



**PHILIPS**

Imagerie  
interventionnelle

DoseWise Zenition

Livre blanc

# Zenition DoseWise

## Comment les innovations Philips pour les arceaux mobiles permettent une réduction de la dose de rayonnement

Les stratégies visant à réduire l'exposition aux rayons des patients et du personnel médical pendant les procédures interventionnelles font actuellement l'objet d'un examen minutieux au sein de la communauté médicale. Philips est l'un des leaders du marché en matière de techniques et de technologies qui offrent une qualité d'image cliniquement optimale pour les applications interventionnelles orthopédiques, traumatologiques et autres, tout en gérant l'exposition aux rayons des patients et du personnel médical. Ce livre blanc présente les caractéristiques de notre système DoseWise Zenition, lequel applique le principe ALARA (As Low As Reasonably Achievable – aussi faible que raisonnablement possible) et contribue à la gestion de la dose de rayonnement.

**Auteurs : H. Rosink, S. Kulkarni, K. Simhadri**  
**Imagerie interventionnelle Philips, août 2020**

\* Les réductions de dose de rayonnement font référence à des caractéristiques spécifiques et varient en fonction des paramètres de dose sélectionnés.

### Zenition – caractéristiques uniques de contrôle de la dose\*

Jusqu'à 90 % de réduction de la dose de rayonnement grâce à la sélection de protocoles d'acquisition cliniquement optimisés à partir d'une large gamme de combinaisons dose-cadence d'acquisition<sup>10</sup>

Jusqu'à 60 % de réduction de la dose cutanée du patient pour les extrémités et les enfants en retirant la grille anti-diffusante du détecteur<sup>10</sup>

Jusqu'à 49 % de réduction du produit dose-surface (PDS) grâce au positionnement automatique des diaphragmes, afin de protéger l'anatomie du patient et le personnel en salle contre toute exposition inutile<sup>10</sup>

Réduction de 40 % de la dose cutanée du patient grâce à une filtration supplémentaire du faisceau par un filtre composé de cuivre et d'aluminium, laquelle améliore la qualité du faisceau de rayons<sup>10</sup>

# Introduction

## Réduction des doses : ce qu'il faut savoir

Les effets néfastes des rayons X sur les tissus humains avaient déjà été mis en évidence quelques mois après leur découverte par Wilhem Röntgen en 1895<sup>1</sup>. Ces effets ont été classés comme déterministes (tels que les lésions cutanées) ou stochastiques (tels que l'augmentation des risques de développer un cancer). Le risque de lésions cutanées constitue le plus souvent le principal motif d'inquiétude pour le patient<sup>2</sup>. Les effets déterministes tels que les lésions cutanées surviennent uniquement lorsque les seuils de dose de rayonnement sont dépassés, et leur risque et gravité augmentent à mesure que la dose dépasse le seuil<sup>3</sup>. Des effets stochastiques peuvent être induits à n'importe quelle dose.

Bien qu'il ait été établi que la dose de rayonnement par habitant provenant de l'imagerie médicale a été multipliée par six aux États-Unis au cours de ces vingt-cinq dernières années<sup>4</sup>, la manière dont la communauté médicale devrait aborder les risques associés n'est toujours pas clairement définie. Les organismes d'accréditation tels que la JCAHO (Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations, commission américaine d'accréditation des établissements hospitaliers) s'intéressent de plus en plus à la question, comme en témoigne la mention par cette dernière, en 2006, d'une dose fluoroscopique cutanée cumulée supérieure à 15 Gy dans sa liste d'événements indésirables à examiner<sup>5</sup>.

Outre les risques pour le patient, le rayonnement diffusé de ce dernier peut également être nocif pour le personnel médical présent au cours des procédures. Des publications font état d'une augmentation des cas de tumeurs cérébrales<sup>6</sup> et de cataracte chez les cardiologues interventionnels et leur personnel infirmier et technique qualifié<sup>7</sup>.

Bien que les réactions tissulaires chez les patients et le personnel de santé résultant des procédures de fluoroscopie aient, à ce jour, été rapportées uniquement en radiologie et cardiologie interventionnelles, l'ampleur de l'utilisation de la fluoroscopie en dehors des services d'imagerie augmente le risque de telles lésions<sup>8</sup>.

Les avancées technologiques ont entraîné une augmentation significative du nombre de procédures interventionnelles ainsi que de leur complexité<sup>9</sup>, avec le risque de dépasser les seuils de dose. Par conséquent, il est essentiel de chercher à limiter la dose de rayonnement.

Une gestion efficace de la dose de rayonnement du patient nécessite impérativement l'optimisation de la technologie d'imagerie médicale, associée à un contrôle optimal de l'équipement d'imagerie par l'opérateur<sup>10</sup>. Ainsi, l'objectif des fabricants est de fournir aux professionnels de santé la technologie et les caractéristiques nécessaires pour faciliter l'application du principe ALARA afin de réduire la dose de rayonnement délivrée aux patients et au personnel médical.

Philips applique rigoureusement le principe ALARA à sa technologie afin d'améliorer la santé et la sécurité des patients et du personnel médical. Chaque arceau mobile Zenition est équipé de plusieurs fonctions de réduction de la dose et de pré réglages cliniquement pertinents, qui offrent un équilibre optimal entre la dose et la qualité d'image. Si nécessaire, des ajustements peuvent être effectués par des spécialistes cliniques pour répondre aux besoins spécifiques de chaque médecin.



