

LOT 14

Combe Savoie Laissaud
Vallée Maurienne

**RECONNAISSANCES GEOLOGIQUES ET
GEOTECHNIQUES**

Consultation n°

Conditions économiques : Avril 2010

NOTICE DESCRIPTIVE PARTICULIERE

Pièce n°7

Maître d'ouvrage :

Pour le MOA :

à Lyon, le

Entreprise :

Pour l'entreprise :

A , le

Réservé Maître d'Ouvrage :

Date	Emission	Vérification	Validation	Approbation

Ligne FRET/LGV Accès Français	RECONNAISSANCE GEOLOGIQUES ET GEOTECHNIQUES Lot 14	Indice : 0
NOTICE DESCRIPTIVE PARTICULIERE		Date : 05/2010 Page 1

SOMMAIRE

1	PRESENTATION.....	2
1.1	Le site, le projet	2
1.2	Description sommaire du projet.....	3
1.2.1	Nœud de Laissaud Final	3
1.2.2	Vallée de la Maurienne.....	5
1.2.3	Saint Jean de Maurienne	5
1.3	Les terrains.....	6
1.4	Objectifs généraux	7
1.5	Objectifs particuliers	9
1.5.1	Vallée de l'ISERE	9
1.5.2	Vallée de la Maurienne.....	10
1.5.3	Tête Nord du tunnel du Glandon (côté Saint Etienne de Cuines)	14
1.5.4	Saint Jean de Maurienne	15
1.6	Tableau de synthèse	16
1.6.1	Nœud de Laissaud.....	16
1.6.2	Vallée de la Maurienne.....	17
1.6.3	Saint Jean de Maurienne	20
2	CONTRAINTES D'EXECUTION	21
2.1	Contraintes de voisinage	21
2.2	Protection de l'environnement	21
2.3	Zones particulières	21
3	CONSISTANCE DES TRAVAUX	22
3.1	Forages mécaniques.....	22
3.2	Essais in situ.....	22
3.3	Mesures en forages.....	22
3.4	Essais en laboratoire.....	23
	ANNEXE 1 : TABLEAU DE SYNTHESE DES RECONNAISSANCES.....	2
	ANNEXE 2 : PLAN D'IMPLANTATION DES RECONNAISSANCES	5

Ligne FRET/LGV Accès Français	RECONNAISSANCES GEOLOGIQUES ET GEOTECHNIQUES Lot 14	Indice : 0
NOTICE DESCRIPTIVE PARTICULIERE		Date : 05/2010 Page 2

1 PRESENTATION

1.1 Le site, le projet

La campagne de reconnaissance correspondant au présent marché s'inscrit dans le cadre des études de Projet de la ligne nouvelle LGV / FRET Lyon Turin – Accès Français au tunnel de base.

Le lot 14 correspond aux reconnaissances de la 2^{nde} phase du projet hors tunnels. Elle comprend :

- Un lot en combe Savoie correspondant aux reconnaissances pour la phase finale du nœud de Laissaud (accès au tunnel de Belledonne)
Communes de Laissaud, Sainte Hélène du Lac et Les Molettes
Débute à hauteur du raccordement de la ligne Grenoble Montmélian
Se termine en tête Ouest du tunnel de Belledonne : PK3.040 (SETEC) ou PK0.250 (EGIS)
- Un lot en vallée de la Maurienne entre les tunnels de Belledonne et du Glandon
Communes de Saint Rémy de Maurienne et Saint Etienne de Cuines
Débute en tête Est du tunnel de Belledonne PK19.9
Se termine en tête Ouest/Nord du tunnel du Glandon PK23.24
- Un lot en sortie du tunnel du Glandon à hauteur de Saint Jean de Maurienne.
Commune de Saint Jean de Maurienne
Débute en tête Est/Sud du tunnel du Glandon PK32.74
Se termine à Saint Jean de Maurienne PK33.

Ligne FRET/LGV Accès Français	RECONNAISSANCES GEOLOGIQUES ET GEOTECHNIQUES Lot 14	Indice : 0
NOTICE DESCRIPTIVE PARTICULIERE		Date : 05/2010 Page 3

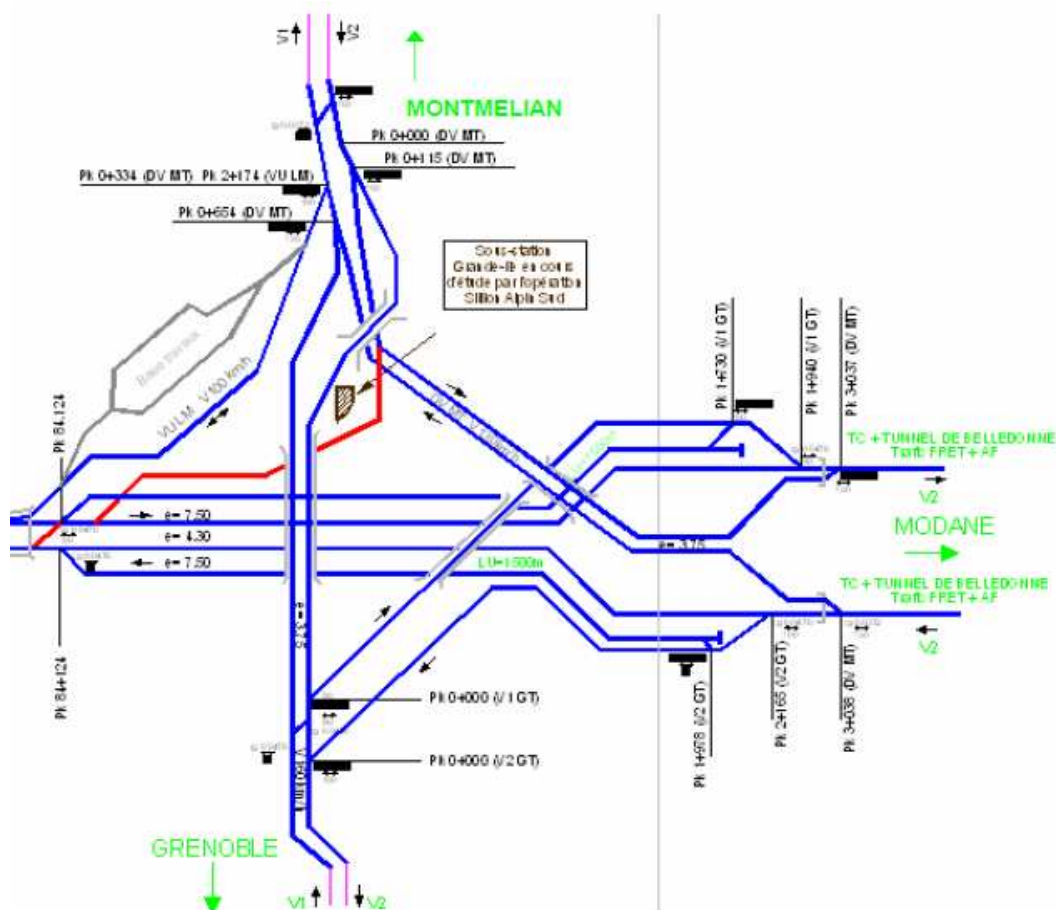
1.2 Description sommaire du projet

1.2.1 *Nœud de Laissaud Final*

Le projet final comprend les axes suivants :

- Axe Lyon-Turin (Lyon-Saint Jean de Maurienne) qui traverse la Combe de Savoie entre les deux tunnels de Chartreuse et Belledonne.
- Axe Lyon-Montmélian déjà réalisé en phase initiale mais qui sera légèrement modifié.
- Axe Grenoble-Montmélian déjà réalisé en phase initiale mais qui subira une modification de tracé en phase finale.
- Axe Montmélian- Turin et l'axe Grenoble-Turin correspondant aux raccordements de la ligne existante sur le projet final côté Turin.

Le synoptique suivant synthétise les différents raccordements de ce nœud :



Section 1 : Axe Lyon Turin

L'axe Lyon-Turin se prolonge au-delà de l'estacade (KM 4+500) en direction du tunnel de Belledonne par un déblai rasant puis en remblais (KM 5+100) jusqu'à la tête du tunnel en déblai.

Les lignes Grenoble-Montmélian et le raccordement Grenoble-Turin franchissent le projet à l'aide de deux sauts de mouton.

Section 2 : Axe Grenoble Montmélian

La déviation de la ligne existante est effectuée par l'Ouest.

Ligne FRET/LGV Accès Français	RECONNAISSANCES GEOLOGIQUES ET GEOTECHNIQUES Lot 14	Indice : 0
NOTICE DESCRIPTIVE PARTICULIERE		Date : 05/2010 Page 4

Côté Grenoble, le profil débute en déblai sur 300m et se poursuit en remblai de hauteur importante (environ 15m) pour se raccorder au saut de mouton réalisé en phase initiale et donc non compris dans le lot : franchissement de l'axe Montmélian-Turin en saut de mouton au KM 2+232.

La ligne franchit l'axe Lyon-Turin en saut de mouton au KM 1+406.

Section 3 : Axe Lyon Montmélian

En comparaison au projet de 1^{ère} phase, le projet de 2^{nde} phase est déplacé vers l'EST pour se raccorder à l'axe Montmélian Turin préalablement au raccordement à la voie existante.

Il s'agit d'un profil en léger remblais.

Section 4 : Axe Grenoble Turin

Le raccordement à l'axe Lyon-Turin depuis Grenoble s'effectue par l'extérieur ceci implique le dédoublement des voies V1/V2.

Cette axe débute par une partie accolée à l'axe Grenoble Montmélian, la campagne d'investigation sera donc commune au deux axes.

L'axe V2 se raccordant en direct avec l'axe Lyon Turin est en profil de remblai puis à partir du Km 0+950 en profil déblai.

La voie V1 est en remblai. Elle franchit l'axe Lyon Turin au KM 0+497 via un saut de mouton. La zone de raccordement coté Turin est en remblai.

