



## SOMMAIRE

<b>1 - IDENTIFICATION .....</b>	<b>2</b>
<b>2 - ACTIVITES .....</b>	<b>2</b>
<b>3 - LA CONCEPTION ET LA FABRICATION.....</b>	<b>3</b>
3.1 - Appareil SCS15 : Détection et contrôle de niveaux zéro-crêtes .....	3
3.2 - Appareil SCS6 D : Enregistrement et contrôle .....	3
3.3 - Appareil ATV15 : Laboratoire d'étude des vibrations portable et autonome .....	4
3.3.1 - <i>Avantages de la solution ATV15 + capteurs 4.5Hz corrigés électroniquement 1Hz</i> .....	4
3.3.2 - <i>Logiciel SACS : acquisition manuelle ou automatique sur ATV15</i> .....	4
3.3.3 - <i>Logiciel EPIE : caractérisation des vibrations sur une longue durée</i> .....	5
3.3.4 - <i>Logiciel ACAP sur PC : transfert, stockage et traitement numérique des signaux SACS-ATV15</i> .....	5
3.3.5 - <i>Logiciel EPAC sur PC : traitement numérique et éditions des signaux EPIE-ATV15</i> .....	5
3.4 - Equipement de Radio Activité Naturelle .....	6
3.5 - Equipement de Diagraphie Microsismique .....	6
<b>4 - LA PRESTATION DE SERVICE.....</b>	<b>6</b>
4.1 - Activité VIBRATIONS .....	6
4.2 - Activité ETUDE DU SOL PAR DIAGRAPHIES .....	6
<b>5 - MOYENS HUMAINS .....</b>	<b>7</b>
<b>6 - REFERENCES TECHNIQUES .....</b>	<b>8</b>
<b>7 - REFERENCES (5 DERNIERES ANNEES).....</b>	<b>9</b>
<b>8 - MOYENS ET EQUIPEMENTS AU 01/01/11 .....</b>	<b>10</b>
8.1 - Etude et contrôles vibrations.....	10
8.2 - Diagraphie.....	10
<b>- ANNEXES .....</b>	<b>11</b>
- DIAGRAPHIE MICROSISMIQUE.....	11
- FICHES APPAREILS .....	11



## 1 - IDENTIFICATION

Société IDETEC : Innovation et Développement Technologiques  
S.A.R.L. au Capital : de 76.224 €

Adresse : 15 Lot. Communal le Pesquier  
13120 Gardanne

SIRET : 381.117.407.00035

RCS : 91B503 Aix-en-Provence.

Gérant : TOLLARI Serge (personne habilitée à signer pour IDETEC)

*Chiffre d'affaire HT des 5 derniers exercices*

<b>Exercice</b>	du 01.01.06 au 31.12.06	du 01.01.07 au 31.12.07	du 01.01.08 au 31.12.08	du 01.01.09 au 31.12.09	du 01.01.10 au 31.12.10
<b>Vente de marchandises</b>	106 387	88 857 €	82 059 €	77 930 €	73 887 €
<b>Production vendue</b>					
- Biens	171 511	176 728 €	168 947 €	71 907 €	123 869 €
- Service	847 802	664 444 €	712 545 €	535 831 €	593 396 €
<b>Total</b>	<b>1 125 699 €</b>	<b>930 028 €</b>	<b>963 551 €</b>	<b>685 669 €</b>	<b>79152 €</b>

## 2 - ACTIVITES

IDETEC est un bureau d'étude composé d'électroniciens, de mécaniciens et de géologues.

Les appareils utilisés sur le terrain sont conçus et fabriqués par IDETEC.

IDETEC assure les activités de conception-fabrication et prestations de service sur le terrain, ce qui a permis de concevoir des appareils qui répondent parfaitement aux besoins réels et aux exigences des chantiers.

La maintenance est assurée par IDETEC à Gardanne.



### **3 - LA CONCEPTION ET LA FABRICATION.**

IDETEC a développé une gamme d'appareils de mesures des vibrations sur les structures, qu'il s'agisse des vibrations provoquées par des travaux à l'explosif, par des brises roches hydrauliques ou par tout autre engin de travaux publics ou par le trafic routier etc.

La gamme d'appareils comporte :

- des appareils de contrôle avec détection des niveaux zéro-crêtes,
- des appareils de contrôles et d'enregistrement numériques des signaux, destinés à un traitement sur micro ordinateur,
- un appareil de contrôle, enregistrement et traitement des signaux sur le terrain.

#### **3.1 - Appareil SCS15 : Détection et contrôle de niveaux zéro-crêtes**

- L'appareil de contrôle des niveaux zéro-crête permet la détection simultanée sur **15 voies analogiques**.
- Chaque voie est équipée en entrée d'une pondération en fréquence, définie en fonction des critères de contrôles des résultats de l'étude. Ex : **filtre passe-bas du 1<sup>er</sup> ordre** (6 dB/oct) programmable entre 2 Hz et 250 Hz, conformément aux critères.
- Les paramètres de mesure sont **programmables** :
  - Sensibilité des capteurs entre 10 mV / mm / s et 999 mV / mm / s
  - Seuil d'acquisition à partir de 0,1 mm / s sur un ou plusieurs capteurs
  - Durée d'acquisition entre 1 seconde et 999 secondes.
- **Impression immédiate des résultats** après chaque détection, grâce à une imprimante intégrée
- **Stockage en mémoire** des 50 dernières acquisitions avec date, heure, numéro chronologique d'enregistrement.
- Résolution de la mesure : 0,5 % de la pleine échelle.
- Niveaux pleine échelle entre 10 mm/s et 100 mm/s.
- Programmation de l'appareil verrouillée par un **code d'accès**.
- Possibilité de **liaison directe ou par modem sur une ligne téléphonique**, pour transfert des données sur micro PC et programmation à distance.
- Sortie **alarme** : déclenchement d'une alarme sonore /lumineuse lors du dépassement d'un seuil programmable.

