu es un véritable rayon de soleil dans ma vie, une alliée fidèle, une présence réconfortante.

Merci pour ton amour, ton soutien sans faille et tous ces petits gestes qui illuminent mes journées. Je t'aime profondément et je suis si reconnaissante de t'avoir à mes côtés.

Mes soeurs chères, votre amour est un trésor inestimable, Que Dieu nous préserve et nous protège de tout mal.

Cette thèse est le reflet de tout ce que vous m'avez apporté. Elle vous appartient autant qu'à moi. Je vous aime infiniment.

À ma très chère grand-mère MI Lalla Hadda El MOUFEQ :

À ma grand-mère, celle qui nous aime d'un amour immense et incommensurable. Tu es toujours là pour nous, à prier pour notre bien-être, à faire des douaas pour notre réussite et notre bonheur. Tes bénédictions sont ma source de réassurance, et je sais que grâce à ton amour et tes prières, nous sommes protégés et guidés. Tu ne cesses de nous encourager à aller de l'avant, à être meilleurs et à atteindre nos rêves. Que Dieu te garde en bonne santé et te bénisse, toi qui es un véritable pilier dans nos vies. Je t'aime profondément.

A la mémoire de mes grands-parents : Lalla Saadia CHRAIBI, Ba-sidi Mohammed GHAZAL, Aazizi Mohammed CHRAIBI KAADOUD

Mes grands-parents, toujours présents dans mon esprit et mon cœur, je dédie ce travail en priant Dieu Tout-Puissant de vous accueillir dans Sa sainte miséricorde

À mes oncles et tantes, à mes cousins et cousines ainsi qu'à toute la famille GHAZAL, CHRAIBI KAADOUD, KABBAJ, SAIB, BENFDIL, EL BOUAYCHI, ACHOUB, ainsi qu'à tous leur époux et épouses

En témoignage de mon profond attachement et de la grande considération que je vous porte, je dédie ce travail comme une expression sincère de mes sentiments les plus chaleureux. Que cette réalisation reflète l'estime et le respect que j'ai toujours nourris à votre égard, ainsi que le désir profond de vous rendre hommage. Je vous adresse tous mes vœux de bonheur, de santé et de sérénité. Que Dieu vous préserve et vous comble de ses bénédictions.

À mes tantes bien aimées :

Naïma CHRAIBI KAADOUUD

Ma tante, ma deuxième maman, qui est toujours là pour moi, dans chaque moment de ma vie, qu'il soit joyeux ou difficile. Ta présence est mon ancrage, ton amour est mon refuge. Tu me traites comme ta propre fille, et avec toi, je trouve toujours un soutien sans faille. Tu rends service sans jamais compter, avec une générosité et une bienveillance infinies. Chaque geste que tu poses, chaque parole que tu dis, est une preuve de ton amour incommensurable. Pour tout ce que tu fais, pour ton écoute attentive, pour ton soutien constant, je sais que je peux toujours compter sur toi. Merci d'être cette personne si extraordinaire, d'être non seulement ma tante mais aussi ma confidente, ma guide et mon pilier.

Raja CHRAIBI KAADOUUD

À ma tante, celle qui nous traite, mes sœurs et moi, comme ses propres enfants. Toujours là pour nous, tu ne manques jamais une occasion de rendre service, de nous soutenir et de nous entourer de ton amour. Peu importe l'heure ou la situation, tu es toujours prête à tendre la main, et ta générosité n'a pas de limites. Avec toi, chaque moment devient une source de rires et de bonne humeur, et tu sais toujours apporter cette énergie positive qui nous réchauffe le cœur. Merci d'être une tante exceptionnelle, d'être toujours là quand on a besoin de toi et de nous offrir ton amour inconditionnel. Je t'aime énormément et je suis tellement reconnaissante de t'avoir dans ma vie

***À mes très chères, Isra CHRAIBI KAADOUUD, Houda AZOUD,
Sara SAIB, Mouna BENFDIL, Nada BENFDIL***

À vous, mes cousines chéries, avec qui chaque moment devient une véritable aventure ! Vous êtes bien plus que de la famille : vous êtes mes complices, mes confidentes, et les créatrices des souvenirs les plus drôles et les plus mémorables de ma vie.

Merci pour ces instants de pure folie, où les éclats de rire résonnent plus fort que tout le reste. Merci pour ces soirées interminables, ces discussions où tout et rien sont abordés, et ces moments où le simple fait d'être ensemble suffit à illuminer la journée.

Votre joie de vivre et votre énergie contagieuse m'ont souvent permis de souffler et de me rappeler que, malgré les responsabilités et les défis, il est essentiel de savourer la vie avec légèreté.

Cette thèse, bien que sérieuse, vous est aussi dédiée. À vous, mes cousines adorées, avec toute ma gratitude et mon amour !

*À mes très chères cousins, Ismaïl CHRAIBI KAADOUD,
Abdelmounaïm KABBAJ, Mohamed KABBAJ, Mostapha SAÏB,*

Avec qui j'ai partagé bien plus qu'une enfance.

Nous avons grandi ensemble, étudié côte à côte, ri aux éclats, joué sans compter. Vous avez été pour moi bien plus que des compagnons de route, vous avez été comme des frères, présents à chaque étape importante de ma vie. Cette thèse est le fruit de nombreuses heures de travail, mais aussi d'un parcours marqué par les souvenirs de ces précieux moments partagés.

À la mémoire de mon oncle Abdelmalek EL BOUAYCHI,

Que Dieu tout puissant, vous accorde de sa clémence et sa miséricorde et vous accueille dans son saint paradis.

À Malak BELKASMI,

À mon amie, ma confidente, ma collègue, celle qui a été à mes côtés depuis mes premiers pas dans la médecine. Ensemble, nous avons traversé des années de défis, de moments d'incertitude, mais aussi de magnifiques réussites.

Des nuits sans fin, des épreuves qui semblaient insurmontables, et pourtant, à chaque étape, tu as été là. Tu m'as soutenue, m'aidee, comme une sœur, et ton amitié a été une constante.

Tu es bien plus qu'une amie, tu es une source d'inspiration, une motivation vivante, une force silencieuse qui m'a poussée à avancer même quand tout semblait trop lourd à porter. Ta présence a apaisé mes doutes, et ton énergie m'a permis de croire en moi quand je n'y arrivais pas.

Je te souhaite une vie remplie de tout ce que tu as tant mérité : du succès, du bonheur et la reconnaissance que tu portes en toi. Merci pour tout ce que tu es, pour ton soutien sans faille et pour être cette amie incroyable, sur qui je sais que je peux toujours compter, je t'aime énormément.

À Imane TALHI,

Quatorze ans. Quatorze ans d'amitié pure et précieuse. Quatorze années à rire, pleurer, rêver et grandir ensemble. Tu es bien plus qu'une amie : tu es une sœur, celle avec qui je partage les plus beaux souvenirs, les secrets les plus fous et les rêves les plus fous.

Merci pour toutes ces années à mes côtés, pour ta présence constante, ton soutien sans faille et ton amour inconditionnel. Malgré la distance, tu as été là dans les moments de joie comme dans ceux de doute, m'aïdant à traverser les épreuves avec une force incroyable.

Avec toi, chaque instant devient spécial, chaque obstacle devient surmontable. Ton amitié m'a façonnée de manière plus profonde que tu ne peux l'imaginer. Cette thèse, cette étape de ma vie, n'aurait pas été la même sans toi. Elle te revient aussi, car tu m'as toujours aidée à croire en moi, à aller au bout de mes rêves.

Je suis tellement reconnaissante de t'avoir dans ma vie. Merci pour tout, pour ton amour, ta bienveillance, et pour être ma sœur de cœur. Je t'aime plus que les mots ne peuvent le dire.

**À mes très chers amis: Mohamed MAHDAOUI, Mohamed KABBAJ,
Zakaria AGINANE, Hamza AGOUASSIF,**

À vous, mes amis de cœur, avec qui j'ai partagé des moments de joie et de peine, des rires et des larmes, des succès et des échecs. Merci pour ces années de complicité, pour avoir été là dans les moments les plus fous comme dans les plus intenses. Vous avez été mon refuge et ma source de force, mon échappatoire et ma vérité. On a traversé tant de choses ensemble, on a grandi ensemble. Je vous dédie cette thèse, à vous qui avez été à mes côtés à chaque étape. Merci d'avoir cru en moi, et d'avoir partagé ce voyage incroyable avec moi.

À Oumaima BELHABIB,

Tu était là, tu as vécu avec moi chaque étape de ce parcours. Tu as toujours été un soutien inébranlable et une source d'inspiration. Cette thèse, je te la dédie, car tu fais partie de ces personnes qui m'ont soutenue tout au long de ce voyage.

À Mounia KHOLTI,

Tes conseils de vie, ta sagesse, et nos longues conversations, etc ... Tu as cette capacité à apaiser, à éclairer les moments sombres et à m'offrir des perspectives nouvelles. Je suis profondément reconnaissante de t'avoir dans ma vie. Cette thèse, c'est aussi grâce à ton soutien et à tes mots qui m'ont guidée tout au long de ce chemin.

À Ouissal FIKRI,

Merci d'avoir partagé avec moi ces années de médecine, avec leurs joies, leurs défis et leurs souvenirs inoubliables. Entre les prépa, les voyages et les moments difficiles, ton amitié a été une précieuse compagnie. Cette thèse est aussi le reflet de ces années partagées et j'en serais toujours reconnaissante.

À Oumaima AIT TAARABT,

Depuis ce premier jour à la fac de médecine, notre rencontre a marqué le début d'une belle amitié. On a pas besoin de parler tous les jours pour savoir à quel point on tient l'une à l'autre et c'est ce qui laisse ce lien encore plus fort.

Je te dédie cette thèse en signe de gratitude pour ton amitié et ton soutien .

*À mes amies d'enfance: Anissa ASBAHI, Jaouhara BERRADA EL AZIZI,
Mariem EL YAMANI,*

Vous avez marqué ma vie d'une manière indélébile et cette thèse vous est dédiée, car elle reflète aussi les souvenirs et le soutien que nous avons partagés depuis toujours.

*TO Selma AHMED AND Alia SAJJADIAN,
To my little sisters by heart*

In such a short time we have built a bond that feels like family. Our memories together have been among the most precious of all. Your love, laughter, and presence have shaped me in ways words can hardly express. I truly hope that this beautiful connection we share will last forever, and that we will continue to create many more unforgettable moments together. You will always have a special place in my heart, and this work is dedicated to the incredible bond we have formed.

BISOUS BISOUS

À mes ami(e)s , confrères et consœurs de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Marrakech : Abdessamad BARKAOUI , Adam ERRADOUANI , Yasmine GHANAM , Yassine EL MEHDI , Yassine EZZERBI , Ayoub EL MOUMNI , RachidERRAQI , Chadî HAKKI ,Simo EL MAATAOUI , Ahmed TALBI , Youness EL HAJJI , Meryem BOUIGNANE , Imane AIT LAHCEN , Ouiam EZZAIDI , Anas GARID , Salma GBOURI , Ouissal MRINI , ...

À mes chers amis et confrères, mes compagnons de route dans cette incroyable aventure qu'est la médecine. Ensemble, nous avons traversé des années remplies de défis, de nuits blanches, de stress, de gardes, mais aussi de rires, de complicité et de soutien mutuel. Merci à chacun de vous pour votre présence, vos encouragements et les souvenirs inoubliables que nous avons construits ensemble. Vous avez été ma force dans les moments difficiles, et je suis fière d'avoir partagé ce parcours à vos côtés. Je vous souhaite tout le courage et le succès que vous méritez pour la suite de vos carrières. Que chacun de vous réalise ses rêves et continue à briller. Merci pour tout.

*À tous ceux qui me sont chers, et que j'ai involontairement omis de citer.
À tous mes enseignants et enseignantes du primaire à l'université.
À tous ceux qui ont contribué en cette réussite de loin ou de près.
À tous ceux qui ont rendu mes années de médecine plus faciles, plus agréables et moins pénibles.*

Sachez que l'amour que j'ai pour vous n'a pas besoin d'être concerté sur du papier.

*Votre présence m'a aidé à surmonter les épreuves.
Je vous dédie mon travail et je vous transmets mon très grand respect.*

*Pour finir, je tiens à me remercier moi-même,
Parce que je n'ai jamais abandonné, même dans les moments les plus difficiles. Pour avoir cru en mes rêves, pour avoir affronté les épreuves avec résilience, et pour m'être relevée chaque fois que la vie m'a mise à l'épreuve. Cette thèse est le fruit de ma persévérance, de ma discipline, et de mon courage face aux défis, la preuve que le travail acharné, combiné à la passion, peut mener à de grandes réussites. Je suis fière du chemin parcouru et reconnaissante envers la personne que je suis devenue à travers cette aventure.
Merci à la version de moi du passé qui a travaillé dur pour permettre à la version présente de célébrer cette victoire.*



REMERCIEMENTS



*À Notre Maître et Présidente de Thèse :
Pr. CHÉRIF IDRISI EL GANOUNI Najat*

*Professeur et Chef de service de radiologie à l'hôpital ARRADI au CHU
Mohamed VI de MARRAKECH*

*Je suis très sensible à l'honneur que vous m'avez fait en acceptant la
présidence de mon jury de thèse.*

*J'ai eu le grand privilège de bénéficier de votre enseignement lumineux
durant mes années d'études.*

*Votre gentillesse, vos qualités humaines, votre modestie n'ont rien d'égal
que votre compétence.*

*Veuillez accepter, cher Maître, l'expression de notre estime et profond
respect.*

*À Notre Maître et Rapporteur de Thèse :
Pr. BOUTAKIOUTE Badr*

*Professeur agrégé en radiologie à l'hôpital ARRADI au CHU Mohamed VI
de MARRAKECH*

*C'est avec une immense gratitude que je tiens à vous adresser ces quelques
mots, témoins de ma profonde reconnaissance pour l'accompagnement
exceptionnel dont j'ai bénéficié tout au long de cette thèse.*

*Votre disponibilité, votre rigueur scientifique et vos conseils avisés ont été
des éléments clés dans la réussite de ce travail. Au-delà de votre rôle de
directeur de thèse, vous avez été un modèle de professionnalisme et de passion
pour la discipline. Vos connaissances approfondies en radiologie
interventionnelle et votre approche méthodologique m'ont inspiré tout au long
de ce parcours.*

*Merci, enfin, pour votre gentillesse, vos encouragements. Votre
accompagnement a fait de cette expérience un moment marquant de mon
parcours académique et professionnel, et je vous en serai toujours
reconnaissant(e).*

Avec toute ma gratitude et mon respect,

À Notre Maître et Juge de Thèse :
Pr. JALAL Hicham

Professeur et Chef de service de radiologie à l'hôpital MÈRE-ENFANT au CHU Mohamed VI de MARRAKECH
Nous vous remercions pour votre qualité d'enseignement ainsi que pour l'intérêt que vous avez porté à ce travail.
Nous vous sommes très reconnaissants de l'honneur que vous nous faites en acceptant de juger ce travail.
Veuillez accepter, cher Maître, l'expression de notre estime et profond respect.

À Notre Maître et Juge de Thèse :
Pr. OUALI IDRISI Mariem

Professeur en radiologie à l'hôpital ARRADI au CHU Mohamed VI de MARRAKECH

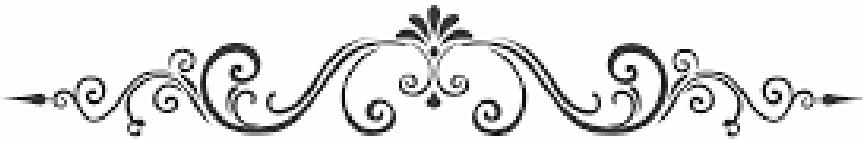
Je suis très reconnaissante de la simplicité avec laquelle vous avez accepté de juger ce travail. .
Vos remarquables qualités humaines et professionnelles ont toujours suscité ma profonde admiration.
Vous me faites un grand honneur de siéger au sein de notre respectable jury.
Je vous remercie pour votre gentillesse, votre spontanéité et votre gaieté.
Veuillez accepter, cher Maître, l'expression de notre estime et profond respect.

À Notre Maître et Juge de Thèse :
Pr. BELLASRI Salah

Professeur agrégé en radiologie à l'hôpital militaire AVICENNE de MARRAKECH

Vos qualités humaines et professionnelles jointes à votre compétence et votre disponibilité seront pour nous un exemple à suivre dans l'exercice de notre profession.

Vous nous faites l'honneur de juger ce modeste travail.
Veuillez accepter, cher Maître, l'expression de notre estime et profond respect.

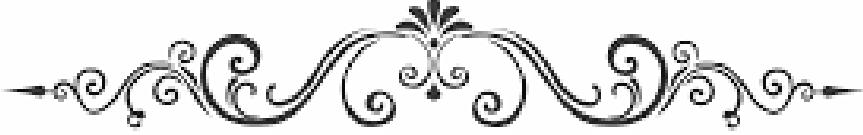


ABRÉVIATIONS



Liste des Abréviations

RI	: Radiologie interventionnelle
MeSH	: Medical Subject Headings
ADK	: Adénocarcinome
CERF	: Collège des Enseignants en Radiologie de France
DES	: Diplôme d'Études Spécialisées
ECOS	: Examens Cliniques Objectifs Structurés
FRI	: Fédération de Radiologie Interventionnelle
HAS	: Haute Autorité de Santé
IRM	: Imagerie par Résonance Magnétique
LSD	: Lobe Supérieur Droit
MAV	: Malformation Artério-Veineuse
PDC	: Produit de Contraste
RCP	: Réunion de Concertation Pluridisciplinaire
RIA	: Radiologie Interventionnelle Avancée
SFR	: Société Française de Radiologie
TDM	: Tomodensitométrie
VR	: Reconstruction Volumique
CIRSE	: Cardiovascular and Interventional Radiological Society of Europe



*LISTE DES FIGURES ET
TABLEAUX*



Liste des figures:

- **Figure 1** : Diagramme de sélection des articles pertinents du sujet
- **Figure 2** : Répartition des résidents selon leur année de formation
- **Figure 3** : Répartition des résidents selon leur niveau d'intérêt pour la radiologie interventionnelle
- **Figure 4** : Fréquence de réalisation des gestes de radiologie interventionnelle par les résidents
- **Figure 5** : Participation des répondants aux interventions de radiologie interventionnelle en tant que 2^{ème} ou 3^{ème} opérateur
- **Figure 6** : Auto-évaluation de la maîtrise des gestes de radiologie interventionnelle par les résidents sur une échelle de 1 à 5
- **Figure 7** : Domaines spécifiques de la radiologie interventionnelle que les résidents souhaitent développer ou approfondir
- **Figure 8** : Suggestions pour améliorer la formation en radiologie interventionnelle
- **Figure 9** : Compétences de base essentielles à acquérir en radiologie interventionnelle selon les résidents
- **Figure 10** : Connaissance de l'outil pédagogique « Portfolio » parmi les participants
- **Figure 11** : Utilisation d'un portfolio pour le suivi des compétences durant les études médicales
- **Figure 12** : Opinion des résidents sur la création d'un portfolio dédié à la formation en radiologie interventionnelle
- **Figure 13** : Perception de l'impact d'un portfolio en RI sur la formation
- **Figure 14** : Préférence des résidents concernant le format du portfolio
- **Figure 15** : Aspects prioritaires du contenu portfolio
- **Figure 16** : Outils pédagogiques souhaités dans un portfolio en radiologie interventionnelle
- **Figure 17** : Inclusion des compétences non techniques dans le portfolio de RI
- **Figure 18** : Attentes des participants vis-à-vis de la supervision et du mentorat
- **Figure 19** : Type de validation souhaitable pour la validation compétences acquises
- **Figure 20** : Rythme d'évaluation des résidents
- **Figure 21** : Capture d'écran prenant la section Introduction du Portfolio
- **Figure 22** : Capture d'écran prenant la section Formation Académique et Certifications du Portfolio
- **Figure 23** : Capture d'écran prenant la section Procédures interventionnelles du Portfolio
- **Figure 24** : Capture d'écran prenant la section Protocoles des radiologues interventionnels du Portfolio
- **Figure 25** : Capture d'écran prenant la section Biopsies du Portfolio
- **Figure 26** : Capture d'écran prenant la section Thorax du Portfolio
- **Figure 27** : Capture d'écran prenant la section Techniques vasculaires du Portfolio
- **Figure 28** : Capture d'écran prenant la section Matériels RI du Portfolio
- **Figure 29** : Capture d'écran prenant la section Projets et Recherches du Portfolio.

- **Figure 30** : Capture d'écran prenant la section Evaluation et Feedback du Portfolio.
- **Figure 31** : Vue d'ensemble des procédures en radiologie interventionnelle
- **Figure 32** : Procédure de biopsie pulmonaire trans-pariétale sous guidage scannographique
- **Figure 33** : Procédure de drainage biliaire percutané avec mise en place de prothèses
- **Figure 34** : Procédure de mise en place d'une endoprothèse chez un patient porteur d'un cancer pulmonaire envahissant la veine cave supérieure
- **Figure 35** : Procédure de thermo-ablation par radiofréquence d'un nodule du segment VIII du foie métastatique.
- **Figure 36** : Procédure d'embolisation artérielle bronchique d'une hémoptysie
- **Figure 37** : Salle d'angiographie du service de radiologie Arrazi
- **Figure 38** : Photos de l'équipe médicale et paramédicale du service de Radiologie Arrazi
- **Figure 39** : Exemple du planning hebdomadaire des procédures de RI du service de Radiologie Arrazi

Liste des Tableaux:

- **Tableau I** : Détails des articles sélectionnés mentionnant les noms des auteurs, la date de parution, et les thématiques abordées
- **Tableau II** : Exemples de référentiels de compétences en radiologie interventionnelle
- **Tableau III** : Comparatif des années de formation en Europe et au Maroc
- **Tableau IV** : Bénéfices rapportés de l'utilisation du portfolio pour l'étudiant
- **Tableau V** : Bénéfices rapportés de l'utilisation du portfolio pour les enseignants



PLAN

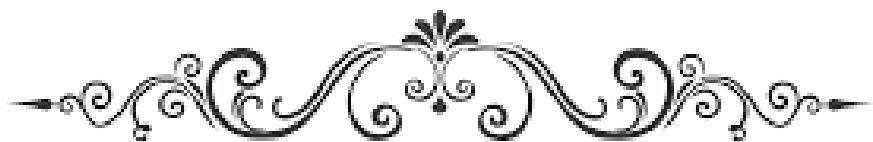


INTRODUCTION	1
Objectifs	3
MATERIELS ET METHODES	4
I. Contexte et justification	5
II. Méthodologie	5
III. Analyse des données	9
IV. Considérations éthiques	9
RESULTATS	10
I. Revue de la littérature	11
1. Concernant les travaux sur l'utilisation des portfolios en éducation médicale, particulièrement dans le domaine de radiologie interventionnelle	11
2. Concernant les référentiels de compétences en radiologie interventionnelle	12
II. Définition des objectifs pédagogiques du portfolio	13
1. 1ère section : Données épidémiologiques	14
2. Deuxième section : Connaissances et compétences en radiologie interventionnelle	15
3. Troisième section : Elaboration du portfolio en radiologie interventionnelle	21
4. 4ème Section : Suggestions et retours des résidents	28
III. Conception du portfolio	31
1. Introduction	31
2. Formation académique et certifications	34
3. Procédures interventionnelles	36
4. Projets et Recherche	41
5. Évaluation et Feedback	43
6. Check-lists de compétences	45
DISCUSSION	47
I. Généralités sur la spécialité de la radiologie interventionnelle	48
A. Définition	48
B. Historique	48
C. Champs d'application	49
D. Avantages de la radiologie interventionnelle	54
1. Pour le patient	55
2. Pour le système de santé	55
E. Rôles et responsabilités du radiologue interventionnel	56
1. Valider l'indication et informer le patient	56
2. Préparer l'intervention radiologique	57
3. Conduire l'intervention radiologique	57
4. Communiquer sur le résultat de l'intervention radiologique et assurer le suivi du patient	58
5. Participer aux réunions multidisciplinaires	58

II. Formation en radiologie interventionnelle	59
A. Référentiel du système français	59
1. Présentation générale	59
2. Option radiologie interventionnelle avancée (RIA)	60
B. Référentiel national	61
1. Accès à la spécialité	61
2. Durée de la formation	62
3. Option Radiologie Interventionnelle	62
III. Présentation de l'unité de radiologie interventionnelle du CHU de Marrakech	63
1. Plateau technique vasculaire interventionnel	63
2. Equipe médicale et paramédicale	64
3. Activité interventionnelle actuelle	66
4. Planning et journées de programme	66
IV. Définitions et principes du Portfolio	67
A-Définitions	67
B- Principes du portfolio	69
1. Des conceptions convergentes de la pensée réflexive, de la pratique réflexive, et de l'apprentissage réflexif	69
2. Des conceptions convergentes concernant les curriculums dédiés au développement de l'expertise des professionnels en sciences de la santé	71
V. Portfolios en médecine	74
A. Etendue du contenu des portfolios	74
1. Portfolios non sélectifs	74
2. Portfolios sélectifs	75
B. Design et conception des portfolios	75
C. Supports matériels des portfolios	77
D. Objectifs du portfolio dans la formation médicale	78
E. Expériences d'utilisation du portfolio dans les différentes spécialités médicales	81
VI. Le portfolio en radiologie interventionnelle : Un besoin spécifique	84
A. Rôle du portfolio en radiologie interventionnelle	84
B. Conception et spécificités de notre modèle de portfolio électronique	87
VII. Proposition de méthodologie d'implémentation et de mise en œuvre	89
A. Intégration du portfolio dans le programme de formation	89
1. Introduction en début de formation	89
2. Utilisation au fil des stages :	89
3. Evaluations :	90
4. Suivi personnalisé :	90
B. Identification des encadrants responsables de l'accompagnement	90
1. Superviseurs :	90
2. Coordinateur du programme :	91
CONCLUSION	92
RÉSUMÉS	95

ANNEXES 103

BIBLIOGRAPHIE 111



INTRODUCTION



La radiologie interventionnelle (RI) est une spécialité médicale en constante évolution, qui combine des compétences techniques avancées et une prise de décision clinique précise. Elle joue un rôle essentiel dans le diagnostic et le traitement de nombreuses pathologies grâce à des techniques mini-invasives. Cette spécialité exige une formation rigoureuse, avec un accent particulier sur l'acquisition de compétences pratiques et l'évaluation continue des aptitudes techniques des apprenants.

Dans ce contexte, la formation en radiologie interventionnelle doit permettre aux apprenants de maîtriser non seulement les techniques radiologiques mais aussi d'adopter une réflexion critique sur leurs pratiques.

L'intérêt croissant pour les portfolios dans l'éducation médicale répond à cette nécessité de suivre de près l'évolution des compétences. Cet outil pédagogique permet aux apprenants d'engager une réflexion personnelle, d'effectuer une auto-évaluation de leurs compétences et de documenter leur progression dans un format structuré. Utilisé avec succès dans d'autres disciplines de la médecine, le portfolio s'avère un outil précieux pour favoriser l'apprentissage autonome et la responsabilisation des étudiants.

Cependant, dans le domaine de la radiologie interventionnelle, il existe un manque d'initiatives similaires qui intègrent un portfolio spécifique, conçu pour suivre les compétences techniques et cliniques des étudiants. La diversité des procédures et la complexité des cas rencontrés en RI nécessitent un portfolio adapté à cette spécialité.

Ainsi, l'objectif de cette thèse est de proposer un modèle de portfolio de radiologie interventionnelle, destiné aux résidents de radiologie, en s'appuyant sur les meilleures pratiques pédagogiques et les référentiels de compétences spécifiques à cette discipline.

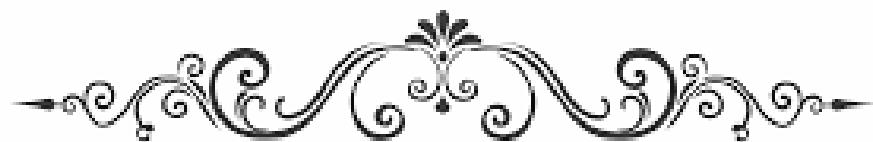
Objectifs :

❖ **Objectif principal**

Concevoir un modèle de portfolio destiné aux résidents du service de radiologie du CHU Mohammed VI de Marrakech.

❖ **Objectifs spécifiques**

- Définir les compétences nécessaires en radiologie interventionnelle.
- Développer un contenu de portfolio structuré.
- Proposer une méthode d'intégration de ce portfolio dans le cursus de résidanat.



*MATERIELS
ET
METHODES*



I. Contexte et justification

La formation en radiologie interventionnelle implique une maîtrise de compétences non seulement techniques mais aussi cliniques et décisionnelles, souvent dans un environnement à forte pression.

L'apprentissage traditionnel, basé sur la supervision directe et les évaluations ponctuelles, ne permet pas toujours de suivre efficacement la progression des apprenants ou de fournir des retours détaillés sur leurs performances. De plus, avec le nombre croissant de nouvelles procédures et d'avancées technologiques, il devient essentiel de disposer d'un outil permettant une réflexion sur la pratique et l'auto-évaluation qui sont des éléments aussi importants pour l'apprentissage continu.

