

⑭

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑮ Date de dépôt : 01.04.92.

⑯ Priorité :

⑰ Date de la mise à disposition du public de la demande : 08.10.93 Bulletin 93/40.

⑱ Liste des documents cités dans le rapport de recherche : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑲ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑴ Demandeur(s) : INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE
Organisme Professionnel — FR.

⑵ Inventeur(s) : Cretin Jacques, Therond Jean-François, Laurent Jean et Staron Philippe.

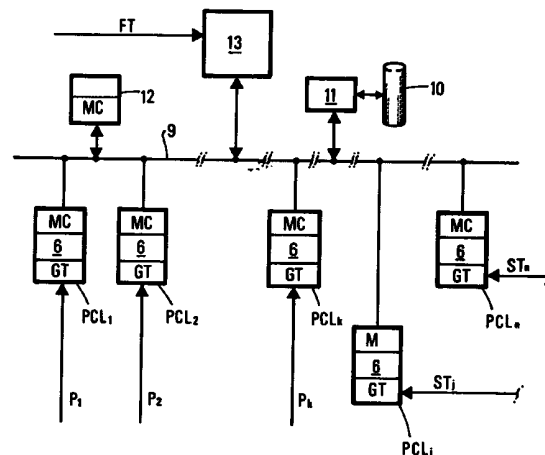
⑶ Titulaire(s) :

⑷ Mandataire :

⑸ Système d'acquisition et de centralisation de données obtenues par une installation permanente d'exploration d'une formation géologique.

⑹ - Le système selon l'invention convient par exemple pour la centralisation de données acquises par des équipements de surveillance active ou passive installés à demeure au contact d'une formation géologique et notamment dans des puits, sous le contrôle d'une ou plusieurs stations permanentes (PCL) comportant des micro-ordinateurs par exemple. Les signaux recueillis par ces stations: signaux sismiques spontanés ou induits, paramètres mesurés par des capteurs d'état etc, sont convertis pour être transférés sur un réseau de communication (9) géré par un serveur (10) et, si des problèmes de compatibilité existent entre les standards de constitution et de gestion de fichiers des différentes stations permanentes, ces signaux sont traduits dans un standard commun plus facilement accessible pour un laboratoire sismique (13) intervenant dans le prétraitement des données collectées par les différents équipements de surveillance.

- Application à la surveillance d'un gisement pétrolière par exemple.



FR 2 689 647 - A1



L'invention concerne un système d'acquisition et de centralisation de données obtenues par exploration d'une formation géologique, qui facilite le regroupement dans un poste central, de données collectées par des stations d'acquisition de données distinctes et indépendantes les unes des autres.

Le système selon l'invention trouvent des applications notamment dans le domaine de l'exploration géophysique où l'on est amené, pour l'étude de gisements recélant des effluents pétroliers, à mettre en place des systèmes complexes de collecte de signaux de nature très diverses représentatives de la configuration des formations surveillées ou de données thermodynamiques obtenues in situ et notamment des systèmes de collecte de données dont au moins une partie est installée de façon permanente.

Dans les demandes de brevet 91/ 15691 et 92/ ... déposées par le demandeur, sont décrits un système de surveillance active et passive de gisements souterrains, installé à poste fixe. La surveillance est conduite en installant différents appareils ou modules utilisateurs notamment le long d'un ou de plusieurs puits forés au travers d'une formation, derrière des tubes de cuvelages (casings) ou bien encore dans l'espace annulaire entre de tels tubes et des colonnes de production (tubings), et en reliant ces appareils à une station de surface par une ensemble de transmission particulier simple et fiable comportant une ou plusieurs lignes conductrices et/ou fibres optiques. Les appareils ou modules utilisateurs sont par exemple des ensembles de réception d'ondes acoustiques tels que des géophones ou hydrophones, des capteurs d'état mesurant différents paramètres tels que des pressions, des températures etc, ou des outils divers nécessitant une alimentation électrique tels que des sources sismiques etc.

La station de surface comporte un ensemble central de commande et d'enregistrement et des unités spécialisées dans un certain type d'échange. Elle est ainsi capable d'adapter ses

commandes en fonction de l'appareil à commander et, en retour, de recevoir tous les signaux qu'ils peuvent transmettre, qu'ils soient analogiques ou numérisés et codés, et de s'adapter à plusieurs modes d'allocation de voies de transmission.

5 Avec un tel système de surveillance, on peut mener à bien des opérations de surveillance de longue durée à grande échelle dans des conditions économiques satisfaisantes.

