



LISTE DES FICHES

ÉLECTRIQUE EN COURANT CONTINU	LE TRAÎNÉ ÉLECTRIQUE	p 9
ÉLECTRIQUE EN COURANT CONTINU	LE SONDAGE ÉLECTRIQUE	p 11
ÉLECTRIQUE EN COURANT CONTINU	LE PANNEAU ÉLECTRIQUE	p 13
SISMIQUE RÉFRACTION	BASE SISMIQUE	p 15
TOMOGRAPHIE SISMIQUE		p 17
MAGNÉTISME AU SOL		p 19
PROFIL EM FREQUENTIEL EM 38, 31, 34		p 21
MÉTHODE VLF AU SOL		p 23
RADAR GÉOLOGIQUE		p 25
MICROGRAVIMÉTRIE		p 27
DIAGRAPHIES (γ - γ neutron-neutron, γ -neutron,, RAN, RANS,, PS)		p 29

ÉLECTRIQUE EN COURANT CONTINU LE TRAÎNÉ ÉLECTRIQUE

I - ÉTABLISSEMENT DE L'OFFRE

I - 1 LES RENSEIGNEMENTS NÉCESSAIRES A L'ÉTABLISSEMENT DE L'OFFRE

La finalité de l'étude,

La cible : nature, taille et profondeur,

Le **contexte géologique** (il doit être pris en compte au delà de la profondeur d'investigation souhaitée) et hydrogéologique (présence d'une nappe, ou plusieurs, à partir d'une certaine profondeur),

L'**environnement** au sens large : accessibilité, occupation des sols (prairies, cultures, bois, ...), infrastructures pénalisantes (lignes H.T., canalisations, rails, clôtures, fermes, ...),

La topographie.

I - 2 LE PROGRAMME TECHNIQUE

Que le programme soit préétabli ou pas, le client doit demander au soumissionnaire de présenter, à partir des renseignements fournis :

- un **programme** de mesures et sa **justification**,
- les **moyens humains** et techniques mis en oeuvre.

I - 3 L'OFFRE FINANCIÈRE

Le bordereau des prix

Suivant le cas on pourra retenir une ou plusieurs spécificités (en italiques) présentées ci-dessous :

Amenée et repli sur la zone d'étude : forfait.

Amenée et repli sur chaque secteur : l'unité.

Layonnage : forfait au mètre linéaire ou en régie.

Réalisation de traîné électrique en longueur de ligne AB ? (ou double longueur, soit 2 AB) avec un pas ? (ou 2 pas) de mesure ? : le mètre linéaire ou en régie.

Réalisation d'un traîné à répétition avec AB = ? et MON = ? : le mètre linéaire ou en régie.

Plus value pour portage en terrain non accessible à un véhicule.

Interprétation des mesures : le mètre linéaire.

Rapport et édition en n exemplaires : forfait.

Réinterprétation après sondages mécaniques : forfait.

I - 4 RENDEMENT

Il dépend de nombreux facteurs, accessibilité, terrain dégagé, écartement des électrodes, époque, ... et notamment de la longueur de ligne AB et du pas de mesure égal à MN. Dans le meilleur des cas on retiendra les valeurs suivantes :

AB = 10 m et MN = 2 m : 150 à 200 mesures/jour

AB = 100 m et MN = 20 m : 100 à 150 mesures/jour

avec une équipe composée d'un technicien supérieur et de deux manœuvres au minimum.

II - EXAMEN DE L'OFFRE

II - 1 PROGRAMME PROPOSÉ

Les mesures doivent être adaptées au problème posé :

- les conditions géologiques et topographiques doivent être conformes aux exigences (tabularité, environnement, contraste,...) ,
- le pas de mesure et le MN doivent être suffisamment petits et, dans la majorité des cas, égaux,
- le quadripôle ABMN proposé, **déduit de sondages électriques préliminaires**, doit permettre la mise en évidence des discontinuités recherchées.

A ce stade une simulation peut être demandée en guise de justification.

II - 2 LES MOYENS MIS EN OEUVRE

Les moyens humains sont à préciser. Les CV, notamment celui du **superviseur** qui assurera l'interprétation, doivent être fournis.

Les moyens matériels doivent être détaillés; les appareils doivent permettre pour les longueurs de ligne supérieures à AB = 300 m de mesurer ΔV **avec une précision suffisante** (cf fiche technique du guide AGAP).

III - LE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

III - 1 LE CONTRÔLE DES MESURES

Celui-ci devrait être assuré sur le terrain. A défaut et soit en cours d'étude soit à la fin on pourra exiger :

- les feuilles de mesures qui permettront de contrôler le bon respect de la précision exigée, les ΔV ...,
- les sondages électriques préliminaires ayant permis de choisir le quadripôle ABMN utilisé,
- les sondages électriques ultérieurs réalisés sur les anomalies mises en évidence,
- la prise en compte de l'effet de la topographie sur les mesures.

III - 2 LE CONTRÔLE DE L'INTERPRÉTATION

Il consiste à examiner les hypothèses retenues à partir de la série géologique et l'adéquation raisonnée entre cette série et l'interprétation proposée par l'intermédiaire de cartes d'isorésistivité, de profils et éventuellement de coupes extrapolées (SE uniquement). Cependant , dans la majorité des cas, l'interprétation est essentiellement pour ne pas dire uniquement qualitative.

ÉLECTRIQUE EN COURANT CONTINU : LE SONDAGE ÉLECTRIQUE

I - ÉTABLISSEMENT DE L'OFFRE

I - 1 LES RENSEIGNEMENTS NÉCESSAIRES A L'ÉTABLISSEMENT DE L'OFFRE

La finalité de l'étude,

La cible : nature, taille et profondeur,

Le **contexte géologique** (il doit être pris en compte au delà de la profondeur d'investigation souhaitée) et hydrogéologique (présence d'une nappe, ou plusieurs, à partir d'une certaine profondeur),

L'**environnement** au sens large : accessibilité, occupation des sols (prairies, cultures, bois, ...), infrastructures pénalisantes (ligne H.T., canalisations, rails, ...),

La topographie.

I - 2 LE PROGRAMME TECHNIQUE

Que le programme soit préétabli ou pas le client doit demander au soumissionnaire de présenter, à partir des renseignements fournis :

- un **programme** de mesures et sa **justification**,
- les **moyens** humains et techniques mis en oeuvre.

I - 3 L'OFFRE FINANCIÈRE

Le bordereau des prix

Suivant le cas on pourra retenir une ou plusieurs spécificités (en italiques) présentées ci-dessous :

Amenée et repli sur la zone d'étude : forfait.

