

QUELS DÉCHETS SONT "RADIOACTIFS" ?

DÉFINIR LE CHAMP D'APPLICATION DE LA RÉGLEMENTATION

JOHN COOPER, ABEL J. GONZÁLEZ, GORDON LINSLEY ET TONY WRIXON

Toutes les substances – considérées ou non comme déchets – recèlent une certaine quantité de radioactivité. Elles contiennent soit des matières radioactives naturelles, soit des traces de substances radioactives provenant d'activités humaines.

Ce fait a compliqué ce qui à première vue semblait une question relativement facile, à savoir : qu'est-ce qu'un déchet radioactif ? Bien entendu, des instruments détectent même les niveaux les plus faibles de rayonnement présents autour de nous. Cependant, les détecteurs de rayonnement ne peuvent à eux seuls répondre à la question, car il n'existe pas de seuil en dessous duquel la radioactivité ne puisse être détectée comme caractérisant un déchet – quelle que soit son origine.

De ce fait, la question est bien plus compliquée et soulève des interrogations quant à la façon dont les sociétés définissent et réglementent toutes sortes de déchets.

Au cours de la décennie écoulée, la question de la définition des déchets radioactifs à des fins de réglementation a fait l'objet de débats houleux parmi les spécialistes. À ce jour, un accord semble hors d'atteinte sur deux concepts distincts, à savoir l'*exclusion* et/ou l'*exemption* des déchets radioactifs des prescriptions réglementaires. Ces deux concepts renvoient au champ d'application du système réglementant les matières radioactives. Fondamentalement,

un tel système devrait définir quels déchets font partie du système et par conséquent devraient être considérés comme des déchets radioactifs, et quels déchets devraient être *exclus* du système – et, par conséquent, de la réglementation – et considérés comme des déchets "normaux". Le système devrait également définir quels déchets radioactifs font en principe partie du système mais, parce que leur radioactivité est insignifiante, peuvent être *exemptés* de la réglementation.

L'absence d'accord international sur ces concepts n'est pas négligeable car elle entraîne une ambiguïté et une incohérence des réglementations et, par extension, une augmentation du coût de ces réglementations. Par exemple, certains pays réglementent les déchets contenant des quantités insignifiantes de matières radioactives provenant d'activités humaines, mais généralement pas les déchets industriels contenant des matières radioactives naturelles, qui peuvent être hautement radioactifs (*voir encadré pages 38 et 39*).

L'AIEA tente, dans le cadre de ses travaux, de favoriser une sorte d'harmonisation de la caractérisation des déchets radioactifs. Le présent article décrit le consensus auquel la communauté internationale est parvenue à ce jour.

M. Cooper est membre du National Radiological Protection Board du Royaume-Uni. M. González est directeur de la Division de la sûreté radiologique et de la sûreté des déchets de l'AIEA. MM. Linsley et Wrixon dirigent respectivement la Section de la sûreté des déchets et la Section de la sûreté radiologique de cette Division.

CHAMP D'APPLICATION DE LA RÉGLEMENTATION

Il est important de définir le champ d'application de la réglementation utilisée pour contrôler les déchets radioactifs. Des ressources considérables risquent d'être dépensées inutilement si l'on ne définit pas correctement le champ de la réglementation et si l'on soumet à des contrôles rigoureux des déchets qui ne devraient pas être réglementés comme radioactifs. Depuis quelque temps, cette question bénéficie d'une attention accrue, surtout parce qu'on se pose la question de savoir s'il faut réglementer les déchets industriels contenant des matières radioactives naturelles.

Étant donné que toutes les substances sont radioactives et capables d'entraîner une radioexposition, les règles de radioprotection peuvent en principe s'appliquer à tout, à chaque activité humaine et chaque situation environnementale, à chaque déchet. Cependant, les systèmes de réglementation sont supposés avoir des ressources limitées. En conséquence, pour garantir une utilisation appropriée des ressources et éviter toute ambiguïté juridique, il faut définir clairement le champ d'application

NORMES INTERNATIONALES DE RADIOPROTECTION

Les Normes fondamentales internationales de protection contre les rayonnements ionisants et de sûreté des sources de rayonnements – souvent appelées NFI – ont été publiées par l'AIEA en 1996 dans la Collection Sécurité (n° 115). Les NFI sont coparrainées par toutes les organisations internationales qui s'intéressent à la radioprotection. Elles contiennent des prescriptions relatives à la protection contre les risques liés à l'exposition aux rayonnements ionisants (ou, en bref : rayonnements). Ces prescriptions se fondent sur les estimations des effets de l'exposition aux rayonnements sur la santé, estimations qui sont régulièrement présentées à l'Assemblée générale des Nations Unies par le Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (UNSCEAR), ainsi que sur les recommandations en matière de radioprotection de la Commission internationale de protection radiologique (CIPR).

Pour de plus amples renseignements, voir le Bulletin de l'AIEA, Vol. 36, n° 2 (1994) et consulter les pages "RasaNet" du site Internet *WorldAtom* de l'AIEA à l'adresse www.iaea.org, ainsi que le site Internet de la CIPR à l'adresse www.icrp.org.

des systèmes de réglementation, en particulier dans le cas des déchets.

La Commission internationale de protection radiologique (CIPR) – dont les recommandations guident l'élaboration des normes internationales de radioprotection – a admis la nécessité de limiter le champ d'application de son Système de protection radiologique. Dans ses recommandations les plus récentes, la CIPR précise que : "*étant donné que] chacun, dans le monde, est exposé à des rayonnements provenant de sources naturelles et artificielles..., tout système réaliste de protection radiologique doit par conséquent avoir un champ d'application clairement défini s'il ne veut pas s'appliquer à l'ensemble des activités humaines*".

Dans de nombreux pays, les règles qui régissent la gestion et l'évacuation des déchets radioactifs s'inspirent des normes

internationales de radioprotection et de sûreté radiologique. Celles-ci ont été publiées pour la dernière fois en 1996 sous le titre de *Normes fondamentales internationales de protection contre les rayonnements ionisants et de sûreté des sources de rayonnements (NFI)* (voir encadré ci-contre).

