

magazine

ONDRAF

MAGAZINE SUR LES ACTIVITÉS DE L'ORGANISME NATIONAL
DES DÉCHETS RADIOACTIFS ET DES MATIÈRES FISSILES ENRICHIES
DÉCEMBRE 2016 NUMÉRO 4 • WWW.ONDRAF.BE



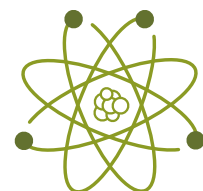
LA NATURE COMME SOURCE D'INSPIRATION POUR L'INSTALLATION DE STOCKAGE



Comment
les déchets
radioactifs sont-
ils transportés?



L'étude sur
les cancers
autour des
sites nucléaires
passée à la loupe



Qu'est-ce que la
radioactivité?

ÉDITO

NOUS PRENONS VOS PRÉOCCUPATIONS AU SÉRIEUX

Votre sécurité et votre santé et celles de vos enfants sont vos principales préoccupations. Aussi, l'émoi provoqué par la parution dans la presse des résultats d'une étude sur la leucémie chez des enfants de Dessel et de Mol est-il parfaitement normal. Les chercheurs n'ont trouvé aucun lien entre le fait d'habiter à proximité d'un site nucléaire et le risque de développer un cancer. Cela n'empêche que l'ONDRAF prenne au sérieux les préoccupations de la population locale.

La sûreté est la première priorité dans tout ce qu'entreprend l'ONDRAF. Le concept de l'installation de stockage en surface que nous préparons à Dessel est basé sur des principes de sûreté reconnus sur le plan international. Nous prévoyons de nombreuses mesures pour détecter d'éventuels risques à un stade précoce. Ainsi, l'installation de stockage sera inspectée en continu. Si de la radioactivité de l'installation de stockage devait toutefois se retrouver dans l'environnement malgré toutes les mesures de précaution, cela serait détecté à un stade précoce, bien avant qu'il n'y ait un impact sur la santé des habitants de la région. À la demande des partenariats locaux STORA (Dessel) et MONA (Mol), nous avons démarré en 2010 le suivi continu de la santé 3XG (*Gezondheid - Gemeenten - Geboorten / Santé - Communes - Naissances*) à Dessel, Mol et Retie. Par ailleurs, l'ONDRAF tient compte, dans le cadre de toutes sortes de projets sociétaux, de diverses préoccupations sociétales, comme l'information, le maintien des connaissances nucléaires dans la région, l'emploi, la création d'un fonds local... Étant donné que nous prenons à cœur les inquiétudes des habitants de Dessel et de Mol, nous pouvons compter sur un grand support pour l'installation de stockage.

Toutes les autres activités de l'ONDRAF sont également placées sous le signe de la sûreté. Lors d'assainissements et de travaux de démantèlement, nous cherchons de façon systématique les techniques les plus fiables. La sûreté implique aussi d'avoir assez de moyens à disposition pour tout financer. L'ONDRAF veille donc à ce que tant les grands que les petits producteurs paient pour la gestion de leurs déchets radioactifs.

Vous en apprendrez plus sur tous ces thèmes dans cette édition automnale de notre magazine.

Je vous souhaite une agréable lecture.

Jean-Paul Minon
Directeur général
de l'ONDRAF



4
Transporter les déchets
en toute sûreté



8
Un fonds perpétuel pour les
communes de Dessel et Mol

COLOPHON

Le Magazine ONDRAF est le magazine semestriel de l'Organisme national des déchets radioactifs et des matières fissiles enrichies.

Éditeur responsable : Jean-Paul Minon,
directeur général de l'ONDRAF :
avenue des Combattants 107A, 1470 Genappe.

Rédaction et réalisation : Pantarein Publishing.

Copyright photos : Bart Deseyn (Bonsai&Co), Jesse Willems, Belgoprocess, AFCN, STORA, MONA

Les opinions exprimées par des tiers dans ce magazine ne relèvent pas de la responsabilité de l'ONDRAF. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ou publiée sans la permission explicite de l'ONDRAF.

TABLE DES MATIÈRES



19
L'ONDRAF et l'AFCN s'attaquent ensemble à la problématique des sources orphelines



26
Les partenariats à Dessel et Mol



28
Des phénomènes naturels enrichissent les connaissances concernant l'installation de stockage géologique

À LIRE DANS CE NUMÉRO :

L'étude sur les cancers autour des sites nucléaires passée à la loupe	11
L'ONDRAF échange des connaissances avec ses collègues étrangers	14
Les passifs nucléaires : l'histoire d'Eurochemic	16

Qu'est-ce que la radioactivité ? Quel effet a-t-elle sur notre organisme ?	22
Le financement de la gestion des déchets à court terme	31

TRANSPORTER LES DÉCHETS RADIOACTIFS EN TOUTE SÛRETÉ

Le transport des déchets radioactifs est une étape importante dans le système de gestion des déchets mis au point par l'ONDRAF. Pour savoir comment ces transports sont organisés, nous avons rencontré Bert Leemans, de l'ONDRAF.



Tout transporteur de substances radioactives doit être agréé et doit demander une autorisation à l'AFCN avant d'effectuer un transport.

Les déchets radioactifs sont générés à différents endroits : dans les centrales nucléaires, lors de la production d'électricité, mais également lorsque l'on utilise des substances radioactives dans le cadre de la recherche, de la médecine, de l'agriculture et de l'industrie. Les déchets sont enlevés à l'endroit où ils ont été produits et sont ensuite acheminés vers Belgoprocess, la filiale industrielle de l'ONDRAF, située dans la commune de Dessel, en Campine anversoise. C'est là que les déchets sont traités et entreposés dans l'attente d'une solution définitive. Les détecteurs de fumée radioactifs, les paratonnerres ainsi que certaines sources radioactives transitent d'abord par l'Institut national des Radioéléments (IRE), à Fleurus, en Hainaut, où ils sont démantelés. Les déchets traités par les producteurs sont eux aussi transportés à Dessel, où ils sont entreposés. C'est notamment le cas d'Electrabel qui traite elle-même une partie de ses déchets radioactifs.

Un emballage adapté

Lorsqu'il s'agit de transporter des déchets radioactifs, la sûreté consti-

tue la priorité absolue. Les transports sont ainsi régis par des règles internationales très strictes. Ces règles prévoient par exemple que les déchets doivent toujours être transportés dans des emballages adaptés. « Les déchets combustibles de faible activité - comme les vêtements de protection et le matériel médical - sont rassemblés dans des conteneurs de 1 m³ chez le producteur et sont ensuite transportés chez Belgoprocess pour y être traités. » explique **Bert Leemans de l'ONDRAF**. « Il s'agit de conteneurs certifiés qui enferment les substances radioactives tout au long du transport et assurent ainsi que l'homme et l'environnement soient protégés de leur rayonnement. »

« Le niveau de protection doit être garanti pour chaque transport, qu'il s'agisse de déchets de faible, de moyenne ou de haute activité. L'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) prévoit ainsi que la dose de rayonnement mesurée au contact du camion ne peut jamais dépasser la limite de 2 millisieverts par heure (voir page 22). Cela signifie que les emballages des déchets de moyenne et de haute activité doivent

« Les transports sont régis par des règles internationales très strictes. »

BERT LEEMANS, ONDRAF

satisfaire à des exigences plus strictes que ceux des déchets de faible activité », poursuit Bert Leemans. « Les emballages des déchets de haute activité sont en outre conçus pour résister en cas d'accident grave. »

Contrôles

Tout le monde n'est pas autorisé à prendre la route avec des déchets radioactifs. Tout transporteur doit être agréé par l'Agence fédérale de Contrôle nucléaire (AFCN). L'AFCN délivre également les autorisations de transport. Dans certaines situations, des dispositions particulières doivent être prises. Bert Leemans : « S'il n'existe pas d'emballage adapté à un certain type de déchets radioactifs,



Les différentes étapes de la gestion des déchets radioactifs

T Transport

À chaque étape du système de gestion des déchets, des déchets doivent être transportés. C'est l'ONDRAF qui est responsable de ces transports.



« Lorsque nous prévoyons un transport, la sûreté est notre première préoccupation. »

BERT LEEMANS, ONDRAF

on parle alors d'un *special arrangement*. Dans ce cas, le transporteur doit introduire un dossier spécial auprès de l'AFCN. C'est une procédure qui peut prendre du temps. L'AFCN peut imposer des conditions supplémentaires pour ce type de transports. C'est ainsi qu'on a récemment effectué un transport de nuit, le trafic étant alors plus fluide. Lorsque nous prévoyons un transport, la sûreté est notre première préoccupation. »

Chaque transport est préparé jusque dans les moindres détails. « Les transporteurs doivent avertir l'AFCN du transport 48 heures avant qu'il n'ait lieu. Avant que le camion ne puisse prendre la route, les collaborateurs du service de contrôle physique du producteur de déchets doivent contrôler les doses de rayonnement, notamment au contact des parois extérieures du camion. Si le rayonnement dépasse, ne serait-ce qu'un petit peu, la limite autorisée, le camion ne peut pas prendre la route. » Quelques fois par an, l'AFCN fait appel à l'ONDRAF pour des enlèvements urgents. L'AFCN évalue alors s'il y a des dangers pour l'environnement. Si ce n'est pas le cas, le transporteur se met en route immédiatement.

