

RAPPORT INTERIMAIRE A LA CONFERENCE DU DESARMEMENT SUR
LA QUARANTE-CINQUIEME SESSION DU GROUPE SPECIAL D'EXPERTS
SCIENTIFIQUES CHARGE D'EXAMINER DES MESURES DE COOPERATION
INTERNATIONALE POUR DETECTER ET IDENTIFIER LES EVENEMENTS SISMIQUES

1. Le Groupe spécial d'experts scientifiques chargé d'examiner des mesures de coopération internationale pour détecter et identifier les événements sismiques (GSE), créé à l'origine en application de la décision prise par la Conférence du Comité du désarmement le 22 juillet 1976, a tenu sa quarante-cinquième session formelle du 5 au 15 août 1996, au Palais des Nations, à Genève, sous la présidence de M. Ola Dahlman, de la Suède. Il s'agissait de la trente-septième session du Groupe convoquée en vertu de son nouveau mandat, arrêté par le Comité du désarmement à sa 48ème séance, le 7 août 1979.
2. Le Groupe spécial est ouvert à tous les Etats membres de la Conférence du désarmement. Il est aussi ouvert en permanence à tous les Etats non membres que la Conférence a invités, sur leur demande, à participer à ses travaux. C'est ainsi que des experts scientifiques et des représentants des Etats membres de la Conférence du désarmement énumérés ci-après ont participé à la session : Allemagne, Autriche, Belgique, Bulgarie, Canada, Chine, Egypte, Espagne, Etats-Unis d'Amérique, Fédération de Russie, Finlande, France, Hongrie, Indonésie, Israël, Italie, Japon, Maroc, Norvège, Pakistan, Pays-Bas, Pologne, République de Corée, Roumanie, Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord, Suède, Suisse, Turquie et Ukraine.
3. Des experts scientifiques et des représentants des Etats suivants, non membres de la Conférence du désarmement, ont participé à la session : Danemark, Kazakstan et Seychelles.
4. Pendant la session, 44 documents contenant des informations sur des recherches nationales intéressant les travaux du Groupe spécial ont été présentés par les experts participants et passés en revue par le Groupe. En outre, les trois groupes de travail du GSETT-3 (Planification, Opérations et Evaluation) ont présenté d'importants documents techniques et scientifiques.
5. Le thème principal de la session était de préparer un rapport détaillé sur le troisième Essai technique du Groupe spécial d'experts (GSETT-3), qui a commencé à fonctionner en vraie grandeur le 1er janvier 1995 et qui se poursuit. Ce rapport détaillé est remis à la Conférence du désarmement sous la cote CD/1423, et un résumé analytique est annexé au présent rapport intérimaire. Celui-ci donne une vue d'ensemble des résultats et des conclusions d'une année et demie de fonctionnement du GSETT-3. Il contient aussi des recommandations précises résultant de l'expérience.

Ces recommandations pourraient servir à faciliter un passage harmonieux et en bon ordre du GSETT-3 au Système de surveillance international (SSI) envisagé.

6. Le Groupe spécial a examiné la situation actuelle du GSETT-3, et noté que 43 stations sismiques primaires et 90 stations auxiliaires, dans 49 pays, ont à ce jour participé à l'expérience. Plusieurs pays y ont en outre contribué d'autres façons, par exemple en fournissant des données complémentaires issues de leur réseau national, de sorte qu'au total 60 pays ont participé au GSETT-3. Le CID du GSETT-3 a continué de fonctionner de façon satisfaisante, avec une amélioration progressive des procédures. Les données provenant d'autres technologies (non sismiques) envisagées pour le SSI sont maintenant intégrées progressivement au CID du GSETT-3, en utilisant le cadre mis au point à l'origine pour la composante sismique de ce système de surveillance expérimental.

7. Le Groupe spécial a discuté et révisé un plan d'étalonnage du réseau du GSETT-3, dont une version initiale a été donnée dans l'annexe 2 du CD/1398. Le Groupe a aussi établi une version actualisée des normes techniques qu'il recommande pour les stations sismiques du SSI. Le plan d'étalonnage comme les caractéristiques techniques actualisées font maintenant partie de la documentation générale du GSETT-3 (GSE/CRP.243).

