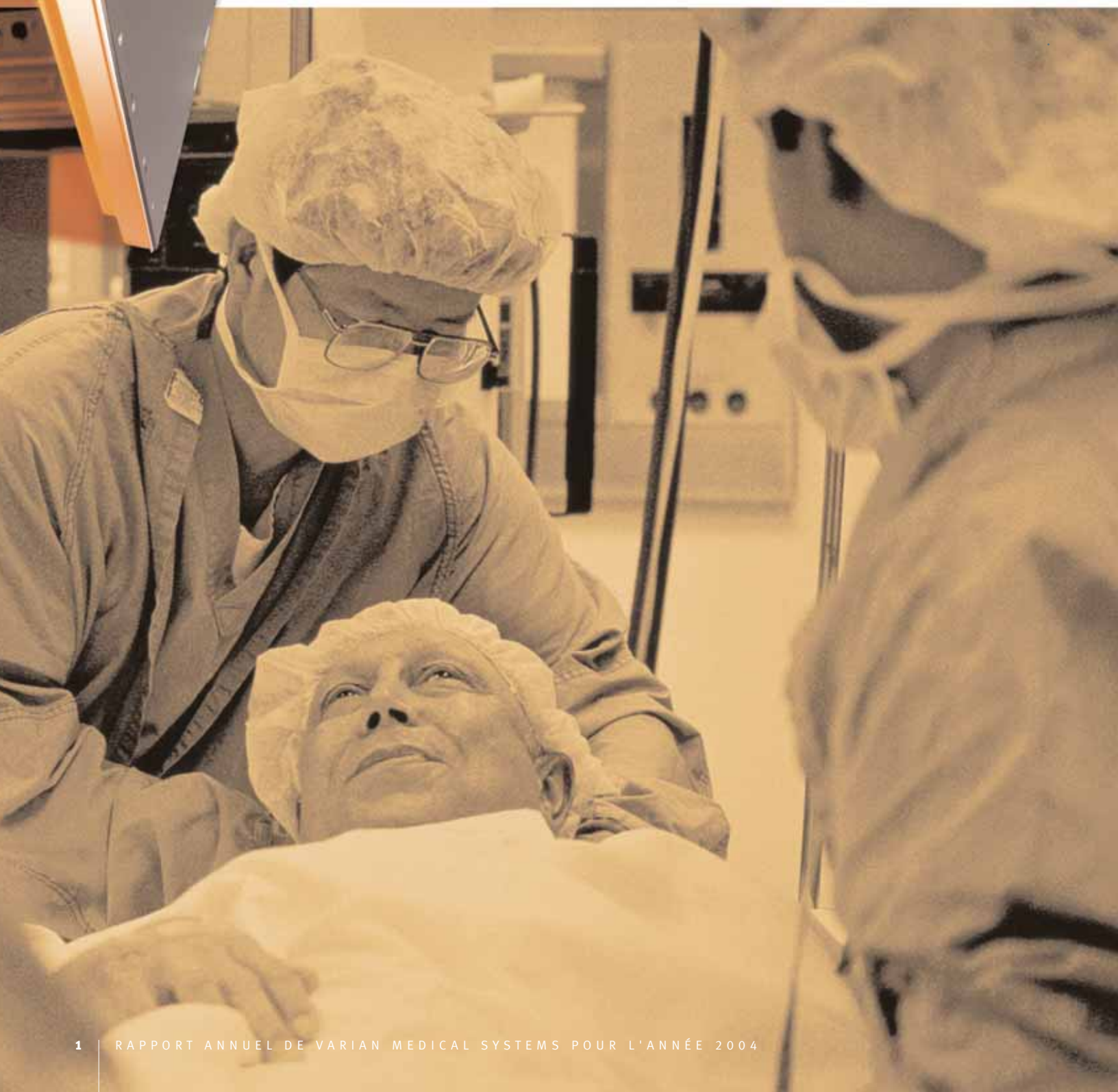


DÉTECTEURS À PANNEAU PLAT

RÉVOLUTIONNER L'IMAGERIE PAR RAYONS X



L'imagerie numérique par rayons X s'appuie sur la technologie des récepteurs à panneau plat pour transformer des secteurs d'activité où le succès repose sur la perception rapide et claire de structures cachées, avec un bon rapport coût/efficacité.

Le patient a subi un grave accident vasculaire cérébral.