Il existe également les versions 3 voies **SCS3** et 6 voies **SCS6** (idem SCS15 sauf alarme et modem).

#### **3.2 - Appareil SCS6 D : Enregistrement et contrôle**

Mêmes performances sur 6 voies que l'appareil SCS15, avec en plus la possibilité de mémoriser sous forme numérique le signal temporel initial, en vue d'une visualisation ou d'un traitement sur un micro-ordinateur (PC).

Le signal complet est stocké sur un **mémobloc** amovible. La collecte des enregistrements se fait par simple interchangeabilité du mémobloc sans déplacer l'appareil. Les enregistrements sont compatibles avec le logiciel de traitement numérique de l'ATV15.

Version **SCS6cD** : idem avec en plus la correction électronique de la courbe de réponse des capteurs 4.5Hz afin d'obtenir la courbe de réponse d'un capteur 1Hz.



### 3.3 - Appareil ATV15 : Laboratoire d'étude des vibrations portable et autonome

#### 3.3.1 - Avantages de la solution ATV15 + capteurs 4.5Hz corrigés électroniquement 1Hz

- L'ensemble est conforme à la NF9020
- L'ATV15 est un appareil portable, robuste, autonome, conçu pour les chantiers.
- Les 2 logiciels SACS et EPIE embarqués dans l'ATV15 permettent sur chantier de répondre aux trois méthodes d'acquisitions des données préconisées au §8.2 de la NF9020.
- L'ATV15 intègre une centrale d'acquisition 15 voies et une unité de traitement numérique ce qui permet sur chantier, sans transfert des données sur un ordinateur portable, de :
  - procéder à l'acquisition des signaux
  - stocker les signaux sur le disque dur interne.
  - Procéder aux traitements numériques désirés (Filtrages, FFT, pondérations...)
  - Visualiser sur son écran les courbes et les résultats des traitements numériques.
  - Imprimer sur son imprimante interne les courbes et les résultats :
    - . valeurs crêtes brutes
    - . valeurs crêtes filtrées ou pondérées
    - . fréquences caractéristiques des signaux : Fd, Fb50, Fh50, Fb25, Fh25 (§12.2.2 de la NF9020)
- L'ATV15 permet une surveillance entièrement automatique : enregistrement des signaux lors du dépassement d'un seuil, puis série de traitements numériques programmés et édition des résultats.
- Les capteurs 4.5Hz corrigés électroniquement 1Hz ont une bande passante 1Hz-200Hz.

#### 3.3.2 - Logiciel SACS : acquisition manuelle ou automatique sur ATV15

SACS surveille, enregistre, stocke sur disque dur, traite numériquement et édite les résultats.

- soit à la demande de l'opérateur (procédure manuelle)
- soit en cas de dépassement de seuil(s) programmé(s)

Pour chaque signal significatif enregistré, le traitement permet d'éditer les documents et résultats suivants :

- Signal temporel sans traitement (manuellement ou automatiquement).
- Signal temporel traité numériquement (filtre passe bas, passe bande, passe haut, pondération...)
- FFT (Spectre de puissance).
- Déplacement par intégration
- Tableaux des valeurs suivantes (manuellement ou automatiquement) :
  - Niveaux zéro-crête sur les signaux avant traitement
  - Niveaux zéro-crête sur les signaux après filtrage (Ex : Passe bas à 6dB/oct, 30 Hz et 15 Hz, ou autres fréquences à la demande).
  - Caractéristiques spectrales avec : la fréquence dominante et les largeurs de spectre sur une dynamique de 25% et 50% (6 et 12 dB).



### 3.3.3 - Logiciel EPIE : caractérisation des vibrations sur une longue durée

Dans le cas où l'on s'intéresserait aux vibrations sur des durées de plusieurs heures, EPIE va caractériser l'ensemble des signaux par :

- . La courbe des maxima.
- . Une série d'échantillons prélevés régulièrement.

#### ◆ La courbe des maxima

Toutes les 5 minutes (cette valeur paramétrable est prise en exemple), la valeur maximale du signal sur chaque voie est stockée. Une journée sera donc représentée par 288 points.

#### ◆ Les échantillons

**Afin de pouvoir étudier les caractéristiques fréquentielles des signaux** ou pouvoir calculer les déplacements et les accélérations, il est nécessaire de disposer d'échantillons de quelques secondes des signaux.

Pour chaque période d'une heure (paramétrable), EPIE enregistre un échantillon du signal complet d'une durée de 2 secondes (paramétrable) par voie.

Afin de ne pas prélever d'échantillon au hasard et ainsi éventuellement stocker un signal trop faible et inexploitable, **EPIE garde en mémoire les 2 secondes où le capteur est passé par son maximum**

Les échantillons sur chacun des 5 capteurs peuvent être prélevés à des instants différents dans l'heure.

