

ABC de la radioactivité

La radioactivité est un phénomène naturel

La radioactivité n'a pas été inventée par l'homme. C'est un phénomène naturel qui a été découvert en 1896, par le physicien français Henri Becquerel.

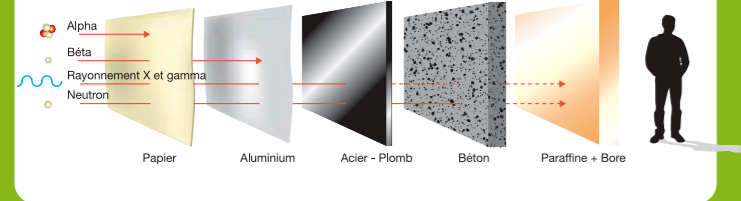
• L'atome

Les planètes, l'air, l'eau, les roches, les êtres vivants... tous les corps de la nature et de l'univers sont constitués d'atomes ou d'assemblages d'atomes (les molécules). Tout atome est composé d'un noyau central, formé de protons et de neutrons. Autour de ce noyau central gravitent des électrons. La taille d'un atome est de l'ordre du milliardième de mètre (nanomètre).

• La radioactivité

Dans la nature, la plupart des atomes sont stables, c'est-à-dire qu'ils restent identiques au cours du temps. Cependant, certains atomes sont instables parce qu'ils possèdent soit trop de protons, soit trop de neutrons ou encore un excès des deux. Ces atomes, instables, sont dits radioactifs et sont appelés radio-isotopes ou radionucléides. Ils se transforment spontanément en d'autres atomes, radioactifs ou non, en expulsant de l'énergie (modification du noyau) sous forme de rayonnements ou de particules. C'est le phénomène de la radioactivité.

LES ÉCRANS



• Les rayonnements

Les éléments radioactifs présents dans notre environnement émettent des rayonnements alpha, bêta, et/ou gamma. Une simple feuille de papier arrête les rayonnements alpha ; une feuille de plexiglass de quelques centimètres d'épaisseur stoppe les bêta ; une forte épaisseur de plomb ou de béton permet de se protéger des gamma.

• Tritium

Élément radioactif, de la famille de l'hydrogène, qui sera mis en œuvre en très faibles quantités (inférieures au milligramme), lors d'une expérience type de fusion sur le Laser Mégajoule. Le Tritium émet un rayonnement bêta de très faible énergie en se transformant en hélium.

• La période radioactive

L'activité d'un élément radioactif diminue avec le temps du fait de la disparition progressive des noyaux instables qu'il contient. On appelle cette période demi-vie ou période radioactive. Elle correspond au temps au bout duquel la moitié des atomes radioactifs initialement présents a disparu par transformation spontanée. Pour le Tritium, cette période est de 12,3 ans.

• Unités de mesure de la radioactivité

Bequerel (Bq) : C'est l'unité de mesure de la radioactivité. 1 Bq correspond à la désintégration d'un noyau radioactif par seconde. On utilise souvent les multiples de Becquerels : 1 térabecquerel (TBq) = 1 milliard de milliards de Becquerels. Gray (Gy) : Cette unité permet de mesurer la quantité d'énergie absorbée par kg de matière exposée (homme ou objet). Sievert (Sv) : Unité de mesure de l'impact de la radioactivité sur la santé humaine. Compte tenu des ordres de grandeur, elle s'exprime en millisievert (mSv) ou en microsievert (µSv).



le glossaire



Les prairies du CESTA examinées à la loupe

Au cours de cette année 2009, aux abords du CESTA, une équipe de chercheurs a procédé à plusieurs relevés de végétaux. En effet, une étude est actuellement menée à l'échelle continentale pour détecter l'empreinte des pollutions azotées sur la diversité végétale. Appelé BEGIN pour Biodiversity of European Grasslands - the Impact of atmospheric Nitrogen deposition, ce programme associe le CEA/CESTA, l'Université Bordeaux 1 et l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA).

C'est au titre de ce programme que le site du CESTA fait partie de cette centaine de prairies sélectionnées en Europe qui permettra d'identifier la totalité des espèces et leur abondance sur les terrains.

