

SUÉDOIS

Document de travail sur la surveillance de la destruction de stocks
d'armes chimiques et d'agents de guerre chimiqueIntroduction

Il ne fait pas de doute qu'un élément décisif de la confiance que les Etats placeront dans une convention future sur les armes chimiques interdisant d'acquérir ou de conserver des armes chimiques et prescrivant leur destruction sera la destruction de ces armes, et les possibilités que la convention fournira de vérifier l'observation de cette disposition. Il paraît donc utile d'examiner tout particulièrement ces questions dès que possible et d'une façon aussi détaillée qu'il le faut pendant les négociations. Le présent document de travail concerne surtout les problèmes de vérification liés à la destruction des munitions chimiques et des stocks d'agents de guerre chimique en vrac. Les documents disponibles sont relativement nombreux (voir, par exemple, les documents de référence 1 à 13) et ne peuvent être entièrement cités dans cette analyse préliminaire des principes.

Le présent document concerne principalement deux types d'armes (agents) chimiques : le gaz moutarde et les gaz neurotoxiques. On a choisi deux procédés relativement différents de destruction et les processus ont été simplifiés pour mettre plus spécialement en lumière les points les plus intéressants pour un débat sur la vérification de la destruction. Nous avons utilisé comme modèles la destruction de gaz moutarde décrite par les Pays-Bas et l'Indonésie dans le document de référence 7 et celle de gaz neurotoxiques aux Etats-Unis décrite dans le document de référence 11. Cela ne veut aucunement dire que la délégation suédoise considère que ces deux méthodes soient préférables à d'autres. Avant d'arriver à une application pratique future, de nombreux autres problèmes resteront à résoudre, et il est probable que les conditions locales exerceront une forte influence sur le choix de la méthode et du type de vérification.

Les conditions locales auront probablement une influence particulière dans le cas de la destruction de vieux stocks d'armes chimiques qui ont été dissimulés sous terre ou dans la mer il y a bien des années, après la Première ou la Seconde guerre mondiale. Déjà, dans différents pays, on s'est occupé ci et là de ces stocks redécouverts. Voir, par exemple, Kurata : Leçons tirées de la destruction d'armes chimiques des forces impériales japonaises, page 77 du document de référence 10. Il semble nécessaire d'inclure des dispositions particulières à cette fin lorsqu'une convention future entrera en vigueur, afin d'éviter des ambiguïtés au sujet de l'origine des munitions à détruire. Il ne devrait pas être nécessaire de vérifier la destruction de ces vieilles munitions. Par contre, il ne paraît y avoir aucune raison qui s'opposerait à une vérification sur place de telles activités.

L'objectif d'une étude globale serait d'essayer d'identifier toute information relative au processus de destruction qui pourrait être :

- 1) décisive pour obtenir la certitude que des armes (agents) chimiques sont vraiment détruites, avec ou sans une inspection sur place;
- 2) possible à obtenir de la façon la moins intrusive possible, mais en même temps protégée contre des tentatives de manipuler la collecte de l'information;
- 3) transmissible sous une forme sûre et peu onéreuse depuis l'instrument de surveillance jusqu'à un décideur central se trouvant dans un autre endroit.

Le présent document de travail constitue une approche préliminaire dans cette direction.

Ce processus devrait utiliser des données d'expérience sur des problèmes similaires, obtenues dans d'autres contextes, qui concernent également la conception du processus de vérification d'une convention sur les armes chimiques. C'est la raison d'une référence à l'étude de la transmission de données de surveillance à partir de postes de vérification dans l'industrie de l'énergie nucléaire (RECOVER, document de référence 14), qui est l'un des aspects traité dans le présent document de travail. Voir également le document de référence 8. Toutefois, il apparaît clairement que ce système ne constitue que l'un des éléments d'une structure de vérification. Son principal intérêt est peut-être d'appeler l'attention sur l'existence de ces systèmes de transmission. La description ci-après du système RECOVER 1/ se limite donc à un résumé factuel d'une évaluation préliminaire des résultats obtenus jusqu'ici pendant la mise au point du système, d'après le projet de rapport contenu dans le document de référence 14.