8. Le Groupe spécial a aussi examiné ses plans pour l'avenir. Il a déjà pris deux mesures en vue du passage sans à-coups du réseau du GSETT-3 au réseau sismique proposé pour le SSI : 1) l'utilisation des stations du GSETT-3 qui ne font pas partie du SSI envisagé a été arrêtée dans les régions où le réseau du SSI est presque complet; et 2) on s'emploie à encourager d'autres pays qui ont des stations dans le SSI envisagé à se joindre au GSETT-3. Ces efforts se poursuivront.

9. Le Groupe spécial juge nécessaire de continuer de mettre l'accent sur l'amélioration des procédures au CID du GSETT-3. En particulier, les efforts devraient continuer pour améliorer et affiner les procédures automatiques et réduire la nécessité de l'intervention d'un analyste dans le déroulement de ces procédures et dans la correction de leurs résultats.

10. Le Groupe spécial pense que le CID du GSETT-3 devrait continuer d'intégrer les données d'autres technologies dans son système de traitement, en procédant par étapes. Les analyses résultantes devraient être reflétées dans les bulletins du CID de sorte que les informations obtenues, ainsi que les données brutes, soient à la disposition des experts de toutes les technologies du SSI.

11. Le Groupe spécial a noté que l'évaluation permanente du GSETT-3 effectuée par son Groupe de travail sur l'évaluation a été l'une des clefs du succès de l'expérience. Il a l'intention de continuer cette évaluation, en la concentrant sur des aspects spécifiques du GSETT-3 qui requièrent une attention particulière. Une liste de ces thèmes est incluse dans la section de l'annexe I relative aux recommandations.

12. Le Groupe spécial a noté avec satisfaction une offre de l'Indonésie d'accueillir en octobre 1996 un atelier régional informel pour les régions Asie et Pacifique. Cet atelier suivra deux ateliers régionaux analogues,

dont il a été précédemment rendu compte dans le CD/1398, organisés en Argentine, à San Juan, en novembre 1995, et en Afrique du Sud, à Pretoria, en avril 1996. Le but de ces ateliers est d'améliorer l'information sur le GSETT-3 et le futur Système de surveillance international du TICE, et d'encourager la participation des pays de ces régions.

13. Le Groupe spécial exprime sa reconnaissance au personnel du CID du GSETT-3 et de toutes les installations nationales du monde entier pour leur dévouement et leurs efforts, essentiels au succès du GSETT-3.

14. Le Groupe spécial recommande que le GSETT-3 continue au moins jusqu'à la fin de 1996 ou jusqu'à ce que la future Commission préparatoire de l'Organisation du Traité d'interdiction complète des essais nucléaires assume la responsabilité, et le financement, des travaux de mise en place du SSI. Cela permettrait de ne pas interrompre l'exploitation et le développement du SSI (y compris le CID prototype) dans sa phase de transition, ainsi que de continuer son évaluation et son étalonnage. A ce sujet, le Groupe spécial se tiendra prêt pour le cas où la Conférence du désarmement lui demanderait de se réunir en 1997.

ANNEXE I

Résumé analytique

Le Groupe spécial d'experts scientifiques (GSE) a ces dernières années développé un système expérimental de surveillance sismique mondiale destiné à tester les concepts qui seront peut-être utilisés dans le futur Système de surveillance international (SSI) du Traité d'interdiction complète des essais (TICE). Ces activités, connues sous le nom de troisième Essai technique du GSE (GSETT-3), ont mis à profit l'expérience précédente du GSE et bénéficié de la participation de 60 pays.

Le GSETT-3 a commencé en grandeur réelle le 1er janvier 1995 et continue de se dérouler. Le présent rapport donne une vue d'ensemble des résultats et des conclusions d'une année et demie de fonctionnement. Il contient aussi des recommandations précises résultant de l'expérience. Ces recommandations pourraient être utilisées pour faciliter un passage harmonieux et ordonné du GSETT-3 au SSI envisagé.