## Une solide expérience en matière de gestion de dose

Les systèmes de chirurgie mobile Philips sont à la pointe des avancées technologiques contribuant à l'optimisation de la prise en charge des patients depuis des décennies. Nos solutions évoluent au rythme de l'évolution des pratiques des blocs opératoires à travers le monde. Nous proposons des solutions complètes, qu'il s'agisse de l'ouverture d'un laboratoire de cabinet, d'un centre de chirurgie ambulatoire ou d'une nouvelle salle chirurgicale. Nous travaillons en collaboration avec nos partenaires pour proposer une gamme complète de solutions qui vous aident à effectuer différentes procédures en toute simplicité et à exploiter tout le potentiel de votre salle.

### De la première mise sur le Marché en 1955



BV20

BV22

BV25

BV29

BV212

BV25 Gold

BV300

Version 1 de la gamme BV

...au premier des "trois modèles phare" à capteur plan en 2009...



Version 2 de la gamme BV

...à la simplicité d'une tablette en 2014



Version 1.1 de Veradius

...à la facilité d'utilisation et aux capacités évolutives éprouvées en 2018



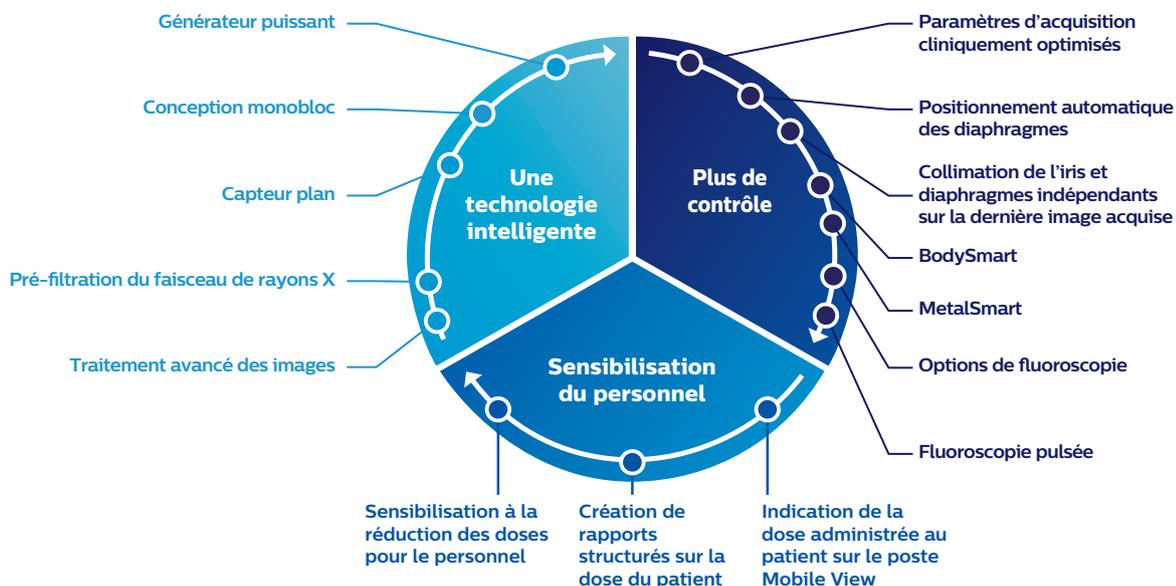
Unité Veradius



Zenition 50 et Zenition 70

## Philips DoseWise Zenition

Philips DoseWise Zenition est l'alliance unique de techniques, programmes et pratiques intégrés à nos systèmes d'arc mobile Zenition qui offrent une qualité d'image cliniquement pertinente pour chaque application, tout en gérant efficacement la dose.



# Dose de rayonnement – termes et définitions

## Qualité d'image par rapport à la dose de rayonnement

Chaque procédure nécessite un équilibre différent entre la qualité d'image et la dose de rayonnement, en fonction du type de procédure, de la taille du patient, de l'angle d'incidence et des préférences du médecin. En outre, au cours d'une procédure, différentes tâches peuvent nécessiter différentes qualités d'image et donc différents niveaux de dose, comme illustré à la figure 1.

Trouver le bon équilibre entre la qualité d'image et la dose de rayonnement implique de nombreux paramètres, tels que la cadence d'acquisition, la collimation, les positions du diaphragme et de l'iris, les paramètres de traitement d'image et bien d'autres encore. Le système de radiologie mobile Zenition est donc livré en standard avec des dizaines de préréglages cliniquement pertinents ; chaque préréglage est doté de paramètres affinés qui peuvent être réglés par les spécialistes cliniques en fonction des besoins spécifiques de chaque médecin.

## Mesure de la dose administrée aux patients

Afin que les cliniciens puissent gérer correctement l'ampleur de la dose administrée à un patient, plusieurs paramètres relatifs à la dose s'affichent sur le moniteur, ce qui fournit aux cliniciens un aperçu de la dose utilisée. En modifiant d'autres paramètres d'émission à leur disposition, telles que la fréquence d'impulsion ou le niveau de dose sélectionné, tout en surveillant les indicateurs de dose affichés, les cliniciens sont en mesure de contrôler la dose et la qualité d'image qui en résulte. La dose administrée au patient peut être estimée à partir de ces mesures indirectes, mais ne peut être déterminée avec précision<sup>13</sup>.

