



Structure d'échange
et d'information sur
VALDUC

SAVOIR & COMPRENDRE

N°27 | DECEMBRE 2010

EDITO

Parce que nous ne savons pas tout... et encore plus loin de tout comprendre ! Voilà pourquoi la SEIVA continue de faire des analyses de radioactivité autour du centre de Valduc. La curiosité n'est pas un vilain défaut, au contraire, quand on est confronté à un monde qui nous est étranger, il paraît bien normal de chercher des informations, d'observer les yeux grand ouverts, d'essayer d'analyser son environnement.

On pourrait bien-sûr se contenter des affirmations rassurantes du CEA. Ils savent mieux que nous, il faut savoir faire confiance ? Mais, devant l'angoisse de l'inconnu au sens large, nous pouvons aussi rester dubitatif. C'est une attitude saine. Développer un esprit critique permet souvent de diminuer les jugements hâtifs, les généralisations abusives, les convictions ancrées. La SEIVA n'a pas la volonté de tout comprendre ou d'apporter un jugement de valeur mais elle a soif d'informations objectives. Le taux de radioactivité se mesure et bien soit ! Faisons les mesures nous-mêmes ! Indépendamment du CEA. Nous sommes dans notre premier rôle d'observateurs.

Et pouvoir mesurer l'impact du CEA Valduc sur la santé et l'environnement est une force supplémentaire pour questionner, discuter, échanger. Le discours est souvent malheureusement technique mais c'est le sujet qui veut cela.

Ce numéro a justement pour objectif de vous présenter les b.a.-ba de ce qu'un riverain d'un centre nucléaire devrait pouvoir expliquer à ses enfants. Les fameuses unités qui font peur, qui donnent des boutons rien qu'à entendre leurs noms ? Nous avons voulu simplifier notre approche, vous présenter ce qui est admis de tous, mais aussi les zones d'ombre scientifique remplies d'incertitudes. Quels sont les véritables risques ? Bref, nous avons voulu être plus accessible pour que vous trouviez plus facilement une réponse à vos interrogations.

Continuez avec nous à être curieux, le monde bouge, les connaissances avancent, mais à un rythme plus lent que nos questions.

Eric FINOT
Président de la SEIVA

DOSSIER SPECIAL ANALYSES

> REPÈRES :

Les unités de la radioactivité vues de sous un pommier
Les normes
Le tritium, B-A Ba

> NOS ANALYSES

> QUELQUES INTERROGATIONS

QUE FAIT LA SEIVA EXACTEMENT ?

L'une des missions de la SEIVA, depuis sa création en 1996, est d'effectuer des analyses dans l'environnement autour de Valduc.

Le centre manipule du tritium et d'autres matières radioactives, le plutonium et l'uranium principalement. Une partie de ces éléments et de leurs sous-produits, après filtration, est rejetée.

Que deviennent ces produits radioactifs ? Les **aliments** sont-ils contaminés ? L'**eau** ? L'**air** ? Oui, on les retrouve dans l'environnement proche du centre tout d'abord, mais aussi bien plus loin pour le tritium, car il est très mobile.

Nous vous **présentons ici toutes les analyses menées depuis 1997 sur le tritium**. Ce numéro ne décrit pas les analyses menées sur les autres éléments radioactifs, émetteurs de rayonnements "alpha", "bêta", "gamma", qui sont aussi rejetés par le centre et présents dans l'environnement : à suivre dans un prochain bulletin.

QUE FAIT LA SEIVA EXACTEMENT ?

Suite de la page 1

Notre objectif est de connaître l'impact des rejets de Valduc sur l'homme, aussi nous avons privilégié l'eau potable, l'air et les aliments, car les effets de la radioactivité sont générés par inhalation et ingestion notamment.

Cependant, le centre existant depuis 1957, nous nous sommes également penchés sur les rejets passés et avons pu, grâce à des lichens notamment, reconstituer l'histoire des rejets de tritium dans le temps.

