

# SGRT en pédiatrie

## *Retour d'expérience*

ASRO - Mai 2024

Magali Sandt  
Physicienne médicale au Centre Léon Bérard  
Lyon, France.

visionrt



# Déclaration d'intérêts

---

*Le CLB est équipé de systèmes AlignRT  
sur trois accélérateurs Elekta.*

*Le CLB a signé avec VisionRT  
un contrat de centre de référence.*

# SGRT en pédiatrie

## Plan

- Contexte
- Apports de la SGRT :
  - ☑ Positionnement patient
  - ☑ Monitoring
- Points d'attention :
  - 💡 Localisations
  - 💡 Protocoles IGRT à adapter
  - 💡 Contrôles qualité
- Exemples de traitements pédiatriques
  - ⊕ Traitements cérébraux : masque ouvert
  - ⊕ TBI en VMAT
- Conclusion

# Contexte

## Le Centre Léon Bérard

- Centre de lutte contre le cancer à Lyon, France.
- Hôpital dédié 100% à la cancérologie.
- Membre d'Unicancer.

## La radiothérapie au CLB

3700 traitements par an

Sur deux sites de traitement de radiothérapie : Lyon – Villefranche (30 km)

- 4 Versa HD + 1 Synergy (Elekta)
- 2 Tomotherapy (Accuray)
- 1 Cyberknife (Accuray)

Traitements de radiothérapie pédiatrique :

- 80 à 100 enfants et adolescents par an en radiothérapie
- 20 % environ ont moins de 5 ans



# Contexte

## Installations SGRT au CLB :

- 1 système AlignRT sur un Synergy Elekta
- 2 systèmes AlignRT sur des VersaHD Elekta



## Objectif principal de mise en place du surfacique en 2019 :

Traitement des seins avec aires ganglionnaires en VMAT en maîtrisant le nombre de CBCT et garantissant le bon positionnement du patient

## Objectifs secondaires :

- Monitoring des jeunes patients
- Traitement sans tatouages
- Seins en blocage respiratoire

## Aujourd'hui :

- Utilisation d'AlignRT pour presque tous les patients : seins, sarcomes, pré-positionnement, membres, pédiatrie...
- TBI VMAT

# SGRT

**Système d'imagerie non ionisant qui permet d'analyser la surface du patient en temps réel**

Différentes fonctionnalités :

- **Positionner** le patient en comparant la surface temps réelle avec le RTStruct issu du scanner dosimétrique ou avec une surface de même nature.
- **Suivre les mouvements** du patient pendant la séance (Monitoring)
- Au scanner : Acquérir des **images 4D** ou un scanner **DIBH**