### 3.3.4 - Logiciel ACAP sur PC : transfert, stockage et traitement numérique des signaux SACS-ATV15

### 3.3.5 - Logiciel EPAC sur PC : traitement numérique et éditions des signaux EPIE-ATV15



### **3.4 - Equipement de Radio Activité Naturelle**

#### **Caractéristiques :**

- Sonde diamètre 32 mm.
- Treuil électrique : - Câble de 250 m.  
- Vitesse d'enregistrement de 1 à 6m/mn.
- Ensemble piloté par micro ordinateur.
- Logiciel spécifique traitant les résultats de mesures et permettant la synthèse avec les données de diagraphies microsismiques.

### **3.5 - Equipement de Diagraphie Microsismique**

#### **Caractéristiques :**

- Sonde diamètre 60 mm.
- Rallonge électro-pneumatique de 200 m.
- Auscultation de forages verticaux, inclinés, horizontaux, secs ou remplis d'eau d'un diamètre supérieur à 89 mm jusqu'à une profondeur de 200 m.
- Logiciel spécifique traitant les résultats de mesures et permettant la synthèse avec les données de diagraphies R.A.N.

## **4 - LA PRESTATION DE SERVICE**

### **4.1 - Activité VIBRATIONS**

Les prestations :

- Installation du matériel, mesures, traitement numérique.
- Location du matériel .
- Etalonnage des capteurs à géophones.

### **4.2 - Activité ETUDE DU SOL PAR DIAGRAPHIES**

Les prestations :

- Mesures in-situ et fournitures des résultats.
- Interprétation des résultats et conclusions.



## 5 - MOYENS HUMAINS

Le personnel, du fait de sa participation à la mise au point et à la fabrication du matériel, dispose d'une parfaite maîtrise des technologies utilisées.

Serge TOLLARI	: Ingénieur SUPELEC Mesures - Analyses - Traitements numériques
Gérard GINER	: Ingénieur en électronique, responsable activité vibration Instrumentation vibrations sur le terrain Mesures - Analyses - Traitements numériques
Didier ALBERT	: Ingénieur en électronique, responsable activité diagraphie Mesures diagraphie sur le terrain
Florian JOULAIN	: Technicien supérieur en électronique Vérifications périodiques et maintenance du matériel pour les études et la surveillance des vibrations.
Nicole INCERTI	: Technicien supérieur en Informatique Logiciel GCX - Traitements statistiques... Dossiers de synthèse des chantiers de vibrations
Gérôme LEMAITRE	: DESS en géologie Contrôle extérieur ou contrôle externe de chantier de terrassements rocheux travaux à l'explosif, contrôle de vibrations -géologie..... Dossiers de synthèse et récolement des chantiers de travaux à l'explosif avec un logiciel spécifique.
Hélène MINIERE	: Technicien supérieur en géologie Instrumentation vibrations sur le terrain Mesures - Analyses - Traitements numériques



## **6 - REFERENCES TECHNIQUES**

IDETEC est intervenue directement ou indirectement (location ou vente de matériel) sur nombreux gros chantiers de terrassement. Parmi les plus importants, nous citerons :

### **TGV MEDITERRANEE**

Etude et surveillance sur l'ensemble du tracé Marseille / Montélimar .....1.500.000 €  
Jusqu'à une centaine d'appareils (300 capteurs) installés.

### **MISE EN SOUTERRAIN DE LA LIGNE ET DE LA GARE S.N.C.F. A MONACO**

Etude et surveillance Vibrations minage pour le groupement d'entreprises  
**SOBEAM** .....200.000 €

### **CHANTIERS AUTOROUTIERS**

**A75 (Clermont-Ferrand/Béziers)** : Etudes et contrôles de vibrations, diagraphie,  
sismique pour le compte de la DDE de la Lozère .....240.000 €  
**A837 (Saintes/Rochefort)** : Etudes et contrôles vibrations .....80.000 €  
**A20 & A89** : Etudes et contrôles vibrations .....110.000 €

### **CHANTIERS ETUDE ET CONTROLE VIBRATIONS DIVERS**

**La Réunion** : Route des Tamarins .....130.000 €  
**Tunnel du Lioran** .....100.000 €  
**La Réunion (Bd Sud)** .....100.000 €  
**Tunnel Maurice Lemaire (Ste Marie aux Mines)** .....90.000 €  
**SNCF Ligne Aix-Marseille** .....70.000 €  
**L2 (Contournement Marseille) : DDE 13** .....60.000 €  
**Tunnel de la Croix Rouse à Lyon** .....50.000 €  
**Tunnel LAJOUT & MAJOR (Marseille)** .....40.000 €  
**Tramway Montpellier** .....40.000 €  
**MAROC ONEP/LPEE** : alimentation en eau de Rabat .....20.000 €  
**La Réunion** : Carrière de la Mare Exondement Le Port .....20.000 €  
**ITER** .....10.000 €

### **CHANTIERS GEOLOGIE & DIAGRAPHIE**

**A20 & A89** : Diagraphies microsismique et gamma ray .....380.000 €  
**La Réunion** : Tram-Train – Diagraphie microsismique + Gamma Ray .....110.000 €  
**Aéroport de Mayotte** : Etudes géotechniques de la carrière de Koungou .....60.000 €  
**LGV SEA Angoulême-Bordeaux** : Diagraphie microsismique .....50.000 €  
**LGV Bretagne** : Diagraphie microsismique + Gamma Ray .....50.000 €  
**Aéroport de Gillot à la Réunion** : Etudes géotechniques de la carrière de Cap Soldat .....40.000 €

### **VENTE DE MATERIEL POUR L'ETUDE ET LA SURVEILLANCE DE VIBRATIONS**

**L.R.P.C. Toulouse / Lyon / Aix / Autun** .....260.000 €  
**CETU Lyon** .....130.000 €  
**LPEE à Casablanca MAROC** .....70.000 €  
**CEMEREX/CEBTP** .....60.000 €  
**SCETAURROUTE** .....55.000 €  
**SENEGAL** .....20.000 €

## 7 - REFERENCES (5 DERNIERES ANNEES)

IDETEC est intervenue directement ou indirectement (location ou vente de matériel) sur de nombreux gros chantiers de terrassement.