Les NFI fixent des prescriptions réglementant la radioexposition supplémentaire causée par les activités. Tel est le terme utilisé pour caractériser les activités humaines (telles que les applications médicales ou industrielles des rayonnements et des matières radioactives et la production d'électricité d'origine nucléaire), y compris leurs déchets, qui sont supposés ajouter un certain degré de radioexposition à l'exposition aux rayonnements naturels à laquelle les individus sont normalement soumis. Les NFI fixent également des prescriptions limitant les radioexpositions existantes, y compris les expositions à de fortes concentrations naturelles, au moyen d'interventions. Tel est le terme utilisé pour décrire les mesures de protection visant à réduire les radioexpositions qui ne font pas partie intégrante d'une activité réglementée. Après une intervention, il peut rester quelques déchets résiduels.

Ainsi, les activités peuvent produire des déchets radioactifs; les interventions peuvent laisser des déchets radioactifs résiduels. Certains de ces déchets peuvent ne pas devoir être réglementés. Afin de faciliter ces types de décision, les NFI incluent les concepts d'*exclusion* et d'*exemption*. Ces deux concepts sont des équivalents modernes des critères antiques de *minimis non curat lex* et de *minimis non curat praetor*, qui régissaient des problèmes analogues dans le droit romain il y a deux mille ans.

Le terme d'*exclusion* détermine simplement quels déchets doivent – et lesquels ne doivent pas – être

soumis aux instruments qui réglementent la radioprotection. Le terme d'*exemption* détermine quels déchets peuvent – et lesquels ne peuvent pas – être exemptés *a priori* de tout ou partie de la réglementation. Les NFI ont en outre introduit un autre terme – *libération* – qui correspond à une exemption émanant du système même de réglementation, c'est-à-dire une exemption *a posteriori*.

Ces trois termes ne sont pas en soi des concepts de "sûreté des déchets"; il s'agit plutôt de mécanismes destinés à libérer les organes de réglementation de tout fardeau inutile. Indirectement, ils renforcent le système en permettant aux organes de réglementation de se concentrer sur les expositions ou les substances radioactives qu'ils peuvent réglementer efficacement et dont la réglementation est essentielle pour la santé publique, la sûreté et la protection de l'environnement.

Ainsi, les NFI incorporent les concepts d'*exclusion* et d'*exemption* pour décrire des situations où une réglementation n'est ou pas applicable ou pas justifiée.

LE CONCEPT D'EXCLUSION DE LA RÉGLEMENTATION

Dans les NFI, l'exclusion est décrite comme suit : "*Toute exposition dont l'importance ou la probabilité ne peut, par essence, pas être réglementée par les prescriptions des NFI est réputée exclue des NFI*".

La CIPR a émis la recommandation suivante : "*La meilleure façon de traiter les sources qui ne peuvent, par essence, pas être réglementées, telles que les rayonnements cosmiques émis au niveau du sol et le potassium 40 présent dans le corps, est de recourir au processus d'exclusion du champ d'application des instruments de réglementation, ...*".

Dans le jargon des NFI, les expositions qui sont exclues comprennent les expositions non

réglementables et les expositions qui, *par essence, ne peuvent être réglementées, indépendamment de leur importance*. Les expositions non réglementables sont celles qui ne peuvent être réduites en quelque circonstance que ce soit. Un exemple typique est l'exposition causée par des éléments radioactifs tels que le potassium, qui font partie intégrante de notre organisme et sont indispensables à une vie normale. Un exemple d'exposition qui, par essence, ne peut être réglementée (c'est-à-dire qu'on pourrait théoriquement la réglementer, mais ce serait manifestement impraticable) est celle due aux rayonnements cosmiques émis au niveau du sol.

Les expositions de ce type doivent être exclues des réglementations – même si elles peuvent avoir une incidence sur la santé publique – car il ne serait pas possible de les réglementer. On notera que l'exclusion s'applique à l'exposition elle-même, et non à la source de l'exposition. Cela tient au fait qu'une source de rayonnement peut produire, dans diverses situations, différents types d'exposition dont certaines peuvent être réduites, d'autres pas.

Tout aussi important est le fait que la détermination de ce qui, par essence, peut être réglementé nécessite de la part du législateur un jugement qui peut être influencé par des perceptions culturelles. Par exemple, l'exposition aux rayonnements cosmiques émis au niveau du sol est universellement considérée comme ne pouvant pas, par essence, être réglementée. Or, certaines villes sont situées à de hautes altitudes (La Paz, par exemple, capitale de la Bolivie, est située à plus de 4 000 mètres d'altitude). Les habitants de ces villes subissent une exposition nettement supérieure à celle reçue par ceux qui vivent au niveau de la

mer. Cependant, il n'a pas été jugé raisonnable de ramener ces villes à des altitudes inférieures uniquement pour éviter ce type d'exposition.

Pour ce qui est de la possibilité de réglementer des expositions provenant d'autres sources naturelles, y compris les déchets provenant d'industries transformant des matières radioactives naturelles, la pratique internationale est vague. Par exemple, les NFI mentionnent l'exposition liée à des "concentrations non modifiées de radionucléides dans la plupart des matières premières" comme un exemple d'exposition exclue. L'attitude des pays à l'égard de ces matières varie considérablement. Les habitants de nombreux pays fréquentent des plages de sable à monazite, qui est riche en matières radioactives naturelles. Cependant, les autorités de ces pays ne réduisent pas la radioexposition à ces matières malgré le fait qu'une réglementation serait relativement simple à appliquer (par exemple en limitant l'accès aux plages). Dans d'autres pays, même le transport de quantités relativement faibles de ce type de sable est réglementé.

