

Les risques pour la santé de l'exposition au tritium

par Alain CAIGNOL

Président du Comité régional de l'Environnement de Bourgogne

En février 1991, T. STRAUM du Laboratoire National Lawrence Livermore de l'Université de Californie publie un rapport établissant la synthèse des connaissances sur les risques sanitaires dus à l'exposition au tritium chez l'homme.

Compte tenu qu'il n'a jamais été observé d'effet avéré suite à une exposition au tritium chez l'homme, les connaissances sont basées sur des études théoriques effectuées à partir de comparaisons avec d'autres sources de rayonnement ou à partir d'expérimentations sur des animaux tels les rongeurs.

Les résultats sont extrapolés dans le domaine des faibles doses inférieures à 10 mSv (1 mSv = 1 millième de Sievert).

Les risques considérés sont respectivement le cancer, les affections génétiques, les effets sur le développement.

Le rapport présente les estimations des risques ci-dessus à la suite d'expositions à de faibles doses d'eau tritiée ou de tritium organiquement lié. La méthode utilisée est la suivante :

1. Les excès de risque pour les effets cités à la suite d'exposition de faibles doses de rayons x ou de rayons gamma sont connus d'après les données épidémiologiques disponibles.
2. Les laboratoires ont comparé l'efficacité biologique du tritium à celle des rayons x ou des rayons gamma. L'efficacité biologique est définie comme le quotient de doses de 2 radiations qui produisent le même dommage dans le système biologique.
2. La radiation de référence est le Cobalt 60 ou le Césium 137.

D'après les données disponibles, il apparaît que l'efficacité biologique pour l'induction de cancer est de 2,5 pour l'eau tritiée et de 2,5 à 5 pour le tritium organiquement lié par comparaison avec les faibles doses de rayons x ou de rayons gamma.

En effet, lors de l'exposition au tritium 35 % des atomes d'hydrogène peuvent être échangés avec des atomes de tritium dans les protéines et dans l'A.D.N. Dans les tissus mous, cet échange affecte 70 % et le tritium organiquement lié ainsi obtenu, reste plus longtemps dans l'organisme.

Les expositions in utero peuvent induire l'incorporation de tritium dans les cellules de longue vie (ovocytes, neurones...) ainsi que dans la thymidine elle-même incorporée dans l'A.D.N.

LES RISQUES DE CANCER MORTEL

Ils sont exprimés comme l'excès de mortalité de son vivant par unité de dose dans une population spécifique. Ici, on s'intéresse au nombre de décès supplémentaires obtenu pour une population de 1 million de personnes exposées à une dose de 1 millisievert.

Pour tous les cancers (leucémies ou non) on obtient les résultats ci-dessous suivant l'âge de l'exposition aux radiations ionisantes :

Exposition in utero

- 30 à 60 cancers avant l'âge de 10 ans pour 1 million de personnes ayant reçu une dose de 1 millisievert sous forme d'eau tritiée.
- 30 à 60 cancers avant l'âge de 10 ans pour 1 million de personnes ayant reçu une dose de 1 millisievert sous forme de tritium organiquement lié.

Exposition à l'âge de 5 ans :

- 106 cancers mortels pour 1 million de personnes ayant reçu une dose de 1 millisievert sous forme d'eau tritiée.
- 106 à 212 cancers mortels pour 1 dose de 1 millisievert reçue sous forme de tritium organiquement lié.

Exposition pour tous âges :

- 68 cancers mortels pour 1 million de personnes ayant reçu une dose de 1 millisievert sous forme d'eau tritiée.
- 68 à 136 cancers si la dose est reçue sous forme de tritium organiquement lié.

Il faut noter que l'étude donne ces chiffres avec un intervalle de confiance de 90 %.

EFFETS GÉNÉTIQUES ET SUR LE DÉVELOPPEMENT

Les effets génétiques sur la première génération obtenus selon la même méthode par comparaison avec les victimes des bombes atomiques sont peu significatifs car supérieurs à 13 cas pour 1 million de personnes ayant reçu une dose de 1 millisievert due au tritium.

Les effets sur le développement dus à une exposition in utero peuvent être des anomalies de développement, des retards de croissance, des dommages au système nerveux central ou des décès néonataux.

