

CGG

50^e ANNIVERSAIRE



Au moment où elle célèbre son 50^e anniversaire, CGG demeure plus jeune et plus dynamique que jamais, comme le prouve son histoire qui se confond avec celle des méthodes géophysiques.



Conrad Schlumberger - 1912.

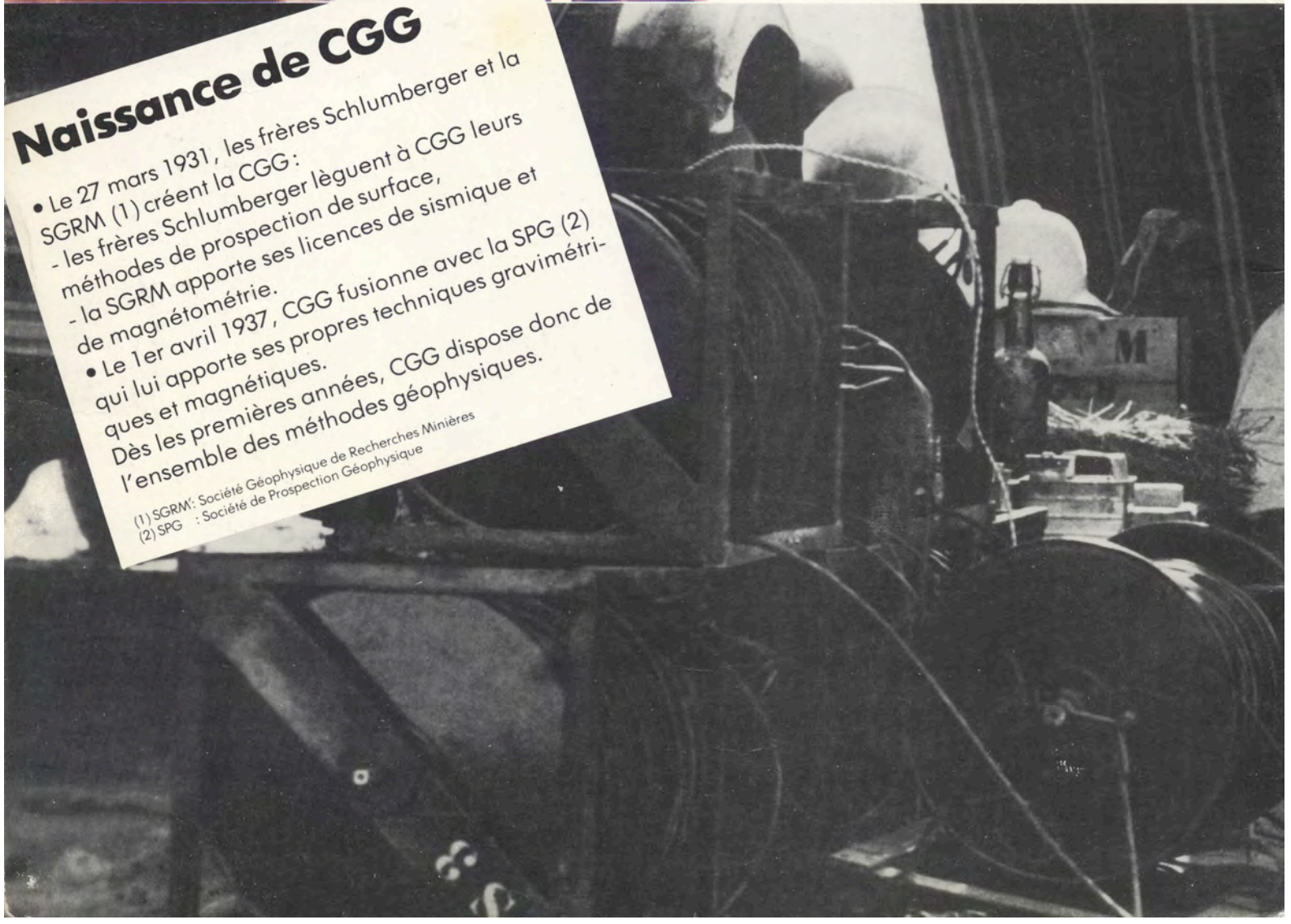
Préhistoire

1928 - Une mesure au potentiomètre.

Naissance de CGG

- Le 27 mars 1931, les frères Schlumberger et la SGRM (1) créent la CGG :
 - les frères Schlumberger lèguent à CGG leurs méthodes de prospection de surface,
 - la SGRM apporte ses licences de sismique et de magnétométrie.
 - Le 1er avril 1937, CGG fusionne avec la SPG (2) qui lui apporte ses propres techniques gravimétriques et magnétiques.
- Dès les premières années, CGG dispose donc de l'ensemble des méthodes géophysiques.

(1) SGRM: Société Géophysique de Recherches Minières
(2) SPG : Société de Prospection Géophysique



1928 - Équipe gravimétrique SPG en France.



1928 - Équipe électrique de surface Schlumberger au Canada.

De 1912 à 1930, Conrad Schlumberger crée des méthodes originales d'investigation du sous-sol à

partir de mesures électriques faites à la surface, qui conduisent à de nombreuses découvertes pétrolières et minières. Il transmet le goût de l'expérimentation et du grand air à un noyau de prospecteurs qui sillonnent l'Europe, l'Afrique, les Etats-Unis, le Canada dans des conditions de travail et de vie souvent précaires.

1930 - Équipe sismique SGRM au Sahara - Masque anti-mouches.



Méthodes électriques

Les méthodes héritées des frères Schlumberger et enrichies par CGG sont toujours utilisées avec succès en recherche minière, en hydrologie et en génie civil. Éclipsées par la sismique durant les années 50 et 60 en recherche pétrolière, elles connaissent aujourd'hui un regain d'intérêt marqué.

Héritage de Conrad Schlumberger

1912 Méthode des équipotentielles. Cartes des synclinaux ferrifères de Normandie.

1913 Mise à la masse. Mine de Bor (Yougoslavie).
Polarisation spontanée. Mine de pyrite de Saint-Bel.
Polarisation provoquée.

1920 Quadripole Schlumberger, notion de résistivité apparente. Carte de résistivité du synclinal de May.

1921 Courants telluriques. Enregistrements simultanés en Alsace.



Mesures électriques en Turquie.

Evolution des méthodes à CGG de 1931 à 1981

Sondage électrique - Courant continu

1932 Calcul du Sondage Electrique en stratification horizontale. Catalogue d'abaques à 3 terrains.

1943-1947 Equations fondamentales de la prospection électrique (R. Maillat).