Une même station de surface peut piloter la surveillance de plusieurs installations différentes dans plusieurs puits
10 éventuellement et dans ce cas, on peut mettre en place des câbles de liaison permettant de relier toutes les installations à cette station de surface centrale commune. Il faut noter toutefois que si le nombre d'installations est important et/ou si ces installations sont de type très différents, la station centrale capable de piloter
15 l'ensemble devient vite très compliquée et perd vite toute capacité d'adaptation ou d'évolution.

Il est aussi concevable que l'on soit amené, pour réaliser des opérations de surveillance et d'exploration d'un gisement, à faire appel à plusieurs systèmes d'acquisition pilotés indépendamment
20 les uns des autres par plusieurs stations autonomes. Dans ce cas, il faut cependant concevoir et mettre en place des moyens de communication permettant de gérer les transferts entre chacune des stations permanentes et un organe central de stockage et éventuellement de traitement de toutes les données acquises.
25 C'est le cas par exemple si l'on dispose d'un ou de plusieurs équipements permanents de surveillance de puits comme définis dans les demandes de brevet précitées et que l'on souhaite rapatrier toutes les données dans un poste ou laboratoire central.

Les difficultés sont encore plus grandes quand les stations
30 permanentes du système de surveillance reçoivent de leurs équipements respectifs des données numérisées ordonnées suivant des standards particuliers et les regroupent dans des fichiers primaires avec des modes de rangement et d'organisation

qui peuvent aussi éventuellement être différents d'une station à une autre.

En général, ces opérations de surveillance passive se doublent d'opérations de surveillance active. On dispose à cet effet un ensemble de capteurs sismiques couplés avec le sol ou éventuellement le fond de la mer, que ce soit en surface ou légèrement enterré, et on amène sur les lieux un laboratoire mobile d'acquisition pour piloter des cycles d'émission-réception sismique avec déclenchement d'une source sismique, collecte centralisée en temps réel des signaux reçus par l'ensemble de capteurs de surface et traitement de ces signaux.

Il est souhaitable dans ce cas, que le laboratoire mobile puisse aussi centraliser à volonté en tout ou en partie, des fichiers constitués par les stations permanentes de façon à pouvoir faire des comparaisons ou des combinaisons.

Si toutes les stations permanentes fonctionnaient suivant un standard commun à toutes les unités de surveillance mis en place sur un site, il serait possible par transcodage entre ce standard commun et celui du laboratoire sismique, de rendre les fichiers accessibles à celui-ci. Mais dans le cas plus général, on a à réaliser des transferts de données provenant de plusieurs stations permanentes fonctionnant suivant des standards différents et la réalisation des transferts est plus difficile à mettre en oeuvre.

Une solution pour faire fonctionner ensemble des stations de commande et d'acquisition différentes, pourrait consister connaissant le type de laboratoire mobile qui va être disponible sur le terrain, et son standard de fonctionnement, à créer dans celui-ci autant d'ensembles spécialisés qu'il y a de standards différents, chacun d'eux étant capable de traduire systématiquement dans le standard du laboratoire mobile, les données collectées suivant un des différents standards de fonctionnement des stations. On réalise facilement que cette solution serait complexe et coûteuse si le nombre de standards à convertir est important et aussi qu'elle manquerait de souplesse

du fait qu'à tout nouvel équipement de surveillance, il faudrait adjoindre un ensemble de traduction adapté.

Le système d'acquisition et de centralisation de données obtenues par exploration d'une formation géologique selon
5 l'invention permet d'offrir une solution aux problèmes de centralisation des données acquises par des stations locales autonomes notamment quand ces problèmes sont compliqués du fait de certaines incompatibilités pouvant exister entre ces stations locales fonctionnant suivant des standards de
10 fonctionnement différents.

Il comporte en combinaison:

- au moins une station locale pour piloter des échanges d'information avec un équipement de surveillance mis en place au contact de la formation géologique; et
- 15 - un réseau de communication avec des moyens de communication pour la connexion à ce réseau de chaque station locale.

Le système comporte par exemple des moyens de mémorisation communs connectés au réseau pour le stockage de
20 fichiers issus des stations locales.

Le système selon l'invention convient notamment pour l'acquisition et la centralisation de données obtenues par exploration d'une formation géologique, dans une station de traitement possédant un standard propre de constitution et de
25 gestion de fichiers de données dans le cas où une ou plusieurs stations locales fonctionnent suivant au moins un standard particulier différent du standard propre de la station de traitement. Il comporte alors

- des moyens de traduction pour convertir les fichiers de
30 données issus de chaque station locale dans un standard intermédiaire commun pour tous les fichiers constitués et pour toutes les stations locales avant tout transfert par le réseau; et
- un module de communication pour connecter aussi la station de traitement au réseau.

