

GROUND MOTION WORKSHOP SITUATION IN FRANCE

- NUCLEAR INDUSTRY
 - Safety rule RFS I.2.c revised in Nov 2000
- HIGH HAZARD INDUSTRIES
 - Comparable to Nuclear Industry
- CONVENTIONAL BUILDINGS
 - Code PS92 based on zoning



SISMOTECTONIQUE DE LA FRANCE MÉTROPOLITAINE
dans son cadre géologique et géophysique

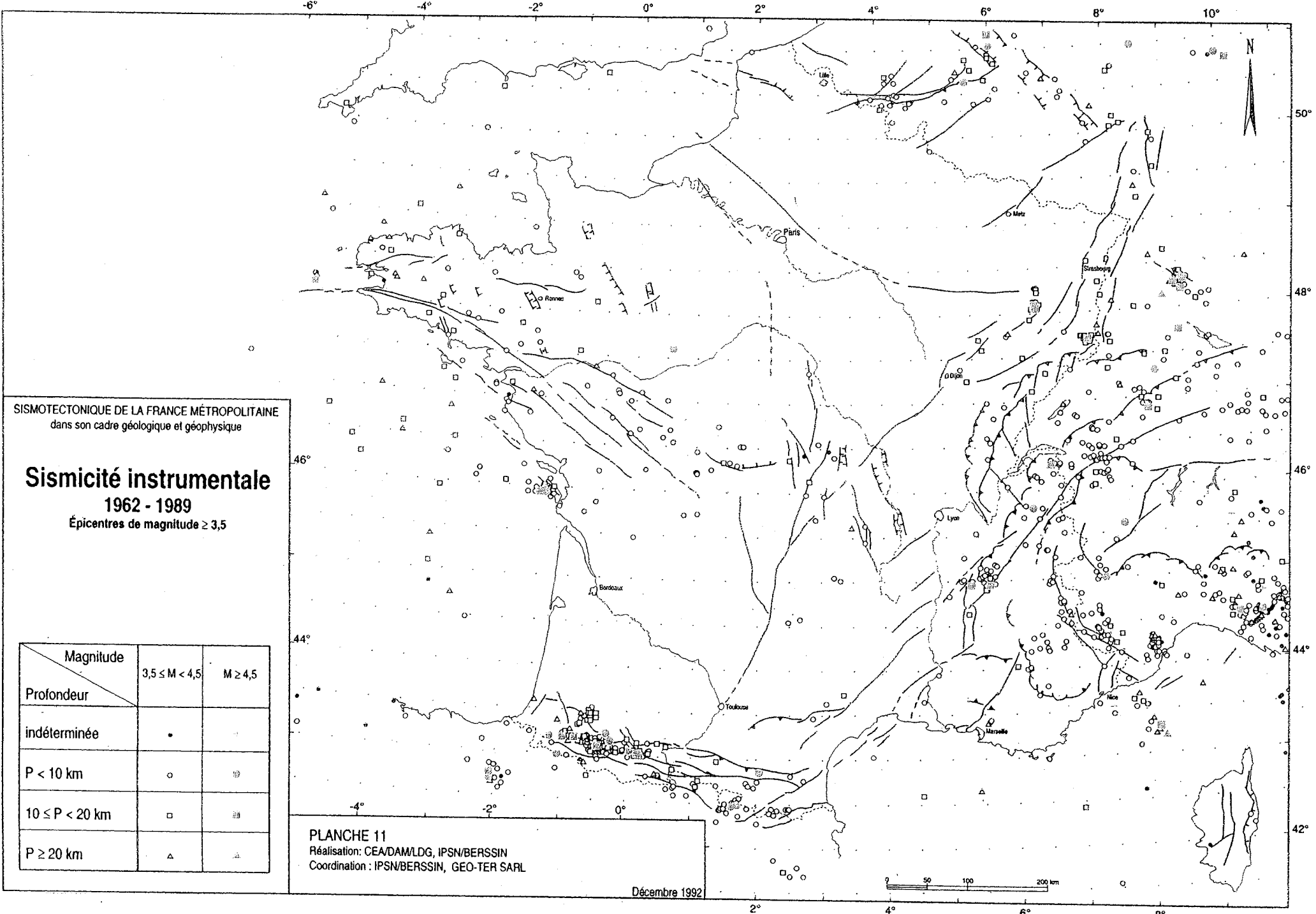
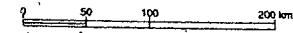
Sismicité instrumentale 1962 - 1989

Épicentres de magnitude $\geq 3,5$

Magnitude	$3,5 \leq M < 4,5$	$M \geq 4,5$
Profondeur		
indéterminée	•	+
$P < 10$ km	○	⊙
$10 \leq P < 20$ km	□	⊠
$P \geq 20$ km	△	⊡

PLANCHE 11
Réalisation: CEA/DAM/LDG, IPSN/BERSSIN
Coordination: IPSN/BERSSIN, GEO-TER SARL

Décembre 1992



SISMOTECTONIQUE DE LA FRANCE MÉTROPOLITAINE
dans son cadre géologique et géophysique

Sismicité historique

Épicentres d'intensité \geq VI MSK

Intensité épicentrale	Localisation	
	précise	imprécise
certaine	● ○	■ □
douteuse	○ ○	□ □

