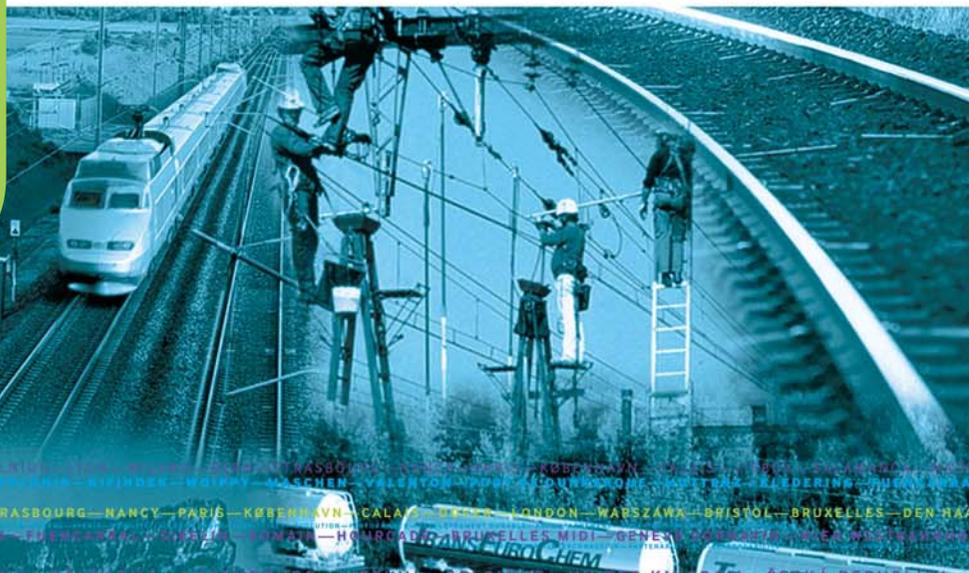


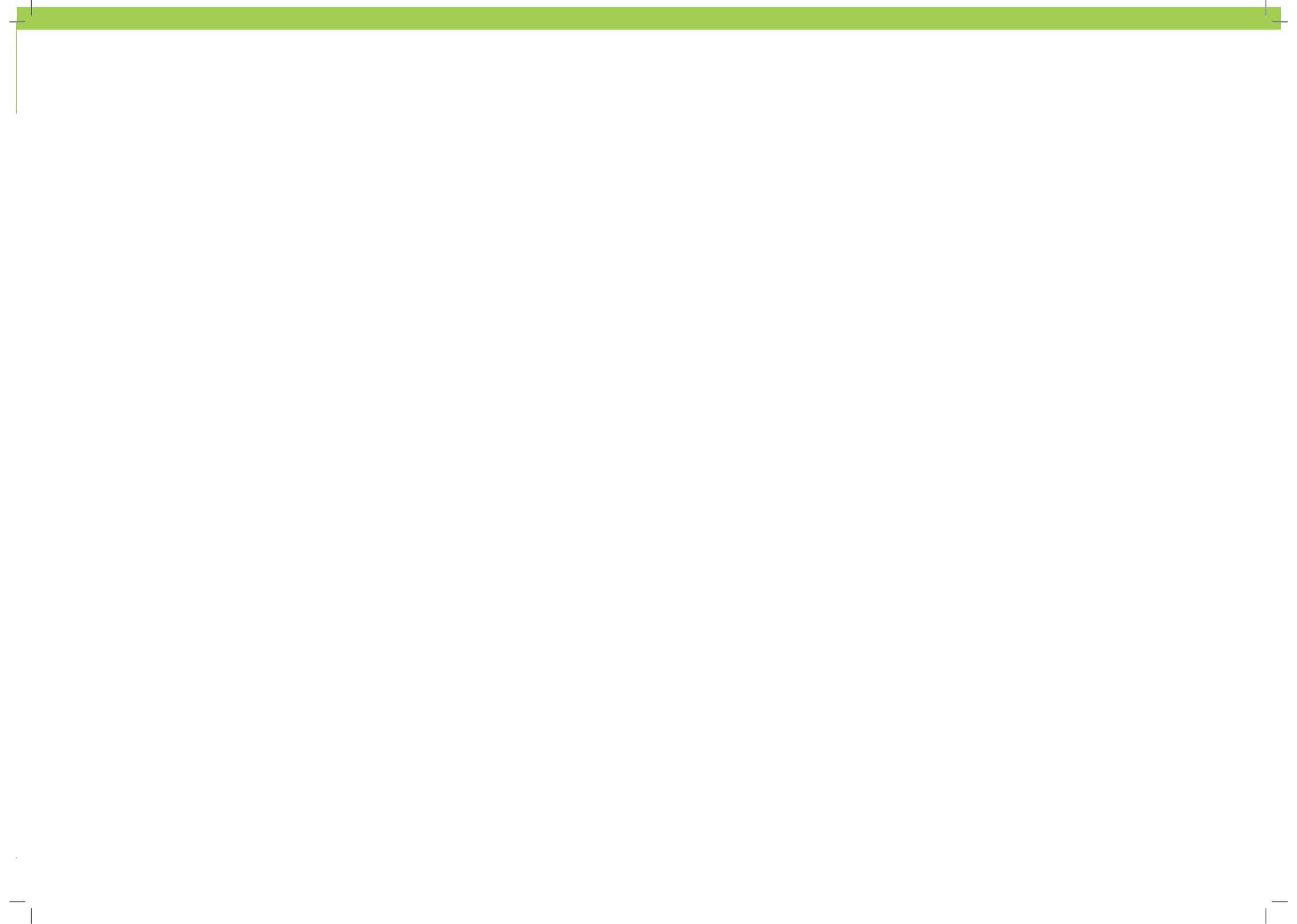
PIECE E > ETUDE D'IMPACT

E6 > Analyse des effets du projet sur l'environnement et mesures envisagées pour les supprimer, réduire ou compenser –  
 Coûts des mesures environnementales

Volume 1



**DOSSIER D'ENQUÊTE  
 PRÉALABLE À LA DÉCLARATION  
 D'UTILITÉ PUBLIQUE  
 2012**



## VOLUME 1

### IMPACTS GÉNÉRAUX ET MESURES ENVISAGÉES ..... 4

#### 1 > Milieu physique ..... 4

1.1 > Contexte climatique .....	4
1.2 > Sol et sous sol .....	4
1.3 > Eaux souterraines .....	6
1.4 > Eaux superficielles .....	9
1.5 > Risques naturels .....	14

#### 2 > Milieu naturel ..... 15

2.1 > Impacts directs .....	15
2.2 > Impacts indirects .....	15
2.3 > Mesures .....	16

#### 3 > Milieu humain ..... 21

3.1 > Organisation spatiale – Infrastructures ...	21
3.2 > Propriété – foncier et bâti .....	22
3.3 > Activités économiques .....	22
3.4 > Urbanisme .....	23
3.5 > Servitudes et réseaux, équipements et risques technologiques .....	24
3.6 > Agriculture .....	25
3.7 > Procédures d'aménagement foncier .....	30
3.8 > Sylviculture .....	32
3.9 > Tourisme et loisirs .....	32
3.10 > Qualité de l'air .....	33
3.11 > Bruit et vibrations .....	34

#### 4 > Paysage et patrimoine ..... 44

4.1 > Patrimoine culturel .....	44
4.2 > Patrimoine archéologique .....	44
4.3 > Paysage .....	44

### 5 > Impacts et mesures spécifiques à la phase chantier ..... 50

5.1 > Les installations nécessaires à la réalisation du chantier .....	50
5.2 > Dispositions générales .....	50
5.3 > Milieu physique .....	50
5.4 > Milieu naturel .....	52
5.5 > Milieu humain .....	53
5.6 > Paysage et patrimoine .....	58

### 6 > Bases travaux et bases de maintenance ..... 58

6.1 > Pollution des eaux .....	59
6.2 > Desserte de la base et des chantiers .....	59
6.3 > Impacts sonores .....	60
6.4 > Pollution lumineuse .....	60
6.5 > Paysage .....	60
6.6 > Socio-économie des communes proches .....	60

### 7 > Gestion des matériaux ..... 60

7.1 > Données d'entrée .....	60
7.2 > Bilans matériaux .....	61
7.3 > Critères environnementaux de choix des sites de dépôts .....	70
7.4 > Impacts potentiels et mesures d'insertion des sites de dépôts .....	71
7.5 > Présentation des sites de dépôts .....	72
7.6 > Valorisations – Transport .....	76
7.7 > Impacts et mesures spécifiques au transport des matériaux .....	81
7.8 > Bilan .....	82

## VOLUME 2

### EFFETS SPÉCIFIQUES ET MESURES ENVISAGÉES, DÉTAILLÉES PAR SECTEUR ..... 88

#### 1 > Plaine de l'Est lyonnais..... 88

#### 2 > Plaine de la Bourbre et du Catelan. 117

#### 3 > Collines du Bas-Dauphiné..... 162

#### 4 > Avant-pays savoyard ..... 222

#### 5 > Tunnel de Dullin-L'Épine ..... 266

#### 6 > Cluse de Chambéry..... 273

#### 7 > Montmélian ..... 300

#### 8 > Tunnel de Chartreuse ..... 310

#### 9 > Combe de Savoie ..... 324

#### 10 > Tunnel de Belledonne ..... 350

#### 11 > Plaine du Canada ..... 358

#### 12 > Tunnel du Glandon ..... 387

#### 13 > Saint-Jean-de-Maurienne..... 390

#### Coût des mesures environnementales ..... 395

## EFFETS DU PROJET SUR SON ENVIRONNEMENT ET MESURES ENVISAGÉES

C'est par une approche thématique que sont menées l'analyse des impacts du projet et l'identification des mesures d'évitement, de réduction et de compensation pour ces impacts.

Ces différents impacts ont été identifiés en effets directs, indirects, temporaires ou permanents pour chacune des thématiques analysées.

La première partie de ce document « impacts généraux et mesures envisagées » identifie les impacts potentiels d'un projet d'infrastructure ferroviaire, et souligne les impacts effectifs du projet sur l'ensemble du linéaire de manière qualitative et/ou quantitative.

Elle rappelle ensuite les grands principes d'insertion et mesures mis en œuvre pour éviter, limiter et si nécessaire compenser chacun des impacts identifiés.

Les impacts et mesures relatifs à la phase travaux sont présentés de façon indépendante dans la section « Impacts et mesures spécifiques à la phase chantier ».

La seconde partie du présent document étudie les impacts spécifiques à chaque secteur traversé et les mesures prévues par le maître d'Ouvrage pour éviter, réduire ou compenser ces impacts. Pour chaque secteur, les mesures présentées dans la première partie générale s'appliquent, même si cela n'est pas systématiquement rappelé.

De manière générale, les mesures sont présentées en trois temps :

### > l'évitement dans un premier temps

Débutant par l'analyse de l'état initial, cette démarche a pour objectif l'évitement des impacts potentiels les plus forts, qui concernent généralement des enjeux faisant l'objet de protection réglementaire. Cette démarche est conduite au stade de la recherche de fuseaux et de variantes de passages du projet. Dans une optique, tant de réduction d'impact, que d'optimisation technique, fonctionnelle, la définition technique du projet a conduit à un projet ayant 60 % de son linéaire (ligne nouvelle) en souterrain, ce qui limite d'autant les impacts sur l'environnement, et surtout le milieu naturel, le milieu humain et le paysage. La démarche d'évitement est présentée dans les pièces E03 et E05 du dossier d'étude d'impact.

### > la réduction dans un deuxième temps

Débutant par l'analyse des impacts du tracé sur l'environnement, cette démarche consiste à proposer des dispositions limitant au maximum les impacts potentiels du projet.

### > la compensation dans un troisième temps

En dernier recours, lorsqu'un impact ne peut être ni évité, ni réduit de manière satisfaisante, des mesures sont proposées à titre compensatoire (acquisition, création de milieux de substitution...).

L'ensemble de cette démarche fait partie intégrante de la conception du projet, au même titre que les aspects techniques.

Les phases ultérieures d'études permettront :

- lors des études d'Avant-Projet Détaillé et de Projet, de préciser les études réalisées sur bon nombre de domaines ;
- lors des études d'exécution et de la phase travaux, de finaliser la conception et de réaliser les dispositions environnementales.

C'est en effet un **principe de progressivité** du niveau d'études qui prévaut pour la conduite des études environnementales et techniques, relatives à un grand projet d'infrastructure de transport.

La définition des impacts du projet sur l'eau et les milieux aquatiques notamment aura vocation à être précisées sur la base des éléments techniques des études d'Avant-Projet Détaillé et de Projet en vue de la préparation des dossiers au titre du code de l'environnement, volet eau et milieux aquatiques (police de l'eau).

Dans la présente étude, les méthodes utilisées pour évaluer les impacts sont conformes aux textes réglementaires en vigueur. Elles s'appuient largement sur l'expérience acquise par différents Maîtres d'Ouvrage sur de grands projets d'infrastructures de transports terrestres, qu'ils soient routiers ou ferroviaires.

La pièce E09 de l'étude d'impact traite spécifiquement des méthodes utilisées pour la définition des impacts et des mesures du projet sur l'environnement.

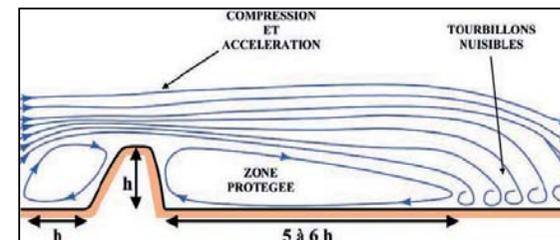
## IMPACTS GÉNÉRAUX ET MESURES ENVISAGÉES

### 1 > Milieu physique

#### • 1.1 > Contexte climatique

Les effets potentiels microclimatiques et atmosphériques (hormis ceux liés à la qualité de l'air qui seront traités dans le paragraphe « qualité de l'air ») d'un projet d'infrastructure ferroviaire correspondent :

- à l'apparition de lentilles d'air froid à l'amont des hauts talus de remblai de l'infrastructure ferroviaire : la hauteur du remblai peut bloquer la descente des masses d'air froid depuis les versants vers le fond de vallée, et avoir un effet sur les cultures sensibles (arboriculture, zones maraîchères) ; à l'inverse à l'aval du remblai, une augmentation de température peut être observée ;
- à la sensibilité à l'eau et au gel des formations géologiques recoupées en déblais ;
- à un accroissement de l'ensoleillement dans les massifs forestiers traversés par l'infrastructure ;
- à une augmentation de l'humidité atmosphérique et de la teneur en eau du sol lors des passages en grand remblai.



Perturbation des circulations d'air aux abords d'un remblai

#### • Mesures

Les mesures qui seront mises en place sur les zones concernées (boisements et cultures sensibles) sont les suivantes :

- limiter les remblais au pied des arbres et des cultures sensibles ;
- réaliser des ouvrages de drainage des eaux et de protection des talus, généralement constitués de masques de protection, masques drainants, éperons drainants ;
- planter des haies brise-vent ;
- acquérir éventuellement les parcelles impactées.

#### • 1.2 > Sol et sous sol

La mise en œuvre des remblais et la création des déblais impliquent le déplacement de grandes quantités de terres et de roches : la ligne ferroviaire est avant tout un projet de terrassement.

Les différents effets des terrassements d'un tel projet, qui sont liés pour la plupart à la phase travaux mais qui concernent également pour certains la phase exploitation, sont les suivants :

##### > 1.2.1 Présence de terrains compressibles

#### > Impacts potentiels

La traversée de terrains compressibles peut entraîner des phénomènes de tassements générant des difficultés de stabilisation des terrains et, de fait, une remise en question de la pérennité de l'ouvrage. Ce risque concerne principalement les sols de faibles caractéristiques portantes présents en assise de remblais au niveau des thalwegs humides.

#### > Impacts du projet

Les terrains traversés par le tracé et recensés comme compressibles sont ceux présents :

- le long du canal du Catelan (secteur de la Bourbre et du Catelan),
- sur la plaine du Marais à Cessieu (secteur des collines du Bas Dauphiné),
- sur le marais d'Avressieux (secteur de l'Avant-pays Savoyard),
- en tête est du tunnel de Chartreuse à Chapareillan (secteur de la combe de Savoie),
- sur le secteur de la Plaine du Canada.

Différentes solutions constructives seront adoptées de manière à assurer la stabilité finale des corps de remblais sur des terrains compressibles, suivant la sensibilité hydrologique, écologique, ou hydrogéologique :

- purge éventuelle des formations hydrophiles
- pré-chargement dès le début des travaux
- mise en place de colonnes ballastées ou de drains

Les impacts de ces méthodes (purge, pré-chargement) sur les circulations d'eau et les mesures associées sont présentés dans la partie ci-après « eaux souterraines ».

### > 1.2.2 Présence de décharges

#### > Impacts potentiels

Le passage des terrassements, la découverte d'anciennes décharges ou de sols pollués, répertoriés ou non, est possible.

#### > Impacts du projet

Le projet traverse l'ancienne décharge de Grenay.

#### • Mesures : sols pollués

On procédera à l'identification des déchets ou matériaux pollués, à la purge du site et à une évacuation des matériaux dans un centre de stockage agréé, adapté à la nature du matériau excavé. L'imperméabilisation de la plateforme et du réseau de collecte des eaux de ruissellement au droit de la décharge de Grenay permettra d'éviter toute pollution des eaux par percolation sous l'infrastructure.

### > 1.2.3 Risques de glissements de terrains et de chutes de blocs

#### > Impacts potentiels – Glissements de terrain

Des risques de déstabilisation de terrain par le projet est possible, en lien avec le rétablissement des écoulements (infiltration d'eau) ou/et avec le remaniement des terrains (surcharge).

#### > Impacts du projet – Glissements de terrains

Le tracé traverse à quatre reprises, dont trois lors de passage en tunnel, des terrains présentant un risque de glissement :

- passage en tunnel (Chartreuse) sous des terrains présentant des risques de glissement sur les communes de Saint Cassin et d'Apremont,
- passage en tunnel (Belledonne) sous des terrains présentant des risques de glissement sur la commune de Saint-Rémy de-Maurienne,
- passage à quelques dizaines de mètres sous une zone de glissement sur la commune de Saint-Rémy-de-Maurienne au niveau du Pomaray.

#### • Mesures : glissements de terrain et chute de blocs

Lorsque les travaux impliquent un risque de déstabilisation de terrains, il sera procédé :

- au renforcement des terrains de couverture ;
- à la maîtrise des écoulements superficiels (fossé revêtu) et des rejets.

Pour les passages en tunnel, des reconnaissances et études géotechniques lourdes et approfondies des terrains concernés en surface permettront d'évaluer avec précision le risque de glissement et de définir les mesures à mettre en place.

#### > Risques potentiels de chutes de blocs

Le passage du tracé à proximité de versants escarpés et les nombreuses têtes de tunnel peuvent générer un risque de chutes de bloc, entraînant un danger potentiel pour l'exploitation de la ligne ferroviaire, ainsi qu'éventuellement pour les riverains.

#### > Dispositifs de protection du projet

Les études trajectographiques ont montré que certains secteurs présentaient des risques de chutes de blocs particuliers indépendamment du projet et nécessiteraient des dispositifs de protection adaptés :

- le secteur de Montmélian au droit du saut de mouton,
- la zone de tête de puits à Verel-de-Montbel,
- la zone de tête de descenderie à Saint-Thibaud-de-Couz,
- le hameau de Saint Sulpice et la tête Est du tunnel de Belledonne,
- la tête Ouest du tunnel du Glandon à Saint-Etienne-de-Cuines.

#### • Mesures : dispositifs de protection

Afin de prévenir les chutes de blocs en tête de tunnels, plusieurs mesures seront mises en place au niveau des têtes de tunnel sensibles, celles-ci sont de deux types :

- protections actives :
- purges préventives ;
- clouages de parois ;
- protections passives :
- merlons de type pneusol par exemple ;
- filets pare-blocs ;
- casquette pare-bloc.

### > 1.2.4 Risques d'effondrements en cas de présence de cavités souterraines

#### > Impacts potentiels

L'origine d'un tel risque peut être :

- la surcharge causée par l'édification des remblais,
- la fragilisation du toit d'une cavité souterraine pré-existante,
- la mise à jour d'une cavité dans les zones en déblai.

#### > Impacts du projet

Dans les parties aériennes du tracé, les formations traversées ne sont pas réputées à risque de cavités naturelles. Concernant les cavités anthropiques, le secteur de la Tour du Pin a connu des exploitations de lignites. Les études menées par la SNCF montrent que le tracé ne recoupe pas les zones anciennement exploitées.

#### • Mesures relatives aux risques d'effondrements liés à la présence de cavités

Les reconnaissances géotechniques détaillées, systématiquement réalisées avant le démarrage des travaux, permettront de confirmer ou d'infirmer le risque. Lors de la traversée de zones au sein desquelles la présence de cavités souterraines (naturelles ou anthropiques) est avérée, les mesures seront :

- le renforcement des terrains de couverture ;
- le comblement partiel ou total des cavités éventuellement rencontrées ;
- la purge éventuelle des formations de dissolution présentes dans la cavité.

### > 1.2.5 Gestion des matériaux et dépôts

#### > Impacts potentiels

Une infrastructure ferroviaire, remblais et déblais, ses ouvrages d'art et ses tunnels impliquent des mouvements de matériaux importants, entre les matériaux extraits et les besoins.

Les transports induits par ces transferts peuvent occasionner des nuisances sur les itinéraires d'acheminement de ces matériaux.

En cas de déficit en matériaux, la recherche de sources externe au projet implique le recours à des ressources supplémentaires et donc un coût environnemental plus lourd.

En cas de matériaux excédentaires, la recherche de possibilité de valorisation et/ou de sites de dépôt est nécessaire. La mise en dépôt implique des impacts : fonciers (agriculture, paysage), sur les eaux et sur le milieu naturel. Elle peut aussi constituer une opportunité d'insertion du projet (modelages le long de l'infrastructure).

La méthodologie retenue pour l'étude de la gestion des

matériaux, ainsi que les principaux résultats, les impacts potentiels et les mesures spécifiques à cette thématique, concernent principalement la phase travaux, notamment en lien avec les circulations sur les voies routières, et sont présentés dans la partie « Gestion des matériaux » à la fin du présent document.

#### > Impacts du projet – Mouvement des terres

La réalisation d'environ 145 km de ligne ferroviaire (sans les aménagements de ligne existante sur le secteur de Montmélian), dont 86 km de tunnel (tranchées-couvertes comprises), implique des mouvements de terres importants.

Les matériaux excavés sont classés en trois catégories, selon leurs propriétés et leurs possibilités de valorisation :

- Classe 1 : réutilisables en ballast, sous-couche, granulats béton et chaussées, protections hydrauliques, assises de chaussées ;
- Classe 2 : réutilisables en remblais, couches de formes... ;
- Classe 3 : réutilisables en modelés paysagers, merlons acoustiques, comblements.

Les matériaux excavés ne sont pas réutilisables en totalité sur le projet. Ceci implique la nécessité de trouver des filières de valorisation et sites de dépôt, définitifs ou provisoires, pour les matériaux impropres ou non valorisables sur le projet.

Il s'avère de plus que le projet est déficitaire en matériaux nobles (classe 1). Il s'agit donc pour le maître d'ouvrage de trouver des zones d'emprunts extérieures (carrières...).

En cas de déficit en matériaux, après avoir exploité au maximum les solutions de valorisation des matériaux du projet en cas de trop grande distance ou de qualité non satisfaisante, le recours aux carrières existantes locales sera inévitable, mais limité.

#### • Stratégie générale relative aux mouvements de terres

Afin de limiter les impacts des mouvements de matériaux (augmentation du trafic, impact des sites de dépôts), la recherche de l'équilibre entre les volumes extraits et les besoins (basé sur les qualités mécaniques de ceux-ci et des contraintes topographiques ou géotechniques du terrain) sera systématique. Elle sera recherchée par l'optimisation de la géométrie de détail et du mouvement des terres du projet, dans le cadre d'une stratégie de valorisation des matériaux présentés dans pièce E05 de l'étude d'impact.

Il importe de trouver des sites de dépôt dans des secteurs les plus proches du projet sans enjeu environnemental fort, ceci afin de limiter le coût et les nuisances liés à leur transport.

### • 1.3 > Eaux souterraines

Les impacts d'une infrastructure linéaire de transport ferroviaire sur les eaux souterraines peuvent être de deux types :

- Impacts quantitatifs sur le battement et sur l'écoulement des aquifères ;
- Impacts qualitatifs (pollution accidentelle ou chronique).

Ces impacts concernent la phase travaux et la phase exploitation.

Dans tous les cas, l'ensemble des installations, ouvrages, travaux et activités ayant des enjeux et impacts relatifs aux eaux souterraines, aux eaux superficielles et aux milieux aquatiques, feront l'objet d'une demande d'autorisation préfectorale spécifique au titre des articles L. 214-1 et suivants et R. 214-1 et suivants du code de l'environnement (« Loi sur l'eau »).

Cette procédure administrative interviendra lors des études d'Avant-projet détaillé et de Projet, après la Déclaration d'Utilité Publique du projet. Les impacts et mesures présentés dans le présent dossier seront alors repris et détaillés dans des dossiers spécifiques qui seront soumis à Enquête Publique et aux Conseils Départementaux de l'Environnement, des Risques Sanitaires et Technologiques (CODERST).

#### > 1.3.1 Impacts quantitatifs

##### > Impacts potentiels

Les principaux impacts quantitatifs potentiels d'une infrastructure ferroviaire sur le battement et l'écoulement des nappes souterraines sont les suivants :

- Cas d'un passage en déblai ou tranchée  
En déblai ou en tranchée, le projet peut s'insérer dans l'aquifère et le drainer en fonction de la profondeur de celui-ci. Le niveau piézométrique du toit de la nappe s'abaisse aux alentours du projet sur une distance qui varie avec les caractéristiques hydrogéologiques des aquifères. Il s'agit d'un rabattement de nappe. En cas d'écoulements en milieux rocheux fissurés, le déblai peut capter une partie des écoulements.

Ces modifications peuvent avoir une incidence localisée sur les conditions d'écoulement des eaux souterraines et sur les conditions de prélèvements destinés aux divers usages (adduction en eau potable, agricole, industriel, etc.) avec pour conséquence la baisse de productivité des ouvrages voisins, voire le dénoyage des ouvrages les plus proches. Elles peuvent également avoir un effet de drainage sur les zones humides situées en surface. De plus, un abaissement du niveau de la

nappe peut avoir comme conséquence un effet de tassement des terrains avec, en cas de configuration très défavorable, un risque de déstabilisations possibles en surface (affaissement, effondrement).

- Cas d'un passage en remblai ou site de dépôt  
Les remblais peuvent aussi influencer les écoulements de nappe en comprimant les sols proches de la surface, en réduisant la porosité et la perméabilité. Cette modification des conditions hydrogéologiques superficielles peut conduire à une modification de l'alimentation de la nappe par les eaux pluviales.

Le plus souvent, ces effets se limitent à la proximité immédiate de l'infrastructure et présentent un caractère très limité pour la ressource en eau.

Dans le cas particulier des remblais sur terrains compressibles, cet effet de tassement est cependant accentué.

Dans le cas d'un niveau de nappe proche du terrain-naturel, le passage en remblai peut induire une augmentation de présence d'eau dans les terrains en amont du remblai par rapport au sens d'écoulement de la nappe et un assèchement en aval.

- Cas d'un passage en tunnel

Le passage en tunnel peut conduire au droit de zones karstiques ou fracturées à l'interception des circulations d'eau et à la modification d'écoulements souterrains avec des répercussions sur les émergences en surface.

##### > Impacts du projet

Les déblais les plus profonds (plus de 10 mètres) sont au niveau :

- du nœud de Grenay
- du hameau du Chaffard à Satolas et Bonce,
- de la sortie du tunnel de La-Bâtie-Montgascon à Chimilin,
- au niveau de la zone d'activités des Ternes à Chimilin,
- entre les hameaux de Borgeron et du Chanet à Romagnieu,
- à Avressieux, aux têtes des tunnels de Dullin-l'Epine et de Chartreuse),

Les remblais les plus importants (hauteur supérieure à 10 m) sont localisés :

- au nœud de Grenay (raccordement sur la gare de Saint-Exupéry au niveau de la ferme de Montchat),
- dans la plaine de la Bourbre et du Catelan (importance du linéaire et non de la hauteur),
- entre la sortie du tunnel de Bourgoin-Ruy et le

franchissement de la Bourbre,

- à Cessieu et Saint Victor-de-Cessieu au niveau du nouveau saut de mouton,
- entre le hameau du Chanet et l'aire de service autoroutière du Guiers à Romagnieu,
- à Chapareillan et aux Marches avant la traversée de l'Isère,

De façon plus spécifique, le passage du projet en remblais en terrains compressibles (Catelan, marais à Cessieu, Chapareillan, Plaine du Canada) peut impliquer des dispositions constructives particulières (substitution de matériaux, pré-chargement, pose de drains verticaux). Ces dispositions constructives peuvent être à l'origine d'un drainage de certaines zones et à l'inverse de l'augmentation de l'humidité dans d'autres, dus à la modification des écoulements souterrains. Si le projet est effectivement à l'origine de perturbations hydrogéologiques il pourrait avoir des impacts sur les habitats humides et les espèces associées à ces milieux.

De façon plus spécifique, au passage du projet dans des zones à l'air libre sur des réseaux karstiques, les impacts sont localisés. Ils peuvent être liés à :

- un comblement partiel ou total des cavités pour des raisons de stabilité de l'assise de l'infrastructure ;
- une imperméabilisation des emprises empêchant l'infiltration, donc l'alimentation du réseau.

De façon plus spécifique, les trois principaux tunnels présentent des caractéristiques hydrogéologiques suivantes :

- présence d'importantes zones karstiques pour les tunnels de Chartreuse et de Dullin-l'Epine,
- présence d'importantes fractures pour le tunnel de Belledonne.

Ces caractéristiques peuvent impliquer des impacts sur l'écoulement des eaux souterraines et donc des impacts sur l'alimentation des émergences qui en découlent.

#### • Mesures – Impacts quantitatifs sur les eaux souterraines

Les mesures prises dans les secteurs le nécessitant en réponse aux impacts quantitatifs du projet sur les eaux souterraines sont les suivantes :

- mise en place de matériaux drainants en base de remblais ;
- imperméabilisation des tunnels, dans les zones le nécessitant, en général dès leur creusement (au fur et à mesure du chantier), pour limiter l'effet de drain.

Concernant les dispositions constructives en terrains compressibles avec des aquifères et/ou zones humides sensibles, des études hydrogéologiques seront lancées préalablement au dossier police de l'eau qui permettront de :

- approfondir le contexte géologique et hydrogéologique conditionnant l'existence et le fonctionnement de ces secteurs (mode d'alimentation et conditions d'écoulement) ;
- évaluer l'impact du projet sur le fonctionnement de ce type de secteur ;
- définir des mesures de réduction et si nécessaire de compensation pertinentes et leur mise en œuvre.

Ces études permettront de préciser, au stade du dossier au titre du code de l'environnement, volet eau et milieux aquatiques (police de l'eau), les impacts attendus sur le fonctionnement du marais ainsi que l'ensemble des mesures susceptibles de réduire ou compenser ces impacts.

Concernant les sites de dépôt, ils seront le plus éloigné possible de tout enjeu environnemental fort, donc aussi sur le plan hydrogéologique, comme des sources ou bien des captages d'alimentation en eau potable (AEP).

Concernant les dispositions constructives au passage du projet dans des zones à l'air libre, surtout en déblai sur des réseaux karstiques, en cas de risque d'incidence sur des zones sensibles, la même démarche que pour les zones compressible sera menée.

En cas d'impact sur la ressource en eau, pour les captages d'alimentation en Eau Potable (AEP) publics, le maître d'ouvrage déploiera des mesures curatives pour garantir la pérennité de l'alimentation en eau :

- réalisation de nouveaux puits,
- augmentation de la capacité de pompage des puits existants,
- raccordement des habitations impactées sur un autre réseau.

Pour les captages privés, il conviendra en cas d'impact, de rechercher des solutions de substitution comme le raccordement au réseau public ou la restitution de la ressource par un puits de substitution. A défaut, une indemnisation sera mise en place.

De manière générale, afin d'être en mesure de vérifier l'existence d'impact, un état initial hydrogéologique complet sera fait avant travaux pour déterminer les conditions hydrogéologiques et hydrauliques « normales ».

Cet état des lieux qualitatif et quantitatif concernera les eaux souterraines et superficielles (nappes, captages, cours d'eau situés à proximité des futurs chantiers et du projet). Il sera défini dans le cadre du dossier « Loi sur l'Eau ». L'arrêté précisera le protocole de suivi.

### > 1.3.2 Impacts qualitatifs

Les impacts qualitatifs potentiels d'une infrastructure de transport terrestre sur la qualité des eaux souterraines dépendent :

- de l'existence ou non de formations aquifères ;
- de la perméabilité et de l'épaisseur des éventuelles formations de couverture pouvant protéger la ressource ;
- des conditions de réalisation de l'infrastructure (déblai ou remblai) ;
- de l'exploitation ou non de la ressource en eau ;
- de la position des captages par rapport au projet (aval ou amont hydrogéologique) ;
- des relations entretenues ou non entre la nappe et les écoulements et plans d'eaux superficiels (rivière, ruisseau, étang, etc.).

### > Impacts potentiels

Bien que peu polluante en soi, du fait de la technologie utilisée (motrice électrique, eaux usées évacuées exclusivement en gare dans des installations prévues à cet effet), une infrastructure de transport ferroviaire en exploitation, peut être à l'origine de plusieurs types de pollution :

- Pollution accidentelle, liée au déversement éventuel de matières dangereuses sur la voie ferrée (convois de fret), à d'éventuelles avaries survenant sur le matériel roulant ou à l'entretien de la ligne ;
- Pollution liée aux traitements phytosanitaires des talus de la voie et de ses abords, notamment dans les zones ne bénéficiant pas de protections géologiques (couvertures peu ou très peu perméables) ; Ces risques de pollution des eaux souterraines sont aggravés :
  - lorsque le projet est à l'origine d'un décapage de formations géologiques imperméables ayant une fonction de protection des aquifères en présence ;
  - dans les secteurs en nappes, surmontées de terrains très perméables, la zone non saturée ne constitue alors pas une barrière à la propagation de la pollution qui peut donc atteindre plus ou moins rapidement l'aquifère avec une autoépuration qui sera lente ;
  - dans les secteurs karstiques et fissurés, l'impact peut être rapide du fait de la propagation rapide d'une pollution, vers et dans l'aquifère, mais avec son évacuation rapide.

### Pollution accidentelle

Les statistiques d'accidentologie mettent en évidence le haut niveau de sécurité du transport ferroviaire de matières dangereuses. Les risques d'impacts sur la qualité des eaux restent faibles :

Les impacts peuvent être temporaires (pollution accidentelle de faible importance en terme de volumes d'effluent ne dépassant pas la capacité d'autoépuration des milieux) ou mettre définitivement ou à long terme en péril le milieu récepteur.

Même si, en comparaison avec un transport routier, le transport ferroviaire est très fiable, la gravité d'un renversement de wagons est variable. Elle dépend de la quantité et de la nature du produit déversé, du temps de déversement (mais aussi de la ressource susceptible d'être contaminée (milieu récepteur)).

Tout d'abord, les conditions d'exploitation de fret ferroviaire sont très strictes et réglementées par l'arrêté du 5 juin 2001 (modifié par l'arrêté du 1<sup>er</sup> juin 2007 relatif au transport des marchandises dangereuses par chemin de fer dit « arrêté RID »). Les mesures prises pour assurer l'étanchéité des wagons et des conteneurs, ainsi que les aménagements techniques mis en place, rendent ce type de transport très sûr.

Par ailleurs, les accidents de type déversement de matières dangereuses ou polluantes se produisent généralement au moment du conditionnement ou du chargement des produits transportés, dans les gares ferroviaires de triages et les principales gares d'expédition. Elles peuvent donc être très rapidement maîtrisées.

### • Mesures relatives aux risques de pollution accidentelle

#### Mesures préventives

La sécurité du transport ferroviaire repose sur la prévention des risques d'accidents. Elle s'appuie sur des dispositions générales conçues pour pallier une défaillance mécanique ou une erreur humaine. Par nature, la circulation repose sur un mode guidé et asservi, où les convois sont espacés par :

- la signalisation,
- la gestion automatisée des circulations.