L'ONDRAF surveille de près la qualité et la sûreté des transports. « Nous ne transportons pas les déchets radioac-

tifs nous-mêmes, nous sous-traitons cette tâche à une société spécialisée avec laquelle nous avons passé un marché public pour quatre ans. Nous restons cependant légalement responsables du transport des déchets radioactifs sur le territoire belge, c'est pourquoi nous menons régulièrement des inspections. »

Rapatriements de déchets

Les rapatriements de déchets traités à l'étranger constituent un cas à part. Bert Leemans : « Les combustibles irradiés qui ont été utilisés dans les réacteurs de recherche ou pour produire de l'énergie dans les centrales nucléaires peuvent être retraités ou "recyclés". Ce recyclage est effectué à l'étranger, mais les déchets qu'il génère sont rapatriés en Belgique. C'est ainsi que le Centre d'Études

de l'Énergie nucléaire (SCK•CEN) a envoyé des combustibles irradiés à Dounreay, en Écosse. Synatom, la société responsable de la gestion de l'intégralité du cycle du combustible des centrales nucléaires belges, a quant à elle envoyé des combustibles usés à La Hague, en France. » Les rapatriements de déchets sont toutefois aujourd'hui de l'histoire ancienne. « Le dernier bateau à destination de la Belgique avec à son bord des déchets issus du recyclage de combustibles usés est parti d'Écosse en 2014. Les derniers rapatriements de déchets depuis la France auront lieu en 2017. »

DÉCHETS RADIOACTIFS OU SUBSTANCES RADIOACTIVES ?

L'Agence fédérale de Contrôle nucléaire (AFCN) est responsable, sur le territoire national, du transports des substances radioactives. Pour fixer les idées, environ 40 000 transports de substances radioactives ont été effectués pour la seule année 2014. La plupart de ces substances sont acheminées vers des hôpitaux et des centres de recherche.

On a dénombré, en 2014, 25 transports de déchets radioactifs conditionnés et 318 transports de déchets radioactifs non conditionnés, ce qui représente, au total, moins d'un 1 % du nombre de transports de substances radioactives.

TRANSPORT DE DÉCHETS RADIOACTIFS



UN FONDS PERPÉTUEL POUR LES COMMUNES DE DESSEL ET MOL



Le conseil d'administration du Fonds local

L'été dernier, le Fonds local a été officiellement créé à Dessel. Le fonds soutiendra des projets et activités dans la région de Dessel et Mol aussi longtemps que l'installation de stockage existera. Les gestionnaires espèrent rendre le fonds opérationnel prochainement.

En 2006, le gouvernement fédéral a décidé qu'une installation de stockage en surface pour les déchets de faible et moyenne activité et de courte durée de vie serait construite à Dessel. Les partenariats locaux STORA et MONA (voir page 22) ont accepté cette solution, en y associant un certain nombre de conditions. Ces conditions portaient sur la sûreté, l'environnement et la santé, le financement, l'emploi, la concertation et la participation, la gestion des connaissances... Les partenariats avaient également demandé la création d'un fonds bénéficiant aux habitants des communes et à leurs descendants. C'est ainsi qu'est née l'idée du Fonds local.

Mémoire vivante

Le Fonds local soutiendra toutes sortes de projets et activités socio-économiques dans des domaines aussi variés que la culture, l'environnement, la société, la santé, la sécurité ou encore le bien-être. La particularité du Fonds local réside dans le fait qu'il se maintiendra pendant plusieurs siècles, par analogie avec le fonds Nobel. **Roel Mermans, président du Fonds local** : « Le capital de départ, qui se situe entre 90 et 110 millions d'euros, sera placé. Pour financer les projets et activités, nous n'utiliserons que les recettes de ce placement, sans toucher au capital de départ. C'est ce qui permettra d'assurer la pérennité du Fonds local. »

« À Mol et Dessel, toute le monde pourra faire appel au Fonds local. »

ROEL MERMANS,
FONDS LOCAL

Les générations vivant aujourd'hui à Dessel et Mol ne seront donc pas les seules à tirer profit du Fonds local, les générations futures pourront elles aussi en récolter les fruits. Elles pourront décider par elles-mêmes, en fonction des besoins exprimés par les collectivités à un moment donné, des projets et activités qu'elles soutiendront. « Nous trouvons très important que nos descendants puissent décider eux-mêmes de ce sur quoi ils désirent mettre l'accent. De cette manière, nous créons une plus-value durable pour la région », confie **Stijn Valgaeren, vice-président du Fonds local**.

Le fonds contribuera indirectement à la sûreté de l'installation de stockage sur le long terme : il aidera à maintenir vivant le souvenir de l'installation de stockage. « La population devra savoir, dans 300 ans, qu'une installation de stockage de déchets radioactifs se trouve à Dessel. », explique Roel Mermans.

Pour tous

Il n'y a pas que les associations qui pourront frapper à la porte du Fonds local. Roel Mermans : « Les particuliers, les organismes, les entreprises, les sociétés, les associations, les entités publiques ou privées : tous pourront s'adresser à nous pour obtenir un soutien. Pour pouvoir être pris en compte dans le processus de sélection, les projets et activités devront toutefois répondre à certains critères. Les Comités exécutifs de Dessel et Mol, qui sont chargés de préparer, sélectionner et évaluer les projets, sont en train de définir ces critères. L'emploi, l'image positive de la région et les bénéfices tirés par un grand nombre de personnes grâce au projet font partie des critères importants pour Dessel. »

À Mol, on envisage les critères sous un angle un peu différent : Stijn Valgaeren : « Les projets introduits seront classés par secteur, nous en

« Les générations futures pourront elles aussi en profiter. »

STIJN VALGAEREN,
FONDS LOCAL



Les statuts du Fonds local ont été coulés, le 3 juin dernier, dans un acte notarié et signés par toutes les parties concernées.

avons épinglé huit : environnement et santé, bien-être, sport, culture, formation, technologie, sciences et innovation, économie, infrastructure, transport et logistique. À Mol, nous souhaitons soutenir tant les petits que les grands ou encore les très grands projets et activités. Pour les sélectionner, nous tiendrons compte de l'avis d'un jury qui pourra aussi accueillir des experts externes. Ce jury vérifiera si les projets introduits satisfont aux divers critères de la liste. Il analysera également ce que le projet a à offrir à la collectivité et au secteur en particulier. À terme, les huit secteurs recevront un support équivalent. »

Avance de 1 million

Les associations locales ou initiatives qui souhaitent solliciter un soutien doivent encore faire preuve d'un peu

« Le fonds sera alimenté quand l'ONDRAF aura obtenu l'autorisation nucléaire. »

RUDY BOSSELAERS, ONDRAF

de patience. **Rudy Bosselaers, chef de projet du stockage en surface** :

« Le fonds ne sera alimenté qu'une fois que l'ONDRAF aura obtenu l'autorisation nucléaire lui permettant de construire et d'exploiter l'installation de stockage. C'est l'Agence fédérale de Contrôle nucléaire (AFCN) qui délivre cette autorisation. » Étant donné que la procédure d'autorisation prend plus de temps que prévu, l'ONDRAF va verser une avance de 1 million d'euros au Fonds local. L'ONDRAF transférera ce montant lorsque l'AFCN aura confirmé que le dossier d'autorisation est complet.

Pour que l'ONDRAF libère cette avance, le Fonds local devra également être opérationnel. L'ONDRAF et les partenariats locaux STORA et MONA se sont attelés intensivement à la préparation du Fonds local pendant de nombreuses années. Il ont à présent passé le flambeau aux administrateurs du fonds, lors de sa création officielle. Les administrateurs ont maintenant la tâche de rendre le fonds opérationnel. Ils doivent ainsi organiser le fonctionnement journalier du fonds et établir son planning stratégique. C'est ce qu'ils sont en train de faire.

L'INCIDENCE DU CANCER EST-ELLE PLUS ÉLEVÉE CHEZ LES ENFANTS QUI HABITENT AUTOUR DES SITES NUCLÉAIRES ?

« Les enfants de la région de Mol-Dessel courraient jusqu'à trois fois plus de risques de développer une leucémie. » C'est du moins ce qu'on a récemment pu lire dans certains journaux. Y aurait-il un lien avec le site nucléaire situé à proximité ? « Il s'agit de trois cas de cancer. C'est bien trop peu pour démontrer scientifiquement qu'il y a un lien de cause à effet » nous dit Lodewijk Van Bladel de l'Agence fédérale de Contrôle nucléaire (AFCN).