Suivant un mode de réalisation, le système comporte en outre, une station locale de coordination desdites stations locales qui communique avec elles via le réseau.

5 Les moyens de mémorisation peuvent être disposés dans la station locale de coordination ou dans un ensemble serveur gérant l'allocation de modules de mémorisation aux différentes stations locales réunies par le réseau.

10 Suivant un mode pratique de réalisation, les stations locales comportent chacune un micro-ordinateur équipé d'une carte de communication appropriée pour le réseau et en outre, éventuellement, un module de conversion pour traduire les fichiers de données dans le standard intermédiaire.

15 L'équipement permanent au contact de la formation géologique peut comporter des appareils installés dans des puits et notamment des moyens de réception couplés avec la surface de la formation.

L'invention concerne aussi une méthode pour la mise en oeuvre du système qui est caractérisée en ce qu'elle comporte

20 - la connexion continue de chaque station locale au réseau;
- la connexion par intermittence d'un laboratoire mobile au réseau, permettant son accès aux fichiers constitués par chaque station locale;

25 - la commande par le laboratoire mobile, de séries de cycles d'exploration active réalisés au moyen d'un dispositif d'émission réception sismique et l'enregistrement dans le laboratoire mobile des signaux reçus au cours des séries de cycles effectuées; et

30 - la centralisation au moyen du réseau d'une partie au moins des données collectées par l'équipement de surveillance en relation avec les cycles d'exploration active, par le laboratoire mobile.

La méthode peut comporter en outre la mémorisation de fichiers traduits dans le standard intermédiaire, dans des moyens de mémorisation, une exploitation conjointe des données

provenant de l'équipement permanent et de celles provenant du dispositif d'émission-réception et aussi éventuellement

- la traduction dans un standard intermédiaire commun, de fichiers constitués par chaque station locale avant tout transfert sur ledit réseau; et

- la transcodage dans son standard propre par ledit laboratoire mobile des fichiers traduits dans le standard intermédiaire;

Avec ce réseau ainsi installé entre les stations locales, l'ensemble serveur ou la station de coordination, les moyens de mémorisation éventuellement une station de traitement, on peut régler facilement les transferts de commandes et de données. On voit aussi qu'en utilisant des micro-ordinateurs que l'on peut équiper facilement de cartes de communication adaptées au réseau employé et aussi des moyens de préférence logiciels, de traduction de tous les fichiers constitués par les différentes stations locales dans un standard commun, on simplifie beaucoup les transferts et les réalisations des traitements par des équipements normalement difficilement compatibles.

D'autres caractéristiques et avantages du système selon l'invention apparaîtront mieux à la lecture de la description ci-après de modes de réalisation décrits à titre d'exemples non limitatifs, en se référant aux dessins annexés où:

-la Fig.1 montre un exemple de système d'acquisition et de centralisation de données obtenues dans plusieurs puits traversant une formation sous surveillance ou à la surface;

-la Fig.2 est un schéma synoptique d'un ensemble local de surveillance de puits; et

-la Fig.3 montre un schéma synoptique du système d'acquisition et de centralisation selon l'invention.

Le système d'acquisition et de centralisation de données relatives à une formation géologique schématisée à la Fig.1 comporte par exemple plusieurs stations permanentes PCL adaptées chacune à piloter l'acquisition de signaux divers reçus

par des appareils d'intervention tels que des équipements de surveillance par exemple, installés à demeure au contact d'une formation recélant par exemple des effluents pétroliers. Ces appareils peuvent être disposés dans des puits comme montré

5 sur la Fig.1 et comme décrit dans les deux demandes de brevet français précitées. Un premier ensemble de récepteurs R_i tels que des géophones tri-axiaux, est disposé au-dessus du toit T d'un réservoir souterrain pour capter des ondes recues à la suite du déclenchement d'une source sismique S dans un autre puits P2.

10 Un ou plusieurs ensembles R_k de géophones ou d'hydrophones peuvent être disposés dans la partie de chaque puits traversant le réservoir pour capter par exemple les émissions sismiques à caractère aléatoire induites par l'activité de production. Des capteurs d'état C1, C2 peuvent également être placés dans la

15 formation pour mesurer la température, la pression et d'autres paramètres caractéristiques de la formation géologique.

Chaque appareil d'intervention A_i comporte par exemple (Fig.2) un module de veille MV connecté en permanence à un ensemble d'acquisition PCL en surface et recevant de lui par une

20 ligne L1 d'un câble de transmission 1 par exemple, une alimentation électrique et des commandes éventuelles concernant l'appareil d'intervention associé A_i . Il comporte aussi un module utilisateur MT relié par une liaison locale LL avec des capteurs CC de signaux ou de paramètres thermodynamiques par exemple.

