

## **PUBLICATION DU CONSEIL SUPERIEUR DE LA SANTE N° 8650**

### **Avis relatif à la justification de l'usage de scanners corporels**

01 juin 2011

#### **1. INTRODUCTION ET QUESTION**

A la suite de l'attentat terroriste déjoué fin 2009<sup>1</sup> dans un avion parti d'Amsterdam à destination de Detroit, un certain nombre de pays ont annoncé qu'ils installeraient des « scanners corporels » dans leurs aéroports. D'autres pays par contre ont signifié leur réticence à ce sujet.

Au niveau international, une grande attention est accordée à la réglementation et à l'utilisation des scanners corporels, principalement dans le cadre de la détection d'objets chez des passagers, tout en se préoccupant aussi des applications plus larges. L'utilisation de scanners corporels ne fait pour l'instant sûrement pas l'objet d'un consensus généralisé.

Au niveau européen, le groupe d'experts, créé conformément à l'art.31 du traité Euratom, a élaboré un aperçu de la situation dans les différents pays de l'UE. Les scanners corporels étaient interdits en Italie. Un système à rayons X « *backscatter* » est actuellement utilisé à l'essai à l'aéroport de Rome. En Allemagne, Tchéquie, au Luxembourg, en France et en Belgique, leur utilisation n'est, actuellement, pas autorisée. La Pologne utilise à l'heure actuelle un système à transmission. Les Pays-Bas et la France utilisent des systèmes basés sur des rayonnements non ionisants. Aux Pays-Bas, ils sont utilisés pour un certain nombre de destinations dont les Etats-Unis (RISE, 2010 ; IARCS, 2010 ; EC, 2010 ; HERCA, 2010).

L'Agence Fédérale du Contrôle Nucléaire (AFCN) s'attend donc, dans un avenir plus ou moins proche, à des demandes d'installation de tels scanners dans les aéroports belges et éventuellement aussi à d'autres endroits présentant un risque accru en matière de sécurité comme les bâtiments de l'Organisation du Traité de l'Atlantique Nord (OTAN), de l'Union européenne (UE), etc.

L'AFCN souhaite prendre au préalable et de manière proactive l'avis du Conseil Supérieur de la Santé (CSS) concernant la justification de l'usage de ces appareils. Elle demande d'analyser la justification de l'application de ce type d'appareils, y compris ceux dont le fonctionnement n'a pas recours aux rayonnements ionisants ainsi que les techniques alternatives (limiers, fouilles, etc.).

En ce qui concerne les applications utilisant des rayonnements ionisants, l'AFCN demande également d'accorder une attention particulière « aux doses pour les organes critiques dans des sous-groupes critiques de la population, comme par exemple le bourgeon mammaire chez les

---

- <sup>1</sup> Attentat terroriste manqué du 25 décembre 2009 à l'aide de produits chimiques explosifs cachés dans des sous-vêtements sur le vol Northwest Airlines 253 parti d'Amsterdam vers Detroit.

très jeunes filles ». Si le CSS considère que l'usage de tels appareils est justifié, l'AFCN demande alors de formuler des conditions (limitatives ou non) liées à l'exploitation de tels appareils.

Afin de pouvoir répondre à la question, un groupe de travail *ad hoc* a été constitué, composé d'experts en radiations ionisantes et non ionisantes dans les disciplines suivantes : radioprotection, dosimétrie des radiations, analyse des risques, génotoxicologie, physique médicale, mesures nucléaires et culture sécuritaire.

## 2. RECOMMANDATIONS

Malgré la question posée au départ par l'AFCN, il n'appartient pas au Conseil de juger si des groupes de personnes doivent, dans une situation déterminée, être soumis de manière systématique ou non à un examen de sécurité. La justification d'une telle décision sur base de considérations de sécurité internationale, nationale ou locale relève des autorités compétentes en la matière. Vu le contexte de la question posée, le CSS plaide donc pour une uniformisation européenne et/ou internationale des recommandations en la matière.

Dans le présent avis, le CSS ne se focalise donc pas sur le niveau macro de justification mais sur ce que lui-même a indiqué comme étant le niveau meso, à savoir : « une technologie déterminée peut-elle être utilisée d'un point de vue de santé publique physique et psychologique afin de réaliser un examen de sécurité ? »

L'avis émis par le CSS avance donc uniquement des éléments importants pour la prise de décision par les autorités. Ces éléments concernent le contenu de la notion de *security* ou sécurisation, les objectifs de l'application, les modalités d'application, l'efficacité et l'utilité, l'assurance de qualité, les effets sur la santé et les effets secondaires. Des aspects psychologiques, éthiques et juridiques entrent également en ligne de compte. Ces derniers sortent du cadre des questions posées par l'AFCN et ne sont traités que de manière très générale.

Différents systèmes de scanning corporel sont actuellement utilisés. Ils reposent sur l'utilisation de rayonnements du spectre électromagnétique : systèmes basés sur la méthode à rayons X « *backscatter* », les systèmes à rayons X par transmission et les systèmes utilisant de manière active ou passive les ondes millimétriques.

1) En cas d'application correcte des systèmes basés sur la méthode à rayons X « *backscatter* », le risque dû aux rayonnements est faible. Néanmoins, de la dispersion des doses retrouvées dans la littérature, le Conseil déduit qu'il existe de la marge pour une meilleure optimisation en fonction de l'efficacité exigée (application du principe ALARA - *As Low As Reasonably Achievable*). Dans le dossier de justification faisant partie d'une éventuelle demande d'autorisation, le requérant doit donc indiquer quelles sont les conséquences possibles en cas de défectuosité sur l'exposition aux rayonnements et comment celles-ci peuvent être évitées.

2) Le CSS recommande de ne pas appliquer la technique à rayons X par transmission pour l'examen systématique général de grands groupes en raison de l'exposition plus importante. Celle-ci ne devrait être autorisée que pour l'examen de personnes au sujet desquelles il existe une suspicion sérieuse.

3) Les ondes (sub-)millimétriques et le rayonnement THz peuvent avoir des effets biologiques limités à la peau en raison de leur faible pénétration dans le corps. Ces effets ont été toutefois constatés dans des conditions plus défavorables que lors de l'utilisation des scanners corporels THz. C'est pourquoi les conséquences néfastes pour la santé de l'exposition à ces rayonnements tels qu'utilisés à des fins de scanners corporels sont très peu vraisemblables, y compris pour des groupes spécifiques tels que les porteurs de pacemakers et de prothèses.

4) Le CSS recommande de suivre et si possible de stimuler le développement de l'utilisation passive des ondes millimétriques et des appareils basés sur l'analyse chimique des frottis ou échantillons de l'air parce que ces systèmes peuvent comporter des risques plus faibles pour la santé que ceux faisant usage des rayons X « *backscatter* » ou des ondes millimétriques actives.

5) Le CSS plaide également pour que, si le scanner corporel basé sur l'utilisation de rayonnements ionisants est introduit, il soit obligatoire d'offrir une alternative équivalente sur le

plan de l'efficacité et qui ne repose pas sur les rayonnements ionisants pour autant que de telles alternatives soient disponibles.

6) De plus, le CSS recommande de demander en tout cas les garanties nécessaires, notamment concernant la formation adéquate des opérateurs, des procédures écrites et un contrôle de qualité périodique de l'appareil et de prévoir un contrôle à ce sujet (dans les conditions d'autorisation si nécessaire).

7) La justification ne doit pas seulement évaluer la technologie mais également l'application spécifique. C'est ainsi que les avantages et les inconvénients dans chaque domaine d'application de la technologie (sécurisation des aéroports, prévention du vol dans les mines de diamant, accès aux bâtiments, etc.) échoient toujours à des groupes différents. De même, les avantages reviennent généralement à un ou plusieurs groupes qui diffère(nt) de celui qui récolte les inconvénients. La nature des avantages et des inconvénients peut aussi être différente. Les critères et protocoles établissant qui fait l'objet d'un examen, à quel endroit et quand, doivent dès lors faire partie du dossier de justification de l'application.