Existe-t-il un lien causal entre le fait d'habiter à côté d'un site nucléaire et celui de développer un cancer ? Cette question occupe les scientifiques et la population depuis des décennies déjà. En 2008, des chercheurs allemands ont constaté que les enfants qui habitaient dans un rayon de 5 kilomètres autour du site nucléaire de Krümmel avaient un risque plus élevé de développer un cancer. Les résultats de cette étude ont créé l'émoi, tant en Allemagne qu'ailleurs. En Belgique, une étude similaire a été menée par les chercheurs de l'Institut scientifique de santé publique (ISP), en collaboration avec la Fondation Registre du cancer et l'AFCN.

Qu'avez-vous étudié et comment avez-vous procédé ?

Lodewijk Van Bladel (AFCN), un des auteurs de l'étude : « Nous avons vérifié si le nombre de nouveaux cas de leucémie chez les enfants et de cancer de la thyroïde chez les enfants et les adultes avait

augmenté entre 2002 et 2008 dans les zones situées à proximité des sites nucléaires. Par "à proximité", nous voulons dire dans un rayon de 20 kilomètres autour des sites nucléaires de Doel, Tihange, Mol-Dessel, Fleurus et de la centrale nucléaire française de Chooz, située à la frontière avec la Belgique. Pour cela, nous avons étudié les chiffres du Registre du cancer. »

L'étude s'est achevée en février 2012. Pourquoi alors les résultats de cette étude ne sont-ils publiés qu'aujourd'hui ?

Lodewijk Van Bladel : « Au moment où nous avons terminé l'étude, nous avons communiqué ces résultats à la presse et aux habitants concernés. Nous avons, par exemple, organisé une soirée d'information pour la population de Dessel et de Mol. Nous avons également présenté notre étude au ministre de la Santé publique et à une commission parlementaire. Nous tenions à nous assurer que ces chiffres soient interprétés correcte-



ment. Récemment, les médias se sont à nouveau emparés du sujet quand ces résultats ont été publiés dans la revue scientifique *European Journal of Cancer Prevention*. »

L'étude se concentrait sur la leucémie chez les enfants et le cancer de la thyroïde chez les enfants et les adultes. Pourquoi n'avez-vous pas étudié toutes les formes de cancer ?

Lodewijk Van Bladel : « Dans le cas de la leucémie et du cancer de la thyroïde, le délai entre l'exposition



« L'évolution de la santé dans cette région est suivie depuis déjà plusieurs années. »

VERA NELEN, PIH

aux rayonnements ionisants ou aux substances toxiques et l'apparition du cancer est relativement court. Cela facilite un peu l'établissement d'un éventuel lien de cause à effet entre les deux. »

Auriez-vous constaté que les enfants qui habitent autour du site nucléaire de Mol-Dessel courent trois fois plus de risques de développer une leucémie que les enfants qui habitent ailleurs ?

Lodewijk Van Bladel : « Non, ce n'est pas comme cela que les résultats doivent être interprétés. Dans un rayon de 3 à 15 kilomètres autour du site nucléaire de Mol-Dessel, on a recensé un nombre de cas plus élevé que ce que l'on attendait. À Dessel, trois enfants ont eu une leucémie, alors que si l'on se base sur le nombre d'habitants de la commune, les prévisions donnaient le chiffre de 0,4 cas seulement. Cette constatation a eu une grande influence sur l'ensemble de l'analyse. Le fait que le chiffre se rapportant à cette courte période d'observation soit supérieur à la moyenne n'est toutefois pas inquiétant : les

chiffres d'une maladie rare sur une zone aussi limitée fluctuent en effet fortement dans le temps. Des chiffres aussi élevés voire plus élevés encore sont également enregistrés dans des communes qui ne sont pas situées à proximité de sites nucléaires. On ne constate d'ailleurs pas de valeurs plus élevées chez les enfants qui habitent tout près d'un site nucléaire, c'est-à-dire dans un rayon de 3 kilomètres. Nous ne savions pas non plus où habitaient précisément les enfants (nous ne disposons que du nom de leur commune) ni s'ils avaient toujours vécu à cet endroit. Cette information aussi est importante dans le cadre de l'éventuel établissement d'un lien causal avec la présence d'un site nucléaire. Cette étude ne nous permet donc pas de conclure que le nombre d'enfants atteints d'un cancer est plus élevé ici qu'ailleurs dans le pays. »

Les habitants de Mol et de Dessel ne doivent donc pas s'inquiéter ?

Lodewijk Van Bladel : « Ils ne doivent certainement pas paniquer. De nouvelles recherches montreront si ces résultats étaient ou non dus

à un hasard statistique. S'il ressort des nouvelles recherches que le nombre de cancers ne s'est pas normalisé, nous devons alors en rechercher la cause précise. Outre les sites nucléaires, il faudra alors aussi tenir compte d'autres causes possibles. »

Madame Nelen, le Provinciaal Instituut voor Hygiëne (PIH) suit l'évolution de la santé dans cette région depuis plusieurs décennies. Sur la période étudiée par l'ISP, avez-vous pu constater des différences significatives par rapport à la moyenne en Flandre ?

Vera Nelen (PIH) : « Nous suivons en effet l'évolution de la santé depuis des années. Nous avons aussi analysé les chiffres de la morbidité et de la mortalité à la demande des communes de Dessel et de Mol et ce, bien avant même qu'il ne soit question de l'étude de santé 3xG. En ce qui concerne les données relatives au cancer, nous disposons de données pour la période 1997-1999. Depuis 2010, le suivi des chiffres de la morbidité et de la mortalité fait

partie de l'étude 3xG. À la demande de l'ONDRAF et des partenariats locaux STORA et MONA cette étude suit l'évolution de la santé des habitants de Dessel, Mol et Retie (voir encadré). Nous rapportons systématiquement toutes les données que nous rassemblons. Lorsque nous constatons certains résultats, nous les surveillons afin de vérifier si la tendance se confirme. C'est ainsi qu'à l'occasion de l'étude ISP de 2015, nous avons accordé une attention particulière à la leucémie chez les enfants. Nous avons constaté que dans cette région la moyenne était supérieure à la moyenne de la Flandre, mais on ne peut pas parler de différence significative. Autre fait marquant : sur la période entre 2008 et 2012, il n'y a eu aucun nouveau cas de leucémie à Dessel. »

L'étude de l'ISP parle pourtant d'un nombre nettement supérieur de cas de leucémie. Com-

ment se fait-il que ces résultats soient différents de ceux de l'étude 3xG ? Les données utilisées étaient-elles différentes ?

Vera Nelen : « Nous avons, nous aussi utilisé les chiffres du Registre du cancer, mais nous nous sommes limités à étudier les chiffres de la région de Dessel, Mol et Retie. La période que nous avons examinée était aussi plus longue. Le rapport de l'étude 3xG de 2010 porte sur les chiffres de la morbidité de 2002 à 2006, tandis que l'étude de 2015 porte sur la période de 2003 à 2012. En ce qui concerne les maladies rares, il est important que l'étude porte sur une longue période. Qui plus est, nous étudions les chiffres de la morbidité des habitants de tous les groupes d'âge, donc aussi des enfants et des jeunes de moins de 20 ans tandis que l'étude de l'ISP sur la leucémie n'a étudié que les enfants jusqu'à 14 ans. »

L'étude sera-t-elle poursuivie pour répondre aux questions qu'elle a soulevées ?

Lodewijk Van Bladel : « Oui il y aura en effet une étude de suivi. »

Vera Nelen : « L'étude 3xG sera poursuivie normalement dans les prochaines années. Tous les cinq ans, les chiffres de la morbidité et de la mortalité seront analysés. Cela permettra d'assurer une bonne surveillance de la région. »

« Notre étude n'a pas montré de lien entre le fait d'habiter autour d'un site nucléaire et le risque de développer un cancer. »

LODEWIJK VAN BLADEL, AFCN

QU'EST-CE QUE L'ÉTUDE 3xG ?

Une des conditions liées à l'acceptation de l'installation de stockage en surface par les partenariats locaux STORA (Dessel) et MONA (Mol) était la mise en place d'un suivi continu de la santé. Dans le cadre de la prévention en matière de santé dans la région, cette étude évalue l'impact des différents effets environnementaux et du mode de vie et suit de nombreuses données de santé. L'étude de santé 3xG (*Gezondheid-Gemeenten-Geboorten - Santé-Communes-Naissances*) a débuté au printemps 2010.

Cette étude est effectuée par le *Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek*, le *Provinciaal Instituut voor Hygiëne*, la *Vrije Universiteit Brussel* et l'*Universiteit Antwerpen*. Les chercheurs étudient auprès de trois cents enfants et de leurs mères, entre autres l'exposition aux substances polluantes, l'effet de l'activité physique et de l'alimentation ainsi que de l'environnement. Tous les cinq ans, ils étudient aussi les chiffres de la morbidité et de la mortalité dans la région. Sur la base des résultats, des experts formulent des recommandations destinées

à améliorer le bien-être et la santé de la population locale.

