

## Canada

### **ARRÊT DE LA PRODUCTION DE MATIÈRES FISSILES UTILISABLES DANS LES ARMES NUCLÉAIRES: CONSIDÉRATIONS, CONTRAINTES ET CAPACITÉS DE L'AIEA**

Exposé fait par l'AIEA à la Conférence du désarmement  
le 24 août 2006, à Genève

#### **Introduction**

1. Le 16 décembre 1993, l'Assemblée générale a adopté la résolution 48/75 L (A/RES/48/75), dans laquelle elle demandait notamment à l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) de fournir l'aide qui lui serait demandée pour examiner les mécanismes de vérification d'un traité non discriminatoire, multilatéral, et internationalement et effectivement vérifiable, interdisant la production de matières fissiles pour la fabrication d'armes et autres dispositifs explosifs nucléaires (ci-après désigné «traité visant l'arrêt de la production de matières fissiles»).
2. L'AIEA a fait savoir qu'elle était disposée à offrir l'aide qui lui serait demandée, et son secrétariat a mené des études internes visant à dégager les besoins de vérification éventuels en cas d'arrêt de la production de matières fissiles et établi les premières estimations des ressources nécessaires à la mise en place de mécanismes à cette fin. Les résultats en ont été communiqués comme il se doit aux participants des différents ateliers qui se sont tenus sur le traité en 1995.
3. Selon les résolutions de l'Assemblée générale, le mandat défini dans le rapport Shannon et les États parties au Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires (TNP), un traité visant l'arrêt de la production de matières fissiles inclurait l'engagement de ne pas produire de matières fissiles pour la fabrication d'armes et autres dispositifs explosifs nucléaires et de ne pas aider d'autres États à mener de telles activités. Pour ce qui est de la production de telles matières à d'autres fins légitimes, il s'ensuivrait que les mécanismes de vérification devraient être conçus de façon à répondre à toutes les exigences de l'engagement pris dans le cadre d'un traité visant l'arrêt de la production de matières fissiles.
4. De l'avis du Secrétariat de l'AIEA, l'objectif de la vérification du respect des dispositions d'un traité visant l'arrêt de la production de matières fissiles serait de donner, sur le plan technique, l'assurance qu'il n'est plus produit de matières fissiles utilisables dans les armes nucléaires et que des matières fissiles ne sont pas détournées du cycle du combustible nucléaire civil pour la fabrication d'armes nucléaires. Il faudrait donc veiller à ce que les stocks de plutonium et d'uranium hautement enrichi destinés à la fabrication d'armes nucléaires,

s'il en existe à la date d'entrée en vigueur du traité envisagé, n'augmentent pas par la suite. Il en découlerait la question de savoir comment gérer les stocks existants de matières utilisables dans les armes nucléaires.

5. Il faudra que les États répondent à un certain nombre de questions afin de préciser l'engagement fondamental des États parties et le champ d'application du régime de vérification établi par le traité. En ce qui concerne la vérification, elles peuvent être regroupées en deux grandes questions:

- i) Comment le respect de l'engagement de ne pas produire de matières fissiles pour la fabrication d'armes nucléaires doit-il être vérifié? Le respect de l'engagement, tel qu'arrêté, pourrait-il être vérifié avec un degré d'assurance élevé simplement par des opérations de vérification ciblées sur un nombre restreint de sites, ou ces opérations devraient-elles viser l'intégralité des sites?
- ii) Comment et dans quelle mesure la vérification garantirait-elle que les stocks destinés à la fabrication d'armes nucléaires, s'ils existent, n'augmentent pas et, lorsqu'il n'en existe aucun, ne sont pas constitués par la suite?

6. Les réponses données par les États détermineraient:

- i) La structure du système de vérification et la portée des activités menées dans ce cadre (application des mesures de vérification à l'ensemble du cycle du combustible nucléaire ou à une partie seulement);
- ii) L'aptitude de l'organisme chargé de la vérification à déterminer avec un degré d'assurance élevé qu'aucune activité interdite par le traité n'est menée dans ou par un État donné, en particulier grâce aux dispositions permettant à l'organisme en question de déceler les sites et les activités nucléaires non déclarés, y compris la fabrication de matières fissiles;
- iii) Les coûts d'ensemble du système de vérification pour les États parties au traité.

7. L'AIEA a bien conscience de la divergence de vues des États, notamment quant à la portée et à la vérification du traité envisagé, et elle ne souhaite aucunement préjuger des débats sur ces questions à la Conférence du désarmement. Dans le présent document, elle se contente de présenter le système des garanties et les activités de vérification de l'Agence pour l'information des États prenant part aux travaux de la Conférence, et de recenser les activités qui pourraient présenter un intérêt pour les débats sur la vérification d'un futur traité visant l'arrêt de la production de matières fissiles.

#### **Définitions: matières fissiles, matières nucléaires**

8. Dans les résolutions de l'Assemblée générale et dans le rapport Shannon, il est fait mention de «matières fissiles» – à cet égard, il serait utile de déterminer avec précision ce que cette expression recouvre. On peut, par exemple, définir les matières fissiles comme étant des matières nucléaires à partir desquelles il est possible de fabriquer directement des armes nucléaires ou d'autres dispositifs explosifs nucléaires, sans transmutation ou enrichissement ultérieur, ce qui équivaut dans les garanties de l'AIEA aux «matières directement utilisables».

9. L'expression «matières fissiles» n'est pas utilisée pour l'application des accords de garanties de l'AIEA. Les garanties s'appliquent plutôt aux «matières nucléaires»<sup>1</sup> – à savoir toute matière brute ou tout produit fissile spécial<sup>2</sup> tels qu'ils sont définis à l'article XX du Statut de l'AIEA. Le «produit fissile spécial» y est défini comme étant «le plutonium 239; l'uranium 233; l'uranium enrichi en uranium 235 ou 233; tout produit contenant un ou plusieurs des isotopes ci-dessus; et tels autres produits fissiles que le Conseil des gouverneurs désignera de temps à autre». La «matière brute» est définie dans le Statut de l'AIEA comme étant «l'uranium contenant le mélange d'isotopes qui se trouve dans la nature; l'uranium dont la teneur en U 235 est inférieure à la normale; le thorium; toutes les matières mentionnées ci-dessus sous forme de métal, d'alliage, de composés chimiques ou de concentrés; toute autre matière contenant une ou plusieurs des matières mentionnées ci-dessus à des concentrations que le Conseil des gouverneurs fixera de temps à autre; et telles autres matières que le Conseil des gouverneurs désignera de temps à autre»<sup>3</sup>.

10. Aux fins des garanties de l'AIEA, les «matières nucléaires» sont encore classées dans d'autres catégories, à savoir 1) les matières «directement utilisables»<sup>4</sup> – non irradiées et irradiées –, qui sont susceptibles d'être employées pour la fabrication d'armes et autres dispositifs explosifs nucléaires sans transmutation ou enrichissement ultérieur, et 2) les matières «utilisables indirectement», qui nécessitent une irradiation ou un enrichissement avant de pouvoir être employées dans les armes nucléaires. Toujours aux fins des garanties de l'Agence, sont classées dans les matières nucléaires directement utilisables: le plutonium, excepté celui qui contient 80 % ou plus de plutonium 238, l'uranium contenant 20 % ou plus d'uranium 235, ainsi que l'uranium 233. On entend par «matières nucléaires séparées directement utilisables», les matières nucléaires d'emploi direct qui ont été séparées des produits de fission de sorte que le traitement auquel il faudrait soumettre de telles matières pour pouvoir les utiliser dans des armes

---

<sup>1</sup> INFCIRC/153 (corrigé), par. 112, [http://www.iaea.org/Publications/Documents/Infcircs/Others/French/infcirc153\\_fr.pdf](http://www.iaea.org/Publications/Documents/Infcircs/Others/French/infcirc153_fr.pdf).

<sup>2</sup> Les noyaux des nucléides «fissionnables» subissent une fission lorsqu'ils sont frappés par des neutrons rapides ayant une énergie cinétique appréciable, tandis que ceux des nucléides «fissiles» sont susceptibles de subir une telle fission lorsqu'ils sont frappés par des neutrons lents ou rapides, quelle que soit leur énergie cinétique, y compris des neutrons qui n'ont pour ainsi dire aucune énergie cinétique. Par conséquent, les nucléides «fissiles» sont tous «fissionnables», tandis qu'une partie seulement des nucléides «fissionnables» sont aussi «fissiles». L'uranium 233, l'uranium 235, le plutonium 239 et le plutonium 241 sont des nucléides «fissiles»; l'uranium 238, le plutonium 238, 240 et 242, le neptunium 237, l'américium 241 et 242(m) sont autant de nucléides «fissionnables» qui ne sont pas «fissiles».

<sup>3</sup> Statut de l'AIEA, [http://www.iaea.org/About/statute\\_fr.pdf](http://www.iaea.org/About/statute_fr.pdf).

<sup>4</sup> Dans l'*IAEA Safeguards Glossary* (éd. 2001), les matières «directement utilisables» sont définies comme les matières nucléaires qui peuvent être utilisées pour la fabrication de dispositifs nucléaires explosifs sans transmutation ou enrichissement ultérieur – elles comprennent le plutonium contenant moins de 80 % de Pu 233, l'uranium hautement enrichi et l'U 233 (par. 4.25), [http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/nvs-3-cd/PDF/NVS3\\_prn.pdf#search=%22IAEA%20Safeguards%20Glossary%22](http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/nvs-3-cd/PDF/NVS3_prn.pdf#search=%22IAEA%20Safeguards%20Glossary%22).

nucléaires serait considérablement moins important et plus rapide qu'il ne le serait si elles étaient mélangées à des produits de fission hautement radioactifs. La définition des matières fissiles qui figurera dans un traité visant l'arrêt de la production sera sans doute proche de celle des matières nucléaires séparées directement utilisables. Toute divergence de ces définitions fondamentales risquerait de compliquer les obligations que contracteraient les États et les mesures qu'ils seraient appelés à prendre, de même que l'application des garanties de l'AIEA et la mise en œuvre de la vérification du respect des dispositions du traité envisagé.

### **Types d'accords conclus avec l'AIEA en matière de garanties**

11. Les garanties de l'AIEA font l'objet de différents types d'accords et d'arrangements dont la portée et les objectifs ne sont pas nécessairement les mêmes, non plus que les mesures qu'ils prévoient ou les techniques qu'ils font intervenir, ou encore les évaluations et les rapports qu'ils supposent<sup>5</sup>.

12. Après la conclusion du Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires (TNP) en 1968, l'AIEA est devenue l'instrument permettant de vérifier que les engagements d'«utilisation à des fins pacifiques» pris au titre du Traité, ou d'accords analogues, sont respectés par l'application de garanties<sup>6</sup>.

13. À ce jour, 183 États parties au TNP non dotés d'armes nucléaires ont contracté des obligations conventionnelles leur imposant notamment de ne pas fabriquer ni acquérir d'une autre manière des armes et autres dispositifs explosifs nucléaires<sup>7</sup>. Ces États se sont également engagés à soumettre toutes les matières nucléaires de toutes les activités nucléaires aux garanties de l'AIEA, et de conclure avec l'AIEA un accord de garanties généralisées, en application de l'article III du TNP.

14. Les cinq États dotés d'armes nucléaires qui sont parties au TNP ont conclu des accords de soumission volontaire aux garanties, qui couvrent tout ou partie de leurs installations et matières nucléaires civiles parmi lesquelles l'AIEA peut choisir des matières ou des installations auxquelles s'appliquent des garanties.

---

<sup>5</sup> Voir *The Safeguards System of the IAEA*,  
[http://www.iaea.org/OurWork/SV/Safeguards/safeg\\_system.pdf](http://www.iaea.org/OurWork/SV/Safeguards/safeg_system.pdf).