Chez la souris la période sensible pour les malformations se situe entre 6 et 13 jours après la fécondation.

25 % des enfants ayant reçu après 8 jours de gestation 0,4 sievert ont un retard mental.

CONCLUSION

Sur Valduc et dans son proche environnement, les mesures effectuées témoignent de niveaux d'exposition extrêmement faibles de l'ordre de quelques micro-Sievert (1 micro-Sievert = 1 millionième de Sievert). L'application mécanique de l'étude précédente conduit à des risques sanitaires faibles mais non nuls. Même si ces chiffres paraissent peu significatifs, cela ne justifie nullement une absence de vigilance et d'actions pour faire diminuer continuellement les rejets d'éléments radioactifs par le Centre de Valduc.

Assemblée générale à Is-sur-Tille - 29 novembre 2002

Cette assemblée de fin d'année a été l'occasion de présenter les actions et projets des différents groupes de travail, comme la création d'un groupe de travail pour l'étude de l'impact sanitaire global de Valduc. L'étude sur les feuilles de chêne se poursuit et sera disponible en 2003. Le budget prévisionnel de la Seiva d'un montant de 65 000 euros a été approuvé, il prévoit la reconduction de tous les financements actuels.

Conférence " Développement durable : énergie éolienne, pourquoi pas ? " - 12 décembre 2002



"... enjeux économiques, techniques et environnementaux", par Jean-Marc NOËL, consultant en énergie éolienne.

La conférence a réuni 80 personnes. Cette énergie s'est développée pour des raisons politiques (indépendance énergétique). La puissance éolienne actuellement installée sur la planète équivaut à 8 réacteurs nucléaires. Depuis 1995, l'installation d'aérogénérateurs s'est considérablement développée. Cette progression est due aux politiques de soutien aux énergies renouvelables : par exemple en France, EDF est tenu de racheter l'énergie produite à un prix intéressant. Les hypothèses d'évolution du nombre de sites installés laissent prévoir une baisse du prix de cette énergie.

Comité scientifique - 28 janvier 2003

Le Comité s'est réuni le 28 janvier. Il a mis en œuvre un projet de table ronde sur le thème de la sûreté des déchets nucléaires, qui a eu lieu le 12 mars. Il a également préparé le travail du groupe d'évaluation de l'impact sanitaire des rejets de tritium du centre de Valduc, qui devrait commencer ses travaux ce semestre.



Table ronde " Sûreté des déchets nucléaires, quel avenir ? " - 12 mars 2003

Proposée par la SEIVA dans le cadre du débat public contradictoire sur la sûreté du nucléaire initié par le Conseil Supérieur de la Sûreté et de l'Information Nucléaire, la table ronde a réuni 6 intervenants autour de Denis Guey, journaliste à France Bleu Bourgogne, devant 80 personnes.

Étaient réunis autour de la table : Jean-Patrick MASSON, adjoint Vert au maire de Dijon ; Jean-François SORNEIN, Directeur de Valduc ; Arnaud GREVOZ, Directeur de la sûreté qualité environnement de l'ANDRA (agence nationale des déchets radioactifs) ; Raymond SENE, du Groupement de Scientifiques pour l'Information sur l'Énergie Nucléaire (GSIEN) ; Claude KAISER, représentant l'association des élus de Meuse et de Haute-Marne et l'association nationale des élus contre l'enfouissement des déchets radioactifs ; Jean-Marc PERES, Chef du service d'études et de recherches sur la géosphère et l'élimination des déchets à l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire.

Visite du Centre de Valduc : la fabrication des microcibles - 26 mars 2003

Le bâtiment 022 abrite la nouvelle activité de fabrication des microcibles destinées au futur laser Mégajoule du centre CEA du CESTA, proche de Bordeaux. Une équipe de 50 personnes travaille sur cette thématique.

La fabrication des microcibles s'inscrit dans le programme de simulation du CEA, destiné à maintenir la capacité de dissuasion après l'arrêt des essais nucléaires.



Les microcibles seront déposées au centre du laser mégajoule et bombardées de rayons pour arriver à une fusion thermonucléaire.

