



## **PUBLICATION DU CONSEIL SUPERIEUR DE LA SANTE N° 9275**

### **Accidents nucléaires, environnement et santé à l'ère post-Fukushima**

#### **Partim: Protection de la thyroïde**

#### **Nuclear accidents, environment and health in the post-Fukushima era : Iodine Thyroid Blocking**

4 mars 2015

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

Le projet du CSS intitulé "Accidents nucléaires, environnement et santé à l'ère post-Fukushima" a pour but d'analyser de façon critique notre dispositif de plans d'urgence de manière à tirer les leçons de l'accident de Fukushima et d'autres accidents sévères, en prenant en considération les travaux internationaux qui y ont été consacrés récemment.

Le présent avis doit donc être vu comme faisant partie d'un ensemble plus large portant sur l'analyse et les recommandations relatives à d'autres aspects comme la communication de crise, la mise à l'abri, les mesures d'évacuation éventuelles, ou encore la nécessité d'une stratégie à long terme en cas d'accident avec des conséquences potentiellement importantes pour l'environnement et la santé.

Dans ce cadre, les mesures visant à protéger la glande thyroïde contre les isotopes radioactifs de l'iode méritent une attention particulière et ont déjà fait l'objet d'avis antérieurs du CSS, en particulier l'avis 8564 de juillet 2009 (Révision de la notice des comprimés d'iode à utiliser en cas d'urgence nucléaire ou radiologique).

Cette attention particulière est toujours d'actualité. Une des raisons en est la méconnaissance persistante, dans les milieux (notamment médicaux) appelés à intervenir dans les situations d'urgence, de la pertinence et des implications pratiques de cette contre-mesure indispensable. Par ailleurs, de grands progrès ont été réalisés récemment à l'échelle européenne au niveau de l'harmonisation de l'application de cette contre-mesure (HERCA WENRA 2014) et viennent élargir et compléter l'accord déjà obtenu il y a quelques années, suite à une initiative franco-belge, entre les autorités de radioprotection et de sûreté de 5 pays voisins (AFCN 2007). Ces accords doivent être mis en pratique.

En attendant la finalisation dans le courant de 2015 de son rapport global sur la gestion de crise en cas d'accident nucléaire majeur, le CSS saisit donc l'occasion du 4<sup>e</sup> anniversaire de l'accident de Fukushima pour déjà publier un avis partiel sur cet aspect majeur de santé que constitue la protection de la thyroïde (en particulier des enfants) contre la radio-induction de cancers.

La protection de la glande thyroïde (essentiellement contre la radio-induction de cancers thyroïdiens) est l'une des contre-mesures importantes à prendre en cas d'accident nucléaire. En Belgique comme dans la plupart des autres pays, la stratégie de protection est basée sur l'administration *rapide* d'iode stable, c'est-à-dire non radioactif (ITB : Iodine Thyroid Blocking), en cas d'accident nucléaire en vue de prévenir la captation par la thyroïde des radio-isotopes de l'iode présents dans le nuage radioactif. Cette mesure est prise généralement en association avec une mise à l'abri ou, le cas échéant, une évacuation. Les populations à cibler particulièrement sont les enfants, surtout ceux en bas âge, et les femmes enceintes, en raison de la grande sensibilité des fœtus et des enfants à la radio-induction de cancers de la thyroïde. Les nombreux cancers de la thyroïde survenus dans ces populations sensibles suite à l'accident de Tchernobyl, pendant lequel il n'y a pas eu de distribution d'iode stable, démontrent clairement la pertinence de cette mesure de protection de la thyroïde, qui est d'ailleurs actuellement reconnue pratiquement partout dans le monde.

## 2. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Le CSS a passé en revue les différents aspects de la protection de la glande thyroïde par la prise d'iode stable (c.-à-d. non radioactif), telle que prévue dans le plan d'urgence nucléaire et radiologique pour le territoire belge (AR 2003) et émet, en vue d'améliorer ce plan, les avis et recommandations suivantes (qui actualisent ou complètent ses avis précédents).

Le plan d'urgence national (AR 2003) prévoit la prédistribution d'iode stable dans les ménages et collectivités dans les zones dites de planification - c'est-à-dire dans un rayon de 20 km autour des grandes installations nucléaires situées en Belgique ou à proximité de nos frontières dans des pays voisins et un rayon de 10km pour les installations nucléaires à Fleurus -, ainsi que la constitution de stocks décentralisés et la présence obligatoire de poudre de KI ( 500 g) dans les pharmacies, pour les régions situées au-delà. Suite à l'accident de Fukushima, les autorités de radioprotection européennes (à travers leurs organisations HERCA et WENRA) ont réévalué la question des zones de planification et ont conclu de commun accord que la mise à l'abri et l'administration d'iode non radioactif (ITB) pourraient se révéler nécessaires pour les membres du public cible prioritaire (enfants, jeunes gens jusqu'à 18 ans et femmes enceintes ou allaitantes) à des distances allant jusqu'à 100 km, voire plus.

Comme la rapidité de la prise d'iode non radioactif est un élément essentiel pour garantir l'effet protecteur, et vu le temps nécessaire et les difficultés pratiques de la préparation par les pharmaciens de doses individuelles d'iodure de potassium à partir de la poudre stockée, le CSS recommande la présence obligatoire, dans toutes les pharmacies, de conditionnements de grande taille de comprimés d'iodure de potassium dosés à 65 mg (contenant p.ex. 1.000 ou 5.000 comprimés), avec un stock de notices à distribuer. Il devrait en être de même dans les officines hospitalières (en particulier hôpitaux du plan MASH). Des contacts devraient être pris à cette fin avec les services responsables (Agence Fédérale des Médicaments et des Produits de Santé).

Par ailleurs, vu l'importance d'une prise rapide d'iode non radioactif, une distribution à large échelle représente un réel défi pour les services responsables. En conséquence, le CSS recommande vivement que l'efficacité et l'efficience de la stratégie (quelle qu'elle soit) choisie pour la distribution rapide et à large échelle de comprimés d'iodure de potassium en cas d'urgence soit soigneusement vérifiée et fasse l'objet de tests périodiques.

Bien que la notice figurant dans les boîtes de comprimés d'iodure de potassium actuellement distribuées ou stockées en Belgique soit jugée toujours globalement adéquate, certains points méritent d'être clarifiés, en particulier dans le cadre de l'information du corps médical et pharmaceutique.

Le premier point concerne le risque, souvent évoqué, d'allergie à l'iode. Après avoir réétudié la question et en tenant compte des sources les plus récentes, le CSS conclut que, si des réactions allergiques aux conséquences sérieuses à l'iodure de potassium ou à l'iode ne peuvent être totalement exclues, elles sont extrêmement rares. A l'inverse, les réactions d'hypersensibilité sont plus fréquentes, mais comme elles sont le plus souvent sans gravité, elles ne pèsent pas face au risque élevé de cancer thyroïdien induit par l'exposition à l'iode radioactif dans les groupes à risque. Pour éviter les confusions, le terme "hypersensibilité" devrait être préféré au terme "allergie" dans les futurs documents d'information.