# ✓ Apports de la SGRT

Analyse quantitative  
et qualitative  
de la position du patient

Large FOV

Faisceaux non-coplanaires

*Outil postural vidéo*  
*Outil mesure de DSP*

Positionnement  
du patient plus exact  
que les lasers

Moins de ré-installations

Gain de temps

Réduction du nombre  
d'images RX

Gain en dose imagerie

Traitement  
sans tatouage

Contentions réduites

Gain en confort  
et expérience patient

# ✓ Apports de la SGRT

Positionnement  
du patient plus exact  
que les lasers



# ☑ Apports de la SGRT

Analyse en temps réel

Coupe-faisceau

Suivi des mouvements  
du patient pendant  
l'irradiation



**Monitoring temps réel**  
(pédiatrie, hypofractionnement...)

**DIBH**

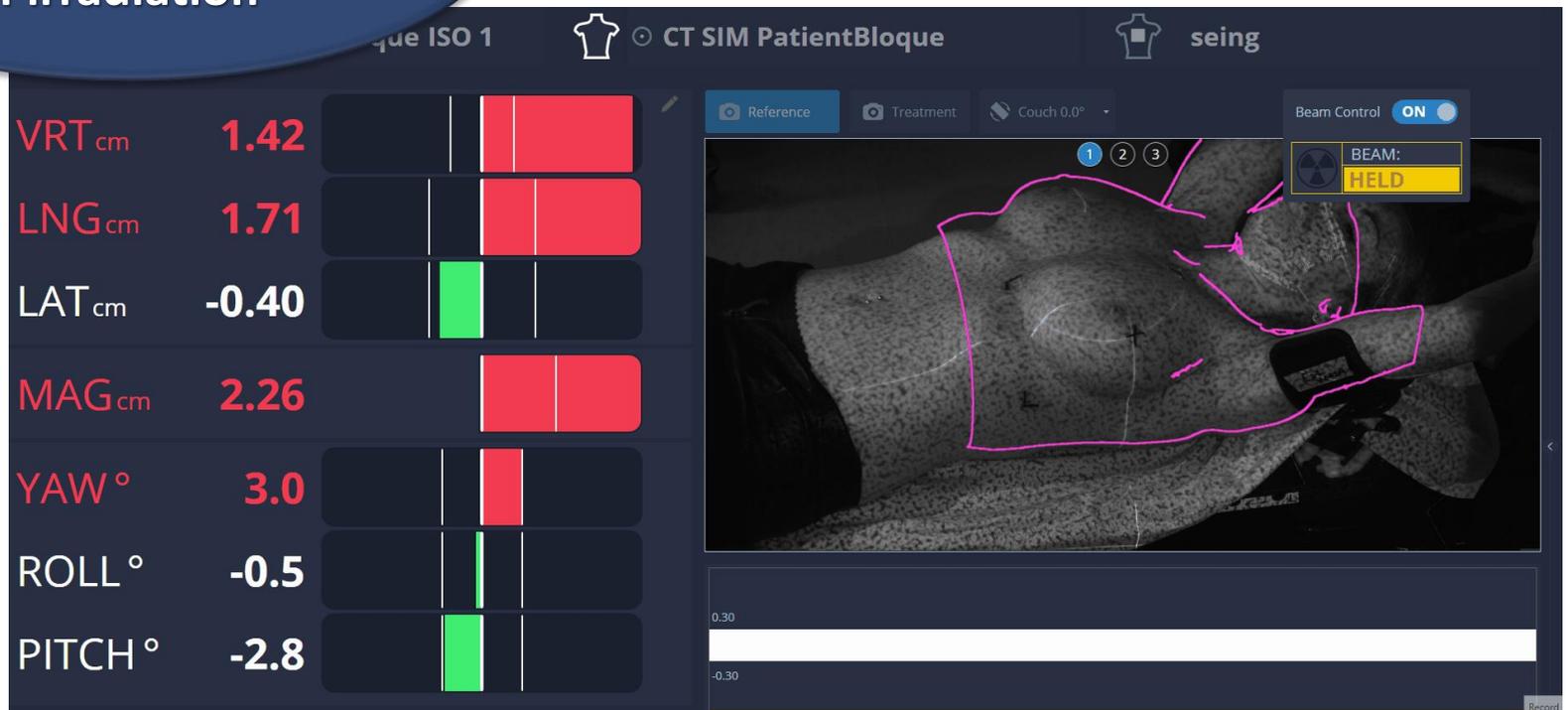
**Réduction des AG  
en pédiatrie**

**Sécurité  
du traitement**

**Meilleure qualité  
de traitement**

# ✓ Apports de la SGRT

Suivi des mouvements  
du patient pendant  
l'irradiation





# Points d'attention

## Localisations traitées

Positionnement  
**du patient** plus exact  
que les lasers

Suivi des mouvements  
**du patient** pendant  
l'irradiation

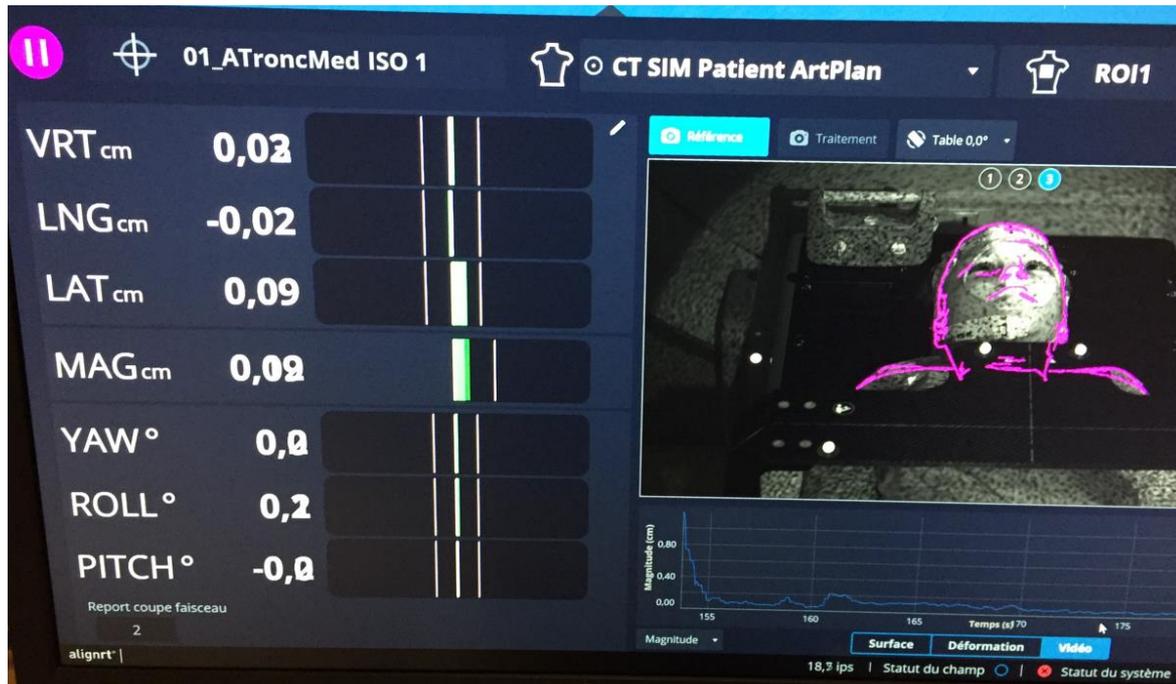
1) Les mouvements de la surface externe du patient doivent être représentatifs des mouvements du PTV

- Traitements seins, sarcomes, crâne avec masque ouverts, corps entiers...
