



*Liberté • Égalité • Fraternité*  
**RÉPUBLIQUE FRANÇAISE**

Ministère de la santé,  
de la famille  
et des personnes handicapées



# **MISSION NATIONALE D'EXPERTISE et D'AUDIT HOSPITALIERS**

---

## *Rapport d'étape L'organisation des services de radiothérapie*

---

# SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>RAPPEL DES CONDITIONS DE L'ETUDE SUR LA RADIOTHERAPIE</b>	<b>4</b>
1.1	Problématique de départ	4
1.2	Le phasage de l'étude	4
<b>2</b>	<b>SYNTHESE QUANTITATIVE</b>	<b>7</b>
2.1	Tableau comparatif	7
2.2	Précisions relatives aux paramètres du tableau	9
2.3	Commentaires sur le tableau comparatif	10
2.3.1	Productivités et utilisation des machines	10
2.3.2	Délais	11
2.3.3	Autres paramètres de qualité	12
<b>3</b>	<b>SYNTHESE DES OBSERVATIONS FAITES PAR LES CONSULTANTS DANS LES NEUF ETABLISSEMENTS</b>	<b>13</b>
3.1	L'emploi du matériel et du personnel	13
3.1.1	Un facteur essentiel de productivité des appareils : le nombre d'heures disponibles	13
3.1.2	Le poids des horaires du personnel sur sa productivité	14
3.1.3	L'amplification par la norme horaire des séances par appareil	14
3.1.4	La qualité de la planification des séances et les trous dans le planning	15
3.1.5	L'avantage d'avoir des machines identiques et du personnel polyvalent	15
3.2	Protocolisation des procédures, coordination entre acteurs, ordonnancement des tâches et qualité de la planification	16
3.3	Délais et qualité des traitements	17
3.3.1	Les délais – vers un tableau de bord périodique	17
3.3.2	Les autres éléments de la qualité	17
	<b>ANNEXE 1 : LES DONNEES A RECUEILLIR SUR CHAQUE SITE</b>	<b>18</b>
	<b>L'analyse quantitative</b>	<b>18</b>
	données relatives aux ressources humaines	18
	données relatives aux moyens matériels	18
	activité du service	19
	calcul des délais de prise en charge en radiothérapie	19
	<b>Analyse qualitative</b>	<b>19</b>
	description générale de la structure : gestion – coordination – procédures	19
	Schéma théorique du processus de décision relatif à un patient	20
	<b>ANNEXE 2 : LE PROCESSUS DE PRISE EN CHARGE DANS UN DES SITES</b>	<b>21</b>
	<b>La décision de radiothérapie</b>	<b>21</b>
	<b>La 1<sup>ère</sup> consultation</b>	<b>21</b>
		2

<b>Planification des rendez-vous de simulation et de mise en place</b>	<b>22</b>
<b>La simulation</b>	<b>23</b>
<b>Calcul du plan de traitement de radiothérapie</b>	<b>23</b>
<b>Validation de la dosimétrie par les médecins</b>	<b>23</b>
<b>La mise en place</b>	<b>23</b>
<b>Validation médicale des clichés de contrôle effectués lors de la mise en place</b>	<b>23</b>
<b>Traitement</b>	<b>24</b>
<b>Consultation de suivi de traitement</b>	<b>24</b>
<b>Fin de traitement</b>	<b>24</b>

# **1 Rappel des conditions de l'étude sur la radiothérapie**

## **1.1 Problématique de départ**

Le gouvernement a récemment lancé un plan de lutte contre le cancer, faisant de cette dernière un chantier prioritaire pour la politique de santé. La radiothérapie reste un des moyens privilégiés pour traiter les malades atteints de cette maladie. Or des études diverses montrent que l'efficacité des services et la qualité des traitements est variable selon les établissements.

Les moyens mis en œuvre en matériel et en personnel pour faire face à une même demande peuvent varier dans de très fortes proportions, notamment en raison de grandes différences d'horaire d'utilisation et d'activité.

En ce qui concerne la qualité des traitements, elle dépend en particulier de deux paramètres :

- la qualité de la préparation des traitements, effectuée entre autres grâce à des simulateurs qui sont des répliques des machines de traitement permettant de simuler les faisceaux que recevra le patient et d'optimiser la répartition de la dose d'irradiation selon un contour ad hoc ;
- la qualité du contrôle du centrage des patients lors des mises en place sur les appareils ;
- les délais d'attente subis par les patients : - le délai de convocation, c'est à dire l'attente d'obtention d'un rendez-vous pour le démarrage du traitement après la première consultation d'un radiothérapeute, - le délai de début de traitement après fixation du rendez-vous, - le délai total compris entre la première consultation et le début de traitement, qui est la somme des deux précédents.

On constate que dans certains établissements, le délai compris entre l'opération chirurgicale et le début de traitement peut excéder deux mois pour certains patients, dépassement qui conduit à une perte de chance de rémission pour eux. Dans d'autres, le rendez-vous est fixé immédiatement et le traitement commence peu de temps après.

Le dysfonctionnement des premiers est particulièrement pénible pour le patient puisqu'il ne sait pas pendant un temps assez long quand il sera convoqué et si on ne l'a pas oublié.

Quant au délai de début de traitement après fixation du rendez-vous, il est lié à la capacité de traitement de l'unité, qui dépend elle-même de sa productivité.

Le thème général abordé dans l'étude proposée consiste à examiner comment divers services de radiothérapie se sont organisés pour répondre au mieux à leur demande et d'en déduire les types d'organisation susceptibles d'aboutir aux délais les plus courts et au meilleur ratio coût/efficacité.

## **1.2 Le phasage de l'étude**

- Du 1<sup>er</sup> août au 15 octobre 2003, réalisation d'analyse quantitatives et qualitatives faites par trois consultants dans neuf établissements

- Du 15 octobre au 1<sup>er</sup> janvier 2004, réflexion collective sur les bonnes pratiques repérées, sur les préconisations à retenir et à mettre en œuvre dans les hôpitaux,
- Du 1<sup>er</sup> janvier au 30 juin 2004, mise en œuvre et évaluation des résultats.

Les trois sociétés de consultants sont :

- ASAE – EXCO
- DELOITTE & TOUCHE
- SANESCO

Les neuf établissements que nous n'identifierons plus dans la suite de ce rapport, sont :

- 4 CLCC, l'IGR, Antoine Lacassagne (Nice), Oscar Lambret (Lille), Paul Papin (Angers),
- 2 CHU, Besançon et Henri Mondor,
- 1 CHG, La Roche-sur-Yon,
- 2 établissements privés, les cliniques de Clairval (Marseille) et de Ris Orangis (91),

Lors de la première phase, les consultants devaient :

- procéder à une analyse quantitative et qualitative des organisations en place
- proposer la construction d'indicateurs d'efficience, prenant en compte l'activité, les ressources et les délais.

Pour homogénéiser le travail des prestataires sur la radiothérapie et permettre des analyses comparatives des organisations mises en place, les données qui devaient être recueillies sur tous les sites étaient précisées. Au départ, des données devaient être recueillies sur la curiethérapie, mais cette partie de l'étude a été abandonnée, faute d'une réelle comparabilité des centres. Les moyens dévolus à la curiethérapie ont évidemment été soustraits.

