



## Biodiversité : vers la création d'un groupe international d'experts ?

À travers une déclaration commune publiée dans la revue *Nature*, dix-neuf éminents scientifiques demandent la création d'un groupe international d'experts sur la biodiversité, similaire au Groupe Intergouvernemental sur l'Évolution Climatique. En effet, il est urgent de coordonner les travaux scientifiques, de parler d'une même voix aux pouvoirs publics et de les conseiller efficacement sur les mesures à adopter pour stopper la disparition des espèces déjà à l'œuvre et potentiellement catastrophique.

DEPUIS LE SOMMET DE LA TERRE de 1992, la biodiversité suscite un intérêt croissant des scientifiques, des pouvoirs publics et de l'opinion dans le monde entier. De plus en plus de personnes reconnaissent que la diversité de la vie sur Terre constitue un patrimoine naturel irremplaçable et indispensable au bien-être des hommes et au développement durable. En outre, il est clairement établi que nous nous trouvons aujourd'hui au seuil d'une crise majeure en terme de diversité biologique. La quasi-totalité des domaines concernés sont en forte régression et de nombreuses populations ou espèces risquent de disparaître au cours du siècle.

Malgré cette évidence, la biodiversité reste largement sous-évaluée et insuffisamment prise en compte par les politiques publiques comme par les entreprises. Cet échec s'explique en particulier par une sensibilisation insuffisante de l'opinion au rôle de la diversité biologique, par l'échec des marchés à prendre en compte ses valeurs et aussi par sa nature de bien public.

Les spécialistes considèrent par ailleurs que la biodiversité est plus complexe que des préoccupations telles que l'appauvrissement de la couche d'ozone ou les changements climatiques. En effet, elle englobe plusieurs niveaux d'organisation biologique, elle ne peut pas être évaluée par le biais d'indicateurs universels simples et elle est plus locale par nature en termes de répartition et de gestion.

Dix-neuf chercheurs et spécialistes mondiaux parmi les plus éminents du domaine – dont trois français – viennent de publier une déclaration commune dans la revue *Nature*. Ils demandent la création d'un mécanisme de coordination planétaire capable de fédérer les compétences de la communauté scientifique et de fournir aux pouvoirs publics, aux décideurs, aux conventions internationales, aux ONG et à un plus large public une expertise scientifique indépendante et régulière sur la biodiversité.

Le Groupe Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat est un bon exemple du type



© A. Dudouble

de dispositif nécessaire. Le GIEC a été mis en place en 1988 par l'Organisation Météorologique Mondiale et le Programme des Nations Unies pour l'Environnement. Son rôle est d'expertiser et de synthétiser les connaissances scientifiques, techniques et socio-économiques qui concernent le risque de changement climatique provoqué par l'homme.

L'idée de mettre en place un groupe international sur la biodiversité est présente dans les esprits depuis quelques années. Elle avait notamment été soutenue par le président Jacques Chirac lors de la conférence internationale « Biodiversité, science et gouvernance » organisée à Paris en janvier 2005. Les pouvoirs publics français financent d'ailleurs un processus de consultation visant à évaluer les besoins, le champ et les formes possibles d'un tel mécanisme (IMoSEB). Cette consultation internationale, à laquelle participent la plupart des signataires de la déclaration parue dans *Nature*, devrait permettre de formuler une série de recommandations en l'espace de 18 mois.

### Principales références :

- M. LOREAU, A. OTENG-YEBOAH, *et al.*, « Diversity without representation », *Nature*, vol. 442, 20 July 2006, pp. 245-246.
- [www.imoseb.net]

**Contact :** Anne LIEUTAUD  
anne.lieutaud@ecologie.gouv.fr





## L'impact sanitaire des contaminations radioactives chroniques

Lancé en 2001 par l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN), le programme ENVIRHOM concerne les effets sur la santé et l'environnement de la contamination chronique à des faibles doses de radioactivité. Les premiers résultats ont été présentés au public au printemps 2006. Les effets sur la santé ont été analysés grâce à des études menées sur des rongeurs contaminés expérimentalement avec de l'uranium ajouté à l'eau de boisson. Les résultats, inattendus en termes de cibles (organes atteints) et d'effets biologiques, montrent que les effets des expositions chroniques ne peuvent pas être extrapolés à partir des connaissances concernant les effets des expositions aiguës.

LE SYSTÈME INTERNATIONAL de protection contre les rayonnements ionisants est largement fondé sur les résultats de l'étude épidémiologique des populations exposées à Hiroshima et Nagasaki. Ces données ont été établies pour des situations d'exposition très particulières, à savoir une irradiation externe mixte neutrons/gamma, de forte intensité (200 mSv en moyenne), délivrée en un très court instant. À partir de ces données, la communauté scientifique a bâti un système de normes de radioprotection qui s'est avéré satisfaisant pour la gestion du risque radiologique chez les travailleurs du nucléaire.

