

COMITE NATIONAL FRANCAIS DE GEODESIE ET GEOPHYSIQUE

Compte-rendu  
de la réunion de la Section de Séismologie et  
Physique de l'Intérieur de la Terre  
Séance du 15 Mars 1976

Etaient présents

Membres titulaires : M. BERNARD, Président

MM. AUBRAT	GENESLAY	MECHLER
BALTENBERGER	Mme GIRARDIN	MICHON
BARBREAU	GRINDA	PETERSCHMITT
Mlle BEAUFILS	HIRN	PUNTOUS
BLUM	HOANG-TRONG	ROTHE
CARA	JOBERT G.	SIMONIN
CHOUDHURY	Mme LABROUSTE	TEISSIER
DOREL	LEENHARDT	
FOURMANN	MARTEL	
GAULON	MASSINON	

Membre associé :

M. MOHAMMADION

Membres rattachés :

MM. COMOLET TIRMAN	ROCHE	STEINMETZ
DUPOUY	SCHLICH	Mme VASSY
Mme QUEILLE	SEGOUFIN	WEBER

Invité :

M. RAVAUT (INAG)

Excusés :

MM. BLOT	DUBOIS	LECOLAZET
BONNIN }	EYRIES	PASCAL
BOST	GIRET	PATRIAT
COULOMB	Mme JOBERT	PERRIER

Ordre du jour

- 1) Approbation du compte-rendu de la réunion du 11 Mars 1975
- 2) Démissions. Admissions. Rattachements.
- 3) Présentation du rapport d'activités 1975
- 4) La carte séismotectonique de la France (WEBER)
- 5) Projet d'activité du Centre Sismologique Europe Méditerranée (PETERSCHMITT)
- 6) Le nouveau bulletin sismique du LDG (MECHLER et MASSINON).
- 7) Banque de données sismologiques pour la France (INAG)
- 8) Commission des mouvements récents de l'écorce terrestre
- 9) Chronique de l'UGGI
- 10) Projet "Tempêtes microsismiques" de l'AISPIT (BERNARD)
- 11) Réunions scientifiques en 1976
- 12) Questions diverses

La séance est ouverte à 15 h.

1) Le compte-rendu de la précédente réunion ne donne pas lieu à observations. Il est approuvé.

2) Démissions. Admissions. Rattachements

Le Président a reçu une lettre de démission de M. RECQ. Cette offre de démission sera transmise au Conseil du Comité National.

Admissions

Un échange de vue a lieu sur le mode de sélection des candidatures de nouveaux membres à transmettre au Conseil du Comité National.

La section par 16 voix pour, 12 contre et 5 abstentions, décide de procéder de la même façon que les années précédentes.

Le vote donne les résultats suivants :

Votants	:	38
Majorité	:	19
Bulletins blancs	:	2

Ont obtenu :

- MM.	PLANTET	27 voix	M.	CORNET	21 voix
	AUBERT Guy	25 -	Mme	SDURIAU	19 -
	GOSLIN	23 -	Mme	ROULT	18 -
	FERRIEUX	23 -	M.	ROULAND	18 -
	HATSFELD	22 -	Melle	DESCHAMPS	14 -

Ces résultats seront transmis au Conseil du Comité National.

3) Présentation du rapport d'activités 1975

Le rapport qui avait été adressé aux membres de la Section avant la réunion ne fait l'objet d'aucune observation.

4) La carte séismotectonique de la France

Exposé de M. WEBER :

La récente conférence intergouvernementale de l'UNESCO sur l'évaluation et la diminution des risques séismiques a insisté dans ses résolutions finales sur la nécessité de développer la réalisation de cartes séismotectoniques, tenant compte de toutes les données disponibles d'ordre géologique et géophysique. De la même façon, la réunion des spécialistes sur la conception antiséismique des installations nucléaires, qui s'est tenue sous l'égide de l'O.C.D.E. en Décembre 1975, a indiqué dans ses conclusions générales que "la carte séismotectonique constitue un document synthétique de base qui doit rassembler un certain nombre d'informations nécessaires à l'ingénieur pour mener à bien l'analyse de sûreté des sites et pour déterminer le mouvement séismique à prendre en compte dans le projet. Il est souhaitable que l'échelle à laquelle ces cartes sont établies soit telle qu'elles puissent être exploitables par l'ingénieur, ce qui implique qu'elles soient dressées par exemple à partir de minutes à 1/250 000".

