

# COMITÉ DU DÉSARMEMENT

Groupe de Travail spécial sur une  
interdiction des essais nucléaires

CD/403\*

CD/NTB/WP.9

11 août 1983

FRANCAIS

Original : ANGLAIS

SUEDE

## DOCUMENT DE TRAVAIL

### Surveillance internationale de la radioactivité atmosphérique (SIRA)

Depuis le début des années 60, la technique d'analyse du rayonnement provenant des résidus dispersés d'une explosion nucléaire s'est considérablement améliorée. Des résultats qui exigeaient, il y a vingt ans, de laborieux traitements radio-chimiques des échantillons, peuvent aujourd'hui être obtenus par une mesure unique, à l'aide de ce qu'on appelle un détecteur au germanium. Après une telle opération de mesure, il est possible d'établir avec un degré élevé de certitude si des débris d'une explosion nucléaire sont présents dans un échantillon et, dans l'affirmative, de dire combien de temps s'est écoulé depuis que l'explosion s'est produite. C'est devenu possible parce que les détecteurs modernes donnent, en une seule phase, un tableau très détaillé de la composition des différents éléments radioactifs présents dans l'échantillon.

### Système possible de surveillance internationale de la radioactivité atmosphérique et considérations relatives à son coût

Un système de surveillance internationale de la radioactivité atmosphérique devrait consister de quelque 50 à 100 stations de prélèvement d'échantillons entièrement équipées et une demi-douzaine environ de stations de mesure régionales (une sur chaque continent) qui pourraient faire partie des centres de données déjà envisagés pour la collecte, l'analyse et le traitement des données sismologiques dans le contexte de la surveillance d'un traité d'interdiction complète des essais nucléaires.

A chaque station de prélèvement d'échantillons l'air serait soufflé en continu par une pompe à travers un filtre en fibre de verre présentant une surface de 0,3 à 1 m<sup>2</sup>, avec une vitesse équivalant à un débit d'une ou de plusieurs tonnes d'air à l'heure. Les filtres seraient changés une ou deux fois par semaine et envoyés pour analyse aux laboratoires de mesure régionaux. Les filtres peuvent être fractionnés en parties identiques et celles-ci envoyées à des laboratoires différents afin d'assurer la qualité de la mesure et réduire la possibilité de fraude.

Il coûterait quelque 20 000 dollars pour créer une station de prélèvement d'échantillons entièrement équipée et environ la moitié de cette somme par an pour l'exploiter.

La Suède et de nombreux autres pays exploitent des réseaux nationaux de surveillance de la radioactivité atmosphérique 1/. Le laboratoire de mesure suédois,

---

1/ Voir, par exemple, IEEE Transactions on Nuclear Science, Vol. NS-29, No 1, février 1982, p. 827, pour une description du réseau suédois de surveillance de l'atmosphère.

\* Nouveau tirage pour raisons d'ordre technique.

dont la dimension est comparable à celle qui serait nécessaire pour un laboratoire régional, fonctionne avec un budget annuel de 300 000 dollars. Le coût de la création d'un tel laboratoire, y compris les boucliers de protection contre les rayonnements, environ 5 à 10 détecteurs à haut rendement et un petit ordinateur pour contrôler les mesures et effectuer les analyses et le traitement des données, serait d'environ 700 000 dollars non compris le coût des locaux.

Le coût d'établissement d'un système international de surveillance mondiale de la radioactivité atmosphérique se situerait donc bien en-dessous de 10 millions de dollars et ses frais d'exploitation annuels seraient inférieurs à 3 millions. Si l'on mettait à la disposition du réseau des stations de prélèvement d'échantillons déjà existantes ou quelque peu améliorées et/ou si l'on pouvait utiliser à cette fin des laboratoires existants, les coûts seraient considérablement réduits 2/.

#### Etude de la conception du réseau

Comme indiqué dans le document de travail suédois CD/NTB/WP.2 du 30 août 1982, un réseau de surveillance internationale de la radioactivité atmosphérique devrait être conçu de façon que la probabilité de détection soit essentiellement la même pour l'ensemble du globe. Considérée du point de vue technique, la conception d'un réseau présentant ces caractéristiques est dans une large mesure un problème météorologique.