Des échantillons de sang et d'urine de tous les participants à l'étude sont aussi conservés dans une biobanque. Si on devait découvrir une nouvelle substance polluante à l'avenir, on pourrait ainsi étudier depuis combien de temps elle est présente dans notre sang et déterminer son évolution au fil du temps.

Vous trouverez de plus amples informations sur cette étude sur le site www.studie3xG.be.

EN IMAGES

L'ONDRAF PARTAGE SON SAVOIR-FAIRE AVEC SES COLLÈGUES ÉTRANGERS



Les scientifiques de l'ONDRAF assistent régulièrement à des conférences et participent à des projets internationaux consacrés à la gestion des déchets radioactifs. Ils vont y puiser de l'inspiration pour la recherche belge consacrée à la gestion des déchets et y partager l'expérience qu'ils ont acquise au fil des ans avec les experts étrangers.



Quelle solution les Français, les Suédois ou les Canadiens ont-ils imaginée pour mettre leurs déchets radioactifs en stockage ? Quelles leçons ont-ils pu en tirer à ce jour ? Les collaborateurs de l'ONDRAF échangent régulièrement leurs connaissances et leur expérience avec leurs collègues étrangers, par exemple dans le cadre de conférences internationales. Pour étayer ses recherches sur la mise en stockage des déchets radioactifs, l'organisme peut également compter sur l'avis d'experts internationaux de haut niveau. Ces experts sont réunis au sein de "panels d'évaluation", qui jugent la qualité des recherches belges.

Inversement, les experts de l'ONDRAF sont eux aussi régulièrement invités à partager leurs connaissances et à rejoindre des panels d'évaluation internationaux. La Belgique dispose en effet d'une certaine expérience concernant le stockage géologique des déchets de haute activité et/ou de longue durée de vie. L'ONDRAF reçoit régulièrement des délégations étrangères fascinées par la recherche menée dans le laboratoire souterrain HADES. Le modèle de participation unique que l'ONDRAF a développé avec les partenariats locaux de Dessel et Mol autour de l'installation de stockage en surface à Dessel suscite également un vif intérêt à l'étranger (voir page 34).

L'ONDRAF participe aussi à de nombreux projets internationaux. Citons à titre d'exemple le projet Modern2020, qui réunit 28 organisations issues d'Europe et du Japon. Les partenaires du projet jettent les bases d'un programme de monitoring tenant compte non seulement des aspects liés à la sûreté de la gestion des déchets, mais aussi des attentes des preneurs d'enjeu.

En collaborant à des projets d'envergure, soutenus notamment par la Commission européenne, l'ONDRAF dispose de davantage de moyens pour mener ses recherches que s'il agissait seul. Grâce aux coopérations internationales, de nombreux tests, expériences et recherches trouvent une assise au-delà des frontières nationales. Ces collaborations stimulent l'échange de connaissances entre les États membres européens et donnent une nouvelle impulsion à la recherche. En outre, l'ONDRAF mène des recherches avec ses agences partenaires et attire de nombreux scientifiques internationaux qui viennent renforcer son équipe.

LES PASSIFS NUCLÉAIRES : L'HISTOIRE D'EUROCHEMIC

L'usine-pilote de retraitement Eurochemic était un projet international de grande envergure. Des scientifiques de renom y ont étudié et testé comment récupérer dans le combustible nucléaire usé des substances radioactives encore utilisables telles que l'uranium. Lorsque l'usine a cessé ses activités, c'est l'ONDRAF qui a été chargé de l'assainissement et du démantèlement du site. L'usine est à présent totalement démolie.



Marnix Braeckeveldt, ONDRAF

En 1957, treize pays de l'OCDE ont lancé le projet international Eurochemic, une usine-pilote de retraitement destinée à recycler les matières fissiles réutilisables du combustible nucléaire usé. Lorsque le projet a pris fin, c'est l'État belge qui a repris l'usine. En 1986, l'État belge a chargé l'ONDRAF d'assainir et de démanteler les installations ainsi que de gérer les déchets de l'Eurochemic.

Un travail de pionniers

Belgoprocess, la filiale industrielle de l'ONDRAF, a été désignée pour effectuer les travaux sur le terrain. Pour des raisons de sûreté, la première étape a été consacrée à l'enlèvement des déchets. Les opérations d'assainissement et de démantèlement n'ont débuté que plus tard. « Le site abritait des liquides de haute activité et d'autres matériaux radioactifs issus du processus de recyclage. Comme on ne disposait pas encore, à l'époque, de techniques éprouvées pour traiter ces déchets, les spécialistes de l'ONDRAF et de Belgoprocess se sont mis à la recherche de méthodes efficaces. On peut donc dire que le travail fourni est un travail de pionniers », explique **Marnix Braeckveldt, directeur de la Gestion industrielle à l'ONDRAF.**

Une installation spéciale a été construite, au début des années 1980, pour traiter les liquides de haute activité, des liquides qui émettent beaucoup de rayonnements et représentent donc un danger. Dans cette installation, ils ont été traités à distance, à l'aide de télémanipulateurs. Les déchets liquides y ont été littéralement "vitrifiés", c'est-à-dire mélangés à une matrice de verre. Les fours qui ont permis de vitrifier ces déchets sont aujourd'hui démantelés et l'installation a été entièrement



Les spécialistes de Belgoprocess ont décontaminé et démantelé l'usine.

« Belgoprocess et l'ONDRAF ont réalisé un travail de pionniers. »

MARNIX BRAECKVELDT, ONDRAF

renovée. « Elle sert aujourd'hui au traitement des déchets contaminés alpha. Ces déchets doivent eux aussi être traités à distance, car les éléments radioactifs qu'ils contiennent ne peuvent être ni inhalés ni ingérés. L'installation a également la capacité de traiter des déchets solides de moyenne et de haute activité, comme les déchets générés lors des opérations de démantèlement. »

Une installation de bitumisation a aussi été construite pour le traitement des liquides de faible et moyenne activité. « Le bitume, qui est un type d'asphalte, n'est plus utilisé aujourd'hui pour l'immobili-

sation des déchets », confie Marnix Braeckveldt. Tous les déchets traités sont à présent entreposés à Belgoprocess, dans des bâtiments spécialement conçus à cet effet.

Une opération complexe

Une fois les déchets enlevés, les opérateurs de Belgoprocess ont pu entamer les travaux de décontamination puis de démantèlement de l'usine. Pour ce faire, ils ont fait usage de techniques permettant de réduire le volume des déchets à considérer comme radioactifs. Environ 30 000 tonnes de béton ont ainsi pu être libérées et réutilisées. Marnix

Braeckeveldt : « Ce processus a duré de nombreuses années, car c'était la première fois qu'une usine nucléaire de cette dimension était démantelée. Nous avons opté pour une approche par étapes dans le cadre de laquelle chaque nouvelle étape est précédée par de nombreuses études. » La démolition du bâtiment de l'usine a été finalisée en 2015.

Belgoprocess travaille toujours à l'assainissement de l'ancien site de l'Eurochemic où quelques bâtiments auxiliaires doivent encore être démantelés. Belgoprocess prépare en ce moment le démantèlement d'un bâtiment abritant des cuves qui contenaient jadis des liquides de haute activité. « Il s'agit d'une opération complexe. Nous allons construire un second bâtiment autour du premier afin de pouvoir le démanteler à distance. C'est l'option la plus sûre. L'investissement réalisé pour démanteler ce bâtiment est estimé à 40 millions d'euros. »

« Nous avons opté pour une approche par étapes dans le cadre de laquelle chaque nouvelle étape est précédée par de nombreuses études. »

MARNIX BRAECKEVELDT, ONDRAF

FINANCEMENT

Pour assainir et démanteler l'ancienne usine d'Eurochemic et pour gérer les déchets issus du démantèlement, l'ONDRAF reçoit un financement via "la cotisation fédérale". Marnix Braeckeveldt : « Il s'agit d'une taxe que vous retrouvez sur votre facture d'électricité. Les moyens financiers mis de côté à l'époque pour ces activités se sont avérés insuffisants. La

cotisation fédérale permet de combler le manque. La partie consacrée au démantèlement de l'ancienne usine Eurochemic ainsi que des anciennes installations de traitement des déchets du Centre d'Études de l'Énergie nucléaire (SCK•CEN) à Mol s'élève à 69 millions d'euros par an, pour la période 2014-2018. Toutes les dépenses font l'objet d'un contrôle minutieux. »



L'usine Eurochemic est à présent totalement démolie.