- Pour les autres localisations internes : aide au pré-positionnement, image RX, et capture de référence avant monitoring

# Points d'attention

## 2) Détermination de la région d'intérêt visible par les caméras

- Ouvrir le masque sur le visage
- Occlusion de la ROI vue depuis la camera sagittale par le cadre Exactrac : décaler le cadre vers les pieds.
- Eviter draps, vêtements, systèmes de contention





# Points d'attention

## Protocole IGRT à adapter

- Doit inclure des images RX
- Paramètres SGRT à définir pour chaque type de traitement
  - Tolérances sur les translations et rotation
  - Comparaison par rapport au scanner ou capture de référence
  - Echantillonnage de la surface
  - Traitement avec coupe-faisceau ou non

## Prise en compte des mouvements

Mouvements pris en compte si coupe-faisceau mais ils restent possibles : pour la pédiatrie, prévoir des renforçateurs ou autres systèmes (vidéo, musique, etc.)



# Points d'attention

## Contrôle Qualité

- Quotidien fait par les manipulateurs le matin:
  - ✓ 5 mn en tout
  - ✓ Plaque positionnée sur la table sur le champ lumineux
  - ✓ Analyse automatique par le logiciel
  - ✓ Calibration faite par les physiciens si dérive
- Mensuels et Annuels :
  - ✓ Recommandations internationales SGRT
  - ✓ À réaliser pour chaque protocole mis en place



Al-Hallaq HA et al. AAPM TG 302 (2022)

Freislederer, P. et al. ESTRO-ACROP (2022)