1954 A compter de cette date, développement important du Sondage Electrique appliqué à la recherche hydrologique (J.J. Breusse).

1956 Premier calcul du S. E. à l'ordinateur (V. Baranov).
Application du grand S. E. à la recherche pétrolière (L. Migaux-G. Kunetz).

1965 Traitement à l'ordinateur du Sondage Electrique (G. Kunetz-J.P. Rocroi).

1978 Méthode Tubel*. Utilisation des tubages de forages comme électrodes. (F. Golé - J.P. Rocroi).

Electromagnétisme - Courant variable

1942 Etude théorique de la Polarisation Provoquée.

1957 A compter de cette date, développement de la P. P. à la recherche minière.

1964-1970 Etude théorique approfondie de la Polarisation Provoquée (J. Bertin-J. Loeb).

1976 Méthode Direm. Combinaison Sondage Electrique et Sondage Electromagnétique (J.P. Rocroi).

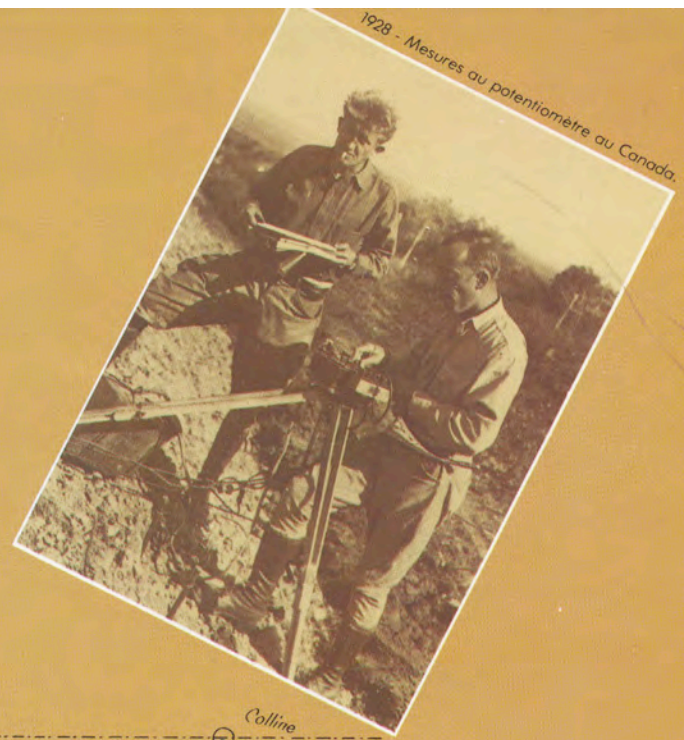
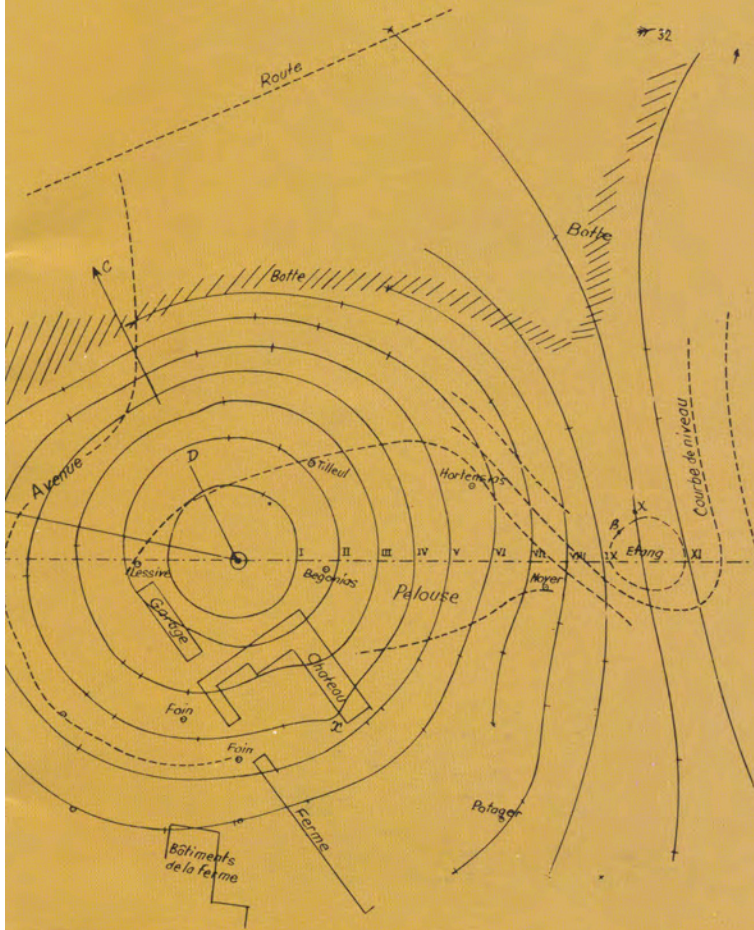
1979 Méthode Transiel*. Application des courants transitoires à la recherche des hydrocarbures (F. Golé-J.P. Rocroi).

Tellurique

1937-1960 Mise au point de la méthode tellurique et application à la recherche pétrolière (L. Migaux-G. Kunetz).

* Marque déposée CGG

Preières Expériences. Carte de courbe équipotentielles, tracée au Canal Caennais
 Val Pichon (Calvados). Août Septembre 1912.
 Echelle 1:500 (Schumann, Loya)



1928 - Mesures au potentiomètre au Canada.

1927-1929 Sondages électriques à longueur de ligne variable. Dômes de sel d'Alsace.

1929 Théorie de la prospection électromagnétique. Abaques à 2 terrains (S. Stefanescu-C. et M. Schlumberger.)



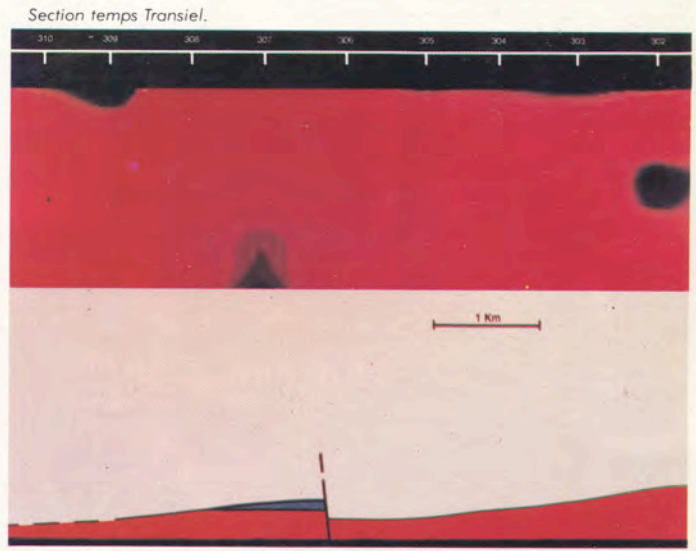
Laboratoire d'acquisition numérique M3T.