**Dose d'examen** – le kerma dans l'air ou la dose d'examen cumulée (mesurée en mGy) au point de référence d'entrée du patient (PERP) établi par la CEI est un paramètre important pour la gestion de la dose. Le PERP est une approximation de l'emplacement de la peau du patient. Il se situe au centre du faisceau de rayons X, à 30 cm du plan d'entrée du détecteur. En fonction de la taille du patient, de la hauteur de la table et de l'inclinaison du faisceau, le PERP peut se trouver à l'extérieur du patient, coïncider avec la surface de la peau ou se trouver à l'intérieur du patient. La dose d'examen s'affiche sur le poste Mobile View Zenition et sur l'écran tactile du statif de l'arceau.

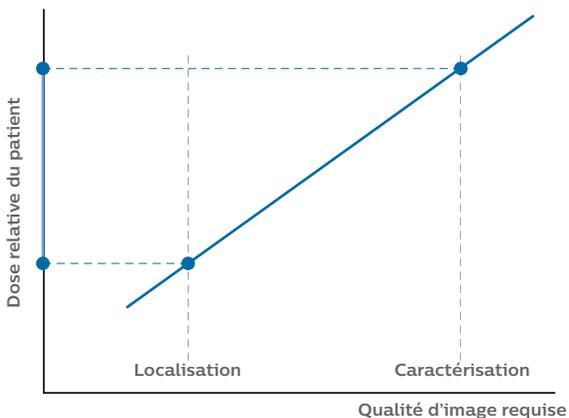


Figure 1 : Dose relative du patient et qualité d'image

**Produit dose-surface (PDS)** – le produit dose-surface (PDS), également appelé produit kerma-surface (PKS), est le paramètre le plus couramment utilisé pour surveiller la dose administrée au patient et évaluer le risque de rayonnement des examens de radiologie diagnostique et des procédures interventionnelles. Le PDS est également couramment utilisé pour comparer les niveaux de référence diagnostique ou les niveaux de guidage de différentes procédures<sup>14</sup>.

Le PDS est défini comme la dose absorbée multipliée par la surface soumise au rayonnement, exprimée en Gray par centimètre carré ( $Gy \cdot cm^2$ )<sup>15</sup>. Il reflète non seulement la dose dans le champ de rayonnement, mais également la surface tissulaire soumise au rayonnement. Par conséquent, il peut s'agir d'un meilleur indicateur du risque global d'induction du cancer que la dose d'examen. De plus, il a pour avantage de pouvoir être facilement calculé puisque tous les paramètres (paramètres techniques, niveaux de dose calibrés, surface soumise à l'exposition aux rayons) sont connus du système. Vous pouvez également mesurer le PDS en installant un appareil de mesure du PDS sur le système de radiologie.

Une modification de la surface soumise au rayonnement peut influencer sur le PDS, par exemple en utilisant l'iris du collimateur et/ou les diaphragmes pour réduire le champ d'acquisition. Cela est bénéfique pour :

- Réduire le risque stochastique pour le patient en réduisant le volume de tissu à risque.
- Réduire le rayonnement diffusé pour le patient et le personnel en salle.
- Réduire le risque de chevauchement des champs lors de la réorientation du faisceau de rayons X.