Pour clarifier un peu cette question, le Département de la météorologie de l'Université de Stockholm a effectué l'hiver dernier une étude intitulée "Conception d'un système mondial de détection de la radioactivité atmosphérique - Aspects météorologiques".

L'étude a consisté à établir les plans d'un réseau hypothétique constitué de 60 stations réparties sur l'ensemble du globe. Cela a été fait en se fondant uniquement sur les connaissances actuelles concernant la circulation générale de l'atmosphère. Il n'a donc pas été tenu compte de la répartition entre étendues terrestres et maritimes, ni des frontières politiques. Ce réseau hypothétique comptait 20 stations uniformément réparties le long de l'équateur et 8, 5, 4 et 3 stations uniformément réparties le long des parallèles de 30°, 45°, 60° et 75°, respectivement. Une limite de détection réaliste pour une station du type brièvement décrit ci-dessus a été fixée à un atome par 10 m<sup>3</sup> d'air d'un produit de fission caractéristique assez fugace, le baryum 140, dont la période est de 12,8 jours. Ensuite on a simulé dans l'ordinateur près de 10 000 petites explosions nucléaires (une kilotonne) et les nuages radioactifs ont été suivis, dans chaque cas, pendant 10, 15 ou 20 jours. Tous les quinze jours, pendant une année, on a pris pour origine des nuages d'explosion 410 points d'émission uniformément répartis à une altitude d'environ 1,5 km (850 mbar). Pour les données relatives au vent, on s'est servi de celles de la période allant du 1er décembre 1978 au 30 novembre 1979 parce que c'est probablement le meilleur ensemble de données de ce type actuellement disponible.

Les résultats ont été présentés sous la forme d'une "liste d'atteintes" ("hit-list") pour chacun des points d'émission et pour chacune des stations. Pour tous les 410 points d'émission, on a indiqué le nombre de nuages détectés par au moins une station du réseau et on a enregistré le nombre de nuages détectés pour toutes les 60 stations.

2/ Les chiffres indiqués sont en prix de 1983 et ne sont qu'approximatifs.  
~~On ne cherche ici qu'à donner une idée de l'ordre de grandeur des coûts impliqués.~~

# COMITÉ DU DÉSARMEMENT

Groupe de Travail spécial sur une  
interdiction des essais nucléaires

CD/403\*

CD/NTB/WP.9

11 août 1983

FRANCAIS

Original : ANGLAIS

SUEDE

## DOCUMENT DE TRAVAIL

### Surveillance internationale de la radioactivité atmosphérique (SIRA)

Depuis le début des années 60, la technique d'analyse du rayonnement provenant des résidus dispersés d'une explosion nucléaire s'est considérablement améliorée. Des résultats qui exigeaient, il y a vingt ans, de laborieux traitements radio-chimiques des échantillons, peuvent aujourd'hui être obtenus par une mesure unique, à l'aide de ce qu'on appelle un détecteur au germanium. Après une telle opération de mesure, il est possible d'établir avec un degré élevé de certitude si des débris d'une explosion nucléaire sont présents dans un échantillon et, dans l'affirmative, de dire combien de temps s'est écoulé depuis que l'explosion s'est produite. C'est devenu possible parce que les détecteurs modernes donnent, en une seule phase, un tableau très détaillé de la composition des différents éléments radioactifs présents dans l'échantillon.

### Système possible de surveillance internationale de la radioactivité atmosphérique et considérations relatives à son coût

Un système de surveillance internationale de la radioactivité atmosphérique devrait consister de quelque 50 à 100 stations de prélèvement d'échantillons entièrement équipées et une demi-douzaine environ de stations de mesure régionales (une sur chaque continent) qui pourraient faire partie des centres de données déjà envisagés pour la collecte, l'analyse et le traitement des données sismologiques dans le contexte de la surveillance d'un traité d'interdiction complète des essais nucléaires.

A chaque station de prélèvement d'échantillons l'air serait soufflé en continu par une pompe à travers un filtre en fibre de verre présentant une surface de 0,3 à 1 m<sup>2</sup>, avec une vitesse équivalant à un débit d'une ou de plusieurs tonnes d'air à l'heure. Les filtres seraient changés une ou deux fois par semaine et envoyés pour analyse aux laboratoires de mesure régionaux. Les filtres peuvent être fractionnés en parties identiques et celles-ci envoyées à des laboratoires différents afin d'assurer la qualité de la mesure et réduire la possibilité de fraude.