Ainsi, la mise en place de cet outil pédagogique qu'est le portfolio, pourrait répondre à ces défis, en offrant aux apprenants une structure pour documenter leurs expériences, réfléchir sur leur pratique et identifier leurs forces et faiblesses, favorisant ainsi le suivi du développement de leur compétences, en particulier dans une spécialité aussi dynamique et exigeante que la radiologie interventionnelle.

II. Méthodologie :

Il était nécessaire avant de concevoir un modèle de portfolio en radiologie interventionnelle, de suivre une approche structurée et adaptée aux besoins pédagogiques et professionnels de ce domaine.

Notre méthodologie s'est articulée autour de *4 étapes principales* :

- 1- En premier lieu, nous avons réalisé **une revue de la littérature** concernant l'utilisation des portfolios en éducation médicale, particulièrement dans le domaine de radiologie interventionnelle

- ❖ La recherche des articles scientifiques et des références bibliographiques a été effectuée à partir de la base de données en ligne « **PubMed** ».
- ❖ Pour rechercher les articles scientifiques sur PubMed, on avait utilisé les termes « MeSH » (Medical Subject Headings) liés au sujet du **portfolio en radiologie interventionnelle**, et nous avons combiné plusieurs mots-clés les plus pertinents, qui étaient comme suit :
 - o " **Interventional, Radiology** "[MeSH] AND "**Portfolio**"[All Fields] AND "**Competency-Based Education**"[MeSH]
 - o " **Education, Medical**"[MeSH] AND "**Professional Competence**"[MeSH] AND "**Teaching Materials**"[MeSH]
- ❖ Ensuite, nous avons recensé toutes les études traitant de l'intégration des portfolios dans les programmes de formation en radiologie interventionnelle.
- ❖ Enfin, nous avons analysé et sélectionné les articles les plus pertinents et qui répondent aux objectifs de notre travail.

2- En 2^{ème} lieu, nous avons effectué et analysé les différents **référentiels de compétences en radiologie interventionnelle** (compétences techniques, comportementales, éthiques), issus de la littérature scientifique, des organismes professionnels et des programmes éducatifs existants

3- En 3^{ème} lieu, nous avons effectué une enquête auprès **des résidents du service de radiologie du CHU Mohammed VI de Marrakech, pour s'enquérir de leurs besoins spécifiques, en matière d'apprentissage de la radiologie interventionnelle**, en se basant sur un questionnaire en ligne conçu à l'aide de la plateforme « **Google Forms** ». (Annexe 1)

Le questionnaire comportait **4 sections, 35 questions** dont **3 questions ouvertes**.

- ❖ *La section 1* fournissait des détails démographiques, y compris l'âge, le sexe et l'année de résidat du participant.
- ❖ *La section 2* portait sur les connaissances, compétences et aspirations d'apprentissage des résidents de la spécialité de radiologie interventionnelle.
- ❖ *La section 3* contenait des questions concernant le principe d'élaboration du portfolio en radiologie interventionnelle
- ❖ *La section 4* Consistait à avoir une idée sur les suggestions des résidents concernant :
 - Les défis les plus importants pour l'acquisition des compétences en radiologie interventionnelle
 - Les pistes d'amélioration de la formation en radiologie interventionnelle.
 - Les fonctionnalités supplémentaires qu'ils souhaitent avoir dans le portfolio pour améliorer leur apprentissage

4- En dernier lieu, nous avons conçu **un prototype de portfolio numérique**, répondant aux besoins de notre service de radiologie, en se basant sur les normes et critères pédagogiques relevés sur les résultats de la revue de littérature concernant cette thématique.

Nous avons utilisé le **logiciel Microsoft OneNote** comme outil principal pour structurer et concevoir les différentes sections de ce prototype, offrant une solution innovante pour la centralisation des données, l'intégration multimédia, et la gestion des compétences.

a. **Avantages :**

o **Centralisation de l'Information :**

OneNote permet de regrouper toutes les données nécessaires à la formation et à la pratique de la radiologie interventionnelle en un seul endroit.

Cela inclut les protocoles, les images, les études de cas et les ressources éducatives.

○ **Organisation adaptée :**

Grâce à sa structure hiérarchique, OneNote facilite la segmentation des informations en sections thématiques et pages détaillées, offrant une navigation intuitive et rapide.

○ **Intégration Multimédia :**

L'ajout d'éléments multimédias (images, vidéos, dessins) enrichit le contenu du portfolio et améliore la compréhension des concepts et procédures.

○ **Suivi des Compétences :**

Les outils interactifs comme les checklists et les grilles d'évaluation permettent de suivre la progression des compétences de manière dynamique.

○ **Accessibilité et mobilité :**

Avec la synchronisation cloud, les résidents et superviseurs peuvent accéder à leur portfolio à tout moment, sur n'importe quel appareil, même en déplacement.

b. Equipment :

Un ordinateur personnel et/ou une tablette compatible avec un stylet pour permettre des annotations manuscrites et une utilisation mobile.

c. Cloud :

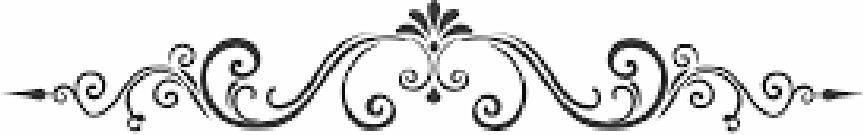
Le service OneDrive pour la sauvegarde et la synchronisation des données, garantissant un accès multi-appareils.

III. Analyse des données :

- ❖ L'analyse statistique a été réalisée à l'aide du logiciel « *Google Forms* ».
- ❖ Les statistiques quantitatives ont été exprimées en moyennes, valeurs maximales et minimales.
- ❖ Les statistiques qualitatives ont été exprimées en pourcentages.
- ❖ Les réponses sur les questions ouvertes ont été analysées et examinées en se concentrant sur les idées ou thèmes récurrents, question par question.

IV. Considérations éthiques

- ❖ Aucune information permettant d'identifier les participants n'a été recueillie afin d'assurer l'anonymat et la confidentialité de leurs données.
- ❖ La participation était volontaire et la soumission du questionnaire impliquait le consentement à participer à l'étude.



RESULTS



I. Revue de la littérature :

Pour réaliser la revue de littérature de notre thèse, une approche systématique a été adoptée, visant à explorer les travaux existants sur l'utilisation des portfolios dans l'éducation médicale, en particulier dans le domaine de la radiologie.

Les résultats de notre recherche bibliographique, effectuée à partir de la base de données en ligne « **PubMed** », ont permis d'identifier un ensemble pertinent d'articles scientifiques et de références bibliographiques en lien avec le sujet de l'étude.

1. Concernant les travaux sur l'utilisation des portfolios en éducation médicale, particulièrement dans le domaine de radiologie interventionnelle :

- La recherche dans la base de données a permis de recueillir 459 articles (**Figure 1**)
- Après avoir examiné les titres et les résumés, 42 articles restaient à examiner dans leur intégralité.
- Après lecture du texte intégral, 13 articles ont été inclus (**Tableau 1**).

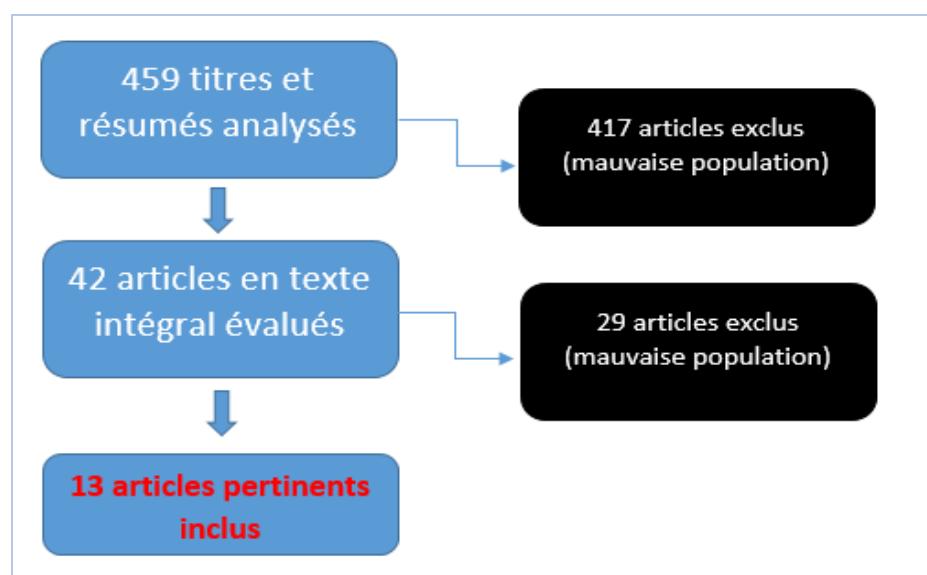


Figure 1: Diagramme de sélection des articles pertinents du sujet

Tableau I : Détails des articles sélectionnés mentionnant les noms des auteurs, la date de parution, et les thématiques abordées

Auteur, Année	Année	Titre de l'article
John V. Thomas	2016	A Guide to Writing Academic Portfolios for Radiologists
Colleen Y. Colbert	2008	A Review of Portfolio Use in Residency Programs and Considerations before Implementation
A. Mubuuke	2010	A Student Portfolio: The Golden Key to Reflective, Experiential, and Evidence-based Learning
M. Morris	2023	Clinical portfolios as a tool to develop competence in radiography education
Erik W Driessens	2005	Conditions for successful reflective use of portfolios in undergraduate medical education
Zhong-Bao Tan	2017	Curriculum of Interventional Radiology for Clinical Medical Undergraduates
Mohamed Abuzaid	2018	Development and design of an undergraduate radiology teaching e-portfolio for clinical practice and professional development
Peet et al	2011	Fostering Integrative Knowledge through ePortfolios
Kok et al	2018	Interventional Radiology for Medical Students
Mandal et al	2020	Interventional radiology training: a comparison of 5 English-speaking countries
Lori Dette	2008	Learning Portfolios in Radiology Residency Education: How Do I Get Started?
Heinrich et al.	2007	Preparation for lifelong learning using ePortfolios
Bisset et Bresolin	2008	Resident Learning Portfolio

2. Concernant les référentiels de compétences en radiologie interventionnelle

Une analyse détaillée des **référentiels de compétences** en radiologie interventionnelle ont servi de base pour la construction du modèle de portfolio adapté aux besoins des résidents.

L'examen de ces référentiels a permis de déterminer les domaines clés de compétence à inclure dans le portfolio, assurant ainsi sa pertinence pour la formation pratique et la préparation à la pratique professionnelle.

Nous avons sélectionné 4 référentiels les plus pertinents, sur lesquels nous pouvons baser et adopter notre modèle. (Tableau 2)

Tableau II : Exemples de référentiels de compétences en radiologie interventionnelle

Titre	Auteur / Organisme	année
Guide Pratique de Radiologie Interventionnelle	Société française de radiologie et sa Fédération de radiologie interventionnelle (SFR-FRI)	2012
Interventional Radiology Curriculum for Medical Students	CIRSE	2019
Interventional radiology : Specialty training curriculum	The Royal College of Radiologists	2021
Référentiel métier et compétence du médecin radiologue	Société française de radiologie	2023

Enfin, en combinant ces axes de recherche, cette revue de littérature a permis de poser les fondations nécessaires à notre projet de thèse consistant en la création d'un modèle de portfolio destiné à la formation des résidents en radiologie interventionnelle.

II. Définition des objectifs pédagogiques du portfolio

Cette étape nous a permis de définir les objectifs pédagogiques de ce portfolio, pour s'assurer que cet outil va répondre aux besoins des résidents en matière d'apprentissage de la radiologie interventionnelle.

L'identification des besoins de formation en radiologie interventionnelle a été largement simplifiée grâce au questionnaire adressé aux résidents du département de radiologie du CHU Mohammed VI de Marrakech.

L'analyse des retours des résidents suite à ce questionnaire se présente comme suit :

1. 1ère section : Données épidémiologiques

1.1 Taux de participation :

49 résidents sur 77 résidents ont répondu à ce questionnaire, soit un taux de réponse de 63,6%.

1.2 Age :

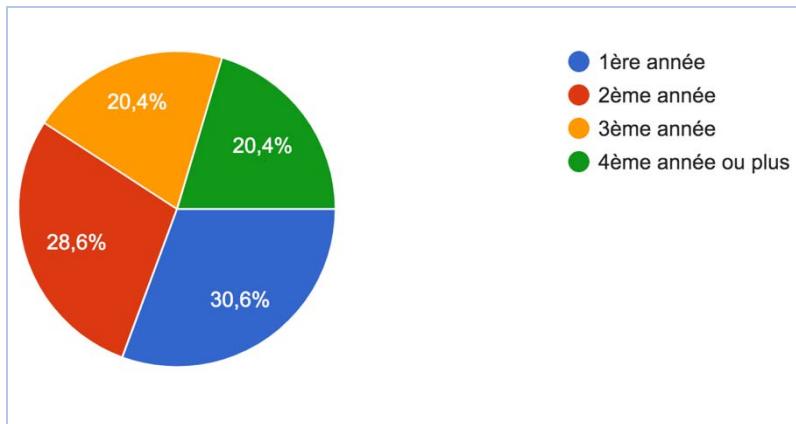
L'analyse des données révèle que la majorité des résidents 69,4% appartiennent à la tranche d'âge des 26 à 30 ans, confirmant qu'il s'agit du groupe le plus représenté. Une proportion moins importante, estimée à 20,5 %, se situe dans la tranche des plus de 30 ans. Enfin, une très faible proportion, correspondant à 8,20% %, concerne les résidents âgés de moins de 26 ans.

1.3 Sexe :

Dans notre étude on note une légère prédominance féminine avec un pourcentage de 55,1%. Cette prédominance est justifiée par la tendance des femmes médecins à choisir des spécialités médicales ce qui va leur permettre un équilibre entre la vie personnelle et professionnelle.

1.4 Année de formation :

Les résidents sont répartis selon leur année de résidat comme suit : 30,6 % sont en 1ère année, suivis de 28,6 % en 2ème année, tandis que 20,4 % des participants se trouvent en 3ème année et un autre 20,4 % en 4ème année ou plus. (Figure 2)



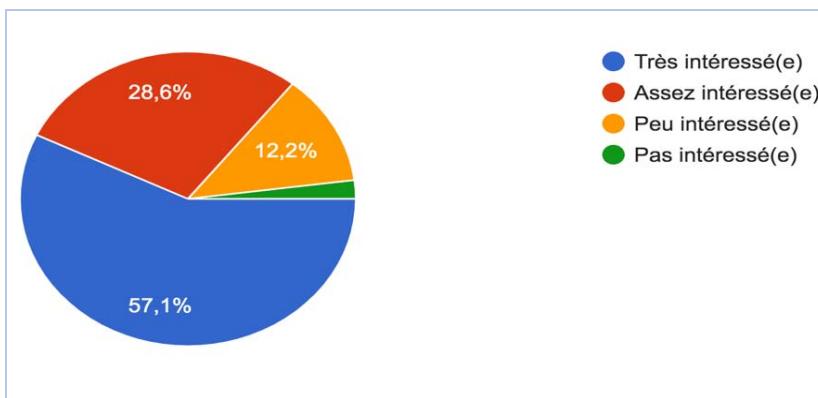
2. Deuxième section : Connaissances et compétences en radiologie interventionnelle

2.1 Niveau d'intérêt pour la radiologie interventionnelle :

Quatre catégories principales sont identifiées : Figure 3

- **Très intéressé(e)** : représente la majorité avec 57,1 % des participants.
- **Assez intéressé(e)** : regroupe 28,6 % des participants.
- **Peu intéressé(e)** : concerne 12,2 % des participants.
- **Pas intéressé(e)** : constitue une minorité avec un pourcentage très faible.

Ainsi, la majorité des participants se montrent très intéressés, tandis qu'une faible proportion manifeste peu ou aucun intérêt.



2.2 Formation théorique :

- **Diplôme universitaire de RI :**

Une proportion très réduite, soit environ 4,1 % des participants, déclare avoir bénéficié d'un diplôme en radiologie interventionnelle, alors qu'une écrasante majorité, soit 95,9 % des participants n'ont jamais en bénéficié.

- **Conférences et ateliers de RI :**

La répartition des répondants quant à leur participation à des conférences ou ateliers en radiologie interventionnelle est quasiment équilibrée. En effet, 51 % des participants ont indiqué avoir assisté à ces événements, tandis que 49 % ont déclaré ne pas y avoir participé.

- **Contribution des participants à des projets de recherche en radiologie interventionnelle (articles, communications orales, thèses) :**

16,3 % des répondants, représentant une minorité, ont répondu positivement, tandis que 83,7 %, constituant une écrasante majorité, ont répondu négativement.

2.3 Formation pratique :

- **Stage pratique en RI :**

- 100 % des participants déclarent ne pas avoir bénéficié d'aucun stage pratique en radiologie interventionnelle.

- **Réalisation des gestes de radiologie interventionnelle**

Une grande partie des participants (63,3 %) déclarent n'avoir jamais pratiqué de gestes, tandis qu'une proportion moindre (36,7 %) la pratique occasionnellement. Aucune réponse indiquant une pratique régulière n'a été relevée. (Figure 4)

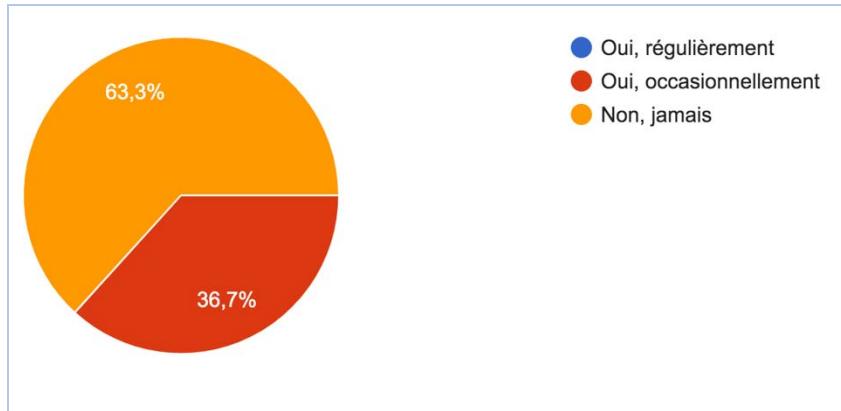


Figure 4 : Fréquence de réalisation des gestes de radiologie interventionnelle par les résidents

• **Observation et/ou participation à des gestes en radiologie interventionnelle :**

La majorité des participants déclarent participer de manière occasionnelle, tandis qu'une proportion notable ne la pratique jamais. Les participants réguliers sont en très faible nombre.

La participation des résidents aux interventions de radiologie interventionnelle en tant que 2ème ou 3ème opérateur variait selon trois catégories. (Figure 5)

Oui, régulièrement : représente une très faible proportion, presque négligeable.

Oui, occasionnellement : concerne 53,1 % des participants, formant ainsi la majorité.

Non, jamais : regroupe 44,9 % des participants, constituant une part significative.

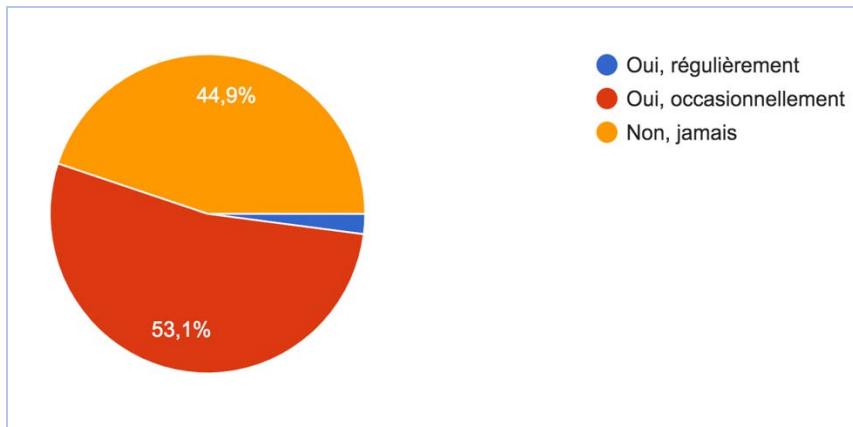


Figure 5 : Participation des répondants aux interventions de radiologie interventionnelle en tant que 2ème ou 3ème opérateur

2.4 Auto-évaluation des résidents sur leur maîtrise des gestes de radiologie interventionnelle :

La majorité des résidents se considèrent comme débutants, tandis que les autres niveaux de compétence (Novice et Compétent) représentent une part minime. Aucun participant ne se classe dans les niveaux avancé ou expert.

Le graphique ci-dessous est un diagramme circulaire représentant l'auto-évaluation par les participants de leur maîtrise des gestes de radiologie interventionnelle sur une échelle de 1 à 5 : (Figure 6)

- Débutant : représente la très grande majorité avec 91,8 % des participants.
- Novice : constitue une petite proportion.
- Compétent : représente une proportion encore plus faible.
- Avancé) et Expert : ces catégories ne sont pas représentées dans le graphique, ce qui suggère l'absence de participants dans ces niveaux.

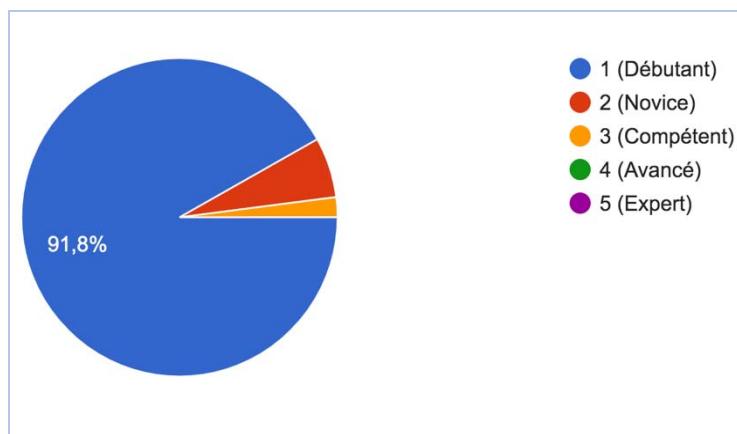


Figure 6 : Auto-évaluation de la maîtrise des gestes de radiologie interventionnelle par les résidents sur une échelle de 1 à 5

2.5 Domaines de la radiologie interventionnelle à développer ou approfondir selon les résidents :

La Neuroradiologie interventionnelle a été choisie par 35 participants (71,4 %), ce qui en fait le domaine le plus demandé, suivie par la radiologie interventionnelle vasculaire sélectionnée par 33 participants (67,3 %) et par la RI oncologique qui intéressait 22 participants (44,9 %).

Ce graphique présente les réponses des participants concernant les domaines spécifiques de la radiologie interventionnelle qu'ils souhaitent développer ou approfondir. (Figure 7)

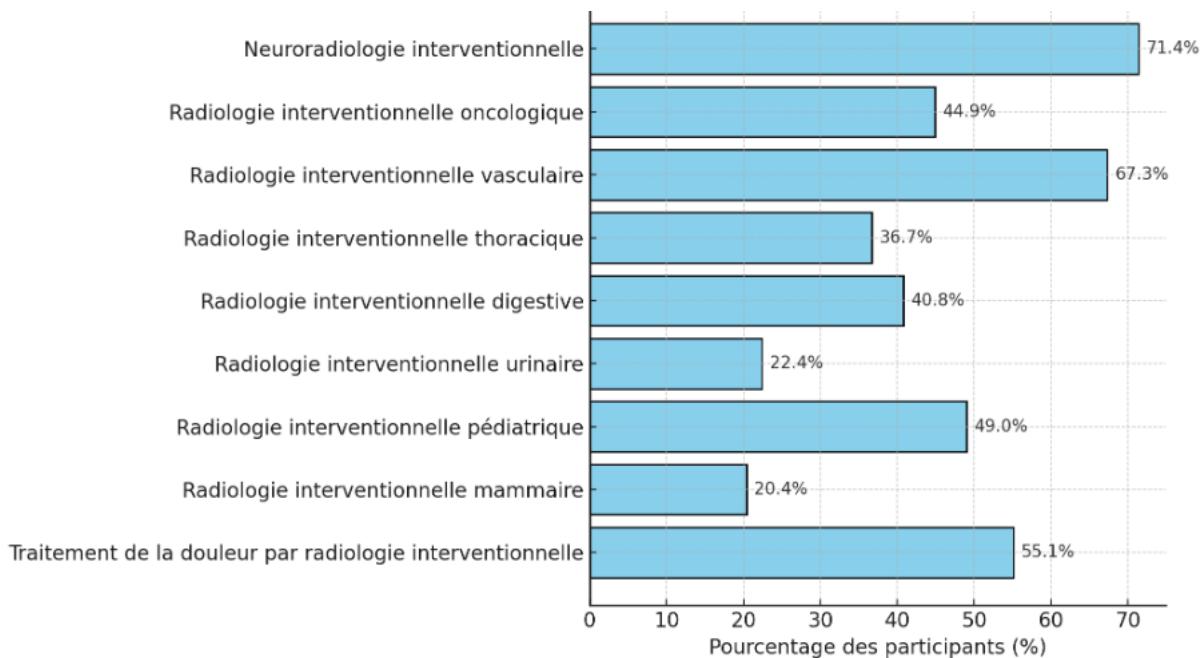


Figure 7 : Domaines spécifiques de la radiologie interventionnelle que les résidents souhaitent développer ou approfondir

2.6 Suggestions pour améliorer la formation en radiologie interventionnelle :

Ce graphique met en évidence les suggestions des participants pour améliorer leur formation en radiologie interventionnelle : (Figure 8)

- Intégration des résidents dans le planning hebdomadaire de radiologie interventionnelle : Proposition majoritaire avec 46 participants (93,9 %).
- Sessions de simulation en radiologie interventionnelle : Sélectionnée par 45 participants (91,8 %).
- Ateliers pratiques supervisés : Également très plébiscités avec 46 participants (93,9 %).
- Cours de radiologie interventionnelle : Préférés par 39 participants (79,6 %).
- Organiser des stages à l'étranger vers des centres spécialisés : Mentionné par 1 participant (2 %).

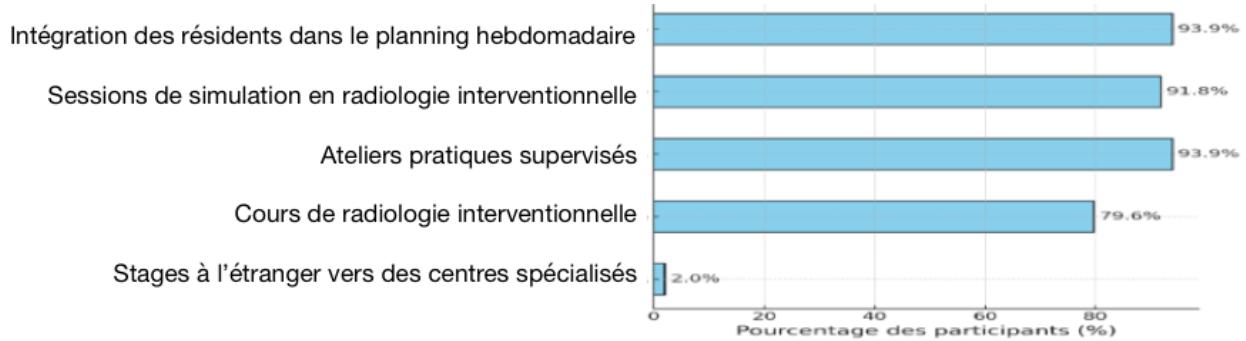


Figure 8 : Suggestions pour améliorer la formation en radiologie interventionnelle

2.7 Compétences de base essentielles à acquérir en radiologie interventionnelle

Les réponses des résidents concernant les compétences de base qu'ils jugent essentielles à acquérir en radiologie interventionnelle d'ici la fin de leur cursus de résidat : (Figure 9)

- **Ponctions–biopsies percutanées** : Compétence jugée essentielle par **47 participants (95,9 %)**.
- **Drainages (abcès, kystes, etc.)** : Également plébiscité par **47 participants (95,9 %)**.
- **Abord vasculaire artériel** : Considéré important par **24 participants (49 %)**.
- **Cathétérisme vasculaire** : Mentionné par **27 participants (55,1 %)**.
- **Angiographies diagnostiques** : Préférées par **33 participants (67,3 %)**.
- **Accès veineux centraux** : Jugés essentiels par **32 participants (65,3 %)**.
- **Réaliser une artériographie diagnostique complète** : Citée par **1 participant (2 %)**.

