

Scanners corporels à rayons X en France

S. RODDE¹, J. FRADIN¹, B. CHARPENTIER¹, L. KUENY¹

(Manuscrit reçu le 22 avril, accepté le 27 avril 2010)

RÉSUMÉ La présente note a pour objet d'exposer succinctement les techniques de scanners corporels pouvant être utilisés dans le cadre de la sûreté aéroportuaire. Les résultats d'études et d'expertises sur ces appareils ainsi que l'expérimentation en cours sur un scanner à ondes millimétriques sont également abordés. Elle présente la réglementation française en matière de protection des personnes contre les rayonnements ionisants déclinée à l'utilisation de scanners corporels à rayons X.

ABSTRACT Use of X-rays for security screening people in France.

This paper aims at explaining briefly the body scanners technologies that can be used in the framework of airport security. The results of studies and expertise on these devices as well as experiments in progress on a millimeter-wave scanner are also discussed. Application of the French radiation safety regulation to the use of X-ray body scanners is presented.

Keywords: Body scanner / X-ray

1. Introduction

La tentative d'attentat du 25 décembre 2009 à bord d'un vol en provenance d'Amsterdam et à destination de Détroit, au moyen d'explosifs, relance le sujet de l'utilisation de scanners corporels dans les aéroports pour améliorer la lutte contre le terrorisme aérien.

Quatre types de techniques permettant de détecter des armes ou des explosifs sur des passagers sont aujourd'hui disponibles sur le marché : scanners utilisant des rayons X par transmission ou par rétrodiffusion, scanners utilisant des ondes millimétriques non-ionisantes et appareils passifs détectant les ondes émises par le corps humain.

En France, la Direction générale de l'aviation civile a souhaité la mise en place rapide d'une expérimentation de scanners corporels sur l'aéroport de Roissy. Les appareils utilisés pour ces tests sont des scanners utilisant des ondes millimétriques non ionisantes. Les utilisations de scanners utilisant des rayonnements ionisants sont interdites par le Code de la santé publique et leur autorisation, au-delà du

¹ Autorité de sûreté nucléaire, Direction des activités industrielles et du transport, 10 route du Panorama, 92266 Fontenay-aux-Roses Cedex, France.

préalable portant sur la justification de la pratique en regard de l'évaluation de leur impact potentiel sur la santé et des questions touchant au respect de la vie privée, demanderait une modification de la législation en vigueur.

2. Techniques utilisées à des fins de contrôles sécuritaires

Le contrôle des personnes peut être réalisé en mettant en œuvre différentes technologies. Les principales technologies générant une image sont basées sur les ondes millimétriques, la rétrodiffusion de rayons X ou la transmission de rayons X.

2.1. Les scanners corporels à ondes millimétriques

Ces scanners utilisant des ondes millimétriques non ionisantes sont des systèmes de détection d'objets dissimulés sur les personnes. Ils détectent aussi bien les objets métalliques, céramiques, et toute autre matière organique pouvant constituer une menace. Cette technique permet de générer une image du corps, de sa silhouette et de son relief. Tout matériau protégé par quelques centimètres de peau ne sera pas détecté.

2.2. Les scanners corporels à rayons X

L'utilisation de scanners corporels à rayons X par rétrodiffusion permet d'obtenir une image externe de la personne contrôlée « comparable » à celle obtenue par un scanner à ondes millimétriques. L'ordre de grandeur de l'exposition de la personne est de 0,1 $\mu\text{Sv}/\text{scan}$. Tout matériau à l'intérieur du corps ne sera pas détecté. Cette technologie, appelée « *backscatter X-ray* », est déjà présente aux États-Unis.

L'utilisation de scanners corporels à rayons X par transmission permet d'obtenir une image interne de la personne contrôlée « comparable » à celle obtenue lors d'examens médicaux. Cette technique permet de détecter aussi bien des matériaux dissimulés sur la personne qu'à l'intérieur de son corps. L'ordre de grandeur de l'exposition de la personne est de 2 $\mu\text{Sv}/\text{scan}$ (dose corps entier) d'après les documents des fournisseurs. Ils ne précisent pas les éléments techniques suffisants pour évaluer la dose peau.

À noter qu'il existe également des appareils pour contrôler des parties spécifiques du corps : membres (recherche d'armes dissimulées dans une prothèse), pieds et chaussures.

2.3. Autres techniques de contrôle

Des portiques de contrôle non intrusif, des appareils fixes ou mobiles, contenant des sources radioactives de nickel-63 (ou de tritium) permettent de détecter des

explosifs et/ou des stupéfiants. Certains de ces appareils sont d'ores et déjà autorisés par l'ASN. Ils n'exposent pas les personnes contrôlées aux rayonnements ionisants.