La référence à "la plupart des matières premières" dans les NFI donne à penser qu'il est très possible que certaines industries utilisent des matières radioactives naturelles où les concentrations de radioactivité sont suffisamment élevées pour justifier un examen et une réglementation. Un cas extrême, mais généralement accepté, est la production de minerais d'uranium ou de thorium; cependant, il faudrait peut-être aussi examiner certaines autres matières premières. La référence, dans les NFI, à des "concentrations non modifiées" montre que le traitement de certaines matières premières, qui peuvent avoir des concentrations

relativement normales de radioactivité, peut produire des substances ou des déchets ayant des niveaux bien plus élevés.

La démarche qu'il faudrait adopter vis-à-vis des déchets provenant d'industries transformant des matières radioactives naturelles fait actuellement l'objet d'un débat international animé. Il faut continuer de rechercher un consensus international sur le fait de savoir quelles expositions provenant de déchets naturels il faudrait exclure du (ou peut-être, plutôt, inclure dans le) champ d'application des réglementations.

LE CONCEPT D'EXEMPTION DES PRESCRIPTIONS RÉGLEMENTAIRES

Les NFI n'utilisent le concept d'exemption que dans le contexte d'activités; par conséquent, ce concept s'applique aux déchets provenant d'activités. Les NFI décrivent l'exemption comme suit : "*Des activités et des sources au sein d'activités [et de leurs déchets] peuvent être exemptées des prescriptions des NFI, y compris celles relatives à la notification, à l'enregistrement ou à l'autorisation ... Une exemption ne sera pas accordée pour autoriser des activités qui sinon ne seraient pas justifiées*".

La CIPR avait également émis des recommandations concernant l'exemption de sources de la réglementation : "*Afin d'éviter des procédures réglementaires excessives, la plupart des systèmes de réglementation contiennent des dispositions concernant l'octroi d'exemptions... La Commission estime que l'exemption de sources est un aspect important du fonctionnement de la réglementation... Il existe deux raisons pour exempter une source ou une situation environnementale d'une réglementation. L'une est que la source produise de faibles doses*

LE CAS DES MATIÈRES RADIOACTIVES NATURELLES

La réglementation des déchets radioactifs porte largement, sinon exclusivement, sur les activités utilisant des sources de radioactivité "artificielles", c'est-à-dire provenant d'activités humaines. Cependant, il existe un autre domaine dans lequel on pourrait avancer des arguments pour et contre la nécessité d'introduire une réglementation pour des motifs de radioprotection : les déchets provenant d'industries faisant appel à d'importantes quantités de matières radioactives naturelles, mais où la présence de radioactivité est souvent secondaire par rapport à l'utilisation qui est faite des matières. On pourrait citer, par exemple, la production de substances à base de sable minéral, d'acide phosphorique à partir de phosphates naturels, ou de certains métaux (par exemple l'étain), et l'utilisation de matériaux de construction naturels contenant des niveaux élevés de radionucléides naturels. Les recommandations de la CIPR ont renforcé l'idée selon laquelle, en principe, ces industries pourraient être soumises à une réglementation; parfois, les doses reçues par les travailleurs et par le public étaient au moins aussi élevées que celles provenant d'installations nucléaires; souvent, elles étaient même nettement plus élevées. Ces industries peuvent produire des déchets radioactifs contenant des niveaux de radioactivité bien plus élevés que les niveaux d'exemption (voir le tableau, qui présente un exemple particulier illustrant l'extraction et le traitement de sable minéral en Australie).

Ces situations diffèrent de celles faisant intervenir des radionucléides artificiels, où le concept d'insignifiance a été utilisé pour décider de la portée de la réglementation. Les différences sont les suivantes : i) les industries et procédés fonctionnent souvent depuis de nombreuses années et sont parfois antérieurs à des systèmes de protection radiologique qui ont été introduits, du moins initialement, pour protéger contre les radionucléides artificiels; et ii) la possibilité d'évolution significative des niveaux d'exposition, en particulier d'augmentation, peut être automatiquement

limitée par plusieurs facteurs, dont le débit de l'usine, la limite supérieure naturelle de concentration d'activité des matières premières, et la législation du travail réglementant les concentrations de poussières dans l'air.

Une démarche possible serait d'exclure ces industries de la réglementation à moins que le niveau d'activité des matières utilisées soit tel que les doses reçues seraient suffisamment élevées pour susciter des inquiétudes. Une autre démarche découle d'une décision selon laquelle certaines industries devraient être réglementées, car elles constituent une activité dans le contexte des NFI. Dans ces cas, une disposition d'exemption de réglementation pourra être utile, mais les conditions d'une telle exemption devront être définies. Le concept d'insignifiance de la dose additionnelle ne pourrait plus s'appliquer – la règle pourrait être, par exemple, que l'exemption est la solution optimale de radioprotection. Cependant, aussi raisonnable que puisse être une telle démarche d'un point de vue théorique, il pourrait sembler qu'on applique des critères différents aux situations mettant en jeu des radionucléides artificiels par rapport à celles faisant intervenir des matières radioactives naturelles. C'est pourquoi d'aucuns ont proposé que les industries qui utilisent des matières radioactives naturelles soient réglementées de la même façon que celles liées au nucléaire. Cela signifierait que pour la plupart des déchets issus d'industries utilisant des matières radioactives naturelles, une exemption ne serait pas appropriée car les niveaux de radioexposition ne sont pas insignifiants. Le degré de réglementation dépendrait des risques encourus par les travailleurs et par le public (approche progressive); pour les industries où les risques liés aux rayonnements sont faibles et où la source ou activité est intrinsèquement sûre, une note de l'exploitant ou du propriétaire informant l'organe de réglementation de l'existence de l'activité et de ses déchets pourrait suffire.

individuelles et de faibles doses collectives dans des conditions tant normales qu'accidentelles. L'autre est qu'aucune procédure raisonnable de réglementation ne peut réduire de façon significative les doses individuelles et collectives. Pour obtenir une exemption, le motif de dose insignifiante est souvent avancé, mais très difficile à établir. Mis à part la difficulté de décider quand une dose individuelle ou collective est suffisamment faible pour être négligée aux fins de la réglementation, il est très difficile de définir la source... Le problème

fondamental est que l'exemption est nécessairement liée à la source, tandis que l'insignifiance de la dose est essentiellement liée à l'individu".