“ Notre objectif : connaître l'impact des rejets de Valduc sur l'homme ”

Ce dossier comprend des résultats, des cartes et surtout des doses reçues que vous pourrez comparer avec les normes internationales, européennes et françaises. Par avance, sachez que ces doses ne dépassent jamais le maximum autorisé par la loi. Mais sur quoi se base la loi ? Nous en parlons dans le dernier numéro de Savoir et Comprendre (n°26, juin 2010). Quant à l'impact environnemental et sanitaire, nous pouvons vous donner des résultats de mesures et de calculs, mais savoir si cela est dangereux ou pas est beaucoup plus difficile !

Nous ne donnons pas tous les résultats, la liste étant trop longue : ceux-ci sont disponibles sur simple demande à la SEIVA, ou sur notre site internet www.seiva.fr.

QUELQUES RAPPELS :

- Nous choisissons ce que nous analysons et nous prélevons nous-mêmes chez les habitants.
- Nos échantillons sont divisés en 2 : nous en donnons la moitié au CEA, et gardons l'autre. Le CEA et la SEIVA effectuent les analyses chacun de leur côté puis nous comparons nos résultats. Ceci permet un contrôle réciproque des mesures. Nous avons toujours trouvé les mêmes résultats.
- Nos échantillons sont analysés principalement à Paris (Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire) et à Besançon (Université de Franche Comté).

À SAVOIR SUR LE TRITIUM :

- On retrouve le tritium sous plusieurs formes : le gaz, l'eau, la matière organique. C'est la forme "eau" qui prédomine et que nous analysons principalement.

REPÈRES

LES UNITÉS DE LA RADIOACTIVITÉ VUES DE SOUS UN POMMIER

Comparons une source radioactive à un pommier :

- Le nombre de pommes tombées par seconde :
= le nombre de becquerels (Bq)
= **L'ACTIVITÉ PRODUITE**
- Le nombre de pommes reçues par le personnage :
= le nombre de gray (Gy)
= **LA DOSE D'ÉNERGIE REÇUE**
- Les marques laissées sur le corps du personnage :
= le sievert (Sv)
= **LES ATTEINTES**



Ainsi l'impact sur le personnage ne sera pas le même selon :

- Le nombre de pommes qui lui tombent dessus, et leurs caractéristiques : grosses, petites, plus ou moins dures, elles feront plus ou moins mal,
- Et l'endroit où elles tombent (sur sa tête, sur son pied, ...).

BON À SAVOIR

Nous ne sommes pas tous égaux devant les doses de radioactivité, les bébés et les femmes enceintes, en particulier, sont plus sensibles : pour eux, les doses doivent être réduites.

REMARQUE

- Recevoir un kilo de pommes sur la tête fait plus mal qu'un kilo de feuilles !
- De même, 1 Bq de plutonium n'est pas égal à 1 Bq de tritium car le plutonium émet un rayonnement plus énergétique que le tritium.

COMMENT PASSE-T-ON DU BECQUEREL AU SIEVERT ?

L'impact de la radioactivité sur les êtres vivants s'évalue en sievert. Mais comment le calcule-t-on ?

Il suffit de connaître ce que l'on appelle le "facteur de dose" : par exemple, pour l'eau tritiée, un sievert égale 55 milliards de becquerels pour un homme standard. Le plutonium 239 est bien plus dangereux puisqu'il suffit de 7140 becquerels pour atteindre un sievert.

LES NORMES

Les normes ci-dessous représentent l'impact maximal de la radioactivité artificielle admis par l'Organisation Mondiale pour la Santé, l'Europe et la France. Elles ne prennent pas en compte les examens radiologiques et autres traitements médicaux à base de radioactivité.