Par ailleurs, des mesures spécifiques au Transport de Matières Dangereuses (TMD) ont été définies. Elles s'appuient sur une réglementation stricte (arrêté du 6 décembre 1996 relatif au transport des marchandises dangereuses par chemin de fer, dit « arrêté RID », Regulations concerning the International carriage of Dangerous goods by rail) et portent notamment :

- sur le renforcement des normes d'entretien des voies régulièrement parcourues par des TMD,

- sur la mise en qualité des opérations d'expédition, en particulier par la réalisation de contrôles avant départ des convois par des agents qualifiés (RAT - Reconnaissance de l'Aptitude au Transport : divers points de contrôles systématiques avant le départ du wagon),

- sur la formation et l'information des conducteurs,

- sur les contrôles et les agréments de tous les wagons par la SNCF avec un mandat des ministères, et la « révision » régulière des wagons.

D'autres mesures sont également mises en place :

- contrôles de vitesse (« KVB » : Contrôle Vitesse par balise) sur toutes les lignes électrifiées entre 1990 et 2005,

- détecteurs de boîtes chaudes tous les 50 km. Ceux-ci mesurent la température de l'essieu et déclenchent une alarme, en cas de surchauffe, pour arrêter le train,

Au droit des secteurs sensibles (sensibilité moyenne) à très sensibles (sensibilité forte) :

- l'imperméabilisation de la plate-forme et du dispositif de recueil des eaux, avec la mise en place de bassin de rétention permettant de confiner une éventuelle pollution accidentelle pour pompage et traitement ;

- l'installation d'un « troisième rail » Celui-ci favorise le maintien sur la plateforme ferroviaire d'un train ayant déraillé. Ce troisième rail peut, par exemple, être installé en amont d'un franchissement de cours d'eau.

Ces mesures seront complétées par la mise en place d'un Plan de Secours définissant les modalités d'intervention en période de crise. Ce plan sera établi en liaison avec les SDIS (Service Départemental d'Incendie et de Secours).

#### Mesures curatives

En cas d'incident ou d'accident ferroviaire, des mesures d'intervention, définies en concertation avec les services d'incendie et de secours dans le cadre d'un plan de secours, seront mises en œuvre.

Ces mesures d'intervention font l'objet d'exercices périodiques. Ils s'appuient notamment sur des exercices annuels pilotés par le Préfet. Elles permettent :

- d'assurer l'efficacité de l'alerte des services de secours,
- d'organiser, à l'avance, les conditions d'intervention,
- de mettre rapidement en sécurité des personnes à proximité du site de l'accident ou simplement de passage.

Le service « présence Fret », créé en 1993 et basé à Lyon, est chargé du suivi des wagons de TMD 24h/24. Il dispose

de procédures prédéterminées selon le niveau de gravité qui permettent l'arrêt des trains et la mise en coordination de tous les acteurs, en premier lieu les services de secours et les professionnels de l'industrie chimique concernés.

Les mesures mises en place doivent permettre de contenir la pollution et de limiter ses impacts :

- arrêt des pompages et prélèvements d'eau (AEP, agricoles, industriels) situé à proximité de l'incident ;
- enlèvement immédiat des terres souillées pour traitement en filières adaptées ;
- mise en place de barrières hydrauliques si le polluant atteint la nappe ;
- dépollution des eaux de ruissellement par écrémage, filtrage (ou pompage et traitement) avant rejet dans le milieu naturel.

On rappellera que ces risques d'accident sont réduits du fait de la réglementation en vigueur qui impose à l'exploitant de la voie des normes d'entretiens spécifiques aux lignes fret et des contrôles des wagon.

### L'entretien de la voie

La végétation est une cause importante de dégradation de la voie et de la plate-forme.

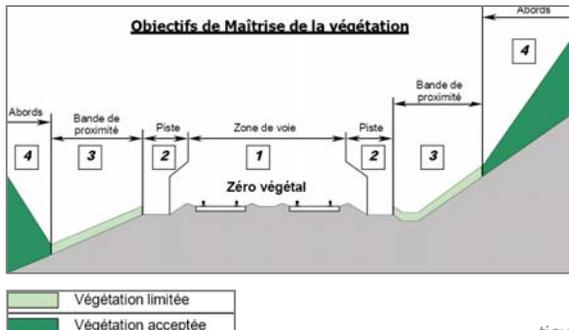
Elle contribue à :

- accélérer le vieillissement des infrastructures : elle participe notamment à une baisse sensible de la capacité drainante du ballast qui peut conduire à une diminution de la stabilité de la voie,
- diminuer l'efficacité du freinage des trains en s'intercalant entre la roue et le rail,
- entraver la visibilité des conducteurs des trains sur la voie ou sur le personnel au sol.

La maîtrise de la végétation dans les emprises ferroviaires, voies et abords est donc indispensable pour des impératifs évidents :

- de pérennité de l'infrastructure,
- de sécurité ferroviaire,
- de sécurité du personnel,
- de sécurité incendie.

Pour assurer ces impératifs de pérennité de l'infrastructure et de sécurité, des objectifs de maîtrise de la végétation ont été définis. Pour les sections courantes, ils sont décrits par le schéma ci-dessous :



Schématisme des objectifs de maîtrise de la végétation sur la voie

L'objectif fixé est l'absence de toute végétation dans la partie ballastée. Une végétation éparse, de faible développement, est tolérée sur la piste.

La bande de proximité est maintenue enherbée afin d'éviter les phénomènes d'érosion. Il peut toutefois être nécessaire pour la visibilité des signaux, la visibilité des agents se déplaçant sur la piste et la sécurité incendie en été, de limiter le développement de la végétation dans ces zones.

Le choix des techniques de maîtrise de la végétation doit tenir compte des nombreuses contraintes du monde ferroviaire :

- l'importance du réseau ferré national : plus de 29000 km de lignes à traiter à un coût maîtrisé,
- des plages d'entretien à durée limitée, souvent la nuit qui nécessitent de trouver des méthodes de maîtrise de la végétation à haut rendement,
- des accès extérieurs à la plate-forme parfois limités qui nécessitent d'intervenir depuis le réseau,
- des artères câbles et système d'aiguillage non protégés qui interdisent l'utilisation de certaines techniques (thermiques notamment).

Pour toutes ces raisons, les méthodes chimiques de maîtrise de la végétation par train désherbeur sont les mieux adaptées.

Il est exécuté un traitement phytosanitaire annuel plutôt au printemps. Ce traitement peut être complété d'un traitement d'automne sur les zones de reprise de la végétation.

La campagne de traitement annuel se déroule ainsi de début mars à mi-juillet.

Bien que les traitements phytosanitaires ne soient appliqués qu'aux surfaces strictement nécessaires, ils peuvent générer une pollution saisonnière par infiltration.

Les opérations de traitement sont réalisées grâce à des trains désherbeurs faisant appel à des technologies de pointe :

- injection directe du désherbant permettant d'adapter en permanence le débit d'herbicide et le débit d'eau à la largeur traitée et à la vitesse de circulation du train ;
- traçabilité automatisée permettant de connaître les caractéristiques du traitement réalisé (distance parcourue, surface traitée, quantités d'eau et de produits utilisés) ;
- détection infrarouge de la végétation et asservissement de l'épandage de produits phytosanitaires à la présence de végétation.

En 2006, un accord cadre a été signé entre RFF, la SNCF et les ministères de l'Ecologie et du Développement Durable d'une part et de l'Agriculture d'autre part afin d'engager des partenariats en terme d'amélioration des pratiques, d'amélioration des matériels, de formation des acteurs, de communication...

Tous ces efforts ont conduit à réduire de plus de moitié en 20 ans les quantités de matières actives utilisées. Le plan EcoPhyto 2018, découlant du Grenelle de l'Environnement, vise la réduction de 50% de l'usage des pesticides dans un délai de dix ans. Les efforts entrepris par le monde ferroviaire devront donc être poursuivis.

### • Mesures relatives à l'entretien de la voie

L'épandage de produits phytosanitaires est interdit en période pluvieuse compte tenu de son efficacité limitée et pour éviter tout ruissellement vers le milieu naturel.

Au droit des secteurs à sensibilité forte :

L'utilisation d'herbicides sera interdite dans les périmètres de protection des captages d'alimentation en eau potable (AEP).

L'imperméabilisation de la plate-forme mise en place pour la protection de la ressource en eau limitera naturellement la colonisation de la voie et des pistes par la végétation.

Enfin, un suivi qualitatif des aquifères sera mis en place, au droit des zones de captage, lors de la phase d'exploitation.

### > Impacts du projet

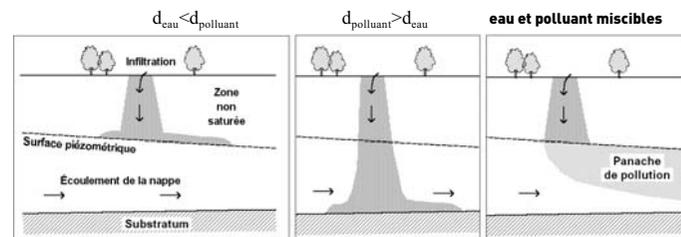
Le projet passe dans le périmètre de protection (ou à proximité immédiate) de plusieurs captages d'alimentation en eau potable (AEP) :

Dans les périmètres de protection :

- des captages AEP du Loup et de la Ronta à Satolas et Bonce,
- des captages du Vernay et de Marcellin à Sérezin-la-Tour,
- du captage des Iles et Alpina dans la Cluse de Chambéry

A proximité des périmètres de protection :

- du captage de Cessieu,
- du captage du Ponier et de Fontagnieu à Chimilin et Aoste.



Propagation d'un polluant jusqu'à la nappe selon sa miscibilité et sa densité

### • Mesures particulières - Zones de sensibilité forte

Dans le cas de passages du tracé dans le périmètre de protection d'un captage AEP en exploitation, Les mesures suivantes seront mises en œuvre :

- imperméabilisation de la plateforme ;
- réalisation de fossés étanches collectant les eaux ;
- bassin de confinement dimensionné de manière à pouvoir contenir le volume de deux wagons ;
- rejet des eaux collectées dans le milieu naturel par le biais du réseau hydraulique ou par infiltration en aval hydraulique et en dehors des périmètres de protection ;
- mise en place éventuel d'un troisième rail ;
- consignes d'entretien de la plate-forme et des voies spécifiques à la sensibilité de la nappe (pas de produits toxiques) ;
- installation d'un réseau de piézomètres pour le contrôle de la qualité de la nappe.

En cas d'impact sur la qualité de la nappe, le maître d'ouvrage mettra en œuvre les solutions alternatives d'alimentation définies précédemment dans le paragraphe « impacts quantitatifs ».

### • Mesures particulières - Zones de sensibilité moyenne

Zones de sensibilité moyenne : captage de Fontagnieu et du Ponier

Dans les zones de sensibilité moyenne, un 3<sup>ème</sup> rail (permettant d'empêcher le déversement des convois ferroviaires) sera installé dans les secteurs le nécessitant.

Dans le cas de pollution accidentelle en zone de tunnel par déversement d'un wagon transportant des substances dangereuses et/ou polluantes, les nappes situées en dessous risquent d'être impactées fortement.

### • Mesures - Tunnels

Les tunnels sont équipés d'un réseau séparatif d'une part de récupération des eaux du bassin versant naturel hydrogéologique, d'autre part des eaux du seul tunnel. Les dispositifs de collecte des matières dangereuses et des eaux d'infiltration seront séparés.

Les eaux des tunnels seront collectées par un dispositif étanche permettant de maîtriser une pollution éventuelle. Ce dispositif aboutit à un bassin étanche de rétention dimensionné pour recueillir le volume de deux citernes de matières dangereuses soit 80 à 120 m<sup>3</sup>. Selon la pente du tunnel, un bassin de rétention est situé à une des têtes ou aux deux têtes de chaque tunnel. Les effluents stockés dans le bassin de rétention seront évacués pour traitement par un organisme qualifié et agréé.

Les eaux du bassin versant hydrogéologique naturel sont rejetées dans les eaux superficielles. Cela peut entraîner des incidences et des mesures spécifiques. Elles sont détaillées ci-après dans la partie relative aux eaux superficielles.

### • 1.4 > Eaux superficielles

De même que pour les eaux souterraines, les impacts potentiels sur les eaux superficielles d'un tel projet d'infrastructure de transport ferroviaire sont de deux types :

- impact quantitatif sur les écoulements superficiels ;
- impact qualitatif.

#### > 1.4.1 Impacts quantitatifs

##### > Impacts potentiels

###### Hydraulique

Le projet, intercepte une multitude de bassins versants présentant des écoulements permanents ou intermittents. Le projet génère sur les écoulements hydrauliques, des impacts de différentes natures en fonction du passage de la ligne en remblai ou en déblai.

Les études hydrauliques, menées lors de la phase d'Avant-Projet-Sommaire, ont permis de dimensionner les ouvrages de franchissement des différents cours

d'eau.

Dès ce stade, la ligne a été étudiée de façon à ne pas modifier les conditions d'écoulements des eaux superficielles et en particulier :

- à ne pas faire barrage aux écoulements ;
- à respecter les répartitions, directions et vitesses d'écoulement notamment en cas de crue ;
- à préserver l'équilibre physique du lit de la rivière au droit des ouvrages (érosion, dépôts) ;
- à laisser passer les embâcles grâce à une revanche sous ouvrage suffisante ;
- à permettre la libre circulation de la petite faune (sur largeur, banquette hors d'eau) et de la grande faune lorsque nécessaire.

En remblai, le projet risque de constituer une barrière aux écoulements superficiels (fossés, ruisseaux, rivières), de détourner les eaux d'un bassin versant<sup>2</sup> vers un autre ou de concentrer des écoulements auparavant diffus vers un seul exutoire. En l'absence de mesures adéquates, on pourrait donc craindre que le franchissement des cours d'eau ne provoque :

- un exhaussement de la ligne d'eau en amont de la ligne nouvelle risquant d'augmenter la fréquence des débordements ;
- un resserrement et une accélération des vitesses au droit de l'ouvrage ;
- dans certains cas, une modification du lit pouvant déstabiliser l'équilibre morphologique de la rivière et favoriser la reprise de l'érosion ;
- enfin, des ouvrages de franchissement mal conçus pourraient perturber les conditions d'exploitation des rivières et des canaux ou bien le déplacement habituel de la faune le long des berges.

De façon plus générale, la présence de remblais peut favoriser l'apparition de mouilles au pied de ceux-ci.

### • Mesures

Le dimensionnement des ouvrages hydrauliques de franchissement des cours d'eau sera réalisé suivant le cumul des principes suivants :

- Prise en compte de la crue centennale (ou de la plus haute crue historique connue si elle est supérieure),
- Prise en compte d'une garde d'air suffisante pour éviter les embâcles,
- Prise en compte du rétablissement des continuités écologiques.

### Dérivation et rescindements

Dans le cadre du projet, des aménagements et dérivations peuvent s'avérer nécessaires. Deux types de dérivations sont envisagés :

- les dérivations provisoires, nécessaires pour la construction à sec des ouvrages de franchissement des cours d'eau ou, au cas par cas, pour des contraintes de phasage des travaux.
- les dérivations définitives qui sont utilisées :
  - pour réduire le biais ou la longueur d'un ouvrage hydraulique dans le cas d'un rétablissement d'écoulement sous remblai,
  - pour rétablir des écoulements sur modelé ou, si besoin, sur un dépôt de matériaux.

En phase chantier, quasiment tous les cours d'eau traversés feront l'objet d'une dérivation provisoire.

Conformément aux articles R214-1 et suivants du code de l'environnement, ces aménagements ne devront pas avoir d'impact sur les écoulements des cours d'eau concernés et ils seront donc dimensionnés en conséquence. On notera par ailleurs que ce type d'intervention sur les cours d'eau peu être particulièrement préjudiciable du point de vue écologique : les dérivations et rescindements affectant généralement de manière forte les corridors écologiques que forment les cours d'eau.

### • Mesures

Les mesures préventives suivantes vis-à-vis des rescindements et des dérivations des cours d'eau seront mises en place :

- accompagnement des rescindements et dérivations de cours d'eau avec les mesures suivantes :
- réaménagement du lit ;
- recréation de méandres et rétablissement de l'espace de liberté de la rivière ;
- maintien de la pente du profil en long de l'écoulement conformément à l'état initial ;
- réalisation du profil en travers du nouveau lit du cours d'eau, conformément à l'état initial ou avec un objectif de berges écologiquement fonctionnelles en cas de cours d'eau initialement perturbé.
- mise en place de protection de berges en privilégiant l'utilisation de techniques végétales, partout où les impératifs techniques permettent de ne pas avoir recours aux enrochements.

<sup>2</sup>Bassin versant : portion de territoire dont les eaux alimentent un cours d'eau ou un thalweg. Il se caractérise par différents paramètres géométriques (surface, pente), pédologiques (capacité d'infiltration des sols) et urbanistiques (présence de bâti).



Photographie – Technique végétale sur cours d'eau  
En cours de travaux de dérivation et à la fin des travaux



5 mois après les travaux de dérivation

### Zones inondables

Dans le cas de franchissement de zones inondables, les remblais risquent d'impliquer :

- l'aggravation des inondations en amont de l'infrastructure en provoquant un rehaussement de la ligne d'eau ;
- le resserrement et accélération des vitesses au droit de l'ouvrage accentuant l'érosion ;
- des modifications des conditions d'écoulement, se traduisant par l'extension des zones inondables ;
- la concentration des écoulements vers les ouvrages hydrauliques pouvant modifier les débits initiaux, les volumes ruisselés et les temps de propagation des écoulements ;
- la rectification ou dérivation localisée du lit ordinaire et déstabilisation de l'équilibre morphologique des rivières et des canaux ;
- la perturbation des conditions d'exploitation des rivières et des canaux.

Les impacts d'une infrastructure linéaire sur les champs d'expansion de crue d'un cours d'eau sont appréciés suivant les deux paramètres suivants : l'augmentation du niveau de la ligne d'eau induite par le projet (en cm), le volume de crue prélevé par les remblais du projet (en m<sup>3</sup>).

## > Impacts du projet

### Franchissement de cours d'eau

Les principaux cours d'eau franchis par le tracé d'ouest en est ainsi que les ouvrages de franchissement prévus sont recensés dans le tableau ci-contre. Tous les franchissements de cours d'eau se feront selon les enjeux environnementaux par des ouvrages de type viaducs, pont-rails ou dalot/voute, mais en aucun cas avec des buses. Le franchissement de certains cours d'eau nécessitera leur dérivation ou un rescindement.

De façon générale, les ouvrages hydrauliques de traversée (dalot ou pont-rail, voire viaduc) sont dimensionnés par des méthodes de calcul classiques, sur la base du débit d'occurrence centennale, ou du débit historique si celui-ci est supérieur. Ce dimensionnement doit permettre des incidences hydrauliques compatibles avec les enjeux du site. Leur hauteur libre prévoit au minimum un tirant d'air<sup>3</sup> de 0,50 m, relatif au phénomène de transport solide dans les cours d'eau de cette région (embâcles<sup>4</sup>).

Ces méthodes permettent d'estimer précisément les incidences en termes d'exhaussement amont du niveau d'eau en cas de crue et de modification de la vitesse d'écoulement.

De plus, tous les ouvrages de franchissement de cours d'eau permettront de conserver ou de recréer un profil en long du cours d'eau équivalent à l'état initial et seront rendus compatibles avec les objectifs de continuité écologique.



Exemple de franchissement d'un cours d'eau

L'ensemble des ouvrages de franchissement des cours d'eau sera dimensionné pour une crue centennale, ou pour la crue historique si celle-ci est supérieure.

Pour l'ensemble du projet, la transparence hydraulique sera maintenue, conformément aux orientations de la circulaire du 24 juillet 2002. La transparence hydraulique correspond à l'aptitude que possède un ouvrage ou un aménagement à ne pas faire obstacle aux mouvements des eaux. Globalement, un ouvrage est dit "transparent" d'un point de vue hydraulique lorsqu'il n'amplifie pas le niveau des plus hautes eaux connues, ne réduit pas la zone d'expansion des crues, n'allonge pas la durée des inondations ou n'augmente pas leur étendue, n'intensifie pas la vitesse d'écoulement des eaux...

### • Mesures – dérivations, rescindements de cours d'eau

Les dérivations et les rescindements (Vieille Bourbre, canal du Catelan, Hien, canal des Marais, ruisseau des Moulins, Glandon, Paluel, Pomaray) sont réalisées selon les principes généraux suivants :

- la portion du cours d'eau dérivé est la plus courte possible de façon à conserver au maximum le lit existant,
- les dimensions initiales du lit mineur du cours d'eau sont conservées sauf profil initial déjà dégradé par des aménagements préalables au projet (en terme hydraulique et de milieu naturel),
- les vitesses d'écoulement dans les portions dérivées sont du même ordre de grandeur que les vitesses observées dans le cours d'eau initial (pentes similaires, choix de matériaux pour le fond du lit cohérent avec l'existant).

### • Mesures – eaux superficielles

De manière générale, comme pour les eaux souterraines, afin d'être en mesure de vérifier l'existence d'impact, un état initial complet sera fait avant travaux pour déterminer les conditions hydrauliques « normales ». Cet état des lieux qualitatif et quantitatif concernera les eaux superficielles (captages, cours d'eau situés à proximité des futurs chantiers et du projet). Il sera défini dans le cadre du dossier « Loi sur l'Eau ». L'arrêté précisera le protocole de suivi en cours de chantier et en phase exploitation.

Nom du cours d'eau franchi (air libre et tranchée-couverte)	Commune	Remarques/ franchissement
Canaux de la Bourbre et du Catelan,	Chamagnieu	Pont-rail
Ruisseau de Gonas	Frontonas	Dalot
La Vieille Rivière	Frontonas	Rescindement, dérivation, rescindement Dalots
Canal de Saint-Marcel,	Saint-Marcel-Bel-Accueil	Dalot
Canal du Catelan	Saint-Marcel-Bel-Accueil	Pont-rail Dérivation
Canal de Mozas	Bourgoin-Jaillieu	Dalot
La Bourbre	Serezin-la-tour	Viaduc
L'Hien	Cessieu	Pont-rail Dérivation
Canal des Marais	Saint-Victor-de-Cessieu	Dérivation - OH
Ru de l'Etang malin	Saint-Victor-de-Cessieu	Dalot
Ruisseau de Bas-Cuirieu	Saint-Jean de Soudain	Prolongement de l'ouvrage existant sous l'autoroute
Ruisseau des Moulins	Saint-Didier-de-la-Tour	Dérivation et rétablissement sur la tranchée-couverte
La Bièvre	Chimilin	Viaduc
Ruisseau du Guindan	Romagnieu	Dalot
Le Guiers	Romagnieu	Viaduc
Ruisseau du Bas Bachelin	Belmont-Tramonet	Buse
Le Paluel	Avressieux	Estacade (Dullin-l'Epine Rescindement et pont-rail (Chartreuse),
Ruisseau de la Combe	La-Motte-Servolex	Ouvrage hydraulique
Ruisseau des Marais	La-Motte-Servolex	Ouvrage hydraulique
La Laysse	La-Motte-Servolex	Deux viaducs
Le Glandon	Les Marches/Chapareillan	3 franchissements : Dérivation et rétablissement sur tranchée-couverte Deux ponts-rails
Ru Le Beal de l'Ormet	Chapareillan	Dalot
Isère	Les Marches/Laissaud	Viaduc
Le Coisetan	Les Molettes	Ouvrage hydraulique
Ruisseau du Pomaray	Saint-Rémy-de-Maurienne	Dérivation et ouvrage hydraulique
Ruisseau de la Torne	Saint-Jean-de-Maurienne	Rétablissement sur la tranchée-couverte

<sup>3</sup>Tiran d'air : correspond à la hauteur maximale des superstructures au-dessus de la ligne de flottaison

<sup>4</sup>Embâcle : obstruction d'un cours d'eau par des débris, des branchages.

Le passage en tunnel sous des cours d'eau peut dans certains cas défavorables avoir un impact en entraînant des pertes. Ce risque est fonction de l'épaisseur et des caractéristiques de perméabilité de la couverture. Un certain nombre de cours d'eau sont ou peuvent être concernés par ce risque d'impact. Ils sont systématiquement identifiés dans l'analyse des impacts et des mesures sectorielles ci-après. Parmi ceux-ci, les plus concernés sont :

- Le ru de l'Enfer (tunnel de Bourgoin-Ruy),
- Le Tier (tunnel de Chartreuse),
- le Bréda (tunnel de Belledonne).

Les eaux d'exhaure des tunnels constituent un apport supplémentaire localisé dans les eaux superficielles. Selon la capacité hydraulique des milieux récepteurs, l'impact sur les débits et sur les niveaux de crues peut être significatif.

### • Mesures – Passage en tunnel avec risque d'incidence sur un cours d'eau

Des solutions d'imperméabilisation à l'avancement du chantier seront mises en place sur les tronçons de tunnel au niveau de cours d'eau pour lesquels il existe un risque de perte et en fonction des observations faites lors des reconnaissances à l'avancement (forages en avant du front de taille). Trois solutions d'étanchement pourront être mises en œuvre afin de préserver les écoulements hydrauliques existants sans créer d'effet « barrage » :

- par injection depuis la surface pour créer une lentille peu perméable préalablement au creusement (technique du type jet-grouting) ;
- imperméabilisation du tunnel à l'avancement du creusement ;
- diminution de la perméabilité par injection en avant du front de taille dans la zone fissurée potentiellement drainante.

En phase exploitation, ces sections de tunnel seront donc définitivement imperméabilisées. Les solutions préconisées seront choisies dans le détail et soumises à la validation des acteurs locaux concernés (communes et services de l'Etat).

De plus, un contrôle du niveau de ces cours d'eau pouvant être perturbés par le projet sera mis en place pour s'assurer de l'absence d'impact en phase travaux (cf. impacts et mesures spécifiques à la phase travaux).

En cas d'impact hydraulique des eaux d'exhaure de tunnels, des bassins d'écroulement seront mis en place.

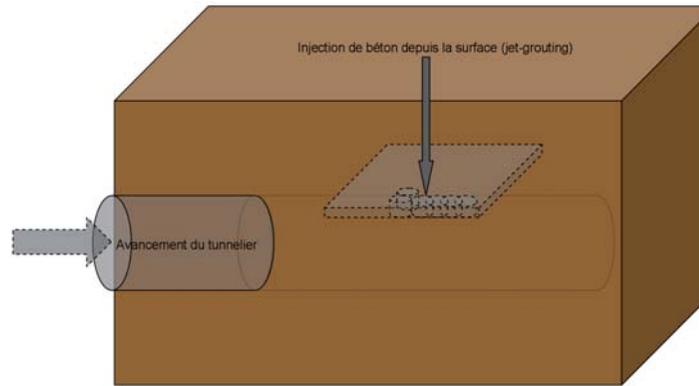


Schéma – Imperméabilisation par jet-grouting

Le projet traverse de plus trois cours d'eau en tranchée-couverte. Les cours d'eau seront rétablis au-dessus de la tranchée-couverte. Ils feront donc l'objet de dérivations provisoires et définitives, préalablement à leur rétablissement.

### • Mesures – Passage en tranchée-couverte sous les cours d'eau

Phase chantier : Le maintien des écoulements sera assuré en phase chantier par dérivations provisoires. Le dimensionnement de la solution choisie tiendra compte du possible transit de solide. Une inspection régulière et au besoin une purge des matériaux accumulés seront réalisées.

Phase exploitation : La tranchée couverte sera étanchée afin d'éviter toute infiltration. Le lit du cours d'eau sera recréé au dessus de la tranchée-couverte (conservation en phase chantier des matériaux existant en lit mineur du cours d'eau). Les fonctionnalités écologiques seront rétablies en phase exploitation par des mesures adaptées :

- respect de la morphologie initiale du cours d'eau (tracé, et profil des berges), sauf si celle-ci était préalablement au projet perturbée (chenalisation, reprofilage de berges, ...)
- libre passage de la faune piscicole (pas d'obstacle),
- plantation d'une végétation adaptée de milieux aquatiques et humides,
- pêches de sauvegarde si nécessaire.

Les solutions proposées seront soumises à validation préalable des acteurs locaux concernés.

### • Mesures particulières en zones inondables

Les aménagements seront dimensionnés pour avoir un impact non significatif sur les hauteurs d'eau en zone inondable au niveau des zones sensibles (bâti, captages...) dans la limite du modèle qui est de l'ordre du centimètre. L'objectif visé est la non aggravation par rapport à l'état initial, tant en termes de durée de submersion que de surfaces inondées, pour chaque occurrence de crue.

Les dispositions suivantes seront prises :

- mise en place complémentaire d'ouvrages de décharge si nécessaire afin d'assurer la transparence hydraulique de l'ouvrage ;
- compensation des volumes des remblais implantés dans la zone inondable afin de ne pas augmenter la surface de celle-ci et ceci pour chaque occurrence de crue ; le volume total de compensation identifié à ce stade des études est de l'ordre de 180 000 m<sup>3</sup> ; Il sera complété dans le cadre des études de détail pour la procédure d'autorisation au titre du code de l'Environnement, volet eaux et milieux aquatiques.
- mise en place de dispositif de drainage longitudinal ;
- les remblais sont constitués à leur base de matériaux naturels insensibles à l'eau jusqu'à une cote minimale située à 50 cm au-dessus du niveau des plus hautes eaux (protection des pieds de talus).

### Franchissement de zones inondables

Le tracé s'inscrit à plusieurs reprises en zone inondable (cf. tableau ci-dessous).

SECTEUR	NOM COURS D'EAU	LINEAIRE DE ZI TRAVERSE (m)		Volume prélevé à la zone inondable (m <sup>3</sup> )	PPRI ou atlas des zones inondables
Plaine de la Bourbre et du Catelan	Canal du Catelan	7 785	Remblai		PPRI de la Bourbre Moyenne
	Ruisseau de la Modurière	3 015	Remblai	Crue biennale 14 000 m <sup>3</sup>	
	Canal de Saint-Savin			Crue décennale 37 100 m <sup>3</sup>	
	Canal de Mozas			Crue centennale 74 500 m <sup>3</sup>	
Collines du Bas Dauphiné	La Bourbre	115	Remblai	710 m <sup>3</sup>	Atlas des zones inondables du Guiers
	L'Hien	565	Remblai	30 500 m <sup>3</sup>	
	Ru de l'Etang matin	40	Remblai	Non disponible	
Avant Pays Savoyard	Le Guiers	265	Remblai	28 600 m <sup>3</sup>	Atlas des zones inondables du Guiers
Cluse de Chambéry	Ruisseau des Marais	515	Remblais	Non disponible	PPRI de la Leyse et de ses affluents
	Canal de Terre Nue	1080	Ligne existante	Non disponible	
	Leyse		Viaducs	Non disponible	
Montmélián	L'Isère	550	Remblai	Non disponible	Atlas des zones inondables de l'Isère dans la Combe de Savoie
		2 450	Ligne existante	Non disponible	
Combe de Savoie	L'Isère	4 210	Remblai	Supérieur à 50 000 m <sup>3</sup>	
Tunnel de Belledonne - Installations de chantier de Détrier en zone inondable du Bréda					
Plaine du Canada	L'Arc	très proche (-de 50m)	Remblais	Non disponible	PPRI de l'Arc approuvé le 11/10/1999
Saint-Jean-de-Maurienne	Torne	195	Tranchée couverte	Non disponible	PPRI de l'Arc approuvé le 11/10/1999

### Franchissement de zones humides

De même que pour les zones inondables, la présence de remblais en zones humides, peut influencer sur les conditions d'alimentation en eaux de ces zones qui doivent être préservées. Les zones humides traversées, identifiées à ce stade du projet sont présentées dans le tableau ci-après. Elles seront précisées lors des études de détail, pour la procédure d'autorisation au titre du code de l'environnement, volet eau et milieux aquatiques.

Les zones humides apparaissant sur les cartes présentant les enjeux environnementaux correspondent aux zones humides inventoriées par la DREAL Rhône-Alpes, déterminées selon le critère pédologique (présence de nappe affleurante) et le type d'habitat. Ces zones humides sont en léger décalage celles présentées dans les cartes du milieu naturel, référant uniquement les habitats, mais à une échelle plus détaillée. L'appréciation des impacts et la définition des mesures compensatoires, relatives aux zones humides tient compte de ce décalage et englobe les surfaces DREAL et les habitats humides référencés par Ecosphère (cf. tableau ci-contre).

Le secteur Bourbre-Catelan est le plus concerné par les impacts du projet sur les zones humides. Une réflexion plus poussée sur les mesures compensatoires dans ce secteur a donc été menée. Elle est présentée en détail dans la partie sectorielle ci-après.

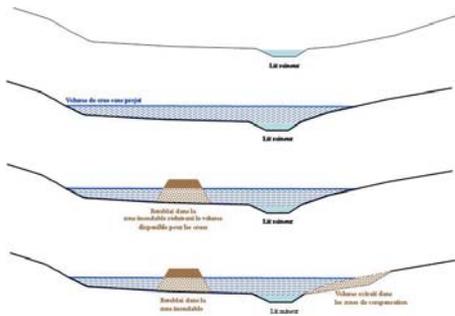


Schéma – Impact et mesures  
Passage en remblai en zone inondable  
Compensation des volumes prélevés

### • Mesures particulières en zones humides :

Dans le cas de passage d'ouvrage en zone humide les dispositions suivantes seront prises :

- la base des remblais est constituée de matériaux insensibles aux remontées d'eau par capillarité sur une épaisseur minimale de 50 cm ;
- la transparence hydraulique est assurée grâce aux ouvrages hydrauliques prévus pour le rétablissement des écoulements naturels superficiels ;
- des mesures compensatoires seront mises en place pour les impacts résiduels. Elles tiendront compte de la notion d'équivalence en termes de « qualité » des milieux et de l'objectif national de restauration de la biodiversité. Conformément au SDAGE, elles seront ainsi recherchées dans le même bassin et la compensation sera réalisée à hauteur de 200% de la surface perdue (disposition 6B-6 du SDAGE Rhône-Méditerranée), soit près de 190 ha.

### Gestion des eaux pluviales – Impacts potentiels

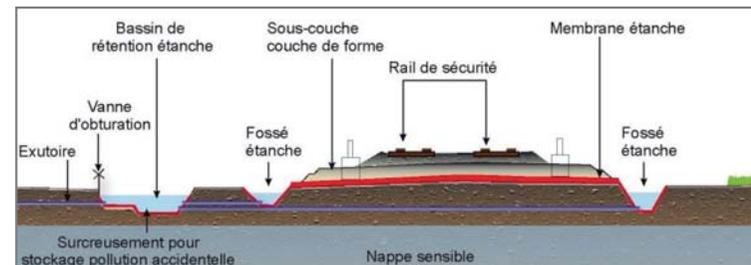
La gestion des eaux pluviales concerne les écoulements superficiels hors cours d'eau. La présence d'infrastructure ferroviaire modifie les conditions d'écoulements des eaux de ruissellement. Le recoupement des bassins-versants élémentaires peut en effet changer ponctuellement les écoulements. Il peut en effet induire une diminution ou une augmentation des débits au niveau du rétablissement des écoulements naturels des bassins-versants élémentaires interceptés.

L'assainissement de la plate-forme ferroviaire est assuré par la constitution d'un réseau séparatif constitué :

- d'un réseau de collecte permettant de recueillir les eaux issues de l'impluvium ferroviaire,
- d'un réseau hydraulique permettant de rétablir les eaux des bassins versants naturels interceptés.

Les fossés de collecte des bassins versants naturels interceptés par le projet seront positionnés en crête de déblai et en pied de remblai. Ces fossés de collecte sont préférentiellement de forme trapézoïdale et enherbés.