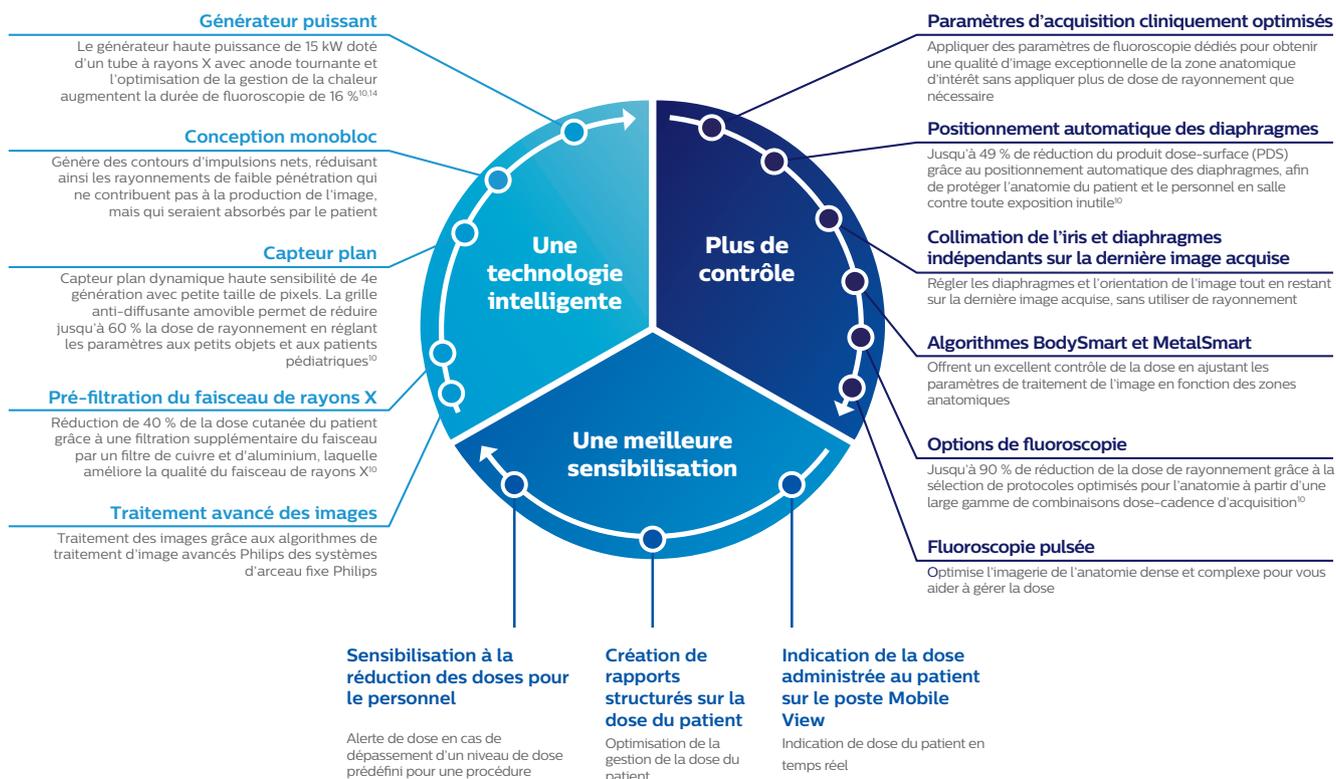
**Dose du détecteur** – seul un très faible pourcentage du faisceau de rayons X qui pénètre dans le corps d'un patient atteint le détecteur d'image, car une grande partie des photons interagit dans le corps, déviant les photons dans toutes les directions (appelé "rayonnement diffusé"). Par conséquent, aucune relation n'existe entre la dose du détecteur et la dose du patient. **La dose du détecteur ne doit donc jamais être considérée comme un indicateur de la dose reçue par le patient ou le personnel.** La dose du détecteur est un paramètre technique utilisé par les fournisseurs pour contrôler les paramètres d'exposition. Une autre raison pour laquelle la dose du détecteur n'est pas acceptée comme mesure pertinente est qu'il n'existe aucune norme concernant les modalités de sa mesure.

# Gestion de dose DoseWise Zenition – radiologie personnalisée

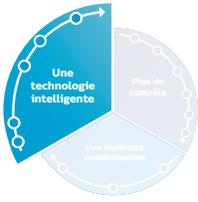
Chez Philips, nous distinguons trois grandes catégories de facteurs qui influencent la dose et la qualité de l'image :

- 1. Technologie intelligente** – ces caractéristiques “intrinsèques” correspondent aux composants du système permettant d’obtenir une imagerie exceptionnelle, tels que le générateur de rayons X à architecture monobloc, le capteur plan dynamique et le traitement d’image en temps réel.
- 2. Plus de contrôle** – des caractéristiques telles que les protocoles d’acquisition de radiologie cliniquement optimisés, les protocoles à faible dose, les options et l’enregistrement de la fluoroscopie offrent un processus de travail optimisé pour la dose.
- 3. Une meilleure sensibilisation** – DoseWise Zenition facilite la sensibilisation de l’utilisateur à la réduction des doses grâce à l’affichage de la dose lors de l’examen, à la création de rapports structurés et à l’affichage en temps réel de la dose administrée au patient.

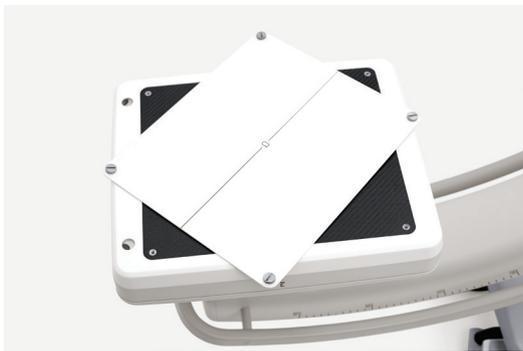
## DoseWise Zenition



# Une technologie **intelligente**



Les composants de la chaîne d'imagerie constituent le point de départ pour optimiser la qualité d'image et la gestion de la dose.



Grille amovible du Zenition 70

- **Générateur de rayons X** – le générateur haute fréquence de 15 kW commandé par microprocesseur Philips utilise une architecture monobloc. Il génère une haute tension à proximité du tube à rayons X, par opposition à une tension située à une distance plus éloignée dans le socle du statif, qui entraînerait un rayonnement de plus faible pénétration. La conception monobloc permet donc d'obtenir des contours d'impulsions nets, réduisant ainsi les rayonnements faibles qui ne contribuent pas à la production de l'image, mais qui seraient absorbés par le patient. Le boîtier du monobloc des systèmes Philips Zenition a été repensé pour le rendre plus compact. Le détecteur peut être rapproché du patient, ce qui améliore la qualité de l'image.