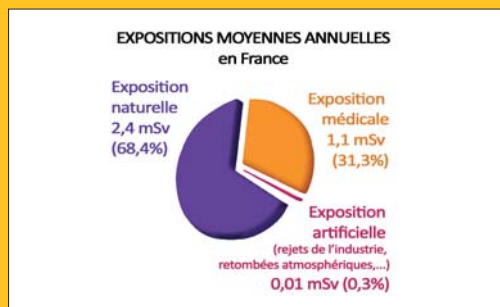
DEUX CHIFFRES À RETENIR

- Dose maximale acceptée par an : **1 millisievert** (1 mSv/an)
- Dont **0,1 millisievert** attribuable à l'eau de boisson (0,1 mSv/an)

Dans ce numéro, nous comparerons nos résultats à ces normes.

BON À SAVOIR

- Pour les travailleurs, la dose maximale s'élève à 100 mSv sur 5 ans, avec une dose maximale de 50 mSv sur une année.
- Le graphique ci-dessous, montre l'origine de notre exposition à la radioactivité, et les doses reçues, en moyenne, par an en France.



La majeure partie de la radioactivité naturelle provient du radon présent dans les roches granitiques, et du potassium 40 qui se trouve partout. La radioactivité d'origine médicale provient des traitements et examens de santé, qui utilisent entre autres des rayons et des "marqueurs", comme l'iode radioactif. Enfin, dans l'exposition d'origine artificielle, on ne retrouve pas que du tritium, qui est plus présent autour de Valduc qu'ailleurs en France.

TRITIUM, LE B-A BA

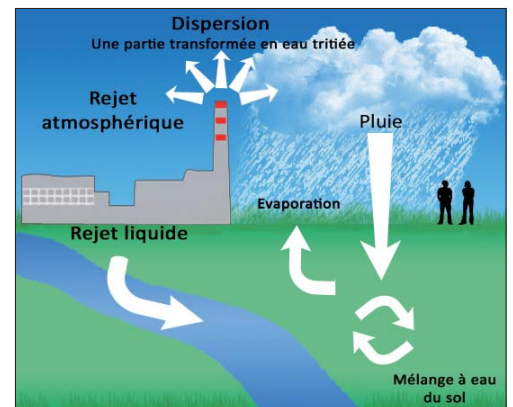
L'hydrogène a trois isotopes ⁽¹⁾ : l'**hydrogène** qui est le plus abondant, le **deutérium** et le **tritium**, isotope radioactif. Il est présent en permanence à l'état naturel dans l'environnement car il provient de l'action des rayonnements cosmiques sur l'atmosphère.

Le tritium d'origine artificielle peut provenir de trois sources : les explosions nucléaires, les rejets des centrales nucléaires et des usines de retraitement du combustible (Cogema La Hague par exemple), ainsi que l'industrie de l'armement nucléaire (CEA Valduc).

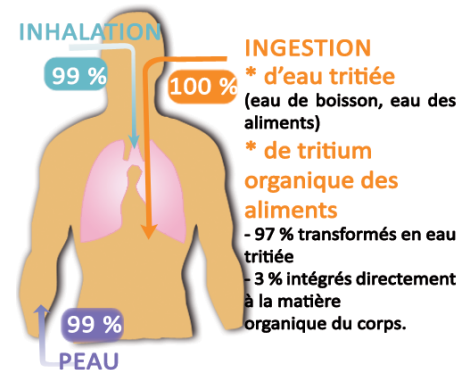
Aujourd'hui, le tritium est utilisé pour la fabrication des bombes, et demain il servira de "combustible" pour produire de l'énergie dans l'installation internationale ITER, située en Provence.

Environ 99 % du tritium produit se transforme en eau tritiée et s'intègre au cycle normal de l'eau (pluie, cours d'eau, océan, évaporation...).

Son impact est considéré comme faible par les instances internationales, en comparaison d'autres éléments radioactifs tel le plutonium par exemple. Comme le montre le schéma ci-contre, le tritium pénètre dans le corps par inhalation, ingestion et absorption cutanée.



Transfert du tritium à l'homme et aux animaux



⁽¹⁾ Deux atomes sont dits "isotopes" s'ils ont le même nombre de protons. L'iode 131 (Tchernobyl) est un isotope de l'iode, par exemple. Le carbone 14 (utilisé pour dater les objets en archéologie) est un isotope du carbone.