Ainsi, le protocole d'échantillonnage pour cette étude est standardisé pour tous les pays : 5 zones de 2 x 2 mètres chacune sont réparties de façon aléatoire sur la surface échantillonnée.

Concernant les retombées d'azote sous formes humides (pluie) ou sèches (gaz, aérosol), les premiers résultats de l'étude démontrent un très faible niveau de pollution pour la prairie du CESTA. En effet, le niveau estimé est de 8 kg d'azote par hectare et par an. A titre de comparaison, des prairies du nord de l'Europe (au Royaume-Uni ou aux Pays-Bas) affichent un niveau de 30 à 40 kg d'azote par hectare et par an !

La prairie du CESTA fait également partie des prairies riches en espèces. En moyenne, la présence de 4,2 espèces par mètre carré a été estimée (dans les prairies les plus abondantes, il est observé 7 espèces par mètre carré). Ainsi, quelques espèces intéressantes ont été remarquées, par exemple des orchidées nommées *Orchis morio* ou encore une linéaire annuelle, *Linaria pelisseriana*.

Le CESTA met aujourd'hui tout en œuvre pour préserver cette biodiversité. ●



Direction des applications militaires
Centre d'études scientifiques et techniques d'Aquitaine
Unité de communication et des affaires publiques
15, avenue des Sablières
B.P. 2 - 33114 LE BARP
Tél. 33 (0)5 57 04 50 28 - Fax. 33 (0)5 57 04 54 16

Pour en savoir plus, connectez-vous sur

www.cea.fr



La nouvelle gamme de papiers Offset Cocoon extra blanc FSC, 100% recyclés, est un papier offset de haute qualité. Impression avec des encres végétales. Le label FSC (Forest Stewardship Council) garantit que le bois utilisé est issu de forêts "gérées durablement". Le but du FSC est de promouvoir une gestion des forêts du globe qui soit environnementalement responsable, socialement bénéfique et économiquement viable en établissant une série de principes de gestion forestière mondialement reconnue et appliquée.

CEA - Etablissement public à caractère scientifique, industriel et commercial. FCS. PARIS B 775 685 019
© BSN 2009 - 05 57 04 57 68 47 77 - RCS : BANE 411 081 177 - www.banmeda.fr - Crédit photos : CEA, Philippe Labbé, Marie Nationale - Imprimé sur papier 100% recyclé Collection Cocoon.

La lettre de l'environnement



N° 6
Décembre
2009



Jean-Pierre GIANNINI
Directeur du CEA CESTA

Le CESTA s'engage plus que jamais dans une politique volontariste de développement durable

J'ai le plaisir de vous présenter la 6^{ème} édition de la « Lettre de l'environnement » du Centre d'Etudes Scientifiques et Techniques d'Aquitaine, le CESTA.

A l'heure où nous parlons d'économie d'énergie et d'empreinte carbone à l'échelle de la planète, j'ai souhaité qu'à son niveau, le CESTA s'implique davantage dans une démarche de développement durable.

Pour cela, nous avons décidé de faire évoluer notre manière de publier cette lettre : papier, encre, maquette... tout a été repensé !

Concernant la qualité du papier, nous utilisons un papier recyclé labellisé FSC (Forest Stewardship Council). Ce label nous garantit que le bois utilisé est issu de forêts « gérées durablement ». Fabriqué à partir de pâte à papier 100 % recyclée, ce papier est directement produit en région parisienne. Il nous permet de réduire ainsi notre impact carbone vis-à-vis du précédent papier fabriqué à l'étranger. A nos côtés, notre imprimeur s'implique aussi ! Pour nous, il utilise maintenant ce qu'il se fait de mieux en matière d'impression : des encres végétales. Le résultat : une lettre complète, aérée mais qui respecte au plus près les exigences environnementales.

Le contenu de la Lettre de l'environnement, lui, n'a pas changé. Vous trouverez les informations concernant la surveillance de l'environnement de nos sites du Barp et de Saugnacq-et-Muret/Belin-Beliet. Métaux lourds, tritium, eaux, tout est contrôlé et analysé par des organismes indépendants. Ces résultats vous sont communiqués ici.