La carte séismotectonique de la France correspond à ces objectifs généraux. Sa mise en oeuvre a été décidée en 1975 conjointement par le C.E.A., l'E.D.F. et le B.R.G.M. Le Service central de sécurité des installations nucléaires auprès du Ministère de l'Industrie et de la Recherche a assuré la coordination entre les organismes.

Le B.R.G.M. est le principal opérateur des travaux, conjointement avec le laboratoire de détection géophysique du C.E.A., qui assure la coordination des tâches portant sur la sismicité instrumentale. La réalisation du projet doit être menée à bien d'ici la fin de 1978. La direction scientifique de l'opération est confiée à un Comité que préside M. J. GOGUEL. Les conventions entre les différents organismes sont en cours de préparation. Le B.R.G.M. a cependant commencé les premiers travaux, afin d'être en mesure, dès la fin de 1977, de fournir des documents provisoires concernant la séismotectonique de la France.

Les caractéristiques essentielles du projet sont les suivantes : il s'agit d'établir isolément une série de cartes analytiques dont la synthèse aboutira à une carte séismotectonique de la France. Chacun de ces documents de base sera préparé à partir d'un examen critique des diverses sources d'information disponibles. Cette démarche s'applique en particulier aux cartes de sismicité historique et de néotectonique. Le choix des figures et des notices explicatives précisera le degré de présumption des données retenues. Les volets de ce travail sont :

- cartes de sismicité historique, en collaboration avec le Pr ROTHE
- carte de sismicité instrumentale établie par le laboratoire de détection géophysique du C.E.A.
- carte géologique à orientation structurale
- carte d'interprétation du socle profond, représentant principalement les accidents d'après les données gravimétriques, magnétiques et séismiques
- carte néotectonique
- carte d'interprétation des images satellites.

La convergence de ces divers apports permettra de représenter les différents niveaux d'activité séismique, si possible à l'échelle du siècle ou du millénaire. Les relations qui auront été établies avec les données structurales permettront de formuler des hypothèses sur les zones potentiellement actives. Cette méthode de travail a été utilisée pour préparer la carte séismotectonique à 1/250 000 de Marseille (réalisée pour le compte du C.E.A. en 1975). Elle a été présentée lors de la réunion de la Société géologique de France du 2 Février 1976.

5) Projet d'activités du Centre Séismologique  
Europe Méditerranée

M. PETERSCHMITT apporte quelques informations sur l'organisation et les objectifs de ce Centre, en complément des documents communiqués aux membres de la Section.

Sur proposition de M. PETERSCHMITT, la résolution suivante est adoptée par la Section :

Le Comité National Français de Géodésie et de Géophysique

considérant les résolutions adoptées par la Commission Séismologique Européenne et l'Association Internationale de Séismologie et de Physique de l'Intérieur de la Terre, à Grenoble les 1er et 4 Septembre 1975, transférant les activités du Bureau Central International de Séismologie à un nouveau Centre

notant la création à la date du 1er Janvier 1976, sous la responsabilité de la Commission Séismologique Européenne, du Centre Séismologique Europeo-Méditerranéen (C.S.E.M.) implanté dans les locaux de l'Institut de Physique du Globe de Strasbourg avec l'accord des Conseils de cet Institut et de l'Université Louis Pasteur,

approuve le projet d'activité du C.S.E.M. de détermination des épacentres de la région Europe-Méditerranée, projet présenté par la C.S.E.,

prend acte du fait qu'un subside d'installation de 100.000 F. a été accordé et demande qu'une subvention de fonctionnement de 80.000 F. pour la première année soit assurée, somme à reconduire et à réajuster en fonction des activités qui seront dévolues au C.S.E.M.

demande aux autorités françaises intéressées d'accorder les crédits nécessaires au fonctionnement du C.S.E.M.