Section 5 : Axe Montmélian Turin

Ce raccordement est effectué par l'intérieur sur l'axe Lyon-Turin et l'axe Grenoble-Montmélian.

Dans la zone du raccordement côté Montmélian le profil est rasant.

A partir du KM 1+350, le projet passe en remblai de grande hauteur (environ 10m) pour permettre le franchissement de l'axe Lyon-Turin en saut de mouton (KM 1+975).

Dans la zone de raccordement en direction de Turin, le profil est en remblai de 5 à 3m.

La section comprend deux ouvrages d'art un PRA au KM 1+666 et un SDM au KM 1+975, la hauteur de remblai au niveau de ces deux ouvrages sera de l'ordre de 10m.

Ligne FRET/LGV Accès Français	RECONNAISSANCES GEOLOGIQUES ET GEOTECHNIQUES Lot 14	Indice : 0
NOTICE DESCRIPTIVE PARTICULIERE		Date : 05/2010 Page 5

1.2.2 Vallée de la Maurienne

La section d'étude assure la jonction entre la sortie Sud-Est du tunnel de Belledonne (pk 19.900) et l'entrée Nord Ouest (Saint Etienne de Cuines) du tunnel du Glandon (pk 23.240).

Sur cette portion, le projet est subdivisé en trois sections distinctes :

- Une section courante entre la sortie du tunnel de Belledonne en rive gauche de l'Arc et l'entrée du tunnel des Cartières.

Sur cette section, le tracé est majoritairement en remblai (de 0 à 8m de hauteur. Le tracé franchit en Pont rail (PRA) au pK20.1 une route qui permettra d'accéder à la carrière située au sud du tracé ainsi qu'aux voies ferrées pour la maintenance. Au pk20.58, il franchira (PRA) le ruisseau du Pomerey dont le cours sera dévié à ce niveau et juste derrière il passera en remblais au droit d'un étang.

- Le franchissement en tunnel du « verrou des Cartières » : zone très étroite entre l'Arc et l'extrémité du massif granitique de Saint Colomban où passent déjà la RD 74 et l'A43.

Le tunnel des Cartières est un tunnel monotube (section excavée de 120 m²) d'une longueur de 200 mètres. L'entrée en tête Nord (côté tunnel de Belledonne) se fait via une tranchée couverte de 25 mètres. En tête sud (côté Glandon) une tranchée couverte de 105 mètres est également prévue. La couverture maximale au droit du tracé est d'une cinquantaine de mètres,

- Une section courante entre la sortie du tunnel des Cartières et l'entrée du tunnel du Glandon.

Sur cette section le profil est rasant puis en déblai/remblai. Les déblais atteignent localement 20 mètres de hauteur et les remblais 8 mètres. Le tracé franchit en pont rail une route destinée à accéder aux deux voies.

La vue en plan et le profil en long est reporté sur les planches 006/007 du projet APS EGIS

1.2.3 Saint Jean de Maurienne

En sortie du tunnel du Glandon, le projet est en tranchée couverte.

Ligne FRET/LGV Accès Français	RECONNAISSANCES GEOLOGIQUES ET GEOTECHNIQUES Lot 14	Indice : 0
NOTICE DESCRIPTIVE PARTICULIERE		Date : 05/2010 Page 6

1.3 Les terrains

Les descriptions ne sont données qu'à titre indicatif et sont basées sur les légendes des cartes géologiques au 1/50.000^{ème} et sur les rapports de sondages réalisés entre 1992 et 2008 en phase APS.

Vallée de l'ISERE

Dans la vallée de l'Isère, les formations suivantes sont attendues :

- Alluvions modernes de l'Isère (Graves sableuses propres, sables graveleux et sols fins)
- Argiles lacustre correspondant à la base des alluvions de l'Isère (sables argileux noirs ou argiles noires).

Vallée de la Maurienne

En sortie du tunnel de Belledonne (en rive gauche de l'Arc), le tracé longe dans un premier temps la plaine du Canada constituée en surface de graves sablo –limoneuse d'épaisseur variable (1 à 5m environ) surmontant des formations alluvionnaires.

Ensuite, il franchit en tunnel l'extrémité Nord du massif de St Colomban sur une longueur de 200 mètres. Il s'agit d'un massif granitique (granite de St Colomban).

Il rejoint l'entrée du tunnel du Glandon en passant dans des formations limono argileuses en surface recouvrant des formations alluvionnaires : la plaine du Glandon. L'épaisseur de ces formations est très variable.

L'arrivée en tunnel s'effectue en déblai dans les formations marno calcaires du Lias.

Saint Jean de Maurienne.

En sortie du tunnel du Glandon, on rencontre les Leucogranite du Chatelard et les Schistes noirs de l'Aalénien.

Au-delà, on retrouve les formations quaternaires alluvionnaires et des terrains anthropiques.

Ligne FRET/LGV Accès Français	RECONNAISSANCES GEOLOGIQUES ET GEOTECHNIQUES Lot 14	Indice : 0
NOTICE DESCRIPTIVE PARTICULIERE		Date : 05/2010 Page 7

1.4 Objectifs généraux

Les principaux objectifs sont :

- la description géologique et stratigraphique des différentes formations rencontrées,
- la définition, la localisation et la caractérisation des différents aquifères,
- le suivi piézométrique,
- la caractérisation de la compressibilité des sols supports,
- la caractérisation des horizons tourbeux,
- la définition des caractéristiques mécaniques des formations rencontrées, afin d'évaluer leurs conditions de stabilité en terrassement et de procéder au dimensionnement des fondations des ouvrages d'art et du viaduc,
- la définition des caractéristiques géotechniques des formations en vue de leur extraction et de leur réutilisation dans les déblais.

On notera les points suivants :

- le caractère compressible des terrains en place dans la vallée de l'Isère et de la Maurienne

Une problématique de tassement est à attendre dans le secteur couplé à une problématique de fluage du fait de la présence de terrains tourbeux.

Une bonne reconnaissance en termes d'épaisseur des tourbes est à effectuer afin de définir un profil en long et estimer les volumes de purges. A cet effet, on réalisera des sondages à la pelle mécanique et des sondages à la tarière régulièrement répartis le long du projet.

La présence de tourbes pose également une problématique de tassement et fluage sous remblais. En conséquent, il sera réalisé des sondages carottés avec prélèvements d'échantillons intacts pour détermination en laboratoire des paramètres de compressibilité à court et long terme.

Il sera donc réalisé des sondages carottés et à la tarière pour reconnaître les terrains en place. Des essais de laboratoire seront effectués sur les échantillons intacts prélevés dans les sondages carottés. Des mesures de teneurs en matières organiques seront réalisées sur les prélèvements effectués dans les sondages carottés, à la tarière ou à la pelle mécanique.

Des analyses chimiques des eaux seront également effectuées.

- le caractère liquéfiable des terrains en place.

Les études antérieures ont mis en évidence un risque de liquéfaction et préconise la réalisation de sondages au pénétromètre de manière systématique avec couplage avec des sondages de type tarière ou carottés pour déterminer la coupe géologique.

- la stabilité des remblais de grande hauteur.

La réalisation de remblais de grande hauteur pose différentes problématiques : tassements sous remblais, portance et montée des remblais, stabilité des remblais sur les versants.

A cet effet, des sondages carottés seront réalisés pour déterminer les caractéristiques de compressibilité, portance et cisaillement des terrains en place via la réalisation d'essais en laboratoire.

- la stabilité des déblais de grande hauteur.

La réalisation de déblais de grande hauteur pose une problématique de stabilité des déblais à long terme (en particulier dans les faciès molassiques).

Ligne FRET/LGV Accès Français	RECONNAISSANCES GEOLOGIQUES ET GEOTECHNIQUES Lot 14	Indice : 0
NOTICE DESCRIPTIVE PARTICULIERE		Date : 05/2010 Page 8

A cet effet, des sondages carottés seront réalisés pour déterminer les caractéristiques de cisaillement des molasses via la réalisation d'essais en laboratoire.

Pour l'étude de valorisation des matériaux, on prévoit des prélèvements d'échantillons pour identification GTR, essais Proctor et étude de traitement. Ces prélèvements seront effectués dans les sondages carottés ou à la tarière et dans les sondages à la pelle mécanique.

- le dimensionnement des fondations des ouvrages d'art

Les différents ouvrages de franchissement seront réalisés soit sur fondations superficielles, soit sur fondations profondes. Afin de déterminer le mode de fondation il sera réalisé des sondages pressiométriques et des sondages au pénétromètre au droit des ouvrages pour définir la portance des terrains en place et estimer les tassements sous ouvrage ou blocs techniques.

Ligne FRET/LGV Accès Français	RECONNAISSANCES GEOLOGIQUES ET GEOTECHNIQUES Lot 14	Indice : 0
NOTICE DESCRIPTIVE PARTICULIERE		Date : 05/2010 Page 9

1.5 Objectifs particuliers

1.5.1 Vallée de l'ISERE

Nœud de Laissaud

Dans ce nœud, le projet prévoit la réalisation de nombreux ouvrages d'arts.

Trois nouveaux sauts de moutons, deux ouvrages PRA ainsi qu'un ouvrage PRO seront construits lors de cette phase finale, une bonne connaissance du sous sol doit être assurée pour le dimensionnement des fondations et des tassements sous les blocs techniques (remblai de grande hauteur).

A cet effet, nous réaliserons des sondages pressiométriques et au pénétromètre pour le dimensionnement des fondations.

Des sondages carottés avec prélèvements d'échantillons intacts pour essais en laboratoire (oedomètres) seront réalisés pour la détermination des caractéristiques de compressibilité et consolidation des terrains en place.

En section courante, des pelles mécaniques et des tarières seront réalisés pour traiter des problématiques de terrassement.

Tête Ouest du tunnel de Belledonne

Les formations concernées par ces ouvrages sont le Quaternaire et la formation de Bramefarine.