Commission environnement - 18 avril 2003

Les résultats de l'étude menée sur des feuilles de chênes par l'IRSN à la demande de la SEIVA ont été présentés, ainsi que les techniques d'enquête alimentaire pour évaluer la part d'autoconsommation d'une population. Ces études serviront au projet d'évaluation de la dose de radioactivité due au tritium reçue par la population autour de Valduc.

Étaient également à l'ordre du jour l'historique des rejets liquides du centre ainsi que les thèses menées dans le domaine de l'environnement : stockage de l'hydrogène, mesure du tritium, molécules macrocycles pour la décontamination d'effluents.



A lire " Sûreté des centrales et des déchets nucléaires, éléments de débat " - CSSIN 2002, La documentation Française

Il reste quelques exemplaires à la SEIVA, disponibles gratuitement sur simple demande.

Valduc interdit de survol par les avions

Après l'attentat du 11 septembre 2001 à New York, la menace d'une attaque terroriste ou d'un attentat contre un bâtiment abritant des matières radioactives rendait nécessaires de nouvelles mesures de sécurité des sites nucléaires.

Ainsi le Comité interministériel du 28 janvier 2003 a décidé d'interdire le survol de Valduc par des avions à partir du 6 février 2003 pour une durée indéterminée. Jusqu'à ce jour, le survol était interdit à moins de 1 000 mètres à la verticale. Désormais le survol de Valduc est interdit en zone horizontale dans un rayon de 5 kilomètres. Cette interdiction concerne tous les avions hormis ceux de la Défense Nationale et de la Sécurité Civile. En cas d'infraction, la peine peut aller jusqu'à 45 000 euros d'amende et un an de prison.

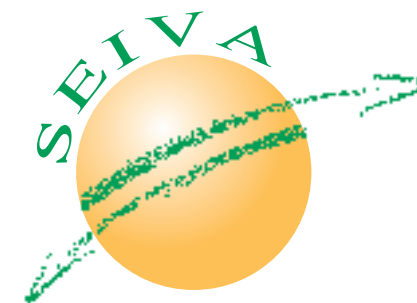
Cette mesure indispensable va encore réduire la possibilité de chute accidentelle d'un avion et toutes les possibilités de rejets dans la nature de radioéléments qui lui seraient consécutives.

Savoir Comprendre

Tri-annuel
Édité par la Seiva, DRIRE
15-17, avenue Jean Bertin
B.P. 16610
21066 Dijon Cedex
Tél. et Fax : 03 80 28 54 76

Responsable de la publication :
Gérard Niquet,
Président de la Seiva
Rédacteur en chef :
Catherine Saut,
chargée de mission à la Seiva
Réalisation : Imprimerie S'Print

Dépôt légal et numéro ISSN : 1277-2879.
La lettre Savoir et Comprendre ne peut être vendue, elle peut être obtenue à la Seiva ou dans les mairies des communes avoisinant Valduc.



SAVOIR ET COMPRENDRE



Editorial

Ce numéro de Savoir et Comprendre contient le témoignage de Catherine BURILLE, élue de Léry, enseignante et mère de famille, qui a vécu de l'intérieur l'exercice de crise du 24 octobre 2002, destiné à valider le nouveau plan particulier d'intervention en cas d'accident à Valduc.

Un témoignage personnel où se révèle l'inquiétude et l'impuissance face aux carences des moyens humains et matériels mis en œuvre.

Ce témoignage pose un problème. Faut-il continuer à vivre avec ces angoisses ? Sans dérapage dans la psychose, l'heure est peut-être venue de réfléchir, ensemble, à de nouvelles solutions énergétiques.

Le constat qui s'impose à nous, c'est la place prépondérante de l'énergie nucléaire dans le paysage énergétique français. Un cas unique en Europe, puisque chez nos voisins, les décisions politiques prennent en compte la sensibilité des citoyens qui ont su exprimer leur doute vis-à-vis du tout-nucléaire et ont forcé les décideurs à innover en se tournant vers d'autres énergies, dites « renouvelables », plus en accord avec la nouvelle exigence européenne de développement durable : l'éolien, le solaire, la co-génération.

On redécouvre ces énergies, utilisées par nos ancêtres, que le progrès et la science ont rendu rentables. L'utopie des obsédés du « tout-nature » deviendrait raisonnable et permettrait de diversifier nos sources d'énergie. La directive 2001/77/CE engage d'ailleurs la France à porter la part de l'électricité produite à partir de sources renouvelables à 21 % de la consommation intérieure d'ici 2010 contre 15 % aujourd'hui...