# Exemple de traitement pédiatrique :

## Gliome du tronc cérébral

### Indication

Gliome du tronc cérébral  
chez un patient de 8 ans

### Contention

Masque 3 points ouvert

### Scanner

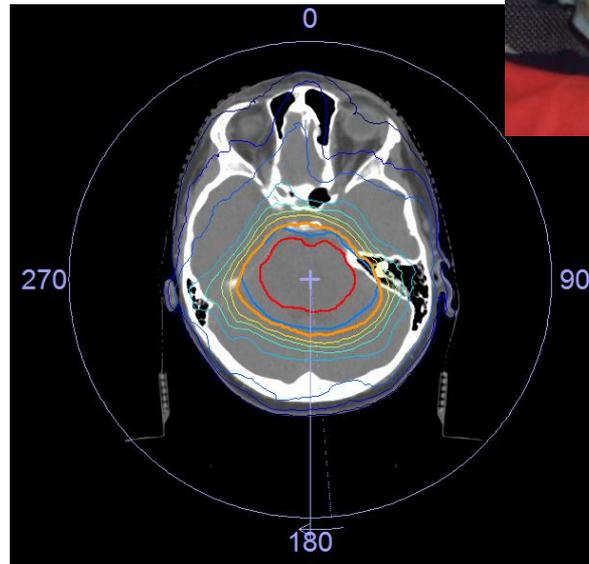
Coupes millimétriques  
Protocole pédiatrie

### Prescription radiothérapie

54 Gy en 30 fractions

### Dosimétrie

VMAT Marges PTV = 3mm  
491 UM – 2 arcs (A/R)



# Exemple de traitement pédiatrique : Gliome du tronc cérébral

## Paramètres SGRT : Protocole Encephale

Protocol: Brain [Copy Protocol] [Undo]

Units Selection:  mm  cm

VRT <sub>cm</sub>	-0.20	0.20
LNG <sub>cm</sub>	-0.20	0.20
LAT <sub>cm</sub>	-0.20	0.20
MAG <sub>cm</sub>		0.30
YAW°	-2.0	2.0
ROLL°	-2.0	2.0
PITCH°	-2.0	2.0