En noir: VI \leq I₀ < VIII MSK
En rouge et numéroté: I₀ \geq VIII MSK

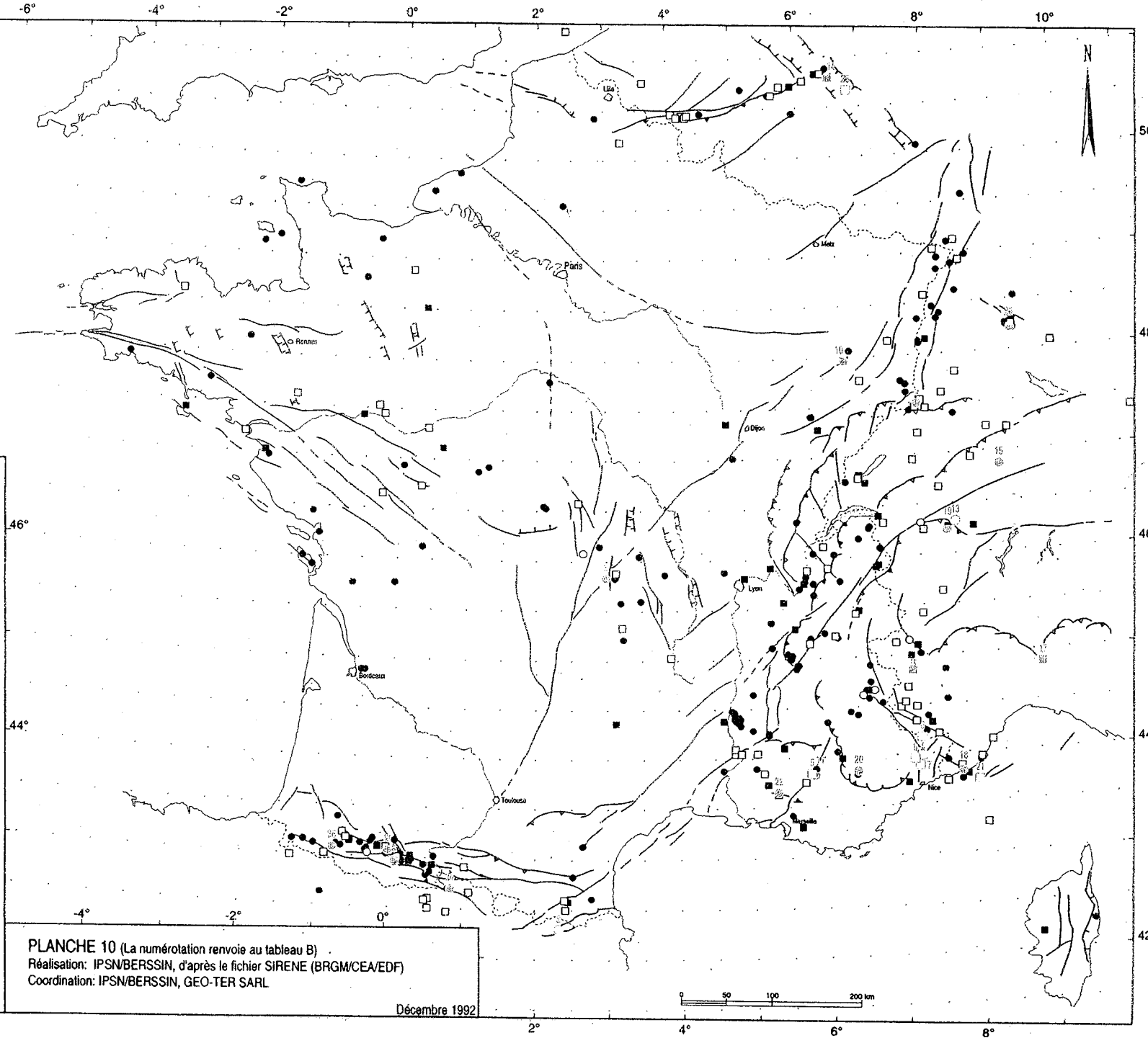
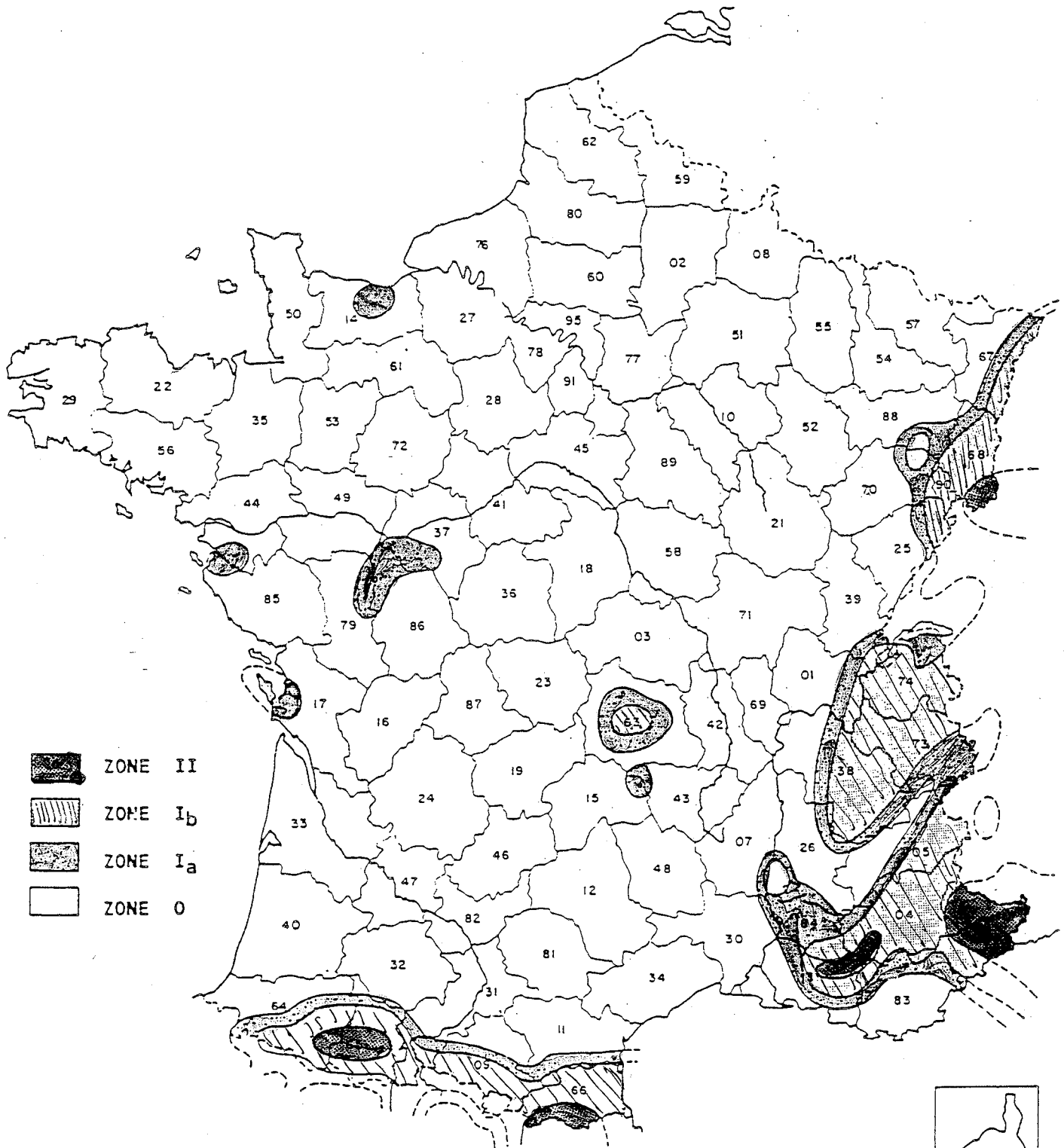






