



Document technique

Identification

D.CC.ACES.12.0425

Nom du FDR : HAVL Argile

Diffusion^(*) : Andra

ANDRA.001.1 - page 1/2

Émetteur	Date d'origine	Page
DRD/CSE	01/08/12	1/40

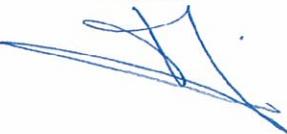
LOT F22 – Forage et mesures de trajectoire dans le laboratoire

Cahier des Charges

CMHM

Documents associés :

^(*) Ce document est la propriété de l'Andra et ne peut être reproduit ou communiqué que suivant la mention indiquée ci-dessus en diffusion
Communicable : document pouvant être diffusé à tout public
Limitée : document pouvant être diffusé à tout le personnel Andra ainsi qu'au public averti
Andra : document pouvant être diffusé au seul personnel Andra
Confidentielle : document dont la diffusion est interdite à d'autres destinataires que ceux indiqués sur le document

Ind.	Date	Nom/visa du rédacteur	Nom/visa vérificateur	Nom/visa approbateur
A	26/10/2012	H. REBOURS 	H. DE LOGIVIERE P. ROBIN 	S. DEWONCK 



Identification

D.CC.ACES.12.0425

Page 2/40

Rév. A

Révisions

Ind.	Date	Modifications
A	26/10/12	Version initiale

Diffusion (en sus. des signataires)

En cas de diffusion **confidentielle**, renseigner **obligatoirement TOUS** les destinataires (internes et externes) en complétant la liste ci-dessous (hors signataires)

Société/ organisme/Unité	Prénom/Nom	Société/ organisme/Unité	Prénom/Nom
-----------------------------	------------	-----------------------------	------------

SOMMAIRE

1.	Préambule	6
2.	Description du laboratoire	6
2.1	<i>Cadre règlementaire</i>	6
2.2	<i>Organisation de l'Andra</i>	6
2.3	<i>Installations de surface et souterraines</i>	7
2.4	<i>Objet du Cahier des Charges</i>	8
3.	Caractéristiques des argilites du Callovo-Oxfordien	10
4.	Consistance des travaux du lot F22	10
4.1	<i>Travaux de forages standard</i>	10
4.1.1	Caractéristiques des travaux en destructif	10
4.1.2	Caractéristique des travaux en carottage	11
4.1.3	Précision	11
4.2	<i>Travaux de forages spécifiques</i>	11
4.2.1	Carottages spécifiques	11
4.2.2	Travaux spéciaux	12
4.2.3	Alésage	12
4.3	<i>Mesures topographiques</i>	12
4.4	<i>Fourniture de matériel et assistance</i>	14
5.	Spécifications générales pour la prestation de forages	14
5.1	<i>Conditions pour la réalisation de la prestation</i>	14
5.2	<i>Caractéristiques pour la réalisation des forages</i>	15
5.3	<i>Réalisation des carottages</i>	16
5.4	<i>Travaux associés</i>	17
5.5	<i>Sécurité - Environnement</i>	17
6.	Equipements et matériels	18
6.1	<i>Equipements mis à disposition par l'Andra</i>	18
6.2	<i>Contraintes équipements de forage</i>	20
6.2.1	Contraintes aux matériels	20
6.2.2	Certification	20
6.3	<i>Contraintes d'accès pour le matériel</i>	20
6.3.1	Descente du matériel en puits	20
6.3.2	Commodité et réseaux en galerie	22
7.	Exemple de travaux concernant le lot F22	23
7.1	<i>Exemple de travaux en galeries pour 2012</i>	23
7.2	<i>Exemple d'ouvrage spécifique</i>	25
7.3	<i>Exemple de trajectoire</i>	26
8.	Organisation et déroulement de la prestation	29
8.1	<i>Cadre réglementaire et contractuel</i>	29
8.1.1	Documents applicables	29
8.1.2	Obligations techniques du titulaire	29
8.1.3	Documents du titulaire sur le site	30

8.2	<i>Déroulement des prestations</i>	30
8.2.1	Phase initiale	30
8.2.2	Phase de préparation des travaux	30
8.2.3	Phase de réalisation des travaux	31
8.3	<i>Revues</i>	31
8.3.1	Revue de réception	31
8.3.2	Revue avant démarrage	32
8.4	<i>Reporting des travaux</i>	32
8.4.1	Compte-rendu journalier	32
8.4.2	Fiche suiveuse de carotte	32
8.4.3	Mesure de trajectoire	32
8.5	<i>Délais</i>	32
8.5.1	Démarrage de la prestation et préavis	32
8.5.2	Délai de remise des documents	33
9.	Assurance de la Qualité	33
9.1	<i>Documents applicables</i>	33
9.2	<i>PAQ</i>	33
9.2.1	Document attendu	33
9.2.2	Documents applicables relatifs à la gestion documentaire	33
9.2.3	Contrôles et audits	34
9.2.4	Traitement des écarts / non-conformités	34
9.2.5	Traitement des modifications	34
10.	Sécurité et protection de la santé	35
10.1	<i>Dispositions générales</i>	35
10.1.1	Cadre réglementaire et domaine d'application	35
10.1.2	Organisation	35
10.2	<i>Dispositions particulières</i>	36
10.2.1	Dispositions relatives au régime de la coordination	36
10.2.2	Dispositions particulières pour le plan de prévention et protocole de sécurité.	37
10.3	<i>Politique HSE du Titulaire et procédures spécifiques</i>	37
10.4	<i>Revues spécifiques et visite d'inspection commune</i>	38
10.5	<i>Interfaces opérationnelles</i>	38
10.6	<i>Interventions sur site</i>	38
10.7	<i>Accès du personnel aux ouvrages souterrains du Laboratoire</i>	38
11.	Protection de l'environnement	39

FIGURES

Figure 1	Schéma d'implantation du Laboratoire	7
Figure 2	Vue des installations souterraines actuelles (grisées) et futures (vertes)	9
Figure 3	Trajectoire de forage - Exemple de vue en coupe verticale passant par l'axe « tête/fond » et de vue en plan horizontal	13
Figure 4	Carottier 350 mm - Aspiration	19
Figure 5	Section courante galerie en section 3 cintrée	22
Figure 6	FFF pour le forage OHZ1712	25
Figure 7	Forage OHZ1712 : Trajectoire-tableau des mesures	26
Figure 8	Forage OHZ1712 : Trajectoire -tableau des déports	27
Figure 9	Forage OHZ1712 : Représentation graphique de la trajectoire	28

TABLEAUX

Tableau 1	Composition minéralogique moyenne des argilites	10
Tableau 2	Diamètres en forage destructif	10
Tableau 3	Diamètres et profondeurs contractuels en carottage	11
Tableau 4	Diamètres et profondeurs contractuels en carottage spécifique	12
Tableau 5	Forages programmés en 2012 dans le laboratoire	23
Tableau 6	Phases de préparation et de réalisation des travaux - délais de remise des documents	33

ANNEXE

Annexe 1	Fiche Autorisation d'accès sur site	40
----------	-------------------------------------	----

1. Préambule

Ce document constitue le Cahier des Charges (CdC) du contrat lot F22 « Forages et de mesures de trajectoire dans le Laboratoire » au titre de laquelle le Titulaire apportera à l'Andra toute son expertise en vue de réaliser des campagnes de forages dans les galeries déjà existantes, dans celles en cours de creusement et dans les futures galeries du Laboratoire de Bure.

Remarque : Les acronymes mentionnés dans ce document pour les galeries, niches et expérimentations ne sont pas explicités pour ne pas l'alourdir. Ils sont sans impact sur la réponse des soumissionnaires. Ils seront précisés au Titulaire du présent contrat.

2. Description du laboratoire

2.1 Cadre réglementaire

Dans le cadre de la loi n°91-1381 du 30/12/1991, l'Agence Nationale pour la gestion des Déchets Radioactifs (Andra) a construit sur la commune de Bure un Laboratoire de recherche Souterrain, le Centre Meuse/Haute-Marne (CMHM), dans lequel ont été mises en œuvre des expérimentations à caractères scientifique et technologique.

Depuis le 28/06/2006, la loi n°2006-739 relative à la gestion durable des matières et des déchets radioactifs, prolonge la démarche de la loi dite « Bataille » de 1991 en précisant que pour le stockage réversible en couche géologique profonde, il est prévu de réunir en 2015 tous les éléments nécessaires à une demande d'autorisation de création. Dans ce cadre, les études et recherches à mener ont pour objectifs de choisir un site et de concevoir un centre de stockage.

Les expérimentations à caractères scientifique et technologique conduites dans le Laboratoire Souterrain ont pour objet de caractériser du point de vue géologique, géomécanique, thermique, hydrogéologique et géochimique, le comportement *in situ* des argilites du Callovo-Oxfordien, constitutives de la formation hôte du Laboratoire.

2.2 Organisation de l'Andra

Le fonctionnement du Centre de Meuse/Haute-Marne (CMHM) s'articule autour de plusieurs services et d'un département, placés sous l'autorité d'un directeur :

- Le département technique du Laboratoire, qui est chargé de la maîtrise d'ouvrage sur le site du Laboratoire et, hors du site, des travaux de conception et de réalisation des installations,
- Le service administratif,
- Le service achats du Centre de Meuse/Haute-Marne (SG/DA/MHM),
- Le service insertion et communication,
- Le service qualité, de l'environnement et de la gestion documentaire.

Dans le Laboratoire, les prestations de R&D sont sous la responsabilité de chargés d'affaire rattachés à la Direction Recherche et Développement (DRD) de l'Andra, placés sous l'autorité du directeur du CMHM pour tout ce qui concerne la sécurité. Six services de la R&D sont présents sur le Laboratoire :

- DRD/MG : Milieu Géologique,
- DRD/MFS : Mécanique des Fluides et des Solides,
- DRD/CSE : Coordination et Stratégie Expérimentales,
- DRD/CM : Colis et Matériau,
- DRD/TR : Transfert,
- DRD/OS : Observation et Surveillance.

Le service Coordination et Stratégie Expérimentales (DRD/CSE) assure la Maîtrise d'Ouvrage et la Maîtrise d'Œuvre des expérimentations réalisées dans les galeries et en surface.

Le Responsable Maîtrise de Chantier est responsable de la supervision des travaux et sera donc l'interlocuteur du Titulaire lors des travaux de forages.

Le département technique est en particulier responsable de l'exploitation et des contrats des entreprises de creusement, de la maintenance des équipements et de maîtrise d'œuvre associées. Ces entreprises seront en co-activité permanente directe avec le Titulaire.

2.3 Installations de surface et souterraines

Les installations de surface (Figure 1) sont réparties sur une superficie d'environ 17 ha et comprennent :

- Un ensemble de bâtiments à vocations scientifique et technique dont les superstructures des deux puits de liaison sont les éléments les plus notables,
- Des bureaux et un restaurant d'entreprise,
- Un bâtiment d'accueil du public,
- Des aires où sont implantés des forages d'observations et de mesures,
- Une zone d'une superficie de l'ordre de 4 ha sur laquelle sont stockés les matériaux issus des travaux de creusement,
- Un bassin d'orage de 10 000 m³ associé à un ensemble de collecte et de traitement des eaux (bassins de décantation et station d'épuration),
- Un ensemble de réseaux (électrique, eau, air comprimé) permettant l'approvisionnement et le fonctionnement des installations de surface et souterraines.

Les deux puits, d'environ 500 m de profondeur, assurent la liaison avec les installations souterraines du Laboratoire :

- Le puits d'accès (PA), de 5 m de diamètre, permet l'accès au fond des personnes et du matériel, l'extraction des matériaux et il assure l'entrée d'air pour la ventilation,
- Le puits auxiliaire (PX), de 4 m de diamètre, assure la sortie d'air et constitue également un accès au fond et une issue de secours pour les personnes.

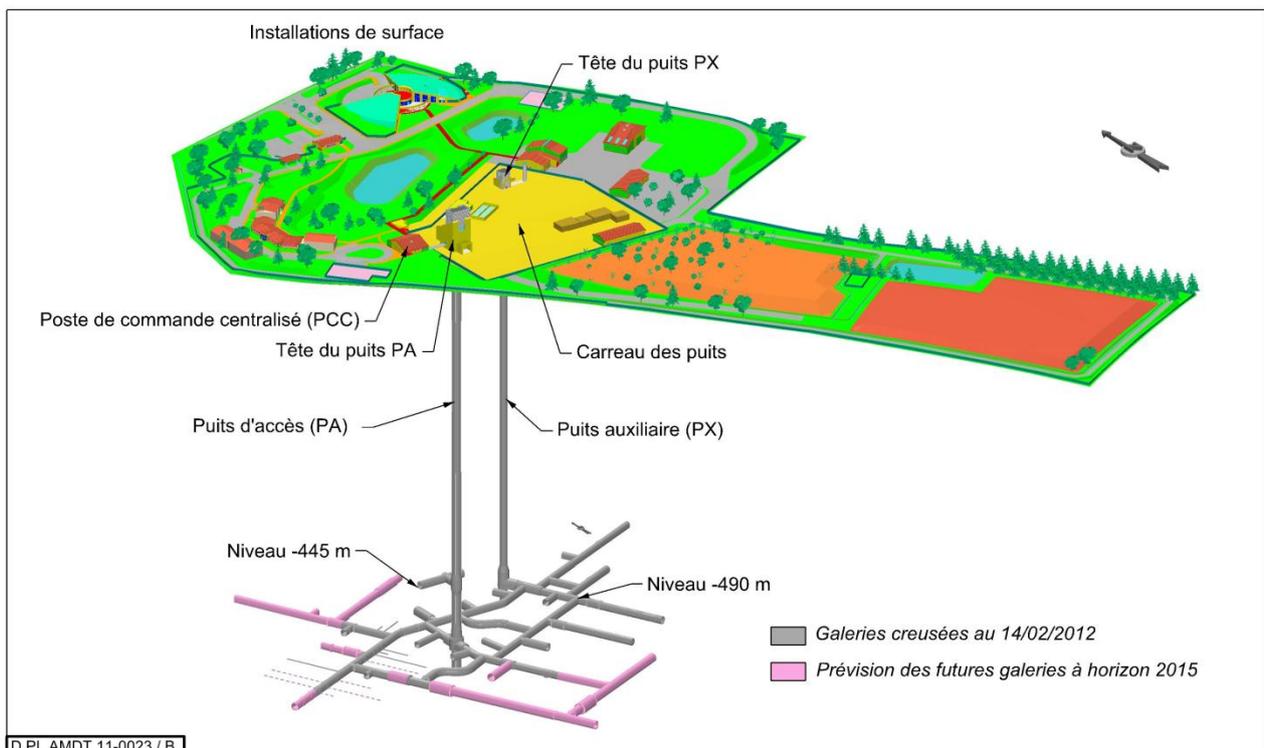


Figure 1 Schéma d'implantation du Laboratoire

Les installations souterraines sont constituées d'un ensemble de galeries localisées dans la couche du Callovo-Oxfordien (§ 3) avec un niveau principal situé à 490 m de profondeur et un niveau secondaire à 445 m de profondeur. Cet ensemble comporte, d'une part, des galeries affectées aux investigations de R&D et technologiques et d'autre part, des galeries à caractère technique.