Nous soulignons l'importance des incertitudes suivantes vis-à-vis du projet :

Quaternaire

- Epaisseurs et caractéristiques géotechniques des couches,
- Géométrie de l'interface dépôts alluvionnaires et glaciaires / substratum (Formation de Bramefarine),
- Possibilité de l'existence d'un glissement de versant,
- Conditions hydrogéologiques.

Formation de Bramefarine

- Caractéristiques géotechniques,
- Conditions hydrogéologiques,
- Fracturation des roches,
- Gonflement des roches,
- Surcreusement du toit de la formation,
- Approfondissement anormal du front d'altération.

Afin de répondre à cette problématique, nous proposons la réalisation des sondages, des essais in situ et de laboratoire suivants :

Tympans de tunnel :

- 3 sondages carottés 20xx-14-CA093/094/096 avec prélèvements d'échantillons intacts et d'échantillons d'eau. Les paramètres suivants seront mesurés : pourcentage de récupération, RQD et indice ID. Un des sondages sera équipé d'un piézomètre et fera l'objet d'un suivi piézométrique.
- 1 sondage destructif pour réalisation d'essais pressiométriques 20xx-14-PR095. Ce sondage sera équipé d'un piézomètre et fera l'objet d'un suivi piézométrique.

Tranchée couverte et rétablissement de la RD 923 :

Ligne FRET/LGV Accès Français	RECONNAISSANCES GEOLOGIQUES ET GEOTECHNIQUES Lot 14	Indice : 0
NOTICE DESCRIPTIVE PARTICULIERE		Date : 05/2010 Page 10

- 2 sondages carottés 20xx-14-CA083/092 avec prélèvements d'échantillons intacts et d'échantillons d'eau. Les paramètres suivants seront mesurés : pourcentage de récupération, RQD et indice ID. Un des sondages sera équipé d'un piézomètre et fera l'objet d'un suivi piézométrique.
- 4 sondages destructifs pour réalisation d'essais pressiométriques 20xx-14-PR084/087/088/090.
- 4 sondages au pénétromètre statique : 20xx-14-PS085/086/089/091.
- Un profil longitudinal sera réalisé en sismique réfraction sur une longueur de 400 m afin de déterminer la géométrie des formations quaternaires et de Bramefarine ainsi que leur puissance.

N°sondage	Nivellement Ziète (mNGF)	Profondeur (m)	Type	Equipement piézométrique (NGF)	Essai in-situ	Essai Laboratoire
2010-BE-SC1	257.1	25	SC	1	Diagraphie Gamma-Ray et sonique Imagerie sonique BHTV avec analyse structurale Essais de perméabilité (Lefranc/Lugeon) Essais dilatométriques	Identification GTR/sur roche Essais triaxiaux Cu+u Essais oedométriques Essais de compression Rc+E Essais de type Brésilien Rtb Essais triaxiaux au rocher Essais de fluage Identification du potentiel de gonflement Détermination de la pression de gonflement Détermination de l'indice de gonflement (type Huder-Amberg) Abrasive / dureté CERCHAR Fragmentabilité RF / Dégradabilité DG Los Angeles LA / Micro Deval MDE Essais agressive (eaux)
2010-BE-SC2	261.5	25	SC	-		
2010-BE-SC3	278.0	40	SC	1		
2010-BE-SC4	276.0	40	SC	-		
2010-BE-SC5	291.0	50	SC	-		
2010-BE-SP1	257.3	25	SP	-	Diagraphie Gamma-Ray Essai pressiométrique tous les mètres et essais cycliques tous les 4 mètres	-
2010-BE-SP2	258.5	25	SP	-		
2010-BE-SP3	258.5	30	SP	-		
2010-BE-SP4	262.1	30	SP	-		
2010-BE-SP5	291.0	55	SP	1		
2010-BE-CPT1	258.5	30	CPT	-	-	-
2010-BE-CPT2	258.5	30	CPT	-		
2010-BE-CPT3	258.7	30	CPT	-		
2010-BE-CPT4	259.2	30	CPT	-		

1.5.2 Vallée de la Maurienne

Tête Est du tunnel de Belledonne

Les terrains présents au niveau des têtes est du tunnel de Belledonne sont ceux du Granite de Saint-Colomban et du Quaternaire.

Les incertitudes identifiées à l'APS et spécifiques à la zone sont :

- Caractéristiques géotechniques,
- Conditions hydrogéologiques,
- Fracturation des roches,
- Présence de la couverture,
- Reconnaissance d'éboulis dans la zone.

Afin de répondre à cette problématique, nous proposons la réalisation des sondages, des essais in situ et de laboratoire suivants :

- 2 sondages carottés 20xx-14-CA097/098 avec prélèvements d'échantillons intacts et d'échantillons d'eau. Il sera équipé d'un piézomètre et fera l'objet d'un suivi piézométrique.

Les paramètres suivants seront mesurés : pourcentage de récupération, RQD et indice ID.

N°sondage	Nivellement Ziète (mNGF)	Profondeur (m)	Type	Equipement piézométrique (NGF)	Essai in-situ	Essai Laboratoire
2010-BE-SC22	457.0	80	SC	-	Diagraphie Gamma-Ray Diagraphie sonique Imagerie sonique BHTV avec analyse structurale Essais de perméabilité (Lefranc ou Lugeon - Slug/Pulse tests) Essais dilatométriques	Identification GTR/sur roche Essais triaxiaux Cu+u Essais de compression Rc+E Essais de type Brésilien Rtb Essais triaxiaux au rocher Abrasive / dureté CERCHAR Fragmentabilité RF / Dégradabilité DG Los Angeles LA / Micro Deval MDE
2010-BE-SC23	470.0	80	SC	-		

Ligne FRET/LGV Accès Français	RECONNAISSANCES GEOLOGIQUES ET GEOTECHNIQUES Lot 14	Indice : 0
NOTICE DESCRIPTIVE PARTICULIERE		Date : 05/2010 Page 11

Plaine du Canada : entre la sortie du tunnel de Belledonne (PK 19.900) et l'entrée du tunnel des Cartières (tranchée couverte)

Tassement des remblais :

Le tracé dans cette zone étant réalisé à 90% en remblai (hauteur maximale de 8 mètres), la problématique générale est le tassement de ces remblais conditionné par l'état de consolidation des terrains en place.

Deux sondages carottés permettront la réalisation d'essais oedométriques en laboratoire pour évaluer ces tassements.

➔ Sondages 20xx-14-CA104 / CA114

Une problématique secondaire liée à la réalisation des remblais est la traficabilité des terrains en place sur lesquelles seront posés les remblais. Des pelles mécaniques seront réalisées le long de ces remblais en vue d'essais d'identification et de portance (IPI) des terrains superficiels.

➔ Sondages 20xx-14-PM100/108/110/126

Enfin, les sondages pressiométriques réalisés par GIPEA/NEWGEOTECH/GEOTEC (PR 201, PR202) ont révélés l'existence d'une couche sablo-limoneuse à partir de 8-9 mètres de profondeurs de caractéristiques pressiométriques nettement plus faibles que les graves et les sables qui la surmonte. Cette couche est potentiellement source de tassement important pour les remblais de grande hauteur. Son épaisseur le long du tracé doit donc être connue.

On propose donc des sondages à la tarière continue en plus des sondages carottés dont le but est de fournir des coupes géologiques des terrains afin de déterminer la variation d'épaisseur de cette couche.

➔ Sondages 20xx-14-TC109/125

Tassement des remblais au droit de l'étang :

La zone la plus sensible en termes de tassement des remblais est celle où le tracé passe au droit d'un étang qui sera comblé. Les tassements dans cette zone sont susceptibles d'être importants.

Pour maîtriser cette zone délicate, on propose la réalisation d'un sondage carotté sur l'île artificielle au milieu de l'étang et de tarières en bordure côté projet.

➔ Sondages 20xx-14-CA123/TC119/TC122

Quatre sondages pressiométriques (PR5 à PR8) seront réalisés pour évaluer la variation des caractéristiques mécaniques des terrains et décrire leurs états de consolidation.

➔ Sondages 20xx-14-PR117/120/121/124

Ouvrages PRA : PK20.1 et 20.58

Deux ouvrages PRA seront réalisés dans cette section : PK 20.1 et PK 20.58. La problématique associée est le dimensionnement de leurs fondations et l'évaluation des tassements.

Dans cette optique on se propose, pour chaque PRA, de réaliser des sondages pressiométriques (2/PRA) de part et d'autre du tracé, encadré chacun par des sondages au pénétromètre statique (4/PRA). Ces sondages permettront de dimensionner les fondations.

Notons que les sondages carottés réalisés pour l'étude des tassements des remblais seront réalisés au droit de chaque PRA afin d'obtenir la coupe géologique précise.

➔ Sondages 20xx-14-CPT101 à CPT107 et Sondages 20xx-14-CPT111 à CPT118

Ligne FRET/LGV Accès Français	RECONNAISSANCES GEOLOGIQUES ET GEOTECHNIQUES Lot 14	Indice : 0
NOTICE DESCRIPTIVE PARTICULIERE		Date : 05/2010 Page 12

Liquéfaction des sols :

Ne connaissant pas le potentiel de liquéfaction des sols, des mesures de pression interstitielle au piezocône seront réalisées à partir des sondages au pénétromètre statique.

Déblais à l'entrée du tunnel des Cartières : PK 21.43-21.495:

Les déblais atteignent 10 mètres de haut au maximum. La problématique associée est la stabilité de ces déblais et la réutilisation éventuelle des matériaux. On se propose donc de réaliser un sondage carotté (20xx-14-CA127) dans la zone en vue d'essais d'identification pour la réutilisation des matériaux et d'essais triaxiaux pour la stabilité des talus.

Tunnel des Cartières et ses tranchées couvertes : PK 21.495 – PK 21.815 (planche 6&7),

Les problématiques sont

- Le franchissement du tunnel des Cartières :
- Stabilité des déblais et dimensionnement éventuel des fondations au niveau des tranchées couvertes,
- La réutilisation des matériaux de déblai où issus du creusement du tunnel des Cartières.