Autour de lui, une équipe de médecins doit établir un plan de traitement. Rapidement. Mais comment savoir où exactement se situe le problème de débit sanguin et quel est son degré de gravité ? Heureusement pour le patient, il s'agit de l'Hôpital Universitaire d'Osaka City et la salle d'opération où se déroule ce drame s'avère justement être du dernier cri. Presque n'importe où ailleurs, l'équipe médicale aurait dû faire la navette entre plusieurs systèmes d'imagerie, voire plusieurs salles. Ici, un système d'angiographie numérique sophistiqué de Hitachi Medical Corporation, associé à la technologie d'imagerie à panneau plat de Varian Medical Systems, produit rapidement des images vasculaires 3D qui peuvent répondre aux questions que se pose l'équipe, et ce à temps pour l'aider à sauver la vie du patient.

Une technologie émergente qui prend rapidement son essor à travers un éventail d'applications, les détecteurs à panneau plat de Varian commencent à transformer des secteurs d'activité entiers.

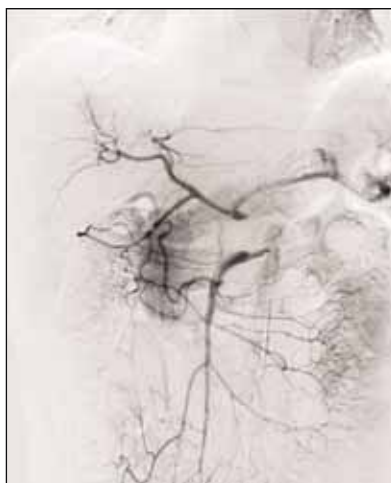
Dans le secteur des soins de santé, les systèmes à détecteurs à panneau plat offrent de tels avantages significatifs que les hôpitaux qui n'en sont pas équipés souffrent d'un désavantage concurrentiel. En dentisterie et médecine vétérinaire, les spécialistes et les laboratoires de prestation de service qui emploient la radiographie numérique à détecteurs à panneau plat peuvent offrir un service plus rapide et de meilleures consultations aux médecins. Dans d'autres secteurs d'activité, les détecteurs à panneau plat épargnent tellement de temps en tests et inspections non destructifs qu'une partie du travail ne se ferait tout simplement jamais sans eux.

LA NOUVELLE IMAGERIE DÉPASSE L'ANCIENNE

Au début des années 1990, Varian a conclu un partenariat avec le centre de recherche de Xerox à Palo Alto afin d'élaborer certains des premiers systèmes d'imagerie par rayons X à panneau plat. Basés sur la technologie du silicium amorphe, ces détecteurs à panneau plat ressemblent aux écrans d'affichage à cristaux liquides des ordinateurs et des téléviseurs à écran plat, mais ils agissent en tant que récepteurs et non comme émetteurs. Ils fonctionnent en convertissant les rayons X qui frappent leur surface en données électroniques que les ordinateurs peuvent interpréter et afficher immédiatement sous forme d'images numériques de haute qualité.

Les détecteurs à panneau plat PaxScan® de Varian sont connus pour pouvoir faire de la radioscopie rapide (images animées en temps réel, utilisées pour le positionnement et la vérification) et des radiographies de qualité supérieure (prise unique, images de résolution plus élevée, à usage diagnostique). En fait, Varian possède une avance technologique en radioscopie à base de détecteurs à panneau plat grâce à une technologie électronique sophistiquée, capable de traiter les données et d'afficher les images à une vitesse pouvant atteindre 60 images par seconde, ce qui est assez rapide pour permettre aux médecins de suivre un tumeur qui se déplace, d'observer le débit sanguin à travers un rein ou de guider soigneusement un cathéter chez un prématuré ou dans un cœur qui bat.

Aujourd'hui Varian est un important fabricant de détecteurs à panneau plat. Beaucoup sont incorporés aux systèmes sophistiqués de traitement du cancer proposés par la propre branche Oncology Systems



Une image obtenue à l'Hôpital Universitaire d'Osaka City au Japon pour évaluer les dommages occasionnés à l'artère pancréatique d'un patient avant une intervention chirurgicale.

de Varian, notamment le système d'imagerie intégrée On-Board Imager™ et les appareils PortalVision™, pour dépister et cibler les tumeurs avec précision, et le système d'imagerie Acuity™, pour vérifier et

simuler des traitements de radiothérapie. Les livraisons aux clients externes ont également progressé de manière significative en 2004, car les fabricants d'équipement d'imagerie et les intégrateurs ont profité des avantages inhérents à la polyvalence et aux performances de l'imagerie à panneau plat.