L'analyse quantitative a porté sur :

- les moyens disponibles dans diverses catégories de personnel (exprimés en ETP)
- le matériel et ses caractéristiques,
- les plages horaires d'ouverture du service,
- la disponibilité du personnel (gestion des horaires, des équipes et des congés),
- la disponibilité du matériel (pannes maintenance, temps de contrôle, etc.)
- l'activité exprimée notamment en nouveaux patients traités en 2002, en séances, etc.
- divers délais, notamment le délai compris entre la première consultation de radiothérapie et le début de traitement, et le délai compris entre la chirurgie et le début de traitement, calculés à partir du dépouillement des dossiers des patients dont le traitement a débuté lors d'un mois donné de 2002, choisi pour son caractère non atypique. Ce recueil de dates pouvait être rétrospectif ou prospectif, selon le contexte (absence éventuelle de dates en rétrospectif).

L'analyse qualitative concernait la description générale de la structure, son organisation, ses procédures et la coordination des acteurs.

On trouvera en annexe 1 le détail des divers renseignements qui devaient être recueillis.

Ces éléments ont été effectivement recueillis par les consultants et ont alimenté les rapports qu'ils ont réalisés pour chaque site. Nous n'en reprendrons pas tous les détails dans cette note de synthèse que nous structurerons autour de l'analyse d'un tableau comparatif qui a très vite été demandé aux consultants afin de faciliter les discussions. Ce tableau compare pour les neuf établissements des paramètres de productivité, d'emploi du personnel et d'utilisation des machines, de délais et de qualité. On trouvera ce tableau ci-après.

## 2 Synthèse quantitative

### 2.1 Tableau comparatif

Etablissements	A	B	C	D	E	F	G	H	I
<b>Productivité (les ETP sont relatifs à la seule radiothérapie - On ne compte donc pas les ETP liés à la curiethérapie)</b>									
Nombre de nouveaux traitements faits dans l'année sur un accélérateur, par accélérateur	436	509	516	411	558	640	420	315	574
Nombre de nouveaux traitements faits dans l'année sur un cobalt, par appareil cobalt				305	441	486			
Nombre de nouveaux traitements faits dans l'année / ETP médecin sénior	476	277	413	268	357	471	297	263	411
Nombre de nouveaux traitements faits dans l'année / ETP médecin (séniors + juniors ; 1 junior = 0,6 sénior)	331	228	413	196	211	406	297	225	411
Nombre de nouveaux traitements faits dans l'année / ETP physicien	655	509	1033	657	532	1536	841	233	1643
Nombre de nouveaux traitements faits dans l'année / ETP dosimétriste	655	1526	1033	697	650	981	PAS	233	822
Nombre de nouveaux traitements faits dans l'année / ETP dosimétriste+physicien	327	382	516	279	293	599	841	117	548
Nombre de nouveaux traitements faits dans l'année / ETP manipulateur (hors cadre de santé)	101	87	136	105	117	136	105	73	175
Nombre de nouveaux traitements faits dans l'année / ETP autre personnel (dont cadre de santé)	171	167	258	152	106	260	259	61	205
Nombre de nouveaux traitements faits dans l'année / total ETP	46	41	64	40	38	65	56	23	67
<b>Contrôle avec le nombre de séances</b>									
<i>Nombre de séances par patient</i>	16,30	20,40	21,00	22,48	15,06	15,77	24,05	19,81	21,84
<i>Nombre de séances faites dans l'année sur un accélérateur, par accélérateur</i>	7112	10377	10841	9033	8128	10093	10101	6240	12536
<i>Nombre de séances faites dans l'année sur un accélérateur, par cobalt</i>				7412	7227	10093			
<i>Nombre de séances faites dans l'année / ETP manipulateur (hors cadre de santé)</i>	1641	1775	2853	2359	1763	2145	2525	1446	3822
<i>Nombre de séances faites dans l'année / ETP autre personnel (dont cadre de santé)</i>	2790	3397	5421	3424	1597	4100	6229	1208	4477
<b>Utilisation des machines</b>									
Nombre d'heures disponible par an et par accélérateur (nombre de jours d'ouverture x plage horaire d'ouverture - heures perdues pour cause de maintenance, pannes, contrôle, etc.)	2609	2823	2958	2106	2319	2603	2454	1958	2660
Norme nombre moyen de patients par heure et par accélérateur	3,9	3,9	4,4	4,4	6,0	5,0	4,0	4,0	6,0
Taux d'utilisation des machines = nombre de passages réels / (nombre d'heures disponibles x norme précédente x nb machine)	76%	94%	83%	100%	87%	78%	103%	80%	79%
Nombre d'heures disponible par an et par cobalt (nombre de jours d'ouverture x plage horaire d'ouverture - heures perdues pour cause de maintenance, pannes, contrôle, etc.)				2106	2319	2016			
Norme nombre moyen de patients par heure et par cobalt				4,4	4,0	5,0			
Taux d'utilisation des machines = nombre de passages réels / (nombre d'heures disponibles x norme précédente x nb machine)				76%	76%	78%			

<b>Délais (en jours)</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>H</b>	<b>I</b>
délai moyen date de début de traitement - date de 1ère consultation liée à la radiothérapie pour les cas sans chimiothérapie - sein	30	36	13	16	34	19,3	16,1	18,9	30,7
délai moyen date de début de traitement - date de 1ère consultation liée à la radiothérapie pour les cas sans hormonothérapie - prostate	49	65	14	NS	40	19,6	26,9	NA	30,6
délai moyen date de début de traitement - date de 1ère consultation liée à la radiothérapie pour les cas sans chimiothérapie - ORL	30	32	14	5	30	21	16,8	27,3	NS
délai moyen date de début de traitement - date de 1ère consultation liée à la radiothérapie pour les cas sans chimiothérapie - cérébral	62	15	PAS	9	48	16,6	12,2	9,8	1,9
délai moyen date de début de traitement - date de chirurgie pour les cas sans chimiothérapie - sein	59	68	56	66	65	42,6	69	61,3	NA
délai moyen date de début de traitement - date de chirurgie pour les cas sans hormonothérapie - prostate	91	NS	123	NS	NA	NA	82	NA	NA
délai moyen date de début de traitement - date de chirurgie pour les cas sans chimiothérapie - ORL	PAS	62	53	45	57	41	NA	38	NS
délai moyen date de début de traitement - date de chirurgie pour les cas sans chimiothérapie - cérébral	76	59	PAS	49	129	NA	NA	NA	NA
délai moyen date de début de traitement - fin de chimiothérapie - sein (si chirurgie est AVANT la chimiothérapie)	34	31	30	51	42	NA	47	45,2	NA
délai moyen date de début de traitement - fin de hormonothérapie - prostate	0	<0	PAS	NS	NA	NA	NA	NA	NA
délai moyen date de début de traitement - fin de chimiothérapie - ORL	35	PAS	PAS	PAS	NA	NA	NA	NS	NS
délai moyen date de début de traitement - fin de chimiothérapie - cérébral	PAS	PAS	PAS	PAS	NA	NA	46	NA	NA
délai moyen date de 1ère simulation - date de 1ère consultation liée à la radiothérapie pour les cas sans chimiothérapie - sein	13	15	2	14	26	14,4	2	7,8	20,6
délai moyen date de 1ère simulation - date de 1ère consultation liée à la radiothérapie pour les cas sans hormonothérapie - prostate	18	27	5	NS	51	7,4	9,2	NA	18,8
délai moyen date de 1ère simulation - date de 1ère consultation liée à la radiothérapie pour les cas sans chimiothérapie - ORL	13	7	4	1	23	11,2	0,6	10,3	NS
délai moyen date de 1ère simulation - date de 1ère consultation liée à la radiothérapie pour les cas sans chimiothérapie - cérébral	27	5	PAS	1	34	7,4	5,3	5,5	PAS
<b>Autres paramètres de qualité</b>									
pourcentage des patients passant au scan - sein	0%	100%	90%	0%	0%	47%	45%	0%	0%
pourcentage des patients passant au scan - prostate	100%	100%	90%	68%	75%	100%	96%	90%	100%
pourcentage des patients passant au scan - ORL	50%	93%	90%	9%	7%	45%	24%	9%	5%
pourcentage des patients passant au scan - cérébral	100%	50%	90%	86%	93%	45%	44%	65%	100%
Ratio Nombre de gammagraphies ou de contrôle de centrage par image portal par an / Nombre de séances	13%	18%	NA	4%	9%	19%	12%	21%	17%
Pourcentage des séances avec MULTILAME / total des séances	67%	41%	25%	24%	17%	24%	NA	NA	39%
Pourcentage des paramètres saisis à la main par séance, pour initier le premier champ de la séance, et ce pour chaque appareil	33%	1%	75%	70%	NA	1 param	1 param	disqu +2 par	1 param