NOS ANALYSES

MAIS D'ABORD QUELS SONT LES REJETS ?

CONNAÎTRE LES REJETS PASSÉS DU CEA GRÂCE AUX LICHENS

Le CEA nous communique ses rejets tous les mois, mais difficile d'obtenir des chiffres plus anciens ! Nous avons donc utilisé en 2001 des organismes bio-indicateurs, les lichens, pour reconstituer un historique. Les lichens sont dits "**bio-indicateurs**", car ils ont la faculté d'accumuler certains polluants (la radioactivité et le plomb, par exemple) sur une longue période (voir Savoir & Comprendre n°13 de novembre 2001). Leur âge peut être déterminé par l'âge de leur support (arbres et tuiles dans notre étude). >>>

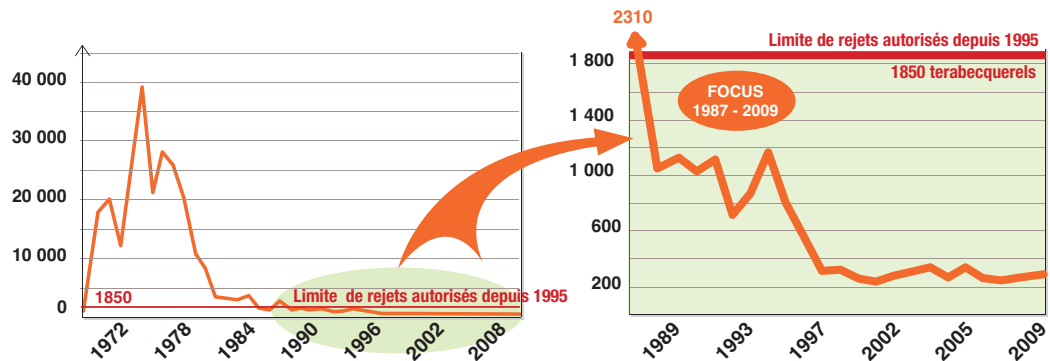


>>> Les lichens sont des témoins du passé. Ainsi, en analysant des lichens d'âges différents – entre 5 et 60 ans – à des distances plus ou moins grandes du centre – entre 0 et 20 Km - nous avons mis en évidence le fait que dans le passé, l'environnement était bien plus contaminé. Aujourd'hui, nous disposons des données depuis 1969 : c'est seulement

à partir de 1988 que les rejets sont passés en dessous de 1850 milliers de milliards de becquerels par an (tera becquerels, TBq), qui correspond à l'autorisation de rejet actuelle du CEA, mise en place en 1995 seulement, soit 38 ans après le démarrage des activités nucléaires à Valduc.

REJETS DE TRITIUM DANS L'ATMOSPHERE ENTRE 1969 ET 2009

En milliers de milliards de becquerels (téra becquerels)



L'AIR

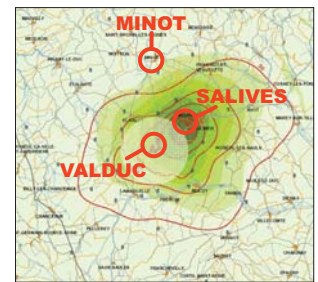
Le tritium du CEA est rejeté par des cheminées et se disperse par la voie des airs. Jusqu'où peut-on en trouver, et quelles sont les concentrations dans l'atmosphère que nous respirons ? Grâce à deux études, la SEIVA en sait un peu plus.

UNE FOIS REJETÉ, OÙ RETOMBE-T-IL ?

En 2001 nous avons fait appel à l'Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire de Cadarache (Bouches du Rhône) qui, à partir de feuilles de chênes prélevées autour de Valduc et jusqu'à 200 Km dans la direction de Nancy, a réalisé une carte de la dispersion du tritium dans l'environnement. Nous avons constaté que le tritium se disperse principalement dans la direction du nord-est, vers Salives, Le Meix et plus loin encore dans les feuilles de chêne, donc dans l'environnement en général et bien sûr dans l'air que nous respirons.