Magnéto-tellurique

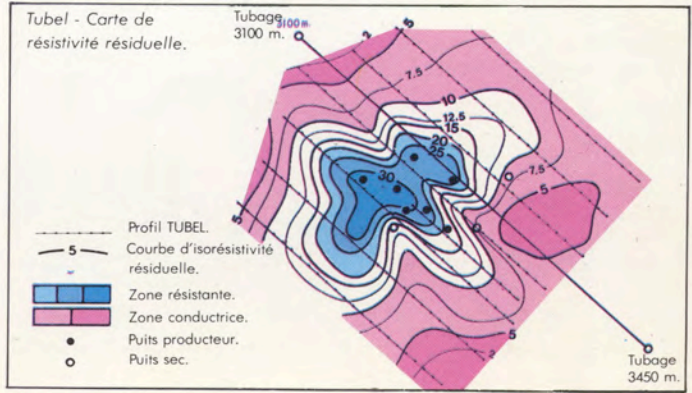
1943 Premières expériences de corrélation entre le champ électrique et le champ magnétique.

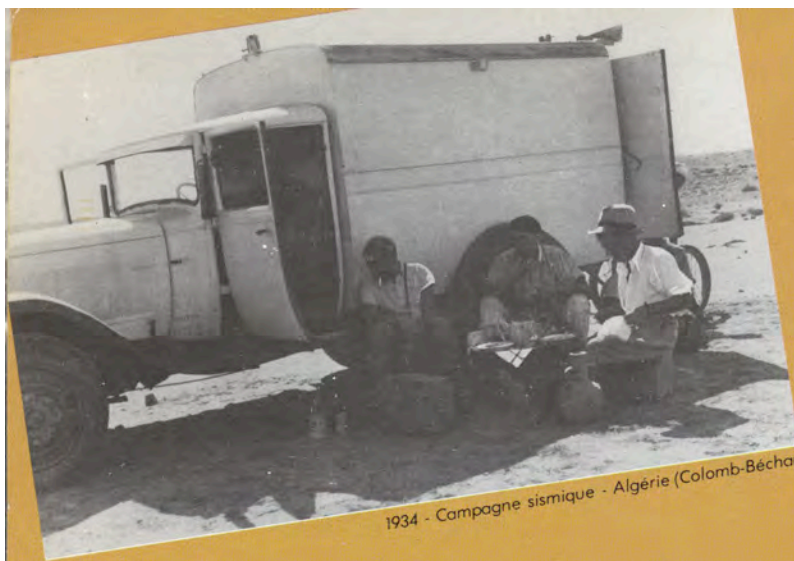
1968 A compter de cette date, développement de la méthode magnéto-tellurique à 5 composantes en collaboration avec SNPA.

1970 Traitement automatique du sondage magnéto-tellurique (G. Kuznetz).



Coupe géologique du gisement.





1934 - Campagne sismique - Algérie (Colomb-Bechar).

1931-1939

Réfraction

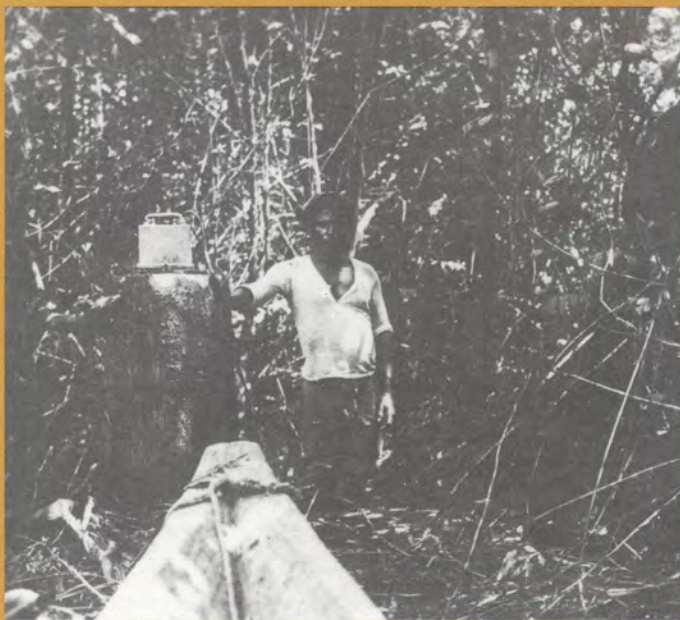
CGG met en œuvre la méthode Ambron léguée par la SGRM.

Réflexion

Premiers essais : février 1934 en Tunisie.

Première campagne : 1934-35 en Roumanie.

8 traces, 1 sismo/trace. En 1938, l'activité est de 48 mois-équipe en recherche pétrolière.



1938 - Sismo à quartz piézo-électrique - Gabon.

Sismique terrestre

La sismique terrestre représente la plus grande part des activités géophysiques à compter des années 50. CGG participe activement à son développement, particulièrement dans les méthodes et dans leurs conditions d'emploi en régions difficiles.



1964 - Vibrateur Stentor.

1970-1981

Après la période difficile de 1970 à 1975 où le marché géophysique est au plus bas, reprise de l'expansion de CGG, notamment aux États-Unis.

1975 : 420 mois-équipe. En 1980 : 630 mois-équipe. CGG Industrialise le profil large WLP*, le Slalom Line*, les Ondes Transverses et le Profil Sismique Vertical.



Vibrateur en action (USA). Méthode Vibroseis. * Marque déposée Conoco.

1960-1969

Pour compenser la baisse d'activité au Sahara et en Europe, CGG se redéploie dans le monde entier : à compter de 1962, dans le Sud-Est Asiatique ; à compter de 1965, dans les Amériques.

1960 : - Début de la couverture multiple. Missions France et Afrique du Nord.

- Début de la chute de poids. Création de Geografrance, filiale de CGG et de Robert Ray.

1964 : Début de la vibrosismique à CGG avec le Stentor* en Alsace, France.

1966 : Première mission de sismique lourde à opérer dans l'Arctique canadien.