NA = non accessible, NS = non significatif (peu de cas), PAS = pas de cas

## 2.2 Précisions relatives aux paramètres du tableau

- sont incluses dans l'activité les irradiations corporelles totales
- pour les indicateurs de productivité en personnel, on utilise les ETP traditionnels, à savoir :
  - 1 Chef de clinique PT= 0,5 ETP
  - 1 PU-PH PT= 0,5 ETP
  - 1 MCU PT=0,5 ETP
  - 1 PH PT= 1 ETP
  - 1 interne = 0, 6 ETP
- concernant les dosimétristes et les physiciens 3 types de ratios sont distingués : / physiciens, / dosimétristes / (dosimétristes +physiciens), en raison de la substituabilité de fait de ces deux types de personnel pour un certains nombre de tâches.
- autre personnel: cette rubrique comprend : secrétaires, cadres dont les cadres manipulateurs, toute personne affectée aux soins (IDE ou AS), accueil, techniciens ou ingénieurs bio médicaux.

Pour toutes ces personnes, on prend éventuellement leur part d'activité affectée à la radiothérapie externe, donc hors curiethérapie.

Ne sont pas compris dans cette rubrique les brancardiers, les psychologues, les ASH et le personnel de nettoyage externalisé

- Pour les délais, ont été enlevés les cas « aberrants », c'est à dire les cas où les délais ne dépendent pas de l'organisation de la radiothérapie et ne sont pas imputables à des dysfonctionnements du service ou de l'environnement direct de la radiothérapie.

C'est notamment le cas du patient qui fixe la contrainte (par exemple une chute dans l'escalier => fémur cassé, le patient partant en vacances => simulation retardée de ce fait, patient étranger => délai d'attente du visa 3 mois => traitement retardé de 3 mois).

Dans le même ordre d'idée, les cas de récidives ont été examinés de près ; pour ces cas en effet, la date de « 1ère consultation liée à la radiothérapie » correspond à la mise en route du plan de traitement ; s'il y a récurrence en cours d'année et qu'un nouveau traitement par radiothérapie est décidé, cela implique un nouveau plan de traitement donc une nouvelle « 1ère consultation », à partir de laquelle le calcul des délais est le même que pour une radiothérapie de première intention ; on ne peut évidemment laisser ce cas de récurrence dans le calcul de délai que si l'établissement est en mesure de fournir cette indication de nouvelle consultation.

- Le nombre d'heures disponibles pour les traitements est le résultat de la différence entre le nombre d'heures théorique d'ouverture des postes (du type  $250 \text{ j} \times 10 \text{ h/j} = 2500$  ; ce chiffre varie évidemment d'un établissement à l'autre et d'un type d'appareil à l'autre) et le nombre d'heures perdues pour les pannes, la maintenance, les contrôles, la recherche, etc, qui lui même varie d'un type d'appareil à l'autre.

- Le taux d'utilisation des machines = nombre de passages réels / nombre d'heures disponibles x norme a priori du nombre de patients par heure et par machine<sup>1</sup>. Ce calcul est effectué par type d'appareil (accélérateur ou cobalt).

## 2.3 Commentaires sur le tableau comparatif

### 2.3.1 Productivités et utilisation des machines

- On note dans le tableau de nettes disparités pour les indicateurs de productivité des machines : de 315 à 640 traitements / an / accélérateur. Des recommandations de sociétés savantes ont été publiées récemment dans divers documents (enquête nationale radiothérapie des trois régimes d'Assurance Maladie et plan cancer) : le chiffre correspondant y est de 400 à 500 traitements par an et par machine.
- En ce qui concerne le personnel, les nombres de traitements / an / ETP varient de :
  - 196 à 413 pour les médecins (séniors + juniors) ; le chiffre de référence des documents cités ci-dessus est de 250 à 300 ;
  - de 233 à 1643 pour les seuls physiciens ; le chiffre de référence pour les physiciens est de 400 ; à part un centre, tous les autres sont au dessus de celle-ci, parfois très largement ; il semble que la pénurie de physiciens soit assez générale ; il en va d'ailleurs de même pour les dosimétristes, au dire des consultants ;
  - 117 à 548 pour les physiciens et dosimétristes ;
  - 73 à 175 pour les manipulateurs ; la recommandation des sociétés savantes s'exprime en nombre de manipulateurs par machine et elle est de 2 pendant les heures ouvrables. Nous verrons que ce chiffre est souvent dépassé.
  - 61 à 258 pour les autres personnels

Remarque : si on calcule la productivité par ETP tout personnel confondu, on trouve un chiffre qui va de 23 à 67.

- Comme dans les documents nationaux déjà évoqués, les productivités ont donc été calculées en considérant les nouveaux traitements annuels. Les consultants ont également relevé entre autres le nombre de séances et ont constaté que selon les sites, le nombre de séances par patients variait sensiblement. Il est difficile de savoir ce qui, dans ces écarts, renvoie à des différences de pratiques médicales (plus ou moins de séances avec des doses plus ou moins fortes) et ce qui renvoie à des différences de recrutement (plus de patients nécessitant moins de séances comme les traitements palliatifs et les enfants).

Nous avons néanmoins fait un contrôle des productivités des machines et des manipulateurs en prenant cette fois le nombre de séances, et cela n'a pas eu beaucoup d'effet sur la hiérarchie des centres, sauf peut-être pour le centre F qui voit sa productivité apparente baisser, compte tenu de son plus faible nombre de séances par patient.

---

<sup>1</sup> Cette norme est estimée par l'établissement. Elle renvoie au nombre maximum de patients que ce dernier estime possible de faire passer en moyenne sur les appareils.