Grille amovible du Zenition 50

- **Tube à rayons X** – le puissant tube à rayons X avec anode tournante de 25 kW est capable de supporter des capacités de charge élevées pour des durées de fluoroscopie prolongées. Sa meilleure prise en charge de la chaleur permet une augmentation de 16 % de la durée de la fluoroscopie<sup>10</sup>. Ce tube à rayons X hautes performances présente une fiabilité éprouvée et un fonctionnement silencieux.
- **Diaphragmes** – les deux diaphragmes du collimateur peuvent être positionnés indépendamment et de manière asymétrique l'un de l'autre. En outre, il est possible de positionner les diaphragmes ou d'ajuster l'iris sur la dernière image acquise sans rayonnement.
- **Préfiltration du faisceau de rayons X** – une filtration supplémentaire du faisceau par un filtre de cuivre et d'aluminium augmente la qualité du faisceau de rayons X, ce qui permet une réduction de 40 % du débit de dose à l'entrée de la peau par rapport au filtrage minimal requis par les normes internationales<sup>10</sup>. La filtration des systèmes Zenition a été optimisée par rapport aux anciens produits, ce qui permet de prolonger la durée des procédures sans surchauffer le système.
- **Capteur plan** – le capteur plan dynamique de 4e génération, haute sensibilité, utilise une grille anti-diffusante pour aider à éliminer les rayons X diffusés. En retirant la grille anti-diffusante, il est possible de réduire jusqu'à 60 % la dose cutanée pour les extrémités et les enfants<sup>10</sup>.
- **Traitement avancé des images** – le traitement des images en temps réel améliore le rapport contraste/bruit, ce qui permet d'obtenir une qualité d'image élevée à de faibles niveaux de dose de rayons X.
- **Moniteurs** – les moniteurs à luminosité élevée assurent une visualisation optimale de l'image.

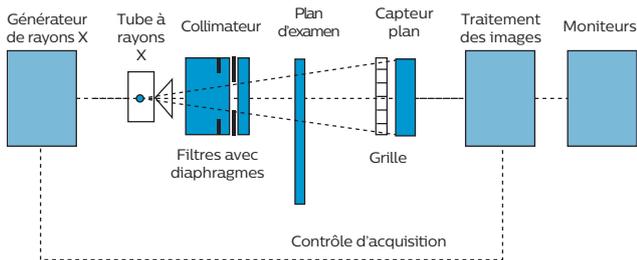


Figure 2 : Schéma illustrant les différents composants de la chaîne d'imagerie



## Rendement quantique du détecteur

Les nouveaux détecteurs à capteur plan 26 x 26 et 21 x 21 dotés de la technologie 16 bits présentent une couche de scintillateur améliorée par rapport à la génération précédente, ce qui permet une détection plus efficace des rayons X.



## Traitement avancé des images

Les images enregistrées par le capteur plan sont traitées à l'aide des algorithmes de traitement d'image avancés Philips des systèmes d'arceau fixe. Ces algorithmes de traitement en temps réel calculent et optimisent les informations cliniques par image en temps réel, améliorant ainsi la qualité de l'image. Ils améliorent le contraste tout en gérant le bruit.

Les algorithmes de traitement d'image adaptent automatiquement leur traitement à la nature de la cible, à la fois localement (dans une image individuelle) et dans le temps (d'une image à l'autre). Ils tiennent compte de nombreuses caractéristiques de l'image, telles que les propriétés texturales et structurelles, y compris les gradients et les statistiques locales. Le traitement de l'image améliore les limites, les structures et les contours, tout en gérant le bruit, les bruits de rétrodiffusion et les artefacts de parois.

Les algorithmes uniques BodySmart et MetalSmart offrent un bon contrôle de la dose en ajustant les paramètres de traitement d'image en fonction de l'anatomie spécifique. Ils suppriment le rayonnement direct et les artefacts des objets métalliques du champ de mesure afin d'obtenir une qualité d'image optimale et un contrôle efficace de la dose, comme illustré à la figure 4.



Ancien traitement

Traitement avancé

Les paramètres de traitement d'image sont ajustés en fonction du type de procédure sélectionné. Le filtrage spatial et adapté au mouvement améliore le contenu clinique sans nécessiter de dose de rayonnement supplémentaire.

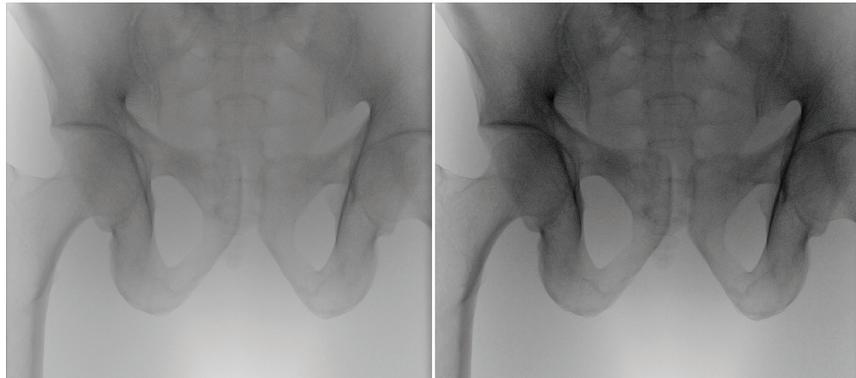


Figure 3 : Amélioration du filtrage spatial et adapté au mouvement pour un contenu clinique optimal