<b>Année</b>	<b>Marché</b>	<b>Client (Maître d'ouvrage)</b>	<b>Montant HT en €</b>
<b>2010</b>	Etude / Contrôle Vibrations - Pont Marteau A89 - Monaco - ITER	Guintoli Sitren / Sol Essai / Pastor / Smetra / Vinci / Richelmi Simeco	28 000 60 000 10 000
	Diagraphie microsismique - LGV - A89	Fondasol / CEBTP Geotec	12 000 21 000
	Diagraphie R. A. N. - LGV Rhin Rhône	CEBTP	7 000
<b>2009</b>	Etude / Contrôle Vibrations - Axe littoral Marseille - Compactage dynamique Givors - Chantiers Monaco	Fugro Ménard	20 000 30 000 50 000
	Diagraphie microsismique - Contournement Nice - Grenoble	Géotec Fondasol	10 000 10 000
	Diagraphie R. A. N. - LGV Belfort - Donzère	CEBTP Solen CEDA	4 000 3 000
<b>2008</b>	Etude / Contrôle Vibrations - Tunnel Croix Rousse - Lyon - Gare SNCF TGV Arbois - Réunion	GRAND LYON EFFIA Région Réunion	50 000 50 000 50 000
	Diagraphie microsismique - LGV Bretagne - Tunnel Croix Rousse – Lyon - Réunion	R. F. F. GRAND LYON Région Réunion	40 000 20 000 17 000
	Diagraphie R. A. N. - LGV Bretagne	R. F. F.	16 000
<b>2007</b>	Etude / Contrôle Vibrations - Route des Tamarins – La Réunion - SNCF Ligne Aix-Marseille - Monaco (chantiers terrains SNCF) - Gare SNCF TGV Arbois	STIPS - SBTPC Razel - Guintoli SGTM – Sefi Intrafor... EFFIA	40 000 70 000 50 000 15 000
	Diagraphie microsismique - LGV SEA - La Réunion Tram Train	Fondasol / Géotec / Fugro / Groupe J CEBTP	18 000 30 000
	Diagraphie R. A. N. - Tricastin	CEBTP	4 000
<b>2006</b>	Etude / Contrôle Vibrations - Route des Tamarins – La Réunion - Boulevard Sud – La Réunion - RN106	STIPS - SBTPC SBTPC BFM	70 000 40 000 50 000
	Diagraphie microsismique - LGV SEA - A89 - C. E. A. - Tram-Train – La Réunion	Fondasol - Solen CEBTP Fondasol CEBTP - Forintech	35 000 6 000 9 000 60 000
	Diagraphie R. A. N. - Déviation de Besançon - LGV Rhin-Rhône	Spie Bat Solen	6 000 9 000



## **8 - MOYENS ET EQUIPEMENTS AU 01/01/11**

IDETEC qui a conçu et qui fabrique elle-même ses équipements, dispose d'un parc matériel très important unique en France et a de plus la faculté d'adapter rapidement le matériel si nécessaire.

### **8.1 - Etude et contrôles vibrations**

- 9 centrales ATV15 d'acquisition et traitement des signaux de vibrations, 15 voies,
- 39 appareils SCS15 de surveillance de vibrations, 15 voies,
- 16 appareils SCS6 de surveillance de vibrations, 6 voies,
- 54 appareils SCS3/6 D de surveillance de vibrations, 3/6 voies avec stockage de signal digitalisé (mémobloc),
- 3 capteurs tridirectionnels à géophones 1 Hz,
- 10 capteurs tridirectionnels à géophones 2 Hz,
- 296 capteurs tridirectionnels à géophones 4,5 Hz,
- 44 correcteurs 4,5Hz/1Hz
  
- 1 chaîne de calibrage Brüel & Kjaer des capteurs de vibrations (pots vibrants, amplificateurs, accéléromètre étalonné).

### **8.2 - Diagraphie**

- 2 sondes de diagraphie microsismique,
- 1 sonde de diagraphie Radio Activité Naturelle (Gamma Ray),
- 1 véhicules 4 x 4 équipés pour la mesure.