La population générale est quant à elle soumise à des expositions très faibles, hétérogènes et chroniques, surtout issues de rayonnements naturels (radon, rayonnement du sol, rayonnement cosmique, rayonnement interne du corps humain). Les données expérimentales portant sur ces niveaux faibles d'exposition sont rares (exposition des mineurs à l'uranium, du public au radon). Par conséquent, les normes de radioprotection reposent sur une extrapolation des normes applicables aux travailleurs.



© J.-M. Taillat - Areva

La perception des risques sanitaires par le public et les interrogations de ce dernier quant à la gestion de ces risques se sont fortement modifiées dans notre société occidentale en raison d'un

certain nombre de crises dont les plus marquantes ont été liées à l'apparition des maladies émergentes (sida, maladies à prions...) et aux accidents technologiques majeurs (Tchernobyl, AZF...).

Pour les experts en radioprotection, l'accident de Tchernobyl a été un événement révélateur car il a montré une très grande difficulté à apprécier l'impact sanitaire d'une exposition à grande échelle et de faible niveau sur les populations d'Ukraine, de Biélorussie et de Russie. En effet, le risque d'apparition de leucémies après l'accident a été surestimé alors que le risque d'induction de cancers de la thyroïde chez l'enfant a été sous-estimé.

Les connaissances des effets biologiques et sanitaires des rayonnements ionisants en terme d'évaluation du risque concernent principalement le champ d'apparition des cancers et le domaine des effets déterministes (effets aigus : mort d'un organisme, un organe, un tissu...), qui ont pour caractéristique d'apparaître à moyenne et forte doses au delà d'un seuil. Pour les faibles niveaux de dose, on considère traditionnellement que ceux-ci sont trop faibles pour induire des effets déterministes et les recherches se focalisent essentiellement sur le risque lié à la pathologie cancéreuse.

Par conséquent, il demeure un déficit de connaissances sur l'existence d'effets biologiques et sanitaires autres que le risque de mutation ou de cancérisation radio-induit dans le champ des faibles doses en situation de contamination chronique. Lancé en 2001 par l'IRSN, le programme ENVIRHOM vise justement à combler ces lacunes.

Ce programme de recherche concerne la radioprotection des populations d'organismes vivants

au sens large (homme, faune et flore), placés dans une situation de contamination chronique à faible niveau de radionucléides, dans un contexte de multi-pollution (présence simultanée de plusieurs polluants). L'un des objectifs d'ENVIRHOM était d'identifier, à partir de modèles expérimentaux sur l'animal, les effets biologiques et les dysfonctionnements éventuels induits par les radionucléides sur les grandes fonctions physiologiques (système nerveux central, système immunitaire, système reproducteur, etc.).



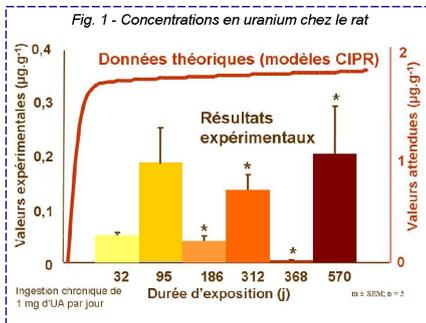
© O. Seignette / M. Lafontan - IRSN

Les effets de l'uranium sur la santé ont été analysés grâce à des études menées sur des rongeurs contaminés expérimentalement avec de l'uranium ajouté à l'eau de boisson. Le premier volet des études traitait les aspects relatifs aux vitesses d'accumulation et d'élimination des radionucléides. Le deuxième volet portait sur les effets biologiques de l'uranium après exposition aiguë ou chronique.

Les travaux menés sur le rat contaminé de façon chronique à l'uranium appauvri (1 mg par jour) montrent que les radionucléides s'accumulent dans la plupart des organes (reins, squelette, intestin, cerveau, muscle, foie...) selon un processus complexe. Le profil de contamination est très particulier (Figure 1) : il ne suit pas le modèle usuel de la Commission Internationale de Protection Radiologique



(CIPR), modèle qui extrapole les données provenant de contaminations aiguës (courbe rouge).



Par ailleurs, l'uranium enrichi semble modifier certaines fonctions du système nerveux chez le rat après contamination chronique (1 mg par animal et par jour) : perturbation du cycle veille-sommeil, réduction des capacités de mémorisation spatiale, augmentation des comportements anxieux. En revanche, une exposition similaire à l'uranium appauvri n'affecte aucun de ces paramètres de façon significative (Figure 2).

Par contre, l'administration chronique d'uranium appauvri affecte les cytochromes P450. Cette famille d'enzymes joue un rôle majeur dans le processus d'élimination des xénobiotiques (substances étrangères à l'organisme comme les médicaments, les polluants ou les pesticides) et donc dans la protection de l'organisme contre les agressions extérieures.