Un second point concerne les personnes de plus de 40 ans. On sait que le risque de cancer de la thyroïde provoqué par l'iode radioactif diminue nettement avec l'âge. On sait par ailleurs que ce groupe d'âge présente une probabilité accrue de pathologies thyroïdiennes méconnues et que l'administration de doses élevées d'iode non radioactif peut, en cas de maladie de Graves-Basedow, latente ou en rémission, ou d'un goitre autonome, déclencher une hyperthyroïdie, ou même (plus rarement) une crise thyrotoxisque, ce qui peut à son tour entraîner des complications cardiaques pouvant être graves. Ce risque est nettement plus important dans les régions de carence iodée. Il est donc recommandé d'être prudent pour ce groupe d'âge, par un dépistage actif des contre-indications liées à des problèmes thyroïdiens. En conséquence la notice médicamenteuse invite les personnes de plus de 40 ans à s'informer auprès de leur médecin sur d'éventuelles contre-indications à la prise des comprimés d'iode non radioactif qui leur ont été distribués et les médecins des zones de planification autour des sites nucléaires ont été informés de la nécessité d'un dépistage actif des personnes à risque parmi leurs patients de plus de 40 ans. La question qui se pose est celle de l'attitude pratique à suivre par les médecins traitants dans les zones entourant les sites nucléaires. Comment réaliser un dépistage systématique des affections thyroïdiennes chez toutes les personnes de plus de 40 ans, pour être sûr de ne pas négliger des cas méconnus? Le dépistage ultrasonographique étant très sensible et susceptible de produire de nombreux faux positifs, le CSS recommande de se limiter en pratique à la palpation thyroïdienne systématique lors des consultations et, en cas de check up annuel, à un contrôle de TSH.

Les informations relatives à la « prophylaxie iodée » en cas d'accident nucléaire, rappelées dans le numéro d'avril 2011 (vol 38, numéro 4) des Folia Pharmacotheapeutica et présentes sur le site web spécifique [www.risquenucleaire.be](http://www.risquenucleaire.be) ainsi que sur celui de l'AFCN, restent néanmoins très mal connues du corps médical et des acteurs non spécialisés de première ligne, notamment les services d'urgence en général et ceux participant au Plan MASH en particulier, ainsi que des pharmaciens tant en officine qu'en hôpital. Ces informations devraient trouver un support plus visible et aisé à retrouver. Le CSS suggère la réalisation d'une fiche d'information recto verso, résumant l'essentiel ("at a glance"), insérée dans les Folia, et donc envoyée à tous les médecins et pharmaciens, et en outre disponible facilement sur tous les sites web susceptibles d'être consultés en cas d'accident nucléaire ou radiologique. Le CSS estime que l'information du corps médical, et plus spécifiquement des acteurs les plus exposés (p.ex. urgentistes), devrait être coordonnée par le SPF Santé publique, qui est l'interlocuteur naturel par excellence.

Comme montré récemment encore dans le rapport 8913 du CSS (CSS 2014), malgré l'amélioration du statut iodé de la population belge, une déficience iodée marginale subsiste, avec un risque particulier de déficience dans le cas des femmes enceintes ou allaitantes. La nécessité de prendre rapidement de l'iode à titre préventif (ITB) en cas d'accident nucléaire est encore plus grande en cas de carence en iode, vu l'avidité pour l'iode de la glande thyroïde carencée qui risque d'être chargée en iode radioactif avant qu'on ait eu le temps de la saturer par de l'iode non radioactif. En conséquence, le CSS recommande de poursuivre et de surveiller la mise en œuvre des programmes d'amélioration de l'apport en iode en Belgique. Une telle mesure préventive est susceptible de diminuer le risque de cancer de la thyroïde en cas d'accident nucléaire. En outre,

une telle mesure diminuerait la prévalence des affections thyroïdiennes responsables d'effets secondaires suite à la prise d'iode non radioactif à doses élevées (ITB) par la population adulte. Des recommandations spécifiques du CSS relatives à une telle optimisation de l'apport iodé en Belgique se trouvent dans le rapport 8913 précité.

Enfin, en l'absence de contamination du territoire belge, il va de soi qu'aucune mesure de screening n'est justifiée en Belgique comme conséquence de l'accident de Fukushima. Le CSS souligne que, de manière générale, le *screening* post-accidentel des pathologies thyroïdiennes doit être soigneusement réfléchi et justifié, car il peut conduire à un surdiagnostic dont les effets bénéfiques ne sont pas démontrés.

#### Mots clés

Keywords	Mesh terms*	Sleutelwoorden	Mots clés	Schlüsselwörter
Nuclear accident		Kernongeval, nucleair ongeval	Accident nucléaire	Nuklearunfall
Stable iodine		Stabiel jodium	lode stable	stabiles Jod
Fukushima		Fukushima	Fukushima	Fukushima
Iodine Thyroid Blocking		Iodine Thyroid Blocking	Iodine Thyroid Blocking	Iodine Thyroid Blocking

\* MeSH (Medical Subject Headings) is the NLM controlled vocabulary thesaurus used for indexing articles for PubMed.

### 3. ELABORATION ET ARGUMENTATION

#### Liste des abréviations utilisées

AFCN: Agence Fédérale de Contrôle Nucléaire  
 AIEA : Agence Internationale de l'Energie Atomique  
 AR : arrêté royal  
 CIPR : Commission Internationale de Protection Radiologique  
 CSS : Conseil Supérieur de la Santé  
 HERCA : Heads of the European Radiological protection Competent Authorities  
 ITB : Iodine Thyroid Blocking  
 KI: iodure de potassium  
 MASH : Mise en Alerte des Services Hospitaliers  
 OMS : Organisation Mondiale de la Santé  
 TSH : Thyroid Stimulating Hormone  
 WENRA: Western European Nuclear Regulator's Association

#### 3.1 Méthodologie

Après analyse de la demande, le Collège et le président du groupe de travail ont identifié les expertises nécessaires. Les experts du groupe ont rempli une déclaration générale et *ad hoc* d'intérêts et la Commission de Déontologie a évalué le risque potentiel de conflits d'intérêts.

Un sous-groupe de travail « Protection de la thyroïde », regroupant des compétences essentiellement médicales et pharmaceutiques, a passé en revue les différents aspects de la

protection de la glande thyroïde par la prise d'iode stable, telle que prévue dans le plan d'urgence nucléaire et radiologique pour le territoire belge du 17 octobre 2003 (AR 2003): pertinence de la contre-mesure, adéquation de la notice médicamenteuse des comprimés d'iodure de potassium (KI), contre-indications et effets secondaires de l'iodure de potassium (particulièrement la question des allergies et des affections thyroïdiennes méconnues), alternatives galéniques ou médicamenteuses, accès aux comprimés de KI ou aux alternatives galéniques et médicamenteuses et distribution, information des professionnels de la santé et de la population, rôle des carences alimentaires en iode, zones de planification et niveaux d'intervention, évolutions internationales et dans les pays voisins, leçons spécifiques de Fukushima, y compris le problème des retards ou absences de distribution, variations météorologiques, avantages et inconvénients des *screening* thyroïdiens post-accidentels.