Zone humide	Surface zone humide DREAL sous emprise (en m <sup>2</sup> )	Habitats humides référencés par Ecosphère et non inclus dans les surfaces DREAL (m <sup>2</sup> )	TOTAL par secteur				
<b>Plaine de la Bourbre et du Catelan</b>							
Confluence Bourbre-Catelan	243000	0	457 500				
Marais dit "Catelan Moyen"	214500						
<b>Collines du Bas Dauphiné</b>							
Marais dit de la Tour	8200	18 600	26 800				
<b>Avant Pays Savoyard</b>							
Marais et tourbières de la rivière Bièvre	1400	39 400	41 500				
Le Guiers	7300						
Les Baronnes, bords du Guiers	3900						
Marais d'Avressieux	26800						
<b>Cluse de Chambéry</b>							
Zone humide du Fromaget	900	78 500	10 800				
Boisement humide de la Combe	20000						
Zone humide du Pré Lombard	57600						
<b>Montmélian</b>							
Marais au pied de la Savoyarde	10500	10 500	13 600	24 100			
<b>Combe de Savoie</b>							
Forêt alluviale de Chapareillan	18000	166 800	84 500	251 300			
Saint Martin	1100						
Cours de l'Isère, de la confluence avec l'Arc jusqu'à la limite avec le département de l'Isère	3900						
Marais de Pré de Gex et Pré Billard	75000						
Marais du Mollard	20500						
Les Délaisés de l'Isère	20900						
Les Corniols	1200						
Le Mas des Essarts	26200						
<b>Tunnel de Belledonne</b>					0	1 900	1900
<b>Plaine du Canada</b>					0	14 800	14800
<b>TOTAL</b>	<b>76,09 has</b>		<b>18,6 ha</b>	<b>94,7 ha</b>			



Coupe schématique du principe d'assainissement en zone de forte sensibilité,

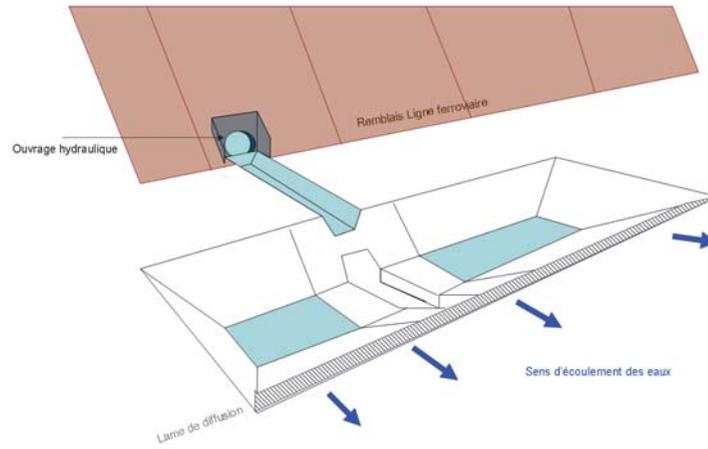
• **Mesures concernant la gestion des eaux pluviales**

Lorsque cet impact n'est pas acceptable par le milieu récepteur, il est nécessaire de prévoir un dispositif de stockage, écrêtement ou diffusion compatible avec le milieu récepteur (afin de stocker l'apport supplémentaire lié au projet ou de casser son énergie). Le projet comprend trois types d'ouvrage :

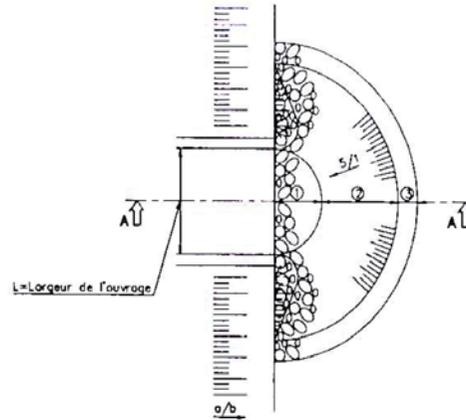
- des bassins tampon ayant pour objet d'écrêter les débits élevés de faible occurrence collectés avant rejet vers le milieu naturel (débit de fuite - dispositif dimensionné en fonction de la capacité d'évacuation des exutoires).
- des bassins d'infiltration : ne comportent pas d'ouvrage de fuite à part une surverse et leur emploi est limité au cas où un exutoire superficiel est moins adapté. L'évacuation de l'eau se fait par évaporation et par infiltration dans le terrain à l'aide, si nécessaire, de puits d'absorption munis d'un dispositif filtrant. Ces bassins ne peuvent fonctionner que s'ils reposent sur un horizon perméable. Ils ne sont pas utilisés dans les périmètres de protection de captage ;
- des bassins de diffusion/dissipation d'énergie permettant d'éviter l'érosion des sols à l'aval du rejet ;
- bassin avec lame de diffusion : construit perpendiculairement à la pente, il permet de restituer l'écoulement sous forme laminaire en évitant un rejet concentré en sortie d'ouvrage hydraulique. Cela permet d'éviter l'érosion à l'endroit du rejet. Ces fossés de diffusion sont situés au droit des talwegs secs afin de ne pas modifier le régime d'écoulement existant.
- raquette enrochée : permet de dissiper l'énergie du rejet, et également de restituer l'écoulement sous forme laminaire en évitant un rejet concentré en sortie d'ouvrage hydraulique.

Le dimensionnement de ces ouvrages tient compte :

- de la surface du bassin versant intercepté ;
- de la modification des coefficients de ruissellement induite par le projet.



Lame de diffusion (associée à un fossé aval)



Vues en plan d'une raquette enrochée

> 1.4.2 Impacts qualitatifs

> Impacts potentiels

Les impacts et mesures génériques relatifs aux pollutions accidentelles et à l'utilisation de produits phytosanitaires qui peuvent concerner les eaux superficielles, sont les mêmes que ceux présentés dans la partie impacts et mesures sur les eaux souterraines ci-avant.

> Impacts du projet

Le tracé passe à proximité et franchit des cours d'eau présentant des sensibilités moyennes à fortes en raison de leur qualité des eaux, des milieux et de la faune piscicole.

Sensibilité forte : le Pomaray dans la Plaine du Canda. Sensibilité moyenne : la Bourbre, la Bièvre, le Guiers et l'Isère.

Pour les cours d'eau sensibles concernés par des bases chantier génie civil (en tête de puits ou de descenterie de tunnel), les mesures sont présentées dans la partie impacts et mesures en phase chantier en fin de la présente partie.

• **Mesures**

Zones de sensibilité forte : Les mesures qui seront mises en œuvre dans les secteurs de sensibilité forte sont les suivantes :

- imperméabilisation de la plateforme,
- réalisation de fossés étanches collectant les eaux,

- bassin de confinement dimensionné de manière à pouvoir contenir le volume de deux wagons ;
- rejet des eaux collectées dans le milieu naturel par le biais du réseau hydrographique ou par infiltration en dehors des périmètres de protection.
- mise en place d'un troisième rail anti-déversement ;
- consignes d'entretien de la plate-forme et des voies spécifiques (interdiction de traitement phytosanitaire).

Zones de sensibilité moyenne : La principale mesure qui sera mise en œuvre dans les secteurs de sensibilité moyenne est la mise en place d'un troisième rail.

En phase exploitation, les tunnels sont susceptibles d'évacuer des eaux, résultant de l'interception d'écoulement issues des bassins versants souterrains. Ces eaux, par leurs caractéristiques physico-chimiques, peuvent perturber le milieu récepteur superficiel dans lequel elles seront rejetées, par exemple du fait d'une température différente ou de matières en suspension.

Les impacts et les mesures relatifs à l'exhaure en phase chantier sont présentés spécifiquement en fin de la présente partie.

Les impacts et les mesures relatifs à une pollution accidentelle en tunnel sont présentés dans la partie eaux souterraine ci-avant.

• **Mesures particulières - Eaux d'exhaure du tunnel (phase exploitation)**

Les eaux du bassin versant naturel hydrogéologique ne sont pas mélangées avec celles du tunnel (réseau séparatif) et ne sont donc pas susceptibles d'être polluées par le projet.

Le point de rejet dans les eaux superficielles sera choisi en tenant compte de sa compatibilité avec les eaux d'exhaure. En particulier, un petit écoulement peut difficilement supporter des apports d'eau supplémentaires. Dans ces cas, il pourra être nécessaire d'effectuer le rejet dans un cours d'eau plus important et plus éloigné.

Si nécessaire, en fonction de la qualité physico-chimique des eaux d'exhaure un bassin de récupération des eaux sera mis en place en tête de tunnel (à l'une ou aux deux têtes en fonction de la configuration des pentes du tunnel). Il aura une fonction de traitement (par exemple pour adapter la température ou décanter les matières en suspension) et d'écrêtement en cas de variation de débit.

### > Prise en compte du SDAGE Rhône-Méditerranée

Les principales orientations du SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) Rhône-Méditerranée avec lesquelles le projet peut avoir une interaction sont les suivantes :

- Prévention : privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité,
- Non dégradation : concrétiser la mise en œuvre du principe de non dégradation des milieux aquatiques,
- Gestion locale et aménagement du territoire : organiser la synergie des acteurs pour la mise en œuvre de véritables projets territoriaux de développement durable,
- Pollutions : lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions toxiques et la protection de la santé,
- Des milieux fonctionnels : préserver et développer les fonctionnalités naturelles des bassins et des milieux aquatiques,
- Partage de la ressource : atteindre et pérenniser l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir,
- Gestion des inondations : gérer les risques d'inondation en tenant compte du fonctionnement naturel des cours d'eau.

Le projet sera compatible avec le SDAGE grâce aux mesures mises en place et présentées ci-avant dont les principales sont rappelées ci-après :

- mesures de prévention en phase travaux comme en phase exploitation
- état initial et mesures de suivi de la qualité et du niveau des eaux superficielles et souterraines par l'intermédiaire de campagne de surveillance régulières ;
- démarche de concertation avec les responsables de la commission locale de l'eau concernée lors de la mise en place de mesures spécifiques (détournement de cours d'eau...) ;
- mise en place de mesures compensatoires lorsque le projet impacte un milieu aquatique de façon significative ;
- mesures préventives quant aux zones inondables.

### > Prise en compte des SAGE (Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux) existants

#### SAGE de l'Est Lyonnais

Plusieurs articles du règlement du SAGE de l'Est Lyonnais concernent directement le projet :

- L'article 2 : du SAGE (Traversée des périmètres de protection des captages par de nouvelles infrastructures) exclu toute possibilité de traversée de

périmètre de protection rapproché par un projet d'infrastructure linéaire et précise la présence d'éléments dans les documents d'incidence, les études d'impact et dossiers au titre du code de l'environnement, volet eau et milieux aquatiques (police de l'eau) lors de traversée des périmètres de protection éloigné. Le projet ne traverse pas de périmètre de protection de captage dans le secteur du SAGE de l'Est Lyonnais.

- le SAGE stipule dans son article 8 (Pratiques d'assainissement pluvial que les nouveaux projets, dès leur conception, soient soumis au cahier des bonnes pratiques élaboré dans le cadre du SAGE. Ce cahier des bonnes pratiques n'étant pas à ce jour élaboré, c'est la doctrine du Rhône sur les eaux pluviales qui est appliquée. Le maître d'ouvrage prévoit la mise en place d'un réseau d'assainissement avec bassins d'écêtement assurant le rôle de décantation avant rejet dans le milieu naturel.

- Par ailleurs, le projet est également compatible au regard de la protection de la nappe de la Molasse (Titre II, article 5 à 7). En effet, dans le périmètre du SAGE de l'Est Lyonnais, le projet évite tout contact avec les formations de la Molasse.

#### SAGE Bourbre

Les objectifs du SAGE de la Bourbre concernant le projet sont les suivants :

- la préservation de la ressource en eau souterraine sur le plan qualitatif (nitrates et atrazine) et dans une moindre mesure, quantitatif, pour maintenir l'adéquation avec les besoins,
- la préservation/restauration des zones humides,
- la maîtrise des risques hydrauliques (préserver les champs d'expansion de crue et limiter l'exposition aux risques),
- la reconquête du bon état des cours d'eau avec une priorité pour la qualité physico-chimique (pollution toxique, organique et azotée) sur l'état physique,

La prise en compte du SAGE de la Bourbre se traduit par la mise en place des mesures présentées ci-avant :

- mesures préventives relatives à l'utilisation des produits phytosanitaires ;
- mises en place de mesures préventives quant aux risques de pollution accidentelles.
- mises en œuvre de mesures compensatoires lors d'impact de zones humides ;
- préservation des écoulements superficiels (mises en place de système de drainage, d'ouvrages hydrauliques, de bassins d'infiltration...).

### • 1.5 > Risques naturels

Les principaux risques naturels sur la zone d'études sont les risques :

- d'avalanches (seules les communes de Saint-Etienne-de-Cuines et Saint-Rémy-de-Maurienne sont concernées) ;
- de feu de forêt (seules les communes de Chapareillan et Frontonas sont concernées) ;
- d'inondations, (cours d'eau : La Bourbre, La Bièvre, Le Guiers, La Leysse, La Bréda, le Bondeloge, Le Glandon, L'Arc) ;
- de mouvements de terrains (département de l'Isère principalement), ce risque est traité dans la partie relative à la géologie ;
- de séisme (risque très faible à faible).

Les effets et les mesures relatifs aux inondations et aux mouvements de terrains ont été respectivement traités dans les parties précédentes : écoulement des eaux superficielles et sols et sous-sol.

#### > Avalanche

Sans objet car le projet n'est pas en zone de risque.

#### > Feu de Forêt

En phase chantier, et conformément à la réglementation, tout feu sur les zones en travaux est strictement interdit.

#### > Séisme

Les effets potentiels du projet sur le risque sismique sont nuls.

Le dimensionnement des ouvrages d'art et des tunnels prend en compte ce risque.

#### > Inondation

Les ouvrages qui permettront à la future infrastructure ferroviaire de franchir les principaux cours d'eau rencontrés induisent la réalisation de remblais en zone inondable. Les impacts et les mesures relatifs à ce risque sont traités dans la partie « Eaux superficielles », présentée précédemment. Les périmètres de zones inondables proviennent généralement du plan de prévention des risques d'inondation (PPRI) du cours d'eau. Les PPRI classent généralement les zones inondables en différents zonages. Pour chacun d'eux, des conditions d'aménagement sont précisées. Par exemple, le PPRI de la Bourbre présente 3 principaux zonages :

- Zone inconstructible : dans cette zone, certains aménagements, tels que les ouvrages de protection ou les infrastructures publiques qui n'aggravent pas l'aléa, peuvent cependant être autorisés

- Zone de projet possible sous maîtrise collective susceptible de se diviser en deux sous-zones :

- une première inconstructible en l'état destinée :
  - soit à rester inconstructible après réalisation d'études qui auraient révélé un risque réel plus important ou montré l'intérêt de ne pas aménager certains secteurs sensibles pour préserver des orientations futures d'intérêt général,
  - soit à devenir constructible après réalisation d'études complémentaires par un maître d'ouvrage collectif (privé ou public) et / ou de travaux de protection ; une révision du PPR est alors nécessaire
- une deuxième « constructible avec prescription détaillée des travaux à réaliser sous maîtrise d'ouvrage collective », l'ouverture à urbanisation y sera réalisée après la réalisation des travaux prescrits

Dans ces deux types de zones interdites à la construction peuvent toutefois être autorisés sous réserve de ne pas aggraver les risques et de ne pas en provoquer de nouveaux :

[...] les constructions, les installations nécessaires au fonctionnement des services d'intérêt collectif ou général déjà implantés dans la zone, les infrastructures (notamment les infrastructures de transport routier, ferroviaires, de fluides, les ouvrages de dépollution), les équipements et ouvrages techniques qui s'y rattachent, sous réserve que le maître d'ouvrage prenne des dispositions appropriées aux risques, y compris ceux créés par les travaux

- Zone constructible sous conditions de conception, de réalisation, d'utilisation et d'entretien de façon à ne pas aggraver l'aléa et ne pas accroître la vulnérabilité des biens et des personnes.

#### Plan de préventions des risques naturels

Le projet sera compatible avec les plans de préventions des risques opposables.

#### • Mesures

De façon générale, le projet intégrera les prescriptions des règlements des plans de prévention des risques naturels qui lui sont opposables.

## 2 > Milieu naturel

Les impacts potentiels d'un projet ferroviaire sur les milieux naturels sont de différentes natures et interviennent en phase travaux, principalement lors du dégauchement des emprises (déboisement, décapage de la terre végétale...) et des terrassements, et en phase d'exploitation. Ces impacts peuvent être temporaires (perturbation en phase travaux) ou permanents (liés à l'infrastructure, au trafic...).

Les impacts sont évalués en confrontant les caractéristiques écologiques de la zone d'étude avec les caractéristiques techniques du projet. L'analyse comprend un recensement des impacts écologiques avérés et potentiels du projet sur les milieux naturels, la flore et la faune, prenant en compte les impacts directs et indirects, temporaires ou permanents, en période de travaux ou d'exploitation.

Concernant les impacts sur les espèces protégées, conformément à l'article L. 411.2 (4°) du code de l'environnement, une dérogation à la réglementation sur les espèces protégées et de leur biotope peut-être accordée « à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle ». Ces dérogations ne peuvent être accordées, dans le cadre de projet d'infrastructure, que « dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ».

Un dossier spécifique sera établi en partenariat avec la DREAL sur la base d'inventaires complémentaires précis de la faune et la flore, qui seront réalisés peu avant le démarrage des chantiers, afin d'être le plus représentatifs possibles. Ce dossier sera instruit par le CNPN (Conseil National de Protection de la Nature).

L'évaluation des impacts débouche sur des propositions de mesures concrètes de suppression ou de réduction des impacts prévisibles et, en cas d'impact résiduel, de mesures compensatoires. Les principes généraux et les exemples exposés ci-après ne sont pas exhaustifs. Les mesures spécifiques relatives à chaque site d'intérêt écologique sont présentées dans la partie suivante (Impacts et mesures spécifiques à chaque secteur). Les impacts temporaires et mesures spécifiques liés à la phase chantier sont traités dans un chapitre en fin de la présente partie.

La définition de ces mesures, est en effet réalisée en trois temps :

### > l'évitement dans un premier temps

Débutant par l'analyse de l'état initial, cette démarche a pour objectif l'évitement des impacts potentiels les plus forts, qui concernent généralement des enjeux faisant l'objet de protection réglementaire. Cette démarche est conduite au stade de la conception du projet.

### > la réduction dans un deuxième temps

Débutant par l'analyse des impacts du tracé sur le milieu naturel, cette démarche consiste à proposer la réduction des impacts potentiels les plus forts ne pouvant être évités, qui concernent généralement des enjeux faisant l'objet de protection réglementaire.

### > la compensation dans un troisième temps

Lorsqu'un impact ne peut ni être évité, ni réduit de manière satisfaisante, des mesures sont proposées à titre compensatoire (acquisition, création de milieux de substitution...).

## • 2.1 > Impacts directs

Les impacts en phase d'exploitation sont liés :

- au risque de mortalité
  - Pour l'avifaune, il s'agit d'un risque de mortalité par collision avec les caténaires et éventuellement les trains, notamment pour les rapaces nocturnes, voire les busards. Les caténaires représentent un risque plus élevé de par leur permanence dans le paysage. Le passage de l'infrastructure en déblai, tunnels et tranchées, minimise de fait les risques de collision. Toutefois, les probabilités de collisions restent faibles notamment en comparaison à la circulation automobile. Il existe aussi un risque de collision avec les protections acoustiques si celles-ci sont transparentes ;
  - Pour les chiroptères, la configuration la plus problématique réside dans le cas où une structure ligneuse est implantée plus ou moins perpendiculairement au tracé, ce qui va amener les chiroptères à franchir la voie et donc générer des risques de collisions. Toutefois, les probabilités de collisions sont à relativiser en fonction de la fréquence de circulation des trains pendant la plage horaire correspondant à la phase d'activité des chiroptères. Sur ce point, il est à noter que pour la plupart des espèces de chiroptères l'activité commence au crépuscule, soit peu avant ou peu après le coucher du soleil. Le biorhythme et la phénologie des chiroptères vont également induire de fortes variations dans les

probabilités d'impacts. Ainsi, en période estivale, les chiroptères et particulièrement les femelles, vont effectuer des trajets journaliers entre leur colonie et les terrains de chasse alors qu'au cours de la période d'hibernation les chiroptères ne se déplacent que peu ou pas à l'extérieur du gîte. Les probabilités de collisions restent donc faibles notamment en comparaison à la circulation automobile ;

- Pour les batraciens : lors des migrations, le ballast surmonté du rail peut constituer un obstacle infranchissable pour les batraciens peu agiles, tout particulièrement pour le Crapaud commun mais aussi la Salamandre tachetée, le Crapaud calamite et les Tritons, lorsque ces derniers migrent entre leurs zones d'hivernage, de reproduction et de gagnage. En effet, les prospections réalisées en 1994 par M. Cambrony dans le cadre de l'étude des impacts de l'interconnexion LGV sur les amphibiens de la forêt de Coubert en Seine-et-Marne (Ecosphère, 1994) se sont soldées par la découverte sur le ballast de 69 amphibiens dont 57 à l'état de cadavre desséché. 91 % des amphibiens découverts étaient des Crapauds communs. Parmi les 8 espèces présentes dans cette forêt, deux autres ont été recensées sur le ballast, la Salamandre tachetée et le Triton alpestre, ce qui confirme la difficulté rencontrée pour les espèces « non sauteuses » de franchir ce type d'obstacle.

Mentionnons également que les structures annexes à l'infrastructure notamment liées à la collecte d'eau de diverses natures et fonctions, caniveaux collecteurs, gaines et caissons de câblage, bassins de rétention avec bêche lisse... peuvent jouer le rôle de piège pour les amphibiens (GROSSELET & LODE 1997).

- au risque de pollutions saisonnières liées au désherbage chimique du ballast, les herbicides pouvant être entraînés dans les cours d'eau par lessivage ;
- au risque de pollutions sonores entraînant un dérangement local de la faune. Le bruit est quant à lui responsable de la diminution de la diversité et du succès reproducteur des oiseaux (Paruk, 1990) ;
- au risque de prolifération d'espèces végétales invasives (Robinier faux-acacia, Renouée du Japon, Ailante vernis du Japon, Buddleia...) ou à risque sanitaire (Ambrosie), susceptibles de perturber les milieux naturels contigus à l'infrastructure. Rappelons que les infrastructures linéaires constituent de véritables corridors favorisant la progression des espèces invasives. Ce phénomène est d'autant plus prégnant lorsque l'infrastructure

pénètre dans des espaces relativement vierges en voies de communication ;

Enfin, le projet est susceptible d'impacter (passage à proximité ou en souterrain) quatre sites Natura 2000 : Le site N2000 de l'Isle Crémieu dans les collines du Bas-Dauphiné, le site N2000 des Corniols en Combe de Savoie (contourné par le sud par le projet), le site N2000 Plaine du Canada-Les Hurtières, le site N2000 Avant-pays savoyard.

## • 2.2 > Impacts indirects

L'impact indirect principal peut résulter des opérations d'aménagement foncier éventuellement engagées pour compenser l'impact du projet ferroviaire sur les exploitations agricoles. Ces aménagements fonciers peuvent avoir des conséquences bien supérieures à celles engendrées directement par la construction de l'infrastructure. La superficie perturbée par un remembrement consécutif à un aménagement est de l'ordre de 200 ha/km, soit 20 fois l'emprise. Les principaux impacts indirects liés aux opérations d'aménagement foncier induites par le projet ferroviaire concernent :

- la régression des espaces prairiaux extensifs (retournement et mise en culture des prairies, augmentation de la pression de pâturage...) ;
- l'homogénéisation du territoire agricole suite à la réorganisation du parcellaire se traduisant par une augmentation de la taille des parcelles et des îlots de culture, une diminution de la diversité des couverts végétaux en termes d'occupation des sols (grandes parcelles cultivées, arrachage de haies, comblement de mares...). Cette homogénéisation entraîne une diminution de la diversité des habitats pour la faune (perte de territoires de reproduction, d'alimentation, d'estivage, d'hivernage...), une diminution des disponibilités alimentaires, une banalisation sur le long terme des groupements végétaux... ;
- la régression des zones humides (drainage, remblaiement...) ;
- l'abandon des pratiques agro-pastorales traditionnelles entraînant la fermeture des milieux par embroussaillage ;
- la disparition des haies bocagères en tant que supports de biodiversité et éléments structurants des corridors biologiques. De nombreuses études ont ainsi montré que la richesse (nombre total d'espèces) d'un peuplement d'oiseaux nicheurs dans une zone bocagère dépend pour beaucoup du linéaire de haies par unité de surface (Sétra, 2005).

La consommation d'espaces naturels peut également résulter :

- de travaux d'emprunts ou de dépôts de matériaux en dehors de la zone d'emprise du projet ;
- de l'implantation de boisements compensatoires sur des espaces d'intérêt écologique ;
- du développement local de l'urbanisation (zones d'activités) aux abords de l'infrastructure, notamment dans des espaces enclavés.

### • 2.3 > Mesures

#### • Mesures de suppression et de réduction

Le projet est en souterrain sur près de 60 % de son linéaire (ligne nouvelle), ce qui limite d'autant les impacts sur le milieu naturel (fonctionnement des habitats, risques de collision, effets de coupure).

Les principales mesures de suppression ou de réduction des impacts en phase « exploitation » sont les suivantes :

- **préservation du fonctionnement écologique des habitats naturels situés aux abords du projet, notamment des zones humides** : préservation de l'alimentation hydraulique et des écoulements de surface (cf. ci-avant, parties sur les eaux souterraines et superficielles) et des trames bocagères (réseau de haies). Dans le cadre de l'application de la loi DTR du 23 février 2005, le préfet pourra prendre les dispositions nécessaires à la préservation des espaces agricoles (notamment les espaces bocagers), en limitant le cas échéant l'impact de l'aménagement foncier associé au projet sur le parcellaire et l'évolution de l'occupation des sols ;

- **mise en place de clôtures pour supprimer les risques de collision avec la faune terrestre à forte mobilité** (grands mammifères, carnivores) dans les secteurs à forte fréquentation (lisières de boisements notamment). Un grillage soudé ou noué à maille progressive sera efficace pour la grande faune. A proximité des ouvrages petite faune, ce grillage sera doublé par un grillage soudé de petite section ; la clôture sera positionnée aussi proche que possible de la plateforme ferroviaire de façon à permettre l'utilisation par la faune des dépendances vertes ferroviaires (cf. pièce E05 de l'étude d'impact présentant les clôtures) ;

- **mise en place d'ouvrages de transparence écologique** : Viaducs, aménagements écologiques des ouvrages hydrauliques et passages agricoles, passage grande faune, passage petite

faune, aménagement d'éléments structurants tels que des haies pour augmenter la perméabilité des ouvrages vis-à-vis des chiroptères..., préservant la connectivité fonctionnelle des habitats d'espèces. Autant que possible (en fonction des contraintes techniques) et dans un souci d'efficacité, l'emplacement des ouvrages de transparence tiendra compte de la localisation des corridors naturels correspondant à des structures écologiques cohérentes (talwegs, fossés, cours d'eau, haies, continuités forestières, lisières...). La mixité des ouvrages de rétablissement hydrauliques ou agricoles sera recherchée partout où cela est possible. La largeur des ouvrages mixtes sera d'au moins 7 m pour assurer une bonne transparence. Ce dispositif sera complété par des passages spécifiques pour la grande et la petite faune dans les secteurs les plus appropriés (confrontation entre les caractéristiques techniques de l'infrastructure et les éléments écologiques structurants). Lorsque le projet longe des lisières forestières, la perméabilité de l'ouvrage vis-à-vis de la microfaune et de la mésofaune sera assurée, si possible, tous les 300 m, par des conduits d'au minimum 800 mm ou des dalots de 1000 x 700 mm placés sous les remblais. Des passages spécifiques amphibiens avec dispositif de collecte seront mis en place lorsque le projet est localisé entre des sites de reproduction et d'hivernage. Enfin, des aménagements paysagers (éclaircies préventives ou aménagements d'éléments structurants) seront réalisés pour assurer une transparence écologique vis-à-vis des chauves-souris. Le choix de l'implantation de ces ouvrages de transparence nécessite un calage précis du tracé et du profil en long ;

- **valorisation écologique des dépendances vertes ferroviaires** (entretien extensif, exportation des produits de fauche, limitation des traitements phytosanitaires, préservation de substrat nu rocheux ou rocailleux favorable à l'installation d'une flore et d'une faune spécialisées, utilisation des terres issues des décapages...), qui sera privilégiée dans les secteurs écologiquement sensibles. D'après Legrand (1986), la superficie des dépendances vertes d'infrastructures linéaires a été estimée à 5,5 ha/km. C'est un enjeu non négligeable face à la consommation d'espace naturel nécessaire à la réalisation de l'infrastructure. Le positionnement des clôtures sera aussi proche que possible de la plateforme ferroviaire pour permettre à la faune d'accéder aux talus (fonction d'accueil, possibilité de déplacement le long de la clôture de l'ouvrage : continuité biologique)

et éviter ainsi qu'elle cherche à pénétrer dans les emprises ;

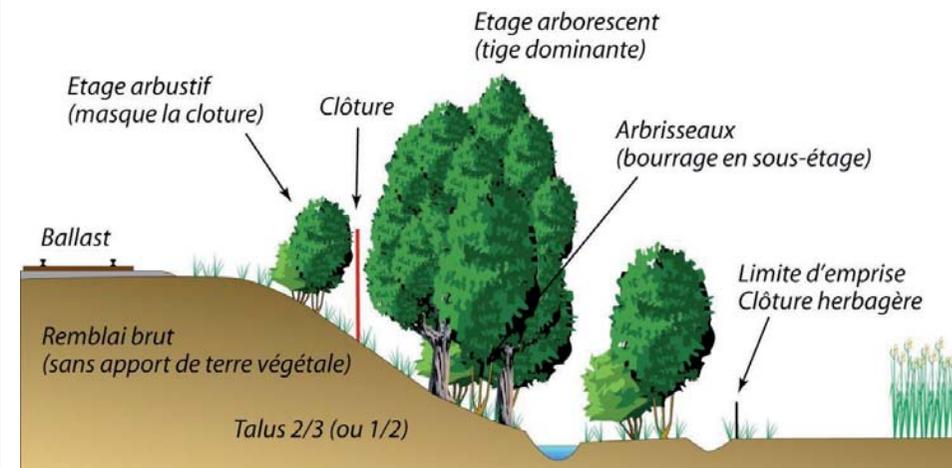
- **la réalisation des désherbages de la plateforme lors de bonnes conditions météorologiques** (hors période de vent et de pluie) pour réduire les risques de pollution aux abords de l'emprise, notamment sur les zones humides, de destruction et/ou de dégradation de stations d'espèces végétales remarquables, de sites de ponte de batraciens... Dans les zones les plus sensibles écologiquement, des désherbages mécaniques seront préférés aux méthodes chimiques. Les mêmes préconisations s'appliquent pour l'entretien des remblais, des déblais et des dépendances ferroviaires ;

- **éviter les murs ou les parapets antibruit transparents** (notamment au niveau des ponts et des viaducs) qui augmentent la mortalité des oiseaux par collision ;

- **valoriser écologiquement les bassins de rétention des eaux de ruissellement en les utilisant comme bassin de lagunage à macrophytes** (plantation de roseaux, massette...) dont l'intérêt réside à la fois dans l'efficacité du traitement des eaux et la création d'autant de petites zones humides utilisables par la faune et la flore locales. On évitera l'utilisation de géomembrane lisse qui constitue un piège pour la faune (risques de noyade).

Exemple d'emplacement de la clôture permettant à la faune d'accéder aux talus d'une infrastructure linéaire

(source : Carsignol, 2005)



### Mesure en faveur de la grande faune

Les préconisations générales pour les passages grandes faunes sont les suivantes :

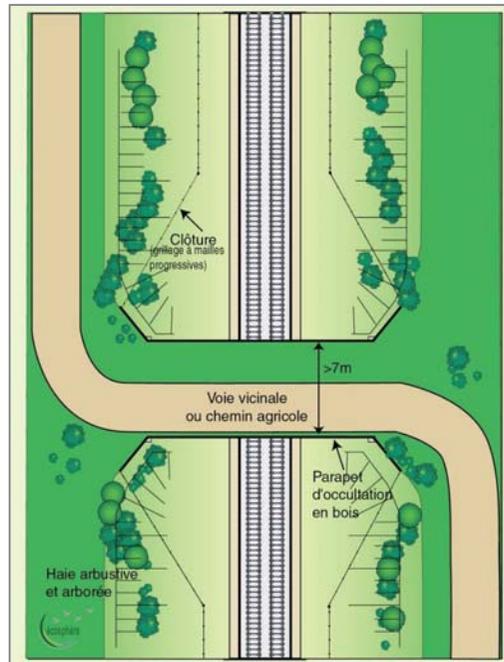
- privilégier les passages supérieurs généralement plus efficaces ;
- pentes faibles aux accès d'entrée et de sortie de l'ouvrage, quel que soit le type de passage, de façon à ce que les animaux perçoivent l'autre côté de l'ouvrage ;
- caractéristiques du passage conçues de telle manière que la grande faune puisse voir la végétation en place de part et d'autre de l'ouvrage, sinon risque de faible fréquentation, voire de non utilisation de l'ouvrage ;
- végétalisation (herbacée, arbustive, végétation appétante...) sur l'ouvrage et ses abords avec tablier recouvert d'au minimum 30 cm de terre végétale. L'objectif est d'inciter les animaux à fréquenter l'ouvrage ;
- pour les passages mixtes hydrauliques, un passage à pied sec (banquette) sera installé (largeur 3 m) ;
- au niveau des clôtures, à hauteur du passage : barrières visuelles (garde-corps) de 3 m de haut (haies, barrières de bois, de brande...) ;
- mise en place de parapets d'occultation au niveau des Passages Grande Faune supérieurs ;
- pose systématique d'un « piège » à empreintes pour vérifier l'utilisation du passage ;
- mise en réserve de chasse des espaces situés de part et d'autre des ouvrages de transparence.

Pour un passage inférieur mixte, afin d'éviter l'effet de tunnel, il est préférable que la largeur de l'ouvrage corresponde au minimum à la largeur du remblai supportant la plateforme ferroviaire.

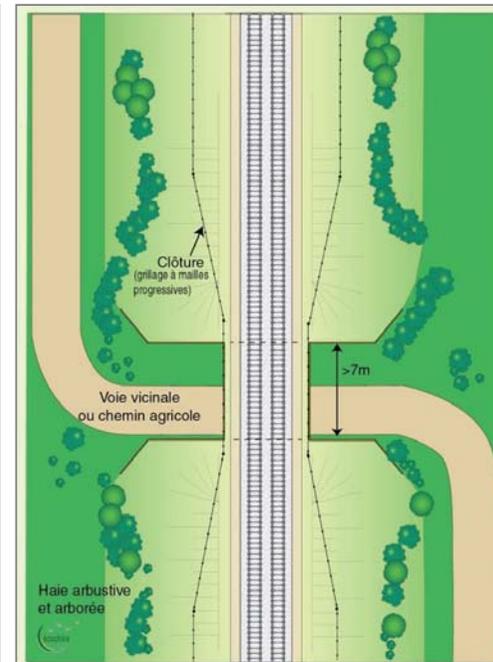
Pour un passage supérieur, afin d'éviter l'effet de couloir, un ouvrage en forme de diabolos est préférable (largeur minimale centrale de 7 à 12 m et largeur à la culée d'environ 20 à 25 m).



Passage grande faune sur la LGV Est (source RFF)



Aménagement d'un passage mixte supérieur agricole / faune



Aménagement d'un passage mixte inférieur agricole / faune

**Mesures spécifiques aux chauves-souris**

De nombreuses études montrent que les infrastructures linéaires sont responsables de la mortalité d'un grand nombre de chiroptères et que les impacts sont essentiellement liés à 4 facteurs : les collisions, la suppression des axes ou routes de vols, la destruction des terrains de chasse et la destruction des gîtes.

De nombreux chiroptères se déplacent en suivant les structures ligneuses (haies, lisières...) ainsi que les voies d'eau. L'analyse des impacts potentiels d'une infrastructure linéaire se fera donc essentiellement par rapport au niveau de transparence des différents ouvrages réalisés (viaduc, ponts...) et à l'orientation des structures paysagères qui amènent ou non les chiroptères au niveau de la plateforme autoroutière.