L'un des principaux avantages des détecteurs à panneau plat tient à leur compacité. Les appareils concurrents équipés de détecteurs à panneau plat, tels que les tubes pour amplificateur de brillance, sont en général beaucoup plus lourds, encombrants et difficiles à maîtriser et à utiliser. Comparativement aux amplificateurs de brillance, les détecteurs à panneau plat ont une durée de vie plus longue et peuvent créer immédiatement des images au format rectangulaire, comme celui des films radiographiques classiques, dépourvus de distorsion et très détaillées, même sur des régions d'intérêt de grande taille. En outre, les détecteurs à panneau plat peuvent réduire de façon significative la dose d'irradiation reçue par le patient.

LES MÉDECINS SOUTIENNENT LES APPLICATIONS MÉDICALES

Hitachi Medical Corporation, l'un des plus anciens et importants clients de Varian au Japon, fut l'une des premières sociétés au monde à commercialiser des systèmes d'imagerie gastro-intestinale et d'angiographie en temps réel utilisant les détecteurs à panneau plat PaxScan. L'année dernière, Hitachi Medical a vendu davantage de ces systèmes que n'importe quelle autre société au Japon. « Près de 80 % de ces appareils ont remplacé des amplificateurs de brillance plus anciens sur des ensembles à arceau », déclare Shigeyuki Ikeda, ingénieur principal au centre de recherche et de développement de Hitachi. « Nous pensons que d'ici quelques années, tous les amplificateurs de brillance auront été remplacés par des détecteurs à panneau plat. »

Les radiologues japonais qui emploient les systèmes de Hitachi Medical avancent plusieurs raisons pour expliquer l'engouement suscité par les détecteurs à panneau plat. « Les patients se sentent plus à l'aise avec un appareil de plus petite taille pendant les examens », explique Gen Iinuma, docteur en médecine, docteur ès science et l'un des premiers utilisateurs de la radiographie numérique, travaillant à présent à l'Institut national du cancer du Japon à Tokyo. « En outre, les détecteurs à panneau plat permettent plus facilement de se tenir proche du patient, ce qui est important. »

« Les détecteurs à panneau plat actuels fournissent des images de bonne qualité, à résolution élevée et avec une grande souplesse », ajoute



« Les détecteurs à panneau plat permettent plus facilement de se tenir proche du patient, ce qui est important. Ils offrent une bonne qualité d'image et une résolution élevée. »

Gen Inuma, docteur en médecine, docteur ès science, Institut national du cancer de Tokyo

le docteur Inuma. « Nous les apprécions beaucoup, non seulement pour ces raisons, mais également pour leur format carré, semblable à celui des films radiographiques. »

Le nouveau panneau plat PaxScan 4030CB de Varian est maintenant intégré aux matériels diagnostiques de Hitachi Medical parmi les plus évolués, qui utilisent la technologie avancée de scanner à faisceau conique. Ainsi nommés en raison du volume de données en forme de cône pouvant être capturé lors d'une rotation unique de 360° autour du patient, ces nouveaux systèmes qui produisent une image tridimensionnelle de l'anatomie offrent des avantages avec lesquels les technologies à amplificateur de brillance ne peuvent pas rivaliser.

« Les images scanner nous fournissent des vues tridimensionnelles, mais en angiographie, certaines parties du corps peuvent faire obstacle et rendre difficile l'exploitation des images », déclare Saori Tanaka, docteur en médecine à l'Hôpital Universitaire d'Osaka City. « Cela demande beaucoup d'efforts pour éliminer des éléments tels que les os dans une image, mais il est relativement facile d'y parvenir avec un détecteur à panneau plat. »

D'AUTRES APPLICATIONS SE RÉPANDENT

En dehors de la médecine humaine, d'autres domaines, notamment la dentisterie, les tests non destructifs et la médecine vétérinaire, profitent des avantages offerts par les systèmes de radiographie numérique à panneau plat, comme pouvoir se dispenser du développement et du tirage des films, de leur coût, des questions de stockage et des problèmes qui leur sont propres.