Campagne sismique 1933-1934 - Sud Tunisien.

1940-1949

Après l'arrêt quasi-total lié à la guerre, les activités de CGG reprennent progressivement. CGG effectue 63 mois-équipe en 1949. Les méthodes sont encore artisanales.

1950-1959

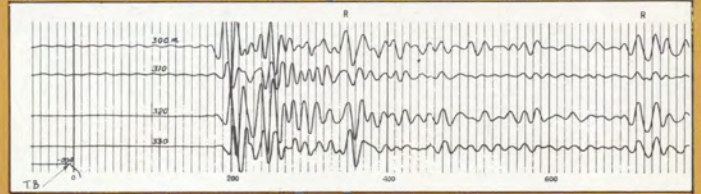
Les découvertes de Lacq (1951) et de Parentis (1953) favorisent une forte expansion des activités de CGG (de 119 mois-équipe en 1950 à 495 mois-équipe en 1958) en zone franc, principalement en France métropolitaine et au Sahara.

Réfraction

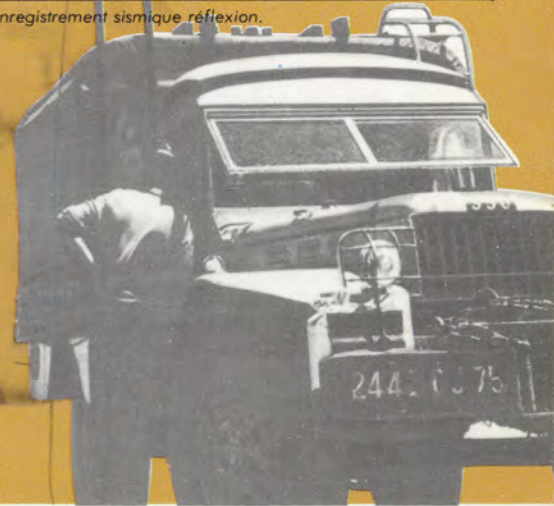
1951 : Mise en œuvre de la méthode Gardner en Tunisie.
A compter de 1952, industrialisation de la méthode Gardner au Sahara, découverte d'Hassi Messaoud et d'Hassi R'Mel.

Réflexion

1952 : Multiplication des sismos : 36/trace (Mission Landes en France).
1954 : Supermultiplication : 100 trous, 100 sismos (Mission Sahara).
1955 : Début de l'enregistrement magnétique.
1956 : Le premier central Carter MT4 est installé à St. Gaudens, France.
1959 : Premiers essais du profil large, précurseur de la sismique tridimensionnelle.



Février 1934 - Premier enregistrement sismique réflexion.



Tir réfraction au Sahara.



WLP: Première campagne en Angola en 1971.
Slalom Line: 1973 (date du premier traitement complet).

Ondes Transverses :

- Première mission en 1974 (URSS).
- Première mission sismique portable aux USA (1976).
- Comparaison explosifs, vibreur horizontal, Marthor** en 1977.

1981 - Laboratoire sismique en R.P. de Chine - Desert de Zoungarie.

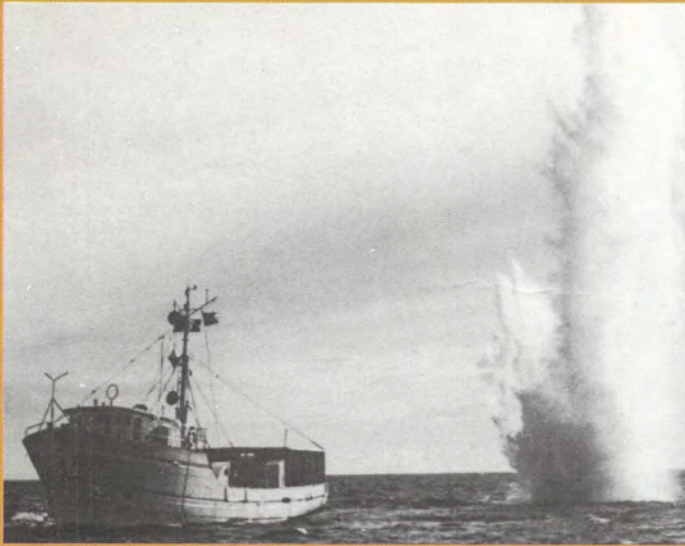
- Première mission industrielle aux USA en 1979 avec méthode Syslap* et Marthor.

Profil Sismique Vertical: Première communication SEG Houston - 1976.

* Marque déposée CGG
** Marque déposée IFP

Sismique marine

Depuis 25 ans, les navires de CGG - six unités en moyenne - prospectent toutes les mers du monde à la recherche du pétrole. Au cours de ces années, CGG a progressivement forgé ses propres méthodes et équipements.



Bateau boutefeu - Tir à l'explosif.



Premier bateau laboratoire.

1957-1963

Technique à deux bateaux.

- . Source : Explosifs 8 kg/tir.
- . Câble flottant 24 traces.

. Positionnement : Toran*.

. Enregistrement magnétique analogique.

Première mission : Nouvelle-Calédonie 1957.



L'Explorer, rebaptisé Lucien Beaufort en 1981. Canons Vaporchoc et steamer AMG.



Immersion de la cartouche d'explosifs.



Sphère Flexotir.

- . Enregistreur numérique Leach associé à l'ampli Sercel AS 626, puis Sercel SN 328.
- . Couverture multiple C12-C24.
- . Première étude shallow water en 1967 avec le «Contractor» en Hollande.
- . Création d'un département Océanologie en 1969 pour les études de fond et d'environnement.



Premier bateau catamaran.

1964-1965 Début de la technique mono bateau non-stop.

- . Source : Explosifs 25 kg/tir.
 - . Câble flottant 24/48 traces.
- Début de la couverture multiple.
1964 - Spitzberg: première mission Grand Nord

1965-1970

- . Source : Flexotir** - Cartouche 50 g.
- . Streamer AMG 24 traces.



Canon octotrompe Vaporchoc.

1971-1981 . Source Vaporchoc*.

- . Streamer AMG 48/96 traces.
- . Laboratoire numérique Sercel SN 338.
- . Couverture multiple C48-C96.
- . Système intégré de navigation GIN* (données satellite, systèmes de radiopositionnement, etc.).



Source large Vaporchoc avec deux canons dérivés.

- . Développement du Syledis***.
- . Première étude WLP* : 1975 en Adriatique.
- . Première étude 3D : 1978 en Mer du Nord.
- . Première étude source large Vaporchoc : 1980.