25 Chaque module utilisateur est connecté à une voie de transmission de données L2 du même câble 1 (ligne ou fibre optique) commune à tous les appareils par l'intermédiaire d'un moyen de commutation CT. Les fonctions des voies L1 et L2 peuvent dans certains cas être assurées par un câble mono-ligne.

30 Les appareils d'intervention dans les puits, tels que l'appareil A_i , sont sous le contrôle d'une station permanente locale PCL et sont reliés à elle par le câble 1. Chaque station locale PCL comporte par exemple un ensemble GT de gestion de la télémétrie locale permettant les échanges via le câble 1 avec les

appareils d'intervention dans le puits, cet ensemble comportant un sous-ensemble 2 constitué d'une ou de plusieurs unités 3 spécialisées chacune dans la gestion des échanges avec un certain type d'appareil d'intervention A_i , un sélecteur 4 pour connecter
5 l'une d'entre elles à la ligne ou fibre optique L2 du câble 1 et une unité d'acquisition 5.

L'ensemble de gestion GT est relié à un processeur central 6 de type connu comportant une unité arithmétique et logique PR et des unités de mémorisation MEM pour des programmes et des
10 données. Un élément de codage 7 permet l'application de signaux d'adressage sur la ligne L1.

L'alimentation électrique des modules de veille est effectuée par une unité d'alimentation électrique 8 connectée à la ligne L1 également. Chaque station locale est constituée par exemple d'un
15 micro-ordinateur programmé pourvu d'une carte d'acquisition de données.

Les dispositifs d'intervention peuvent encore être constitués d'ensembles de réception de signaux sismiques ST_j , ST_n (Fig.1) couplés avec la surface du sol ou éventuellement avec le fond de
20 l'eau dans le cadre de campagnes d'investigation en mer tel que, par exemple, le profilé porte-géophones décrit dans le brevet FR 2 254 033 au nom du demandeur. Ces ensembles peuvent être au contact du sol ou du fond ou bien enterrés à faible profondeur. Chacun de ces ensembles de réception est également sous le
25 contrôle d'une station locale analogue PCL_j ... PCL_n adaptée à gérer l'acquisition des signaux captés par chaque ensemble de réception.

En raison de la grande variété possible d'appareils d'intervention A_i sous la dépendance de chaque station locale
30 PCL, la gestion des échanges le long du câble obéit le plus souvent à des spécifications particulières portant sur le format des mots numérisés transmis sur les lignes L1, L2, ou la fréquence d'échantillonnage des signaux captés in situ. On est conduit à

créer dans chaque appareil d'acquisition ou dans certains d'entre eux au moins, des fichiers de données de type différents.

Un premier type est constitué par exemple de signaux sismiques dans un format démultiplexé à 16 bits fixes
5 échantillonnés avec une période de 1ms, par exemple. Un deuxième type contient par exemple des mots numérisés de 20 bits dont 4 bits définissent le gain d'amplification, obtenus avec une fréquence d'échantillonnage différente. Un troisième type contient des blocs de mots numériques à 24 bits par exemple
10 obtenus par multiplexage de signaux produits par des géophones tri-axiaux. Un autre type est relatif à des mesures de paramètres d'état (températures, pressions etc) dans un format approprié à la précision recherchée des mesures, transmis à l'installation de surface avec une périodicité plus ou moins longue dans le cadre
15 d'une surveillance de longue durée par exemple.

Si le système d'exploration mis en place comporte plusieurs ensembles d'acquisition non ou mal compatibles entre elles du point de vue format des données et/ou période d'échantillonnage, il devient très compliqué à la fin des sessions d'exploration, de
20 rapatrier toutes les données qui ont pu être acquises, sur un laboratoire d'enregistrement disponible localement et qui est susceptible de fonctionner suivant un standard différent.

Dans le but de simplifier les échanges, le système d'acquisition et de centralisation de données selon l'invention
25 comporte à cet effet (Fig.3) un réseau de liaison 9 fonctionnant suivant un standard de communication d'un type connu: Ethernet, Novell, Bit Bus ou tout autre réseau industriel connu, permettant de réunir entre elles les différentes stations locales PCL. Des modules de communication MC sont adjoints respectivement à
30 chaque processeur local de préférence sous la forme d'une carte spécialisée adaptée à gérer la transmission des données suivant le mode propre au réseau de communication employé.

Suivant un mode de réalisation, le système comporte des moyens de mémorisation comprenant un ou plusieurs disques de

mémorisation 10 pour le stockage des fichiers qui peuvent leur être transmis par les différentes stations locales PCL via le réseau 9 et des moyens de gestion adaptés à gérer l'écriture et la lecture sur ces disques.