Principaux aspects de la destruction des armes chimiques et de sa vérification en vertu d'une convention sur les armes chimiques

La vérification de la destruction d'armes chimiques ou de stocks d'agents de guerre chimique en vrac a pour but de garantir qu'au moins les quantités d'armes et de stocks en vrac qu'une Partie a déclaré se trouver sous sa juridiction subissent une destruction, c'est-à-dire soient transformées en produits qui ne peuvent être reconvertis en armes chimiques ou en agents de guerre chimique.

On peut décrire schématiquement le processus de destruction de la façon suivante :

Munitions chimiques

Agents de guerre chimique
(en vrac)

Processus de destruction

Produits gazeux

1)

2) Autres corps réagissants,
eau, énergie, etc.

3)

4)

5) Produits solides et liquides

On peut faire les observations ci-après au sujet des éléments de processus marqués 1 à 5 :

1/ Note du traducteur. RECOVER = Remote continual verification = vérification à distance en continu (doc.CD/271).

1) Il convient de surveiller étroitement la quantité d'agent livrée au processus de destruction, de façon à éviter des surestimations des quantités réelles détruites et à éliminer ainsi la possibilité d'une rétention clandestine des stocks déclarés. Ce problème a été traité, par exemple, dans le document de référence 5. L'application de ce principe exige la connaissance du contenu chimique de la munition et des stocks de produits en vrac. S'il n'est pas possible d'obtenir cette information, il est nécessaire de procéder, comme il a été décrit dans le document de travail CD/485, (document de référence 3) à des essais de toxicité continus sur les matières livrées au processus de destruction. En pareil cas, l'automatisation ne serait pas possible et il faudrait que le personnel d'inspection effectue les déterminations de toxicité sur le lieu de la destruction.

2) Le flux unidirectionnel des corps réagissants et leur quantité, ainsi que les quantités entraînées dans l'enceinte de destruction, doivent être vérifiés au début, et aussi périodiquement, par une surveillance visuelle sur place.

3) Il peut ne pas être nécessaire de suivre en détail le processus de destruction lui-même, à condition a) qu'il soit possible de suivre le flux du processus, b) qu'il n'y ait pas d'entrées ou de sorties inconnues de matières à destination ou en provenance de l'enceinte de destruction et c) qu'il n'y ait qu'un espace limité à l'intérieur de l'installation de destruction pour y stocker des produits. Cependant, d'un point de vue pratique, certaines des mesures de surveillance appliquées pour suivre la destruction en cours en tant que processus chimique pourraient être utiles, par exemple pour suivre la direction du flux du processus. Quoi qu'il en soit, de si nombreux paramètres doivent être observés durant le processus de destruction qu'il convient de les utiliser aussi à des fins de vérifications.

4) La surveillance des produits gazeux émis dans l'atmosphère n'est pas nécessaire dans l'optique du désarmement. Ces produits ne peuvent pas être recueillis de nouveau et convertis en agents de guerre chimique. Toutefois, la surveillance de ces produits peut se révéler nécessaire du point de vue de la sécurité des ouvriers et de la population avoisinante. Il est possible de surveiller en continu les concentrations inoffensives de produits de dégradation ou des agents eux-mêmes, qui jusqu'à présent semblent s'être manifestées dans des zones closes de l'installation CAMDS (document de référence 11), et d'établir un lien entre ces concentrations et les autres paramètres relatifs au processus de destruction. Ainsi, même une telle surveillance peut, après un certain temps, contribuer à accroître la confiance quant à un déroulement correct du processus de destruction.