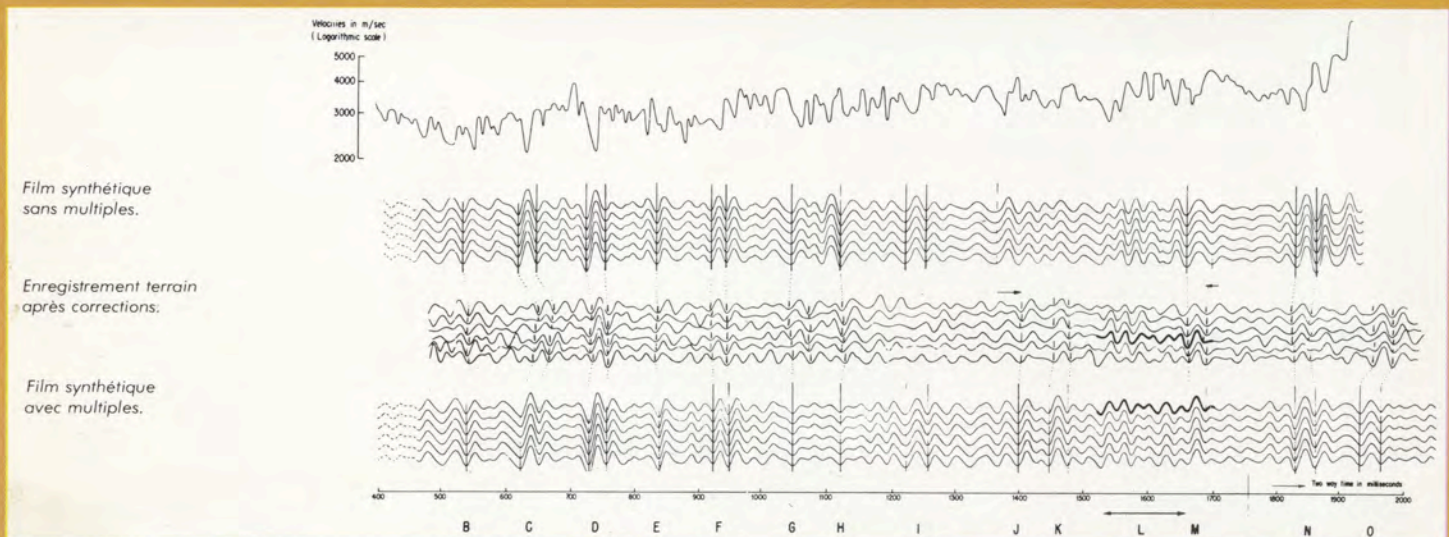
* Marque déposée CGG
 ** Marque déposée IFP
 *** Marque déposée SERCEL

Traitement sismique

CGG utilise, dès 1954, un ordinateur électronique pour le traitement des mesures géophysiques. Aussi est-elle bien préparée à développer le traitement des données sismiques lorsqu'en 1965 l'enregistrement numérique commence à être mis en œuvre dans les équipes terrain.

Les IBM des premières années sont surtout consacrés aux calculs scientifiques, gravimétriques et magnétiques.

Le traitement sismique proprement dit commence avec les appareillages analogiques Carter MT4, puis en numérique avec les EMR, avant que CGG n'adopte la gamme CDC.



Créations les plus marquantes de CGG

1957 Le film synthétique avec et sans multiples-V. Baranov, G. Kunetz.

1961 Analyse des traces sismiques (Prix C. Schlumberger)-G. Kunetz.

1962 La désynthétisation - retour aux vitesses à partir de la trace sismique - précurseur des procédés actuels d'inversion-G. Kunetz, Y. d'Erceville.

1963 La déconvolution-G. Kunetz.

1964 L'antirésonance généralisée G. Kunetz, Y. d'Erceville.

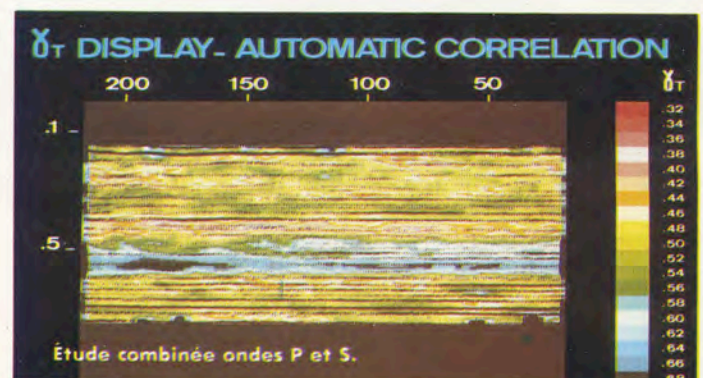
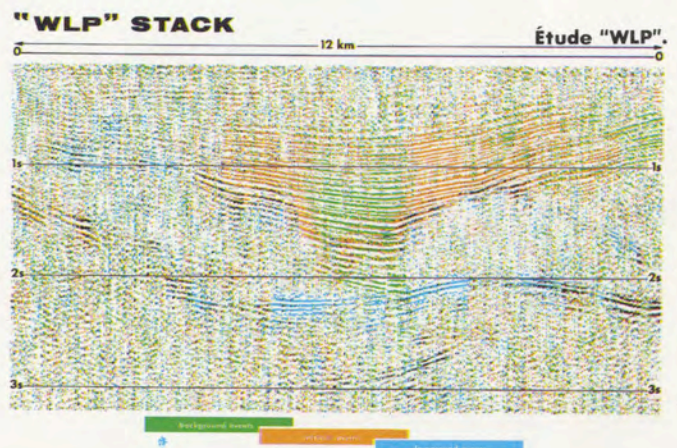
1966 Filtrage spatio-temporel des courbures (Prix C. Schlumberger)-J. d'Hoeraene.

1967 L'analyse automatique des vitesses par optimisation de l'addition (Prix C. Schlumberger) - D. Michon, R. Garotta.

1968 Les statiques automatiques par optimisation de l'addition-R. Garotta.

1969 La migration-stack-P. Tariel.

1970 Calcul des vitesses et des impédances acoustiques, à l'origine du procédé Velog* -



J.M. Fourmann, A. Postic, en collaboration avec C.F.P.

