**Prépa fiche 5**

Notes point avec SCH :

Les films ne sont pas utilisés en clinique au centre,

Avantage de la dosi par film : RS +++, 2D, équivalent eau

EBT3 : 0,1 cGy -10 Gy ; EBTXD augmentation gamme : 0,4 cGy – 40 Gy

Film : polymérisation proportionnelle avec irradiation, ATTENTION : lors de la découpe il ne faut pas compter sur les 2 premiers milimètre pour donner de bons résultats ! Prendre une petite marge

Lecture dans un scanner de bureau (pro) par transparence (attention à bien enlever le panneau noir dans le scanner) 🡪 polychromatique, ATTENTION au sens d’introduction du film dans le scanner (jusque 10% d’écart) 🡪 conseil SCH : toujours découpé le film en rectangles (de même orientation de le film de base (portrait/paysage), ATTENTION : effets de bord, zone de 6 cm central dans le long du scanner qui est bien + effet de bord dépend de la dose, ATTENTION : il faut allumer le scanner plusieurs jours avant (idéalement ne pas l’éteindre) + effectuer 3 scans à vide pour chauffer la lampe

Valeur des pixels fonction de la densité optique ()

Courbe de calibration nécessaire pour chaque lot de films, est censé être indépendant de l’énergie pour les énergies de RT et indépendant du débit, dépend de l’angulation par contre, ATTENTION à avoir une courbe de calibration qui prend en compte la dose attendue sur notre film

Méthode manuelle ou RIT pour le calibrage (mieux vaut étalonner en paysage mais obligatoire d’étalonner dans le sens de lecture du film) :

* Méthode manuelle : irradiation de petits champs avec une dose croissante (environ 10 irradiations), films scanner, extraction du canal rouge sous ImageJ (image/color split 🡪 enregistrement en tif sur le bureau du rouge) + image propertise / pixel width / 0,35… mm

Certains logiciels commerciaux utilisent d’autres canaux car ils ne sont pas sensibles de la même manière aux impuretés/défauts de fabrication des films (vert pour les fortes doses)

Image scannée en 48 bits (16 bits par canal : R, V, B), 72 dpi = 0,35… mm

* Méthode RIT : irradiation film avec un filtre en coin = gradient uniforme de dose, utile pour l’analyse gamma dans les plans IMRT, méthode double canaux rouge et bleu

RDM : Plusieurs méthodes :

* Film à la verticale entre des plaques EBT3 à la verticale
* Film à l’horizontale dans le fantôme (plaques EBT3 horizontales) et bras à 90°
* Film coupé en petits morceaux et un placé entre chacune des plaques

A faire :

Pour 1 seule énergie : 1 étalonnage manuel, 1 RDM, 1 profil

Pourquoi pas : tester le fading (scanner le film avant 12h)

**Guerda Massillon-JL, 2012 :**

Etude sur Epson 10000XL de la dépendance de la dose mesurée avec les EBT3 avec l’énergie : Très faible dépendance pour les MV (11% pour kV/MV)

**Slobodan & al, 2016 :**

Avantages films radiochromiques : Dosimétrie 2D, finesse, solidité, enregistrement définitif, pas de nécessité de développement, signal ne dépend pas de la température et de la composition chimique, équivalent tissu, n’est pas sensible à la lumière visible, ne dépend pas de l’énergie, haute résolution spatiale.

EBT-3 :

* 125 µm de polyester « mate » + 20 µm de couche active + 125 µm de polyester « mate »
* De 0,01 Gy à 30 Gy

Conditions de référence pour la dosimétrie par film radiochromique : Reference radiochromic film dosimetry system (RRFDS)

La dosimétrie par film dépend de : modèle du film, scanner pour la numérisation, ensemble de procédure de manipulation et le traitement des films

Exposition du film à des RI : polymérisation de la couche active + changement de couleur, absorption max à 633 nm (rouge)