- Le nombre d'heures annuelles disponibles par machine varie de 1958 à 2958, ce qui s'explique par des différences d'horaire d'ouverture et de temps pris sur ces horaires à cause des pannes, de la maintenance, des contrôles.
- Le nombre maximum de patients que les centres estiment pouvoir faire passer par heure varie de 4 à 6 ; le taux d'utilisation des machines, qui rend compte de l'existence de trous dans leur planning, indique que le nombre de patients qui passent effectivement par heure, varie de 3 à 5 (en multipliant le taux a priori par le taux d'utilisation des machines).

### 2.3.2 Délais

Trois types de délais ont été retenus dans le tableau :

➤ Pour les cas sans chimiothérapie<sup>2</sup>,

1. le délai A séparant la première consultation liée à la radiothérapie du début de traitement ; ce délai caractérise la rapidité du service à répondre à la demande des patients ; il ne tient pas compte de ce qui se passe en amont et notamment des délais de transmission entre le médecin ou le comité qui décide d'une radiothérapie et la première consultation ;
2. le délai B séparant la chirurgie éventuelle du début de traitement, délai pour lequel il existe un consensus sur le fait qu'il ne doit pas dépasser un maximum ; ce maximum est de 8 semaines pour le sein ;
3. le délai C séparant la première consultation de la première simulation, la rapidité de la mise en simulation conditionnant souvent la brièveté des autres délais.

➤ Pour les cas avec chimiothérapie, le délai D séparant la fin de la chimiothérapie du début de traitement, en éliminant les chimiothérapies concomitantes.

Ces délais sont finalement surtout intéressants pour la localisation sein, car les effectifs relatifs au mois de saisie y sont plus significatifs que dans les autres, et également parce que le consensus sur les délais maximum et sur les protocoles y est plus grand. Pour la prostate, par exemple, où la chimiothérapie est en fait une hormonothérapie, on constate une certaine variété de pratiques (commencer le traitement à la fin d'une hormonothérapie de 6 mois, ou après 3 mois d'hormonothérapie avec un recouvrement pendant 3 mois) ; il en va de même pour la localisation cérébrale. Nous commenterons donc essentiellement les délais relatifs au sein. On constate ainsi que :

- le délai A va de 13 à 36 jours, ce qui révèle une gestion très différente des flux de patients,
- le délai B , qui va de 43 à 68 jours (le délai de l'établissement I n'est pas ici retenu car cet établissement n'a pas été capable d'isoler les cas avec chimiothérapies des autres) excède la norme des 56 jours dans la majorité des établissements ; ce délai s'explique non seulement par le délai précédent, mais par la longueur de la phase antérieure à la radiothérapie ;
- le délai C va de 2 à 26 jours ; les deux établissements qui procèdent le plus tôt à la simulation, dans une démarche de flux tendu, sont ceux qui ont le délai global A le plus

---

<sup>2</sup> Le choix d'exclure les chimiothérapies pour le calcul de ces délais vient du souci de ne pas mêler des degrés d'urgence différents.

court et inversement ceux qui attendent le plus pour simuler ont les délais A les plus longs.

### 2.3.3 Autres paramètres de qualité

Le pourcentage de patients passant au scanner est variable selon les sites et les localisations. On remarque que par manque d'accès au scanner, certains sites privilégient les localisations prostate et cérébral. Le pourcentage relatif au sein varie quant à lui de 0 à 100 %.

Le pourcentage de séances avec contrôle de centrage par image portal ou par gammagraphie, qui est un indicateur important de qualité, varie de 4 à 21 %. A noter que les centres les plus « productifs » ne sont pas ceux où ce paramètre est le moins élevé.

Le pourcentage de paramètres saisis à la main par séance, pour initier le premier champ de la séance, est a priori un indicateur intéressant car il mesure bien le risque de faire des erreurs de saisie, par rapport à un transfert plus automatisé des données relatives au patient. Il n'a pas parfaitement fonctionné dans la mesure où un consultant a buté sur la difficulté d'évaluer le nombre total de paramètres et n'a donné que le nombre absolu de ceux saisis à la main. Mais par chance, les 4 établissements concernés ont un nombre très faible, ce qui permet de dire que sur 8 établissements (E n'a pas fourni la donnée), seuls 3 d'entre eux ont encore un taux important de saisie manuelle, dû à une intégration insuffisante entre les systèmes informatiques de gestion de la radiothérapie.

### 3 Synthèse des observations faites par les consultants dans les neuf établissements

Les consultants ont tenté d'analyser finement l'organisation des établissements ainsi que les processus de traitement des flux de patients. Comme nous l'avons déjà annoncé, nous ne reprendrons pas le détail de ces observations et nous contenterons ici d'en faire une synthèse permettant de dégager des voies de progrès, à tester dans la deuxième phase de l'étude.

Si le lecteur souhaite mieux se représenter en quoi consiste le traitement complet d'un patient il peut se reporter à l'annexe 2 ci-après qui reprend de manière anonyme un extrait de rapport de consultant relatif à un établissement, sachant que le processus qui y est décrit peut être, à la marge, différent dans d'autres sites.

Nous structurerons notre synthèse selon trois thèmes :

- l'emploi du matériel et du personnel,
- la qualité de la planification et de la coordination,
- les délais et la qualité des traitements.

#### 3.1 L'emploi du matériel et du personnel

##### 3.1.1 Un facteur essentiel de productivité des appareils : le nombre d'heures disponibles

Le nombre d'heures disponibles par appareil dépend de deux facteurs : la plage d'ouverture aux patients et le temps pris sur le temps d'ouverture à cause des pannes, de la maintenance préventive, des contrôles.

Ce dernier temps « perdu » exprimé en jours d'ouverture représente selon les chiffres disponibles une durée très variable selon les sites, de 10 à 40 j<sup>3</sup> par appareil, qui semble liée à la plus ou moins grande importance de la maintenance préventive ainsi qu'à la vétusté des appareils.

Notons d'emblée que la maintenance préventive et les contrôles sont quasi systématiquement faits pendant les heures d'ouverture, ce qui pourrait sans doute être renégocié, au moins en partie avec les sociétés de maintenance.

Le point le plus important est la plage d'ouverture. Les différences sont flagrantes entre les sites, puisqu'elle va d'une durée de 7h45mn à 12h30mn. Bien entendu, ce sont les contraintes relatives à l'emploi du personnel qui conditionnent essentiellement l'amplitude de cette plage, mais il n'est pas sûr que ces contraintes ne soient jamais renégociables.

---

<sup>3</sup> Ce dernier chiffre est exceptionnel, car lié à la présence d'un appareil à problèmes. Pour les autres sites où cette durée est élevée, elle est plutôt de l'ordre de 25 jours.

Un autre facteur important qui joue sur la productivité des appareils est la norme a priori, plus ou moins exigeante que s'est fixée le service en terme de nombre de patients à l'heure et par appareil. Cette norme pèse aussi sur la productivité du personnel et nous l'évoquerons à ce propos.

### 3.1.2 Le poids des horaires du personnel sur sa productivité

Ce point est lié à l'amplitude d'ouverture des postes, car il est évidemment plus facile de limiter les recouvrements d'équipes lorsque l'amplitude est supérieure à 12h30 que lorsqu'elle est de 8h45mn, qui sont les chiffres extrêmes correspondant à deux des établissements.