5) Les déchets solides et liquides provenant de ce processus doivent être surveillés à plusieurs égards. Ainsi, la quantité de ces déchets doit être établie, et leur toxicité - ou plutôt absence de toxicité - doit être déclarée. L'apparition de produits typiques de dégradation pourrait être suivie en continu, à condition bien entendu que le processus de destruction engendre de tels produits. Il convient d'étudier la possibilité d'une reconversion de ces déchets en agents de guerre chimique. Si des facteurs économiques ou autres plaident en faveur d'un processus de destruction donnant naissance à des déchets susceptibles d'être reconvertis, il convient de prendre des mesures pour en disposer d'une façon qui rende leur reconversion économiquement peu intéressante.

Quelques détails du processus décrit doivent être examinés plus avant.

Pour l'élément 1) on peut prévoir deux possibilités :

- a) La destruction porte sur l'ensemble de la munition ou du conteneur de produits en vrac, sans séparation des composants (parties métalliques, explosifs et agent de guerre chimique),

- b) Les composants sont séparés et détruits par des procédés différents.

La destruction selon a) nécessiterait des méthodes telles que la destruction thermique (à très haute température), la destruction au moyen d'explosions nucléaires ou simplement l'entreposage des stocks dans des endroits inaccessibles du globe, tels que des fosses marines profondes. Bien qu'elles présentent certainement quelques avantages techniques, ces méthodes se sont toutes heurtées à des objections à différents égards. Elles ne seront donc pas examinées plus avant dans le présent document de travail. Le processus dont il sera question ici fait intervenir le procédé technique consistant à séparer les munitions des agents et les conteneurs de produits en vrac de l'agent contenu.

Dans les deux cas, il est nécessaire de déterminer la quantité d'agent et sa toxicité ou identité chimique. Etant donné que dans certains cas cela peut être difficile ou même impossible eu égard à la méthode utilisée pour la destruction, il convient de procéder à l'une ou l'autre forme de prélèvement statistique aléatoire d'échantillons parmi les munitions ou les conteneurs de produits en vrac à détruire. Cela comprendrait :

- l'observation du nombre d'unités à détruire,
- le prélèvement aléatoire d'échantillons parmi les conteneurs, ces échantillons devant faire l'objet d'une mesure du volume ou de poids du contenu en agent, la toxicité ou l'identité chimique de l'agent devant être contrôlée par rapport aux déclarations faites.

Il se peut que, du point de vue technique, un tel prélèvement aléatoire d'échantillons et les mesures qui l'accompagnent soient difficiles à réaliser. Toutefois, il semble qu'une probabilité de détection (pour découvrir s'il y a fraude sérieuse, à savoir une tentative de conserver plus de 10 % des stocks existants) de 75 à 90 % soit suffisante pour obtenir un effet de dissuasion contre des fraudes éventuelles. Cela impliquerait que sur un lot de 100 000 pièces de munition, il conviendrait seulement d'en contrôler treize choisies au hasard. Toutefois, cette méthode exigerait aussi que soit surveillé le flux de l'agent vers l'installation de destruction. Certains de ces problèmes ont déjà été examinés dans d'autres contextes (voir, par exemple, le document de référence 10).

Description de deux modèles utilisables de destruction d'armes chimiques et d'agents de guerre chimique

Aussi bien les gaz neurotoxiques que le gaz moutarde peuvent être détruits au moyen de réactions chimiques ou par incinération. Ces méthodes sont utilisés dans les deux modèles décrits ci-après.

Les processus de destruction de ces deux agents sont décrits au moyen de deux diagrammes simplifiés. L'objectif est de représenter le flux des matières et d'identifier les points de contrôle éventuels en vue d'une vérification. Voir figures 1 et 2.

I. Modèle de destruction de gaz neurotoxiques

Ce modèle est basé sur l'installation construite dans l'Utah, aux Etats-Unis, pour détruire des gaz neurotoxiques (Chemical Agent Munitions Disposal System, CAMDS, Tooele Army Depot, Utah, voir document de référence 11).

