

# Les garanties pour les usines de retraitement et d'enrichissement

Pour la première fois, dans plusieurs régions du monde, des usines de retraitement seront soumises aux garanties, ce qui marque le début d'une nouvelle phase de la mise en œuvre du système de garanties de l'Agence. Ceci intervient à un moment où non seulement le principe des garanties est passé au crible dans les tribunes internationales, mais aussi où la nécessité des usines de retraitement est mise en question. Bien qu'elles attirent moins l'attention pour le moment, les usines d'enrichissement, qui seront bientôt soumises au système de garanties de l'Agence, méritent tout autant d'être prises en considération. En raison des polémiques actuelles, il n'est pas déraisonnable d'examiner l'importance que revêtent ces usines de retraitement et d'enrichissement, les problèmes liés aux garanties qui semblent avoir donné lieu à ces polémiques, et la solution qui devra leur être apportée.

En ce qui concerne leur importance, la réponse est facile. Ces usines produisent des matières que d'aucuns considèrent comme susceptibles d'être utilisées directement à des fins militaires, alors que les produits d'autres installations, comme les réacteurs, exigeraient un traitement long et minutieux avant de pouvoir servir à de telles fins. Comme la plupart des réponses brèves, celle-ci part d'une simplification excessive et, pour être parfaitement précise, demande quelques explications. Par exemple, les matières produites par un réacteur de puissance se présentent sous la forme d'ensemble irradié contenant du plutonium qui peut servir à des fins militaires si le taux d'irradiation se situe dans une certaine gamme. Toutefois, pour l'utilisation clandestine de ce plutonium, les matières fortement radioactives devraient être transportées secrètement jusqu'à une usine de retraitement et il faudrait en même temps falsifier le bilan matières du réacteur et les relevés de l'usine; une telle falsification serait difficile à dissimuler. On n'obtiendrait du plutonium utilisable qu'au bout d'un certain nombre de mois. Les détournements de matières seraient matériellement plus faciles à opérer dans une usine de fabrication d'uranium produisant du combustible pour les réacteurs de puissance, mais du point de vue stratégique, ils présenteraient moins d'intérêt. L'oxyde d'uranium en poudre ainsi obtenu devrait être transformé en hexafluorure d'uranium puis traité dans une usine d'enrichissement. Ceci supposerait que l'auteur du détournement, s'il a l'intention d'utiliser à des fins militaires des matières provenant d'un réacteur ou d'une usine de fabrication, devrait disposer d'une usine moderne du point de vue technique (probablement clandestine). Pour les usines de retraitement et d'enrichissement, la situation est entièrement différente. Ces usines sont conçues pour produire du plutonium ou de l'uranium enrichi, de sorte que les détournements impliquent uniquement un usage abusif du produit final, avec lequel on peut éventuellement fabriquer une arme au prix d'un travail supplémentaire minime. Toutefois, ceci n'est vrai que pour certains modes d'exploitation de l'usine en question. Il n'en reste pas moins que d'une manière très générale, on peut affirmer qu'une usine de retraitement ou d'enrichissement représente un pas en avant très important vers l'utilisation des matières nucléaires pour la fabrication d'armes.

## Les usines de retraitement

Si l'on examine les problèmes de garanties qui se posent pour les usines de retraitement, la question essentielle est celle de la comptabilité des matières nucléaires. Comme pour n'importe quelle usine, il s'agit, en matière de garanties, de vérifier que "ce qui est entré sort" sous une forme identifiable ou peut être comptabilisé autrement. En général, toutes les autres usines reçoivent une quantité bien déterminée de matières de sorte que le problème se ramène à une vérification de la production ou à un inventaire à l'intérieur

des installations. L'usine de retraitement est seule de son espèce en ce sens qu'il est moins facile de contrôler les entrées que les sorties, celles-ci consistant en barres de combustible irradié. La composition de ces barres à l'entrée dans l'usine n'est connue que d'après des calculs sur le fonctionnement du réacteur. Le premier objectif de la comptabilité et du contrôle des matières nucléaires dans une telle usine est donc de déterminer directement la teneur en combustible. On y procède généralement en examinant des échantillons de la solution obtenue par la dissolution du combustible afin de déterminer sa concentration, et en mesurant son volume dans un réservoir spécialement calibré pour la comptabilité. C'est ce qu'on appelle, dans la terminologie des garanties, un point de mesure principal. Pour ce type d'installation, il faut souligner doublement le mot "principal". Si l'on obtient à ce point très important des mesures parfaitement fiables, les autres travaux de comptabilité des garanties deviennent relativement faciles. La production de l'usine, qui se présente typiquement sous la forme d'une solution de nitrate de plutonium, peut de la même façon être déterminée par des mesures de la concentration et du volume, avec des mesures parallèles de l'écoulement de l'uranium et des déchets; toutes ces données sont comparées aux entrées. Dans certains cas, on procède à l'usine à d'autres opérations sur les matières nucléaires afin d'obtenir des oxydes en vue du stockage. De toute façon, ces matières sont alors généralement stockées pendant un certain temps à l'usine pour permettre la mise sous scellés et la protection physique du produit.