Le Conseil souligne que les données publiques concernant l'efficacité des différentes techniques pour le dépistage d'objets indésirables manquent, rendant ainsi la justification plus difficile.

8) Le CSS recommande également de vérifier, pour chaque méthode et application, s'il existe un risque potentiel supplémentaire pour des groupes critiques tels que les femmes enceintes, les jeunes femmes, les bébés, les enfants et les personnes portant des implants ou d'autres dispositifs médicaux.

9) Les aspects psychologiques, juridiques et éthiques jouent un rôle prépondérant dans le cadre de la discussion sur le scanner corporel. Le CSS conseille d'ailleurs d'exiger des garanties du respect de la vie privée et de l'intégrité du corps et le droit d'une personne de refuser une exposition. Il doit également être prouvé que l'efficacité du système de scanner est suffisamment élevée pour un usage en routine. Il faut en outre préciser comment informer les personnes à contrôler au sujet de la nature et du risque de l'examen à réaliser. Un avis du Comité Consultatif de Bioéthique de Belgique et de la Commission de la Protection de la vie privée devrait d'ailleurs être demandé à ce sujet pour compléter le présent avis du CSS.

10) Enfin, le CSS recommande la création d'un « dossier de justification » pour lequel l'avis a avancé quelques éléments. Bien qu'un tel dossier ne soit pas obligatoire sur base de la législation et la réglementation en vigueur pour des applications à base de rayonnements non ionisants, le Conseil recommande qu'un tel dossier soit élaboré pour ces applications également.

### 3. ELABORATION ET ARGUMENTATION

#### Liste des abréviations utilisées

AFCN	Agence Fédérale du Contrôle Nucléaire
AFSSET	Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail
ALARA	<i>As Low As Reasonably Achievable</i>
ANSI	<i>American National Standard Institute</i>
BSS	<i>Basic Safety Standards</i>
EC	<i>European Commission</i>
HERCA	<i>Heads of European Radiological protection Competent Authorities</i>
CSS	Conseil Supérieur de la Santé
HPA	<i>Health Protection Agency</i>
IACRS	<i>Inter-Agency Committee on Radiation Safety</i>
IEC	<i>International Electrotechnical Commission</i>
IRSN	Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire
ISO	<i>International Organisation for Standardisation</i>
OTAN	Organisation du Traité de l'Atlantique Nord
NCRP	<i>National Council on Radiation Protection and Measurements</i>
RGPRI	Règlement Général portant sur la Protection contre les Rayonnements Ionisants
RISE	<i>Rising Pan European and International Awareness of Biometrics and Security Ethics</i>
UE	Union européenne

#### 3.1 Méthodologie

L'avis est basé sur une revue de la littérature scientifique et de la littérature grise ainsi que sur l'opinion des experts.

#### 3.2 Portée (scope)

L'AFCN s'attend, dans un avenir plus ou moins proche, à des demandes d'utilisation d'appareils pour l'examen de personnes lors du contrôle d'accès. C'est la raison pour laquelle l'AFCN a transmis cette demande d'avis au CSS. Elle a toutefois élargi la question en priant le Conseil de prendre également en compte, dans son avis, les méthodes alternatives pour l'examen quant à la présence d'objets indésirables. Le Conseil considère dès lors qu'un bref exposé quant à la prise de décision et à la justification s'avère nécessaire.

Le processus décisionnel commence par la mise à l'ordre du jour d'une question sociétale et se conclut par la définition de la politique à mener pour faire face à ce problème. Dans le cas présent, il est question d'une menace, à savoir que certaines personnes veulent porter préjudice aux personnes et à leurs biens en utilisant des armes ou d'autres moyens. La conclusion à prendre implique une justification, à savoir que l'application des mesures doit finalement offrir plus d'avantages que d'inconvénients à la société. La justification constituera généralement une partie explicite du processus décisionnel.

Le Conseil qualifie de « macro », « meso » et « micro » les différents niveaux à distinguer dans le processus décisionnel précité et la justification des mesures de politique qui l'accompagnent.

Au niveau macro, il s'agit de principes généraux de politique afin de faire face à la menace en question. Après avoir rassemblé des informations et analysé la menace, cette politique peut, par exemple, impliquer que toutes les personnes souhaitant entreprendre un voyage en avion ou pénétrer dans un certain bâtiment « sensible » soient soumises à une procédure d'examen. Il est évident que le CSS ne peut exercer aucune influence sur ce type de décisions. L'utilisation d'un

système d'examen massif et sa hiérarchisation ne font pas partie des compétences du CSS. Cet avis ne traite donc pas du niveau macro et de la justification de ces principes de politique.

Au niveau meso, il s'agit de méthodes et technologies afin de réaliser l'examen. Il est possible que la justification au niveau meso nécessite de reconsidérer les principes. C'est notamment le cas lorsqu'il apparaît que la procédure d'examen ne s'avère pas possible ou pas sûre pour certaines personnes pour des raisons pratiques ou éthiques. Une décision quant au refus d'accès est alors nécessaire. L'avis du Conseil traite principalement de la justification au niveau meso et est axé sur des technologies utilisant les radiations ionisantes et non ionisantes. D'autres méthodes en matière d'examen de sécurité sont citées mais ne sont pas examinées en détail par le CSS. Le Conseil se prononce en particulier sur la justification de certaines pratiques pour autant qu'elles soient susceptibles d'influencer la santé physique ou mentale.

Enfin, on trouve le niveau micro. Il s'agit là de l'examen d'une personne déterminée dans une situation concrète. Le Conseil consacre également de l'attention à ce niveau, même si elle reste limitée.

Comme demandé par l'AFCN, cet avis ne traite pas seulement de l'utilisation de scanners corporels dans les aéroports en vue de détecter des objets cachés et des matériaux interdits mais plus généralement de l'utilisation possible de ces appareils. La justification des méthodes d'examen pour la sécurité et la sécurisation comportant non seulement des considérations de santé et scientifiques mais également des aspects politico-sociaux (notamment la justification au niveau macro), le CSS ne peut émettre d'avis général concluant sur la justification de la technologie examinée par rapport à des méthodes alternatives. Des questions prioritaires, qui ont leur importance lors de l'évaluation d'un dossier de justification, sont décrites.

### **3.3 Aperçu des méthodes de scanning corporel à l'aide de rayonnements.**

La détection d'objets cachés et de matériaux suspects dans le cadre de la sécurisation (p. ex. explosifs ou armes) grâce à l'imagerie peut utiliser diverses technologies. Nombre de ces applications en sont toutefois encore au stade de la recherche (par exemple l'utilisation de l'imagerie holographique par terahertz (THz), les ultrasons, l'infrarouge, le portique diélectrique, l'analyse par résonance quadripolaire) (RISE, 2010 ; Yinon et al., 2007). Quelques techniques ont déjà été commercialisées et sont actuellement mises en œuvre, notamment dans les aéroports, pour la détection de matériaux suspects sur des personnes ou dans des bagages. En ce qui concerne ces systèmes, les données publiques disponibles concernant leur efficacité à détecter des objets indésirables sur des personnes sont rares voire inexistantes. Des systèmes utilisant les rayons X, à savoir les méthodes par rayons X « *backscatter* » et rayons X par transmission, sont disponibles. Une autre technologie utilise les ondes millimétriques (fréquence 30 à 300 GHz, longueur d'onde 10 à 1 mm).

Ci-dessous figure le spectre électromagnétique afin de situer les différents types de rayonnements.