La CIPR avait également indiqué que : "Le deuxième motif d'exemption appelle une étude comparable à celle requise dans l'optimisation de la protection. Il permet logiquement d'exempter des sources qui ne peuvent être exemptées uniquement au motif de doses insignifiantes, mais pour lesquelles une réglementation à quelque échelle raisonnable que ce

soit ne produira que peu ou pas d'amélioration".

Dans la Publication 64 de la CIPR, la Commission a résumé comme suit les critères actuels de niveaux d'exemption applicables aux activités : "En cas d'exposition normale, la plupart des systèmes de réglementation contiennent des exemptions lorsqu'il est clair qu'une activité est justifiée mais que des dispositions réglementaires sont inutiles. Les motifs d'exemption sont que la source occasionne de faibles doses individuelles (de l'ordre de

CONCENTRATIONS TYPIQUES DE THORIUM ET D'URANIUM DANS LES PRODUITS À BASE DE SABLES MINÉRAUX ET LES DÉCHETS DE TRAITEMENT

Matière	Thorium (Becquerel/gramme)	Uranium (Becquerel/gramme)	Matière	Thorium (Becquerel/gramme)	Uranium (Becquerel/gramme)
EXTRACTION					
Minerai	0,04-0,6	0,07-0,25			
↓					
SÉPARATION PRIMAIRE					
Produit			Déchets		
Minéral lourd	0,6-6,6	<0,25-1,7	Résidus de sable	<0,1-<0,4	<0,25
			Refus	<0,1-<0,4	<0,25
			Boues	<0,25	<0,25
↓					
SÉPARATION SECONDAIRE					
Produits			Déchets		
Limonite	0,04-4,1	<0,25-0,75	Résidus de monazite	1,5-5,0	0,25-25
Leucoxène	0,6-5,7	0,5-1,2	Boues	~5	~0,75
Rutile	<0,4-2,9	<0,25-0,5	Refus	0,7-5,3	1,2-3,7
Zircon	1,2-2,5	3,7-7,4	Poussières de traitement	~2-21	~0,25-6,2
Monazite	410-575	25-75	Particules de combustion	~4,41	~0,25-12,5
Monazite (concentré)	80-450	12-60			
Xénotime	~120	~100			
↓					
PRODUCTION DE RUTILE SYNTHÉTIQUE					
Produit			Déchets		
Rutile synthétique	<0,4-2,9	<0,25	Solides oxyde de fer	<0,4-2,8	<0,25
			Solides inertes	~0,4	~0,1
			Solides acides neutralisés	~0,7-4,4	~0,25-1,5
			Fines non magnétiques	0,4-5	0,25-1,5
			Solides lavage de fours	~0,2-2,2	<0,1-0,75
			Refus rejets de four	~1,1	~0,4
↓					
PRODUCTION DE PIGMENTS À BASE DE DIOXYDE DE TITANE					
Produit			Déchets		
Pigment au dioxyde de titane		Nulle	Boue de résidus (humide)	2,5	0,75
			Gâteau de filtration (sec)	1,9-2,9	0,75-1

Le tableau indique les quantités typiques de radioactivité liée au thorium et à l'uranium par masse unitaire de produits de sables minéraux et de déchets de traitement. Le niveau d'exemption des NFI pour le thorium et l'uranium est de 1 Bq/g; par conséquent, une partie des produits et déchets (indiqués en italiques dans le tableau) devrait être considérée comme "radioactive".
Source : The Chamber of Minerals and Energy of Western Australia.

10 microsievverts par an, soit environ une centième de la dose naturelle moyenne) et que la protection soit optimisée, c'est-à-dire si des dispositions réglementaires ne produiront que peu ou pas d'amélioration en matière de réduction de la dose (si la dose collective est faible, par exemple de l'ordre d'un homme-sievert par an, la protection est souvent réputée optimisée)".

Ainsi, historiquement, l'exemption est le concept sur lequel un consensus international élargi s'est réalisé. On s'est

rapidement entendu sur le fait que certaines activités ne justifient pas une pleine application de la réglementation, car l'exposition supplémentaire qu'on s'attend à ce qu'elles produisent est insignifiante. Il y a plus de 10 ans, l'AIEA et l'Agence pour l'énergie atomique (AEN) de l'OCDE avaient énoncé, en ce qui concerne l'exemption d'une activité, les principes généraux suivants : i) les risques individuels doivent être suffisamment faibles pour ne pas justifier un recours à la

réglementation; ii) la radio-protection, y compris le coût de la réglementation, doit être optimisée; et iii) l'activité doit être intrinsèquement sûre (*Collection Sécurité n° AIEA 89*).

Ces principes ont depuis été affinés. Le premier principe était interprété comme signifiant que des situations engendrant des risques insignifiants ne justifieraient pas un recours à la réglementation (les autres conditions étant bien entendu satisfaites). Par rapport à la réaction de la société face aux risques liés à

d'autres activités et à sa perception desdits risques, ce principe a été converti en une dose annuelle d'environ 10 microsieverts (ou 0,01 millisievert), ce qui équivaut à moins de 1 % de la dose naturelle moyenne et à moins de 0,1 % des niveaux de rayonnement naturels plus élevés observés dans de nombreuses régions de la planète. Ces considérations partaient du principe que des doses de cet ordre pouvaient être considérées comme insignifiantes.