Les galeries où des investigations scientifiques et technologiques sont menées comprennent :

- La galerie d'expérimentations NCH, accessible par le PA, située au niveau -445 m. Elle est constituée d'une galerie en T d'un linéaire d'environ 45 m.
- Les galeries GEX, GKE, GMR, GED, GCR, GCS, GET, GRD, GVA, GAN, GES, GMR et GER creusées ou futures, situées au niveau principal -490 m.

Ce réseau du niveau principal est complété par :

- Quatre galeries de liaison (Nord GLN, Est GLE, Ouest GLW et Sud GLS) représentant un linéaire d'environ 270 m. Des expérimentations y sont ponctuellement conduites.
- Des galeries à caractère technique (sous-stations électriques GT3, albraque + pompage GT2, niche informatique GNI, GT5 à GT9 et G10).
- Deux niches de secours GT1 et GT4 qui permettent de confiner en sécurité le personnel en cas d'incendie, notamment.

La Figure 2 est une vue en perspective des puits et galeries déjà construites (en gris) et des galeries à creuser (en vert). Les galeries creusées à -445 m et -490 m, niveau principal, représentent de l'ordre de 1 200 m de linéaire.

2.4 Objet du Cahier des Charges

Les travaux de forages, objet de ce CdC, se dérouleront par campagne dans les galeries et niches existantes ainsi que dans les galeries qui seront creusées dans les 4 années à venir.

Les travaux de creusement de galeries prévus à ce jour concernent (Figure 2) :

- Les galeries GRM, GAN, GRD, GES, GVA, GET et GER,
- La niche d'expérimentations scientifiques NER.

Remarque importante : L'architecture des futures galeries et le planning de creusement sont susceptibles de varier. Le Titulaire doit pouvoir s'adapter à ces variations.

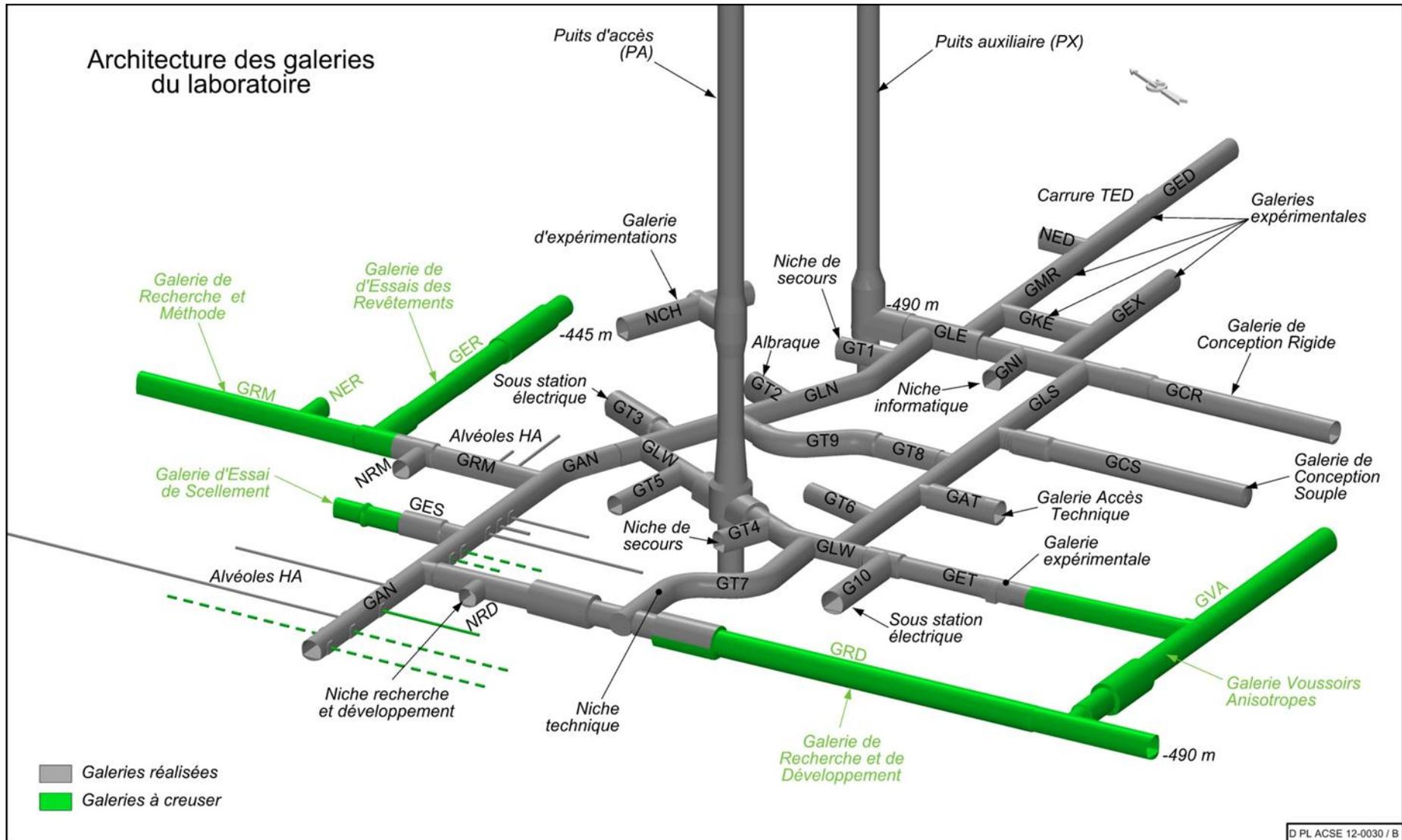


Figure 2 Vue des installations souterraines actuelles (grisées) et futures (vertes)

3. Caractéristiques des argilites du Callovo-Oxfordien

L'objectif principal des investigations est la reconnaissance de la formation d'argilites du Callovo-Oxfordien, rencontrée à partir de -417 m, au droit du puits d'accès. C'est dans cette formation que sont creusées les galeries du Laboratoire Souterrain, au niveau principal à -490 m.

Le Callovo-Oxfordien est une formation finement détritique, à dominante argileuse (45% de minéraux argileux en moyenne). Il a une épaisseur de l'ordre de 130 m à l'aplomb du Laboratoire Souterrain.

Les forages seront réalisés dans cette formation dont la composition minéralogique moyenne des argilites est indiquée dans le Tableau 1.

Tableau 1 *Composition minéralogique moyenne des argilites*

Composant	% pondéral
Quartz	25
Illite	22,5
Calcite	17
Montmorillonite	15
Muscovite	12,5
Dolomite	3
Feldspath-K	2
Dapnite (chlorite Fe)	1,5
Pyrite	1
Kaolinite	0,5

4. Consistance des travaux du lot F22

4.1 Travaux de forages standard

4.1.1 Caractéristiques des travaux en destructif

Le Titulaire doit pouvoir réaliser des forages en destructif dans des diamètres compris entre 38 à 176 mm (Tableau 2), dans toutes les directions et toutes les orientations dans les galeries, pour des profondeurs allant de 2 à 150 m. Il doit pouvoir les réaliser avec 1 à 2 machines en même temps, avec les réseaux utilisables au fond, en 1, 2 ou 3 postes par jour.

Le Titulaire doit également pouvoir réaliser en même temps, en 1 seul poste de 8h des ouvrages avec la machine Hilti DD750 de l'Andra et le tubulaire associé.

Etant donné la grande réactivité à l'eau des argilites, sauf mention particulière, le fluide à utiliser est l'air comprimé.

Tableau 2 *Diamètres en forage destructif*

Intitulé
Forage diamètre 38 à 50 mm
Forage diamètre 50,1 à 80 mm
Forage diamètre 80,1 à 110 mm
Forage diamètre 110,1 à 150 mm
Forage diamètre 150,1 à 176 mm

4.1.2 Caractéristique des travaux en carottage

Le Titulaire doit pouvoir réaliser des forages en carottage dans des diamètres compris entre 38 à 176 mm, dans toutes les directions et toutes les orientations dans les galeries, pour des profondeurs allant de 2 à 150 m avec des profondeurs contractuelles précisées dans le Tableau 3. Il doit pouvoir les réaliser avec 1 à 2 machines en même temps, avec les réseaux utilisables au fond, en 1, 2 ou 3 postes par jour.

Tableau 3 Diamètres et profondeurs contractuels en carottage

Intitulé	Profondeur minimum contractuelle (*)
Carottage - trou Ø 38 à 50 mm	100 m
Carottage - trou Ø 50,1 à 70 mm	90 m
Carottage - trou Ø 70,1 à 90 mm	80 m
Carottage - trou Ø 90,1 à 110 mm	70 m
Carottage - trou Ø 110,1 à 120 mm	60 m
Carottage - trou Ø 120,1 à 135 mm	50 m
Carottage - trou Ø 135,1 à 150 mm	40 m
Carottage - trou Ø 150,1 à 176 mm	35 m

La profondeur minimum contractuelle (*) correspond à la longueur d'un forage pour laquelle le Titulaire s'engage à réaliser le forage avec les caractéristiques demandées (déviations (§ 4.1.3) et récupération des carottes).

Une « bonne » récupération de carotte, tant en diamètre qu'en longueur est fondamentale pour l'Andra. Pour inciter le Titulaire à réaliser des carottages dans les conditions optimum, un malus sera appliqué conformément au BP en cas de déviation importante ou de mauvaise récupération.

Comme il est aussi prévu, dans certains cas, de carotter le revêtement en béton projeté ou coulé, le Titulaire devra prendre en compte cette spécificité.

L'Andra pourra cependant, demander la réalisation de forage plus long, dans ce cas les modalités de réalisation seront discutées avec le Titulaire.

4.1.3 Précision

Pour les ouvrages où une précision de trajectoire est demandée, le Titulaire s'engage à ne pas dépasser :

- Un déport maximum de 1% de la longueur du forage en chaque point de mesure,
- Un écart maximum de $\pm 2^\circ$ entre les inclinaisons et gisements théoriques et ceux de la ligne tête extrémité mesurée.

En cas de dépassement, conformément au BP, un malus sera appliqué.

4.2 Travaux de forages spécifiques

Le Titulaire doit pouvoir réaliser des travaux spécifiques détaillés ci-dessous.

4.2.1 Carottages spécifiques

Pour certaines expérimentations, il peut être demandé de réaliser des forages en gros diamètre ou des carottages avec des fluides autres que l'air, comme :

- Des carottages en diamètre 250 mm dans toutes les directions et inclinaisons (Tableau 4),
- Des carottages en diamètre 350 mm avec le carottier mis à disposition par l'Andra essentiellement en vertical descendant (carotte de diamètre 290 mm),
- Des carottages à l'azote ou à l'argon,
- Des carottages à l'huile,
- Des carottages en diamètre 22 mm avec la machine Hilti DD750 de l'Andra et le tubulaire associé,
- Des carottages à l'eau et saumure.

Tableau 4 Diamètres et profondeurs contractuels en carottage spécifique

Intitulé	Profondeur minimum contractuelle (*)
Carottage – trou Ø 200 à 300 mm	20 m
Carottage – trou Ø 300,1 à 400 mm	20 m

4.2.2 Travaux spéciaux

Pour certaines expérimentations, il peut aussi être demandé de réaliser des travaux spéciaux impliquant un travail en co-activité avec d'autres prestataires comme pour :

- Des carottages en limitant la pollution microbiologique impliquant une procédure de nettoyage particulier de la sondeuse et des tiges,
- Des carottages dans des zones contenant des traceurs radioactifs (contrainte radiologique).

4.2.3 Alésage

Pour certains forages, il pourra être demandé un alésage du trou sur quelques mètres pour l'installation d'un équipement ou sur toute la longueur pour avoir un diamètre de forage non conventionnel.

4.3 Mesures topographiques

Les mesures de trajectoire ne sont pas systématiquement demandées mais elles font partie de la prestation du Titulaire, dans tous les diamètres, toutes les orientations et toutes les longueurs contractuelles.

Il pourra aussi être demandé un relevé topographique des bouches de forages.

Dans le cas où l'Andra demande des mesures de trajectoire, en fin de carottage ou en cours de carottage, le Titulaire réalise des mesures de la trajectoire du trou, soit avec un gyroscope, soit un magnétomètre et inclinomètre, soit avec un procédé topométrique. Les données devront être recalées dans le référentiel géographique du Laboratoire (Lambert I).

Le Titulaire met en œuvre des outils permettant une précision meilleure de 5 mm sur chaque point de mesure. Le Titulaire apporte un soin particulier au centrage de ses outils dans le trou.

Le Titulaire devra détailler les méthodologies qu'il mettra en œuvre afin de pouvoir réaliser des trajectométries dans tous les forages en fonction de la longueur ou des diamètres de forages.

Le pas demandé est de 1 mesure par mètre.

Au plus tard, 4h après les mesures, si les résultats sont nécessaires pour le calage de la glissière sur le forage suivant, sinon au plus tard 24 h après, le Titulaire remet à l'Andra un « rapport de mesures de trajectoire » (tirage papier et fichier Excel) comportant les informations suivantes :

- Nom du forage et date d'intervention,
- Coordonnées Lambert des points de calage utilisés,
- Coordonnées Lambert des points de mesure,
- Calcul de l'inclinaison et du gisement de l'axe « tête/fond » (entre parement et dernière mesure en fond de trou) et comparaison avec l'axe théorique,
- Calcul des déports planimétriques, altimétriques et totaux de chaque point de mesure.

Pour les ouvrages dont le Titulaire doit mesurer la trajectoire, la Figure 3 illustre la définition des déports, gisements et inclinaisons que le Titulaire devra mesurer et calculer quand l'Andra demandera la mesure d'une trajectoire de forage.

L'inclinaison des forages est l'angle entre l'axe « tête/fond » et l'horizontale. Elle est par convention positive vers le haut.

Le déport planimétrique est la distance horizontale entre un point de mesure et l'axe « tête/fond ». Par convention, il est positif si le point est à droite de l'axe et négatif s'il est à gauche.