Chiffres clé : pendant la période de prélèvement, de mai à septembre 2001, 43 270 milliards de becquerels (Giga becquerels, GBq) se sont déposés sur les 731 km² de la zone étudiée. Le maximum par m² est retrouvé à Salives (321 GBq/m²) et le minimum à Minot (14 GBq/m²).

Dispersion du tritium autour de Valduc dans des feuilles de chêne



QUELLES DOSES RESPIRONS-NOUS ?

Depuis 2005, en collaboration avec l'Université de Franche Comté, nous effectuons des prélèvements d'air grâce à un petit appareil très simple et autonome (fonctionne avec une batterie). Nous avons ainsi vu que les concentrations la nuit étaient différentes de la journée, et qu'elles peuvent même varier d'un jour à l'autre, en fonction de ce que rejette le centre et des conditions météorologiques : le vent, la température et l'humidité de l'air principalement.

Chiffres clé : sur les 26 mesures effectuées en juin 2009 et mai 2010, les concentrations maximales ont été relevées la nuit du 16 juin 2009 à Salives (3,85 becquerels par m³ d'air – Bq/m³) et la journée du 25 mai 2010 (1,53 Bq/m³). Le minimum revient à la journée du 19 mai 2010 à Léry avec 0,019 Bq/m³. On trouve aussi du tritium à Grancey le Château, plus éloigné.

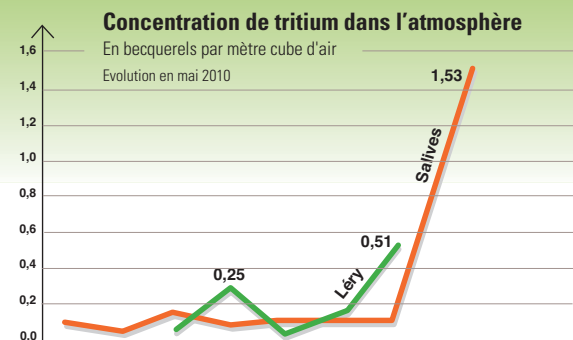
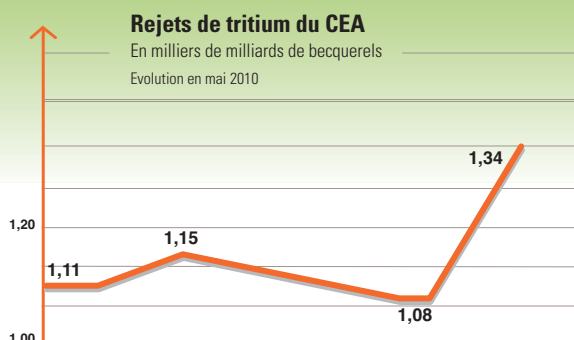


Dispositif automatique de prélèvement

Repère "Norme" : en prenant la plus grande valeur trouvée on arrive à 0,038 % de la dose admise de 1 millisievert par an.

ANALYSES DANS L'AIR 2010

Notre stagiaire Yoann Pinot, étudiant en master 1 à l'école d'ingénieur ESIREM de l'Université de Bourgogne, a comparé les rejets du CEA et le tritium retrouvé dans l'air. Bilan : une corrélation semble bel et bien exister, comme le montrent les formes des graphiques ci-dessous. Un plus grand nombre de mesures nous permettra de répondre plus précisément l'année prochaine.



L'EAU

C'est en 1997 que la SEIVA, en relation avec la DDASS (Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales) a effectué ses premières analyses dans les eaux potables. 70 échantillons ont été prélevés dans une vaste zone où l'on suspectait la présence de tritium. **Toutes les eaux en contenaient** mais pour poursuivre le suivi, nous n'avons retenu que 9 points "significatifs", c'est à dire nous donnant une idée de ce que l'on trouve dans les autres communes.