Concepts généraux

Le GSETT-3 a servi à valider la viabilité et l'efficacité des concepts d'un Système international de surveillance sismique exposés à l'origine dans le CD/1254. Ces concepts sont les suivants : un Centre international de données (CID) centralisé et unique; un réseau sismographique de haute qualité conçu spécifiquement pour cela et composé d'environ 50 stations primaires et de 100 à 150 stations auxiliaires; des centres nationaux de données (CND) dans les pays participants; et un système de communications moderne pour l'échange de données entre ces éléments.

Bien qu'au cours du GSETT-3 l'accent ait été mis sur la surveillance sismique, des expériences pratiques ont démontré que la conception du système est suffisamment souple pour incorporer la collecte, le traitement, l'archivage et la distribution des données issues d'autres technologies de surveillance. Ainsi, le système du GSETT-3 peut fournir l'infrastructure nécessaire à la surveillance radionucléides, hydroacoustique et infrasons envisagée pour le SSI. En fait, ces concepts sont reflétés dans le projet de texte de TICE (CD/NTB/WP.330/Rev.2).

Réseau de stations et communications

Pour conduire le GSETT-3, les pays participants ont établi et exploité des stations primaires et des stations auxiliaires. Au total, 43 stations primaires et 90 stations auxiliaires ont fait partie du réseau du GSETT-3. Les réseaux sismographiques primaires et auxiliaires décrits dans le projet de texte de traité ont évolué par rapport aux réseaux partiels mis en place pour le GSETT-3 et sur la base des délibérations du Comité spécial sur une interdiction des essais nucléaires. Toutes les stations du réseau du GSETT-3 ne sont pas incluses dans le SSI proposé. Toutefois, à l'heure actuelle, le réseau opérationnel du GSETT-3 comprend 32 des 50 stations primaires et 38 des 120 stations auxiliaires envisagées pour le SSI.

Le Groupe spécial a pris deux mesures en vue de la transition en bon ordre du réseau du GSETT-3 au réseau sismique du SSI envisagé : 1) le retrait de certaines stations du GSETT-3 qui ne font pas partie du SSI proposé; et 2) la poursuite des démarches pour encourager d'autres pays qui ont des stations dans le SSI proposé à se joindre au GSETT-3 (CD/1398). La participation au GSETT-3 de stations supplémentaires qui ne sont pas envisagées pour le SSI a été utile pour remplacer temporairement des stations du SSI non encore disponibles, et a été essentielle pour fournir une charge de traitement des données réaliste, nécessaire au développement du CID.

Le Groupe spécial a élaboré des spécifications techniques pour les stations sismographiques du SSI et testé la validité de ces spécifications dans le GSETT-3. Il en a conclu qu'il faudrait porter une attention particulière à la fois aux spécifications techniques des équipements et aux considérations d'implantation des stations.

Le GSETT-3 a permis d'accumuler une vaste expérience de la mise en place et de la maintenance des types de liaisons de communication nécessaires pour la transmission des données. Ces communications mettent en jeu tout un éventail de liaisons - satellites, circuits terrestres spécialisés, faisceaux hertziens - et ont été mises en place individuellement sur une base bilatérale entre chaque CND et le CID. Cependant, les arrangements pris pour les communications du GSETT-3 n'ont pas été planifiés et mis en oeuvre de manière optimale du point de vue du coût ou de l'efficacité.

Au cours du GSETT-3, les données des stations sismiques auxiliaires ont été collectées en utilisant deux types de communications : lignes téléphoniques à la demande (commutées) et demandes retransmises par le réseau informatique Internet. Mais si le GSETT-3 a bénéficié, en termes de coût et d'efficacité, de l'utilisation d'Internet sur une base expérimentale, on pourrait être préoccupé par son emploi dans le cadre du futur traité dans une situation opérationnelle pour des raisons de sécurité, de rapidité et de fiabilité.

Centres nationaux de données (CND)

Au cours du GSETT-3, les centres nationaux de données ont joué un rôle critique dans l'exploitation et la maintenance de stations et de liaisons de communication fiables, et formé une interface efficace entre le CID du GSETT-3 et les Etats participants, à travers laquelle les données et les produits pouvaient être extraits et évalués.