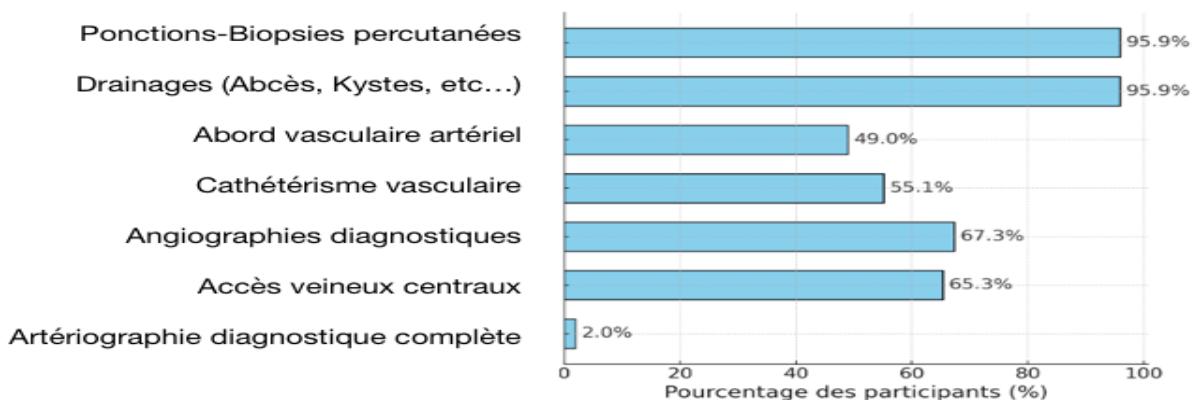


Figure 9 : Compétences de base essentielles à acquérir en radiologie interventionnelle selon les résidents

3. Troisième section : Elaboration du portfolio en radiologie interventionnelle

3.1. Notions sur l'outil pédagogique « Portfolio »

Les réponses des résidents concernant leur connaissance du concept et de l'utilisation du portfolio dans l'éducation médicale révèlent des niveaux variés de familiarité. (**Figure 10**)

Une très faible proportion des participants affirme bien connaître le portfolio et son utilisation dans ce contexte. En revanche, 32,7 % des répondants indiquent n'avoir qu'une connaissance superficielle du sujet, tandis que la majorité des participants (63,3 %) affirme ne pas connaître le concept du portfolio.

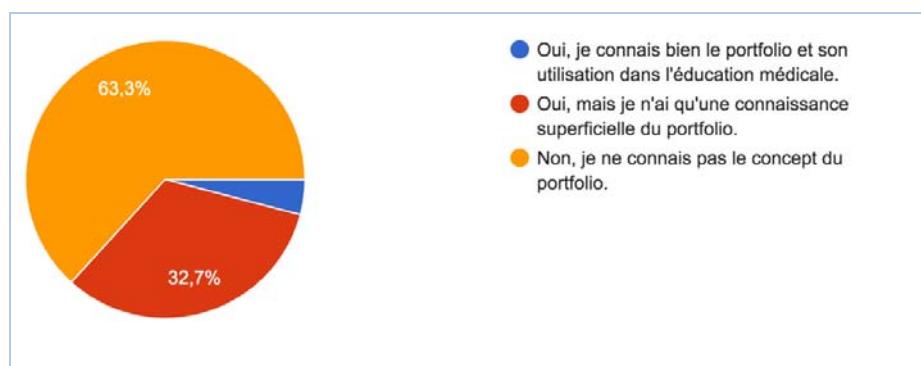


Figure 10 : Connaissance de l'outil pédagogique « Portfolio » parmi les participants

3.2. Utilisation du « Portfolio » durant les études médicales

Concernant l'utilisation d'un portfolio pour le suivi des compétences durant les études médicales, la majorité des répondants (95,9%) indiquent "Non", tandis qu'une proportion beaucoup plus faible répond "Oui".

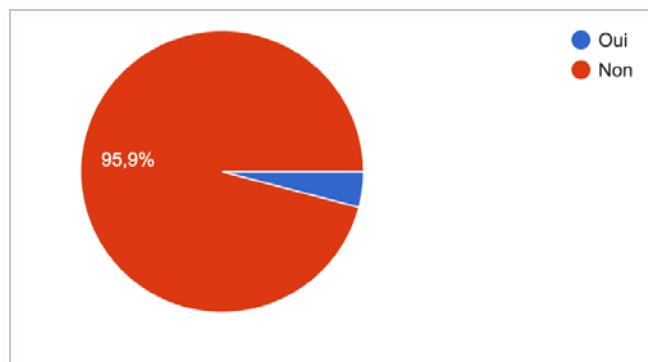


Figure 11 : Utilisation d'un portfolio pour le suivi des compétences durant les études médicales

3.3. Opinions des résidents concernant la création d'un portfolio dédié à la formation en RI

Les opinions concernant la création d'un portfolio dédié à la formation en radiologie interventionnelle se répartissent comme suit : **67,3 %** des participants se montrent **très favorables** à cette initiative, tandis que 22,4 % sont plutôt favorables. Par ailleurs, 10,2 % des participants adoptent une position neutre. Aucune réponse plutôt défavorable ou très défavorable n'a été exprimée.

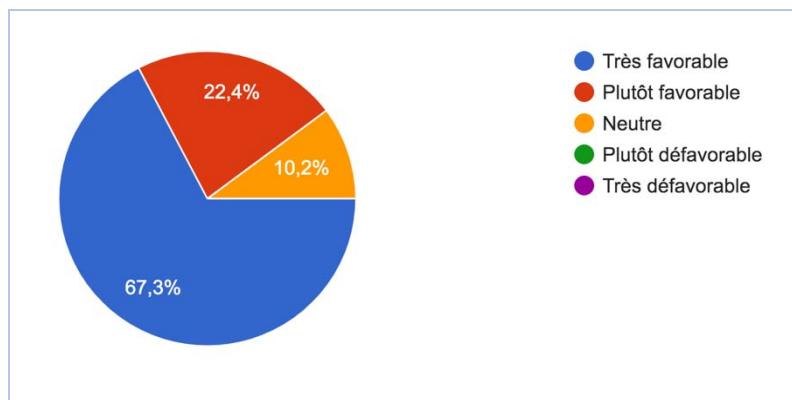


Figure 12 : Opinion des résidents sur la création d'un portfolio dédié à la formation en radiologie interventionnelle

En ce qui concerne leur perception de l'impact potentiel de la création d'un portfolio dédié à la RI sur l'amélioration de leur formation, 75,5 % des résidents estiment que cela améliorerait significativement leur formation. 16,3 % partagent cet avis, mais dans une moindre mesure, indiquant que l'impact serait modéré. Une faible proportion, soit 6,1 %, considère que l'impact serait limité, tandis qu'aucun participant n'a exprimé de rejet total de cette initiative.

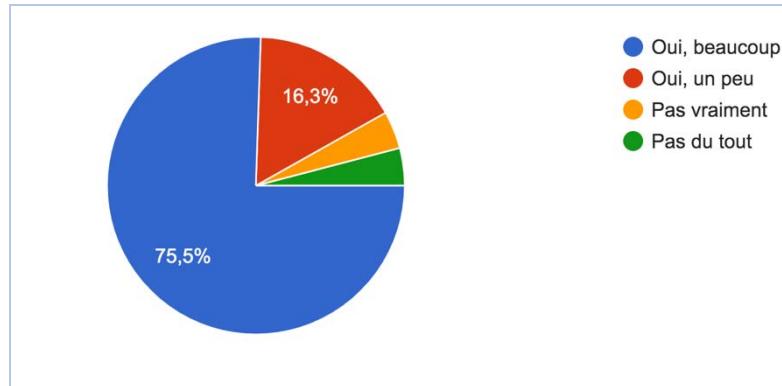


Figure 13 : Perception de l'impact d'un portfolio en RI sur la formation

3.4. Format du portfolio :

46,9 % des participants préfèrent un format numérique (application ou plateforme web), tandis que 4,1 % optent pour un format papier. Enfin, 49 % des participants privilégiennent une approche combinant numérique et papier.

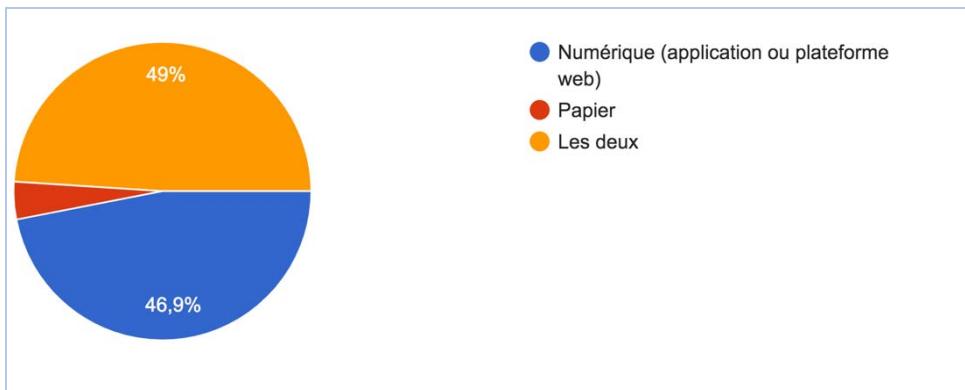


Figure 14 : Préférence des résidents concernant le format du portfolio

3.5. Contenu du portfolio :

Les résidents ont identifié plusieurs aspects clés du portfolio qu'ils considèrent essentiels pour leur développement professionnel :

La documentation des cas cliniques et des procédures effectuées était considérée comme une priorité majeure, mentionnée par 41 participants (83,7 %)

34 résidents soit 69,4 % ont souligné l'importance du **suivi de l'évolution des compétences** au fil du temps et 27 participants (55,1 %) ont jugé nécessaire le fait d'avoir une **auto-évaluation régulière** de leurs compétences.

Le **Feedback** des mentors et supérieurs a également été mentionné comme nécessaire par 27 participants (55,1 %).

Ce graphique met en évidence les différents aspects du portfolio jugés nécessaires : les plus importants pour le développement professionnel par les résidents : (Figure 15)

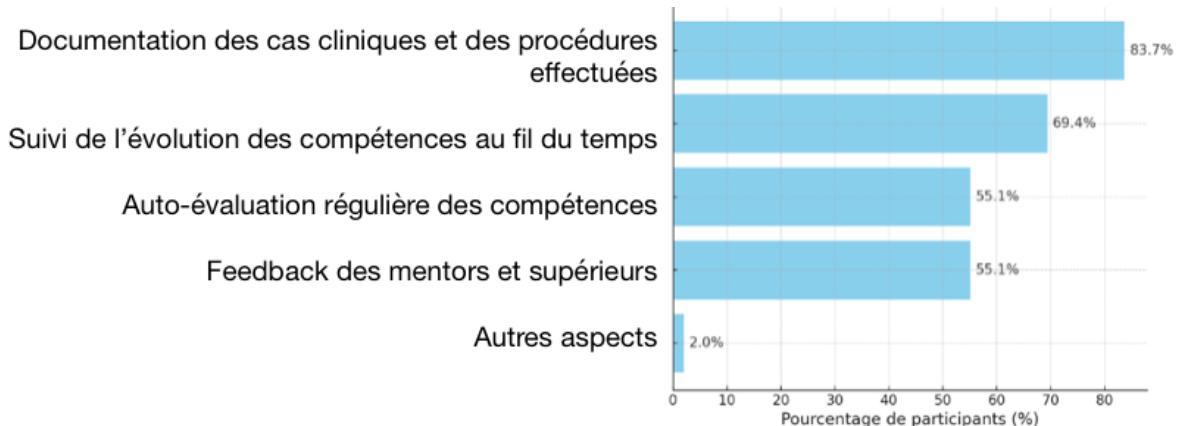


Figure 15 : Aspects prioritaires du contenu portfolio

Concernant les outils pédagogiques à inclure :

Les **fiches techniques détaillées des procédures** ont été plébiscitées par la majorité, avec 46 participants (93,9 %). Les **protocoles standards du service** sont également jugés importants, cités par 42 participants (85,7 %).

Les résumés d'articles scientifiques ou guides pratiques intéressent 28 participants (57,1 %), tandis que les auto-évaluations et grilles de compétences sont mentionnées par 29 participants (59,2 %).

Ce graphique met en évidence ces différents outils jugés nécessaires : (Figure 16)

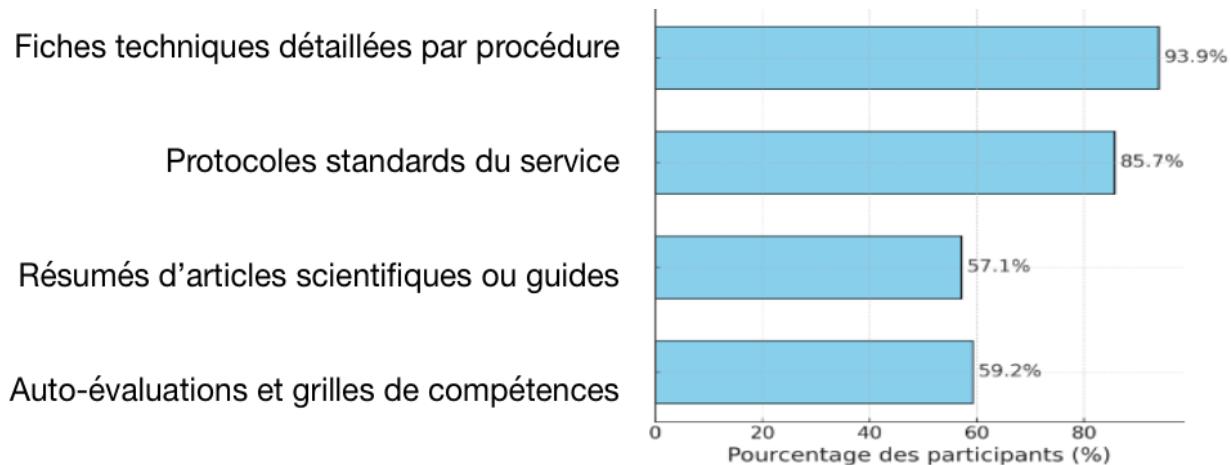


Figure 16 : Outils pédagogiques souhaités dans un portfolio en radiologie interventionnelle

Concernant les compétences non techniques :

Les compétences non techniques ont suscité un intérêt marqué chez les participants. En tête des priorités, la **gestion du stress et la prise de décision en urgence** ont été jugées essentielles par 39 participants (79,6 %), suivies de près par la **collaboration au sein d'équipes multidisciplinaires**, mentionnée par 37 participants (75,5 %). L'importance de l'**éthique et de la prise en charge globale du patient** a également été soulignée par 34 participants (69,4 %).

Par ailleurs, la **communication avec les patients** (46,9 %) et avec le **personnel paramédical** (42,9 %) a été identifiée comme un axe à développer, reflétant une préoccupation pour l'amélioration des interactions interpersonnelles dans la pratique médicale.

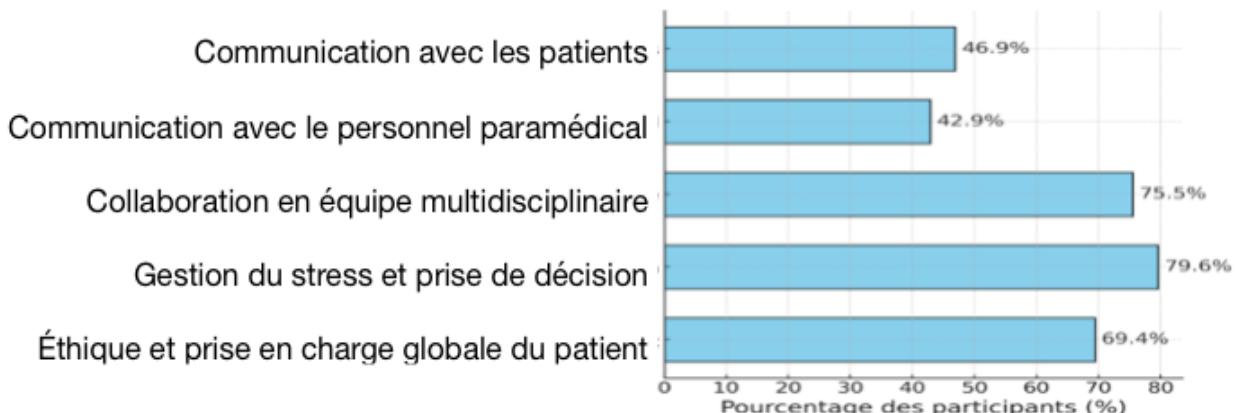


Figure 17 : Inclusion des compétences non techniques dans le portfolio de RI

3.6. Supervision / Mentorat :

Les participants ont exprimé des attentes élevées concernant le rôle du mentorat dans l'utilisation d'un portfolio en radiologie interventionnelle, reflétant une reconnaissance de l'importance de l'accompagnement pédagogique.

En premier lieu, la **discussion des difficultés techniques rencontrées** est priorisée par 40 participants (81,6 %), suivie de près par l'importance d'un **feedback régulier sur les procédures effectuées**, attendue par 39 participants (79,6 %). L'**accompagnement dans la réflexion sur des cas complexes** est également fortement souhaité, avec 37 participants (75,5 %), tandis que l'**aide à l'élaboration d'un plan de développement personnalisé** est demandée par 29 participants (59,2 %). Bien que rarement mentionnées, des attentes telles que l'apprentissage des **compétences techniques et pratiques** et le partage des **astuces développées par le personnel** sont évoquées par un participant chacune (2 %), témoignant de l'importance de personnaliser et diversifier l'approche mentoriale.



Figure 18 : Attentes des participants vis-à-vis de la supervision et du mentorat

3.7. Evaluation et validation des compétences acquises :

Les résidents ont exprimé des préférences variées quant au type de validation des compétences acquises via le portfolio en radiologie interventionnelle, mettant en lumière une hiérarchisation des approches évaluatives.

L'**évaluation par les superviseurs** ressort comme le choix prédominant, étant plébiscitée par 57,1 % des répondants, soulignant la valeur accordée à l'expertise et à l'autorité des formateurs directs.

En revanche, l'**auto-évaluation personnelle**, bien que moins fréquemment sélectionnée (24,5 %), reflète l'importance de l'autoréflexion dans le développement professionnel. La **validation par un comité de formateurs**, choisie par 14,3 % des participants, traduit une préférence pour une approche plus formelle et structurée.

Enfin, l'**évaluation par les techniciens ou autres collègues**, mentionnée par une minorité (4,1 %), témoigne d'un intérêt limité pour une validation horizontale, mais reste indicative de l'appréciation d'une perspective complémentaire.

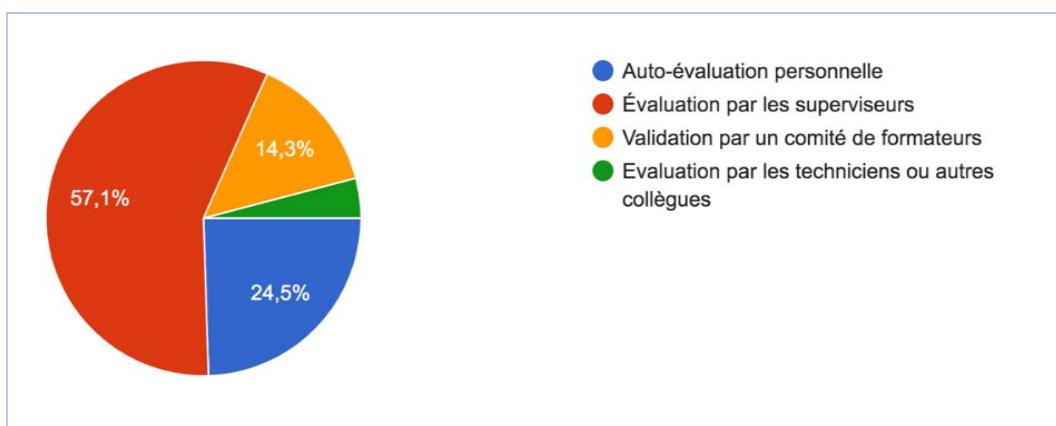


Figure 19 : Type de validation souhaitable pour la validation compétences acquises

Concernant le rythme d'évaluation :

Les préférences des résidents quant à la fréquence des retours sur leur progression à travers un portfolio en radiologie interventionnelle reflètent une diversité de besoins en matière de suivi pédagogique.

La fréquence **après chaque intervention** est la plus plébiscitée, avec 40,8 % des répondants, traduisant une aspiration à un **feedback immédiat et spécifique**, essentiel pour un apprentissage réactif et ciblé.

Les fréquences **mensuelle** et **trimestrielle** recueillent chacune 22,4 % des réponses, suggérant une préférence pour des bilans réguliers mais plus synthétiques, propices à une vision d'ensemble de la progression.

Enfin, une proportion moindre de participants (14,3 %) privilégie un retour **hebdomadaire**, témoignant d'un compromis entre le feedback fréquent et une organisation pédagogique structurée.

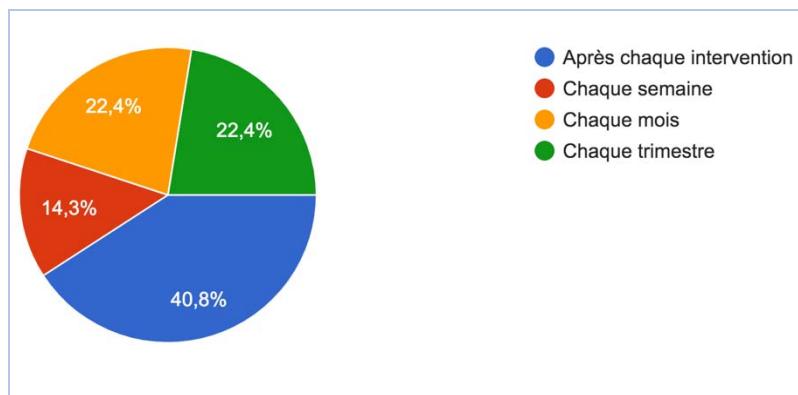


Figure 20 : Rythme d'évaluation des résidents

4. 4ème Section : Suggestions et retours des résidents

Cette section met en lumière les aspirations des résidents à une formation en radiologie interventionnelle moderne et adaptée, ce qui reflète leur engagement envers une pédagogie interactive.

Ce qui émerge le plus parmi ce qu'on avait collecté comme propositions concernant les 3 questions ouvertes posées aux résidents :

- **Quels sont, selon vous, les défis les plus importants pour l'acquisition des compétences en radiologie interventionnelle ?**
- La pratique
- Ça demande de la pratique régulière.
- La pratique quotidienne des gestes
- La fréquence des gestes, notre intégration dans l'observation et dans la pratique

- Accès aux actes
- Une pratique clinique suffisante
- Temps et planning non organisé
- Les complications
- La gestion des complications potentielles
- La charge de travail et le nombre des résidents
- La régularité de l'application des gestes et l'évaluation continue des connaissances.
- Apprentissage régulier
- Les risques d'irradiation

- Avez-vous des suggestions pour améliorer la formation en radiologie interventionnelle au CHU Mohammed VI ?

- Inclure la radiologie interventionnelle dans la répartition quotidienne
- Une possibilité d'établir une liste pour les résidents intéressés par la matière
- On aimerait avoir un planning pour tous les résidents intégrés.
- Faire un planning pour les résidents pour y assister.
- Plus d'effectif des résidents avec encadrement
- Cours, simulations et ateliers pratiques pour les 1ere année, et roulement hebdomadaire à partir de la 2eme année
- Meilleure implication des résidents dès leur première année
- Que ce soit un post obligatoire avec nos noms dessus comme les autres postes
- Inclure les résidents de 3 et 4 ème dans les activités de la RI.
- Intégrer les résidents
- Passer par un passage de radiologie interventionnelle
- Choisir les résidents intéressés et les responsabiliser durant toute la procédure (du recrutement du malade jusqu'à la rédaction du compte rendu)
- Réaliser des staffs avec les spécialistes pour discuter (profs et résidents) pour comprendre les algorithmes de décision thérapeutique du patient.

- L'utilisation de simulateurs réalistes pour les procédures interventionnelles permet aux résidents de pratiquer des gestes techniques sans risque pour le patient. Cela peut inclure des simulateurs de ponction, de biopsie, d'angioplastie, etc.
 - Faire des cours sur la radiologie interventionnelle
-
- **Quelles fonctionnalités supplémentaires aimeriez-vous dans le portfolio pour améliorer votre apprentissage ?**
 - C'est suffisant pour un début
 - Des vidéos pédagogiques et techniques
 - Définir des objectifs d'apprentissage bien détaillés et établir un calendrier pour les atteindre.
 - Introduire de ressources multimédias (vidéo et tableau interactif) pour simuler des situations cliniques.
 - Vidéos
 - Créer une sorte de médiathèque où tout le monde aura accès
 - Rien de plus
 - Fiche pratique du matériel utilisé et des étapes des différentes procédures
 - L'intégration de vidéos prises lors des interventions, où les résidents peuvent revoir et annoter les étapes qu'ils ont réalisées, peut renforcer la révision et l'auto-évaluation

En dernier lieu, nous avons conçu **un prototype de portfolio numérique**, répondant aux besoins de notre service de radiologie, en se basant sur les normes et critères pédagogiques relevés sur les résultats de la revue de littérature concernant cette thématique.

III. Conception du portfolio

Le portfolio a été structuré en plusieurs sections clés, chacune répondant à des objectifs spécifiques.

Voici une description détaillée du contenu et de l'apport de chaque section.

1. Introduction : (Figure 21)

La section Introduction joue un rôle essentiel dans le portfolio, car elle va établir les bases et les objectifs qui orientent tout le contenu.

Elle est composée de deux sous-parties : la présentation personnelle et les objectifs du portfolio.

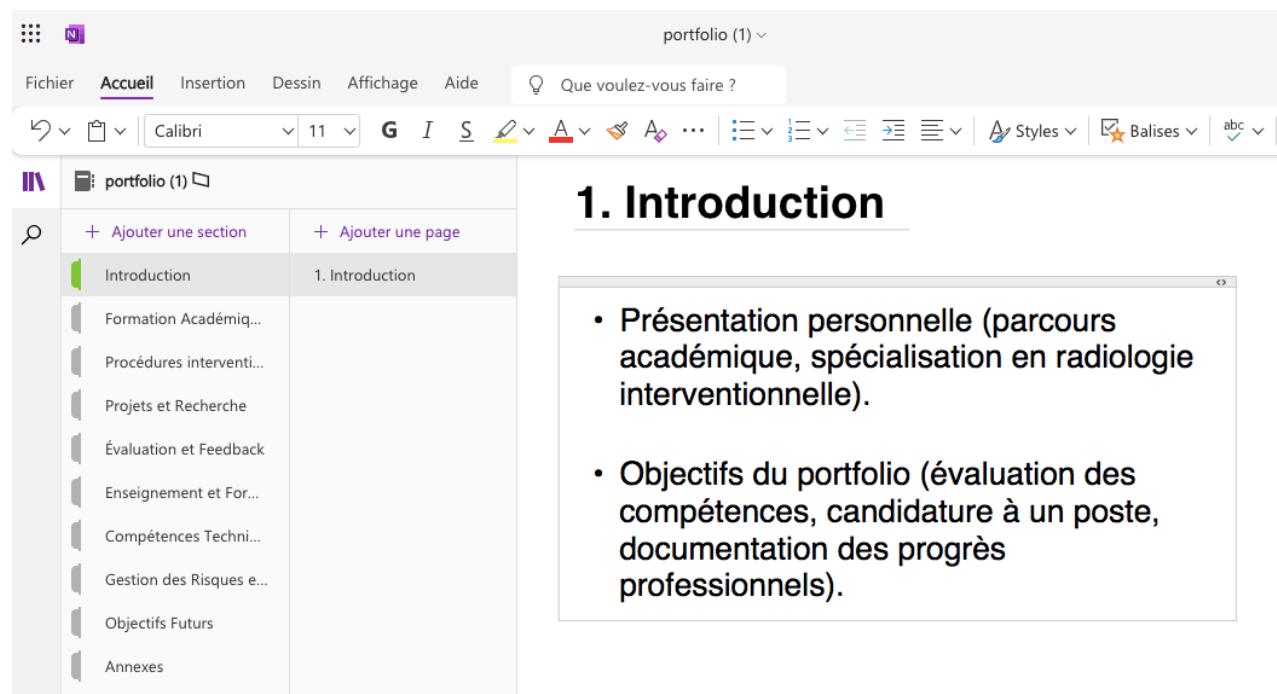


Figure 21 : Capture d'écran prenant la section Introduction du Portfolio

1.1 Présentation personnelle

Cette sous-partie permet de contextualiser le parcours et l'expertise de l'utilisateur.

Objectifs de cette sous-partie :

- Mettre en avant l'identité professionnelle de l'utilisateur.
- Positionner le lecteur dans un contexte clair concernant les qualifications et la spécialité.
- Préparer le terrain pour les sections ultérieures du portfolio.

Contenu détaillé :

- **Parcours académique :**
 - o Une présentation concise des diplômes obtenus (ex. : doctorat en médecine, spécialisation en radiologie diagnostique et interventionnelle).
 - o Mention des universités ou établissements fréquentés et des titres académiques reçus, le cas échéant.
 - o Référence à des formations complémentaires, comme des stages cliniques, workshops ou congrès internationaux.
- **Spécialisation en radiologie interventionnelle :**
 - o Motivation du choix de cette spécialité.
 - o Domaines de compétence spécifiques développés dans la spécialité, comme les biopsies, les drainages ou les embolisations.

1.2 Objectifs du Portfolio

Cette sous-partie explique la raison d'être du portfolio et ses finalités.

