



ADDENDUM À LA NOTE DE SÉCURITÉ XIO, FCA0003

Instructions relatives à la révision et la vérification de la profondeur effective incorrecte pour les faisceaux avec bolus dans le plan

Lorsqu'un bolus est dessiné sur un contour de patient, XiO trace la surface du patient au-dessus du contour du patient (surface du bolus), ainsi que sous le contour du patient (polygone du bolus), comme illustré sur la Figure 1a) ci-dessous. Les points du polygone du bolus sont construits à partir des points du contour du patient, selon un ensemble de règles géométriques. Pour tout point adjacent du contour patient qui ne respecte pas les critères géométriques, le point suivant est pris en compte, et ce jusqu'à ce que le point pris en compte soit accepté.

La Figure 1a) représente l'allure d'un tracé correct. Si plusieurs points du contour du patient ne sont pas pris en compte par XiO pour tracer le polygone du bolus, ce dernier tronquera une partie du volume du patient, comme illustré sur la Figure 1b). Plus la courbe sera convexe, plus le nombre de points non pris en compte risque d'être important.

Dans cette région de recouvrement (zone dans laquelle le polygone du bolus chevauche le contour du patient), tous les voxels situés sur le trajet du rayon en éventail, créé pour le point de pondération, sont pris en compte individuellement. XiO calculera alors la profondeur effective à l'aide de la densité électronique la plus élevée disponible de chaque voxel. Pour chaque voxel traité, XiO utilisera la densité électronique du bolus si elle est supérieure à la densité électronique du voxel ; inversement, XiO utilisera la densité électronique du voxel si elle est supérieure à la densité électronique du bolus. Étant donné que les UM sont calculées en fonction de la longueur de trajet effective, l'UM finale peut être inexacte si l'hétérogénéité est prise en compte dans le calcul. Cet effet se constate dans la profondeur effective au bolus, comme indiqué dans les données de la source.

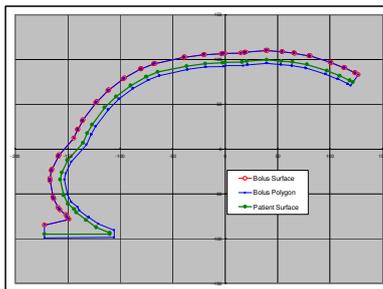


Fig. 1a) Création correcte du bolus dans XiO : le polygone du bolus suit le contour du patient.

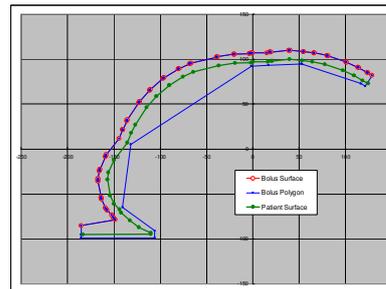


Fig. 1b) Tracé incorrect du bolus : le polygone du bolus tronque une partie du contour du patient.

Exemple tiré de XiO 4.62 :

Afin d'illustrer ce problème, nous avons créé un plan dans XiO 4.62 (Figure 2) dans lequel une partie de la surface du patient a été redessinée, de manière à amplifier sa nature convexe. Un bolus de 1 cm a été placé sur cette région, avec une valeur de densité électronique de 1,0. Un contour de volume circulaire a été tracé directement sous la surface du patient (représenté en rouge et nommé Contour : 1). Un faisceau de photons a été placé sur le patient, de manière à faire coïncider le centre de son champ et le centre du Contour : 1.

Trois calculs ont été effectués :

1. Plan avec superposition et hétérogénéité désactivée
2. Plan avec superposition, hétérogénéité activée et Contour : 1 avec une valeur de densité électronique de 0,1
3. Plan avec superposition, hétérogénéité activée et Contour : 1 avec une valeur de densité électronique de 4,0

Pour constater l'effet du chevauchement du bolus sur le patient, nous avons examiné la profondeur effective obtenue dans les données de la source, en particulier la profondeur effective au bolus.