<sup>6</sup> Voir *IAEA & NPT: The Verification Challenge*, par Jan Lodding et Tariq Rauf  
([http://www.iaea.org/Publications/Magazines/Bulletin/Bull462/iaea\\_npt.pdf](http://www.iaea.org/Publications/Magazines/Bulletin/Bull462/iaea_npt.pdf)).

<sup>7</sup> La liste de ces États est disponible à l'adresse suivante:  
[http://www.iaea.org/OurWork/SV/Safeguards/sir\\_table.pdf](http://www.iaea.org/OurWork/SV/Safeguards/sir_table.pdf). Au 24 août 2006, 31 États parties au TNP non dotés d'armes nucléaires devaient encore donner effet à un accord de garanties généralisées avec l'AIEA (10 d'entre eux ont signé un accord de ce type mais ne lui ont pas encore donné effet; le Conseil des gouverneurs de l'AIEA a approuvé de tels accords pour deux États mais ces accords n'ont pas encore été signés; 19 États n'ont encore pris aucune disposition en vue de conclure un accord de garanties généralisées en application du TNP).

15. Dans les trois États qui ne sont parties au TNP (Inde, Israël et Pakistan), les garanties de l'Agence sont appliquées, dans certaines installations, aux installations proprement dites ou aux matières nucléaires et à d'autres produits spécifiés dans l'accord de garanties correspondant<sup>8</sup>.

### **Les garanties dans les États ayant conclu un accord de garanties généralisées**

16. Les garanties de l'AIEA sont considérées comme la pierre angulaire du régime international de non-prolifération nucléaire et les accords de garanties généralisées, comme celle du système des garanties de l'Agence<sup>9</sup>. En vertu de ces accords, les États s'engagent à soumettre toutes leurs matières nucléaires aux garanties, tandis que l'Agence est tenue d'appliquer les garanties à toutes les matières de toutes les activités nucléaires menées à des fins pacifiques exercées sur le territoire de l'État, sous sa juridiction, ou entreprises sous son contrôle en quelque lieu que ce soit. Dans le cas de ceux d'entre eux qui s'engagent à ne pas mettre au point d'armes nucléaires ni à en acquérir de quelque autre manière, les garanties de l'Agence couvrent les matières définies comme étant «fissiles» ainsi que des matières nucléaires autres que fissiles. Les mesures de vérification prévues par le régime des garanties généralisées couvrent différentes éventualités, tant sur le plan des matières nucléaires déclarées que sur celui des matières et activités non déclarées; elles sont exécutées dans le but de confirmer que toutes les matières nucléaires sont soumises à des garanties et continuent de n'être employées qu'à des fins pacifiques<sup>10</sup>.

17. L'application des garanties généralisées de l'AIEA répond aux deux objectifs suivants:

- i) Déceler le détournement de quantités significatives de matières nucléaires<sup>11</sup> déclarées par l'État comme servant à des activités nucléaires pacifiques vers la fabrication d'armes et autres dispositifs explosifs nucléaires;

---

<sup>8</sup> INFCIRC/66/Rev.2, qui exige l'application de garanties aux matières, installations et autres produits nucléaires spécifiés dans l'accord de garanties correspondant.

<sup>9</sup> Tous les accords de garanties généralisées sont fondés sur le document intitulé «Structure et contenu des accords à conclure entre l'Agence et les États dans le cadre du Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires», publié sous la cote INF/CIRC/153 (corrigé). Ce document peut être consulté sur le site Internet [www.iaea.org](http://www.iaea.org).

<sup>10</sup> Voir *Safeguards Statement for 2005, Background to Safeguards Statement and Executive Summary of the Safeguards Implementation Report for 2005*, sect. 1.1.1 et 2. (<http://www.iaea.org/OurWork/SV/Safeguards/es2005.pdf>).

<sup>11</sup> On entend par «quantité significative» (QS) la quantité approximative de matières nucléaires pour laquelle on ne peut exclure le risque qu'elle permette de fabriquer un dispositif explosif nucléaire. Matières directement utilisables: 8 kg de Pu (contenant moins de 80 % de Pu 238); 8 kg d'U 233. *IAEA Safeguards Glossary*, par. 3.14. (<http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/nvs-3-cd/Start.pdf#search=%22'Safeguards%20Glossary%22%22>).

- ii) Vérifier l'exactitude et l'exhaustivité des déclarations faites par l'État, y compris dans le but de déceler la production ou le traitement non déclarés de matières nucléaires sur des sites déclarés.

18. Avec le temps, des critères standard ont été adoptés afin d'orienter l'application des garanties dans les installations déclarées, ce qui a influé sur la portée et la qualité de l'information que les États étaient appelés à fournir, les activités de vérification des renseignements descriptifs, les modalités à suivre dans l'installation aux fins de la réalisation des objectifs des garanties, ainsi que les prescriptions particulières en ce qui concerne la fréquence, le déroulement et les résultats des inspections. Pour le plutonium et l'uranium 233, une quantité de 8 kg est considérée comme suffisante pour qu'un État produise sa première arme nucléaire, compte tenu des pertes en cours de traitement et de la prudence qui s'impose en matière de conception, faute de pouvoir exploiter les enseignements qui se dégagent d'essais nucléaires. De même, dans le cas de l'uranium hautement enrichi, 25 kg de l'isotope 235 sont jugés suffisants à cette fin.

19. La structure et le contenu des accords de garanties généralisées et l'infrastructure mise en place pour appliquer les garanties pourraient non seulement avoir une incidence sur le régime de vérification du traité visant l'arrêt de la production de matières fissiles dans les États ayant conclu de tels accords, mais aussi présenter un intérêt dans d'autres États. Des arrangements subsidiaires, accessoires aux accords, sont adoptés à titre d'éléments du régime juridique d'application des garanties. Les arrangements subsidiaires comprennent des dispositions générales et une formule type pour chacune des installations identifiées. Autant que faire se peut, les dispositions générales se présentent sous une forme standard, tandis que les formules pour les différents types d'installation s'inspirent d'un «modèle», auquel il faut souvent apporter des modifications importantes pour tenir compte des particularités des différentes installations. Les formules relatives aux installations servent à mettre en rapport les obligations particulières qui incombent à l'installation et les droits d'inspection qui s'y appliquent avec des dispositions bien précises de l'accord de garanties passé avec l'État.

20. En vertu des accords de garanties généralisées, l'État partie est tenu de créer un mécanisme appelé «Système national de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires» (SNCC), qui a pour fonction de mettre en œuvre des arrangements efficaces en matière de comptabilisation et de contrôler les importations et exportations. Les États ont l'obligation de présenter des déclarations très complètes relatives à leurs activités nucléaires dans les installations soumises aux garanties et de rendre compte à intervalles fixes de leur stock de matières nucléaires et des variations de ce stock. Lorsqu'un accord de garanties généralisées entre en vigueur, l'Agence vérifie de près la déclaration d'inventaire initiale présentée par l'État partie afin de s'assurer qu'elle est complète et exacte. Par la suite, pour chaque installation qu'il déclare, l'État est tenu de fournir des renseignements descriptifs, d'établir chaque année un bilan matières, et de signaler les différences d'inventaire constatées sur la base d'un stock physique quantifié et des variations de stock quantifiées elles aussi. L'Agence vérifie ces déclarations afin de s'assurer qu'elles sont complètes et exactes et que les matières nucléaires déclarées ne sont pas détournées vers la fabrication d'armes et autres dispositifs explosifs nucléaires.

*Mesures renforçant les garanties dans les États ayant conclu un accord de garanties généralisées*

21. La découverte d'un important programme d'armement nucléaire clandestin en Iraq, État partie au TNP non doté d'armes nucléaires qui a souscrit un accord de garanties généralisées, a mis en évidence la faiblesse d'un système de garanties centré sur la vérification des activités déclarées. Lorsqu'il a entrepris de renforcer ce système, le Conseil des gouverneurs de l'AIEA a reconnu que, pour parer à l'éventualité d'opérations clandestines, l'Agence devait être dotée de nouveaux instruments lui permettant de pallier les limites des accords. Le modèle de protocole additionnel aux accords de garanties généralisées, publié sous la cote INFCIRC/540 (Corr.), a été établi pour étendre l'autorité de l'Agence de façon à ce qu'elle puisse exiger des États qu'ils fournissent des renseignements complémentaires, l'accès aux sites et les technologies nécessaires pour lui permettre de vérifier l'exactitude et l'exhaustivité des déclarations des États ayant conclu des accords de garanties généralisées.

22. Les dispositions du protocole additionnel aux accords de garanties généralisées ménagent à l'AIEA la possibilité d'exiger des renseignements sur les programmes nucléaires des États, y compris sur les travaux de recherche-développement, et les activités liées à la fabrication ou à l'importation de certains équipements et matières non nucléaires susceptibles d'être utilisés pour produire ou purifier des matières nucléaires. Elles réservent à l'Agence un droit d'accès complémentaire afin qu'elle puisse s'assurer de l'absence de matières ou activités nucléaires non déclarées, régler des questions ou éclaircir des incohérences touchant des activités ou des matières, y compris, dans certains sites, un accès réglementé afin d'éviter la diffusion d'informations sensibles sur la prolifération, de satisfaire aux critères de sûreté ou de protection physique, ou encore de protéger des informations exclusives ou sensibles sur le plan commercial. Avec l'intégration, au moyen des protocoles additionnels, des garanties concernant d'éventuelles installations clandestines ou activités non déclarées dans des installations déclarées, l'AIEA a désormais la possibilité d'adapter selon les besoins ses activités de vérification dans des installations déclarées.

23. Dans le cadre du renforcement du système de garanties, l'AIEA a appliqué des «garanties intégrées» – démarche plus efficace associant les activités de vérification menées au titre des accords de garanties généralisées et des méthodes plus poussées d'analyse et un plus large accès au titre du protocole additionnel. Au niveau des États, les garanties intégrées prennent en compte les particularités propres à l'État, telles que l'efficacité du système national de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires et les particularités du cycle du combustible nucléaire de l'État. À partir de 2005, l'AIEA a appliqué des garanties intégrées dans plusieurs États, dont le Japon et le Canada, soit les deux programmes les plus vastes soumis aux garanties. L'objectif est d'universaliser le protocole additionnel, de façon à ce que les droits d'accès élargis qu'il prévoit s'appliquent sur un pied d'égalité dans tous les États ayant conclu des accords de garanties généralisées.

24. À chacune de ses quatre sessions annuelles, le Conseil des gouverneurs de l'AIEA est appelé à autoriser la signature de plusieurs protocoles additionnels; le nombre total d'États signataires progresse, même si le nombre de protocoles additionnels conclus et entrés en vigueur évolue lentement (à ce jour, 109 États ont signé un protocole additionnel, et dans 77 d'entre eux ce protocole additionnel est en vigueur).

25. En septembre 2005, le Conseil des gouverneurs de l'AIEA a modifié sa politique relative aux petites quantités de matières (PPQM)<sup>12</sup> de façon à garantir notamment la réalité des droits de vérification dans tous les pays ayant conclu des accords de garanties généralisées. En outre, le Conseil a institué un comité consultatif sur les garanties et la vérification (le «Comité 25»), chargé d'étudier les moyens de renforcer encore le système des garanties.