PLANCHE 10 (La numérotation renvoie au tableau B)
Réalisation: IPSN/BERSSIN, d'après le fichier SIRENE (BRGM/CEA/EDF)
Coordination: IPSN/BERSSIN, GEO-TER SARL

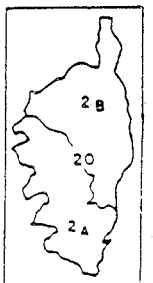
Décembre 1992

"ZONAGE PHYSIQUE" DE LA FRANCE POUR L'APPLICATION DES REGLES
PARASISMQUES DE CONSTRUCTION



-  ZONE II
-  ZONE Ib
-  ZONE Ia
-  ZONE 0

0 100 200 km



GROUND MOTION WORKSHOP

NEW TRENDS

- FOR CONVENTIONAL BUILDINGS
 - Probabilistic approach: EPAS
 - Preliminary study of SHA of France

Zoning for conventional buildings is under revision:

Progress in seismotectonics knowledge

Compliance with EC8



S a c l a y

Les facteurs d'incertitude sont nombreux et les paramètres utilisés pour l'évaluation de l'aléa sismique peuvent être entachés d'une erreur. Ces incertitudes sont dues à : la détermination de la localisation et la magnitude des séismes, les conversions d'intensité en magnitude et entre les différentes échelles de magnitude et/ou d'intensité, le retrait des précurseurs et des répliques, la définition des zones sources, la détermination de la borne supérieure de la magnitude M_m , le calcul des paramètres de l'activité sismique λ et β , la loi d'atténuation (cette incertitude est la seule prise en compte dans EQRISK) avec le choix d'une profondeur moyenne. Ces incertitudes sont essentiellement liées à un manque de données. Ce point est le problème majeur rencontré dans les pays à sismicité modérée comme la France. Malgré ces incertitudes, les résultats permettent de rendre compte des tendances de l'activité sismique en France. De plus, une étude de sensibilité permet de mettre en évidence les limites de ces valeurs.