Objectifs de cette sous-partie :

- Clarifier les intentions du portfolio pour le lecteur (évaluateur ou superviseur).
- Définir un cadre clair pour l'organisation et l'utilisation des informations contenues dans le portfolio.
- Mettre en avant le dynamisme et la volonté de progression du résident.

Contenu détaillé :

- **Evaluation des compétences :**
 - o Démonstration des compétences acquises en radiologie interventionnelle à travers des études de cas, des procédures maîtrisées, et des retours d'évaluation.
 - o Identification des compétences techniques et cliniques nécessitant un perfectionnement.
- **Candidature à un poste :**
 - o Utilisation du portfolio comme outil de valorisation des expériences et qualifications dans le cadre de candidatures professionnelles (par exemple, stage de perfectionnement ou concours d'assistanat par exemple).
 - o Illustration des capacités en termes de leadership, gestion des risques et formation des équipes.
- **Documentation des progrès professionnels :**
 - o Archivage des progrès réalisés, avec des preuves tangibles telles que des études de cas, publications ou retours d'expérience.
 - o Crédit d'un support permettant de suivre la progression dans le temps et d'identifier les objectifs futurs.

2. Formation académique et certifications (Figure 22)

Cette section met en lumière les qualifications académiques et les formations spécialisées obtenues par le résident.

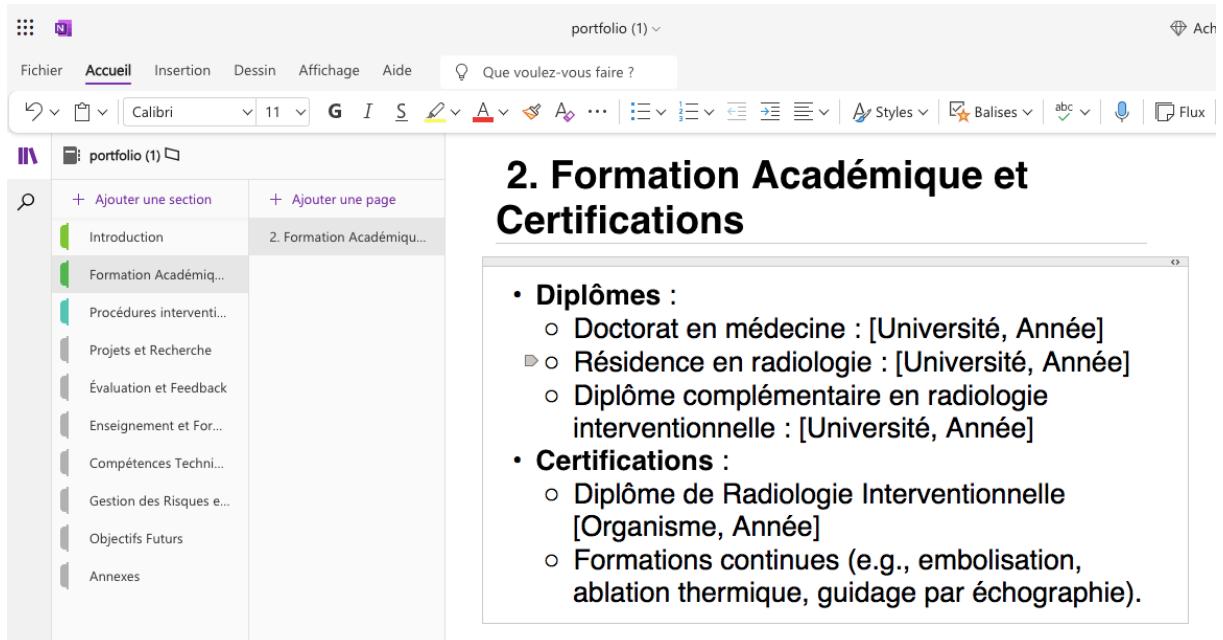


Figure 22 : Capture d'écran prenant la section Formation Académique et Certifications du Portfolio

Voici une description détaillée des deux sous-sections : Diplômes et certifications.

2.1 Diplômes

Objectifs :

- a. Cette sous-section démontre un parcours académique rigoureux et structuré, soulignant la progression logique vers la spécialisation en radiologie interventionnelle.
- b. Elle valorise les acquisitions des connaissances théoriques et pratiques.

Plan du contenu :

- **Doctorat en Médecine :**
 - Institution : Nom de la faculté où le doctorat a été obtenu.
 - Année : Année d'obtention du diplôme.
 - Importance : Premier jalon du parcours académique, fondation des connaissances médicales générales.
- **Résidanat en Radiologie :**
 - Institution : Nom de la faculté et du service formateur.
 - Année : Années durant lesquelles la résidence a été effectuée.
 - Détails : Spécialisation en radiologie diagnostique, acquisition de compétences en imagerie médicale (échographie, IRM, scanner).
- **Diplôme en radiologie Interventionnelle :**
 - Institution : Université ou programme spécifique.
 - Année : Année d'obtention du diplôme ou certificat complémentaire.
 - Détails : Approfondissement dans les techniques interventionnelles, comme les biopsies, embolisations, et ablations guidées par imagerie.

2.2 Certifications

Cette sous-section montre un engagement envers l'apprentissage continu et la mise à jour régulière des compétences, une qualité essentielle dans un domaine en constante évolution comme la radiologie interventionnelle.

Certificats universitaires :

- Organisme : Nom de l'organisme ou de l'université délivrant la certification (ex. : société savante, université).
- Année : Année d'obtention.
- Détails : Reconnaissance officielle de la spécialisation en radiologie interventionnelle.

3. Procédures interventionnelles (Figure 23,24,25,26,27,28)

Cette section est essentielle, elle va permettre aux résidents de documenter les différentes procédures qu'ils réalisent au cours de leur formation, telles que les biopsies ou les embolisations.

Chaque procédure doit être détaillée en termes de technique et matériel utilisés, résultats obtenus, nombre de gestes, ainsi que des réflexions personnelles sur la manière dont elle a été réalisée.

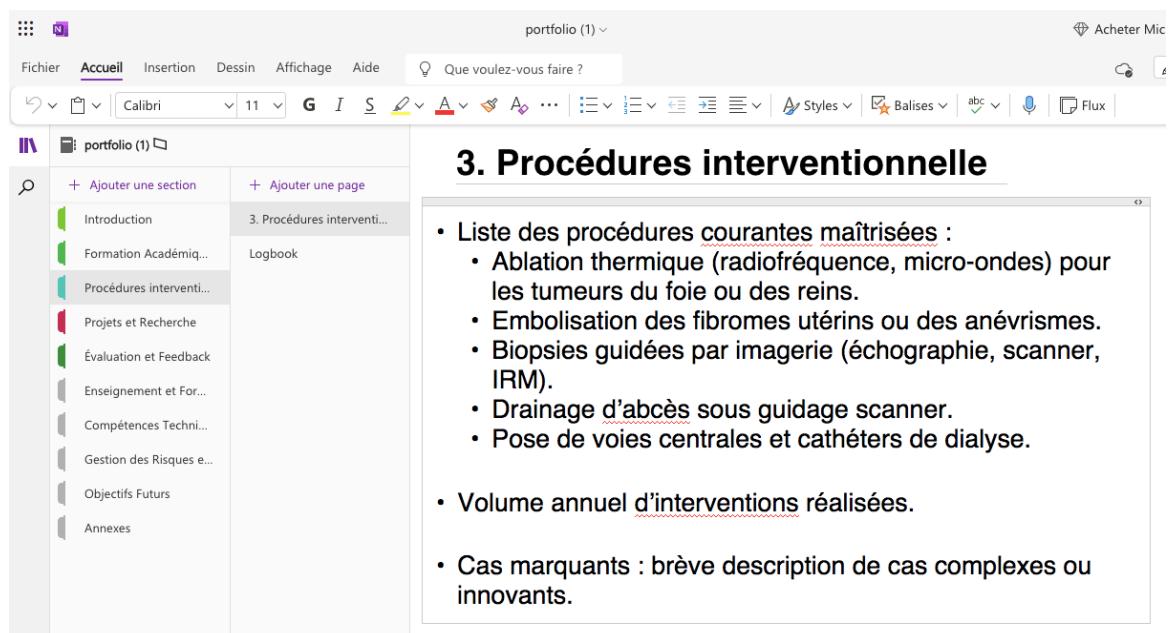


Figure 23: Capture d'écran prenant la section Procédures interventionnelles du Portfolio

Conception d'un portfolio d'acquisition de compétences en radiologie interventionnelle

The screenshot shows a digital portfolio interface with a toolbar at the top. The main area displays a section titled "ANGIOPLASTIE DES MEMBRES INFÉRIEURS". On the left, there is a sidebar with a search icon and a list of protocols:

- + Ajouter une section
- + Ajouter une page
- PROTOCOLES RADIO... ANGIOPLASTIE DES ME...
- PROTOCOLES DIVERS AORTOGRAPHIE ET ART...
- PROTOCOLES MANIP... ARTERIOGRAPHIE DIGES...
- DRAINAGE BILIAIRE CHIMIO-EMBOLISATION...
- DRAINAGE DES COLLEC...
- EMBOLISATION BRONC...
- EMBOLISATION DIGESTI...
- ENDOPROTHESE BILIAIRE
- PICC LINE
- PONCTION TRANSPERIE...
- PONCTION BIOPSIE HEP...
- POSE DE PORT A CATH (...)

The right panel contains a header with patient information (Mohammed VI) and a title "ANGIOPLASTIE DES MEMBRES INFÉRIEURS". Below the title is a list of preparation steps:

- S'assurer qu'il n'existe aucune allergie à l'iode ; vérifier le traitement des patients diabétiques
- Vérifier le bilan biologique (crtg, TP, TCA)
- Vérifier la préparation du patient à l'aide de la fiche de liaison
- Pour une dilatation d'une artère distale du membre inférieur, il faudra penser à installer le patient tête-bêche sur la table d'examen et inverser le sens des images (haut/bas)
- Scoper le patient
- Rallonger la perfusion et ajouter un robinet
- Positionner le brassard à tension et le saturomètre
- Compléter la fiche de liaison (constantes)

Figure 24: Capture d'écran prenant la section Protocoles des radiologues interventionnels du Portfolio

The screenshot shows a digital portfolio interface with a toolbar at the top. The main area displays a section titled "Ponction-biopsie hépatique percutanée (cible et non cible)". On the left, there is a sidebar with a search icon and a list of biopsy types:

- + Ajouter une section
- + Ajouter une page
- Ablation de lésions b...
- Accès veineux central
- Angioplastie des artér...
- Angioplasties veineus...
- Antalgie
- Biliaire
- Biopsies
- Drainages
- Embolisations (autres)
- Embolisations d'hém...
- Endocrinologie
- Fibrinolyse intra-artéri...
- Filtre cave
- Imagerie de la femme
- Injections intralésion...
- Malformations vascul...
- MSK

The right panel contains detailed information about liver biopsy:

Ponction-biopsie hépatique percutanée

Indication :

Technique :
Geste réalisé sous contrôle échographique, sous anesthésie locale.

Opérateur : [XXX]

Résultat :
Explication du geste, de ses risques et obtention du consentement écrit libre et éclairé.
Installation en décubitus dorsal.

Repérage échographique montrant une lésion cible du segment [XXX]
Asperpsie et champage habituel.
Sous contrôle échographique, anesthésie locale plan par plan de la voie d'abord jusqu'à la capsule hépatique (Rapicodaine 1%, 15 ml).

Sous contrôle échographique, ponction du parenchyme hépatique cible en traversant la capsule hépatique en regard de parenchyme non lésionnel par un abord par un abord [intercostal droit ; sous-costal antérieur droit] avec un trocart coaxial 17G [6,8 cm].

Réalisation d'une biopsie du parenchyme hépatique non lésionnel ([XXX] x [13 ; 23 ; 33] mm) à l'aide d'un dispositif Biopince 18G [15 cm].

Figure 25: Capture d'écran prenant la section Biopsies du Portfolio

Figure 26: Capture d'écran prenant la section Thorax du Portfolio

Figure 27: Capture d'écran prenant la section Techniques vasculaires du Portfolio

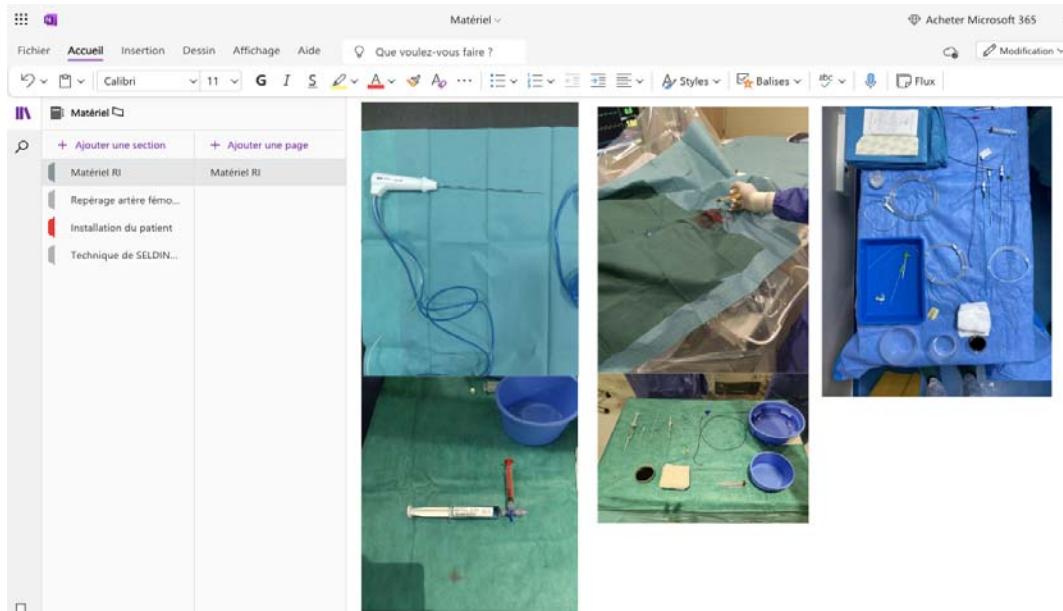


Figure 28: Capture d'écran prenant la section Matériaux RI du Portfolio

Voici une description détaillée de chaque élément.

3.1 Exemples de procédures courantes maîtrisées

- **Biopsies percutanées guidées par imagerie :**
 - Indications : diagnostic de lésions dans divers organes (Foie, poumon, rein...).
 - Techniques : Biopsies réalisées sous guidage échographique, scanner
 - Complications : Hématome sous capsulaire, pneumothorax, ...
- **Drainage d'abcès sous guidage scanner :**
 - Indications : Evacuation des collections purulentes ou infectieuses.
 - Techniques : Seldinger, Ponction directe, sous scanner, sous échographie...
- **Angiographies diagnostiques :**
 - Indications : ex : angiographie cérébrale : Diagnostique de Malformations vasculaire cérébrales : Anévrismes, MAV, fistules....
 - Techniques : Seldinger, sous écho, repérage anatomique,
 - Complications : hématome point de ponction, dissection, ...

- **Pose de voies centrales et cathéters de dialyse :**
 - Indications : accès vasculaire pour chimiothérapie, nutrition parentérale
 - Techniques : Insertion de cathéters centraux sous échographie et fluoroscopie.
- **Embolisation :**
 - Indications : Traitement des fibromes utérins, anévrismes, ou hémorragies aiguës.
 - Techniques : Obstruction ciblée des vaisseaux sanguins avec des agents embolisants pour réduire le flux sanguin vers une zone pathologique.

3.2 Volume annuel des procédures réalisées

Cette sous-partie donne une mesure objective de l'expérience pratique, et met en avant la régularité et la constance des performances cliniques.

Présentation des chiffres clés pour quantifier l'expérience clinique :

- Nombre total d'interventions réalisées chaque année.
- Répartition par type de procédure (ex. : 200 biopsies, 100 embolisations, 50 drainages).
- Taux de succès et complications minimales pour renforcer la crédibilité.

3.3 Cas Marquants : description de cas complexes ou innovants

Cette section permet de valoriser les compétences dans des situations complexes et exigeantes, tout en démontrant la capacité à innover et à s'adapter à des scénarios uniques.

Cette section encourage à réfléchir de manière approfondie sur chaque intervention, en prenant en compte les défis rencontrés, les décisions prises pendant la procédure et les leçons apprises.

L'objectif est de favoriser une **réflexion critique** sur la pratique clinique, permettant à l'étudiant de mieux comprendre ses actions et de les améliorer.

Le résident va devoir illustrer par une brève description les cas les plus notables :

- **Cas complexes** : Par exemple, embolisation d'un anévrisme cérébral sous contraintes anatomiques difficiles.
- **Cas innovants** : Par exemple : Nouvelle technique de cathétérisme utilisée, double abord vasculaire ou combinaison d'approches pour un résultat optimal.

4. Projets et Recherche (Figure 29)

Cette section met en avant la contribution du résident dans l'avancement de la radiologie interventionnelle à travers sa participation à des sujets de thèse, des publications d'articles scientifiques, et ses présentations lors de congrès.

The screenshot shows a digital portfolio interface titled "portfolio (1)". The top navigation bar includes "Fichier", "Accueil" (selected), "Insertion", "Dessin", "Affichage", "Aide", and a search bar. Below the toolbar, there are various editing tools like Calibri font, 11pt size, bold, italic, underline, etc. A sidebar on the left lists sections: "Introduction", "Formation Académiq...", "Procédures interventi...", "Projets et Recherche" (selected), "Évaluation et Feedback", "Enseignement et For...", "Compétences Techni...", "Gestion des Risques e...", "Objectifs Futurs", and "Annexes". The main content area is titled "4. Projets et Recherche" and contains a bulleted list of activities:

- Participation à des études cliniques (titre, rôle, résultats).
- Publications scientifiques (articles, posters, abstracts) :
 - Exemple : "Embolisation hépatique sélective : revue de 50 cas" dans *Journal of Interventional Radiology*.
- Présentations dans des congrès (e.g., Journées Françaises de Radiologie).

Figure 29: Capture d'écran prenant la section Projets et Recherches du Portfolio.

4.1 Participation à des études ou projets cliniques

- Titre de l'étude : Noms de l'étude ou projet auxquels le résident a contribué.
- Rôle : Description du rôle joué dans chaque étude (ex. : auteur principal, co-auteur, analyste).
- Résultats : Résumé des principaux résultats obtenus et de leur impact sur la pratique clinique.

Objectifs :

- Mettre en valeur l'implication dans des projets structurés, démontrant la capacité à travailler en équipe et à produire des données cliniques significatives.
- Montrer l'apport de ces études à l'amélioration des techniques ou des protocoles en radiologie interventionnelle à l'échelle locale.

4.2 Publications Scientifiques

Types de publications :

- o Articles : Etudes détaillées publiées dans des revues scientifiques (ex. : Journal of Interventional Radiology).
- o Posters : Résumés visuels présentés lors de congrès.
- o Abstracts : Résumés soumis pour des publications ou conférences.

Objectifs :

- o Renforcer la crédibilité scientifique en montrant des contributions publiées dans des plateformes reconnues.
- o Prouver la capacité à communiquer efficacement les résultats de nos travaux.

4.3 Communications dans des congrès nationaux et internationaux

Plan de contenu :

- o Congrès mentionnés : Par exemple, les Journées Françaises de Radiologie, un événement clé dans le domaine.
- o Types de présentations : Sessions orales, posters ou discussions de cas cliniques.
- o Impact : Participation active à des événements professionnels pour partager des résultats ou innovations.

Objectifs :

- Mettre en avant la reconnaissance de l'expertise de l'utilisateur par ses pairs, démontrée par des invitations ou acceptations à présenter.
- Souligner une participation active au développement et au partage des connaissances.

5. Évaluation et Feedback (Figure 30)

Cette section démontre l'engagement actif du résident et du superviseur dans l'amélioration continue des compétences.

Elle permettra aux résidents de consigner les évaluations de leurs performances, qu'elles soient techniques, comportementales ou éthiques.

Ce feedback doit être structuré et fournir des recommandations constructives pour une amélioration continue.

The screenshot shows a digital portfolio interface with a toolbar at the top. The left sidebar lists sections: Introduction, Formation Académique, Procédures interventionnelles, Projets et Recherche, Evaluation et Feedback (which is selected and highlighted in grey), Enseignement et Formations, Compétences Techniques, Gestion des Risques en IRM, Objectifs Futurs, and Annexes. The main content area has a title '5. Évaluation et Feedback' and a bulleted list:

- La section illustre l'engagement actif du résident et du superviseur dans l'amélioration continue des compétences.
- Elle permet aux résidents de consigner les évaluations de leurs performances (techniques, comportementales ou éthiques).
- Le feedback doit être structuré et inclure des recommandations constructives pour favoriser une amélioration continue.

Figure 30: Capture d'écran prenant la section Evaluation et Feedback du Portfolio.

Voici une analyse détaillée des éléments à inclure et de leur utilité.

5.1 Feed-back des superviseurs et collègues

Plan de contenu :

- **Nature des retours :**

- o Commentaires des superviseurs et autres collègues sur les performances cliniques (précision des gestes, maîtrise des techniques).
- o Retours spécifiques après des interventions complexes ou des projets collaboratifs.

- **Format :**

- o Inclusion de citations ou extraits d'évaluations officielles (par exemple, formulaires de feedback après les rotations ou stages).
- o Retours écrits ou verbaux formalisés dans des rapports.

Objectifs :

- o Montrer une reconnaissance externe de la qualité des compétences professionnelles.
- o Souligner une capacité à collaborer efficacement avec des équipes multidisciplinaires.

5.2 Grilles d'évaluation :

Cette section permettra de suivre l'évolution des compétences au fil du temps. Elles vont permettre un suivi détaillé de la progression du résident, afin de repérer les forces et les axes d'amélioration.

Plan de contenu :

- **Outils d'évaluation :**

Grilles standards utilisées dans les départements pour évaluer les performances cliniques (ex. : évaluation des procédures, respect des protocoles, communication avec les patients).

- **Critères évalués :**

- o Compétences techniques (maîtrise des procédures interventionnelles).
- o Compétences non techniques (gestion du stress, travail en équipe, prise de décision).

- **Résultats documentés :**
 - o Notes ou scores obtenus, avec une indication des progrès au fil du temps.
 - o Comparaison avec les normes ou attentes du département.

5.3 Auto-évaluation

Plan de contenu :

Analyse personnelle :

- o Identification des points forts (ex. : précision dans les biopsies, communication efficace avec l'équipe).
- o Reconnaissance des domaines nécessitant une amélioration (ex. : familiarisation avec une nouvelle technologie ou technique).

Plan d'action :

- o Démarches entreprises pour combler les lacunes (formations continues, mentorat, pratique supervisée).

Objectifs :

- Démontrer une démarche proactive pour évaluer et améliorer ses compétences.
- Montrer un engagement envers une amélioration constante et une réflexion critique sur sa pratique.

6. Check-lists de compétences :

Ces listes vont permettre aux résidents de s'assurer qu'ils maîtrisent les compétences techniques et non techniques requises dans le cadre de leur formation.

Elles seront basées sur des **référentiels de compétences en radiologie interventionnelle**, permettant de vérifier étape par étape que chaque compétence est bien acquise.

En somme, ce portfolio a été structuré en plusieurs sections clés, chacune visant des objectifs spécifiques.

L'introduction présente l'utilisateur et ses objectifs, mettant en lumière son parcours académique et sa spécialisation en radiologie interventionnelle.

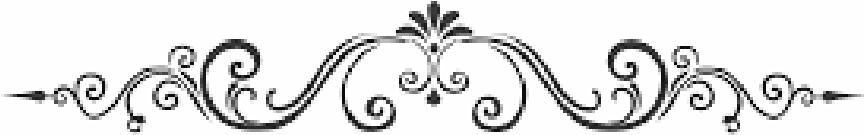
La section "Formation académique et certifications" souligne les qualifications et certifications obtenues, tandis que la section "Procédures interventionnelles" documente les différentes interventions réalisées, détaillant les techniques, matériaux et résultats.

La partie "Projets et Recherche" met en avant les contributions du résident à des études et publications, renforçant son engagement scientifique.

L'évaluation et le feedback, essentiels pour l'amélioration continue, sont documentés à travers les retours des superviseurs, les grilles d'évaluation, et les auto-évaluations.

Enfin, les check-lists de compétences permettent de garantir que les compétences techniques et non techniques sont maîtrisées.

Toutefois, il convient de noter que ce prototype n'est pas exhaustif et pourrait être sujet à des ajustements en fonction des évolutions de la pratique locale en radiologie interventionnelle et des besoins spécifiques des résidents et des enseignants ou formateurs.



DISCUSSION



I. Généralités sur la spécialité de la radiologie interventionnelle :

A.Définition :

La radiologie interventionnelle (RI) a été définie ainsi par la Société française de radiologie-Fédération de radiologie interventionnelle (SFR-FRI) : « la RI comprend l'ensemble des actes médicaux invasifs réalisés par les radiologues, ayant pour but le diagnostic et/ou le traitement, réalisés sous guidage et sous contrôle d'un moyen d'imagerie (Fluoroscopie, Échographie, Scanner, IRM) ».

Elle concerne actuellement l'ensemble des spécialités médico-chirurgicales avec un nombre d'actes en constante augmentation. Les interventions guidées par l'imagerie ont pour but d'améliorer l'efficacité et la précision du geste médical quel que soit l'organe, ainsi que la sécurité et le confort du patient (1).

B.Historique :

La RI a vu ses prémisses en 1923 avec l'introduction de l'angiographie pour l'étude des vaisseaux humains. En 1953, Sven-Ivar Seldinger a introduit une méthode novatrice pour l'accès vasculaire, qui est devenue une technique de référence incontournable en RI et porte aujourd'hui son nom en reconnaissance de son impact fondamental dans ce domaine (2).

Charles Dotter, considéré comme le père de la RI, a marqué une étape clé en 1964 avec la première angioplastie percutanée. Ce procédé a ouvert la voie au développement de techniques avancées telles que la dilatation par ballonnet et l'implantation de stents métalliques, introduits en 1969. L'évolution rapide du matériel, notamment des cathéters et des agents emboliques, a permis d'élargir le champ d'application à des pathologies vasculaires et non vasculaires, de plus en plus complexes. Depuis les années 1970, cette discipline s'est diversifiée pour inclure le traitement de nombreux organes, renforçant son rôle central en médecine interventionnelle. (3-6)

C.Champs d'application :

Le principe de la RI est d'accéder à une « cible » située à l'intérieur de l'organisme et d'y effectuer, soit un acte diagnostique, soit un acte thérapeutique. (Figure 31)

Le guidage de ces procédures confère une précision jusqu'ici inégalée, grâce au progrès techniques des moyens d'imagerie (échographie, Fluoroscopie, TDM, IRM, angio3D, ConeBeam CT) qui apportent une véritable aide au radiologue pour planifier, guider le geste, traiter la lésion et enfin contrôler le succès de la procédure.