Dans l'un des centres, malgré l'étroitesse de la plage d'ouverture, 3 manipulateurs sont affectés à chaque poste en horaires décalés, ce qui provoque un recouvrement de ces 3 personnes de plus de 5h30, (mais également induit des périodes de 2h avec un seul manipulateur, ce qui est quelque peu paradoxal). Dans un autre, la plage est 8h – 19h et elle est couverte par deux équipes avec un recouvrement de 2 personnes pendant 3h seulement. Dans un dernier, la plage de 12h30 est couverte par 2 équipes sans recouvrement. Enfin, certains sites manquant de personnel, acceptent que les manipulateurs soient seuls pendant des durées qui peuvent aller jusqu'à 3h

La gestion des éventuels RTT, qui dépendent de l'horaire hebdomadaire, a évidemment une influence sur la productivité. Un centre impose par exemple que les RTT soient pris en priorité pendant les journées dédiées à la maintenance.

Selon les sites, les périodes de chauffe des appareils, de l'ordre de 30 mn, sont soit effectués par les manipulateurs sur leur horaire de travail, soit faits avant leur arrivée par un technicien ou un dosimétriste. Le temps utile de travail en est modifié d'autant.

### 3.1.3 L'amplification par la norme horaire des séances par appareil

Bien entendu, l'influence des horaires d'ouverture des postes et des équipes de manipulateurs sur la productivité du matériel et du personnel est amplifiée par la norme horaire des séances par appareil, plus ou moins exigeante : un écart de 50 % est généré par le passage de cette norme de 4 à 6 patients par heure.

Une exagération du temps laissé pour les urgences et les cas lourds contribue en particulier à retenir un chiffre trop faible, au lieu de compter sur les compensations statistiques entre cas lourds et moins lourds et entre défections et urgences.

Par ailleurs, le contenu des tâches assignées aux manipulateurs est variable selon les sites. Par exemple, dans certains établissements, ils gèrent les rendez-vous relatifs au traitement des patients, dans d'autres non. Beaucoup de tâches qui leur sont dévolues en l'absence d'une informatisation poussée, saisie des paramètres dans les appareils, mise à jour à chaque séance de la fiche d'irradiation, compte-rendu de fin de traitement, alimentation du PMSI et des données de tarification, peuvent être pratiquement totalement automatisées grâce :

- à l'existence d'un des systèmes informatisés de radiothérapie proposés par divers prestataires (pour les accélérateurs les plus récents, ces systèmes sont complets et permettent en particulier un contrôle en temps réel des paramètres) ; un tel système permet

une liaison et un transfert informatisé des paramètres techniques reliant les postes de centrage, les services de physique, et les postes de traitement ; ces systèmes sont capables de gérer en réseau toute l'information relative à la radiothérapie externe, depuis les rendez-vous des patients sur les postes, les images, les dosimétries et les plans de traitement, le contrôle, l'archivage et même le PMSI ; il peuvent générer des rapports divers, des statistiques et des indicateurs d'activité ;

- l'interfaçage de ce système informatisé de radiothérapie avec le SIH, système d'information de l'hôpital, qui gère les données médico-économiques du patient, et qui gère et diffuse l'agenda du patient au niveau de l'ensemble de l'établissement (et non plus seulement du service de radiothérapie).

Comme on va le voir, l'amplification des écarts de productivité par la norme a priori est encore accrue par une mauvaise qualité de la planification, qui génère des trous dans le planning des séances.

### 3.1.4 La qualité de la planification des séances et les trous dans le planning

La qualité du processus de planification des séances, c'est à dire la capacité à remplir a priori la totalité des plages disponibles et à éviter le plus possible les reports et les annulations dus à des retards dans certaines tâches critiques conditionnant le démarrage du traitement, explique le taux d'utilisation des machines. On a vu que si ce taux est inférieur à 100 %, ce qui est généralement le cas (sauf si la norme a priori est peu exigeante et anticipe trop les aléas), le nombre de patients par heure chute d'autant, passant d'une plage de 4 à 6 à une plage de 3 à 5.

Nous verrons plus loin ce qui peut expliquer cette performance plus ou moins grande de la planification au niveau de la coordination entre les acteurs.

Mais on peut évoquer tout de suite une autre cause importante de souplesse dans l'élaboration du planning des séances : la polyvalence des machines et du personnel. Les différents sites ont à cet égard des situations contrastées.

### 3.1.5 L'avantage d'avoir des machines identiques et du personnel polyvalent

Pouvoir faire passer un patient sur une autre machine que celle à laquelle il est habituellement affecté, parce que cette dernière est provisoirement indisponible alors que l'autre machine n'est pas saturée, est évidemment un moyen de réduire les trous du planning. Cela est souvent possible techniquement et médicalement même si les deux machines sont différentes, mais peut être rendu complexe au niveau du paramétrage de la machine de remplacement. Cette difficulté n'existe plus si les deux machines sont identiques.

De même, pouvoir employer des manipulateurs provisoirement sous-employés sur une machine qui en manque est également un facteur de souplesse. Cela suppose que le personnel puisse (et accepte de) passer d'une machine à une autre, le cas échéant différente. Certains sites organisent une rotation périodique de leurs manipulateurs afin d'assurer cette forme de polyvalence. D'autres ne le font pas.

### **3.2 Protocolisation des procédures, coordination entre acteurs, ordonnancement des tâches et qualité de la planification**

La qualité de la planification est d'autant meilleure que le processus lié à la demande de traitement établie par le radiothérapeute lors de la première consultation est protocolisé.

Cela commence par la standardisation de la demande elle-même, qui doit contenir entre autres toutes les données relatives au traitement : localisation, dose, type d'appareil, fractionnement, volumes cibles, date de début de traitement demandée, éventuellement degré d'urgence, nombre de séances, complément de traitement additionnel, et qui doit être validée par le médecin afin d'éviter les erreurs de dactylographie puis les retours en arrière. Ces données peuvent être elles-mêmes très protocolisées (leur rédaction peut être alors automatisée).

Cette demande de traitement est transmise (manuellement, oralement ou informatiquement) à la personne ou aux personnes qui gère(nt) les premiers rendez-vous de simulation, éventuellement de scanner et de traitement. Selon les sites, cette responsabilité est exercée à des niveaux très divers : secrétariats médicaux, cadre manipulateur, dosimétriste, manipulateur, etc.

Les problèmes à résoudre, qui demandent une bonne coordination entre acteurs sont alors entre autres les suivants :

- la date de simulation et/ou de scanner ne peut être postérieure à celle du premier traitement,
- il vaut mieux que le radiothérapeute qui a validé la demande assiste à cette simulation, dont la date doit donc être compatible avec son agenda,
- la date de simulation doit être donnée au patient le plus tôt possible pour qu'il ait au moins une première date, mais pas trop loin de la dosimétrie et de l'établissement du plan de traitement (risque d'oubli du cas par le radiothérapeute qui aura à les valider),
- le délai entre simulation et premier traitement doit suffire pour permettre le contournage par le médecin, la dosimétrie et la validation conjointe, en principe obligatoire, par le physicien et le médecin ; il doit donc y avoir un véritable ordonnancement de ces tâches faute de quoi le traitement doit être reporté ;
- on peut même penser à une protocolisation des délais situés entre ces tâches ;
- cet ordonnancement doit aussi s'accompagner du signalement des tâches critiques aux intéressés et du suivi de leur réalisation effective, afin d'alerter les retardataires.