Les trajectoires des forages étant en 3 dimensions, le déport total en un point de mesure est calculé suivant la formule :

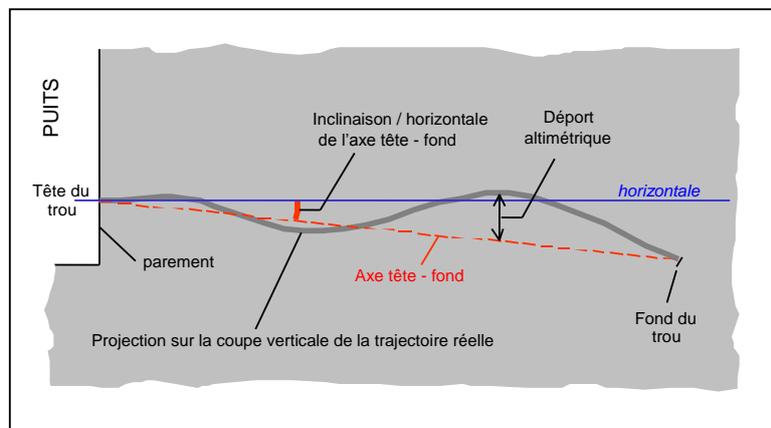
$$\text{Déport total} = \sqrt{(\text{déport planimétrique})^2 + (\text{déport altimétrique})^2}$$

Le gisement est l'angle entre le Nord Lambert et l'axe « tête/fond », compté dans le sens des aiguilles d'une montre.

Les déports ainsi que le gisement et l'inclinaison de l'axe « tête/fond » permettent :

- De représenter la forme de la trajectoire réelle,
- De quantifier sa tendance à « tourner »,
- De quantifier sa distance à l'axe « tête/fond » reliant la tête et le fond du trou,
- De quantifier la précision du calage de la glissière de la sondeuse,
- De vérifier si les tolérances sur l'inclinaison et le gisement du trou ne sont pas dépassées.

Coupe verticale dans le plan de l'axe tête - fond
Déport altimétrique et inclinaison



Vue en plan horizontal
Déport planimétrique et gisement

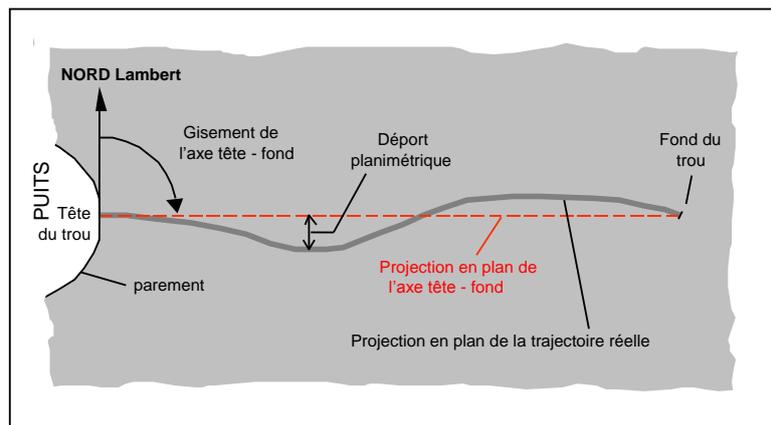


Figure 3 Trajectoire de forage - Exemple de vue en coupe verticale passant par l'axe « tête/fond » et de vue en plan horizontal

4.4 Fourniture de matériel et assistance

L'Andra pourra demander au Titulaire de :

- Fournir, mettre en place et cimenter des tubages acier ou PVC,
- Cimenter des forages pour abandon avec fourniture des matériaux,
- Assister les autres prestataires scientifiques pour mise en place et/ou la cimentation des équipements en forage.

5. Spécifications générales pour la prestation de forages

Les spécifications des travaux à réaliser dans le cadre du contrat sont listées ci-après.

5.1 Conditions pour la réalisation de la prestation

Rythme de travail :

Dans le Laboratoire, pour les travaux de forages, il faut envisager la possibilité de pouvoir travailler 24h/24, du lundi 8h au vendredi 22h (avec possibilité de travailler jusqu'au samedi 6h).

Le rythme de travail actuellement envisagé est :

- De 1 à 3 postes / jour pour la machine réalisant les forages standards,
- En 1 ou 2 postes / jour pour les carottages pour la machine réalisant les forages spécifiques,
- Mais le Titulaire doit aussi pouvoir mettre à disposition 2 agents pour utiliser la sondeuse Hilti en 1 poste de 8h en parallèle.

Amenée et repli des équipements :

Tous les colis des équipements doivent être manœuvrables avec la cage à matériel du PA. La mise en place des équipements sur palette Europe est à privilégier.

La mise en place et le repli des équipements du Titulaire dans les galeries à -490 m et dans la galerie à -445 m, ainsi qu'en surface sur le carreau de fonçage sont faits en présence du personnel du Titulaire par les moyens et le personnel de CMHM/DT/MEI, l'élingage étant fait par le Titulaire. Si le Titulaire utilise son propre matériel pour décharger ou charger ses équipements, il devra instruire un « Protocole de sécurité ».

L'acheminement des équipements sur place dans les galeries pourra se faire sur radier béton mais aussi sur remblai de roulement (marin ou grave). Le Titulaire devra prévoir ses équipements en conséquence.

L'assemblage à poste sera fait par le Titulaire.

Comme les forages pourront être réalisés dans toutes les directions et à des hauteurs différentes par rapport au radier, le Titulaire devra prévoir des équipements adaptés à la manutention des carottiers et tiges en hauteur.

Lors du démarrage de certaines campagnes de travaux, l'Andra pourra effectuer un contrôle du matériel. Lors de ce contrôle ou lors la réalisation des forages, le matériel jugé défectueux ou non conforme par l'Andra devra être évacué et remplacé par le Titulaire.

Démobilisation :

A la fin de chaque campagne, le Titulaire peut laisser des équipements sur le site, mais à ses risques et périls. Avant son départ tout son matériel devra être rangé aux emplacements indiqués par l'Andra et le matériel, non nécessaire, évacué.

Changement d'emplacement :

Le Titulaire déplace ses équipements jusqu'au prochain emplacement de forage avec ses propres moyens. Celui-ci peut consister en un simple déplacement de la glissière uniquement entre 2 forages parallèles. Le déplacement d'un forage à l'autre doit donc se faire en déplaçant la glissière strictement parallèlement au premier emplacement.

Le Titulaire laissera l'ancien emplacement propre, en coupant les tiges des boulons d'ancrage s'il en a installé.

Nombre d'ouvrages simultanés :

Deux forages pourront être réalisés en parallèle, ce qui implique que le Titulaire puisse mobiliser 2 machines en même temps.

Branchement aux réseaux :

Le Titulaire se charge du branchement de ses équipements aux réseaux : l'Andra fournit électricité, air comprimé, eau, éclairage et l'aération. L'Andra mettra à disposition le coffret électrique pour la sondeuse.

Le Titulaire dimensionnera ses flexibles, câbles électriques et conduites en prenant en compte une distance maximale de 30 m entre l'ouvrage à réaliser et les différents réseaux.

Sas de contrôle des venues d'eau :

L'Andra ne demande pas au Titulaire l'installation de sas de contrôle des venues mais le Titulaire doit être prêt à l'étudier et la mettre en œuvre si l'Andra le juge utile.

Avant-trou :

L'Andra peut demander au Titulaire la réalisation d'un avant-trou jusqu'à 10 m de profondeur, la mise en place d'un tubage et son scellement à la résine ou au ciment. La formulation du laitier de ciment ou du coulis sont de la responsabilité de l'Andra mais l'approvisionnement des consommables et les travaux associés sont sous la responsabilité du Titulaire.

5.2 Caractéristiques pour la réalisation des forages

Mode de foration :

Les forages seront réalisés par carottage ou destructif principalement à l'air, en circulation directe ou spécifique.

Fluide de forage/carottage :

Sauf demande particulière (azote, argon, huile, eau salée), le fluide à utiliser est l'air comprimé du réseau disponible au fond jusqu'à 6 bars de pression ou 6 Nm³/mn de débit ou le compresseur Compair mobile de l'Andra mis en œuvre par le Titulaire.

Carottage de la sole ou du revêtement :

A l'emplacement des futurs forages, le Titulaire a généralement un accès direct au terrain naturel au travers d'une réservation mais il est aussi prévu, dans de certains cas, de carotter aussi le revêtement en béton projeté ou coulé. L'épaisseur du béton à carotter est généralement de l'ordre de 10 à 20 cm et, dans certains cas, son épaisseur peut atteindre 50 à 60 cm.

Diamètre forage :

Les diamètres des forages sont entre 38 et 176 mm pour les ouvrages standard, et, 22, 250 ou 350 mm pour les ouvrages spécifiques.

Longueur forage :

La longueur des forages va de 2 à 150 m (profondeur contractuelle) mais il pourra aussi être demandé de réaliser des forages plus longs.

Orientation / inclinaison :

Les ouvrages « standard », ceux en diamètre 22 mm et 250 mm, sont orientés dans toutes les directions par rapport à la galerie. La tête des forages peut donc être sur la sole, sur le parement et en voûte.

Les forages pourront être montants, descendants ou sub-horizontaux. Les ouvrages en diamètre 350 mm sont essentiellement descendants.

Mesure des paramètres de forage/carottage :

Les 2 machines du Titulaire doivent afficher en temps réel les paramètres en vraies grandeurs : traction et poussée en kg ou dan, couple en m.kg ou m.dan, rotation en tr/mn, pression d'injection en bar, débit d'injection en Nm³/mn. L'enregistrement de ces paramètres n'est pas demandé. Les paramètres moyens doivent impérativement être indiqués sur les rapports de poste du Titulaire.

Calage de la glissière de la sondeuse :

Pour certains ouvrages, le Titulaire devra caler sa glissière avec l'aide d'un topographe sur des points de référence communiqués par l'Andra.

Origine des profondeurs :

Par convention, l'origine des profondeurs est l'intrados inter-cintres dans les galeries cintrées, le parement béton dans les galeries sans cintres ou le radier pour les forages descendants. L'espace entre l'origine et le parement doit impérativement être indiqué explicitement sur la première fiche suiveuse de carotte et sur le rapport de poste.

5.3 Réalisation des carottages

Passes de carottage :

L'Andra prévoit des passes de carottage de 1 à 2 m en fonction des échantillonnages à réaliser. Le Titulaire assure la mise en caisse de la carotte, le marquage au feutre indélébile du n° du forage sur la caisse, la mise en place des taquets indiquant la profondeur entre les passes, remplit la fiche suiveuse et la laisse dans la caisse. Il est rappelé que les profondeurs renseignées par le Titulaire sur la fiche suiveuse doivent prendre en compte les « chandelles » afin que ce soient des profondeurs « vraies ».

Remontée des caisses de carottes :

Une fois les caisses fermées, le Titulaire demande à CMHM/DT/MEI de faire remonter les caisses le plus rapidement possible et informe, en même temps, le Titulaire en charge du levé géologique de la remontée des carottes si le levé géologique doit se faire en temps réel.

Pour certains conditionnements, la remontée au jour devra être faite dès la sortie du carottier. Le Titulaire devra donc tout mettre en œuvre pour acheminer ou faire acheminer le plus rapidement possible les caisses en surface.

Caisses à carottes :

Le Titulaire fournit les caisses à carottes suivant le modèle spécifié par l'Andra : caisse en plastique à 2 ou plusieurs compartiments de 1 m de long chacun, en forme de ½ cylindre et de diamètre adapté au diamètre de la carotte. Leur prix est inclus dans les tarifs au mètre.

Marquage de la génératrice :

A la demande de l'Andra, avant le début d'un carottage autre que vertical, le Titulaire marque sur le parement, avec une pointe à tracer, la trace du plan vertical passant par l'axe de la carotte et une flèche orientée vers le bas. Il pousse la pointe à tracer dans le trou avec des tiges de faible diamètre et il marque la base de la section de la carotte suivante. L'objectif de ces marques est que les géologues puissent repérer le haut et le bas de chacune des carottes qui risquent de ne pas toutes se rabouter les unes aux autres.

5.4 Travaux associésMesures de trajectoire :

La mesure de trajectoire d'un sondage n'est pas systématique mais le Titulaire doit pouvoir mesurer la trajectoire des forages à la demande. Au cas où le Titulaire ne peut pas faire la mesure jusqu'à la profondeur finale, il doit extrapoler la partie non mesurée en indiquant clairement sur le rapport de trajectoire les valeurs extrapolées et la méthode de calcul utilisée.

Cimentation d'instrumentations et cimentations d'abandon :

A la demande de l'Andra, le Titulaire approvisionne, prépare et injecte un laitier de ciment ou le coulis dans des tubes préalablement mis en place par un autre prestataire scientifique dans le trou ou par lui-même. La formulation du laitier et du coulis, la fourniture et la mise en place des capteurs et le contrôle des opérations de cimentation sont de la responsabilité du prestataire scientifique.

Il pourra aussi être demandé de cimenté un forage pour son abandon.

Le Titulaire approvisionne les matériaux de scellement et fournit le matériel de pompage (éventuellement le malaxeur-injecteur prêté par l'Andra) et tous les raccords.

Assistance aux autres prestataires :

A la demande de l'Andra, le Titulaire assiste les autres prestataires scientifiques avec son personnel et ses moyens techniques pour, par exemple, réaliser des diagraphies ou des tests hydrogéologiques, pousser un équipement dans le forage, nettoyer un ouvrage, etc.

5.5 Sécurité - EnvironnementPoussières :

Le Titulaire doit limiter, au maximum, la dispersion dans la galerie des poussières générées par le forage et le carottage. Le Titulaire devra mettre en place d'un collecteur en sortie de trou sur lequel est branché un aspirateur industriel permettant la séparation des déblais et la limitation des poussières en galerie.

Découpe de grillage :

Si pour la réalisation d'un forage, le grillage de protection a été découpé pour ce forage, le Titulaire devra faire le nécessaire pour que le grillage soit remis en place afin d'éviter la chute de blocs si aucun autre prestataire n'intervient ensuite sur ce forage.

Élimination des déblais liquides et solides :

Le Titulaire devra trier ses déblais et déchets, et les mettre, si besoin, l'aide des moyens de transport et du personnel de CMHM/DT/MEI, dans les containers prévus à cet effet en galerie ou sur le site du Laboratoire.

6. Equipements et matériels

6.1 Equipements mis à disposition par l'Andra

Le Titulaire peut utiliser les équipements de l'Andra suivants, sous réserve qu'il en assure la maintenance et le bon fonctionnement :

- Malaxeur-injecteur Domine,
- Machine Hilti DD750 électro-hydraulique et matériel de carottage DATC :
 - ✓ carottiers équipés (couronnes, manchons aléseurs et extracteurs) modèle 66B, 76B, 86B, 101B et 116B avec 4 x 7 tiges BQ, NQ, HQ et PQ,
 - ✓ 15 m tiges hexagonales et outils destructifs diamètre 22 mm,
- Compresseur Compair modèle L45F réglé à 10 bars avec sécheur, réservoir 500 L séparé et détection incendie,
- Carottier 350 dont le schéma de principe est en Figure 4. Il est à noter que l'Andra ne fournit pas le système d'aspiration au-dessus de la tête du carottier ni le système d'étanchéité en galerie. Ce carottier est un prototype développé pour les carottages en diamètre 350 mm dans les argilites,
- Châssis, vannes, détendeurs et débitmètres permettant l'injection d'azote depuis des bouteilles à 200 bars à fournir par le Titulaire.