En sus de leurs principales fonctions, qui concernaient la fourniture des données provenant des stations sismographiques, les CND ont joué un rôle actif dans l'évaluation des résultats de l'expérience. De nombreux CND ont fourni des informations complémentaires sur les événements sismiques, à partir de l'analyse des données issues des réseaux nationaux ou régionaux. De telles contributions nationales pourraient être utiles dans le SSI, par exemple en contribuant à l'étalonnage du réseau.

Centre international de données (CID)

Un Centre international de données expérimental a été établi pour le GSETT-3 après une préparation longue et complexe. Le CID du GSETT-3 a fonctionné en permanence depuis le 1er janvier 1995, avec seulement des interruptions mineures, faisant office d'installation de collecte, de traitement et de distribution des données pour tout le réseau du GSETT-3. Il s'est amélioré et développé sensiblement pendant l'expérience. A quelques exceptions près seulement, les principaux problèmes techniques ont été résolus.

Le GSETT-3 a montré qu'un CID unique de la structure et de la taille définies pour l'expérience peut accomplir avec succès les tâches envisagées dans le cadre du SSI, à savoir :

- acquérir et archiver le volume de données sismiques qui est prévu pour le SSI au titre d'un TICE;
- analyser régulièrement cet important volume de données dans les délais voulus;
- produire et distribuer des produits standard définis, utiles à la surveillance et à l'évaluation du système.

Nombre des fonctions envisagées pour le CID du SSI ont déjà été mises en oeuvre dans le CID du GSETT-3. De nouvelles améliorations sont toutefois nécessaires, en particulier concernant la sécurité des données et la redondance.

Performance sismologique

La performance sismologique n'a cessé de s'améliorer tout au long de l'expérience. En raison de ressources limitées, peu d'efforts ont été consacrés à de nouveaux concepts sismologiques. La priorité a été donnée à la production d'un bulletin quotidien détaillé au moyen de méthodes sismologiques traditionnelles. Les résultats de l'évaluation de la performance ont été documentés dans un rapport très complet (GSE/CRP.262) qui indique aussi des domaines précis dans lesquels des travaux supplémentaires sont nécessaires. De nouveaux logiciels destinés à améliorer l'automatisation et l'efficacité de la détection des signaux et de l'association des phases ont sensiblement contribué à améliorer le fonctionnement du système; cependant, des améliorations concernant d'autres procédures, telles que la détermination de la profondeur et de la magnitude, restent nécessaires.

Bien qu'un degré élevé de traitement automatique et efficace des données soit souhaitable, il est reconnu que l'examen et la révision (si besoin est) par des analystes seront toujours nécessaires. Les efforts doivent se poursuivre pour améliorer et affiner les procédures automatiques et réduire la nécessité de l'intervention d'un analyste dans le déroulement de ces procédures et dans la correction de leurs résultats.

Les capacités tant de détection que de localisation du réseau du GSETT-3 sont actuellement très hétérogènes. La simulation du réseau a montré que ces capacités seront plus homogènes au fur et à mesure que l'on se rapprochera de la configuration du SSI. Il faudra toutefois mettre au point et étalonner le réseau si l'on veut atteindre les capacités de détection et de localisation prévues pour un SSI opérationnel.

Documentation

Le GSE a élaboré une documentation très complète pour le GSETT-3. Cette documentation comprend une description détaillée du plan de l'expérience, des instructions détaillées sur tous les aspects des opérations, des informations sur les installations qui font partie du GSETT-3 et les procédures et les résultats de l'évaluation de l'expérience. Cette documentation, représentant environ 1 000 pages imprimées, est disponible à la fois sur papier et sous forme électronique. Toutefois, en raison de la limitation des ressources, elle n'est pas encore complète. Il faudrait par ailleurs établir la documentation supplémentaire nécessaire pour les manuels opérationnels du futur SSI.