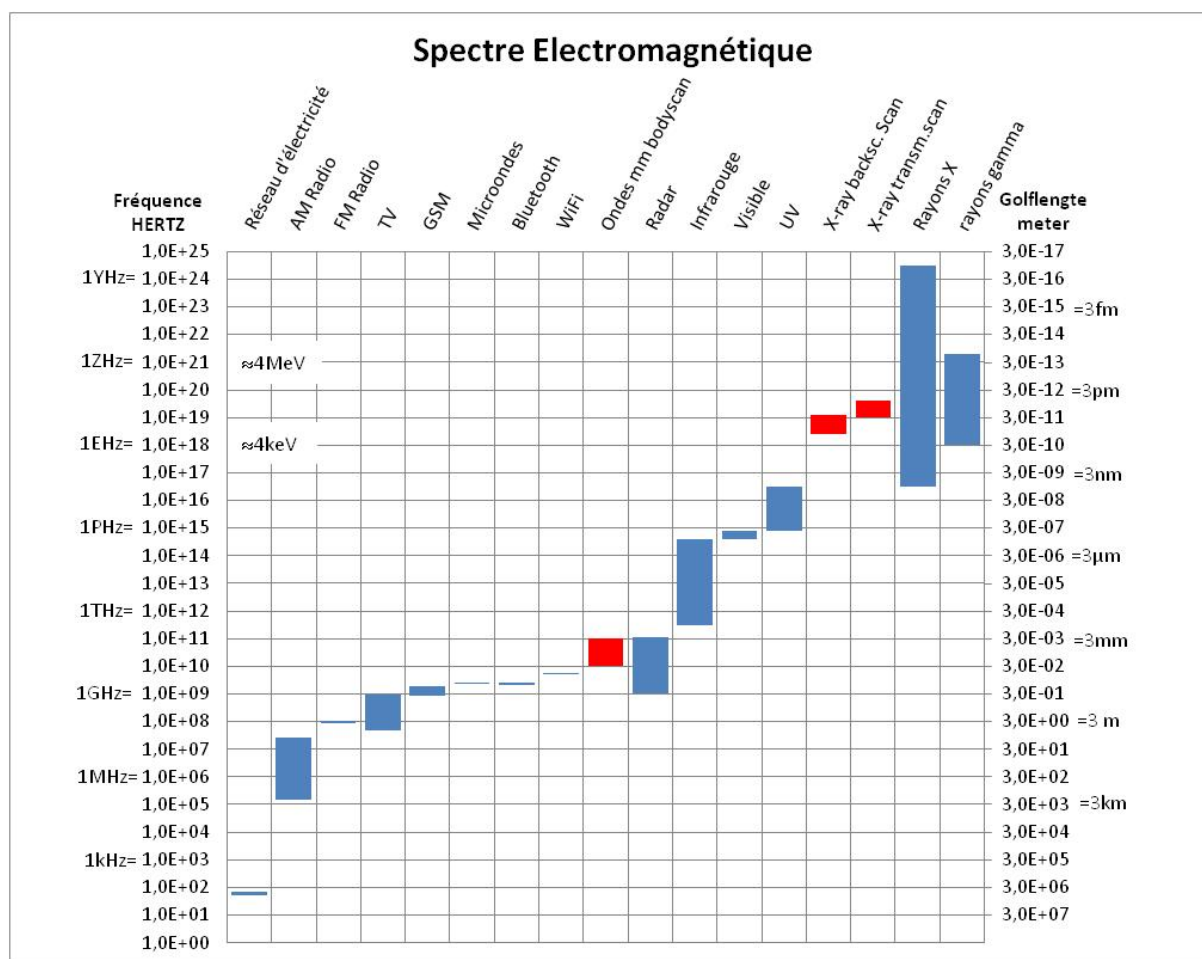


Figure 1: Situation approximative dans le spectre électromagnétique des différents types de rayonnements et leurs applications. La portée des scanners corporels à ondes millimétriques et à rayons X apparaissent en rouge.

### 3.3.1 Méthode à rayons X « backscatter »

La méthode à rayons X « backscatter » scanne le corps d'une personne au moyen d'un mince faisceau (*pencil-beam*) de rayons X d'intensité et d'énergie relativement basses. Ce faisceau pénètre de quelques mm à quelques cm dans les matériaux légers tels que le corps. Le rayonnement rétrodiffusé (*backscatter*) est influencé par le matériau sur lequel le faisceau tombe. En mesurant cette rétrodiffusion, il est possible de réaliser une image des objets qu'une personne porte sur le corps. Les détails superficiels du corps peuvent également être visualisés. Par contre, ce qui se trouve dans le corps n'est pas représenté.

Lors d'un scanner type (par exemple Secure 1000 Single Pose X-Ray System, Rapiscan Systems<sup>2</sup>) le spot mobile sur le corps de la personne examinée est d'environ 8,5 mm x 8,5 mm (IRSN, 2010). La haute tension du tube à rayons X s'élève environ à 50 kV de sorte que, après filtration, une énergie moyenne d'environ 30 keV est obtenue. Le courant dans le tube est de 5 mA et le temps total de scanning s'élève à environ 3 secondes.

<sup>2</sup> <http://www.rapiscansystems.com/>

### **3.3.2 Systèmes à rayons X par transmission**

Dans le cadre de la méthode à rayons X par transmission, la personne à scanner passe dans un faisceau linéaire. A l'opposé du faisceau se trouvent des détecteurs eux aussi placés en ligne droite. Cette méthode correspond à l'imagerie habituelle par rayons X à des fins médicales. Des différences de densité donnent un affaiblissement différent du faisceau de sorte que des objets se trouvant dans le corps peuvent également être visualisés.

Ces scanners utilisent une haute tension plus élevée et donc une énergie plus importante du faisceau que les systèmes à rétrodiffusion (environ 140 – 220 kV et 0.1 – 4 mA) afin de pouvoir irradier tout le corps (Hupe & Ankerhold, 2007 ; IEC, 2010).

### **3.3.3 Utilisation active des ondes millimétriques**

Les scanners à ondes millimétriques utilisent des ondes radio d'une fréquence juste inférieure aux ondes sous-millimétriques apparentées ou rayonnement terahertz. Les ondes millimétriques ne peuvent pénétrer qu'une fraction de millimètre à l'intérieur du corps. Elles possèdent une énergie photonique environ un million de fois plus basse que celle des rayons X et ne provoquent pas de photo-ionisation dans le matériel biologique. Elles pénètrent cependant dans des matériaux non conducteurs tels que les vêtements, le papier, le bois et les briques ce qui signifie p.ex. qu'il est possible de caractériser le contenu d'une enveloppe. Grâce à l'utilisation de deux antennes tournant autour du corps et la réflexion du rayonnement millimétrique, il est possible de construire un modèle à 360° du corps permettant de visualiser des objets dissimulés dans les vêtements. Le spectre unique de réflexion de nombreux matériaux permet également de connaître la nature de ces objets (composition chimique) et ainsi d'identifier par exemple des explosifs.

### **3.3.4 Utilisation passive des ondes millimétriques**

L'utilisation passive des ondes millimétriques ou rayonnement terahertz mesure non seulement le rayonnement que tout objet et donc le corps aussi, émet, mais également celui que le corps réfléchit à partir de l'environnement. La photographie à infra-rouge représente un autre exemple de cette technologie, avec toutefois une longueur d'onde plus courte. Les appareils utilisant cette technique ne provoquent donc pas eux-mêmes de rayonnement. Cette technologie a déjà été commercialisée et trouve son application dans la sécurisation des lieux publics. Ces systèmes produisent une image floue du corps mais les objets dissimulés, qu'ils soient métalliques ou non, sont bien visibles, surtout s'ils sont un peu plus grands.