5 La gestion de l'espace mémoire sur ces disques peut être effectuée par exemple par un ensemble serveur 11. A chaque connexion d'une station locale PCL sur le réseau, l'ensemble serveur 11 lui attribue un espace mémoire défini sur les disques des moyens de mémorisation 10.

10 Suivant un autre mode de réalisation, l'ensemble permanent des stations locales PCL peut être complété par une station locale de coordination 12 installée sur le terrain ou sur une plateforme dans le cas d'une application marine, et constituée également d'un micro-ordinateur pourvu également d'un module de
15 communication MC. Cette station de coordination 12 est équipée de préférence d'un écran et d'un clavier de commande, ce qui permet à tout moment, à un opérateur, en l'absence de tout laboratoire sismique, de venir contrôler les processus de surveillance en cours et de consulter les fichiers de données qui
20 sont stockés sur les moyens de mémorisation 10. Il peut aussi être programmé pour commander à tout instant le déclenchement de sessions d'acquisition de signaux par tout module utilisateur MT, ST du système de surveillance en place sur le terrain. Dans ce cas, les moyens de mémorisation 10 (les
25 disques et leurs moyens de gestion) sont de préférence inclus dans cette station de coordination 12 qui est adaptée alors à gérer le stockage des données provenant des stations locales PCL et aussi à gérer les échanges via le réseau 9.

30 Suivant un autre mode de réalisation, dans le cas où les données acquises sont de type différents, chaque processeur local 6 est adapté à convertir les données dans un standard commun pour tous les types de données, par exemple dans le standard SEG Y avant de les transférer dans les fichiers correspondant sur les moyens de mémorisation 10.

Cette conversion peut être faite par des modules de logiciel au moyen d'un programme spécialisé inclus dans la mémoire MEM de chaque processeur local 6. Ce programme a aussi pour fonction d'associer aux données une étiquette pour définir le lieu
5 d'acquisition (numéro du puits ou de l'ensemble de récepteurs ST), le numéro d'ordre dans une série d'acquisitions successives, etc.

Les différents modules de logiciel de traduction dans les stations locales, sont adaptés à convertir les mots numériques de
10 leur standard d'origine local dans un standard commun, sous la forme par exemple de blocs démultiplexés de mots numériques de 32 bits à virgule flottante, avant leur transmission sur le réseau 9 et leur stockage sur les disques 10.

Cette conversion dans un standard commun est
15 particulièrement intéressante quand on doit rapatrier toutes les données stockées sur les disques de l'ensemble serveur, ou de la station de coordination 12 éventuellement, dans une station mobile 13 (Fig.1) telle qu'un camion-laboratoire ou une station de commande et d'enregistrement sur un navire sismique, amené(e)
20 sur le site pour effectuer des séances d'enregistrement sismique et qui le plus souvent fonctionne suivant un standard incompatible avec ceux de l'équipement permanent installé sur place. La centralisation et l'exploitation des fichiers sur les moyens de mémorisation 10 dans le serveur local 11 ou selon les
25 cas, dans la station de coordination 12, peuvent être réalisées simplement en ajoutant à l'ensemble de traitement dans le laboratoire mobile,

- un module de communication MC adapté au réseau employé et
- 30 - un module de conversion unique tel qu'un programme dans la mémoire MEM de chaque processeur central 6 par exemple, permettant la traduction dans son standard particulier, du standard intermédiaire commun des données sur les disques des moyens de mémorisation 10 ainsi qu'un programme

d'exploitation des fichiers créés sur ces mêmes disques. Durant la connexion du laboratoire, on ôte à la station locale de coordination 12, la maîtrise des différentes stations locales PCL.

5 Ainsi, par cette traduction unique, la station centrale peut centraliser toutes les données recueillies par le système de surveillance pendant une période précédente plus ou moins longue et les exploiter.

10 Le réseau 9 ainsi défini permet à un laboratoire mobile 13 venant s'y connecter, de procéder facilement à la collecte et l'exploitation des données acquises à un ensemble de stations locales autonomes et souvent différentes, et des données qu'il peut recevoir par ailleurs d'un système d'émission-réception sismique. Il peut ainsi

15 - commander le déclenchement d'une source sismique S (Fig.1), collecter les signaux reçus d'un ensemble de réception FT associé,

20 - commander l'acquisition des signaux captés par l'équipement de surveillance en place dans les puits ou sur le terrain (les ensembles ST) consécutivement aux déclenchement de la source,

- aller lire les fichiers constitués à partir de ces signaux sur les disques des moyens de mémorisation 10; et

- les visualiser, les transférer sur des bandes d'enregistrement, les corrélérer entre elles etc.