---

N.B. Notons que l'Assemblée Générale du CNFGG a apporté un amendement à ce texte. La modification porte sur le "considérant" qui est devenu :

considérant les résolutions adoptées par la Commission Séismologique Européenne et l'Association Internationale de Séismologie et de Physique de l'Intérieur de la Terre à Grenoble les 1er et 4 Septembre 1975.

6) Le nouveau Bulletin séismique du L.D.G.

Exposé de M. MASSINON :

Depuis de nombreuses années le LDG a fourni aux organismes de séismologie aussi bien français qu'étrangers un bulletin hebdomadaire recensant les séismes enregistrés sur son réseau en donnant les temps d'arrivée dans chaque station. Nous avons voulu, à l'exemple d'organisations étrangères dotées de grands réseaux telles que LASA (USA) et NORSAR (Norvège), compléter ce bulletin en y insérant les caractéristiques des séismes détectés :

- la localisation des épicentres
- la mesure de leur magnitude.

Ce nouveau bulletin hebdomadaire, que nous éditons depuis le 1.10.1975, se présente sous la forme d'un listing d'ordinateur et se compose de deux parties traitant l'une des télé-séismes (au-delà de 10° du centre de la France), l'autre des séismes locaux (en-deçà).

Bulletin des télé-séismes

Il donne, outre les temps d'arrivée, amplitude et période de chacune des stations ayant enregistré un séisme :

- d'une part une information sur l'onde séismique arrivant sur le réseau :
  - sa vitesse apparente en km/sec :  $\frac{d\Delta}{dt}$
  - l'azimut du front d'onde

ceci pour toute onde P ou PKIKP

- d'autre part, en utilisant un programme de localisation très classique par itérations, qui fait appel aux tables de Jeffreys-Bullen :
  - latitude
  - longitude
  - heure origine

du séisme considéré.

Ajoutons que cette détermination est faite systématiquement à la profondeur normale, soit 33 km, sauf quand une phase de profondeur est lisible.

Il est encore difficile de donner la précision de localisation de notre réseau, compte tenu de la mise en route toute récente de ces programmes.

Néanmoins, sur des cas particuliers, que sont les explosions nucléaires souterraines (Névada, Semipalatinsk, Nouvelle Zemble, etc..), en prenant comme référence les localisations données par l'USGS, nous obtenons une incertitude moyenne de localisation qui n'excède pas en distance 200 km.

Par ailleurs, la magnitude donnée dans le bulletin est la magnitude d'onde de volume :

$$m_b = \log \frac{A}{T} + B(\Delta)$$

moyenne arithmétique des magnitudes des stations.

Bulletin des séismes locaux

Il utilise un programme de localisation par itérations successives pour chaque phase identifiée (Pg, Pn, Sg, Sn) en fixant la profondeur. Puis, la profondeur évoluant de 5 km en 5 km, l'épicentre sélectionné est celui qui conduit à l'écart type minimum effectué sur les résidus  $t$  (observés - calculés).

Le programme admet une structure de la croûte plane sous la France et ses environs, définie suivant 3 couches successives :

1ère couche	$e = 1$ km	$V_p = 3$ km/sec	$V_s = 1,7$ km/sec
2ème couche	$e = 10$ km	$V_p = 6$ km/sec	$V_s = 3,6$ km/sec
3ème couche	$e = 15$ km	$V_p = 6,5$ km/sec	$V_s = 3,7$ km/sec
sous le Moho		$V_p = 8,1$ km/sec	$V_s = 4,65$ km/sec

La précision de localisation est là encore difficile à établir, compte tenu de la faible statistique dont nous disposons et des difficultés de trouver des valeurs de référence pour chaque région.