Applications dentaires. À mesure que les enfants nés du baby boom sont venus grossir les rangs des seniors, les dentiers ont été relégués au rang d'objet appartenant au passé et les implants dentaires sont devenus le secteur qui connaît la plus forte croissance en dentisterie. Imaging Sciences International, Inc. est leader sur ce nouveau marché grâce à son scanner à faisceau conique i-CAT, utilisé pour la scanographie dentaire et la planification des interventions chirurgicales orales. Selon la société, comparativement aux systèmes concurrents construits autour d'amplificateur de brillance, les systèmes i-CAT associés à la technologie PaxScan sont plus petits et ainsi mieux adaptés au cabinets dentaires à l'espace restreint. À la différence des amplificateurs de brillance, ils ne se dégradent pas avec le temps, ce qui est préférable pour les patients, ils sont nettement plus performants pour résoudre de petites zones de contraste et leur résolution ne diminue pas à proximité des bords de l'image.

« Aujourd'hui, la question en dentisterie n'est plus de savoir s'il faut passer au numérique, mais comment passer au numérique », déclare Edward Marandola, vice-président et directeur général d'Imaging Sciences. « Le panneau plat apporte la réponse et c'est là où Varian se distingue de ses concurrents par une technologie supérieure, un important groupe de recherche et développement et la capacité de manœuvrer et s'adapter rapidement. »

Applications industrielles. Hytec, Inc., le plus grand distributeur industriel des produits PaxScan de Varian aux États-Unis, a différentes utilisations pour chaque modèle de PaxScan. « En plus d'être légers et rapides, ils présentent tous une bonne résolution et une bonne durabilité, ainsi qu'une longue durée de vie », déclare David Phillips, directeur général du département Sondes et imagerie chez Hytec.

Hytec vend la plupart de ses systèmes au gouvernement des États-Unis, qui les utilise pour des tests et des inspections non destructifs. Parmi les applications, citons l'inspection des composants de missile et des moteurs de fusée à carburant solide et les tests de défaillance des composants de navette spatiale pour la NASA. « Ce travail d'inspection a encore souvent recours au film radiographique », précise David Phillips, « mais le gouvernement achète nos systèmes numériques car ils gagnent du temps et nécessitent beaucoup moins de main-d'œuvre. »

Les autres applications des systèmes Hytec comprennent l'inspection médico-légale des objets suspects, la recherche sur les matériaux à base de béton et d'asphalte à l'Université de l'État de Washington et la fabrication d'appareils dentaires pour Align Technology. Pour Align Technology, Hytec a élaboré un système d'imagerie scanner spécial à détecteurs à panneau plat, qui simplifie la fabrication des ancrages en plastique transparent Invisalign®, commercialisés avec succès par la société pour les applications d'orthodontie sans bagues.

« Nous pensons que d'ici quelques années, tous les amplificateurs de brillance auront été remplacés par des détecteurs à panneau plat. »

Shigeyuki Ikeda, Hitachi Medical Corporation

Applications vétérinaires. La radiographie numérique et les systèmes de communication et d'archivage des images (PACS) comme ceux offerts par Sound Technologies transforment la manière dont les cabinets vétérinaires fonctionnent. Les établissements qui utilisent les films radiographiques doivent faire face au défi posé par le stockage et le partage des radiographies réalisées chez l'animal, un problème de taille, puisque seulement 400 radiologues diplômés environ doivent répondre aux attentes de 54 000 vétérinaires généralistes aux États-Unis.

Les vétérinaires s'affranchissent de problème grâce aux solutions de radiographie numérique clés en main de Sound Technologies. Parmi celles-ci figurent les systèmes radiographiques TruDR™ équipés de la technologie PaxScan pour l'imagerie diagnostique, le logiciel VetPACS™ pour envoyer des images par l'intermédiaire de l'Internet et les services d'archivage. Les images d'étude sont accessibles 24 heures sur 24, 7 jours sur 7, à un groupe choisi de spécialistes diplômés qui répondent en quelques heures. En 2004, Sound Technologies fera 3 000 à 4 000 études ; en 2005, la société s'attend à en réaliser 24 000 selon une estimation prudente. Comme le déclare Kevin Wilson, directeur et président-directeur général, « grâce à sa technologie, son département de recherche et de développement, son niveau d'intégration et l'assistance qu'elle nous apporte, Varian nous permet de créer des produits intéressants et de les commercialiser beaucoup plus rapidement et de manière plus rentable. » ●

SIX SIGMA: INITIATIVES DE QUALITÉ SUR LA FABRICATION DES APPAREILS DE RADIOGRAPHIE

Mark Jonaitis (à gauche) et **Scott Coles** dirigent les programmes Six Sigma qui soutiennent les opérations de fabrication des appareils de radiographie chez Varian Medical Systems.