Or, des programmes de ce type pourraient voir le jour dans l'environnement de Valduc. Des réflexions sont en cours, préludes à deux projets : des implantations éoliennes et une centrale productrice d'électricité à partir du recyclage de la paille. Ces deux projets répondent aux normes européennes HQE (Haute qualité environnementale).

Loin de remettre en cause le bien-fondé du CEA de Valduc, qui n'est pas un centre de production énergétique, c'est au contraire une chance pour le site de s'impliquer voire d'apporter sa contribution technique et scientifique, et de donner à la France une occasion de se diversifier sans se disperser.

Alain HOUPERT
Vice-Président de la SEIVA



DOSSIER :

Exercice de crise à Valduc

Le 24 octobre 2002 avait lieu autour de Valduc un exercice de crise intitulé CRISATOMENAT, destiné à valider le nouveau plan particulier d'intervention en cas d'accident au centre CEA...

Suite p. 3-4

SOMMAIRE

Page 2 :
- 6^e campagne d'analyses de la radioactivité : les résultats - Budget 2003

Pages 3-4 :
Dossier
Exercice de crise à Valduc : le débriefing

- Présentation de la plaquette PPI, éditée par la Préfecture
• Le mot de la Préfecture
• Le mot de J.-F. SORNEIN, Directeur du Centre de Valduc

- L'exercice vu par Catherine BURILLE, adjointe au maire de Léry
- L'exercice vu par Henri CONSTANT, conseiller général d'Is-sur-Tille

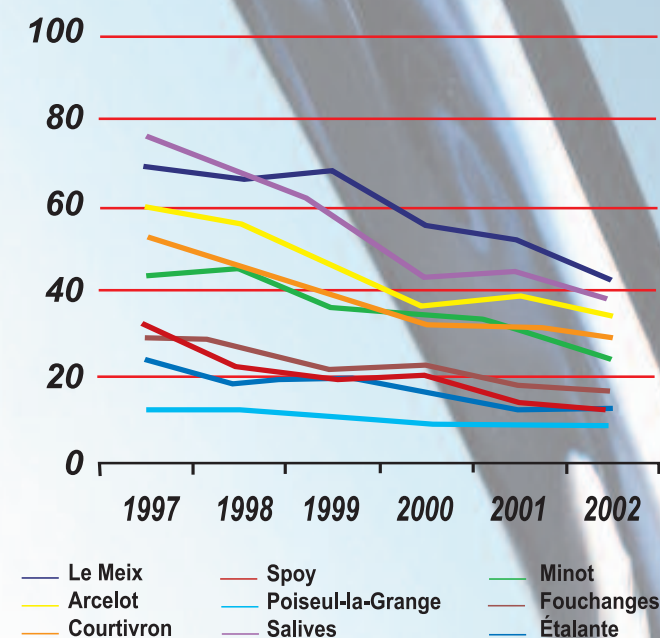
Page 5 :
Les risques pour la santé de l'exposition au tritium, par Alain CAIGNOL, Président du Comité régional de l'Environnement de Bourgogne

Page 6 :
- Actualités de la Seiva

6^e campagne d'analyses de la radioactivité : les résultats

Eau potable : des valeurs logiques

En 2002, la Seiva a prélevé 9 échantillons d'eau potable selon son plan habituel. Le tritium rejeté par Valduc a été recherché. Chaque année depuis 1996, l'un des échantillons, sur le principe d'un point tournant, est analysé complètement. Tous les radioéléments ont été recherchés l'année dernière sur l'eau



d'Arcelot, et aucune activité radioactive significative n'a été mesurée par notre laboratoire, l'Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire.

Concernant le tritium, les valeurs sont sensiblement les mêmes en 2002 que l'année précédente, avec une

légère tendance à la baisse pour la plupart des points. Entre 1997 et 2002, les teneurs en tritium des eaux potables ont nettement diminué.

Gibier provenant de Valduc

La Société de Chasse de Valduc a accepté l'année dernière de nous confier un échantillon de chevreuil, qui est en cours d'analyse. Les résultats seront publiés dans le prochain numéro de *Savoir et Comprendre*.