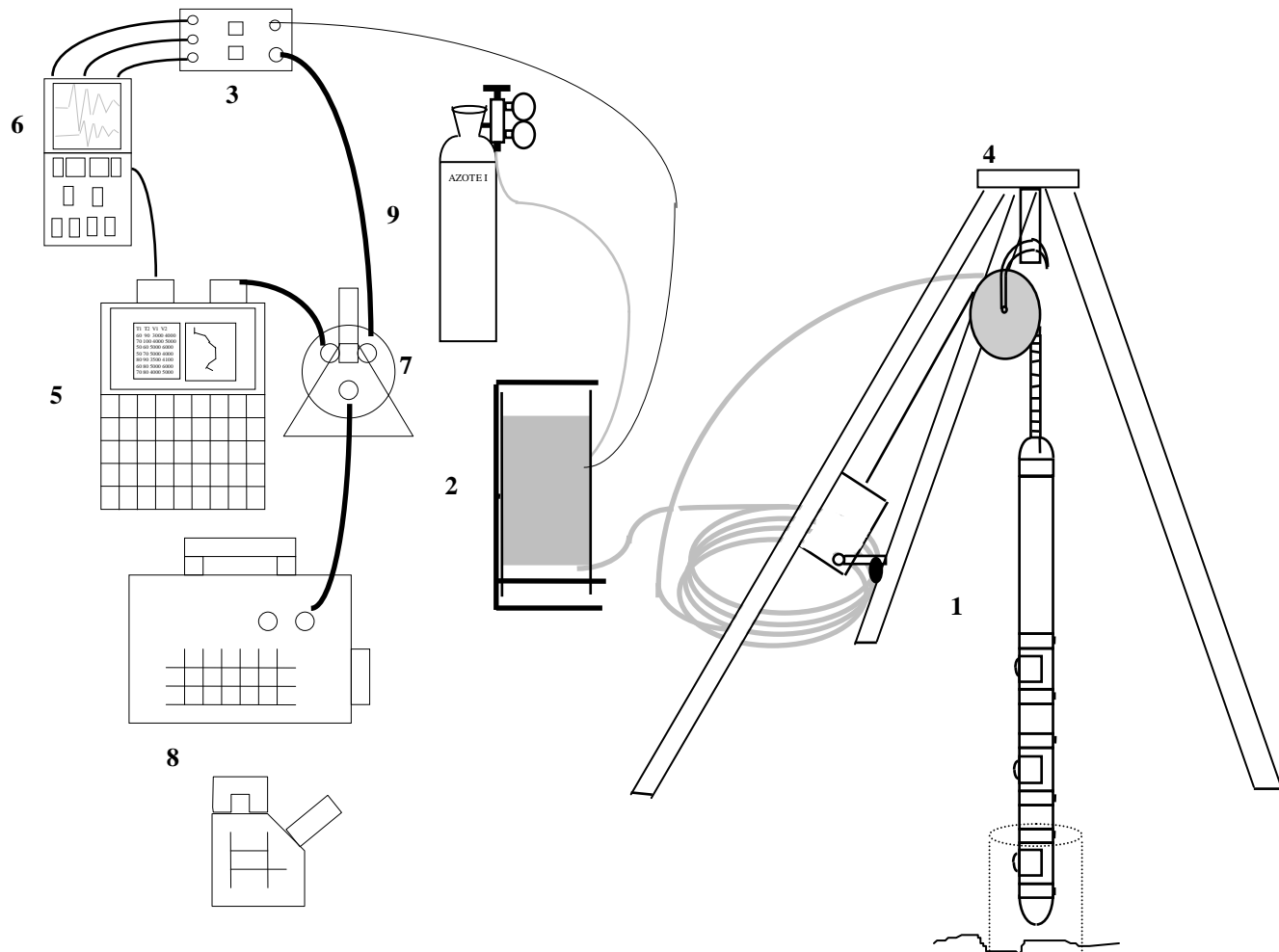
## **- ANNEXES**

**- DIAGRAPHIE MICROSISMIQUE**

**- FICHES APPAREILS**



## LA SONDE MICROSISMIQUE



Matériel MICROSISMIQUE :

- 1 Sonde Ø 73mm
- 2 Rallonge électro-pneumatique sur touret.
- 3 Boîtier de commande.
- 4 Trépied de diagraphies
- 5 Ordinateur portable.
- 6 Oscilloscope
- 7 Rallonge électrique sur touret
- 8 Groupe électrogène +Jerrican
- 9 Bouteille d'AZOTE I



## **1- LA DIAGRAPHIE MICROSISMIQUE : UNE TECHNIQUE D'INVESTIGATION PARMIS D'AUTRES**

**ENTRE LES METHODES GEOLOGIQUES PUREMENT DESCRIPTIVES ET LES ANALYSES SUR ECHANTILLONS DE ROCHES, LES METHODES GEOPHYSIQUES DE SURFACE OUVRENT UN CHAMP D'OBSERVATION AVEC DES PARAMETRES QUANTITATIFS IN-SITU A L'ECHELLE DU MASSIF.**

**L'INTERPRETATION GEOTECHNIQUE QUANTITATIVE EST CONFRONTEE A PLUSIEURS DIFFICULTES :**

- LA REPRESENTATIVITE DES ECHANTILLONS PRELEVES EN NOMBRE LIMITE DANS LES SONDRAGES CAROTTES.**
- LES LIMITES DES METHODES GEOPHYSIQUES DE SURFACE DANS CERTAINS CAS DE STRUCTURE AVEC DES COUCHES ECRANS PAR RAPPORT AU PHENOMENE PHYSIQUE MIS EN JEU (EX : ALTERNANCE DE NIVEAUX DE COMPACTITE VARIABLE EN SISMIQUE REFRACTION).**
- UNE DIFFERENCE D'ECHELLE CONSIDERABLE ENTRE LES DEUX OBSERVATIONS : QUELQUES CENTIMETRES OU DIZAINES DE CENTIMETRES SUR LES ECHANTILLONS, A QUELQUES DIZAINES, OU MEME CENTAINES DE METRES POUR LES METHODES GEOPHYSIQUES DE SURFACE.**