L'avis est basé sur l'examen de la documentation scientifique, ainsi que sur l'opinion des experts et leur expérience dans le cadre des plans d'urgence nucléaire tant au niveau belge qu'à celui des organismes internationaux compétents en la matière (OMS, CIPR, AIEA, EURATOM, HERCA, WENRA, etc.). Les mesures prises et discutées dans les pays voisins (France, Allemagne, Pays-Bas) ont également été prises en compte.

Sur base du rapport du sous-groupe de travail « Protection de la thyroïde », le groupe de travail du projet " Accidents nucléaires, environnement et santé à l'ère post-Fukushima" a ensuite élaboré le présent avis.

### **3.2 Principe de la protection thyroïdienne par la prise d'iode stable (ITB: Iodine Thyroid Blocking) en cas d'accident nucléaire et dispositions du plan d'urgence nucléaire et radiologique pour le territoire belge du 17 octobre 2003 (AR 2003)**

La protection de la glande thyroïde (essentiellement contre la radio-induction de cancers thyroïdiens mais aussi, à doses de rayonnement élevées, contre d'autres dommages thyroïdiens) est l'une des principales contre-mesures à prendre en cas d'accident nucléaire. La contamination par des isotopes radioactifs de l'iode est en effet une des constantes des accidents affectant les réacteurs nucléaires: les radio-isotopes de l'iode font partie des produits de fission présents au sein des combustibles irradiés et forment un pourcentage important de l'inventaire radioactif du cœur. En cas de contamination, les isotopes radioactifs de l'iode s'accumulent rapidement (quelques heures) dans la glande thyroïde qu'ils irradient sélectivement. La durée de cette irradiation est fonction, d'une part, de la période physique des radionucléides (8 jours pour l'iode-131; quelques heures pour les radio-isotopes à vie courte de l'iode, tels que l'iode-133, l'iode-132 ou l'iode-135) et d'autre part de leur métabolisme (caractérisé par une demi-vie biologique qui varie selon l'âge: d'une quinzaine de jours à l'âge d'un an à environ 80 jours chez l'adulte). La population est exposée par inhalation lors du passage du nuage radioactif ou, dans les jours et les semaines qui suivent, par ingestion d'aliments contaminés suite aux retombées.

En Belgique comme dans la plupart des autres pays, la stratégie est basée sur l'administration *rapide* d'iode stable, c.-à-d. non radioactif, (ITB) en cas d'accident nucléaire en vue de prévenir la captation par la thyroïde des radio-isotopes de l'iode présents dans le nuage radioactif. Cette mesure est généralement prise en association avec une mise à l'abri ou, le cas échéant, une évacuation. Les populations à cibler particulièrement sont les enfants, surtout ceux en bas âge, et les femmes enceintes et allaitantes, en raison de la grande sensibilité des fœtus et des enfants à la radio-induction de cancers de la thyroïde. Les nombreux cancers de la thyroïde survenus dans ces populations sensibles suite à l'accident de Tchernobyl, pendant lequel il n'y a pas eu de distribution d'iode stable, démontrent clairement la pertinence de cette mesure de protection de la thyroïde, qui est d'ailleurs actuellement reconnue pratiquement partout dans le monde.

En Belgique, le vecteur choisi pour le blocage thyroïdien par l'iode stable en cas d'accident nucléaire est l'iodure de potassium (KI), principalement sous forme de comprimés.

Il existe des comprimés d'iodure de potassium à 65 mg (50 mg d'iode) enregistrés sous le nom Iodure de Potassium Recip (firme Qualiphar), mais ceux-ci ne sont plus commercialisés.

Des comprimés d'iodure de potassium à 65 mg (50 mg d'iode), produits par la firme Lannacher (boîtes de 10 comprimés), sont disponibles en Belgique pour distribution en cas d'accident nucléaire. Dans le cadre des campagnes officielles de pré-distribution autour des sites nucléaires, ces comprimés ont été mis gratuitement à disposition des habitants (une boîte par ménage jusque 4 personnes) dans les zones de planification (20 km autour des centrales nucléaires, 10 km autour de l'IRE). Des réserves de comprimés sont également disponibles dans les communautés (écoles, entreprises, hôpitaux, etc.) de ces mêmes zones.

En outre, les pharmacies situées dans ces zones doivent obligatoirement disposer à tout moment d'une réserve de comprimés de KI : 960 boîtes au moins (total pour les zones de planification: 4,3 millions de comprimés).

Enfin la Belgique dispose encore d'un stock central de comprimés (4 millions de comprimés) et de stocks décentralisés (5,6 millions de comprimés), localisés entre autres dans les unités de la Protection civile (Brasschaat, Liedekerke, Jabbeke, Crisnée, Libramont, Ghlin).

A côté de cela, les officines publiques et hospitalières doivent disposer chacune de 500 g d'iodure de potassium en poudre, permettant de distribuer rapidement un grand nombre de préparations de KI en solution. Les instructions de préparation ont été communiquées par la circulaire no. 578 de l'Agence Fédérale des Médicaments et des produits de santé. Rappelons aussi que l'iodure de potassium est une matière première autorisée et peut donc être prescrit en magistrale.

### **3.3 Adéquation de la notice médicamenteuse actuelle**

La notice figurant dans les boîtes de comprimés d'iodure de potassium actuellement distribuées ou stockées en Belgique a été approuvée par le CSS (avis 8564 de juillet 2009) et la Commission des médicaments et est jugée toujours globalement adéquate. Cependant, à la lumière des réactions des médecins généralistes lors des dernières campagnes d'information, certains points concernant le risque d'effets secondaires (risque d'allergie) et les contre-indications (âge et maladies thyroïdiennes) méritent d'être clarifiés dans le cadre de l'information du corps médical et pharmaceutique.

### **3.4 Effets secondaires du KI et contre-indications: clarifications**

L'« allergie à l'iode » est une entité mal définie et semble être souvent confondue avec le problème bien réel de l'allergie aux produits de contraste utilisés en imagerie médicale. Cette question a été l'objet d'un « Practice Paper » de l' « American Academy of Allergy, Asthma and Immunology » (Sicherer, 2004). Sur base d'une revue de la littérature disponible et des opinions d'experts, ils concluent que les réactions aux produits de contraste (contenant de l'iode organique) ne sont pas attribuables à des réponses immunologiques spécifiques (p.ex anticorps IgE) à l'iode et ne devraient pas être considérées comme indicatrices d'une allergie à l'iode.

Ils notent également que les patients présentant une dermatite de contact ou des réactions d'irritation après application de préparations dermatologiques antiseptiques contenant de l'iode (povidone iodée) répondent en fait au composant povidone iodée, mais ne répondent pas à la solution d'iodure de potassium aux tests épicutanés (*patch testing*). En outre, les réactions anaphylactiques à ces préparations sont extrêmement rares et il n'est pas prouvé qu'elles soient causées par l'iode. Ils en concluent que les dermatites de contact aux antiseptiques locaux contenant de l'iode n'indiquent pas une allergie à l'iode.