Selon la lourdeur de l'acte interventionnel, l'anesthésie, la complexité du geste, le type de guidage et l'aménagement de la structure, la fédération de radiologie interventionnelle a distingué trois classes de gestes :

- o Actes simples : réalisables par tout radiologue polyvalent (biopsies), (Figure 32)
- o Actes intermédiaires : réalisables au sein d'une structure de radiologie interventionnelle intégrée au plateau d'imagerie (drainages, angioplasties cave supérieur) (figures 33 et 34)
- o Actes complexes : réalisables dans une structure spécialisée (ablation tumorale, embolisations) (7). (Figure 35 et 36)

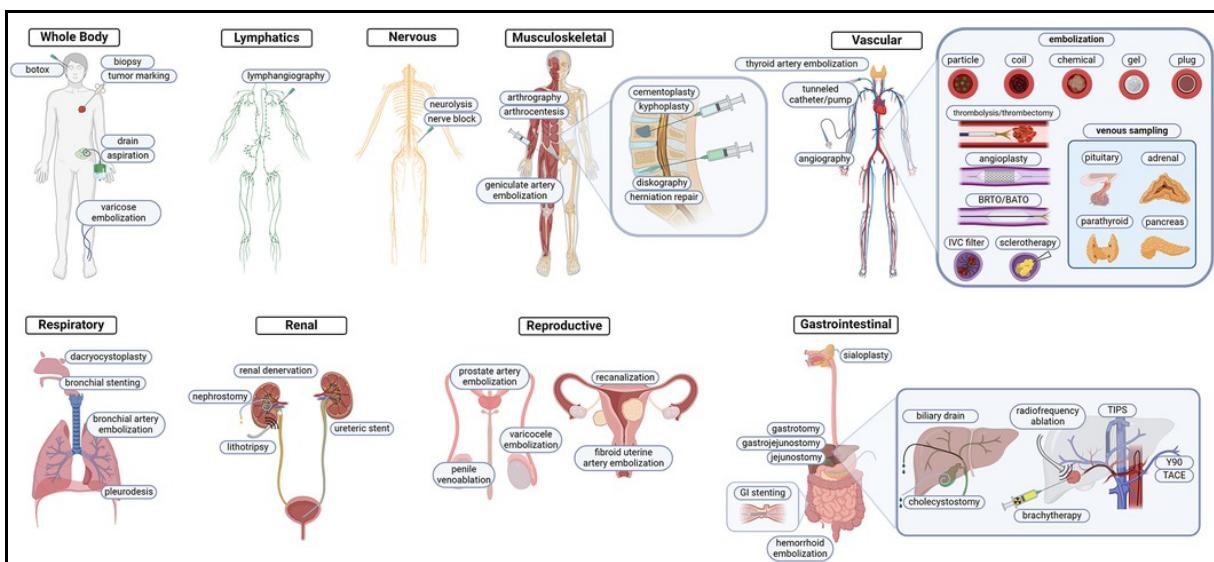


Figure 31 : Vue d'ensemble des procédures en radiologie interventionnelle (8)

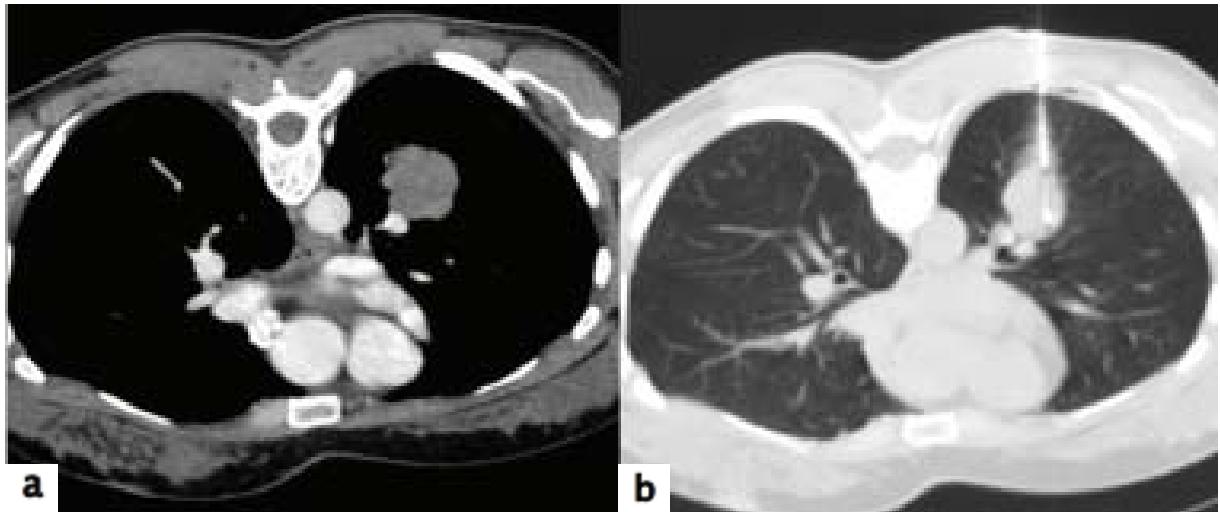


Figure 32 : Procédure de biopsie pulmonaire trans-parietale sous guidage scannographique

- (a) Masse tumorale du Fowler droit en procubitus
- (b) Contrôle du déploiement du biopsieur semi-automatique qui paraît bien positionné au niveau de la portion charnue de la masse
- (Iconographie Service de Radiologie Arrazi)

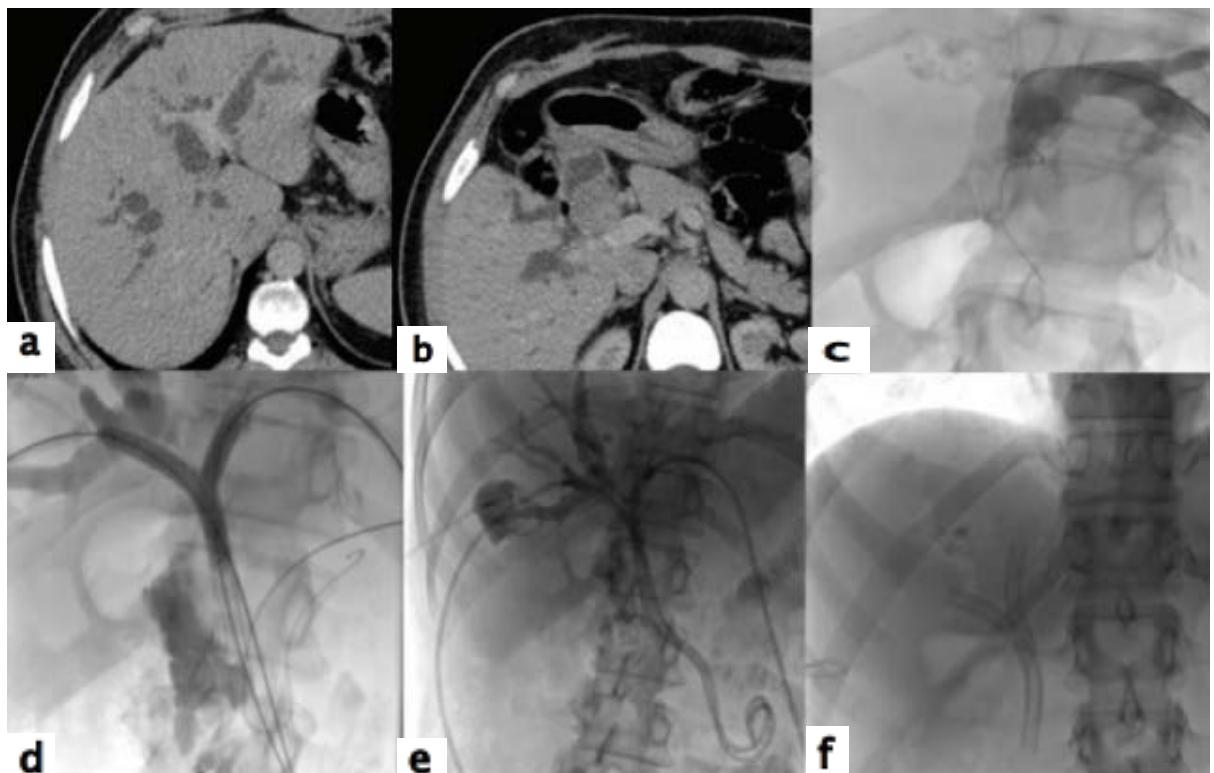


Figure 33: Procédure de drainage biliaire percutané avec mise en place de prothèses

(a et b) TDM abdominale en coupes axiales, en fenêtres abdominale avec injection de PDC objectivant une dilatation des voies biliaires intra hépatiques en amont d'un processus tumoral (ADK) du hile hépatique. (c) Sténose tumorale marquée du canal hépatique commun, et franchissement réussi à l'aide d'un guide hydrophile (d) Mise en place de deux ballonnets après cathétérisme et franchissement bilatéral de l'obstacle hilaire, puis dilatation de la sténose. (e) Mise en place de deux prothèses biliaires avec deux drains assurant un drainage interne-externe laissé en place pendant 48 à 72h. (f) Aspect des prothèses biliaires en Y après retrait des draines internes et externes.

(Iconographie du service de Radiologie Arrazi)



Figure 34: Procédure de mise en place d'une endoprothèse chez un patient porteur d'un cancer pulmonaire envahissant la veine cave supérieure

Scanner thoracique en coupe axiale (a) et reconstruction coronale (b) en fenêtres médiastinales, objectivant un processus ganglio-tumoral lobaire supérieure droit, responsable d'un envahissement de la veine cave supérieure, thrombosée avec développement d'une circulation veineuse collatérale. Angioplastie par ballonnet (c) et mise en place d'une prothèse auto-expansile non couverte type Wallstent. (d)

(Iconographie Service de Radiologie Arrazi)

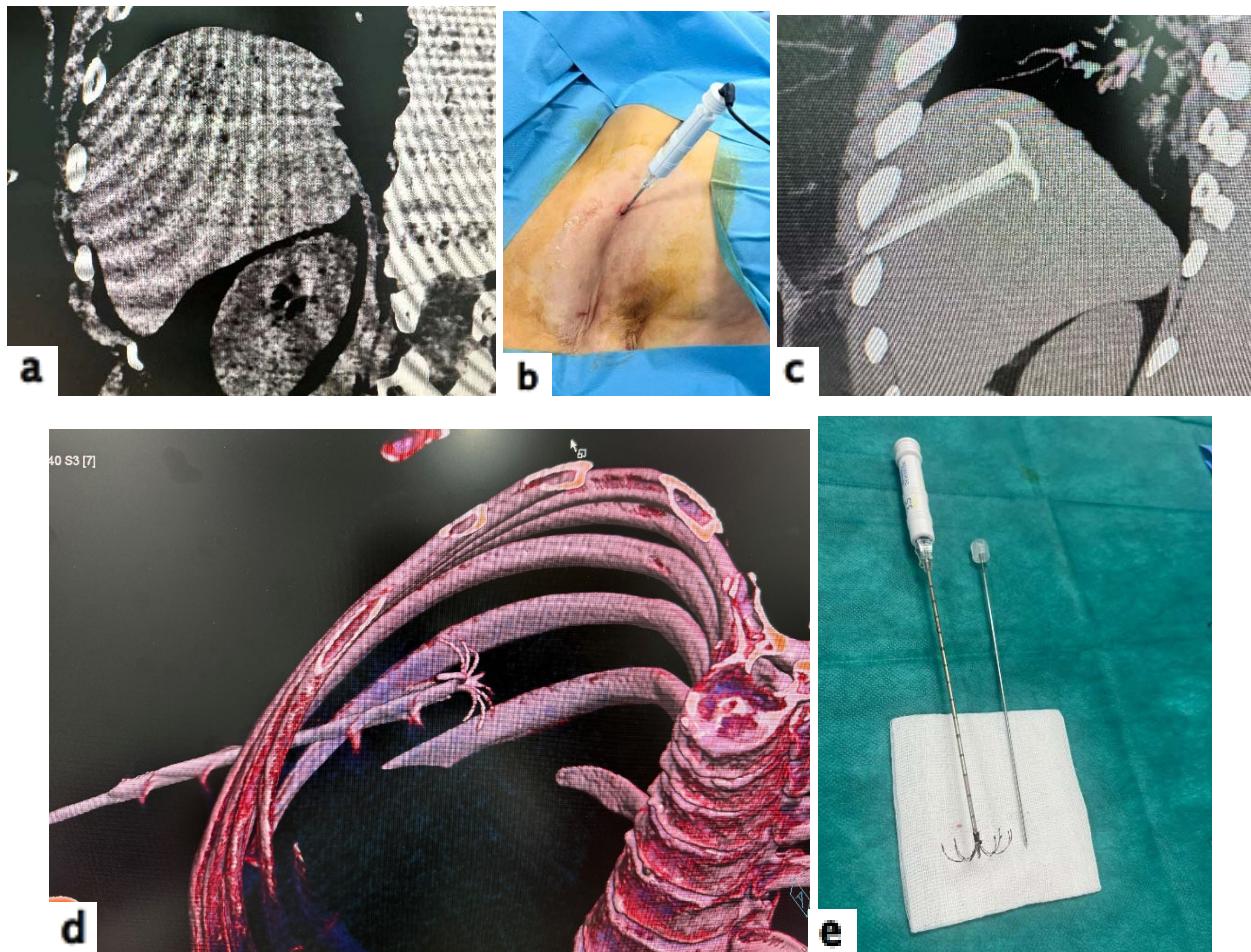


Figure 35: Procédure de thermo-ablation par radiofréquence d'un nodule du segment VIII du foie métastatique.

- (a) TDM abdominale sans injection de PDC en reformation coronale montrant le siège profond de la lésion du segment VIII du foie inaccessible à la chirurgie (b) Electrode-aiguille de Radiofréquence insérée façon percutanée (c) Image montrant le bon positionnement de l'aiguille au centre de la lésion avec bon déploiement des baleines (d) Image de reconstruction en mode 3D VR illustrant le trajet récurrent de l'électrode. (e) Aiguille de radiofréquence avec baleines déployées et son guide co-axial
(Iconographie Service de Radiologie Arrazi)

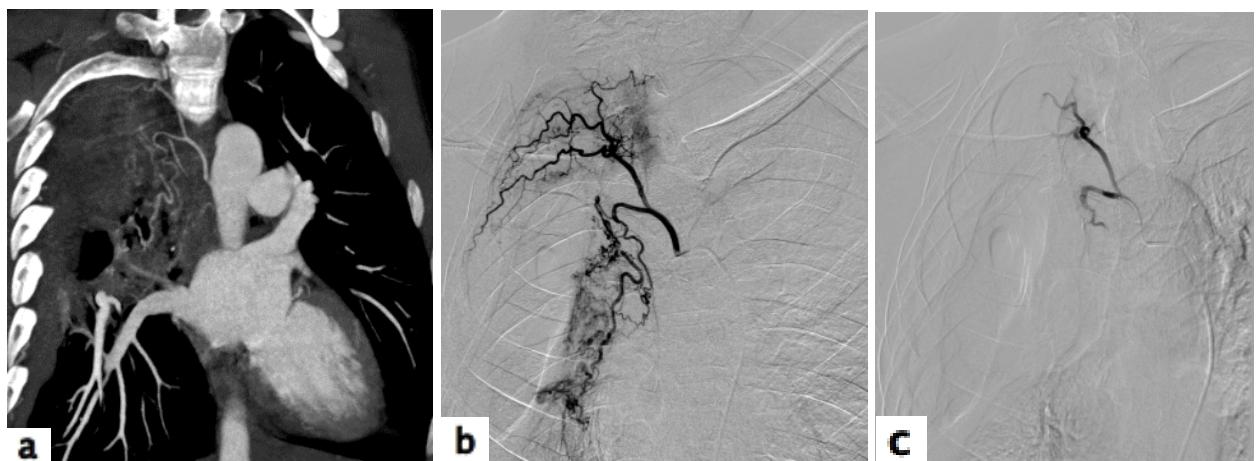


Figure 36: Procédure d'embolisation artérielle bronchique d'une hémoptysie

- (a) Image d'une reformation coronale d'un angioscanner thoracique en fenêtres médiastinale montrant une image cavitaire du lobe supérieur droit, hypervascularisée. (b) Cathétérisme sélectif du tronc broncho-intercostal droit dont l'opacification objective une importante hypervascularisation parenchymateuse en projection du LSD. (c) Résultat angiographique post embolisation démontrant une dévascularisation complète du foyer hypervasculaire.

(Iconographie du service de Radiologie Arrazi)

D. Avantages de la radiologie interventionnelle : (9)

Initialement, la RI était réservée aux contre-indications chirurgicales, progressivement, elle est venue se substituer pour certaines indications à des actes chirurgicaux plus invasifs, du fait d'une mortalité et morbidité moindre. Sa disponibilité en urgence, notamment pour les embolisations d'hémostase, quel que soit le territoire anatomique, a placé l'ensemble de ces techniques au centre des prises en charge dans de nombreuses spécialités.

Les avantages sont majeurs aussi bien pour le patient que pour le coût de la prise en charge des pathologies.

1. Pour le patient :

Ainsi, pour le patient, les interventions moins invasives se traduisent par :

- Une récupération plus rapide, une hospitalisation plus courte, moins de douleurs et de complications en postopératoire ;
- Une seule anesthésie grâce à des procédures chirurgicales et endovasculaires couplées ;
- Pas de transfert vers une autre technique d'imagerie pour le contrôle postopératoire ;
- Une réduction de l'exposition aux rayonnements grâce à l'amélioration des techniques d'imagerie.

2. Pour le système de santé :

Pour le système de santé et les établissements, cela signifie :

- Une réduction des coûts, grâce à une diminution de la durée d'hospitalisation en soins intensifs et de la durée totale du séjour ;
- Une augmentation des thérapeutiques ambulatoires par des procédures mini invasives ;
- Une attractivité renforcée avec une offre supplémentaire de traitements innovants, mini invasifs.

L'impact financier sur la prise en charge de nombreuses pathologies est donc important, la large majorité de ces actes pouvant être fait soit en ambulatoire, soit lors d'une hospitalisation courte, avec une période d'incapacité postopératoire très courte, sans nécessité de rééducation dans des structures spécialisées. Le retour aux activités professionnelles ou personnelles est aussi plus rapide qu'après un acte chirurgical.

E. Rôles et responsabilités du radiologue interventionnel : (10)

Les actes de radiologie interventionnelle font partie intégrante du métier de tout médecin radiologue, qu'il exerce dans un centre de radiologie libéral ou dans un établissement de santé public ou privé.

Ils reposent sur une suite de conduites indissociables :

1. Valider l'indication et informer le patient :

La prise en charge en radiologie interventionnelle repose sur une compréhension de sa place dans la thérapeutique adaptée à la pathologie du patient, en s'appuyant sur l'analyse complète du dossier clinique, biologique et radiologique. Elle nécessite une évaluation rigoureuse du rapport bénéfice-risque, l'élimination des contre-indications spécifiques, ainsi que, si besoin, une discussion avec le médecin demandeur pour préciser l'indication. Enfin, il est essentiel de garantir une consultation préalable avec l'anesthésiste lorsque cela s'avère nécessaire.

1.1. Consultation pré intervention radiologique

Cette consultation vise à informer le patient de manière claire et transparente sur le déroulement de l'intervention, en précisant ses bénéfices, ses risques, ainsi que les éventuelles alternatives thérapeutiques. Elle permet également de détailler les résultats attendus, les modalités de suivi, et d'organiser l'hospitalisation si nécessaire (ambulatoire, courte durée ou conventionnelle). Enfin, un compte-rendu de cette consultation pré-intervention radiologique est transmis au médecin référent et/ou patient.

1.2. Situation d'urgence

Dans une situation d'urgence, le radiologue interventionnel joue un rôle essentiel en expliquant, si possible, au patient ou à ses accompagnants présents le déroulement de

l'intervention radiologique. Il fournit une information concise, claire et honnête sur l'objectif de l'intervention et les risques associés.

2. Préparer l'intervention radiologique

Pour garantir la sécurité et l'efficacité de l'intervention radiologique, il est essentiel d'identifier avec précision les facteurs pouvant constituer une contre-indication, tels que les troubles de la coagulation, et de prescrire rigoureusement les examens biologiques nécessaires. Une attention particulière doit être portée aux traitements en cours, notamment les anticoagulants et antiagrégants plaquettaires, afin d'anticiper les ajustements thérapeutiques requis.

L'exploitation des examens radiologiques antérieurs permet d'optimiser la précision du guidage interventionnel tout en limitant les acquisitions supplémentaires et les redondances. Enfin, une hospitalisation adaptée, qu'elle soit courte ou ambulatoire, doit être organisée en fonction des besoins post-interventionnels, incluant si nécessaire un relais en ville pour une prise en charge efficace de la douleur.

3. Conduire l'intervention radiologique

La réalisation d'une intervention radiologique requiert des compétences techniques et une expérience solide dans la méthode employée, ainsi qu'un environnement conforme aux normes définies, comme celles décrites par Malavaud et al. (11). L'intervention doit se dérouler dans une salle équipée de matériel adapté et répondant aux exigences de sécurité, avec la disponibilité de dispositifs médicaux (implantables ou non) en quantité et diversité suffisantes pour répondre aux éventualités per opératoires. Elle implique la collaboration avec un personnel paramédical dédié et formé, et, si nécessaire, l'assistance d'un aide pour l'intervention. Une prise en charge spécifique de la douleur doit être prévue, incluant des options comme l'anesthésie péridurale, une pompe à morphine, un bloc pré-sacré ou l'hypnose.

Les protocoles doivent inclure une décontamination cutanée rigoureuse et des conditions de stricte asepsie, ainsi qu'un système d'enregistrement des séquences et de traçabilité des matériels et produits utilisés. La validation d'une check-list interventionnelle (12), l'utilisation d'un système de suivi en direct de la dose émise, et la mise en place d'une structure annexe adaptée à la surveillance post-intervention complètent ces exigences pour garantir la sécurité et la qualité des soins.

4. Communiquer sur le résultat de l'intervention radiologique et assurer le suivi du patient

Cette dernière démarche est également très importante impliquant la rédaction d'un compte-rendu détaillé incluant l'indication, la technique de réalisation, la dosimétrie, ainsi que la nature et la quantité des matériels utilisés. En outre il est primordial de fournir au patient des consignes claires pour la période post-intervention (repos, immobilisation, etc.) et de préciser la conduite à tenir en cas de complications, accompagnée des coordonnées d'un contact en cas de besoin.

Le patient doit être informé des résultats de l'intervention et, si nécessaire, des délais habituels d'efficacité, en les expliquant également à ses accompagnants. Un certificat initial d'arrêt de travail peut être établi en lien avec l'intervention, si pertinent. Enfin, un suivi personnel doit être assuré pour garantir la continuité des soins, en collaboration étroite avec le médecin demandeur et/ou le médecin traitant.

5. Participer aux réunions multidisciplinaires :

Il est impératif de participer activement aux réunions de concertation pluridisciplinaire consacrées aux différentes pathologies pour lesquelles la radiologie constitue un élément clé dans la prise de décision médicale.

Dans ce cadre, il convient de contribuer aux choix thérapeutiques en apportant une analyse approfondie des éléments radiologiques diagnostiques pertinents et, le cas échéant, en fournissant des interprétations de second avis.

Il est également de la responsabilité du radiologue d'identifier et de proposer des options diagnostiques radiologiques adaptées, tout en positionnant les actes de radiologie interventionnelle lorsque ceux-ci sont jugés appropriés et bénéfiques.

Enfin, il est essentiel d'assurer la diffusion des avancées technologiques en radiologie interventionnelle et des évolutions des stratégies diagnostiques reposant sur l'imagerie médicale, afin d'enrichir les discussions au sein de la réunion pluridisciplinaire et de guider les choix thérapeutiques.

II. Formation en radiologie interventionnelle :

A. Référentiel du système français : (13)

En France, La formation initiale spécialisée des médecins radiologues est principalement assurée par l'internat (résidanat) qualifiant par le Diplôme d'études spécialisées (DES) de Radiodiagnostic et d'Imagerie médicale, dont la maquette actuelle établie par le Collège des enseignants en radiologie de France (CERF) a une durée de cinq ou six ans (13).

La maquette actuelle du DES comporte une formation théorique et une formation pratique :

1. Présentation générale :

Elle comporte 1 année de phase socle, 3 années de phase d'approfondissement, puis une phase de consolidation.

Cette dernière, dure 2 ans (au lieu de 1 an) pour les internes qui s'inscriront dans l'option « Radiologie Interventionnelle Avancée ».

- 1 ère année de phase socle consacrée à l'apprentissage des bases techniques et de la radiologie des urgences.
- Le parcours en stages au terme de la phase d'approfondissement doit avoir permis d'aborder chacune des 10 sur-spécialités radio-cliniques.
- L'entrée en phase de consolidation suppose au préalable d'avoir soutenu la thèse de Médecine, donc avant la fin de la 4^{ème} année.
- Le DES est validé en fin de 5^{ème} (ou 6^{ème}) année sur mémoire et validation des différents examens.

2. Option radiologie interventionnelle avancée (RIA) :

Tous les radiologues sont formés à l'imagerie diagnostique et interventionnelle.

La phase d'approfondissement suivie par tous les internes (résidents) de radiologie forme ainsi aux gestes de radiologie interventionnelle « générale », gestes simples réalisables dans un environnement conventionnel.

La réalisation de geste plus complexes, nécessitant un environnement dédié, est quant à elle soumise à la validation de l'option de radiologie interventionnelle « avancée » (RIA).

L'option se déroule sur deux ans sous forme de 4 stages semestriels dans des services agréés par les coordonnateurs.

Au sein de l'option, trois mentions sont proposées :

- Neuroradiologie interventionnelle,
- RI oncologique douleur et sénologie interventionnelle, et
- RI vasculaire et urgences.

Ces mentions ne sont pas exclusives et l'ensemble des modules d'e-learning seront ouverts.

L'option de RIA est réalisée sur 2 ans (5e année + année supplémentaire).

La validation de l'option repose sur la participation aux enseignements théoriques, l'acquisition de compétences diagnostiques et interventionnelles, la maîtrise des éléments de communication auprès du patient, de son équipe et des correspondants et la participation aux activités péri-interventionnelles (consultations, staff, RCP...). Les participations aux interventions ou activités péri-interventionnelles sont colligées dans le portfolio en ligne.

B. Référentiel national : (14)

La radiologie fait partie des spécialités médicales dont la formation est gérée par **le Décret n° 2-92-459 du 22 kaada 1413 –14 mai 1993 articles 21–28** (15).

1. Accès à la spécialité

L'accès est assuré par deux voies :

1.1. Sur titre :

Cette voie concerne les internes ayant validé deux années d'internat, et ils sont tenus de soutenir leur thèse de Doctorat au plus tard en 1ère année résidanat.

27,5% des participants ont accédé à la radiologie par le biais de cette voie.

1.2. Sur concours :

Ce concours est ouvert au doctorant en médecine ayant obtenu leur diplôme dans les facultés de médecine nationales ou dans une faculté étrangère dont le diplôme est reconnu par l'État. 72,5% des participants ont accédé à la radiologie par cette voie.

2. Durée de la formation :

La durée du résidanat est fixée à quatre années, durant lesquelles les résidents poursuivent leur formation dans les services spécialisés et doivent valider les stages requis par le cursus de la discipline.

Leur encadrement théorique, pratique et pédagogique est assuré sous la responsabilité du professeur chef de service hospitalier et du directeur de la spécialité. Cette durée varie par rapport à la majorité des pays européens où la durée de formation des radiologues est de 5 ans (16). (Tableau 3)

Tableau III : Comparatif des années de formation en Europe et au Maroc

Pays	Durée de formation en année
Arménie	2
Danemark	6
Portugal	5
Pologne	5
Espagne	4
Royaume-Uni	5
Roumanie	5
Suède	7
Italie	4
Malte	5
Maroc	4

3. Option Radiologie Interventionnelle

A ce jour, dans notre contexte national, on ne dispose pas encore d'un référentiel métier-compétences spécifiquement dédié à la radiologie interventionnelle.

Cette absence de référentiel métier et l'intégration insuffisante de la radiologie interventionnelle dans le cursus des résidents soulignent l'urgence de mettre en place des solutions pédagogiques adaptées.

Parmi celles-ci, la création d'un portfolio dédié à l'acquisition de compétences en radiologie interventionnelle apparaît comme une réponse structurée et innovante.

Ce portfolio offrirait un cadre formel permettant de suivre et d'évaluer de manière progressive le développement des compétences techniques spécifiques à cette discipline.

Il constituerait un outil pédagogique central pour organiser l'apprentissage autour d'objectifs clairs, permettant de standardiser les pratiques de formation en radiologie interventionnelle, en assurant une homogénéité dans les acquis des résidents, tout en leur offrant un espace pour documenter leurs progrès, analyser leurs performances et identifier les axes d'amélioration.

III. Présentation de l'unité de radiologie interventionnelle du CHU de Marrakech :

L'unité de radiologie interventionnelle vasculaire est située, conformément aux recommandations, au sein du plateau technique du service de radiologie de l'hôpital Arrazi.

1. Plateau technique vasculaire interventionnel :

- Le service dispose d'une salle de radiologie interventionnelle équipée d'un Table d'angiographie Siemens Artis Zee, intégrant un capteur mono-plan. Cet équipement offre une technologie avancée pour réaliser une large gamme d'interventions radiologiques avec précision et efficacité. (Figure 37)
- En cas d'indisponibilité de la salle de radiologie vasculaire, une salle de cardiologie interventionnelle adjacente, équipée d'un système Philips avec un capteur mono-plan, peut être mise à disposition. Cette solution garantit la continuité des soins et la flexibilité dans la prise en charge des patients.



Figure 37: Salle d'angiographie du service de radiologie Arrazi

2. Équipe médicale et paramédicale : (Figure 38)

L'équipe de radiologie interventionnelle est composée de cinq radiologues qualifiés :

- La cheffe de service, également professeure d'enseignement supérieur en radiologie à la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech, dirige l'unité tout en supervisant le programme d'assurance qualité, conformément aux recommandations d'accréditation de l'HAS et de la SFR.
- Un professeur agrégé, occupant le rôle de responsable de la programmation et coordination des procédures au sein l'unité de radiologie interventionnelle, 2 professeurs assistants et un 1 radiologue spécialiste attaché au service.

L'équipe paramédicale dédiée à la salle de radiologie interventionnelle est composée de personnels qualifiés pour garantir un déroulement optimal des procédures.

Elle comprend quatre manipulateurs, responsables de l'installation des patients, de la préparation du matériel, et du fonctionnement des équipements d'imagerie.

Ils collaborent étroitement avec deux infirmiers anesthésistes, spécialisés dans la prise en charge anesthésique et la surveillance des patients avant, pendant et après les interventions.

Cette synergie entre les membres de l'équipe permet d'assurer une prise en charge sécurisée et efficace des patients.



Figure 38: Photos de l'équipe médicale et paramédicale du service de Radiologie Arrazi

3. Activité interventionnelle actuelle :

- Radiologie vasculaire périphérique : 140 actes vasculaires/an (2023)
- Neuroradiologie : 70 artériographies cérébrales diagnostiques/an (2023)
- Les cas de malformations vasculaires confirmés par angiographie (anévrismes rompus ou non, MAV et fistules durales) sont soit traités chirurgicalement par l'équipe de neurochirurgie locale ou adressés à d'autres centres du royaume
- Biopsies percutanées sous guidage échographique et scannographique : 2-3 biopsies en moyenne / jour

4. Planning et journées de programme :

La planification des procédures de radiologie interventionnelle est réalisée de manière structurée, permettant une répartition optimale des gestes diagnostiques et thérapeutiques tout au long de la semaine.