**LES TECHNIQUES DE DIAGRAPHIES SONT VENUES COMPLETER LES MOYENS DE RECONNAISSANCE DU GEOTECHNICIEN EN INTRODUISANT UNE ECHELLE INTERMEDIAIRE D'OBSERVATION IN-SITU.**

**CES TECHNIQUES MISES EN ŒUVRE, AUSSI BIEN DANS DES SONDRAGES DESTRUCTIFS QUE DANS DES SONDRAGES CAROTTES AMELIORENT CONSIDERABLEMENT LA REPRESENTATIVITE DES PARAMETRES MESURES GRACE, D'UNE PART A DES SONDRAGES POUVANT ETRE REALISES EN PLUS GRAND NOMBRE (SONDRAGES DESTRUCTIFS), D'AUTRE PART AU POSITIONNEMENT DU DISPOSITIF DE MESURE : (SONDE DE DIAGRAPHIE) AU CŒUR MEME D'UN MASSIF AVEC UNE ECHELLE DE MESURE METRIQUE.**

**DANS CE CADRE LA DIAGRAPHIE MICROSISMIQUE TROUVE UNE PLACE DE CHOIX PARMIS LES METHODES DE DIAGRAPHIE POUR L'ETUDE DES MASSIFS ROCHEUX.**

**EN FONCTION DU CONTEXTE GEOLOGIQUE LA DIAGRAPHIE MICROSISMIQUE SERA JUDICIEUSEMENT ASSOCIEE A UNE AUTRE DIAGRAPHIE. AINSI DANS DES MASSIFS ARGILEUX LA DIAGRAPHIE DE RADIOACTIVITE NATURELLE FOURNIRA UN COMPLEMENT D'INFORMATION FONDAMENTAL SUR LA LITHOLOGIE.**

## **2- DIAGRAPHIE MICROSISMIQUE DANS UN PROGRAMME DE RECONNAISSANCE**

**IL CONVIENT TOUT D'ABORD DE BIEN PRECISER L'OBJECTIF DE LA RECONNAISSANCE DU MASSIF.**

**L'OBJECTIF FINAL D'UNE RECONNAISSANCE GEOTECHNIQUE DE DEBLAIS ROCHEUX SERA D'APPORTER DES REPONSES ET DE PROPOSER DES SOLUTIONS AUX PROBLEMES SUIVANTS :**

- EXTRACTION : PROPOSER UNE ESTIMATION DES VOLUMES DE ROCHER COMPACT A TRES COMPACT POUR L'EXTRACTION DESQUELS L'ENTREPRISE DEVRA UTILISER DES MOYENS MECANIQUES TRES PUISSANTS OU DES EXPLOSIFS.**



- DIFFICULTE D'EXECUTION LIEE :  
**A LA STRUCTURE GEOLOGIQUE : ANISOTROPIE, HETEROGENEITE, CONTRASTES DE COMPACITE.**
  
- AUX CONDITIONS TECHNIQUES DE MINAGE POUR OBTENIR :**
  - . **UNE GRANULOMETRIE COMPATIBLE AVEC LA REUTILISATION (REMBLAI OU ENROCHEMENT).**
  - . **DES TALUS DE BONNE QUALITE QUANT A LA STABILITE ET A L'ASPECT.**
  
- **PENTE DE TALUS, PROFILS EN TRAVERS TYPES : LA DEFINITION DES PENTES DE TALUS DEPENDRA DE DIFFERENTS CRITERES EN PARTICULIERS DE LA NATURE DE LA ROCHE , ETAT ET DENSITE DE LA FRACTURATION, ORIENTATIONS DES DISCONTINUITES..**

### 3- LA MESURE EN DIAGRAPHIE MICROSIIMIQUE :

#### 3-1- LA MESURE

**CETTE TECHNIQUE CONSISTE A MESURER LES TEMPS DE PROPAGATION DES ONDES DE COMPRESSION A LA PERIPHERIE D'UNE PAROI DE FORAGE AU MOYEN D'UNE SONDE DE 73 MM DE DIAMETRE ET DE 1.70M DE LONG DESCENDUE DANS UN FORAGE.**

#### **CETTE SONDE COMPORTE :**

- UN EMETTEUR DE CHOCS CONSTITUE PAR UN MINI MARTEAU PNEUMATIQUE.
- DEUX CAPTEURS DE VIBRATIONS.

**LES 2 MESURES DE TEMPS, T1 ET T2 SERONT REALISEES ENTRE L'EMETTEUR DE CHOCS ET LES 2 CAPTEURS DISTANTS DE 345MM ET 690 MM DE L'EMETTEUR. LA SONDE EST DEPLACEE ET MISE EN STATION A RAISON DE 3 STATIONS PAR METRES DANS LE CAS LES PLUS COURANT.**

**ON NOTERA EN PARTICULIER QUE LES MESURES SONT REALISEES DIRECTEMENT SUR LA PAROI DU FORAGE, SANS FLUIDE DE COUPLAGE, TOUTEFOIS LA PRESENCE D'EAU NE CONSTITUE PAS UN PROBLEME. LES TROUS NE DEVRONT PAS ETRE TUBES DANS LES ZONES A AUSCULTER.**