Amenée et repli sur chaque secteur : l'unité.

Layonnage : forfait par sondage électrique ou en régie.

Réalisation de sondages électriques en longueur de ligne AB :

AB < 100 m :	l'unité,
100 m < AB < 300 m :	l'unité,
300 m < AB < 600 m :	l'unité,
600 m < AB < 1000 m :	l'unité,

.....
Plus value pour portage en terrain non accessible à un véhicule.

Interprétation des sondages électriques : l'unité.

Rapport et édition en n exemplaires : forfait.

Réinterprétation des sondages électriques après sondages mécaniques : l'unité.

I - 4 RENDEMENT

Il dépend de nombreux facteurs (accessibilité, terrain dégagé, écartement des sondages, époque,). Dans le meilleur des cas on retiendra les valeurs suivantes :

AB = 100 m : 15 SE/jour AB = 600 m : 6 SE/jour

avec une équipe composée d'un technicien supérieur et de deux manœuvres.

L'interprétation raisonnable des mesures ne peut excéder, pour un superviseur, une moyenne de 25 SE/jour.

II - EXAMEN DE L'OFFRE

II - 1 LE PROGRAMME PROPOSÉ

Les mesures sont-elles adaptées au problème posé ?

- les **conditions** sont-elles **conformes** aux exigences (tabularité, environnement, contraste, ...),
- la **densité** de mesures est-elle correcte par rapport à la taille de la (ou des) cible?
- les **longueurs de ligne** sont-elles suffisantes ? ($AB > 6$ fois la profondeur d'investigation souhaitée).

A ce stade une simulation peut être demandée en guise de justification.

II - 2 LES MOYENS MIS EN OEUVRE

Les moyens humains sont à préciser. Les CV, notamment celui du **superviseur** qui assurera l'interprétation, doivent être fournis

Les moyens matériels doivent être détaillés; les appareils doivent permettre pour les longueurs de ligne supérieures à $AB = 300$ m de mesurer ΔV avec une **précision suffisante** (cf fiche technique du code de bonne pratique AGAP).

Les logiciels d'interprétation sont à présenter.

III - LE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

III - 1 LE CONTRÔLE DES MESURES

Celui-ci devrait être assuré sur le terrain. A défaut et soit en cours d'étude soit à la fin on pourra exiger :

- les **feuilles de mesures** qui permettront de contrôler le bon respect de la précision exigée, les ΔV , les doubles embrayages, le nombre de points par décade....(cf code AGAP),
- les sondages électriques "**bruts**" (terrain) ou leur copie,
- la prise en compte de l'effet de la topographie sur les mesures.

III - 2 LE CONTRÔLE DE L'INTERPRÉTATION

Il consiste à examiner les hypothèses retenues à partir de la série géologique et l'adéquation raisonnée entre cette série et l'interprétation proposée.

Le sondage électrique n'admet pas de solution univoque **et tout logiciel ne fournissant qu'une seule solution doit être rejeté.**

C'est au superviseur de tester **plusieurs** solutions physiques à l'aide du logiciel, et de proposer la meilleure solution en tenant compte des étalonnages, de la géologie et de son expérience.

ÉLECTRIQUE EN COURANT CONTINU LE PANNEAU ÉLECTRIQUE

I - ÉTABLISSEMENT DE L'OFFRE

I - 1 LES RENSEIGNEMENTS NÉCESSAIRES A L'ÉTABLISSEMENT DE L'OFFRE

La **finalité de l'étude**,

La **cible** : nature, taille et profondeur,

Le **contexte géologique** (il doit être pris en compte au delà de la profondeur d'investigation souhaitée) et hydrogéologique (présence d'une nappe, ou plusieurs, à partir d'une certaine profondeur),

L'**environnement** au sens large : accessibilité, occupation des sols (prairies, cultures, bois, ...), infrastructures pénalisantes (ligne H.T., canalisations, clôtures, ...),

La topographie.

I - 2 LE PROGRAMME TECHNIQUE

Que le programme soit préétabli ou pas, le client doit demander au soumissionnaire de présenter, à partir des renseignements fournis :

- un **programme** de mesures et sa **justification**,
- les **moyens** humains et techniques mis en oeuvre.

I - 3 L'OFFRE FINANCIÈRE

Le bordereau des prix

Suivant le cas on pourra retenir une ou plusieurs spécificités (en italiques) présentées ci-dessous

Amenée et repli sur la zone d'étude : forfait.

Amenée et repli sur chaque secteur : l'unité.

Layonnage : forfait par panneau électrique ou en régie.

Réalisation de panneaux électriques comportant :

- x électrodes de réception (au minimum 12) écartées de a mètres soit une longueur de $(x - 1)a$ mètres
- y positions de l'électrode d'émission (ou des électrodes d'émission) permettant, pour chaque couple de réception, la réalisation de z ($>$ ou $=$ 6) mesures dans le sens droite et gauche (à préciser) correspondant à un total de w mesures (en principe $w >$ ou $= 11*6*2 = 132$)

Plus value pour portage en terrain non accessible à un véhicule.

Interprétation des panneaux électriques : l'unité.

Rapport et édition en n exemplaires : forfait.

Réinterprétation après sondages mécaniques : forfait.

I - 4 RENDEMENT

Il dépend de nombreux facteurs (accessibilité, terrain dégagé, écartement des panneaux, époque,). Dans le meilleur des cas (pour des panneaux de 12 électrodes) on retiendra les valeurs suivantes :

4 panneaux de 55 m / jour

3 panneaux de 110 m / jour

2 panneaux de 220 m / jour

avec une équipe composée au minimum d'un technicien supérieur et d'un manœuvre; ces rendements peuvent être doublés avec un système d'acquisition automatique.

II - EXAMEN DE L'OFFRE

II - 1 PROGRAMME PROPOSÉ

Les mesures sont-elles adaptées au problème posé ?

- **quel est le type de panneau proposé?** Pôle-dipôle avec une électrode à l'infini et la double mesure (cf fiche du code de bonne pratique) pour la mise en évidence des **discontinuités** verticales ou dipôle-dipôle symétrique (type Schlumberger ou Wenner) pour du **profilage**,
- les conditions sont-elles conformes aux exigences (environnement, contraste,...),
- l'écartement, a , entre les électrodes de réception et le nombre de points d'injection, z , sont-ils suffisants? (chaque couple de réception permet la réalisation d'un pseudo demi sondage électrique avec un AB équivalent d'une longueur égale à $2a*z$).