L'ONDRAF ET L'AFCN S'ATTAQUENT ENSEMBLE À LA PROBLÉMATIQUE DES SOURCES ORPHELINES

Pour la deuxième année consécutive, l'ONDRAF a constaté une augmentation du nombre de sources radioactives sans propriétaire se retrouvant entre les mains de l'organisme. C'est, d'une certaine manière, une évolution positive : ces déchets ne se retrouvent plus sans contrôle dans l'environnement. Wouter Schroeders de l'ONDRAF : « Le renforcement de la réglementation et la nouvelle procédure d'enlèvement des sources orphelines sont payants. »

Wouter Schroeders, ONDRAF

Les ferrailleurs découvrent régulièrement des sources dites "orphelines" dans leurs flux de déchets. Il s'agit de matières ou d'objets radioactifs, d'origines diverses, dont le propriétaire ne peut pas être identifié. La plupart du temps, les sources orphelines sont issues du secteur médical et industriel. « Les ferrailleurs trouvent de tout : des objets d'usage courant contenant de la peinture au radium, des tuyaux ou des câbles contaminés, des paratonnerres et des détecteurs de fumée, mais aussi des sources utilisées en radiothérapie et des sources industrielles mises au rebut », explique **Wouter Schroeders de l'ONDRAF**.

Portiques

L'ONDRAF est chargé de la gestion des sources orphelines. L'organisme a constaté une forte augmentation du nombre de sources orphelines, ces deux dernières années. Wouter Schroeders : « En 2015, nous avons enlevé 99 sources orphelines, contre 68 l'année précédente. Cette augmentation est due à une nouvelle législation entrée en vigueur en 2012. » Cette nouvelle législation impose aux ferrailleurs, aux installations d'incinération de déchets et aux décharges d'avoir installé pour 2014 des portiques de détection, de sorte que la radioactivité des déchets acheminés

« L'augmentation du nombre de sources orphelines est en partie due à la nouvelle législation. »

WOUTER SCHROEDERS,
ONDRAF



Le portique est composé de détecteurs de radiations verticaux placés des deux côtés de la voie empruntée par les véhicules qui pénètrent sur le site.



Les anciens paratonnerres et les anciens détecteurs de fumée étaient souvent radioactifs.

« Grâce à la nouvelle procédure, les sources orphelines découvertes sur un site font l'objet d'un enlèvement groupé, une fois par an. »

WOUTER SCHROEDERS,
ONDRAF

soit systématiquement contrôlée. Si ce portique détecte un déchet radioactif, une alarme se déclenche. L'exploitant doit alors en informer l'Agence fédérale de Contrôle nucléaire (AFCN). « On évite ainsi que des sources radioactives orphelines ne se retrouvent dans le processus de traitement des déchets sans aucun contrôle. »

L'AFCN aide les entreprises de traitement de déchets et de ferrailles en organisant des formations sur l'utilisation des portiques, sur le déroulement du contrôle, etc. Les établissements sensibles aux sources orphelines mais qui présentent un risque moins important, comme les parcs à conteneurs (qui ne sont pas tenus d'installer des portiques) peuvent aussi suivre une formation auprès de l'AFCN. Avec ce renforcement de la réglementation, la Belgique est l'un des pays les plus innovants en Europe.

Enlèvement groupé

Les règles qui entourent l'identification, l'acceptation et l'enlèvement des sources orphelines ont également été adaptées. L'ONDRAF, l'AFCN et AIB Vinçotte Controlatom ont établi une nouvelle procédure. « Les organismes sensibles aux sources orphelines doivent fournir un inventaire à l'AFCN chaque année. Controlatom se rend ensuite sur place pour caractériser et emballer toutes les sources orphelines. Les sources peuvent alors être enlevées en une seule fois. Nous limitons ainsi les coûts du transport tout en prévenant l'accumulation de sources orphelines dans les entreprises », explique Wouter Schroeders.

Fonds spécial

La gestion des sources orphelines – de leur caractérisation jusqu'à leur future mise en stockage – a coûté

l'année dernière environ 330 000 euros. Les propriétaires de ces sources n'étant pas connus, les coûts liés à la gestion sont couverts par un fonds spécial alimenté par les producteurs belges de déchets radioactifs. Le Comité d'audit et d'avis, un organe au sein duquel les principaux producteurs et l'État belge sont représentés, contrôle la gestion et l'utilisation de ce fonds.

Les coûts de la gestion des sources orphelines sont calculés selon les mêmes principes que pour les déchets radioactifs dont on connaît le propriétaire. Le montant de la facture relative à l'enlèvement, au traitement, à l'entreposage et au futur stockage dépend du type de déchets (déchets de faible, moyenne ou haute activité).

QU'EST-CE QUE LA RADIOACTIVITÉ ? QUEL EFFET A-T-ELLE SUR NOTRE ORGANISME ?

On associe souvent la radioactivité aux centrales nucléaires ou aux applications médicales mais il s'agit en réalité d'un phénomène naturel auquel nous sommes exposés quotidiennement. Qu'est-ce que la radioactivité ? Quel effet a-t-elle sur notre organisme ?



Plus on se trouve en altitude, par exemple dans les montagnes, aux pôles ou dans un avion, plus notre exposition est importante.

« La radioactivité existait bien avant l'Homme. Elle existe depuis l'apparition de la Terre. »

STÉPHANE PEPIN, AFCN



Lors de vos leçons de chimie, vous avez certainement appris que le noyau d'un atome est composé de protons et de neutrons et que des électrons gravitent autour de ce noyau. Le noyau de certains atomes contient trop d'énergie, ce qui les rend instables. Ces noyaux instables cherchent en permanence à rétablir leur équilibre. C'est pourquoi cette énergie excédentaire est émise sous la forme de particules ou d'ondes. C'est ce que l'on appelle la radioactivité, qui vient du latin "radius" signifiant le "rayonnement".

Rayonnement ionisant

Les scientifiques appellent les particules ou ondes émises le "rayonnement ionisant". **Stéphane Pepin, de l'Agence fédérale de Contrôle nucléaire (AFCN)** : « Dans le langage courant, on parle de rayonnement radioactif. Ce rayonnement proprement dit n'est cependant pas radioactif mais ionisant. Lorsque le rayonnement entre en collision avec les atomes ou molécules de la matière, un électron peut, par exemple, être éjecté. La collision peut également provoquer l'absorption d'un électron

par un atome ou une molécule. Lors de ce processus, le rayonnement perd son énergie et la transmet à l'atome. C'est ainsi que l'on obtient un atome chargé, aussi appelé "ion" ».

Bien avant l'Homme

Si la radioactivité est générée dans les centrales nucléaires et utilisée dans toutes sortes d'applications médicales, elle n'en demeure pas moins un phénomène naturel. « La radioactivité existait bien avant l'Homme. Elle existe depuis l'apparition de la Terre. Tout ce qui se trouve autour de nous est plus ou moins radioactif. L'air, le sol, l'eau, les plantes, les rochers... Même notre propre corps contient des atomes radioactifs », explique Stéphane Pépin.

Nous sommes par ailleurs en permanence exposés au rayonnement cosmique. « L'univers en est rempli. Des réactions nucléaires, émettant des rayonnements ionisants, se produisent aussi dans le soleil. L'atmosphère et le champ magnétique de la Terre nous protègent en grande partie de ces rayonnements. Cependant, plus on se trouve en altitude, par exemple dans

les montagnes, aux pôles ou dans un avion, plus notre exposition est importante. »

Charge de rayonnement

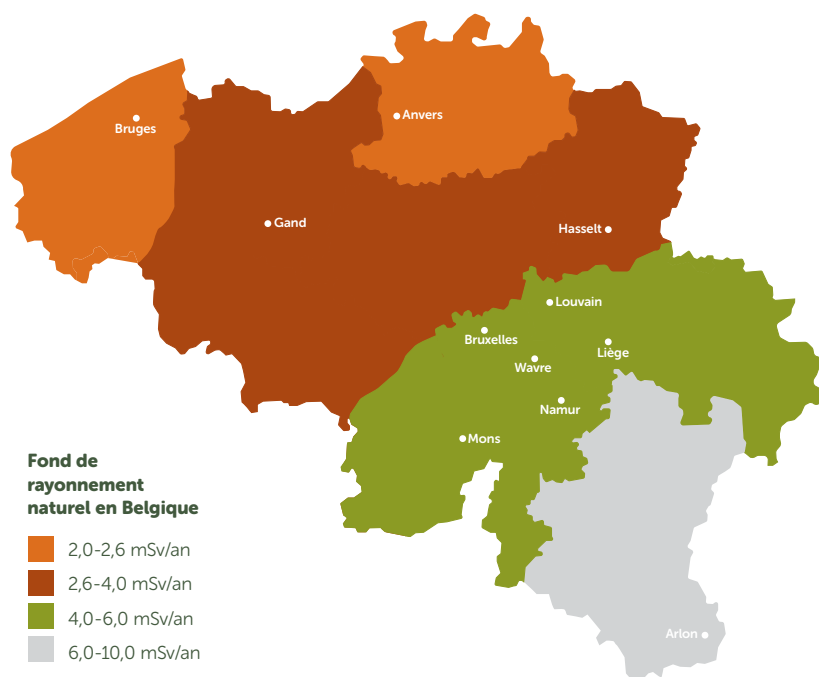
À quelle quantité de rayonnement ionisant sommes-nous exposés ? **Petra Willems de l'AFCN** : « La charge de rayonnement naturel, ou la quantité de rayonnement à laquelle vous êtes exposés naturellement, dépend de l'endroit où vous vivez, de la fréquence avec laquelle vous prenez l'avion ou de la fréquence à laquelle vous vous rendez à la montagne. En Belgique, l'exposition au rayonnement naturel est estimée à en moyenne 2,8 millisieverts (mSv) par an. Le sievert est l'unité de l'énergie de rayonnement absorbée par l'organisme et est la mesure des dégâts causés par le rayonnement dans notre organisme. »