25 Les sessions de prospection sismique active étant terminées, le laboratoire mobile 13 peut quitter les lieux, laissant la station de coordination 12 reprendre le contrôle des autres stations locales PCL.

30 Le système qui a été décrit, convient bien pour des équipements permanents installés à demeure dans des puits ou sur le terrain. Il va de soi cependant qu'il peut servir aussi à l'interconnexion en réseau d'équipements de surveillance installés à demeure mais pour des besoins temporaires tels que par exemple des ensembles de géophones disposés en surface ou

des sondes sismiques descendues dans un puits au moyen d'un tubing, ou encore éventuellement des ensembles de réception comportant plusieurs sondes pouvant être déplacées le long d'un puits par l'intermédiaire d'un câble électro-porteur relié à des
5 moyens de manoeuvre en surface.etc.

REVENDEICATIONS

5 1) Système d'acquisition et de centralisation de données
obtenues par exploration d'une formation géologique, caractérisé
en ce qu'il comporte en combinaison:

- au moins une station locale (PCL) pour piloter des échanges
d'information avec un équipement de surveillance (R, C, ST) mis
en place au contact de la formation géologique; et

10 - un réseau de communication (9) avec des moyens de
communication (MC) pour la connexion à ce réseau de chaque
station locale (PCL).

2) Système suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'il
comporte des moyens de mémorisation communs (10) connectés
15 audit réseau (9) pour le stockage de fichiers issus des stations
locales (PCL).

3) Système d'acquisition et de centralisation de données
obtenues par exploration d'une formation géologique, dans une
station de traitement (13) possédant un standard propre de
20 constitution et de gestion de fichiers de données, caractérisé en ce
qu'il comporte en combinaison:

- au moins une station locale (PCL) pour gérer des échanges
d'informations suivant au moins un standard particulier différent
du standard propre de la station de traitement (13), avec un
25 équipement de surveillance (R, C, ST) mis en place au contact de
la formation géologique, et pour constituer des fichiers de
données;

- un réseau de communication (9) et des moyens de
mémorisation(10);

30 - un module de communication (MC) dans chaque station
locale permettant l'accès audit réseau (9);

- des moyens de traduction pour convertir les fichiers de
données issus de chaque station locale dans un standard
intermédiaire commun pour tous les fichiers constitués et pour

toutes les stations locales avant tout transfert par ledit réseau (9); et

- un module de communication (MC) pour connecter la station de traitement (13) au réseau (9).

5 4) Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte en outre, une station locale (12) de coordination desdites stations locales (PCL) qui communique avec elles via ledit réseau.

10 5) Système selon la revendication 4, caractérisé en ce que les moyens de mémorisation (10) sont disposés dans ladite station locale (12) de coordination.

15 6) Système suivant l'une des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que les moyens de mémorisation (10) comportent des modules de mémorisation et un ensemble serveur (11) pour gérer l'allocation des modules de mémorisation aux différentes stations locales réunies par ledit réseau (9).

20 7) Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les stations locales permanentes comportent chacune un micro-ordinateur équipé d'une carte de communication (MC) appropriée pour le réseau (9).

8) Système selon la revendication précédente, caractérisé en ce que chaque micro-ordinateur comporte en outre un module de conversion pour traduire les fichiers de données dans le standard intermédiaire.

25 9) Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'équipement permanent au contact de la formation géologique comporte des appareils installés dans des puits.

30 10) Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'équipement permanent au contact de la formation géologique comporte des moyens de réception (R, C) couplés avec la surface de la formation.

11) Méthode pour la mise en oeuvre du système selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comporte

- 5 - la connexion continue de chaque station locale (PCL) au réseau (9);
- la connexion par intermittence d'un laboratoire mobile (13) audit réseau permettant son accès aux fichiers constitués par chaque station locale (PCL);
- 10 - la commande par le laboratoire mobile, de séries de cycles d'exploration active réalisé au moyen d'un dispositif d'émission réception sismique (S, FT), et l'enregistrement dans ledit laboratoire des signaux reçus au cours desdites séries de cycles; et
- 15 - la centralisation au moyen dudit réseau (9), d'une partie au moins des données collectées par l'équipement de surveillance en relation avec les cycles d'exploration active, par le laboratoire mobile.