Enfin, en ce qui concerne l'allergie IgE-médiée aux produits marins, ils notent qu'elle n'a jamais été attribuée à l'iode, mais bien à des protéines spécifiques contenues dans les poissons et les coquillages (p.ex. tropomyosine), qui d'ailleurs ne contiennent pas d'iode.

Bien qu'il n'y ait pas d'études qui démontrent l'existence d'une allergie IgE médiée contre de petites molécules ou des sels contenant de l'iode ou de l'iodure, cela ne veut pas dire que des réactions d'hypersensibilité (réponses anormales ou disproportionnées) n'existent pas. Ces dernières pourraient d'ailleurs impliquer une réponse immunitaire (par ex. IgG médiée). Ainsi l'iododerma est une éruption rare acnéiforme ou ulcéro-proliférative liée à l'ingestion d'iode. Cette réaction est réversible et semble plus fréquente parmi les personnes présentant une insuffisance rénale, un myélome multiple, une polyartérite noueuse, et une vasculite hypo complémentaire. Le mécanisme de cette réaction est inconnu mais pourrait avoir une composante immunitaire.

Aucun cas similaire n'a été rapporté après la prophylaxie iodée (ITB) réalisée en Pologne suite à l'accident de Tchernobyl, mais 1% des enfants et 1,25% des adultes ont présenté un rash mineur. Deux personnes âgées ont dû être soignées brièvement à l'hôpital suite à des manifestations respiratoires (dyspnée, sibillances): dans les deux cas, les personnes étaient connues préalablement pour présenter une hypersensibilité à l'iode (Nauman 1993).

Les déclarations dans le cadre du système de pharmacovigilance ont également été passées en revue par le CSS. De tout cela, le CSS conclut que, si des réactions allergiques aux conséquences sérieuses à l'iodure de potassium ou à l'iode ne peuvent être totalement exclues, elles sont extrêmement rares. A l'inverse, les réactions d'hypersensibilité sont plus fréquentes, mais comme elles sont le plus souvent sans gravité, elles ne pèsent pas face au risque élevé de cancer thyroïdien induit par l'exposition au radio-iode dans les groupes à risque. Le terme "hypersensibilité" devrait être préféré au terme "allergie" dans les futurs documents d'information.

Un second point concerne les personnes de plus de 40 ans. On sait que le risque de cancer de la thyroïde provoqué par l'iode radioactif diminue nettement avec l'âge. On sait par ailleurs que ce groupe d'âge présente une probabilité accrue de pathologies thyroïdiennes méconnues et que l'administration de doses élevées d'iode non radioactif peut, en cas de maladie de Graves-Basedow, latente ou en rémission, ou d'un goitre autonome, déclencher une hyperthyroïdie, ou même (plus rarement) une crise thyrotoxisque, ce qui peut à son tour entraîner des complications cardiaques pouvant être graves. Ce risque est nettement plus important dans les régions de carence iodée. Il est donc recommandé d'être prudent pour ce groupe d'âge, par un dépistage actif des contre-indications liées à des problèmes thyroïdiens. En conséquence la notice médicamenteuse invite les personnes de plus de 40 ans à s'informer auprès de leur médecin sur d'éventuelles contre-indications à la prise des comprimés d'iode non radioactif qui leur ont été distribués et les médecins des zones de planification autour des sites nucléaires ont été informés de la nécessité d'un dépistage actif des personnes à risque parmi leurs patients de plus de 40 ans. La question qui se pose est celle de l'attitude pratique à suivre par les médecins traitants dans les zones entourant les sites nucléaires. Comment réaliser un dépistage systématique des affections thyroïdiennes chez toutes les personnes de plus de 40 ans, pour être sûr de ne pas négliger des cas méconnus? Le dépistage ultrasonographique étant très sensible et susceptible de produire de nombreux faux positifs, le CSS recommande de se limiter en pratique à la palpation thyroïdienne systématique lors des consultations et, en cas de check up annuel, à un contrôle de TSH.

En ce qui concerne les services d'urgence, qui peuvent être amenés à devoir prendre rapidement et à titre préventif, avant une intervention, des comprimés d'iodure de potassium, le CSS recommande que les éventuelles contre-indications à la prise de KI soient dépistées systématiquement dans le cadre des examens de médecine du travail.

### **3.5 Alternatives galéniques et médicamenteuses**

En cas d'indisponibilité de comprimés d'iodure de potassium, les pharmaciens peuvent préparer des doses individuelles de poudre d'iodure de potassium à diluer, voire des doses déjà diluées. Rappelons que, dans toutes les pharmacies (y compris les officines hospitalières) du pays, un stock de 500g de poudre de KI doit être présent.



Une autre alternative consiste à utiliser du Lugol (de conservation plus instable) en gouttes diluées dans un verre de lait. Un ml de Lugol (solution aqueuse), soit 20 gouttes au compte-gouttes officinal, contient une dose d'environ 100 mg d'iode total (iode et iodure de potassium). Tous les pharmaciens ont été informés par circulaire (circulaire no. 578 de l'Agence Fédérale des Médicaments et des produits de santé) du mode de préparation et des dosages des solutions iodées à préparer au départ de poudre d'iodure de potassium. Une nouvelle circulaire, plus pratique, plus visuelle et facile à conserver, devrait cependant leur être envoyée.

Cela dit, vu le temps nécessaire et les aspects pratiques de la préparation de doses uniques directement utilisables par la population, l'obligation de détention de poudre d'iodure de potassium par tous les pharmaciens n'est pas le mode idéal de mise à disposition d'iode stable en cas d'accident imminent ou déjà déclaré.

A terme, ce système devrait être remplacé par la présence obligatoire, dans toutes les pharmacies, de conditionnements de grande taille (contenant p.ex. 1.000 ou 5.000 comprimés de KI dosés à 65 mg), avec un stock de notices à distribuer. Il devrait en être de même dans les officines hospitalières (hôpitaux du plan MASH). Des contacts devraient être pris à cette fin avec les services responsables (Agence Fédérale des Médicaments et des produits de santé).

Par ailleurs, le CSS fait remarquer que, pour les personnes présentant une contre-indication à l'usage de l'iode, le perchlorate est une alternative à considérer mais, vu sa toxicité, uniquement en milieu spécialisé.

### **3.6 Information des professionnels de la santé et des services d'urgence**

Les informations relatives à la « prophylaxie iodée » en cas d'accident nucléaire, rappelées dans le numéro d'avril 2011 (vol 38, numéro 4) des Folia Pharmacotherapeutica et présentes sur le site web spécifique [www.risquenucleaire.be](http://www.risquenucleaire.be) ainsi que sur celui de l'AFCN, restent néanmoins très mal connues du corps médical et des acteurs non spécialisés de première ligne, notamment les services d'urgence en général et ceux participant au Plan MASH en particulier, ainsi que des pharmaciens tant en officine qu'en hôpital. Ces informations devraient trouver un support plus visible et aisé à retrouver. Le CSS recommande la réalisation d'une fiche d'information recto verso, résumant l'essentiel ("*at a glance*"), insérée dans les Folia, et donc envoyée à tous les médecins et pharmaciens, et en outre disponible facilement sur tous les sites web susceptibles d'être consultés en cas d'accident nucléaire ou radiologique. Le CSS estime que l'information du corps médical, et plus spécifiquement des acteurs les plus exposés (p.ex. urgentistes) devrait être coordonnée par le SPF Santé publique, qui est l'interlocuteur naturel par excellence.