A ce stade une simulation peut être demandée en guise de justification.

II - 2 LES MOYENS MIS EN OEUVRE

Les moyens humains sont à préciser. Les CV, notamment celui du **superviseur** qui assurera l'interprétation, doivent être fournis

Les moyens matériels doivent être détaillés; les appareils doivent permettre de mesurer ΔV et i **avec une précision suffisante** (cf fiche technique du code AGAP).

Les logiciels d'interprétation sont à présenter.

III - LE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

III - 1 LE CONTRÔLE DES MESURES

Celui-ci devrait être assuré sur le terrain. A défaut, soit en cours d'étude, soit à la fin, on pourra exiger :

- les feuilles de mesures qui permettront de contrôler le bon respect de la précision exigée, les ΔV , ...
- la prise en compte de l'effet de la topographie sur les mesures.

III - 2 LE CONTRÔLE DE L'INTERPRÉTATION

Dans le cas de discontinuités verticales l'interprétation est très délicate et reste l'affaire de spécialistes. Chaque mode de représentation des mesures entraîne des distorsions et toute interprétation qualitative primaire est sujette à caution. Par ailleurs, l'inversion univoque des mesures conduit à la fourniture d'une solution unique ce qui est contraire au principe même de la mesure. Il en résulte que la méthode d'interprétation la mieux adaptée reste encore aujourd'hui la comparaison des mesures, des gradients et des différences droite gauche avec un catalogue de solutions directes correspondant à des cas simples.

SISMIQUE RÉFRACTION BASE SISMIQUE

I - ÉTABLISSEMENT DE L'OFFRE

I - 1 LES RENSEIGNEMENTS NÉCESSAIRES A L'ÉTABLISSEMENT DE L'OFFRE

La **finalité de l'étude**,

La **cible** : nature, taille et profondeur,

Le **contexte géologique** et hydrogéologique (présence d'une nappe à partir d'une certaine profondeur),.

L'**environnement** au sens large : accessibilité, occupation des sols (prairies, cultures, bois, ...), *infrastructures pénalisantes* (ligne H.T., canalisations, SNCF,...),

La topographie.

I - 2 LE PROGRAMME TECHNIQUE

Que le programme soit préétabli ou pas, le client doit demander au soumissionnaire de présenter, à partir des renseignements fournis :

- un **programme** de mesures et sa **justification**,
- les **moyens** humains et techniques mis en œuvre.

I - 3 L'OFFRE FINANCIÈRE

Le bordereau des prix

Suivant le cas on pourra retenir une ou plusieurs spécificités (en italiques) présentées ci-dessous :

Amenée et repli sur la zone d'étude : forfait.

Amenée et repli sur chaque secteur : l'unité.

Layonnage : en régie ou au mètre linéaire.

Réalisation de bases sismiques (ou dispositifs) comportant x géophones (au minimum 12) et y tirs (5 au minimum) dont 2 "offsets" d'une longueur (prise entre les tirs d'extrémité ou tirs "en bout") de z m (en général comprise entre 60 et 240 m) à l'aide d'ébranlements créés par une **source** à préciser.

Utilisation d'explosifs : en régie ou au dispositif (préciser la mise en oeuvre et les quantités prévues).

Nivellement des bases : l'unité.

Dépouillement et interprétation des bases : l'unité.

Rapport et édition en n exemplaires : forfait.

Réinterprétation des bases sismiques après forages : l'unité.

Rapport final en n exemplaires : forfait.

I - 4 RENDEMENT

Il dépend de nombreux facteurs (accessibilité, terrain dégagé, écartement des bases, époque, ...). Dans le meilleur des cas on peut prévoir par jour :

6 à 8 bases de 60 m

1 à 3 bases de 240 m

avec une équipe composée, au minimum, d'un technicien supérieur et de deux manœuvres. Dans le cas de l'utilisation d'une source explosive la présence d'un boutefeu agréé est indispensable de même que celle du personnel dévolu à la sécurité.

Le dépouillement et l'interprétation demande, suivant la complexité, entre 2 et 8 heures par base.

II - EXAMEN DE L'OFFRE

II - 1 LE PROGRAMME PROPOSÉ

Les mesures sont-elles adaptées au problème posé ?

- les conditions sont-elles conformes aux exigences : environnement, contraste, **vitesse croissantes avec la profondeur**, ...
- les longueurs des bases sont-elles **suffisantes**? (longueur > 4 à 6 fois la profondeur d'investigation souhaitée),
- l'écartement entre géophones est-il adapté au problème (cf fiche du code AGAP) de même que celui des offsets (au minimum la demi longueur de la base) ?
- la source d'ébranlements est-elle **assez énergétique**, dans le contexte prévu, pour les longueurs de bases et l'éloignement des offsets ?

A ce stade une simulation peut être demandée.

II - 2 LES MOYENS MIS EN OEUVRE

Les moyens humains sont à préciser. Les CV, notamment celui du **superviseur** qui assurera l'interprétation et celui du **boutefeu** (explosifs), doivent être fournis.

Les moyens matériels doivent être détaillés : les appareils ainsi que la **source d'énergie** doivent permettre d'obtenir des arrivées d'ondes (celles de **compression**) identifiables à **toutes les distances** du dispositif. La mesure des temps doit pouvoir se faire à 1 ms.

Les processus d'interprétation sont à présenter.

III - LE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

III - 1 LE CONTRÔLE DES MESURES

Celui-ci devrait être assuré sur le terrain, notamment pour s'assurer que l'énergie est suffisante et que les offsets sont suffisamment éloignés. A défaut et soit en cours d'étude soit à la fin on pourra exiger la production :

- des enregistrements de tirs pour s'assurer que le temps mesuré correspond bien à l'arrivée de l'onde de compression et **qu'il n'y a pas de perte ou de changement de phase**.
- des dromochroniques pour vérifier que les offsets permettent bien d'identifier la vitesse de fond **sur la totalité du dispositif**.

III - 2 LE CONTRÔLE DE L'INTERPRÉTATION

Il consiste à examiner les hypothèses retenues à partir de la série géologique et l'adéquation raisonnée entre cette série et l'interprétation proposée. Les vitesses interprétées doivent être compatibles avec les vitesses connues pour les mêmes formations. Les logiciels d'interprétation simplistes doivent être prohibés. Ceux qui existent aujourd'hui restent très perfectibles (et ne sont pas indispensables), le problème à résoudre étant très délicat.