En ce qui concerne le principe d'optimisation, l'AIEA et l'AEN ont souligné qu'on pouvait envisager d'exempter une activité si l'évaluation de l'optimisation montrait que l'exemption était la meilleure solution de radioprotection. Qui plus est, le coût de la réglementation devait être pris en compte dans l'optimisation de la protection. L'AIEA et l'AEN ont estimé, sur un plan coût-avantage, que si la dose collective engagée par une année d'activité non réglementée était inférieure à environ 1 homme-sievert ou 1000 homme-millisieverts, le détrimment escompté serait assez faible pour autoriser une exemption sans qu'il soit nécessaire d'étudier plus avant d'autres solutions. Cela ne signifie pas qu'une activité générant une dose collective plus importante ne puisse pas être exemptée; en fait, il faudrait montrer, dans ce cas, que l'exemption est la solution optimale sur le plan de la radioprotection. On notera, cependant, que le critère de dose collective n'a, en règle générale, pas été déterminant dans l'exemption d'activités.

Ces critères de dose ainsi que la prescription de sûreté intrinsèque ont été acceptés au niveau international comme base pour exempter de réglementation des activités et ont été incorporés aux NFI. Ils ont été convertis en niveaux de radionucléides pouvant

être appliqués directement. Pour ce faire, le concept d'exemption a été affiné comme suit : i) est considérée comme activité une utilisation de radionucléides à des fins spécifiques (les industries où d'importantes quantités de matières/minerais radioactifs naturels étaient traitées pour d'autres motifs que leurs propriétés radioactives n'ont pas été prises en compte); ii) sont prises en compte les activités faisant intervenir une quantité limitée de radionucléides – recherche médicale, etc. (les activités faisant intervenir d'importantes quantités de radionucléides, comme par exemple les installations nucléaires, peuvent ne pas être "intrinsèquement sûres"); et iii) les critères de dose s'appliquent aux individus qui travaillent dans la branche d'activité ainsi qu'aux membres du public exposés incidemment aux rejets. À partir de ces hypothèses, on a élaboré et utilisé un ensemble de scénarios d'exposition pour calculer les concentrations et quantités totales de radionucléides correspondant aux critères de dose. Ces niveaux de radionucléides figurent au tableau I des NFI (les mêmes valeurs ont également été incorporées aux Normes fondamentales de sûreté d'EURATOM). Ils permettent une exemption automatique des prescriptions des NFI, à ceci près que l'activité doit être justifiée, c'est-à-dire qu'une exemption ne doit pas être sollicitée pour permettre une utilisation fantaisiste ou injustifiée de radionucléides.

Ainsi, une activité qui est exemptée de la sorte n'échappe pas pour autant à tout système de radioprotection ou de réglementation. L'exemption ne porte que sur les aspects administratifs d'une réglementation. La réglementation

ne doit pas avoir à intervenir à quelque stade que ce soit de l'activité, y compris l'évacuation d'éventuels déchets.

On notera, cependant, que les scénarios d'exposition utilisés pour calculer les niveaux de radionucléides supposaient tous la mise en œuvre de faibles quantités de radionucléides et, par conséquent, de déchets contenant de faibles quantités de radioactivité. Les situations faisant intervenir d'importants volumes de déchets présentant de très faibles concentrations d'activité, comme peut en produire le déclassement d'installations nucléaires, n'ont pas été explicitement envisagées. Si, dans ces situations, on utilise les niveaux d'exemption applicables aux radionucléides, il est théoriquement possible que soient reçues des doses dépassant des niveaux insignifiants (même si ces doses restent inférieures à la limite de dose applicable au public).

Le tableau I des NFI prévoit également l'exemption sous conditions de matières radioactives non couvertes par les niveaux susmentionnés (ces exemptions peuvent être utilisées pour évacuer des détecteurs de fumées contenant de faibles quantités d'américium 241). Il montre également qu'en instituant des exemptions sous conditions, l'organe de réglementation peut fixer des conditions concernant, par exemple, la forme physique ou chimique et l'utilisation ou l'évacuation de la matière radioactive, de façon à ce que soient respectés les principes généraux régissant l'exemption d'une activité. On notera qu'en règle générale, lorsqu'on accorde une *exemption*, il importe de préciser de "quoi" l'activité est exemptée. En règle générale, sauf mention contraire, le terme d'exemption renvoie à l'exemption de toutes les prescriptions des NFI

à l'exception de la prescription de justification de l'activité.

LE CONCEPT DE LIBÉRATION

Les NFI utilisent également le concept de *libération*. Tandis que l'*exemption* est utilisée dans le cadre d'un processus visant à déterminer *a priori* la nature et le champ d'application du système d'enregistrement ou d'autorisation, la *libération* – dans le jargon des NFI – signifie une exemption *a posteriori*, c'est-à-dire l'*exemption*, de l'intérieur du système, de sources qui, pour une raison ou pour une autre, sont réglementées et ne devraient pas continuer de l'être. La libération est ainsi définie, dans le glossaire des NFI, comme : "La suppression de matières radioactives ou d'objets radioactifs utilisés dans le cadre d'activités autorisées de toute réglementation par l'organe de réglementation". En outre, les NFI précisent que la libération est soumise à des niveaux de libération qui sont "des valeurs établies par l'organe de réglementation et exprimées en termes de concentrations d'activité et/ou d'activité totale, auxquelles ou en dessous desquelles des sources de rayonnements peuvent être libérées de toute réglementation".

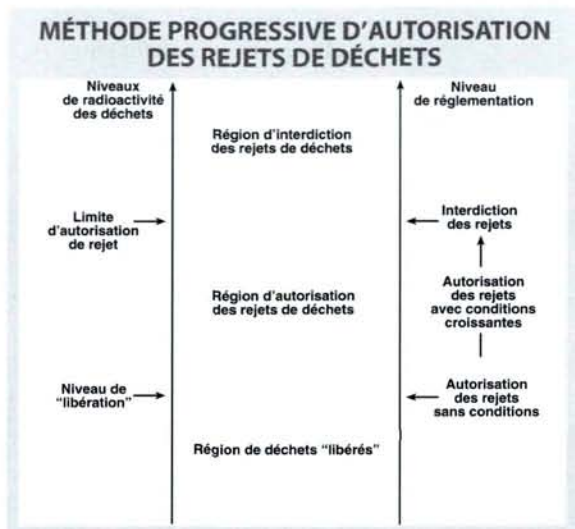
Bien que l'intention des NFI ait été de limiter le concept de libération à une exemption administrative émanant de l'intérieur du système, le mot proprement dit n'a pas aidé à transmettre l'idée prévue. Le mot original anglais "clearance" a plusieurs sens en anglais et n'a pas de traduction directe dans les autres langues. Dans les traductions des NFI, par exemple, il a été traduit par "libération" en français et par "dispense" en espagnol. Il n'est dès lors pas surprenant que ce mot ait donné lieu à des interprétations différentes du

concept et à une certaine confusion.