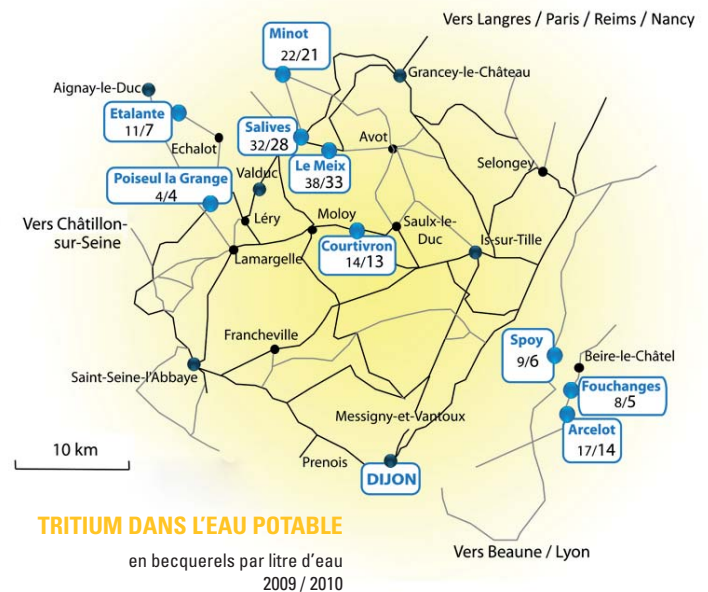
REMARQUE

Sur ces 9 points, 3 sont éloignés du centre et concentrent parfois plus de tritium qu'à proximité ! Il s'agit d'une nappe dont l'eau circule lentement dans le sens de Valduc à la Saône : on y retrouve le tritium "du passé", rejeté plusieurs années avant.

PEUT-ON BOIRE CETTE EAU ?

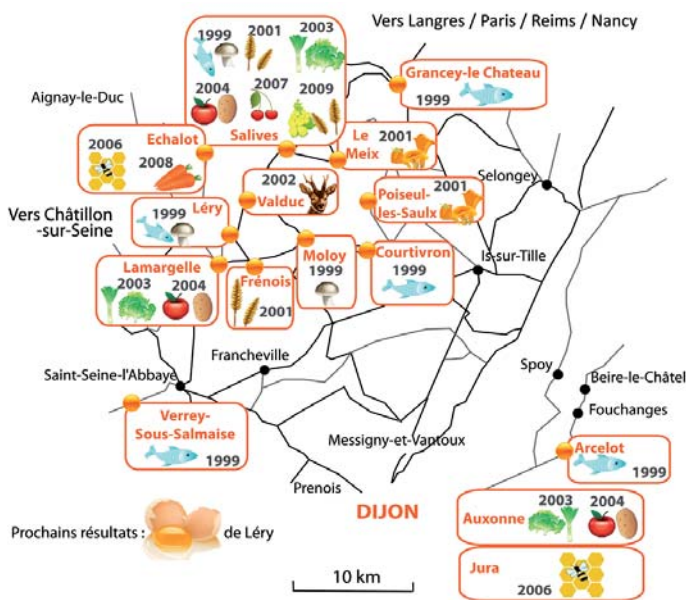
Oui, l'eau est considérée comme potable vis à vis de la radioactivité tant qu'elle ne dépasse pas 0,1 millisievert par an. Une eau à 100 becquerels par litre conduirait à 0,13 % de la dose annuelle totale admise ou 1,31 % de la dose admise pour l'eau de boisson.

ANALYSES DANS L'EAU 2010



LES ALIMENTS

Pommes de terre, poireaux, salades, carottes, blé, colza, champignons, pommes, cerises, miel, poissons, chevreuil, œufs : tels sont les aliments analysés à ce jour. On y retrouve plus de tritium que dans l'eau, car celui-ci se concentre dans les organismes vivants.



ANALYSES DE LA RADIOACTIVITÉ

SEIVA • 1997 / 2010

QUE PEUT-ON DIRE DES RÉSULTATS ?