A noter que l'Andra ne fournit pas de matériel de manutention pour les tubulaires mentionnés.

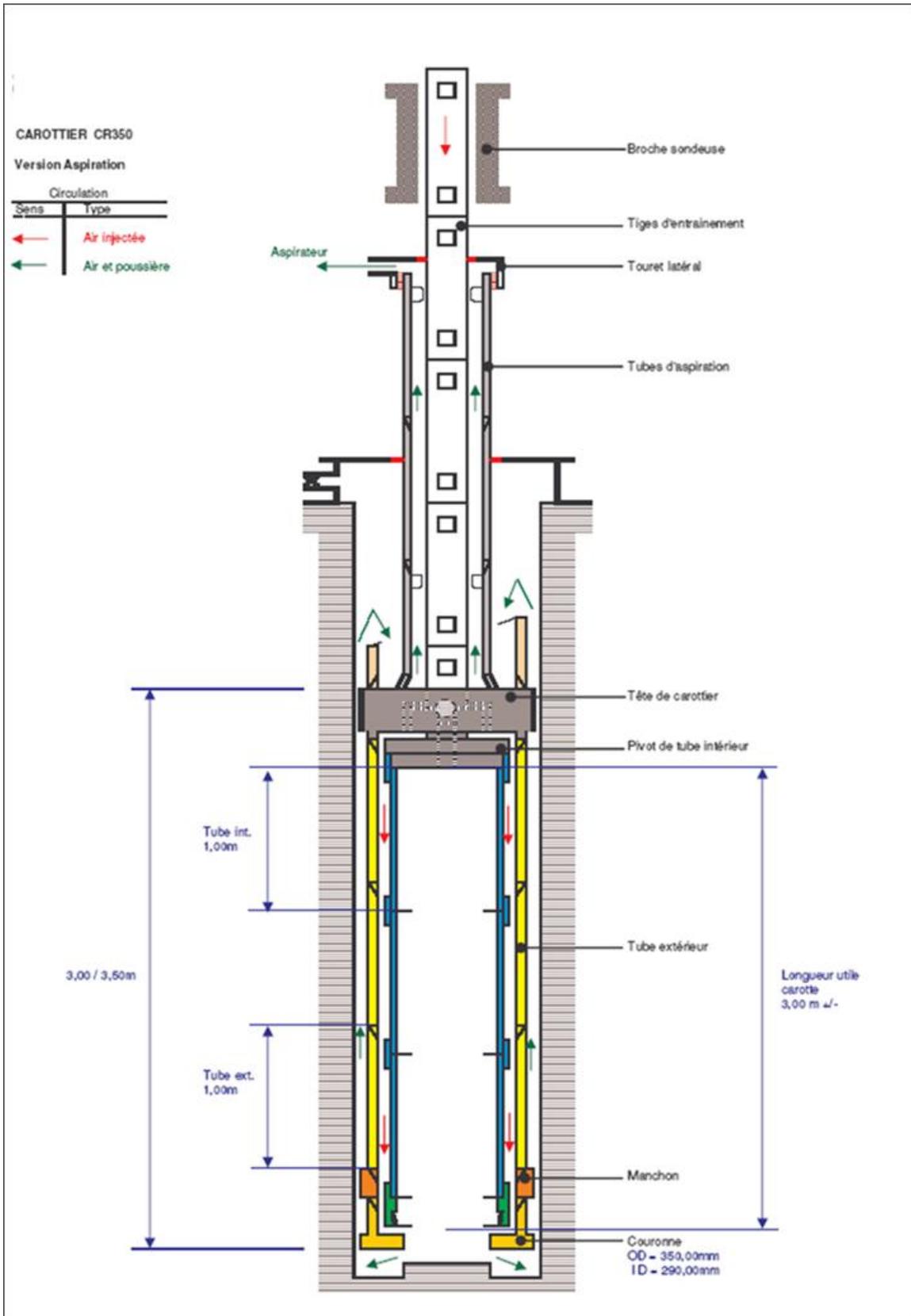


Figure 4 Carottier 350 mm - Aspiration

6.2 Contraintes équipements de forage

6.2.1 Contraintes aux matériels

Les contraintes imposées aux matériels sont détaillées dans le document « Règles d'exploitation des installations souterraines » (A.SP.ALS.07.0162). Le Titulaire modifiera ses équipements, avec, entre autres :

- Les câbles électriques doivent être de classe C1 sans halogène,
- Les machines et les armoires électriques doivent être équipées de dispositifs de détection d'incendie et d'auto-extinction,
- L'huile hydraulique doit être non toxique et difficilement inflammable,
- Le coupe-circuit est obligatoire sur les machines.

6.2.2 Certification

Les machines de forages entrent dans le champ d'application de la directive européenne relative à la conception des équipements de travail, dite « directive machine » dont la version en cours est la 2006/42/CE du 17/05/2006. Les machines de forages utilisées sont donc soumises, au minimum, à la procédure d'autocertification CE. A ce titre, les machines font l'objet d'un marquage CE et d'une déclaration de conformité établie par le constructeur. Les machines utilisées doivent, au minimum, être conforme aux normes en vigueur.

6.3 Contraintes d'accès pour le matériel

6.3.1 Descente du matériel en puits

Les équipements des puits comportent les moyens suivants pour le transport de matériel en puits :

- Dans le puits d'accès (PA) : une cage à matériel.
- Dans le puits auxiliaire (PX) : une ligne matériel pour le transport au crochet de charges exceptionnelles encombrantes et/ou lourdes.

Le transport de matériel est, en outre, soumis aux conditions suivantes :

- Le colisage des différents modules à transporter est à la charge du prestataire scientifique.
- En surface, en puits et au fond, la manutention et l'arrimage des modules sont pris en charge par le Service Maintenance et Exploitation des Installations (CMHM/DT/MEI), mais sous la supervision et la responsabilité du prestataire scientifique.
- Les modules et matériels de masse supérieure à 50 kg sont acheminés à pied d'œuvre par le service CMHM/DT/MEI avec présence obligatoire d'un représentant du prestataire ou de l'Andra. Le transport en galerie des colis de masse inférieure est pris en charge par le prestataire scientifique.
- L'assemblage et la manutention liés au montage des équipements sont à la charge du prestataire scientifique.

Par ailleurs, seuls des colis manu-portables (de masse inférieure à 20 kg) peuvent être transportés en cabine d'ascenseur.

Enfin, le prestataire scientifique s'est assuré que les moyens mis en œuvre et les matériels employés dans les galeries du Laboratoire Souterrain sont en accord avec la réglementation en vigueur, notamment le code du travail, et sont homologués CE.

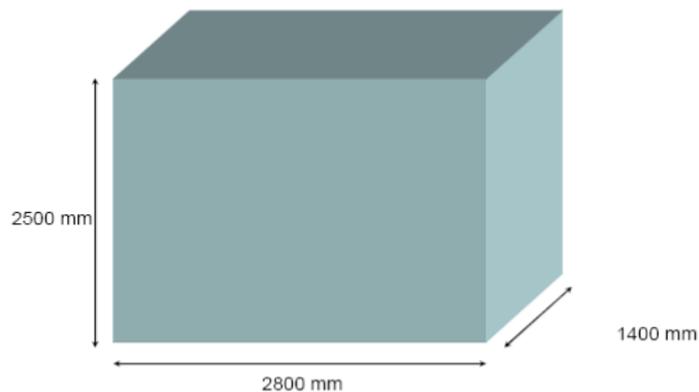
Les prestataires devront avertir, au plus tard la veille avant 16h, la Maîtrise de Chantier/Supervision des besoins d'acheminement de matériel au fond.

6.3.1.1 Gabarits et poids pour transport de matériel dans le PA

Plateau roulant :

Du matériel peut être arrimé sur un plateau roulant de la cage à matériel. Le gabarit maximal du matériel (arrimage et colisage compris) est d'une largeur de 1400 mm, d'une hauteur de 2500 mm et d'une longueur de 2800 mm.

La charge utile est limitée à 5 tonnes.



Matériels longs :

Du matériel de grande longueur peut être suspendu dans la cage pour son acheminement au fond.

La longueur maximale est de 6000 mm.

Pour tout matériel de ce type, une demande préalable pour la descente devra être faite auprès du service CMHM/DT/MEI pour prise en compte.

6.3.1.2 Gabarits et poids pour transport de charges exceptionnelles dans le PX

Le poids des charges exceptionnelles au puits PX est limité à 10 tonnes (arrimage et colisage compris).

Pour toute descente de matériel par le PX, une demande préalable pour la descente devra être faite auprès du service CMHM/DT/MEI pour prise en compte.

6.3.1.3 Dans les ascenseurs

Seuls des colis de moins de 80 cm de large et de moins de 2,2 m de long peuvent passer.

6.3.1.4 Colisage du matériel

Pour la descente de matériel, un colisage standard sur Europalette (800 x 1200 mm) est à privilégier pour le transport de colis. Si le prestataire utilise des élingues, elles doivent être conformes à la législation.

6.3.2 Commodité et réseaux en galerie

Les données de ce document prennent en compte les équipements prévus dans les installations.

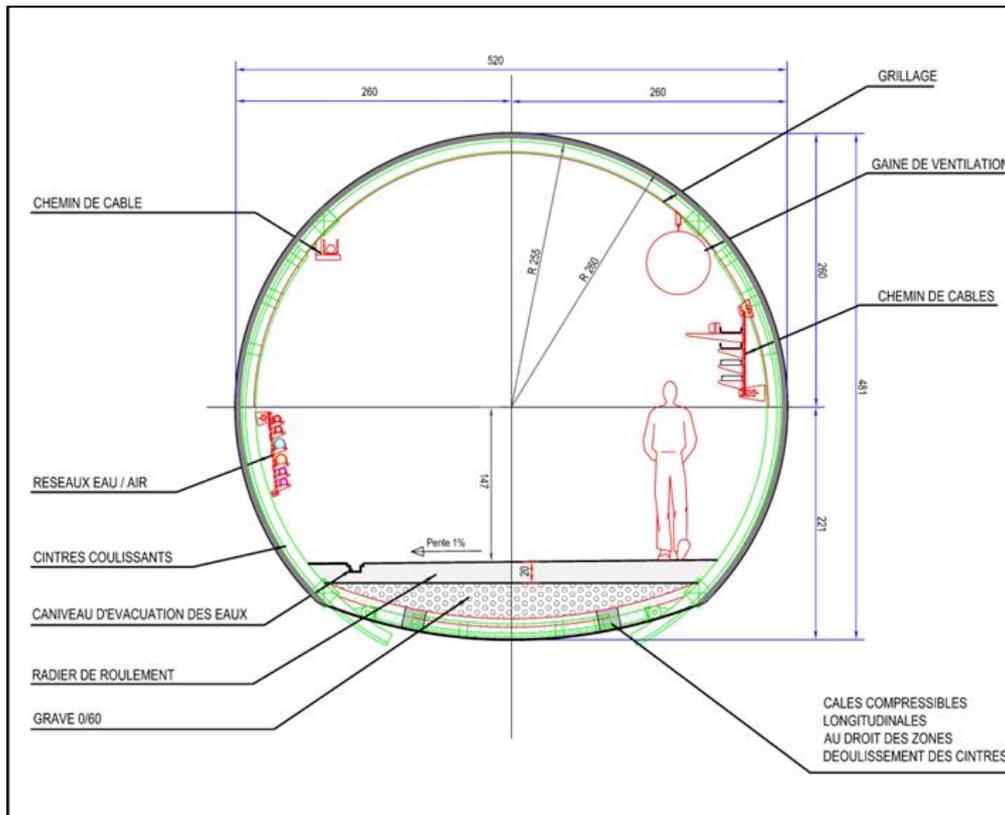


Figure 5 Section courante galerie en section 3 cintrée

6.3.2.1 Hauteur maximum utile en galerie

Le gabarit maximum en hauteur sous les portes de la « zone de transvasement de fioul » de la galerie GMR et de la galerie GEX, est de 2,15 m.

6.3.2.2 Eau et air

Dans les galeries, un réseau d'eau industrielle et un réseau d'air comprimé sont à la disposition des prestataires. Ces réseaux sont disposés sur les parois des galeries (Figure 5) avec :

- Air comprimé : 6 Nm³/mn sous 6 bars maximum,
- Eau : 3 m³/H sous 2 bars.

6.3.2.3 Alimentation électrique et éclairage

Pour les différents raccordements électriques, un chemin de câbles est mis en place.

L'éclairage est réalisé au moyen de réglettes de tubes fluorescents, assurant un niveau d'éclairage de 120 lux dans les galeries courantes, et de 200 lux dans les zones expérimentales.

Des armoires électriques sont disponibles en galerie :

- Armoires « courant normal » (couleur rouge) équipées de 10 prises 230 V - 16 A étanches.
- Armoires « courant ondulé » (couleur verte) équipées de 10 prises 230 V - 16 A étanches.
- Des prises pour l'armoire sondeuse équipée d'1 sortie 400 V triphasée 125 A, d'1 sortie 400 V triphasée 63 A et de 3 sorties 230 V en 16 A.

Sur les armoires 230 V, les prises électriques installées sont de norme Hypra (fabrication Legrand). Les prises à utiliser sont de type 520 62 (fiche male coudée - 200/250v, 2P + T) ou 520 42 (fiche male droite - 200/250v, 2P + T). Il existe un adaptateur (référence 521 00) pour permettre la connexion temporaire d'un outil électrique sur une prise femelle Hypra.

Sur l'armoire spécifique 400 V pour la sondeuse, les prises électriques sont du type Maréchal.

Le Titulaire devra s'assurer que ses équipements électriques sont compatibles avec ce matériel et que tous les appareils électriques ont l'homologation CE.

Lorsque les prestataires utiliseront l'alimentation électrique du site, ils devront prendre toutes les mesures nécessaires pour que le fonctionnement de leurs appareils ne perturbe pas le réseau du site. Ils vérifieront que cette alimentation est conforme à leurs besoins propres. Le Titulaire devra donc s'assurer de la disponibilité de cette alimentation et de sa compatibilité avec son propre matériel. En aucun cas l'Andra ne saurait être tenue pour responsable des problèmes pouvant être liés à la qualité du réseau électrique du site (coupures, caractéristiques, ...).

Les prestataires réalisant des installations électriques et hydrauliques devront s'assurer de leur conformité et du respect des réglementations et instructions en vigueur. Dans le cas contraire, les prestataires devront faire certifier leur installation par un organisme compétent.