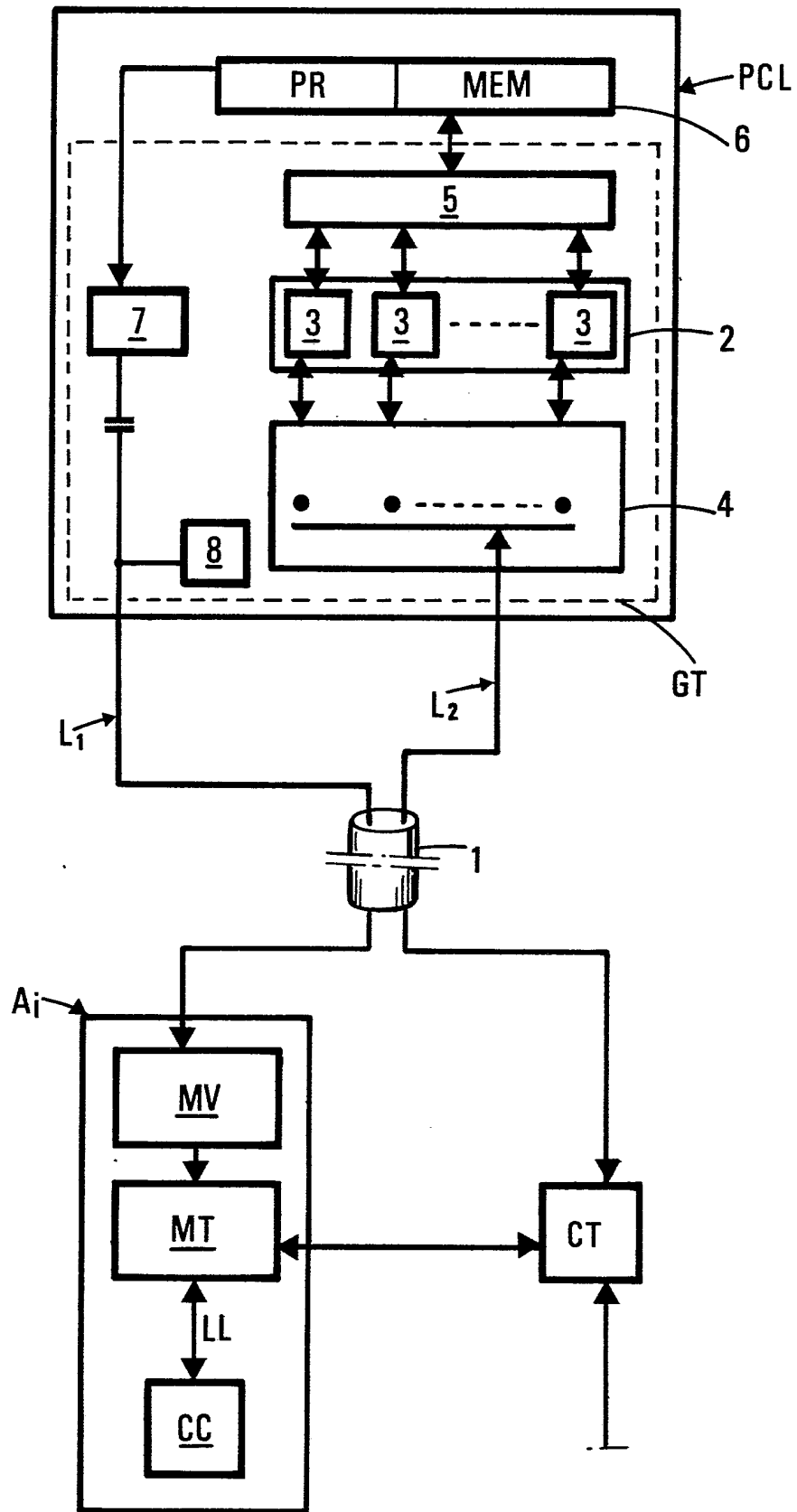
12) Méthode selon la revendication 11, caractérisée en ce qu'elle comporte en outre la mémorisation de fichiers traduits
20 mémorisation (10).

13) Méthode selon la revendication 11 ou 12, caractérisée en ce qu'elle comporte en outre une exploitation conjointe des données provenant de l'équipement permanent et de celles provenant du dispositif d'émission-réception.