Cette complexité, qui évoque celle d'un processus industriel sophistiqué, suggère l'utilisation d'outils de gestion informatisés. Mais cela ne semble pas obligatoire : certains établissements arrivent à fonctionner « en flux tendus », ou presque, avec des demandes téléphoniques, des agendas papier des étiquettes autocollantes, de simples tableaux excel, et des dispositions des lieux obligeant les acteurs à se côtoyer fréquemment, à communiquer et à voir concrètement les tâches qu'ils ont à faire. Ce mode de fonctionnement semble être en particulier celui de certaines cliniques privées.

A noter que ces aspects ont été entrevus par les consultants mais qu'un certain travail reste à faire dans la deuxième phase pour dégager vraiment les bonnes pratiques liées à ce véritable processus de production.

### 3.3 Délais et qualité des traitements

#### 3.3.1 Les délais – vers un tableau de bord périodique

Dans les sites aux délais les plus longs, les acteurs ont souvent été surpris de ces résultats. Cela tenait au fait qu'ils n'avaient pas les moyens d'en prendre conscience, à cause de la parcellisation des tâches et des manques de retour d'information ; ainsi les médecins d'un de ces établissements, une fois leur demande de traitement transmise, n'ont-ils pas de retour sur les dates qui ont effectivement été attribuées à leur patient et ne peuvent réagir pour plaider la cause d'une urgence mal prise en compte à leurs yeux.

Le délai entre la chirurgie et le début de traitement est souvent plus une constatation a posteriori que le résultat d'une stratégie.

Il est encore trop tôt pour dire ce qu'il faudrait faire pour réduire ces délais. Mais on peut ébaucher quelques idées :

- planifier le plus vite possible les séances sans laisser s'accumuler les demandes de traitement en souffrance, quitte à aller plus loin dans le temps ; cela vaut en particulier pour la première date donnée au patient, celle de la simulation ;
- essayer de mieux se coordonner avec l'amont de la radiothérapie, lorsque c'est possible, ce qui est le cas en principe dans les CLCC pour les patients qui y ont été préalablement hospitalisés ;
- mettre en place, en routine, des indicateurs de suivi des délais, ce qui plaide pour un dossier informatisé comportant toutes les dates intéressantes ; publier périodiquement ces indicateurs pour faire prendre conscience aux acteurs de leurs performances en la matière.

#### 3.3.2 Les autres éléments de la qualité

Les paramètres de qualité sont généralement liés au niveau d'équipement, qu'il s'agisse notamment d'un accès suffisant au scanner (ou de scanner dédié), de la présence généralisée auprès des médecins et des manipulateurs de postes informatiques permettant des contrôles de centrage par image Portal, ou encore de la possession d'accélérateurs multilames de dernière génération.

On notera en particulier l'importance, soulignée par les consultants, de l'interfaçage entre systèmes informatiques (déjà évoqué plus haut à propos de la simplification des tâches) par rapport à la sécurité des patients. Un interfaçage efficient permet en effet :

- de diminuer, voire de supprimer les saisies manuelles, sources d'erreur,
- de contrôler automatiquement les paramètres et la dose totale dispensée,
- de contrôler l'identité du patient, sachant qu'un patient ému peut très bien se tromper de porte à l'appel de son nom ; une photographie apparaissant à l'écran peut suffire.

La traçabilité des erreurs est plus ou moins bien assurée selon les sites. Il semble qu'il est encore plus rare qu'elle soit effectivement exploitée afin de tirer les leçons des dysfonctionnements passés.

# ANNEXE 1 : les données à recueillir sur chaque site

## L'analyse quantitative

L'analyse quantitative a porté sur les moyens disponibles en personnel et en matériel, les plages horaires d'ouverture du service et de disponibilité du personnel et du matériel, le taux d'utilisation des équipements, l'activité ainsi que sur les délais.

### données relatives aux ressources humaines

- effectifs, en ETP (équivalent temps plein), de radiothérapeutes, secrétaires médicales, techniciennes de postes de traitement et de postes de simulation, physiciens, ingénieurs biomédicaux, IDE ...  
N'est ici pris en compte que le temps effectivement affecté au service de radiothérapie, en distinguant le cas échéant le temps de travail des personnels affectés sur la curiethérapie
- nombre de jours travaillés par an pour chaque catégorie de personnel (en fonction des dispositions relatives à la RTT et aux congés annuels)
- nombre d'équipes par jour, nombre de manipulateurs (trices) par poste de traitement, horaire du personnel par jour et par semaine.
- mode de gestion de la flexibilité, par exemple par des heures supplémentaires, des récupérations ou des jours de congés, ou d'autres modalités ...
- absentéisme de chaque catégorie de personnel, exprimé en nombre de jours et tous motifs confondus (motifs médicaux ou non-médicaux : formation, congrès, enseignement, congés syndicaux, enfants malades, évènements familiaux etc...).

### données relatives aux moyens matériels

- nombres de machine par type, cobalt, accélérateur (énergie, puissance), collimateur multilames, simulateur, scanner dédié ou non, équipement pour IMRT, équipement pour stéréotaxie ; projet et date de renouvellement éventuel ;
- nombre de treatment planning systems, type de dosimétries effectuées (3-D ou non), moyens dosimétriques utilisés (cuve à eau, dosimètres...)
- jours et plages d'ouverture aux patients
- durée d'indisponibilité des machines par rapport à leurs plages d'ouverture normales, pour :
  - maintenance préventive et contrôles techniques divers,
  - maintenance curative (pannes diverses),
  - autres mesures et recherche & développement,
  - part de maintenance faite en dehors des plages d'ouverture des postes,
- charge des machines en rétrospectif sur un mois récent différent de mai, juillet et août, en nombre de séances journalières.

Ces informations devaient permettre de calculer un indicateur du type « taux d'utilisation des équipements ».

## activité du service

Pour l'année, par type de localisation cancéreuse, et en distinguant d'une part la radiothérapie standard, la radiothérapie conformationnelle et l'IMRT :

- nombre de nouveaux traitements engagés,
- nombre de séances, en distinguant le nombre de venues (au sens du PMSI) et le nombre de passages-machines
- nombre de champs (ou « faisceaux »),
- Z, GHM séances de radiothérapie (3 GHM « traitement » et 2 GHM « préparation »)
- nombre de patients ayant une chimiothérapie concomitante
- nombre de patients inclus dans un protocole de recherche clinique

## calcul des délais de prise en charge en radiothérapie

A partir des dossiers des patients, sélectionnés en fonction de leur date de début de traitement, au minimum sur un mois récent réputé d'activité normale (par exemple le mois de juin), le prestataire recueillera les dates suivantes permettant de mesurer les divers délais :

- date éventuelle d'opération chirurgicale en relation directe avec un cancer, date de résultat de l'anapath,
- date de prescription de la radiothérapie,
- date éventuelle de fin de traitement de chimiothérapie (susceptible de retarder la radiothérapie),
- date de première consultation de radiothérapie,
- date de début de traitement souhaitée, si cette date figure explicitement dans le dossier médical du patient
- date de la fixation du rendez-vous de début de traitement,
- date effective de début de traitement,
- date éventuelle de simulation,
- date et durée de la planification dosimétrique
- localisation par grande rubrique (sein, prostate, poumon, tumeurs cérébrales, ORL, sarcomes, autres, ...)