Par ailleurs, les travaux éventuels de défrichement sont susceptibles de détruire de vieux arbres présentant des cavités (= arbres-gîtes) et donc les individus qui y gîteraient. Dans ce contexte et par principe de précaution, l'abattage des vieux arbres (arbres-gîtes potentiels) doit être réalisé en automne (septembre -octobre) ou au début du printemps (mars), soit en dehors des périodes de mise-bas, d'élevage de jeunes et d'hibernation. Notons également qu'un tel projet peut potentiellement générer la destruction de gîtes d'hibernation (cavités hypogées) ou de parturition (cavités ou habitations). Des expertises chiroptérologiques complémentaires pourront être nécessaires en cas de présence avérée de gîtes à chauves-souris afin de définir l'intervention la moins impactante.

Les remblais constituent des barrières dans le paysage qui peuvent couper des routes de vol des chauves-souris. La configuration la plus problématique réside dans le cas où une structure ligneuse est implantée plus ou moins perpendiculairement au tracé, ce qui va amener les chiroptères à franchir la voie ferrée et donc générer d'éventuels risques de collision. Une configuration en déblais semble généralement plus sûre pour la traversée des chauves-souris (Sétra, 2008).



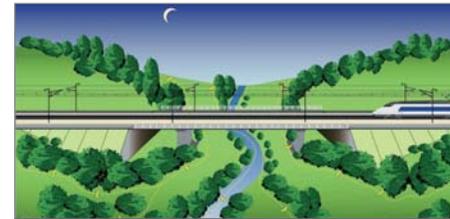
*Principe de rétablissement des routes de vols d'après Limpens H.J.G.A., P. Twisk P. & G. Veenbaas, 2005*

Les schémas suivants présentent le cas de remblais qui sont constitués de part et d'autre d'un viaduc. Même si le viaduc apparaît être la solution la plus transparente pour les déplacements de chiroptères, il n'en reste pas moins que certains aménagements sont nécessaires.



*Structure de la végétation aux abords d'un viaduc sans prise en compte des chiroptères (source Ecosphère)*

Dans le cas présenté ci-dessus, l'aménagement du viaduc et des remblais en rive droite et gauche a été réalisé sans prise en compte des chiroptères. Une haie perpendiculaire au tracé ainsi que des massifs arbustifs et/ou arborés vont amener les chiroptères à franchir ou à s'approcher de la plateforme ferroviaire et donc les exposer à des risques de collision.



*Amélioration de la transparence vis-à-vis des chiroptères par aménagement de la structure de la végétation aux abords d'un viaduc (source Ecosphère)*

Par rapport à l'aménagement précédent, la prise en compte des chiroptères se traduit par :

- La suppression des portions du linéaire de haie perpendiculaire au tracé ainsi que des massifs arborés/arbusitifs de chaque côté à proximité de la zone de remblais (éclaircies préventives) ;
- L'absence de plantation sur la pente ou en haut de talus de remblais. Une bande d'environ 10 m de largeur sera maintenue sans végétation ligneuse de part et d'autre de la plateforme ferroviaire (Sétra, 2008) ;
- Infléchir les routes de vol de chiroptères grâce à l'implantation d'un système de double haie parallèle au tracé (en continuité de l'ancien linéaire) pour les amener à passer sous le viaduc. Les haies seront réalisées avec des essences autochtones et leur hauteur sera largement inférieure au bas du tablier du viaduc.

De la même manière, les passages supérieurs (agricoles, mixtes agricole/faune ou spécifiques grande faune) seront préférentiellement empruntés par les chauves-souris si des aménagements spécifiques sont réalisés à l'entrée des ouvrages (plantation de doubles haies le long de la voie ferrée s'ouvrant au niveau de l'ouvrage) et sur l'ouvrage lui-même (plantation des haies arbustives sur certains ouvrages d'art (passage supérieur) pour assurer la continuité des corridors écologiques.

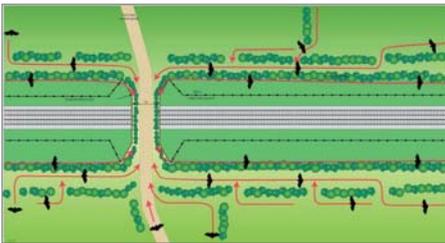
Les passages inférieurs sont généralement bien empruntés par les chauves-souris. Cependant, plus le passage est large, plus il sera fréquenté ; une ouverture de 4 à 6 m de largeur pour une hauteur de 4 à 5 m sera appliquée (Highways Agency, 2006). La longueur de l'ouvrage ne semble pas influencer sur la fréquentation mais la présence d'un cours d'eau (ouvrage hydraulique) apparaît fortement incitative (Limpens et al., 2005). Dans ce dernier cas, un aménagement en entonnoir de la structure arbustive de la végétation aux abords de l'ouvrage hydraulique améliore la transparence écologique vis-à-vis des chiroptères.



*Figure 1 : Un pont planté de linéaires de buissons peut guider les chauves-souris à traverser la route d'après Limpens H.J.G.A., P. Twisk P. & G. Veenbaas, 2005*

Dans le cas d'aménagement de doubles haies (cf. figure ci-après), la première discontinue sert à concentrer les chauves-souris. Associée à une deuxième haie continue, ce dispositif sert de guide aux chiroptères et les oriente vers un passage sécurisé. Les haies doivent être disposées à plus de 10 m des voies de circulation pour éviter les risques de collision.

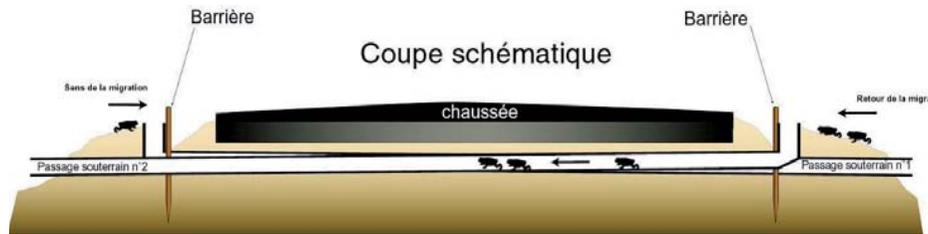
Il faut également mentionner que la présence de merlons en tant qu'obstacles le long des infrastructures linéaires peut s'avérer efficaces (Sétra, 2008).



Aménagement d'un passage supérieur mixte faune / chiroptères / agricole  
Source Ecosphère

**Mesures spécifiques pour les batraciens**

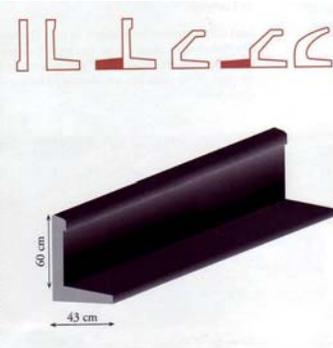
Localement, la transparence de l'infrastructure vis-à-vis des déplacements d'amphibiens sera assurée par la mise en place de batrachoducs sous les remblais.



Coupe schématique d'un batrachoduc  
Source Ecosphère

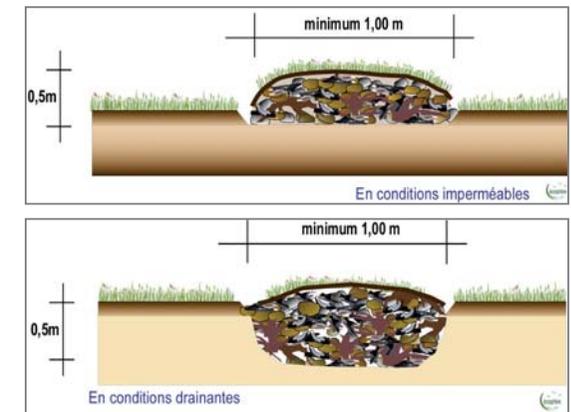


Schéma d'un batrachoduc (vue en plan)  
Source Ecosphère



Dalot – batrachoduc à double sens de circulation et différentes formes d'obstacles collecteurs de type cornières préfabriquées (source : Carsignol J., 2005)

S'ils sont bien conçus et bien placés, les passages à petite faune sont très utilisés par les espèces d'amphibiens migrantes, tels le Crapaud commun, la Grenouille rousse, la Grenouille agile, le Triton alpestre, le Triton palmé, ... Pour toute mare impactée, la création d'un réseau de 3 ou 4 mares de substitution sera mise en place. La surface de chaque mare doit être comprise entre 50 et 100 m<sup>2</sup>. En effet, en termes d'efficacité pour l'accueil des amphibiens, il semble préférable de créer plusieurs petites mares qu'une grande de 1000 m<sup>2</sup> par exemple. La profondeur de chaque mare devra varier entre 20 et 50 cm pour la majeure partie de sa superficie. Une zone plus profonde (1 à 2 m) permettra d'éviter qu'elle soit asséchée trop fréquemment. Des gîtes à amphibiens (comportant des hibernaculum) constitués d'andains de bois ou de tas de pierres complètent le dispositif fonctionnel autour des mares.



Exemple schématique d'hibernaculum à amphibiens  
Source Ecosphère

Sauf impossibilité particulière, les mares seront creusées une ou deux périodes de végétation avant les travaux de l'infrastructure, afin que la qualité de l'eau se stabilise, que la végétation se développe et que la ressource alimentaire pour les larves d'amphibiens soit suffisante. Afin d'amorcer l'activité biologique dans les mares nouvellement créées, des prélèvements puis transferts d'eau, de sédiments ainsi que de végétaux aquatiques et amphibiens seront réalisés à partir des mares impactées. Afin de permettre une colonisation plus rapide des nouvelles mares, des transferts d'amphibiens seront également envisageables en début de période de reproduction. La capture pourra se faire en mettant en place, avant la période de migration des amphibiens, des barrières temporaires et des seaux de captures autour de la mare à détruire. Les individus reproducteurs ainsi transférés pourront pondre dans les mares nouvellement créées. Les jeunes issus de ces pontes resteront fidèles à ces nouvelles mares. Rappelons que les amphibiens sont généralement fidèles à leur site de ponte qu'ils reconnaissent grâce à leur odorat (Joly, 1998).

En phase travaux et dans certains sites sensibles, des barrières basses et fixes seront disposées en limite du chantier de façon à éviter l'intrusion d'espèces pionnières (Alyte accoucheur, Pélodyte ponctué, Crapaud calamite) et engendrer alors un risque d'écrasement.



Barrière permanente unidirectionnelle permettant aux amphibiens de sortir (plan incliné) mais pas de rentrer dans la zone chantier. Source Herpetosure, 2009

• Mesures compensatoires et d'accompagnement

Malgré les mesures de suppression et de réduction prévues, si l'impact résiduel est significatif, des mesures compensatoires seront donc mises en œuvre. Ces mesures compensatoires peuvent être de différente nature :

- Acquisition d'espaces naturels d'intérêt patrimonial et rétrocession des terrains à un organisme conservatoire (Conservatoire Régional des Espaces

Naturels – CREN Rhône-Alpes, Conservatoire du patrimoine naturel de Savoie, Conservatoire des espaces naturels de l'Isère - AVENIR par ex.) avec prise en charge des mesures de restauration et de gestion conservatoire. Une convention-cadre définira les engagements entre le maître d'ouvrage et l'organisme gestionnaire :

- **Création de milieux de substitution** : ce type de mesure n'est envisageable que pour des milieux pionniers relativement faciles à reconstituer (cas des mares par exemple) ;

- **Transplantation d'habitats naturels ou d'espèces d'intérêt patrimonial**. La mise en œuvre de cette mesure est généralement délicate et son efficacité est souvent aléatoire. Une analyse de la faisabilité technique et scientifique sera réalisée afin de s'assurer de la pertinence de cette mesure. Pour les espèces protégées, une demande de dérogation aux interdictions de déplacement prévue dans la loi du 5 janvier 2006 (Code de l'environnement, art. L 411.2) et l'arrêté du 19 février 2007, sera demandée. Cette dérogation ne pourra être accordée qu'à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle, et ce pour des raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique ;

- **Création de site artificiel de reproduction** (ou de nidification) : pose de nichoirs à oiseaux, de gîtes ou de nichoirs artificiels à chauves-souris (notamment au niveau des piles de viaducs ou de ponts)...

D'autres aménagements en faveur des chauves-souris sont également envisageables au niveau des ouvrages d'art (viaducs notamment) :

- en prévoyant un espace libre (10 à 30 millimètres) entre le tablier de pont et la corniche (cf. Sétra, 2005) afin de créer des abris pour différentes espèces de chiroptères ;
- en préservant des accès libres (trous de coffrage, drains...) aux parties creuses de l'ouvrage (caisson) pour aménager des abris aux chiroptères (cf. Sétra, 2005). A l'aplomb de ces orifices, pourront être disposés des parpaings « modifiés » qui offriront des gîtes aux chiroptères mais restreindront l'accès au reste du caisson.

Toutes les mesures compensatoires feront l'objet d'un suivi et d'une évaluation de leur efficacité, notamment dans le cadre du bilan environnemental après mise en service.

A ce jour 52 ha de surface de compensation sont prévus (hors compensation zones humides présentée dans les paragraphes relatifs aux eaux superficielles ci-avant : près de 190 ha de compensation prévus à ce jour au titre des zones humides).

Habitat / Espèces	Surfaces de compensation (en ha)
Prairies de fauche	28,7
Busards St-Martin et Pie-grièche écorcheur	1,9
Ophioglosse commun	1,57
Fougère des marais	0,5
Cuivré des marais	2,4
Amphibiens	2,3
Amphibiens / Espèces végétales patrimoniales	2,3
Amphibiens / Prairies de fauche	12,3
	<b>51,97</b>
Emprise travaux 610 ha	8,5%

Surfaces de compensation prévues pour le milieu naturel



Schéma de principe d'une mare de substitution 50 à 100m²  
Source Ecosphère

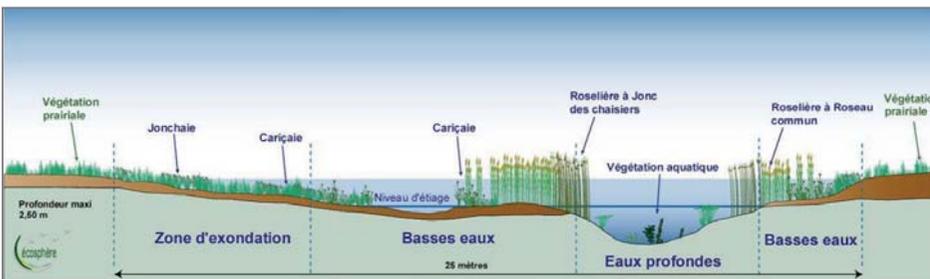
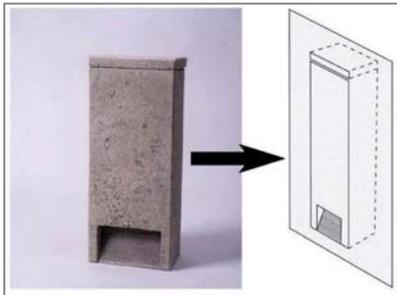


Schéma de principe d'une mare de substitution (profil) Source Ecosphère



Nichoir à Chouette chevêche (photo écosphère)



Nichoir de type « Bat tube » Schwegler. Photo : Schwegler.



Nichoirs à chauves-souris pouvant compenser la destruction de gîtes naturels (vieux arbres notamment)

#### • Mesures – Sites Natura 2000

Concernant, les sites Natura 2000 pouvant être impactés, une étude d'incidence jointe à l'étude d'impact (pièce E11) analyse les impacts du projet sur les sites concernés et présente les mesures associées.

### 3 > Milieu humain

#### • 3.1 > Organisation spatiale – Infrastructures

L'aménagement d'une nouvelle infrastructure ferroviaire se traduit par un effet de coupure sur le territoire traversé et notamment sur son réseau d'infrastructures et de cheminements divers. Un tel projet peut en effet intercepter tous types de voies de communications : des voies ferrées, des autoroutes, des routes nationales et départementales, des voiries locales, des voies de desserte riveraine, des chemins agricoles, des pistes cyclables, des itinéraires de randonnées, etc...

#### >3.1.1 Impacts potentiels sur les infrastructures routières

Les impacts sur les infrastructures routières sont limités en phase exploitation, car les voiries interceptées seront rétablies en place à proximité immédiate, ou rabattues sur un ouvrage existant proche. Ces rabattements, qui peuvent induire généralement des allongements de parcours, peuvent également être source d'inconfort ou d'insécurité pour certains usagers (agriculteurs, cyclistes, piétons...).

Par ailleurs, ils peuvent être à l'origine de modifications de la circulation sur certaines voiries augmentant ou réduisant l'effet « vitrine » des commerces et activités implantés le long de ces axes déviés dans le cadre du projet.

La création d'une nouvelle infrastructure ferroviaire peut aussi être à l'origine de nouveaux déplacements, notamment liés à la desserte des gares ou des plateformes multimodales.

Enfin, dans le cas d'un jumelage à une infrastructure routière existante, l'aménagement d'une nouvelle voie ferrée peut avoir des impacts sur certains équipements périphériques tels que des bretelles d'accès, des aires de repos, des zones de stockages de matériaux (sels de déneigement) ou des équipements de traitement ou rétention des eaux, etc...

Une ligne nouvelle induit également une barrière physique et psychologique dans l'espace communal. Concernant l'interception de voiries, cet impact concerne aussi bien la phase travaux que la phase exploitation.

#### >3.1.2 Impacts du projet sur les infrastructures routières

De nombreuses routes communales et départementales ainsi que plusieurs autoroutes sont traversées ou longées par le projet.

Les autoroutes concernées sont notamment :

- l'A432 franchie à Saint-Laurent-de-Mûre, exploitée par APRR,
- l'A43 franchie et longée à Sérezin La Tour, exploitée par AREA,
- l'A48 franchie à Cessieu, exploitée par SFTRF,
- l'A41 franchie aux Marches, exploitée par AREA,
- l'A43 à Saint Etienne de Cuines (longée) exploitée par AREA.

Les impacts de ces franchissements pendant la phase chantier (réalisation des ouvrages) peuvent impliquer la réduction des voies de circulation sur les autoroutes, voire le décalage de ces voies (circulation à double sens sur l'une des deux chaussées). Les chantiers d'aménagement de ces ouvrages de franchissement induiront une légère dégradation des conditions de circulation pour les usagers des autoroutes.

Pendant la phase exploitation, les impacts sont très limités car la majorité des voiries sont rétablies.

Le projet interfère également avec des projets d'infrastructure et notamment le projet de prolongement de l'A48 (projet A48 Nord) au niveau de l'embranchement A43-A48 à Sérezin-de-la-Tour, ainsi que le projet de demi-diffuseur de sortie de l'A43 à Saint-Didier-de-la-Tour (La-Tour-du-Pin).

#### • Mesures – Infrastructures routières

Les infrastructures routières recoupées seront rétablies ou déviées, en concertation avec les gestionnaires de la voirie concernés et les communes. Les dispositions suivantes seront prises vis-à-vis des usagers :

- information des usagers ;
- mise en place de cheminements de substitution dans le cas d'un non-rétablissement à l'emplacement initial ;
- déviation provisoire et définitive d'itinéraires.

#### Principes de rétablissement :

Les routes nationales et départementales seront rétablies, à ou près de leur emplacement initial sauf en cas de contraintes majeures.

Pour des questions techniques et économiques, les voiries et chemins communaux, ainsi que les voies d'exploitation interceptées ne peuvent pas être systématiquement rétablies au niveau de leur emplacement initial. Concernant les projets en cours, les dispositions techniques ont été prises par le maître d'ouvrage afin d'assurer la compatibilité technique avec :

- le projet de l'A48 Nord au niveau de Sérezin de la Tour,
- le projet de demi-diffuseur de l'A43 au niveau de Saint-Didier-de-la-Tour,
- l'élargissement de l'A43 entre Coiranne et Chambéry (mise à 2\*3 voies).

#### >3.1.3 Impacts potentiels sur les infrastructures ferroviaires

Le projet d'une nouvelle ligne, de par sa nature, va engendrer de nombreux effets sur le trafic et la circulation sur les autres tronçons ferroviaires locaux, tant en phase travaux qu'en phase d'exploitation.

#### >3.1.4 Impacts du projet sur les transports

Les deux principaux passages routiers franco-italiens dans le corridor du projet Lyon-Turin sont les tunnels du Mont-Blanc (11,6 km) et du Fréjus (12,8 km). Ces tunnels prolongent le réseau autoroutier qui, avec les autoroutes A40 et A43, forment les deux itinéraires majeurs est-ouest de liaison avec l'Italie.

Les routes nationales et les cols d'altitude (Montgenèvre, Mont-Cenis, Petit-Saint-Bernard) complètent les itinéraires possibles mais leurs accès sont difficiles (conditions météorologiques, limitations réglementaire au Montgenèvre pour les poids lourds, phénomènes de congestion notamment au Fréjus).

Il n'y a pas en France de projets routiers significatifs dans le secteur des Alpes du Nord. Dans ce contexte, le projet Lyon-Turin permet de retirer de la route, un nombre important de véhicules particuliers et de poids-lourds.

Avec la réalisation du projet Lyon-Turin complet le trafic routier annuel aux tunnels du Fréjus et du Mont-Blanc devrait diminuer par rapport à la situation de référence.

Le programme doit permettre d'abaisser à moins de 50% la part modale de la route, sur l'ensemble des échanges de marchandises entre la France et l'Italie, contre près de 80% actuellement

Concernant les infrastructures ferroviaires, l'objectif est d'offrir une liaison fret de nouvelle génération, aussi bien en termes d'infrastructures que de services, pour répondre à la volonté et au besoin de rééquilibrage entre les modes routier et ferroviaire.

Les impacts du projet sur les autres tronçons ferroviaires concernent principalement la ligne Chambéry-Modane en première étape de l'opération. En effet, préalablement à la mise en exploitation de l'étape 2, les trains circulant sur la nouvelle ligne jusqu'à Chambéry (réalisée en étape 1) emprunteront la ligne existante Chambéry-Modane. Le principal impact est acoustique pour les habitations proches de la ligne (cet impact est traité dans la partie relative au bruit, présentée ci-après).

#### • Mesures – Infrastructures ferroviaires

Les effets principaux du projet sur les infrastructures ferroviaires concernant l'impact sonore sur les riverains, les mesures associées sont présentées dans la partie relative au Bruit présentée ci-après.

### > 3.2 > Propriété – foncier et bâti

#### > 3.2.1 Valeur du foncier

L'impact du tracé sur la valeur du foncier varie selon la zone. La tendance globale le long du tracé est une dépréciation des terrains localisés à proximité de la ligne.

#### > 3.2.2 Bâti

##### > Impacts potentiels

Une infrastructure ferroviaire a une emprise sur de nombreux espaces qui peuvent éventuellement être bâtis.

L'aménagement d'une telle infrastructure implique ainsi d'importantes acquisitions foncières et la démolition de bâtiments se situant sous l'emprise du projet ou à proximité immédiate.

Globalement, le présent projet a un impact limité sur le bâti, la zone principalement impactée étant le bassin chambérien.

#### • Rappel concernant la procédure d'expropriation

##### 1/ Enquête préalable à la déclaration d'utilité publique

L'enquête préalable visera à l'obtention de la déclaration d'utilité publique du projet de nouvelle ligne ferro-

viaire Lyon-Turin entre Lyon et Saint-Jean-de-Maurienne. L'enquête sera effectuée dans les conditions prévues par les articles R.11-14-1 et suivants du Code de l'expropriation pour cause d'utilité publique, dans la mesure où le projet relève des opérations susceptibles d'affecter l'environnement. Ce n'est qu'à l'issue de cette procédure que pourra être prononcée la décision administrative portant déclaration d'utilité publique du projet.

##### 2/ Enquête parcellaire

L'enquête parcellaire, prévue aux articles R11-19 et suivants du code de l'expropriation pour cause d'utilité publique, s'adresse aux personnes, privées ou morales, concernées par le projet en tant que propriétaire, locataire, exploitant agricole, usufruitier... Elle est destinée à leur préciser les biens que le Maître d'Ouvrage doit acquérir, et à vérifier la nature de ces biens et leurs droits sur ces biens.

Dans le cadre du projet, l'enquête parcellaire sera menée ultérieurement à l'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique, car un certain nombre d'études s'avéreront nécessaires pour définir précisément les limites des étapes suivantes :

- avis d'enquête dans chaque commune concernée,
- notification individuelle aux propriétaires,
- consignation des informations sur les limites des biens dans le registre d'enquête parcellaire ou par courrier au maire
- avis de la commission d'enquête ou du commissaire enquêteur sur l'emprise des ouvrages projetés
- arrêté de cessibilité par le préfet, qui clôt l'enquête parcellaire. Cet arrêté déclare cessibles les propriétés dont l'acquisition est nécessaire.

##### 3/ Clôture de l'enquête parcellaire - Arrêt de cessibilité

Ce n'est qu'à l'issue de cette enquête parcellaire et de l'arrêt de cessibilité qui la clôt, que peut s'effectuer le transfert de propriété dans les modalités définies par les articles R.12-1 et suivants du Code de l'expropriation.

##### 4/ Acquisition – procédure d'expropriation

L'acquisition des parcelles peut se réaliser à l'amiable si le propriétaire ne s'oppose pas à la cession de ses terrains et est d'accord sur le prix proposé par l'Etat (Service des Domaines).

Si le propriétaire s'oppose à la cession de ses biens, une procédure est engagée devant le juge de l'expropriation qui fixe le montant de l'indemnité.

##### Procédure de remembrement agricole

Dans le cas d'un remembrement avec inclusion d'emprise et intervention d'un opérateur foncier (cf. explications sur les procédures d'aménagement foncier présentées dans les paragraphes relatifs à l'agriculture), les terres agricoles ne feront pas l'objet de cette procédure d'expropriation. Les terres localisées dans les emprises foncières sont tout de même soumises à l'enquête parcellaire.

##### > Impacts du projet

Le tracé traverse le territoire en souterrain (tunnels et tranchées-couvertes) à 8 reprises, présentant ainsi un linéaire d'environ 86 km en souterrain (sur près de 145 km de ligne nouvelle, aménagements de ligne existante sur le secteur de Montmélian non inclus). Ainsi, seuls 60 km de ligne nouvelle sont à l'air libre, entraînant des incidences foncières sur les territoires traversés.

De plus, le projet a été calé de manière à en réduire les emprises et à épargner autant que possible le bâti existant (aménagement de la nouvelle voie ferrée en jumelage aux infrastructures existantes, réalisation de tunnels...). Selon la configuration définitive du projet, l'aménagement du tracé nécessitera l'expropriation d'une soixantaine de bâtis (habitation, bâti agricole et commercial). Les secteurs les plus touchés sont ceux des Collines du bas-Dauphiné, de l'Avant-pays Savoyard, de la Cluse de Chambéry et de la Plaine du Canada.

#### • Mesures

Le choix du tracé a été optimisé afin de limiter les emprises sur les zones bâties.

Tous les terrains et bâtiments situés sous les emprises directes du projet feront l'objet d'acquisition par le maître d'ouvrage. Les propriétaires seront indemnisés selon les estimations réalisées par France Domaine.

Les habitations en bordure des emprises et très fortement exposées aux nuisances induites par le projet (et pour lesquelles des mesures de protection sont techniquement difficiles à mettre en œuvre) pourront faire l'objet d'acquisition en accord avec les propriétaires concernés.

### • 3.3 > Activités économiques

#### > 3.3.1 Impacts potentiels

Les impacts potentiels d'une infrastructure ferroviaire sur l'activité économique résultent principalement de l'emprise foncière, de l'impact sur des bâtiments d'activités, de l'introduction d'une barrière physique et de la modification de l'organisation spatiale notamment du point de vue des accès et des plans de circulation.

#### > 3.3.2 Impacts du projet

Le projet affecte le tissu économique des territoires traversés en s'inscrivant aux abords de différents sites d'activités.

Les principaux sites d'activités affectés par le projet sont ceux qui se sont étendus à proximité de l'A43, et de l'A41. Il s'agit notamment des zones d'activités suivantes :

- ZA de la Ferrossière à Sainte Clair de la Tour,
- ZA des Petites Ternes à Chimilin,
- Zone industrielle de la Grande Fontaine à Chimilin,
- Parc d'activités du Val de Guiers à Belmont Tramonet,
- ZA des Landiers à Chambéry,
- ZA au sud de Francin (Alpespace).
- ZA au nord de Francin et ZI au nord-est de Montmélian

Certains bâtiments de ces zones d'activités, localisés dans ou à proximité de l'emprise du tracé seront démolis. Différents bâtiments d'activités isolés seront également touchés par le projet.

Concernant le parc d'activités de Chesnes, le développement de celui-ci a intégré depuis de nombreuses années un emplacement réservé pour le projet. L'impact du projet sur ce parc d'activités est donc minime.

Le tracé s'inscrit à plusieurs reprises à proximité de carrières :

- carrières de GONIN et FOURNIER à Cessieu,
- gravière à Romagnieu,
- gravière à Laissaud,
- carrière de granit, société GONIN à Saint-Etienne-de-Cuines.

Le projet a une emprise de près de 52 ha sur des zones d'activités (ou zones d'activités futures).

• Mesures

Tous les terrains et bâtiments situés sous les emprises du projet feront l'objet d'acquisition par le maître d'ouvrage. Les propriétaires seront indemnisés selon les estimations réalisées par les Services Fiscaux des Domaines. Concernant les carrières, un travail au cas par cas est réalisé par le maître d'ouvrage avec les exploitants afin d'accorder les modalités d'exploitation et la réalisation du projet, mais également afin de fixer les montants des indemnités relative au manque à gagner.

L'impact positif sur l'emploi généré par les chantiers est développé dans le chapitre « impacts et mesures spécifiques de la phase chantier » de la présente partie.

• 3.4 > Urbanisme

> 3.4.1 Impacts potentiels

Les différents documents d'urbanisme et d'orientation (PLU, SCOT, DTA, etc...) intègrent des contraintes, notamment en termes d'occupation du sol, de mode d'aménagement ou de dispositions constructives qui peuvent interdire, explicitement ou non, la réalisation d'un projet d'infrastructure ferroviaire. Le code de l'urbanisme (Articles L123-16 et L122-15) prévoit qu'en cas d'incompatibilité, les documents opposables doivent faire l'objet d'une procédure de mise en compatibilité entérinée par la déclaration d'utilité publique du projet.

Au-delà de la simple mise en compatibilité, l'infrastructure introduit des contraintes nouvelles qui seront, à terme, retranscrites dans les documents d'urbanisme. Ces contraintes résultent :

- du prélèvement de terrains directement occupés par les emprises du projet, qui de fait réduisent les possibilités d'aménagements futurs (zones d'activités, autres infrastructures, équipements, zones constructibles...),
- des nuisances, notamment sonores, générées par l'infrastructure qui imposent des dispositions nouvelles notamment pour la construction d'habitations (distances de recul, définition d'une bande affectée par le bruit lors du classement sonore de l'infrastructure...).

> 3.4.2 Impacts du projet

> Directive Territoriale d'Aménagement (DTA)

Le tracé est concerné par deux DTA : la DTA de l'agglomération lyonnaise en vigueur et la DTA des Alpes du Nord, en cours d'élaboration, dont le livre blanc a été approuvé. La liaison ferroviaire Lyon-Turin répond à l'enjeu des traversées transalpines qui est l'un des trois enjeux stratégiques de la DTA vis-à-vis du système de transport de l'aire métropolitaine Lyonnaise : « améliorer la liaison ferroviaire avec l'Italie, dans le cadre de la politique multimodale des liaisons transalpines, avec un nouvel itinéraire ferroviaire Lyon-Turin, mixte pour le fret et les voyageurs, comprenant une ligne nouvelle à grande vitesse entre Lyon et Chambéry ». De plus, le tracé s'inscrit autant que possible en jumelage aux infrastructures autoroutières et permet le maintien de « liaisons vertes » par de nombreux passages en tunnels, conformément aux préconisations de la DTA au sujet des infrastructures de transport. Le CIADT<sup>3</sup> du 18 décembre 2003 a de plus retenu le projet de « Liaison Ferroviaire Transalpine (LFT) Lyon-Turin pour améliorer l'accessibilité de la métropole pour les voyageurs, mais surtout pour offrir une alternative en matière de fret ». Le projet est ainsi compatible avec les orientations de la DTA.

Le tracé s'inscrit également dans les orientations du livre blanc de la DTA des Alpes du Nord, en cours d'élaboration, qui le concerne par la « préservation un système d'espaces naturels et ruraux et les ressources naturelles et patrimoniales » et la « garantie d'un système de transport durable pour les liaisons internes et internationales ».

> Schémas Directeurs et Schémas de Cohérence Territoriale

Le tracé est concerné par six documents de planifications d'urbanisme d'échelle intercommunale :

- le SCOT de l'agglomération lyonnaise (approuvé le 16/12/2010),
- le SCOT Nord Isère (SCOT en cours d'élaboration),
- le SCOT de la Boucle du Rhône en Dauphiné,
- le SCOT Avant Pays savoyard,
- le SCOT de la Combe de Savoie, de Chambéry et du lac du Bourget,
- le Schéma Directeur de la région urbaine grenobloise (SCOT de la région urbaine de Grenoble en cours d'élaboration, approbation prévue pour 2011) pour la commune de Chapareillan.

<sup>3</sup>CIADT : comité interministériel d'aménagement et de développement du territoire

Le projet de tracé reste en cohérence avec ces SCOT, dans la mesure où il prend et prévoit des dispositions importantes relatives :

- aux espaces agricoles et aux espaces naturels (réaménagement foncier, rétablissement des systèmes d'irrigation, mise en œuvre de mesures compensatoires pour les milieux naturels impactés...),
- à la protection des eaux,
- à la préservation des riverains par des mesures d'intégration paysagère et de réduction de l'impact acoustique du tracé.

Le projet est de plus pleinement en accord avec les orientations relatives au développement des transports collectifs et alternatifs par sa vocation de mixité voyageurs et fret des SCOT du Haut-Rhône Dauphiné, de l'Avant-pays-savoyard et de la Combe de Savoie-Chambéry-Lac du Bourget.

> Plans d'Occupation des sols et Plans Locaux d'Urbanisme

Toutes les communes concernées par le tracé sont dotées d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU) ou Plan d'Occupation des Sols (POS) opposables. Ces documents doivent faire l'objet d'une mise en compatibilité entérinée par la déclaration d'utilité publique du projet. A ce titre les dossiers de mise en compatibilité sont présentés lors de l'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique.

La mise en compatibilité permet généralement :

- de créer des emplacements réservés englobant les emprises du projet et de modifier des éventuels emplacements réservés existants ;
- d'adapter les dispositions réglementaires de chacune des zones traversées de façon à ce que la réalisation de l'ensemble des composantes du projet soit possible ;
- de supprimer les espaces boisés classés situés à l'intérieur des emplacements réservés au projet afin de permettre les défrichements nécessaires ;
- dans les zones constructibles d'imposer des marges de recul vis-à-vis de l'emprise de l'infrastructure, notamment pour la construction de bâtiments à usage d'habitation (article L2231-15 du code des transports).

L'inscription d'emplacements réservés a pour objet d'éviter que les terrains concernés ne soient utilisés de façon incompatible avec la future infrastructure. Ne pouvant jouir normalement de son terrain, le propriétaire peut mettre en demeure le bénéficiaire de l'emplacement réservé d'acquiescer son bien. Ce droit de délaissement s'exerce dans les formes prévues par les articles L.230-1 à L230-4 du Code de l'Urbanisme.

• Mesures

Le maître d'ouvrage réalise les dossiers de mise en compatibilité des documents d'urbanisme et fournit aux services de l'Etat tous les éléments nécessaires à la conduite de la procédure. Le maître d'ouvrage met également tous les éléments nécessaires à la prise en compte du projet à la disposition des collectivités qui engageraient des procédures de modification ou de révision de leurs documents d'urbanisme avant la déclaration d'utilité publique du projet.

> Développement et aménagement du territoire

Le tracé touche différents projets d'urbanisation future (à vocation d'accueillir des activités, emplacements réservés pour la création de nouvelles infrastructures ou des zones d'habitation) et des zones déjà urbanisées (zones d'activités, habitations) inscrits dans les documents d'urbanisme opposables.