L'une des utilisations du terme "libération" renvoie aux rejets de matières radioactives dans l'environnement. Alors que certains des déchets produits par les activités doivent être isolés dans une installation appropriée, d'autres peuvent être rejetés dans l'environnement.

En règle générale, les rejets contrôlés de matières radioactives dans le cadre d'activités approuvées sont régis par une autorisation. Ces autorisations peuvent être soumises à des conditions – dans le cas de rejets d'effluents, par exemple, à une obligation de surveillance de l'environnement, d'évaluation rétrospective de doses de groupes critiques, etc. Plus la dose estimative reçue par le public est faible, moins les conditions risquent d'être rigoureuses. Il peut être utile ici de définir le point à partir duquel on ne pose pas de conditions. Ce point définit un concept de "libération" légèrement différent : c'est le rejet de matières dont le niveau d'activité est suffisamment faible pour qu'aucune forme de réglementation ne soit nécessaire après le rejet pour vérifier que le public est suffisamment protégé (voir graphique ci-contre). Cette réglementation pourrait imposer une surveillance de l'environnement ou, dans le cas de matières solides, l'indication de la destination des matières rejetées ou l'utilisation qu'on devrait en faire. Les critères de dose conçus pour l'exemption/libération pourraient également s'appliquer à ce concept de "libération" analogue.

Le terme de "libération" a également été utilisé sur le plan juridique comme équivalent de la limite inférieure pour la définition des déchets radioactifs. Les matières dont on ne prévoit aucune utilisation future et qui



ont des niveaux d'activité supérieurs aux niveaux de libération seraient considérées comme des déchets radioactifs; celles dont les niveaux d'activité seraient égaux ou inférieurs aux niveaux de libération ne seraient pas considérées, aux fins de la réglementation, comme radioactives.

Dans ce labyrinthe de concepts, qui semble équivalents mais différent de façon subtile, des *niveaux de libération* ont été et continuent d'être conçus pour différentes matières. Au sein de l'Union européenne, le Groupe d'experts institué par l'article 31 du Traité EURATOM a formulé des recommandations concernant les niveaux de libération applicables à plusieurs radionucléides importants présents dans les métaux provenant du démontage d'installations nucléaires. L'AIEA a défini des niveaux de libération pour le rejet de matières radioactives utilisées en médecine, dans l'industrie et dans la recherche, et elle définit, actuellement, des niveaux de libération applicables généralement à toute matière solide. Ainsi, on dispose de niveaux de libération pour les radionucléides les plus importants présents dans différentes matières. Par rapport aux valeurs calculées

pour l'*exemption*, les valeurs de *libération* sont souvent plus faibles. L'une des raisons en est que l'on prend généralement en compte, pour calculer les niveaux de *libération*, des quantités bien plus importantes de matières que pour calculer les niveaux d'*exemption*.

Des discussions ont eu lieu sur la question de savoir s'il fallait utiliser un même ensemble de valeurs de radionucléides à la fois pour l'*exemption* d'activités et pour la *libération* de matières d'activités réglementées. Une telle démarche a l'avantage d'être simple; il serait facile d'appliquer un ensemble unique de valeurs et de l'interpréter comme définissant une matière radioactive, y compris un déchet

radioactif, aux fins de la réglementation.

Il existe, cependant, des arguments contraires. Les valeurs utilisées pour la libération sont calculées à partir d'hypothèses différentes et parfois à d'autres fins que celles calculées pour l'exemption. Si l'on choisit un ensemble unique de valeurs, on risque de choisir la plus faible existante. Néanmoins, pour ce qui est des niveaux de *libération*, un argument milite en faveur d'un ensemble unique de valeurs : une pléthore de niveaux, chacun spécifique à une matière ou à une industrie, risque d'entraîner une confusion. Une autre possibilité tentante est d'utiliser une fraction spécifiée des niveaux publiés

d'*exemption* comme niveau générique de libération.

À la Conférence internationale de l'AIEA sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs, organisée en mars 2000 à Cordoue (Espagne), le président de la CIPR, le professeur Roger H. Clarke, a déclaré que "*... si, d'emblée, nous avons compris avec quel système complexe nous finirions et avons pensé aux différents scénarios possibles, nous n'aurions probablement pas eu à opérer une distinction entre exemption et libération... L'exclusion et l'exemption sont raisonnablement simples; nous avons des critères pour elles. Avec la libération, cependant, il existe des problèmes et un meilleur terme serait peut-être 'rejet autorisé' ... [et] ... La dose maximale n'a pas*

EXCLUSION ET EXEMPTION D'INTERVENTION : LES RECOMMANDATIONS DE LA CIPR

La CIPR a émis des recommandations précises concernant les *interventions*. Bien que ces recommandations ne soient pas spécifiques aux déchets, elles peuvent influencer les accords internationaux concernant la façon de traiter les déchets résiduels qui subsistent après des interventions. Dans sa *Publication 60*, la CIPR a déclaré : "*Pour éviter de limiter inutilement le commerce international, en particulier des aliments, il peut être nécessaire, dans ce contexte, d'appliquer des niveaux d'intervention dérivés [qui] tracent une ligne de démarcation entre des exportations ou des importations librement autorisées et celles qui devraient faire l'objet de décisions spéciales. Toute restriction appliquée à des biens en dessous des niveaux d'intervention, mieux appelés à cette fin niveaux d'exemption d'intervention, devrait être considérée comme un obstacle artificiel au commerce. Le commerce de matières au-dessus d'un niveau d'exemption d'intervention ne devrait pas être automatiquement interdit, mais ces matières pourraient être soumises à des règlements temporaires. Les niveaux d'exemption d'intervention utilisés de cette façon dans le commerce international ne devraient pas nécessairement avoir les mêmes valeurs quantitatives que les niveaux d'intervention utilisés pour engager une action dans d'autres circonstances*". Cette importante recommandation, qui s'applique aux situations d'exposition faisant intervenir des matières premières destinées au public, pourrait s'appliquer aux déchets existants.