Tous les aliments contiennent du tritium en quantité variable, y compris à Auxonne qui se trouve à plus de 50 Km de Valduc. Sans surprise, les plus grosses teneurs en tritium sont mesurées à Salives qui se trouve proche du centre et vers qui le vent souffle le plus souvent. C'est à Lamargelle, pourtant proche aussi, que l'on a trouvé les plus faibles teneurs. Pourquoi ? La commune se situe à l'opposé des vents dominants qui chassent le tritium vers Salives !

Exemples de résultats :

Aliment	Année de prélèvement	Lieu	Distance de Valduc en km	Becquerels par kilo
Girolles	2001	Le Meix	2	214
Blé	2001	Frénois	4	142
Colza	2009	Salives	4	135
Carottes	2008	Echalot	2	74
Salade	2003	Salives	4	32
Miel	2006	Echalot	2	10
Salade	2003	Lamargelle	5	4
Pommes	2004	Auxonne	58	2

Tous les résultats sur www.seiva.fr

PEUT-ON MANGER CES ALIMENTS ?

Oui. Ces aliments sont considérés comme comestibles au regard de la loi, tant que toutes les doses additionnées pendant une année ne dépassent pas 1 millisievert.

ET SI ON ADDITIONNE TOUT ?

Comme nous ne connaissons pas avec exactitude ce que nous mangeons, respirons et buvons sur une année, imaginons que nous prenons de l'air, de l'eau et des aliments plus pollués qu'en réalité, par exemple 300 becquerels de tritium. On sait que la réalité sera en dessous. En moyenne, en un an, nous respirons 3680 m³ d'air, nous buvons 730 litres d'eau et nous mangeons 600 kilogrammes d'aliments. Le calcul nous mène à 3,7 % de la dose annuelle acceptable. Si on prend 600 becquerels au lieu de 300, on arrive à 7,4 % de la dose annuelle acceptable.

EST-CE DANGEREUX ?

Au vu des normes, non, mais il subsiste **encore beaucoup d'incertitudes du côté des scientifiques** qui travaillent sur l'impact de la radioactivité. En étudiant les rescapés de Hiroshima et Nagasaki, et les populations qui ont subi l'explosion de Tchernobyl, on a bien identifié les effets des fortes irradiations : brûlures, cancers, malformations à la naissance, mais que se passe-t-il pour de petites expositions tout au long de la vie ? Rien n'a été mis en évidence jusqu'à ce jour, mais on fixe des limites sur la base des connaissances scientifiques actuelles.

QUELQUES INTERROGATIONS

POURQUOI LES RÉSULTATS VARIENT-ILS SELON LES ANNÉES ?

D'une part parce que le CEA ne rejette pas le tritium de manière régulière (son activité varie au cours de l'année), d'autre part parce que la météo est très importante dans la dispersion des rejets, en particulier la direction du vent, l'humidité et la température. Il faut également prendre en compte le relief – collines, vallons, ... - et l'occupation du sol : en effet, une forêt, un village ou un champ n'ont pas la même capacité à absorber le tritium qui passe dans l'atmosphère.

TOUT CE QUE NOUS NE SAVONS PAS ENCORE...

Il existe une zone d'ombre concernant les faibles doses de radioactivité : rien ne prouve qu'elles ont un effet sur la santé, mais **rien ne prouve le contraire non plus**. De nombreux programmes de recherche s'intéressent à cette question, des résultats sont obtenus petit à petit, et peut-être un jour distinguera-t-on réellement les effets de ces faibles doses. Les normes qui sont aujourd'hui d'actualité ne sont pas immuables. Pour preuve, le DDT, l'amiante, et bien d'autres produits autrefois largement utilisés, sont aujourd'hui interdits.

LE TRITIUM PLUS DANGEREUX QUE CE QU'ON CROIT ?