Surfaces urbanisées		Surfaces destinées à une future urbanisation	
Habitations	Activités	Habitations	Activités ou infrastructures
0,4 ha	46,25 ha	0,98 ha	6,6 ha
46,65 ha		7,58 ha	

*Emprises du projet sur des surfaces urbanisées ou destinées à une future urbanisation*

• Mesures

Les mesures de réduction des consommations d'espace dans les secteurs d'aménagements futurs sont de deux types :

- insertion du tracé en jumelage rapproché avec les infrastructures existante ou en tunnel. Cette configuration nécessite la mise en œuvre de dispositions constructives particulières notamment en matière de sécurité liée à la proximité des infrastructures routières et ferroviaires et de rétablissement des franchissements.
- réduction de l'emprise des déblais ou remblais par la construction de murs de soutènement ou le raidissement de talus.

Ces mesures sont détaillées pour chacune des zones concernées dans la partie relative aux impacts et mesures par secteur.

### • 3.5 > Servitudes et réseaux, équipements et risques technologiques

#### >3.5.1 Servitudes et réseaux de distribution

##### > Impacts potentiels

Un projet d'infrastructure ferroviaire intercepte généralement de nombreux réseaux dont certains peuvent faire l'objet de servitudes d'utilité publique : pipelines, lignes haute tension, etc.... Le passage d'une voie ferrée à proximité de réseaux peut nécessiter leur déplacement ou la mise en œuvre de mesures de protection particulières. Ce type de travaux est à envisager notamment au droit des sections en déblai et en souterrain vis-à-vis des réseaux enterrés, ainsi qu'aux sections en remblai vis-à-vis des réseaux aériens.

Pour permettre les opérations de déplacement et de dévoiement des réseaux, les phases de travaux peuvent être à l'origine d'un arrêt temporaire de la distribution de fluides et gaz affectant ainsi particuliers et professionnels. Certaines canalisations enterrées assurent l'alimentation de sites industriels en matières premières. Les interventions sur ces canalisations doivent être anticipées afin d'éviter les ruptures d'alimentation des entreprises ou sites approvisionnés par ces canalisations.

##### > Impacts du projet

Le tracé s'inscrit à proximité de l'aéroport de Lyon – Saint Exupéry. Cet aéroport et ses équipements électriques nécessaires aux communications radio avec les appareils, sont à l'origine de nombreuses servitudes (servitudes de dégagement et hertziennes) qui ont été prises en compte dès la phase de conception du projet.

Le projet n'aura aucun impact sur les différentes servitudes aéronautiques et radioélectriques du territoire. En effet, le calage du tracé permet au projet ferroviaire d'être conforme aux prescriptions en question.

En outre, le projet intercepte ponctuellement de nombreux réseaux dont la plupart font l'objet de servitudes d'utilité publique. Ces réseaux sont notamment : des lignes aériennes à Haute et Très Haute Tension, des canalisations enterrées de transport de gaz, d'hydrocarbures (à Satolas et Bonce) et de produits chimiques (à Saint Laurent de Mure), des réseaux de télécommunications.

##### • Mesures

La construction de la ligne ferroviaire nécessitera de déplacer certains réseaux et d'en protéger d'autres. Plusieurs pylônes supportant des lignes THT devront être déplacés. Il s'agit notamment des pylônes implantés

à proximité immédiate du tracé. Le déplacement d'un pylône peut nécessiter de reprendre l'implantation des pylônes situés de part et d'autre.

De nombreuses canalisations enterrées (transports de gaz, d'hydrocarbures ou de produits chimiques) devront faire l'objet d'interventions (renforcement de conduite ou déviation anticipée de réseau). Le Maître d'Ouvrage procédera à la consultation de l'ensemble des concessionnaires concernés par une servitude d'Utilité Publique interceptée par le projet. De même, les exploitants des réseaux seront approchés, afin de connaître les recommandations spécifiques auxquelles sont assujettis les travaux à proximité de ces équipements et les périodes durant lesquelles des interventions sur ces réseaux sont envisageables ou préférables.

Conformément à la réglementation en vigueur, les différents réseaux coupés par la nouvelle ligne seront rétablis par déviation anticipée dans le cadre du projet. Les travaux de dévoiement et de protection des réseaux seront réalisés par les services techniques compétents des concessionnaires ou par des entreprises agréées sous leur direction

#### >3.5.2 Risques technologiques

Le projet Lyon-Turin intercepte, au niveau de la commune de Saint-Etienne-de-Cuines, des périmètres de protection liés aux sites SEVESO de la commune de La-Chambre (Arkema, Prophym et Pack System Maurienne). Un Plan de Prévention et de Protection des Risques Technologiques (PPRT) a été prescrit le 31/12/2009 et est en cours d'élaboration.

Le projet Lyon-Turin a pour conséquence d'augmenter temporairement et ponctuellement le nombre de personnes présentes sur cette zone exposée à un risque technologique fort.

##### • Mesures - Risques technologiques

Le Maître d'Ouvrage est intégré au groupe de travail en charge de l'élaboration du PPRT de la commune de La Chambre. La nouvelle ligne ferroviaire sera donc prise en compte dans l'environnement global des sites SEVESO. En outre, la mise en œuvre d'une signalisation adaptée permettra de stopper immédiatement les trains avant leur entrée en zone à risques ou au contraire les évacuer de la zone à risques en cas d'incident industriel. Les procédures d'alerte seront affinées au sein du groupe de travail.

Par ailleurs, des mesures spécifiques au Transport de Matières Dangereuses (TMD) ont été définies. Elles

s'appuient sur une réglementation stricte (arrêté du 6 décembre 1996 relatif au transport des marchandises dangereuses par chemin de fer, dit « arrêté RID », Regulations concerning the International carriage of Dangerous goods by rail) et portent notamment :

- sur le renforcement des normes d'entretien des voies régulièrement parcourues par des TMD,
- sur la mise en qualité des opérations d'expédition, en particulier par la réalisation de contrôles avant départ des convois par des agents qualifiés (RAT - Reconnaissance de l'Aptitude au Transport : plusieurs points contrôle systématiques avant),
- sur la formation et l'information des conducteurs,
- sur les contrôles et les agréments de tous les wagons par la SNCF avec un mandat des ministères, et la « révision » régulière des wagons.

#### >3.5.3 Sécurité du public

La réalisation de la ligne ferroviaire, de par sa contribution à un report modal de la route vers le rail, contribue à l'amélioration de la sécurité globale du transport bénéficiant tant aux usagers qu'aux riverains des axes routiers actuellement empruntés par les poids-lourds entre la France et l'Italie.

Cependant, l'exploitation d'une ligne de fret représente également un potentiel de dangers pour la population. Celui-ci concerne différents domaines de risques :

- Risques d'intrusions sur la voie ferrée,
- Risque concernant la circulation ferroviaire,
- Risque d'incendies dans les tunnels.

##### Risques d'intrusions

La pose de clôture sur tout le linéaire aérien du tracé permet de limiter le risque d'intrusions.

Ces clôtures ont pour objectifs principaux :

- la sécurité du public (signaler au public extérieur qu'il est interdit de pénétrer dans l'emprise) ;
- la protection du matériel (empêcher l'intrusion d'animaux, cervidés et sangliers surtout, pouvant détériorer le matériel roulant en cas de collision et par conséquent entraîner des retards de circulation, très coûteux, et empêcher la détérioration ou le vol de matériaux et matériels ferroviaires).

Ces clôtures seront composées en général d'un grillage soudé tendu de 2 mètres de hauteur hors sol. Elles seront adaptées dans les secteurs particuliers en matière de présence de faune : maille fine pour les batraciens et/ou petits mammifères, rehaussement à 2,40-2,60 m en cas de présence de cerf, base enterrée et fichage au sol en cas de présence d'animaux fouisseurs (blaireaux, lapins ;,) ou « défonceurs » (sangliers).

De plus, des dispositifs de sécurité dans les zones de tangence avec d'autres infrastructures ou au droit des franchissements routiers seront installés afin d'éviter la pénétration des véhicules ou de leur chargement sur la ligne nouvelle :

- sur les ouvrages de franchissement (ponts-routes) : glissière, barrières de sécurité,
- le long des chemins latéraux : merlons ou glissières de sécurité,
- lors de jumelage avec des infrastructures de transport importantes : fossés d'accueil, merlons, barrières hautes avec écran.

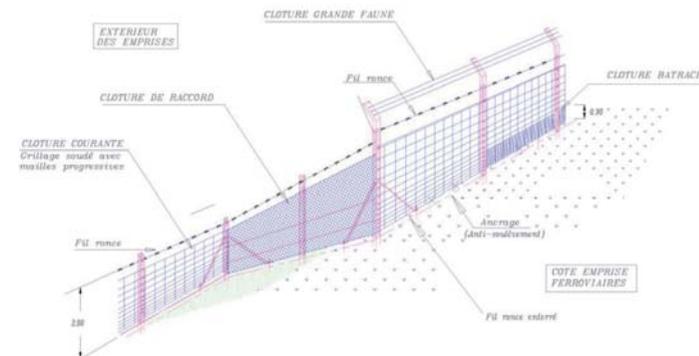


Schéma des différents types de clôture

#### Exploitation de la ligne

Il existe une liaison radio permanente entre chaque rame en circulation et le Poste d'Aiguillage et de Régulation (PAR). Toute anomalie ou tout incident, relatif à la sécurité est ainsi immédiatement répercuté au niveau de chaque train et les mesures à prendre aussitôt ordonnées.

Des détecteurs de boîtes chaudes seront régulièrement répartis sur le tracé, afin de prévenir des avaries d'organes de roulement, en signalant tout échauffement anormal. Des accès sont prévus à espacements réguliers le long de la ligne nouvelle, afin de permettre une bonne accessibilité aux véhicules de service (l'entretien de la ligne) ou de secours (ambulances, pompiers).

#### Dispositifs de sécurité sur pont-route courant

La chute accidentelle d'un véhicule routier ou de son chargement depuis un pont-route sur les voies est détectée à l'aide de dispositifs spéciaux installés sur les ouvrages principaux.

Dans la pratique, toute chute de véhicule depuis un pont entraîne la rupture d'un câble du détecteur de chute, qui agit immédiatement sur le système de signalisation et provoque l'arrêt de toute circulation ferroviaire dans le secteur concerné

#### Risques d'incendie en tunnel

Les tunnels impliquent des dispositions sécuritaires spécifiques qui concernent :

- La gestion en cas d'incendie
  - interdiction aux trains de pénétrer sur la section, dans les deux sens ;
  - déclenchement du freinage des trains suiveurs ;
  - restrictions de vitesse dans le tube incidenté pour pouvoir limiter les mouvements d'air et éventuellement mettre en oeuvre la stratégie de ventilation. Ces limitations sont fonction d'un certain nombre de paramètres et de cas (nature du train en feu, position d'arrêt, ...) à déterminer ultérieurement ;
  - sortie de la section au plus tôt des trains précédant le train en feu ;
  - sortie du tunnel au plus tôt des trains suiveurs par refoulement ;
  - attente dans un lieu protégé du conducteur.
- Les principes d'évacuation

Il est nécessaire d'assurer des conditions favorables pour permettre aux personnes à bord du train de rejoindre une zone sûre.

Pour être considérée comme sûre, une zone doit :

- être protégée des effets thermiques du foyer ;
- être protégée des fumées ;
- permettre la communication avec le poste de commande centralisé.

Les rameaux de sécurité dans les tunnels bitubes permettent aux personnes de rejoindre le tube sain. Pour les tunnels monotubes, des accès intermédiaires peuvent être prévus.

- Le système de ventilation et de désenfumage prévu pour chaque tunnel.

#### >3.5.4 Procédures et documents relatifs à la sécurité publique

Les services de la protection civile et les services compétents (DREAL<sup>6</sup>, DDT<sup>7</sup>, ARS<sup>8</sup>) sont associés à l'ensemble des études relatives à la sécurité publique menées dans le cadre du projet.

#### > L'élaboration du dossier de sécurité

Conformément au décret du 30 mars 2000 relatif à la sécurité du réseau ferré national et à l'arrêté du 8 janvier 2002 pris en application du décret sus-cité, trois documents successifs, relatifs à la sécurité seront élaborés, avec l'avancement du projet :

- un dossier de définition, communiqué pour information au Ministre chargé des transports et requérant l'avis de la SNCF. Ce dossier a pour objet de présenter au ministre chargé de la sécurité civile et au ministre chargé des transports, le plus tôt possible, les principales caractéristiques techniques et fonctionnelles du projet, les objectifs généraux de sécurité poursuivis l'organisation générale du projet au plan de la sécurité et de la qualité ainsi que le calendrier de réalisation prévu ;
- un dossier préliminaire de sécurité, transmis pour approbation au Ministre chargé des transports un mois avant le début des travaux. Ce dossier précise "les objectifs de sécurité poursuivis et les méthodes qui seront appliquées pour les atteindre, les méthodes de démonstration et les principes dont le respect permettra le maintien du niveau de sécurité pendant l'exploitation" ;
- un dossier de sécurité, communiqué 6 mois avant la mise en service du projet au Ministre chargé des Transports pour autorisation.

<sup>6</sup>DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement. <sup>7</sup>DDT : Direction départementale du Territoire

<sup>8</sup>ARS: Agence Régionale de Santé

#### > Des essais de vérifications techniques avant la mise en service

Avant la mise en service de la ligne, il est procédé à des essais de vérifications techniques. Ceux-ci portent notamment sur la consistance et l'équipement de la ligne (installations de sécurité, géométrie de la voie, vitesses), le matériel roulant, les règlements de sécurité et d'exploitation. Ces vérifications aboutissent à l'établissement d'un dossier d'homologation qui est présenté au Ministère de tutelle (Ministère chargé des transports). Des circulations d'essais et d'homologation sont également prévues.

#### > L'élaboration d'un Plan de Secours

La loi n° 87.565 du 22 juillet 1987 relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs, prévoit dans son article 3 l'établissement de plans d'urgence et notamment de plans de secours spécialisé (PSS), destinés à faire face aux risques liés à un accident ou à un sinistre de nature à porter atteinte à la vie ou à l'intégrité des personnes, aux biens ou à l'environnement.

Le plan de secours spécialisé pour la nouvelle ligne entre dans cette catégorie et intéresse essentiellement la ligne nouvelle, le réseau existant étant concerné par le plan ORSEC SNCF.

#### • 3.6 > Agriculture

Les impacts d'une infrastructure de transport linéaire comme une ligne ferroviaire peuvent être classés en cinq types d'effets :

- les effets d'emprise, qui correspondent au prélèvement de terres agricoles ;
- les effets de coupure qui induisent :
  - une déstructuration des exploitations et de l'espace agricole et forestier,
  - une modification des itinéraires de déplacement ;
- les effets sur le milieu physique à l'origine de modifications du contexte agronomique ou microclimatique ;
- les effets sur les élevages ;
- les effets indirects.

#### >3.6.1 Les effets d'emprise

Une ligne ferroviaire et ses équipements annexes consomment des terrains agricoles ou sylvicoles de manière directe (terrains prélevés par l'emprise du projet) ou de manière indirecte (apparition de délaissés inaccessibles, incultivables ou peu rentables). Ces prélèvements de terres entraînent une diminution de la superficie exploitable, des restrictions aux différents usages (épandage par exemple) ou aux aides éventuellement associés dans le cadre de la politique agricole commune, ainsi qu'une perturbation du marché foncier.

Cet impact est d'autant plus fort :

- que la surface d'exploitation est petite. En cas de prélèvement très important sur une seule et même exploitation, le seuil de rentabilité et de viabilité de l'exploitation peut être remis en cause avec le passage de la surface agricole utile (SAU) sous le seuil fixé par la surface minimum d'installation (SMI) ;
- que les terres ont fait l'objet d'un remembrement récent.

Ce prélèvement est également d'autant plus mal ressenti qu'il se réalise aux dépens :

- de secteurs géographiques ayant fait l'objet d'une amélioration de productivité suite à la mise en œuvre de pratiques agro-culturelles (irrigation, drainage) ;
- de zones de cultures spécialisées telles les zones maraîchères ou les secteurs arboricoles (cultures à forte valeur ajoutée).

Les effets d'emprise (prélèvement de terres agricoles) ne peuvent pas être supprimés. Ils sont difficilement réductibles et sont non compensables, dans la mesure où le projet modifie définitivement sur son emprise l'usage initial des sols.

De manière générale, on cherchera à limiter les emprises du projet tant au niveau de la section courante que des raccordements et équipements annexes.

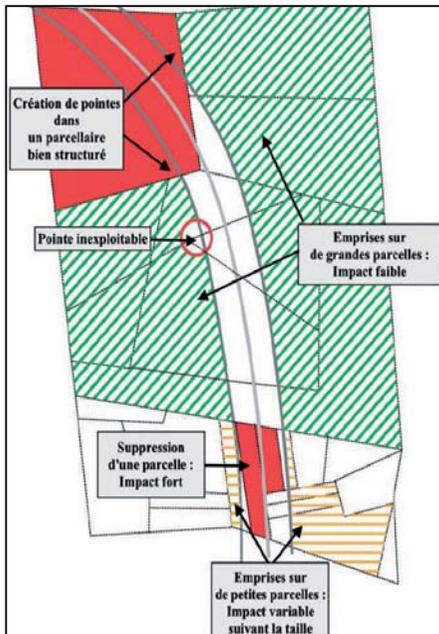
Ces questions seront examinées en étroite coopération avec les administrations, collectivités et acteurs concernés, dans le respect des obligations réglementaires en la matière (pas de dépôts dans les zones humides par exemple).

### > 3.6.2 Les effets relatifs aux coupures

Le passage d'une infrastructure ferroviaire peut induire une coupure des exploitations : terres réparties de part et d'autre de l'infrastructure, siège d'exploitation isolé d'une partie des terres. Cet impact peut se traduire par :

- des difficultés ou des allongements de parcours pour l'accès aux parcelles et aux silos ;
- des déplacements plus fréquents ;
- une modification des pratiques culturales ;
- l'apparition de « délaissés » (fragments d'îlots de moins d'1 ha, dont la rentabilité à l'exploitation sera compromise) ;
- modification du drainage des sols : la ligne nouvelle peut couper des zones agricoles faisant l'objet d'un drainage à la parcelle, d'une irrigation ou des deux procédés conjoints qui fonctionnent alternativement.

Cet effet de coupure est d'autant plus fort que les cultures concernées demandent des soins ou des interventions fréquentes. C'est le cas notamment des cultures maraîchères.



Effets de coupure du parcellaire agricole

### • Mesures – Effets d'emprise et de coupure

Les mesures pouvant être mises en place auprès des propriétaires sont les suivantes :

- procédures d'aménagement foncier ;
- indemnisation des exploitants agricoles,
  - indemnisation principale liée au prix de la terre suite à l'expropriation ou à la vente,
  - indemnisations spécifiques liées à des préjudices particuliers,
  - indemnité d'éviction et de réemploi,
- remise en cultures de délaissés ;
- financement des aménagements fonciers par le maître d'ouvrage ;
- indemnisations des exploitants ;
- rétablissements des ouvrages hydrauliques, des clôtures et des points d'eau.

Les surfaces d'emprise seront limitées au strict nécessaire pour réduire les dommages aux zones agricoles et sylvicoles. Il sera recherché un profil en long de la voie le plus proche possible du niveau du terrain naturel afin de limiter les mouvements de terrains.

Le positionnement des rétablissements des circulations agricoles (matériel et animaux) sera défini en concertation avec les acteurs locaux. Ils sont pris en compte de manière globale dans le projet et feront l'objet soit de rabattements vers d'autres ouvrages, soit d'ouvrages spécifiques, soit d'ouvrages mixtes assurant plusieurs fonctions (passage agricole, ouvrage hydraulique, passage piétons, passage faune...).

Les délaissés pourront être utilisés en partie pour mettre en œuvre les mesures compensatoires vis-à-vis des impacts sur le milieu naturel, afin de diminuer le prélèvement de surfaces supplémentaires sur l'agriculture.

Concernant les zones de dépôts de matériaux, on cherchera :

- à minimiser les impacts sur l'agriculture en privilégiant une implantation dans les délaissés ;
- à utiliser les excédents de matériaux pour la réalisation de modelés paysagers en pente douce et à restituer les surfaces à l'agriculture ;
- à restituer, dans le cas des dépôts provisoires, des terrains agricoles reconstitués dans les règles de l'art.

### > 3.6.3 Les effets relatifs au milieu physique

Les principaux effets d'un tel projet sur les conditions d'exploitation agricoles du point de vue physique sont les suivants :

- Effets microclimatiques :
  - modification de circulation de l'air froid,
  - augmentation de l'évapotranspiration,
- Ombrage supplémentaire dû aux plantations réalisées pour l'insertion paysagère.

Les secteurs agricoles potentiellement soumis à des modifications microclimatiques sont ceux localisés à proximité immédiate d'un haut déblai de la ligne ou d'une rangée de plantation dense et de grande hauteur et les cultures sensibles à haute valeur ajoutée.

### > 3.6.4 Impacts du projet

L'effet d'emprise est fort sur :

- la partie ouest du tracé, autour de la zone de raccordement avec le projet CFAL Nord et les lignes existantes.
- la combe de Savoie, dans ce cas aussi, autour des zones de raccordement à la ligne existante.

La superficie agricole totale prélevée par le projet s'établit à environ 320 hectares et concerne 178 exploitations.

Cet effet d'emprise concerne également les dépôts de matériaux temporaires et définitifs.

Des effets d'emprise peuvent aussi être générés par la mise en œuvre de mesures compensatoires à des impacts sur le milieu naturel.

De plus, l'impact sur les réseaux d'irrigation est particulièrement fort : fort pourcentage de parcelles touchées irriguées sur les secteurs de l'Est Lyonnais, de la Bourbre-Catelan et sur la commune de Belmont-Tramonet (secteur Avant-pays Savoyard).

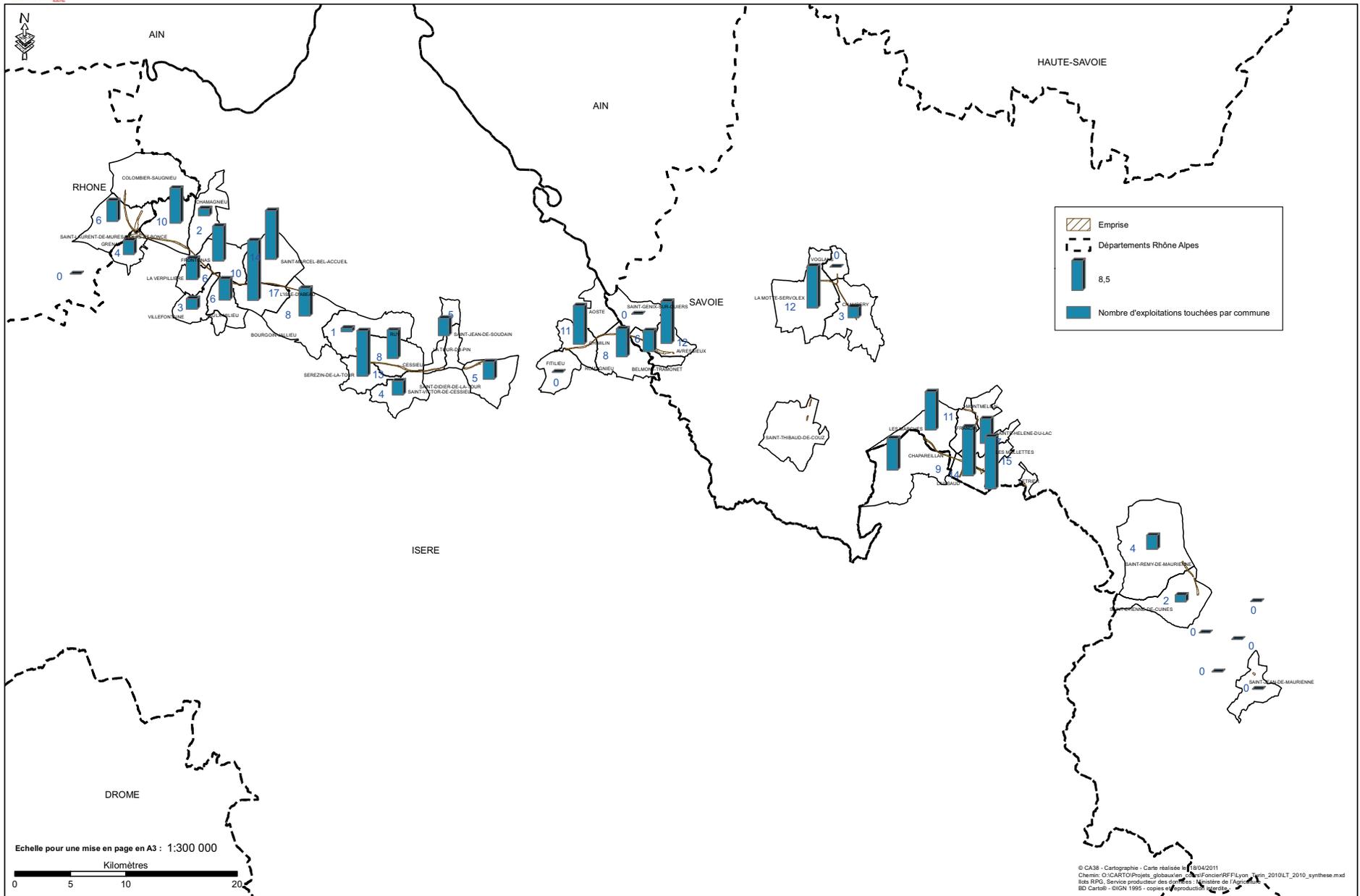
Du point de vue de l'enjeu des parcelles coupées, plusieurs communes présentent un pourcentage élevé de parcelles à enjeu majeur coupées par le tracé :

- le secteur de la Plaine de la Bourbre et du Catelan (60 à 100 % des parcelles),
- la commune de Romagnieu sur le secteur de l'Avant-pays Savoyard (80% des parcelles),
- la commune de Belmont-Tramonet sur le secteur de l'Est Lyonnais (85% des parcelles),
- le secteur de la Motte-Servolex.

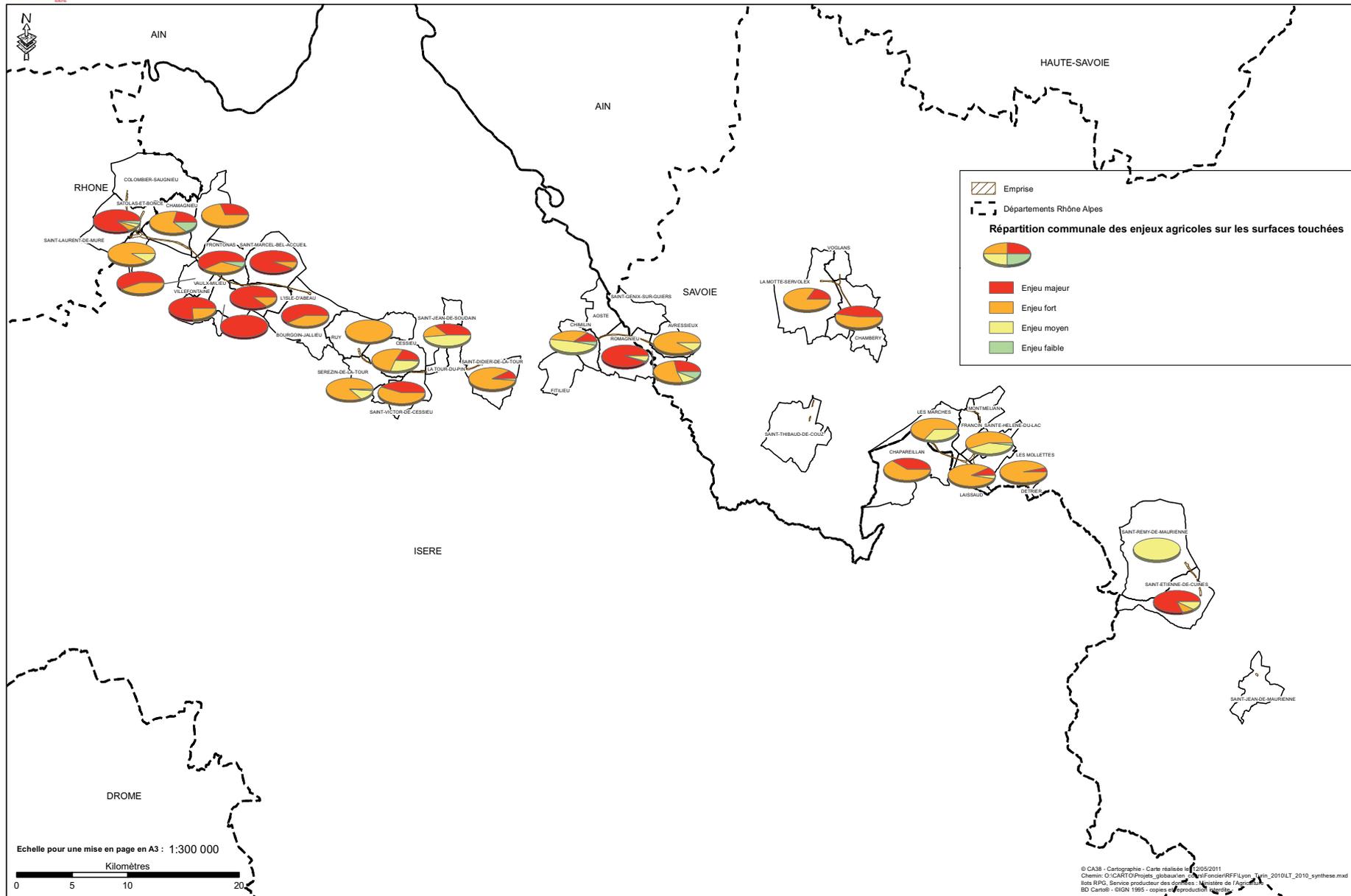
Concernant, les effets de coupures (morcellements des îlots), de même que les effets d'emprises, ceux-ci sont particulièrement fort sur les zones de raccordement (au niveau du raccordement avec le Contournement

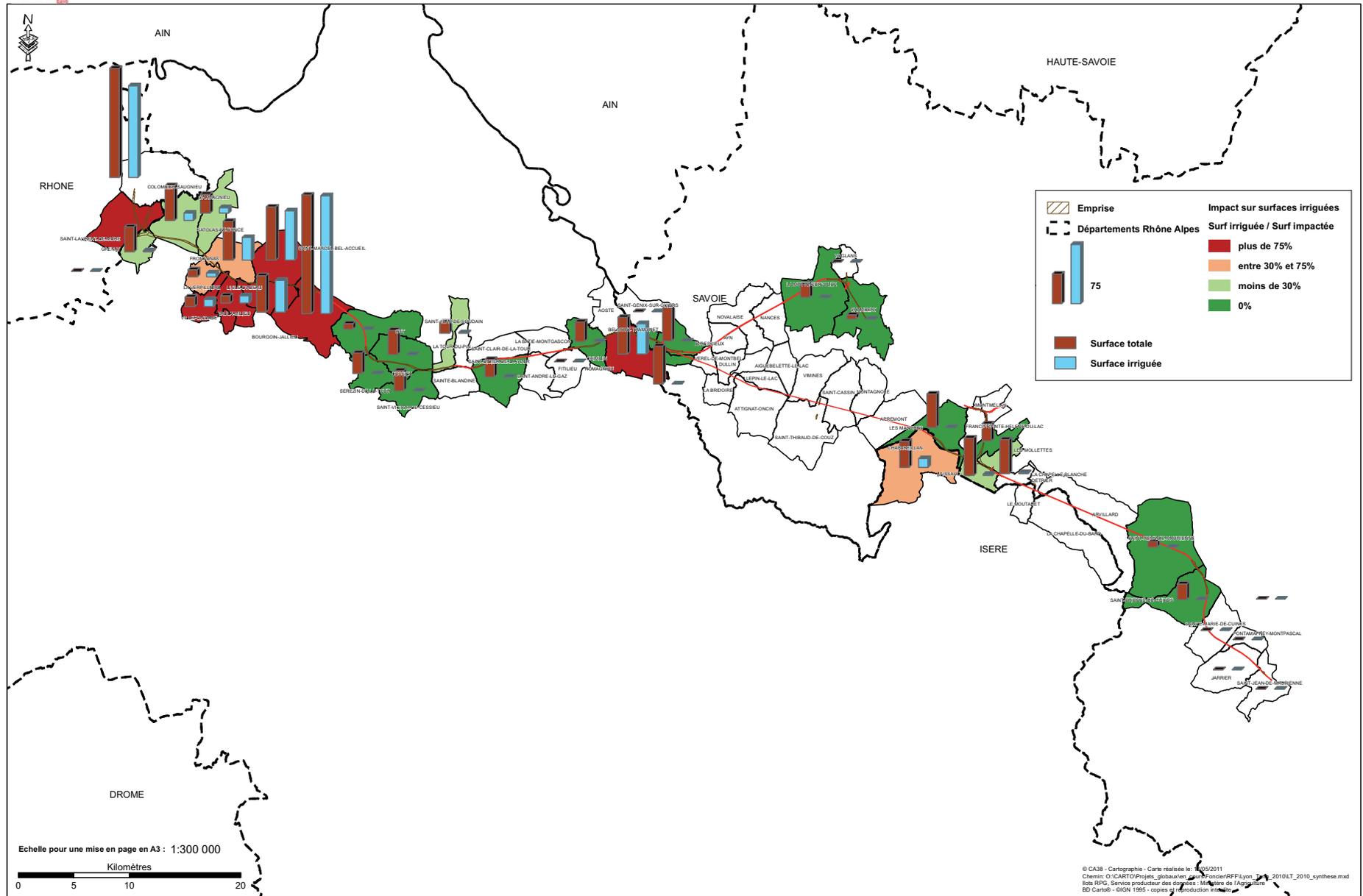
Ferroviaire de l'Agglomération Lyonnais Nord, et dans la Combe de Savoie). Les délaissés ont été estimés à 90 ha (études agricoles menées par les chambres d'agriculture départementales et la SAFER régionale<sup>9</sup>) sur les portions Saint-Pierre-de-Chandieu à Avressieux et dans la Combe de Savoie, dont une partie pourrait être utilisée pour la mise en œuvre de mesures compensatoires pour les impacts sur le milieu naturel, ou de dépôts définitifs. La réalisation de l'infrastructure s'accompagne d'une coupure temporaire ou définitive des cheminements agricoles (voies rurales, chemins d'exploitation forestière) qui permettent de relier les sièges d'exploitation aux parcelles, silos, coopératives et autres lieux de vie et d'activités du monde agricole.

<sup>9</sup>L'étude menée par les chambres d'agriculture et la SAFER a classé les surfaces impactées en fonction de l'enjeu agricole « majeur, fort, moyen, faible ». Cet enjeu est qualifié en fonction de l'utilisation de l'ilot (facteur pondéré), les équipements et aménagements fonciers sur l'ilot (serre, irrigation...), culture biologique ou production AOC, présence de contrats environnementaux, présence d'épandage agricole



© CA38 - Cartographie - Carte réalisée le 04/04/2011  
 Chemin : D:\CARTO\Projets\_globaux\Carte\_Foncier\FI\Lyon\_Twin\_2010\LT\_2010\_synthese.mxd  
 lots RPG, Service producteur des données : Ministère de l'Agriculture  
 BD Cartho® - ©IGN 1995 - copie de production autorisée





• Mesures – Effets de coupure sur le drainage des parcelles

Le principe à respecter concernant les réseaux de drainage et l'irrigation agricole sont les suivants : chaque réseau d'irrigation intercepté est rétabli. Avant tous travaux de rétablissement, il est effectué systématiquement un recensement de tous les réseaux, qu'ils soient privés ou gérés par un syndicat. Ces rétablissements seront réalisés avant les travaux de terrassement de la ligne nouvelle.