Blé et girolles : peut-on les consommer ?

En 2001, avec l'aide de Roland ROUSSEAU, Président de la Société mycologique d'Is-sur-Tille, nous avons prélevé des girolles en deux endroits significatifs de l'environnement autour du Centre de Valduc, sur les communes de Le Meix et Poiseul-les-Saulx. Les résultats sont cohérents, on retrouve plus de tritium* dans les girolles les plus proches du Centre de Valduc : environ 214 becquerels par litre d'eau pour le bois de la commune de Le Meix, contre moins de 10 dans la forêt communale de Poiseul-les-Saulx.



Nous avons également prélevé du blé au sud et au nord de Valduc : on retrouve une teneur de 19 becquerels par litre au nord, peu exposé, et de 142 au sud.

Selon les normes en vigueur**, consommer ces aliments n'entraîne pas de risque pour la santé.

* Tritium libre contenu dans l'eau de l'aliment

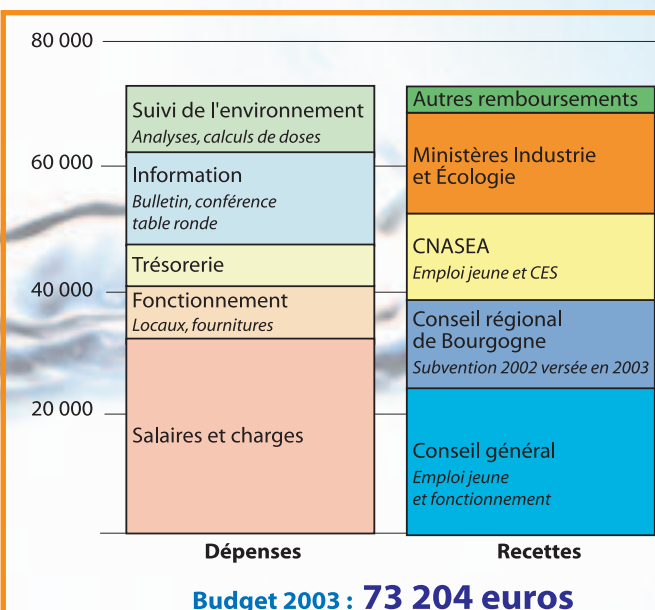
** Directive européenne Euratom 96/29

Budget

Le budget augmente en 2003, du fait de dépenses exceptionnelles et de la prise en charge de frais généraux auparavant assumés par la DRIRE Bourgogne.

Comme dépense ponctuelle, la SEIVA a commandé une étude à l'Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire sur la modélisation du tritium dans l'atmosphère (voir numéros précédents), dont les résultats seront prochainement disponibles.

Côté ressources, la part de financement de la chargée de mission assumée par le Conseil Général augmente, et le Conseil Régional verse également une subvention.



Exercice de crise à Valduc : le débriefing

Le 24 octobre 2002 avait lieu autour de Valduc un exercice de crise intitulé **CRISATOMENAT**, destiné à valider le nouveau plan particulier d'intervention en cas d'accident au centre CEA.

Plusieurs représentants locaux étaient conviés en tant qu'observateurs. La SEIVA a demandé leurs impressions aux participants : ces remarques très enrichissantes sont publiées dans ce numéro.

La préparation d'une crise passe aussi par l'information, et la Préfecture de Dijon distribuera prochainement une brochure "Les gestes de précaution et de prévention en cas d'accident" à tous les habitants dans un périmètre de 6 kilomètres autour du centre.

La SEIVA a été associée à l'élaboration de ce document, dont le projet est présenté ci-après.

Présentation de la plaquette PPI



"Les ouvrages et installations faisant l'objet d'un Plan Particulier d'Intervention (PPI) doivent donner lieu à une information de la population sur les risques particuliers liés à leur existence et à leur fonctionnement.

Le PPI nucléaire du CEA Valduc, révisé par arrêté préfectoral du 4 juillet 2002, nécessitait la réactualisation des documents d'information destinés aux habitants des huit communes concernées.

Dans le cadre d'un groupe de travail animé par la Préfecture et le CEA Valduc et associant les maires ainsi que le Président de la Seiva, une brochure d'information a été élaborée.

