

# Intérêt des filtres « dodger » en radiographie ostéo-articulaire

par D. REGENT, Cl. HODEZ, P. NETTER, G. FAURE, A. GAUCHER, J. ROUSSEL †

## RÉSUMÉ

*Les filtres « Dodger » représentent une amélioration très importante dans la technique radiographique, qui trouve sa pleine expression dans le domaine du radiodiagnostic des affections ostéo-articulaires. L'interposition d'éléments filtrants mobiles dans le faisceau incident assure une harmonisation du contraste des images obtenues, en évitant la surexposition des régions minces ou des zones de faible densité. Il est ainsi possible d'obtenir sur un seul cliché des images correctes des parties molles et des structures squelettiques, ce qui constitue un indéniable facteur de diminution des doses délivrées au patient, tout en permettant une économie appréciable de temps et de surface sensible.*

L'interposition de filtres d'aluminium dans le faisceau de rayons X incident est une technique utilisée de longue date en radiodiagnostic. Elle reste souvent « artisanale » et ne s'applique qu'à certaines explorations simples standardisées (tomographies pulmonaires, radiographies du squelette, de la face, etc.) principalement en raison de son défaut d'adaptabilité.

Les filtres Dodger, mis au point par EDHOLM et JACOBSON en 1970 se proposent de pallier ce défaut et constituent une solution séduisante aux problèmes posés, principalement en radiodiagnostic rhumatologique.

### I - PRINCIPE DES FILTRES « DODGER »

A - Le principe général des filtres compensateurs consiste à interposer des éléments absorbants dans le faisceau de rayons X incident, au niveau des régions de faible épaisseur afin d'obtenir une densité plus uniforme de l'image. La latitude d'exposition de la surface sensible est alors mieux utilisée et l'on peut ainsi y inclure l'image des régions minces ou de faible densité ; la figure 1, empruntée à EDHOLM et JACOBSON, résume le principe du « dodging ».

B - L'originalité des filtres « Dodger » réside dans les trois caractères particuliers :

1) le profil des éléments filtrants n'est pas le triangle habituel mais il consiste en une sorte de coin qui comporte :

- une base correspondant à l'épaisseur maximale du filtre,
- un sommet effilé qui évite l'apparition d'images parasites sur le cliché,
- deux côtés :
  - l'un rectiligne,
  - l'autre curviligne, de forme sigmoïde harmonieuse, qui présente deux courbures successives inverses du sommet vers la base. La transition entre les zones de filtration minimale et maximale est donc progressive et rapide, mais il n'existe aucune discontinuité brutale d'épaisseur. Lorsque s'inverse la courbe sigmoïde, c'est-à-dire au point d'inflexion, la pente est maximale. Le lieu des points d'inflexion le long du filtre constitue ce qu'il est convenu d'appeler la « ligne de filtre ».

2) Le système optique des filtres « Dodger » représente un deuxième élément d'intérêt majeur :

Communication présentée à la Société de Médecine de Nancy le 11-6-1975.