Nous avons préféré utiliser des tirs chimiques parfaitement localisés en coordonnées et en temps :

- un tir chimique au centre du réseau (région de Limoges) est localisé :

à 4,2 km près en distance  
à mieux d'1 km en profondeur

- un tir dans les Alpes (Chambéry) avec une ouverture du réseau de 180°, est localisé à 3 km près en distance, mais la profondeur est donnée à 5 km près

- un tir en mer (Manche) avec une ouverture du réseau de 90° conduit à une localisation à 9 km près en distance, la profondeur est donnée à 8 km près.

Enfin ce bulletin donne une magnitude locale  $M_L$  définie selon Richter :

$$M_L = \log A + \log A.$$

Ajoutons que la partie concernant les télé-séismes sera bientôt complétée par une régionalisation des épicentres donnés.

En résumé, le CEA-LDG édite chaque semaine un bulletin des télé-séismes et des séismes proches, comportant les localisations et les magnitudes à partir de son réseau sismique Courte Période, métropolitain.

Si la précision et la localisation des séismes proches est de quelques km environ, celle des télé-séismes se situe plutôt vers 200 km.

Enfin l'intérêt d'un tel bulletin est aussi de publier très vite ces informations (le bulletin est expédié un jour après la semaine étudiée).

../..

7) Banque des données sismologiques pour la France (INAG)

Le Président donne la parole à M. RAVAUT représentant l'INAG.

Ce projet de l'INAG a pour objet de favoriser la diffusion des données sismologiques. Ce projet ne remet pas en cause les procédures d'échanges directs qui peuvent déjà exister ou qui pourront s'établir, mais vise plutôt à les compléter.

Dans les faits, le Conseil de Direction de l'INAG a attribué, pour l'année 76, une somme de 90 KF au démarrage de cette banque de données modeste pour l'instant.

Le développement de cette banque est prévu sous deux formes :

- regroupement et diffusion des bulletins français
- création d'une bibliothèque de microfilms des sismogrammes du réseau WWSSN.

Depuis quelques mois nous archivons, à Meudon, les bulletins suivants :

- station sismologique de Cadarache : bulletin mensuel  
bulletins reçus à ce jour :  
de Décembre 74 à Décembre 75.
- C.R.G. de Garchy : bulletin décadaire  
bulletins reçus régulièrement depuis Septembre 75
- C.S.E.M. (Centre Sismologique Europeo-Méditerranéen) :  
bulletins reçus depuis Novembre 75.
- I.P.G. de Paris : bulletin semestriel  
bulletins reçus à ce jour : 1er et 2ème semestre 73.
- I.P.G. de Strasbourg : deux bulletins : bulletin hebdomadaire, reçu  
régulièrement depuis le 14 Novembre 75  
bulletin de synthèse mensuel,  
bulletins reçus à ce jour : de Janvier 74 à  
Août 74.
- L.D.G. (Laboratoire de détection et de géophysique) :  
bulletin hebdomadaire (séismes proches et télé-séismes)  
bulletins reçus régulièrement depuis le 25 Juin 75.

et nous sommes très désireux de compléter cette première liste.

Dans le cas particulier du LDG, l'envoi du bulletin est une des retombées de la convention qui lie l'INAG et le LDG. Cette convention prévoit aussi la participation de l'INAG au développement du réseau du LDG qui s'est déjà traduite par le financement de la station de Calvi et se traduira en 76 par le financement d'une station implantée dans les Pyrénées Centrales. Cette station rattachée au réseau du LDG sera d'ailleurs servie par du personnel de l'IPG de Clermont-Ferrand. Une autre retombée sera la mise en place d'un circuit de diffusion rapide des renseignements concernant les séismes, ressentis en France, de magnitude supérieure à 4.

Possibilité d'obtenir des photocopies et enregistrements des séismes proches.