25 14) Méthode selon l'une des revendications 11 à 13, caractérisée en ce qu'elle comporte en outre

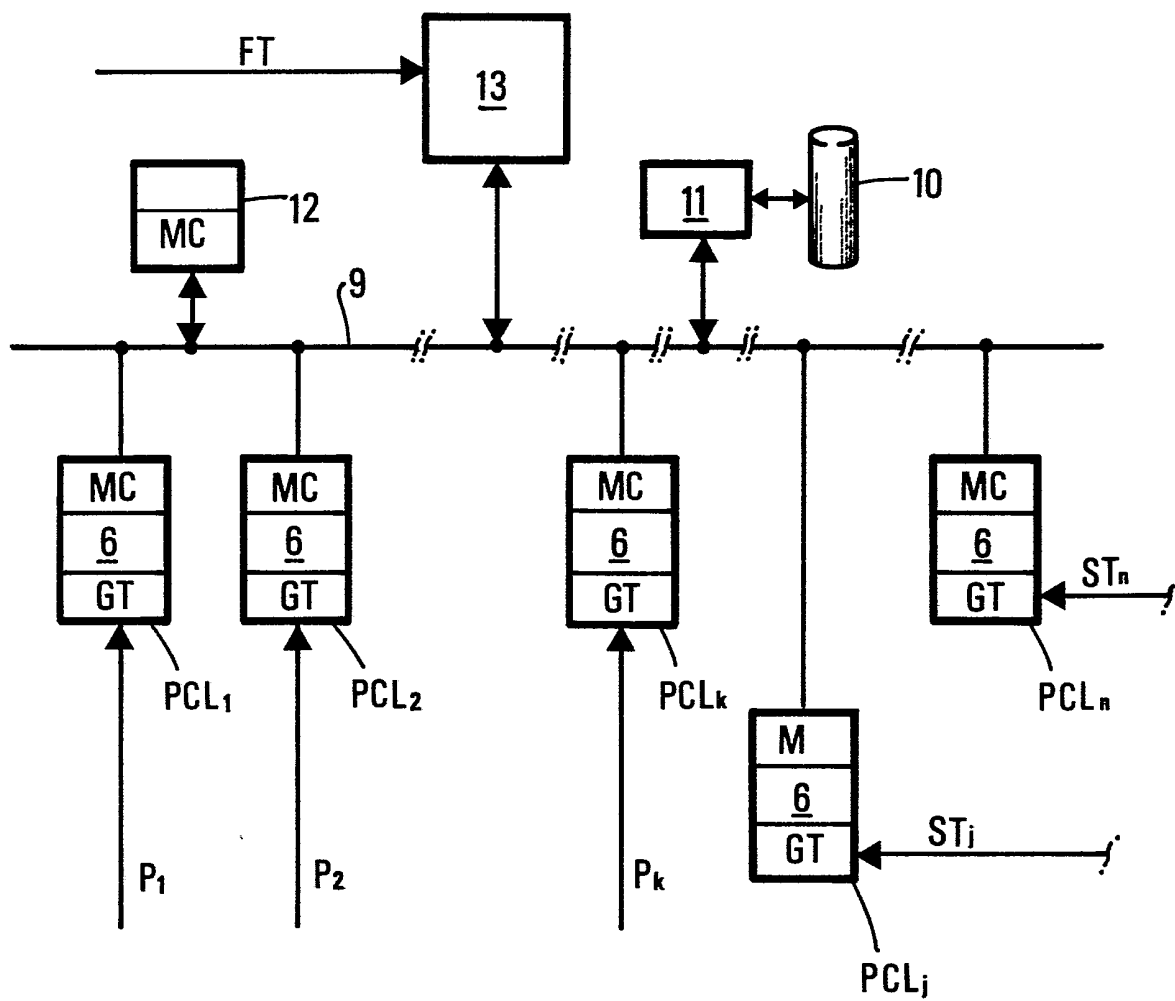
- la traduction dans un standard intermédiaire commun, de fichiers constitués par chaque station locale (PCL) avant tout transfert sur ledit réseau; et
- 30 - la transcodage dans son standard propre par ledit laboratoire mobile (13) des fichiers traduits dans ledit standard intermédiaire;

FIG.2



3/3

FIG.3



INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FR 9204052
FA 469669

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	US-A-3 996 553 (SIEMS ET AL) * colonne 4, ligne 17 - colonne 4, ligne 24; figures 1,2 * ---	1,2
A	NEC RESEARCH AND DEVELOPMENT no. 59, Octobre 1980, TOKYO, JAPAN pages 20 - 26 MIYAMOTO ET AL 'Radio data collection system applied to landslide areas' * page 21, colonne 1, ligne 1 - page 22, colonne 1, ligne 28; figure 1 * ---	3
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 8, no. 226 (E-272)(1663) 17 Octobre 1984 & JP-59 105 739 (MITSUBISHI DENKI K.K.) 19 Juin 1984 * abrégé * ---	3
A,D	US-A-3 987 405 (LAURENT) 19 Octobre 1976 -----	
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		G01V G06F
Date d'achèvement de la recherche 11 DECEMBRE 1992		Examineur ANDERSON A.TH.
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

2