Si le dossier médical ne comportait pas les informations mentionnées ci-dessus, permettant un travail en rétrospectif, le recueil a été effectué sur le mois de septembre 2003.

## Analyse qualitative

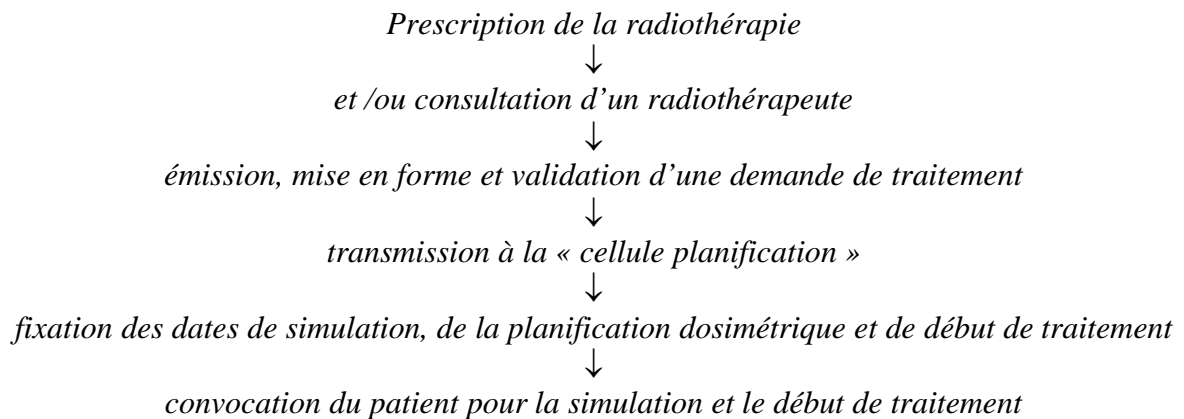
### description générale de la structure : gestion – coordination – procédures

- organisation générale du service ; structuration éventuelle en sous-unités ; responsabilité ; disposition des locaux
- existence d'une standardisation des traitements ; typologie des traitements standardisés
- existence d'une demande de traitement et d'un dossier informatisés ; structure de la demande de traitement ;

- existence d'une échelle de degrés d'urgence et définition des degrés
- mode de transmission de la demande et de coordination des acteurs, médecins consultants, secrétaires, membres de l'éventuelle cellule de planification, médecins chargé de la simulation, personnes chargées des études de dosimétrie, physiciens, techniciennes, patients ; modalités de transmission des informations, de validation des choix de traitement et de dates de convocation, d'envoi des convocations aux patients ; cf. schéma ci-après ;
- organisation de la planification des traitements et de la fixation des rendez-vous (y compris pour la simulation) ;
- utilisation de logiciels de planification et de fixation de rendez-vous (préciser lesquels et s'ils permettent des modifications aisées), vs utilisation de simples documents (tableaux, cahiers, etc.)
- mode de prise en compte des aléas, des urgences et des défections ;
- caractère plus ou moins systématique de la simulation ;
- moyens et fréquence des contrôles qualité, notamment en matière de positionnement des patients ; nombre et fréquence des contrôles par portal imaging ; modalités de recensement des incidents ;
- existence d'un outil de mesure systématique et de publication périodique des délais, en vue de sensibiliser les acteurs ;
- modalités de recueil de l'activité du service ; sur quel(s) support(s) ?

#### Schéma théorique du processus de décision relatif à un patient

Pour faciliter les comparaisons inter-sites, le processus conduisant à la mise en traitement d'un patient devait être résumé au moyen d'un schéma faisant apparaître les étapes suivantes :



## **ANNEXE 2 : Le processus de prise en charge dans un des sites**

Le processus de prise en charge en radiothérapie commence lors de la décision de radiothérapie et s'achève lorsque le patient a reçu sa dernière séance de traitement. Il s'effectue en totalité dans les locaux du centre. En termes physiques, les étapes de coordination et de validation s'articulent autour de la salle de réunion véritable nœud de la prise en charge : elle comporte un mur aménagé avec des casiers correspondant aux différentes étapes de la validation du traitement ; chaque médecin y dispose également d'un casier servant à communiquer avec les physiciens, les dosimétristes, les manipulateurs ; on y trouve également les thésaurus ; dans cette salle également se tiennent les réunions techniques quotidiennes. Le processus comprend 11 étapes principales :

### **La décision de radiothérapie**

La décision d'entamer un traitement de radiothérapie externe peut être prise de 3 façons.

Cas n°1) Le dossier du patient est examiné en comité par organe : une décision collégiale est prise, et la fiche d'irradiation externe est remplie en réunion. Dans ce cas, un rendez-vous de 1<sup>ère</sup> consultation est pris avec un radiothérapeute.

Cas n°2) Le médecin du service voit le patient dans son service d'hospitalisation, et décide seul de lancer un traitement de radiothérapie, notamment dans les cas urgents ou pour des soins palliatifs. Il n'y a pas de 1<sup>ère</sup> consultation.

Cas n°3) Le dossier du patient est adressé à un radiothérapeute du centre par un radiothérapeute extérieur. Généralement, le dossier est examiné en comité par organe pour validation des options thérapeutiques (retour au cas n°1). Un rendez-vous est fixé pour la 1<sup>ère</sup> consultation.

### **La 1<sup>ère</sup> consultation**

La 1<sup>ère</sup> consultation de radiothérapie a pour objet de réaliser l'anamnèse et l'examen clinique afin de définir avec précision le traitement à effectuer. Le patient est reçu par le radiothérapeute qui sera responsable de lui tout au long de son traitement. Des explications sont données au patient à propos de son affection et du traitement proposé. Le radiothérapeute remplit manuellement une fiche de prescription (« fiche d'irradiation externe »), qui servira de support aux intervenants tout au long de la prise en charge et qui précise notamment :

- l'identité du patient
- les faisceaux proposés :
  - l'énergie
  - la dose
  - le fractionnement
  - la localisation concernée – le TNM
  - les volumes cibles

Sont également notés sur la fiche :

- Les souhaits du patient en ce qui concerne les horaires de traitement : matin ou après-midi. Ces préférences seront prises en compte généralement à compter de la seconde semaine de traitement.

- Le délai souhaité pour la prise en charge de la 1<sup>ère</sup> simulation patient.
- La prévision d'une chimiothérapie concomitante – déclenche le signal de coordination radiothérapie-chimiothérapie.

Une notice d'information des patients pour la radiothérapie est remise à cet instant ; elle regroupe toutes les informations sur la prise en charge du traitement et ses acteurs.

### **Planification des rendez-vous de simulation et de mise en place**

Le jour même ou le lendemain de la consultation, le cadre planifie les rendez-vous de simulation et de mise en place pour les nouveaux patients. Si un scanner est nécessaire, il prend également un rendez-vous dans les plages horaires prévues (12 heures – 14 heures). Ces dates sont notées sur la fiche d'irradiation.

Les séances de traitement sont planifiées sur le logiciel SYSRAD par la manipulatrice principale, qui fixe instantanément la date de début de traitement grâce à la vision globale donnée par Sysrad, qui planifie de façon systématique tous les rendez-vous sur la durée totale du traitement (repérage facile des plages libres). Dans la mesure du possible, les souhaits du patient sont respectés, mais il faut parfois attendre la seconde semaine de traitement.