TOMOGRAPHIE SISMIQUE

I - ETABLISSEMENT DE L'OFFRE

I - 1 LES RENSEIGNEMENTS NECESSAIRES A L'ETABLISSEMENT DE L'OFFRE

La **finalité de l'étude**,

La **cible** : nature, taille et profondeur,

Le **contexte géologique** (il doit être pris en compte au delà de la profondeur d'investigation souhaitée) et **hydrogéologique** (présence d'une nappe à partir d'une certaine profondeur),

L'**environnement** au sens large : accessibilité, occupation des sols, infrastructures pénalisantes (vibrations),

La **topographie**,

Le **nombre, la profondeur et la disposition des forages projetés** (au minimum 2) ou des galeries; le nombre de tomographies prévues.

I - 2 LE PROGRAMME TECHNIQUE

Que le programme soit préétabli ou non, le client doit demander au soumissionnaire de présenter, à partir des renseignements fournis :

- un **programme** de mesures et sa **justification**,
- les **moyens** humains et techniques mis en œuvre.

I - 3 L'OFFRE FINANCIERE

Le bordereau des prix

Suivant le cas on pourra retenir une ou plusieurs spécificités (en italiques) présentées ci-dessous

Amenée et repli de l'équipe sur le site : l'unité.

Amenée et repli sur chaque panneau : l'unité.

Mesures inclinométriques : le mètre linéaire ou le forage.

Mesures sismiques : le rai* ou le panneau en précisant le nombre de points d'émission et de réception.

Plus value pour tir de charge explosive : le rai ou le tir ou le panneau.*

Dépouillement et Interprétation des mesures : le rai* ou le panneau.

Rapport et édition en n exemplaires : forfait.

Réinterprétation des mesures après sondages mécaniques : l'unité.

I - 4 RENDEMENT

Il dépend de nombreux facteurs (accessibilité, écartement des forages, ..., présence d'une nappe). On pourra retenir les rendements pour une équipe constituée sur le terrain d'un chef de mission expérimenté et d'un aide:

- inclinométrie : 100 à 200 mètres par jour
- tomographie : 250 à 500 rais par jour

**Un rai ou rayon sismique est un trajet sismique unique entre la source et un capteur.*

II - EXAMEN DE L'OFFRE

II - 1 LE PROGRAMME PROPOSÉ

Les mesures sont-elles adaptées au problème posé? :

- les **conditions** sont-elles **conformes** aux exigences (cf fiche du code de bonne pratique) : contraste de vitesse, absence de symétrie verticale du panneau, ... ?
- quel est le **paramètre mesuré** : vitesse longitudinale, transversale, ... ?
- la **distance entre forages** est-elle adaptée? : distance < 3 à 5 fois la taille de la cible ? et panneau de forme proche du carré ?
- le **nombre de rais** est-il suffisant?
- la **source**, les **tubages** et le **couplage** sont-ils adaptés aux conditions? :longueur du parcours, nature des terrains, absence éventuelle de nappe,
- Est-il prévu de mesurer la vitesse le long du forage (**carottage sismique**)?

II - 2 LES MOYENS MIS EN OEUVRE

Les moyens humains sont à préciser. Les CV, notamment celui du **superviseur** (5 ans d'expérience en tomographie) qui assurera l'interprétation, doivent être fournis.

Les moyens matériels doivent être détaillés; ils doivent permettre d'atteindre les critères définis dans la fiche technique du code de bonne pratique AGAP (92.1SIS 24). **Une attention particulière doit être portée à la source qui doit être suffisamment énergétique dans les conditions d'intervention.**

Le logiciel (ou les logiciels) d'interprétation doit être présenté.

III - LE CONTRÔLE DE LA QUALITE

III - 1 LE CONTRÔLE DES MESURES

Celui-ci devrait être assuré sur le terrain. A défaut et soit en cours d'étude soit à la fin, on pourra exiger :

- les relevés et calculs inclinométriques,
- les enregistrements sismiques pour s'assurer de la qualité des arrivées sismiques.

III - 2 LE CONTRÔLE DE L'INTERPRÉTATION

Il consiste à examiner les hypothèses retenues à partir des données géologiques et l'adéquation raisonnée entre ces données et l'interprétation proposée.

Cette dernière, **interprétation en terme de problème posé par le client**, repose sur l'analyse de la répartition des vitesses et du contraste des vitesses, résultats du traitement informatique.

La **qualité** de ces résultats dépend **essentiellement** de la **précision des mesures** de distance et de temps d'où la nécessité d'obtenir des signaux sismiques à front de montée raide (départ franc). Pour s'en assurer, on pourra demander les enregistrements.

Pour s'assurer de la qualité des résultats du calcul de tomographie, on pourra demander le tableau des écarts entre temps expérimentaux et temps calculés.

MAGNÉTISME AU SOL

I - ÉTABLISSEMENT DE L'OFFRE

I - 1 LES RENSEIGNEMENTS NÉCESSAIRES A L'ÉTABLISSEMENT DE L'OFFRE

La **finalité** de l'étude,

La **cible** : nature, taille et profondeur,

Le **contexte géologique** (il doit être pris en compte au delà de la profondeur d'investigation souhaitée) et hydrogéologique (présence d'une nappe, ou plusieurs, à partir d'une certaine profondeur),

L'**environnement** au sens large : accessibilité, occupation des sols et surtout les infrastructures pénalisantes (clôtures électriques, lignes haute tension, canalisations, rails, hangars, ...),

La **topographie**.

I - 2 LE PROGRAMME TECHNIQUE

Que le programme soit préétabli ou pas, le client doit demander au soumissionnaire de présenter à partir des renseignements fournis :

- un **programme** de mesures et sa **justification**,
- les **moyens** humains et techniques mis en œuvre.

I - 3 L'OFFRE FINANCIÈRE

Le bordereau des prix

Suivant le cas on pourra retenir une ou plusieurs spécificités (en italiques) présentées ci-dessous :

Amenée et repli sur la zone d'étude : forfait.

Amenée et repli sur chaque secteur : l'unité.

Layonnage et/ou implantation des mesures : forfait ou au mètre linéaire.

Réalisation des mesures du champ total ou du gradient (en précisant le type d'appareil, le pas de mesure ou la maille, l'utilisation d'une base d'enregistrement fixe...) : à l'unité ou au mètre linéaire (ou en régie).

Dépouillement, correction des variations temporelles, établissement de profils ou de cartes du champ magnétique ou du gradient : forfait.