La présence de radionucléides à longue période dans des matières premières destinées au public telles que les matériaux de construction a suscité un vif débat

concernant la portée de la radioprotection. Lorsque les radionucléides sont imputables à une activité, leurs niveaux dans les matières premières sont réglementés par le Système de protection radiologique de la CIPR applicable aux activités. Dans les autres cas, ils devraient, d'un point de vue conceptuel, faire l'objet d'une intervention. En raison, principalement, de la mondialisation des marchés, les niveaux d'exemption d'intervention des radionucléides présents dans les matières premières ne peuvent être fixés au cas par cas; ils doivent, au contraire, être normalisés. Un problème similaire existe avec les déchets résiduels qui subsistent après des interventions. Sur la base de la présomption selon laquelle il est improbable que plusieurs types de matières premières constituent des sources simultanées d'exposition prolongée élevée de tout individu donné, la CIPR a récemment recommandé un *niveau générique d'exemption d'intervention* d'environ 1 millisievert pour la dose individuelle attendue d'un type dominant de matière première tel que certains matériaux de construction, qui peuvent dans certaines circonstances former une source importante d'exposition prolongée. Étant donné que certaines de ces matières premières finiront comme déchets, on pourrait s'attendre à ce que les recommandations s'appliquent également à ces déchets. Comme suite à cette recommandation, les autorités nationales et, au besoin, les organisations internationales compétentes devraient calculer des *niveaux d'exemption d'intervention* en fonction des radionucléides pour chaque matière première, et en particulier pour certains matériaux

besoin d'être de 10 microsieverts par an. On autorise des rejets de radionucléides de telle manière que, conformément à la recommandation pertinente la plus récente de la CIPR, la dose reçue par les membres les plus exposés du public ne dépasse pas la contrainte de dose de 300 microsieverts par an". Il a souligné, cependant, que nous ne devrions pas "rechercher un 'nombre magique unique' [car] il exige une plage complète de rejet autorisé, et ce sont les situations que les organes de réglementation approuvent".

PERSPECTIVES D'ACTION

De façon surprenante pour beaucoup, il reste du travail à

effectuer pour parvenir à un accord international complet sur ce qui constitue des "déchets radioactifs" aux fins de la réglementation. Tandis qu'il existe un accord général sur la signification et l'application des concepts d'exemption, de libération et de rejet autorisé (tels que définis dans les NFI) aux déchets provenant d'activités, des problèmes subsistent pour ce qui est de l'interprétation sans réserve du concept d'exclusion, et surtout de l'application des concepts d'exclusion et d'exemption aux déchets provenant de matières radioactives naturelles. Nous avons donné ici quelques indications de voies possibles à suivre, mais il faudra approfondir

la question si l'on veut parvenir à un consensus international.

D'importantes quantités de déchets radioactifs résiduels peuvent subsister après des interventions. Il a été proposé d'appliquer à ces situations des concepts analogues à des exclusions et à des exemptions d'activités afin d'éviter de réglementer inutilement ces déchets résiduels et afin de définir des niveaux acceptables de contamination des matières premières commercialisées provenant de pays concernés par des mesures d'intervention. La CIPR a émis à cet égard plusieurs recommandations (*voir encadré page 42 et ci-contre*). Ces recommandations concernent