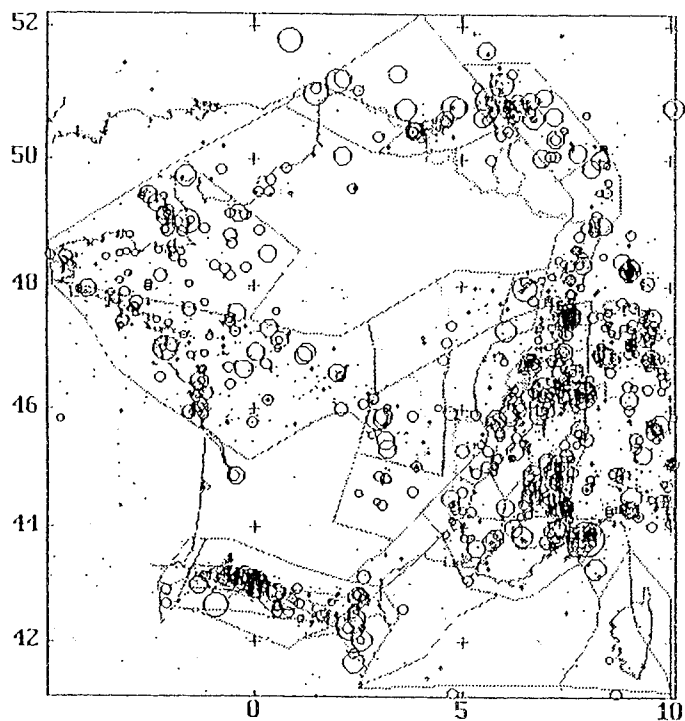


Figure 1 : Superposition des zones sources et de la sismicité / Surimposition of zone sources and seismicity