Les reconnaissances sont à mener conformément aux recommandations AFTES.

Tranchée couvertes Nord : PK21.495-21.52 (côté plaine du Canada)

L'attaque de cette tranchée est réalisée dans les éboulis de pentes. La problématique associée est la stabilité des déblais et le dimensionnement des fondations de la tranchée. On se propose donc de réaliser un sondage pressiométriques (20xx-14-PR128) côté plaine.

Têtes de tunnels Nord et Sud :

Les problématiques associées à ces têtes sont des problématiques classiques pour les projets de tunnel à savoir :

- Coupes géologiques précises au droit des têtes : épaisseur des terrains quaternaires (éboulis),
- Caractérisation géotechnique du substratum granitique
- Stabilité des déblais,
- Dimensionnement des soutènements éventuels.

Pour cela, on réalisera pour chacune des têtes un sondage carotté vertical (20xx-14-CA130/133) au droit de chaque tête qui nous donnera :

- La coupe géologique,
- La caractérisation des granites par des essais en place et en laboratoire classiques pour les projets de tunnels : G-Ray/imagerie de paroi pour les hétérogénéités du granite (niveaux schisteux), perméabilité Lefranc/Lugeon, piézomètre, RC+E, dureté-abrasivité du granite, LA+MDe pour la réutilisation des matériaux excavés, obtention des paramètres RQD, ID, pourcentage de récupération en vue de classifications AFTES et RMR de ces granites.
- Les caractéristiques de cisaillement par des essais triaxiaux Cu+u et des essais à la boîte de Casagrande dans les terrains superficielles.

De plus, on réalisera de part et d'autres des sondages carottés deux sondages pressiométriques (20xx-14-PR129/132 et 135/136) pour le dimensionnement des soutènements éventuels.

Ligne FRET/LGV Accès Français	RECONNAISSANCES GEOLOGIQUES ET GEOTECHNIQUES Lot 14	Indice : 0
NOTICE DESCRIPTIVE PARTICULIERE		Date : 05/2010 Page 13

Tunnel des Cartières : PK 21.52-21.72

Les sondages S413 (Foraco 96) et SC19 (ESF95) légèrement décalé au Nord de la section courante ont reconnus les granites de Saint Colomban.

La problématique est la caractérisation géotechnique de ces granites au niveau du tracé.

Pour cela, on réalisera deux sondages carottés horizontaux (20xx-14-CAi131/134) dans l'axe du tunnel au niveau des deux têtes.

Ces sondages seront associés aux mêmes essais en place et en laboratoire réalisés dans les sondages carottés verticaux des têtes pour la caractérisation géotechnique de ces granites.

Tranchée couvertes sud : PK21.72-21.815 (côté plaine du Glandon)

Cette tranchée de 95 m de long sera réalisée essentiellement en remblai dans les terrains quaternaires (Limons argileux et/ou alluvions).

La problématique principale est le dimensionnement de fondations associées au risque de tassement des terrains en place.

Dans cette optique, on réalisera un sondage carotté (20xx-14-CA138) à l'extrémité sud de la tranchée dans l'axe du projet. Ce sondage, associé à 20xx-14-CA133 réalisé en tête Sud, permettra l'élaboration d'un profil géologique précis le long de cette galerie. Des essais triaxiaux et oedométrique permettront d'évaluer les tassements.

Pour le dimensionnement des fondations, un sondage pressiométrique (20xx-14-PR137) sera réalisé au centre de la tranchée. Il participera également à la précision du profil géologique le long de cette tranchée.

Section courante 2

Profil rasant : PK 21.81-22.36

La problématique associée au profil rasant concerne essentiellement la portance des terrains en place. On se propose donc de réaliser quatre pelles mécaniques (20xx-14-PM139/140/141/142) en vue de réalisation d'essais d'identification et de mesures d'indice IPI des terrains de surfaces.

Ces pelles permettront également d'obtenir la coupe géologique le long de ce profil.

Déblais : PK 22.360-22.610 et PK 22.870 – 23.240

Deux zones de déblais majeurs (hauteur maximale respectives de 15 et 20 mètres) sont identifiées sur cette portion dont l'une qui débouche sur le tunnel du Glandon.

Les problématiques sont la stabilité de ces déblais et la réutilisation des matériaux. Afin d'y répondre, on réalisera un sondage carotté dans chaque déblai (20xx-14-CA143/CA153) avec réalisation d'essais d'identifications (pour la réutilisation) et d'essais triaxiaux Cu+U (pour la stabilité).

De plus, on réalisera des essais de gonflement dans le déblai d'entrée du tunnel du Glandon. En effet, ce déblai s'effectue en partie dans les terrains marno-calcaires du lias connus pour leur potentiel de gonflement.

Remblai : PK22.61-22.87

Les problématiques sont les mêmes que pour la section courante 1 : tassement des remblais et traficabilité des terrains naturels en phase travaux. On réalisera donc un sondage carotté (20xx-14-CA148) et deux pelles mécaniques (20xx-14-PM144/152) le long de ce remblai avec réalisation d'essais oedométriques et de mesures de portance (IPI).

Ligne FRET/LGV Accès Français	RECONNAISSANCES GEOLOGIQUES ET GEOTECHNIQUES Lot 14	Indice : 0
NOTICE DESCRIPTIVE PARTICULIERE		Date : 05/2010 Page 14

PRA : PK 22.68

Mêmes problématiques et mêmes reconnaissances que pour les PRA précédents : 1 sondage carotté (20xx-14-CA148), 2 sondages pressiométriques (20xx-14-PR146/148) et 4 sondages au pénétromètre statique (20xx-14-CPTU145/147/149/151)

1.5.3 Tête Nord du tunnel du Glandon (côté Saint Etienne de Cuines)

Déblai de tête

Dans cette zone où il est prévu la réalisation de talus en déblai, il est nécessaire :

- De préciser la coupe géologique au droit de la zone : nature et épaisseurs des terrains quaternaires et du Lias Supérieur. On propose pour cela la réalisation d'un sondage carotté (20xx-14-CA155) qui, combiné aux sondages existants, permettra la réalisation de profils géologiques en long et en travers.
- De déterminer les caractéristiques géotechniques des terrains quaternaires et liasiques pour :
 - o La vérification de la stabilité globale des talus.
Dans cette optique, des identifications GTR, des essais triaxiaux Cu+U (Consolidé non drainé avec mesure de la pression interstitielle) seront réalisés en laboratoire à partir d'échantillons prélevés dans le sondage carotté.
 - o Le dimensionnement des éventuels soutènements à réaliser. Pour cela, on propose la réalisation d'un sondage pressiométrique (20xx-14-PR154) avec essai tous les mètres et essai cyclique tous les quatre mètres.

Tête Nord du tunnel du Glandon

Les incertitudes sont :

- La coupe géologique précise au droit de la tête de tunnel,
- La caractérisation géotechnique des formations reconnues au droit de la tête pour le soutènement du mur tympan.

Les zones de têtes étant des points sensibles dans les projets de tunnels et l'absence de données dans cette zone nous amènent à proposer la réalisation de trois sondages carottés et trois sondages pressiométriques pour lever ces incertitudes.

➔ Sondages 20xx-14-PR156/158/159

➔ Sondages 20xx-14-CA156/161/162

Des essais en laboratoire similaires à ceux proposés dans la zone précédente seront également réalisés.

La zone de contact entre les terrains du Lias Supérieur (schistes noirs) et ceux du Lias moyen (calcschistes) constitue également une des incertitudes de cette zone.

Ligne FRET/LGV Accès Français	RECONNAISSANCES GEOLOGIQUES ET GEOTECHNIQUES Lot 14	Indice : 0
NOTICE DESCRIPTIVE PARTICULIERE		Date : 05/2010 Page 15

1.5.4 Saint Jean de Maurienne

Tête Sud du tunnel du Glandon

La problématique est la même que pour la tête Nord à savoir :

- Préciser la coupe géologique au droit de la tête : épaisseur et nature des terrains quaternaires et liasiques. Pour cela, un sondage carotté au droit de l'intertube est proposé.
➔ Sondage 20xx-14-CA164
- Connaître les caractéristiques mécaniques des terrains en vue du dimensionnement des soutènements du tympan. Ces caractéristiques pourront être obtenues par la réalisation d'essais triaxiaux Cu+U (obtention des caractéristiques de cisaillement) et la réalisation de deux sondages pressiométriques (au droit de chaque tube). Ces sondages permettront également de compléter la coupe géologique au droit de la tête.
➔ Sondage 20xx-14-PR163/165

Faux tunnel de la tête Sud

Les incertitudes identifiées spécifiques à cette zone sont :

- Les caractéristiques lithologiques et mécaniques des terrains quaternaires de la zone :
- Natures et épaisseurs des terrains quaternaires (éboulis et/ou alluvions modernes) : détermination de la coupe géologique de la zone,
- Caractéristiques mécaniques des terrains en vue du dimensionnement de la tranchée couverte.

Pour répondre à ces deux problématiques, on propose de réaliser deux sondages carottés et quatre sondages pressiométriques avec essais cycliques.