### **3.7 Rejets aériens prolongés d'iode radioactif**

Comme l'ont montré tant l'accident de Tchernobyl que celui de Fukushima, les rejets radioactifs en provenance des réacteurs accidentés peuvent persister pendant plusieurs jours, voire semaines. Si une pareille situation se présente et s'il apparaît indispensable de prolonger le blocage thyroïdien, la question qui se posera sera de déterminer la posologie et le rythme d'administration optimaux et d'évaluer les effets secondaires potentiels pour les différentes catégories de populations (nourrissons, enfants, adultes, femmes enceintes, etc.). Un tel scénario de rejets prolongés et ses conséquences en termes de protection de la thyroïde ne sont pas envisagés explicitement dans la plupart des plans d'urgence, y compris dans le nôtre.

Un projet intitulé PRIODAC (Prophylaxie répétée par l'iode stable en situation accidentelle), a été lancé en France en mars 2014 pour une durée de 5 ans et est coordonné par l'IRSN. Il vise à déterminer les modalités d'administration d'iode stable aux personnes se trouvant dans une zone de rejets accidentels radioactifs répétés ou prolongés tels que ceux qui ont été observés à Fukushima. Il conviendra de suivre les résultats de ces travaux et de compléter en conséquence nos plans d'urgence. Remarquons que le nombre élevé de boîtes de comprimés d'iode présentes en Belgique permet, en tout état de cause, d'envisager des blocages thyroïdiens prolongés.



### 3.8 Zones de planification et zones à risque

En Belgique, le plan d'urgence national (AR 2003) prévoit la prédistribution d'iode stable dans les ménages et collectivités dans les zones dites de planification - c'est-à-dire dans un rayon de 20 km autour des grandes installations nucléaires situées en Belgique ou à proximité de nos frontières dans des pays voisins et un rayon de 10km pour les installations nucléaires à Fleurus -, ainsi que la constitution de stocks décentralisés pour les régions situées au-delà.

Les zones à risque débordent cependant largement ces rayons de 10 ou 20 km. L'accident de Tchernobyl a en effet montré que l'on avait sous-estimé le risque d'apparition et la gravité des cancers de la thyroïde induits par l'exposition interne aux iodures radioactifs, et cela particulièrement pour les fœtus (deuxième et troisième trimestre) et les enfants, et plus particulièrement encore pour les enfants en bas âge (jusque 3-4 ans). C'est pourquoi les niveaux-guides pour la recommandation de prise préventive d'iode stable (ITB) sont plus faibles (et donc susceptibles d'être atteints à plus grande distance) pour les enfants, adolescents et jeunes jusque 18 ans, ainsi que pour les femmes enceintes et allaitantes.

Signalons au passage que les niveaux-guides appliqués en Belgique (AFCN 2003) cadrent parfaitement avec les recommandations faites en 2007 par les autorités de sûreté et de radioprotection de cinq pays voisins, à savoir la France, la Suisse, l'Allemagne, le Luxembourg et la Belgique (AFCN 2007).

Suite à l'accident de Fukushima, les autorités de radioprotection européennes (à travers leurs organisations HERCA et WENRA) ont récemment publié un document intitulé « Approche HERCA-WENRA pour une meilleure coordination transfrontalière des actions de protection durant la première phase d'un accident nucléaire ». On peut y lire que Fukushima a démontré une fois encore qu'il n'est pas possible d'exclure totalement qu'un accident nucléaire grave se produise dans le monde, y compris en Europe, et que, si improbable qu'un tel accident puisse paraître, des dispositifs de gestion de crise doivent néanmoins être préparés pour faire face à de telles situations. Le document souligne que, selon les études les plus récentes ainsi que les normes et les méthodes internationales utilisées pour la préparation et la gestion des situations d'urgence, un accident nucléaire comparable à celui de Fukushima, exigerait des mesures de protection telles qu'une évacuation sur un rayon de 20 km et une mise à l'abri jusqu'à environ 100 km. Ces mesures seraient associées à l'administration d'iode stable (ITB).

La *Strahlenschutzkommission* (SSK) allemande a réévalué récemment les zones de planification et, d'après ses calculs, estime qu'il pourrait être nécessaire d'administrer de l'iode stable aux enfants, aux jeunes gens et aux femmes enceintes à des distances allant jusqu'à 200 km de l'installation accidentée.

Les études de dispersion des nuages radioactifs réalisées pour différents termes-sources susceptibles d'être rencontrés en cas d'accident nucléaire montrent donc que, pour les niveaux d'intervention faibles tels qu'ils sont actuellement préconisés, l'administration d'iode stable (ITB) pourrait se révéler nécessaire pour les membres du public cible prioritaire à des distances allant jusqu'à 100 km au moins, voire beaucoup plus. La notion de zone sans risque devient donc pratiquement virtuelle et les zones d'intervention potentielle couvrent en pratique quasi l'ensemble du territoire.

#### **Distribution de comprimés d'iode en cas d'urgence:**

La rapidité de la prise est un élément essentiel: elle est illustrée par la figure 1 (redessinée d'après Becker, 1988). En cas d'exposition aiguë, l'effet protecteur est maximum et proche de 100% lorsque l'iode stable est ingéré dans les 6 heures qui précèdent la contamination ou immédiatement après. Il tombe à 50% quand l'ingestion a lieu à la 5ème heure après la

contamination. Bien sûr, dans une situation accidentelle typique caractérisée par le passage en quelques heures d'un nuage radioactif, la contamination et donc l'accumulation d'iode radioactif dans la thyroïde se fait très progressivement (heures), et ce d'autant plus s'il y a mise à l'abri, et l'ingestion d'iode stable a encore un effet bénéfique même lorsqu'elle est retardée de plusieurs heures après le début de l'accident. Cela n'empêche qu'une prise trop tardive des comprimés d'iode est de moins en moins efficace et peut même, si la prise a lieu plus de 48 heures après la fin de l'exposition aux radio-iodes, avoir un effet pervers et augmenter considérablement la dose de rayonnement à la glande (Dietlein 2007).