#### **Application des garanties de l'AIEA dans d'autres États qui mènent des activités nucléaires ou qui ont l'intention de le faire**

26. Dans le cas de l'Inde, d'Israël et du Pakistan, des garanties de l'AIEA sont appliquées dans le cadre d'accords de garanties<sup>13</sup> mis en place avant le TNP, qui visent les réacteurs de recherche ou de puissance, les composants de tels réacteurs, les combustibles nucléaires et l'eau lourde. Ces accords disposent que toutes matières fissiles obtenues par irradiation dans ces réacteurs sont également soumises à des garanties et que toute usine traitant ou utilisant ces matières fissiles est soumise à des garanties tant que lesdites matières s'y trouvent. Il est à noter que, tout en étant inspirées dans l'ensemble des prescriptions en matière de vérification établies par les accords de garanties généralisées, les prescriptions relatives à un type donné d'installation peuvent s'en écarter si l'installation elle-même ou ses équipements ou encore les matières qui

---

<sup>12</sup> Afin de simplifier certaines procédures au titre des accords de garanties pour les États ayant peu ou n'ayant pas de matières nucléaires, et n'en ayant aucune dans une installation, l'AIEA a entrepris de mettre à disposition, en 1971, un protocole relatif aux petites quantités de matières (PPQM), qui permettait de suspendre l'application de la plupart des dispositions détaillées des accords de garanties généralisées tant que les quantités de matières nucléaires dans l'État ne dépasseraient pas certaines limites ou tant que l'État n'aurait pas de matières nucléaires dans une installation. Dans le cadre des mesures prises par l'AIEA pour renforcer l'efficacité et améliorer l'efficience de son système des garanties, le Conseil des gouverneurs a décidé, le 20 septembre 2005, que le PPQM continuerait d'être un élément du système des garanties de l'AIEA, sous réserve de certaines modifications. Dans sa version normalisée révisée, le PPQM prévoit que les États soumettent un rapport initial sur les matières nucléaires, qu'ils informent l'Agence de toute décision prise quant à la construction d'une installation nucléaire, et qu'ils autorisent les activités d'inspection. Le Conseil a aussi décidé que les PPQM ne seraient pas mis à la disposition des États qui se sont dotés d'une installation nucléaire ou qui ont l'intention de le faire. Le Conseil a autorisé le Directeur général à conclure avec tous les États ayant un PPQM un échange de lettres donnant effet aux modifications du texte type du PPQM et aux nouveaux critères d'éligibilité, et il a engagé les États concernés à mener à bien cette procédure au plus tôt. Le Secrétariat procède actuellement à ces échanges de lettres avec tous les États concernés. Parallèlement, le Conseil a demandé au Secrétariat de l'AIEA d'aider les États ayant un PPQM à mettre en place un système national de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires et à en assurer l'efficacité.

<sup>13</sup> INFCIRC/66/Rev.2: Le système de garanties de l'Agence (1965, provisoirement étendu en 1966 et 1968). Ce document peut être consulté (en anglais) à l'adresse suivante: <http://www.iaea.org/Publications/Documents/Infcircs/Others/inf66r2.shtml>.



s'y trouvent sont soumis à des garanties, auquel cas l'accord de garanties peut comporter des dispositions particulières, notamment en ce qui concerne la substitution<sup>14</sup>.

### **Application des garanties aux États dotés d'armes nucléaires**

27. En leur qualité d'États dotés d'armes nucléaires parties au TNP, les États-Unis d'Amérique, la Fédération de Russie, la France, la République populaire de Chine et le Royaume-Uni ont conclu des accords de garanties dits de soumission volontaire, inspirés des accords de garanties généralisées. Ces accords n'imposent à l'État contractant aucune obligation en ce qui concerne les matières nucléaires soumises à des garanties, et laissent celui-ci libre de supprimer de la liste qu'il a établie des matières nucléaires et des installations que l'Agence peut choisir aux fins de l'application des garanties. Qui plus est, l'Agence n'est pas tenue d'appliquer des garanties aux installations désignées par l'État<sup>15</sup>. À l'heure actuelle, les usines d'enrichissement situées en Chine et au Royaume-Uni offrent l'exemple le plus proche de ce que pourraient être des garanties que l'AIEA appliquerait dans le cadre d'un traité visant l'arrêt de la production de matières fissiles. En France et au Royaume-Uni, toutes les installations nucléaires, à l'exception de celles qui sont exclusivement consacrées à des programmes relatifs aux armes nucléaires ou aux réacteurs navals, sont soumises aux garanties d'EURATOM en application des dispositions du Traité de Rome. EURATOM est considéré comme une autorité de contrôle régionale, et un arrangement de partenariat est progressivement mis en œuvre, dans le cadre duquel tant les garanties de l'AIEA que celles d'EURATOM sont appliquées, principalement dans les États membres de l'Union européenne.

#### *Protocole additionnel*

28. Le modèle de protocole additionnel<sup>16</sup> est destiné à tous les États ayant conclu un accord de garanties avec l'Agence, y compris les États dotés d'armes nucléaires qui sont parties au TNP et les États qui n'y sont pas parties<sup>17</sup>. Les cinq puissances nucléaires reconnues par le TNP ont signé des protocoles additionnels qui reprennent certaines mesures prévues dans la circulaire INFCIRC/540, et trois de ces États leur ont donné effet. Pour la plupart, les protocoles adoptés par les États dotés d'armes nucléaires visent à fournir à l'AIEA des informations complémentaires lui permettant de mieux appliquer les garanties aux activités nucléaires dans les États dépourvus de telles armes. Les protocoles additionnels conclus par les États dotés d'armes nucléaires et les États non parties au TNP risquent d'être contrariés par – ou de contrarier – les dispositions d'un traité visant l'arrêt de la production de matières fissiles, qui auraient trait

---

<sup>14</sup> Voir *Safeguards Statement for 2005, Background to Safeguards Statement and Executive Summary of the Safeguards Implementation Report for 2005*, sect. 1.3. Ce document peut être consulté à l'adresse suivante: <http://www.iaea.org/OurWork/SV/Safeguards/es2005.pdf>.

<sup>15</sup> *Ibid.*, sect. 1.4.

<sup>16</sup> Voir *Non-prolifération des armes nucléaires et sécurité nucléaire: Accords de garanties et protocoles additionnels de l'AIEA*. Cette publication peut être consultée à l'adresse suivante: [http://www.iaea.org/Publications/Booklets/French/nuke\\_fr.pdf](http://www.iaea.org/Publications/Booklets/French/nuke_fr.pdf).

<sup>17</sup> Pour le point de la situation, consulter le site de l'Agence, à l'adresse suivante: [http://www.iaea.org/OurWork/SV/Safeguards/sg\\_protocol.html](http://www.iaea.org/OurWork/SV/Safeguards/sg_protocol.html).

aux exportations d'équipements ou de matières susceptibles d'aider d'autres États à acquérir la capacité de produire des matières fissiles.

### **Autres activités de vérification pertinentes menées par l'AIEA**

29. Outre l'éventail habituel des activités menées aux fins de l'application des garanties, il y a trois cas dans lesquels l'AIEA a réalisé des activités de vérification complémentaires et qui pourraient présenter un intérêt dans le contexte d'un traité visant l'arrêt de la production de matières fissiles:

- i) L'AIEA a mené en Iraq des mesures de vérification étendues en application des dispositions de la résolution 687 du Conseil de sécurité de l'ONU et des résolutions connexes<sup>18</sup>, lui donnant notamment un accès sans restrictions à des lieux présentant un intérêt et la possibilité de procéder à une surveillance de l'environnement dans un secteur large afin de déceler une éventuelle production clandestine de matières fissiles. Les données d'expérience acquises dans ce cas extrême – concernant les droits accordés et les difficultés rencontrées – pourraient être d'une certaine utilité lorsqu'il s'agira d'établir les dispositions relatives à l'accès dans le cadre d'un traité visant l'arrêt de la production de matières fissiles;
- ii) L'AIEA a surveillé le gel de l'exploitation de certaines installations en République populaire démocratique de Corée<sup>19</sup> en vertu d'un accord-cadre conclu entre les États-Unis et ce pays, y compris dans l'usine de retraitement de Nyongbyon, qui est restée en état de fonctionner. Ici encore, les données d'expérience acquises pourraient être utiles pour établir des dispositions régissant des inspections dans le cadre d'un traité visant l'arrêt de la production de matières fissiles;
- iii) L'AIEA a participé, avec la Fédération de Russie et les États-Unis, à une initiative trilatérale visant à élaborer un système de vérification des matières fissiles excédentaires eu égard aux besoins de défense de ces deux pays, dont on trouvera ci-après une description.

### **L'Initiative trilatérale**

30. L'Initiative trilatérale a été lancée par le Ministre russe de l'énergie nucléaire (ou Minatom), Viktor Mikhaïlov, le Directeur général de l'AIEA, Hans Blix, et la Secrétaire d'État des États-Unis à l'énergie, Hazel O'Leary, lors d'une réunion tenue le 17 septembre 1996. Cette initiative avait pour but d'assurer l'exécution des engagements pris par les Présidents Clinton et Eltsine au sujet de la vérification par l'AIEA des matières fissiles d'origine militaire et de compléter leurs engagements concernant la transparence et le caractère irréversible de la réduction des arsenaux nucléaires.

---

<sup>18</sup> Pour les rapports de l'AIEA, consulter le site de l'Agence, à l'adresse suivante:  
<http://www.iaea.org/NewsCenter/Focus/iaeaIraq/index.shtml>.

<sup>19</sup> Pour les rapports de l'AIEA, consulter le site de l'Agence, à l'adresse suivante:  
<http://www.iaea.org/NewsCenter/Focus/iaeaDprk/index.shtml>.

31. Les trois parties en présence ont créé un groupe de travail commun chargé d'étudier les différentes questions techniques, juridiques et financières liées à la vérification des matières fissiles concernées par l'Initiative. Ce groupe de travail s'est efforcé de mettre au point des mesures de vérification pouvant être appliquées au site de stockage de matières fissiles de Mayak, en Fédération de Russie, dès sa mise en service, et à un ou plusieurs sites des États-Unis dans lesquels certaines matières fissiles d'origine militaire retirées de programmes de défense seraient soumises à la vérification. La mission confiée au groupe de travail a été déclarée achevée le 16 septembre 2002<sup>20</sup>.

32. L'Initiative trilatérale s'est intéressée à la portée et à la finalité de la vérification de l'AIEA; aux sites, aux types et aux quantités de matières fissiles d'origine militaire pouvant être soumis à la vérification de l'AIEA; aux technologies pouvant permettre de réaliser les objectifs de vérification et de surveillance sans pour autant qu'il y ait accès à des informations confidentielles; et aux diverses possibilités de financement et d'élaboration d'un cadre juridique pour les mesures de vérification de l'AIEA.

#### *Portée et finalité*

33. L'Initiative trilatérale a pour objet d'instituer un système en vertu duquel les États possédant des armes nucléaires pourraient soumettre à une vérification leurs matières militaires excédentaires. Les États décideraient des matières à déclarer, mais la décision de soumettre ces matières à la vérification de l'AIEA serait, une fois prise, irrévocable.

34. En outre, pour pouvoir mener à bien cette vérification, des inspections seraient obligatoires, une fois la décision prise de soumettre certaines matières à l'AIEA.

35. Chaque arme nucléaire utilise un ou plusieurs éléments à énergie de fission, et chaque élément à énergie de fission de chaque arme nucléaire nécessite certaines matières fissiles, généralement du plutonium contenant 93 % ou plus de plutonium 239, ou de l'uranium hautement enrichi. Le contrôle de la possession, de la production et de l'utilisation de ces matières constitue la base du régime international de non-prolifération. De même, alors que les États dotés d'armes nucléaires parties au TNP s'emploient à s'acquitter des obligations découlant pour eux de l'article VI du Traité, un traité interdisant la production de matières fissiles pour la fabrication d'armes et autres dispositifs explosifs nucléaires, accompagné d'un cadre prévoyant le retrait des matières existantes des armes nucléaires, pourrait devenir un élément central du mécanisme à venir.