Ces opérations de prise de rendez-vous s'effectuent sur informatique, à partir des informations notées sur la fiche d'irradiation externe. Elles nécessitent la manipulation de 4 applications interfacées :

- STATION CLINIQUE (dossier patient unique), pour la création de l'épisode de radiothérapie ;
- SMS (Gestion Administrative des Patients) pour la création d'une demande de prestation en RTH : paramètres sur le médecin prescripteur, le code CIM, la dose et les fractions prévues, qui vont être interfacés avec Sysrad pour la saisie de la mise en traitement du patient ;
- SYSRAD pour la planification des rendez-vous sur le simulateur et les accélérateurs
- CALVAX pour la planification des scanners (la bascule de Sysrad vers CALVAX est automatique et épargne ainsi une manipulation supplémentaire). Sur ce logiciel figurent tous les rendez-vous existant pour le patient (centralisation des rendez-vous de tout le centre) permettant l'accessibilité rapide à l'information par tous les acteurs de la prise en charge et donc une meilleure coordination.

LOTUS NOTES est utilisé en cas de chimiothérapie concomitante, pour l'envoi de la fiche de liaison radio-chimio.

Les rendez-vous sont validés le jour même par les médecins, qui vérifient ainsi les délais jusqu'à la date de mise en traitement et peuvent éventuellement intervenir pour accélérer le processus. Ils les transmettent à leurs secrétaires respectives. Les rendez-vous figurent à la fois sur un classeur prévisionnel (situé dans le bureau du cadre et de la manipulatrice principale) et sur informatique.

Les secrétaires convoquent par téléphone le patient pour la simulation et la mise en place. La date de transmission orale de cette convocation est notée sur la fiche d'irradiation externe. Elles classent les fiches dans un répertoire alphabétique. Ces fiches sont sorties la veille de la simulation pour être examinées le lendemain matin en réunion technique.

## **La simulation**

La simulation consiste à repérer les volumes à irradier grâce à un appareil de radiographie particulier appelé le simulateur. Dans la majorité des cas, cette simulation comporte également un scanner dosimétrique permettant de cibler précisément les volumes à irradier, de calculer la dose reçue de l'organe cible et au niveau des organes voisins particulièrement sensibles.

Il s'agit d'une phase de préparation technique du traitement, qui s'effectue à partir de la fiche d'irradiation remplie par le radiothérapeute lors de la 1<sup>ère</sup> consultation. L'interne est systématiquement présent.

## **Calcul du plan de traitement de radiothérapie**

A partir des données de la simulation, sur les consoles informatiques, les dosimétristes ou les médecins établissent un plan de traitement spécifique à chaque cas. Ils effectuent le contourage des volumes à traiter en partenariat avec les médecins, puis calculent par informatique les caractéristiques chiffrées des faisceaux d'irradiation. Ils calculent la répartition de doses dans les tissus sous la forme d'isodoses puis calculent le temps que doit durer chaque séance pour chaque champ d'irradiation externe (entre 30 secondes et 2-3 minutes).

## **Validation de la dosimétrie par les médecins**

Les paramètres de traitement sont imprimés et placés dans un casier pour validation par le médecin traitant. La validation s'effectue sur la console de traitement sur Sysrad pour qu'on puisse effectuer la mise en place. C'est à ce moment là que les médecins rentrent certains paramètres de traitement pour la mise en place.

## **La mise en place**

La mise en place permet de valider et de contrôler les données établies lors de la simulation. Elle s'effectue sur l'appareil de traitement, en présence du patient et du médecin radiothérapeute. Des clichés de contrôle sont effectués, et les volumes cibles vérifiés. La mise en place dure de 15 à 30 minutes (un grand maximum) selon les lésions à traiter et l'état du patient.

Le patient se voit remettre un récapitulatif de l'ensemble de ses rendez-vous et les conseils de radiothérapie.

En cours de traitement, chaque vendredi, un planning éventuellement mis à jour est remis au patient pour la semaine suivante.

A cette étape, la secrétaire effectue la mise en traitement du patient – données relatives au patient, sa maladie, ses volumes cibles – sur Sysrad. Le double de ces paramètres est collé dans le dossier clinique.

## **Validation médicale des clichés de contrôle effectués lors de la mise en place**

Les médecins valident les clichés de contrôle effectués lors de la mise en place.

Le physicien saisit et valide dans SYSRAD les derniers paramètres de traitement.

## **Traitement**

Le patient se rend directement dans la salle d'attente correspondant à son accélérateur. A l'appel de son nom, il va se préparer au vestiaire.

Pendant ce temps, les manipulateurs sortent la fiche d'irradiation externe du patient et appellent par informatique, sur le logiciel SYSRAD, son nom. Les données techniques des faisceaux s'affichent alors sur les écrans de contrôle de la machine. Ils contrôlent la concordance des éléments affichés sur Sysrad avec ceux de la fiche d'irradiation.

Sitôt le patient précédent sorti de la salle de traitement, le patient est appelé par les manipulateurs et va s'installer en salle de traitement, avec l'aide d'un manipulateur, voire de deux si l'installation est compliquée ou si l'état du patient le nécessite.

Une fois le patient installé, le manipulateur lance le traitement en appuyant sur une touche. Pendant le traitement, le manipulateur reporte à la main sur la fiche d'irradiation externe les données du traitement, et notamment les doses délivrées par chaque faisceau. Il totalise pour chaque faisceau, la dose totale délivrée depuis la 1<sup>ère</sup> séance.

Pendant que la porte du bunker s'ouvre et que le patient regagne le vestiaire, le patient suivant, qui attendait dans le vestiaire, va à son tour en salle.

La présence de 2 vestiaires par accélérateur permet de réduire les temps de déshabillage/habillage entre 2 patients.

## **Consultation de suivi de traitement**

Conformément à la loi, chaque patient est vu en consultation de surveillance une fois par semaine par le médecin radiothérapeute responsable du patient. Chaque médecin dédie un matin et un après-midi par semaine (éventuellement groupées en une journée) à cette consultation. Le secrétariat de chaque médecin édite à partir de l'informatique la liste des patients à voir en consultation. Les patients sont prévenus par les manipulateurs de leur consultation (le planning est affiché dans les postes de traitement). Le patient voit donc le médecin lors de son jour de présence, dans la demi-journée où il est traité. L'attente est parfois un peu longue.

Compte tenu de la charge de travail du secrétariat, les comptes-rendus de consultation ne sont pas saisis sur informatique ; le médecin note ses observations éventuelles sur la fiche d'irradiation.

## **Fin de traitement**

En fin de traitement, la fiche d'irradiation externe est remise aux physiciens par les manipulateurs afin d'être validée et complétée. Puis la manipulatrice principale contrôle les cotations des actes sur SYSRAD et clôture la facturation. La fiche d'irradiation est déposée dans le casier du radiothérapeute concerné, au niveau du secrétariat.

La secrétaire édite la fin de traitement du patient et y rajoute le compte-rendu de fin de traitement dicté par le médecin. Une copie est collée dans le dossier clinique et il en subsiste une trace dans le dossier informatisé du patient (valisette RTH dans Station clinique). Un courrier est envoyé au médecin de ville avec double de la fin de traitement. A la clôture des actes, la fiche d'irradiation est mise dans le dossier clinique du patient (ce qui facilite sa recherche ultérieure). Le dossier technique est conservé dans des archives spécifiques.