Elle s'appuie sur un compte unique du logiciel Google Drive, accessible à tous les radiologues de l'unité de radiologie interventionnelle ainsi qu'à la secrétaire du service.

Cet outil facilite la coordination en offrant la possibilité de consulter, modifier ou ajouter des rendez-vous en temps réel, garantissant ainsi une gestion fluide et efficace des interventions. (Figure 39)

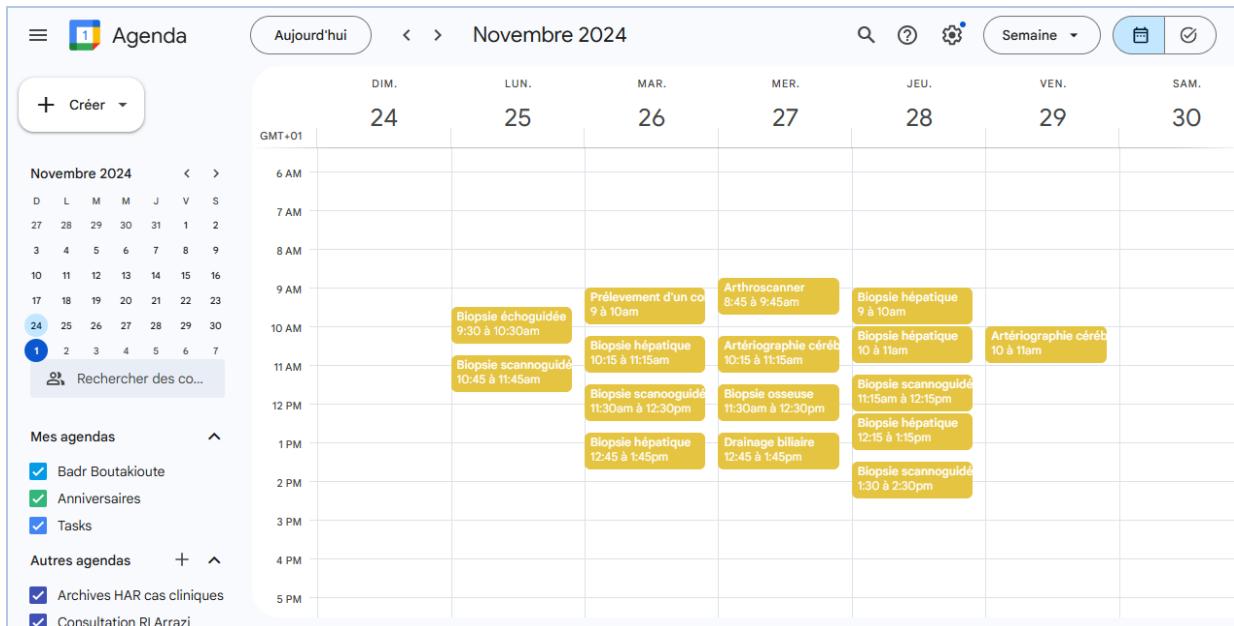


Figure 39: Exemple du planning hebdomadaire des procédures de RI du service de Radiologie Arrazi

IV. Définitions et principes du Portfolio

A. Définitions :

De nombreux chercheurs ont proposé des définitions variées du portfolio, reflétant des positionnements conceptuels distincts et des objectifs spécifiques attribués à cet outil. La majorité des définitions initiales en langue française ne concernent pas directement l'utilisation du portfolio dans l'enseignement supérieur et encore moins son adaptation à l'éducation dans les sciences de la santé.

Forgette-Giroux et Simon (17) soulignent particulièrement l'aspect pédagogique du portfolio, qu'ils définissent comme un "recueil structuré et continu de diverses données, reflétant les progrès de l'élève dans la maîtrise d'une compétence, évaluée à l'aide d'une échelle descriptive."

Pour Legendre, dans son Dictionnaire actuel de l'éducation (18), le portfolio est un « document écrit dans lequel les acquis de formation d'une personne sont définis, démontrés et

articulés en fonction d'un but ». Ainsi défini, il constitue un dossier de présentation qui, dans une certaine mesure, se rapproche du curriculum vitae, à la réserve que le portfolio contient un élément de démonstration d'actions réalisées dans un but précis, qui n'est habituellement pas présent dans un curriculum vitae(18).

Les définitions relatives à l'utilisation du portfolio en éducation des sciences de la santé divergent et ne font pas consensus. Ces divergences reflètent la diversité des usages et des contextes dans lesquels le portfolio est mobilisé.

Cole (19) propose une définition minimaliste, le considérant comme une "collection de données factuelles (evidence), développée et présentée dans un but précis."

Rees (20), quant à lui, estime que cette définition rend mal compte de la valeur ajoutée attendue du portfolio en éducation médicale, insistant sur l'importance de le distinguer d'outils moins complexes, comme le simple carnet de bord (logbook).

De manière générale, la plupart des auteurs (21,22) s'accordent à considérer qu'un portfolio doit au minimum être une " **collection organisée et cumulative de travaux et de réflexions d'un étudiant, qui rassemble des informations sur les compétences qu'il a développées au cours d'une période plus ou moins longue d'apprentissage**"

Driessens et al. (23) mettent l'accent sur les notions de processus d'apprentissage et de niveau de compétence, qu'ils estiment centrales dans l'utilisation d'un portfolio.

Une divergence notable concerne la place accordée à la composante réflexive : certains (19,24), en soulignent l'importance, tandis que d'autres la considèrent secondaire. Dans le cadre de cette analyse, et conformément à plusieurs auteurs (24,25), la dimension réflexive est jugée essentielle lorsque le portfolio est utilisé pour développer l'expertise professionnelle en sciences de la santé.

Par ailleurs, l'utilisation du portfolio comme outil d'évaluation suscite des débats. S'il est largement reconnu comme légitime pour une évaluation formative, car il permet d'apprécier les performances dans des contextes authentiques (25-27), son usage pour une évaluation sommative reste controversé (28).

En conclusion, un portfolio destiné au développement de l'expertise professionnelle en sciences de la santé doit intégrer trois composantes essentielles, en lien avec des tâches professionnelles authentiques : un support à la planification des apprentissages, un support à l'évaluation formative, et un support à la démarche réflexive.

B. Principes du portfolio

L'intégration du portfolio dans les dispositifs de formation des professionnels de santé découle de progrès éducatifs et de pratiques pédagogiques reposant sur divers principes conceptuels.

Ces fondements seront explorés en deux volets concernant respectivement les concepts de pensée, de pratique et d'apprentissage réflexifs d'une part, les travaux concernant les caractéristiques souhaitables pour les dispositifs curriculaires dédiés au développement de l'expertise des professionnels de santé, d'autre part.

1. Des conceptions convergentes de la pensée réflexive, de la pratique réflexive, et de l'apprentissage réflexif :

Le concept de pensée réflexive a été introduit par John Dewey (29). Pour lui , la pensée réflexive, également assimilée à la pensée critique (30), émerge lorsqu'un événement suscite doute, perplexité ou incertitude, incitant un individu à rechercher des explications et des solutions.

Il décrit ce processus en cinq étapes clés : la reconnaissance d'un problème ; la définition de ce problème ; la formulation de solutions hypothétiques ; l'anticipation des résultats possibles et la mise à l'épreuve des hypothèses résolutives.

Schön (31) a largement contribué à populariser le concept de praticien réflexif, élaboré à partir de ses observations dans diverses professions. Il a également proposé des approches pour

guider la formation de ces professionnels. Selon lui, les pratiques professionnelles ne se limitent pas à l'application de savoirs préexistants, mais génèrent également de nouveaux savoirs (de novo).

Le concept de pratique réflexive s'appuie notamment sur deux notions.

La première est que toute action professionnelle complexe résulte d'un jugement et d'un processus de décision correspondant à une réflexion pendant et à propos de l'action ; aucune d'entre elles n'est le produit d'un pur automatisme.

La seconde est que les connaissances et les compétences sur lesquelles s'appuient cette réflexion dans l'action ne sont pas exclusivement issues de savoirs savants codifiés, tels qu'ils sont produits par exemple par la recherche scientifique ; elles prennent aussi en compte un savoir tacite, expérientiel, construit par les praticiens eux-mêmes à partir d'une réflexion développée *a posteriori* sur leurs actions et qu'ils réutilisent dans leurs actions ultérieures. Il s'agit d'une autre manière de concevoir l'articulation entre la « théorie » et la « pratique » : la séquence ne se fait pas de façon unidirectionnelle de la théorie vers la pratique mais, grâce à une activité mentale de haut niveau, les deux domaines se nourrissent mutuellement.

King et Kitchener (32) décrivent pour leur part trois niveaux qui rendent compte du développement d'une pensée critique ou réflexive : la pensée pré-réflexive, la pensée quasi réflexive et la pensée réflexive. Ils les associent à la capacité d'avoir une vision de moins en moins réductrice des savoirs codifiés et d'appréhender de mieux en mieux la complexité et l'incertitude.

Au stade de pensée réflexive, la connaissance est perçue comme le résultat d'un processus de recherche reconnu, grâce auquel des solutions acceptables à des problèmes mal structurés sont construites. La pertinence de ces solutions est évaluée en termes de probabilité ou de vrai semblance, compte tenu de l'état de la question, et sera réévaluée si de nouvelles données probantes ou de nouveaux outils deviennent disponibles. Les convictions sont justifiées de façon probabiliste sur la base d'une démarche interprétative qui intègre les données probantes, le risque de conclusions erronées et une appréciation des conséquences prévisibles

de décisions alternatives. Dès lors, les décisions sont argumentées de façon dialectique et justifiées comme étant, à un instant donné, le meilleur compromis compte tenu des données disponibles.

Pris dans leur ensemble, ces repères conceptuels expriment l'idée qu'il n'y a pas d'expertise professionnelle sans développement de fortes capacités métacognitives. Cette notion désigne la faculté pour un individu de prendre conscience de son propre fonctionnement intellectuel et, par exemple, de porter un jugement, pendant l'action, à l'égard de la qualité et de la pertinence des décisions prises et de leurs résultats.

Les approches qui recourent au portfolio sont l'une des réponses pédagogiques possibles à la nécessité pédagogique d'aider les futurs professionnels à développer cette composante métacognitive de la compétence professionnelle (32-35).

C'est une manière de faire face à l'incertitude et à la complexité qui caractérisent les problèmes de santé, en inscrivant les pratiques professionnelles dans le cadre d'une réflexion éthique et morale, qui intègre les valeurs humanistes d'honnêteté, d'intégrité, de compassion et de respect des autres.

2. Des conceptions convergentes concernant les curriculums dédiés au développement de l'expertise des professionnels en sciences de la santé

Depuis plus d'une vingtaine d'années, une réflexion critique s'est développée à l'égard des programmes de formation des professionnels de santé et en particulier des futurs médecins (35) (34). De nombreux organismes ont élaboré des recommandations qui s'appuient sur une description des caractéristiques attendues chez les futurs diplômés. Prises globalement, ces recommandations stipulent que les curriculums dédiés à la formation des professionnels de santé doivent être définis à partir du répertoire des compétences professionnelles visées, ce dont rendent compte les concepts de *competency-based education* (36) ou *outcome-based education* (37).

En cohérence avec ces énoncés, ces recommandations stipulent également que les procédures d'évaluation doivent s'appuyer sur des dispositifs permettant de documenter l'acquisition effective de ces compétences, en tant que résultats des apprentissages visés par de tels curriculums, ce que traduit la notion *d'outcome-based-assessment* (38)

Pour faciliter l'opérationnalisation de tels objectifs, plusieurs équipes, comme par exemple celle de Harden *et al.* (37,38), ont élaboré un modèle didactique de la compétence médicale qui en répartit 12 composantes en trois niveaux concentriques.

Le noyau central représente ce que le médecin compétent est capable de faire (*doing the right thing*) et fait référence à sept domaines de tâches élémentaires (*task performance*) : examen clinique, gestes techniques, investigations complémentaires, prise en charge globale du patient, prévention et promotion de la santé, communication, traitement de l'information médicale et scientifique.

La couche médiane représente comment il appréhende sa pratique (*doing the thing rigth*) et fait référence à trois dimensions de la compétence médicale (*approach to tasks*) : compréhension des bases scientifiques bio-cliniques et sociales de la santé, compréhension des bases éthiques de l'action médicale, exercice judicieux des processus de raisonnement clinique et de prise de décision.

Enfin, la couche supérieure fait référence au médecin agissant en tant que professionnel (*the right person doing it*), ce qui implique qu'il réfléchisse à sa place dans le système de santé et qu'il acquière des capacités de développement personnel.

Tant les recommandations élaborées par les organismes professionnels que les différents guides développés autour du concept *d'outcome-based medical education*, tels que ceux diffusés par l'équipe de Dundee, mettent en exergue la dimension métacognitive et réflexive des caractéristiques visées chez les professionnels de santé. Aux yeux de leurs promoteurs, il s'agit d'une condition essentielle pour garantir des standards d'excellence de pratique médicale.

Le rapport CanMEDS (39) insiste explicitement sur « [...] certaines aptitudes essentielles comme l'apprentissage continu, l'auto-évaluation, [...] » et indique que « les méthodes

d'apprentissage doivent refléter aussi fidèlement que possible l'exercice réel de la médecine (apprentissage contextuel) ». Il rappelle que « l'apprentissage expérientiel se veut un mode d'apprentissage essentiel et efficace en résidence ».

Le document *Tomorrow's doctors* (40), pour sa part, énonce dès la première recommandation ayant trait au contenu curriculaire que les étudiants « doivent disposer de temps dédié à la réflexion et à leur développement personnel » ; il indique que « les étudiants doivent avoir un contrôle plus grand de leur propre apprentissage et développer des habiletés d'apprentissage auto-dirigé » et prévoit explicitement qu'ils « doivent avoir des occasions de développer de telles activités » et « [...] présenter les résultats de leur travail verbalement, [...] ou par écrit ».

L'approche que recouvre les locutions « *portfolio-based learning* » et « *portfolio-based assessment* » (35) est une réponse à ces préoccupations. Elle propose le portfolio comme support d'un apprentissage qualifié de réflexif, en référence explicite à la pratique réflexive. Elle fait l'hypo-thèse que le portfolio peut induire un processus favorisant l'évolution vers une culture pédagogique « centrée sur l'apprenant » (41-43).

Le portfolio vise à développer l'autonomie du futur professionnel dans sa démarche d'identification de ses besoins. Il l'encourage à planifier ses activités d'apprentissage à partir des tâches professionnelles authentiques auxquelles il est exposé et à s'auto-évaluer, dans une démarche de pratique critique et réflexive. Pour autant, l'approche du *portfolio based learning* ne postule pas que l'autonomie de l'apprenant soit d'emblée acquise et elle reconnaît la nécessité que celui-ci bénéficie d'une assistance soutenue et récurrente dans ses activités d'apprentissage et de développement professionnel (35) .

Dans cette optique, le portfolio est aussi conçu comme un instrument facilitant le *feedback* et la supervision différée. En ce sens, elle confère au portfolio une place privilégiée dans la démarche d'évaluation formative, enchâssée au sein des activités d'enseignement et d'apprentissage. Ainsi, le rapport *Tomorrow's doctors* (40) recommande explicitement que « les étudiants doivent recevoir une information régulière et conséquente concernant leur

développement et leurs progrès ». Il précise que « les journaux de bord et les portfolios personnels, qui permettent aux étudiants d'identifier leurs forces et leurs faiblesses et d'orienter adéquatement leurs apprentissages, peuvent servir de support à une telle information ». Il souligne encore que « leur usage permet de mettre en exergue l'importance d'entretenir un portfolio, qui deviendra nécessaire une fois qu'ils seront diplômés dans l'optique de leur recertification périodique ».

V. Portfolios en médecine

Par nature, les portfolios sont des productions individuelles. Cependant, en fonction des buts poursuivis, des consignes générales ou plus spécifiques peuvent contribuer à délimiter et à organiser le contenu d'un portfolio. Elles peuvent concerner l'étendue ou l'architecture du contenu du portfolio.

A. Etendue du contenu des portfolios

D'une façon générale, il existe deux types de portfolios : les portfolios non-sélectifs (*all inclusive portfolio*) et les portfolios sélectifs (*selection portfolio*) (44).

1. Portfolios non sélectifs

Ils sont constitués par le recueil de tout le travail produit par un étudiant dans le cadre d'un cours, d'un stage ou d'un cycle de formation ; ils fournissent une documentation exhaustive de ses réalisations, qui rend compte de ses progrès au jour le jour. Ils renseignent de manière intéressante sur la qualité et la quantité des expériences auxquelles l'étudiant est exposé et fournissent par là même des informations irremplaçables sur la nature du curriculum. Ils réclament en revanche un temps considérable d'élaboration par les étudiants et d'analyse par

les enseignants superviseurs, exposent de ce fait volontiers au risque d'abandon ou de travail plus superficiel et posent des problèmes logistiques de stockage des informations (44).

2. Portfolios sélectifs

Un portfolio sélectif est un travail qui répond à des objectifs spécifiques déterminés en fonction d'un but explicite. Ils peuvent être définis par les enseignants responsables de manière institutionnelle ou conjointement par les enseignants et les étudiants ; dans ce cas, le cahier des charges du travail à documenter dans le portfolio et les critères d'appréciation sont connus de l'étudiant au début de la séquence de formation concernée (44).

Ils peuvent aussi être définis graduellement de manière contextualisée, à partir d'une démarche de pratique réflexive, ancrée sur les tâches quotidiennes, ce qui implique alors une supervision périodique planifiée du travail de l'étudiant (45,46)

B. Design et conception des portfolios

A partir d'une étude rétrospective exploratoire de l'usage du portfolio dans le cadre de programmes de formation d'infirmières et de sages-femmes, Webb *et al.* (47) ont proposé une typologie descriptive des portfolios, qui complète la distinction précédemment exposée entre portfolio sélectifs et non sélectifs en faisant référence à l'architecture des portfolios.

De façon très imagée, ils distinguent quatre modèles :

- o Le modèle du « panier de courses » (*shopping trolley*) est une forme peu structurée de portfolio non sélectif à l'intérieur duquel l'étudiant rassemble de manière non systématisée et non exhaustive, en partie aléatoire, un certain nombre de documents utilisés ou produits au cours de ses apprentissages ; le seul critère de choix est ce que lui-même pense être approprié. L'articulation des éléments du contenu et la cohérence globale de tels portfolios sont souvent faibles ; ils sont le plus souvent

réservés à un usage strictement personnel et sont rarement supervisés et exploités par un enseignant ;

- Le modèle du « grille-pain » (toast rack) est une forme très structurée et très standardisée de portfolio sélectif. Des objectifs pré-déterminés, assimilés aux fentes du grille-pain, en nombre limité et souvent dérivés de recommandations curriculaires très normatives, sont à documenter systématiquement pour chaque module d'enseignement ou pour chaque séquence de stage, souvent à l'aide d'imprimés préformatés. La compilation finale de ces fiches permet rarement une vision intégrée des apprentissages qui ont été effectués.
- Le modèle du « gâteau mixé » (cake mix) considère que le tout est supérieur à la stricte somme des parties; les étudiants sont invités à documenter une construction intégrée de leurs différents résultats d'apprentissage, en élaborant des commentaires réflexifs critériés, c'est-à-dire argumentés par rapport à des référentiels de pratique ;
- Enfin, le modèle de la « colonne vertébrale » (spinal column) propose qu'un répertoire de compétences (chacune d'entre elles étant assimilé à une vertèbre) serve de colonne vertébrale structurante à la démonstration des apprentissages des étudiants. Les différentes preuves qu'ils accumulent sont comparées aux différentes racines nerveuses; chacune d'entre-elles documente une dimension spécifique de la compétence et doit, si elle vise à accréditer une autre composante du répertoire, être replacée dans son contexte adéquat. L'ensemble du répertoire démontre à la fois une autonomie des composantes, une interdépendance et une cohérence globale. Bien que pour l'instant purement rhétorique, et même essentiellement métaphorique, cette typologie offre un cadre d'analyse de différentes pratiques développées autour du concept de portfolio. Elle souligne l'importance des consignes formulées aux étudiants pour leur travail.

Pour les auteurs, les deux premiers modèles semblent avoir des limites pour rendre compte d'une authentique démarche d'apprentissage réflexif.

C.Supports matériels des portfolios

Le support matériel utilisé varie d'un simple carnet de stage (*note-book*) à des dispositifs électroniques plus ou moins sophistiqués (CD-Rom, ordinateurs de poche de type palm ou espaces numériques disponibles sur des serveurs et accessibles *via* une connexion Internet à partir d'un ordinateur). Certaines expériences développées en formation initiale, telles que le programme « SkillBase » à Manchester, montrent que l'on peut développer en quelques semaines avec succès des dispositifs techniques viables, à des coûts jugés raisonnables (48).

Au Canada, l'ambitieux programme de formation continue pour médecins spécialistes MOCOMP® a introduit une version papier d'un portfolio d'apprentissage en 1995 et une version électronique dès 1996 ; la proportion de médecins utilisant cette dernière est d'environ deux tiers (49).

Plusieurs travaux suggèrent que des effets positifs pourraient être mis au crédit du support électronique. Fung *et al.* (50) ont trouvé, par exemple, qu'un dispositif de portfolio électronique, proposé à des résidents de gynécologie-obstétrique et leur donnant accès à des ressources directes *via* Internet, augmentait significativement leur perception d'une capacité à autodiriger leurs apprentissages. Plusieurs expériences en formation initiale rapportent des facilités permises par le recours à un portfolio via Internet, telles que l'accès à des avis de pairs ou d'experts (51) .

Certaines observations faites en contexte de formation médicale continue sont cependant plus contrastées, témoignant d'un intérêt plus faible à l'égard du portfolio électronique : d'une manière générale, il semble que l'acceptabilité du portfolio est accrue lorsqu'une flexibilité est offerte quant au choix du support ; l'adhésion au portfolio électronique reste largement tributaire des habitudes personnelles et de la familiarité avec l'outil informatique (52).

D. Objectifs du portfolio dans la formation médicale

Bien que le potentiel du portfolio par rapport à la démarche d'apprentissage dans le cadre d'un développement de compétences professionnelles soit globalement reconnu (33) (44), les impacts réels du portfolio sont encore incomplètement documentés en éducation des sciences de la santé (53) .

Les objectifs de l'utilisation du portfolio dans les programmes de formation des professionnels de santé sont de ce fait légitimement ambitieux (35) (34) (44).

Le développement d'une autonomie d'apprentissage chez l'étudiant et le futur professionnel, qui sous entend l'acquisition d'une capacité d'auto-évaluation et d'auto-direction entretenue tout au long de la carrière professionnelle (*self-directed learning* et *life long learning*), est l'une des finalités les plus explicites de l'utilisation du portfolio (6) (9) (41).

L'acquisition d'une capacité réflexive à l'égard de son développement professionnel et de ses pratiques professionnelles est la seconde finalité majeure, en lien avec la précédente. L'une et l'autre supposent le développement de stratégies métacognitives à un haut degré, qui permettront au professionnel de construire et d'exploiter en action le savoir tacite qui est l'une des marques de l'expertise (31) (54). L'une et l'autre répondent aussi aux exigences liées au mandat social du professionnel de santé, qui fondent les valeurs du professionnalisme (55) .

Tableau IV: Bénéfices rapportés de l'utilisation du portfolio pour l'étudiant

- Développement d'une vision positive d'eux-mêmes en tant qu'apprenants.
- Prise de conscience de la qualité de leurs apprentissages (étendue, profondeur) et des stratégies mises en œuvre.
- Facilitation des apprentissages significatifs et approfondis (*meaningful and deep learning*).
- Facilitation du transfert des apprentissages.
- Meilleure appréciation des objectifs de formation professionnelle définis par l'institution.
- Meilleure application du **feedback** reçu de la part des différentes personnes ressources.
- Prise de conscience du rôle positif de l'écriture dans l'apprentissage.
- Amélioration de la confiance en soi et en ses apprentissages.
- Meilleure compréhension des exigences de l'apprentissage comme processus continu durant toute la vie (*lifelong learning*).
- Amélioration des interactions de l'étudiant avec ses pairs et avec ses différentes personnes ressources.

Tableau V: Bénéfices rapportés de l'utilisation du portfolio pour les enseignants

- Implication accrue dans le processus d'évaluation du programme.
- Meilleure connaissance des exigences réelles, des faiblesses et des forces du curriculum.
- Amélioration de la qualité de ses interactions avec les étudiants.
- Prise de conscience accrue des besoins, forces et faiblesses des étudiants.
- Amélioration de la collégialité avec les enseignants de la même discipline et des autres disciplines.
- Prise de conscience de la possibilité et des retombées positives d'une sollicitation d'un support institutionnel pour améliorer son enseignement.
- Identification de pistes de recherche en pédagogie.

Les tableaux 4 et 5 résument respectivement les bénéfices qui ont été rapportés pour les étudiants et pour les enseignants dans le cadre de l'une ou l'autre des multiples expériences documentées dans la littérature (34) (35) (44) (56) .

Spécifiquement, certains résultats concernant des expériences conduites en cursus pré-gradué montrent, par exemple que :

- Des étudiants ayant utilisé un portfolio ont obtenu de meilleurs scores lors de l'évaluation de leurs apprentissages en oncologie à l'aide d'examens cliniques objectifs structurés (ECOS) (57) ;

- L'utilisation soutenue du portfolio, mesurée par la quantité de texte écrit rapportée, était corrélée significativement au succès à l'examen final.
- Les étudiants ayant développé une vision positive de l'utilisation du portfolio cotent de façon plus élevée les apprentissages qu'ils ont effectué dans le domaine des habiletés de communication (58) ;
- Des étudiants ayant utilisé précocement un portfolio dans leur programme jugent extrêmement positivement l'aide que cela leur a apporté en termes de métacognition et de développement personnel et professionnel (53) ;
- Environ deux tiers des étudiants d'une promotion ayant utilisé un portfolio pendant leur externat considéraient qu'il constituait une aide significative pour améliorer leurs habiletés de communication, réviser leur travail et apprendre de façon autonome à partir des problèmes de santé rencontrés (59).

Dans le cadre de la formation graduée en médecine générale, on a montré que l'utilisation du portfolio, à condition d'être supervisée de façon adéquate, augmentait la confiance des résidents en eux-mêmes lors des premiers mois de pratique en milieu ambulatoire après avoir quitté l'hôpital, améliorait l'adéquation des apprentissages développés par rapport aux compétences visées et facilitait l'exploitation formative des situations difficiles rencontrées par les étudiants (41).

Dans les milieux où le portfolio est utilisé comme support de la formation médicale continue du généraliste, les médecins soulignent l'effort supplémentaire requis par rapport à d'autres méthodes plus conventionnelles mais aussi les retombées nettement plus importantes en termes de formation (35) (29) (60)

E. Expériences d'utilisation du portfolio dans les différentes spécialités médicales

L'utilisation du portfolio en médecine s'est élargie au fil des années pour inclure de nombreuses spécialités médicales, chacune ayant adapté cet outil à ses propres exigences pédagogiques et cliniques.

En chirurgie, le portfolio est devenu un outil clé pour documenter les compétences techniques et non techniques des apprenants, tout en leur permettant de réfléchir sur leurs expériences cliniques.

Une étude menée par Mills et al.(61) dans le cadre d'un programme de formation en **chirurgie générale** au Royaume-Uni a montré que les portfolios contribuent au développement de la réflexion critique et permettent aux résidents d'identifier leurs lacunes. Les superviseurs ont observé une amélioration notable dans la capacité des résidents à analyser les complications chirurgicales et à adapter leur pratique en conséquence.

Par ailleurs, Brown et al. (62) ont rapporté que les e-portfolios étaient particulièrement utiles dans la **chirurgie orthopédique** pour documenter l'acquisition de compétences techniques tout en facilitant des retours supervisés réguliers. Ces études soulignent l'importance du portfolio comme outil de suivi des progrès dans des environnements cliniques exigeants.

En pédiatrie, l'utilisation du portfolio se concentre principalement sur le développement des compétences en communication, notamment avec les enfants et leurs familles, ainsi que sur la gestion des maladies chroniques complexes. Une étude réalisée par Driessen et al. (63) a mis en évidence que les portfolios utilisés dans la formation des résidents pédiatriques permettent une meilleure documentation des expériences cliniques, tout en favorisant une réflexion approfondie sur les défis professionnels rencontrés. Cette approche améliore la capacité des apprenants à comprendre et à résoudre des situations complexes. De plus, Lee et al. (64) ont intégré un programme de portfolio dans une formation pédiatrique en Corée pour évaluer les compétences des résidents en soins intensifs. Les résultats ont montré que cet outil encourage

une réflexion approfondie sur les décisions cliniques prises dans des situations critiques, tout en renforçant l'apprentissage basé sur l'expérience.