36. Le fait de soumettre les matières militaires à un contrôle international peut servir différentes fins, en fonction du moment et de la portée de la vérification.

- i) Si les matières fissiles ont été traitées au point de ne plus avoir de propriétés pouvant révéler des secrets militaires, le fait de soumettre ces matières à une inspection qui garantirait qu'elles ne peuvent être réutilisées à des fins militaires peut servir

---

<sup>20</sup> Communiqué de presse 2002/13 de l'AIEA, *IAEA Verification of Weapon-Origin Fissile Material in the Russian Federation and the United States*, dont le texte peut être consulté à l'adresse suivante: <http://www.iaea.org/NewsCenter/PressReleases/2002/prn0213.shtml>.

un double objectif: a) plafonner les capacités de l'État (parallèlement à une interdiction de la production), et b) susciter la confiance et, partant, encourager d'autres réductions des armements et accroître le volume de matières excédentaires soumises à inspection.

- ii) Prévoir l'inspection de matières fissiles ayant toujours des propriétés porteuses de secrets militaires pourrait présenter un avantage supplémentaire, à savoir accélérer considérablement les vérifications, compte tenu du coût élevé et des délais requis pour convertir des matières militaires en des matières non classifiées. Permettre la vérification par l'AIEA de matières militaires ayant des propriétés classifiées ne peut s'envisager que si l'État est convaincu que la procédure de vérification ne révélera pas ces propriétés.
- iii) Prévoir une confirmation que les propriétés des articles soumis sont caractéristiques d'éléments d'armes nucléaires pourrait permettre de surveiller la réduction des armements.
- iv) L'application de ces mesures permettrait, en principe, de commencer la vérification au point où les ogives sont désaccouplées de leur lanceur, ce qui permettrait de vérifier des réductions spécifiques des armements.

37. La vérification prévue par l'Initiative trilatérale comprend les deux premières étapes.

38. Les étapes nécessaires pour vérifier des matières fissiles classifiées imposent à l'AIEA de nouvelles exigences en matière de modes opératoires et d'équipement. S'il était possible, cependant, d'appliquer un programme de vérification que les États dotés d'armes nucléaires pourraient accepter, cela permettrait d'aller plus vite et plus loin pour ce qui est de confirmer les mesures prises aux fins du désarmement.

39. Les travaux techniques réalisés à ce jour dans le cadre de l'Initiative trilatérale ont été axés principalement sur l'élaboration de méthodes de vérification qui permettraient aux États de soumettre des matières fissiles présentant des caractéristiques classifiées, y compris des composants intacts d'ogives nucléaires démantelées.

#### *Spécifications techniques et méthodes*

40. Les travaux techniques menés ces dernières années dans le cadre de l'Initiative trilatérale ont essentiellement visé à mettre au point une technique de vérification qui permettrait à des États dotés d'armes nucléaires d'inviter des inspecteurs de l'AIEA à mesurer des composants d'armes nucléaires sans qu'il soit possible à ces inspecteurs d'accéder à des secrets de conception. Dans le même temps, cette technique doit permettre à l'AIEA d'obtenir des assurances suffisantes que la vérification est crédible et indépendante. Chaque méthode possible a été envisagée, en commençant par celles que l'AIEA applique actuellement dans les États non dotés d'armes nucléaires aux fins des garanties relatives au plutonium et à l'uranium hautement enrichi. Les parties à l'Initiative trilatérale ont conclu que chaque méthode étudiée pourrait révéler des secrets militaires si l'on donnait aux inspecteurs accès aux mesures brutes. Les mesures quantitatives directes, comme les pratique normalement l'AIEA aux fins des garanties, ont donc été exclues.

41. Il a ensuite été convenu que la vérification par l'AIEA des matières fissiles d'origine militaire seraient fondée sur des mesures offrant la vérification la plus rigoureuse, mais que les systèmes de mesure seraient conçus de telle sorte que les inspecteurs de l'AIEA n'auraient communication que d'une indication du franchissement, ou non, des valeurs de référence. Les données brutes mesurées risquant de révéler des informations confidentielles, des dispositifs spéciaux seraient intégrés dans les systèmes de mesure, qui empêcheraient tout stockage de ces informations confidentielles et désactiveraient les systèmes en cas de tentative d'accès aux données brutes mesurées. Pour déterminer le franchissement des valeurs seuils établies, les données réelles mesurées seraient comparées à des points de référence ou «attributs» non classifiés. La méthode adoptée est appelée «vérification par attributs avec obstacles à l'information». Les tests d'attribut suivants ont été arrêtés pour la vérification par l'AIEA du plutonium en excès dans un conteneur:

- i) Présence de plutonium;
- ii) Composition isotopique utilisable à des fins militaires (rapport plutonium 240/plutonium 239 inférieur à 0,1);
- iii) Quantité de plutonium supérieure à une masse limite spécifiée.

42. Les «obstacles à l'information» associent des matériels, des logiciels et des procédures de protection, structurés en plusieurs niveaux et conçus de façon à offrir une protection en profondeur des informations confidentielles. Des experts de l'Initiative trilatérale ont passé en revue toutes les techniques de vérification connues afin de déterminer si une méthode pourrait être suivie, qui permettrait à l'Agence d'établir des conclusions dignes de foi et indépendantes. Ils ont mis au point un ensemble de critères techniques et de spécifications fonctionnelles de portée générale applicables dans un système de mesure. Un prototype du système (système de vérification par attributs avec obstacles à l'information pour le plutonium présentant des caractéristiques confidentielles, reposant sur la mesure de la multiplicité des neutrons et la spectrométrie gamma de haute résolution) a été mis au point et essayé. Un système à grande échelle est actuellement en construction au Centre russe de recherche nucléaire/l'Institut national de physique expérimentale à Sarov (autrefois connu sous le nom d'Arzamas 16), dans le cadre d'un contrat passé avec le laboratoire national de Los Alamos. Ce système mesurera des conteneurs AT-400 contenant du plutonium sous des formes classifiées (un conteneur de démonstration est exposé à l'AIEA, au Bureau de l'Initiative trilatérale). Les experts ont accompli de réels progrès en matière de conception et de mise au point du système de surveillance des stocks pour les sites de stockage du plutonium.

43. La technique de vérification par attributs comprend un système de mesure de la multiplicité des neutrons intégré à un système de spectrométrie gamma à haute résolution, placé dans un environnement spécial qui doit empêcher la transmission d'informations classifiées en dehors de son cadre, tout en empêchant tout signal extérieur d'altérer le fonctionnement du système. Un système de sécurité le désactive en cas d'ouverture; le bloc de calcul et les systèmes de transmission vers l'écran des inspecteurs fournissent les résultats convenus sans manquer aux consignes de sécurité.

44. Tous ces instruments sont fabriqués dans le pays où ils seront utilisés. Le pays lui-même les certifiera; cette certification couvrira les aspects industriels usuels ainsi que l'espionnage, afin de veiller à ce que l'inspection réalisée par l'AIEA n'entraîne aucune fuite d'informations

classifiées. Les pratiques générales d'authentification de l'AIEA ne pouvant s'appliquer dans ces conditions, une nouvelle méthode est à l'étude. Si certains éléments de cette méthode sont en voie d'adoption, l'authentification demeure, quant à elle, la tâche la plus difficile de l'AIEA.

45. Outre ces travaux sur les systèmes de vérification par attributs, on a aussi continué d'élaborer des systèmes de surveillance pour installations spécialisées dans le stockage des matières fissiles d'origine militaire, qui suivront les matières au sein des installations et vérifieront en permanence leur identité, leur intégrité et leur emplacement. Ces systèmes combineront les mêmes mesures de confinement et de surveillance que celles mises en œuvre aux fins des garanties de l'AIEA. La protection de toutes informations classifiées sera impérative, et une certification nationale sera exigée. Il faudra aussi prévoir une authentification. En outre, les activités des inspecteurs seront étroitement réglementées.

46. On s'est également interrogé sur les dispositions à prendre pour convertir des matières fissiles classifiées en matières non classifiées, puis pour les traiter définitivement. En 2000, les États-Unis et la Fédération de Russie ont signé l'Accord sur la gestion et le traitement final du plutonium<sup>21</sup>, en vertu duquel les deux pays sont convenus d'un traitement symétrique de 34 tonnes de plutonium militaire de part et d'autre. L'Accord préconisait d'engager rapidement avec l'AIEA des consultations sur la vérification de ce plutonium. L'essentiel du plutonium visé par l'Accord doit être soumis à une vérification de l'AIEA en application de l'Initiative trilatérale, de sorte que les dispositions doivent en fait prendre en compte les exigences des deux activités. Le coût du traitement final a été estimé à environ 2 milliards de dollars en Fédération de Russie et 6,6 milliards de dollars aux États-Unis.

47. Pour les matières fissiles sous des formes non classifiées, les méthodes de vérification devraient être comparables à celles que suit l'AIEA aux fins des garanties dans les États non dotés d'armes nucléaires. Cependant, il faudra s'en éloigner dans certains cas. Certaines installations sont (ou seront) implantées sur des sites de fabrication d'armes nucléaires; même dans les installations où se trouvent des matières nucléaires sous des formes non classifiées, les consignes de sécurité pourraient compliquer la mise en œuvre des méthodes de vérification usuelles. Il se pose également la question concrète de la vérification des matières qui ont été mélangées ou irradiées au point de moins bien convenir à des fins militaires que les matières comparables disponibles dans le secteur civil.

48. Si des matières fissiles sous des formes classifiées sont soumises à vérification, l'État devra faire des déclarations. Or ni la Fédération de Russie ni les États-Unis ne pourraient déclarer les propriétés de ces formes classifiées sans violer l'article premier du TNP et leur propre législation nationale.

49. Aux fins des garanties, l'AIEA mesure sans restrictions toutes les propriétés nucléaires et prélève des échantillons représentatifs des matières nucléaires soumises aux garanties dans lesquels toutes les propriétés, y compris les impuretés, sont mesurées avec une extrême précision. Avec des matières fissiles sous des formes classifiées, de telles mesures ne pourraient manifestement pas avoir lieu.

---

<sup>21</sup> [http://www.nnsa.doe.gov/na-20/docs/2000\\_Agreement.pdf](http://www.nnsa.doe.gov/na-20/docs/2000_Agreement.pdf).

50. Les accords de garanties généralisées de l'AIEA sont un élément du système de non-prolifération nucléaire qui a pour objet d'empêcher les États non dotés d'armes nucléaires d'acquiescer ne serait-ce qu'une seule arme de ce type. Les deux États dotés d'armes nucléaires en jeu dans l'Initiative trilatérale possèdent tous deux des milliers d'armes nucléaires et ramènent actuellement le nombre de ces dernières à des niveaux nettement inférieurs, pour finir, peut-on espérer, par les éliminer. Les critères de vérification appliqués au désarmement nucléaire devront converger avec ceux appliqués à la non-prolifération, mais cela va prendre du temps.

51. L'Initiative trilatérale s'est intéressée à la portée et à la finalité de la vérification de l'AIEA; aux sites, aux types et aux quantités de matières fissiles d'origine militaire pouvant être soumis à la vérification de l'AIEA; aux technologies pouvant permettre de réaliser les objectifs de vérification et de surveillance sans pour autant qu'il y ait accès à des informations confidentielles; et aux diverses possibilités de financement et d'élaboration d'un cadre juridique pour les mesures de vérification de l'AIEA.