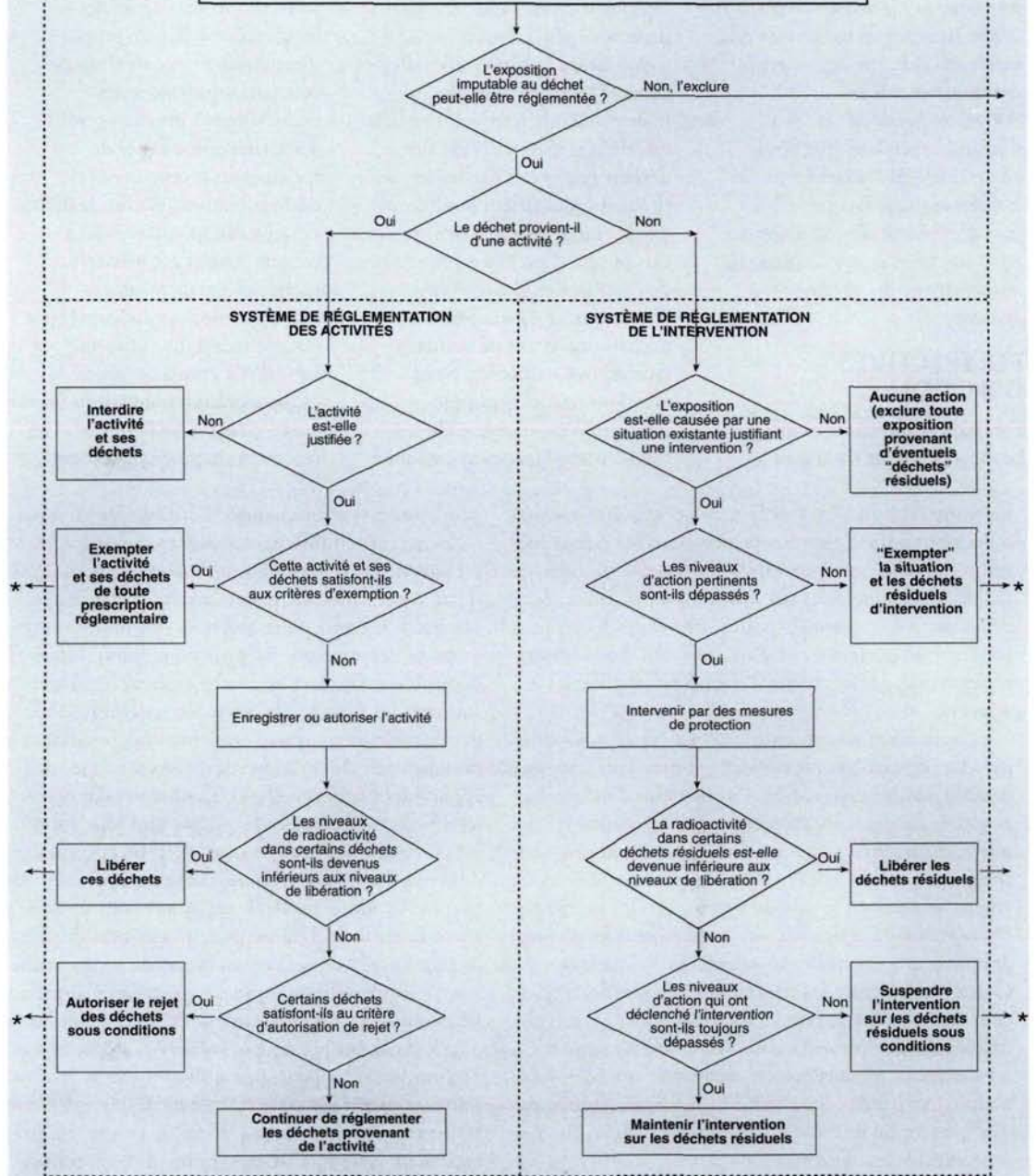
de construction. La CIPR a noté que les niveaux d'exemption d'intervention ne devraient pas être utilisés pour implicitement assouplir les limites de rejet de radionucléides imposées aux activités; en particulier, ils ne devraient pas être utilisés pour le recyclage de matières résultant du déclassement d'activités, qui devraient être réglementés par les critères d'exemption applicables aux activités.

Une situation exceptionnellement difficile survient en présence de matières premières produites dans une zone touchée par des rejets radioactifs provenant d'un accident et contenant des substances radioactives imputables aux rejets. Si les niveaux d'activité correspondants sont supérieurs à ceux relevés dans les produits des zones environnantes, on risque de voir surgir des problèmes d'acceptation commerciale – en particulier si les matières premières traversent des frontières. La Commission du Codex Alimentarius de l'OMS/FAO a adopté des niveaux génériques d'exemption d'intervention pour les radionucléides présents dans les aliments suite à un accident. Ces niveaux ont été incorporés aux NFI. Ils se traduiraient par des doses individuelles pouvant atteindre quelques millisieverts par an pour les individus qui consomment les aliments.

En outre, récemment, la CIPR a également recommandé, dans sa *Publication 82*, l'utilisation de niveaux génériques d'action (ou d'inaction) dans des situations d'intervention. Ces niveaux peuvent – chose pratique – s'exprimer sous la forme de la dose annuelle existante dans une situation particulière. Ils sont particulièrement utiles lorsqu'on envisage d'intervenir en cas d'exposition à des résidus radioactifs résultant d'activités anciennes. La CIPR, cependant, a

prudemment recommandé d'utiliser les niveaux de référence génériques avec extrême circonspection. Si certains éléments de la dose annuelle existante susceptibles d'être réglementés dominant clairement, l'utilisation des niveaux de référence génériques ne devrait pas dispenser de prendre des mesures de protection pour réduire ces éléments dominants. Ces mesures peuvent être déclenchées soit par des niveaux de référence spécifiques, soit par des décisions au cas par cas prises conformément aux prescriptions du Système de protection radiologique applicables aux interventions. L'utilisation des niveaux de référence génériques ne devrait pas non plus encourager un rééquilibrage des mesures de protection entre les différents éléments de la dose annuelle existante. Un faible niveau de dose annuelle existante ne signifie pas nécessairement qu'il ne faudrait pas appliquer des mesures de protection à certains de ses éléments; inversement, un niveau élevé de dose annuelle existante n'appelle pas nécessairement une intervention. Dans ces conditions, la CIPR considère qu'une dose annuelle existante avoisinant 10 millisieverts peut être utilisée comme niveau de référence générique en dessous duquel une intervention ne sera probablement pas justifiée, ce qui en fait un argument générique d'exemption d'intervention. En dessous de ce niveau, cependant, des mesures de protection visant à réduire un élément dominant de la dose annuelle existante demeurent facultatives et peuvent se justifier. Dans ces cas, on peut fixer des niveaux d'action spécifiques à certains éléments sur la base de fractions appropriées du niveau de référence générique recommandé. Au-dessus du niveau en dessous duquel une intervention ne sera probablement pas justifiée, une intervention pourra être nécessaire et devra être justifiée au cas par cas.

Examen des déchets dans le contexte des normes fondamentales de sûreté internationales (NFI)



*Certaines prescriptions des NFI peuvent continuer de s'appliquer dans ces situations.

généralement les interventions proprement dites, mais elles offrent aussi un cadre utile de réflexion pour l'avenir. Il faudra, cependant, continuer d'analyser et d'examiner l'application des critères d'exclusion et d'exemption

aux déchets résiduels qui subsistent après une intervention. En particulier, il importe de résoudre la confusion potentielle qui risque de se produire si des matières premières sont rejetées par exemption

d'intervention vers une région où des matières sont également rejetées par des activités du fait du mécanisme de libération.

Dans ces conditions, le schéma ci-dessus offre un résumé simplifié de la situation actuelle. □