

La mission principale de l'institut Environnement, Santé et Sûreté (Environment, Health and Safety, EHS) est de réaliser des recherches et de fournir des prestations de services afin d'assurer la protection de l'homme et de son environnement dans le contexte des applications pacifiques de l'énergie nucléaire et des radiations ionisantes. Le SCK•CEN a comme tâche statutaire d'effectuer en priorité des recherches liées à la sûreté nucléaire, au traitement des déchets, à la protection de l'homme et de l'environnement, à la gestion des matières fissiles et stratégiques et aux implications sociétales des applications de l'énergie nucléaire. L'institut EHS est impliqué dans tous ces domaines de recherche, tant au niveau national qu'international.

## Les priorités stratégiques

### Effets biologiques des faibles doses de radiations

L'institut EHS évalue les risques potentiels pour l'organisme des faibles doses de rayonnements ionisants. Une attention particulière est portée à la radiosensibilité de l'organisme en développement, à la radiosensibilité individuelle et à de nouveaux domaines tels que les effets des radiations autres que le cancer. Cette recherche contribue à la santé publique en fournissant les connaissances scientifiques de base relatives aux expositions environnementales, professionnelles, accidentelles, médicales (diagnostiques et thérapeutiques) et cosmique aux radiations. L'EHS étudie aussi l'adaptation des bactéries aux conditions extrêmes (espace, plateformes de l'Antarctique, sols fortement pollués, irradiation) et contribue à l'utilisation des bactéries pour le recyclage de l'eau et des déchets ainsi que pour la production d'oxygène et de nourriture dans le cadre de missions spatiales de longue durée, pour lesquelles nous étudions l'influence des radiations et de l'absence de microgravité.

### Applications médicales

Même s'il n'existe pas de doses-limites dans le cas de l'exposition médicale des patients, la justification et l'optimisation des doses médicales administrées sont fort importantes. L'institut EHS est actif dans ce domaine important de la radioprotection, que ce soit en radiologie, en radiologie interventionnelle, en médecine nucléaire ou en radiothérapie. Une attention particulière est accordée aux procédures impliquant des doses élevées ainsi qu'à la pédiatrie, à l'optimisation des doses encourues par le personnel médical et au développement d'outils de bio-dosimétrie et de bio-monitoring pour la population. Nous réalisons des recherches biologiques et dosimétriques dans le domaine de l'hadronthérapie et nous étudions l'efficacité d'agents radiopharmaceutiques potentiels pour la thérapie et le diagnostic du cancer.

### Radioprotection

L'institut EHS étudie les processus par lesquelles les radionucléides se dispersent dans l'air, la biosphère et la géosphère et il évalue l'impact des rayonnements ionisants sur l'homme et l'environnement. Cette recherche inclut le développement de modèles de dispersion atmosphérique, aquatique et terrestre et celle de l'impact de la dose. Nous étudions les processus et les mécanismes régissant le comportement des radionucléides et les effets d'une irradiation sur les organismes non-humains. Une attention particulière est accordée à la recherche et aux services concernant le plan d'urgence, la gestion de crise et le support aux décisions en cas d'accidents nucléaires et radiologiques.

### Gestion à long terme des déchets radioactifs

La recherche relative à la gestion des déchets faiblement, moyennement et fortement radioactifs se concentre sur l'évaluation et la démonstration de la sûreté à long terme des systèmes de stockage.



L'EHS étudie des solutions pour le stockage géologique à grande profondeur et en surface et analyse leur faisabilité technique ainsi que leur acceptation. L'impact de nouveaux types de réacteurs comme MYRRHA et Gen IV sur la gestion à long terme des déchets est également évalué.

### Assainissement de sites et restauration de l'environnement

Les opérations d'assainissement des sites et de restauration de l'environnement se concentrent sur la décontamination sûre et économique et sur le démantèlement des installations nucléaires, y compris nos propres installations (p.ex. le réacteur BR3). Notre expertise est valorisée dans le démantèlement d'installations de tierces parties. L'EHS développe et améliore des procédés chimiques pour la décontamination d'installations et de matériel ainsi que pour le traitement de déchets nucléaires particuliers.

### Garanties

L'institut EHS réalise des recherches relatives à la gestion des matières fissiles et autres matières stratégiques. Le SCK•CEN aide et conseille les autorités belges en ce qui concerne le contrôle des matières nucléaires (garanties) et assure le "Programme de support" belge pour l'Agence Internationale de l'Énergie Atomique. Les recherches en cours portent sur les contrôles des garanties des installations nucléaires présentes et futures (réacteurs du type Gen IV, dépôts géologiques), les techniques de mesure du combustible usé, l'aspect politico-social de la non-prolifération ainsi que les outils de soutien aux décisions dans le cas des contrôles des garanties.

### Aspects sociétaux des technologies nucléaires

L'institut EHS étudie les aspects sociaux, éthiques et politiques liés au développement, à l'utilisation et aux implications des technologies nucléaires actuelles et futures. La recherche se concentre sur la justification, la transparence et l'implication dans la politique et la prise de décision. Les domaines d'application principaux sont: la gestion des déchets radioactifs, les risques nucléaires et la politique énergétique.

### Mesures et calibrages

L'institut EHS réalise des recherches et fournit des prestations de services dans les domaines suivants: dosimétrie personnelle externe, anthropogammamétrie, dosimétrie de l'environnement, mesures de faibles niveaux de radioactivité dans les échantillons biologiques et environnementaux, mesures de contamination in situ, mesures de radon, analyse de déchets et calibrage des unités nucléaires et non-nucléaires. Les laboratoires de mesures effectuent des analyses pour des tiers et soutiennent les programmes de recherche du SCK•CEN ainsi que le gouvernement dans la surveillance du territoire belge et en cas d'urgence. La plupart des analyses sont accréditées par BELAC.