Les sondages carottés permettront :

- D'identifier la nature des terrains au droit de la tranchée,
- De réaliser des essais triaxiaux et de cisaillement à la boîte en vue du dimensionnement de la tranchée sur des échantillons prélevés.
➔ Sondage 20xx-14-CA167/170

Les sondages pressiométriques permettront

- D'obtenir les caractéristiques mécaniques nécessaires au dimensionnement de la tranchée,
- La réalisation de profils en long et en travers de la zone en les combinant au sondage carotté.
➔ Sondage 20xx-14-PR166/168/169/171

Indice : 0
Date : 05/2010
Page 16

Section 1 : Axe Lyon Turin																													
Section	V1			Sondage	dispo	Sondage	Profondeur	Nombre	Essais spécifique				Section	V2			Sondage	dispo	Sondage	Profondeur	Nombre	Essais spécifique				problématique			
Section courante avec ouvrage d'art identique à la phase initiale	0+215	4+400	Remblais			Voir Section 1 Axe Lyon Montmélan Phase Initiale								Section courante avec ouvrage d'art identique à la phase initiale	0+215	4+400	Remblais			Voir Section 1 Axe Lyon Montmélan Phase Initiale									
Section courante	4+400	5+100	Déblai 0-1	SP5-503 (ESF96) SE10 (ESF96)		PM	5	2	Identification MO IPI				Section courante	4+400	5+100	Déblai 0-1			Commun à la voie V1								Profil en long géologique Caractérisation des terrains Portance des sols		
						TC	15	1	Identification MO IPI																				
						PR	30	1	Essai pressiométrique tous les mètres																				
						CA	30	1	Identification MO Triaxial																				
Section courante	5+100	6+200	Remblai 0-2	SC 238 (FON93)		PM	5	3	Identification MO IPI				Section courante	5+100	6+200	Remblai 0-2		SE 9 (EF 996) SP5 505 (ESF96) SE11 (ESF96) SE12 (ESF96) SC713 (FON62)	PM	5	3	Identification MO IPI				Géologie et portance des sols			
PR	20	1	Essai pressiométrique tous les mètres				PR	20	1	Essai pressiométrique tous les mètres																			
Section 2 : Axe Grenoble Montmélan																													
Section	V1			Sondage	dispo	Sondage	Profondeur	Nombre	Essais spécifique				Section	V2			Sondage	dispo	Sondage	Profondeur	Nombre	Essais spécifique				Problématique			
PRO	0+021			Rasant		PR	25	2	Essai pressiométrique tous les mètres				PRO	0+021			Rasant					Commun à la voie V1				Fondations			
Section courante	0+021		Déblai 0-1 Remblai 0-9	SP 711 (FON02) SC710 (FON02) SP5-503 (ESF96)		CA	20	2	Identification MO Triaxial / Botte Odomètre				Section courante	0+021		Déblai 0-1 Remblai 0-9			Commun à la voie V1								Tassement Portance du sol Risque de liquéfaction Géologie		
						TC	15	2	Identification MO IPI																				
						PS	20	1	piezocone																				
						PM	5	5	Identification MO IPI																				
SDM	1+406			Remblais		CA	30	2	Identification MO Triaxial Odomètre				SDM	1+406			Remblais					Commun à la voie V1				Fondations & géologie au droit de l'ouvrage			
Section courante avec ouvrage d'art identique à la phase initiale	1+406	3+100	Remblais			PS	20	4	piezocone				Section courante avec ouvrage d'art identique à la phase initiale	1+406	3+100	Remblais			Commun à la voie V1										
						PR	30	2	Essai pressiométrique tous les mètres																				
						Voir Section 1 Axe Lyon Montmélan Phase Initiale Voie V2 (KM 1+663 à 2+500)													Voir Section 1 Axe Lyon Montmélan Phase Initiale Voie V2 (KM 1+663 à 2+500)										
Section 3 : Axe Lyon Montmélan																													
Section	V1			Sondage	dispo	Sondage	Profondeur	Nombre	Essais spécifique				Section	V2			Sondage	dispo	Sondage	Profondeur	Nombre	Essais spécifique				Problématique			
Section courante avec ouvrage d'art identique à la phase initiale	0+215	4+400				Voir Section 1 Axe Lyon Montmélan Phase Initiale																							
Section identique à la phase initiale	4+400	2+174				Voir Section 1 Axe Lyon Montmélan Phase Initiale											Section courante	0+400	2+200	remblai	SP 712 (FON02) SC5-507 (ESF96)	PM	5	3	Identification MO IPI				Géologie et portance des sols
Section 4 : Axe Grenoble Turin																													
Section courante	0+000	0+497				Voir Section 2 Axe Grenoble Montmélan Phase final Section courante 0+021 / 1+406								Section courante	0+000	0+540				Voir Section 2 Axe Grenoble Montmélan Phase final Section courante 0+021 / 1+406									
SDM	0+497					PS	20	4	piezocone				PRA	0+540					PS	20	4	piezocone				Fondations			
						CA	30	2	Identification MO Triaxial Odomètre										PR	30	2	Essai pressiométrique tous les mètres							
						PR	30	2	Essai pressiométrique tous les mètres																				
Section courante	0+497	1+139	Remblai 0-8	SE10 (EF 996)		TC	20	1	Identification MO IPI				Section courante	0+540	1+200	Déblai 0 - 0.5			TC	15	1	Identification MO IPI				Géologie et portance des sols			
Section courante	1+139	1+940				PM	5	1	Identification MO IPI				Section courante	1+200	2+165				PM	5	3	Identification MO IPI							
						Voir Section 3 Lyon Turin Voie 1 (Section courante 5+100 , 6+200)													Voir Section 3 Lyon Turin Voie 2 (Section courante 5+100 , 6+200)										
Section 5 : Axe Montmélan Turin																													
Section courante avec ouvrage d'art identique à la phase initiale	0+000	0+963				Voir Section 1 Axe Lyon Montmélan Phase Initiale Voie 2 KM 1+663/ 2+500								Section courante avec ouvrage d'art identique à la phase initiale	0+000	0+963				Commun à la voie V1									
Section courante	0+963	1+666	Remblai 0-5	SC5-507 (ESF96)		PM	5	1	Identification MO IPI				Section courante	0+963	1+666	Remblai 0-5			Commun à la voie V1								Géologie et portance des sols		
						CA	20	1	Identification MO Triaxial / Botte Odomètre																				
						PS	20	4	Piezocone																				
PRA	1+666					PR	30	2	Essai pressiométrique tous les mètres				PRA	1+666						Commun à la voie V1								Fondations	
Section courante	1+666	1+975	Remblai 6-9	SP 237 (FON93)		PM	5	1	Identification MO IPI				Section courante	1+666	1+975	Remblai 6-9				Commun à la voie V1								Géologie et portance des sols	
SDM	1+975					PS	20	2	piezocone				SDM	1+975					Commun à la voie V1								Fondations & géologie au droit de l'ouvrage		
						PR	30	2	Essai pressiométrique tous les mètres																				
						CA	30	1	Identification MO Triaxial / Botte Odomètre																				
Section courante	1+975	2+873	Remblai 2-9	SE9 (EF 996) SP5 505 (ESF96) SE11 (ESF96) SE12 (ESF96) SC713 (FON02) SC 238 (FON93)		CA	20	3	Identification MO Triaxial / Botte Odomètre				Section courante	1+975	2+873	Remblai 2-9			Commun à la voie V1								Géologie et portance des sols		
						PM	5	2	Identification MO IPI																				
						TC	15	1	Identification MO IPI																				
						PS	20	1	piezocone																				

Ligne FRET/LGV Accès Français	RECONNAISSANCES GEOLOGIQUES ET GEOTECHNIQUES Lot 14	Indice : 0
NOTICE DESCRIPTIVE PARTICULIERE		Date : 05/2010 Page 17

Tête Ouest du tunnel de Belledonne

N°sondage	Nivellement Zièle (mNGF)	Profondeur (m)	Type	Equipement piézométrique (NGF)	Essai in-situ	Essai Laboratoire
2010-BE-SC1	257.1	25	SC	1	Diagraphie Gamma-Ray et sonique Imagerie sonique BHTV avec analyse structurale Essais de perméabilité (Lofranc/Lugeon) Essais dilatométriques	Identification GTR/sur roche Essais triaxiaux Cu+u Essais oedométriques Essais de compression Rc+E Essais de type Brésilien Rtb Essais triaxiaux au rocher Essais de fluage Identification du potentiel de gonflement Détermination de la pression de gonflement Détermination de l'indice de gonflement (type Huder-Amberg) Abrasivité / dureté CERCHAR Fragmentabilité RF / Dégradabilité DG Los Angeles LA / Micro Deval MDE Essais agressivité (eaux)
2010-BE-SC2	261.5	25	SC	-		
2010-BE-SC3	278.0	40	SC	1		
2010-BE-SC4	276.0	40	SC	-		
2010-BE-SC5	261.0	50	SC	-		
2010-BE-SP1	257.3	25	SP	-	Diagraphie Gamma-Ray Essai pressiométrique tous les mètres et essais cycliques tous les 4 mètres	-
2010-BE-SP2	258.5	25	SP	-		
2010-BE-SP3	258.5	30	SP	-		
2010-BE-SP4	262.1	30	SP	-		
2010-BE-SP5	261.0	55	SP	1		
2010-BE-CPT1	258.5	30	CPT	-	-	-
2010-BE-CPT2	258.5	30	CPT	-		
2010-BE-CPT3	258.7	30	CPT	-		
2010-BE-CPT4	259.2	30	CPT	-		

1.6.2 Vallée de la Maurienne

Le tableau suivant indique les reconnaissances prévues et les objectifs correspondants.