Il est toutefois plus complexe de calculer la quantité de rayonnement artificiel à laquelle nous sommes exposés. « Cette charge de rayonnement diffère d'une personne à l'autre. Elle dépend de la profession, du fait que l'on ait passé un scanner, etc. »

Une limite de dose internationale a été définie pour le rayonnement artificiel : une personne du public ne peut pas être exposée à plus de 1 millisievert de rayonnement ionisant par an. Pour les personnes exposées professionnellement, d'autres limites d'exposition sont d'application. « En pratique, on applique plutôt le principe ALARA », confie Petra Willems. « ALARA est l'acronyme de "As Low As Reasonably Achievable" - aussi bas que raisonnablement possible". Nous tâchons donc de limiter l'exposition des personnes à un niveau aussi bas que possible. »

Le principe ALARA dans les utilisations médicales de la radioactivité

Le principe ALARA est aussi appliqué dans les utilisations médicales de la radioactivité. « Les Belges passent beaucoup plus de PET-scans et de scanners – des procédures qui utilisent le rayonnement ionisant – que les habitants des pays voisins. L'AFCN organise ainsi régulièrement des campagnes pour sensibiliser les médecins et les patients. Nous essayons de les convaincre de ne pratiquer des



ROCHES RADIOACTIVES

Le fond de rayonnement naturel n'est pas identique partout en Belgique. Certaines roches, comme dans les Ardennes, présentent une concentration radioactive plus élevée. C'est pour cette raison que le rayonnement radioactif naturel est plus élevé au sud du pays.



« La charge de rayonnement artificiel diffère d'une personne à l'autre. Elle dépend, par exemple, de votre profession. »

PETRA WILLEMS, AFCN

examens utilisant le rayonnement ionisant que si c'est absolument nécessaire. Dans le cas de la radiothérapie, on établit un plan de thérapie individuel pour le patient et on calcule sa dose personnelle, de sorte que chaque patient reçoive une dose suffisante pour traiter efficacement les cellules cancéreuses tout en tâchant de limiter autant que possible la dose de rayonnement sur les tissus sains. Les médecins et les patients prennent de plus en plus conscience du risque », selon **Lodewijk Van Bladel de l'AFCN**.

Risque de développer un cancer dû à l'exposition aux rayonnements ionisants

Peut-on aussi développer un cancer après une exposition aux rayonnements ionisants ?



« Les Belges passent beaucoup plus d'examens nécessitant l'utilisation des rayonnements ionisants (scanners et PET-scans) que les patients traités dans nos pays voisins »

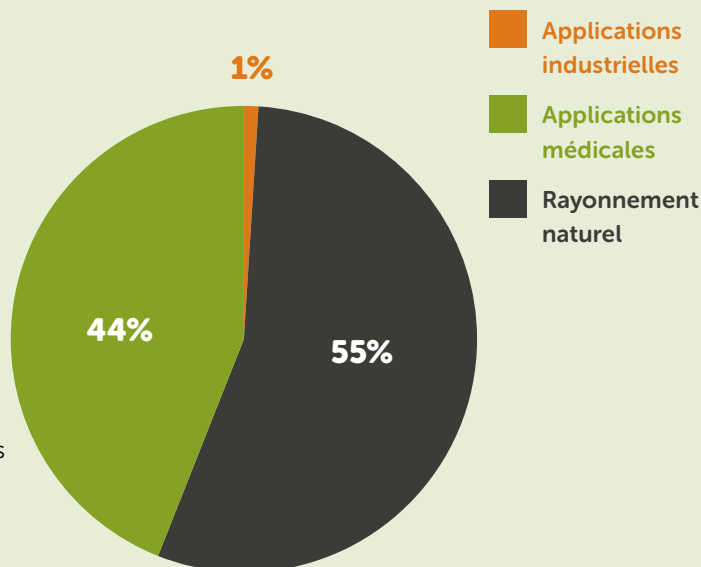
LODEWIJK VAN BLADEL, AFCN

« On sait qu'à certaines doses, le rayonnement peut provoquer des cancers. Mais le risque de développer un cancer dépend de plusieurs facteurs. Plus vous êtes jeune, plus vous êtes sensible aux rayonnements. Des effets à long terme risquent donc davantage de se développer chez les jeunes. Les femmes sont également plus sen-

sibles, car le tissu de la poitrine est très sensible aux rayonnements. Les facteurs génétiques entrent également en ligne de compte », explique Lodewijk Van Bladel. « Pour être tout à fait honnête, nous sommes donc incapable de donner une réponse toute faite si cette question nous est posée pour un individu en particulier. »

FOND DE RAYONNEMENT NATUREL OU RAYONNEMENT ARTIFICIEL ?

En Belgique, 55 pour cent de notre exposition aux rayonnements radioactifs est due au fond de rayonnement naturel. Le reste provient des applications médicales et industrielles, mais ce sont les applications médicales qui se taillent la part du lion.



EN IMAGES

LA POPULATION LOCALE A SON MOT À DIRE



La population de Dessel et de Mol joue un rôle de premier plan dans le projet relatif au futur stockage en surface à Dessel. Nous développons tant les aspects techniques que sociétaux du projet en coconception avec des partenariats locaux.



Dès le début, les partenariats STORA (Dessel) et MONA (Mol) ont été associés au projet de stockage en surface. Les membres de STORA et MONA – des acteurs sociaux, économiques et politiques qui s’investissent bénévolement – défendent depuis lors les intérêts de la population locale.

Pour accepter l’installation de stockage en surface sur leur territoire, les partenariats ont posé différentes conditions. La garantie de la sûreté pour la population locale maintenant comme à l’avenir figurait en tête de leur liste. Le projet devait aussi stimuler l’emploi dans la région et favoriser le maintien du savoir-faire nucléaire. Les partenariats souhaitent aussi que la santé de la population fasse l’objet d’un suivi. Les habitants devaient par ailleurs avoir leur mot à dire dans les décisions qui seraient prises.

Les conditions formulées ont été développées en projets concrets qui profiteront à la région. L’ONDRAF réalise tous ces projets concrets en collaboration avec les partenariats. Le Fonds local (voir page 8) est le premier projet dans le cadre duquel les communautés locales tiennent elles-mêmes la barre.

Brainstorming

Les partenariats apportent aussi une contribution considérable dans le développement technique de l’installation de stockage. Nous

avons développé le concept conjointement avec eux. STORA et MONA fonctionnent de façon totalement autonome et disposent de leurs propres budgets, qui leur permettent par exemple de consulter des experts. Les partenariats effectuent aussi des brainstormings dans des groupes de travail sur la thématique nucléaire dans la région, le suivi de l’installation de stockage, le développement local et la communication à l’intention de la population.

STORA et MONA vont parfois jeter un coup d’œil à l’étranger afin de développer leurs connaissances. Ainsi, en mars 2015, quelques membres des partenariats ont accompagné l’ONDRAF à Soulaines en France, où l’on a construit une installation de stockage en surface pour les déchets de faible et moyenne activité et de courte durée de vie.

Soirées d’information

Les partenariats sont les yeux et les oreilles de la communauté locale. Ils organisent régulièrement des sessions d’information sur l’avancement du projet de stockage en surface. Si les habitants de la région font part de certaines préoccupations lors de ces soirées d’information, les partenariats en tiennent compte lors du développement futur du projet. STORA et MONA informent aussi les habitants de Dessel et de Mol via des lettres d’information, leurs sites Internet et d’autres publications.

DES PHÉNOMÈNES NATURELS ENRICHISSENT LES CONNAISSANCES CONCERNANT L'INSTALLATION DE STOCKAGE GÉOLOGIQUE

Depuis plusieurs dizaines d'années, l'ONDRAF étudie la possibilité de mettre les déchets de haute activité et/ou de longue durée de vie en stockage dans une installation enfouie dans une couche d'argile profonde. Dans l'édition précédente de ce magazine, nous vous expliquions que les couches d'argile sont restées pratiquement stables depuis des millions d'années. Attardons nous à présent sur les propriétés qui permettent à l'argile de confiner les substances radioactives pendant de longues périodes. Des analogons naturels nous aident à comprendre.