**Réseaux de drainage**

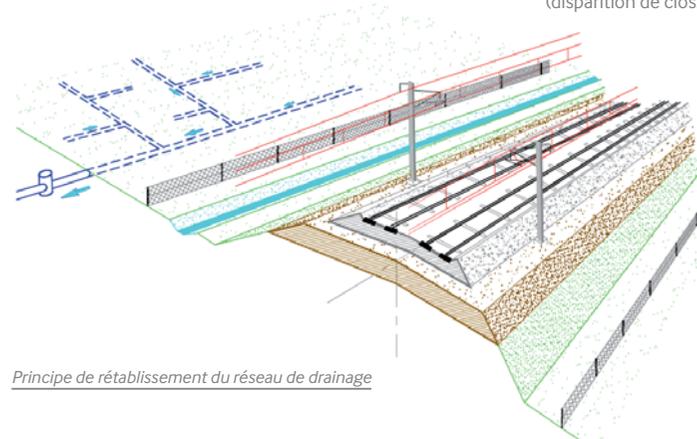
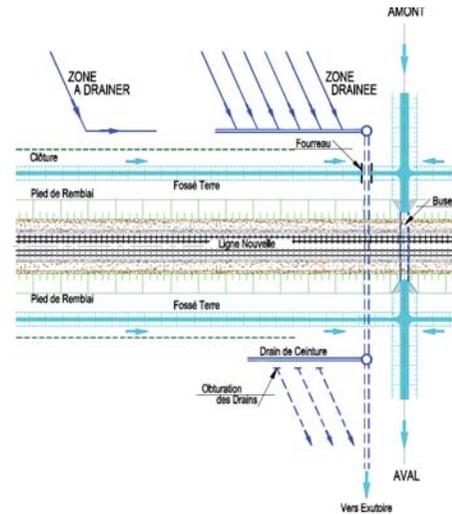
A l'aval de la ligne nouvelle, le réseau de drainage fonctionnera normalement. En amont, les drains seront obturés, et récupérés dans un drain de ceinture, à 5 m environ de la limite d'emprise. Le tronçon de drain restant dans l'emprise de la ligne nouvelle sera enlevé. En prévision d'un drainage ultérieur d'une parcelle amont, un collecteur peut être mis en place en attente sous la ligne nouvelle. Une convention de servitude est alors passée avec le riverain.

**Réseaux d'irrigation**

Principes de rétablissement spécifiques à l'irrigation :

- Réaliser un aménagement foncier pour rétablir l'accès à l'eau de chaque parcelle ; si un captage est condamné sous la ligne ferroviaire, une nouvelle alimentation sera restituée. La canalisation rétablie devra être munie de vannes en aval et en amont permettant, en cas de nécessité, un isolement rapide des parties de la canalisation situées dans le domaine ferroviaire ;
- Programmer les travaux en dehors des périodes d'irrigation (avril à fin septembre environ) ;
- Mettre en oeuvre des protections cathodiques pour protéger les réseaux longeant les voies ferrées des courants vagabonds.

Les fourreaux spécifiques seront également réalisés en traversée sous plate-forme quand ils sont nécessaires au bon fonctionnement du réseau d'irrigation.



Principe de rétablissement du réseau de drainage

> Les effets indirects

Ces effets correspondent à l'ensemble des impacts issus des opérations d'aménagement foncier ; ils sont liés à la réorganisation parcellaire et aux travaux connexes de l'opération d'aménagement foncier, et peuvent, en l'absence de précautions, être à l'origine :

- de disparitions d'itinéraires ou de chemins agricoles ;
- d'une modification des plans d'épandage des exploitations agricoles eu égard aux modifications du parcellaire occasionnées par l'aménagement foncier ;
- de défrichements (disparition de haies, de talus boisés, de boisements) ;
- d'un appauvrissement de la biodiversité (disparition d'espaces relais ou d'habitats) ;
- de perturbations des écoulements temporaires de fonds de thalweg ;
- de création de zones hydromorphes ;
- de reprise d'érosion et d'affouillements, suite à des recalibrages hydrauliques par exemple, ou par accélération des ruissellements superficiels à l'échelle d'un bassin versant (disparition de milieux tampons) ;
- de modification des paysages communaux (disparition de clos...).

Les opérations d'aménagement foncier compensent les effets d'emprise et de coupure provoqués par une infrastructure par un certain nombre d'effets positifs liés à :

- la répartition de l'emprise du projet sur l'ensemble des exploitations du périmètre d'aménagement foncier, dans le cadre d'un remembrement avec inclusion d'emprise ;
- l'amélioration des pratiques agro-culturelles rendue possible par la réorganisation parcellaire (parcelles de plus grande taille...) et corrélativement à la hausse de la productivité par une plus grande facilité de mise en oeuvre de pratiques intensives ; l'amélioration des itinéraires de circulations agricoles ;
- l'amélioration du fonctionnement hydraulique des bassins versants traversés.

• 3.7 > Procédures d'aménagement foncier

> 3.7.1 Cadre réglementaire

> Enquête parcellaire

Les terres et bâtis agricoles localisés dans les emprises foncières du projet seront soumis à l'enquête parcellaire, prévue par les articles R11-19 du code de l'expropriation pour cause d'utilité publique au même titre que les autres bâtis et propriétés (cf. déroulement première étape du déroulement de la procédure d'expropriation pour cause d'utilité publique, présenté au paragraphe ci-avant « Propriété – foncier et bâti »).

> Aménagement foncier

Lorsque les expropriations en vue de la réalisation du projet sont susceptibles de compromettre la structure des exploitations dans une zone déterminée, le maître d'ouvrage, a obligation de remédier aux dommages causés en participant financièrement à l'exécution d'opérations d'aménagement foncier agricole et de travaux connexes. Cette obligation est précisée dans l'acte déclaratif d'utilité publique, (article L123-24 du code rural).

> Aides individuelles

L'article L352-1 du code rural précise que : « Lorsque les expropriations en vue de la réalisation des aménagements ou ouvrages mentionnés aux articles L. 122-1 à L. 122-3 du code de l'environnement sont susceptibles de compromettre la structure des exploitations dans une zone déterminée, l'obligation est faite au maître de l'ouvrage, dans l'acte déclaratif d'utilité publique, de remédier aux dommages causés en participant financièrement à l'installation, sur des exploitations nouvelles

comparables, des agriculteurs dont l'exploitation aurait disparu ou serait gravement déséquilibrée, ou, s'ils l'acceptent, à la reconversion de leur activité. [...] ».

### > 3.7.2 Déroulement de la procédure d'aménagement foncier

#### > Etudes préalables d'aménagement foncier

L'article L121-1 du code rural précise que « les projets d'aménagement foncier, [...] font l'objet d'une étude d'aménagement comportant une analyse de l'état initial du site et de son environnement, notamment paysager, ainsi que toutes recommandations utiles à la mise en œuvre de l'opération d'aménagement. » Le président du conseil général est tenu de diligenter cette étude préalable d'aménagement (article L121-13 et L123-24 du code rural). Cette étude est engagée, que soit ou non décidée par la Commission Communale ou Intercommunale d'Aménagement Foncier une procédure d'aménagement parcellaire.

Une étude agricole réalisée en collaboration avec les chambres d'agriculture des trois départements concernés (Rhône, Isère, Savoie) et la SAFER Rhône-Alpes a déjà permis de mieux caractériser l'état initial des territoires concernés par le projet, notamment en termes d'activités, pratiques et structures d'exploitation agricole. Celle-ci sera compétée ultérieurement par l'étude préalable d'aménagement foncier dans les communes concernées par le projet, sous l'égide du conseil général. Les responsables de tous les organismes agricoles et les agriculteurs concernés, seront invités à collaborer à ces études préalables d'aménagement foncier. Ces études auront pour but :

- d'analyser de façon exhaustive l'état initial de l'agriculture des secteurs traversés. Cette analyse porte plus particulièrement sur :
  - le milieu physique et naturel, la qualité des sols, la topographie, la faune, l'utilisation du sol,
  - la carte des exploitations agricoles, la localisation des sièges agricoles, la nature des propriétés,
  - les grandes caractéristiques des exploitations (taille, mode de faire valoir...),
  - la voirie et les réseaux divers, le type d'utilisation agricole des routes, les chemins ruraux,
  - la prise en compte des réseaux et autres infrastructures (eau),
  - l'hydraulique (prise en compte des réseaux de drainage, des forages, captages, réseaux d'irrigation, écoulements des eaux de surface),

- les équipements collectifs,
- les zonages des POS/PLU, boisements, zones sensibles.
- d'étudier les conséquences de l'implantation d'une infrastructure ferroviaire sur ces milieux (analyse des superficies démembrées, amputées, pourcentage par rapport à l'exploitation totale) ;
- d'établir les premières propositions de réaménagement foncier comme éléments de réflexion pour les commissions communales ou intercommunales de réaménagement foncier : définition du périmètre perturbé par le passage de la ligne ferroviaire à l'intérieur duquel se situera le périmètre à remembrer ; établissement des premières propositions de réaménagement foncier permettant de donner aux commissions des éléments d'appréciation ;
- de proposer des rétablissements de voiries ;
- de proposer des aménagements hydrauliques ;
- de définir des aménagements à réaliser pour remédier aux perturbations créées par l'ouvrage.

#### > Désignation des commissions communales ou intercommunales d'aménagement foncier

L'article R123-30 du code rural précise que « les conseils généraux des départements intéressés désignent, après avis des commissions départementales d'aménagement foncier, les communes dans lesquelles il y a lieu de constituer les commissions communales d'aménagement foncier en vue de l'application des dispositions. Ces commissions peuvent être intercommunales, pour plusieurs communes limitrophes, afin qu'elles poursuivent en commun des opérations d'aménagement foncier (article R123-31).

#### > Choix de modalité du remembrement

A l'issue des études préalables d'aménagement foncier, trois cas de figures (R123-34 du code rural) peuvent se présenter suivant les choix des commissions communales ou intercommunales d'aménagement foncier :

##### - inclusion d'emprise

Cette solution consiste à prélever la surface de l'emprise sur la totalité des terres comprises dans le périmètre d'aménagement au prorata des apports de chaque propriétaire, y compris ceux qui ne sont pas directement touchés par l'emprise. Dans ce cas, le périmètre de l'aménagement devra être au moins égal à vingt fois l'emprise (R123-34 du code rural).

Elle repose donc sur la solidarité des propriétaires dont les terres sont situées dans la zone proche de l'infrastructure nouvelle, mais qui ne subissent pas de perte de terrains, vis-à-vis de ceux possédant

des terres sur l'emprise du projet ferroviaire.

Cela diminue, voire supprime, l'effet d'emprise sur l'agriculture.

Une association foncière d'aménagement foncier agricole (L133-1 du code rural) est constituée entre les propriétaires des parcelles incluses dans le périmètre d'aménagement, et devient l'interlocuteur du maître d'ouvrage pour l'acquisition de l'emprise

Pour chaque cas où elle prendra possession des terrains avant la fin des opérations d'aménagement foncier, RFF versera des indemnités de privation de jouissance aux ayants droit. En outre, elle financera les opérations parcellaires et les travaux connexes à l'aménagement ;

##### - exclusion d'emprise

Si l'aménagement est décidé avec exclusion d'emprise, les terrains constituant l'emprise sont exclus de l'aménagement. Il s'effectue donc indépendamment de l'infrastructure, une fois les terrains nécessaires à la constitution de l'assiette de l'ouvrage acquis.

Il y a alors des négociations directes avec chaque propriétaire et exploitant, situé sous l'emprise, l'aménagement s'effectuant de part et d'autre de la ligne dans la limite du périmètre perturbé. RFF financera les opérations de réorganisation parcellaire ;

##### - pas d'aménagement foncier

Il n'y a pas d'aménagement lié à la construction de l'infrastructure. Le Maître d'Ouvrage acquiert alors les terrains constituant l'emprise auprès des propriétaires concernés par voie amiable ou par expropriation (cf. procédure présentée dans la partie propriété – foncier et bâti), et verse les indemnités dues aux propriétaires et aux exploitants.

Des mesures d'accompagnement pourront être menées en complément de ces aménagements : constitution de réserves de terrains compensant les pertes subies par les exploitants, aide à la reconversion de certains exploitants, aides pour favoriser l'implantation de l'exploitant sur une exploitation nouvelle.

### > 3.7.3 Les dispositions financières proposées

Le maître d'ouvrage et les Services Fiscaux définiront, en accord avec les organisations professionnelles agricoles, les principes et les conditions générales d'indemnisation. Celles-ci garantiront aux propriétaires et exploitants une compensation intégrale des préjudices, quel que soit le type d'intervention. De manière générale, les indemnités liées à l'acquisition des terrains sont les suivantes :

- valeur vénale fixée par l'administration des domaines conforme au marché local ;
- indemnité de remploi destinée à couvrir les frais d'acquisition d'un bien de même nature ;
- indemnités d'éviction de l'exploitation agricole ;
- indemnités accessoires lorsqu'elles sont justifiées (dépréciation du surplus, installations particulières...).

La phase travaux donnera lieu à des interventions ponctuelles pendant toute la durée de construction de l'infrastructure. Des protocoles d'accord fixant les conditions d'indemnisation seront mis au point avec la profession agricole. Ils concernent les dommages travaux (sondages, topographie, archéologie...) ou les occupations temporaires de surfaces complémentaires (base travaux, déviations routières...).

#### • Mesures spécifiques pour l'agriculture

Suivant les caractéristiques des sites traversés, la réalisation du projet donnera lieu à la mise en œuvre de mesures spécifiques visant à réduire, supprimer et si nécessaire compenser l'impact du projet sur un certain nombre d'équipements liés à l'exploitation agricole.

Les réseaux de drainage ou d'irrigation interrompus par le projet seront rétablis en liaison avec la profession agricole, et en tenant compte évidemment des réorganisations foncières issues des éventuelles opérations d'aménagement foncier.

Les plateformes de retournement et les zones de stockage, destinées à l'enlèvement en direct des productions en plaine agricole éventuellement détruites ou affectées partiellement par le projet, seront également recréées. Les zones d'épandage seront intégrées aux réflexions préalables aux aménagements fonciers.

Le maître d'ouvrage participera, le cas échéant, à l'élaboration des dossiers réglementaires nécessaires à la modification de ces installations.

Les mesures prévues en faveur des agriculteurs dans le cadre de la Politique Agricole Commune européenne seront intégrées à l'analyse des préjudices agricoles.

### • 3.8 > Sylviculture

Au sein des emprises nécessaires à la réalisation du projet, les opérations de défrichement mettent fin à la destination forestière des sols.

On appelle effet d'emprise ce changement d'usage des sols. Lorsqu'une partie du boisement seulement se trouve concernée par les opérations de défrichement, l'impact doit être analysé à l'aune d'un autre critère, l'effet de coupure. C'est pour cette raison que sont analysés successivement ci-après :

- l'effet d'emprise : ponction réalisée par l'opération de défrichement sur l'unité forestière considérée dans son ensemble : surface défrichée et % de surface défrichée par rapport à la surface totale du boisement ;
- l'effet de coupure : localisation de la surface défrichée au sein de l'unité forestière et existence ou non de reliquats forestiers ;
- les effets de lisières (changement des conditions d'expositions au climat) ;
- les effets sur le sol.

#### > 3.8.1 L'effet d'emprise

L'ensemble des impacts sur un espace boisé est fonction de la largeur de l'emprise dans le boisement. La superficie touchée est toujours supérieure à l'emprise stricte de l'infrastructure, notamment à cause des chablis (cf. § Climatologie), et se trouve aggravée quand la ligne est en déblai ou en remblai.

#### > 3.8.2 L'effet de coupure

La traversée d'une unité boisée par une infrastructure linéaire et la séparation qu'elle engendre entre parties de massifs sont à l'origine de perturbations supplémentaires. Celles-ci sont liées par exemple à la taille insuffisante que peuvent avoir les parties relictuelles pour la poursuite de l'exploitation forestière, pour un bon fonctionnement des milieux forestiers au regard notamment de la rupture de la continuité de corridors écologiques ou la perturbation des habitats naturels.

L'analyse de la position du projet par rapport aux unités boisées concernées par la demande d'autorisation de défrichement permet de dissocier :

- les boisements pour lesquels le passage du projet s'effectue en limite de l'unité boisée et pour lesquels l'effet de coupure s'avèrera limité ;
- les boisements pour lesquels le passage du projet s'effectue en position "centrale" par rapport au périmètre de l'unité boisée ou isole deux (ou plus) unités fonctionnellement rattachées à un même boisement ;

- les boisements qui, au regard de leur faible taille, seront complètement déstructurés par l'effet d'emprise ou l'effet de coupure.

#### • Mesures – Effets d'emprise et de coupure

Les cinq principales mesures prévues sont les suivantes :

- limitation des emprises du chantier ;
- protocoles d'indemnités et de négociations préalables au chantier ;
- procédure d'acquisition des espaces sylvicoles ;
- reboisement,
- rétablissement des chemins d'exploitation ; l'étude des chemins à rétablir se fera dans un même souci de concertation que pour les espaces agricoles. Lorsque cela sera possible, les allées forestières seront rétablies. Le choix du rétablissement sera arrêté en concertation avec le gestionnaire.

#### > 3.8.3 Les effets de lisière

Ce type d'impacts est lié aux ouvertures que crée un projet d'infrastructure de transport terrestre dans les massifs forestiers. Il se traduit par :

- un accroissement de l'ensoleillement et une diminution de l'humidité atmosphérique au niveau de la nouvelle lisière pour des espèces qui bénéficiaient jusqu'alors de l'effet protecteur de la forêt. Ce phénomène a une incidence variable suivant les conditions d'insertion de l'infrastructure (déblai ou remblai) et la structure du peuplement. Peu significatif sur les boisements compacts présentant de nombreuses strates de végétation, il est plus important pour les taillis sous futaie, et plus encore pour les futaies. Il se traduit par des descentes de cimes, des dessèchements et des rejets sur les troncs mis en lumière, mais aussi par l'apparition d'espèces arbustives héliophiles typiques des lisières et ourlets préforestiers (ronces, framboisiers, aubépine...). L'ouverture créée favorise, par ailleurs, la pénétration du massif par des espèces végétales de lisière communes.
- une modification de l'exposition du massif forestier aux conditions météorologiques. La création d'une brèche dans un massif forestier permet en effet au vent de s'engouffrer plus facilement, avec comme effet potentiel la création de chablis. Ceci s'avère d'autant plus probable lorsque les

travaux de terrassement ont mis à mal le système racinaire des individus de premier rang. L'effet est variable suivant :

- la nature des espèces présentes : les espèces à système racinaire profond (chênes) résistent mieux que celles à système racinaire superficiel (résineux, hêtres),
- la structure du peuplement qui joue également un rôle dans la probabilité d'occurrence des impacts : les futaies et les taillis sous futaie s'avèrent, de manière générale, plus sensibles que les taillis,
- a disposition de la brèche vis-à-vis des vents dominants ;
- un affaiblissement général des espèces en lisière, avec pour effet induit une plus grande sensibilité aux maladies et aux attaques parasitaires (dégradation de l'état phytosanitaire du peuplement) ;
- une augmentation de l'humidité atmosphérique et édaphique dans le cas des passages en grand remblai avec, a contrario au niveau des passages en déblai, ou au niveau du terrain naturel, le dépérissement des espèces les moins adaptées aux conditions de sol humide.

Ces phénomènes ne sont pas forcément instantanés : les modifications de l'humidité édaphique ne peuvent, par exemple, survenir que quelques années après le défrichement et l'ouverture du déblai, lors d'une année plus sèche par exemple. La profondeur de boisements affectés dépend fortement de la nature et de la structure du boisement, ainsi que du profil en long de l'ouvrage. Des conditions sitologiques spécifiques peuvent enfin annuler ou, au contraire, aggraver ce type d'effets.

#### • Mesures – Effets de lisières

Deux solutions s'avèrent possibles pour le maître d'ouvrage : ne pas agir et laisser la dynamique naturelle reconstituer un ourlet pré-forestier, ou au contraire assurer un traitement de lisière (notamment par des plantations d'espèces de lisière) pour une cicatrisation plus rapide des milieux traversés.

### • 3.9 > Tourisme et loisirs

Les activités de loisirs en milieu urbain, naturel ou rural, qu'elles soient à dominante sportive ou culturelle (initiation à la nature, visite de monuments et de sites dignes d'intérêt, connaissance du monde rural...) ou de simple détente hors de la ville, correspondent à l'un des besoins sociaux essentiels. Ces activités assurent par ailleurs des revenus complémentaires non négligeables aux agriculteurs et autres actifs des zones rurales qui peuvent ainsi continuer d'assurer sur place l'entretien et la gestion des espaces et paysages. Les conséquences de l'implantation et de l'exploitation d'une infrastructure linéaire comme le projet Lyon-Turin sur les massifs boisés, itinéraires de promenade et équipements de loisirs méritent un examen attentif et la définition de mesures particulières. Tout au long du linéaire du projet, la récréation de plein air se caractérise principalement par :

- des circulations le long d'itinéraires (chemins de randonnée...);
- des équipements ponctuels (hébergements touristiques, terrains de sport, centres équestres...);
- des zones de fréquentation diffuse ou concentrée (bois, abords des cours d'eau, plan d'eau...).

#### > 3.9.1 Impacts et mesures concernant les circulations le long d'itinéraires

Une infrastructure linéaire, comme celle du projet Lyon-Turin provoque, hormis dans ses parties en viaduc ou couvertes, un effet de coupure du milieu.

L'impact de cet effet de coupure est différent selon que la plate-forme est en remblai ou en déblai : en remblai, l'effet est plus sensible dans les vallées ou vallons - axes de passage traditionnels :

- en plaine ou plateau, à vues dégagées, la coupure du remblai introduit, en outre, une rupture de profondeur de champ visuel ; elle diminue la qualité de ces sites pour leurs visiteurs ;
- en déblai, cet effet visuel disparaît pratiquement en terrain plat, mais ressurgit en zones vallonnées, avec la succession des talus de remblai et de déblai perceptibles sur les flancs de collines.

L'analyse de l'état initial a permis de mettre en évidence l'existence de chemins de grande randonnée. Le projet à l'air libre coupe un seul sentier de grande randonnée : le GR65 à Romagnieu, à proximité du franchissement du Guiers, D'autres chemins de randonnée, sentiers locaux (pédestre, équestre et/ou VTT) ou autres « circuits pédestres », sont interceptés par le projet.

L'interception des itinéraires pédestres de randonnée est tout particulièrement dommageable.

• Mesures – Circulations le long d'itinéraires

Les itinéraires pédestres de randonnée seront rétablis dans leur continuité. Lorsque cela ne sera pas possible directement, ils le seront par une déviation pour laquelle on cherchera à limiter tout allongement de parcours significatif. Ces itinéraires seront prioritairement rétablis via les rétablissements routiers ou les chemins ruraux. Le détail des aménagements sera défini, en concertation avec les organismes concernés.

>3.9.2 Impacts et mesures concernant les équipements ponctuels

Quelques équipements ponctuels sont directement concernés par le projet.

Les seuls équipements de sport et de loisirs directement touchés par le projet sont le karting de Saint-Laurent-de-Mûre et le stade de foot de Saint-Jean-de-Maurienne.

Le projet est aussi susceptible d'avoir un impact que ce soit sur les fonctionnalités (accès,...) ou sur le cadre environnemental (perception visuelle, ambiance sonore,...) des autres équipements touristiques et de loisirs localisés dans la bande d'étude. Ces équipements sont listés ci-après :

- centre équestre de Cessieu ;
- châteaux de Bas-Cuirieu, de Tournin et du-Pin ;
- lac de Saint-Félix à Saint-Didier-de-la-Tour ;
- lac de Romagnieu ;
- lac de Saint-André en Combe de Savoie ;
- stade de foot du complexe sportif Pierre Rey à Saint-Jean-de-Maurienne.

Ces équipements sont sensibles aux effets de coupure, aux diverses nuisances (notamment de bruit) et à l'altération du caractère des sites. L'effet de coupure sur les équipements localisés est, en général, fonction de son impact sur le cadre visuel mais, dans certains cas, il peut entraîner l'enclavement d'un équipement entre la plateforme, une autoroute ou une voie d'eau.

Les nuisances dues à l'exploitation sont, pour la récréation de plein air, principalement le bruit et l'effet visuel provoqués par le passage des trains.

L'impact est d'autant plus fort que l'équipement est proche. Il est accentué par le passage de la ligne en remblai. En fonction de l'impact réel du projet sur ces équipements, des mesures seront proposées en concertation avec les gestionnaires des sites concernés.

>3.9.3 Impacts et mesures concernant les zones de fréquentation diffuse et concentrée

Le franchissement de zones de fréquentation diffuse pour les loisirs a été évité autant que possible dans le choix du tracé ou dans les principes de franchissement des grandes vallées alluviales. Toutefois, le projet aura un impact certain dans la traversée de ces vallées et de certains boisements. L'état initial a permis de mettre en évidence :

- que les grandes vallées alluviales sont le siège d'activités aquatiques, plus ou moins diffuses, comprenant la pêche ou encore l'ensemble des sports d'eau. Ainsi, le Guiers, en période estivale, est marqué par une forte pratique des sports et loisirs nautiques, réglementée ou non, par les vacanciers et les riverains. Par ailleurs, un grand nombre de cours d'eau interceptés par le projet constituent des lieux de pêche ;
- que les boisements sont le lieu d'une pratique de la chasse, compte tenu des populations de grands gibiers, et en particulier de chevreuils, qui sont bien développées sur les territoires communaux de l'aire d'étude.

• Mesures – Equipements ponctuels et fréquentation

Equipements ponctuels

Les solutions sont recherchées au cas par cas, en exploitant au maximum les rétablissements de continuité prévus pour les autres voies ou itinéraires.

Certains équipements nécessiteront des mesures de protection et lorsque cela sera possible, des modelés et des plantations denses seront réalisés.

Zones de fréquentation diffuse et concentrée

Les études d'Avant-Projet Détaillé seront l'occasion de nouer des contacts étroits avec l'ensemble des partenaires intéressés par les pratiques et activités de loisirs, afin de mieux définir l'ensemble des mesures à préconiser en ce domaine et notamment :

- les Directions Départementales de la Jeunesse et des Sports ;
- les Comités Départementaux de Tourisme ;
- les représentants des associations départementales de la randonnée pédestre ;
- les Comités Départementaux de la Fédération française de la randonnée pédestre et de la randonnée équestre ;
- les Comités Départementaux de la Fédération française de cyclotourisme et leurs instances régionales ;
- les Communes et Conseils Généraux....

• 3.10 > Qualité de l'air

>3.10.1 Constat actuel sur la qualité de l'air

Pour ce qui concerne les sources anthropiques (liées aux activités humaines), est observé :

- Une réduction importante de la pollution atmosphérique d'origine domestique et industrielle durant les quatre dernières décennies : meilleurs rendements des combustions, utilisation de combustibles contenant moins de soufre, traitement des fumées, recours à l'énergie nucléaire économisant les combustibles fossiles, chasse au gaspillage de l'énergie ;
- La prépondérance des transports (routiers plus particulièrement) dans l'émission de certains polluants. Ce secteur, en développement constant, entraîne un accroissement des consommations de produits pétroliers avec, dans les zones urbaines, l'apparition de problèmes de pollution atmosphérique pouvant avoir de réelles conséquences sur la santé publique.

Cette évolution défavorable du bilan énergétique dans les zones urbaines est à la base des dépassements, constatés ces dernières années, d'un certain nombre d'indicateurs de pollution régionale dans les grandes agglomérations françaises (même si les conditions météorologiques jouent un grand rôle dans l'apparition des pics de pollution).

La prise de conscience de cette dégradation de l'environnement atmosphérique des grandes métropoles a conduit, sous l'impulsion de l'Union Européenne, au durcissement des réglementations et normes relatives aux rejets à l'échappement des véhicules automobiles (disparition de l'essence plombée par exemple).

>3.10.2 Quels sont les effets potentiels d'un projet ferroviaire sur la qualité de l'air ?

Une ligne ferroviaire n'entraîne pas de pollution atmosphérique directe, puisqu'elle fonctionne grâce à l'énergie électrique. De plus, il convient de souligner l'absence de pollution indirecte, puisque plus de 90 % de l'électricité consommée en France est fournie par des centrales qui n'utilisent pas d'énergie carbonée.

En revanche, une ligne ferroviaire a un effet bénéfique par sa contribution à la baisse des émissions par report du trafic routier, et le cas échéant, du trafic aérien, qui contribuent à plus de 50% de la pollution atmosphérique en France, pour certaines des émissions (oxydes d'azotes notamment).

>3.10.3 Les impacts du projet : des effets bénéfiques pour la qualité de l'air

Sur la ligne nouvelle, seuls circuleront des trains qui fonctionnent à l'électricité. Le trafic ferroviaire n'aura donc aucune incidence directe sur la qualité de l'air. La création de la ligne aura comme principal effet de transférer de la route vers le rail une partie de la circulation des marchandises.

Le report du trafic de marchandises, évalué à partir des données de l'évaluation socio-économique, permet d'établir le bilan des émissions de polluants en moins générées par le projet.

En se basant sur les prévisions de report modal de la route vers le fer pour le transport de marchandises permis par le projet, le bilan d'émission a été réalisé.

Année	2020	2025	2030	2035
CO2	23.385.898	117.399.201	293.522.105	716.267.189
NOx	37.771	234.097	503.092	1.273.194
COV	0.875	5.439	7.658	19.294
PM	0.651	4.036	6.221	15.698
SO2	0.226	1.389	1.523	3.857

*Diminution des émissions liée au report du fret routier vers le fer en tonnes par an*

De ce fait, l'impact de la ligne Lyon – Turin, section Lyon – Chambéry, sur la pollution atmosphérique s'avèrera positif. Il réduit les transports routiers de marchandises et donc la pollution de l'air.

La conséquence de ce report de trafic vers le rail induit cependant une fréquentation forte des sites d'implantation des plateformes de transbordements des poids lourds. Localement, les voiries desservant ces sites supporteront davantage de trafics.

### > 3.11 > Bruit et vibrations

#### > 3.11.1 Notion de gêne

La gêne objective est caractérisée par un bruit trop élevé qui perturbe les activités habituelles des gens (écoute de la télévision ou de la radio / sommeil / conversation / travail). La gêne subjective est affaire d'individu, de situation, de lieu, etc : le bruit d'un moustique qui ne dépasse pas 30 dB(A) peut s'avérer insupportable...

En matière de bruit de circulation, des enquêtes de gêne réalisées dans les années 1980 sur des populations urbaines ont montré que, pour des niveaux de bruit variant de 60 à 70 dB(A), le pourcentage de gens gênés passait de 25 à 75 %.

Ce n'est pas un bruit isolé, mais une accumulation quotidienne de bruits divers et variés qui est à l'origine de gênes.

La comparaison entre le transport ferroviaire et le transport routier fait apparaître, pour un niveau moyen comparable, une gêne moindre du chemin de fer. Cette moindre gêne s'explique notamment par le fait que les bruits de passage sont suivis par de longues périodes de silence.

Cela est surtout vrai pour les lignes classiques où l'accoutumance, la régularité des passages ont fait que les riverains s'habituent davantage au bruit du train. Il a été déterminé (années 1980) que le « bonus » en matière de bruit de trains était de 5 dB(A) par rapport à un bruit routier. En revanche, pour les lignes à grande vitesse parcourues par des TGV, la gêne ressentie n'est pas la même.

Comme on le verra ci-dessous, le législateur s'est attaché à faire coïncider les seuils réglementaires et la gêne. Ainsi, l'arrêté ferroviaire admet un bonus pour le train de 3 dB sur les lignes classiques. Ce bonus est réduit à 0 quand il s'agit de voies nouvelles destinées à recevoir des circulations de TGV (vitesse supérieure à 250 km/h).

#### > 3.11.2 Impacts potentiels

La circulation des trains est une importante source de bruit, une nouvelle infrastructure a ainsi pour effet direct la création de nouvelles nuisances acoustiques.

En fonction de la présence et de la proximité de bâtiments d'habitation ou d'activités, ces nuisances acoustiques entraînent la mise en œuvre de protections acoustiques parfois importantes afin de respecter la réglementation (voir ci-contre la présentation de l'arrêté du 8 novembre 1999 relatif au bruit des infrastructures ferroviaires).

Dans un contexte de réseaux de transport, l'aménagement d'une nouvelle voie ferrée peut également avoir pour effet de modifier les circulations tant ferroviaires

qu'automobiles sur des itinéraires associés au projet d'infrastructure.

Ces modifications sont des augmentations de circulation, liées notamment à la desserte de certains équipements (gare, plateforme multimodale), ou des réductions de circulation liées en général à des reports de trafic sur la nouvelle infrastructure. L'aménagement d'une nouvelle infrastructure ferroviaire peut ainsi avoir pour effet indirect d'entraîner des modifications de l'ambiance acoustique sur des sites distants du projet.

Aux niveaux habituels mesurés dans l'environnement, le bruit ferroviaire n'a pas d'effet physiologique sur l'homme (surdité). En revanche, il peut être à l'origine de stress. Les effets du projet sur la santé publique font l'objet d'une pièce spécifique de l'étude d'impact (Pièce E 07).

Le tableau ci-après permet de lier le niveau sonore en dB(A), la sensation auditive et la possibilité de conversation. Il fait référence à des données issues du Ministère des Affaires Sociales, de la Santé et de la Ville.

Il existe trois types d'effet du bruit sur la santé humaine : les effets spécifiques (surdité), les effets non spécifiques (modification de la pression artérielle ou de la fréquence cardiaque) et les effets d'interférences (perturbations du sommeil, gêne à la concentration...).

#### > Les effets spécifiques

La surdité peut apparaître chez l'homme si l'exposition à un bruit intense a lieu de manière prolongée. S'agissant de riverains d'une voie ferrée, cela ne semble pas être le cas, étant donné que les niveaux sonores mesurés sont généralement bien en deçà des niveaux reconnus comme étant dangereux pour l'appareil auditif.

#### > Les effets non spécifiques

Ce sont ceux qui accompagnent généralement l'état de stress. Le phénomène sonore entraîne alors des réactions inopinées et involontaires de la part des différents systèmes physiologiques et leur répétition peut constituer une agression de l'organisme, susceptible de représenter un danger pour l'individu. Il est également probable que les personnes agressées par le bruit, deviennent plus vulnérables à l'action d'autres facteurs de l'environnement, que ces derniers soient physiques, chimiques ou bactériologiques.

#### > Les effets d'interférence

La réalisation de certaines tâches exigeant une forte concentration peut être perturbée par un environnement sonore trop important.

Cette gêne peut se traduire par un allongement de l'exécution de la tâche, une moindre qualité de celle-ci ou une impossibilité à la réaliser.

S'agissant du sommeil, les principales études ont montré que le bruit perturbe le sommeil nocturne et induit des éveils involontaires fragmentant le sommeil.

Toutefois, ces manifestations dépendent du niveau sonore atteint par de tels bruits, de leur nombre et, dans une certaine mesure, de la différence existant entre le niveau sonore maximum et le niveau de bruit de fond habituel.

Le seuil de bruit à partir duquel des éveils sont observés varie en fonction du stade de sommeil dans lequel se trouve plongé le dormeur.

Ce seuil d'éveil est plus élevé lorsque le sommeil est profond que lorsqu'il est plus léger. De façon complémentaire, le bruit nocturne peut induire une modification de la qualité de la journée suivante ou une diminution des capacités de travail lors de cette même journée.

Niveau sonore en dB(A)	Sensation auditive	Possibilité de conversation	Bruit correspondant
0	Seuil d'audibilité		-
5 10	Silence inhabituel	A voix chuchotée	Chambre sourde
15 20	Très grand calme		Studio d'enregistrement de musique
25 30 35	Calme	A voix basse	Feuilles légères agitées par un vent doux Bruit ambiant nocturne en zone rurale Chambre à coucher
40 45	Assez calme		Bruit ambiant diurne en zone rurale Intérieur d'appartement en quartier calme
50 60	Bruits courants	A voix normale	Restaurant tranquille - Rue résidentielle Conversation entre deux personnes
65 70 75	Bruyant mais supportable	A voix assez forte	Restaurant bruyant - Piscine couverte Circulation automobile importante Métro sur pneus
80 85 90	Pénible à entendre	Difficile	Bar musical Passage d'un train à 20 m Circulation automobile intense à 5 m
100 105 110	Très difficilement supportable	Obligation de crier pour se faire entendre	Discothèque (près des enceintes) Marteau piqueur dans une rue à 5 m
120 130 140	Seuil de douleur Exige une protection spéciale	Impossible	Moteurs d'avion à quelques mètres Turbo réacteur

#### > 3.11.3 Cadre réglementaire

1/ Le principe général de la loi est fixé dans l'article L571-9 du code de l'environnement et demande à ce que les nuisances sonores soient prises en compte lors de la conception, l'étude et la réalisation des aménagements des infrastructures de transports terrestres.