Seuls les personnels de CMHM/DT/MEI peuvent intervenir sur les équipements électriques mis à disposition des prestataires scientifiques.

7. Exemple de travaux concernant le lot F22

7.1 Exemple de travaux en galeries pour 2012

Afin que le Titulaire ait une représentation de la charge de travail, des diamètres de forages utilisés et des travaux associés (Topo), le Tableau 5 est un exemple des ouvrages programmés dans les galeries pour les expérimentations en 2012. Cela représente 60 ouvrages et 649 m carottés. Ce planning n'est pas contractuel et est fourni à titre d'exemple.

Tableau 5 Forages programmés en 2012 dans le laboratoire

Exp.	Gal.	Nom	Type de mesures	Ø (mm)	L (m)	Inclinaison	Topo	Assistance/Inj ection	Poste/j
SDZ	GED/S DZ	SDZ1287	mesure de teneur en eau	116	7.00	horizontal			2
BPE	GT7	BPE4022	Mesures pression	76	25.0	incliné montant	trajectométrie	A	3
BPE	GT7	BPE4001	Mesures extensométriques	101	23.0	Sub horizontal	trajectométrie	A + I	3
BPE	GRD/N DR	BPE4021	Mesures pression	76	18.0	Sub horizontal	trajectométrie	A	3
EPT	GED/N ED	EPT1206	forage suivi température foré à l'air	56	18.00	vertical montant	trajectométrie		3
OHZ	GMR	OHZ1101	forage échantillon T1	101	20.0	horizontal	trajectométrie		3
EPT	GED/N ED	EPT1207	Forage pression 3 chambres foré à l'air	76	15.00	vertical montant	trajectométrie		3
EPT	GED/N ED	EPT1202	forage chauffant - foré à l'argon sur les 7 derniers mètres	56	15.50	vertical montant	trajectométrie		3
EPT	GED/N ED	EPT1203	forage chauffant - foré à l'argon sur les 7 derniers mètres	56	15.50	vertical montant	trajectométrie		3
EPT	GED/N ED	EPT1204	forage chauffant - foré à l'argon sur les 7 derniers mètres	56	15.50	vertical montant	trajectométrie		3
EPT	GED/N ED	EPT1205	forage chauffant - foré à l'argon sur les 7 derniers mètres	56	15.50	vertical montant	trajectométrie		3
EPT	GED/N ED	EPT1201	forage intervalle de test - foré à l'argon sur les 7 derniers mètres	76	15.00	vertical montant	trajectométrie		3
BPE	GRD2	BPE4011	Extensomètre 1 point PM35.50	76	3.30	0° EST			3
BPE	GRD2	BPE4012	Extensomètre 1 point PM35.50	76	3.30	vertical mont			3
BPE	GRD2	BPE4013	Extensomètre 1 point PM35.50	76	3.30	0° OUEST			3
BPE	GRD2	BPE4014	Extensomètre 1 point PM35.50	76	3.30	vertical desc			3
CAC	GEX	CAC1001	tubage normal instrumenté étanche (sigma H)	146 alésé 148	10.00	0°S		A	2
CAC	GEX	CAC1002	tubage normal instrumenté non étanche (sigma H)	146 alésé 148	10.00	0°S		A	2
CAC	GEX	CAC1003	tubage fin instrumenté étanche (sigma H)	146 alésé 148	11.00	0°S		A	2
SDZ	GED/S DZ	SDZ1286	mesure de teneur en eau	116	6.00	horizontal			3
NSC	GRM/N RM	NSC3403	Extensomètre en provenance de la GRM, parement gauche	101	21.30	-1.12° - N245.22°	alignement machine et trajectométrie	A et I	3

Exp.	Gal.	Nom	Type de mesures	Ø (mm)	L (m)	Inclinaison	Topo	Assistance/Inj ection	Poste/j
ALC	GRD/N RD	ACL4004	Mesure déformation - extensomètre MagX 10 pts	76 mm avec alésage 86mm de 0 à 0.5m	13.00	horizontal	alignement machine et trajectométrie	A et I	3
GGD	GRD3/ GT7	GGD4001	Mesures extensométriques voute	101 mm avec alésage 127 mm sur 2 m	21.0	+1.08° - N236.5°	alignement machine et trajectométrie	A et I	3
GGD	GRD3/ GT7	GGD4002	Mesures extensométriques contre voute	101 mm avec alésage 127 mm sur 2 m	22.0	-1.92° - N236.5°	alignement machine et trajectométrie	A et I	3
OHZ	GRD	OHZ4001	Forage prise echantillons	350	6.00	vertical descendant			2
OHZ	GCR	OHZ1832	Perméabilité	76	6.0	vertical mont		A	3
OHZ	GCR	OHZ1831	Perméabilité	76	6.0	horizontal			3
OHZ	GCR	OHZ1833	Perméabilité	76	6.0	horizontal			3
OHZ	GCR	OHZ1835	Perméabilité	76	6.0	horizontal			3
OHZ	GCR	OHZ1834	Perméabilité	76	6.0	vertical mont		A	3
OHZ	GCR	OHZ1836	Perméabilité	76	6.0	vertical mont		A	3
SDZ	GED/S DZ	SDZ1288	mesure de teneur en eau	116	8.00	horizontal ou vertical			1
GGD	GRD3	GGD4006	Mesures extensométriques voute	101 mm avec alésage 127 mm sur 2 m	30.5	vertical mont	alignement machine et trajectométrie	A et I	3
GGD	GRD3	GGD4085	Mesures extensométriques 1 pt voute	76	1.3	0° OUEST		I	
GGD	GRD3	GGD4086	Mesures extensométriques 1 pt voute	76	1.3	vertical mont		I	
GGD	GRD3	GGD4005	Mesures extensométriques voute	101 mm avec alésage 127 mm sur 2 m	30.0	0° OUEST	alignement machine et trajectométrie	A et I	3
OHZ	GCR	OHZ1842	tomographie + velocity survey (INERIS)	66	3.5	horizontal	alignement machine et trajectométrie	A et I	3
OHZ	GCR	OHZ1844	tomographie + velocity survey (INERIS)	66	3.0	vertical desc	alignement machine et trajectométrie	A et I	3
OHZ	GCR	OHZ1845	tomographie + velocity survey (INERIS)	66	3.0	vertical desc	alignement machine et trajectométrie	A et I	3
OHZ	GCR	OHZ1841	tomographie + velocity survey (INERIS)	66	3.5	horizontal	alignement machine et trajectométrie	A et I	3
OHZ	GCR	OHZ1843	tomographie + velocity survey (INERIS)	66	3.5	horizontal	alignement machine et trajectométrie	A et I	3
GGD	GRD3	GGD4023	Mesures pression voute	76	6.0	0° OUEST			3
GGD	GRD3	GGD4024	Mesures pression voute	76	6.0	vertical mont			3
ALC	GRD1	ALC4011	Mesure pression CPI	46	16.6	descendant (- 3.61°)	alignement machine et trajectométrie	A/I	2
ALC	GRD1	ALC4013	Mesure pression CPI	46	19.0	montant (+3.79°)	alignement machine et trajectométrie	A/I	2
ALC	GRD1	ALC4012	Mesure pression CPI	46	17.6	descendant (- 3.28°)	alignement machine et trajectométrie	A/I	2
BPE	GRD2	BPE4024	Mesures pression	76	6.0	vertical montant		A	3
BPE	GRD2	BPE4023	Mesures pression	76	6.0	0° OUEST			3
GGD	GRD3	GGD4003	Mesures extensométriques contre voute	101 mm avec alésage 127 mm sur 2 m	30.0	vertical desc	alignement machine et trajectométrie	I	3
GGD	GRD3	GGD4083	Mesures extensométriques 1 pt contre voute	76	1.3	0° OUEST		I	
GGD	GRD3	GGD4084	Mesures extensométriques 1 pt contre voute	76	1.3	vertical mont		I	
GGD	GRD3	GGD4004	Mesures extensométriques contre voute	101 mm avec alésage 127 mm sur 2 m	30.0	0° OUEST	alignement machine et trajectométrie	I	3
SDZ	GED/S DZ	SDZ1289	mesure de teneur en eau	116	9.0	horizontal ou vertical			1
ALC	GAN4	ALC1618	Mesure pression 3 chambres	76	5.00	horizontal	alignement machine et trajectométrie	A	2
ALC	GAN4	ALC1633	Mesure température 5 pts	56	10.00	horizontal	alignement machine et trajectométrie	I	2
GGD	GRD3	GGD4021	Mesures pression contre voute	76	6.0	vertical desc			3
GGD	GRD3	GGD4022	Mesures pression contre voute	76	6.0	0° OUEST			3
MCO/ MVE	GED	MCO1211	Démantèlement Dormant	146	7.4	vertical desc			1
BPE	GRD2	BPE4051	forage résine injection	42	3.00	horizontal	relevé direction		1
BPE	GRD2	BPE4051	Sur carottage forage résine injection	250	3.50	horizontal	alignement machine		1

7.2 Exemple d'ouvrage spécifique

La Figure 6 présente un exemple de fiche de fin de forage du forage OHZ1712 réalisé en galerie GCS pour l'expérimentation OHZ.

Les différents champs de cette fiche montrent les renseignements et données qui doivent être fournis par le prestataire de forage pour renseigner cette fiche de fin de forage (FFF).

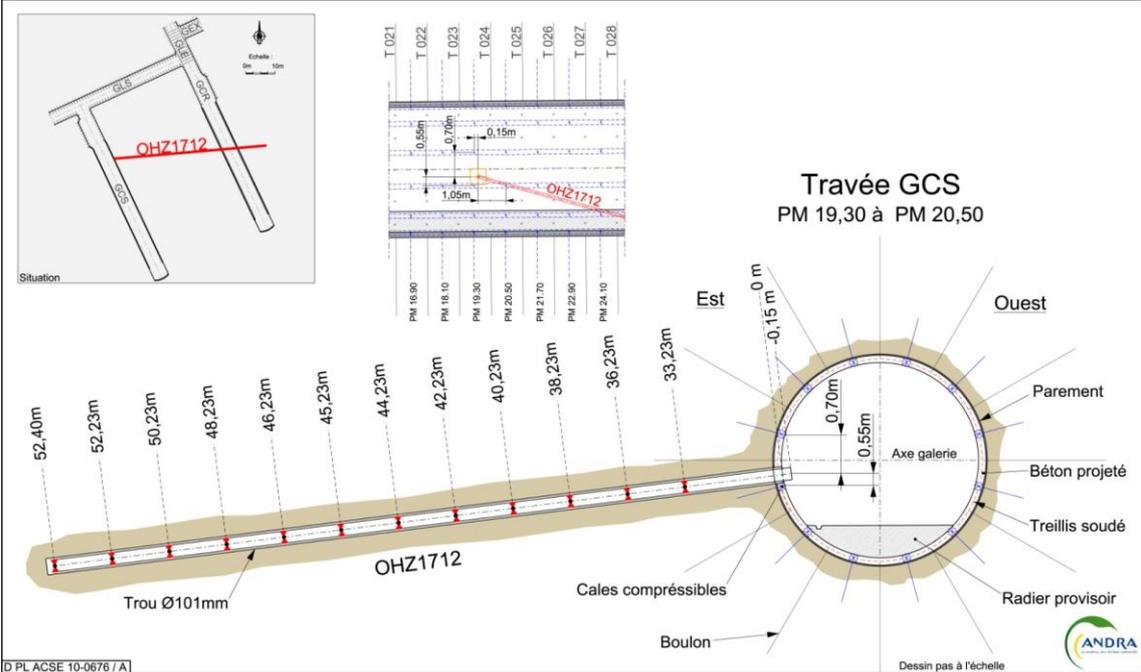
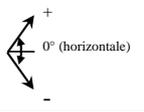
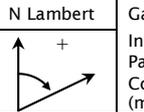
		Galerie : GCS FICHE TECHNIQUE DE FIN DE FORAGE : OHZ1712		D.FI.ACSE.11.0036.A	
Objectif scientifique : Installation de chaîne déflectomètre pour expérimentation GCR			Travaux et mesures : ■ Forage les 10 et 15/11/2010 ■ Trajectométrie le 15/11/2010 ■ Complétion les 15, 16 et 18/11/2010		
Appareil de forage : IPC 450					
					
Inclinaison 		Gisement N Lambert 		Coordonnées tête X en m 823152.04 Y en m 1091553.71 Z (NGF) en m -123.91 Profondeur (m) 490.11	
Implantation du forage Galerie : GCS Inter cintres : T024 Parement/Sole (m) : Cote sol surface (m) : 366.20		Coordonnées extrémité (extrapolées O/N : Oui) X en m 823203.98 Y en m 1091558.64 Z (NGF) en m -128.81 Profondeur (m) 495.01			
Diamètre nominal trou (mm) : 101		Longueur forage validée (m) : 52.40			
Type de carottage : 101T6 à l'air		Calage glissière & mesures trajectoire :		Oui : <input checked="" type="checkbox"/> Non : <input type="checkbox"/> Coord. extrémité calculée	
Diamètre nominal carotte (mm) : 79		Gisement tête - extrémité (°) : 84.6			
Récupération en longueur : 100%		Inclinaison (°) : -5.4			
Récupération en diamètre : 100%		Déport total maximum (mm) : *			
Diagraphies : Sans				* Déviation importante, mesure non réalisable	
Equipement : Chaîne déflectomètre 10 points - DFC10 (biaxial, 20 points de mesure)					

Figure 6 FFF pour le forage OHZ1712

7.3 Exemple de trajectoire

Un exemple de restitution des mesures de la trajectoire du forage OHZ1712 réalisé en galerie GCS est donné sur les Figure 7, Figure 8 et Figure 9.