Tête Est du tunnel de Belledonne

N°sondage	Nivellement Zièle (mNGF)	Profondeur (m)	Type	Equipement piézométrique (NGF)	Essai in-situ	Essai Laboratoire
2010-BE-SC22	457.0	80	SC	-	Diagraphie Gamma-Ray Diagraphie sonique Imagerie sonique BHTV avec analyse structurale Essais de perméabilité (Lofranc ou Lugeon - Slug/Pulse tests) Essais dilatométriques	Identification GTR/sur roche Essais triaxiaux Cu+u Essais de compression Rc+E Essais de type Brésilien Rtb Essais triaxiaux au rocher Abrasivité / dureté CERCHAR Fragmentabilité RF / Dégradabilité DG Los Angeles LA / Micro Deval MDE Analyse minéralogique Essais agressivité (eaux) Conductivité/résistivité
2010-BE-SC23	470.0	80	SC	-		
2010-BE-SCH24	434.0	400	SC	-		

Indice : 0
Date : 05/2010
Page 18

Vallée de la Maurienne

Section 1 : Axe Lyon Turin																																					
Section	V1			Sondage dispo	Sondage	Profondeur	Nombre	Essais spécifique	Section	V2			Sondage dispo	Sondage	Profondeur	Nombre	Essais spécifique	Problématique																			
Section courante avec ouvrage d'art identique à la phase initiale	0+215	4+400	Remblais					Voir Section 1 Axe Lyon Montmélan Phase Initiale	Section courante avec ouvrage d'art identique à la phase initiale	0+215	4+400	Remblais					Voir Section 1 Axe Lyon Montmélan Phase Initiale																				
Section courante	4+400	5+100	Déblai 0-1	SP5-503 (ESF 96) SE10 (ESF 96)	PM	5	2	Identification MO IPI	Section courante	4+400	5+100	Déblai 0-1					Commun à la voie V1	Profil en long géologique: Caractérisation des terrains Portance des sols																			
					TC	15	1	Identification MO IPI																													
					PR	30	1	Essai pressiométrique tous les mètres																													
					CA	30	1	Identification MO Triaxial																													
Section courante	5+100	6+200	Remblai 0-2	SC 238 (FON93)	PM	5	3	Identification MO IPI	Section courante	5+100	6+200	Remblai 0-2		SE 9 (EF 996) SP5 505 (ESF 96) SE11 (ESF 96) SE12 (ESF 96) SC713 (FON92)	PM	5	3	Identification MO IPI	Géologie et portance des sols																		
					PR	20	1	Essai pressiométrique tous les mètres							PR	20	1	Essai pressiométrique tous les mètres																			
Section 2 : Axe Grenoble Montmélan																																					
Section	V1			Sondage dispo	Sondage	Profondeur	Nombre	Essais spécifique	Section	V2			Sondage dispo	Sondage	Profondeur	Nombre	Essais spécifique	Problématique																			
PRO	0+021		Rasant		PR	25	2	Essai pressiométrique tous les mètres	PRO	0+021		Rasant					Commun à la voie V1	Fondations																			
Section courante	0+021	1+406	Déblai 0-1 Remblai 0-9	SP 711 (FON02) SC710 (FON02) SP5-503 (ESF 96)	CA	20	2	Identification MO Triaxial / Botte Oedomètre	Section courante	0+021	1+406	Déblai 0-1 Remblai 0-9					Commun à la voie V1	Tassement Portance du sol Risque de liquéfaction Géologie																			
					TC	15	2	Identification MO IPI																													
					PS	20	1	piezocone																													
					PM	5	5	Identification MO IPI																													
SDM	1+406	Remblais			CA	30	2	Identification MO Triaxial Oedomètre	SDM	1+406	Remblais						Commun à la voie V1	Fondations & géologie au droit de l'ouvrage																			
					PS	20	4	piezocone																													
					PR	30	2	Essai pressiométrique tous les mètres																													
Section courante avec ouvrage d'art identique à la phase initiale	1+406	3+100	Remblais		Voir Section 1 Axe Lyon Montmélan Phase Initiale Voie V2 0KM 1+663 à 2+500				Section courante avec ouvrage d'art identique à la phase initiale	1+406	3+100	Remblais		Voir Section 1 Axe Lyon Montmélan Phase Initiale Voie V2 0KM 1+663 à 2+500																							
Section 3 : Axe Lyon Montmélan																																					
Section	V1			Sondage dispo	Sondage	Profondeur	Nombre	Essais spécifique	Section	V2			Sondage dispo	Sondage	Profondeur	Nombre	Essais spécifique	Problématique																			
Section courante avec ouvrage d'art identique à la phase initiale	0+215	4+400						Voir Section 1 Axe Lyon Montmélan Phase Initiale																													
Section identique à la phase initiale	4+400	2+174						Voir Section 1 Axe Lyon Montmélan Phase Initiale	Section courante	0+400	2+200	remblai	SP 712 (FON02) SC5-507 (ESF 96)	PM	5	3	Identification MO IPI	Géologie et portance des sols																			
Section 4 : Axe Grenoble Turin																																					
Section courante	0+000	0+497						Voir Section 2 Axe Grenoble Montmélan Phase finale Section courante 0+021 / 1+406	Section courante	0+000	0+540						Voir Section 2 Axe Grenoble Montmélan Phase finale Section courante 0+021 / 1+406																				
SDM	0+497				PS	20	4	piezocone	PRA	0+540							PS	20	4	piezocone	Fondations																
					CA	30	2	Identification MO Triaxial Oedomètre														PR	30	2	Essai pressiométrique tous les mètres												
					PR	30	2	Essai pressiométrique tous les mètres																													
Section courante	0+497	1+139	Remblai 0-8	SE10 (EF 996)	TC	20	1	Identification MO IPI	Section courante	0+540	1+200	Déblai 0 - 0.5		TC	15	1	Identification MO IPI	Géologie et portance des sols																			
Section courante	1+139	1+940			PM	5	1	Identification MO IPI					PM	5	3	Identification MO IPI																					
Voir Section 3 Lyon Turin Voie 1 (Section courante 5+100 , 6+200)																			Voir Section 3 Lyon Turin Voie 2 (Section courante 5+100 , 6+200)																		
Section 5 : Axe Montmélan Turin																																					
Section courante avec ouvrage d'art identique à la phase initiale	0+000	0+993						Voir Section 1 Axe Lyon Montmélan Phase Initiale Voie 2 KM 1+663 / 2+500	Section courante avec ouvrage d'art identique à la phase initiale	0+000	0+993						Commun à la voie V1																				
Section courante	0+993	1+666	Remblai 0-5	SC5-507 (ESF 96)	PM	5	1	Identification MO IPI	Section courante	0+993	1+666	Remblai 0-5					Commun à la voie V1	Géologie et portance des sols																			
					CA	20	1	Identification MO Triaxial / Botte Oedomètre																													
					PS	20	4	Piezocone																													
PRA	1+666				PR	30	2	Essai pressiométrique tous les mètres	PRA	1+666							Commun à la voie V1	Fondations																			
Section courante	1+666	1+975	Remblai 6-9	SP 237 (FON93)	PM	5	1	Identification MO IPI	Section courante	1+666	1+975	Remblai 6-9					Commun à la voie V1	Géologie et portance des sols																			
					CA	20	1	Identification MO Triaxial / Botte Oedomètre																													
SDM	1+975				PS	20	2	piezocone	SDM	1+975							Commun à la voie V1	Fondations & géologie au droit de l'ouvrage																			
					PR	30	2	Essai pressiométrique tous les mètres																													
					CA	30	1	Identification MO Triaxial / Botte Oedomètre																													
Section courante	1+975	2+673	Remblai 2-9	SE9 (EF 996) SP5 505 (ESF 96) SE11 (ESF 96) SE12 (ESF 96) SC713 (FON02) SC 238 (FON93)	CA	20	3	Identification MO Triaxial / Botte Oedomètre	Section courante	1+975	2+673	Remblai 2-9					Commun à la voie V1	Géologie et portance des sols																			
					PM	5	2	Identification MO IPI																													
					TC	15	1	Identification MO IPI																													
					PS	20	1	piezocone																													

Ligne FRET/LGV Accès Français	RECONNAISSANCES GEOLOGIQUES ET GEOTECHNIQUES Lot 14	Indice : 0
NOTICE DESCRIPTIVE PARTICULIERE		Date : 05/2010 Page 19

Tête Ouest du tunnel du Glandon

N° sondage	Nivellement Z tête (m NGF)	Profondeur (m)	Type	Equipement piézométrique (NGF)	Essai in-situ	Essai Laboratoire
2010-GL-SP1	~460	15	Pressiométrique		Essai pressiométrique tous les mètres et essai cyclique tous les quatre mètres	-
2010-GL-SC1	~460	15	Carotté	Crépiné toute hauteur	Imagerie de paroi Diagraphie G-Ray	Identifications GTR Essais triaxiaux Cu+U, Essais de gonflement HA / Oedo (Lias) Essais de cisaillement à la boîte

N° sondage	Nivellement Z tête (m NGF)	Profondeur (m)	Type	Equipement piézométrique (NGF)	Essai in-situ	Essai Laboratoire
2010-GL-SP2	~470	30	Pressiométrique	Crépiné toute hauteur	Essai pressiométrique tous les mètres et essai cyclique tous les quatre mètres	-
2010-GL-SP3	~463	25	Pressiométrique	-	Essai pressiométrique tous les mètres et essai cyclique tous les quatre mètres	-
2010-GL-SP4	~460	20	Pressiométrique	Crépiné toute hauteur	Essai pressiométrique tous les mètres et essai cyclique tous les quatre mètres	-
2010-GL-SC2	~460	20	Carotté vertical		Imagerie de paroi Diagraphie G-Ray Vitesses Soniques Essais dilatométriques Microsismique Essais Lugeon (Lias) +Lefranc (quaternaire)	Identifications GTR (Lias +quaternaire) Cu+U ; Ro+E ; DIN/AIN ; Rtb ; FR/DG Essai de fluage uniaxial
2010-GL-SC3	~465	25	Carotté vertical	Crépiné toute hauteur	Imagerie de paroi Diagraphie G-Ray Vitesses Soniques Essais dilatométriques Microsismique Essais Lugeon/Lefranc	Identifications GTR (Lias +quaternaire) Cu+U ; Analyse minéralogique Ro+E ; DIN/AIN, Rtb, FR/DG, Essais de gonflement HA/Oedo Essais de fluage triaxial/Oedo
2010-GL-SC4	~465	25	Carotté vertical	Crépiné toute hauteur	Imagerie de paroi Diagraphie G-Ray Vitesses Soniques Essais dilatométriques Microsismique Essais (Lias) +Lefranc (quaternaire)	Identifications GTR (Lias +quaternaire) Cu+U ; Analyse minéralogique Ro+E ; DIN/AIN, Rtb, FR/DG, Essais de gonflement HA/Oedo Essai de fluage uniaxial

Ligne FRET/LGV Accès Français	RECONNAISSANCES GEOLOGIQUES ET GEOTECHNIQUES Lot 14	Indice : 0
NOTICE DESCRIPTIVE PARTICULIERE		Date : 05/2010 Page 20

1.6.3 Saint Jean de Maurienne

Le tableau suivant indique les reconnaissances prévues et les objectifs correspondants.