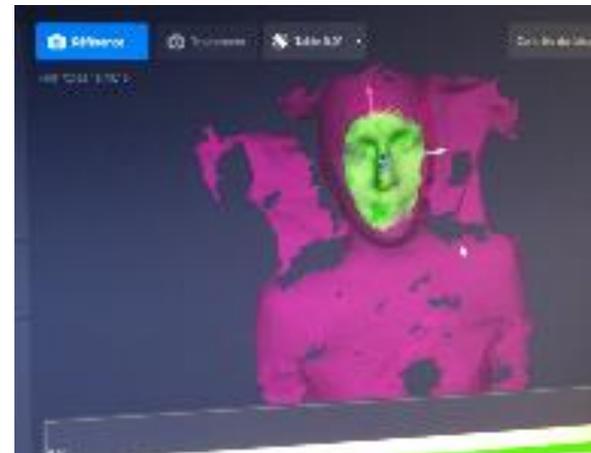
Surface haute définition

Tolérance : 2mm / 2°

Delay time 2s

ROI : prendre tout le visage

situé dans l'ouverture du masque

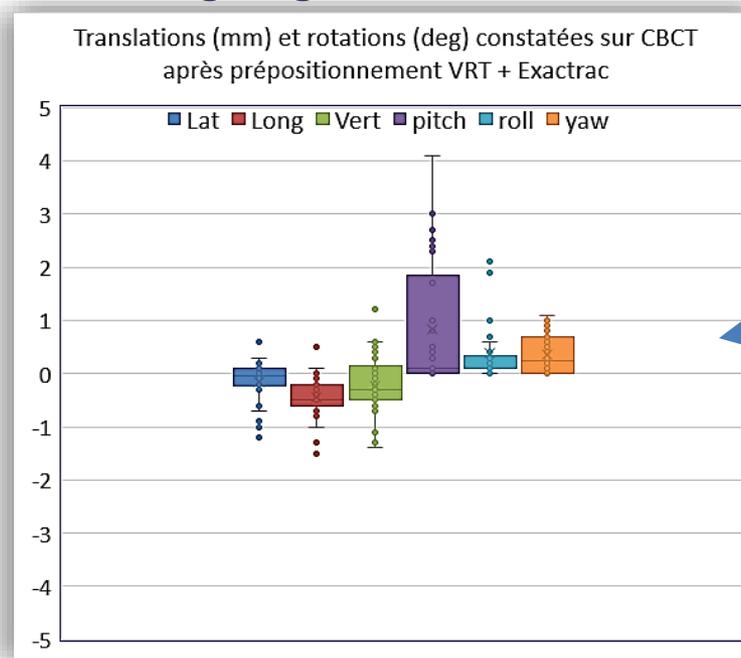
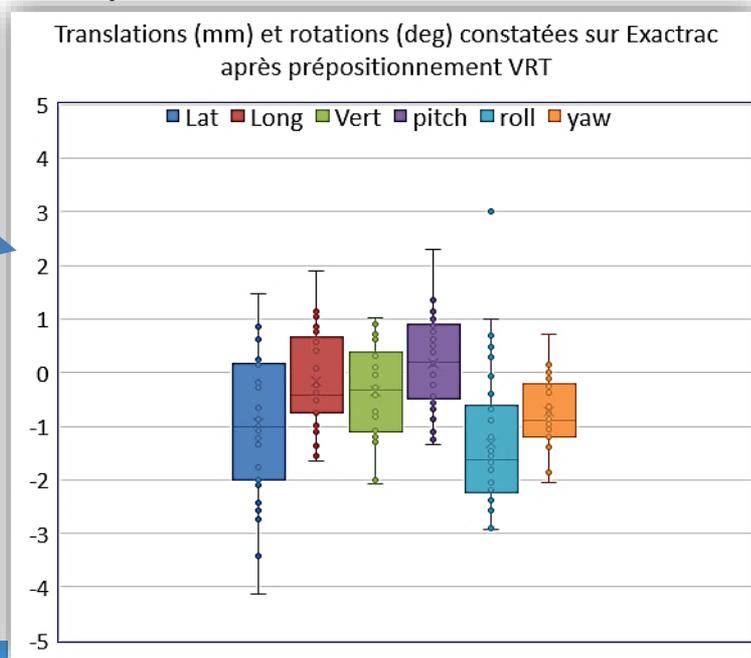


LEON  
BERARD

# Exemple de traitement pédiatrique : Gliome du tronc cérébral

## Protocole IGRT

- Prépositionnement sur les curseurs AlignRT
- Image RX Exactrac
- CBCT (laisser AlignRT allumé pour voir si le patient bouge pendant les imageries)
- Capture SGRT : Traitement avec monitoring AlignRT



# Exemple de traitement pédiatrique : Gliome du tronc cérébral

## Traitement

18 séances /30 sans coupures faisceau

12 séances /30 avec 1 à 5 coupures de faisceau



# Exemple de traitement pédiatrique : irradiation corporelle totale en VMAT

## Indication

ICT avant greffe de moelle

Contexte de LAL en rechute chez un patient de 8 ans

## Contention

Masque 3 points ouvert

Matelas thermoformé corps entier

## Scanner

1 seul CT HF car taille < 130 cm

Protocole TBI

## Prescription radiothérapie

12 Gy en 6 fractions (traitement bifractionné)



# Exemple de traitement pédiatrique : irradiation corporelle totale en VMAT

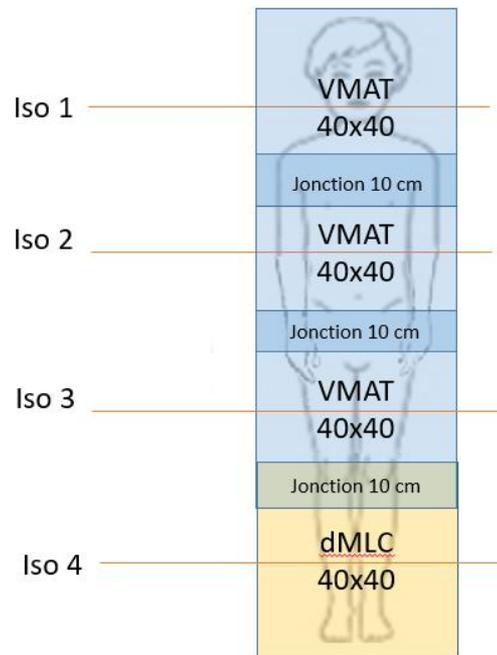
## Dosimétrie

- 3 isocentres traités tête en premier en VMAT
- 1 isocentre traité pieds en premier en dMLC