On procède, dans une partie de l'installation, au démontage des munitions. L'agent (GB ou VX) est collecté et envoyé par pompage dans des réservoirs de stockage et, de là, dans les réacteurs. Il y est détruit par hydrolyse (dans le cas du GB) ou par chlorolyse acide (dans le cas du VX). Les mélanges entrant en réaction sont évaporés et les mélanges de sels résiduels transportés vers des zones de dépôt distinctes (voir diagramme 1).

Les explosifs séparés sont brûlés dans un four.

Le reste des munitions et les conteneurs de produits en vrac sont soumis à l'action de la chaleur dans un autre four, les résidus des agents se trouvant ainsi détruits thermiquement.

Aux fins de la vérification, les parties les plus importantes sont les canalisations reliant les réservoirs de stockage aux réacteurs. Elles sont marquées (X) sur le diagramme. Les types et quantités d'agents peuvent être mesurés et enregistrés en ces points. Il est concevable de comparer les données ainsi obtenues aux chiffres correspondant aux quantités utilisées de corps réagissants ajoutés - hydroxyde de sodium, acide chlorhydrique et chlore - qui sont marqués (T) sur le diagramme. Enfin, les quantités de sels résiduels peuvent être mesurées et leur teneur en méthylphosphonates déterminée.

Il convient de noter ici que l'installation CAMDS, dans l'Utah, ne semble pas avoir été conçue en regard aux possibilités de vérifier les opérations effectives. Cette installation particulière, sous sa forme actuelle, ne peut donc servir de modèle que pour vérifier la destruction par des inspections sur place.

Compte tenu des détails qui précèdent, il est manifeste que ce processus pourrait être facilement surveillé en continu par un personnel de vérification présent en permanence, en plus du personnel chargé des opérations de traitement. Mais comme ce personnel risque de ne pouvoir être présent qu'occasionnellement, ou seulement lorsqu'il est expressément demandé, la question se pose de savoir quelles sont, parmi les données disponibles, celles qu'il faut retenir comme étant particulièrement importantes pour évaluer le déroulement du processus. Compte tenu de ce choix, comment faut-il procéder pour recueillir les données et les distribuer en toute fiabilité ? Avec le modèle actuel, il est possible de faire les propositions suivantes :

Des échantillons pourraient être prélevés de façon aléatoire, parmi les éléments à traiter, pour vérifier de quel type d'agent il s'agit. Ce prélèvement pourrait être automatisé. Le type d'agent pourrait être vérifié par chromatographie en phase gazeuse si l'agent est connu. La quantité d'agent pourrait être enregistrée, par exemple, comme étant le volume d'agent remplissant le réservoir de stockage à partir duquel l'agent est envoyé par pompage vers le processus de destruction. Des échantillons pourraient aussi être prélevés pour confirmer la présence de l'agent dans le réservoir de stockage et, de la même façon, sa présence dans la canalisation. Le flux de l'agent pourrait être observé dans la canalisation au moyen d'un débitmètre.

Comme mentionné plus haut, les sels résiduels pourraient être surveillés, probablement par lots.

Toutes les données pourraient être ensuite corrélées entre elles à titre de contrôle final.

Il est bien entendu concevable que tous ces arrangements puissent être tournés. Ils ne seraient certainement d'aucune utilité s'ils étaient mis en place en l'absence de tout contrôle extérieur des installations. L'autorité chargée de la vérification aurait à inspecter leur mise en place et leur fonctionnement, et aussi, périodiquement et de façon aléatoire, le déroulement du processus de destruction. A ces occasions, le processus pourrait être contrôlé dans l'installation et des comparaisons faites avec les données fournies par les instruments de surveillance. De cette manière, on obtiendrait aussi pour le processus une "signature" qui pourrait servir de base pour évaluer des données parvenant à l'autorité chargée de la vérification durant des périodes où aucun personnel d'inspection ne serait présent dans l'installation.