FORAGE CAROTTE OHZ1712, descendant 5,5° (diam. Nom. du forage 76mm sur (52.00m)				
Intervention effectuée avec l'appareil : TCRA 1103 N° 617417				
Mesures effectuées le 15 Novembre 2010 de 20h30 à 22h30				
Les coordonnées suivantes sont délivrées dans le système Lambert (Zone I); Z : système NGF; coordonnées en mètre				
Nota : La tête est un point d'épure non matérialisé constitué par l'intersection de l'axe du forage et le plan passant par le béton projeté.				
La bouche est l'amorce physique du forage dans la roche.				
Pour ce forage la distance inclinée entre la tête et la bouche est de 0.00 mètres				
Nom / Posit.	X en mètre	Y en mètre	Z (NGF) en m	comment.
tête	823152.038	1091553.706	-123.908	intersect.béton/forage
bouche	823152.038	1091553.706	-123.908	axe / centre diam 76
point à 1m	823153.018	1091553.791	-124.003	axe / centre diam 76
point à 2m	823153.997	1091553.879	-124.102	axe / centre diam 76
point à 3m	823154.941	1091553.963	-124.198	axe / centre diam 76
point à 4m	823155.962	1091554.054	-124.301	axe / centre diam 76
point à 5m	823156.928	1091554.134	-124.398	axe / centre diam 76
point à 6m	823157.949	1091554.224	-124.501	axe / centre diam 76
point à 7m	823158.951	1091554.317	-124.602	axe / centre diam 76
point à 8m	823159.962	1091554.406	-124.706	axe / centre diam 76
point à 9m	823160.960	1091554.506	-124.804	axe / centre diam 76
point à 10m	823161.932	1091554.587	-124.901	axe / centre diam 76
point à 11m	823162.912	1091554.675	-124.997	axe / centre diam 76
point à 12m	823163.925	1091554.768	-125.097	axe / centre diam 76
point à 13m	823164.881	1091554.851	-125.191	axe / centre diam 76
point à 14m	823165.881	1091554.945	-125.287	axe / centre diam 76
point à 15m	823166.875	1091555.033	-125.379	axe / centre diam 76
point à 16m	823167.892	1091555.132	-125.483	axe / centre diam 76
point à 17m	823168.845	1091555.221	-125.574	axe / centre diam 76
point à 18m	823169.858	1091555.318	-125.674	axe / centre diam 76
point à 19m	823170.851	1091555.409	-125.766	axe / centre diam 76
point à 20m	823171.782	1091555.498	-125.855	axe / centre diam 76
point à 21m	823172.838	1091555.597	-125.955	axe / centre diam 76
point à 22m	823173.808	1091555.69	-126.044	axe / centre diam 76
point à 23m	823174.754	1091555.78	-126.133	axe / centre diam 76
point à 24m	823175.719	1091555.872	-126.223	axe / centre diam 76
point à 25m	823176.711	1091555.967	-126.316	axe / centre diam 76
point à 26m	823177.747	1091556.066	-126.412	axe / centre diam 76
point à 27m	823178.759	1091556.164	-126.506	axe / centre diam 76
point à 28m	823179.746	1091556.261	-126.597	axe / centre diam 76
point à 29m	823180.737	1091556.358	-126.689	axe / centre diam 76
point à 30m	823181.689	1091556.45	-126.777	axe / centre diam 76
point à 31m	823182.666	1091556.543	-126.868	axe / centre diam 76
point à 32m	823183.717	1091556.652	-126.962	axe / centre diam 76
point à 33m	823184.747	1091556.745	-127.061	axe / centre diam 76
extrémité	823203.975	1091558.636	-128.810	axe / centre diam 76
Caractéristiques générales : données théoriques :				
gisement tête -> extrémité		85 deg.		
pendage (angle vert. compté depuis Hz)		-5,5 deg.		
longueur (3D)		52.00 m		distance théo bouche-->extrémité
Caractéristiques générales : données relevées :				
gisement tête -> extrémité		93.975 grades		= 84.578 degrés
distance "2D" : distance horizontale de la ligne tête / extrémité =				52.170 mètres
longueur vraie : distance "3D" de la ligne tête / extrémité =				52.400 mètres
pendage (angle vert. compté depuis Hz)		-5.964 grades		= -5.368 degrés
NB : si l'angle de pendage est positif, le sondage est montant; si l'angle de pendage est négatif, le sondage est descendant				
Remarques et commentaires concernant la survenance d'événements pendant la mesure :				
Mesures effectuées avec la machine de foration IPC.				
L'extrémité du forage n'étant pas visible lors de la mesure, sa position est définie par extrapolation.				

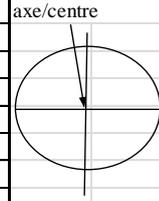


Figure 7

Forage OHZ1712 : Trajectoire-tableau des mesures

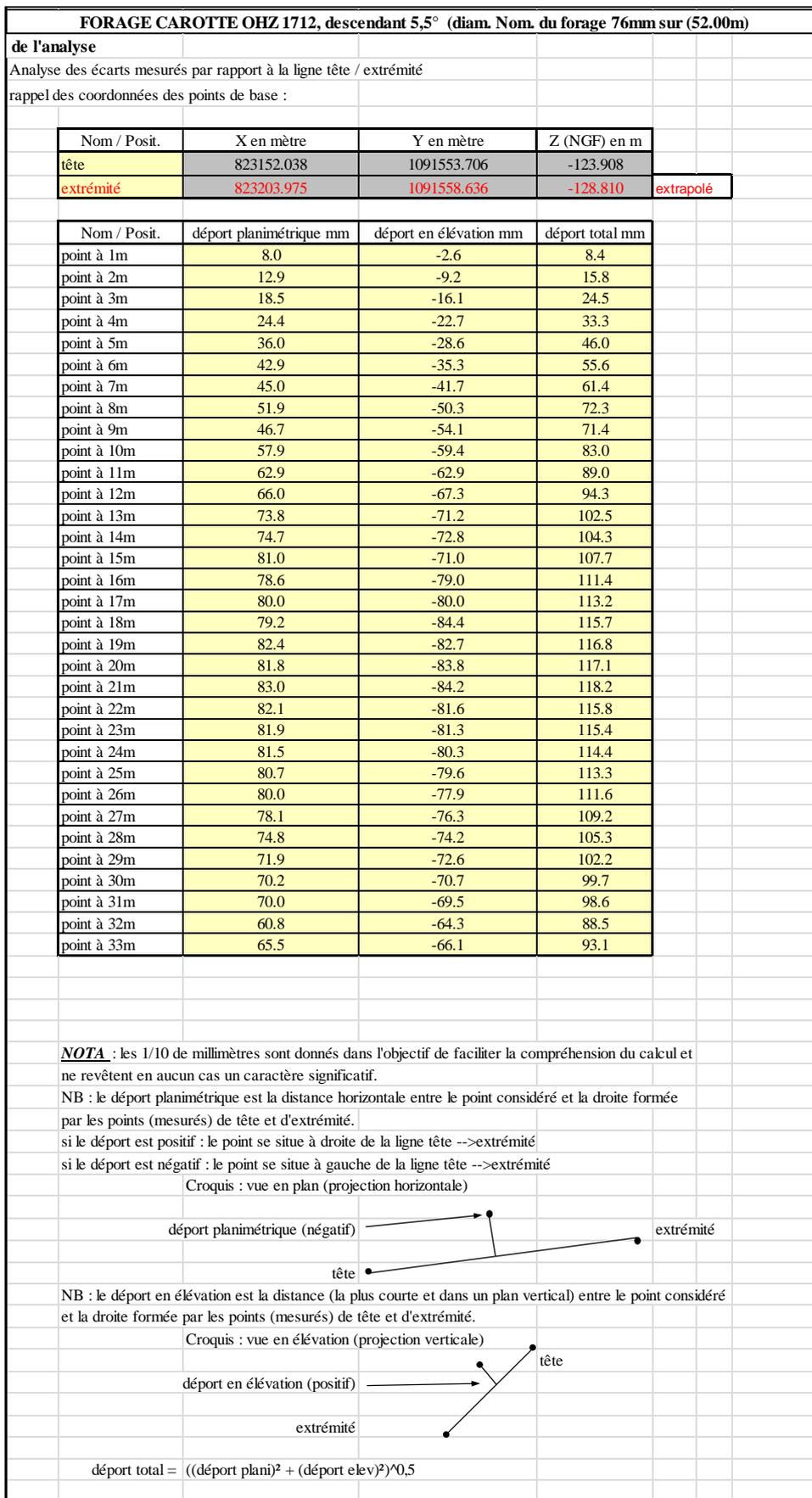


Figure 8

Forage OHZ1712 : Trajectoire -tableau des déports

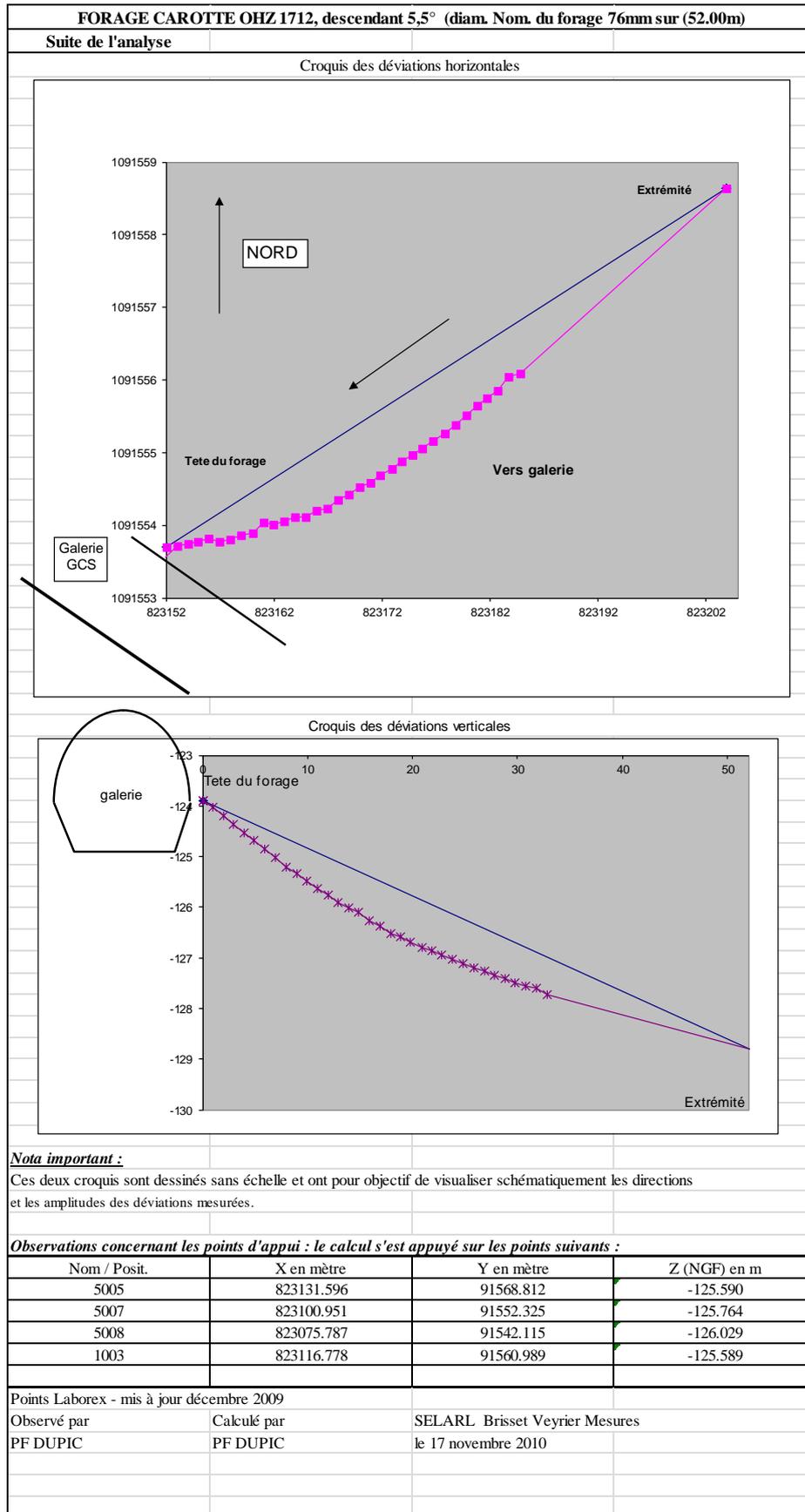


Figure 9 Forage OHZ1712 : Représentation graphique de la trajectoire

8. Organisation et déroulement de la prestation

8.1 Cadre réglementaire et contractuel

Le détail technique des prestations à la charge du Titulaire est précisé dans les chapitres précédents de ce CdC.

Le Titulaire devra disposer de toutes les autorisations ou dérogations nécessaires, délivrées par les organismes habilités (Direction départementale du travail et de l'emploi, DRIRE, ...), pour pouvoir assurer ses prestations en conformité ou par dérogation avec la législation en vigueur. A titre indicatif, il peut s'agir des autorisations de travail posté, de l'autorisation de circuler avec des véhicules de PTC > 3,5 tonnes les dimanches et jours fériés, ...

Si le Titulaire fait appel à la sous-traitance, il devra alors le signaler, étant entendu que les exigences du présent CdC devront être répercutées au(x) sous-traitant(s) et que le Titulaire restera le seul interlocuteur de l'Andra.

Enfin, l'Andra pourra demander au Titulaire de fournir des équipements, consommables et services non prévus dans cet Appel d'Offres. Le Titulaire sera rémunéré au prix coûtant majoré des peines et soins du Bordereau des Prix.

8.1.1 Documents applicables

Le Titulaire devra vérifier périodiquement auprès de l'Andra qu'il a en sa possession le dernier indice applicable des documents suivants :

- Plan Général de Coordination en matière de Sécurité et de Protection de la Santé (PGCSPS) A.PGC.ALS.07.0534.E,
- Règlement de chantier A.RE.ALS.07.0535.B,
- Procédure d'accès sur le carreau des puits et dans les installations souterraines QUA.MO.AMQE.10.0126,
- Règles d'exploitation des installations souterraines A.SP.ALS.07.0162.G,
- Spécifications pour la fourniture des données à l'Andra QUA.PR.ADPE.01.0363.C,
- Mode opératoire pour la fourniture des documents techniques QUA.PR.ADQ.01.1152,
- Spécifications des codes et identifiants des objets du Laboratoire D.SP.ADPE.01.0129,
- Politique générale de l'Andra ORG.POL.ADSQ.03.0018,
- Fiche d'autorisation d'accès sur site réf. Andra 127.D,
- Fiche "Consignes Environnement" réf. Andra 203.E.

Ces documents sont fournis en annexe au projet de contrat.

8.1.2 Obligations techniques du titulaire

Pendant la phase travaux, le Titulaire devra signaler tout élément susceptible d'altérer gravement la qualité des enregistrements dont il est responsable. Outre les RJ (rapports de poste et rapport de trajectoire), il devra fournir au représentant de l'Andra, pour instruction et accord :

- Les Fiches de non-conformité décrivant tout incident technique ou opérationnel rencontré, les conséquences de cette anomalie sur la qualité de la prestation, ainsi que les moyens mis en œuvre pour y remédier,
- Les Fiches de modification de programme mentionnant non seulement la modification proposée, mais aussi les raisons l'ayant amenée et ses conséquences.

Le Titulaire facilitera l'accès de toutes les installations à l'Andra, pendant l'exécution de ce contrat, en particulier pour :

- Vérifier les équipements mis en œuvre,
- Suivre et contrôler le déroulement des opérations sur site et hors site.