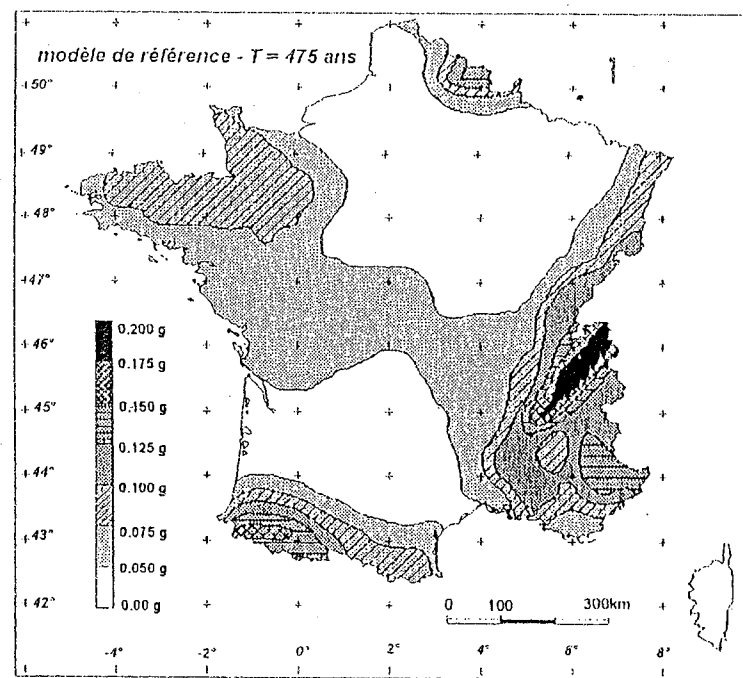
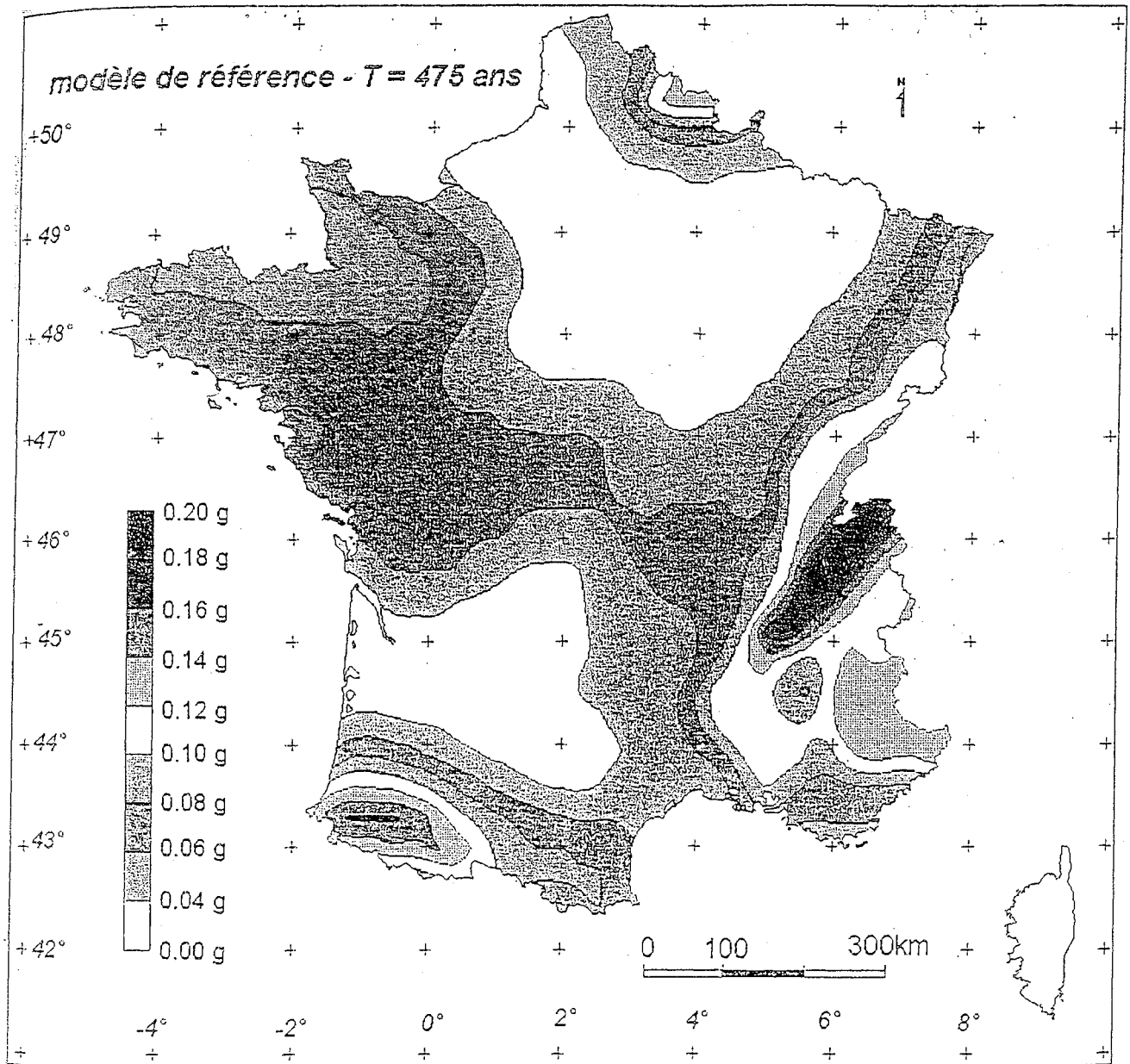
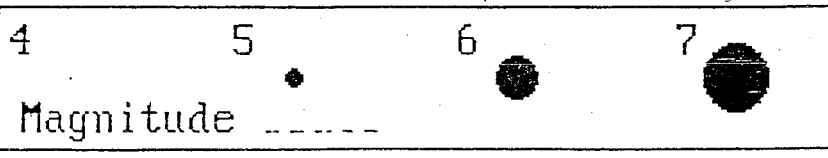
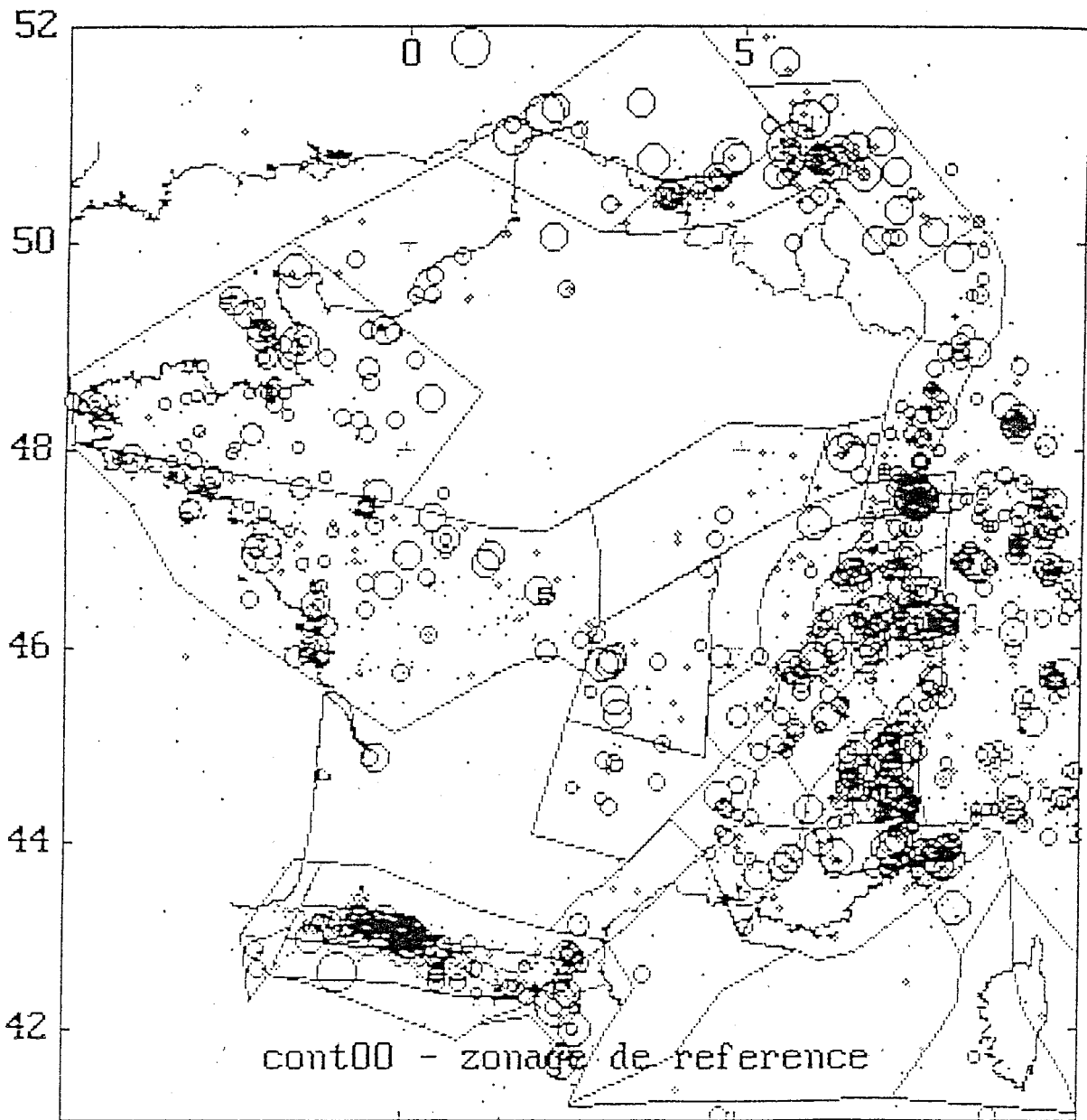