Cette façon de faire permettrait de s'assurer, avec un degré de probabilité raisonnablement élevé, que la destruction a effectivement lieu.

Les considérations qui précèdent sur la destruction des munitions à gaz neurotoxique sont loin d'être complètes. Elles ont seulement pour but de servir de base de discussion. Il convient d'observer que le modèle proposé présuppose plusieurs formes d'inspection sur place, mais il est aussi, dans une large mesure, non intrusif. Les données résultant des mesures peuvent par exemple être distribuées sur le plan international, et chaque partie à une convention peut les étudier et les évaluer, tant que la confiance règne quant à leur authenticité.

II. Modèle de destruction du gaz moutarde

Le modèle est basé sur la méthode décrite dans le document CD/270 du 31 mars 1982 (Document de référence 7). Cette méthode a été utilisée en 1979 pour détruire environ 45 tonnes d'agent moutarde à Batujajar (Java occidentale), en Indonésie.

L'agent moutarde, stocké dans des réservoirs de stockage, était amené par pompage dans un four dont la température était maintenue à un niveau approprié par un brûleur à mazout. Les résidus gazeux de l'incinération étaient évacués par une cheminée, sans séparation des produits toxiques comme le dioxyde de soufre ou l'acide chlorhydrique. Voir diagramme 2.

En ce qui concerne la vérification de ce processus, il convient de souligner deux facteurs :

Il s'agissait de détruire seulement 45 tonnes d'agent et non plusieurs milliers de tonnes.

Bien qu'elle eût été soigneusement conçue, l'installation était extrêmement simple et était construite à l'emplacement du stock. En outre, elle a été facilement retirée du site après achèvement de la destruction, qui n'a duré qu'un ou deux mois.

Ces deux facteurs tout à la fois facilitent et compliquent une vérification de la destruction.

Là encore, l'inspection sur place pendant la destruction, peut-être à l'aide de quelques méthodes d'identification très simples, constituerait une vérification fiable et bon marché.

D'un autre côté, si l'on devait appliquer une forme de surveillance à distance du genre de celle dont il a été question plus haut pour la destruction des gaz neurotoxiques, un système aussi élaboré ne serait probablement pas économique. Un seul point est vraiment utile pour les dispositifs de surveillance, à savoir la conduite entre

le réservoir de stockage et le four, où l'on pourrait placer un débitmètre et un dispositif d'identification de l'agent. Mais un seul dispositif de ce type pourrait être facilement manipulé et il risquerait donc de n'être pas fiable. La seule corrélation possible se ferait avec le volume du réservoir de stockage. Ce volume doit être mesuré sur place et le contenu vérifié. Un indicateur de niveau indépendant pourrait vérifier que le contenu disparaît au même rythme et en même temps que ceux qu'indiquent les débitmètres des conduites durant le processus.

Il peut également être utile de corréler le débit de combustion du mazout et les données relatives aux émissions, de dioxyde de soufre par exemple, qui fournissent des indications sur le processus en cours. Néanmoins, la faible dimension de l'installation constitue, semble-t-il, un argument de poids contre la vérification à distance, puisqu'elle permettrait de se soustraire plus facilement aux prescriptions. Les auteurs du document de travail CD/270 sont parvenus à la même conclusion, sans toutefois motiver leur opinion par telles ou telles raisons particulières.

Il convient aussi de ne pas oublier que le gaz moutarde n'est pas aussi toxique que les gaz neurotoxiques. En conséquence, il n'est peut-être pas nécessaire de prévoir des mesures aussi rigoureuses en ce qui concerne l'étanchéité et les précautions de sécurité. Il serait plus difficile d'installer un matériel de contrôle tout en assurant leur application indépendante. Il serait peut-être possible de mettre au point un appareil indéréglable qui pourrait au moins surveiller le flux et le type de l'agent dans la conduite et envoyer à distance les résultats obtenus à une autorité chargée de la vérification.