## **3.4 Aperçu des méthodes alternatives**

### **3.4.1 Analyse chimique**

Lors de la manipulation d'explosifs, des traces subsisteront toujours sur la peau et les vêtements. Des appareils de mesure ont été développés, permettant une détection de ces substances sur la personne ou sur un prélèvement par écouvillonnage sur la personne ou dans l'air aspiré à proximité de la personne. Les systèmes reposent principalement sur la chromatographie en phase gazeuse avec deux variantes : la spectrométrie de masse ou à mobilité ionique. Certaines de ces méthodes de mesure sont encore en phase de recherche. Ces méthodes sont disponibles dans des détecteurs portables ou sous forme de portiques. D'autres méthodes connues reposent sur la chimiluminescence ou l'électrochimie (Yinon et al., 2007). Des problèmes de faux-positifs ou de faux-négatifs sont pour l'instant plus prononcés dans le cadre de ces méthodes que pour d'autres méthodes (Staubs & Matyjaszczyk, 2008).



### 3.4.2 Fouille

Une alternative à l'examen de la surface du corps réside dans la fouille de la personne, réalisée dans ce cas par un agent de sécurité. Celle-ci peut se limiter à une fouille superficielle comme cela se produit couramment lorsque l'alarme du détecteur de métaux se déclenche dans les aéroports mais peut, en cas de suspicion plus sérieuse, être étendue à une fouille plus approfondie avec examen des cavités corporelles. Actuellement, une formule intermédiaire est discutée aux Etats-Unis où il est question à la fois de fouille superficielle et d'examen des parties 'sensibles' du corps, contrairement à la fouille superficielle habituellement pratiquée à l'heure actuelle.

### 3.4.3 Chiens

Les chiens de recherche des "drogues" représentent une image connue de tous dans les aéroports. Ils peuvent également être éduqués pour détecter des explosifs chez des personnes à examiner. Il semble difficilement faisable de faire examiner de grands groupes de personnes par des chiens et d'assurer en même temps un transit fluide. Les chiens ne semblent donc pas constituer une alternative pour la détection d'objets cachés tels que des armes ou des couteaux.

## 3.5 Situation au niveau international en matière de scanners corporels utilisant des rayons X

Au niveau international, une grande attention est accordée à la réglementation et à l'utilisation des scanners corporels, principalement dans le cadre de la détection d'objets chez des passagers, tout en se préoccupant aussi des applications plus larges. L'utilisation de scanners corporels ne fait pour l'instant sûrement pas l'objet d'un consensus généralisé.

Au niveau européen, le groupe d'experts, créé conformément à l'art.31 du traité Euratom, a élaboré un aperçu de la situation dans les différents pays de l'UE. Les scanners corporels étaient interdits en Italie. Un système à rayons X « *backscatter* » est actuellement utilisé à l'essai à l'aéroport de Rome. En Allemagne, Tchéquie, au Luxembourg, en France et en Belgique, leur utilisation n'est, actuellement, pas autorisée. La Pologne utilise à l'heure actuelle un système à transmission. Les Pays-Bas et la France utilisent des systèmes basés sur des rayonnements non ionisants. Aux Pays-Bas, ils sont utilisés pour un certain nombre de destinations dont les Etats-Unis (RISE, 2010 ; IARCS, 2010 ; EC, 2010 ; HERCA, 2010).

La Commission européenne a envoyé une communication au parlement européen et au Conseil concernant l'utilisation des scanners de sécurité dans les aéroports européens (EC, 2010). Il ressort de la communication de la Commission que de nombreuses questions subsistent au sujet de l'application de ces systèmes et que des alternatives aux systèmes à rayons X devraient être disponibles.

Dans le concept actuel des *Basic Safety Standards* (BSS) européens, l'utilisation des rayons X à des fins non médicales n'est autorisée que dans des circonstances exceptionnelles, pour autant que les considérations de sécurité soient prépondérantes. Un certain nombre de conditions préalables y sont toutefois liées : des alternatives utilisant moins de rayonnements ionisants doivent être recherchées, un *informed consent* des « utilisateurs » est nécessaire et une alternative doit être offerte à toute personne qui le souhaite et aux groupes vulnérables tels que les femmes enceintes et les enfants (p25 : art 49 point f).

Dans le projet actuel des BSS internationaux, quelques-unes de ces conditions préalables manquent encore. Le texte prévoit que, bien que l'usage de la technique soit contesté, chaque pays peut individuellement décider, pour des raisons de sécurité, que l'utilisation de ces systèmes est justifiée.

HERCA (Heads of European Radiological protection Competent Authorities), une association d'agences de radioprotection (à laquelle participe l'AFCN), se penche également sur la question. L'organisation a, très récemment, publié une déclaration soulignant l'application des principes de justification, optimisation et application de limites de dose lors de l'emploi de scanners corporels à rayons X (HERCA, 2010).

Aux Etats-Unis, les fabricants de scanners corporels à rayons X doivent démontrer aux autorités la sécurité de leurs appareils. Ils peuvent démontrer que l'utilisation de l'appareil satisfait au standard de l'*American National Standard Institute et de la Health Protection Agency* (ANSI/HPA) N43.17 (ANS, 2009). Le point de départ est une limitation de la dose efficace de référence pour une personne sur 12 mois de 250  $\mu\text{Sv}$ . Suite au *National Council on Radiation Protection and Measurements* (NCRP) *Commentary N°16*, une distinction est faite entre des systèmes d'utilisation générale pour lesquels une dose efficace de référence ne dépassant pas 0,25  $\mu\text{Sv}$  par examen est calculée et les systèmes à usage limité pour lesquels la dose efficace de référence ne dépasse pas 10  $\mu\text{Sv}$  (NCRP, 2003).

Les systèmes d'utilisation générale n'atteignent la limite (250  $\mu\text{Sv}$ ) qu'après 1000 examens ou plus en 1 an, ce qui représente plus de 2 fois par jour comme pour le contrôle éventuel des membres du personnel. ANSI/HPA déclare qu'il est invraisemblable dans le cadre de ces systèmes que la limite de dose efficace de référence (250  $\mu\text{Sv}$ ) pour un individu adulte soit dépassée. L'utilisation de ces systèmes n'exige dès lors que peu de contrôles administratifs et ils peuvent être exploités sans qu'il soit nécessaire de tenir à jour le nombre de personnes scannées ni le nombre d'examens par individu en un an.

Le standard déclare par ailleurs que, pour ces systèmes à utilisation limitée (où la dose efficace de référence ne dépasse pas 10  $\mu\text{Sv}$  par examen) des contrôles et procédures administratifs sont exigés afin de démontrer que, pour chaque individu, la dose efficace de référence est inférieure ou égale à 250  $\mu\text{Sv}$  en un an.

Le standard décrit comment la dose efficace de référence doit être calculée et ce calcul s'effectue pour un adulte de référence. Ainsi, l'examen journalier de la même population d'enfants est déconseillé et ne peut être réalisé qu'après une analyse spécifique.

L'ANSI/HPA décrit par ailleurs les exigences de construction et d'exploitation des systèmes de scanner corporel, y compris la dispense d'informations au personnel et aux personnes à scanner, la formation du personnel, l'entretien préventif, les mesures de rayonnements, la documentation, l'enregistrement et le démantèlement final.

L'*International Electrotechnical Commission* (IEC) a également élaboré une norme pour les systèmes de scanners à rayons X [IEC62463] (IEC, 2010). Ce document fixe des exigences standard et spécifie les caractéristiques générales, les procédures générales de test, les propriétés des rayonnements, les caractéristiques électriques et mécaniques, les influences environnementales et les exigences de sécurité. Il donne également des exemples de méthodes pour déterminer la dose au corps entier ou partiel pour chaque procédure de scanning.

Vu la diversité des réglementations nationales et les efforts internationaux pour parvenir à des normes acceptables et acceptées plus généralement et vu le contexte international dans lequel les scanners corporels sont habituellement utilisés, il serait préférable que ces normes aboutissent à une réglementation européenne, voire internationale.

### 3.6 Rôle du CSS dans le cadre de la justification du scanner corporel

Comme expliqué plus haut, le rôle du CSS dans le cadre de la justification du scanner corporel se situe dans le niveau meso et plus spécifiquement en ce qui concerne la justification relative au risque de l'emploi de rayonnements ionisants ou non ionisants. Son expertise se limite à indiquer l'impact sur la santé physique et/ou mentale.