Zones de recoupes de 10 cm de large (gradient de dose progressif)

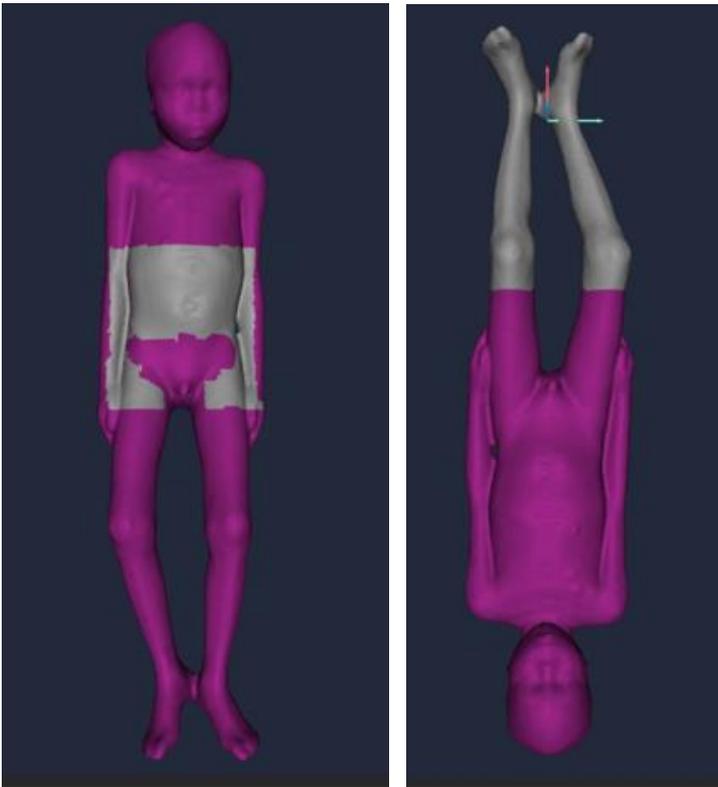
Au total 2284 UM

Dmoy poumons = 8,2 Gy



# Exemple de traitement pédiatrique : irradiation corporelle totale en VMAT

## Paramètres SGRT : Protocole TBI



Tolérance : 5mm / 3°

Exportation et préparation des 4  
isocentres

Grandes ROI à retoucher pour  
enlever couche, canules etc.

# Exemple de traitement pédiatrique : irradiation corporelle totale en VMAT

## Protocole IGRT

- Prépositionnement HF : **AlignRT**
- Image **CBCT** sur isocentre n°1
- **Traitement** faisceau VMAT n°1
- Positionnement **AlignRT** sur isocentre n°2 / 3
- Vérification des coordonnées de table
- **Traitement** faisceau VMAT n°2 / 3

↪ Tourner le patient en position pieds en premier (table rotative)

- Prépositionnement FF : **AlignRT**
- Image **CBCT** sur isocentre n°4
- **Traitement** faisceau VMAT n°4

# Exemple de traitement pédiatrique : irradiation corporelle totale en VMAT

## Traitement

Durée des séances :