Sans MetalSmart

Avec MetalSmart

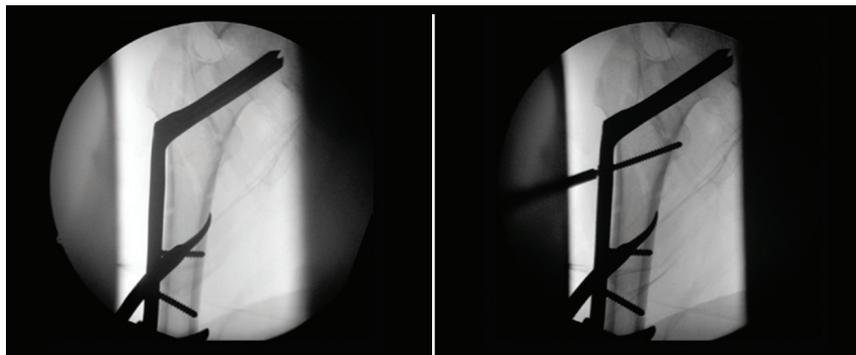


Figure 4 : MetalSmart offrant une qualité d'image optimale et un contrôle efficace de la dose

# Plus de contrôle



## Paramètres d'acquisition cliniquement optimisés

Le réglage des paramètres d'imagerie dépend grandement de la tâche clinique, du type de procédure, de l'anatomie d'intérêt et de la méthode de travail privilégiée. Par conséquent, ces réglages de paramètres sont optimisés et disponibles dans les paramètres d'acquisition prédéfinis. Nous avons développé 30 préréglages d'acquisition différents pour les procédures cardiologiques, vasculaires, orthopédiques, squelettiques, urologiques, endoscopiques, de prise en charge de la douleur et autres. Chaque réglage permet d'appliquer des paramètres de fluoroscopie dédiés pour vous aider à obtenir une qualité d'image exceptionnelle pour l'anatomie qui vous intéresse, sans appliquer plus de dose de rayonnement que nécessaire.

Grâce à Zenition, nous avons introduit un nouveau mode de radiographie appelé FluoTap. Il combine les avantages de la fréquence de rafraîchissement rapide d'une fluoroscopie simple avec une qualité d'image proche de celle d'une exposition unique. Ce mode améliore également l'efficacité de la dose en éliminant la nécessité de répéter plusieurs expositions fluoroscopiques ; dans certains cas, il permet d'éviter l'utilisation d'une exposition unique à dose élevée. Les préréglages des paramètres d'acquisition sont flexibles et programmables. Si un préréglage par défaut ne répond pas à un besoin d'imagerie spécifique, un spécialiste clinique peut vous aider à personnaliser un réglage en conséquence.

## Caractéristiques

- **Jusqu'à 90 % de réduction de la dose de rayonnement** grâce à la sélection de protocoles d'acquisition cliniquement optimisés à partir d'une large gamme de combinaisons dose-cadence d'acquisition<sup>10</sup>
- **Jusqu'à 49 % de réduction du produit dose-surface (PDS)** grâce au positionnement automatique des diaphragmes, afin de protéger l'anatomie du patient et le personnel en salle contre toute exposition inutile<sup>10</sup>

Le système Zenition est contrôlé par un poste Mobile View intuitif et facile à utiliser, ainsi qu'un écran tactile situé sur le statif de l'arceau. Le paramètre d'acquisition approprié pour une procédure peut être sélectionné et modifié sur le poste Mobile View au début de la procédure ou bien adapté depuis l'écran tactile du statif de l'arceau pendant la procédure. Chaque paramètre d'acquisition affiche un préréglage spécifique à l'application ou la procédure qui configure l'ensemble du système pour une qualité d'image et une gestion de dose appropriées.

Un module d'écran tactile est disponible en option pour offrir au chirurgien un meilleur contrôle au niveau de la table. Les chirurgiens peuvent facilement contrôler les paramètres d'acquisition des images, visualiser les images et effectuer des zooms, offrant ainsi un meilleur contrôle de l'imagerie au niveau de la table pendant les procédures.



## Collimation, diaphragme et iris sur la dernière image acquise

L'autocollimation du faisceau de rayons X permet d'irradier uniquement la surface du détecteur utilisée pour l'imagerie. La surface exposée du patient peut être encore réduite à l'aide des diaphragmes et de l'iris contrôlés manuellement. La limitation de la surface exposée du patient à la région d'intérêt permet de gérer la dose du patient nécessaire pour l'examen. La réduction du rayonnement diffusé améliore la qualité de l'image.

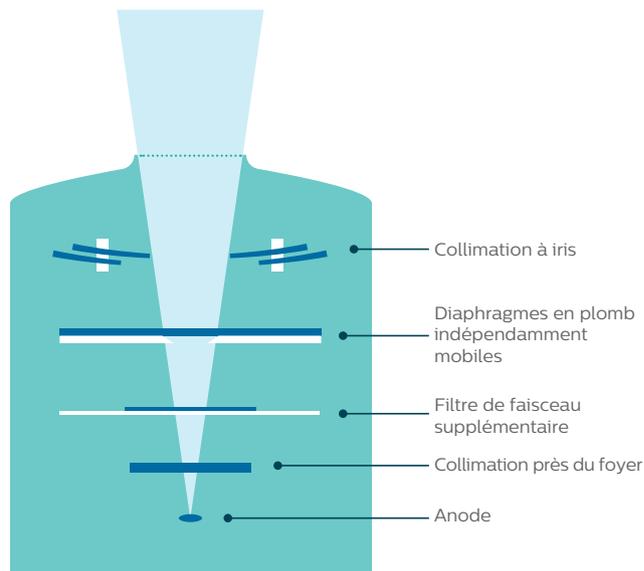


Figure 5 : Schéma illustrant les différents composants de l'ensemble de la source de rayons X