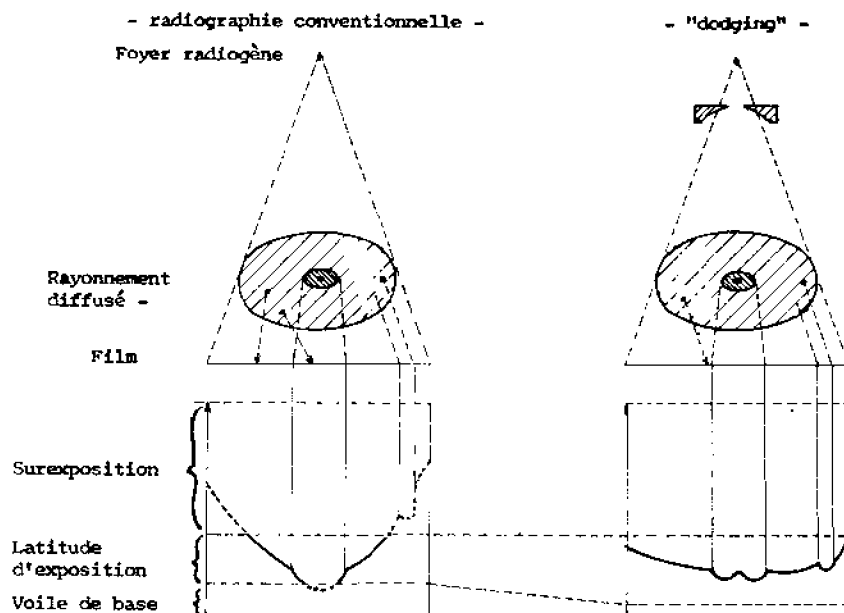


FIG. 1. — Principe du « dodging » (EDHOLM et JACOBSON) comparé à la radiographie conventionnelle. L'amélioration de la qualité de l'image est due à une meilleure utilisation de la latitude d'exposition du film et à une diminution du rayonnement diffusé par l'objet radiographié.

— Il existe un dispositif de miroirs permettant de projeter sur la région corporelle examinée les « lignes de filtre ». De ce fait il est possible et prévoir et d'adapter à chaque cas particulier les effets de filtration désirés.

— En outre, et contrairement aux dispositifs classiques de filtres compensateurs, l'utilisation des centreurs lumineux reste possible, ce qui est d'un grand secours pour la réalisation correcte des incidences.

3) La mobilité des éléments filtrants constitue le troisième caractère d'originalité des « Dodgers ». Les divers éléments filtrants peuvent en effet être déplacés dans le faisceau incident. Il est dès lors possible de moduler à volonté les caractéristiques de ce faisceau afin de l'adapter à la morphologie et à la densité des diverses structures examinées.

Deux types de filtres sont commercialisés et ont été utilisés depuis 2 ans, principalement en radiodiagnostic osseux et articulaire :

- Le Dodger T pour les éléments allongés.
- Le Dodger S pour les éléments arrondis.

## II - LE DODGER « T » EN RHUMATOLOGIE

Le Dodger « T » est destiné à l'exploration des segments corporels allongés, de grande taille (T = trunk).

### A - Constitution

— Le Dodger T se compose d'un ensemble de filtres d'aluminium mobiles, réunis en 2 groupes de 3 éléments articulés. Des poussoirs latéraux permettent de mobiliser séparément chaque élément filtrant.

— Un système de prismes utilise la lumière émise par le centreur lumineux pour projeter les « lignes de filtre » matérialisées sur le segment corporel examiné.

### B - Utilisation.

— Le Dodger T est mis en place dans les glissières habituellement utilisées pour les cônes localisateurs.

— Quelques heures de manipulation suffisent pour acquérir la notion de l'effet de filtration en fonction de la distance séparant les contours du sujet des projections des lignes de filtre.

### C - Indications et résultats.

Certaines explorations osseuses courantes sont considérablement améliorées par l'utilisation du Dodger T.

#### 1) La radiographie de la ceinture pelvienne (Fig. 2 à 4).

La surexposition des épines iliaques antéro-supérieures et des grands trochanters est habituelle, surtout chez les sujets maigres. Le Dodger T permet toujours d'éviter ce handicap et assure une étude parfaite des parties molles périarticulaires ; en particulier de la capsule articulaire et des masses musculaires fessières. Le durcissement du rayonnement, lié à l'élimination des composantes périphériques molles, permet en outre une meilleure étude des interlignes coxo-fémoraux.

2) L'exploration du rachis est également facilitée par l'emploi du Dodger T, en particulier à l'étage lombo-sacré et dans les incidences de profil. On évite en effet la surexposition habituelle des apophyses épineuses et du sacrum.

3) Les radiographies des articulations des membres, en particulier l'épaule et le genou, sont très nettement améliorées par l'emploi du Dodger T. L'harmonisation du contraste permet d'obtenir sur un seul cliché des images satisfaisantes de l'articulation et des parties molles adjacentes (Fig. 5, 6, 7).



Fig. 2. Exploration radiographique du bassin.  
a - sans Dodger : surexposition des crêtes iliaques et des trochanters ;  
b - avec Dodger, chez le même malade : harmonisation du contraste d'ensemble avec excellente objectivation des zones surexposées en a.



Fig. 4. Coxite rhumatismale bilatérale à forme protrusive (polyarthrite rhumatoïde).  
Le Dodger T permet une observation correcte des épines iliaques et des trochanters, tout en assurant l'obtention d'images satisfaisantes des articulations coxo-fémorales grâce au durcissement relatif du rayonnement (par atténuation de la périphérie du faisceau).