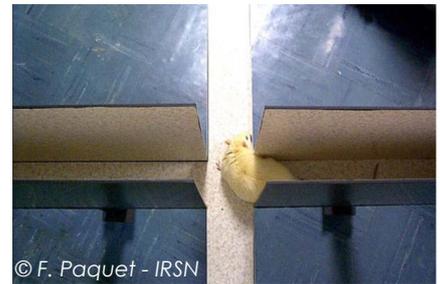
En résumé, les principaux enseignements des expérimentations réalisées sont que :

- les vitesses d'accumulation et d'excrétion de l'uranium en situation d'exposition chronique sont fonction de la durée d'exposition ;
- elles diffèrent quantitativement et qualitativement des modèles issus des expositions aiguës ;
- les organes cibles après exposition chronique sont différents de ceux après exposition aiguë ;
- certains de ces organes présentent des anomalies fonctionnelles, qui sont autant d'effets biologiques non liés à l'apparition de cancers notamment des modifications des comportements et du sommeil et des effets sur le métabolisme des xénobiotiques.

Les résultats obtenus chez le rat de laboratoire montrent que les effets des expositions chroniques

ne peuvent pas être extrapolés à partir des connaissances des effets des expositions aiguës. Ils mettent ainsi en défaut l'un des paradigmes importants du système de radioprotection, tout au moins pour le modèle rat contaminé à l'uranium par ingestion. Les expositions chroniques par contamination interne ont eu en effet des résultats inattendus en termes de cible (organes atteints) et d'effets biologiques. Cependant, il n'est pas démontré que ces effets biologiques aient des conséquences sanitaires et conduisent à des développements de pathologies. De même, il reste à déterminer dans quelle mesure les résultats obtenus sur un modèle expérimental sont extrapolables à l'homme, et valables pour d'autres radionucléides.

Les données présentées mettent en évidence des incertitudes dans les modèles de gestion des risques après contamination interne et ces incertitudes doivent être identifiées, quantifiées et intégrées dans le système de radioprotection. Cependant, ce système ne semble pas devoir être remis en question car il a été conçu pour être un système « enveloppe », couvrant un grand nombre de situations, avec une marge de sécurité suffisante. De plus, il est le meilleur système dont nous disposons pour le moment. Par contre, ce système peut être amélioré par l'intégration de nouvelles données issues de la recherche. Ces recherches devront compléter les études en cours et être réalisées avec d'autres modèles et d'autres radionucléides.



Les travaux relatifs à l'uranium seront poursuivis : ils permettent d'améliorer l'évaluation des risques sanitaires et environnementaux dans le cadre de la gestion des sites miniers uranifères pendant leur exploitation ou après leur fermeture. Dans les cinq prochaines années, d'autres radionucléides devraient être également à l'étude :

- les radiocésium et strontium dans le cas des situations post accidentelles de type Tchernobyl ;
- des émetteurs  $\beta, \gamma$  à vie longue susceptibles d'être libérés dans la biosphère après stockage à long terme des déchets radioactifs ( $C^{14}$ ,  $Se^{79}$ ,  $Tc^{99}$ ,  $I^{129}$ ...).

**Principale référence :**

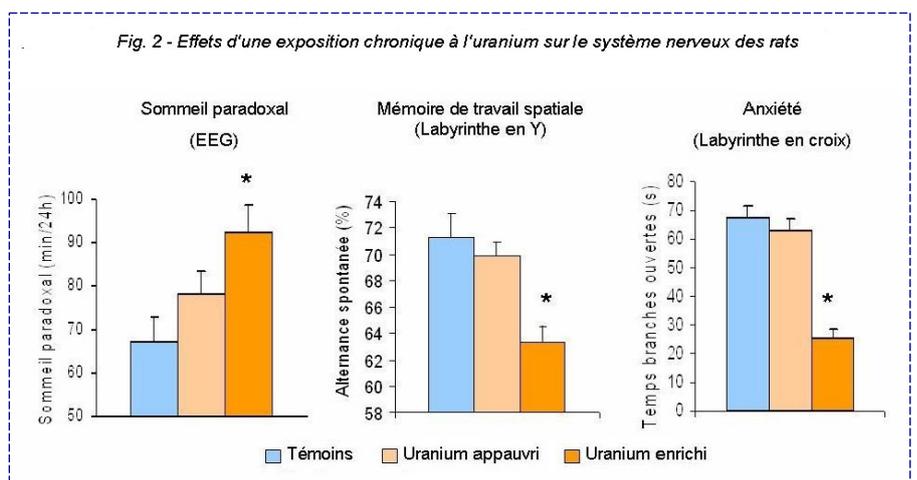
IRSN, *ENVIRHOM : enjeux et résultats*, Rapport d'étape 2006.