ELEKTA

Elektä Inc. IMPAC Medical Systems, Inc. 13723 Riverport Drive, Suite 100, Maryland Heights,
MO 63043 États-Unis

Tél. : 314.993.0003

Numéro vert : 800.878.4267

Télécopie : 314.993.0075

LINXIO0018a-FR / 1.0

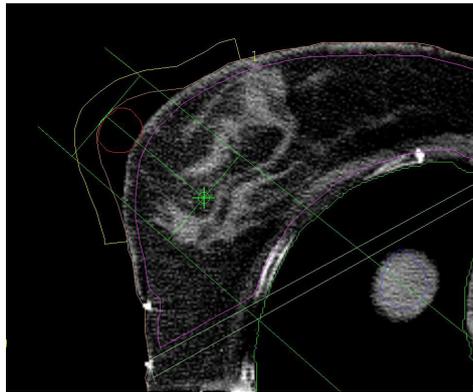


Fig. 2. Plan de test de bolus. Un volume (cercle rouge) a été placé sous le bolus. Nous avons fait évoluer sa densité électronique de 0,1 à 4,0.

Le Tableau 1 montre les différences entre les profondeurs effectives obtenues, en fonction de la densité électronique appliquée au Contour :

Tableau 1 - Évolution de la profondeur effective en fonction de la densité électronique du Contour : 1

	Hétérogénéité désactivée Densité électronique des contours = 1,0		Hétérogénéité activée Densité électronique du Contour : 1 = 0,1		Hétérogénéité activée Densité électronique du Contour : 1 = 4,0	
	Peau	Bolus	Peau	Bolus	Peau	Bolus
Profondeur effective (cm)	5,7	6,7	4,2	6,0	10,7	11,8

En l'absence d'hétérogénéité, la différence de profondeur effective entre la peau et le bolus est de 1 cm, conformément à l'épaisseur du bolus. Lorsque l'hétérogénéité est activée et que la valeur de la densité électronique du Contour : 1 vaut 0,1, la profondeur effective au bolus est de 6 cm, alors qu'elle devrait être de 5,2 cm. Les 8 mm en excès sont dus à la valeur de la densité électronique du bolus sur la zone de chevauchement. De même, le dernier exemple affecte une densité électronique de 4,0 pour le Contour : 1. Dans notre cas, cette valeur a été conservée car elle est supérieure à la densité du bolus, ce qui permet de calculer une UM exacte.

Voici les étapes à suivre pour confirmer qu'un tracé de bolus dans un plan ne convient pas :

1. Définir la taille de la grille de calcul sur une valeur de 2 mm, de manière à éliminer autant que possible les effets de voxelisation.
2. Faire un calcul du plan en désactivant l'hétérogénéité.
3. Relever la différence de profondeur effective entre la peau et le bolus.
4. Faire de nouveau un calcul du plan avec l'hétérogénéité activée.
5. Relever la différence de profondeur effective entre la peau et le bolus.
6. Comparer les deux différences de profondeur effective.

Si la différence de profondeur effective entre la peau et le bolus obtenue dans le calcul avec hétérogénéité est supérieure à la différence pour le calcul sans hétérogénéité, cela signifie que le bolus chevauche une partie du patient de faible densité et la remplace par sa propre densité. La profondeur effective au bolus est ainsi plus élevée.

Remarque : XiO ne montre que la profondeur effective pour les points de pondération dans les données de la source. Pour savoir si d'autres régions sous le bolus sont affectées, le point de pondération doit y être déplacé avant de répéter les étapes ci-dessus.

.....
 Merci de faire parvenir cet avis de sécurité à tous les utilisateurs de logiciels XiO intervenant dans votre organisation et susceptibles d'être affectés par ce problème.



ELEKTA

Elekta Inc. IMPAC Medical Systems, Inc. 13723 Riverport Drive, Suite 100, Maryland Heights, MO 63043 États-Unis

Tél. : 314.993.0003

Numéro vert : 800.878.4267

Télécopie : 314.993.0075

LINXIO0018a-FR / 1.0