La situation serait peut-être plus proche de celle de la destruction de gaz neurotoxiques s'il fallait s'occuper non seulement des stocks en vrac, mais aussi des munitions. Il convient d'observer que l'installation CAMDS peut également assurer la destruction de munitions contenant de l'agent moutarde.

Observations concernant le système RECOVER en vue d'examiner la possibilité de l'appliquer pour la vérification d'une convention sur les armes chimiques

Les observations suivantes ont trait à un projet d'évaluation du système expérimental RECOVER (Document de référence 14) et visent à animer la discussion sur la possibilité d'appliquer ce système aux fins de la vérification d'une convention sur les armes chimiques. Il s'agit d'examiner les questions suivantes :

- A quelles fins particulières peut-on raisonnablement appliquer le système RECOVER ?
- Quelles sont les limitations qui influent sur le rapport coût-utilité de ce système ?
- Quel volume d'informations ce système peut-il traiter ?
- Quel semble être l'état d'avancement actuel du système ?

RECOVER a été mis au point en tant que système fiable de vérification à distance de l'état des instruments de limitation (containment) et de surveillance employés dans divers types d'installations nucléaires. Il s'agissait de réacteurs à eau légère, de réacteurs de puissance pressurisés à eau lourde, de réacteurs rapides à l'état critique, d'usines de fabrication de combustibles à oxydes mixtes, d'installations

de retraitement du combustible irradié, d'installations d'enrichissement par centrifugation et d'entrepôts inactifs de plutonium ou d'uranium hautement enrichi.

Il a été constaté que RECOVER pouvait être utile et économiquement intéressant pour assurer les garanties de sécurité nécessaires en ce qui concerne les réacteurs de puissance pressurisés à eau lourde, les réacteurs rapides à l'état critique et les entrepôts inactifs de plutonium ou d'uranium hautement enrichi. Dans tous ces cas, l'emploi du système "RECOVER" pourrait permettre de réduire d'au moins deux fois la fréquence des inspections, ce qui entraînerait une économie nette de l'ordre de 100 000 dollars par an et par installation. Dans le cas des installations d'entreposage de plutonium ou d'uranium hautement enrichi, ce résultat ne serait possible qu'aux conditions suivantes : 1) il faudrait que les entrepôts soient relativement inactifs, c'est-à-dire que les apports ou les prélèvements de matières nucléaires ne s'effectuent qu'une fois par mois au plus; 2) les opérations d'entretien des entrepôts devraient pouvoir être synchronisées avec les inspections, et 3) la fréquence des fausses alarmes et des défaillances entraînant une interruption des informations suffisamment longue pour permettre le prélèvement d'une quantité appréciable de matières nucléaires ne devrait pas dépasser une fois tous les deux mois environ.

Dans toutes les autres installations susmentionnées le rapport coût-utilité de RECOVER s'est révélé être peu satisfaisant. Le principal facteur négatif est la nécessité d'une présence fréquente d'inspecteurs pour vérifier le flux des matières, que l'on ait ou non recours à RECOVER.

Il convient de faire observer que l'on a négligé, lors de l'évaluation, le montant des intérêts sur le coût en capital du matériel nécessaire pour le système RECOVER. Si l'on en tenait compte, cela augmenterait sensiblement le coût du système et réduirait d'autant l'économie réalisée.

Le système RECOVER se compose de quatre éléments principaux, à savoir une unité de contrôle, un multiplexeur installé sur place, un dispositif de vérification portatif et un dispositif de vérification installé à demeure. L'unité de contrôle (il peut y en avoir plusieurs) serait raccordée à un dispositif de limitation (containment) et de surveillance. Ce dispositif ou capteur pourrait être une caméra cinématographique, un dispositif scellé à fibres optiques ou n'importe lequel d'une multitude d'autres dispositifs se prêtant à une surveillance électronique.