Traitement des données (filtrage, transformations mathématiques, ...) : forfait.

Interprétation de profils ou de cartes à l'aide de logiciels : forfait.

Rapport et édition en n exemplaires : forfait.

Réinterprétation après sondages mécaniques : forfait.

I - 4 RENDEMENT

Il dépend de nombreux facteurs (accessibilité, terrain dégagé, densité des mesures, époque,utilisation d'un **enregistreur**...). Dans le meilleur des cas on pourra retenir les valeurs suivantes par jour sur un terrain dégagé et avec implantation préalable :

- magnétomètre à protons : 400 points
- magnétomètre au césium (enregistrement continu) : plusieurs kilomètres

L'équipe sera composée uniquement d'un technicien supérieur.

II - EXAMEN DE L'OFFRE

II - 1 PROGRAMME PROPOSÉ

Les mesures sont-elles adaptées au problème posé ?

- les conditions sont-elles conformes aux exigences (**environnement**, contraste magnétique, profondeur et taille de la cible...),
- la densité de mesures et le pas sont-ils adaptés à la taille de (ou des) la cible et aux conditions de surface?

Une modélisation simple pourra être demandée à titre de justification.

II - 2 LES MOYENS MIS EN OEUVRE

Les moyens humains sont à préciser. Les CV, notamment celui du **superviseur** qui assurera l'interprétation, doivent être fournis.

Les moyens matériels doivent être détaillés : type, enregistreur, contrôles, étalonnages, etc.

Le logiciel (ou les logiciels) de traitement et/ou d'interprétation est à présenter.

III - LE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

III - 1 LE CONTRÔLE DES MESURES

Celui-ci devrait être assuré sur le terrain. A défaut on pourra exiger les contrôles et étalonnages réalisés en cours d'étude :

- l'amplitude des variations temporelles doit être connue tout au long de l'étude (enregistrement continu à la base ou valeurs successives mesurées lors des retours à la base). En période de tempête magnétique les mesures devront être suspendues,
- des essais de répétitivité sur certaines portions de profils doivent être réalisés périodiquement, en particulier dans les zones anormales ainsi que des embrayages d'un jour sur l'autre.

Toutes les "transformations" appliquées aux données brutes (corrections des variations temporelles, élimination des valeurs aberrantes, filtrage, décimation...) doivent être mentionnées et accessibles.

III - 2 LE CONTRÔLE DE L'INTERPRÉTATION

Pour ce type de mesures l'interprétation reste souvent qualitative. La méthode permet l'établissement de cartes qui mettent en évidence mieux que les profils les anomalies recherchées. Le contrôle, dans ce cas, consistera à vérifier la cohérence entre les résultats des mesures et les hypothèses retenues.

L'interprétation des anomalies pourra être réalisée à l'aide de logiciels permettant la comparaison des anomalies expérimentales et théoriques.

PROFIL EM FRÉQUENTIEL EM 38, 31, 34

I - ÉTABLISSEMENT DE L'OFFRE

I - 1 LES RENSEIGNEMENTS NÉCESSAIRES A L'ÉTABLISSEMENT DE L'OFFRE

La **finalité de l'étude**,

La **cible** : nature, taille et profondeur,

Le **contexte géologique** (il doit être pris en compte au delà de la profondeur d'investigation souhaitée) et hydrogéologique (présence d'une nappe, ou plusieurs, à partir d'une certaine profondeur),

L'**environnement** au sens large : accessibilité, occupation des sols et surtout les infrastructures pénalisantes (clôtures électriques, lignes haute tension, canalisations, rails, hangars, ...),

La topographie.

I - 2 LE PROGRAMME TECHNIQUE

Que le programme soit préétabli ou pas le client doit demander au soumissionnaire de présenter à partir des renseignements fournis :

- un **programme** de mesures et sa justification,
- les **moyens** humains et techniques mis en œuvre.

I - 3 L'OFFRE FINANCIÈRE

Le bordereau des prix

Suivant le cas on pourra retenir une ou plusieurs spécificités (en italiques) présentées ci-dessous :

Amenée et repli sur la zone d'étude : forfait.

Amenée et repli sur chaque secteur : l'unité.

Layonnage et/ou implantation des mesures : forfait ou au mètre linéaire.

Réalisation des mesures : à l'unité ou au mètre linéaire (en précisant le pas de mesure) ou éventuellement en régie.

Dépouillement des mesures, établissement de profils ou de cartes d'isorésistivité (ou de phase) : forfait.

Interprétation de profils à l'aide de logiciels : forfait ou au mètre linéaire.

Rapport et édition en n exemplaires : forfait.

Réinterprétation après sondages mécaniques : forfait.

I - 4 RENDEMENT

Il dépend de nombreux facteurs (accessibilité, terrain dégagé, densité des mesures, époque,utilisation d'un **enregistreur**, ..**simple ou double** mesure, ...). Dans le meilleur des cas, et pour une simple mesure, on retiendra les valeurs suivantes :

EM 38 : 1000 points par jour (voir plus) pour des maillages très serrés,

EM 31 : 400 points par jour ou 5 km par jour en continu,

EM 34 : 200 points par jour,

avec une équipe composée uniquement d'un technicien supérieur (EM 38 et 31), et assisté d'un aide pour l'EM34, à condition d'utiliser un enregistreur et que le piquetage soit déjà réalisé.

II - EXAMEN DE L'OFFRE

II - 1 PROGRAMME PROPOSÉ

Les mesures sont-elles adaptées au problème posé ?

- les conditions sont-elles conformes aux exigences (**environnement**, contraste,...) ?
- la densité de mesures et le pas sont-ils adaptés à la taille de la (ou des) cible ?
- les mesures proposées (type d'appareil et/ou fréquence) sont-elles adaptées à la profondeur de la cible ? Les constructeurs fournissent des indications sur des soi-disant profondeurs d'investigation. En réalité la mesure réalisée correspond, pour 80%, à l'influence des terrains situés entre la surface et la profondeur indiquée.

La complexité de ce problème nous conduit à recommander, à ce stade, une **simulation**, très facile à mettre en oeuvre, **en guise de justification**.

II - 2 LES MOYENS MIS EN OEUVRE

Les moyens humains sont à préciser. Les CV, notamment celui du **superviseur** qui assurera l'interprétation, doivent être fournis.

Les moyens matériels doivent être détaillés : type, enregistreur, contrôles, étalonnages, ... et dans certains cas (EM 31 horizontal) le type de mesure doit être précisé (au sol ou en l'air) ainsi que l'interprétation proposée.