Tête du tunnel du Glandon

N° sondage	Nivellement Z tête (m NGF)	Profondeur (m)	Type	Equipement piézométrique (NGF)	Essai in-situ	Essai Laboratoire
2010-GL-SC13	540	30	Carotté sur toute la longueur	Crépiné sur Les 5 premiers mètres	Imagerie de paroi sur toute la longueur Diagraphie G-Ray sur toute la longueur Mesure des vitesses Soniques sur toute la longueur Essais Lugeon (Lias) Essais Lefranc (Quaternaire) Essais dilatométriques dans les terrains du Lias Microsismique	Quaternaire + Lias : Identifications GTR Essais Cu+U Essais de cisaillement à la boîte Rc+E , Rtb, A _w /D _w LA/MDc FR/DG Essais de gonflement HA/ Essais de fluage
2010-GL-SP5	540	30	Pressiométrique	Crépiné toute hauteur	Essai pressiométrique tous les mètres et cycliques tous les quatre mètres	-
2010-GL-SP6	540	30	Pressiométrique	Crépiné toute hauteur	Essai pressiométrique tous les mètres et cycliques tous les quatre mètres	-

Tranchée couverte de Saint Jean de Maurienne

N° sondage	Nivellement Z tête (m NGF)	Profondeur (m)	Type	Equipement piézométrique (NGF)	Essai in-situ	Essai Laboratoire
2010-GL-SC14	535	35	Carotté		Imagerie de paroi sur toute la longueur Diagraphie G-Ray sur toute la longueur Mesure des vitesses Soniques Sur toute la longueur Essais Lefranc	Identifications GTR Essais triaxiaux Cu+U Essais de cisaillement à la boîte Rc+E Rtb LA/MDc FR/DG A _w /D _w
2010-GL-SC15	535	35	Carotté	Crépiné toute hauteur	Imagerie de paroi sur toute la longueur Diagraphie G-Ray sur toute la longueur Mesure des vitesses Soniques Sur toute la longueur Essais Lefranc	Identifications GTR Essais triaxiaux Cu+U Essais de cisaillement à la boîte Rc+E Rtb LA/MDc FR/DG A _w /D _w
2010-GL-SP7	535	35	Pressiométrique	Crépiné toute hauteur	Essai pressiométrique tous les mètres et essai cyclique tous les quatre mètres	-
2010-GL-SP8	535	35	Pressiométrique	Crépiné toute hauteur	Essai pressiométrique tous les mètres et essai cyclique tous les quatre mètres	-
2010-GL-SP9	535	35	Pressiométrique	Crépiné toute hauteur	Essai pressiométrique tous les mètres et essai cyclique tous les quatre mètres	-
2010-GL-SP10	535	35	Pressiométrique	Crépiné toute hauteur	Essai pressiométrique tous les mètres et essai cyclique tous les quatre mètres	-

Ligne FRET/LGV Accès Français	RECONNAISSANCES GEOLOGIQUES ET GEOTECHNIQUES Lot 14	Indice : 0
NOTICE DESCRIPTIVE PARTICULIERE		Date : 05/2010 Page 21

2 CONTRAINTES D'EXECUTION

2.1 Contraintes de voisinage

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur :

Nœud de Laissaud

- La ligne ferroviaire Grenoble Montmélian existante
- La présence de zone boisée
- La présence de zones humides
- La proximité d'habitation en tête du tunnel de Belledonne

Vallée de la Maurienne

- La proximité de l'A43
- L'exigüité de l'accès en tête Sud du tunnel des Cartières

Saint Jean de Maurienne

- Zone urbaine

2.2 Protection de l'environnement

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur la protection de l'environnement et la gestion des déchets produits par les travaux, en particulier gestion des boues de foration.

Une attention particulière doit être portée à la remise en état des sites.

2.3 Zones particulières

L'Entrepreneur adaptera les moyens à mettre en œuvre et portera une attention particulière :

- Aux sujétions relatives à l'accessibilité des points de sondages aux têtes des tunnels en particulier :
 - o Tête Est du tunnel de Belledonne : talus fortement penté.
 - o Tête Nord du tunnel de Cartières : fortement pentée
 - o Tête Sud du tunnel de Cartière : fortement pentée et difficile d'accès.
 - o Tête Nord du tunnel du Glandon : fortement pentée
- Aux sujétions inhérentes à la réalisation de sondages le long de chaussées circulées.
- Aux sujétions inhérentes à la réalisation de sondages en zones boisées.
- Aux sujétions inhérentes à la réalisation de sondages à proximité ou droit de cours d'eau et zones humides en particulier en vallée de l'Isère et Vallée de la Maurienne.
- Aux sujétions inhérentes à la réalisation de sondages à proximité de l'étang en vallée de la Maurienne.
- Aux sujétions inhérentes à la réalisation de sondages en zone urbaine (Saint Jean de Maurienne)

Ligne FRET/LGV Accès Français	RECONNAISSANCES GEOLOGIQUES ET GEOTECHNIQUES Lot 14	Indice : 0
NOTICE DESCRIPTIVE PARTICULIERE		Date : 05/2010 Page 22

3 CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les travaux comprennent l'exécution des sondages et essais aux emplacements et aux profondeurs indiqués dans le programme prévisionnel joint en annexe 1.

Ils feront l'objet, de la part de l'Entrepreneur, de rapports d'activité et de synthèse.

Des fiches de suivi seront renseignées à l'avancement des travaux.

Le Maître d'Oeuvre se réserve le droit de modifier la longueur, la nature et le nombre de sondages en cours de chantier et/ou en fonction des premiers résultats obtenus. Il en est de même pour les essais et mesures in situ ainsi que pour les essais de laboratoire.

3.1 Forages mécaniques

Les sondages envisagés sont les suivants :

- sondages carottés (verticaux ou inclinés),
- sondages pressiométriques (verticaux ou inclinés),
- sondages destructifs,
- sondages à la tarière continue,
- sondages à la pelle mécanique.

Toute modification du programme de la part de l'Entrepreneur devra être soumise à l'accord du géologue de la Maîtrise d'Oeuvre.

Des échantillons pourront être prélevés soit directement lors des sondages, soit en caisses de carottes, dans les faciès caractéristiques, avec accord du géologue de la Maîtrise d'Oeuvre, afin de réaliser des essais de laboratoire.

3.2 Essais in situ

Les essais in situ envisagés sont les suivants :

- Essais pressiométriques.
- Essais dilatométriques.
- Sondages au pénétromètre statique avec piézocône.
- Essais d'eau de type Lefranc ou Lugeon.
- Essais de sismique DOWN HOLE.
- Sismique réfraction.

3.3 Mesures en forages

Elles sont prévues dans les forages afin de mieux cerner les caractéristiques des formations et des différentes interfaces :

- γ Ray pour la mesure de la radioactivité naturelle (RAN).
- Gamma Gamma pour les mesures de densité,
- Neutron Neutron pour les mesures de teneur en eau,
- Sonique avec mesures de V_p et V_s .
- Microsismique en forage.
- Equipements en piézomètres et poses de cellules de mesure de pression interstitielle.

Ligne FRET/LGV Accès Français	RECONNAISSANCES GEOLOGIQUES ET GEOTECHNIQUES Lot 14	Indice : 0
NOTICE DESCRIPTIVE PARTICULIERE		Date : 05/2010 Page 23

Trois mesures régulièrement réparties dans le mois suivant la pose seront réalisées pour justifier du bon fonctionnement du tube piézométrique. Le suivi des piézomètres consiste à réaliser des relevés mensuels durant douze (12) mois à compter de la dernière mesure de contrôle ou jusqu'à la date d'échéance du marché si le délai est inférieur à douze mois.

La vérification et la remise en état de piézomètres existants mis en œuvre lors de campagnes de reconnaissances préalables pourra être demandé.

3.4 Essais en laboratoire

Le programme comprend les essais suivants :

- mesures de la teneur en eau naturelle,
- essais d'identification en terme de classification GTR ou GTS,
- essais de détermination GTR des caractéristiques des matériaux rocheux :
 - o essais MDE prévus sur la fraction 10/14,
 - o essais LA prévus sur la fraction 25/50,
 - o essais FS,
- essais Proctor avec mesure de l'IPI, essais CBR avec mesure de l'IPI,
- mesures de densité (γ_h , γ_d , γ_s sur bloc),
- essais de détermination de la teneur en CaCO_3 , de la teneur en CaSO_4 , de la teneur en matière organique et de la teneur en éléments solubles,
- essais de résistance type fragmentabilité et dégradabilité afin de mesurer le caractère évolutif des formations/fractions rocheuses,
- des essais de cisaillement à l'appareil triaxial (UU, CU+U et CD) ou direct dans les formations meubles alluvionnaires et molasses,
- des essais de cisaillement à l'appareil triaxial au rocher dans les molasses raides,
- des essais de résistance à la compression simple, de résistance à la traction et des mesures de modules de déformations sur éprouvettes,
- des essais de compressibilité à l'oedomètre dans les formations alluvionnaires au droit des zones compressibles,
- des essais de fluage à l'appareil uniaxial ou triaxial et à l'oedomètre,
- des essais d'identification du potentiel de gonflement complétés si besoin par des essais de gonflement à l'oedomètre et Huder Amberg,
- des mesures d'abrasivité / dureté pour les molasses,
- des essais de traitement aux liants hydrauliques.
- analyses chimiques des eaux.