4) Les côtes inférieures sont toujours parfaitement étudiées sur toute leur largeur grâce au Dodger T qui évite la surexposition de leurs segments externes.

### III - LE DODGER S EN RADIOGRAPHIE OSSEUSE

Le Dodger S est essentiellement destiné à l'exploration



Fig. 3. Coxite brucellienne gauche.  
Le Dodger T permet d'objectiver l'épanchement hyarthrosique (petites flèches) et la raréfaction osseuse supéro-externe de la tête fémorale.



Fig. 5. — Chondrocalcinose du genou.  
Le Dodger T permet d'objectiver à la fois les calcifications méniscales et de la capsule périarticulaire dans la région postérieure, ainsi que les structures osseuses normales.



Fig. 6. Chondrocalcinose articulaire de l'épaule droite. L'interposition des filtres du Dodger T évite la surexposition habituelle de la région scapulaire supéro-externe et permet de bien mettre en évidence les calcifications du cartilage articulaire de la tête humérale.

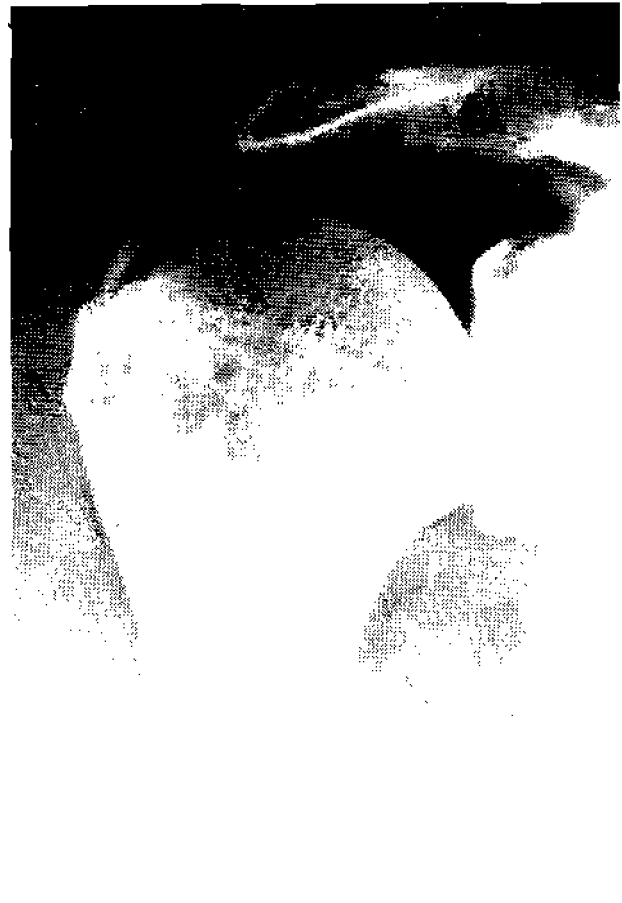


Fig. 7. - Tendinite calcifiante du sus-épineux. Dodger T.

radiographique du crâne (S = skull) mais peut également être employé pour examiner les segments distaux des membres.

#### A - Constitution

— Le Dodger S comporte un filtre rond dont le profil sigmoïde a une allure identique à celle des éléments du Dodger T.

Il se fixe directement sur le tube à rayons X et est muni d'un dispositif de centrage autonome car les éléments filtrants sont des blocs d'aluminium creusés.

- l'un d'une dépression hémisphérique pour la radiographie des structures rondes (crâne),
- l'autre d'une dépression hémitronconique pour l'exploration des segments distaux des membres.

— Les éléments filtrants peuvent être mobilisés perpendiculairement au rayonnement incident, ce qui permet l'adaptation rapide de la filtration à la morphologie de la région explorée.

— Un système optique composé de miroirs et d'une source lumineuse autonome assure la projection des « lignes de filtre » sur le segment corporel examiné.

#### B - Utilisation

La forme générale de la région à radiographier détermine le choix du filtre. « L'ajustage » des projections des « lignes de filtre » nécessite une expérience un peu plus longue que pour le Dodger T, mais ne présente pas de difficultés majeures.

#### C - Indications et résultats

1) L'exploration du crâne est le domaine d'élection du Dodger S. On évite ainsi la surexposition habituelle de la voûte dans les régions périphériques, mais également du massif facial.