La justification d'un acte implique l'existence d'un avantage pour les individus et/ou la société et que les avantages soient prépondérants par rapport aux inconvénients, compte tenu de la répartition des avantages et des inconvénients entre les personnes concernées. Dans ce contexte, il ne s'agit pas seulement d'avantages et d'inconvénients quantifiables mais aussi non quantifiables. La responsabilité de juger de l'acceptabilité d'un acte dépasse la radioprotection et se trouve entre les mains des autorités. Ce principe est fortement développé dans le cadre de l'application des radiations ionisantes comme il ressort de la citation suivante provenant du Règlement Général sur la protection contre les Rayonnements Ionisants (RGPRI) mais peut être utilisé pour d'autres applications (voir point 3.1).

Le RGPRI mentionne ce qui suit au sujet de la justification : « Les différents types de pratiques impliquant une exposition aux rayonnements ionisants doivent, avant leur première autorisation ou leur adoption pour utilisation généralisée, être justifiés par les avantages qu'ils procurent, après avoir pris en compte l'ensemble des avantages et des inconvénients, y compris dans le domaine de la santé. A cet effet, une étude de justification doit figurer dans les dossiers de demande d'autorisation en application du présent règlement. L'autorisation accordée tient lieu de preuve de justification. » (AR 20 juillet 2001).

Au niveau belge, la justification doit donc tenir compte des avantages et inconvénients, y compris les incertitudes et les avantages et inconvénients non quantifiables. L'avantage principal visé par les scanners corporels est une sécurisation accrue de la population. L'évaluation de l'efficacité et de l'utilité des scanners corporels afin de favoriser la sécurité physique se situe en grande partie hors du domaine d'expertise du CSS.

La justification ne doit pas seulement évaluer la technologie mais également l'application spécifique. C'est ainsi que les avantages et les inconvénients dans chaque domaine d'application de la technologie (sécurisation des aéroports, prévention du vol dans les mines de diamant, accès aux bâtiments, etc.) échoient toujours à des groupes différents. Dans certaines circonstances (musée, mines etc.) les avantages reviennent parfois à un ou plusieurs groupes de personnes qui diffèrent de ceux qui récoltent les inconvénients. La nature des avantages et des inconvénients peut, elle aussi, être différente.

Le présent avis ne se prononce donc pas sur la justification ou non de la technique de scanner corporel, mais avance des éléments importants pour l'évaluation finale. Ces éléments ont trait au contenu du *concept security* ou sécurisation, aux objectifs de l'application, aux modalités d'application, à l'efficacité et à l'utilité, à l'assurance de qualité, aux effets sur la santé, aux effets secondaires et aux aspects psychologiques, éthiques et juridiques.

### 3.7 Avis antérieur du CSS en la matière

En 2001, le CSS a conseillé provisoirement de ne pas accorder d'autorisation à la mise sur le marché belge d'un appareil utilisant la méthode à rayons X « *backscatter* » et de demander entretemps à la firme concernée d'introduire un dossier plus complet afin de combler un certain nombre de lacunes et de parvenir à une évaluation. Le CSS a conseillé de demander à la firme en question un dossier de justification correct, des données d'exposition claires et suffisamment étayées sur le plan scientifique, une description de la sécurité de l'appareil lui-même et une adaptation du dossier au contexte et à la réglementation applicable en Belgique. A la connaissance des experts du Conseil la firme n'a pas introduit un nouveau dossier.

### 3.8 Eléments importants pour la justification

Tout dossier de justification doit, à tout le moins, accorder suffisamment d'attention aux aspects ci-après de sorte que les autorités puissent disposer de données suffisantes afin de décider si la pratique proposée est justifiée ou non.

#### 3.8.1 *But de l'application*

Un premier élément est le but de l'application, à savoir le contenu du *concept security* ou sécurisation. Dans le cadre de l'utilisation des scanners corporels, on pense en premier lieu aux mesures anti-terroristes dans les aéroports. Comme mentionné déjà dans la question de l'AFCN, cette technologie peut également être utilisée dans d'autres circonstances et à d'autres fins. A titre d'exemples, on peut citer le contrôle d'accès aux bâtiments officiels à risque sécuritaire accru, aux ports, gares ou centrales énergétiques. L'anti-terrorisme n'est pas le seul motif. Des raisons économiques peuvent prévaloir, par exemple la prévention du vol dans les centres diamantaires ou de dommages à des objets d'art. Dans ces situations, la pondération par rapport au risque pour la santé est plus difficile.

Dans le cadre de cet élément, il est donc essentiel d'évaluer l'importance du risque ou de la menace, si l'application envisagée permet de le/la diminuer et, si oui, dans quelle mesure vu les limites de chaque méthode. Les détecteurs de métaux découvrent des métaux, les techniques à rayons X « *backscatter* » découvrent des choses superficielles dont les caractéristiques diffèrent de celles de la peau, etc.

#### 3.8.2 *Modalités d'application*

Les modalités d'application constituent un autre élément étant donné que celles-ci déterminent également le nombre de scannings. Qui sera scanné? Dans les aéroports : tous les passagers ou quelques passagers sur base de (quels?) critères, les passagers en transit, le personnel de cabine, le personnel de l'aéroport? Dans les grands bâtiments : tout le personnel, à chaque entrée et sortie, tous les visiteurs? Dans le cadre de certaines modalités, le nombre de scannings d'une personne pourrait atteindre un millier par an de sorte que, par exemple, la dose reçue pour la méthode à rayons X « *backscatter* » ne serait plus banale.

##### 3.8.2.1 Efficacité

Dans le cadre de l'efficacité, il s'agit de la fiabilité du résultat de l'utilisation de l'appareil. Il est évident qu'aucune méthode ne convient à toutes les fins d'examen et qu'un choix doit être fait. L'examen de sécurité vise l'autorisation d'accès de personnes ne présentant pas de risque en matière de sécurité et la détection d'objets constituant eux un risque. L'appareil ne pourra pas donner de réponse absolument certaine à ce sujet. Les réglages de l'appareil et ensuite l'interprétation de l'image (automatique et/ou par un opérateur) peuvent conduire à un certain nombre de résultats faux positifs (refusés sans risque existant pour la sécurité) et de résultats faux négatifs (autorisés malgré l'existence d'un risque). Dans l'ensemble, la diminution de la fraction de résultats faux négatifs entraîne une augmentation de la fraction de faux positifs et vice-versa.

De plus, des données publiques concernant l'efficacité des différentes techniques pour le dépistage d'objets indésirables manquent, rendant ainsi la justification plus difficile.

### 3.8.2.2 Utilité

Dans le cadre de l'utilité ou de l'efficacité, il s'agit d'atteindre un effet suffisant pour un coût minimal. Quel est le prix pour atteindre le niveau de sécurité visé? Celui-ci comprend bien entendu le coût d'un système efficace, mais la facilité d'utilisation, l'entretien, l'assurance de qualité, le flux et autres participent également au coût de l'utilisation de la technologie choisie.

### 3.8.2.3 Assurance de qualité

Vu les incertitudes et risques existants lors de l'utilisation d'un scanner et les très grands nombres de personnes concernées, une attention particulière devra, lors de l'évaluation de la justification d'une application spécifique, être accordée à la méthode d'assurance de qualité proposée par le requérant/utilisateur sur le plan technique et organisationnel. Une formation adéquate des opérateurs, des procédures écrites et un contrôle de qualité périodique de l'appareil notamment sont, dans ce contexte, très importants (ISO9001, 2008). Une autorisation éventuelle doit imposer les conditions nécessaires pour le contrôle et l'assurance de qualité. Des parties pertinentes des normes ISO 9001:2008 et 17025:2005 peuvent, dans ce cadre, être utilisées comme fil conducteur.