Ligne FRET/LGV Accès Français	RECONNAISSANCE GEOLOGIQUES ET GEOTECHNIQUES Lot 14	Indice : 0
NOTICE DESCRIPTIVE PARTICULIERE		Date : 05/2010 ANNEXES

ANNEXE 1 : TABLEAU DE SYNTHESE DES RECONNAISSANCES

Ligne FRET/LGV Accès Français	RECONNAISSANCE GEOLOGIQUES ET GEOTECHNIQUES Lot 14	Indice : 0
NOTICE DESCRIPTIVE PARTICULIERE		Date : 05/2010 ANNEXES

SONDAGES ET ESSAIS IN SITU

[illegible]

[illegible]

Ligne FRET/LGV Accès Français	RECONNAISSANCE GEOLOGIQUES ET GEOTECHNIQUES Lot 14	Indice : 0
NOTICE DESCRIPTIVE PARTICULIERE		Date : 05/2010 ANNEXES

ESSAIS DE LABORATOIRE

Sondages	Type	N°	LOT	Planche		Observation	Ouvrage	Voie	Essai laboratoire																																			
				N°	Pk				Identification														Réutilisation			Essai mécanique						Gonflement		Fluage		Abatage		Analyse chimique						
									Identification n°	w%	yH	yD	ys	ybc	anulométrie	déformations	clivage	VBS	a minéral	nœur en leu	Catur en Ca	CBR	Pourcentage	Indice de traitement	Compression	Traction	CU	Trial	UL	Trial	Cxial	au rolement	boulement	boisement	potentiel	HUDEP	Eut à l'oe	fluage	de fluage	fluage	à l'A + MDEF	+ DG	FS	Duau pour
Identification OTR	Identification n°	w%	yH	yD	ys	ybc	anulométrie	déformations	clivage	VBS	a minéral	nœur en leu	Catur en Ca	CBR	Pourcentage	Indice de traitement	Compression	Traction	CU	Trial	UL	Trial	Cxial	au rolement	boulement	boisement	potentiel	HUDEP	Eut à l'oe	fluage	de fluage	fluage	à l'A + MDEF	+ DG	FS	Duau pour	cob pour	ctivité Ré						
20XX-014-PS-001	PS	1	14	150	*	PRIVE	PRO	Axe Grenoble-Montmélian																																				
20XX-014-PR-002	PR	2	14	150	*	PRIVE	PRO	Axe Grenoble-Montmélian																																				
20XX-014-PS-003	PS	3	14	150	*	PRIVE	PRO	Axe Grenoble-Montmélian																																				
20XX-014-PS-004	PS	4	14	150	*	PRIVE	PRO	Axe Grenoble-Montmélian																																				
20XX-014-PR-005	PR	5	14	150	*	PRIVE	PRO	Axe Grenoble-Montmélian																																				
20XX-014-PS-006	PS	6	14	150	*	PRIVE	PRO	Axe Grenoble-Montmélian																																				
20XX-014-TC-007	TC	7	14	150	*	COMMUN	Section courante	Axe Grenoble-Montmélian	3	3		2			3	3	3	3	2					1																				
20XX-014-PM-008	PM	8	14	150	*	COMMUN	Section courante	Axe Grenoble-Montmélian	2	2	2	1		2	2	2	2	2	1			1																						
20XX-014-PM-009	PM	9	14	150	*	PRIVE	Section courante	Axe Grenoble-Montmélian	2	2				1	2	2	2	2	1			1																						
20XX-014-PM-010	PM	10	14	150	*	PRIVE	Section courante	Axe Grenoble-Montmélian	2	2				1	2	2	2	2	1			1																						
20XX-014-CA-011	CA	11	14	150	*	PRIVE	Section courante	Axe Grenoble-Montmélian	4	4	2	2			4	4	4	4	1	2			1																					
20XX-014-PM-012	PM	12	14	150	*	PRIVE	Section courante	Axe Lyon-Turin	2	2			1		2	2	2	2	2					1																				
20XX-014-PS-013	PS	13	14	150	*	PRIVE	PRA	Axe Grenoble-Turin V2																																				
20XX-014-PM-014	PM	14	14	150	*	PRIVE	Section courante	Axe Grenoble-Montmélian	2		2		1		2	2	2	2	1																									
20XX-014-PR-015	PR	15	14	150	*	PRIVE	PRA	Axe Grenoble-Turin V2																																				
20XX-014-PS-016	PS	16	14	150	*	PRIVE	PRA	Axe Grenoble-Turin V2																																				
20XX-014-PS-017	PS	17	14	150	*	COMMUN	PRA	Axe Grenoble-Turin V2																																				
20XX-014-PR-018	PR	18	14	150	*	COMMUN	PRA	Axe Grenoble-Turin V2																																				
20XX-014-CA-019	CA	19	14	150	*	PRIVE	Section courante	Axe Grenoble-Montmélian	4		4	2	2		4	4	4	4	1	2				1																				
20XX-014-PS-020	PS	20	14	150	*	COMMUN	PRA	Axe Grenoble-Turin V2																																				
20XX-014-PS-021	PS	21	14	150	*	PRIVE	Section courante	Axe Grenoble-Montmélian																																				
20XX-014-PM-022	PM	22	14	150	*	PRIVE	Section courante	Axe Grenoble-Montmélian	2		2		1		2	2	2	2	1					1																				
20XX-014-TC-023	TC	23	14	150	*	PRIVE	Section courante	Axe Grenoble-Turin V1	3	3		2			3	3	3	3	2				1																					
20XX-014-PS-024	PS	24	14	150	*	PRIVE	PRA	Axe Grenoble-Montmélian																																				
20XX-014-CA-025	CA	25	14	150	*	PRIVE	PRA	Axe Grenoble-Montmélian	5		5	2	2		5	5	5	5	1	2					1																			
20XX-014-PR-026	PR	26	14	150	*	PRIVE	PRA	Axe Grenoble-Montmélian																																				
20XX-014-PR-027	PR	27	14	150	*	PRIVE	PRA	Axe Lyon-Turin																																				
20XX-014-CA-028	CA	28	14	150	*	PRIVE	PRA	Axe Lyon-Turin	4		4	2	2		4	4	4	4	1	2				1																				
20XX-014-PS-029	PS	29	14	150	*	PRIVE	PRA	Axe Grenoble-Montmélian																		1																		
20XX-014-CA-030	CA	30	14	150	*	PRIVE	Section courante	Axe Grenoble-Turin V1	5		5	2	2		5	5	5	5	1	2				1																				
20XX-014-PS-031	PS	31	14	150	*	PRIVE	PRA	Axe Grenoble-Montmélian																																				
20XX-014-PS-032	PS	32	14	150	*	PRIVE	PRA	Axe Grenoble-Turin V1																																				
20XX-014-PR-033	PR	33	14	150	*	PRIVE	PRA	Axe Grenoble-Montmélian																																				
20XX-014-PR-034	PR	34	14	150	*	COMMUN	PRA	Axe Grenoble-Turin V1																																				
20XX-014-CA-035	CA	35	14	150	*	PRIVE	PRA	Axe Grenoble-Montmélian	5		5	2	2		5	5	5	5	1	2				1																				
20XX-014-PS-036	PS	36	14	150	*	COMMUN	PRA	Axe Grenoble-Turin V1																																				
20XX-014-PS-037	PS	37	14	150	*	PRIVE	PRA	Axe Grenoble-Montmélian																																				
20XX-014-PM-038	PM	38	14	150	*	PRIVE	Section courante	Axe Grenoble-Turin V2	2		2		1		2	2	2	2	1					1																				
20XX-014-PS-039	PS	39	14	150	*	COMMUN	PRA	Axe Grenoble-Turin V1																																				
20XX-014-PR-040	PR	40	14	150	*	PRIVE	PRA	Axe Grenoble-Turin V1																																				
20XX-014-PS-041	PS	41	14	150	*	PRIVE	PRA	Axe Grenoble-Turin V1																																				
20XX-014-CA-042	CA	42	14	150	*	PRIVE	PRA	Axe Grenoble-Turin V1	5		5	2	2		5	5	5	5	1	2				1																				
20XX-014-PM-043	PM	43	14	150	*	PRIVE	Section courante	Axe Lyon-Montmélian V2	2		2		1		2	2	2	2	1				1																					
20XX-014-TC-044	TC	44	14	150	*	PRIVE	Section courante	Axe Grenoble-Turin V2	3	3		2			3	3	3	3	2				1																					
20XX-014-PM-045	PM	45	14	150	*	PRIVE	Section courante	Axe Lyon-Montmélian V2	2	2		1		2	2	2	2	2	1				1																					
20XX-014-PM-046	PM	46	14	150	*	PRIVE	Section courante	Axe Lyon-Turin	2	2	2	1		2	2	2	2	2	1				1																					
20XX-014-TC-047	TC	47	14	150	*	PRIVE	Section courante	Axe Grenoble-Turin V1	3	3		2			3	3	3	3	2				1																					
20XX-014-PM-048	PM	48	14	150	*	PRIVE	Section courante	Axe Lyon-Montmélian V2	2	2		1		2	2	2	2	2	1				1																					
20XX-014-PM-049	PM	49	14	150	*	PRIVE	Section courante	Axe Grenoble-Turin V2	2	2		1		2	2	2	2	2	1				1																					
20XX-014-PM-050	PM	50	14	150	*	PRIVE	Section courante	Axe Montmélian-Turin	2	2	2	1		2	2	2	2	2	1				1																					
20XX-014-CA-051	CA	51	14	150	*	PRIVE	Section courante	Axe Montmélian-Turin	4		4	2	2		4	4	4	4	1	2				1																				

Ligne FRET/LGV Accès Français	RECONNAISSANCE GEOLOGIQUES ET GEOTECHNIQUES Lot 14	Indice : 0
NOTICE DESCRIPTIVE PARTICULIERE		Date : 05/2010
		ANNEXES

ANNEXE 2 : PLAN D'IMPLANTATION DES RECONNAISSANCES