En ce qui concerne la bibliothèque de microfilms, celle-ci sera installée pendant un an, à titre d'essai, à l'IPG de Paris qui mettra une salle à la disposition de cette bibliothèque. Une personne appartenant à l'IPG de Paris assurera le fonctionnement de cette bibliothèque qui regroupera la collection actuelle de l'IPG de Paris, soit :

- depuis 71 les enregistrements des dix stations haut gain du réseau WWSSN
- les enregistrements de l'année 74 des 116 stations du réseau WWSSN en cours de commande par l'INAG
- les enregistrements de l'année 73 des 116 stations du réseau WWSSN

Un lecteur de microfilm avec possibilité d'obtenir des photocopies des agrandissements sera à la disposition des utilisateurs.

Cette bibliothèque devrait effectivement fonctionner sous un mois, et son développement dépendra de l'intérêt que lui portent les utilisateurs.

#### 8) Commission des mouvements récents de l'écorce terrestre

La section demande à M. BLUM d'assurer la représentation de la France à la Commission des mouvements récents de l'écorce terrestre, en remplacement de M. CHABBERT.

#### 9) Chronique de l'U.G.G.I.

Les membres de la section qui souhaiteraient recevoir cette documentation à titre payant, le feront savoir au Secrétaire.

#### 10) Projet "Tempêtes microsismiques" de l'AISSIPIT

La Commission des microsismes de l'AISSIPIT a rappelé l'utilité d'un relevé continu de ce phénomène, sans doute gênant pour les sismologues, mais d'un intérêt considérable en météorologie et en océanographie. Il a permis, en effet, de rendre probable une influence de l'activité solaire sur les perturbations cycloniques et par voie de conséquence sur la circulation atmosphérique générale.

Le procédé classique de mesures 4 fois par jour permet des statistiques sûres et utilisables. Il n'a malheureusement été appliqué de la façon prolongée, qui en fait seule l'intérêt, que par un très petit nombre de stations.

Les questions de simultanéité et de comparaison d'amplitude des tempêtes microsismiques peuvent au contraire être traitées sur un programme de moins longue durée et par un procédé de mesure moins laborieux, proposé devant la sous-commission européenne des microsismes à l'Assemblée de Trieste et entériné à celle de l'UGGI à Grenoble. Il consiste à noter l'heure du début de chaque tempête, et celle de son amplitude maximale, qui est elle-même recherchée et mesurée, en même temps que la période correspondante du mouvement du sol.

Le Bureau de la Commission pouvait à lui seul assurer le dépouillement de 3 stations, assez bien réparties : St-Maur, Copenhague, et Oulu. En Amérique du Sud on espère la coopération de l'Argentine, de la Bolivie et du Pérou. L'ORSTOM envisage aussi la station de Lomé sur l'Atlantique Sud. A St-Maur, le dispositif d'intégration analogique



facilite les déterminations recherchées en indiquant visiblement le début, le maximum et la fin. Dès le premier mois, un curieux résultat est apparu par comparaison avec la station de San Juan située près de la latitude de Santiago sur le versant E des Andes, on relève en effet dans les deux listes les mêmes jours de tempêtes, 1er puis 2 Octobre, 6 Octobre, 12 Octobre, 30 Octobre, ou des jours voisins : 17 et 18 Octobre par exemple, ou 23 et 25 d'une part, 22-26 de l'autre : Comme il ne s'agit évidemment pas de l'effet d'une même perturbation atmosphérique, ou d'une même agitation marine sur l'Atlantique Nord-Est et sur le Pacifique Sud, il faudrait admettre qu'il y a souvent simultanéité dans ces perturbations en des endroits très éloignés du Globe. C'est une conclusion très provisoire puisqu'elle ne porte que sur un mois d'observations, mais elle illustre l'intérêt du projet présenté. Souhaitons donc que d'autres stations acceptent de coopérer.

#### 11) Réunions scientifiques en 1976

Le Secrétaire recueille les demandes des membres de la Section qui souhaitent recevoir une subvention du Comité National pour participer aux travaux de différentes réunions scientifiques internationales en 1976.

#### 12 Questions diverses

Le Président du Comité propose que M. PETERSCHMITT soit reconduit en tant que représentant de la France à la Commission Sismologique Européenne.

Cette proposition sera transmise au Conseil du C.N.F.G.G.