### 3.8.3 **Effets sur la santé**

Dans le cadre des effets sur la santé, il s'agit d'effets aussi bien somatiques que psychologiques et de l'incertitude à cet égard. Les effets sont tant individuels que collectifs, tant positifs que négatifs. Au niveau des effets psychologiques, on peut penser à une augmentation du sentiment de sécurité mais tout autant à l'anxiété concernant les dommages potentiels à long terme. L'incertitude réside tant dans le fait que les dommages comportent un élément de chance ou de risque (par exemple cancer en cas d'exposition aux rayonnements ionisants) que dans les connaissances insuffisantes pour pouvoir se prononcer en matière de santé dans certains domaines (par exemple pour les rayonnements non ionisants).

#### 3.8.3.1 Méthode à rayons X « backscatter »

En ce qui concerne la méthode à rayons X « backscatter », la dose efficace (dans le cadre de laquelle les doses locales sont converties en une dose correspondante sur l'ensemble du corps) de la personne scannée constitue une mesure de la charge radioactive et du risque de cancer. Mais, cette méthode soulève précisément la question de savoir si la dose locale sur la peau et les yeux ne doit pas faire l'objet d'une attention particulière. La littérature mentionne des valeurs de dose efficace (e.a. en fonction des paramètres établis dans l'appareil) comprises entre 0,02 (McDonald et al., 2010) et 0,1  $\mu\text{Sv}$  (IRSN, 2010) lors du scanning d'un passager (face avant et arrière). En termes de dose efficace, cela correspond à la charge radioactive supplémentaire reçue en quelques minutes durant un vol longue distance, même si cette charge provient d'un autre type de rayonnement et est répartie uniformément sur le corps. Chez les personnes qui travaillent sans protection supplémentaire à proximité de ces scanners, la dose reçue est estimée à 0,01  $\mu\text{Sv}$  par personne scannée (IRSN, 2010). Pour un contrôle de 500 personnes par jour, la dose annuelle pour ce travailleur est donc comprise entre 300 et 1000  $\mu\text{Sv}$  par an (EC, 2010). Cette exposition avoisine la limite de dose pour la population en général. Le risque est faible mais la variation de la dose à la suite d'un scanning montre qu'une marge est disponible pour une optimisation de la dose. Une installation défectueuse peut influencer les effets sur la santé et doit donc être évaluée. Si, par exemple, le faisceau reste sur place durant toute la durée du scanning en raison d'une défectuosité et que l'opérateur réalise en outre plusieurs scannings parce qu'il ne reçoit pas d'image, la dose de rayonnements locale peut augmenter jusqu'à une dose de 1 à 4 mSv par scanning<sup>3</sup>. De telles valeurs de dose doivent être évitées, certainement au niveau

<sup>3</sup> Pour une intensité de 5 mA et une exposition normale de 150  $\mu\text{s}$  par point, la dose absorbée dans l'air en chaque point est comprise entre 0,05 et 0,19  $\mu\text{Gy}$  (IRSN, 2010). Pour une durée de scanning de 3

d'organes tels que la glande thyroïde, les yeux, les organes génitaux et la glande mammaire. En cas de défectuosité, la haute tension et le courant peuvent également atteindre des valeurs plus élevées, ce qui peut augmenter la dose effective.

Néanmoins, une étude théorique récente d'analyse de risque a donné des résultats rassurants pour l'exposition de voyageurs concernant l'utilisation de la méthode à rayons X « *backscatter* ». (Metha & Smith-Bindman, 2011). Le principe de précaution doit, en tout cas, être appliqué étant donné que l'exposition à diverses sources de rayonnements ionisants peut augmenter pour différentes raisons.

### 3.8.3.2 Méthode à rayons X par transmission

Dans le cadre de la méthode à rayons X par transmission, l'énergie radioactive utilisée est plus élevée et des valeurs de dose efficace comprises entre 0,1 et 5  $\mu\text{Sv}$  sont mentionnées pour le scanning d'un passager (EC, 2010). Dans le cas des scanners à plus haute résolution certainement (2 à 5  $\mu\text{Sv}$  par scanning), il est possible que, pour des personnes subissant très fréquemment un scanning, cela entraîne un dépassement de la limite de dose annuelle pour la population générale (EC, 2010).

### 3.8.3.3 Utilisation active des ondes millimétriques

La technologie des ondes millimétriques utilise les rayonnements non ionisants. Les systèmes actuels font usage d'une fréquence d'environ 30 GHz. Il existe une recommandation européenne afin de limiter à 10  $\text{W}/\text{m}^2$  pour la population générale et à 50  $\text{W}/\text{m}^2$  pour les travailleurs la densité de puissance du rayonnement électromagnétique dans le champ allant de 2 à 300 GHz afin d'éviter un échauffement local de la peau (EC, 1999; 2004). Les scanners corporels commercialisés induisent une densité de puissance beaucoup plus faible ( $<1 \text{ mW}/\text{m}^2$ ) de sorte que, sur base des connaissances actuelles, on ne doit s'attendre à aucun effet néfaste des ondes millimétriques telles qu'utilisées dans les scanners corporels (AFSSET, 2010). Une incertitude subsiste toutefois au sujet des autres effets possibles (autre l'échauffement) de la technologie des ondes (sous-)millimétriques. Ce rayonnement étant fortement absorbé par l'eau, il ne pourra pénétrer que de quelques centaines de micromètres dans le corps et ne produira donc des effets qu'au niveau de la peau. Ces effets biologiques n'ont toutefois pas encore été bien étudiés. De ce fait, des messages alarmants circulent parfois à leur sujet. Les ondes millimétriques ne sont pas en soi carcinogènes et il semble peu vraisemblable qu'elles augmentent le risque de cancer et accélèrent la croissance tumorale (Ryan et al. 2000 ; Gallerano, 2004).

Il est cependant évident que les ondes (sous-)millimétriques peuvent avoir des effets biologiques limités à la peau en raison de la pénétration limitée dans le corps (Wilmink et al., 2010). Ces effets sont cependant généralement la conséquence d'une exposition de durée prolongée et de puissance plus élevée que celles utilisées dans le cadre des scanners corporels de sorte que l'idée subsiste qu'il n'existe pas de danger à l'exposition aux ondes millimétriques dans le cadre du scanning corporel.

---

secondes avec un faisceau immobile, cela donne pour une surface d'environ 8,5 mm x 8,5 mm une dose absorbée dans l'air comprise entre 1 et 3,8 mGy par scanning, correspondant environ à une dose équivalente (locale) de 1 à 4 mSv.

#### 3.8.3.4 Utilisation passive des ondes millimétriques

Dans le cadre de l'utilisation passive d'ondes millimétriques, aucun rayonnement n'est émis par l'appareil mais le rayonnement émis par le corps ou reflété par le corps à partir de l'environnement est mesuré. On ne s'attend dès lors à aucun effet sur la santé lors de l'utilisation de cette technologie.

#### 3.8.3.5 Méthodes alternatives

Les effets sur la santé des méthodes alternatives ne résident sans doute pas tellement dans les affections somatiques mais plutôt dans les effets psychologiques inhérents à toute méthode de contrôle.

### **3.8.4 Effets secondaires**

Toute technologie peut avoir des effets secondaires (non désirés). Il peut s'agir d'effets en termes économiques (par exemple plus ou moins de vols, plus ou moins de fréquentation des bâtiments sensibles au terrorisme), en termes sociaux (degré de confiance dans les autorités ou autres acteurs) ou une combinaison. Un exemple d'effets secondaires sociaux est l'augmentation des possibilités de rassembler des informations sur les personnes en associant les informations de l'examen aux données personnelles.