Toujours volontaire pour contribuer à l'évolution de la recherche scientifique, le CESTA s'engage. En effet, il participe à un programme européen nommé BEGIN (Biodiversity of European Grasslands - the Impact of atmospheric Nitrogen deposition). Vous trouverez dans cette publication, les premiers résultats de cette étude consacrée à l'influence des retombées de l'azote atmosphérique sur la biodiversité des prairies. Pour ces projets, le CESTA collabore actuellement en mettant à la disposition des chercheurs ses prairies, lieu d'étude et de richesses végétales.

Je vous souhaite une bonne lecture ! ●

Des objectifs ambitieux...
Allier dynamisme
et développement durable

Centre d'études scientifiques et techniques d'Aquitaine





Les activités du CEA CESTA

La stratégie de défense nationale française repose sur la dissuasion nucléaire. Dans ce cadre, certains sous-marins ou avions des forces armées peuvent être équipés de systèmes d'armes nucléaires. La crédibilité de la dissuasion exige de garantir en permanence la fiabilité et la sûreté de ces systèmes. Les activités du CESTA relèvent de cette mission.



Depuis 45 ans, quelle est la mission du CESTA ?

Au sein du pôle Défense et Sécurité du CEA, le CESTA conçoit, dimensionne, valide les solutions et gère l'ingénierie des têtes nucléaires, en s'appuyant sur les concepts scientifiques et les réalisations technologiques d'industriels ou d'autres établissements du CEA. Le CESTA assure le pilotage de l'avancement de ces programmes. Ses équipes sont également en charge du montage et de la maintenance des têtes nucléaires sur les sites militaires, après que les différents constituants y aient été acheminés.

Les essais de tenue aux environnements sévères

Une tête nucléaire est un système de très haute technologie. Au cours de sa vie, il peut être amené à connaître des environnements et des contraintes parfois sévères : températures extrêmes par exemple, mais aussi accélérations importantes du missile qui le transporte, vibrations, chocs, etc. Toutes ces conditions doivent être connues et leurs conséquences anticipées, y compris dans le cadre de situations accidentelles : accident de transport, par exemple. Sur le site du Barp et sur celui du Terrain d'Expérimentation Extérieur (TEE) de Saugnacq et Muret / Belin-Beliet, le CESTA dispose de divers équipements qui permettent de recréer des conditions physiques très différentes. Accélérations reproduites au moyen d'une grande centrifugeuse, vibrations étudiées grâce à des « pots vibrants », humidité extrême et ambiance corrosive recréées dans des caissons climatiques, etc. Pour toutes ces études, le CESTA utilise uniquement des maquettes d'armes, totalement dépourvues de matériaux nucléaires fissiles. Tous les essais sont réalisés pour valider les dimensionnements issus des modélisations numériques.

Le Laser Mégajoule

Décidée en 1995 avec l'arrêt des essais nucléaires par la France, la construction du Laser Mégajoule (LMJ) a débuté au CESTA en 2003. Le chantier mobilise actuellement 400 personnes, chargées de construire et d'équiper un bâtiment exceptionnel : 300 mètres de long, 150 mètres de large et 35 mètres de haut. Une fois en service, le Laser Mégajoule permettra d'étudier en laboratoire, à l'échelle microscopique, les propriétés de la matière portée à des températures et des densités extrêmement élevées et de recréer en particulier, les conditions pour réaliser la fusion thermonucléaire de l'hydrogène. Ces études répondront aux besoins des spécialistes CEA des armes nucléaires. Elles intéresseront aussi les physiciens de la communauté scientifique internationale dans les domaines tels que la physique de la matière, l'énergie et l'astrophysique.

La surveillance de l'environnement

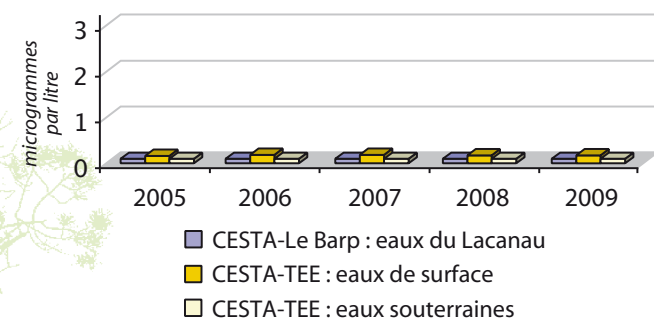
La recherche de métaux lourds dans les eaux

Les études de tenue aux environnements sévères ainsi que les essais réalisés pour assurer la sécurité des armes, sur les sites du Barp et de Saugnacq et Muret / Belin-Beliet (TEE), peuvent mettre en œuvre des matériaux lourds tels que : le plomb, le cuivre et l'uranium.