Les logiciels d'interprétation sont à présenter.

III - LE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

III - 1 LE CONTRÔLE DES MESURES

Celui-ci devrait être assuré sur le terrain. A défaut on pourra exiger les contrôles et étalonnages réalisés en cours d'étude sur un réseau de bases fixes. Des dérives importantes peuvent être observées sur la journée (EM 38) ou sur plusieurs jours (EM 31, EM 34); des recalages peuvent donc être nécessaires surtout quand les contrastes mesurés sont faibles.

III - 2 LE CONTRÔLE DE L'INTERPRÉTATION

Pour ce type de mesures l'interprétation reste généralement qualitative. La méthode permet l'établissement de cartes qui mettent en évidence mieux que les profils les anomalies recherchées. Le contrôle, dans ce cas consistera à vérifier la cohérence entre les résultats des mesures et les hypothèses retenues.

L'interprétation en terme de profondeur nécessite, au minimum, trois types de mesures différentes, en mode (vertical, horizontal) et/ou en fréquence. Elle reste néanmoins très sommaire. Moyennant certaines hypothèses très simplificatrices il est possible dans certains cas de proposer des interprétations par profils à l'aide de deux mesures différentes.

MÉTHODE VLF AU SOL

I - ÉTABLISSEMENT DE L'OFFRE

I - 1 LES RENSEIGNEMENTS NÉCESSAIRES A L'ÉTABLISSEMENT DE L'OFFRE

La finalité de l'étude,

La cible : nature, taille et profondeur,

Le **contexte géologique** (il doit être pris en compte au delà de la profondeur d'investigation souhaitée) et hydrogéologique (présence d'une nappe, ou plusieurs, à partir d'une certaine profondeur),

L'**environnement** au sens large : accessibilité, occupation des sols et surtout les infrastructures pénalisantes (clôtures électriques, lignes H.T., canalisations, rails,...),

La topographie.

I - 2 LE PROGRAMME TECHNIQUE

Que le programme soit préétabli ou pas, le client doit demander au soumissionnaire de présenter à partir des renseignements fournis :

- un **programme** de mesures et sa justification,
- les **moyens** humains et techniques mis en œuvre.

I - 3 L'OFFRE FINANCIÈRE

Le bordereau des prix

Suivant le cas on pourra retenir une ou plusieurs spécificités (en italiques) présentées ci-dessous

Amenée et repli sur la zone d'étude : forfait.

Amenée et repli sur chaque secteur : l'unité.

Layonnage et/ou implantation des mesures : forfait ou au mètre linéaire.

Réalisation des mesures (simple ou double émetteur en précisant le type d'appareil, le pas de mesure ou la maille, la taille du dipôle (dans le cas de mesure de résistivité) : à l'unité ou au mètre linéaire (ou en régie).

Dépouillement des mesures, établissement de profils ou de cartes : forfait.

Traitement des données (filtrage, transformations mathématiques, ...) : forfait.

Interprétation de profils ou de cartes à l'aide de logiciels : forfait.

Rapport et édition en n exemplaires : forfait.

Réinterprétation après sondages mécaniques : forfait.

I - 4 RENDEMENT

Il dépend de nombreux facteurs (accessibilité, terrain dégagé, densité des mesures, époque,utilisation d'un **enregistreur, simple ou double** mesure, ...). Dans le meilleur des cas, pour deux émetteurs et des mesures de résistivité qui nécessitent la connaissance du champ électrique (donc deux électrodes) et du champ magnétique on retiendra entre 50 et 90 stations par jour.

L'équipe sera composée uniquement d'un technicien supérieur pour la mesure du seul champ magnétique; un aide sera nécessaire si le champ électrique doit être mesuré.

II - EXAMEN DE L'OFFRE

II - 1 PROGRAMME PROPOSÉ

De quel VLF s'agit-il? :

VLF résistivité (**R**) pour des cibles résistantes et conductrices (1D, 2D ou 3D)
ou VLF inclinaison (**I**) pour des cibles conductrices (2D ou 3D)?

Les mesures sont-elles adaptées au problème posé?

- les conditions sont-elles conformes aux exigences (**environnement**, contraste,...) ?
- la méthode VLF est-elle adaptée à la profondeur de la cible? D'une manière très théorique la profondeur maximum d'investigation est $P_{\max} \# 503(\rho T)^{1/2}$. Exemple : pour NE 18000 Hz, et $\rho = 100\Omega m$, $P_{\max} = 37$ m (attention le conducteur de surface doit être pris en compte)
- la densité de mesures et le pas sont-ils adaptés à la taille de (ou des) la cible et aux conditions de surface ?
- les émetteurs disponibles (2 émetteurs perpendiculaires sont souhaitables) sont-ils adaptés au problème posé :

VLF **R** : l'émetteur doit être perpendiculaire à l'allongement de la cible,

VLF **I** : l'émetteur doit être parallèle à l'allongement de la cible.

Une modélisation pourra être présentée.

II - 2 LES MOYENS MIS EN OEUVRE

Les moyens humains sont à préciser. Les CV, notamment celui du **superviseur** qui assurera l'interprétation, doivent être fournis.

Les moyens matériels doivent être détaillés : type, enregistreur, contrôles, étalonnages, ...

Les logiciels de traitement et/ou d'interprétation sont à présenter.

III - LE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

III - 1 LE CONTRÔLE DES MESURES

Celui-ci devrait être assuré sur le terrain. A défaut on pourra exiger les contrôles et étalonnages réalisés en cours d'étude sur un réseau de bases fixes **pour vérifier que l'émetteur utilisé fonctionnait avec suffisamment d'intensité** (mesure plusieurs fois par jour de l'amplitude des signaux du ou des champs).et que la qualité des prises de potentiel a été régulièrement vérifiée.

III - 2 LE CONTRÔLE DE L'INTERPRÉTATION

Pour ce type de mesures l'interprétation reste généralement qualitative. La méthode permet l'établissement de cartes qui mettent en évidence mieux que les profils les anomalies recherchées. Le contrôle, dans ce cas consistera à vérifier la cohérence entre les résultats des mesures et les hypothèses retenues.

L'interprétation quantitative nécessite (**R**, 1D) la connaissance de ρ_1 pour calculer l'épaisseur e_1 au dessus du substratum résistant ou conducteur. Les structures 2D et 3D peuvent être identifiées (**R** et **I**) à l'aide de modèles directs.