Les textes à prendre en compte sont les suivants :

- l'article L571-9 du code de l'environnement ;
- l'article L. 571-10 et R.571-32 et suivants du code de l'environnement, mis en application par l'arrêté du 30 mai 1996, réglementant les modalités du classement sonore des grandes voies existantes ;
- les articles R.571-44 à 52 relatifs à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres ;
- l'arrêté du 8 novembre 1999 relatif au bruit des infrastructures ferroviaires ;
- la circulaire du 12 juin 2001 relative aux observatoires du bruit des transports terrestres et à la résorption des points noirs du bruit des transports terrestres ;
- l'instruction du 28 février 2002, relative à la prise en compte du bruit dans la conception, l'étude et la réalisation de nouvelles infrastructures ferroviaires ou l'aménagement d'infrastructures existantes ;
- la circulaire interministérielle du 25 mai 2004 sur le bruit des infrastructures de transports terrestres ;
- la loi 2005-1319 du 26 octobre 2005, ratifiant l'ordonnance 2004-1199 du 12 novembre 2004 prise en transposition de la directive 2002/49/CE.

2/ Ces textes distinguent deux cas de figures pouvant se présenter :

- la création d'une nouvelle infrastructure ;
- la réutilisation d'une infrastructure existante.

> **Analyse de la réglementation concernant la création d'une nouvelle infrastructure**

Les seuils de bruit réglementaires à ne pas dépasser sont fixés en fonction de l'état initial. Ce dernier peut être modéré ou non modéré :

Type de zone	Bruit ambiant existant avant travaux toutes sources confondues (en dB(A))	
	LAeq(6h-22h)	LAeq (22h-6h)
Modérée	< 65	< 60
Modérée de nuit	≥ 65	< 60
Non modérée	< 65	≥ 60
	≥ 65	≥ 60

Caractéristiques de l'état initial sonore (modéré/non modéré)

En fonction des zones d'ambiance sonore préexistante, la réglementation impose des contributions maximales admissibles de l'infrastructure selon le type de logement. Elles sont précisées dans le tableau présenté ci-après. Ces seuils ne sont valables que pour des trains circulant à moins de 250 km/h.

Usage et nature des locaux	LAeq (6h-22h)	LAeq (22h-6h)
Etablissement de santé, de soins et d'action sociale	63 <sup>(1)</sup>	58
Etablissement d'enseignement (à l'exclusion des ateliers bruyants et des locaux sportifs)	63	-
Logements en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	63	58
Autres logements (en zone d'ambiance sonore préexistante non modérée)	68	63
Locaux à usage de bureaux en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	68	-

(1) Pour les salles de soin et les salles réservées au séjour des malades, ce niveau est abaissé à 57 dB(A)

Seuil réglementaire pour la création d'une nouvelle infrastructure selon l'ambiance sonore préexistante (modérée / non modérée)

> **Analyse de la réglementation concernant la réutilisation d'une infrastructure existante**

Lors de la réutilisation d'une infrastructure existante, la réglementation relative au bruit varie selon les cas (transformation significative ou non significative).

La notion de transformation significative  
Un aménagement (réalisation de travaux) constitue une transformation significative d'une infrastructure existante si :

- des aménagements destinés à augmenter la capacité de la ligne sont réalisés.
- ils induisent une augmentation des niveaux sonores en façade des habitations riveraines supérieures à 2 dB(A) par rapport au même horizon sans aménagement ; L'évaluation de l'augmentation du niveau sonore induit par l'opération se fait en comparant la situation de référence (sans l'aménagement) à la situation avec projet à un horizon de long terme, vingt ans après mise en service.

Si tel est le cas, il y a obligation pour le maître d'ouvrage de maintenir les niveaux sonores dans les intervalles ci-après.

Situation avant travaux -référence-	Situation après travaux -objectif-
LAeq (22h-6h) ≤ 58 dB(A)	LAeq (6h-22h) ≤ 58 dB(A)
58 dB(A) < LAeq (22h-6h) ≤ 60 dB(A)	Maintien du niveau de bruit avant travaux
LAeq (6h-22h) ≤ 63 dB(A)	LAeq (6h-22h) ≤ 63 dB(A)
LAeq (6h-22h) > 63 dB(A)	LAeq (6h-22h) ≤ 63 dB(A)

Seuils réglementaires pour une transformation significative de ligne selon l'ambiance sonore préexistante  
Période nocturne (22h-6h)

Situation avant travaux -référence-	Situation après travaux -objectif-
LAeq (6h-22h) ≤ 63 dB(A)	LAeq (6h-22h) ≤ 63 dB(A)
63 dB(A) < LAeq (6h-22h) ≤ 65 dB(A)	Maintien du niveau de bruit avant travaux
LAeq (6h-22h) ≤ 68 dB(A)	LAeq (6h-22h) ≤ 68 dB(A)
LAeq (6h-22h) > 68 dB(A)	LAeq (6h-22h) ≤ 68 dB(A)

Période diurne (6h-22h)

Si les travaux ont pour objectifs d'augmenter la capacité de la ligne et qu'ils induisent une augmentation du niveau sonore de 2 dB(A), il s'agit d'une transformation significative, et les seuils à respecter sont ceux présentés dans les tableaux présentés ci-avant.

Dans le cas où les travaux ne sont pas destinés à augmenter la capacité de la ligne ou qu'ils ne contribuent pas à augmenter le niveau sonore ferroviaire LAeq de plus de 2 dB(A), aucune mesure de protection n'est à prévoir à titre réglementaire pour le projet.

> **La réutilisation d'une infrastructure sans réalisation de travaux**

En cas d'augmentation de plus de 2 dB(A) de l'ambiance acoustique mais sans réalisation de travaux visant à augmenter la capacité de la ligne, le maître d'ouvrage est tenu de réaliser une opération de suppression des points noirs de bruit générés par le projet. Dans la pratique, le maître d'ouvrage profite de ces travaux pour effectuer un « rattrapage » des points noirs de bruit actuels.

Dans le cas d'une exposition à des voies ferrées conventionnelles (vitesses < 250km/h), un Point Noir Bruit est un bâtiment à usage d'habitation, d'enseignement ou de soins exposé à plus de 73 dB(A) en façade en période diurne (6h- 22h), ou à plus de 68 dB(A) en période nocturne (22h-6h) et construit antérieurement à la déclaration d'utilité publique de la voie ferrée en question (ou antérieurement au 6 octobre 1978).

Le niveau sonore en façade de ces bâtiments Points Noirs de Bruits doit être ramené à 68 dB(A) pour la période diurne et 63 dB(A) pour la période nocturne, ou à son équivalent à l'intérieur du logement dans le cas d'une protection par isolation de façade.

Pour la présente opération, les deux cas de figure vont se présenter :

- la création de nouvelles voies ferroviaires : c'est le cas pour le projet sur le tronçon Lyon-Avressieux, la sortie du tunnel de Dullin-L'Epine, à Chambéry, en Combe de Savoie et entre les tunnels de Belledonne et du Glandon (Plaine du Canada),
- la réutilisation de voies existantes :
- ligne existante Chambéry-Montmélian, (aménagements destinés à augmenter la capacité de la ligne),
- ligne existante Montmélian-Laissaud (aménagements destinés à augmenter la capacité de la ligne),
- ligne existante Montmélian - Saint-Jean-de-Maurienne (pas de réalisation de travaux).

### >3.11.4 Impacts de la création de nouvelles voies ferroviaires

Pour chaque tronçon du projet neuf, les impacts sonores sur les périodes jour et nuit ont été modélisés à l'horizon mise en service + 20 ans, soit 2045.

#### > Dimensionnement des protections

Au vu des résultats des impacts sur les deux périodes, les niveaux sonores de jour ne sont jamais supérieurs aux niveaux sonores de nuit de plus de 5 dB(A). L'écart entre les seuils réglementaires à respecter de jour (63 dB(A)) et de nuit (58 dB(A)) étant de 5 dB(A), on en conclut que la période dimensionnante est la période de nuit.

La mise en place de protection permettant de respecter des seuils de nuit conduit au large respect des seuils de jour.

Le dimensionnement des protections acoustiques autour du projet a été réalisé en prenant en compte systématiquement les seuils réglementaires existant pour les zones d'ambiance modérée sur l'ensemble du projet (y compris pour les habitations situées initialement en zone d'ambiance sonore non modérée). Ces seuils sont les plus contraignants (cf. tableau correspondant page précédente), les protections qui seront mises en place sont donc surdimensionnées sur certains secteurs et donc favorables aux riverains.

Des protections seront dimensionnées pour toutes les habitations dépassant le seuil réglementaire ainsi défini (période de nuit dimensionnante ; zone modérée pour l'ensemble des bâtis), soit 58 dB(A) en période nuit.

#### > Protections mises en place

Les protections acoustiques ont été dimensionnées par rapport aux prévisions de trafic attendues 20 ans après la mise en service, soit à l'horizon 2045.

Afin de réduire au maximum les nuisances acoustiques du projet sur l'environnement, des protections « à la source » (implantées au plus proches de la nouvelle infrastructure) ont été privilégiées.

Le principe de dimensionnement proposé est le suivant : lorsqu'au moins trois habitations dans un rayon de 200 mètres ont des niveaux sonores attendus en façade supérieurs aux seuils réglementaires, une protection à la source de type merlon ou mur antibruit est préconisée. Sinon un traitement par isolation de façade est adopté.

La réalisation de protections de façade consiste principalement à remplacer tous les ouvrants (fenêtre et portes) ne respectant pas les seuils d'isolations acoustiques adéquates.

Les protections à la source sont de deux types :

- Merlons, valorisation des excédents de matériaux du projet ; les merlons seront privilégiés pour une raison de meilleure intégration paysagère, lorsque les contraintes d'espace, et d'enjeux environnementaux le permettent : hors zone inondable, hors enjeux écologiques, hors zones humides, hors zones urbaines, hors remblais de grande hauteur... ;
- Murs antibruit réalisés en matériaux absorbants.

Les cartes présentées dans la partie sectorielle de cette pièce E06 détaillent les résultats des calculs sur récepteur (c'est-à-dire en façade des bâtiments) avant et après la mise en place des protections acoustiques pour la période nuit (22h-6h). Cependant, concernant les habitations protégées grâce à des isolations de façades, les niveaux de bruit indiqués sur les cartes avant et après isolation sont identiques : en effet le récepteur pour lequel est calculé l'impact avec et sans protection est localisé à l'extérieur du bâti, et l'isolation de façade agit sur l'ambiance acoustique à l'intérieur du bâti.

L'ensemble des protections acoustiques prévues est affiché sur les cartes. Afin d'alléger le nombre d'informations présentées sur les cartes, seuls les niveaux sonores avant et après protections pour la période de nuit sont présentés (période dimensionnante sur laquelle a été étudiée la mise en place des protections).

Les protections à la source proposées, sont toutes de type murs antibruit, car, en raison de la hauteur des remblais et la présence d'enjeux environnementaux tels que les zones inondables, aucun merlon n'a pu être proposé. Elles concernent plus de 88% des bâtiments dépassant les seuils réglementaires.

Pour les bâtiments isolés qui ne peuvent pas être protégés à la source et les bâtiments pour lesquels les

protections à la source ne sont pas suffisantes, des isolations de façade sont prévues (12% des bâtiments dépassant les seuils réglementaires).

La méthode et les hypothèses détaillées pour le dimensionnement des protections phoniques sont présentées dans la partie analyse des méthodes et difficultés rencontrées.

#### • Mesures – Protections acoustiques

Afin de respecter les seuils réglementaires en façade de toutes les habitations riveraines des créations de voies nouvelles du projet de liaison Lyon-Turin, les protections mises en place sont les suivantes :

- de l'ordre de 7,6 km de linéaire de murs antibruits absorbants mis en place avec une hauteur moyenne de 2,3 mètres (ce qui permet de protéger 180 habitations) ;
- mise en place d'isolation de façade sur 38 étages (ce qui correspond à 24 habitations protégées de cette manière).

Le coût estimé des protections est de 14 156 000 € HT. Toutes les protections dimensionnées afin de respecter les seuils réglementaires sont répertoriées dans le tableau présenté ci-après.

Secteur	N° Planche	Commune	Type de protection	Sens	Protection par Isolation de Façade (IF)				Protection par écran antibruit					
					Nbre d'étages protégés par IF	Nbre habitations concernées	Nbre habitants concernés*	Prix IF (en euros)	Nombre d'habitations concernées	Nombre d'habitants concernés*	Longueur (en m)	Hauteur réelle (en m)	Surface mur (en m²)	Prix murs (en euros)
Plaine de l'Est Lyonnais	1/2/3/4/5	Pas de dépassement de seuil – aucune protection acoustique prévue												
Plaine de la Bourbre et du Catelan	5	La Verpilliere	IF	2	2	1	2,3	10 000						
	6	L'Isle-d'Abeau	Ecran	2					29	66,7	495	2	990	792 000
	7	Saint-Marcel-Bel-Accueil	IF	1	2	1	2,3	10 000						
	7	Saint-Marcel-Bel-Accueil	IF	1	1	1	2,3	5 000						
Collines du Bas Dauphiné	9	Ruy _ Sérézín-de-La-Tour	Ecran	1					11	25,3	680	2	1 360	1 088 000
	9	Sérézín-de-La-Tour	IF	2	3	1	2,3	15 000						
	9	Sérézín-de-La-Tour	IF	2	1	1	2,3	5 000						
	9	Cessieu	Ecran	1					13	29,9	450	2	900	720 000
	9	Cessieu	Ecran	1					29	66,7	930	2	1 860	1 488 000
	9	Cessieu	IF	2	1	1	2,3	5 000						
	10	Cessieu	IF	2	1	1	2,3	5 000						
	10	Cessieu	IF	2	1	1	2,3	5 000						
	10	Saint-Victor-de-Cessieu	Ecran	2					6	13,8	510	4,5	2 295	1 836 000
	10	Saint-Victor-de-Cessieu	IF	2	3	1	2,3	15 000						
	11	Saint-Jean-de-Soudan	IF	1	1	1	2,3	5 000						
11	Saint-Jean-de-Soudan	IF	1	2	1	2,3	10 000							
Avant-pays savoyard	14	Chimilin	Ecran	2					10	23	430	3	1 290	1 032 000
	14	Chimilin	IF	2	3	1	2,3	15 000						
	14	Chimilin	IF	1	1	1	2,3	5 000						
	14	Chimilin	IF	1	2	1	2,3	10 000						
	14	Chimilin	IF	1	2	1	2,3	10 000						
	15	Chimilin	Ecran	2					13	29,9	190	2	380	304 000
	15	Chimilin	Ecran	1					13	29,9	430	2	860	688 000
	15	Chimilin _ Romagnieu	Ecran	2					8	18,4	480	2	960	768 000
	15	Aoste	IF	1	1	1	2,3	5 000						
	15	Aoste	IF	1	1	1	2,3	5 000						
	15	Romagnieu	IF	2	2	1	2,3	10 000						
	15	Romagnieu	Ecran	2					6	13,8	280	2,5	700	560 000
	15	Romagnieu	Ecran	1					7	16,1	815	2	1 630	1 304 000
	16	Romagnieu	Ecran	2					7	16,1	410	2	820	656 000
	16	Belmont-Tramonet	Ecran	2					3	6,9	310	2,5	775	620 000
	16	Belmont-Tramonet	IF	1	1	1	2,3	5 000						
	16	Belmont-Tramonet	IF	1	2	1	2,3	10 000						
	16	Belmont-Tramonet	IF	1	2	1	2,3	10 000						
	16	Belmont-Tramonet	IF	1	2	1	2,3	10 000						
	16	Belmont-Tramonet	Ecran	2					10	23	300	2	600	480 000
16	Avressieux	Ecran	2					15	34,5	505	3	1 515	1 212 000	
16	Avressieux	Ecran	2							380	2	760	608 000	
16	Avressieux	IF	2	2	1	2,3	10 000							

\* Nombre d'habitants : 2,3 habitants par logement (enquêtes annuelles de recensement de l'INSEE de 2004 à 2006)

Secteur	N° Planche	Commune	Type de protection	Sens	Protection par Isolation de Façade (IF)				Protection par écran antibruit					
					Nbre d'étages protégés par IF	Nbre habitations concernées	Nbre habitants concernés*	Prix IF (en euros)	Nombre d'habitations concernées	Nombre d'habitants concernés*	Longueur (en m)	Hauteur réelle (en m)	Surface mur (en m²)	Prix murs (en euros)
Cluse de Chambéry***	18	Chambéry	Ecran	1					5	11,5	85	3	255	204 000
	18	Chambéry	Ecran	1					10	23	380	3	1 140	912 000
	18	Chambéry	IF	1	1	1	2,3	5 000						
	18	Chambéry	IF	1	2	1	2,3	10 000						
	18	Chambéry	IF	1	1	1	2,3	5 000						
	18	Chambéry	IF	1	1	1	2,3	5 000						
	18	Chambéry	IF	1	3	3	6,9	15 000						
	18	Chambéry	IF	1	3	3	6,9	15 000						
	18	Chambéry	IF	2	1	1	2,3	5 000						
	19	Chambéry	Ecran	1					5	11,5	290	3	870	696 000
	19	Chambéry	Ecran	2					18	41,4	985	3	2 955	2 364 000
	19	Chambéry	Ecran	1					6	13,8	160	3	480	384 000
	19	Chambéry	IF	1	2	1	2,3	10 000						
	19	Chambéry	IF	1	2	1	2,3	10 000						
	19	Chambéry	IF	1	1	1	2,3	5 000						
	19	Chambéry	IF	1	1	1	2,3	5 000						
	19	Chambéry	IF	1	2	1	2,3	10 000						
	19	Chambéry	IF	2	2	1	2,3	10 000						
	19	Chambéry	IF	2	1	1	2,3	5 000						
	19	Chambéry	IF	2	2	1	2,3	10 000						
	19	Chambéry	IF	2	1	1	2,3	5 000						
	19	Chambéry	IF	2	1	1	2,3	5 000						
	19	Chambéry	IF	2	2	2	4,6	10 000						
19	Chambéry	IF	2	3	3	6,9	15 000							
19	Chambéry	IF	2	3	3	6,9	15 000							
Montmélian**	20	Chambéry	IF	2	1	2	4,6	5 000						
	21	Francin	IF	2	3	2	4,6	15 000						
	21	Montmélian	IF	2	2	2	4,6	10 000						
	21	Montmélian	IF	2	2	1	2,3	10 000						
	21	Montmélian	IF	1	3	3	6,9	15 000						
21	Montmélian	IF	1	3	3	6,9	15 000							
Combe de Savoie***	22/23/24	Les Marches							6	13,8	265	2,2	583	466 400
Combe de Savoie***	22/23/24	Les Marches							10	23	420	3	1 260	1 008 000
Combe de Savoie***	22/23/24	Les Marches							3	6,9	300	2	600	480 000
Plaine du Canada	25/26/27	Saint-Rémy-de-Maurienne	Solution de relogement pour les habitants du hameau de Saint-Sulpice											
Saint-Jean-de-Maurienne	28	Saint-Jean-de-Maurienne	Pas de dépassement de seuil – aucune protection acoustique prévue											
<b>Total</b>					<b>68</b>	<b>157</b>	<b>455 000 €</b>	<b>243</b>	<b>559</b>	<b>10 480</b>			<b>25 838</b>	<b>20 670 400 €</b>

\* Nombre d'habitants : 2,3 habitants par logement (enquêtes annuelles de recensement de l'INSEE de 2004 à 2006)

\*\* Le secteur Montmélian ne fait l'objet que d'aménagements de lignes existantes

\*\*\* Ces secteurs font l'objet d'impacts dus à des tronçons de ligne nouvelle et d'impacts dus à des aménagements de lignes existantes : les protections indiquées dans ce tableau englobent l'ensemble des protections dimensionnées.

### >3.11.5 Impacts de la réutilisation de lignes existantes

Les lignes existantes Chambéry-Montmélian et Montmélian-Laissaud font l'objet d'aménagements destinés à augmenter leur capacité (suppression du cisaillement au niveau de Montmélian).

Il s'agit donc d'évaluer si l'augmentation de trafic induite par ces aménagements provoquera une augmentation des niveaux sonores en façade des habitations riveraines supérieure à 2 dB(A).

Pour cela les niveaux sonores entre la situation de référence (2045 sans projet) ont été comparés à ceux de la situation projet (2045 avec projet).

Les trafics pris en compte pour ces deux situations sont fournis dans le tableau ci-contre.

Les planches acoustiques pages suivantes montrent que les aménagements au niveau de Montmélian n'induisent pas d'augmentation de plus de 2 dB(A) des niveaux sonores sur les lignes Chambéry-Montmélian et Montmélian-Laissaud.

#### • Mesures – Aménagements des lignes existantes Chambéry-Montmélian et Montmélian-Laissaud

Les aménagements envisagés n'entraînant pas d'augmentation des niveaux sonores de plus de 2 dB(A), seuls les PNB nouvellement créés seront traités.

Les PNB existants seront résorbés dans le cadre de la politique nationale portée par RFF.

La ligne existante Lyon-Saint-Jean-de-Maurienne ne fera pas l'objet d'aménagements destinés à augmenter la capacité de la ligne. Cependant l'augmentation de trafic induite par le projet est susceptible d'engendrer de nouveaux Points-Noirs de Bruit.

#### • Mesures – Ligne existante Montmélian - Saint - Jean - de - Maurienne

RFF supprimera les points noirs du bruit générés par le projet.

Les PNB existants seront résorbés dans le cadre de la politique nationale portée par RFF.

	Type de train	Période	Situation de référence 2045		Situation 2045 avec projet	
			Chambéry - Montmélian	Montmélian - Laissaud	Chambéry - Montmélian	Montmélian - Laissaud
TMJA 2045 projet phase 2	FRET	(6h-22h)	33	5	48	10
		(22h-6h)	33	5	48	10
	Autoroute Ferroviaire	(6h-22h)	0	0	0	0
		(22h-6h)	0	0	0	0
	Autoroute Ferroviaire (Modalhor) <sup>1</sup>	(6h-22h)	4	2	4	6
		(22h-6h)	4	2	4	2
	TGV US (Unité simple : une rame)	(6h-22h)	2	0	7	0
		(22h-6h)	0	0	0	0
	TGV UM (Unité multiple : deux rames)	(6h-22h)	2	0	7	0
		(22h-6h)	0	0	0	0
Voyageurs VFE (Voyageurs France Europe)	(6h-22h)	0	0	0	0	
	(22h-6h)	0	0	0	0	
TER Grande Vitesse	(6h-22h)	0	0	20	0	
	(22h-6h)	0	0	0	0	
TER	(6h-22h)	108	70	104	71	
	(22h-6h)	0	0	0	0	
<b>TOTAL Nombre de train par jour</b>			<b>186</b>	<b>84</b>	<b>242</b>	<b>95</b>
Vitesses de circulation	FRET	(6h-22h)	100	100	100	100
		(22h-6h)	100	100	100	100
	Autoroute Ferroviaire (AF)	(6h-22h)				
		(22h-6h)				
	Autoroute Ferroviaire (AFM)	(6h-22h)	100	100	100	100
		(22h-6h)	100	100	100	100
	TGV US	(6h-22h)	140	125	140	125
		(22h-6h)	140	125	140	125
	TGV UM	(6h-22h)	140	125	140	125
		(22h-6h)	140	125	140	125
	Voyageurs VFE	(6h-22h)	140	125	140	125
		(22h-6h)	140	125	140	125
TERGV	(6h-22h)	140	125	140	125	
	(22h-6h)	140	125	140	125	
TER	(6h-22h)	140	125	140	125	
	(22h-6h)	140	125	140	125	

Le concept d'autoroute ferroviaire Modalohr est fondé sur l'utilisation d'un wagon surbaissé et pivotant permettant le transbordement rapide et le transport de semi-remorques routières aux dimensions européennes standards

### >3.11.6 Contexte vibratoire

#### > Impacts potentiels

La circulation des trains est à l'origine de phénomènes vibratoires qui sont corrélés à différents facteurs dont les principaux sont :

- la longueur des trains ;
- la vitesse de circulation des trains ;
- l'état du matériel roulant ;
- l'usure des rails (microfissures).

Les vibrations générées sont liées à l'impact des essieux sur la voie ferrée et se traduisent par des mouvements de la structure de la voie à des fréquences très variables (30 à 80 Hz).

Celles-ci sont transmises par le sol jusqu'aux bâtiments et ouvrages localisés aux abords de l'infrastructure. Ces vibrations se propagent ensuite en s'affaiblissant avec l'éloignement de la source. Si les habitations sont très proches de la voie, les vibrations peuvent être perçues sous la forme de bruits secondaires à basse fréquence, résultant des rayonnements propres de certains éléments du bâtiment mis en vibrations (cloison, plancher, vitrages, mobilier,...).

On peut distinguer deux stades dans la chaîne mécanique reliant la source de vibration ferroviaire aux bâtiments riverains :

- Les phénomènes d'émission des vibrations sont liés, par nature, à la circulation des roues sur les rails ;
- La transmission des vibrations dans l'environnement immédiat de la voie se fait au travers de la structure supportant les rails (traverses, ballast,...).

La transmission des vibrations de l'environnement immédiat de la voie au sol environnant dépend, en fait, de deux facteurs : la nature du sol, et la nature du couplage pouvant exister entre la structure de la voie et le sol environnant, d'une part, et entre le sol et la structure des bâtiments riverains d'autre part. Ces vibrations peuvent avoir des effets variés allant de la gêne des riverains à la dégradation des fondations de bâtiments ou d'ouvrages. En présence d'activités industrielles spécifiques, les vibrations engendrées par la circulation ferroviaire peuvent également s'avérer incompatibles avec certains procédés de fabrication sensibles.

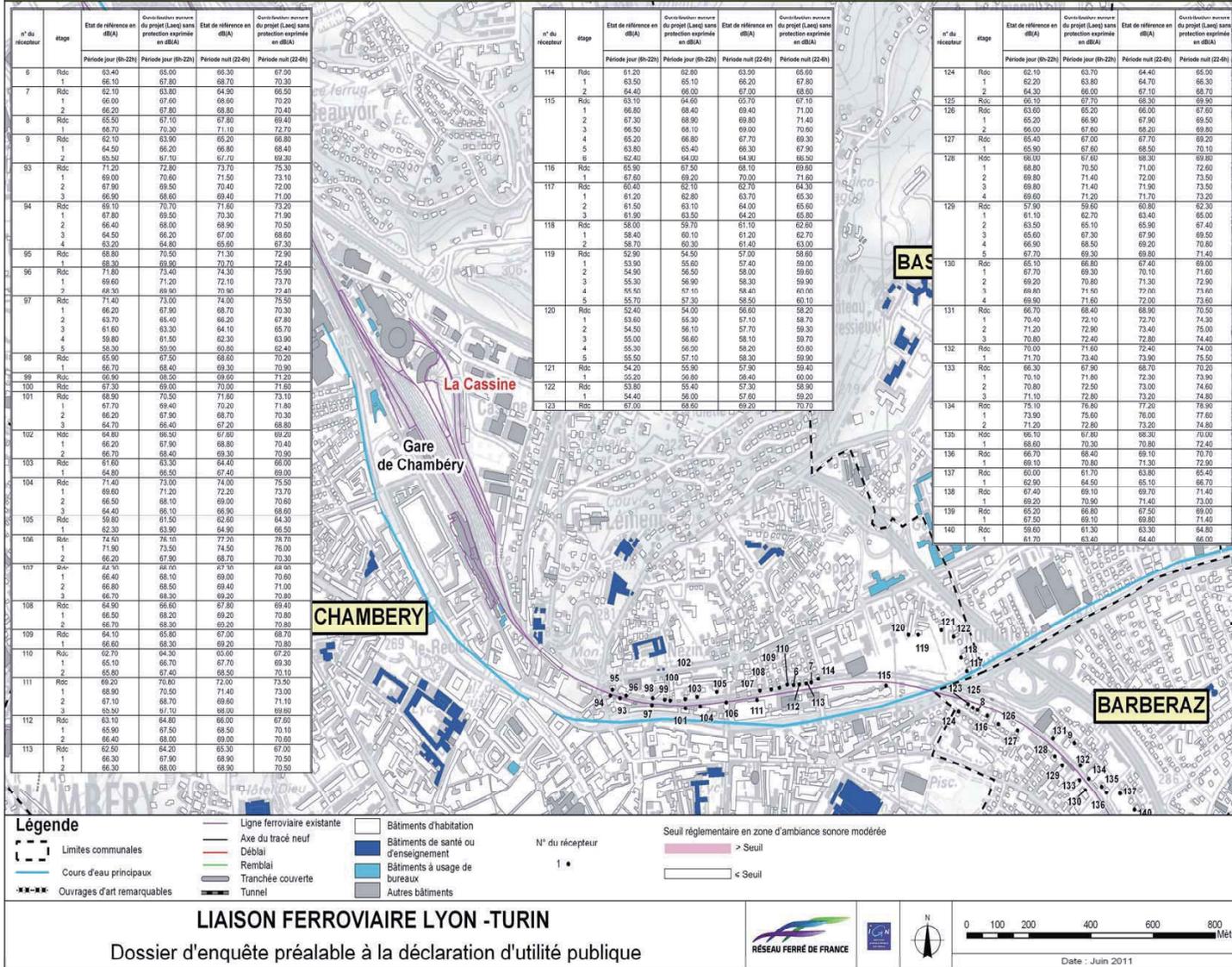
#### • Mesures

Les principales mesures préventives qui seront prises seront :

- la détection des bâtiments sensibles situés à moins de 50 m du projet ou situés au-dessus d'un passage du projet en souterrain avec une faible couverture et la réalisation d'une étude vibratoire pour les zones ainsi identifiées ;
- la pose de semelles élastiques sous traverse ;
- la pose de tapis élastiques sous ballast ;
- la constitution de remblais avec des matériaux rocheux de granularité élevée.

Impacts du projet  
Période jour (6h-22h) et nuit (22h-6h)

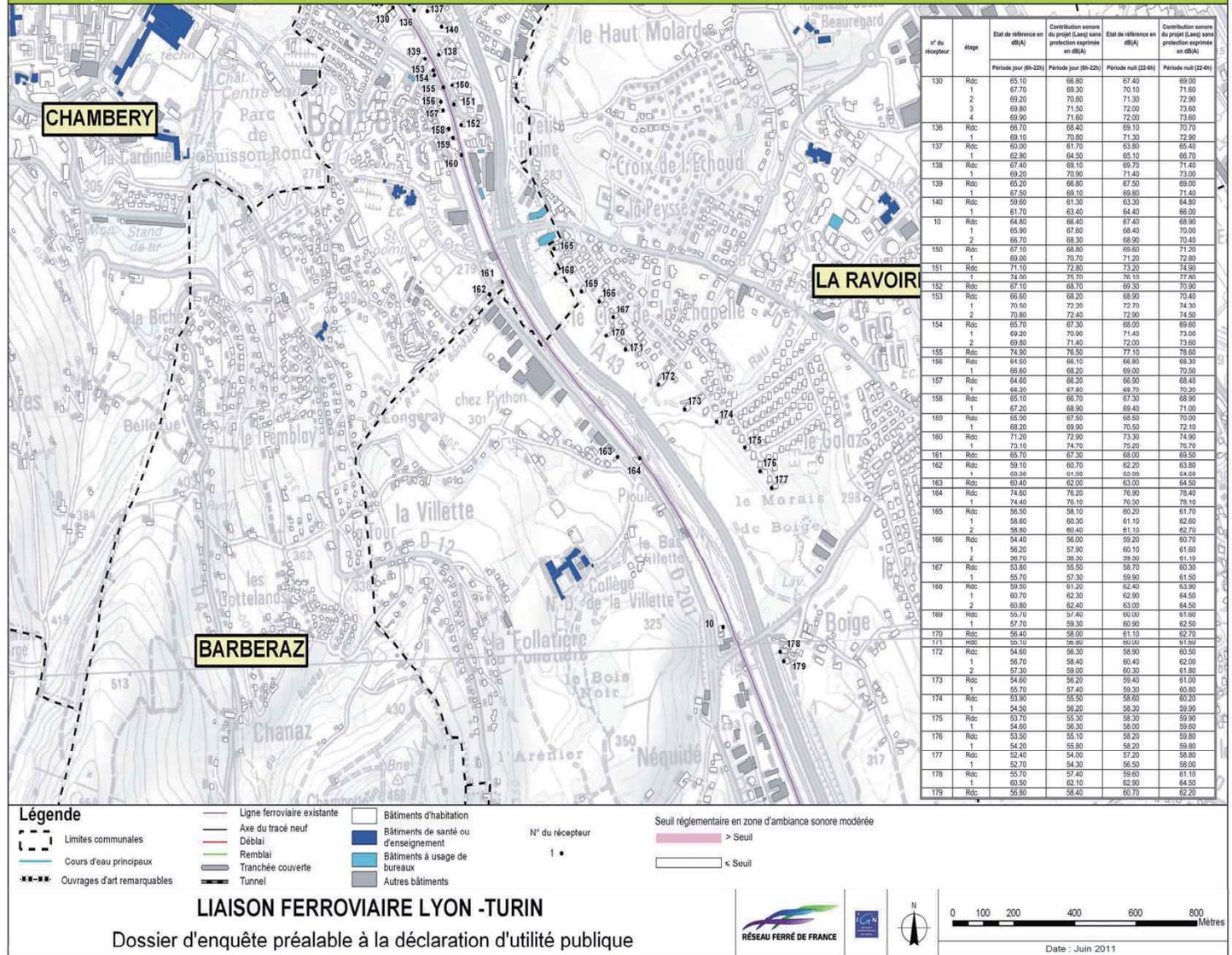
Planche n°20 /28  
Pièce E6



Impacts du projet

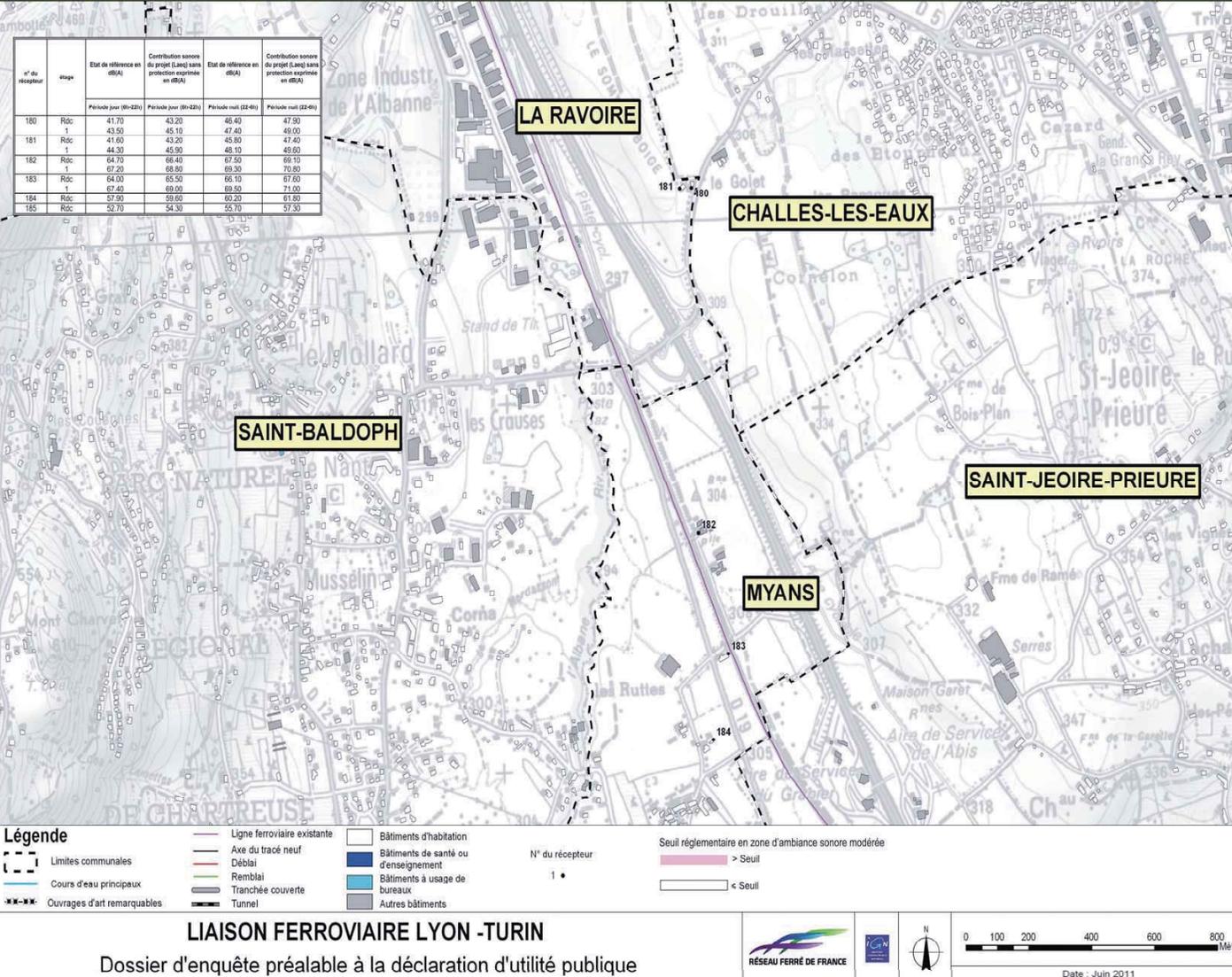
Période jour (6h-22h) et nuit (22h-6h)