Principales machines utilisées à CGG

	Numeriques	Analogiques
1954	IBM 604	
1956		MT4
1957	IBM 650	
1965		CS 621 de SERCEL
1966	IBM 360-40 EMR 60-40	
1967		GEOSPACE DL 850
1970	CDC 6400	
1972	CDC 6500	
1975	GEOMAX I: RAYTHEON RDS 500	
1976	CDC Cyber 175	
1978	CDC Cyber 760	
1980	GEOMAX II: PERKIN ELMER	

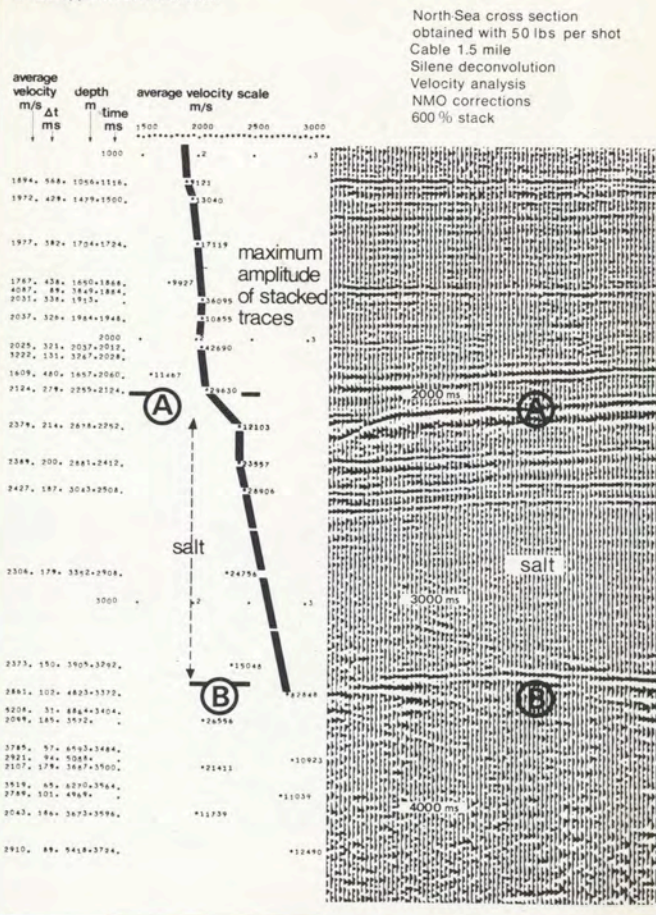
La puissance de traitement de CGG double tous les deux ans à compter de 1967.

Outre Paris-Massy, CGG ouvre des centres principaux en Amérique du Nord sous le nom de Geodigit - à Calgary en 1968, à Denver (1976) et à Houston (1977) - ainsi qu'en Grande-Bretagne, Londres (1976).

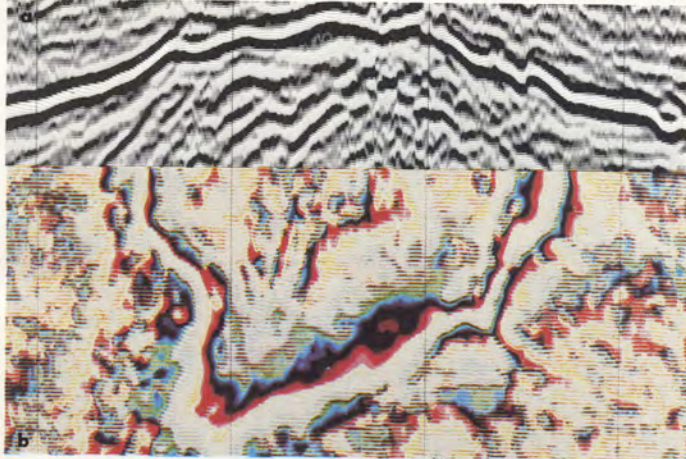
A compter de 1972, CGG crée des centres d'Agences équipés avec des EMR (le premier étant à Dakar), puis avec des Geomax* (le premier étant en Oman, 1976).

Analyse de vitesses.

Listing corresponding to the opposite cross-section



Étude sismique 3D. a) Section verticale migrée. b) Section à temps constant Tomoseis.



1971 Le profil large WLP*, précurseur des études 3D - D. Michon, P. Tariel.

Le traitement de la signature (Vapco. Wapco) J. M. Fourmann.

La déréverbération en eaux profondes (Wiper)-P. Tariel.

1973 Le développement du logiciel interactif pour les modèles et les analyses de vitesses-D. Paturet, N'Guyen The.

1974 Le traitement des profils non rectilignes (Slalom Line*)-D. Paturet.

Le traitement des ondes transverses R. Garotta, D. Michon.



Utilisation du système Interbase.

1977 Corrections statiques grande longueur d'onde-D. Paturet.

1978 La prédiction des multiples par équation des ondes (Wemul)-P. Tariel.
La migration directive R. Garotta.

1979 Traitement 3D - Tomoseis*-R. Leflaive
D. Paturet.

1980 Calcul automatique du coefficient γ en ondes transverses-R. Garotta, P. Tariel.

1981 La banque de données sismiques - Interbase-D. Paturet, A. Laroche.

* Marque déposée CGG

Etudes aériennes

Le développement de l'aéromagnétisme Haute Sensibilité par CGG - mesures au 1/100e de γ , traitement sur ordinateur - ouvre, dès 1962, de nouveaux champs d'application à cette méthode aussi bien en recherche pétrolière que minière.



1963 - Première chaîne d'acquisition numérique des données aéromagnétiques.



1978 - Hélicoptère Puma tractant le magnétomètre. A bord, chaîne d'acquisition Madacs et spectromètre.

Développement du traitement sur ordinateur et des méthodes d'interprétation

1953 - Le gradient vertical (V. Baranov).