Une pratique courante dans l'exploitation normale consiste à laver périodiquement l'usine et à rassembler les matières de lavage dans des cuves de comptabilité dans lesquelles on peut prélever des échantillons aux fins d'inventaire. Si les méthodes sont bien adaptées, un bilan matières peut donc être établi chaque fois que c'est nécessaire. Si les opérations de lavage laissent à désirer en sorte que les matières que contient l'usine ne passent pas toutes par les points de mesure désignés, des possibilités sont ouvertes à l'auteur éventuel de détournements. Il est donc essentiel de vérifier soigneusement ces opérations.

En principe, donc, la mise en œuvre des garanties dans une usine de retraitement est claire: une comptabilité bien tenue et la vérification du déroulement correct des opérations permettant d'obtenir les données comptables brutes. En réalité, la vie n'est pas aussi simple pour un inspecteur; la première des difficultés que rencontre quiconque s'introduit dans une telle usine est sa complexité et la difficulté d'accéder à la plupart des installations. Du fait que l'usine fabrique du combustible hautement irradié, les opérations initiales (tronçonnage du combustible, dissolution de ce combustible dans l'acide et séparation des produits de la fission) doivent être effectuées derrière des murs de ciment qui forment un écran épais. Les récipients de mesure sont ainsi complètement hors de vue de sorte qu'aucune observation directe n'est possible. L'opérateur ou l'inspecteur doit se fier à des mesures indirectes. Les niveaux de liquide, par exemple, sont déterminés par des manomètres ou des appareils composés de deux tubes plongeant dans le liquide, l'un au sommet, l'autre touchant le fond. On insuffle de l'air dans ces deux tubes et l'on mesure la pression de l'air dans chacun d'eux. La différence de pression donne la mesure du niveau du liquide dans le réservoir, qui peut se lire dans la salle de contrôle de l'usine. De telles méthodes sont simples et bien choisies, mais elles présentent un inconvénient du point de vue de la vérification; elles n'empêchent pas les falsifications, par exemple si l'on modifie subrepticement la pression de l'air pour fausser la lecture des résultats dans la salle de contrôle.

Indépendamment du problème que posent les murs formant écran, il est difficile de se familiariser suffisamment avec le labyrinthe de tuyauterie que comporte une telle usine pour pouvoir garantir que de telles falsifications sont impossibles. Il faut donc tenir compte de ces problèmes lors des analyses concernant les garanties et trouver une méthode qui puisse fournir les données nécessaires.

L'une de ces méthodes est connue sous le nom de corrélation des isotopes. Elle consiste à déterminer à différentes phases des opérations la composition isotopique des matières qui passent par l'usine de retraitement. Une certaine relation, ou corrélation, existe entre les différents isotopes du combustible nucléaire qui a été irradié, et cette corrélation isotopique peut être utilisée pour caractériser les matières nucléaires. Alors que la composition d'un ou deux isotopes dans un seul échantillon pourrait être falsifiée, il est pratiquement impossible de falsifier une série d'échantillons de manière que la corrélation isotopique ne soit pas modifiée et que cette falsification ne puisse être détectée.

Des dispositifs de confinement et de surveillance peuvent également être utilisés. Par exemple, des circuits fermés de télévision orientés vers le compartiment dans lequel le combustible est tronçonné peuvent garantir qu'aucun traitement clandestin d'ensembles détournés n'a lieu. La pose de scellés sur les cuves de stockage permet d'éviter les mesures fréquentes du produit fini que nécessiterait sa valeur stratégique considérable.

Si l'on cherche à résumer l'application des garanties à ces usines on peut difficilement éviter l'un des deux écueils: décrire les problèmes avec une telle minutie qu'ils paraissent insolubles ou les simplifier de telle manière que le moindre doute apparaît déraisonnable. Néanmoins, il est exact qu'une usine de retraitement peut être protégée efficacement par les garanties, à condition que:

1. Toutes les cuves de comptabilité soient calibrées soigneusement.
2. Des échantillons fiables des entrées, des produits finis et de tous les courants de sortie puissent être prélevés.
3. De fréquents inventaires soient effectués avec contrôle des eaux de lavage.
4. Les matières, à la sortie, fassent l'objet d'une mise sous scellés facilement contrôlable ou soient soumises à une surveillance continue.