**Contact :**

François PAQUET  
francois.paquet@irsn.fr

**Pour en savoir plus :**

[[www.irsn.org](http://www.irsn.org)]





## VIENT DE PARAÎTRE : Actes du colloque du programme EPR



**L**E PROGRAMME DE RECHERCHE Évaluation et prise en compte des risques technologiques (EPR) du Ministère de l'Écologie et du Développement durable s'est achevé en 2005. Plus qu'un colloque de restitution, c'est un débat entre chercheurs, gestionnaires et décideurs du risque qui a été organisé à Paris les 16 et 17 juin 2006.

Le débat était structuré autour de cinq tables rondes :

1. *Dire le risque ?* Afficher les risques et prendre en compte leur réalité sur le terrain, en intégrant les contraintes, suscitent de nombreuses difficultés. Quels sont ces obstacles ? Comment les surmonter ?
2. *Intégrer la société civile dans la gestion du risque ?* La gestion du risque implique de plus en plus toutes les parties prenantes de la société, y compris les acteurs de la société civile. Quel est le bilan de ces expériences ? Quelles sont les pistes à suivre ?
3. *Permettre l'appropriation des outils de la gestion des risques ?* La mise en place des outils dans la gestion des risques revêt parfois des limites. Comment ces outils sont-ils appropriés ? Quels sont les freins et les atouts ?
4. *Comment faire des retours d'expérience ?* Le retour d'expérience figure parmi les bonnes pratiques de la gestion des risques. Quels sont les résultats de l'expérimentation ? Comment l'intégrer dans la gestion des risques ?
5. *Connaître des expériences étrangères en matière de gestion des risques ?* L'analyse comparative est une richesse. Quels sont les éléments pertinents de comparaison ? Comment développer de telles approches ?

**Les actes du colloque sont disponibles** auprès de Sylvie CHARRON - [sylvie.charron@ecologie.gouv.fr](mailto:sylvie.charron@ecologie.gouv.fr)

## Changements climatiques dans l'espace alpin

*L'arc alpin est un écosystème européen fragile, particulièrement sensible aux changements climatiques : fonte des glaciers, augmentation des risques naturels, etc. Il est primordial de développer des actions d'adaptation en matière de gestion des risques et d'aménagement du territoire.*

**L'**ESPACE ALPIN est un écosystème particulièrement sensible aux effets du réchauffement climatique. Certains modèles régionaux prévoient une augmentation de la température annuelle moyenne de 2° C dans les Alpes lors des 30 prochaines années. En même temps, on prévoit une diminution de 10 % de la pluviosité et une modification du régime des précipitations : augmentation disproportionnée des pluies de la fin de l'hiver jusqu'au printemps, périodes de sécheresse plus accentuées et plus longues pendant l'été.



© I. Brendt

Le réchauffement pronostiqué entraînera également une élévation de la limite de l'enneigement

hivernal et, par conséquent, de la sécurité d'enneigement pour les domaines skiables. Dans beaucoup d'endroits, on tente d'enrayer ces effets déjà perceptibles en ayant recours à l'enneigement artificiel et à l'aménagement de pistes en altitude, dans des endroits généralement couverts de glaciers et offrant encore une bonne sécurité d'enneigement.

Une augmentation des phénomènes climatiques extrêmes (inondations, tempêtes, coulées de boue, chutes de rochers) est prévisible dans les Alpes. Outre la protection du climat classique, des stratégies d'adaptation permettant de faire face aux risques climatiques et des mesures d'aménagement du territoire et d'affectation du sol s'avèrent incontournables.

Cette problématique complexe a fait l'objet de discussions entre des experts de différents domaines et des décideurs, dans le cadre de la 31<sup>e</sup> réunion de la Convention Alpine qui s'est tenue à Galtür, en Autriche, en septembre 2005. Les textes présentés par les experts et

les retranscriptions des débats qui ont suivi viennent d'être publiés sous la forme d'une brochure disponible en quatre langues et intitulée *Changement du climat dans l'espace alpin. Effets et défis*.

**Pour en savoir plus :**

[[www.convenzionedellealpi.org](http://www.convenzionedellealpi.org)]

**Contact :** Venance JOURNÉ

[venance.journe@ecologie.gouv.fr](mailto:venance.journe@ecologie.gouv.fr)



LA LETTRE  
DU SERVICE  
DE LA RECHERCHE  
ET DE LA PROSPECTIVE  
DE LA D4E.

Directeur  
de la publication :  
Guillaume SAINTENY

Rédacteur en chef :  
Mathieu JAHNICH

Réalisation  
et mise en page :  
Mathieu JAHNICH

Pour s'abonner :  
[lettre-recherche@ecologie.gouv.fr](mailto:lettre-recherche@ecologie.gouv.fr)

RECHERCHE  
ENVIRONNEMENT