Figure 2 : Carte des isovaleurs de l'accélération correspondant à une période de retour de 475 ans / Map of acceleration isovalues corresponding to 475 years return period



Modèle de zonage de référence - Weichert - $+ 1 \sigma$ sur loi d'atténuation
 Massif nord-armoricain à 15 km - coefficients 1999



SAFETY RULE RFS 1.2.c REVISION

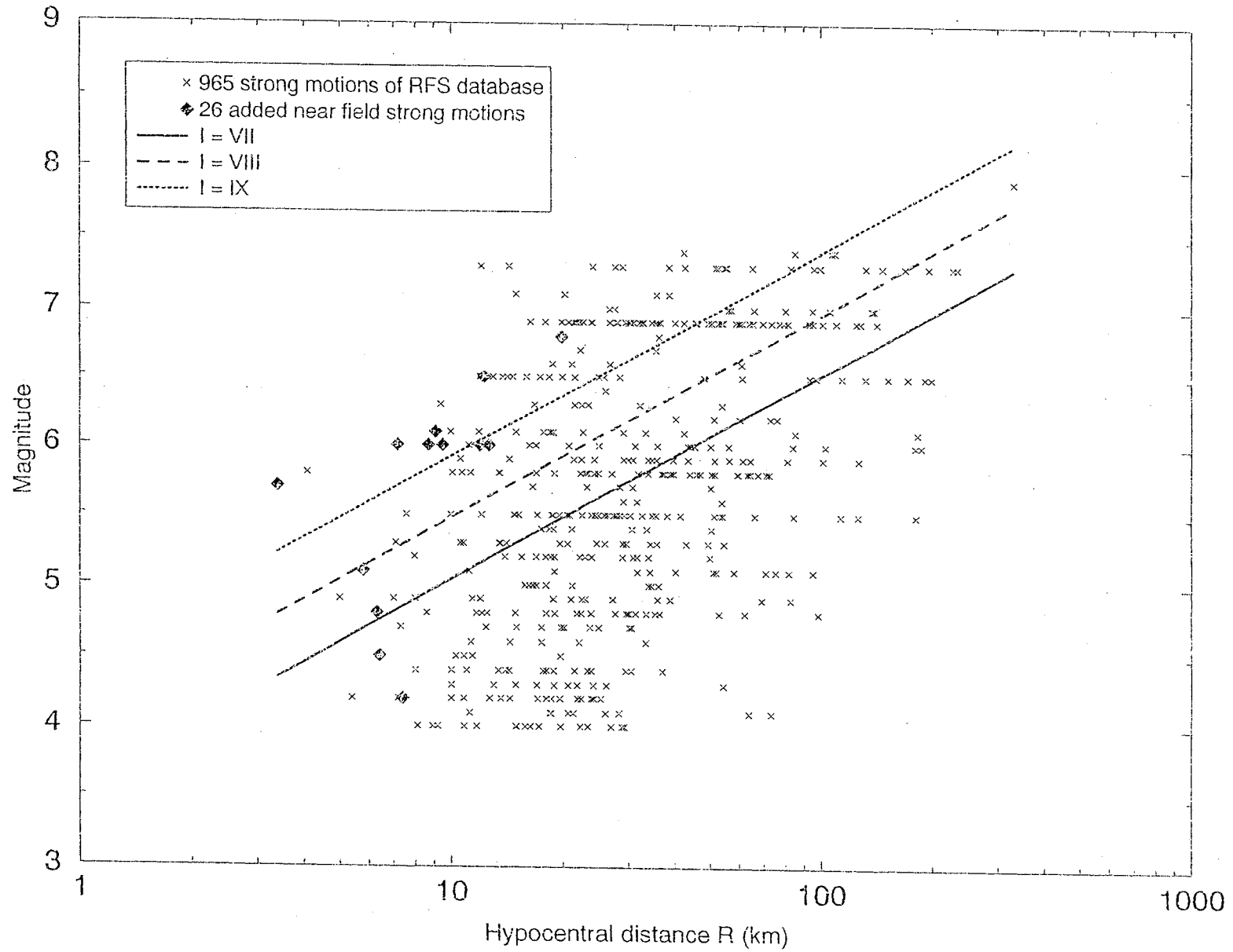
- DETERMINISTIC APPROACH
- STRONG MOTION DATA BASE INCREASED
- IMPROVEMENT IN SEISMOTECTONIC KNOWLEDGE
- PALEOSEISMICITY
- SITE EFFECT



S a c l a y



Strong motions database



SPECTRA DEFINITION

- Forme de la relation :

- » $\log_{10} \text{PSA} = aM + bR - \log_{10} R + c_i \quad (1)$

- » PSA : pseudo-accélération (horizontale et verticale)

- » M : magnitude

- » R : distance la plus courte à la zone de rupture

- » a, b et c : coefficients de corrélation issus d'une analyse de régression sur une base de données d'accélérogrammes américains et italiens. Le coefficient c_i permet de prendre en compte les effets de site