Dans le cadre des contrôles de sécurité, les portiques actuellement utilisés permettent uniquement de détecter les masses métalliques.

D'autres appareils dits passifs, utilisant les ondes émises par le corps humain, sont en cours de développement ainsi que de nouveaux types de scanner faisant appel aux ondes de fréquence supérieure au TéraHertz.

3. Résultats d'études et d'expertises de scanners corporels

La mise en œuvre en France de scanners corporels a fait l'objet notamment :

- de recommandations de la CNIL ;
- d'une expertise de l'Afsset ;
- d'un avis de l'IRSN sur la technologie des rayons X.

3.1. Recommandations de la Commission nationale de l'informatique et des libertés (CNIL²)

Elles ont été élaborées afin de réduire le caractère attentatoire à l'intimité et à la vie privée des personnes :

1. privilégier les technologies qui permettent une représentation schématique du corps des personnes, et non leur image réelle. Mettre en place des mécanismes de floutage du visage et des parties intimes du corps ;
2. restreindre la visualisation des images par des personnels habilités, dans des locaux non-ouverts au public. Les locaux devraient être placés de telle sorte qu'il soit impossible pour ces personnes habilitées de visualiser simultanément les personnes et leur image produite par le scanner corporel. Il devrait également être interdit d'y introduire des appareils disposant de fonctions de captation d'images ;
3. limiter la conservation des images produites par les scanners corporels à la durée nécessaire au contrôle. Le rapprochement de ces images avec un autre traitement de données ne devrait pas être autorisé ;
4. prévoir un passage dans le sas du scanner indépendamment de tout autre contrôle, afin de ne permettre en aucun cas l'identification des voyageurs. En cas de détection d'une anomalie, l'agent chargé de procéder à une fouille ne devrait pouvoir visualiser qu'un schéma indiquant la zone du corps concernée ;
5. sécuriser la transmission informatique des images des passagers et former systématiquement les opérateurs à l'utilisation de ces dispositifs, notamment aux impératifs de protection de la vie privée.

² Scanners corporels : jusqu'où se dévoiler pour être mieux protégé ? (8 février 2010)
<http://www.cnil.fr/la-cnil/actu-cnil/article/article/570/scanners-corporels-jusquou-se-devoiler-pour-etre-mieux-protége/>

3.2. Une expertise de l'Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail (Afsset)³

Cette expertise relative à l'évaluation des risques sanitaires liés à l'utilisation d'un scanner corporel à ondes millimétriques indique que les densités surfaciques de puissance mesurées lors d'un scan (d'une durée d'environ 2 secondes) sont extrêmement faibles, de l'ordre de quelques dizaines voire centaines de microwatts par mètre carré.

Du point de vue de la réglementation sur l'exposition des personnes aux champs électromagnétiques, ces valeurs sont très inférieures aux prescriptions du décret n° 2002-775 (pour les fréquences considérées, la densité de puissance surfacique moyennée sur une durée de 2 minutes doit être inférieure à 10 W/m²).

En l'état actuel des connaissances sur les effets sanitaires des ondes millimétriques, et sur la base des informations techniques recueillies pour le portique *Provision 100* ; ce type de scanner ne présente pas de risque avéré pour la santé des personnes. L'Afsset souligne toutefois que les effets sanitaires de cette gamme de fréquence sont encore peu documentés et qu'ils ne peuvent faire aucune extrapolation à partir de données portant sur des densités plus élevées.

Afin d'utiliser cette technologie dans les meilleures conditions possibles et de réduire les incertitudes concernant ses effets sanitaires, l'Afsset recommande notamment :

1. de garantir le bon fonctionnement des appareils (en instaurant un contrôle régulier des appareils mis sur le marché) et de s'assurer du bas niveau d'exposition du public ;
2. de garantir une bonne information du public ;
3. d'améliorer la métrologie des ondes « millimétriques » ;
4. de promouvoir la recherche sur les effets biologiques et sanitaires des ondes millimétriques.

3.3. Avis de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN)⁴ sur la technologie mettant en œuvre des rayons X par rétrodiffusion

L'étude de l'IRSN (rapport DRPH n° 2010-03) a mis en évidence que les doses reçues lors d'un contrôle sont extrêmement faibles (inférieures au microsievert).