### **3.8.5 Aspects psychologiques**

Les effets, tant positifs que négatifs, des différentes méthodes sur le plan psychologique doivent être pris en compte. Ils peuvent différer d'un individu à l'autre. Ainsi, certaines personnes ressentiront comme moins menaçant d'être contrôlées par des limiers ou des méthodes chimiques plutôt que par des scanners corporels ou des fouilles corporelles. D'autres considéreront les chiens comme très menaçants. Des aspects religieux et culturels influencent également la manière dont les scannings sont vécus par les personnes examinées. Les aspects psychologiques ou psychosociaux relatifs au fait même d'implémenter un système plus ou moins élargi de contrôles de sécurité, de quelque nature que ce soit, ressortent à la fois du niveau macro et du niveau méso et sortent donc du cadre de cet avis.

### **3.8.6 Aspects éthiques**

Au sujet de l'examen de sécurité, en particulier au moyen d'un appareillage techniquement progressiste, se posent surtout des questions de protection de la vie privée (*privacy*). Bien qu'en routine, les dispositions nécessaires soient prises au niveau du software afin de garantir la protection de la vie privée, il est cependant souvent techniquement possible que des images originales et des données puissent être examinées, conservées et envoyées. Les problèmes de vie privée peuvent en outre se teinter de considérations de nature religieuse ou culturelle mais également de la situation médicale de la personne scannée (prothèses, matériel d'incontinence, amputations, etc.). Les aspects d'efficacité et d'utilité comportent également un élément éthique. Les personnes qui seront scannées ont droit à des informations claires, compréhensibles sur la nature de l'examen et le risque potentiel qui est lié. Elles ont également le droit de refuser un examen dont elles considèrent l'exposition comme inutile et doivent disposer de la possibilité de subir un examen alternatif acceptable pour elles et fournissant le même résultat. Les aspects éthiques sont donc importants au niveau de la décision concernant la justification de l'utilisation d'un appareil de scanning corporel déterminé dans des circonstances déterminées.

### 3.8.7 Aspects juridiques

De nombreux aspects juridiques devraient être gérés au niveau international. Ceux-ci concernent non seulement des matières techniques et de radioprotection mais aussi tout le contexte psychosocial, éthique, du respect de la vie privée, de la conservation des données, etc.

En ce qui concerne le respect du RGPRI, l'utilisation de scanners corporels à rayons-X ne déroge pas aux dispositions en vigueur. Toutefois, on peut indiquer, en matière de protection des travailleurs que si les systèmes utilisant la méthode à rayons X « *backscatter* » sont correctement employés et que le dossier de demande démontre suffisamment que des incidents seront évités, la dose pour les opérateurs est assez basse pour ne pas devoir considérer ces derniers comme professionnellement exposés.

## 4. Conclusions

Il n'appartient pas au Conseil de juger si des groupes de personnes doivent, dans une situation déterminée, être soumis de manière systématique ou non à un examen de sécurité. La justification d'une telle décision sur base de considérations de sécurité internationale, nationale ou locale relève des autorités compétentes en la matière. Le CSS plaide donc pour une uniformisation européenne et/ou internationale des recommandations en la matière.

Dans le présent avis, le Conseil ne se focalise donc pas sur le niveau macro de justification mais sur ce que lui-même a indiqué comme étant le niveau meso, à savoir : « une technologie déterminée peut-elle être utilisée d'un point de vue de santé publique physique et psychologique afin de réaliser un examen de sécurité ? » Il a en particulier passé en revue les technologies à base de rayonnements ionisants et non ionisants. Des méthodes alternatives sont sans doute mentionnées dans ce qui précède mais ne sont pas évaluées par le Conseil car des données relatives à l'efficacité et à la portée de ces méthodes ne sont pas disponibles. Il manque en outre également des données pour évaluer l'efficacité des technologies 'rayonnantes'.

Dans la ligne d'autres instances internationales, le Conseil conclut à une réserve lors de l'application de la technologie à rayons X par transmission pour le scanning corporel. De solides arguments devraient être mis en valeur d'un point de vue intérêt individuel et social.

Lors de l'application de la technologie à rayons X « *backscatter* », les risques pour la santé publique liés à l'exposition aux rayonnements ionisants sont plus faibles. Le Conseil considère cependant que, si cette technologie est considérée comme justifiée par l'importance de la sécurité, il reste, sur base des données actuelles, une certaine marge pour une optimisation via l'application du principe ALARA introduit dans l'hygiène des rayonnements ionisants.

En ce qui concerne les technologies à base d'ondes (sous-)millimétriques (une forme de rayonnement non ionisant), il n'existe pas d'indication directe de ce que leur application entraînera un risque pour la santé. Cependant, cette forme de rayonnement pouvant avoir une action biologique réelle, la prudence et l'attention s'imposent.

Ces aspects devront être examinés dans un « dossier de justification » pour lequel le Conseil a avancé certains éléments. Bien qu'un tel dossier ne soit pas obligatoire sur base de la législation et la réglementation en vigueur pour des applications à base de rayonnements non ionisants, le Conseil recommande qu'un tel dossier soit élaboré pour ces applications également.

En outre, le Conseil demande une certaine attention pour les questions éthiques relatives à l'utilisation des scanners corporels. Pour répondre de manière adéquate à ces questions, le Conseil a émis quelques suggestions. Il est important ici de respecter les différentes cultures et les convictions religieuses ainsi que l'intégrité du corps et la garantie du respect de la vie privée.



Enfin, le Conseil conclut que la justification au niveau meso examiné dépend de la situation, c'est-à-dire du contexte de l'application. Ainsi, la justification de l'utilisation de scanners corporels comme mesure anti-terroriste dans les aéroports diffère de celle destinée à prévenir des dommages à des possessions artistiques de grande valeur dans les musées. Les avantages et inconvénients de l'application ne sont pas les mêmes dans les deux cas et sont donc différents pour les acteurs concernés dans les deux situations.

## 5. REFERENCES

- AFSSET - Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail. Évaluation des risques sanitaires liés à l'utilisation du scanner corporel à ondes « millimétriques » ProVision100. Maisons-Alfort Cedex: AFSSET; 2010. Available at URL: <[www.afsset.fr/.../2010\\_02\\_22\\_Rapport\\_scanners-corporels\\_VFinale.pdf](http://www.afsset.fr/.../2010_02_22_Rapport_scanners-corporels_VFinale.pdf)>
- ANSI - American National Standards Institute. Radiation Safety For Personnel Security Screening Systems Using X-rays Or Gamma Radiation. New York: ANSI; 2009. ANSI/HPA N43-17.2009.
- EC – European Council. Council Recommendation of 12 July 1999, on the limitation of exposure of the general public to electromagnetic fields (0 Hz to 300 GHz). OJ L 1999; 199: 30.7.1999.
- EC – European Council. Directive 2004/40/EC of the European Parliament and of the Council of 29 April 2004 on the minimum health and safety requirements regarding the exposure of workers to the risk arising from physical agents (electromagnetic fields) (18<sup>th</sup> individual directive within the meaning of Article 16(1) of directive 89/391/EEC. OJ L 2004; 184: 24.5.2004.
- EC - European Commission. Communication from the commission to the European Parliament and the Council on the use of security scanners at EU airports. COM 2010; 311/4.
- Gallerano GP, editor. THz-Bridge - Quality of Life and Management of Living Resources, Key Action 4- Environment and Health QLK4-CT-2000-00129. Final Report. Tera-Hertz radiation in Biological Research, Investigations on Diagnostics and study on potential Genotoxic Effects. Frascati, Italy: ENEA; 2004. Available at URL: <<http://www.frascati.enea.it/THz-BRIDGE/>>
- HERCA - Heads of the European Radiological protection Competent Authorities. Statement on the justification of Full body-scanners using X-rays for security purposes: HERCA; 2010 December 1. Available at URL: <[http://www.herca.org/herca\\_news.asp?newsID=4](http://www.herca.org/herca_news.asp?newsID=4)>
- Hupe O, Ankerhold U. X-ray security scanners for personnel and vehicle control: dose quantities and dose values. European Journal of Radiology 2007; 63:237-41.
- IACRS - Inter-Agency Committee on Radiation Safety. Relevant Facts Regarding the Use of Ionising Radiation Screening Devices in Airports: An Information Paper. Issy-les-Moulineaux: IACRS; 2010. Available at URL: <<http://www.iacrs-rp.org>>
- IEC - International Electrotechnical Committee. Radiation protection instrumentation - X-ray systems for the screening of persons for security and the carrying of illicit items. IEC 2010; 62463 ed1.0.
- IRSN - Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire, France. Evaluation du risque sanitaire des scanners corporels à rayons X « backscatter ». 2010. Rapport DRPH 2010-03 Available at URL: <[http://www.irsn.fr/FR/Actualites\\_presse/Communiqués\\_et\\_dossiers\\_de\\_presse/Pages/2010\\_0222\\_risques\\_sanitaires\\_scanners\\_rayonsX\\_backscatter.aspx](http://www.irsn.fr/FR/Actualites_presse/Communiqués_et_dossiers_de_presse/Pages/2010_0222_risques_sanitaires_scanners_rayonsX_backscatter.aspx)>
- ISO - International Organisation for Standardisation. ISO17025:2005. General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.
- ISO - International Organisation for Standardisation. ISO9001:2008. Quality management systems – Requirements.
- Koninkrijk België. Koninklijk besluit van 20 juli 2001 houdende algemeen reglement op de bescherming van de bevolking, van de werknemers en het leefmilieu tegen het gevaar van de ioniserende stralingen. BS van 30 augustus 2001.
- McDonald A, Tattersall P, O'Hagan J, Meara J, Paynter R, Shaw P. Assessment of comparative ionising radiation doses from the use of rapiscan secure 1000 x-ray backscatter