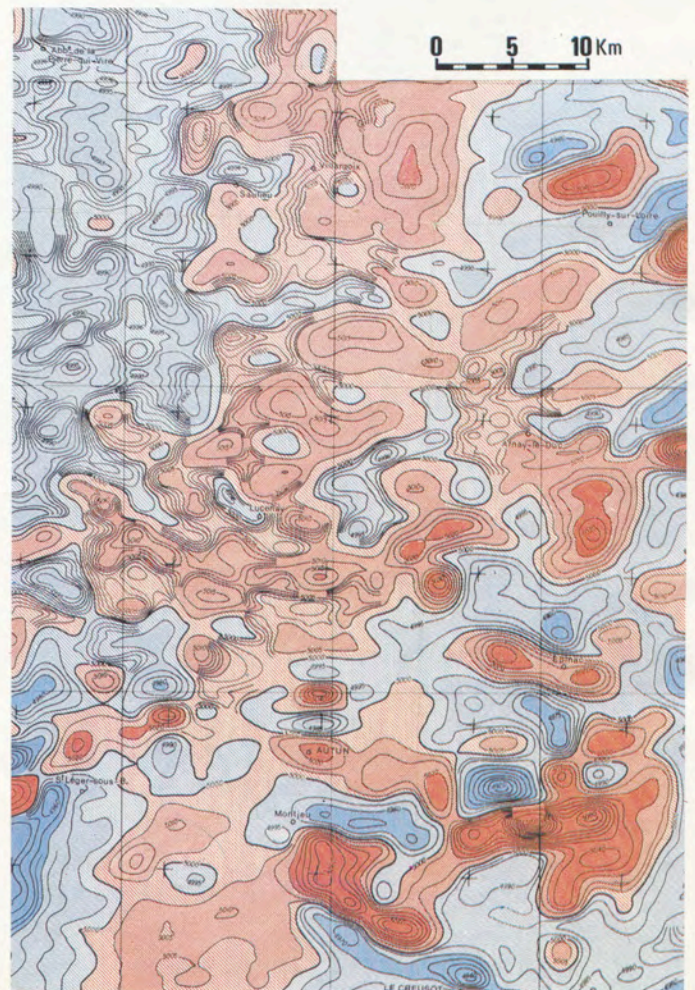
1957 - La réduction au pôle (V. Baranov).
Abaques bilogarithmiques (H. Naudy).

1963 A compter de cette date, traitement numérique des mesures magnétiques puis de radioactivité.

1970 - Le filtrage non linéaire et la méthode des tangentes ITI γ (H. Naudy).
- Prix C. Schlumberger pour les méthodes d'interprétation (H. Naudy).

1971 - La détermination automatique des profondeurs (H. Naudy).

1978 A compter de cette date, développement de la spectrométrie gamma multicanal.



Carte du gradient vertical avant interprétation.

Le département des Études Aériennes de CGG est créé fin 1960 à partir :
 - du noyau de personnel de la SARM, Société Aérienne de Recherches Minières, créée en mars 1953, fort d'une expérience de 750 000 km de vols
 - de la cellule d'interprétation CGG créée en 1955.

Développement du magnétisme Haute Sensibilité

De 1961 à 1963, mise au point du magnéto-
 mètre à pompage optique de CSF donnant une

précision de $1/100^e$ de γ et numérisation de
 l'acquisition de données.

De 1964 à 1965, réalisation de la couverture
 aéromagnétique de la France.

Création de la filiale canadienne Geoterrex

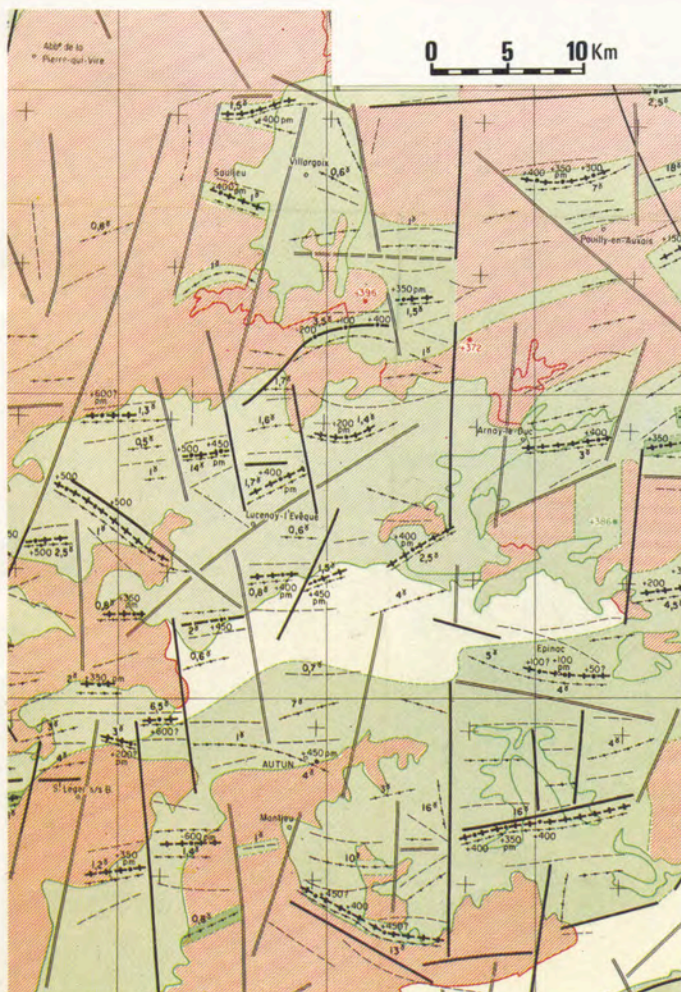
Le 24 octobre 1966, par accord entre CGG et
 Terra Surveys (51 % CGG, 49 % Terra).

- Construction en 1977 du Madacs, chaîne d'acqui-
 sition numérique de données toutes méthodes.

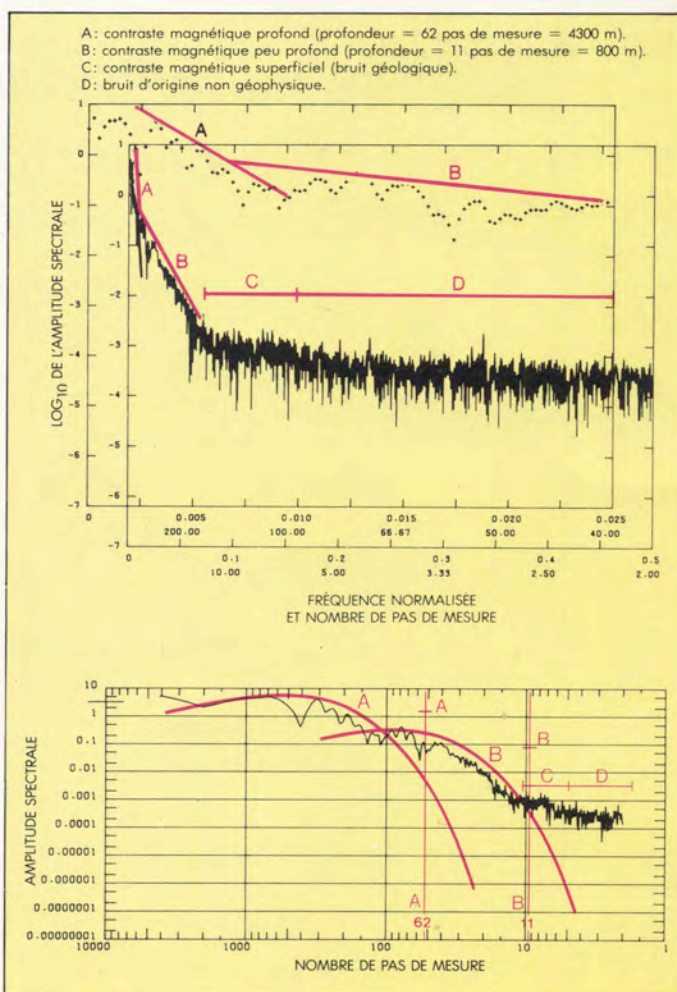
- Industrialisation de l'électromagnétisme Input
 Barringer et EM hélicoptérée.