³ Évaluation des risques sanitaires liés à l'utilisation du scanner corporel à ondes « millimétriques » roVision 100 (février 2010)
http://www.afsset.fr/upload/bibliotheque/678742184602048721900534368932/2010_02_22_Rapport_scanners-corporels_VFinale.pdf

⁴ Évaluation du risque sanitaire des scanners corporels à rayons X « backscatter »
http://www.irsn.fr/FR/Actualites_presse/Communiques_et_dossiers_de_presse/Documents/IRSN_Rapport_Evaluation_Scanner_backscatter_201002.pdf

Toutefois, les rayonnements ionisants utilisés par ces scanners génèrent une exposition non seulement de la peau, mais aussi de certains organes peu profonds. Le rapport précise que d'autres organes (thyroïde, seins, cristallin et testicules) reçoivent une dose comparable à celle de la peau (environ 0,2 μGy). L'IRSN estime à 0,3 à 1 mSv par an l'exposition d'un agent de contrôle se trouvant à proximité d'un tel appareil.

Ces doses extrêmement faibles, à première vue négligeables, doivent cependant être mises en regard avec les principes fondateurs du système de radioprotection, et tout particulièrement celui de justification. Selon ce principe, toute dose, aussi faible soit elle, doit être évitée si elle se révèle être inutile au regard de l'intérêt individuel, collectif ou sociétal. Certaines pratiques, bien que délivrant des doses extrêmement faibles, peuvent ainsi ne pas être autorisées, notamment lorsqu'il existe une technologie alternative présentant des performances comparables sans impact reconnu sur la santé. C'est la raison pour laquelle l'IRSN recommande aux autorités françaises de ne pas retenir l'option des scanners à rayons X et de s'orienter vers des technologies aux performances de détection comparables, ne mettant pas en œuvre les rayonnements ionisants, tels que le scanner corporel à ondes dites « millimétriques » de type *Provision 100*.

Le rapport d'expertise de l'IRSN ne porte pas sur les scanners corporels utilisant le principe de transmission des rayons X.

Les résultats de ces études ainsi que les rapports associés sont disponibles sur les sites internet respectifs de la CNIL, de l'Afset et de l'IRSN.

4. Tests d'un scanner corporel à ondes millimétriques

Un scanner corporel à ondes millimétriques est testé à des fins de lutte contre le terrorisme depuis le 22 février 2010 pour une période de 3 mois au terminal 2E de l'aéroport Roissy Charles de Gaulles pour les passagers à destination des États-Unis. Ce dispositif de contrôle expérimental est optionnel. Les passagers ne souhaitant pas s'y soumettre sont alors contrôlés selon la procédure habituelle de fouille corporelle par palpation.

La Direction générale de l'aviation civile (DGAC) a par ailleurs précisé que, conformément aux recommandations de la CNIL, toutes les précautions avaient été prises pour respecter l'intimité des passagers.

Ces tests, basés sur une vingtaine de critères (techniques, gain en rapidité, perception des passagers et des personnels...) permettront d'évaluer cet outil d'imagerie.

L'appareil contenant le scanner et utilisé pour les tests produit deux types d'images :

- l'image d'un corps humain schématisé qui localise l'emplacement où d'éventuels objets dissimulés ont été détectés par le scanner. L'image est analysée par un agent situé à coté du portail et du passager ;
- l'image du corps humain en 3D. Cette image est analysée par un agent situé dans un local déporté et sécurisé qui ne voit pas le passager et ne peut donc pas associer une personne à une image. Seul un opérateur du même sexe que le passager est habilité à analyser les clichés. En cas d'anomalie, il communique les informations nécessaires au personnel situé près du passager par l'intermédiaire de l'image schématisée évoquée ci-dessus qui localise les emplacements « suspects ». Aucune image n'est conservée et le visage est automatiquement flouté.

Cette expérimentation donnera lieu à une première analyse sur l'acceptabilité et le confort du passager, sur la comparaison scanner/palpation, et sur la comparaison des deux modes d'interprétation : analyse image d'un corps humain schématisé ou image réelle.

5. Réglementation française en matière de protection des personnes contre les rayonnements ionisants : application à l'utilisation de scanners corporels à rayons X

L'article L. 1333-1 du code de la santé publique stipule qu'« une activité nucléaire ou une intervention ne peut être entreprise ou exercée que si elle est justifiée par les avantages qu'elle procure, notamment en matière sanitaire, sociale, économique ou scientifique, rapportés aux risques inhérents à l'exposition aux rayonnements ionisants auxquels elle est susceptible de soumettre les personnes » (article L. 1333-1 – Principe de justification).