### **Mesures exécutées et moyens techniques employés par l'AIEA aux fins de l'application des garanties au retraitement et à l'enrichissement**

52. Au moment de définir la portée du traité visant l'arrêt de la production de matières fissiles et d'élaborer les prescriptions en matière de vérification, il devrait être possible, à l'aide des données d'expérience acquises par l'AIEA et en fonction des obligations auxquelles les États sont aujourd'hui soumis, de procéder à des études détaillées de certains types d'installations et d'installations particulières, selon qu'il conviendra. Vu le mandat envisagé pour la négociation de ce traité, il semble logique qu'il faille prévoir la vérification des opérations de retraitement et d'enrichissement, aussi est-il sans doute utile de revoir préalablement l'expérience acquise par l'Agence dans l'application des garanties aux usines d'enrichissement et de retraitement.

#### *Usines de retraitement déclarées*

53. Le plutonium produit dans les réacteurs nucléaires est séparé de l'uranium, des produits de fission et des autres actinides dans des usines de retraitement. À de très rares exceptions près, toutes les usines de retraitement du plutonium emploient le procédé Purex<sup>22</sup>. Le retraitement porte sur des matières hautement radioactives, et il faut donc l'effectuer à distance à l'intérieur de structures très résistantes conçues pour confiner la radioactivité. Du fait de ces caractéristiques ainsi que des difficultés inhérentes à la mesure précise des quantités de plutonium (ou d'uranium 233) au début du traitement, l'application des garanties est complexe et plus onéreuse que dans d'autres cas.

54. Les garanties couvrant les usines de retraitement sont conçues pour permettre de détecter un usage abusif des installations (retraitement non déclaré) et des détournements des flux et stocks déclarés de plutonium et d'uranium. C'est dans les grandes usines que les activités de vérification sont les plus difficiles parce que tout repose sur les quantités nécessaires pour fabriquer une arme nucléaire et que, comme ces quantités deviennent faibles par rapport aux quantités totales de matières nucléaires traitées, lesdites activités doivent prendre de l'ampleur

---

<sup>22</sup> On produit l'uranium 233 de manière analogue en irradiant le thorium et en effectuant la séparation suivant un procédé similaire; cependant, aucune usine de retraitement de l'uranium 233 n'est en fonction.

et devenir de plus en plus intrusives si l'on veut être assuré que les installations ne font pas l'objet d'un usage abusif et que les matières nucléaires sont quantifiées avec précision, déclarées et non détournées. Les problèmes techniques sont encore plus compliqués si les installations ont fonctionné avant l'application des garanties et si leur instrumentation n'est pas complète ou fiable.

55. La méthode de vérification dans une usine de retraitement dépend d'un ensemble de facteurs, dont le principal est l'état de fonctionnement de l'usine, qui peut être en service, en attente, déclassée ou abandonnée. Les conditions suivantes peuvent être rencontrées:

- i) Poursuite des opérations de retraitement;
- ii) Exploitation à des fins autres que le retraitement (par exemple, pour séparer l'americium 241 du plutonium, fractionner les déchets, etc.);
- iii) Situation d'attente (dans ce cas, les besoins en matière de vérification dépendent pour beaucoup du temps qui s'écoule entre la notification d'une intention de reprendre l'exploitation et la reprise effective);
- iv) Usine en cours de déclassement (dans ce cas, la vérification est progressivement simplifiée à mesure que les composants essentiels sont détruits, mis au tombeau ou éliminés, ce qui accroît le temps et les efforts nécessaires pour une reprise de l'exploitation);
- v) Usine déclassée ou abandonnée (la fréquence des vérifications périodiques à effectuer varie selon que les bâtiments sont ou non conservés et restent ou non utilisés; il peut y avoir lieu d'effectuer des visites périodiques ou d'analyser des images satellite en tenant compte des critères de coûts).

56. Les coûts et les efforts requis peuvent aller de presque rien (dans le cas d'installations déclassées ou abandonnées) à des inspections permanentes avec emploi d'un matériel de vérification valant des dizaines de millions de dollars.

57. La vérification effectuée par l'AIEA dans les usines de retraitement commence par l'examen des renseignements que l'État partie doit fournir sur les aspects pertinents de la conception et de la construction de l'installation, sur son exploitation et sur le système employé pour la comptabilité matières. On examine rapidement les renseignements sur la conception de l'installation (renseignements descriptifs) afin de déterminer s'ils sont suffisants et cohérents. Lors de la construction, de la mise en service, puis lors de l'exploitation normale, de l'entretien et des modifications et jusqu'au déclassement, des inspecteurs effectuent des observations ainsi que des mesures et des essais appropriés pour confirmer que la conception et l'exploitation de l'installation sont conformes aux renseignements fournis. En plus de ces méthodes, des échantillons peuvent être prélevés dans l'environnement, selon les circonstances, pour détecter le retraitement du plutonium présentant des caractéristiques différentes. Cette mesure de garantie sert de base pour déterminer les autres vérifications à effectuer dans une installation donnée et pour appliquer toutes les autres mesures de garantie.

58. Selon l'état de fonctionnement, la taille et les caractéristiques de chaque installation de retraitement, des combinaisons appropriées des mesures ci-après sont associées à la vérification des renseignements descriptifs:



- i) Confinement et surveillance dans les parties essentielles de l'installation pour avoir en permanence des informations vérifiées et suivre les opérations afin de déterminer si elles concordent avec les déclarations de l'exploitant;
- ii) Mesures, notamment celles que l'exploitant effectue pour la comptabilité matières, la sûreté-criticité ou le contrôle de processus et celles que l'AIEA effectue avec son propre matériel ou, en application d'arrangements adéquats, avec du matériel de l'exploitant;
- iii) Systèmes de mesure et de surveillance des solutions pour repérer les mouvements de solutions contenant des matières nucléaires dans la zone de traitement et fournir des mesures reconnues fiables des volumes de matières nucléaires qui se trouvent dans les solutions;
- iv) Comptabilité matières en temps proche du réel pour détecter les pertes de plutonium dans les intervalles mensuels spécifiés;
- v) Comptabilité matières avec des bilans matières annuels fondés sur les stocks physiques vérifiés et sur les variations de ces stocks (on analyse notamment les différences entre quantités expédiées et quantités reçues et les matières non comptabilisées pendant plusieurs périodes successives couvertes par des bilans matières);
- vi) Comptabilité matières cumulée, avec analyse globale et analyse des tendances pendant toute la période au cours de laquelle les garanties de l'AIEA s'appliquent à l'installation.

59. Selon le système des garanties, la vérification dans les usines de retraitement donne lieu au prélèvement d'échantillons qui sont analysés au Laboratoire d'analyse pour les garanties de l'AIEA situé à Seibersdorf (Autriche) et dans 14 autres laboratoires situés dans huit États membres constituant le Réseau de laboratoires d'analyse de l'AIEA. La préparation des échantillons dans les installations comprend l'ensemencement avec des matières de référence et la dilution pour réduire la radioactivité et faciliter ainsi l'expédition et la manutention. L'expédition de ces échantillons est onéreuse et nécessite des mesures appropriées de protection contre les rayonnements.

60. Le matériel de vérification employé dans les usines de retraitement comprend du matériel standard pour l'apposition de scellés et la surveillance, ainsi que des systèmes spécialisés, soit:

- i) Des systèmes de mesure pneumatiques pour déterminer le volume et la densité des solutions dans les cuves instrumentées;
- ii) Des récipients inviolables pour protéger les échantillons;
- iii) Du matériel de densitométrie pour permettre à l'AIEA de vérifier la concentration du plutonium dans les solutions, avant, pendant et après sa séparation et sa purification (densitométrie de discontinuité K pour les solutions purifiées et densitométrie hybride de discontinuité K pour les solutions contenant des produits de fission et de l'uranium);

- iv) Dans les grandes usines, des laboratoires d'analyse sur place sont nécessaires compte tenu du nombre d'échantillons requis et du rythme des analyses à effectuer.

*Usines de retraitement clandestines*

61. Dans un État qui a conclu un accord de garanties généralisées, tout retraitement non déclaré constituerait une violation flagrante des dispositions de cet accord et du protocole additionnel. Les opérations de retraitement mettent normalement en jeu la libération de produits de fission gazeux dans l'atmosphère et la libération de particules, dont certaines se déposent à des distances importantes de l'installation. Les mesures de détection des usines clandestines sont décrites ci-après.

62. *Analyse poussée des informations.* En vertu des dispositions des protocoles additionnels, les États qui ont conclu des accords de garanties généralisées doivent fournir des informations complètes concernant la recherche-développement liée au retraitement, la fabrication et, sur demande, l'importation de cuves spécialisées pour le retraitement, ainsi que la construction, l'exploitation et le déclassement de toute usine de retraitement, dans le passé, dans le présent et dans l'avenir. L'AIEA analyse les renseignements fournis et les compare avec ceux qu'elle a obtenus d'un éventail de sources diverses, notamment les suivantes:

- i) Renseignements obtenus dans le cadre de l'application des garanties sur le territoire des États;
- ii) Renseignements communiqués à l'AIEA sur les transferts de matières nucléaires et de certains équipements;
- iii) Renseignements obtenus dans le cadre d'autres activités de l'AIEA, notamment des projets de coopération technique;
- iv) Informations accessibles au public provenant de revues scientifiques et des médias;
- v) Autres informations éventuelles provenant des États.

63. *Accès complémentaire.* En vertu des dispositions du protocole additionnel, l'AIEA a le droit de demander l'accès à des emplacements pour faire la lumière sur des incohérences dans les renseignements fournis. Les dispositions spécifiques régissant cet accès devront être modulées à mesure que se dérouleront les négociations concernant le futur traité visant l'arrêt de la production de matières fissiles, en fonction des exigences de ce traité.

64. *Prélèvement d'échantillons dans l'environnement.* Des échantillons peuvent être prélevés dans l'environnement, en vertu de dispositions existantes du protocole additionnel, aux endroits auxquels un accès complémentaire est accordé. Des dispositions concernant le prélèvement d'échantillons dans l'environnement sur un large périmètre devront être approuvées par le Conseil des gouverneurs avant que cet élément du protocole puisse être appliqué.

*Usines d'enrichissement déclarées*

65. Les garanties de l'AIEA appliquées à une usine d'enrichissement de l'uranium sont conçues pour répondre à trois objectifs:

- i) Détecter la production non déclarée d'uranium hautement enrichi ou la production excédentaire d'uranium hautement enrichi si une telle production est déclarée;
- ii) Détecter une production excédentaire d'uranium faiblement enrichi (qui pourrait par la suite être enrichi davantage dans une usine clandestine ou dans une usine soumise à des garanties, avec un risque de détection plus élevé)<sup>23</sup>;
- iii) Déceler les détournements de produits, de matières servant à l'alimentation des réacteurs ou de résidus.

66. La vérification de la comptabilité matières qui est effectuée pour déceler les détournements de matières servant à l'alimentation des réacteurs, de produits et de résidus dans une usine d'enrichissement constitue, lorsqu'elle est associée à d'autres mesures, un moyen de s'assurer que l'usine n'est pas utilisée pour produire de l'uranium hautement enrichi et prend davantage d'importance dans les cas où l'usine est passée de la production d'uranium hautement enrichi à celle d'uranium faiblement enrichi.

67. Neuf techniques d'enrichissement de l'uranium ont été envisagées bien que presque toutes les usines de retraitement utilisent un seul et même procédé. Certaines de ces technologies ont peu de chances d'être exploitées un jour, et certaines ne seraient plus retenues aujourd'hui en raison des besoins considérables en électricité qu'elles créeraient. Les méthodes de vérification suivies pour l'application des garanties dans les usines d'enrichissement comportent toutes des éléments communs, mais aussi des différences selon les caractéristiques des procédés employés et les usines. Les garanties ont été appliquées essentiellement à des usines d'enrichissement par centrifugation gazeuse, mais l'Agence a effectué des études sur les usines d'enrichissement par procédé aérodynamique avec tuyères, les usines d'enrichissement par diffusion gazeuse, l'enrichissement faisant appel à la séparation des isotopes par irradiation au laser de molécules et les systèmes d'enrichissement électromagnétique (calutron). Des études limitées ont été réalisées sur la question de l'application des garanties dans les usines de séparation des isotopes par laser sur vapeur atomique, mais on n'a encore quasiment rien fait concernant les autres technologies, que l'on ne peut pas actuellement utiliser dans les usines à l'échelle industrielle (enrichissement par échange chimique, enrichissement par échange d'ions et enrichissement par séparation au plasma).