Sur les deux sites du CESTA, ces métaux ne sont détectés qu'à des niveaux très faibles dans les différents composants de l'environnement.

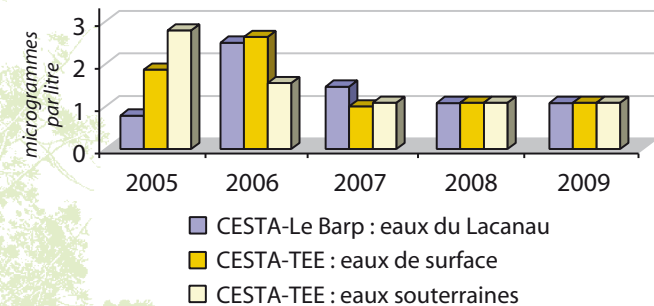
Mesures pour l'uranium

Valeur guide OMS : 15 microgrammes par litre pour les eaux de boisson



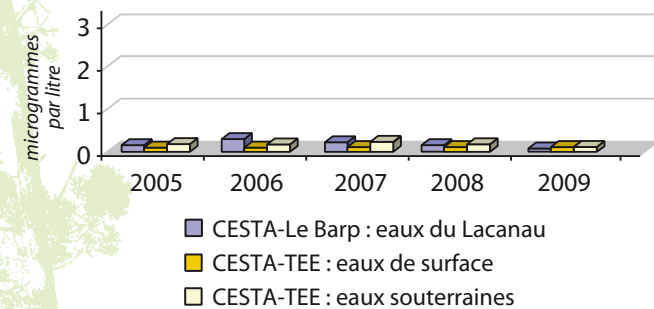
Mesures pour le cuivre

Valeur guide OMS : 2000 microgrammes par litre pour les eaux de boisson



Mesures pour le plomb

Valeur guide OMS : 10 microgrammes par litre pour les eaux de boisson



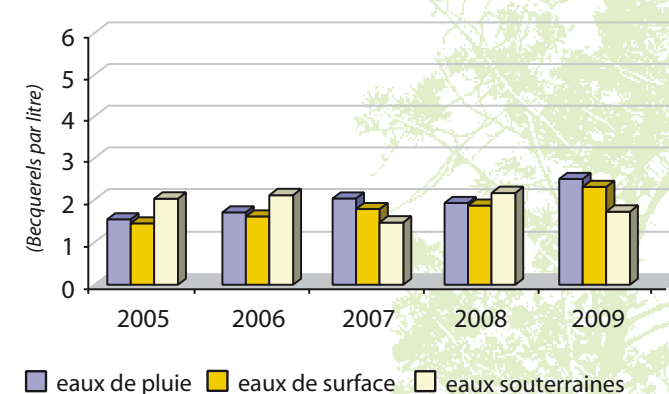
La mesure du tritium dans l'environnement du CESTA, dans le cadre du programme Laser Mégajoule

La radioactivité est un phénomène naturellement présent dans l'environnement. Certaines activités industrielles sont autorisées à libérer des radioéléments naturels ou artificiels.

Les futures expériences de fusion qui seront menées sur l'installation Laser Mégajoule mettront en œuvre du tritium, radioélément de la famille de l'hydrogène, dans des quantités inférieures au milligramme. Dans cette perspective, et sans attendre la mise en fonctionnement de l'installation, le CESTA mesure dès à présent très régulièrement les fluctuations naturelles du niveau de tritium présent dans l'environnement du centre.

Mesures pour le tritium

Valeur guide OMS : 7 800 Becquerels par litre pour les eaux de boisson



Le « point zéro », réalisé en 2000 a montré que l'environnement du CESTA présentait des traces naturelles de tritium comprises entre 1 et 3 Becquerels par litre d'eau (radioactivité naturelle des eaux de surface, des eaux souterraines et des eaux de pluie). Les mesures réalisées depuis ont confirmé ces niveaux.