# Groupes d'expertise de l'institut EHS

Au sein de l'institut Environnement, Santé et Sûreté, 8 groupes d'expertise étudient le comportement et l'impact des matériaux radioactifs dans l'air, la géosphère et la biosphère, et analysent les effets potentiels des radiations ionisantes sur la santé et l'environnement. L'EHS s'implique aussi dans la sûreté, le support aux autorités, les aspects sociétaux ou éthiques des applications et de la recherche nucléaires.

## Biologie moléculaire et cellulaire

- La susceptibilité individuelle aux radiations et les risques de cancers et autres maladies y afférents.
- L'impact des radiations sur les gamètes femelles, sur le développement de l'embryon et du cerveau.
- L'impact des conditions spatiales (en particulier des radiations cosmiques et de l'apesanteur) sur la santé.
- Les effets biologiques de l'utilisation médicale des radiations ionisantes et des substances radioactives en radiothérapie et en imagerie médicale.
- Le suivi épidémiologique des travailleurs du secteur nucléaire et des populations vivant à proximité des installations nucléaires, et le développement d'outils biodosimétriques pour un contrôle rapide des populations en cas d'accident nucléaire.
- L'activité microbienne induite par le creusement des galeries pour l'enfouissement des déchets radioactifs dans l'argile de Boom.
- Contribution aux programmes spatiaux de l'ESA par l'étude des effets biologiques des conditions spatiales sur l'homme et sur les bactéries et de leurs effets sur la stabilité des systèmes de support à la vie.

## Evaluations d'Impacts Radiologiques et de Performances

- Etude du comportement des polluants radioactifs dans la géosphère et la biosphère et développement de modèles pour la prédiction du comportement des radionucléides.
- Evaluation intégrée des performances et de la sécurité des lieux de stockage de déchets radioactifs en étroite collaboration avec l'Organisme national des déchets radioactifs et des matières fissiles enrichies ONDRAF, ainsi que la modélisation du transfert vers la géosphère et la biosphère de radionucléides à partir d'installations de stockage à barrières multiples situées près de la surface ou en profondeur.
- Evaluation de l'impact des substances radiologiques sur l'homme et son environnement et évaluation des options permettant d'influencer cet impact.
- Etude des effets induits par les radiations ionisantes sur les êtres vivants autres que l'homme.

## Appui à la Société et à la Politique

- Support à la politique et au processus de décisions concernant les technologies nucléaires actuelles et futures.
- Plan d'urgence et gestion des situations d'urgence dans le domaine des incidents nucléaires et radiologiques, y compris l'utilisation malveillante des sources de radiations ionisantes.
- Evaluation des impacts radiologiques par modélisation et surveillance dans les situations de routine et d'urgence.
- Aspects sociétaux des technologies nucléaires en particulier la fiabilité, la transparence et l'implication des différents acteurs dans la prise de décision.
- Support technique et conseils au gouvernement et aux autres parties concernées par la sécurité.

## Radioprotection, Dosimétrie et Calibrage

- Recherches sur la dosimétrie neutronique et spatiale et sur les techniques de dosimétrie.
- Etude d'optimisation de la dose au personnel et au patient dans le secteur médical.
- Etalonnages pour les clients internes et externes selon des procédures QA strictes.
- Prestation de services pour la dosimétrie des radiations et l'anthropogammamétrie.

## Déchets et Traitement

- Etudes du comportement des déchets nucléaires et de leur conditionnement dans différentes conditions de stockage.
- Etude de la géochimie et du transport des radionucléides dans les barrières artificielles et naturelles, ainsi que leur évolution à long terme.
- Partenaire principal de recherche de l'Organisme national des déchets radioactifs et des matières fissiles enrichies ONDRAF.

## EURIDICE

EURIDICE met à la disposition du Groupe d'Intérêt Economique EURIDICE liant le SCK•CEN et l'ONDRAF, une équipe scientifique et technique pour l'exploitation et le développement ultérieur de HADES, une installation de recherche sous-terrain, ainsi que pour l'exécution de projets de démonstration:

- PRACLAY, projet de démonstration pour l'enfouissement géologique de déchets à haute activité dégageant de la chaleur;
- Etude des phénomènes thermo-hydro-mécaniques suite au stockage géologique dans un environnement argileux;
- Valorisation des installations et du know-how par des projets de recherche.

## Démantèlement, Décontamination et Déchets

- Décontamination et démantèlement des installations nucléaires obsolètes du SCK•CEN, telles que le réacteur BR3.
- Outils pour la gestion des matériaux et optimisation ALARA des travaux de démantèlement.
- Gestion des déchets nucléaires et du passif technique du SCK•CEN.
- Développement de procédés chimiques pour la décontamination des installations et des matériaux et pour le traitement de déchets nucléaires particuliers.
- Valorisation du know-how par la participation à des projets commerciaux de démantèlement, en association avec des partenaires industriels.
- Support à des projets et installations en rapport avec la problématique des déchets radioactifs.

## Mesures de Faible Radioactivité

- Service aux clients pour la surveillance de leur personnel et de leur environnement.
- Expertise dans l'analyse de l'activité alpha, bêta et des très faibles niveaux d'activité gamma d'échantillons biologiques et environnementaux.
- Utilisation et développement de méthodes chimiques en vue d'atteindre de très faibles limites de détection.
- Utilisation de méthodes accréditées selon les normes ISO17025.

## Contact

info@sckcen.be  
www.sckcen.be