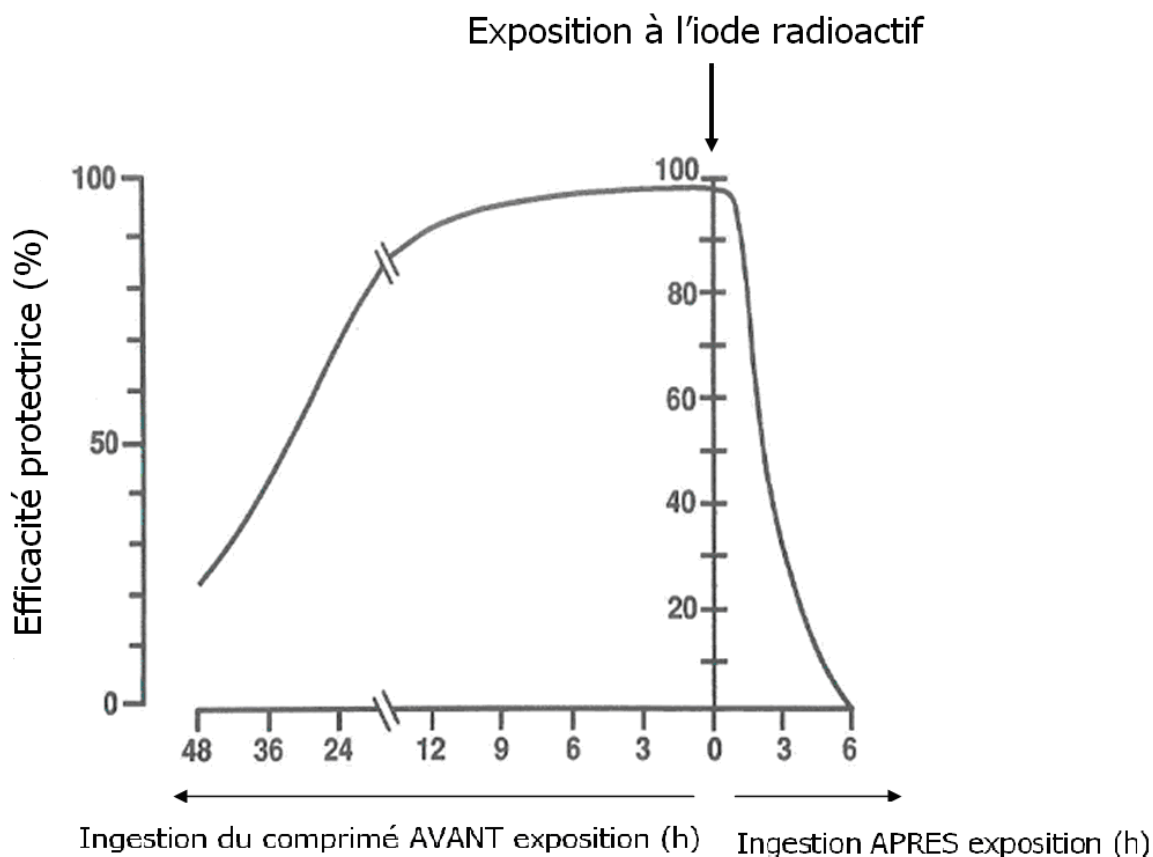


Fig 1. Cette figure illustre l'efficacité de l'ingestion de KI pour prévenir la contamination radioactive par l'iode-131. L'efficacité est d'autant meilleure que l'intervalle de temps est court (idéalement moins d'une dizaine d'heures). Par contre l'efficacité du KI diminue très vite après l'exposition et est nulle après quelques heures.

Il est donc important que la distribution des comprimés d'iode soit aussi rapide que possible, idéalement avant même que les rejets ne débutent (et donc sur base de modèles prévisionnels). Sachant que les zones d'intervention (à ne pas confondre avec les zones de planification) pour la prophylaxie iodée peuvent s'étendre sur plusieurs dizaines, voire des centaines de km, une telle distribution représente un réel défi pour les services responsables. En conséquence, le CSS recommande que l'efficacité et l'efficacité de la stratégie (quelle qu'elle soit) choisie pour la distribution rapide et à large échelle de comprimés d'iode en cas d'urgence soit soigneusement vérifiée et fasse l'objet de tests périodiques.

A cet égard, la présence obligatoire, dans toutes les pharmacies en dehors des zones de planification, de conditionnements de grande taille (contenant p.ex. 1.000 ou 5.000 comprimés de KI), avec un stock de notices à distribuer, constituerait une amélioration par rapport au système actuel (stocks de poudre de KI en vue de préparer des solutions buvables).

Pour illustrer l'importance d'une *planification* soigneuse de l'application de cette mesure, rappelons que, lors de l'accident de Fukushima, la distribution n'a finalement pas eu lieu (pour la majorité de la population concernée), en dépit du fait que cette mesure s'imposait à certains endroits, et ce essentiellement suite à des problèmes de communication. Tant l'accident de Tchernobyl que celui de Fukushima ont également illustré l'importance de la possibilité de variations météorologiques rapides, qu'il s'agit donc de prévoir et d'anticiper dès le stade de la planification.

### 3.9 Rôle des carences iodées

Comme montré récemment encore dans le rapport 8913 du CSS (CSS 2014), malgré l'amélioration du statut iodé de la population belge, une déficience iodée marginale subsiste, avec un risque particulier de déficience dans le cas des femmes enceintes ou allaitantes. La nécessité de prendre rapidement de l'iode à titre préventif (ITB) en cas d'accident nucléaire est encore plus grande en cas de carence en iode, vu l'avidité pour l'iode de la glande thyroïde carencée qui risque d'être chargée en iode radioactif avant qu'on ait eu le temps de la saturer par de l'iode non radioactif. En conséquence, le CSS recommande de poursuivre et de surveiller la mise en œuvre des programmes d'amélioration de l'apport en iode en Belgique. Une telle mesure préventive est susceptible de diminuer le risque de cancer de la thyroïde en cas d'accident nucléaire. En outre, une telle mesure diminuerait la prévalence des affections thyroïdiennes responsables d'effets secondaires suite à la prise d'iode non radioactif à doses élevées (ITB) par la population adulte. Des recommandations spécifiques du CSS relatives à une telle optimisation de l'apport iodé en Belgique se trouvent dans le rapport 8913 précité.

### 3.10 *Screening* post-accidentel systématique des pathologies thyroïdiennes

Etant donné l'exposition importante de certains travailleurs dans la préfecture de Fukushima, un plan à long terme (30 ans) a été instauré pour les travailleurs en charge des opérations d'urgence sur les sites de TEPCO. En ce qui concerne le risque de cancer de la glande thyroïde, une échographie est planifiée chez tous les travailleurs ayant reçu plus de 100 mGy à cet organe. Même à ce niveau, la probabilité de déceler des cancers thyroïdiens en excès par rapport à l'incidence naturelle reste très faible (Dickmann, 2003 ; Furukawa, 2013).