Toutes les incidences de base sont nettement améliorées, surtout dans les régions périphériques (arcades zygomato-malaires dans l'incidence de Hirtz, auvent frontal dans l'incidence racine-base).

2) L'utilisation du filtre hémitronconique fournit des images analogues à celles obtenues par le Dodger T, au niveau de l'épaule. Elle permet en outre d'obtenir une modulation satisfaisante dans l'exploration de certaines régions étroites où le Dodger T n'est pas utilisable, en particulier au niveau du coude.

#### IV - ETUDE CRITIQUE DES FILTRES DODGER EN RADIOGRAPHIE OSTEO-ARTICULAIRE.

##### A - Avantages des filtres « Dodger ».

1) l'amélioration des images obtenues est considérable :  
— Elle résulte principalement du relief créé dans le faisceau incident par l'interposition des éléments filtrants. L'avantage des Dodgers réside dans la « plasticité » offerte par la mobilité des éléments filtrants qui permet de faire face à la majorité des problèmes rencontrés en pratique courante.

— L'atténuation de la périphérie du faisceau incident diminue le rayonnement diffusé par l'objet et a comme conséquence un « durcissement » relatif du rayonnement dans les régions centrales de grande épaisseur. Cet effet est nettement bénéfique et contribue pour une certaine part à l'harmonisation de l'image radiographique obtenue.

2) la réduction des doses délivrées au malade est une autre conséquence bénéfique de l'utilisation des filtres Dodger. Elle résulte :

— de la diminution du nombre des clichés nécessaires puisqu'une seule pose permet l'obtention d'images satisfaisantes de l'ensemble des structures osseuses et des parties molles correspondantes.

— de la diminution de la dose d'exposition du sujet liée à l'atténuation de la périphérie du faisceau. EDHOLM et JACOBSON ont établi les courbes isodoses lors de l'exploration radiographique d'un fantôme sphérique avec et sans Dodger S. La réduction globale de la dose reçue par le malade peut être évaluée à 50 %.

3) le gain de temps lié à la diminution du nombre des clichés nécessaires compense largement le temps nécessaire à la mise en place correcte des filtres.

##### B - Inconvénients des filtres « Dodger »

Ils sont mineurs mais doivent être soulignés :

— difficultés d'adaptation à certaines gaines de tubes radiogènes, en particulier du Dodger S.

— nécessité d'un certain entraînement à la manipulation des filtres, bien vite compensée par la qualité des résultats obtenus.

— fragilité du matériel et surtout prix de vente prohibitif qui reste la principale gêne à la diffusion de cette technique.

#### CONCLUSION

Le film radiographique n'enregistre qu'une partie des informations contenues dans l'image radiante du faisceau émergent du sujet examiné. L'emploi de filtres compensateurs est habituellement réservé aux cas où la configuration anatomique des structures explorées se satisfait d'une compensation toujours semblable, d'un examen à l'autre. Ce défaut d'adaptabilité des filtres à la multiplicité des situations rencontrées reste le principal obstacle à la généralisation de leur emploi. Les filtres Dodger constituent une solution élégante à ce problème, grâce à la mobilité des éléments filtrants et à la possibilité offerte par les systèmes optiques d'adapter de façon précise la filtration à la morphologie des structures examinées. La radiographie ostéoarticulaire représente un des plus larges champs d'action de ces appareils dont on peut espérer que la diffusion permettra d'affiner les possibilités de radiodiagnostic tout en réduisant les doses de rayons X délivrées aux malades.

Travail du service central de Radiologie  
(Professeur J. ROUSSEL)  
et de la Clinique Rhumatologique  
(Professeur A. GAUCHER)  
C.H.U. Nancy-Brabois.

---

#### BIBLIOGRAPHIE

- COLLAR (M.), WULLAERT (E.). — Description d'un filtre compensateur original.  
*J. Belg. Radiol.*, 1973, **56**, 241-244.
- EDHOLM (P.-R.), JACOBSON (B.). — Primary X-ray dodging.  
*Radiology* 1971, **99**, 694-696.
- HUSSON (F.). — Place des filtres « Dodger » dans l'harmonisation du contraste radiographique.  
*Thèse med. Nancy*, 1974, 164 p. dactyl.