Avion Catalina de Geoterrex pour l'électromagnétisme.



Carte interprétée.



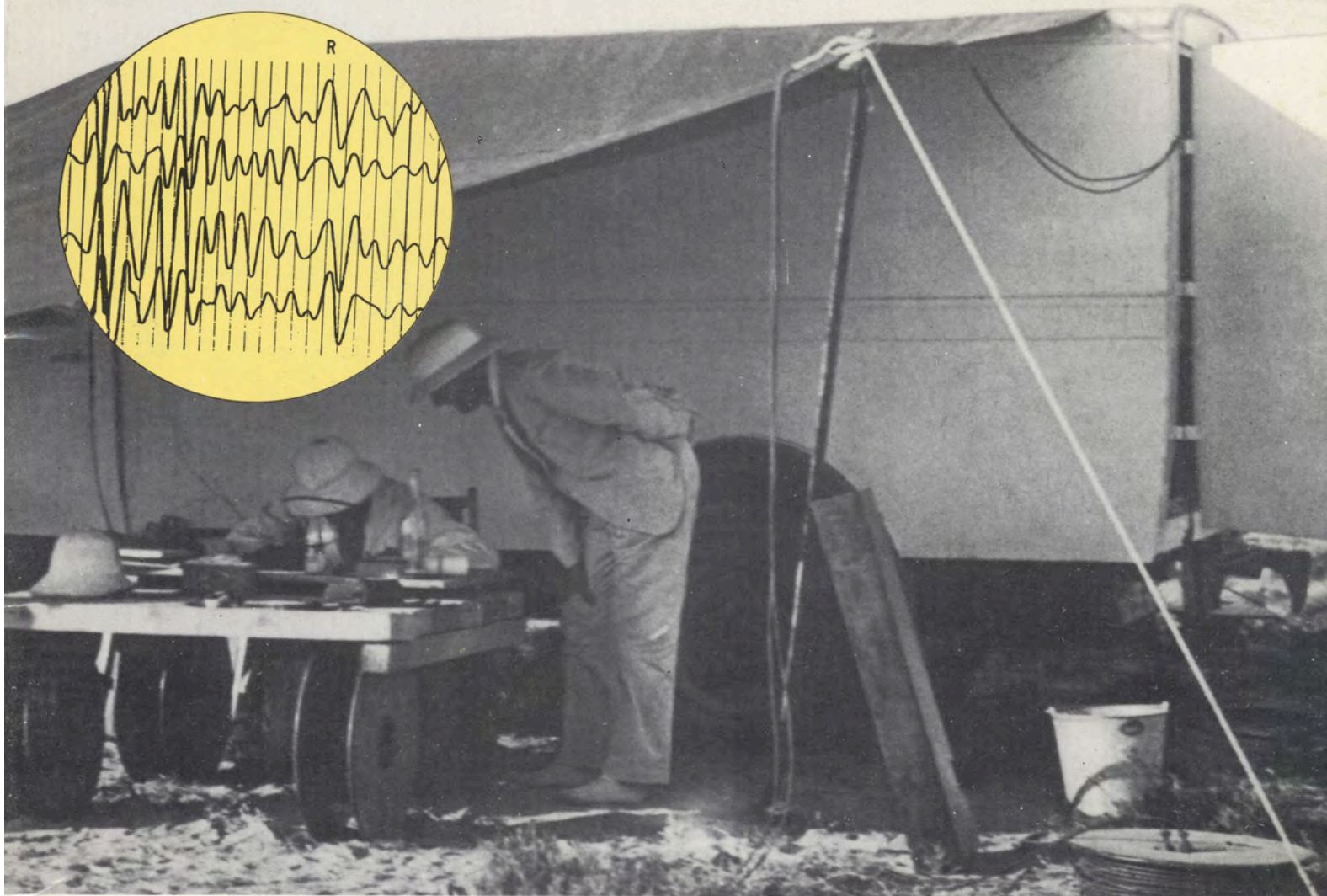
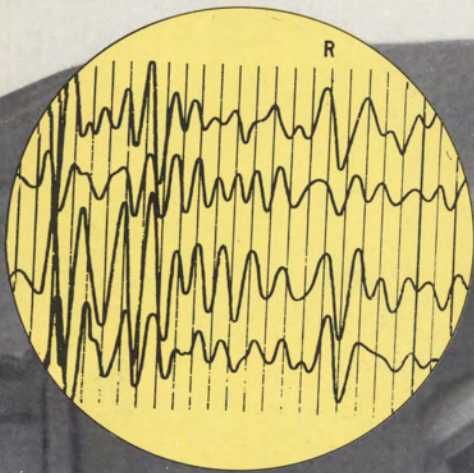
Etude spectrale d'un profil aéromagnétique.

«Lorsque avec l'observateur Leoni nous avons obtenu dans le Sud Tunisien la première réflexion sismique, nous nous sommes embrassés».

*R. Geneslay
Chef de mission
Février 1934*



Aujourd'hui, cette joie de la découverte anime toujours nos prospecteurs qui, au moyen de techniques sans cesse plus élaborées, partent à la recherche des immenses ressources encore inexplorées au sein de notre planète.



J'ai personnellement confiance dans la jeune génération des géophysiciens CGG pour qu'elle continue de préserver et d'enrichir le patrimoine technique et humain de notre Compagnie, l'un des groupes de géophysique les plus importants du monde.

*Paris, le 27 mars 1981
Roger Desaint
Président-Directeur Général*



CGG 50^e ANNIVERSAIRE



Compagnie Générale de Géophysique
Siège Social: 6 rue Galvani . B.P. 56
91301 Massy - France
Téléphone 920.84.08
Télex CGGEC 692442 F