Laurent Wouters, ONDRAF

Le principe est bien connu : pour prédire l'avenir, il faut étudier le passé. Les scientifiques étudient donc des phénomènes survenus il y a plusieurs millions d'années dans la nature pour pouvoir estimer les effets et l'évolution d'une installation de stockage géologique. Nous appelons ces phénomènes des "analogons naturels".

Laurent Wouters de l'ONDRAF :
 « Les analogons naturels sont une source d'informations pour nous. Les processus y jouent un rôle comparable à celui des processus qui se produisent dans un stockage de déchets. En les étudiant, nous pouvons tirer d'importantes leçons pour l'installation de stockage géologique. »

Pourriez-vous nous donner un exemple d'analogon naturel ?

« Un exemple très concret est celui des "réacteurs nucléaires

naturels". À ce jour, seize réacteurs naturels ont été découverts à Oklo, au Gabon. Des dépôts d'uranium s'y sont formés, il y a deux milliards d'années, donnant lieu à des réactions naturelles de fission. Ces phénomènes sont les mêmes que ceux que l'on observe lors du processus de fission dans une centrale nucléaire. De telles découvertes montrent, en passant, que la radioactivité est un phénomène naturel (voir p. 31-33). »

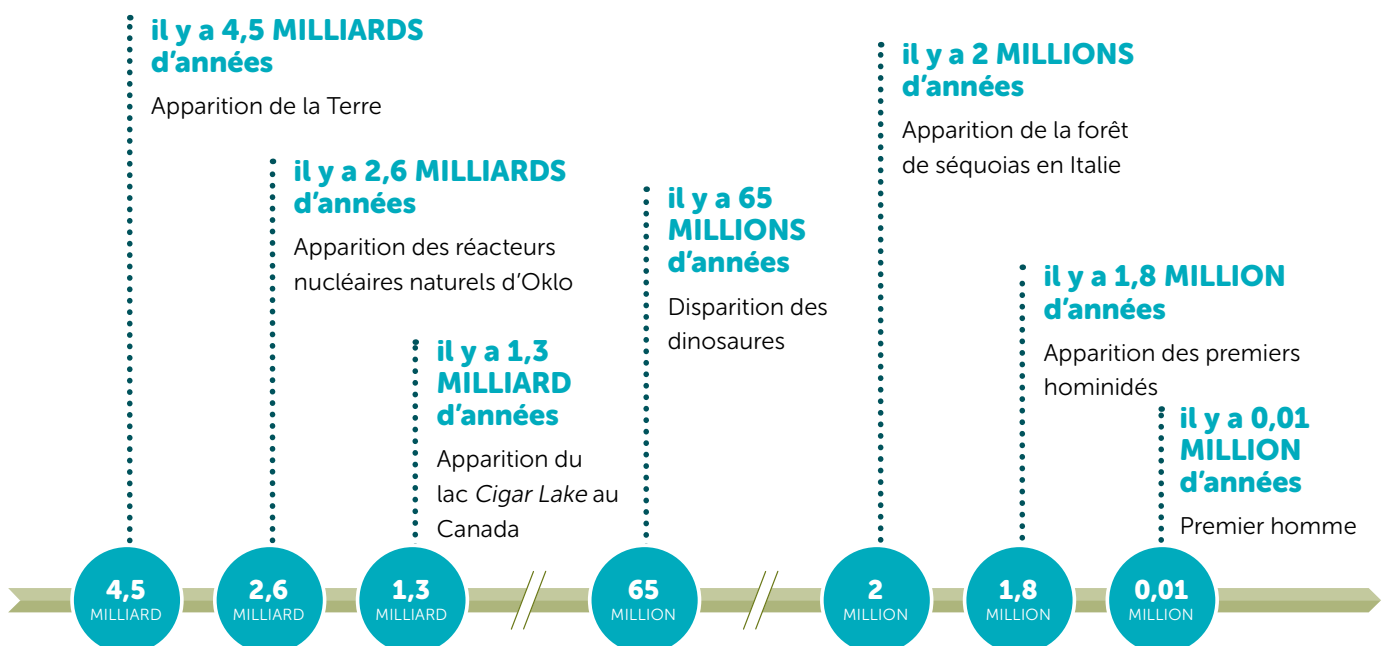
Qu'est-ce qui rend les réacteurs nucléaires naturels du Gabon uniques ?

« Les réacteurs ont entre-temps refroidi et l'uranium s'est cristallisé pour former de l'oxyde d'uranium. Ces substances sont comparables au combustible utilisé hautement actif issu des réacteurs de nos centrales nucléaires. Nous pouvons donc étu-

« La "centrale nucléaire" du Gabon, montre que la radioactivité est un phénomène naturel. »

LAURENT WOUTERS,
ONDRAF

ÉCHELLE DE TEMPS GÉOLOGIQUE



dier la manière dont les substances radioactives se sont dispersées. Les recherches indiquent que la majeure partie des substances n'ont pas ou ont peu migré en dehors du dépôt d'uranium. Elles sont retenues dans le minerai, bloqué à son tour dans une poche d'argile imperméable qui entoure le dépôt. »

Installation de stockage naturelle

L'exemple du Gabon montre que l'argile empêche la dispersion des radionucléides. Y a-t-il d'autres phénomènes naturels qui confirment ce principe ?

« Certainement. Le Canada est réputé pour ses paysages naturels uniques et luxuriants, mais le lac de Cigar Lake dépasse tout ce que l'on peut imaginer. Des géologues ont trouvé sous ce lac, à environ 430 mètres de profondeur, un dépôt d'uranium vieux d'un milliard d'années. Il s'agit du plus grand et du plus riche dépôt d'uranium au monde : à différents endroits, on mesure une concentration en oxyde d'uranium de 40 pour cent. Le minerai d'uranium que l'on y trouve est également comparable au combustible nucléaire usé. L'uranium, qui est de couleur grise, s'est conservé pendant toute cette période. Cela est dû à la couche d'argile imperméable, qui a empêché l'uranium de se disperser. L'argile forme une barrière naturelle autour du minerai et limite les mouvements d'eau souterraine à l'intérieur du minerai. C'est ainsi que les minéraux d'uranium ne peuvent pas se disperser. Selon les calculs, la situation serait stable depuis deux cents millions d'années. En d'autres termes, le minerai est resté intact pendant tout ce temps. »

« À la surface du lac, rien ne laisse à penser qu'un dépôt d'uranium se cache dans les profondeurs. Son eau est pure et, selon les résultats des échantillons prélevés par des scientifiques pendant neuf ans, elle respecte les normes imposées à l'eau potable. »

Qu'est-ce que cela nous apprend ?

« Ce phénomène est, en quelque sorte, une installation de stockage naturelle. Comme c'est le cas pour les déchets radioactifs dans le concept de référence de stockage géologique mis au point par l'ONDRAF, l'uranium hautement concentré est entouré d'une barrière naturelle d'argile. L'argile canadienne a en outre des caractéristiques comparables à celles des roches hôtes actuellement étudiées en Belgique et en Europe pour le stockage géologique des déchets radioactifs. »

Forêt fossile

Le minerai d'uranium au Canada est resté bien conservé. Comment sait-on que l'argile joue un rôle dans cette conservation ?

« Des dizaines de phénomènes naturels peuvent en attester. Il y a trente ans, des troncs d'arbres ont été découverts dans une carrière d'argile à Dunarobba, en Ombrie (Italie). Il s'agit de séquoias qui ont poussé sur le territoire à l'époque où les mammoths y régnaient encore en maîtres. Ces arbres, aujourd'hui exotiques, ont été ensevelis sous des masses d'argile, mais isolé de l'air extérieur, le bois ne s'est ni décomposé ni fossilisé. Les scientifiques ont constaté qu'il pouvait même être brûlé. L'exemple de Dunarobba nous démontre ainsi que l'argile peut conserver des objets intacts pendant des millions d'années. »

« L'argile peut conserver des objets intacts pendant des millions d'années. »

LAURENT WOUTERS, ONDRAF



Laurent Wouter tenant un morceau de bois provenant de la forêt de séquoias de Dunarobba. Le bois, vieux d'environ deux millions d'années, ne s'est pas fossilisé.

LE FINANCEMENT DE LA GESTION DES DÉCHETS À COURT TERME

Les déchets radioactifs sont transportés, traités, entreposés et seront, un jour, mis en stockage selon les règles définies dans le cadre du système centralisé de gestion des déchets mis en place par l'ONDRAF. Mais qui finance toutes ces opérations ? « Nous appliquons le principe du pollueur-payeur », explique Jacques Cantarella de l'ONDRAF.