Mesure scanner par transmittance ( avec PVla valeur moyenne des pixels dans un ROI ou par reflectance () , la littérature conseille la mesure par réflectance car la lumière doit passer 2 fois par la couche active et cela augmente la sensibilité de la mesure, attention possibilité d’effet de polarisation dû aux polymères qui grandissent dans une direction unique (films dans le même sens que l’étalonnage) mais les EBT3 ont un design symétrique donc c’est ok

Fantôme : n’importe quel matériau équivalent eau, profondeur 10 cm comme les mesures de ref (profils ont une meilleure homogénéité+rédui la participation des rayonnements diffusés par la tête de traitement), recommandation d’utiliser une chambre « moniteur » en plus (CI cylindrique loin après pour éviter d’influencer la rétrodiffusion),

S’assurer que tous les filtres de correction d’image sont désactivés, les scanner 3 canaux permettent de réduire le bruit des distributions de dose, attention au bruit dû aux imperfection du scanner (optique) pour une résolution trop haute, une approche plausible est de régler la sensibilité à 0,2 mm/pixel puis de réunir 5x5 pixels pour la mesure, un filtre médian peut être utilisé pour supprimer les pics mais il peut biaiser les résultats

Avant chaque scan, le scanner effectue une auto-calibration à vide

Attente de 24h avant le scan d’un film irradié MAIS possibilité de le scanner à 30min si il y a eu le même temps d’attente entre l’irradiation et le scan du film de calibration et celui de mesure (à +/- 5 min) 🡪 <1% d’erreur sur la dose mesurée

Scan en RGB ou en CMYK (cyan, magenta, yellow, black)

Pour connaître la dose : Mesure du PV et sigma dans un ROI (ou plusieurs), valeur minimale = 1 (jamais atteinte car un dark signal = bruit est créé à cause de la température du détecteur CCD (possible d’être mesuré) 🡪 ATTENTION aux très fortes doses !

Pour les EBTs ont une non-uniformité de réponse < 2 %

Obtention du changement de densité optique après vs avant irradiation pour plusieurs ROIs :

**Doc Epson :**

* Modèle : Epson Expression 12000XL
* Type de scanner : Graphique
* Résolution de scan: 2400 DPI x 4800 DPI (horizontal x vertical)
* Résolution de sortie : de 50 à 6400 DPI
* Densité optique max : 3,8 Dmax
* Plage de numérisation : 310 mm x 437 mm
* Profondeur de couleur : entrée 🡪 16 bits couleur et par pixel / 16 bits monochrome par pixel, sortie 🡪 48 bits couleurs / 48 bits monochrome
* Catégorie : haute résolution
* Source de lumière : Technologie ReadyScan LED
* Vitesse de numérisation : 12 s par page A4 couleur en 300 DPI, 12s par page monochrome
* Eléments de détection : Color CCD line Sensor

**Doc bizhub C300i :**

* Résolution de numérisation 600x600 ppp

**Niroomand, 1998 :**

Scans :

* Caractéristiques de la source lumineuse : Spectre d’émission, taille, uniformité, puissance de sortie, polarisation 🡪 désavantage des sources filtrées : perte de la puissance lumineuse problématique pour les fortes densités optiques
* Caractéristiques des détecteurs : sensibilité, efficacité spectrale, linéarité, résolution du signal 🡪 les facteurs qui peuvent influencer la linéarité des détecteurs PMT (perte de sensibilité pour les fortes doses) à cause de la transformation des pulses en courant
* Résolution spatiale :
  + Pour les systèmes en mouvement : taille de la source lumineuse, espace minimal entre les détecteurs, diffusion dans le film, lumière « errante » dans le lecteur
  + Pour les systèmes fixes : Taille des pixels, espace mort entre les pixels de détecteurs, diffusion dans le film, diffusion dans le film, lumière « errante » dans le lecteur

**Micke, 2011 :**

Scanner un film en RGB peut induire des artefacts en bord de scan

**Python :**

From PIL import Image

Im = Image.open(‘image.tiff’)