68. L'examen et la vérification des renseignements descriptifs sont essentiels pour les usines d'enrichissement comme pour les usines de retraitement. Les technologies d'enrichissement peuvent faire l'objet d'une prolifération, et l'accès des inspecteurs de l'AIEA aux zones où sont installés des équipements d'enrichissement est donc restreint par ceux qui possèdent ces technologies: les inspecteurs ne peuvent observer les éléments internes de ces équipements et ne peuvent pas non plus accéder aux paramètres critiques d'exploitation des usines. Des dispositions touchant la vérification ont été prises en fonction de ces restrictions pour permettre à l'AIEA d'atteindre les objectifs indiqués.

---

<sup>23</sup> Plus de 80 % des travaux de séparation nécessaires pour produire de l'uranium contenant l'isotope 235 en concentration égale ou supérieure à 90 % servent à passer du niveau observé à l'état naturel (0,71 % d'uranium 235) à un enrichissement d'environ 4 %. La taille de l'installation haut de gamme nécessaire pour atteindre des niveaux élevés en partant de 4 % est beaucoup plus petite que s'il fallait partir de l'uranium naturel.

69. L'examen et la vérification des renseignements descriptifs aident à comprendre les procédures normalement suivies pour introduire les matières servant à l'alimentation et retirer les produits et les résidus, et à veiller à ce que ne soit effectuée par la suite aucune modification temporaire ou permanente qui permettrait l'utilisation de l'usine ou d'une partie quelconque de celle-ci pour produire de l'uranium hautement enrichi non déclaré. (Lors de la construction, de la mise en service, du fonctionnement normal, de l'entretien et des modifications et jusqu'au déclassement, les inspecteurs vérifient, au moyen d'observations et de mesures et essais appropriés, que les renseignements descriptifs concordent avec la conception et l'exploitation effectives de l'installation.)

70. Le prélèvement d'échantillons dans l'environnement s'est révélé être extrêmement efficace pour déterminer si une usine produit ou non de l'uranium hautement enrichi. Il est clair que cela peut être moins utile dans le cas d'une usine qui produit de l'uranium hautement enrichi à une fin non interdite, ou d'une usine qui produit de l'uranium faiblement enrichi mais qui a été utilisée antérieurement pour produire de l'uranium hautement enrichi ou qui se trouve à proximité d'une usine conçue pour une telle production. Dans de telles installations, il faudrait mettre davantage l'accent sur d'autres aspects des garanties; mais, même dans de telles circonstances, les analyses en grappe de particules au fil du temps, de même que l'observation des différences dans les proportions d'isotopes mineurs, peuvent servir de base pour déceler de nouvelles productions.

71. Pour une technique d'enrichissement donnée, de manière similaire à ce qui se passe pour les usines de retraitement déclarées, la méthode de vérification suivie pour l'application des garanties dépend dans une large mesure de l'état de fonctionnement de l'installation. Les paramètres ci-après sont notamment fondamentaux pour établir un système de vérification efficace et efficient:

- i) Usines d'enrichissement en exploitation:
  - a) Production d'uranium hautement enrichi à des fins non interdites (dans ce cas, il faut vérifier que cette production ne dépasse pas les quantités déclarées, et l'échantillonnage de l'environnement peut présenter un intérêt faible, voire nul);
  - b) Production d'uranium faiblement enrichi dans une usine reconfigurée qui produisait auparavant de l'uranium hautement enrichi, ou dans une usine située à proximité d'une autre qui produit de l'uranium hautement enrichi (les activités de vérification visant à détecter la production non déclarée d'uranium hautement enrichi seront alors plus compliquées du fait des traces d'uranium hautement enrichi qui subsisteront; l'échantillonnage de l'environnement, par exemple, pourra présenter peu d'intérêt);
  - c) Usine qui produit de l'uranium faiblement enrichi et qui n'a jamais produit d'uranium hautement enrichi;
- ii) Situation d'attente (là encore, comme dans le cas des usines de retraitement, les besoins de vérification varieront selon le délai de notification préalable imposé);

- iii) Usine en cours de déclasserement (les activités relatives aux garanties sont progressivement simplifiées et l'usine est démantelée; la destruction ou l'élimination des équipements d'enrichissement retirés devrait faire l'objet d'une surveillance);
- iv) Usine déclassée ou abandonnée (là encore, comme dans le cas des usines de retraitement, les méthodes d'inspection et la fréquence des inspections dépendront de l'état final des structures et des assurances données périodiquement que des mesures ne sont pas prises pour remettre les installations en service).

72. Pour chaque usine d'enrichissement, selon sa technologie, son état de fonctionnement, sa capacité et son agencement, les mesures ci-après sont intégrées dans le régime de vérification établi aux fins des garanties:

- i) Mesures des quantités d'uranium et de l'enrichissement de l'uranium dans les cylindres de matières servant à l'alimentation, de produits et de résidus, effectuées par pesée des cylindres et utilisation de systèmes d'analyse non destructive, et prélèvement d'échantillons à analyser au Laboratoire d'analyse pour les garanties de l'AIEA;
- ii) Application du confinement et de la surveillance aux cylindres de matières servant à l'alimentation, de produits et de résidus, et aux composantes clefs de l'usine, en particulier au point d'alimentation en uranium et aux points de retrait des produits et des résidus (dans certaines usines, on utilise des systèmes intégrés pour la surveillance et l'apposition de scellés, qui permettent à l'exploitant de l'installation de placer et retirer les scellés, ce qui constitue un moyen efficace de s'assurer que tous les cylindres qui sont placés aux points d'alimentation et d'enlèvement déclarés ou qui en sont retirés sont vérifiés) ainsi qu'aux emplacements où des instruments sont installés pour disposer en permanence d'informations vérifiées et suivre les opérations, afin de déterminer si elles concordent ou non avec les déclarations faites par l'exploitant;
- iii) Prélèvement d'échantillons dans l'environnement dans les zones de manipulation des matières situées à l'extérieur des salles de traitement en cascade aux fins de la détection d'activités ou de matières nucléaires non déclarées;
- iv) Vérification que l'uranium dans les tuyauteries contient moins de 20 % de l'isotope 235 au moyen de dispositifs de surveillance en continu de l'enrichissement ou de systèmes de mesure spécialisés combinés avec des inspections inopinées à faible fréquence dans les aires de traitement en cascade de certaines usines d'enrichissement par centrifugation;
- v) Dans d'autres usines d'enrichissement par centrifugation, des instruments en ligne sont employés pour mesurer l'enrichissement effectif de l'uranium en hexafluorure d'uranium dans les matières servant à l'alimentation, les produits et les résidus et les mesureurs de flux massique sur la chaîne de production;
- vi) Dans certaines installations, on recourt à des inspections inopinées à faible fréquence dans la salle de traitement en cascade pour déceler les modifications de l'usine et

prélever des échantillons dans l'environnement, permettant éventuellement de révéler l'existence d'opérations de production d'uranium hautement enrichi;

- vii) Dans certaines installations, surveillance des travaux de séparation entre des inspections successives et comparaison des quantités traitées avec les déclarations de l'exploitant et les données d'inspection complémentaires;
- viii) Comptabilité matières avec des bilans matières annuels fondés sur les stocks physiques vérifiés et sur les variations de ces stocks (on analyse notamment les écarts entre quantités expédiées et quantités reçues et les matières non comptabilisées pendant plusieurs périodes successives couvertes par des bilans matières);
- ix) Comptabilité matières cumulée, avec analyse globale et analyse des tendances pendant toute la période au cours de laquelle les garanties de l'AIEA s'appliquent à l'installation.

#### *Usines d'enrichissement clandestines*

73. Les méthodes de détection des usines d'enrichissement non déclarées sont essentiellement les mêmes que pour les usines de retraitement non déclarées. Les opérations d'enrichissement entraînent normalement la libération d'aérosols – surtout aux raccordements avec les tuyauteries utilisées pour les processus, ainsi qu'à l'extérieur à travers le système de ventilation. Les déplacements de ces aérosols sont assez limités et le prélèvement d'échantillons dans l'environnement a de bonnes chances d'être efficace à proximité de ces installations.

74. Les difficultés rencontrées pour détecter les émissions provenant d'usines d'enrichissement clandestines sont aggravées par les progrès réalisés dans la technique d'enrichissement, qui permettent de réduire fortement la taille des usines et les besoins en électricité.

75. *Analyse poussée des informations.* Les États sont tenus de fournir des renseignements complets sur la recherche-développement touchant l'enrichissement, la fabrication et l'importation de matériel d'enrichissement et de matériaux spécialisés (cuves en fibre de carbone et acier martensitique vieillissable – ou acier maraging –, par exemple), ainsi que la construction, l'exploitation et le déclassement de toute usine d'enrichissement dans le passé, dans le présent et dans le futur. Comme pour le retraitement, l'AIEA analyse les renseignements fournis et les compare avec les informations obtenues des sources mentionnées plus haut à propos du retraitement.

*Accès complémentaire.* Mêmes remarques que pour le retraitement.

76. *Prélèvement d'échantillons dans l'environnement.* Comme pour le retraitement, des échantillons peuvent être prélevés dans l'environnement, conformément aux dispositions du protocole additionnel, aux endroits auxquels un accès complémentaire est accordé. Des dispositions concernant le prélèvement d'échantillons sur un large périmètre devront être approuvées par le Conseil des gouverneurs avant que cet élément du protocole puisse être appliqué, mais la détection de l'enrichissement en des endroits distants des usines est peu probable.

## **Formules de vérification envisageables**

77. L'AIEA a étudié les différentes formules de vérification envisageables, les coûts correspondants et le degré d'assurance que chaque formule pourrait offrir quant au respect, par les États parties au traité, de leurs obligations. Voici un aperçu de ces différentes formules.

### *Étendue de la vérification*

78. D'un point de vue technique, tout accord de vérification qui ne porterait pas sur l'intégralité du cycle de combustible nucléaire d'un État ne pourrait offrir un degré d'assurance de la non-production de matières nucléaires pour la fabrication de dispositifs explosifs nucléaires comparable à celui offert par l'AIEA dans l'application des accords de garanties généralisées dans les États non dotés d'armes nucléaires. Pour offrir aux États parties au traité envisagé un degré d'assurance comparable, le système de vérification devrait s'appliquer à l'ensemble du cycle du combustible déclaré de ces États et être axé sur la détection de matières nucléaires et d'installations de production non déclarées.

79. Il serait bon que les mesures de vérification d'un traité visant l'arrêt de la production de matières fissiles fassent pendant au système de garanties renforcé de l'AIEA. De telles mesures sont conçues pour prendre en compte les progrès technologiques actuels et futurs, susceptibles de favoriser le relèvement du degré d'assurance offert par les pratiques en matière de garanties. En outre, elle donnent davantage de garanties en ce qui concerne la détection des matières fissiles et des installations non déclarées, comme indiqué précédemment.

80. Toute matière fissile produite après l'entrée en vigueur du traité envisagé, soit dans des usines de production de matières fissiles soit au moyen de sites nucléaires civils, serait vraisemblablement soumise aux garanties pendant son traitement, son utilisation et son stockage.