De même, le gouvernement japonais a établi dès juin 2011, un plan de surveillance sanitaire portant sur plus de 2 millions de personnes (*Fukushima Health Management Survey*). Parmi cette population, 360.000 sujets de moins de 18 ans (au moment de l'accident) ont été identifiés pour bénéficier d'ici 2014 d'un examen échographique de la thyroïde, suivi d'un examen ensuite tous les deux ans jusque l'âge de 20 ans puis tous les cinq ans. Sur les 177.000 sujets étudiés entre 2011 et mars 2013, 0,5% présentaient un kyste de 20 mm ou plus ou un nodule charnu de 5 mm ou plus. 18 cas de cancers ont été finalement diagnostiqués. Sur la période de 2011 à avril 2012, cela représente une incidence dans cette population de 0,03%, ce qui est supérieur à l'incidence habituellement observée mais reflète un effet de *screening*. En effet,

- i) dans des séries générales d'autopsie, on peut observer jusque 35% de cancers occultes,
- ii) l'incidence observée en Ukraine suite à l'accident de Chernobyl et indépendante de l'exposition au(x) radioiode(s) a été estimée à 0,09%, ce qui est considérablement plus,
- iii) sans doute de manière plus importante encore, des études de *screening* similaires (en terme d'âge au-delà de 2 ans, mais pas de nombres de sujets) ont été réalisées dans trois autres préfectures japonaises (Aomori, Yamanashi et Nagasaki). Ces études ont montré une prévalence d'environ 1% de nodules et près de 5% de kystes d'un diamètre de plus de 5 mm (Hayashida, 2013). En tenant compte des kystes millimétriques, la prévalence est de près de 50%, ce qui s'explique par l'exquise sensibilité des appareils d'ultrasons actuels.

Autre exemple de l'effet de *screening*, l'augmentation très nette de l'incidence de cancer thyroïdien en République de Corée (Jung et al.) sans le moindre effet au contraire sur la mortalité liée au cancer ; une analyse épidémiologique a clairement montré une corrélation linéaire (R de Spearman=0,75 ; P<0.001) entre la probabilité de trouver un cancer et le fait de bénéficier d'un *screening* (Ahn et al., 2014).

L'ensemble de ces données indiquent l'importance de l'effet de *screening* mais ne préjuge pas des résultats des études de *follow-up*. Considérant les données épidémiologiques de Chernobyl et des survivants des bombes atomiques, ainsi que celles mesurées dans de larges cohortes de patients exposés médicalement à l'iode-131, il ne semble pas justifié de proposer *systématiquement* un *screening* à tout individu exposé à des doses inférieures à 100 mGy à la thyroïde (ou 50 mGy chez les enfants de moins de 2 ans). Néanmoins, le modèle épidémiologique exploitable dans la préfecture de Fukushima a tout son sens étant donné les moyens disponibles (et ce de manière très précoce après la catastrophe), la connaissance meilleure des doses reçues et les perspectives à long terme.

En l'absence de contamination du territoire belge, il va de soi qu'aucune mesure de *screening* n'est justifiée en Belgique comme conséquence de l'accident de Fukushima. Le CSS souligne que, de manière générale, le *screening* post-accidentel des pathologies thyroïdiennes doit être soigneusement réfléchi et justifié, car il peut conduire à un surdiagnostic dont les effets bénéfiques ne sont pas démontrés.

#### 4. REFERENCES

- AFCN. Common report on trans-border harmonization of iodine prophylaxis and other linked protective actions in the first hours of an accident in Belgium, France, Germany, Luxembourg and Switzerland, unpublished document, 2007
- AFCN. Niveaux-guides d'intervention pour les situations d'urgence radiologique. Moniteur belge du 24 novembre 2003, 56476-56478 :
- Agence Fédérale des Médicaments et des Produits de Santé; La disponibilité des quantités d'iode exigées dans les officines ouvertes au public et dans les officines hospitalières. Bruxelles: 2011 mars 8. Circulaire n° 578 à l'attention des pharmaciens d'officine et des pharmaciens hospitaliers. Internet: [http://www.fagg-afmps.be/fr/binaries/circulaire-578-corrected\\_tcm291-119034.pdf](http://www.fagg-afmps.be/fr/binaries/circulaire-578-corrected_tcm291-119034.pdf), accessed 03-03-2015
- Ahn HS et al. Korea's thyroid-cancer "epidemic"--screening and overdiagnosis. N Engl J Med. 2014 Nov 6;371(19):1765-7.
- AR 2003. Arrêté royal du 17 octobre 2003 portant fixation du plan d'urgence pour des risques nucléaires pour la territoire belge, Moniteur belge du 20 novembre 2003, 55874-55908
- Becker D.V., Accidents de réacteurs nucléaires. Les stratégies de santé publique et leurs implications. JAMA, 1988; 13: 33-40
- Cardis E, Kesminiene A, Ivanov V, et al. Risk of thyroid carcinoma after exposure to 131I in childhood. J Natl Cancer Inst 2005 ; 97:1-9
- CSS (Conseil supérieur de la santé). Stratégie visant à augmenter l'apport iodé en Belgique. Evaluation et recommandations. Avis n° 8913, Bruxelles, 2014
- CSS (Conseil supérieur de la santé). Révision de la notice des comprimés d'iode à utiliser en cas d'urgence nucléaire ou radiologique. Avis n° 8564, Bruxelles, 2009
- CSS (Conseil supérieur de la santé). Recommandations du CSH concernant le plan d'urgence nucléaire, Avis n° 7715, Bruxelles, 2003
- Delange F, Van Onderbergen A, Shabana W et al. Silent iodine prophylaxis in Western Europe only partly corrects iodine deficiency; the case of Belgium. European Journal of Endocrinology 2000; 143: 189-196.
- Demidchik Y, Saenko V, Yamashita S. Childhood thyroid cancer in Belarus, Russia and Ukraine after Chernobyl and at present Arq Bras Endocrinol Metab 2007;51/5:748-762
- Dickman PW et al. Thyroid cancer risk after thyroid examination with 131I: a population-based cohort study in Sweden. Int J Cancer. 2003 Sep 10;106(4):580-7.