RADAR GÉOLOGIQUE

1. ÉTABLISSEMENT DE L'OFFRE

I - 1. LES RENSEIGNEMENTS NÉCESSAIRES A L'ÉTABLISSEMENT DE L'OFFRE

La **finalité de l'étude**.

Les caractéristiques de la **cible** : nature, taille, profondeur et précision attendue.

Le **contexte géologique et hydrogéologique**: présence de formations **argileuses** ou, plus généralement, de matériaux électriquement conducteurs entre la surface de mesure (sol, mur,...) et la cible, **niveau de la nappe**, caractéristiques de l'eau de formation (eau douce ou eau salée), hétérogénéité des formations superficielles entre la surface de mesure et la cible, données de sondage et données pétrophysiques disponibles.

L'**environnement** au sens large : accessibilité (en particulier voies publiques ouvertes à la circulation ou non sur l'emprise de la zone de mesure), accessibilité aux véhicules, occupation des sols (prairies, cultures, bois, broussailles, revêtement, présence de structures particulières telles que ferrailage, réseaux divers, nature du revêtement,...), présence d'infrastructures aériennes (couverture et structures métalliques, lignes électriques et de chemin de fer,...), la rugosité de sa surface (herbe, goudron, galets, blocs).

La **topographie**.

I - 2. LE PROGRAMME TECHNIQUE

Que le programme soit préétabli ou pas, le client doit demander au prestataire de présenter, à partir des renseignements fournis :

- un **programme** de mesures et sa **justification**,
- les **moyens** humains et techniques mis en oeuvre,
- les " **délivrables** ".

I - 3. L'OFFRE FINANCIÈRE

Le bordereau des prix

Suivant les cas, on pourra adapter les postes et adopter des formules optionnelles (en italique)

Amenée et repli sur la zone d'étude : forfait.

Amenée et repli sur chaque secteur : l'unité.

Débroussaillage : en régie ou au mètre linéaire.

Acquisition des mesures : mètre linéaire de mesure ou de tracé (détailler alors le nombre de profils et de passage d'antennes pour la longueur considérée).

Stand-by : par jour.

Traitement des données: mètre linéaire de mesure pour la longueur considérée.

Interprétation des données : mètre linéaire de tracé pour les grands linéaires ou forfait.

Ré-interprétation des données après sondages mécaniques : mètre linéaire de tracé pour les grands linéaires ou forfait.

Rapport et édition en n exemplaires: forfait.

I - 4. RENDEMENT

Le rendement d'acquisition dépend de nombreux facteurs tel que l'encombrement et la continuité de la zone d'étude, la mise en œuvre et la configuration de mesure. A titre indicatif on retiendra, pour l'acquisition des mesures, par une équipe composée de deux techniciens supérieurs, et avec une antenne :

- de cent à quelques centaines de mètres par jour pour des mesures point par point,
- de quelques centaines à quelques milliers de mètres par jour pour des mesures en continu,

Suivant la complexité du problème, le temps de traitement et d'interprétation par un géophysicien varie de un jour par jour de mesure à quelques jours par jour de mesure.

2. EXAMEN DE L'OFFRE

II.1. LE PROGRAMME PROPOSÉ

Le choix de la méthode est-il justifié ?

- le milieu n'est-il pas trop argileux ou trop humide?
- existe-t-il un contraste de propriété électrique entre la cible et son environnement?
- les conditions de terrain (rugosité de surface) et d'environnement entre la surface de mesure et la cible permettent-elles d'atteindre la cible (profondeur d'investigation suffisante et absence d'hétérogénéité trop importante) ?

La configuration de mesure permet-elle d'atteindre l'objectif? Une simulation peut être demandée en guise de justification.

- les caractéristiques des antennes proposées sont-elle adaptées à la profondeur et à la taille de l'objectif?
- le pas de mesure et l'espacement entre profils est-il adapté à la taille de la cible?
- la méthode de positionnement est-elle adaptée à la précision souhaitée?

Les traitements particuliers sont-ils nécessaires et adaptés?

II- 2. LES MOYENS MIS EN OEUVRE

Les moyens proposés sont-ils adaptés?

- compétence du chef d'opération : le C.V. doit être fourni.
- performance du matériel et des logiciels proposés : le type et la marque de l'unité d'acquisition, le type et la marque du logiciel de traitement, les caractéristiques en fréquence des antennes utilisées doivent être spécifiés.

III. LE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

III - 1. LE CONTRÔLE DES MESURES

Le contrôle de la qualité des données doit être assuré sur site par l'examen des sections enregistrées, à l'écran ou sur imprimante. La profondeur d'investigation effective peut être contrôlée sur site par appréciation de la vitesse de propagation des ondes radar.

III - 2. CONTRÔLE DU TRAITEMENT ET DE L'INTERPRÉTATION

En général, les résultats sont présentés en coupes-temps et les procédures de sélection et de caractérisation des différentes anomalies ou réflecteurs sont explicitées.

Les éventuelles étapes de traitement complémentaires ainsi que les procédures de détermination des vitesses de propagation et de passage des coupes-temps aux coupes profondeur, doivent être explicitées.

MICROGRAVIMÉTRIE

I - ÉTABLISSEMENT DE L'OFFRE

I - 1 LES RENSEIGNEMENTS NÉCESSAIRES A L'ÉTABLISSEMENT DE L'OFFRE

La finalité de l'étude,

La cible : nature, taille et profondeur,

Le **contexte géologique** (il doit être pris en compte au delà de la profondeur d'investigation souhaitée) et **hydrogéologique** (présence et profondeur de la nappe)

L'**environnement** : accessibilité, occupation des sols (prairie, bois, culture, friche, urbanisation, industrialisation), structures (ligne HT, réseaux souterrains, rails, etc.),

La topographie.

I - 2 LE PROGRAMME TECHNIQUE

Que le programme soit préétabli ou non, le client doit demander au soumissionnaire de présenter, à partir des renseignements fournis :

- un **programme** de mesures et sa **justification** (cf Code de Bonne Pratique),
- les **moyens** humains et techniques mis en œuvre.

I - 3 L'OFFRE FINANCIÈRE

Le Bordereau des prix

Suivant le cas on pourra retenir une ou plusieurs spécificités (en italiques) présentées ci-dessous

Amenée et repli de l'équipe sur le site : L'unité.

Layonnage et/ou implantation des mesures : le mètre linéaire, la station, forfait ou régie.

Mesures gravimétriques y compris nivellement, reprise et dépouillement :

- de la 1^{ière} à la n^{ième} station : la station,
- de la n^{ième} à la m^{ième} station : la station,
- au delà de la m^{ième} station : la station.