S a c l a y

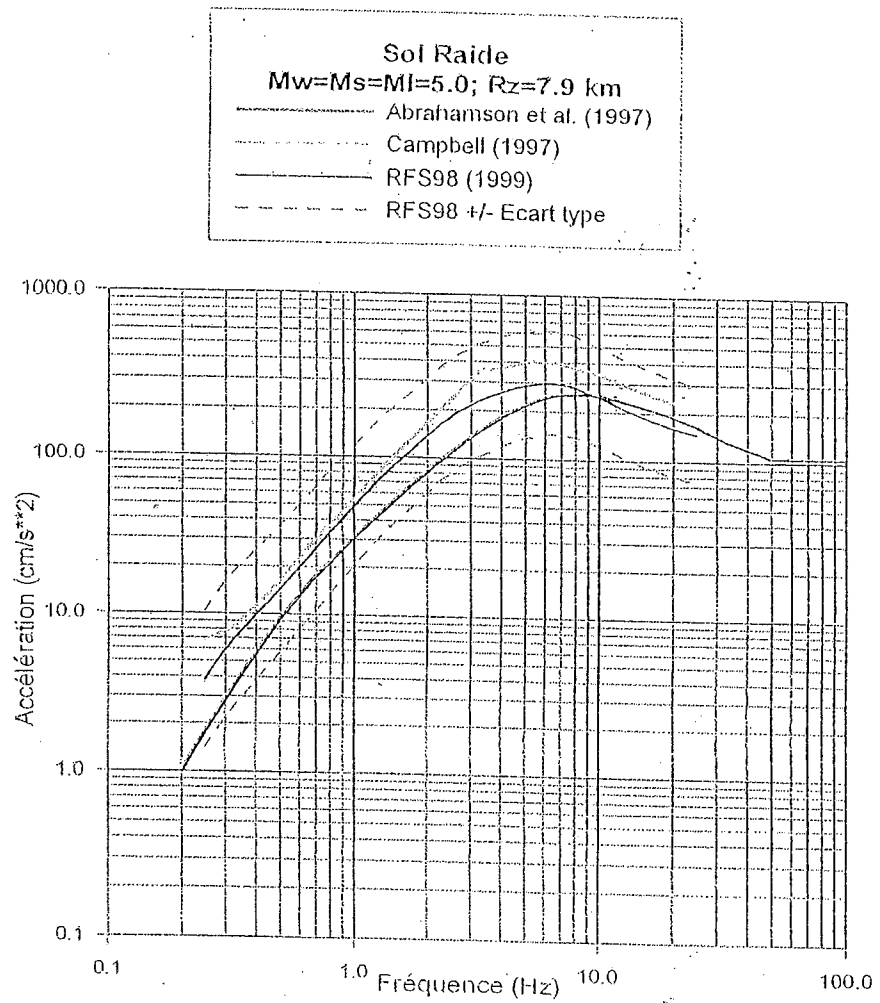
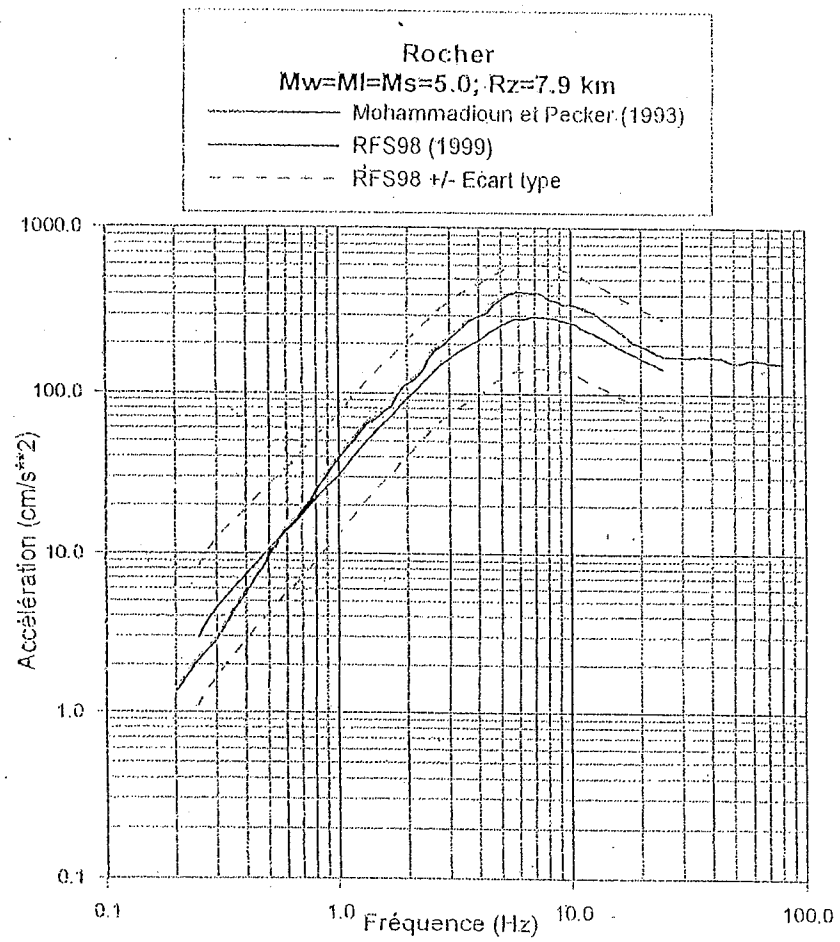
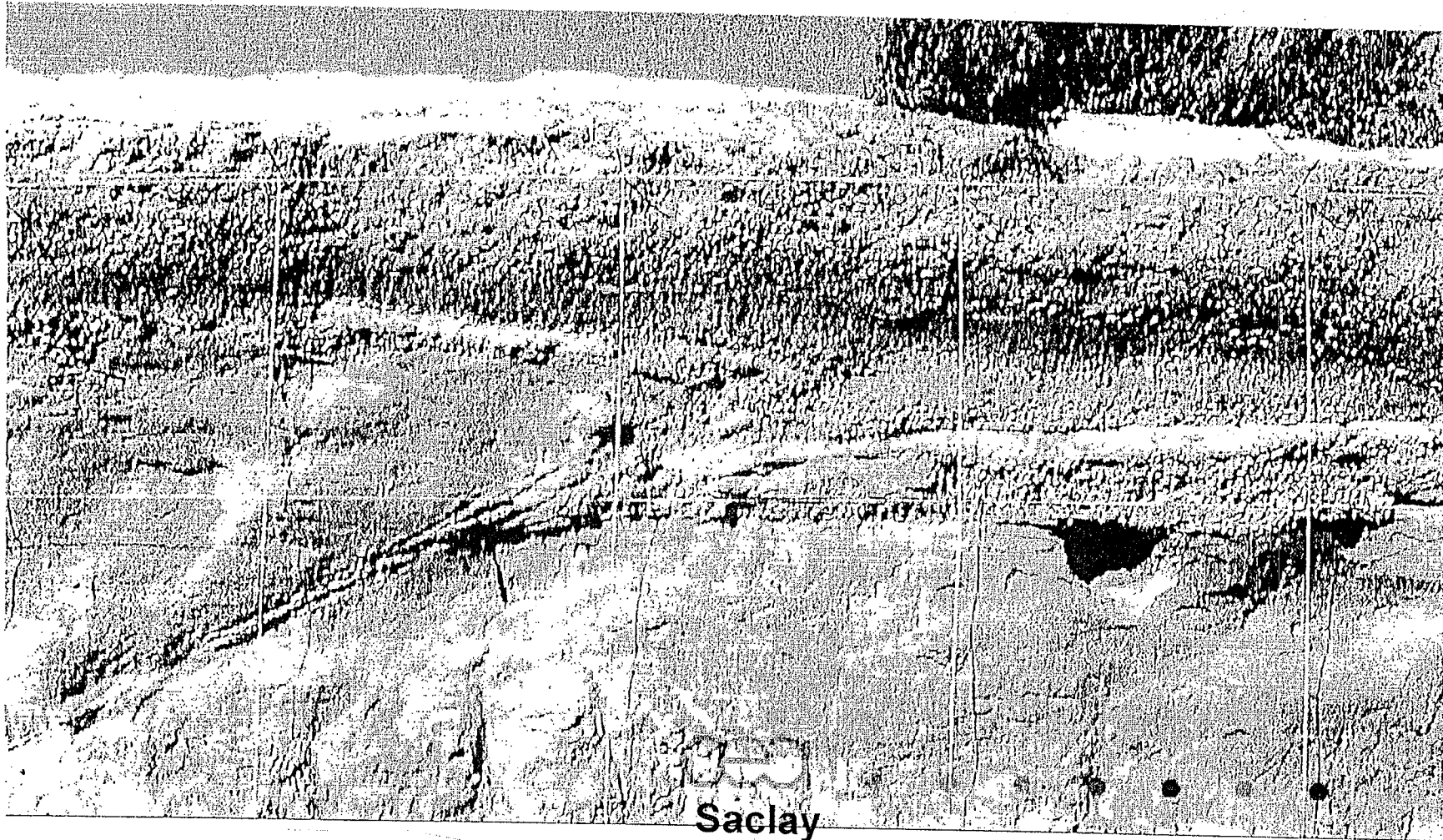