Mark Jonaitis et Scott Coles sont des évangélistes, pas d'un point de vue religieux en particulier, mais plutôt selon « Six Sigma », une approche rigoureuse de l'analyse statistique pour améliorer les processus de fabrication. Mark Jonaitis, Scott Coles et d'autres membres de l'équipe Six Sigma ont œuvré pour apporter cette méthodologie à tous les niveaux des services de conception et de fabrication des appareils de radiographie de Varian Medical Systems, à Salt Lake City (Utah).

« Six Sigma cherche à réduire au minimum les variations des processus afin d'éliminer les défauts de fabrication », explique Jonaitis. « Avec les normes Six Sigma, il faut obtenir moins de quatre défauts par million. La plupart des usines situent leurs exigences entre deux et trois sigma, ce qui équivaut à 65 000 à 300 000 défauts par million. Aller vers six sigma est une démarche payante car elle économise du travail, du temps et de l'argent, et évite de mécontenter le client. »

HISTOIRE DE SIX SIGMA

L'idée principale de Six Sigma est qu'il est possible d'obtenir des améliorations durables des processus en adoptant une approche statistique pour identifier et résoudre les problèmes. La méthode Six Sigma a été élaborée par des ingénieurs de Motorola au milieu des années 1980, d'après des concepts statistiques de Carl Frederick Gauss (1777-1855) et les travaux réalisés pendant les années 1920 par Walter Shewhart, un ingénieur des laboratoires de Bell Telephone qui a créé les outils statistiques permettant de contrôler les processus industriels. Six Sigma est passée de Motorola à AlliedSignal (devenu ensuite Honeywell) et, en 1995, à General Electric. Depuis sa création, des centaines de sociétés dans le monde ont adopté des programmes de

qualité Six Sigma.

SIX SIGMA ET LES APPAREILS DE RADIOGRAPHIE DE VARIAN

« Les étapes pour résoudre un problème selon des méthodes Six Sigma sont : définir le problème, prendre des mesures, analyser les données, concevoir les améliorations des processus et mettre en œuvre des contrôles afin que les améliorations des processus soient durables », explique Scott Coles. « Cela implique de demander aux gens de ne pas s'en remettre à leur « intime conviction », mais d'effectuer des observations, de recueillir des données et de fonder leurs décisions sur une analyse statistique soigneusement documentée. »

Par exemple : « l'intime conviction » s'est avérée erronée quand un groupe d'ingénieurs a essayé d'expliquer l'instabilité électrique observée dans une ligne de tubes à rayons X industriels. Presque tous ont supposé qu'elle résultait d'un problème avec le matériau isolant. « Une étude Six Sigma a démontré que nous avions tort », explique Scott Coles. Par l'identification des facteurs, la collecte de données et l'expérimentation, éléments clés de l'analyse Six Sigma, une équipe a pu découvrir les véritables causes du problème et concevoir

des améliorations des processus qui ont presque entièrement éliminé les mises au rebut des tubes et les coûts de remise en fabrication. Un projet semblable a corrigé un procédé de soudure qui entraînait des défauts d'alignement des pièces métalliques 4 fois sur 10. La correction a porté le rendement à 98 %.

BLACK BELT, GREEN BELT ET YELLOW BELT

Chez Varian, un groupe de « Black Belt principaux » Six Sigma est qualifié pour former et certifier d'autres « Black Belt ». Ces chefs de projet sont particulièrement à même d'employer l'analyse statistique pour améliorer la fabrication. À leur tour, ils forment 16 « Green Belt » à l'utilisation de Six Sigma pour résoudre des problèmes spécifiques. Enfin, à mesure que les projets affichent des améliorations des procédés, un autre groupe, les « Yellow Belt », prend le relais. Les « Yellow Belt » sont « dépositaires » des processus améliorés et les accompagneront par la suite », indique Jonaitis. « Une fois les solutionneurs de problème partis, les Yellow Belt sont ceux qui maintiennent le gain obtenu » en termes d'amélioration des rendements, de diminution des taux d'échec ou de réduction du nombre d'appareils qui ne répondent pas à des normes de qualité.

« Varian a la réputation de fabriquer des tubes à rayons X de haute qualité et durables », déclare Bob Kluge, président de la division des appareils de radiographie. « Six Sigma nous aide à maintenir le plus haut degré de qualité dans tout ce que nous faisons. » ●