L'unité de contrôle enregistrerait l'état de divers paramètres, surveillerait le sien propre, emmagasinerait les informations et les transmettrait, sur demande, au multiplexeur. La conception actuelle de l'unité de contrôle permet de stocker jusqu'à 8 bits d'information. L'unité de contrôle se remet à jour environ 100 fois par seconde.

Le multiplexeur interroge toutes les unités de contrôle qui lui sont raccordées, met en mémoire les données concernant leur état et les transmet, sur demande, par le réseau téléphonique international au dispositif de vérification installé à demeure. Il surveille également et met en mémoire les données relatives à son propre état et aux tentatives de manipulation. On peut lui raccorder aujourd'hui 30 unités de contrôle et sa capacité de mémoire est de 2000 caractères. La fréquence à laquelle il interroge les unités de contrôle peut varier, mais des intervalles d'une heure ou d'une demi-heure seraient typiques.

Le dispositif de vérification portatif comporte un clavier et un visuel qui permettent à l'inspecteur de fournir aux unités de contrôle et au multiplexeur les valeurs exactes de certains paramètres. Sur commande, il peut afficher l'état actuel et les paramètres d'exploitation du multiplexeur et de ses unités de contrôle, ainsi que ses propres paramètres d'exploitation. Un dispositif de vérification portatif peut desservir jusqu'à huit multiplexeurs installés sur place.

Le dispositif de vérification installé à demeure est un dispositif à micro-processeur raccordé au réseau téléphonique. Il interroge les multiplexeurs, reçoit les transmissions codées, les décode, les met en mémoire, décide s'il existe un état prédéterminé quelconque d'"alerte" et déclenche des alarmes audio-visuelles en cas d'état d'alerte. Les informations stockées peuvent être visualisées sur un écran sous forme de graphique en couleurs ou imprimées sur un support permanent. La fréquence à laquelle le dispositif de vérification installé à demeure interroge un multiplexeur sur place variera d'une fois par jour à une fois par semaine, selon la sensibilité du lieu. Actuellement, le dispositif installé à demeure est capable de surveiller 40 appareils (unités de contrôle plus multiplexeurs installés sur place). On a toutefois proposé des modifications qui lui permettraient de desservir un réseau de 100 à 500 installations.

Conclusions

Cette analyse préliminaire permet de dégager les conclusions provisoires suivantes concernant la vérification d'une destruction d'armes chimiques :

1. Une inspection sur place serait nécessaire au moins pendant la construction d'une installation de destruction, afin de s'assurer que celle-ci sera hermétique en ce qui concerne les orifices d'entrée et de sortie de l'enceinte de destruction.
2. Il faudrait effectuer de temps à autre des inspections sur place pendant la période de destruction, afin de contrôler le processus appliqué sur place à l'aide d'un matériel de surveillance fournissant des données pouvant être transmises à un récepteur éloigné.
3. Des opérations de destruction dans des installations de petites dimensions et technologiquement simples ne traitant que des quantités limitées d'armes chimiques pourraient devoir être suivies en continu par des inspections sur place.
4. Il pourrait être possible de surveiller tels ou tels événements particuliers pendant le processus de destruction et de corréler entre elles les données de la surveillance afin d'obtenir une représentation fiable du processus en cours, même si ces données sont transmises à un endroit éloigné. Comme mentionné au paragraphe 2 ci-dessus, il faudra effectuer de temps en temps des contrôles sur place afin de confirmer la fiabilité de la surveillance.
5. Il est possible qu'il faille encore exécuter d'autres travaux techniques afin de mettre au point un matériel approprié de surveillance continue à l'abri des manipulations.