**UN SYSTEME DE MICRO-VERINS PNEUMATIQUES PLUS RALLONGES VIENT BLOQUER LA SONDE PENDANT LA MESURE.**

**EN CAS DE MAUVAISE TENUE DES TERRAINS EN PARTICULIER DANS LES ZONES DE SURFACE ON METTRA EN PLACE UN TUBAGE DE PROTECTION DONT LE DIAMETRE SERA LE PLUS PROCHE POSSIBLE DU DIAMETRE DU FORAGE AFIN DE PERMETTRE LE PASSAGE DE LA SONDE. LA ZONE TUBEE NE SERA PAS AUSCULTEE.**

**AVANT DE COMMENCER L'AUSCULTATION IL SERA NECESSAIRE D'ADAPTER LES RALLONGES DES MICRO-VERINS EN FONCTION DU DIAMETRE DE FORATION.**

∅ Sonde au repos (SR) = 73 mm

∅ Sonde en fonctionnement (SF) = 118 mm

} => Débattement vérin = 45 mm



Il existe plusieurs types de longueurs de rallonges (**LR**), 25, 30, 40 mm, à utiliser en fonction du diamètre de foration mais aussi des têtes de protection ou du Tubage ( $\varnothing T$ ).

Pour choisir le type de rallonges, utiliser les formules suivantes :

$$LR = \varnothing \text{Sondage} - SF$$

$$SR + LR < \varnothing T - 5mm$$

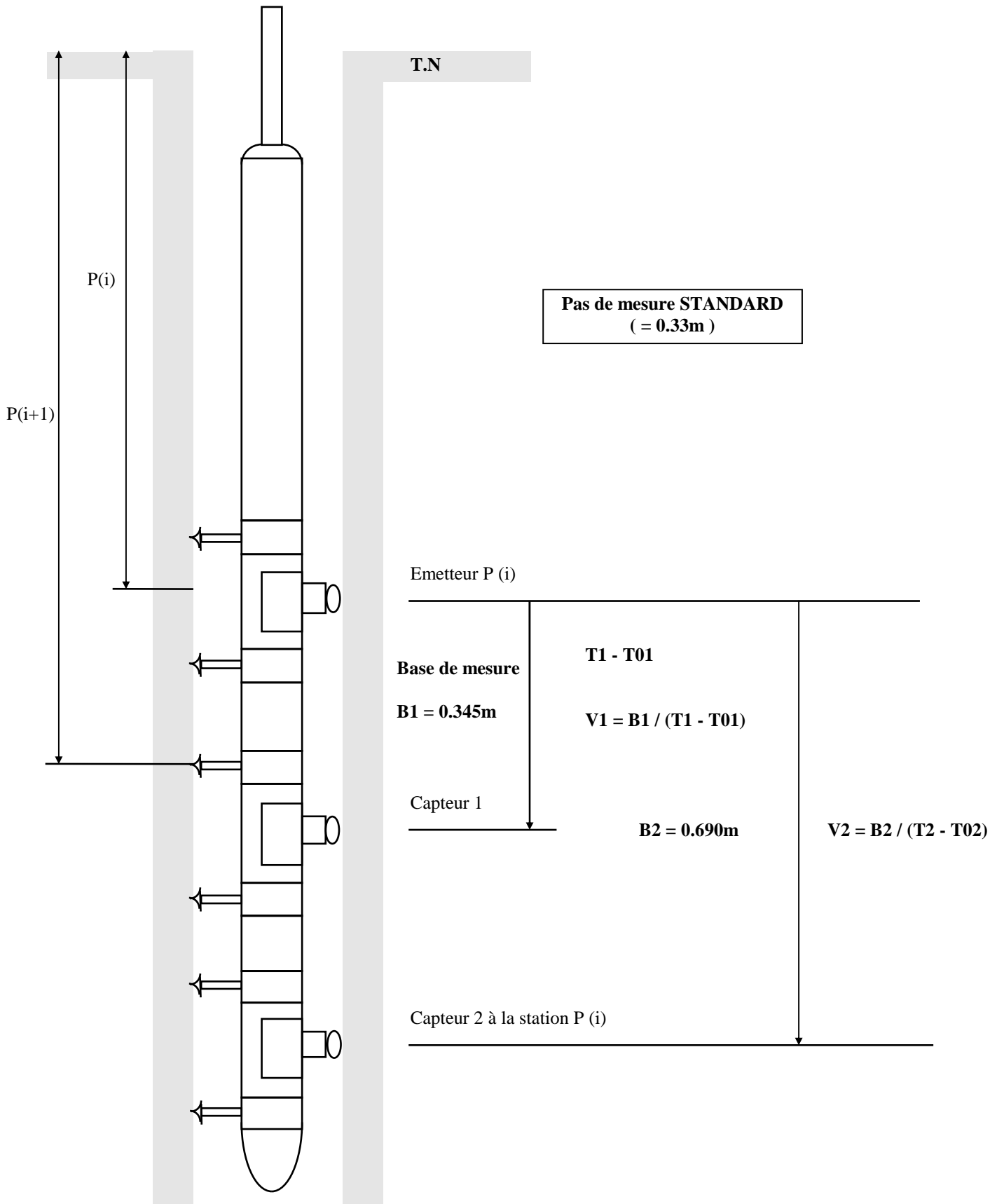
**LA MESURE DES TEMPS EST REALISEE SUR UN OSCILLOSCOPE NUMERIQUE, AVEC UNE VISUALISATION SYSTEMATIQUE POUR UN CONTROLE PERMANENT DES SIGNAUX DETECTES PAR LES DEUX CAPTEURS.**