- Dietlein M, Moka D, Reinholz U et al. Administration of additional inactive iodide during radioiodin therapy for Graves' disease. *Nuklearmedizin*, 2007; 46 (3): 65-11
- Folia Pharmacotherapeutica. Jodiumprohylaxis in geval van een nucleair ongeval.; 2011 (april).
- Frühling J, Smeesters P, Van Bladel L, Wambersie A. Accidents nucléaires et prophylaxie par l'iode. 2ème partie: contamination accidentelle par l'iode radioactif et prophylaxie par les comprimés d'iode stable. *Louvain Med* 1998 ; 117 : 334-354.µ
- Furakawa et al. Long-term trend of thyroid cancer risk among Japanese atomic bomb survivors: 60 years after exposures. *Int J Cancer*. 2013 March 1; 132(5): 1222–1226.
- Fuzik M, Pryazhnyuk A, Shibata Y et al, Thyroid carcinoma incidence: trends with reference to the Chernobyl accident. *Radiat Environ Biophys* 2010, published online 10.11.2010
- Goulko et al, Dosisreduktion der Schilddrüse durch Applikation von stabilem Jod oder Perchlorat bei unterschiedlichen Isotopen, *Nuklearmedizin* 2004, Suppl. 2A111
- Hayashida N., Imaizumi M., Shimura H. et al. Thyroid Ultrasound Findings in Children from Three Japanese Prefectures: Aomori, Yamanashi and Nagasaki. *PLoS ONE*, 2013; 8 (12): e83220
- HERCA-WENRA Approach for a better cross-border coordination of protective actions during the early phase of a nuclear accident. Stockholm: Heads of the European Radiological protection Competent Authorities, Western European Nuclear Regulators' Association; 2014 October 22. Internet: <http://www.asn.fr/Informer/Actualites/HERCA-et-WENRA-proposent-une-approche-europeenne-pour-la-gestion-des-situations-d-urgence-nucleaire>, accessed 23-02-2015.
- Jung K. et al. Cancer Statistics in Korea: Incidence, Mortality, Survival and Prevalence in 2010. *Cancer Res Treat*. 2013;45(1):1-14
- Katelaris C., Smith W., Iodine allergy label is misleading. *Aust Prescr* 2009; 32:125–8
- Moreno-Reyes R, Van Oyen H., Vandevijvere S. Optimization of iodine intake in Belgium. *Ann Endocrinol (Paris)* 2011; 72:158-16
- Nauman J., Wolff J. Iodide prophylaxis in Poland after the Chernobyl reactor accident: benefits and risks. *The American Journal of Medicine*, 1993; 94, 524-532,.
- Reiners C et al Late application of iodine thyroid blocking and alternatives to potassium iodide ((communication at Würzburg Symposium, Publication in proceedings pending)
- Reiners C1, Schneider R. Potassium iodide (KI) to block the thyroid from exposure to I-131: current questions and answers to be discussed. *Radiat Environ Biophys*. 2013 May; 52(2):189-93. doi: 10.1007/s00411-013-0462-0. Epub 2013 Mar 9.
- Richardson DB. Exposure to ionizing radiation in adulthood and thyroid cancer incidence. *Epidemiology* 2009, 20 (2): 181-187
- Ron E, Lubin J, Shore R, et al.: Thyroid cancer after exposure to external radiation: A pooled analysis of seven studies. *Radiat Res*. 1995; 141, 259-277
- Ron E, Brenner A. Non-malignant thyroid diseases after a wide range of radiation exposures. *Radiat Res*. 2010 Dec; 174(6):877-88
- Shakhtarin VV, Tsyb AF, Stepanenko VF, Orlov MY, Kopecky KJ, Davis S. Iodine deficiency, radiation dose, and the risk of thyroid cancer among children and adolescents in the Bryansk region of Russia following the Chernobyl power station accident. *Int J Epidemiol* 2003; 32:584-591
- Sicherer S. Risk of severe allergic reactions from the use of potassium iodide for radiation emergencies, *J Allergy Clin Immunol*, 2004; Dec, 114(6):1395-1397
- Strahlenschutzkommission. Planungsgebiete für den Notfallschutz in der Umgebung von Kernkraftwerken. Bonn: Strahlenschutzkommission; 2014 Februar 14. Empfehlung der Strahlenschutzkommission. Internet: [http://www.ssk.de/SharedDocs/Beratungsergebnisse\\_PDF/2014/Planungsgebiete.pdf](http://www.ssk.de/SharedDocs/Beratungsergebnisse_PDF/2014/Planungsgebiete.pdf), accessed 11-08-2014. UNSCEAR (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation) 2013 Report, Levels and effects of radiation exposure due to the nuclear accident

after the 2011 great east-Japan earthquake and tsunami, Volume I, Effects. New York, United Nations 2014

- Vandevijvere S, Annemans L, Van Oyen H et al, Projected reduction in healthcare costs in Belgium after optimisation of iodine intake: impact on costs related to thyroid nodular disease, *Thyroid*, Nov 2010, 20(11):1301-1306
- Verger P, Aurengo A, Geoffroy B et al, Iodine kinetics and effectiveness of stable iodine prophylaxis after intake of radioactive iodine: a review. *Thyroid*, 2001 Apr; 11(4):353-60
- World Health Organization, Guidelines for Iodine Prophylaxis following Nuclear Accidents, Update 1999, WHO, Geneva, 1999
- Yasumura S, Hosoya M, Yamashita S, Kamiya K, Abe M, Akashi M et al. Study protocol for the Fukushima Health Management Survey. *J Epidemiol* 2012;22(5):375-83.
- Yip L, Carty SE. , Systematic screening after Chernobyl: Insights on radiation-induced thyroid cancer. *Cancer*. 2014 Oct 28.

## 5. COMPOSITION DU GROUPE DE TRAVAIL

Tous les experts ont participé **à titre personnel** au groupe de travail. Les noms des experts nommés du CSS par AR ainsi que les membres du Bureau et du Collège, et les déclarations générales d'intérêts de ces derniers sont disponibles sur notre site web [www.hgr-css.be](http://www.hgr-css.be) (page : [composition et fonctionnement](#) - page : [Conflits d'intérêts](#)).

Les experts suivants ont participé à l'élaboration et à l'approbation de l'avis. Le groupe de travail a été présidé par Patrick Smeesters et le secrétariat scientifique a été assuré par Eric JADOUL :

BOGAERT Marc	Pharmacothérapie	UGent
GOLDMAN Serge	Médecine nucléaire	ULB
JAMAR François	Médecine nucléaire	UCL
MORENO-REYES Rodrigo	Endocrinologie	ULB
POPPE Krist	Endocrinologie	UZ Brussel
SMEESTERS Patrick	Radiobiologie	UCL,ex-AFCN
WAMBERSIE Andre	Médecine nucléaire, médecine du travail	UCL

Le groupe de travail Accidents nucléaires, environnement et santé à l'ère post-Fukushima a approuvé l'avis. Le groupe de travail a été présidé par Gilbert EGGERMONT et le secrétariat scientifique a été assuré par Eric JADOUL :

EGGERMONT Gilbert	Radioprotection	VUB
DE GUCHT Véronique	Psychologie	Leiden University
JAMAR François	Médecine nucléaire	UCL
PASSCHIER Wim	Analyse du risque	Maastricht University
SAMAIN Jean-Paul	Radioprotection	UMons
SMEESTERS Patrick	Radiobiologie	UCL,ex-AFCN
VANMARCKE Hans	Radioprotection	SCK-CEN

L'administration était représentée par :

SONCK Michel	AFCN
VAN BLADEL Lodewijk	AFCN

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

Le Conseil Supérieur de la Santé est un organe d'avis fédéral dont le secrétariat est assuré par le Service Fédéral 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 s'efforce 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, acteurs de terrain, etc.), parmi lesquels 300 sont nommés par arrêté royal au 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 une Commission de Déontologie) et la validation finale des avis par le Collège (organe décisionnel du CSS, constitué de 40 membres issus du pool des experts nommés). 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.

Après validation par le Collège, les avis 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)). Un certain nombre d'entre eux sont en outre communiqués à la presse et aux groupes cibles concernés (professionnels du secteur des soins de santé, universités, monde politique, associations de consommateurs, etc.).

Si vous souhaitez rester informé des activités et publications du CSS, vous pouvez envoyer un mail à l'adresse suivante : [info.hgr-css@health.belgium.be](mailto:info.hgr-css@health.belgium.be).