Le GSETT-3 a montré qu'une documentation détaillée est essentielle. La version électronique s'est révélée particulièrement utile, rendant la distribution facile et permettant de tenir les informations à jour. D'importantes parties de la documentation concernent directement celle qui sera nécessaire dans les manuels opérationnels du SSI envisagé.

Recommandations pour le passage au SSI

Sur la base de la vaste expérience accumulée en réalisant le GSETT-3, un certain nombre de résultats apparaissent qui pourraient se révéler utiles pour établir et exploiter le futur SSI. Ces recommandations pourraient servir de guide pour passer sans heurt du GSETT-3 au SSI.

Modifications techniques recommandées

- Il faudrait une transition en bon ordre du réseau du GSETT-3 au réseau du SSI, avec l'inclusion des stations prévues pour le SSI au fur et à mesure qu'elles seront disponibles.
- Il conviendrait d'évaluer en permanence les contributions des stations primaires et auxiliaires et de recommander au besoin des remplacements.
- Il faudrait réexaminer complètement les spécifications techniques des stations sismographiques du SSI, en partant de l'expérience du GSETT-3.
- Des procédures d'authentification des données devraient être évaluées et mises en place.
- Les caractéristiques techniques et la fiabilité des stations et des communications devraient être évaluées et mises à niveau si nécessaire.

- Un concept de communication des données pour le SSI, d'un meilleur rapport coût-efficacité que celui utilisé dans le GSETT-3, doit être établi.
- Une redondance et une sécurité plus grandes à tous les niveaux du système (stations, communications, CND, et CID du SSI) sont nécessaires.
- Les produits du CID doivent être mis au point, en mettant l'accent sur la fonctionnalité, la fiabilité et la convivialité.
- Le CID du SSI devrait élaborer des procédures améliorées pour tester les logiciels de traitement des données.
- Les données issues d'autres technologies de surveillance devraient continuer d'être intégrées dans le système du CID du GSETT-3.

Améliorations recommandées concernant les procédures sismologiques

- Il faudrait continuer de mettre au point le traitement automatique des données au CID du SSI, y compris la détection, l'identification des phases et l'association des phases.
- Il faut améliorer les contrôles automatiques de cohérence pour réduire le nombre d'événements erronés.
- Il faudrait procéder à l'étalonnage des procédures de localisation des événements par le réseau, conformément au plan établi par le GSE.
- Des améliorations sont nécessaires dans le calcul des localisations d'événement et la spécification de l'incertitude associée.
- Des routines améliorées pour l'extraction des données des stations auxiliaires sont nécessaires.
- Les méthodes d'estimation des magnitudes sismiques (notamment Ms) devraient être revues et améliorées.
- Les méthodes existantes d'estimation de la profondeur des événements doivent être revues et améliorées; d'autres méthodes devraient être envisagées.
- Les méthodes de calcul des paramètres de caractérisation de la source devraient être testées et mises en oeuvre.

Dispositions recommandées sur le plan de l'organisation

- La documentation du GSETT-3 devrait être établie sous une forme appropriée de façon à servir de manuels d'exploitation complets et à jour pour le SSI et de manuels de référence aux fins

de l'assurance qualité et de la formation. La nouvelle documentation devrait être mise à disposition par des moyens électroniques, comme dans le GSETT-3.

- Le SSI devrait élaborer et appliquer un plan d'assurance qualité.
- Il convient de planifier la mise en place d'un CID/SSI opérationnel, en tirant parti de l'expérience du GSETT-3.
- Les rôles des CND par rapport au CID du SSI doivent être définis plus complètement, notamment dans les domaines suivants :
accessibilité rapide et complète des données, transfert des données, surveillance et maintenance des stations, et assurance qualité.
- L'évaluation périodique des procédures scientifiques et techniques et des produits du CID/SSI devrait être effectuée par un groupe indépendant d'experts qualifiés extérieur au Centre.
- Un plan est nécessaire pour la formation du personnel du futur CID/SSI et, en fonction des demandes, des CND.
- Il conviendrait de poursuivre la pratique des ateliers régionaux et d'autres activités nécessaires pour coordonner et promouvoir les activités du SSI.