**L'ALIMENTATION EN ENERGIE EST ASSUREE PAR UN GROUPE ELECTROGENE DE 500VA ET DES BOUTEILLES D'AZOTE COMPRI ME.**

**AFIN D'OBTENIR LES RESULTATS LES PLUS REPRESENTATIFS DES CARACTERISTIQUES DU MASSIF ON CHOISIRA UN MODE DE FORATION EN DESTRUCTIF QUI PERTURBERA LE MOINS POSSIBLE LA PAROI DU FORAGE.**

**UN MARTEAU FOND DE TROU A L'AIR EN HAUTE PRESSION EN DIAMETRE 102MM CONSTITUE AUJOURD'HUI L'OUTIL DE FORATION LE MIEUX ADAPTE.**

**LA FORATION AVEC DES MARTEAUX HYDRAULIQUES DE SURFACE EST POSSIBLE, TOUTEFOIS ON EVITERA D'UTILISER LE MARTEAU A SON MAXIMUM DE PERFORMANCE, POUR EVITER LE TRAUMATISME DES PAROIS DE FORAGE.**





### 3-2- La représentation des mesures

Les temps mesurés seront transférés vers un micro ordinateur qui assurera :

- Les calculs de vitesses : m/s.
- Les représentations graphiques.

Les données sont

**B1** : Base de mesure entre l'émetteur et le capteur le plus proche C1.

**B2** : Base de mesure entre l'émetteur et le capteur le plus éloigné C2.

**T01 et T02** : Constantes caractéristiques de la chaîne de mesure correspondant au temps de réponse des circuits de mesure( quelques microsecondes).

**T1 et T2**: Temps bruts mesurés entre l'émetteur et chacun des 2 capteurs.

Deux calculs nous permettent la détermination des directes de 2 vitesses.

Vitesse **V1** : Elle est calculée en trajectoire directe entre l'émetteur et le premier capteur C1

$$\mathbf{V1 = B1 / ( T1 - T01)}$$

Vitesse **V2** : Elle est calculée en trajectoire directe entre l'émetteur et le deuxième capteur C2

$$\mathbf{V2 = B2 / ( T2 - T02)}$$

Le pas de mesure standard le plus courant est **Pas = 1/3m** ce qui permet d'avoir des mesures V1 avec un faible chevauchement.

#### Vitesses sur distances cumulées :

En plus de ces deux détermination directes de vitesses, nous réalisons des calculs de vitesses sur des distances plus importantes, en cumulant les temps de propagations mesurés sur plusieurs station successives de la sonde.

Par exemple avec les temps T2, nous calculons :

Vitesse **V22** : en cumulant les mesures de 2 stations successives de la sonde.

$$\mathbf{V22 = 2 B2 / ( T2(i-1) + T2(i) - 2 T02)}$$

Cette vitesse correspond à une tranche de terrain de hauteur :  $B2 + 1 \text{ Pas}$

Soit , pour un Pas = 1/3m et une base B2 = 0.690m : une hauteur de 1 mètre.

Vitesse **V23** : en cumulant les mesures de 3 stations successives de la sonde.

$$\mathbf{V23 = 3 B2 / ( T2(i-2) + T2(i-1) + T2(i) - 3 T02)}$$

Les calculs sont réalisés , ainsi systématiquement jusqu'à 6 stations successives de la sonde, sur les temps T1 et T2.

Pour chacune de ces vitesses, La tranche de terrain B1n ou B2n correspondante sera fonction du pas de mesure.

$$\text{Pour } V1n : \mathbf{B1n = ( (n - 1) \times \text{PAS} ) + \text{BaseB1}}$$

$$\text{Pour } V2n : \mathbf{B2n = ( (n - 1) \times \text{PAS} ) + \text{BaseB2}}$$



## LES REPRESENTATIONS GRAPHIQUES :

Des résultats d'une auscultation en diagraphie microsismique comporteront :

- **Des logs de vitesse** sur les bases 345 et 690mm ainsi que sur les bases cumulées à partir de plusieurs station de la sonde.

Dans le cas de 3 stations au mètre (Pas= 1/3 m) il pourra être intéressant de caractériser les terrains par des vitesses sur des bases croissantes.

Pas	B11	B12	B13	B14	B15	B16	B21	B22	B23	B24	B25	B26
1/3 m	0.345	0.68	1.01	1.35	1.68	2.01	0.690	1.02	1.36	1.69	2.02	2.36

- **Des Histogrammes** de répartition statistique des différentes vitesses.

**AFIN DE FACILITER L'EXPLOITATION QUANTITATIVE DES VITESSES, ET EN PARTICULIER POUR CONNAITRE LEUR REPARTITION STATISTIQUE ON REGROUPERA L'ENSEMBLE DES VALEURS D'UN TYPE DE VITESSES, POUR UN GROUPE DE SONDAGES, SOUS LA FORME D'HISTOGRAMMES PAR CLASSES DE VITESSES DE 100M/S.**

La représentation pourra également être faite sous forme cumulative.

Ce type de représentation sera intéressant pour différencier des familles de vitesses autour de valeurs seuils et estimer les répartition en pourcentages.

L'exploitation de la diagraphie se fera sous 2 formes :

- Statistiquement sur des histogrammes de répartition des vitesses.
- Sur des logs de vitesses avec des représentations suivant les 3 ou 4 bases les mieux adaptées.