Figure 2

PALEOSEISMICITY

- COURTHEZON FAULT



PROBABILISTIC % DETERMINISTIC

- Non uniform « safety »
 - « unique » large events
 - Few events
 - Large uncertainties
-
- COMMUNICATION BETWEEN SEISMOLOGISTS AND ENGINEER IS IMPORTANT



8 - GROUND MOTION SPECTRAL SHAPE

- DATA BASE
- ATTENUATION LAWS Mean values and dispersion for spectral shapes
- DETERMINISTIC % PROBABILISTIC
 - Desaggregation



10 - DEVELOPMENTS NEEDED 1/2

- **IMPROVE THE SEISMOTECTONIC KNOWLEDGE**
 - Neotectonic indices
 - Active faults
- **DATA BASE**
 - Magnitude definition for different data bases
- **SITE EFFECTS**
 - Predictibility

10 - DEVELOPMENTS NEEDED 1/2

- IMPROVE THE SEISMOTECTONIC KNOWLEDGE
 - Neotectonic indices
 - Active faults
- DATA BASE
 - Magnitude definition for different data bases
- SITE EFFECTS
 - Predictibility



10 - DEVELOPMENTS NEEDED 2/2

- PARAMETERS IN RELATION WITH DAMAGE POTENTIAL
 - Time histories: how to select them?
 - Other parameters: V , CAV , I_a , duration..
- GM DEFINITION LINKED TO THE CONCERNED INSTALLATION: overall reliability
(RE-EVALUATION OF AN EXISTING FACILITY IS NOT DESIGN OF A NEW ONE)