### **Les usines d'enrichissement**

On a exprimé la crainte de voir utiliser les installations industrielles d'enrichissement de l'uranium pour produire de l'uranium nettement plus enrichi à des fins militaires. De telles usines sont conçues pour produire, à des fins commerciales, des matières enrichies au taux de 5 à 6%. L'enrichissement à des fins militaires atteint couramment 93%. La question essentielle qui se pose à ce sujet est de savoir si l'usine commerciale peut d'une manière quelconque être adaptée ou exploitée abusivement pour obtenir l'enrichissement élevé requis dans le domaine militaire au lieu du faible enrichissement qui suffit pour le commerce. La réponse dépend dans une large mesure du type d'usine. L'usine qui procède par centrifugation accomplit en quelques étages seulement l'enrichissement requis pour les produits à usage industriel, mais comme chaque machine ne peut traiter qu'une petite quantité de matières, des milliers de machines fonctionnent parallèlement dans chacun de ces étages pour que la production voulue soit atteinte.

Un moyen d'obtenir clandestinement un taux d'enrichissement élevé serait de réduire le nombre de machines fonctionnant dans chaque étage et d'accroître ainsi le nombre d'étages. L'opérateur a le choix entre un volume considérable à faible taux d'enrichissement ou un faible volume à taux d'enrichissement élevé. La possibilité de fraude existe donc pour ce type d'usine, mais l'utilité pratique de telles opérations est toujours discutée.

Pour l'usine à diffusion gazeuse classique, le problème de la reconversion est beaucoup plus difficile, sinon insoluble. En raison de la nature du processus de diffusion on n'obtient qu'une faible séparation à chaque étage, en sorte qu'il faut multiplier le nombre des étages, même pour de faibles taux d'enrichissement. Les taux requis pour l'obtention de matières utilisables à des fins militaires peuvent exiger plus de 2000 étages. D'autre part, la quantité de matières traitées par chaque appareil est telle qu'un seul appareil fonctionne pour

chaque étage. L'usine typique à diffusion gazeuse se présente donc comme une cascade d'appareils en séries, dont les premiers sont de dimensions considérables et qui vont s'amenuisant en proportion inverse du taux d'enrichissement atteint. Chacun de ces appareils étant constitué par un compresseur et une chambre de diffusion, il n'est pas possible de prélever des matières aux premières phases pour alimenter des phases ultérieures clandestines, si l'on veut maintenir une production suffisante.

Les premières usines d'enrichissement auxquelles s'appliqueront des garanties sont celles qui opèrent par centrifugation. Les premières usines à diffusion conçues à des fins industrielles auxquelles s'appliqueront des garanties sont encore en construction.

Quel que soit le type d'usine, l'extrême sensibilité des propriétaires au secret industriel relatif à la conception de l'installation intervient dans l'application des garanties. C'est pourquoi les accords internationaux de base ont toujours respecté le désir de l'exploitant de voir traiter l'usine comme une "chambre noire", autrement dit, les opérations relatives aux garanties sont cantonnées au périmètre des secteurs "vulnérables" et n'autorisent pas l'accès aux installations intérieures. Dans l'application des garanties à ces usines, on tient compte de cette restriction en adoptant la méthode classique de stricte comptabilité des matières nucléaires, partant du principe que, si toutes les matières qui entrent et sortent sont soigneusement mesurées et qu'un bilan précis est établi, il n'y a pas à se préoccuper de la manière dont les opérations intérieures sont effectuées. Heureusement, dans l'usine d'enrichissement type la comptabilité des matières se fait à un degré de précision qui n'est atteint dans aucune autre usine nucléaire. Les chiffres, publiés ou non, du bilan matières pour un certain nombre d'années de fonctionnement de l'usine dénotent une concordance remarquable, et il n'y a aucune raison pour que celle-ci ne soit pas améliorée dans les usines actuellement projetées ou mises en service. Les modalités d'application des garanties à l'usine comporteront donc une vérification minutieuse par l'inspection des garanties de toutes les matières ayant alimenté le cycle de traitement et de toutes les matières sorties de l'usine, à la fois en ce qui concerne la quantité et la qualité (enrichissement). Les scellés et la surveillance, deux autres auxiliaires de l'inspecteur, joueront un rôle important en réduisant la main-d'œuvre requise. L'examen du bilan matières dans de telles circonstances indique non seulement si la quantité de matières a diminué, mais renseigne aussi sur le mode de fonctionnement de l'usine, car le passage d'un faible enrichissement à un enrichissement élevé de la production se reflète inévitablement dans le rapport des entrées et des sorties.

Au début du présent article on a évoqué les controverses actuelles concernant les usines de retraitement et d'enrichissement. Il n'y a pas lieu ici d'examiner plus avant les solutions proposées pour remplacer les usines nationales, par exemple les travaux de l'AIEA sur les centres régionaux ou les établissements multinationaux. On peut conclure toutefois que, quelle que soit la teneur des accords de propriété ou d'exploitation qui auront été élaborés, les méthodes fondamentales de garanties esquissées ici seront appliquées.