Considéré comme peu dangereux, le tritium fait polémique. En effet, depuis de nombreuses années, des études scientifiques tendent à prouver qu'il serait au moins deux fois plus dangereux que ce qui est pris en compte dans les calculs d'impact ! La Commission Internationale de Protection Radiologique (qui émet les recommandations de normes sur lesquelles nous nous basons) reste pourtant sur ses positions actuelles...

EN SAVOIR PLUS

Il existe un site internet où on peut retrouver toutes les mesures effectuées autour de Valduc par différentes instances de surveillance : www.mesure-radioactivite.fr.

BRÈVES

L'ÉTAT DE SANTÉ DES TRAVAILLEURS DU CEA VALDUC ET LEUR SUIVI MÉDICAL

Tel a été le thème de la dernière Commission Santé / Environnement qui s'est déroulée le 24 Novembre à la SEIVA. Cette réunion a été l'occasion de rencontrer et d'échanger avec un médecin du travail du centre. Retrouvez très prochainement le compte-rendu de cette Commission sur notre site internet www.seiva.fr.

NUCLÉAIRE ET SECRET

Henri REVOL, ancien sénateur de Côte d'Or et ex-membre de la SEIVA, préside désormais le Haut Comité sur la Transparence et la Sûreté Nucléaire. Celui-ci rendra en 2011 un rapport sur le nucléaire et le secret défense, ainsi que médical et industriel. La SEIVA a été auditionnée en 2010.

SECRET MILITAIRE ET PARTICIPATION

Une équipe composée de juristes, politologues, sociologues et géographes universitaires, a obtenu un crédit pour une recherche de 3 ans sur le secret militaire et la participation, ou comment assurer une bonne information des citoyens quand les activités sont couvertes par le secret militaire ou industriel. La SEIVA est partenaire de ce projet.

DERNIÈRE MINUTE

ACCORD FRANCE – GRANDE BRETAGNE SUR LA DÉFENSE :

DE NOUVELLES INSTALLATIONS À VALDUC D'ICI 2022

Mardi 2 novembre dernier, deux traités de coopération en matière de défense ont été signés par le Premier ministre britannique David Cameron et Nicolas Sarkozy. A la clé pour Valduc, une partie du programme de simulation avec le rapatriement de l'installation AIRIX d'une part (actuellement en service sur le site de Moronvilliers situé dans la Marne), totalement opérationnelle d'ici 2014, et la création de nouvelles installations d'ici 2022.

CONTAMINATION DE 2 TRAVAILLEURS PAR DU TRITIUM : INCIDENT DE NIVEAU 2

C'est le 3 novembre à l'occasion d'un contrôle de routine, que la contamination a été découverte : 6 salariés de la société 2M Process, sous-traitante à Valduc, ont manipulé un appareil répertorié comme neuf, alors qu'il ne l'était pas. Deux d'entre eux ont été exposés à une dose de tritium dépassant la limite autorisée au regard de leur classification professionnelle. Cet incident a été classé niveau 2 sur l'échelle INES qui en comporte 7. Depuis la création de la SEIVA en 1996, aucun incident de ce niveau n'avait été signalé.

SAVOIR & COMPRENDRE

**Vous souhaitez en
savoir plus ?**

**N'hésitez pas
à nous contacter ...**



seiva

Maison des Associations
Boîte FF4

2 rue des Corroyeurs
21 068 DIJON CEDEX - France

Tél. : 03.80.65.77.40



**... ou à consulter notre
site internet**

<http://www.seiva.fr>

Édité par la SEIVA - 2 rue des Corroyeurs

Boîte FF4 - 21068 Dijon Cedex

Responsable de la publication :

Eric Finot, Président de la SEIVA

Rédacteurs en chef :

Elodie JANNIN, Catherine SAUT

Impression : EDIPS Imprimeurs

Dépôt légal et n° ISSN : 1277-2879

*Le bulletin Savoir & Comprendre ne peut
être vendu, il peut être obtenu à la SEIVA ou
dans les mairies des communes avoisinant
le CEA de Valduc.*



Conseil
Général
Côte d'Or
www.cotedor.fr