En médecine interne, le portfolio a trouvé une application précieuse dans le suivi des compétences en raisonnement clinique et en gestion de cas complexes impliquant des maladies multisystémiques. Kjaer et al. (65) ont rapporté que l'utilisation du portfolio dans la formation en médecine interne au Danemark a permis aux résidents d'intégrer des compétences de réflexion critique, en documentant leur progression dans la gestion des patients présentant des pathologies complexes. Une revue systématique réalisée par Tochel et al. (66) a également mis en lumière l'efficacité du portfolio pour améliorer la réflexion critique et offrir aux superviseurs un outil d'évaluation robuste. Ces résultats confirment que le portfolio permet de suivre et d'évaluer les compétences dans des domaines où les décisions cliniques sont particulièrement complexes.

Dans le domaine de la **psychiatrie**, le portfolio s'est avéré particulièrement utile pour documenter les compétences liées à la gestion des interactions thérapeutiques et pour encourager une réflexion éthique sur les dilemmes rencontrés en pratique clinique. Rees et al. (67) ont exploré l'utilisation du portfolio dans la formation psychiatrique au Royaume-Uni et ont constaté que cet outil aide les résidents à gérer les situations émotionnellement difficiles, renforçant ainsi leur capacité à développer une pratique réflexive. Collins et al. (68) ont étudié les e-portfolios dans le cadre de la formation des psychiatres en Australie. Leur étude a montré que ces outils numériques sont particulièrement efficaces pour évaluer les compétences des résidents dans des domaines éthiques et juridiques, tout en fournissant un support pour la réflexion personnelle sur des cas cliniques complexes.

En gynécologie–obstétrique Fung et al. (50) ont trouvé, par exemple, qu'un dispositif de portfolio électronique, proposé au résidents et leur donnant accès à des ressources directes via Internet, augmentait significativement leur capacité à autodiriger leurs apprentissages.

En médecine d'urgence, le portfolio est utilisé pour documenter les compétences techniques, comme la gestion des procédures invasives et des urgences, ainsi que les

compétences non techniques, telles que la communication en situation de crise et la gestion du stress. Une étude menée par Hopkins et al. (69) a intégré les portfolios dans un programme de formation en médecine d'urgence aux États-Unis. Les résultats ont révélé que cet outil est particulièrement utile pour évaluer les compétences des apprenants dans des environnements simulés, en suivant leur capacité à gérer des crises complexes et à prendre des décisions sous pression.

Enfin, les expériences rapportées dans la littérature montrent que l'utilisation des portfolios s'étend également à d'autres spécialités médicales, comme la radiologie et la médecine générale.

Dans la **radiologie**, le portfolio est utilisé pour suivre les progrès des résidents dans l'interprétation des images et la prise de décisions diagnostiques. (70-72)

En médecine générale, il est largement utilisé pour encourager une réflexion sur la gestion des patients, en intégrant des retours réguliers des superviseurs pour améliorer la prise de décision clinique. (34)

Dans l'ensemble, les expériences d'utilisation du portfolio dans différentes spécialités médicales démontrent son efficacité pour soutenir l'apprentissage réflexif et critique, documenter les compétences spécifiques et évaluer les progrès des apprenants.

Les e-portfolios, en particulier, gagnent en popularité en raison de leur flexibilité et de leur capacité à intégrer des outils multimédias, facilitant ainsi une interaction plus efficace entre les apprenants et les superviseurs (73). Ces résultats confirment que le portfolio est un outil essentiel pour l'éducation médicale moderne, adapté aux besoins variés et aux contextes spécifiques des différentes spécialités. (74)

Dans notre étude, 46,9 % des résidents préfèrent un format numérique (application ou plateforme web), tandis que 4,1 % optent pour un format papier.

VI. Le portfolio en radiologie interventionnelle :

A. Rôle du portfolio en radiologie interventionnelle :

La radiologie interventionnelle, une spécialité médicale en constante évolution, exige des compétences variées et complexes, mêlant expertise technique, raisonnement clinique et communication interprofessionnelle.

Dans ce contexte, le portfolio s'impose comme un outil pédagogique et d'évaluation essentiel pour répondre aux besoins spécifiques de cette discipline.

La capacité du portfolio à documenter des expériences cliniques variées, à encourager la réflexion critique et à fournir un feedback détaillé en fait un instrument particulièrement adapté aux formations en radiologie interventionnelle.

La littérature scientifique met en avant ses multiples usages et bénéfices, mais également les défis liés à son implémentation.

Les besoins pédagogiques en radiologie interventionnelle se distinguent par leur complexité. Les apprenants doivent acquérir des compétences dans des procédures techniques avancées, comme les biopsies guidées par imagerie, les embolisations, ou encore les traitements mini-invasifs pour des pathologies complexes. (75).

En parallèle, ils doivent développer des compétences non techniques, telles que la communication avec les patients, la gestion du stress dans des situations critiques et la collaboration avec d'autres professionnels de santé.

Ces caractéristiques font de la radiologie interventionnelle une spécialité où l'apprentissage ne peut se limiter à des approches traditionnelles, nécessitant des outils comme le portfolio pour accompagner le développement de ces compétences variées (76).

Le portfolio dans cette discipline a plusieurs objectifs pédagogiques fondamentaux. Il offre une plateforme pour documenter les procédures réalisées par l'apprenant, y compris les cas cliniques complexes et les complications rencontrées. Cela permet de suivre la progression

de l'apprenant et de s'assurer qu'il acquiert une expérience diversifiée, essentielle pour développer une expertise dans ce domaine.

Driessen et al. (77) ont souligné l'importance de cette documentation structurée pour capturer des aspects critiques de l'apprentissage clinique, souvent négligés dans les évaluations traditionnelles. En outre, le portfolio favorise la réflexion critique, un élément clé pour transformer les expériences pratiques en apprentissage durable.

Hanna et al. (76) notent que cette réflexion aide les apprenants à analyser leurs décisions cliniques et à ajuster leur pratique en conséquence, contribuant ainsi à une amélioration continue.

Un autre rôle clé du portfolio est son utilisation comme outil d'évaluation. Les superviseurs peuvent examiner les contenus du portfolio pour évaluer les compétences techniques et non techniques des apprenants, tout en leur fournissant un feedback constructif. Cette approche formative aide les apprenants à identifier leurs forces et leurs faiblesses et à cibler leurs efforts d'apprentissage (78)

Le portfolio peut également être utilisé à des fins d'évaluation sommative, en démontrant que les apprenants ont atteint les compétences nécessaires pour obtenir leur certification ou leur accréditation en radiologie interventionnelle (75).

Le contenu d'un portfolio en radiologie interventionnelle est souvent riche et varié. Il comprend des descriptions détaillées des procédures effectuées, incluant les indications, les techniques utilisées, les résultats obtenus et les complications survenues. Des études de cas permettent également de documenter des situations complexes, en mettant en lumière les décisions prises par l'apprenant et leur justification.

Brown et al. (79) ont montré que l'intégration d'e-portfolios dans les formations en radiologie interventionnelle offre des avantages supplémentaires. Ces outils numériques permettent d'ajouter des supports multimédias, tels que des images et des vidéos des procédures, facilitant ainsi une discussion approfondie avec les superviseurs. Les e-portfolios

permettent également un suivi longitudinal des progrès de l'apprenant, tout en facilitant la collaboration à distance entre les apprenants et leurs mentors (73).

Les avantages du portfolio en radiologie interventionnelle sont multiples. Tout d'abord, il fournit une méthode structurée pour suivre les progrès des apprenants, en documentant non seulement leurs succès, mais aussi les défis et complications rencontrés. Cette approche complète donne une vue d'ensemble du développement professionnel de l'apprenant, un élément crucial dans une spécialité où l'expérience pratique joue un rôle central (75). En outre, le portfolio favorise une personnalisation de l'apprentissage, permettant aux apprenants de se concentrer sur leurs besoins spécifiques et de recevoir un feedback adapté de leurs superviseurs (76). La réflexion critique encouragée par le portfolio aide également à développer des compétences essentielles, telles que l'adaptabilité et la prise de décision en conditions incertaines.

Cependant, l'utilisation du portfolio en radiologie interventionnelle n'est pas sans défis. Le principal obstacle réside dans la gestion du temps, tant pour les apprenants que pour les superviseurs. La documentation des expériences cliniques peut être chronophage, et l'évaluation des portfolios nécessite un engagement important de la part des enseignants (80). Par ailleurs, l'absence de critères standardisés pour l'évaluation des portfolios peut compromettre leur objectivité, ce qui nécessite l'élaboration de lignes directrices claires et uniformes(77). Les e-portfolios, bien qu'efficaces, posent également des défis technologiques, notamment en termes d'infrastructure et de formation des utilisateurs (73) .

Pour maximiser l'efficacité des portfolios en radiologie interventionnelle, plusieurs recommandations peuvent être formulées. Tout d'abord, il est essentiel de standardiser le contenu et les critères d'évaluation des portfolios pour garantir leur objectivité et leur comparabilité. Une formation des superviseurs est également cruciale pour s'assurer qu'ils fournissent un feedback constructif et motivent les apprenants à utiliser pleinement cet outil.

L'intégration des technologies numériques, telles que les e-portfolios, peut améliorer l'interactivité et l'accessibilité, mais cela nécessite un soutien institutionnel adéquat (75). Enfin, il

est important de promouvoir une culture de l'apprentissage réflexif parmi les apprenants, en leur montrant comment le portfolio peut être utilisé comme un outil puissant pour leur développement professionnel (76).

Ainsi, le portfolio en radiologie interventionnelle répond à un besoin spécifique de documentation, d'évaluation et de réflexion dans cette spécialité exigeante. Il permet de capturer des expériences cliniques variées, d'encourager la réflexion critique et de fournir un feedback personnalisé, tout en s'adaptant aux besoins individuels des apprenants. La littérature scientifique, notamment les travaux de Green et al.(75). Hanna et al. (76) et Driessen et al.(77), souligne son rôle crucial dans la formation des futurs radiologues interventionnels.

Bien que des défis persistent, notamment en termes de gestion du temps et de standardisation, les bénéfices du portfolio en font un outil indispensable pour l'éducation médicale moderne. Avec l'évolution continue des technologies numériques, les e-portfolios offrent des perspectives prometteuses pour améliorer encore davantage l'apprentissage et l'évaluation dans cette spécialité.

B. Conception et spécificités de notre modèle de portfolio électronique :

La conception de notre modèle de portfolio s'inscrit dans une approche méthodique, alignée avec les objectifs pédagogiques et les besoins spécifiques identifiés au cours de cette thèse.

Le portfolio a été conçu comme un outil multifonctionnel, combinant les dimensions d'évaluation, de réflexion et de progression professionnelle.

Dans les sections précédentes de la thèse, nous avons mis en évidence l'importance des compétences techniques et non techniques en radiologie interventionnelle.

Ce constat a guidé la structure de notre modèle, intégrant des sections dédiées aux procédures interventionnelles, aux cas complexes, à la recherche, ainsi qu'à l'évaluation et au feedback.

Cette organisation répond à la nécessité d'un suivi rigoureux des apprentissages et des performances cliniques, tout en favorisant la réflexion critique sur la pratique.

De plus, les expériences rapportées dans d'autres spécialités médicales, présentées dans une partie antérieure de la thèse, ont démontré l'efficacité des portfolios numériques pour le suivi et l'évaluation des compétences.

Les retours des résidents de notre service ainsi que les données recueillis de la littérature ont fortement influencé notre choix d'opter pour un format électronique, plus flexible et adapté aux exigences actuelles. Le portfolio numérique permettra une mise à jour continue, une accessibilité accrue et une meilleure intégration dans notre système local.

Enfin, le cadre théorique et méthodologique développé dans cette thèse souligne que le portfolio doit être évolutif. Il peut être sujet à des révisions futures en fonction des avancées technologiques, des retours des résidents, et des changements dans les pratiques cliniques. Ce modèle est donc conçu pour être à la fois un outil de formation actuel et une base adaptable pour les générations futures.

Ainsi, notre modèle de portfolio s'intègre de manière cohérente dans la démarche globale de la thèse, en s'appuyant sur une analyse approfondie des besoins, des objectifs pédagogiques et des perspectives d'avenir en matière de formation radiologie interventionnelle.

VII. Proposition de méthodologie d'implémentation et de mise en œuvre

Nous proposons une méthodologie détaillée pour la mise en œuvre de notre modèle de portfolio, visant à l'intégrer dans le programme de formation des résidents.

Notre méthodologie comprendra deux éléments essentiels : l'intégration du portfolio dans le programme de formation et l'identification des encadrants responsables de l'accompagnement des résidents.

A.Intégration du portfolio dans le programme de formation :

Pour que le portfolio soit pleinement intégré et utile au processus de formation, il doit être conçu comme un outil complémentaire à la formation clinique. Il ne doit pas être perçu comme un ajout à la charge de travail, mais plutôt comme un élément central qui soutient l'apprentissage, le suivi des compétences et la réflexion sur la pratique.

L'intégration de ce portfolio se fera de manière progressive et structurée, en veillant à ce qu'il devienne une partie intégrante du programme de formation.

Voici quelques étapes clés pour l'intégrer efficacement :

1. Introduction en début de formation :

Les résidents seront formés à l'utilisation du portfolio dès le début de leur résidat, en expliquant ses objectifs, sa structure et son rôle dans l'évaluation continue de leurs compétences.

2. Utilisation au fil des stages :

Tout au long de leurs stages en radiologie interventionnelle, les résidents devront régulièrement remplir le portfolio en documentant les procédures réalisées, en effectuant des

réflexions cliniques et en recevant des feedbacks. Cette approche permettra de lier directement l'apprentissage théorique à la pratique clinique.

3. Evaluations :

Le portfolio servira de base pour les évaluations continues effectuées par les superviseurs et les enseignants. Ces évaluations permettront de suivre la progression des étudiants dans leur maîtrise des compétences techniques et comportementales spécifiques à la radiologie interventionnelle.

4. Suivi personnalisé :

Un système de suivi sera mis en place pour permettre aux résidents de bénéficier de retours réguliers sur leur portfolio, tout en s'assurant que l'ensemble des compétences prévues dans le référentiel est couvert au fil de la formation.

B. Identification des encadrants responsables de l'accompagnement

La mise en œuvre du portfolio nécessitera un accompagnement personnalisé afin de garantir son efficacité et son intégration réussie dans le programme éducatif.

Les personnes en charge de cet accompagnement joueront un rôle clé dans le succès de cette expérience.

Les principaux acteurs impliqués dans l'accompagnement des résidents seront :

1. Superviseurs :

Les superviseurs, c'est-à-dire les professionnels expérimentés en radiologie interventionnelle, qu'ils soient enseignants ou spécialistes formé en radiologie interventionnelle, joueront un rôle fondamental dans le suivi. Ils seront chargés de donner un feedback constructif

sur les procédures réalisées, de guider les résidents dans la réflexion clinique et de valider les compétences acquises sur le terrain.

Les enseignants fourniront des ressources supplémentaires, des modules de réflexion et des check-lists pour les aider à remplir leur portfolio de manière cohérente et complète.

2. Coordinateur du programme :

Un coordinateur du programme, ou un responsable pédagogique, sera chargé de superviser l'intégration du portfolio dans le programme. Il assurera la cohérence de l'outil avec les objectifs pédagogiques du cursus et veillera à la mise en place d'un suivi et d'un soutien adéquats pour les résidents. Il aura également pour mission d'organiser des sessions de formation sur l'utilisation du portfolio pour les résidents et les formateurs.

Cette proposition propose une intégration structurée et progressive du portfolio dans le programme de formation, avec un accompagnement constant de la part des superviseurs cliniques et des enseignants. Ces acteurs auront un rôle crucial pour garantir une utilisation optimale du portfolio, et pour aider les résidents à tirer le meilleur parti de cet outil dans le cadre de leur apprentissage.

L'évaluation de ce modèle, tant sur le plan pédagogique que clinique, impliquera sans doute une combinaison de méthodes, telles que des retours d'expérience des utilisateurs, l'analyse des performances avant et après l'implémentation, ainsi que des études longitudinales pour suivre son efficacité à long terme.

Il est à prévoir que cette phase d'évaluation sera d'une ampleur suffisante pour constituer le sujet d'un travail de thèse distinct, permettant ainsi de tirer des conclusions robustes sur l'utilité et la faisabilité d'un tel modèle dans la formation en radiologie interventionnelle dans notre contexte local. Cette démarche devrait également ouvrir la voie à des ajustements et à des améliorations continues, en fonction des résultats obtenus et des besoins des résidents et formateurs.



CONCLUSION



La radiologie interventionnelle est aujourd'hui une spécialité incontournable, marquée par une évolution rapide des techniques et une complexité croissante des interventions. Cette progression exige non seulement une maîtrise de techniques rigoureuses, mais également des compétences en réflexion clinique, en gestion des situations complexes et en communication interprofessionnelle. Dans ce contexte, la conception d'un portfolio d'acquisition de compétences s'impose comme une solution pédagogique innovante et adaptée.

Le portfolio se présente comme un outil d'évaluation structuré permettant aux apprenants de documenter leurs expériences, d'évaluer leurs acquis et de planifier leur progression. En consignant leurs réussites, leurs défis et leurs réflexions personnelles, les apprenants développent une vision claire de leur évolution et des axes à améliorer.

L'intégration des outils numériques dans la conception du portfolio en renforce encore la pertinence. En rendant son utilisation plus flexible et accessible, ces outils permettent de suivre les progrès de manière dynamique, de partager facilement les données avec les formateurs et de garantir une traçabilité efficace. Ce format numérique s'intègre parfaitement dans les programmes de formation actuels et répond aux attentes des résidents et des encadrants.

Cependant, comme pour toute innovation, des défis subsistent. La gestion du temps nécessaire à la mise en œuvre, la formation des superviseurs et la standardisation des critères d'évaluation sont autant de points à anticiper pour garantir le succès de ce projet. Malgré ces défis, les bénéfices potentiels du portfolio surpassent largement les obstacles. Il contribue à structurer l'apprentissage, à renforcer l'autonomie des apprenants et à créer un cadre cohérent pour développer des compétences essentielles en radiologie interventionnelle.

En conclusion, ce portfolio représente un levier majeur pour renforcer l'enseignement de la radiologie interventionnelle au sein du service de radiologie du CHU de Marrakech. Son implémentation future vise à standardiser les apprentissages et à structurer les compétences des apprenants, contribuant ainsi à une formation plus cohérente et efficace. En répondant aux

besoins pédagogiques spécifiques de la discipline, il s'inscrit dans une démarche d'amélioration continue, permettant de préparer les futurs radiologues interventionnels à relever les défis d'une spécialité en constante évolution.



RÉSUMÉS



Résumé :

- Dans le cadre d'une étude pédagogique, nous avons élaboré un portfolio d'acquisition de compétences en radiologie interventionnelle.
- Ce projet vise à concevoir un modèle de portfolio spécifiquement destiné aux résidents du service de radiologie du CHU Mohamed VI de Marrakech.
- Les objectifs principaux de cette initiative sont de définir les compétences indispensables en radiologie interventionnelle, de développer un contenu structuré pour ce portfolio, et de proposer une méthode d'intégration efficace dans le cursus de Résidanat.
- Ce travail constitue une étape essentielle pour améliorer la formation des résidents et optimiser leur apprentissage pratique dans ce domaine hautement spécialisé.
- Au cours de notre étude, nous avons suivi une méthodologie en quatre étapes :

Une revue de la littérature a été réalisée, Les référentiels de compétences en radiologie interventionnelle ont été analysés, Un questionnaire a été administré aux résidents du service de radiologie pour collecter leurs réponses, Et Un prototype de portfolio numérique a été conçu.

- Une revue de la littérature systématique réalisée sur PubMed a permis de sélectionner les articles pertinents de l'utilisation des portfolios dans l'éducation médicale, en particulier dans la radiologie interventionnelle.
- Quatre référentiels de compétences clés ont été identifiés comme base pour élaborer un portfolio adapté aux besoins des résidents.
- Un questionnaire adressé aux résidents du CHU Mohammed VI de Marrakech a révélé un taux de participation de 63,6 %. La majorité des répondants, âgés de 26 à 30 ans, ont exprimé un intérêt marqué pour la radiologie interventionnelle, avec 57,1 % se disant très intéressés.

- Cependant, il est apparu que la formation pratique est insuffisante : aucun résident n'a bénéficié de stage pratique en radiologie interventionnelle, et 63,3 % n'ont jamais réalisé de gestes interventionnels.
- Les résidents ont suggéré plusieurs améliorations, notamment l'intégration de stages pratiques, l'organisation d'ateliers supervisés, de sessions de simulation, et une implication renforcée dès la première année de formation.
- La conception du portfolio s'est articulée autour de plusieurs objectifs pédagogiques. Il vise à documenter les compétences cliniques et techniques, à encourager l'auto-évaluation, et à intégrer un feedback structuré pour une amélioration continue.
- Le format privilégié combine une version numérique et papier, offrant flexibilité et accessibilité. Le contenu essentiel inclut le suivi des procédures réalisées, le feedback des mentors, des auto-évaluations, ainsi que des outils pédagogiques tels que des fiches techniques, des protocoles standards, et des résumés scientifiques.
- Les compétences non techniques, comme la gestion du stress, la communication et la collaboration, ont également été intégrées.
- Pour l'évaluation et la validation des compétences, le portfolio repose principalement sur une évaluation par les superviseurs, complétée par des check-lists et des grilles d'évaluation permettant de suivre la progression des résidents et de valider leurs acquis. Le suivi est recommandé après chaque intervention pour un feedback immédiat et constructif.
- L'étude souligne l'importance croissante des portfolios en radiologie interventionnelle, qui répondent aux besoins spécifiques de formation dans cette spécialité. Ces outils permettent de documenter les procédures cliniques, de suivre la progression des apprenants, et d'encourager une réflexion critique sur les pratiques.
- L'étude met également en avant les avantages pédagogiques et pratiques des portfolios, en particulier des e-portfolios, qui offrent des solutions flexibles et interactives pour intégrer des ressources multimédias, suivre les progrès des apprenants, et renforcer la

collaboration entre les résidents et les superviseurs. Toutefois, elle identifie également des défis, tels que la gestion du temps pour la documentation et l'évaluation, ainsi que l'absence de critères standardisés d'évaluation.

- Des recommandations sont proposées pour optimiser l'implémentation de ce portfolio, notamment à travers la standardisation des contenus, la formation des superviseurs, et l'adoption de technologies numériques.

Summary:

- As part of an educational study, we developed a portfolio for acquiring competencies in interventional radiology.
- This project aims to design a portfolio model specifically intended for the residents of the Radiology Department at CHU Mohamed VI in Marrakech.
- The primary objectives of this initiative are to define the essential competencies in interventional radiology, develop a structured portfolio content, and propose an effective integration method into the residency program.
- This work represents a crucial step toward improving resident training and optimizing their practical learning in this highly specialized field.
- During our study, we followed a four-step methodology:

A literature review was conducted, Competency frameworks in interventional radiology were analyzed, A questionnaire was administered to residents in the Radiology Department to gather their feedback, A prototype of a digital portfolio was designed.

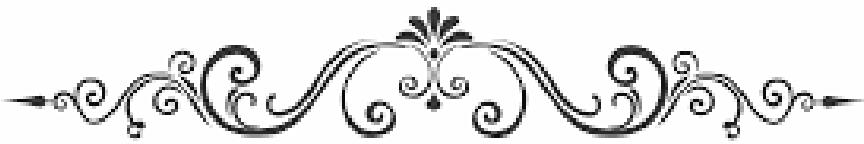
- A systematic literature review conducted on PubMed enabled the selection of relevant articles on the use of portfolios in medical education, particularly in interventional radiology.
- Four key competency frameworks were identified as the basis for designing a portfolio adapted to the needs of residents.
- A questionnaire sent to residents at CHU Mohamed VI in Marrakech revealed a participation rate of 63.6%. Most respondents, aged 26 to 30, expressed a strong interest in interventional radiology, with 57.1% indicating they were very interested.
- However, the findings showed insufficient practical training: no resident had undergone practical internships in interventional radiology, and 63.3% had never performed interventional procedures.
- Residents suggested several improvements, including integrating practical internships, organizing supervised workshops, simulation sessions, and enhanced involvement starting from the first year of training.

- The design of the portfolio revolved around several educational objectives. It aims to document clinical and technical competencies, encourage self-assessment, and incorporate structured feedback for continuous improvement.
- The preferred format combines digital and paper versions, offering flexibility and accessibility. The core content includes tracking completed procedures, mentor feedback, self-assessments, as well as educational tools such as technical sheets, standard protocols, and scientific summaries.
- Non-technical skills, such as stress management, communication, and collaboration, were also included.
- For competency evaluation and validation, the portfolio primarily relies on supervisor assessments, supplemented with checklists and evaluation grids to monitor residents' progress and validate their achievements. Follow-up is recommended after each intervention for immediate and constructive feedback.
- The study highlights the growing importance of portfolios in interventional radiology, which address specific training needs in this specialty. These tools help document clinical procedures, track learner progress, and promote critical reflection on practices.
- As an educational tool, the portfolio fosters the acquisition of both technical and non-technical skills while facilitating structured feedback and formative evaluation.
- The study also emphasizes the pedagogical and practical advantages of portfolios, particularly e-portfolios, which offer flexible and interactive solutions to integrate multimedia resources, track learners' progress, and enhance collaboration between residents and supervisors. However, challenges such as time management for documentation and evaluation, as well as the lack of standardized evaluation criteria, were identified.
- Recommendations are proposed to optimize the implementation of this portfolio, including standardizing content, training supervisors, and adopting digital technologies.

ملخص

- في إطار دراسة تربوية، قمنا بتطوير ملف لاكتساب الكفاءات في مجال الأشعة التداخلية.
- يهدف هذا المشروع إلى تصميم نموذج ملف مخصص للمقيمين في قسم الأشعة بمستشفى محمد السادس في مراكش.
- تتمثل الأهداف الرئيسية لهذه المبادرة في تحديد الكفاءات الأساسية في الأشعة التداخلية، وتطوير محتوى منظم لهذا الملف، واقتراح طريقة فعالة لإدماجه في برنامج الإقامة.
- يمثل هذا العمل خطوة أساسية لتحسين تدريب المقيمين وتعزيز تعلمهم العملي في هذا المجال المتخصص للغاية.
- خلال دراستنا، اتبعنا منهجية من أربع خطوات:
 - تم إجراء مراجعة للأدبيات.
 - تم تحليل الإطارات المرجعية للكفاءات في مجال الأشعة التداخلية.
 - تم توزيع استبيان على المقيمين في قسم الأشعة لجمع آرائهم.
 - تم تصميم نموذج أولي لملف رقمي.
- مكنت مراجعة الأدبيات المنهجية التي أجريت عبر PubMed من اختيار المقالات ذات الصلة باستخدام الملفات في التعليم الطبي، وخصوصاً في مجال الأشعة التداخلية.
- تم تحديد أربعة إطارات مرجعية رئيسية للكفاءات كأساس لتصميم ملف يتناسب مع احتياجات المقيمين.
- كشف استبيان موجه إلى المقيمين في مستشفى محمد السادس في مراكش عن معدل مشاركة بلغ 63.6%. عبر معظم المشاركين، الذين تتراوح أعمارهم بين 26 و30 عاماً، عن اهتمام كبير بالأشعة التداخلية، حيث أشار 57.1% إلى أنهم مهتمون جداً.
- ومع ذلك، أظهرت النتائج نقصاً في التدريب العملي لم يخضع أي مقيم لتدريب عملي في مجال الأشعة التداخلية، و 63.3% لم يسبق لهم تنفيذ إجراءات تداخلية.
- اقترح المقيمون عدة تحسينات، مثل دمج التدريبات العملية، وتنظيم ورش عمل تحت الإشراف، وجلسات محاكاة، وتعزيز المشاركة منذ السنة الأولى من التدريب.
- ركز تصميم الملف على عدة أهداف تربوية. يهدف إلى توثيق الكفاءات السريرية والتقنية، وتشجيع التقييم الذاتي، ودمج ملاحظات منتظمة لتحسين الأداء بشكل مستمر.

- يجمع التنسيق المفضل بين النسخة الرقمية والمطبوعة، مما يوفر مرونة وسهولة الوصول. يشمل المحتوى الأساسي تتبع الإجراءات المنجزة، وملحوظات المشرفين، والتقييمات الذاتية، بالإضافة إلى أدوات تعليمية مثل أوراق تقييمية، وبروتوكولات قياسية، وملخصات علمية.
- تم تضمين المهارات غير التقنية، مثل إدارة الضغط النفسي، وال التواصل، والتعاون.
- بالنسبة لتقدير واعتماد الكفاءات، يعتمد الملف بشكل أساسي على تقييمات المشرفين، مدعوماً بقوائم مرجعية وشبكات تقييم لمتابعة تقديم المقيمين واعتماد إنجازاتهم. يُوصى بالمتابعة بعد كل تدخل للحصول على ملحوظات فورية وبناءة.
- تسلط الدراسة الضوء على الأهمية المتزايدة للملفات في مجال الأشعة التداخلية، حيث تلبي الاحتياجات التدريبية المحددة في هذا التخصص. تساعد هذه الأدوات في توثيق الإجراءات السريرية، وتتبع تقديم المتعلمين، وتعزيز التفكير النقدي حول الممارسات.
- كأداة تعليمية، يعزز الملف اكتساب المهارات التقنية وغير التقنية، مع تسهيل الملاحظات المنظمة والتقييم التكويني.
- تشير الدراسة أيضاً إلى الفوائد التربوية والعملية للملفات، وخاصة الملفات الرقمية، التي تقدم حلولاً مرنة وتفاعلية لدمج الموارد المتعددة الوسائط، وتتبع تقديم المتعلمين، وتعزيز التعاون بين المقيمين والمشرفين . ومع ذلك، تم تحديد تحديات مثل إدارة الوقت للتوثيق والتقييم، وغياب معايير تقييم موحدة.
- تم اقتراح توصيات لتحسين تنفيذ هذا الملف، بما في ذلك توحيد المحتوى، وتدريب المشرفين، واعتماد التقنيات الرقمية.