## Jusqu'à 49 % de réduction du produit dose-surface (PDS) grâce au positionnement automatique des diaphragmes (ASP)<sup>10</sup>

Les systèmes Zenition 50 et 70 intègrent une fonction permettant d'adapter automatiquement la position des diaphragmes du collimateur à l'anatomie d'intérêt. Cette fonction de positionnement automatique des diaphragmes (ASP) détecte les rayonnements directs et ajuste les diaphragmes pour couvrir ces rayonnements. La figure 6 ci-dessous illustre l'effet de cette fonction pour l'imagerie d'un genou.

### Sans la fonction ASP



Deux séquences de fluoroscopie consécutives de 10 secondes chacune ont été effectuées : la première sans fonction ASP et la seconde avec fonction ASP activée. Les paramètres techniques et les valeurs de dose ont été enregistrés. Les tableaux ci-dessous montrent que le PDS a été réduit jusqu'à 49 % (de 0,044 à 0,022) avec la fonction ASP activée<sup>10</sup>.

### Avec la fonction ASP



Figure 6 : Positionnement automatique des diaphragmes ou fonction ASP lors de l'imagerie d'un genou

## Réduction de 49 % du PDS lorsque la fonction ASP est activée pour l'imagerie d'un genou

Genou	kV	mA	Dose par acquisition	PDS par acquisition
Sans la fonction ASP	55 kV	0,67 mA	0,14 mGy	0,044 Gy.cm <sup>2</sup>
Avec la fonction ASP	57 kV	0,78 mA	0,18 mGy	0,022 Gy.cm <sup>2</sup>

L'objectif d'un diaphragme est de limiter la surface du patient exposée aux rayonnements à la région d'intérêt. Afin de réduire davantage la dose administrée au patient, les collimateurs peuvent être définis par rapport à la dernière image (dernière image acquise). Cela permet de positionner les diaphragmes et l'iris sans avoir recours au rayonnement.

## Jusqu'à 90 % de réduction de dose grâce à des protocoles d'acquisition cliniquement optimisés

### Options de dose de fluoroscopie

Zenition offre une large gamme de combinaisons dose-cadence d'image, permettant de réduire jusqu'à 90 % la dose de rayonnement pour certaines anatomies. Pour chaque protocole de radiologie, l'utilisateur a le choix entre quatre doses de fluoroscopie : faible, normale, moyenne et élevée. Ces réglages varient de 15 mGy/min à 160 mGy/min, de sorte que le niveau de dose le plus bas ne représente qu'environ 10 % du niveau de dose le plus élevé. Chaque dose de

fluoroscopie peut être réglée sur trois cadences d'acquisition. En passant d'un mode à l'autre et en utilisant uniquement une qualité d'image élevée pour les tâches les plus difficiles, vous réduisez efficacement la dose qui est sous l'influence directe de l'utilisateur. Les réglages de dose de fluoroscopie figurant sous les quatre boutons dépendent des paramètres d'acquisition sélectionnés pour cette procédure spécifique.



# Une meilleure sensibilisation



## Affichage du produit kerma surface

L'indicateur de dose affiché sur l'écran tactile du statif de l'arceau indique le débit de kerma dans l'air pendant la fluoroscopie ou l'exposition. Lorsqu'un autre mode de fluoroscopie est sélectionné, le système affiche la courbe mA moyenne utilisée pour le rayonnement de manière numérique/graphique facile à consulter. En outre, l'utilisateur reçoit une alerte en cas de dépassement d'un niveau de dose prédéfini pour la procédure.

La possibilité de visualiser ce type d'informations relatives à la dose administrée au patient permet à l'utilisateur de prendre connaissance de l'exposition cumulée à la dose de différentes régions du patient. Il peut ainsi prendre des mesures immédiates pour modifier l'inclinaison et exposer une autre partie de la peau du patient.

En plus des informations (régionales) sur le kerma dans l'air, le système fournit également des informations sur le débit du PDS (mGy·cm<sup>2</sup>/s) pendant l'imagerie. À la fin d'une acquisition, le PDS cumulé (mGy·cm<sup>2</sup>) s'affiche. Les unités de PDS peuvent être adaptées aux besoins de l'établissement hospitalier.

## Conclusion

DoseWise illustre l'engagement de longue date de Philips en matière de gestion de la dose pour les patients et le personnel, tout en assurant des images de qualité. Grâce à notre technologie intelligente exclusive et à nos programmes de sensibilisation, nous offrons à l'utilisateur plus de contrôle et une meilleure sensibilisation à tout moment pendant les procédures radiologiques.