security scanner. London: Health Protection Agency, Centre for Radiation, Chemical and Environmental Hazards & Department of Transport; 2010. Available at URL: <<http://www.dft.gov.uk/pgr/security/aviation/airport/securityscanners/securityscanner/>>

- Mehta P, Smith-Bindman R. Airport Full-Body Screening: What Is the Risk? Arch Intern Med. 2011 Mar 28. [Epub ahead of print]
- NCRP - National Council on Radiation Protection and Measurements. Screening of humans for security purposes using ionizing radiation scanning systems. USA: NCRP; 2003. NCRP Commentary No 16.
- RISE - Rising Pan European and International Awareness of Biometrics and Security Ethics. Whole body imaging at airport checkpoints: the ethical and policy context. 2010; RISE/HIDE policy report No. 2010/01.
- Ryan KL, D'Andrea JA, Jauchem JR, Mason PA. Radio frequency of millimeter wave length: potential occupational safety issues relating to surface heating. Health Phys 2000;78:170-81.
- Staubs AE, Matyjaszczyk MS. Novel Trace Chemical Detection Technologies for Homeland Security. Proceedings of the IEEE Conference on Technologies for Homeland Security; 2008: May 12-13; Waltham, USA. p199-204.
- Wilpink GJ, Rivest BD, Roth CC, Ibey BL, Payne JA, Cundin LX et al. In vitro investigation of the biological effects associated with human dermal fibroblasts exposed to 2.52 THz radiation. Lasers in Surgery and Medicine 2011;43:152-63.
- Yinon J., editor. Counterterrorist Detection Techniques of Explosives. Amsterdam: Elsevier Science; 2007.

## 6. RECOMMANDATIONS POUR LA RECHERCHE

La conséquence de l'irradiation d'organes individuels (peau, bourgeon mammaire chez les très jeunes filles, etc.) durant un scanner à rayons X « *backscatter* », surtout en cas de défektivité potentielle de l'appareil, ne semble pas encore connue. Une étude à ce sujet pourrait fournir des données complémentaires utiles.

Des données relatives à l'efficacité pour le dépistage d'objets indésirables des méthodes 'rayonnantes' et alternatives manquent. S'ils existent, il serait souhaitable qu'ils sont rendu public, aux moins pour ceux qui doivent évaluer leur justification. Si ce genre de données n'existent pas encore, des études à ce sujet seraient utiles.

## 7. COMPOSITION DU GROUPE DE TRAVAIL

Tous les experts ont participé *à titre personnel* au groupe de travail. Les noms des experts du CSS sont annotés d'un astérisque \*.

Les experts suivants ont participé à l'élaboration de l'avis :

EGGERMONT Gilbert*	Radioprotection	VUB
FROMENT Pascal	Contrôle physique, sécurisation	Controlatom
HARDEMAN Frank*	Radioprotection	SCK-CEN
JAMAR François*	Médecine nucléaire, radioprotection	UCL
LOOS Mark*	Radioprotection	SCK-CEN
PASSCHIER Wim*	Analyse de risques	Maastricht University
PIRLET Véra	Contrôle physique	ULg
POELAERT Mark	Sécurité, radioprotection	UCL
THIERENS Hubert	Dosimétrie	UGent
VERSCHA EVE Luc*	Genotoxicologie	ISP

L'AF CN était représentée par :

Clarijs Tom  
Van Bladel Lodewijk

Le groupe de travail a été présidé par Mark LOOS et le secrétariat scientifique a été assuré par Katty CAUWERTS.

## Au sujet du Conseil Supérieur de la Santé (CSS)

Le Conseil Supérieur de la Santé est un service fédéral relevant du SPF Santé publique, Sécurité de la Chaîne alimentaire et Environnement. Il a été fondé en 1849 et rend des avis scientifiques relatifs à la santé publique aux ministres de la santé publique et de l'environnement, à leurs administrations et à quelques agences. Ces avis sont émis sur demande ou d'initiative. Le CSS ne prend pas de décisions en matière de politique à mener, il ne les exécute pas mais il tente d'indiquer aux décideurs politiques la voie à suivre en matière de santé publique sur base des connaissances scientifiques les plus récentes.

Outre son secrétariat interne composé d'environ 25 collaborateurs, le Conseil fait appel à un large réseau de plus de 500 experts (professeurs d'université, collaborateurs d'institutions scientifiques), parmi lesquels 200 sont nommés à titre d'expert du Conseil. Les experts se réunissent au sein de groupes de travail pluridisciplinaires afin d'élaborer les avis.

En tant qu'organe officiel, le Conseil Supérieur de la Santé estime fondamental de garantir la neutralité et l'impartialité des avis scientifiques qu'il délivre. A cette fin, il s'est doté d'une structure, de règles et de procédures permettant de répondre efficacement à ces besoins et ce, à chaque étape du cheminement des avis. Les étapes clé dans cette matière sont l'analyse préalable de la demande, la désignation des experts au sein des groupes de travail, l'application d'un système de gestion des conflits d'intérêts potentiels (reposant sur des déclarations d'intérêt, un examen des conflits possibles, et un comité référent) et la validation finale des avis par le Collège (ultime organe décisionnel). Cet ensemble cohérent doit permettre la délivrance d'avis basés sur l'expertise scientifique la plus pointue disponible et ce, dans la plus grande impartialité possible.

Les avis des groupes de travail sont présentés au Collège. Après validation, ils sont transmis au requérant et au ministre de la santé publique et sont rendus publics sur le site internet ([www.css-hgr.be](http://www.css-hgr.be)), sauf en ce qui concerne les avis confidentiels. Un certain nombre d'entre eux sont en outre communiqués à la presse et aux groupes cibles parmi les professionnels du secteur des soins de santé.

Le CSS est également un partenaire actif dans le cadre de la construction du réseau EuSANH (*European Science Advisory Network for Health*), dont le but est d'élaborer des avis au niveau européen.

Si vous souhaitez rester informé des activités et publications du CSS, vous pouvez vous abonner à une *mailing-list* et/ou un *RSS-feed* via le lien suivant:

<http://www.css-hgr.be/rss>.