Les hôpitaux et les universités paient un tarif "all-in".

« C'est aux producteurs d'assurer le financement de la gestion de leur déchets. »

JACQUES CANTARELLA,
ONDRAF

Dès que l'ONDRAF accepte un déchet radioactif, il en assume la responsabilité. Cela ne signifie pas que l'ONDRAF assume aussi les coûts associés à la gestion des déchets. « Ce sont les producteurs qui paient pour la gestion des déchets qu'ils produisent », rappelle **Jacques Cantarella**. « Selon un principe bien connu, c'est au pollueur à payer pour que son déchet ne puisse pas causer de dégâts à l'environnement. L'ONDRAF ne tire aucun profit de la gestion des déchets. Nous travaillons au prix coûtant. Les producteurs paient donc les coûts réels de la gestion de leurs déchets. »

Contrat de "durée indéterminée"

Selon la quantité de déchets qu'il génère, l'ONDRAF propose au producteur l'une ou l'autre formule de facturation pour la prise en charge de ses déchets. Avec les grands producteurs comme Electrabel et Synatom, l'ONDRAF conclut des contrats pour le traitement et l'entreposage de leurs déchets radioactifs. Il en va de même avec l'État belge, qui est le responsable financier du passif nucléaire (voir p. 14-16), avec lequel l'ONDRAF conclut une convention. « Ces contrats et conventions sont conclus pour une "durée indéterminée", c'est-à-dire jusqu'au déclassé-

ment des installations. L'ONDRAF revoit les tarifs appliqués dans ces contrats et conventions tous les cinq ans », explique Jacques Cantarella.

Les tarifs de traitement sont composés d'une partie fixe et d'une partie variable. La partie variable est calculée sur la base du volume de déchets enlevé et sert au traitement des déchets. Les coûts variables sont donc proportionnels au volume de déchets à traiter. Pas de déchets, pas de dépenses ! La partie fixe couvre des coûts inéluctables comme l'amortissement des installations, l'entretien et les réparations, les études éventuelles relatives au processus de traitement, le renouvellement des agréments ou la constitution de provisions en vue de financer leur démantèlement futur. Jacques Cantarella : « Les coûts fixes sont répartis entre les producteurs, selon une clé qui tient compte de la part que représentent leurs déchets dans la totalité des déchets soumis à l'ONDRAF. La quote-part de chaque producteur à la couverture des coûts fixes est fixée pour cinq ans. Tous les cinq ans, nous recalculons les tarifs pour les cinq années à venir. Un éventuel trop perçu ou déficit dans la couverture des coûts fixes fait alors l'objet d'une correction. »

Entreposage des déchets

Les producteurs paient également pour l'entreposage de leurs déchets radioactifs. « Ici aussi, le tarif réclamé contient une part destinée à couvrir les coûts variables qui sont fonction du volume de déchets mis en entrepôt et une part destinée à couvrir les coûts fixes de l'entreposage, tels que le coût du suivi des déchets dans le temps, de l'entretien et de la réparation des bâtiments d'entreposage ainsi que les provi-

sions constituées en vue de financer leur démantèlement », explique Jacques Cantarella.

En marge du transport et de l'entreposage, la gestion des déchets radioactifs compte encore de nombreuses autres activités. Pensons notamment à l'acceptation des déchets, aux études, à la recherche et à la communication. Pour financer toutes ces activités, l'ONDRAF conclut des contrats de durée déter-



minée avec les grands producteurs de déchets.

Hôpitaux et universités

Il en va différemment pour les entreprises qui produisent de plus petites quantités de déchets radioactifs.

Les hôpitaux et les universités, par exemple, paient un tarif "all-in". Ce tarif inclut la quote-part du déchet pris en charge dans la couverture des coûts fixes et variables de son

traitement, de son entreposage, de sa gestion à long terme ainsi qu'une intervention dans le financement des autres activités (acceptation, études, recherche, ou communication).

Dans la prochaine édition du Magazine ONDRAF, nous vous expliquerons comment les producteurs financent les futures installations de stockage.

« L'ONDRAF revoit ses tarifs tous les cinq ans. »

JACQUES CANTARELLA, ONDRAF



LES AMÉRICAINS S'INTÉRESSENT AUX INSTALLATIONS DE STOCKAGE EN SURFACE

En juin, le siège de l'ONDRAF de Bruxelles et le site de Dessel ont reçu la visite du *Nuclear Waste Technical Review Board* (www.nwtrb.gov), un organe consultatif indépendant nommé par le Congrès qui suit les activités du Département américain de l'Énergie (DOE). Le but de la visite de cette délégation était de récolter des informations sur la gestion des déchets radioactifs en Belgique. À Dessel, elle s'est surtout intéressée à l'installation de stockage en surface des déchets de faible et moyenne activité et de courte durée de vie. Un

projet dans lequel l'interaction avec la population locale occupe une place centrale. Le bourgmestre de Dessel et les membres des partenariats STORA et MONA ont convié leurs invités à un exposé. Les Américains ont aussi visité le site de la future installation de stockage en surface puis le laboratoire souterrain HADES, où ils ont reçu de plus amples informations sur le programme de recherche belge sur le stockage géologique en tant que solution définitive pour la gestion à long terme des déchets de haute activité et/ou de longue durée de vie.



Le projet de stockage en surface a été présenté aux Américains.

LE PROJET D'ARRÊTÉ MINISTÉRIEL CONCERNANT LE PROGRAMME NATIONAL EST APPROUVÉ

Juste avant l'été, le Conseil des ministres a approuvé un arrêté ministériel concernant le Programme national. Une directive européenne impose à tous les États membres de l'UE d'établir un tel programme pour la gestion des combustibles usés et des déchets radioactifs. Le premier Programme national belge décrit la situation de la gestion au 31 décembre 2014. Il fait le point sur les méthodes de gestion existantes et dresse l'inventaire des besoins

futurs en termes d'installations d'entreposage et de stockage. La capacité de ces installations et la durée de l'entreposage sont précisées dans le document. Le Programme national définit également les objectifs concernant les déchets radioactifs pour lesquels aucune méthode de gestion définitive n'a encore été définie à ce jour. Enfin, le programme indique les études et recherches nécessaires pour mettre en œuvre les méthodes de gestion,

créer de nouvelles installations ou apporter des modifications aux installations existantes. Cela permet de fixer des jalons concrets. Le document, qui a été notifié à la Commission européenne l'été dernier, a été préparé par le Comité du Programme national composé de l'administration de l'Énergie (SPF Économie) qui le préside, de Synatom et de l'ONDRAF qui en assure le secrétariat.

ACCORD SUR LA GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS LUXEMBOURGEOIS

Depuis le début des années 1990, le Grand-Duché de Luxembourg fait appel à la Belgique pour traiter ses déchets radioactifs. Le pays ne possède en effet pas d'installations pour ce faire. Jusqu'à présent, 3,7 m³ de déchets radioactifs luxembourgeois ont été acheminés en Belgique. Le Luxembourg n'a pas de programme nucléaire, ses déchets radioactifs sont donc uniquement issus du secteur médical et du secteur industriel. Ils comprennent principalement des détecteurs de fumée ioniques, des paratonnerres ioniques et des sources radioactives (déchets de catégorie B).

Selon leur caractéristiques, les déchets sont directement transportés chez Belgoprocess pour y être traités et entreposés ou à l'Institut national des Radioéléments (IRE) à Fleurus où ils sont prétraités avant d'être envoyés chez Belgoprocess en vue de leur traitement final et de leur entreposage.

Dans le cadre de la directive européenne Euratom/2011/70, les gouvernements belges et luxembourgeois ont convenu de conclure un accord bilatéral formel qui fixe le cadre financier et technique de l'acceptation et de la mise en stockage des déchets. Cet accord a été conclu le 4 juin 2016 lors d'un Conseil des ministres conjoint. Dans cet accord, la Belgique s'engage non seulement à traiter les déchets radioactifs luxembourgeois, mais aussi à la mettre en stockage définitif sur le territoire belge. Sur une période de trente ans, un maximum de 30 m³ de déchets luxembourgeois traités pourra être mis en stockage dans notre pays. La Belgique pourra toujours refuser les déchets luxembourgeois qui ne satisfont pas à la réglementation belge sur la protection de la population, des travailleurs et de l'environnement.

LE NOUVEAU SITE WEB DE L'ONDRAF EST EN LIGNE !

Si vous vous êtes récemment rendu sur le site Web de l'ONDRAF, vous l'aurez déjà remarqué : notre site a fait peau neuve. Nous lui avons ajouté des infographiques plus éloquentes, des séquences vidéo et des petits textes courts et clairs pour expliquer au visiteur, en quelques coups d'œil ce qu'est et ce que fait l'ONDRAF. Le site Web relatif au projet de stockage en surface de Dessel va également être rapatrié sur le site Web général.



www.ondraf.be