L'article L. 1333-11 précise que les rayonnements ionisants ne peuvent être utilisés sur le corps humain qu'à des fins de diagnostic, de traitement ou de recherches biomédicales menées dans les conditions définies au titre II du livre I^{er} de la première partie du code de la santé publique. Le Code de la santé publique ne prévoit pas de dérogation sur ce point.

Enfin, les articles R. 1333-55 à 58 du code de la santé publique précisent que pour les activités médico-légales, il doit être tenu compte des avantages pour la personne concernée par l'exposition. L'utilisation des rayonnements ionisants à des fins médico-légales doit faire l'objet d'une prescription (médecin/juge) et être réalisée par un praticien qualifié. La justification d'une exposition aux rayonnements ionisants à des fins médicales et médico-légales doit s'appuyer soit sur les

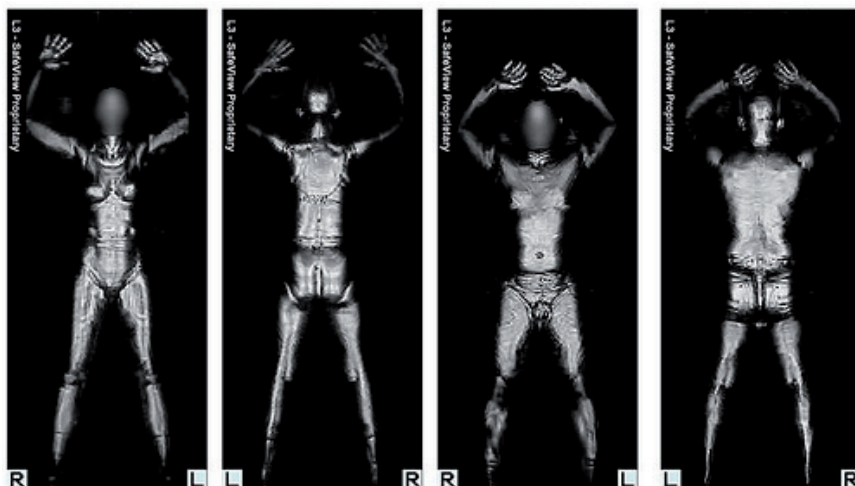


Figure 1 – Images obtenues avec un portique à ondes millimétriques (Provision – Société VISIOM).
 Images obtained with a millimeter-length waves portal (Provision – VISIOM Society).

recommandations de pratique clinique de la Haute autorité de santé, soit sur l'avis concordant d'experts formulé dans les conditions prévues à l'article R. 1333-70.

L'utilisation de scanners à rayons X sur les personnes dans le cadre de contrôles sécuritaires est donc à ce jour interdite en France. Cette interdiction ne s'applique pas dans le cadre où le prescripteur/juge justifie sa prescription par un motif médical (exemple mise en péril de la vie d'un individu qui est soupçonné de transporter des boulettes de drogues) et que l'acte est réalisé par un praticien qualifié.

L'utilisation de scanners à ondes millimétriques – rayonnements non ionisants – n'entre pas dans le champ de compétence de l'ASN et ne pose donc pas de problème de radioprotection. Toutefois, l'ASN continuera à s'informer sur les études liées à l'utilisation de ces dispositifs et sur les résultats des expérimentations.

Des appareils à onde millimétrique et d'autres utilisant les rayons X sont déjà utilisés dans certains aéroports européens (Baum, 2010).

6. Évolutions

Les révisions en cours des standards internationaux (BSS EURATOM et AIEA) incluent une modification notable qui consiste à ne plus viser « les expositions de personnes dans le cadre de procédures médico-légales » mais les « expositions de

personnes à des fins non médicales » pour lesquelles des exigences détaillées ont été proposées.

Concernant l'utilisation de scanners corporels à rayons X sur les personnes dans le cadre de contrôles sécuritaires, l'ASN rappelle qu'à ce jour cette pratique est interdite en France par le Code de la santé publique et que ce dernier ne prévoit pas de dérogation, même pour des motifs de sécurité.

Au vu des connaissances actuelles, les services de l'ASN considèrent donc qu'aucun élément ne permet de remettre en cause l'interdiction prévue par l'article L. 1333-11 du code de la santé publique.

Aussi, toute demande de recourir à ces pratiques nécessiterait a minima, d'être précisément argumentée.

L'ASN est favorable à une prise de position européenne sur le sujet et s'emploie à échanger avec ses homologues à cette fin.

RÉFÉRENCES

Baum P. (2010) Passenger Screening: in the post-Abdulmutallab era, *Aviation security international* February, 12-18.