Mode	Cumulative dose in mGy	Cumulative DAP in Gy·cm <sup>2</sup>	Duration mm:ss	No. of images
Dynamic acquisition	0.591	0.188	0:10	
Single shot	1.73	0.552	0:02	12
<b>Total</b>	<b>2.33</b>	<b>0.739</b>	<b>0:13</b>	<b>12</b>

Figure 7 : Exemple de rapport de dose disponible depuis Zenition

## Création de rapports structurés sur la dose du patient

La création de rapports de dose de rayonnement structurés (RDSR) DICOM constitue la méthode reconnue pour enregistrer et stocker les informations relatives à la dose de rayonnement des modalités d'imagerie. La RDSR renferme de nombreux attributs du système qui contribuent à améliorer la connaissance de la dose et l'utilisation du système pendant les procédures. Le système Philips Zenition est compatible DICOM.

DoseWise Zenition garantit un contrôle efficace de la dose\* pour tous les systèmes d'arceau mobile Philips Zenition :

### Options de fluoroscopie

Jusqu'à 90 % de réduction de la dose de rayonnement grâce à la sélection de protocoles d'acquisition cliniquement optimisés à partir d'une large gamme de combinaisons dose-cadence d'acquisition<sup>10</sup>

### Capteur plan

Jusqu'à 60 % de réduction de la dose à la peau du patient pour les extrémités et les enfants en retirant la grille anti-diffusante du détecteur<sup>10</sup>

### Positionnement automatique des diaphragmes

Jusqu'à 49 % de réduction du produit dose-surface (PDS) grâce au positionnement automatique des diaphragmes, afin de protéger l'anatomie du patient et le personnel en salle contre toute exposition inutile<sup>10</sup>

### Pré-filtration du faisceau de rayons X

Réduction de 40 % de la dose cutanée du patient grâce à une filtration supplémentaire du faisceau par un filtre de cuivre et d'aluminium, laquelle améliore la qualité du faisceau de rayons<sup>10</sup>

# Références bibliographiques

- <sup>1</sup> Sansare K, et al. Early victims of X-rays: a tribute and current perception. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2011;40:123-5.
- <sup>2</sup> Balter S, et al. Fluoroscopically guided interventional procedures: a review of radiation effects on patients' skin and hair. *Radiology*. 2010;254:326-41.
- <sup>3</sup> NCRP Report No. 168, Radiation Dose Management for Fluoroscopically-Guided Interventional Medical Procedures.
- <sup>4</sup> Hricak H, et al. Managing radiation use in medical imaging: a multifaceted challenge. *Radiology*. 2011;258:889-905.
- <sup>5</sup> The Joint Commission. Radiation overdose as a reviewable sentinel event. Accessed 20 November, 2014. [http://www.jointcommission.org/assets/1/18/Radiation\\_Overdose.pdf](http://www.jointcommission.org/assets/1/18/Radiation_Overdose.pdf)
- <sup>6</sup> Roguin A, et al. Brain tumours among interventional cardiologists: a cause for alarm? Report of four new cases from two cities and a review of the literature. *EuroIntervention*. 2012;7:1081-6.
- <sup>7</sup> Vano E, et al. Radiation cataract risk in interventional cardiology personnel. *Radiat Res*. 2010; 174:490-5.
- <sup>8</sup> ICRP, 2010. Radiological Protection in Fluoroscopically Guided Procedures Performed Outside the Imaging Department. ICRP Publication 117. Ann. ICRP 40(6). Retrieved from <http://www.icrp.org/>.
- <sup>9</sup> Klein, LW, Donald L Milller, Stephen Balter, et al. Occupational health hazards in the interventional laboratory: time for a safer environment. *Radiology* 2009; 250(2):538-44
- <sup>10</sup> Data on file. Rosink H. Dose management Zenition 50/70. DHF335436. Internal technical paper. Philips Healthcare. January 2019.
- <sup>11</sup> Par rapport aux arceaux mobiles Philips antérieurs à la série Zenition 50/70.
- <sup>12</sup> Diminution de 24 % des images de repérage pour le positionnement initial et de 55 % pour le repositionnement. Résultats obtenus lors de tests utilisateur effectués en novembre 2013 par Use-Lab GmbH, une société indépendante. Les tests concernaient 30 cliniciens basés aux États-Unis (15 médecins se sont associés à 15 infirmiers ou techniciens en radiologie), qui ont réalisé des procédures simulées dans un environnement de bloc opératoire simulé. Aucun n'avait déjà travaillé avec un arceau Philips ou collaboré ensemble auparavant.
- <sup>13</sup> Miller DL, et al. Minimizing radiation-induced skin injury in interventional radiology procedures. *Radiology*. 2002;225:329-36.
- <sup>14</sup> Boland JE, Wang LW, Love BJ, Wynne DG, Muller DW. Radiation dose during percutaneous treatment of structural heart disease. *Heart Lung Circ*. 2014;23(11):1075-1083. doi:10.1016/j.hlc.2014.04.258
- <sup>15</sup> Sprawls P. 1987. *Physical Principles of Medical Imaging*. Aspen: Aspen Publications.

Les systèmes Zenition et Verradius sont des dispositifs médicaux de classe IIb fabriqués par Philips et dont l'évaluation de la conformité a été réalisée par l'organisme notifié DEKRA Certification BV CE0344. Ils sont destinés au diagnostic médical par imagerie à rayons X. Les actes diagnostiques sont pris en charge par les organismes d'assurance maladie dans certaines situations. Lisez attentivement la notice d'utilisation. Décembre 2023.