81. La mesure dans laquelle les États seraient autorisés à soustraire à la vérification des matières fissiles existantes dans leurs stocks au moment de l'entrée en vigueur du traité devrait être débattue entre États. Pour plus de clarté, ces stocks peuvent être classés comme suit:

- i) Stocks militaires destinés à la fabrication d'armes (y compris les matières nucléaires provenant du démantèlement d'armes);
- ii) Stocks militaires de matières nucléaires destinées à des activités non interdites;
- iii) Stocks civils.

82. Si le régime de vérification devait être strictement limité à la vérification de l'engagement de ne pas produire de matières fissiles à des fins interdites par le traité, il n'offrirait pas l'assurance que les stocks existants de matières pouvant être utilisés auxdites fins ne sont pas augmentés par des moyens autres que la fabrication – importations (illicites) déclarées ou non de matières fissiles destinées à la fabrication d'armes et autres dispositifs explosifs nucléaires, par exemple, ou utilisation de stocks civils ou de stocks militaires existants à des fins militaires non interdites – après l'entrée en vigueur du traité.

83. Indépendamment du fait que, sur le plan technique, un système de vérification complet établi dans le cadre d'un traité visant l'arrêt de la production de matières fissiles constituerait apparemment la meilleure solution, les États pourraient opter pour une solution nécessitant

moins de ressources, en mettant en balance les avantages d'une approche globale du point de vue de la non-prolifération et du désarmement, d'une part, et les coûts moindres d'une approche plus ciblée (axée sur les sites nucléaires), d'autre part. Les États pourraient, par exemple, restreindre l'objectif technique de la vérification à l'assurance que toutes les installations de production de matières directement utilisables sont soit fermées soit exploitées tout en étant soumises à vérification, et que tous les stocks de matières fissiles non spécifiquement exclus de la vérification une fois le traité envisagé entré en vigueur demeurent soumis à la vérification.

84. L'Agence a donc envisagé d'autres solutions, en précisant les ressources nécessaires. Ces options sont de portée plus limitée, donc moins onéreuses, mais le degré d'assurance qu'elles pourraient apporter serait nettement inférieur à celui qu'offre l'application de garanties dans les États non dotés d'armes nucléaires dans le cadre d'accords de garanties généralisées, sauf si l'organe chargé de la vérification est doté de l'autorité voulue et des moyens requis pour rechercher les activités et les matières non déclarées.

85. La question importante qui est posée est la suivante: Le régime de vérification international prévoira-t-il des mesures pour déceler les matières fissiles et les installations nucléaires non déclarées?

86. En fonction de la réponse à cette question, le système de vérification sera ou ne sera pas en mesure de dissuader les éventuels contrevenants et d'offrir des garanties contre la production non déclarée de matières fissiles à des fins militaires sur les sites de production civils et/ou militaires, ainsi que contre la production de matières fissiles à des fins militaires dans des installations non déclarées.

87. Inutile de préciser que toute restriction au système de vérification concernant les articles soumis à vérification viendrait renforcer la nécessité d'un mécanisme bien défini et efficace autorisant l'organisme chargé de la vérification à rechercher les violations éventuelles du traité envisagé, de façon à ce que l'option de vérification limitée retenue offre à toutes les parties des assurances acceptables ou crédibles qu'aucune violation n'a été commise.

88. Les États auraient à décider d'un mécanisme de vérification pour déceler les activités interdites. Deux éléments devraient alors être pris en compte:

- i) Les activités en rapport avec la détection de signes d'une possible activité interdite qui seraient permises en sus de l'analyse des informations disponibles obtenues des diverses sources (installation d'un réseau de stations de surveillance de l'air et de l'eau afin de détecter des particules émises par des usines de retraitement en activité ou des usines d'enrichissement de l'uranium, accès aux sites partout sur le territoire de l'État afin de prélever des échantillons, surveillance de l'atmosphère en vue de détecter diverses émissions provenant d'usines de production et de réacteurs, et/ou analyse d'images satellitaires afin de déceler la construction du bouclier de protection requis pour les usines de retraitement, analyse par satellite des émissions thermales, par exemple);
- ii) Les activités qui pourraient être entreprises pour éclaircir les indications suspectes après détection (inspections spéciales ou inspections par mise en demeure limitées ou non par des accords contingentant l'accès à la plupart des sites à l'intérieur des États, tels que ceux figurant dans la Convention sur l'interdiction de la mise au point,



de la fabrication, du stockage et de l'emploi des armes chimiques et sur leur destruction (CIAC) ou les Traités sur les forces armées conventionnelles en Europe (FCE, des accords d'«accès réglementé» semblables à ceux adoptés au titre du modèle de protocole additionnel ou de la Convention sur les armes chimiques pour les sites sensibles, notamment).

89. Les critères de vérification pour la détection de sites de production non déclarés dépendront des dispositions inscrites dans le traité envisagé. Si l'on vise un degré d'assurance élevé, les dispositions de l'éventuel traité devront alors autoriser des mesures telles que le prélèvement d'échantillons dans l'environnement sur un large périmètre en vue de détecter des émissions de radionucléides résultant d'activités de retraitement ou d'enrichissement, y compris le relevé des radiations dans l'air et le prélèvement d'échantillons dans le sol, l'eau, les sédiments et le biote, combinés avec l'inspection *de visu* de sites ponctuels et les entretiens avec des membres du personnel employé par l'État, des collaborateurs scientifiques et des techniciens désignés. Un grand nombre de ces mesures sont déjà employées par l'AIEA dans le cadre des garanties renforcées.

90. Outre les questions de couverture et de portée, les États auraient à prendre en compte un certain nombre de questions spécifiques pertinentes pour la vérification de l'exécution d'un traité visant l'arrêt de la production de matières fissiles. Des garanties du type AIEA devraient être appliquées dans nombre des installations qui pourraient être assujetties à la vérification. Toutefois, l'application clefs en main de telles garanties risque de ne pas être toujours possible en raison des particularités propres à la surveillance des anciens sites nucléaires militaires (questions spécifiques de sécurité et de sûreté, contraintes opérationnelles découlant de décennies de production de matières nucléaires militaires, caractère «hostile» de tels sites à l'égard des garanties, et nécessité de protéger la confidentialité de certaines informations contre les risques de prolifération).

91. Les États peuvent décider de ne pas désactiver de façon permanente certains sites de production construits à seule fin de fournir du plutonium, et choisir plutôt de les adapter en vue d'y mener des activités pacifiques ou de continuer de les exploiter pour appuyer des activités nucléaires militaires non interdites, éventuellement autorisées par le traité visant l'arrêt de la production de matières fissiles. Les critères de vérification (et les ressources) varieront sensiblement selon qu'une usine est fermée ou qu'elle continue de fonctionner. En cas de fermeture des usines exploitées par le passé pour la production de matières fissiles réellement ou potentiellement destinées à des fins militaires, la vérification pourrait reposer essentiellement sur la télédétection et la pose de scellés et leur inspection régulière, méthode directe, peu onéreuse et non intrusive. Toutefois, les dispositions garantissant que ces sites demeurent fermés dépendraient aussi de la mesure dans laquelle ils sont prêts à redémarrer. Si des mesures ont été prises pour déclasser l'usine ou en démanteler les composantes principales, la surveillance peut être menée de façon ponctuelle, après conduite d'une vérification initiale sur place visant à confirmer que l'usine est bien déclassée ou que ses grandes composantes ont été démantelées. Toutefois, si un État souhaite que de tels sites continuent d'être exploités pour la conduite d'activités non interdites, fournir des garanties serait alors plus coûteux et plus complexe.

92. Dans certains États, les cycles du combustible nucléaire civil et militaire n'étant pas véritablement distincts, les dispositifs de vérification devront être conçus de façon à tenir compte des préoccupations légitimes de ces États concernant la protection des informations

confidentielles tout en répondant aux besoins de vérification. Des mesures prévoyant différents degrés d'intrusion pourraient être envisagées:

- i) La télédétection (collecte par satellite et/ou aéronef de données de survol visuelles ou infrarouges) pourrait être efficace pour la vérification des installations de production fermées, n'entraînant aucun risque de divulgation d'informations confidentielles et peu ou pas de conséquences pour les installations vérifiées;
- ii) Le prélèvement d'échantillons dans l'environnement sur un site ou à proximité, aux fins de la détection des signatures nucléaires ou chimiques d'activités de retraitement et d'enrichissement, ne gênerait que dans une faible mesure le fonctionnement normal du site;
- iii) Des inspections en accès réglementé permettraient de concilier les exigences des inspecteurs dans l'exécution de leur tâche et les droits de l'État inspecté de protéger ses informations confidentielles.

93. Certains États pourraient continuer d'utiliser l'uranium hautement enrichi pour les réacteurs de propulsion navale et pour ravitailler les réacteurs de production de tritium; pour vérifier qu'aucune quantité d'uranium hautement enrichi n'a été détournée à des fins interdites, il faudrait procéder de façon que le degré d'intrusion reste acceptable, tout en offrant à l'organe chargé de cette vérification la possibilité d'apporter les assurances voulues quant au respect des dispositions du traité.

94. Pour ce qui concerne l'uranium hautement enrichi destiné aux réacteurs de propulsion navale, on pourrait envisager d'adopter une procédure analogue à celle prévue au paragraphe 14 du modèle d'accord de garanties généralisées (INFCIRC/153). Il y est prévu que les garanties de l'AIEA ne s'appliquent pas aux matières nucléaires utilisées dans une activité militaire non interdite (propulsion navale), mais que l'Agence doit être tenue informée de la quantité totale et de la composition de ces matières et que les garanties s'appliquent de nouveau dès que les matières sont déchargées du réacteur et retournent en stock. Cette disposition des garanties n'a jamais été invoquée jusqu'à présent et sa viabilité n'a donc pu être mise à l'épreuve<sup>24</sup>.

95. L'impact de la production de tritium sur la vérification de l'exécution d'un traité visant l'arrêt de la production de matières fissiles serait double: l'uranium hautement enrichi utilisé comme combustible dans les réacteurs de production de tritium pourrait être détourné vers la fabrication d'armes, d'une part, et les réacteurs consacrés à la production de tritium pourraient aussi servir à produire du plutonium destiné à la fabrication d'armes, d'autre part. Les procédés

---

<sup>24</sup> Aucun État n'a jamais exercé son droit, en vertu des accords de garanties généralisées, de désigner des matières nucléaires entrant dans des activités militaires non interdites utilisant les caractéristiques de fission des matières nucléaires – en 1987, le Canada a bien envisagé de recourir à cette disposition, mais il a, en fin de compte, renoncé à son programme d'acquisition de sous-marins nucléaires. Certains États l'ont fait pour de l'uranium appauvri et naturel qui était utilisé pour la céramique, par exemple, et comme catalyseur dans les procédés pétrochimiques, ainsi que de l'uranium métallique appauvri destiné à servir de lest dans les aéronefs et les bateaux.

de vérification devraient donc être mis au point de façon à garantir qu'aucune activité interdite n'est menée.

### **Vérification: critères techniques, coûts et mise en œuvre**

#### *Critères techniques*

96. Il est utile d'établir des critères précis lorsque l'on crée et exploite un système de vérification: ils orientent notamment l'établissement du budget, la négociation d'arrangements de mise en œuvre spécifiques, le recrutement, la planification et l'évaluation des inspections de routine, et la recherche-développement. Les capacités d'un système de vérification peuvent être précisées en termes d'objectifs de mesure, de quantités de matières fissiles présentant un intérêt, de délais à l'issue desquels le système de vérification devrait apporter des conclusions sur les quantités de matières fissiles, et de degré d'assurance correspondant souhaité.