Il coûterait quelque 20 000 dollars pour créer une station de prélèvement d'échantillons entièrement équipée et environ la moitié de cette somme par an pour l'exploiter.

La Suède et de nombreux autres pays exploitent des réseaux nationaux de surveillance de la radioactivité atmosphérique 1/. Le laboratoire de mesure suédois,

---

1/ Voir, par exemple, IEEE Transactions on Nuclear Science, Vol. NS-29, No 1, février 1982, p. 827, pour une description du réseau suédois de surveillance de l'atmosphère.

\* Nouveau tirage pour raisons d'ordre technique.

dont la dimension est comparable à celle qui serait nécessaire pour un laboratoire régional, fonctionne avec un budget annuel de 300 000 dollars. Le coût de la création d'un tel laboratoire, y compris les boucliers de protection contre les rayonnements, environ 5 à 10 détecteurs à haut rendement et un petit ordinateur pour contrôler les mesures et effectuer les analyses et le traitement des données, serait d'environ 700 000 dollars non compris le coût des locaux.

Le coût d'établissement d'un système international de surveillance mondiale de la radioactivité atmosphérique se situerait donc bien en-dessous de 10 millions de dollars et ses frais d'exploitation annuels seraient inférieurs à 3 millions. Si l'on mettait à la disposition du réseau des stations de prélèvement d'échantillons déjà existantes ou quelque peu améliorées et/ou si l'on pouvait utiliser à cette fin des laboratoires existants, les coûts seraient considérablement réduits 2/.

#### Etude de la conception du réseau

Comme indiqué dans le document de travail suédois CD/NTB/WP.2 du 30 août 1982, un réseau de surveillance internationale de la radioactivité atmosphérique devrait être conçu de façon que la probabilité de détection soit essentiellement la même pour l'ensemble du globe. Considérée du point de vue technique, la conception d'un réseau présentant ces caractéristiques est dans une large mesure un problème météorologique.

Pour clarifier un peu cette question, le Département de la météorologie de l'Université de Stockholm a effectué l'hiver dernier une étude intitulée "Conception d'un système mondial de détection de la radioactivité atmosphérique - Aspects météorologiques".

L'étude a consisté à établir les plans d'un réseau hypothétique constitué de 60 stations réparties sur l'ensemble du globe. Cela a été fait en se fondant uniquement sur les connaissances actuelles concernant la circulation générale de l'atmosphère. Il n'a donc pas été tenu compte de la répartition entre étendues terrestres et maritimes, ni des frontières politiques. Ce réseau hypothétique comptait 20 stations uniformément réparties le long de l'équateur et 8, 5, 4 et 3 stations uniformément réparties le long des parallèles de 30°, 45°, 60° et 75°, respectivement. Une limite de détection réaliste pour une station du type brièvement décrit ci-dessus a été fixée à un atome par 10 m<sup>3</sup> d'air d'un produit de fission caractéristique assez fugace, le baryum 140, dont la période est de 12,8 jours. Ensuite on a simulé dans l'ordinateur près de 10 000 petites explosions nucléaires (une kilotonne) et les nuages radioactifs ont été suivis, dans chaque cas, pendant 10, 15 ou 20 jours. Tous les quinze jours, pendant une année, on a pris pour origine des nuages d'explosion 410 points d'émission uniformément répartis à une altitude d'environ 1,5 km (850 mbar). Pour les données relatives au vent, on s'est servi de celles de la période allant du 1er décembre 1978 au 30 novembre 1979 parce que c'est probablement le meilleur ensemble de données de ce type actuellement disponible.

Les résultats ont été présentés sous la forme d'une "liste d'atteintes" ("hit-list") pour chacun des points d'émission et pour chacune des stations. Pour tous les 410 points d'émission, on a indiqué le nombre de nuages détectés par au moins une station du réseau et on a enregistré le nombre de nuages détectés pour toutes les 60 stations.

---

2/ Les chiffres indiqués sont en prix de 1983 et ne sont qu'approximatifs. On ne cherche ici qu'à donner une idée de l'ordre de grandeur des coûts impliqués.