Interprétation standard des mesures : la station ou forfait.

Traitements et corrections spécifiques (relief, caves) et modélisations : la station ou forfait.

Rapport d'étude en n exemplaires : forfait.

Réinterprétation après sondages mécaniques : forfait.

I - 4 RENDEMENT

Il dépend de facteur divers. Pour un opérateur **confirmé** avec un aide, on pourra retenir : Entre 30 et 40 stations par jour en moyenne, y compris nivellement et reprise



II - EXAMEN DE L'OFFRE

II - 1 LE PROGRAMME PROPOSÉ

La campagne de mesures est-elle adaptée au problème posé ?

Les conditions géologiques sont-elles conformes aux exigences (contraste de densité, intensité de l'anomalie, seuil de signification) ?

La maille de mesure est-elle adaptée ?

Une modélisation simple permet de répondre à ces questions.

II - 2 LES MOYENS MIS EN ŒUVRE

Vérifier les moyens humains : les CV doivent être fournis.

Le superviseur et le chef de mission sont-ils expérimentés ?

Vérifier les moyens matériels : la liste des équipements et leurs performances doivent être fournis.

Type de gravimètre : obligatoirement Lacoste & Romberg, modèle D, ou bien SCINTREX Micrograv CG-3M.

Le nombre d'équipes de mesures est-il conforme aux délais annoncés ?

En cas d'utilisation d'un logiciel (traitement, modélisation) : description et performances.

III LE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

III - 1 LE CONTRÔLE DES MESURES

Le contrôle doit pouvoir être envisagé sur site. A défaut, il pourra être demandé :

- Les courbes de la dérive journalière (absence d'"à-coups" de mesures),
- Des programmes de mesures journaliers avec points de reprise (taux ≥ 20 %),
- Les courbes de Gauss des écarts de reprise (qualité de la mesure).

III - 2 LE CONTRÔLE DE L'INTERPRÉTATION

L'interprétation est souvent qualitative et son contrôle est délicat. Les résultats obtenus vont dépendre en grande partie :

- du choix de la densité de surface,
- du calcul ou de la détermination de l'anomalie régionale qui conditionne l'anomalie résiduelle.

DIAGRAPHIES

(γ-γ, neutron-neutron, γ-neutron, RAN, RANS, PS)

I- ÉTABLISSEMENT DE L'OFFRE

I - 1 LES RENSEIGNEMENTS NÉCESSAIRES A L'ÉTABLISSEMENT DE L'OFFRE

La **finalité** des enregistrements demandés.

Le **contexte géologique et hydrogéologique** (nappes) et, le cas échéant, les résultats déjà recueillis sur le site (cuttings, coupes de sondage, autres investigations hydro ou géotechniques).

Les **informations relatives aux forages** : caractéristiques du trou de forage - technique de foration, incidents éventuels, profondeur réelle, diamètre - caractéristiques du tubage - nature, longueur, diamètres intérieur et extérieur - niveaux d'eau, de boue.

Les **conditions d'accès** et la nature de la protection des têtes de forages.

I - 2 LE PROGRAMME TECHNIQUE

Que le programme soit préétabli ou non, le client doit demander au soumissionnaire de présenter, à partir des renseignements fournis :

- un **programme** de mesures et sa **justification** (cf Code de Bonne Pratique),
- les **moyens** humains et techniques mis en œuvre.

I - 3 L'OFFRE FINANCIÈRE

Le bordereau des prix

Suivant le cas on pourra retenir une ou plusieurs *spécificités* présentées ci-dessous :

Amenée et repli : forfait.

Amenée et repli par intervention : l'unité.

Déplacement de forage à forage : l'unité (lorsque la distance le justifie).

Attente de l'équipe de diagraphie : l'heure (lorsque la réalisation des diagraphies est tributaire des forages en cours).

Mise en place sur le trou de forage : l'unité.

Plus value pour portage manuel: l'unité.

Plus value pour héliportage : l'unité.

Acquisition et traitement de la mesure : le mètre linéaire.

Nota : ce prix, spécifique à chaque type de sonde utilisée, peut être différencié en fonction de la profondeur des forages et éventuellement de leur inclinaison.

Rapport avec interprétation : forfait.

Remboursement de la sonde : forfait (en cas de perte dans un trou de forage pour une raison liée à la qualité de ce dernier).

I - 4 RENDEMENT

Il dépend de nombreux facteurs (accessibilité, distance entre forages, profondeur des forages).

Il est néanmoins possible de retenir les rendements suivants:

Mise en place: 1/2 heure Mesure: 100 mètre linéaire/heure

II - EXAMEN DE L'OFFRE

II- 1 LE PROGRAMME PROPOSÉ

La technique de diagraphie prévue est elle adaptée au problème posé?

Les conditions de réalisation sont elles compatibles avec la mise en oeuvre de cette technique (diamètre disponible, présence et nature d'un tubage, trou noyé ou sec) ?

De plus le soumissionnaire doit présenter :

- Les caractéristiques des sondes utilisées : diamètre, longueur, profondeur maximale et conditions d'utilisation (pression, température), résolution, sensibilité, vitesse de descente et de remontée,
- les certificats de détention de sources radioactives en France, le cas échéant,
- la nature du traitement (logiciel utilisé),
- l'interprétation.

II- 2 LES MOYENS MIS EN ŒUVRE

Les moyens humains doivent être précisés (bref curriculum vitae de l'opérateur qualifié, le cas échéant ce dernier doit être en règle vis à vis de la radioprotection - Port de badge -)

Les caractéristiques de l'appareillage utilisé doivent être suffisamment détaillées pour apprécier la qualité des mesures effectuées (vitesse de remontée, sensibilité...).

III- LE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

III – 1 LE CONTRÔLE DES MESURES

Le contrôle graphique de l'enregistrement sur place est indispensable.

Un soin particulier doit être apporté à la précision de la profondeur (tolérance : 0.5 % Max.).

La régularité de la vitesse de remontée de la sonde doit être maîtrisée (treuil équipé d'un système d'asservissement).

III – 2 LE CONTRÔLE DE L'INTERPRÉTATION

Il consiste à examiner les hypothèses retenues à partir des coupes géologique et géotechnique issues des sondages concernés (ou voisins) et l'adéquation raisonnée entre ces coupes et l'interprétation proposée.

Le cas échéant, pour un même forage, les résultats des différents types de diagraphies devront être confrontés, analysés et des conclusions fournies.