97. Généralement, ces objectifs concilient l'efficacité sur le plan technique et les impératifs de coût. Les quantités spécifiées de matières fissiles à mesurer diminuant, la régularité augmentant et la confiance placée dans les conclusions croissant, les coûts de la vérification augmentent en proportion, et le degré d'assurance offert par le système s'élève.

#### *Objectifs quantitatifs*

98. Les quantités minimales de matières fissiles à vérifier dans le cadre d'un traité visant l'arrêt de la production de matières fissiles pourraient être déterminées de diverses façons. Par exemple:

- i) Le pourcentage fixe des quantités de matières fissiles soumises à vérification au titre d'un traité visant l'arrêt de la production de matières fissiles: ce procédé établirait le lien le plus direct entre les dispositions du traité et les quantités de matières fissiles requises par chaque État pour obtenir une augmentation notable de son stock de matières fissiles existant. Toutefois, une telle façon de procéder ferait que les activités de vérification seraient moins poussées dans les États présentant de grands stocks de matières fissiles que dans les États dotés de stocks modestes;
- ii) La quantité considérée comme nécessaire pour produire une arme nucléaire: c'est la base des garanties de l'AIEA, et l'adoption d'un même objectif offrirait l'avantage d'établir un système de vérification n'entraînant aucune discrimination<sup>25</sup>.

#### *Délais*

99. La détermination des délais pourrait se faire sur la base du temps requis par un État pour convertir des matières fissiles en armes nucléaires.

100. En premier lieu se pose la question de la rapidité avec laquelle un État pourrait agir si, ayant pris toutes les dispositions préalables, il décidait d'acquérir des armes nucléaires le plus vite possible avant que ses activités ne soient décelées. Dans le système des garanties de l'AIEA, la forme physique des matières nucléaires détermine le temps requis pour la fabrication d'armes

---

<sup>25</sup> Voir l'*IAEA Safeguards Glossary*, op. cit., par. 3.13 et 3.14 (p. 22 et 23).

nucléaires. Pour les formes pures de matières nucléaires séparées, le délai pour les conclusions successives est d'un mois; pour les matières nucléaires irradiées, il est de trois mois. Des objectifs sont également définis pour d'autres matières nucléaires<sup>26</sup>.

101. En second lieu intervient le taux minimal de détournement qu'un État pourrait envisager. Un détournement de grande ampleur s'opérant sur un court laps de temps est plus aisément décelé qu'un détournement progressif s'étalant sur une longue durée. Les garanties de l'AIEA sont conçues de façon à détecter le détournement de matières nucléaires pour la fabrication d'armes et autres dispositifs explosifs nucléaires (aux fins du calcul des délais, on établit un temps de détection correspondant à un temps de conversion estimé d'un mois pour une quantité significative de plutonium (8 kg) ou d'uranium hautement enrichi (25 kg d'uranium 235 ou 8 kg d'uranium 233)<sup>27</sup>, et le délai de détection sert à déterminer la fréquence des inspections et des activités de garanties menées dans une installation (ou en un lieu extérieur à l'installation) au cours d'une année civile, afin de s'assurer de l'absence de tout détournement soudain).

#### *Probabilité de détection*

102. Le troisième paramètre intervenant dans l'efficacité technique d'un système de vérification est le degré de certitude souhaité dans les conclusions présentées, autrement dit la probabilité que le système détectera un détournement éventuel. Pour le plutonium séparé et l'uranium hautement enrichi, les garanties de l'AIEA sont appliquées de façon à obtenir des assurances crédibles qu'un détournement d'une quantité significative sera décelé<sup>28</sup>.

103. D'un point de vue technique, il serait préférable d'adopter dans un traité visant l'arrêt de la production de matières fissiles les mêmes critères que pour les garanties actuelles de l'AIEA. Outre que l'on éviterait ainsi les disparités entre deux régimes de vérification, l'adoption de critères identiques en faciliterait considérablement l'administration et l'application.

#### *Estimations des ressources*

104. L'Agence dispose de données complètes sur les coûts de la vérification pour les installations actuellement soumises aux garanties. Toutefois, dans le contexte d'un traité visant l'arrêt de la production de matières fissiles, il faudrait procéder à des estimations pour les installations non soumises actuellement aux garanties de l'AIEA, à savoir celles qui ont fait ou font actuellement partie de programmes de défense nationaux dans les États dotés d'armes nucléaires et dans les États non parties au TNP. Il convient de signaler que, pour l'heure, le secrétariat ne détient pas toutes les informations requises concernant ces installations, et ces renseignements devraient être communiqués par les États une fois le traité conclu.

105. Les premières estimations établies par le secrétariat reposent donc sur les informations tirées pour une large part des documents et autres textes publiés ainsi que sur l'expérience acquise par l'Agence dans l'application des garanties. On peut établir des algorithmes pour calculer le travail qu'il faudra vraisemblablement consacrer aux garanties sur la base

---

<sup>26</sup> Ibid., par. 3.20 (p. 24 et 25).

<sup>27</sup> Ibid., par. 3.13 à 3.15 (p. 22 à 24).

<sup>28</sup> Voir l'*IAEA Safeguards Glossary*, op. cit., par. 3.15 et 3.16 (p. 23 et 24).

des paramètres de l'installation concernée (type d'installation, état, type et quantités de matières nucléaires, emplacement, etc.).

106. À l'évidence, la vérification d'un traité visant l'arrêt de la production de matières fissiles nécessiterait d'importantes ressources financières. Si les États estiment que l'AIEA est l'organisation la mieux à même de s'acquitter de cette tâche, il leur faudra s'entendre sur les modalités de financement des coûts de la vérification.

107. L'Agence pourrait proposer un système de vérification du traité reposant sur les garanties existantes, mais un financement durable serait requis pour le recrutement de personnel supplémentaire et les activités d'appui. Le personnel technique supplémentaire requis comprendrait des inspecteurs et leurs assistants, des analystes système, des programmeurs et des commis pour la saisie des données, des analystes en chimie, des statisticiens, des analystes en garanties, des spécialistes de la mise au point du matériel, ainsi que des spécialistes et des techniciens de la gestion du matériel. Il faudrait également envisager d'étoffer un peu le personnel non technique. Les besoins en matériel pour la vérification de l'exécution du traité seraient importants, tout spécialement lors de la phase initiale de l'application du traité.

108. Les estimations de coûts établies par le secrétariat en 1995 reposaient sur une base de données couvrant 995 installations nucléaires (y compris les installations déclassées et fermées, et celles qui sont en construction) de huit États (Chine, États-Unis d'Amérique, Fédération de Russie, France, Inde, Israël, Pakistan et Royaume-Uni). En fonction des paramètres, les coûts de la vérification d'un traité visant l'arrêt de la production de matières fissiles pourraient aller de 50 à 150 millions d'euros.

#### *Application par étapes*

109. Même en l'absence d'un système de vérification complète de l'exécution du traité, un laps de temps non négligeable serait nécessaire pour appliquer pleinement les dispositions relatives à la vérification, sachant qu'entre 200 et 1 000 installations nucléaires (selon la portée du traité) seraient alors soumises à vérification. Dans certains États, il faudrait mettre les systèmes de comptabilité et de contrôle des matières nucléaires en conformité avec les normes convenues au niveau international, et certaines installations ne sont pas conçues pour faciliter les activités de vérification.

110. En outre, on ne sait pas encore au juste si la conclusion d'un arrangement de vérification entre un organisme de vérification et chaque État partie constituerait une prescription supplémentaire pour l'application des dispositions relatives à la vérification de l'exécution du traité.

111. L'Agence a déjà réussi à régler la question de la vérification de l'exactitude et de l'exhaustivité des déclarations de certains États ayant mis au point de vastes programmes nucléaires soumis à garanties. Elle a notamment étudié les dossiers contenant les données comptables et d'exploitation des installations en fonctionnement et des installations fermées. Cette mission n'a pas été aisée et, dans l'accomplissement de sa tâche, l'entière coopération de l'État livrant accès sans restriction à toutes les informations et à tous les sites a été capitale pour l'Agence.

112. Selon un ordre de priorité fondé sur les principes qui ont guidé l'Agence dans l'application des accords de garanties généralisées (vérification concentrée des étapes du cycle du combustible nucléaire impliquant la production, le traitement, l'utilisation ou le stockage de matières nucléaires à partir desquelles des armes et autres dispositifs explosifs nucléaires pouvaient être aisément fabriqués), il a été possible de mettre en œuvre les activités de vérification par étapes.

## Conclusion

113. Les garanties de l'AIEA ont vu le jour dans les années 60 et n'ont pas cessé d'évoluer à mesure que de nouvelles responsabilités étaient attribuées à l'Agence en matière de vérification, que l'ampleur et la complexité des opérations nucléaires visant des fins pacifiques augmentaient et que les relations internationales faisaient apparaître de nouvelles difficultés. Actuellement, avec un budget ordinaire de 130 millions de dollars consacré aux garanties, complété par des contributions extrabudgétaires de 16,1 millions de dollars, plus de 250 inspecteurs de l'AIEA réalisent plus de 2 100 inspections représentant au moins 9 000 jours-homme d'inspecteur<sup>29</sup> par an, utilisant plus de 100 systèmes de vérification différents. Au 31 décembre 2005, les garanties de l'Agence étaient appliquées à 930 installations (dont 240 réacteurs de puissance, 158 réacteurs de recherche et assemblages critiques, 13 usines d'enrichissement, 7 usines de retraitement, 89,9 tonnes de plutonium non irradié hors cœur de réacteur et 845 tonnes de plutonium contenu dans le combustible irradié, et 29,5 tonnes d'uranium hautement enrichi). Les dispositions juridiques, techniques et administratives adoptées dans divers États et dans diverses installations correspondent aux obligations découlant des accords de garanties. Dans un vaste éventail de domaines, l'examen des dispositions existantes relatives aux garanties permettra de veiller à ce que la vérification de l'exécution du traité visant l'arrêt de la production de matières fissiles et les garanties de l'AIEA soient mises en œuvre avec le meilleur rapport coût-efficacité.

114. De l'avis du secrétariat de l'AIEA, la vérification d'un traité interdisant la production de matières fissiles pourrait se faire au moyen d'un système de vérification assez semblable à celui utilisé dans le système actuel des garanties de l'AIEA. Le choix d'un système à mettre au point pour vérifier le respect d'un traité visant l'arrêt de la production de matières fissiles revient aux États. À cet égard, ils devront se pencher sur les problèmes de différences de degré d'assurance ainsi que sur les coûts en jeu. Comme indiqué plus haut, l'AIEA a parfaitement conscience des divergences de vues des États, notamment sur la portée et la vérification du traité envisagé, et ne souhaite aucunement préjuger de l'issue du débat sur ces questions à la Conférence du désarmement. L'Agence est entièrement disposée à apporter toute aide que pourraient lui demander les États dans la poursuite de leurs débats et des négociations sur le traité, sous la forme qu'ils jugeront utile.

-----

---

<sup>29</sup> Un jour-homme d'inspecteur correspond à une journée pendant laquelle un inspecteur a accès à un site à tout moment, pour une durée n'excédant pas huit heures. Le Rapport annuel 2005 de l'AIEA peut être consulté à l'adresse suivante: [http://www.iaea.org/Publications/Reports/Anrep2005/French/ar2005\\_fr.pdf](http://www.iaea.org/Publications/Reports/Anrep2005/French/ar2005_fr.pdf). Le document intitulé «Safeguards Statement for 2005, Background to Safeguards Statement and Executive Summary of the Safeguards Implementation Report for 2005» peut, quant à lui, être consulté à l'adresse suivante: <http://www.iaea.org/OurWork/SV/Safeguards/es2005.html>.