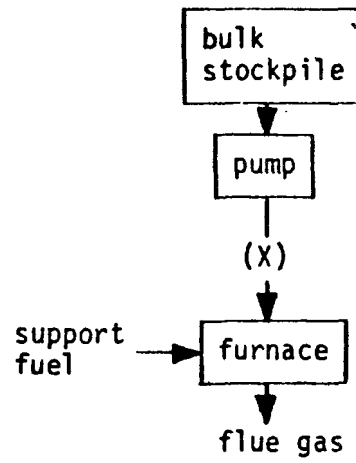
6. Le type d'informations qu'il pourra être nécessaire de transmettre du lieu de la destruction à une autorité de vérification éloignée peut couvrir toute la gamme allant des images de télévision et des chromatogrammes jusqu'à de simples données numériques.

7. L'expérience acquise avec le système RECOVER incite à penser que l'on peut transmettre fiablement des informations de ce genre sur des distances illimitées. Toutefois, elle montre également qu'il pourra y avoir des différences quant à la nécessité d'une inspection sur place, selon qu'il s'agira de telle ou telle opération, ce qui affectera le rapport coût-utilité du système de transmission. Une situation plus ou moins analogue caractérisera probablement aussi la vérification de la destruction de stocks d'armes chimiques, ainsi qu'il ressort des paragraphes 1 à 3 ci-dessus.

8. Il est nécessaire et il paraît possible d'élaborer des solutions techniques, qui n'existent pas encore actuellement, en admettant pour hypothèse que la destruction des armes chimiques devra être suivie et enregistrée sans ambiguïté possible, que la vérification soit effectuée, en fin de compte, par des autorités nationales ou internationales de vérification.

Fig. 2

Simplified flow chart for destruction of mustard gas in
Batujajar



References:

1. CANADA, CCD/434, 16 July 1974, Destruction and Disposal of Canadian Stocks of World War II Mustard Agent
2. USA, CCD/436, 16 July 1974, Working Paper on Chemical Agent Destruction
3. SWEDEN, CCD/485, 9 April 1976, Working Paper on some Aspects of on-site Verification of the Destruction of Stockpiles of Chemical Weapons
4. USSR, CCD/538, 3 August 1977, Some Methods of Monitoring Compliance with an Agreement of the Prohibition of Chemical Weapons
5. USSR, CCD/539, 3 August 1977, Verification of the Destruction of Declared Stocks of Chemical Weapons
6. CANADA, CD/173, 3 April 1981, Disposal of Chemical Agents
7. INDONESIA and THE NETHERLANDS, CD/270, 31 March 1982, Destruction of about 45 Tons of Mustard Agent at Batujajar, West-Java, Indonesia
8. USA, UNITED KINGDOM and AUSTRALIA, CD/271, 1 April 1982, Technical Evaluation of "RECOVER" Techniques for CW Verification
9. SIPRI, Almqvist & Wiksell International, Stockholm 1975, Chemical Disarmament, New Weapons for Old
10. SIPRI, Taylor & Francis Ltd, London 1980, Chemical Weapons: Destruction and Conversion
11. Operation of the Chemical Agent Munitions Disposal System (CAMDS) at Tooele Army Depot, Utah, Final Environmental Impact Statement, March 1977, Department of the Army Office of the Project Manager for Chemical Demilitarization and Installation Restoration, Aberdeen Proving Ground, Maryland 21010, Enclosures 1-6
12. Robert P Whelen, November 1978, Safety Design Criteria Used for Demilitarization of Chemical Munitions in Toxic Chemical and Explosives Facilities, edited by Ralph A Scott, Jr, American Chemical Society Symposium Series 96, 1979.
13. Compendium of Arms Control, Verification Proposals, second edition, Operational Research and Analysis Establishment, Department of National Defence, Ottawa, February 1982
14. E V Weinstock and Jonathan B Sanborn, An Evaluation of a Remote Continual Verification System, RECOVER, For International Safeguards, prepared by the Technical Support Organization of Brookhaven National Laboratory for the Office of Safeguards and Security of the U.S. Department of Energy and the U.S. Arms Control and Disarmament Agency, a draft report of 12 February 1981, Revised: 1 December 1982 (so in original)