ANNEXES



Annexe 1

« Questionnaire sur l'élaboration d'un portfolio dédié à l'acquisition de compétences en radiologie interventionnelle »

Service de radiologie Arrazi – CHU Mohammed VI Marrakech

Introduction

Chers résidents ;

Dans le cadre de l'amélioration de la formation en radiologie interventionnelle, nous avons pour objectif de concevoir un portfolio personnalisé pour suivre et valider vos compétences.

Ce questionnaire nous permettra d'identifier les compétences clés et les outils à inclure dans ce portfolio afin qu'il soit un support efficace pour votre apprentissage.

Nous vous remercions de prendre quelques minutes pour répondre à ce questionnaire. Vos réponses nous permettront de concevoir un outil de suivi et de validation des compétences qui vous sera utile au quotidien.

Section 1 : Informations générales

1. Année de résidanat :

- 1ère année
- 2ème année
- 3ème année
- 4ème année ou plus

2. Age : -----

3. Sexe :

- F
- H

Section 2 : Connaissances et Compétences en radiologie interventionnelle

1. Quel est votre niveau d'intérêt pour la radiologie interventionnelle ? (Choix unique)

- Très intéressé(e)
- Assez intéressé(e)
- Peu intéressé(e)
- Pas intéressé(e)

2. Avez-vous déjà assisté à des interventions de radiologie interventionnelle ? (Choix unique)

- Oui, régulièrement
- Oui, occasionnellement
- Non, jamais

3. Avez-vous déjà participé (en 2^{ème} / 3^{ème} position) à des interventions de radiologie interventionnelle ? (Choix unique)

- Oui, régulièrement
- Oui, occasionnellement
- Non, jamais

4. Avez-vous déjà réalisé des gestes de radiologie interventionnelle ? (Choix unique)

- Oui, régulièrement
- Oui, occasionnellement
- Non, jamais

5. Sur une échelle de 1 à 5, comment évalueriez-vous votre maîtrise des gestes de radiologie interventionnelle ?

- 1 (Débutant)
- 2 (Novice)
- 3 (Compétent)
- 4 (Avancé)
- 5 (Expert)

- 6. Avez-vous bénéficié d'une formation théorique (DU) en radiologie interventionnelle ?**
- Oui
 - Non
- 7. Avez-vous assisté à des conférences ou des ateliers en radiologie interventionnelle ?**
- Oui
 - Non
- 8. Avez-vous déjà contribué à des projets de recherche en radiologie interventionnelle (Article, Communication orale, Thèse...) ?**
- Oui
 - Non
- 9. Avez-vous bénéficiée d'un stage pratique en radiologie interventionnelle ?**
- Oui
 - Non
- 10. Avez-vous plus d'une année d'expérience en radiologie interventionnelle ?**
- Oui
 - Non
- 11. Connaissez-vous les protocoles de sécurité et d'hygiène lors d'actes interventionnels ?**
- Oui
 - Non
- 12. Connaissez-vous les différentes complications possibles au cours des actes interventionnels et comment les gérer ?**
- Oui
 - Non
- 13. Quels sont, selon vous, le ou les domaines spécifiques de la radiologie interventionnelle que vous souhaitez développer et/ou approfondir ? (Choix multiple)**
- Neuroradiologie interventionnelle
 - Radiologie interventionnelle oncologique
 - Radiologie interventionnelle vasculaire
 - Radiologie interventionnelle thoracique
 - Radiologie interventionnelle digestive
 - Radiologie interventionnelle uro-génitale
 - Radiologie interventionnelle muscul-squelettique
 - Radiologie interventionnelle pédiatrique
 - Radiologie interventionnelle mammaire
 - Traitement de la douleur par radiologie interventionnelle (Algoradiologie interventionnelle)

14. Quelles sont vos suggestions pour améliorer votre formation en radiologie interventionnelle ?

- Intégration des résidents dans le planning hebdomadaire de radiologie interventionnelle
- Sessions de simulation en radiologie interventionnelle
- Atelier pratiques supervisés
- Cours de radiologie interventionnelle
- Autres : -----

15. Quelles sont, selon vous, les compétences de base essentielles à acquérir en radiologie interventionnelle, à la fin votre cursus de résidanat ?

- Ponctions- biopsies percutanées
- Drainages (abcès, kystes, etc.)
- Abord vasculaire artériel
- Cathétérisme vasculaire
- Angiographies diagnostiques
- Accès veineux centraux
- Autres : -----

Section 3 : PORTFOLIO en radiologie interventionnelle :

1. Connaissez-vous l'outil pédagogique « Portfolio » ?

- Oui, je connais bien le portfolio et son utilisation dans l'éducation médicale.
- Oui, mais je n'ai qu'une connaissance superficielle du portfolio.
- Non, je ne connais pas le concept du portfolio.

2. Avez-vous déjà utilisé un portfolio ou un outil similaire pour suivre vos compétences durant vos études médicales ? (Choix unique)

- Oui
- Non
- Si oui, précisez lequel : (*Réponse courte*)

3. Quelle est votre opinion sur le projet de création d'un portfolio dédié à la formation en radiologie interventionnelle ?

- Très favorable
- Plutôt favorable
- Neutre
- Plutôt défavorable
- Très défavorable

- 4. Pensez-vous que la création d'un portfolio en radiologie interventionnelle pourrait améliorer votre formation ?**
 - Oui, beaucoup
 - Oui, un peu
 - Pas vraiment
 - Pas du tout
- 5. Préférez-vous un portfolio numérique, papier ou les deux ? (*Choix unique*)**
 - Numérique (application ou plateforme web)
 - Papier
 - Les deux
- 6. Quels aspects du portfolio vous semblent les plus importants pour votre développement professionnel ?**
 - Documentation des cas cliniques et des procédures effectuées
 - Auto-évaluation régulière de vos compétences
 - Suivi de l'évolution des compétences au fil du temps
 - Feedback de vos mentors et supérieurs
 - Autres (veuillez spécifier) : -----
- 7. Quels outils pédagogiques souhaiteriez-vous retrouver dans le portfolio ?**
 - Fiches techniques détaillées par procédure
 - Protocoles standards du service
 - Résumés d'articles scientifiques ou guides pratiques
 - Auto-évaluations et grilles de compétences
 - Autre (précisez) :-----

- 8. Selon vous, quels critères d'évaluation doivent être prioritaires dans votre portfolio ?**
 - Maîtrise des procédures techniques
 - Réflexion critique sur les pratiques professionnelles
 - Capacité à gérer les complications et imprévus
 - Compétences en communication et collaboration interdisciplinaire
 - Autres (veuillez spécifier) : -----
- 9. Quelles attentes avez-vous vis-à-vis du mentorat dans le cadre de l'utilisation du portfolio ?**
 - Feedback régulier sur les procédures effectuées
 - Aide à l'élaboration d'un plan de développement personnalisé
 - Discussion des difficultés techniques rencontrées
 - Accompagnement dans la réflexion des cas complexes
 - Autres : -----

10. Souhaitez-vous que le portfolio inclue également des compétences non techniques ?

(Cases à cocher)

- Communication avec les patients
- Communication avec le personnel paramédical
- Collaboration en équipe multidisciplinaire
- Gestion du stress et prise de décision en urgence
- Éthique et prise en charge globale du patient

11. À quelle fréquence souhaitez-vous avoir un retour sur votre progression à travers le portfolio ?

- Après chaque intervention
- Chaque semaine
- Chaque mois
- Chaque trimètre
- Autre (précisez) : -----

12. Quel type de validation préférez-vous pour les compétences acquises ?

- Auto-évaluation personnelle
- Évaluation par les superviseurs
- Validation par un comité de formateurs
- Evaluation par les techniciens ou autres collègues

13. Quel niveau de détail souhaitez-vous pour chaque compétence dans le portfolio ?

- Description détaillée des procédures et des compétences
- Liste des interventions effectuées et des résultats obtenus
- Simple validation (compétence acquise ou non)

14. Préférez-vous que le portfolio soit partagé avec vos superviseurs de manière régulière ?

- Oui, de manière régulière
- Oui, mais seulement sur demande
- Non

Section 4 : Suggestions et retours

1. Quels sont, selon vous, les défis les plus importants pour l'acquisition des compétences en radiologie interventionnelle ?
-
-
-

2. Avez-vous des suggestions pour améliorer la formation en radiologie interventionnelle au CHU Mohammed VI ?
-
-
-

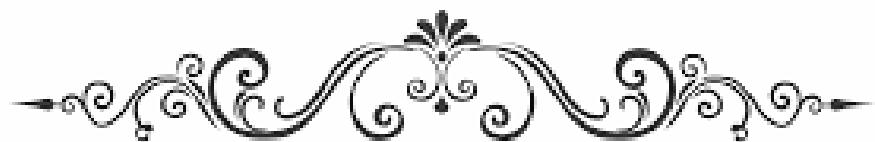
3. Quelles fonctionnalités supplémentaires aimeriez-vous dans le portfolio pour améliorer votre apprentissage ?
-
-
-

Merci d'avoir pris le temps de répondre à ce questionnaire. Vos réponses nous aideront à adapter les outils d'évaluation et à personnaliser l'utilisation du portfolio pour mieux soutenir votre développement professionnel en radiologie interventionnelle.

Annexe 2

Lien vers le Portfolio d'acquisition de compétences en radiologie interventionnelle :

https://1drv.ms/o/s!AqsujL_ZNR2agVhTTTnwcFtwcA4T?e=GVVPVB



BIBLIOGRAPHIE



1. **Beregi JP, Joffre F.**
La radiologie interventionnelle est incontournable. *J Radiol.* juill 2011;92(7-8):621-2.
2. **Seldinger Sl.**
Catheter Replacement of the Needle in Percutaneous Arteriography: A new technique. *Acta Radiol.* 1 mai 1953;39(5):368-76.
3. **Tang Z, Jia A, Li L, Li C.**
[Brief history of interventional radiology]. *Zhonghua Yi Shi Za Zhi Beijing China* 1980. mai 2014;44(3):158-65.
4. **Baum RA, Baum S.**
Interventional Radiology: A Half Century of Innovation. *Radiology.* nov 2014;273(2S):S75-91.
5. **Kinney TB.**
Radiologic history exhibit. Charles T. Dotter: a pioneering interventional radiologist. *RadioGraphics.* mai 1996;16(3):697-707.
6. **Louis G.**
Radiologie interventionnelle.
7. **Boudghene F.**
Radiologie interventionnelle en oncologie : état des lieux. *J Radiol.* sept 2011;92(9):753-6.
8. **Campbell WA, Chick JFB, Shin DS, Makary MS.**
Value of interventional radiology and their contributions to modern medical systems. *Front Radiol [Internet].* 17 juill 2024 [cité 29 nov 2024];4. Disponible sur: <https://www.frontiersin.org/journals/radiology/articles/10.3389/fradi.2024.1403761/fu>
9. **Rousseau H, Vernhet-Kovacsik H, Mouroz PR, Otal P, Meyrignac O, Mokrane FZ.**
Avenir de la radiologie interventionnelle. *Presse Médicale.* juin 2019;48(6):648-54.
10. **Adamsbaum C, Aubé C, Bartoli JM, Beregi JP, Dacher JN, Boudghene F, et al.**
métier et compétences du médecin radiologue.
11. **Malavaud S, Joffre F, Auriol J, Darres S.**
Hygiene recommendations for interventional radiology. *Diagn Interv Imaging.* nov 2012;93(11):813-22.

12. **check-list_securite_radiologie_interventionnelle.pdf [Internet]. [cité 30 nov 2024].**
Disponible sur:
http://gri.radiologie.fr/gri/ContentProviderRepository/fiches/imggri/check-list_securite_radiologie_interventionnelle.pdf
13. **Objectifs de connaissances et compétences | CERF – Collège des Enseignants en Radiologie de France [Internet]. [cité 30 nov 2024].** Disponible sur:
<https://cerf.radiologie.fr/enseignants/3%C3%A8me-cycle-des/cours-du-des-de-radiologie/objectifs-de-connaissances-et-comp%C3%A9tences>
14. **H. BOUHANOU.**
Thèse de médecine. Faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech. Thèse N°066.
Evaluation de l'enseignement de la spécialité de radiologie à Marrakech. Anée 2022.pdf.
15. **Decret N° 2.91.527 Du 21 Kaada 1413 DECRET RELATIF A LA SITUATION DES INTERNES ET DES RESIDENTS DES CENTRES HOSPITALIERS 13 MAI 1993.**
16. **Rehani B, Zhang YC, Rehani MM, Palkó A, Lau L, Lette MNM et al.**
Radiology education in Europe: Analysis of results from 22 European countries. World J Radiol 2017 February28; 9(2): 55–62.
17. **Forgette-Giroux R, Simon M.**
L'application du dossier d'apprentissage à l'université. Mes Éval En Éducation [Internet]. 1998 [cité 30 nov 2024];20(3):85. Disponible sur:
<http://id.erudit.org/iderudit/1091378ar>
18. **Legendre R.**
Dictionnaire actuel de l'éducation. Guérin; 2005. 1554 p.
19. **3. Supiano MA, Fantone JC, Grum C.**
A Web-based Geriatrics Portfolio to Document Medical Students' Learning Outcomes: Academic Medicine [Internet]. sept 2002;77(9):937 8. Disponible sur:
<http://journals.lww.com/00001888-200209000-00043>.
20. **4. Ben-David MF.**
AMEE Guide No. 14: Outcome-based education: Part 3-Assessment in outcome-based education. Medical Teacher [Internet]. janv 1999;21(1):23 5. Disponible sur:
<http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/01421599979987>.

21. **6. Challis M.**

AMEE Medical Education Guide No.11 (revised): Portfolio-based learning and assessment in medical education. Medical Teacher [Internet]. janv 1999;21(4):370 86. Disponible sur: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/01421599979310>.

22. **7. Dornan T, Carroll C, Parboos singh J.**

An electronic learning portfolio for reflective continuing professional development: Electronic portfolio for reflective continuing professional development. Medical Education [Internet]. août 2002;36(8):767 9. Disponible sur: <http://doi.wiley.com/10.1046/j.1365-2923.2002.01278.x>.

23. **8. Fung-Kee-Fung M.**

An Internet-based learning portfolio in resident education: the KOALA? multicentre programme. Medical Education [Internet]. 1 janv 2000; Disponible sur: https://www.academia.edu/22132878/An_Internet_based_learning_portfolio_in_resident_education_the_KOALA_multicentre_programme.

24. **5. Shumway JM, Harden RM.**

AMEE Guide No. 25: The assessment of learning outcomes for the competent and reflective physician. Medical Teacher [Internet]. nov 2003;25(6):569 84. Disponible sur: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/0142159032000151907>.

25. **9. Gordon J.**

Assessing students' personal and professional development using portfolios and interviews. Med Educ [Internet]. avr 2003;37(4):335 40. Disponible sur: <http://doi.wiley.com/10.1046/j.1365-2923.2003.01475.x>.

26. **10. Frank JR.**

Better standards. Better physicians. Better care. 2005;

27. **11. Leung WC.**

Competency based medical training: review.

28. **12. Garrison DR.**

Critical thinking and adult education: a conceptual model for developing critical thinking in adult learners. International Journal of Lifelong Education [Internet]. oct 1991;10(4):287 303. Disponible sur: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0260137910100403>.

29. **dewey-how-we-think.pdf [Internet].** [cité 30 nov 2024]. Disponible sur: <https://bef632.wordpress.com/wp-content/uploads/2015/09/dewey-how-we-think.pdf>
30. **Garrison DR.**
Critical thinking and adult education: a conceptual model for developing critical thinking in adult learners. *Int J Lifelong Educ* [Internet]. oct 1991;10(4):287-303. Disponible sur: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0260137910100403>
31. **Educating the reflective practitioner.**
32. **King PM, Kitchener KS.**
Reflective Judgment: Theory and Research on the Development of Epistemic Assumptions Through Adulthood. *Educ Psychol* [Internet]. 1 janv 2004;39(1):5-18. Disponible sur: https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1207/s15326985ep3901_2
33. **Jensen GM, Saylor C.**
Portfolios and Professional Development in the Health Professions. *Eval Health Prof* [Internet]. sept 1994;17(3):344-57. Disponible sur: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/016327879401700307>
34. **Snadden D.**
The use of portfolio learning in medical education. *Med Teach*. 2 juill 1998;20:192-9.
35. **Challis M.**
AMEE Medical Education Guide No.11 (revised): Portfolio-based learning and assessment in medical education. *Med Teach* [Internet]. janv 1999;21(4):370-86. Disponible sur: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/01421599979310>
36. **Leung WC.**
Competency based medical training: review.
37. **19e-Intro-to-Outcome-Based-Education.pdf [Internet].** Disponible sur: <https://paeaonline.org/wp-content/uploads/imported-files/19e-Intro-to-Outcome-Based-Education.pdf>
38. **Ben-David MF.**
AMEE Guide No. 14: Outcome-based education: Part 3-Assessment in outcome-based education. *Med Teach* [Internet]. janv 1999;21(1):23-5. Disponible sur: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/01421599979987>

39. **Frank JR.**
Better standards. Better physicians. Better care. 2005;
40. **tomorrowdoc.pdf [Internet].** Disponible sur:
<https://www.educacionmedica.net/pdf/documentos/modelos/tomorrowdoc.pdf>
41. **Spencer JA, Jordan RK**
. Learner centred approaches in medical education. BMJ [Internet]. 8 mai 1999;318(7193):1280-3. Disponible sur:
<https://www.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmj.318.7193.1280>
42. **Glen S, Hight NF.**
Portfolios: An ‘affective’ assessment strategy? Nurse Educ Today [Internet]. déc 1992;12(6):416-23. Disponible sur:
<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/0260691792901328>
43. **Snadden D, Thomas ML.**
Portfolio learning in general practice vocational training – does it work? Med Educ [Internet]. juill 1998;32(4):401-6. Disponible sur:
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1365-2923.1998.00245.x>
44. **Huba M, Freed J.**
Learner-Centered Assessment on College Campuses: Sifting the Focus from Teaching to Learning. Community Coll J Res Pract. 1 janv 2000;24.
45. **Mathers NJ, Challis MC, Howe AC, Field NJ.**
Portfolios in continuing medical education – effective and efficient? Med Educ [Internet]. juill 1999;33(7):521-30. Disponible sur:
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1365-2923.1999.00407.x>
46. **Grant J.**
Learning needs assessment: assessing the need. BMJ [Internet]. 19 janv 2002;324(7330):156-9. Disponible sur:
<https://www.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmj.324.7330.156>
47. **Webb C, Endacott R, Gray M, Jasper M, Miller C, McMullan M, et al.**
Models of portfolios: Models of portfolios. Med Educ [Internet]. oct 2002;36(10):897-8. Disponible sur: <http://doi.wiley.com/10.1046/j.1365-2923.2002.01318.x>

48. **Dornan T, Lee C, Stopford A, Hosie L, Maredia N, Rector**
A. Rapid application design of an electronic clinical skills portfolio for undergraduate medical students. *Comput Methods Programs Biomed* [Internet]. avr 2005;78(1):25-33.
Disponible sur: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0169260704002287>
49. **Campbell C.**
Study of the factors influencing the stimulus to learning recorded by physicians keeping a learning portfolio. *J Contin Educ Health Prof* [Internet]. 1 janv 1999; Disponible sur: https://www.academia.edu/102488165/Study_of_the_factors_influencing_the_stimulus_to_learning_recorded_by_physiciansKeeping_a_learning_portfolio
50. **Fung-Kee-Fung M.**
An Internet-based learning portfolio in resident education: the KOALA? multicentre programme. *Med Educ* [Internet]. 1 janv 2000; Disponible sur: https://www.academia.edu/22132878/An_Internet_based_learning_portfolio_in_resident_education_the_KOALA_multicentre_programme
51. **Supiano MA, Fantone JC, Grum C.**
A Web-based Geriatrics Portfolio to Document Medical Students' Learning Outcomes: *Acad Med* [Internet]. sept 2002;77(9):937-8. Disponible sur: <http://journals.lww.com/00001888-200209000-00043>
52. **Dornan T, Carroll C, Parboosinh J.**
An electronic learning portfolio for reflective continuing professional development: Electronic portfolio for reflective continuing professional development. *Med Educ* [Internet]. août 2002;36(8):767-9. Disponible sur: <http://doi.wiley.com/10.1046/j.1365-2923.2002.01278.x>
53. **Gordon J.**
Assessing students' personal and professional development using portfolios and interviews. *Med Educ* [Internet]. avr 2003;37(4):335-40. Disponible sur: <http://doi.wiley.com/10.1046/j.1365-2923.2003.01475.x>
54. **Ericsson KA.**
Deliberate Practice and the Acquisition and Maintenance of Expert Performance in Medicine and Related Domains: *Acad Med*;79(Supplement):S70-81. Disponible sur: <http://journals.lww.com/00001888-200410001-00022>

55. **Sereni D.**
Le professionnalisme médical pour le nouveaumillénaire : une charte pour les praticiens. Pédagogie Médicale. févr 2004;5(1):43-5. Disponible sur: <http://www.pedagogie-medicale.org/10.1051/pmed:2004006>
56. **Shumway JM, Harden RM.**
AMEE Guide No. 25: The assessment of learning outcomes for the competent and reflective physician. Med Teach. nov 2003;25(6):569-84. Disponible sur: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/0142159032000151907>
57. **Finlay, Maughan, Webster.**
A randomized controlled study of portfolio learning in undergraduate cancer education: Portfolio learning in cancer education. Med Educ [Internet]. avr 1998;32(2):172-6. Disponible sur: <http://doi.wiley.com/10.1046/j.1365-2923.1998.00160.x>
58. **Lonka K, Slotte V, Halttunen M, Kurki T, Tiitinen A, Vaara L, et al.**
Portfolios as a learning tool in obstetrics and gynaecology undergraduate training. Med Educ [Internet]. déc 2001;35(12):1125-30. Disponible sur: <http://doi.wiley.com/10.1046/j.1365-2923.2001.01054.x>
59. **Elango S, Jutti R, Lee L.**
Portfolio as a Learning Tool: Students' Perspective. Ann Acad Med Singapore [Internet]. 15 sept 2005;34(8):511-4. Disponible sur: <https://annals.edu.sg/portfolio-as-a-learning-tool-students-perspective/>
60. **Challis M, Mathers NJ, Howe AC, Field NJ.**
Portfolio-based learning: continuing medical education for general practitioners – a mid-point evaluation. Med Educ [Internet]. janv 1997;31(1):22-6. Disponible sur: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2923.1997.tb00038.x>
61. **Mills P, others.**
Using Portfolios to Support Professional Competency Development in Surgical Training. Surg Educ. 2016;
62. **Brown M, others.**
E-portfolios in Orthopaedic Surgery: Enhancing Competency-Based Training. Med Teach. 2017;

63. Driessen E, others.

Portfolio Use in Pediatric Residency Training: Enhancing Reflective Learning and Assessment. *Med Educ.* 2007;

64. Lee SH, others.

Using Portfolios to Document Competency in Pediatric Intensive Care Training. *J Grad Med Educ.* 2015;

65. Kjaer NK, others.

Using Portfolios to Enhance Reflective Practice in Internal Medicine Training. *Med Teach.* 2006;

66. Tochel C, others.

Portfolios in Internal Medicine Residency Programs: Enhancing Learning and Assessment. *BEME Guide No 12 Med Teach.* 2009;

67. Rees CE, others.

Using Portfolios to Promote Reflective Practice in Psychiatry Training. *Adv Health Sci Educ.* 2010;

68. Collins S, others.

E-portfolios in Psychiatry Residency Training: Facilitating Reflection and Assessment. *Aust Psychiatry.* 2014;

69. Hopkins M, others.

Portfolios in Emergency Medicine Residency Training: Enhancing Crisis Management Skills. *J Emerg Med Educ.* 2018;

70. Thomas JV, Sanyal R, O'Malley JP, Singh SP, Morgan DE, Canon CL.

A Guide to Writing Academic Portfolios for Radiologists. *Acad Radiol.* déc 2016;23(12):1595-603.

71. Morris M, O'Connor

M. Clinical portfolios as a tool to develop competence in radiography education. *Radiography.* mai 2023;29(3):617-24.

72. Deitte L.

Learning Portfolios in Radiology Residency Education: How Do I Get Started? *J Am Coll Radiol.* mai 2008;5(5):664-9.

73. **Garrett BM, Jackson C.**
E-portfolios in Medical Education: A Technological Perspective. *Nurse Educ Today*. 2006;26(8):673-9.
74. **Douali N.**
L'e-portfolio en médecine.
75. **Green B.**
The Role of Portfolios in Radiology Education. *J Radiol Educ*. 2017;24(2):125-33.
76. **Hanna TN.**
Reflective Practice in Interventional Radiology: The Portfolio Approach. *J Vasc Interv Radiol*. 2020;31(7):1121-9.
77. **Driessen E.**
Portfolio Use in Medical Training: A Structured Approach. *Med Educ*. 2007;41(11):1061-6.
78. **Hopkins M.**
Portfolios in Interventional Radiology Training: A Practical Guide. *Radiol Educ Rev*. 2018;45(3):215-22.
79. **Brown M.**
Enhancing Competency in Interventional Radiology Through Portfolios. *Med Teach*. 2017;39(5):451-7.
80. **Tochel C.**
The Effectiveness of Portfolios in Medical Education: A Review. *Med Teach*. 2009;31(4):320-8.



قسم الطبيبة

أَقْسِمُ بِاللَّهِ الْعَظِيمِ

أَنْ أَرَاقِبَ اللَّهَ فِي مَهْنَتِي.

وَأَنْ أَصُونَ حِيَاةَ إِنْسَانٍ فِي كَافَّةِ أَطْوَارِهَا فِي كُلِّ الظَّرُوفِ
وَالْأَحَوَالِ بِاَذْلَةٍ وَسُعْيٍ فِي إِنْقَاذِهَا مِنَ الْهَلاَكِ وَالْمَرَضِ
وَالْأَلَمِ وَالْقَلْقِ.

وَأَنْ أَحْفَظَ لِلنَّاسِ كَرَامَتَهُمْ، وَأَسْتَرَ عَوْرَتَهُمْ، وَأَكْتَمَ سِرَّهُمْ.

وَأَنْ أَكُونَ عَلَى الدَّوَامِ مِنْ وَسَائِلِ رَحْمَةِ اللَّهِ، بِاَذْلَةٍ رِعَايَتِي الطَّبِيعَةَ لِلْقَرِيبِ وَالْبَعِيدِ،
لِلصَّالِحِ وَالظَّالِحِ، وَالصَّدِيقِ وَالْعَدُوِّ.

وَأَنْ أَثَابَرَ عَلَى طَلَبِ الْعِلْمِ، وَأَسَخِرَهُ لِنَفْعِ إِنْسَانٍ لَا لَأَذَاهُ.

وَأَنْ أُوقَرَ مَنْ عَلَّمَنِي، وَأَعْلَمَ مَنْ يَصْغِرَنِي، وَأَكُونَ أَخْتَأً لِكُلِّ زَمِيلٍ فِي الْمِهْنَةِ
الْطَّبِيعَةِ مُتَعَاوِنِينَ عَلَى الْبَرِّ وَالْتَّقْوَىِ.

وَأَنْ تَكُونَ حِيَاتِي مِصْدَاقٌ لِإِيمَانِي فِي سِرِّي وَعَلَانِيَّتِي، نَقِيَّةٌ مِمَّا يُشِينُهَا تجَاهَ
اللَّهِ وَرَسُولِهِ وَالْمُؤْمِنِينَ.

وَاللَّهُ عَلَى مَا أَقُولُ شَهِيدٌ



كلية الطب
والصيدلة - مراكش
FACULTÉ DE MÉDECINE
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

أطروحة رقم 454

سنة 2024

تصميم محفظة لاكتساب الكفاءات في الأشعة التداخلية

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2024/12/05
من طرف

الأنسة سلمى الغزال

المزدادة في 09 ديسمبر 1999 بمراكش

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

محفظة - الأشعة التداخلية - التقييم - التعليم - المهارات

اللجنة

الرئيسة

ن. شريف الإدريسي القتوني
أستاذة في الفحص بالأشعة

السيدة

المشرف

ب. بوتكيوط
أستاذ مبرز في الفحص بالأشعة

السيد

الحكم



هـ. جلال
أستاذ في الفحص بالأشعة

السيد

مـ. والي الإدريسي
أستاذة في الفحص بالأشعة

السيدة

صـ. بلعربي

السيد

أستاذ مبرز في الفحص بالأشعة