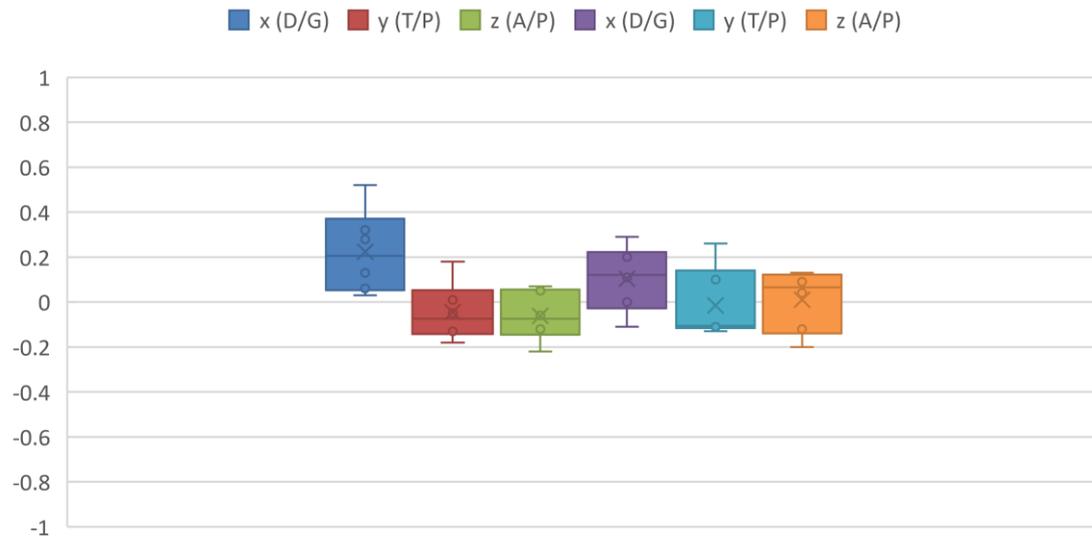
Première séance : durée totale = 1 h

entre le premier CBCT et le dernier faisceau = 30 min

Dernière séance : durée totale = 40 min

entre le premier CBCT et le dernier faisceau = 28 min

Décalages CBCT :



# Conclusion

---

## Avantages de la SGRT en pédiatrie:

- Gain de temps pour le positionnement
- Gain de dose d'imagerie
- Amélioration du confort du patient
- Réduction du nombre d'AG
- Amélioration de la qualité et de la sécurité du traitement



CENTRE  
DE LUTTE  
CONTRE LE CANCER

**LEON  
BERARD**



# Bibliographie

---

Wiant DB, Squire S, Liu H, Maurer J, Lane Hayes T, Sintay B. A prospective evaluation of open face masks for head and neck radiation therapy. *Pract Radiat Oncol*. 2016;6(6):e259-e267.

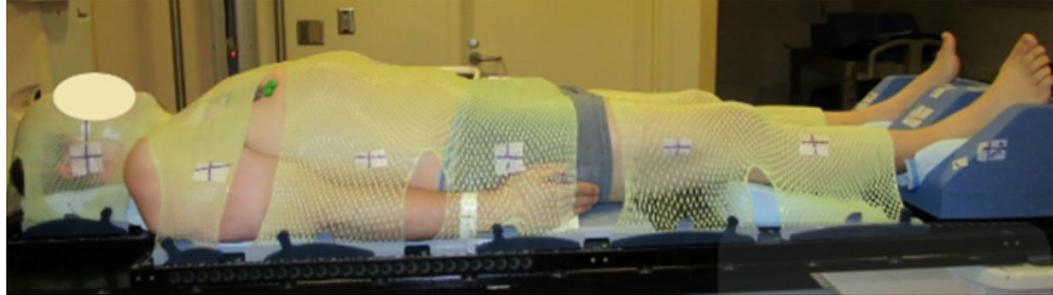
Mulla Z, Alwassia RK, Senan EM, Soaida S, Mohamed AAMA, Almerdhe - mah H, et al. A comparative study between open-face and closed-face masks for head and neck cancer (HNC) in radiation therapy. *Rep Pract Oncol Radiother*. 2020;25:382–8.

Al-Hallaq HA, Cerviño L, Gutierrez AN, et al. AAPM task group report 302: Surface-guided radiotherapy. *Med Phys*. 2022;49:e82–e112.

Freisleder, P., Batista, V., Öllers, M., Buschmann, M., Steiner, E., Kügele, M., Fracchiolla, F., Corradini, S., de Smet, M., Moura, F., Perryck, S., Dionisi, F., Nguyen, D., Bert, C., Lehmann, J., ESTRO-ACROP guideline on surface guided radiation therapy, *Radiotherapy and Oncology* (2022),

# irradiation corporelle totale en VMAT

Sans SGRT



Feasibility and Toxicity of Full-Body Volumetric Modulated Arc Therapy Technique for High-Dose Total Body Irradiation. Keit E. et al. Technol Cancer Res Treat. 2023 Jan-Dec;22:15330338231180779.

Avec SGRT