Analyses en laboratoire

Les mesures de tritium sont réalisées au CESTA. Toutes les autres (métaux lourds) sont faites par un laboratoire agréé.



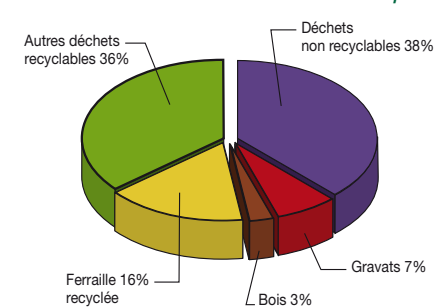
ZOOM SUR...

L'impact du chantier Laser Mégajoule sur l'environnement

Le chantier du Laser Mégajoule a débuté en 2003 dans une zone de 75 hectares située sur le site du Barp et qui, jusqu'en 2000, était vierge de toute activité antérieure. Le chantier est mené dans le respect d'exigences environnementales fortes et en tenant compte de l'étude d'impact réalisée avant démarrage des travaux. Par exemple, les déchets font l'objet d'un tri sélectif poussé, avant d'être recyclés et les camions sont lavés avant de quitter le site. Les mesures de bruit qui ont été effectuées démontrent l'absence d'impact sonore significatif hors du site. Afin d'impliquer tous les intervenants du chantier, une charte et une formation à la protection de l'environnement sont données à chaque nouvel arrivant sur le site.

Avec le passage d'un chantier de génie civil à un chantier de haute technologie, la quantité des déchets générés au premier semestre 2008 est moitié moindre que celle produite à la même période en 2007. En parallèle, la part des déchets recyclables (gravats, bois, ferrailles) diminue régulièrement : les matériaux usagés issus des corps d'état secondaires (peinture, moquette, gaines, chemin de câbles, polystyrène...) ne sont en effet pas réutilisables. Ils font néanmoins l'objet d'un tri sélectif. Dans ce contexte, la qualité du tri reste exemplaire, confirmant ainsi la bonne formation et l'implication quotidienne des salariés.

62% des déchets issus du chantier sont recyclés

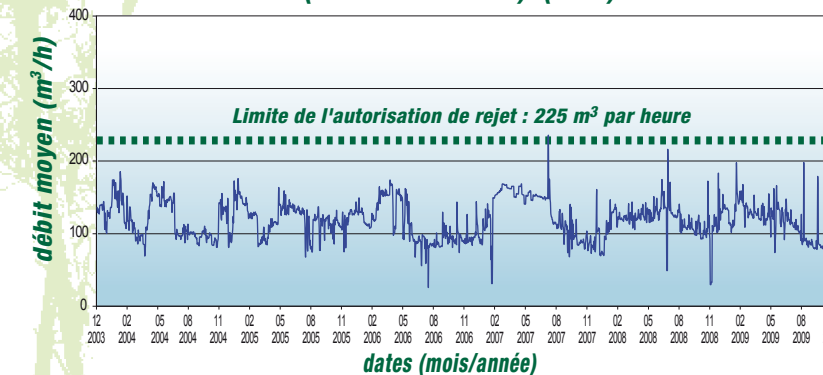


Un chantier de haute technologie

Amorcée en 2007, la mise en place des structures et des équipements des chaînes lasers se poursuit. Un montage où la précision est de rigueur puisque les éléments, dont certains pèsent plusieurs centaines de kilogrammes, doivent être positionnés au dixième de millimètre près ! Des éléments de plus en plus sensibles à la poussière qui nécessitent en outre un contrôle et une maîtrise accrues du niveau d'empoussièrement. Leur intégration s'accompagne donc d'une « mise en propreté » des différents halls, à savoir, de l'élimination progressive des poussières, en vue d'accéder au niveau de propreté ISO 7 ou ISO 8 des « salles blanches ».



Débits journaliers moyens des rejets d'eau (chantier LMJ+LIL) (m³/h)



Les rejets d'eau journaliers effectués sur le site du LMJ et de la Ligne d'Intégration Laser (LIL) sont inférieurs au seuil autorisé par la réglementation. Les contrôles effectués au niveau des eaux du Lacanau, montrent que l'eau conserve sa qualité « verte », c'est-à-dire celle d'une eau de bonne qualité.