8.1.3 Documents du titulaire sur le site

Pendant les différentes campagnes de travaux, le Titulaire devra disposer sur le site des documents suivants :

- Concernant le programme de travaux :
 - ✓ La copie signée du contrat et de ses annexes,
 - ✓ Le ou les Cahier(s) des Charges d'Exécution (CCE-UP) élaboré(s) par l'Andra,
 - ✓ Son PAQ et les procédures sur lesquelles il s'appuie,
 - ✓ Son PPSPS.
- Concernant les équipements mis en œuvre :
 - ✓ Le plan de maintenance et de calibration périodique des équipements,
 - ✓ Les manuels d'opération et de maintenance de tous les matériels appelés à être utilisés,
 - ✓ Les procédures de contrôle, étalonnage et calibration de la chaîne d'acquisition des données,
 - ✓ Le « dossier de vie » des appareillages, décrivant, pour chaque appareil, les contrôles, les étalonnages, les révisions ainsi que les réparations effectuées.
- Concernant le personnel impliqué dans l'exécution des travaux :
 - ✓ L'organigramme de tout le personnel impliqué dans la réalisation des travaux, avec le niveau de qualification de chacun, et notamment le nom du « Responsable sur site » qui sera l'interlocuteur unique de l'Andra sur le chantier,
 - ✓ Les plannings et horaires d'intervention de toutes les personnes intervenant sur site,
 - ✓ Les Curriculum Vitae du personnel d'encadrement.

Le Titulaire exécutera ou fera exécuter les travaux conformément aux prescriptions ou procédures décrites dans ces documents.

8.2 Déroulement des prestations

Les prestations demandées s'inscrivent dans les 3 phases suivantes : phase initiale, phase de préparation des travaux et phase de réalisation des travaux.

8.2.1 Phase initiale

La phase initiale comprend la fourniture par le Titulaire d'un PAQ à l'indice A, tenant compte des observations de l'Andra.

8.2.2 Phase de préparation des travaux

La phase de préparation des travaux comprend pour CHAQUE campagne de forages :

- La rédaction d'une proposition technique et financière, établie sur la base des documents fournis par l'Andra, et contenant en tant que de besoin :
 - ✓ L'organisation mise en place : encadrement des équipes, liaison site/base, relations avec l'Andra,
 - ✓ Le programme de forage avec les paramètres à appliquer,
 - ✓ Les procédures de mise en place et de repli des équipements,
 - ✓ Les procédures de réalisation des forages,
 - ✓ Les modes opératoires pour la mesure de la trajectoire des trous,
 - ✓ La liste exhaustive des équipements mobilisés,
 - ✓ La qualification du personnel et l'organisation de chantier pour cette opération,
 - ✓ Les dispositions particulières en matière de sécurité et de protection de l'environnement,
 - ✓ Les quantités prévisionnelles des principaux consommables, y compris les pièces de rechange pour éviter une attente.
- Une revue de première mobilisation (première campagne uniquement),
- Si besoin, la rédaction des documents relatifs à la sécurité.

8.2.3 Phase de réalisation des travaux

Les travaux de forages et de mesures de trajectoires associées se dérouleront en plusieurs campagnes, non consécutives, étalées sur toute la durée du contrat. Les ressources (matériel et personnel) devront être adaptées à l'avancement des travaux en fonction de la charge de travail à accomplir et ceci en concertation avec l'Andra.

Les documents à fournir par le Titulaire comprennent des attachements, des fiches suiveuses de carotte et des tableaux de trajectoire (§ 8.4).

8.2.3.1 Réalisation des forages

Les forages seront réalisés dans les règles de l'art suivant les indications fournies dans les CCE (Cahier des Charges d'Exécution des travaux) des campagnes de forages considérées.

Pour les ouvrages dont la précision de trajectoire est impérative, le Titulaire devra caler la glissière avec l'aide d'un topographe qui utilisera des points de référence positionnés dans le laboratoire pour caler la glissière en inclinaison et en gisement.

Les coordonnées Lambert des points de référence dans les galeries et/ou un plan sous format .DWG avec l'implantation des forages lui seront communiquées avant son intervention.

L'inclinaison et le gisement du forage seront consignés dans le rapport de poste du Titulaire.

Une inclinaison ou un gisement sortant des tolérances indiquées dans le CCE (Cahier des Charges d'Exécution des travaux) doit être communiqué immédiatement au représentant de l'Andra.

La distance entre ouvrages pouvant être inférieure à 350 mm, certains devant être strictement parallèles, le Titulaire doit pouvoir ajuster le positionnement de la glissière des machines avec une précision meilleure que 5 mm.

8.2.3.2 Réalisation des travaux topométriques

Les mesures de trajectoire ne sont pas systématiquement demandées mais elles font partie de la prestation du Titulaire, dans tous les diamètres, toutes les orientations et toutes les longueurs contractuelles.

Il pourra aussi être seulement demandé un relevé topographique des bouches de forage.

8.3 Revues

Chacune des revues mentionnées ci-dessous est formalisée soit par un compte-rendu soit par une fiche de contrôle remplie et signée par l'Andra ou son représentant et par le représentant du Titulaire.

Sauf cas particulier, il n'est pas prévu de revue en cours de forage.

Il est rappelé ici que le Titulaire a l'obligation d'assister à la visite d'inspection commune organisée par le CSPS.

8.3.1 Revue de réception

Au moins 2 mois avant le début de la première campagne de forages, le Titulaire organise une réception de ses équipements, en présence d'un représentant de l'Andra. Les objectifs essentiels de cette réception sont de :

- Contrôler l'exhaustivité des équipements du Titulaire, leur adéquation avec les travaux à réaliser et le respect des contraintes techniques imposées. Ce contrôle concerne également les travaux de mesure de trajectoire et de calage précis de la glissière,
- Faire un contrôle de conformité électrique par un organisme agréé,
- Réaliser un carottage d'au moins 2 m de long afin de tester les équipements en charge,
- Contrôler la faisabilité théorique du transfert des colis entre la surface et les galeries,
- Contrôler les documents de certification des différents équipements,

- Contrôler l'exhaustivité des notices d'utilisation des machines.

8.3.2 Revue avant démarrage

Cette revue se passe sur site en début de campagne lors de l'arrivée d'une machine sur site, pour vérifier que :

- Les remarques éventuelles de la revue avant commande ont été prises en compte,
- Les moyens décrits sont opérationnels sur le site,
- Les documents obligatoires sont présents,
- Le titulaire s'est assuré de la cohérence de ses interventions avec celles des différentes équipes en relation avec lui, et a échangé avec elles les informations nécessaires,
- Les procédures spécifiques de fournitures des données informatiques et les moyens nécessaires sont opérationnels.

8.4 Reporting des travaux

8.4.1 Compte-rendu journalier

Pour chaque campagne de forages, le Titulaire établit un compte-rendu journalier appelé « rapports de poste » et le remet à l'Andra après chaque poste de 8h ou au plus tard 24h après le poste concerné.

Ils doivent être validés par l'Andra ou son représentant au plus tard à la fin de la campagne de forages, avant que le personnel ne quitte le site, car ils sont les seuls justificatifs servant à la facturation.

8.4.2 Fiche suiveuse de carotte

Le Titulaire remplit et signe une fiche suiveuse pour chaque carotte extraite et la met dans la caisse à carotte concernée. Les profondeurs indiquées doivent prendre en compte les « chandelles ».

8.4.3 Mesure de trajectoire

A chaque mesure de trajectoire, un « rapport » est fourni à l'Andra sur le site, ou au plus tard 24h après la mesure, sous forme de fichier EXCEL et d'une sortie papier.

8.5 Délais

Dans le cas d'un dépassement de délai, pour des raisons imputables au Titulaire, pour l'exécution des travaux ou la remise des documents, il sera appliqué une pénalité dont les modalités sont précisées dans le projet de contrat.

8.5.1 Démarrage de la prestation et préavis

L'Andra mobilise le Titulaire par mail ou par courrier au moins 7 jours calendaires avant la date prévisionnelle d'intervention.

L'Andra la confirme par e.mail ou fax ou téléphone 48h avant l'intervention réelle. Dès réception de cette confirmation, le Titulaire a donc 48h pour amener sur site les moyens en personnel et matériel nécessaires à la réalisation des travaux.

Ce délai de mobilisation est valable pour chaque campagne de forages, objet du présent CdC.

Le Titulaire fait son affaire de la mobilisation du prestataire assurant les mesures de trajectoires.

8.5.2 Délai de remise des documents

Le Tableau 6 résume les délais de remise des documents des phases de préparation et de réalisation des travaux.

Tableau 6 Phases de préparation et de réalisation des travaux - délais de remise des documents

Document	Occurrence	Délai « au plus tard » de réception à l'Andra
Proposition technique et financière	Chaque campagne de forages	8 jours après la demande de l'Andra (e.mail ou courrier)
Rapports de poste	Chaque poste de 8h	24h
Fiche suiveuse	Chaque passe de carottage	Fiche dans la caisse de la carotte concernée
Rapport de mesures de trajectoire	Chaque mesure de trajectoire	4 h après la mesure si elle est nécessaire pour l'implantation du forage suivant, sinon 24 h après.
Rapport de carottage	Chaque ouvrage	24h

9. Assurance de la Qualité

9.1 Documents applicables

Les travaux réalisés par le Titulaire seront effectués conformément à un Plan d'Assurance Qualité (PAQ) qui devra répondre aux documents applicables présentés dans le § 8.1.1.

D'une façon générale, l'Andra visera toute la documentation produite. Celle-ci sera intégralement sous le format qualité de la documentation. En particulier, l'Andra visera toutes les fiches d'écart et de modification.

9.2 PAQ

9.2.1 Document attendu

Afin de répondre au présent cahier des charges, le Titulaire rédige un PAQ dans lequel il peut se référer à son Manuel Qualité et à ses procédures internes, pour autant que ces documents soient effectivement à jour, appliqués et consultables à la demande de l'Andra. Les dispositions complémentaires nécessaires et spécifiques au marché, notamment les dispositions d'assurance qualité, sont détaillées dans ce PAQ d'une façon précise et factuelle.

Le PAQ en version 1 fera partie intégrante de l'offre. Lors de la phase de négociation, le prestataire apportera les compléments ou effectuera les ajustements nécessaires ; après prise en compte des commentaires Andra et validation par le chargé d'affaires Andra, il passera en version A pour diffusion par le Titulaire.

Le PAQ doit être tenu à jour tout au long du marché.

9.2.2 Documents applicables relatifs à la gestion documentaire

Tous les documents (plans, rapports, notes techniques, PAQ, ...) devront être présentés suivant les règles décrites dans le « Mode opératoire pour la fourniture des documents techniques à l'Andra » (réf. QUA.PR.ADQ.01.1152).

Les différents codes nécessaires à l'identification des documents seront fournis par l'Andra ainsi que tous les fichiers des pages de garde et des cartouches de plan.

9.2.3 Contrôles et audits

L'Andra se réserve la possibilité de faire procéder à tout moment auprès du Titulaire à :

- Des audits qualité sur la base du PAQ et des autres documents de référence du marché. L'ensemble de ces documents devra donc être consultable sur site,
- Des expertises techniques portant sur tout ou partie de la prestation en cours d'exécution ou déjà exécutée, ainsi que sur les équipements mis en œuvre.

Le Titulaire se doit de donner toute facilité pour l'accomplissement de cette mission. L'absence sur le site du représentant mandaté du Titulaire, dûment prévenu d'un audit, n'interdira pas le déroulement de celui-ci.

L'Andra exigera le remplacement de tout équipement dont le fonctionnement sera jugé défectueux, ou de nature à compromettre la qualité des résultats. Les frais de remise en conformité seront alors à la charge du Titulaire.

9.2.4 Traitement des écarts / non-conformités

Tout écart constaté par un acteur du projet (Titulaire, Andra, ...), entre une prestation telle que réalisée et telle qu'elle aurait dû être réalisée, doit être traité selon la logique suivante :

- Description et traçabilité de l'écart (fiche d'observation, fiche de non-conformité, ...),
- Analyse des causes et risques de répétitivité,
- Analyse des conséquences techniques,
- Evolution des coûts et des délais,
- Propositions d'actions curatives et/ou correctives argumentées, ou demande de dérogation, ou demande de modification.

Cette exigence s'applique au Titulaire et à l'ensemble des entreprises sous-traitantes.

A cet effet, il est impératif que le Titulaire dispose d'une procédure de traitement des non-conformités exprimant dans quelles conditions le Titulaire établit les traces écrites portant sur :

- La description de la non-conformité avec schémas et calculs si nécessaires,
- Les mesures conservatoires prises,
- L'expression de l'avis éventuel des spécialistes consultés avec leur visa,
- L'analyse des causes et des conséquences,
- Les décisions prises avec justificatifs et visa du responsable,
- La désignation des personnes chargées de la mise en œuvre des actions,
- La vérification de l'efficacité des actions entreprises,
- La régularisation contractuelle éventuelle.

Les fiches de non-conformité font l'objet d'une gestion de la part du Titulaire. Un état des anomalies ou incidents est établi et tenu à jour ; une synthèse mensuelle est faite afin de déceler les signes précurseurs d'évènements plus importants ou de défauts génériques.

9.2.5 Traitement des modifications

Une fiche de modification, dont le formalisme est à proposer par le Titulaire, est instruite toutes les fois que le Titulaire est amené à envisager une modification d'ordre technique, organisationnel, scientifique, de sécurité, environnementale, contractuelle ou de programme.

Une fiche de modification ne traite que d'une seule modification ou éventuellement de plusieurs modifications si celles-ci se rattachent au même sujet.

NOTA Le constat d'une non-conformité n'est pas le seul élément possible déclencheur d'une fiche de modification. Elle peut également être émise à tout moment par le Titulaire.

Les demandes de modification sont transmises à l'Andra par le responsable du Titulaire (ou son représentant).

Dans tous les cas, toute demande de modification ne sera acceptée par l'Andra qu'après instruction de la demande selon ses procédures internes idoines. L'Andra se réserve le droit de refuser une modification.

En parallèle, le responsable qualité Andra du site et le Coordonnateur SPS sont systématiquement tenus informés par le Titulaire.

10. Sécurité et protection de la santé

L'objectif prioritaire de l'Andra que le Titulaire fera sien est de tout mettre en œuvre afin de garantir la sécurité. A ce titre, le Titulaire se conformera à l'ensemble des dispositions législatives et réglementaires applicables en matière de sécurité et de protection de la santé au titre des prestations dont il a la charge et, notamment, aux dispositions du Code du travail. Pour information, le système Santé et Sécurité de l'Andra, qui est certifié, s'appuie sur le référentiel OHSAS 18001.