Cette brochure est destinée à être prochainement diffusée aux habitants et sera complétée par des réunions publiques ainsi que par des actions spécifiques d'information auprès notamment des enseignants des écoles ce qui permettra d'apporter les compléments d'informations éventuellement attendus.

Par ailleurs, des affiches seront apposées dans certains établissements recevant du public."

La Préfecture

Le centre CEA de Valduc fait l'objet, comme tous les établissements "à risque", d'un Plan Particulier d'Intervention (PPI), qui est un plan spécifique de secours. Ce PPI, approuvé en 1997, répertorie les types d'accidents qui peuvent affecter l'extérieur de l'établissement, définit le périmètre de danger, à l'intérieur duquel des dispositions de protection de la population doivent être prises et précise les modalités d'alerte et de gestion de l'événement. Ce plan a fait l'objet d'une révision en juillet 2002 et a été testé lors de l'exercice "Crisatomenat" à l'automne dernier.

Cet exercice a été riche d'enseignements et le retour d'expérience nous a permis d'identifier des voies d'amélioration sur lesquelles nous poursuivons le travail, notamment dans le cadre de l'information des populations.

Ce travail a été mené en étroite collaboration avec les maires et la Seiva et contribuera, nous l'espérons, à répondre aux questions que chacune et chacun est légitimement en droit de se poser.

Jean-François Sornein
Directeur du centre de Valduc

L'exercice de crise vu par ...

Catherine BURILLE,
Adjointe au maire de Léry,
Enseignante, Citoyenne et mère de famille

"Tout d'abord, merci de vous enquêter de l'avis des plus concernés.

Je vais donc vous répondre en trois parties :

● L'adjointe au maire

J'ai apprécié la démarche, car d'une part, elle est on ne peut plus importante, dans la mesure où nous serions les premiers à devoir agir sur le terrain, et d'autre part, cela laisse entrevoir une certaine transparence.

Ce que j'ai trouvé insuffisant, c'est le poste simulation autorités locales. J'avoue que je suis partie inquiète et sceptique sur l'efficacité des personnes qui seraient sensées nous rassurer et nous guider dans les meilleurs délais et dans la plus grande efficacité.

Il manque de véritables postes de coordination. Aucune réponse ne m'a semblé suffisante. Parfois ce fut même contradictoire entre le CEA VALDUC et la Préfecture.

● L'enseignante, la Directrice du RPI

Je me suis sentie démunie.

Rien n'existe dans les trois écoles concernées : LAMARGELLE, LÉRY, MOLOY pour une protection "efficace" des élèves :

- pas de réseau radio

- pas de consigne : aucune signalisation "claire" ne m'a été clairement notifiée. Pourtant, il suffirait d'un tableau rappelant les premiers gestes à accomplir
- pas de matériel pour créer très rapidement un lieu protégé dans l'attente des secours.

● La citoyenne, la mère de famille

- Comme pour les écoles, il faudrait provoquer dans les esprits un automatisme par des affiches à mettre à proximité avec les consignes nécessaires.
- Un nécessaire devrait être préconisé voire entreposé dans toutes les mairies concernées pour permettre à chaque nouvel arrivant de se tenir informé et de savoir ce qu'il doit faire "au cas où".

Pour conclure, l'exercice était une réelle nécessité.

Mais doit-on en rester à cette étape ?

Ne devrait-on pas responsabiliser chaque citoyen, chaque enfant, afin d'éviter le pire dans le cas extrême.

Des exercices devraient être obligatoires, au même titre que les exercices incendie et sécurité routière."

L'exercice de crise vu par ...



Henri CONSTANT,
Conseiller général du canton d'Is-sur-Tille

"Dans le cadre d'une gestion technique de crise qui m'a semblé bonne, j'ai pu remarquer à plusieurs reprises des réactions 'illogiques' du personnel, le plus notable concernant les masques lors de l'évacuation du bâtiment.

La pièce qui rassemblait les 'élus' nous a permis d'assister à des réponses incohérentes faites à ceux-ci, tant au niveau de l'importance de l'accident que des réactions pratiques à avoir face aux différents problèmes. ; ceci reflète peut-être des différences de philosophie face au nucléaire, mais ne peut justifier des affirmations parfois surprenantes."