10.1 Dispositions générales

10.1.1 Cadre réglementaire et domaine d'application

La prévention en matière de sécurité est organisée de la manière suivante :

- Les activités, hors chantier de bâtiment et génie civil, conduites dans les installations de surface du CMHM en dehors du carreau des puits seront soumises, sous le contrôle de l'ingénieur de sécurité de l'Andra, à l'établissement :
 - ✓ Soit d'un Plan de prévention de niveau 1 ou 2, c'est-à-dire respecter les prescriptions particulières d'hygiène et de sécurité applicables aux travaux effectués dans un établissement par une entreprise extérieure (Décret n° 92-158 du 20 février 1992),
 - ✓ Soit d'un protocole de sécurité (arrêté du 26 avril 1996),
 - ✓ Soit d'un accueil sécurité, appelé aussi plan de prévention de niveau 3,
- Dans les installations de surface du CMHM, les opérations de bâtiment et de génie civil entrant dans le cadre de la Loi n° 93-1418 du 31/12/1993 et du Décret 94-1159 du 26/12/1994 sont soumises à Coordination sous le contrôle d'un Coordonnateur SPS,
- Sur le carreau des puits et dans les installations souterraines, tous les travaux sont soumis à Coordination sous le contrôle d'un Coordonnateur SPS, toujours dans le cadre de la réglementation citée ci-dessus.

En tout état de cause, l'Andra considère que le Titulaire et ses éventuels sous-traitants connaissent la réglementation en vigueur et respectent les obligations qui leur incombent.

10.1.2 Organisation

Le Titulaire met en place une organisation sécurité adaptée aux travaux réalisés, et assure sur son périmètre la sécurité de ses personnels et des personnes extérieures amenées à y pénétrer.

10.1.2.1 Habilitations

Le Titulaire remettra, lorsque l'Andra en fera la demande, un tableau détaillant les habilitations et formations liées à la sécurité dont sont titulaires les membres de son personnel amenés à intervenir sur les sites de l'Andra. Les habilitations en question concernent principalement celles liées à l'électricité, la conduite d'engin ou le domaine de l'intervention en cas d'incendie. Ce tableau précisera notamment les dates de fin de validité des habilitations.

10.1.2.2 Matériel

Les rapports de contrôle des matériels qui en font l'objet devront être à jour de leur visite et sans interdiction d'emploi. Ces rapports devront être disponibles sur chantier.

10.1.2.3 Contrôles

L'Andra se réserve le droit d'effectuer des contrôles tout au long du déroulement des prestations. Le Titulaire donnera toute facilité pour l'accomplissement de cette mission. Toute non-conformité réglementaire ou liée au non-respect des procédures et documents joints au présent cahier des charges aura pour conséquence potentielle l'arrêt temporaire des prestations. Les frais de remise en conformité ainsi que ceux liés à l'arrêt du chantier seront à la charge du Titulaire.

10.1.2.4 Statistiques

Le Titulaire transmettra à l'Ingénieur Sécurité Prévention les éléments suivants :

- Nombre d'heures travaillées sur le site,
- Nombre d'accidents ayant entraîné un arrêt de travail,
- Nombre de jours d'arrêt de travail liés aux accidents,
- Nombre d'accidents n'ayant pas entraîné d'arrêt de travail.

Ces éléments ne seront utilisés qu'à des fins statistiques.

Ils seront transmis à l'issue du chantier pour des travaux de courte durée ou avant le 8 de chaque mois quand les prestations se déroulent sur plusieurs mois.

10.2 Dispositions particulières

10.2.1 Dispositions relatives au régime de la coordination

10.2.1.1 Généralités

Les prestations visées par le présent document entrent dans le cadre du régime de la Coordination SPS. Le titulaire ou ses éventuels sous-traitants doivent fournir au coordonnateur les éléments nécessaires à la réalisation de sa mission et notamment :

- Connaître l'autorité et les moyens dont dispose le Coordonnateur,
- Visiter le chantier avec le Coordonnateur préalablement à l'établissement de leur PPSPS,
- Etablir au départ, des Plans Particuliers de Sécurité et de Protection de la sante, en tenant compte du Plan General de Coordination en matière de Sécurité et de Protection de la Santé établi par le Coordonnateur et joint au CDC,
- Remettre directement le PPSPS au Coordonnateur en autant d'exemplaires que nécessaire,
- Tenir compte des indications notées sur le Registre journal, le parapher et si nécessaire y répondre,
- Participer aux réunions du Collège Interentreprises de sécurité et de sante et des Conditions de travail (CISSCT).

Parmi les aspects à traiter pour les travaux sur le carreau des puits ou dans les installations souterraines figurent :

- Les flux de personnels (nombre maximum d'intervenants, modalités d'accès des personnels) ; ces flux doivent être gérés en liaison avec l'Exploitant,
- Les interfaces entre prestataires,
- Les flux de matériels par les moyens de transport de charges des équipements de puits,
- Les risques associés à la réalisation des travaux, avec, en particulier, la prise en compte des aspects liés aux dégagements de poussières.

10.2.1.2 Visite d'inspection commune.

Les responsables en charge des prestations seront tenus d'assister à une visite d'inspection commune animée par le coordonnateur SPS et en présence du chargé d'affaire afin qu'ils puissent connaître les différentes interfaces liées aux travaux à mener et soient notamment informés des risques liés à la co-activité. Cette visite sera planifiée le plus en amont possible en tenant compte des délais imposés par la réglementation et n'aura lieu le jour du début de l'intervention qu'en cas de force majeure. En tout état de cause, les prestations ne débiteront pas tant que cette visite n'aura pas été réalisée.

10.2.2 Dispositions particulières pour le plan de prévention et protocole de sécurité.

10.2.2.1 Généralités

Les prestations visées par le présent document entrent également dans le cadre du régime de l'établissement d'un plan de prévention ou d'un protocole de sécurité pour les travaux de surface. Le titulaire ou ses éventuels sous-traitants doivent fournir à l'ingénieur sécurité du CMHM, les éléments nécessaires à la réalisation de sa mission et notamment :

- Connaître l'autorité et les moyens dont dispose l'ingénieur sécurité du CMHM,
- Visiter le chantier avec l'ingénieur sécurité du CMHM afin de déterminer les postes de travail,
- Etablir une analyse de risques liée à l'intervention,
- Etablir un mode opératoire en vue de l'intervention,
- Définir les moyens en matériels et en personnels pour la réaliser,
- Déterminer les horaires de travail,
- Etablir obligatoirement les demandes d'accès pour le personnel au minimum 48h00 jours ouvrés avant le début de l'intervention,
- S'assurer de la conformité des matériels utilisés.

Un dossier sécurité sera remis par l'ingénieur sécurité du CMHM lors de l'inspection commune. Des photocopies des habilitations et autorisation de l'employeur seront jointes au dossier.

10.2.2.2 Visite d'inspection commune pour les plans de prévention.

L'ensemble de ces interventions nécessite une visite d'inspection commune qui sera tracée. Cette visite est différente de celle effectuée dans le cadre de la coordination mais pour des raisons pratiques peut être organisée le même jour. Les responsables des entreprises et les chargés d'affaire Andra seront présents afin qu'ils puissent connaître les différentes interfaces liées aux travaux à mener et soient notamment informés des risques liés à la co-activité. Cette visite sera planifiée le plus en amont possible et n'aura lieu le jour du début de l'intervention qu'en cas de force majeure. En tout état de cause, les prestations ne pourront pas démarrer avant l'établissement d'un plan de prévention sachant que l'inspection du travail ainsi que le CHSCT de l'Andra doivent être prévenus au minimum 72h00 jours ouvrés avant le début des travaux.

10.3 Politique HSE du Titulaire et procédures spécifiques

Le Titulaire fournira dans sa réponse à l'appel d'offres et informera l'Andra de toute mise à jour des éléments suivants :

- Politique HSE du Titulaire et celle du groupe dont il relève le cas échéant,
- Organisation du management HSE pour la prestation objet du Cahier des Charges à proprement parler,
- CV du responsable QHSE,
- Statistiques sécurité (fréquence des accidents sur les 3 dernières années, taux de gravité des accidents sur les 3 dernières années),
- Certifications OHSAS, MASE, etc
- A minima, copie des procédures applicables aux thématiques suivantes :
 - ✓ Travail en hauteur,
 - ✓ Accueil formalisé des nouveaux arrivants,
 - ✓ Manutention manuelle,
 - ✓ Installations électriques : contrôle, utilisation et habilitation du personnel en électricité,
 - ✓ Lutte contre l'incendie,
 - ✓ Appareils et accessoires de levage : identification, marquage, inspection, réforme des manilles, sangles, crochets, chaînes, etc.,
 - ✓ Points de levage : contrôles et périodicité,
 - ✓ Equipements sous pression : utilisation et contrôles périodiques,
 - ✓ Flexibles HP : utilisation et sécurisation,
 - ✓ Montage de la machine de forage précisant les vérifications systématiques à faire,
 - ✓ Démontage de la machine de forage,

- Certificats constructeur des équipements aux normes CE et les attestations de contrôles périodiques effectués

10.4 Revues spécifiques et visite d'inspection commune

Si besoin, dans le cas de travaux autres que de maintenance et de suivis des expérimentations, avant le démarrage des travaux, les responsables d'affaires doivent, lors de revues spécifiques, avoir vérifié avec leurs prestataires, si les prestations sont bien comprises et si les matériels sont conformes.

Les responsables en charge des prestations seront tenus d'assister à une visite d'inspection commune animée par le coordinateur SPS et en présence du chargé d'affaire afin qu'ils puissent connaître les différentes interfaces liées aux travaux à mener et soient notamment informés des risques liés à la co-activité. Cette visite sera planifiée le plus en amont possible en tenant compte des délais imposés par la réglementation et n'aura lieu le jour du début de l'intervention qu'en cas de force majeure. En tout état de cause, les prestations ne débiteront pas tant que cette visite n'aura pas été réalisée.

10.5 Interfaces opérationnelles

Les différentes interfaces possibles entre le personnel d'un Titulaire et les autres intervenants sont les suivantes, avec :

- Le prestataire en charge du creusement des galeries et le service CMHM/DT/ETX (forage réalisé à l'avancement),
- Le service CMHM/DT/MEI en charge de l'exploitation et de la maintenance des installations souterraines,
- Le prestataire chargé de l'échantillonnage et du suivi géologique des forages,
- Le prestataire chargé des diagraphies ou imageries,
- D'autres équipementiers spécifiques à chaque expérimentation.

10.6 Interventions sur site

Pour pouvoir intervenir sur site, les prestataires devront avoir rempli, et envoyé au minimum 48 h à l'avance, la fiche individuelle renseignée pour chaque personne susceptible de travailler sur le Laboratoire (Annexe 1). Toute personne n'ayant pas rempli ces conditions ne sera pas autorisée à pénétrer sur le Laboratoire.

Pour les travaux dans le Laboratoire souterrain, pour pouvoir descendre, chaque personne devra fournir une attestation d'aptitude pour ce genre de travail et se conformer aux procédures d'accès au Laboratoire souterrain.

Avant d'intervenir sur site, les prestataires auront :

- fait parvenir leur PPSPS au Coordonnateur Sécurité et Protection de la Santé et,
- si besoin, rédigé avec le Responsable Sécurité, un Plan de Prévention pour les travaux réalisés en surface dans les locaux mis à disposition par l'Andra.

10.7 Accès du personnel aux ouvrages souterrains du Laboratoire

L'accès aux galeries par les puits est placé sous la responsabilité du Service Exploitation.

Les conditions d'accès sont réglementées :

- dans les galeries du niveau principal à -490 m, en phase exploitation, l'effectif maximal autorisé dans les installations souterraines étant de 49 personnes (incluant le cas échéant l'effectif présent en galerie à -445 m), l'effectif des prestataires sera défini en fonction des activités planifiées,
- dans la galerie à -445 m, l'effectif des prestataires scientifiques est limité à 6 personnes, celles-ci devant obligatoirement être accompagnées par un électricien du prestataire Maintenance (ARTI-SERMA) et un équipier évacuation de l'Exploitation. Dans le cas de travaux susceptibles de présenter des risques d'incendie (travaux par points chauds, travaux de forage avec sondeuse), il est, en plus, requis la présence d'un équipier de deuxième intervention,

- la période et la durée des interventions sont données dans la planification prévisionnelle des interventions ; en phase opérationnelle, des planifications hebdomadaires et journalières seront tenues à jour par la Maîtrise de Chantier / Supervision,
- des procédures particulières fixent les conditions d'accès du personnel dans les installations souterraines, il s'agit, en particulier, de la procédure d'accès sur le carreau des puits et des installations souterraines.

L'accès de tout personnel est soumis aux conditions suivantes :

- avoir reçu une formation à la sécurité et au port de l'APEVA par la personne en charge de cette prestation, cette formation devant être suivie avant la première descente,
- avoir une attestation médicale établissant l'aptitude aux travaux en milieu souterrain.

Pour tous les personnels scientifiques Andra et Prestataire, seule la Maîtrise de Chantier est habilitée à donner l'autorisation de descente au fond.

L'accès au fond est en outre subordonné à l'autorisation du préposé au Poste Central de Commande (PCC), dans le bâtiment de la lampisterie, qui détermine si la situation permet la descente dans des conditions normales de sécurité.

Au fond, le port de l'APEVA à la ceinture est obligatoire en permanence pour tous les intervenants. Tout intervenant pris sans port d'APEVA pourra être exclu du chantier.

L'objectif prioritaire de l'Andra que le Titulaire fera sien, est **D'EVITER TOUT ACCIDENT SUR LE CHANTIER**. Tout accident doit être signalé à la Maîtrise de Chantier/Supervision sans délai.

11. Protection de l'environnement

L'Andra, certifiée ISO14001 (version 2004) porte une grande attention à la protection de l'environnement.

Le Titulaire est donc tenu au respect de l'environnement et devra limiter toutes nuisances liées à ses prestations sur site et/ou hors site. Ces recommandations s'appliquent à l'ensemble des composantes de l'environnement : énergie, eaux, air, sols, bruits et vibrations, produits divers, déchets.

En tout état de cause, le prestataire doit connaître et respecter la législation environnementale qui lui est applicable à l'instant de sa prestation.

Il devra mettre en place des procédés et des modes d'exploitation qui permettront d'obtenir un haut niveau de protection environnementale compte tenu des techniques et technologies qu'il utilise.

Il établira des règles, procédures et consignes pour prévenir les atteintes à l'environnement du fait de ses activités afin de limiter l'ampleur des dommages en cas de situation anormale.

Il s'engage à faire respecter par ses sous-traitants l'ensemble des consignes, procédures et règles établies par lui-même et l'Andra.

Il pourra lui être demandé à tout moment de démontrer et prouver qu'il respecte bien la totalité des éléments énoncés ci-dessus. Avant toute intervention, il lui sera présenté une fiche de consignes environnement Andra 203 à l'indice en cours lors de la signature du contrat dont il devra prendre connaissance et qu'il paraphera. Cette consigne sera remise au chargé d'affaires Andra dont il dépend ou, en cas de coordination SPS, au coordonnateur qui la transmettra au Responsable Environnement Andra ou toute autre personne désignée par lui.