Planche n° 20A/28  
Pièce E6



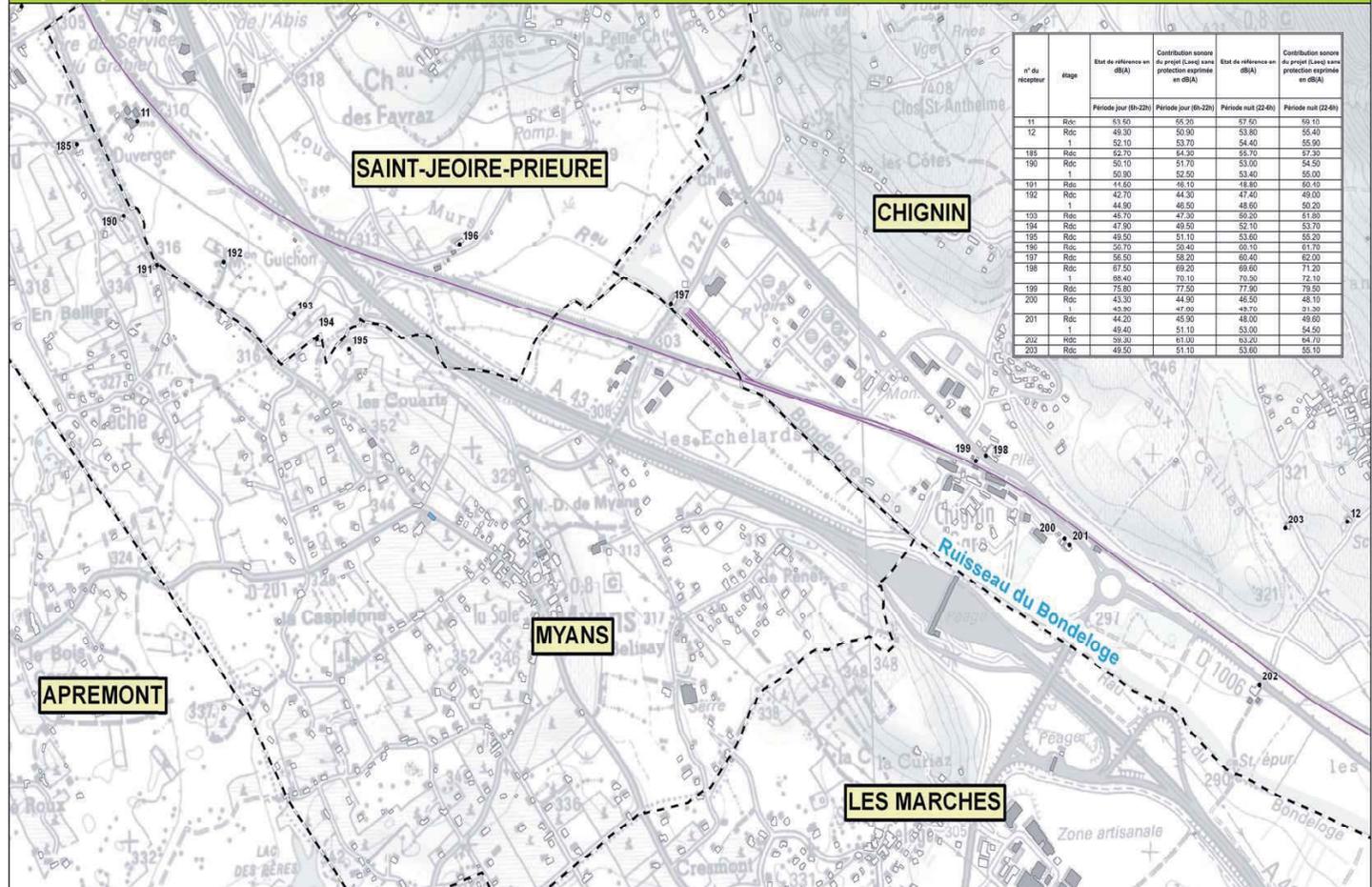
Impacts du projet  
Période jour (6h-22h) et nuit (22h-6h)

Planche n° 20B/28  
Pièce E6



Impacts du projet  
Période jour (6h-22h) et nuit (22h-6h)

Planche n° 20C/28  
Pièce E6



- Légende**
- Ligne ferroviaire existante
  - Axe du tracé neuf
  - Déblai
  - Remblai
  - Tranchée couverte
  - Tunnel
  - Bâtiments d'habitation
  - Bâtiments de santé ou d'enseignement
  - Bâtiments à usage de bureaux
  - Autres bâtiments
  - N° du récepteur
  - Seuil réglementaire en zone d'ambiance sonore modérée
  - > Seuil
  - < Seuil

LIAISON FERROVIAIRE LYON -TURIN  
Dossier d'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique



Date : Juin 2011

## 4 > Paysage et patrimoine

### • 4.1 > Patrimoine culturel

#### >4.1.1 Impacts potentiels

Les effets potentiels du projet et les mesures qui seront mises en place sur le patrimoine culturel (monuments historiques (classé ou inscrit) ou sur tout édifice patrimonial (Zone de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager (ZPPAUP), ainsi que les sites classés ou inscrits) sont les suivants :

- covisibilité vis-à-vis de monuments historiques classés ou inscrits lors de passage au sein des périmètres de protection de ceux-ci. Si le tracé se trouve en situation de covisibilité<sup>11</sup> avec un monument historique, une consultation de l'Architecte des Bâtiments de France aura lieu, et le projet intégrera ses prescriptions.
- passage du tracé sur des Zones de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager (ZPPAUP<sup>12</sup>) ou des sites classés ou inscrits. Dans ces situations, une consultation de l'Architecte des Bâtiments de France aura lieu, et le projet intégrera ses prescriptions.
- passage du projet sur des éléments du patrimoine non protégés. Dans une telle situation, le porteur de projet pourra acquérir le bâti non protégé, indemniser et faire expertiser le bâti si nécessaire.

<sup>11</sup> au sens de l'article L621-30-1 du Code du patrimoine, : « est considéré, [...] comme étant situé dans le champ de visibilité d'un immeuble classé ou inscrit tout autre immeuble, nu ou bâti, visible du premier ou visible en même temps que lui et situé dans un périmètre de 500 mètres ».

<sup>12</sup> Les zones de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager ont été instituées par la loi n° 83-8 du 7 janvier 1983 modifiée (articles 70 à 72), relative à la répartition des compétences entre les communes, les départements, les régions et l'État, complétée par la loi n° 93-24 du 8 janvier 1993 modifiée (article 6), sur la protection et la mise en valeur des paysages, qui leur a donné la dimension paysagère et ajouté à leur nom le « P » de paysager, maintenant reprises dans le code du patrimoine aux articles L 642-1 à L 642-7.

### > Impacts du projet

Une démarche d'évitement a d'abord été menée lors de la définition du projet dans les secteurs comportant plusieurs monuments historiques.

Les périmètres de 500 mètres de monuments historiques protégés traversés par le tracé sont les suivants :

- les monuments historiques du secteur des collines du bas-Dauphiné : le château de Bas Cuirieu à Sainte Blandine, le Château de Tournin à la Tour-du-Pin, et le château du Pin à Saint-Didier-de-la-Tour,
- deux monuments historiques à Chambéry : le château de Caramagne et la rotonde SNCF,
- le château de Carron à Francin,
- le Pont Morens et la Mairie, à Montmélian

### • Mesures concernant le patrimoine culturel

Les mesures d'insertion paysagères spécifiques à chaque monument sont présentées dans la partie sectorielle. Une consultation de l'Architecte des Bâtiments de France précédera l'établissement du projet détaillé afin que ses prescriptions puissent être prises en compte avant tout dépôt de permis de construire et tout engagement de travaux situés à proximité de ces châteaux.

### • 4.2 > Patrimoine archéologique

#### >4.2.1 Impacts potentiels

Les impacts relatifs au patrimoine archéologique concernent uniquement la phase travaux. En effet les travaux d'aménagement d'une nouvelle infrastructure ferroviaire impliquent de nombreux mouvements de terrains susceptibles de mettre à jour des vestiges archéologiques.

### • La sauvegarde du patrimoine archéologique est visée par le livre V du code du patrimoine.

#### Archéologie préventive

Des diagnostics archéologiques préventifs pourront être menés sur certains secteurs. Ces diagnostics seront déclenchés par l'état, à réception du dossier (article L.522-2 du code du patrimoine). Le maître d'ouvrage peut cependant anticiper (L522-4 à 6) les secteurs où un diagnostic préventif serait demandé par l'Etat en en faisant la demande auprès de l'autorité administrative compétente (Service Régional de l'Archéologie de la Direction Régionale des Affaires Culturelles - DRAC). L'article L524-2 instaure une redevance unique, à tout maître d'ouvrage dont le chantier est réalisé sur une surface supérieure à 3000 m<sup>2</sup> et susceptible d'affecter le

patrimoine enfoui. Cette redevance, dont le montant est fixé à l'article L.524-7, finance les diagnostics et l'exploitation des recherches.

Une fois, le diagnostic établi, l'Etat peut prescrire la réalisation de fouilles archéologiques préventives.

#### Fouilles archéologiques suite au diagnostic

Il incombe au maître d'ouvrage de prendre en charge ces fouilles archéologiques préventives (article L.523-8).

Elles doivent être réalisées par l'établissement public national à caractère administratif concerné (INRAP, Institut National de Recherche Archéologique Préventives), soit par un service archéologique territorial, soit, dès lors que sa compétence scientifique est garantie par un agrément délivré par l'Etat, par toute autre personne de droit public ou privé (conformément aux articles L.522-7 et L.522-8). Ces opérations peuvent être réalisées dès la signature d'une convention entre l'opérateur en charge de la réalisation et le maître d'ouvrage (L523-7).

Ainsi, sur la base d'un programme d'étude archéologique détaillé défini par le Service Régional de l'Archéologie (dépendant de la Direction Régionale des Affaires Culturelles), une reconnaissance archéologique sera réalisée après la Déclaration d'Utilité Publique dans l'assiette des travaux du projet de ligne nouvelle et des installations connexes (base travaux, installations ferroviaires diverses...).

Cette phase de reconnaissance pourra mettre en œuvre des moyens tels que : prospection pédestre, aérienne, géophysique, sondages mécaniques...

#### Fouilles de sauvetage

A l'issue de cette phase de reconnaissance, les sites reconnus pourront faire l'objet d'une fouille de sauvetage. Les résultats de ces investigations feront l'objet d'un document final de synthèse, établi sous le contrôle scientifique du Service Régional de l'Archéologie. En fonction de leur intérêt, ces résultats pourront faire l'objet de valorisation scientifique (publications...) ou publique (plaquette, exposition...).

#### Découvertes fortuites

De plus, conformément à l'article L.531-14 du code du patrimoine, toute découverte fortuite à caractère archéologique devra faire l'objet d'une déclaration immédiate au Maire de la commune en question qui la transmettra au Préfet et s'imposera donc à toute découverte de sites lors des travaux. Il sera mentionné explicitement, dans le cahier des charges des entreprises réalisant les travaux, l'obligation de déclaration immédiate de toute découverte fortuite susceptible de présenter un caractère archéologique.

### >4.2.2 Impacts du projet

Les sites archéologiques connus à ce jour et recensés à proximité ou sur le tracé sont les suivants :

- sites de Saint-Marcel-Bel-Accueil et de l'Isle d'Abeau,
- site de Belmont-Tramonet en Avant-pays savoyard,
- sites à Vérel-de-Montbel (notamment au niveau de la descenderie du tunnel de Chartreuse à Lourgian),
- site de Saint-Thibaud-de-Couz,
- site à Chapareillon/Les Marches en sortie du tunnel de Chartreuse,
- sites de Laissaud et de La-Chapelle-Blanche (tunnel de Belledonne),
- sites de Détrier au niveau de la tête de la descenderie et de la galerie de reconnaissance,
- sites à Arvillard (tunnel de Belledonne),
- site de Saint-Rémy-de-Maurienne en sortie du tunnel de Belledonne,
- site à Saint-Etienne-de-Cuines (tunnel du Glandon),
- sites en sortie du tunnel du Glandon (Grotte Sainte-Thècle) à Saint-Jean-de-Maurienne.

### • Mesures concernant le patrimoine archéologique

Le tracé fera l'objet de diagnostics archéologiques préventifs, en fonction des demandes des services archéologiques de la Direction Régionale des Affaires Culturelles (cf. encadré réglementaire ci-avant). Ces diagnostics pourront mener à des fouilles de sauvetage. De plus, toute découverte fortuite de caractère archéologique, sera immédiatement déclarée.

### • 4.3 > Paysage

#### >4.3.1 Impacts potentiels et mesures générales

Il s'agit ici d'identifier du point de vue du paysage, les effets prévisibles attachés aux contraintes d'ingénierie intrinsèques à la réalisation de ce type de ligne ferroviaire. Ces impacts sont issus de l'application de ces contraintes sur un territoire donné. Les variables techniques présentent une adaptabilité restreinte, liée aux objectifs à atteindre en terme d'exploitation ferroviaire. Le paysage possède une identité propre où tout élément nouveau induit une modification. L'enjeu est de mesurer le degré de ces modifications et de voir avec quels moyens (« mesures ») cette modification peut être

traitée, soit dans le sens d'une proposition permettant de rendre la ligne furtive, soit dans celui d'une relecture maîtrisée du paysage.

Les impacts sont mesurés sur la base du degré de dénaturation du paysage existant en intégrant les mesures qu'il est possible d'envisager pour offrir une réécriture raisonnée de celui-ci. Les modifications apportées par le projet d'une ligne ferroviaire peuvent toucher le « socle » (la géomorphologie existante sur laquelle l'homme n'a pas eu d'influence significative dans son établissement) mais aussi la trame végétale ainsi que l'organisation du territoire en place, qui sont fortement déterminés par l'interaction de l'homme avec la nature. Selon le degré de dénaturation attendu, les impacts peuvent être très forts, forts, moyens ou faibles :

- la ligne aura un impact majeur quand elle modifiera définitivement les éléments fondateurs du paysage (géomorphologie), perturbant la lecture du grand territoire sans solution simple permettant de corriger ces effets (moyens mobilisant tous les métiers y compris celui du génie civil : ouvrage d'art, architecture, etc.).
- l'impact sera fort quand la modification des fondements du paysage sera moindre, offrant des opportunités de correction assez facilement réalisables (terrassements),
- l'impact sera considéré comme moyen quand il touchera à la trame en place et pourra être traité par des moyens simples comme ceux mobilisant les techniques directement associées aux plantations (alignements, boisements, génie écologique) ou à la reconstitution de l'organisation du territoire (remembrement, restructuration du réseau viarie),
- enfin il sera faible lorsque les modifications du paysage ne seront pas, à proprement parler, visibles (ou significatives) et ne remettant pas en cause fondamentalement (et sans mesures correctives complémentaires), les caractéristiques propres des paysages traversés.

### • Mesures génériques concernant le paysage

Certains des impacts rencontrés se répètent tout le long du projet. Dans ces cas, il s'agit plutôt de situations courantes qui sont résumées ci-après dans une typologie des impacts et des principes de mesures d'insertion préconisées.

Les situations non courantes, comme des terrassements exceptionnels ou des grands ouvrages d'art, sont abordées dans les études spécifiques traitant de l'insertion paysagère du projet dans les sites sensibles.

Les principaux outils en matière d'insertion paysagère d'une ligne ferroviaire sont :

- le végétal dans les structures reprises du paysage existant, allant des volumes boisés, de la haie, des alignements à l'arbre isolé, etc. Compte tenu des paysages traversés, les plantations seront faites exclusivement avec des essences indigènes,
- le modelage des terrassements et des merlons de protection contre les nuisances acoustiques,
- l'insertion des rétablissements de voirie locale, tracé et profil en long, accompagnement végétal, modelage des talus en continuité avec la section courante de la ligne ferroviaire,
- l'utilisation d'un vocabulaire commun pour les soutènements et habillages des têtes de tunnel (gabions) afin de garder une cohérence dans l'image de ligne.

### >4.3.2 Impacts et mesures liés à l'infrastructure ferroviaire

Ces impacts sont liés à la ligne elle-même et sont tous permanents. La nature et l'importance des impacts sur le paysage dépendent des caractéristiques techniques du projet et de la nature des paysages traversés dont les éléments constitutifs (relief et trame verte, urbaine, viarie, hydrographique, etc.) et le caractère qui en résulte (rural, rural-patrimonial, urbain, périurbain, industriel, en mutation, etc.), sont plus ou moins compatibles avec les impératifs de linéarité, de grande échelle et de modernité attachés à une ligne nouvelle ferroviaire.

Les impacts directs liés au projet ont pour composantes techniques essentielles le choix du tracé (modification du relief, perturbation du parcellaire, etc.) ainsi que celui des profils en long et en travers. Ces données techniques produisent ou nécessitent :

- les remblais,
- les déblais,
- les rétablissements routiers,
- les ouvrages d'art (têtes de tunnels et viaducs ou estacades),
- les équipements d'accompagnement (support caténaire, écrans acoustiques, clôtures, sous stations électriques, accès pompiers, bassins de rétention et ouvrages hydrauliques, etc.),
- les zones d'emprunts ou de dépôts de matériaux issus des terrassements,
- la création de délaissés,
- la maîtrise foncière nécessaire et le remembrement du parcellaire.

Les impacts indirects sont en fait pour le paysage des impacts différés dans le temps et l'espace, en grande

partie non maîtrisable au moment de l'aménagement de la ligne nouvelle (modification des usages, de l'occupation du sol, etc.). Pour l'essentiel, ces impacts proviennent d'une nouvelle organisation du territoire induite par la présence de la ligne et des pratiques qui peuvent en résulter.

Il en est ainsi des urbanisations (habitat ou activités) liées ou parfois contraintes par l'irruption de cette infrastructure. Le paysagiste peut dans certains cas travailler à la marge de ces évolutions futures quand il peut les ressentir. Les aménagements complémentaires peuvent intégrer cette problématique (préverdissement, voiries, pistes cyclables, etc.) notamment dans les sections où la ligne nouvelle se trouve en milieu urbain ou périurbain (travail sur les limites d'une zone d'activité pouvant s'appuyer sur le tracé par exemple).

De fait, ce sont essentiellement les opportunités offertes qui peuvent se traduire par ces mesures que l'on peut qualifier de « compensatoires ». Cependant, l'essentiel des effets indirects sur le paysage dépendent de l'orientation donnée localement aux territoires par les acteurs impliqués dans la maîtrise de ces évolutions (habitants, administrations, politiques) au travers d'outils de gestion comme les Plans Locaux d'Urbanisme (PLU) par exemple.

### > Impacts généraux et mesures de principe

#### Modification de la perception du relief (le « socle »)

Elle est significative dans des secteurs présentant une topographie animée. Toutefois, en cas de fort relief, le passage en tunnel offre le seul cas d'impact nul (hors têtes de tunnel). Elle touche les fondements mêmes du paysage et nécessite une grande attention dans son traitement. Ces impacts concernent les remblais, déblais, les entailles au sein de coteaux, de collines, en rebords de plateaux, pouvant aboutir à une forte dénaturation de l'identité d'un paysage.

Leur perception peut être amplifiée par des situations de perceptions souvent inhérentes à ce type de géomorphologie qui offre fréquemment des vues panoramiques en belvédères depuis des points fixes (sites remarquables, hameaux, villages, etc.) ou mobiles (véhicules, randonneurs et promeneurs) liés au réseau viarie en place. Ces impacts sont fortement conditionnés par l'échelle de modification des formes du relief conditionnée par le tracé et le profil en long.

#### Modification du caractère du paysage traversé

Certains types de paysages subiront une dénaturation plus forte liée à une plus grande incompatibilité avec les caractéristiques mêmes de la ligne. Ainsi, la linéarité de l'ouvrage s'insère généralement mal dans des paysages vallonnés, au sein d'unités paysagères d'échelle réduite (« intimistes ») qu'il domine, dans des paysages très

ruraux et plus encore ruraux-patrimoniaux.

A l'inverse, des paysages ouverts de plaines ou plateaux, de grande échelle, souvent voués à la grande culture intensive, sont compatibles avec ce type de projet. Il en est souvent de même pour des paysages fortement marqués par l'industrie, et dans une moindre mesure pour ceux marqués par des infrastructures de transport, dans les limites offertes par des perceptions particulières renforcées dans des secteurs au relief chahuté ou de montagne. Dans cette catégorie de paysage, la difficulté d'insertion se situera dans les secteurs de transition (aux « marges ») de ces unités homogènes.

Dans certains cas, l'infrastructure pourra être une opportunité de valorisation du paysage (clarification de la lisibilité, projet urbain global, etc.). C'est par exemple potentiellement le cas de Chimilim où l'autoroute, son échangeur et la zone d'activité, tous situés dans un espace contraint, pourraient profiter d'une redéfinition des limites dans le cadre de la construction de cet équipement ferroviaire.

#### Incidences sur le cadre de vie des riverains et acteurs du paysage

La ligne nouvelle entre de manière récurrente en contact avec l'habitat (villages, hameaux, bâti diffus, etc.) ou les zones d'activités humaines (fermes, zones d'activités). Les perceptions visuelles en sont modifiées.

Dans les cas extrêmes, le passage de la ligne peut aboutir à une perte radicale d'identité nécessitant une redéfinition forte du paysage. En effet, outre la dégradation des vues par effet de coupure et modification du caractère du paysage, il en résulte souvent une détérioration brute du cadre de vie à travers la modification des circulations ainsi que du paysage sonore.

Ces éléments conjugués imposent une démarche systématique qui devra intégrer toutes les composantes du projet (protections acoustiques, rétablissements de continuités fonctionnelles, traitement de l'horizon visuel, etc.) dans une démarche de projet de paysage cohérente, s'appuyant dans la mesure du possible sur les éléments identitaires du paysage concerné. C'est dans ce sens que le paysage peut subir une refondation forte, faisant parfois appel à des projets spécifiques proposés dans le cadre de mesures compensatoires prenant pleine part à cette redéfinition.

D'une manière générale, l'aménagement paysager visera à la création de repères forts destinés à redonner du sens au territoire modifié et les riverains seront, dans la mesure du possible, séparés du projet par des aménagements soignés :

- merlons adoucis et paysagers,
- plantations sous forme de structures boisées (bosquets, bandes boisées, etc.),
- réalisation de tranchées couvertes afin de reconstruire des continuités géomorphologiques altérées.

### • Mesures de principe

Dans la plupart des cas, le travail du paysagiste s'appuiera sur les éléments identitaires du paysage concerné qui seront utilisés afin de mettre en relation le nouvel équipement avec le paysage existant. Un travail de couture visant à créer des liens de familiarité et un dialogue dynamique sera recherché. Il permettra une appropriation plus aisée du nouveau paysage créé. Celui-ci devra apparaître dans l'idéal comme un prolongement de son état antérieur dans le sens où il conservera l'essentiel de ce qui fonde son identité. Les effets de coupure opérés par la ligne devront donc être réinterprétés par un tissage avec les éléments identitaires antérieurs. Les éléments de transversalité dans ce type de travail devront être affirmés. Le relief est mobilisé dans cette démarche tout autant que le travail sur la trame verte, une réflexion sur le nécessaire remembrement, le prolongement ou l'accentuation de caractéristiques fortes en place (comme par exemple les alignements, les motifs agraires, l'organisation des boisements et des espaces ouverts, continuités dans l'occupation agricole ou urbaine, etc.).

L'adoucissement des pentes de talus, le raccordement au relief existant, les modelés, un traitement architectural, des soutènements, les tranchées couvertes sont autant de moyens mobilisables pour atteindre les objectifs. Il en est de même pour les plantations qui doivent également prendre en compte les contraintes techniques liées à l'exploitation (problèmes de maintenance et de sécurité des circulations). Le choix de la palette végétale s'articulera résolument autour des espèces indigènes, l'introduction d'essences exotiques restant exceptionnelle, et liée aux secteurs les plus urbains. En paysage, il n'existe pas de réponse systématique simplement reproductible, aussi, le projet d'insertion devra être décliné au cas par cas tout au long du linéaire.

### > Typologie des Impacts généraux et mesures paysagères

#### Les remblais

Ils dessinent une horizontale qui s'intègre relativement bien dans des paysages plans et ouverts de grande échelle, où il sera recherché systématiquement un profil en long « collant » au plus près du terrain naturel.

En revanche, en situation de relief plus chahuté (collinéen, vallées ou vallon) ou à proximité d'habitat, ils opèrent un lissage du relief et des effets de coupures visuelles et physiques (modification de l'horizon proche) déterminants dans la perception et la pratique du paysage. La succession de remblais et déblais se fait continue dans les secteurs de reliefs animés.

L'effet de coupure se fait très sensible pour des remblais de hauteur supérieure à 5 m et l'impact devient très fort pour des hauteurs supérieures à 10 m.

### • Mesures d'insertion des remblais

Dans les sites sensibles, un modelage fin des remblais, l'adoucissement des pentes et leur raccordement au terrain naturel, peuvent permettre une réduction significative de l'impact en tissant des liens avec les formes existantes du relief.

La plantation des remblais sera l'exception : en renforçant la ligne, elle peut même dans certains cas aller à l'encontre de l'insertion. Par ailleurs, les végétaux ligneux qui poussent généralement mal sur les remblais, peuvent poser des problèmes de sécurité et compliquer la gestion future des emprises.

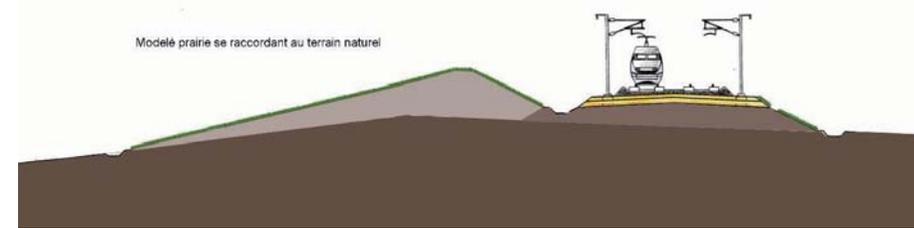
Dans certains cas, et lorsque la trame verte l'autorise, la plantation peut permettre de fractionner l'ouvrage et de le rendre ainsi plus discret. La plantation linéaire de ligneux (arbustes, haies, alignements, etc.) en dehors des emprises, mais en proximité immédiate, peut ainsi permettre de structurer le paysage, de marquer une direction, de renforcer et restaurer une trame existante fondatrice, ou encore de « masquer » la ligne si ce parti est pertinent. Pour autant en paysage ouvert et plan, il devient délicat à mettre en œuvre en ce sens qu'il perturbe le rapport au ciel, et peut même aboutir à un soulèvement de la ligne dans le cas où il est systématiquement utilisé en linéaire, avec le seul objectif de « masquer ». Dans ce cas, les talus pourront rester techniques et seulement recouverts d'une végétation herbacée, afin de conserver les effets de transparence et d'ouverture qui caractérisent ce type de paysage.

Le travail sur le profil en long est un outil puissant en ce sens qu'il permet d'ajuster la hauteur du remblai.

L'outil de modelé s'avère très performant pour la réduction de ce type d'impact lorsqu'il peut être mis en œuvre et permette un raccordement doux au relief préexistant.



Modelé paysager sur la Commune d'Annet (77) – LGV Est – 2007



Coupe d'un modelé sur un remblai

#### Les déblais

L'impact des déblais varie fortement en fonction des reliefs concernés. Dans les paysages relativement plats, la ligne ferroviaire disparaît quasiment du regard si la profondeur est supérieure à 5 m (seuls les clôtures et caténares restent visibles).

Aux abords des vallées et dans des secteurs au relief animé, les déblais modifient profondément la perception du paysage en ce sens qu'ils matérialisent la coupure. Ils sont particulièrement présents en cas de situation à flanc de colline ou de coteau, présentant alors une dissymétrie nette (une entaille forte), ou encore lorsqu'ils opèrent une rupture dans la continuité d'un relief (cas par exemple d'un grand déblai perpendiculaire à un seuil de plateau, comme au niveau du coteau à Satolas-et-Bonce).

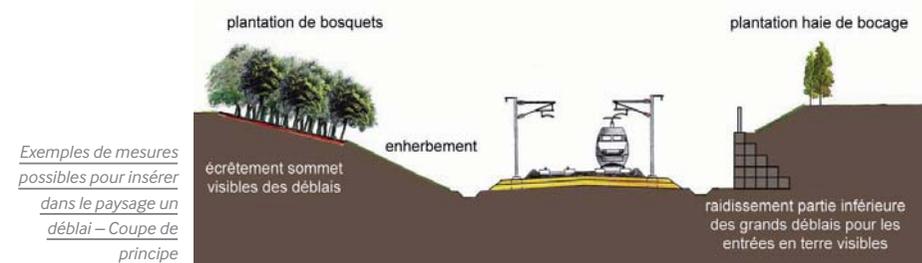


### • Mesures d'insertion des déblais

L'adoucissement des talus notamment en crête, peut être une solution au même titre que l'évasement de la tête de tranchée. Ce dernier moyen reste pertinent pour des déblais d'échelle raisonnable et dans des configurations géomorphologiques favorables et cohérentes. Le moyen du clivage différentiel de la roche qui s'appuie sur ses lignes de fracturation naturelle, peut également être sollicité. Dans certains cas, afin de viser à une économie d'emprise (un resserrement de l'entaille), le raidissement des pentes peut être préconisé, voire une solution mixte avec soutènement en pied. Enfin, pour des déblais considérables, des solutions plus lourdes peuvent être mobilisées.

C'est le cas notamment pour des entailles fortes dans des reliefs déterminants dont la réduction passe par la mise en place de tranchées couvertes, permettant de restituer une continuité géomorphologique essentielle à la compréhension du grand paysage.

Modelé paysager devant un remblai (cliché depuis la ligne) – LGV Est – 2007



Exemples de mesures possibles pour insérer dans le paysage un déblai – Coupe de principe

Selon les cas, des plantations en crête de talus peuvent être une réponse (prolongement de structures arborées afin de proposer des continuités, masque vis-à-vis de remblais dissymétriques laissant une entaille forte à flanc de colline, etc.).

Ici aussi, lorsqu'il est possible techniquement, le travail sur le profil en long est un outil intéressant car il permet d'influer sur le déblai. Les mesures sont graduées en fonction de l'impact visuel :

- dans les paysages de plaine ouverte, des plantations ne feraient que souligner la ligne ferroviaire, et l'enherbement des talus doit être préconisé,
- dans les vallées, l'adoucissement des sommets de talus ainsi qu'un éventuel raidissement de leurs pentes afin de réduire au mieux l'entaille, sont justifiés dans des zones où l'impact est très fort. La plantation d'une végétation arbustive de type local sur la partie haute des talus participera à la réduction de l'impact. En cas extrême, une tranchée couverte peut être la mesure à retenir afin de restaurer la continuité de relief,
- en secteur boisé, aucune mesure spécifique autre que l'enherbement n'est prévue pour les déblais. Par contre, la cicatrization des lisières doit être assurée, soit par régénération naturelle dans les secteurs peu sensibles, soit par semis d'essences locales.



*Plantation d'une lisière boisée en sommet de déblai asymétrique – LGV Est - 2007*

#### > Les rétablissements routiers

Les rétablissements routiers de type pont route nécessitent des talus d'accroche pour les tabliers qui provoquent des discontinuités visuelles non négligeables : relief

incongru dans un secteur de plaine, coupure d'un vallon, etc. Le front visuel ainsi créé peut poser un problème d'autant plus important, que ces rétablissements se font quasiment systématiquement perpendiculairement à la ligne, et peut ne pas être cohérent vis-à-vis des grandes directions d'organisation du paysage.

Par ailleurs, ces rétablissements génèrent fréquemment des délaissés qui doivent faire l'objet de propositions spécifiques en cohérence avec le parti global pris pour l'insertion du rétablissement, en accord avec les caractéristiques particulières du paysage existant.

#### • Mesures d'insertion des rétablissements routiers

Les préconisations décrites pour les remblais peuvent porter des solutions d'insertion pour les rétablissements. Lorsque cela est possible, un passage sous ouvrage peut également être préconisé. Le rétablissement à niveau du réseau viarie, voire en creux par rapport au terrain naturel, peut parfois permettre une meilleure insertion dans les secteurs de plaine.

Pour les rétablissements routiers, les mesures d'insertion varient en fonction de la configuration technique du projet :

- si la voie est rétablie en modifiant son profil en long, les talus de déblai ou de remblai peuvent bénéficier de modelés de telle manière à atténuer leur aspect géométrique. Ces rétablissements peuvent également bénéficier de la mise en place de structures végétales particulières (plantation en talus de manteaux arbustifs, alignements en pieds, haies d'accompagnement, etc.) à déterminer en fonction des caractéristiques du paysage alentour. Enfin, dans certains cas des solutions architecturales peuvent être préconisées.
- lorsque la voie est rétablie au niveau du terrain naturel, les caractéristiques de la trame verte existante commandent. En paysage ouvert par exemple, il ne sera pas nécessaire de planter, sauf en cas de coteau proche susceptible d'offrir de fortes vues dominantes. En paysage bocager, la continuité végétale de part et d'autre de la ligne sera recherchée afin de retisser la trame. Dans un paysage marqué par des alignements d'accompagnement d'infrastructures linéaires (routes, canaux, etc.), cet outil pourra être utilisé afin d'affirmer les directions propres du territoire traversé. Dans tous les cas, une hiérarchisation est à penser en fonction de l'importance de la voie rétablie.

Des plantations, notamment d'alignement peuvent donner du sens au paysage modifié en indiquant clairement des directions, ou lorsque le paysage local est fortement déterminé par ce type de motif associé traditionnellement au réseau viarie.



*A gauche : alignement de platanes sur la commune de Woimbezy (55) – LGV Est – 2007.*

*A droite : alignement de frênes – RD139 Commune de Chessy (77) – LGV Est - 2007*

relier le projet à la trame verte. Dans le cas de proximité d'habitat ou de lieux fréquentés (lotissements, front bâti, village en balcon, belvédère, etc.) il peut offrir des opportunités de « masque » ou de fractionnement de l'ouvrage, entre les points de vues et le projet.



*A gauche : viaduc de la Moselle LGV Est – 2007.*

*A droite : plantation de bosquets d'essences hygrophiles en pied d'ouvrage d'art LGV Est – 2007*

#### Les ouvrages d'Art

Les entrées en terre des tunnels et les points d'accroche des viaducs posent l'essentiel des problèmes d'insertion. Ils provoquent une modification de la perception et de l'organisation logique des reliefs. Par ailleurs, le parti architectural même des viaducs doit aussi faire l'objet d'une réflexion vis-à-vis du paysage qu'ils franchissent et impactent fortement. Il en est de même de la définition d'autres ouvrages d'art comme les estacades par exemple. L'association au sein des équipes d'architectes de paysagistes, est la solution la plus à même d'appréhender en vision croisée ces problématiques complexes.

#### • Mesures d'insertion des ouvrages d'Art

Pour les têtes de tunnel, un travail s'appuyant sur les formes du relief (clivage, adoucissement de pentes, modelés) parfois associé à l'architecture (soutènements, têtes proprement dites) et/ou à une tranchée couverte, apporte des solutions qui doivent toujours être définies de manière spécifique.

Pour les viaducs, l'adoucissement des pentes, les modelés adossés, les soutènements, peuvent être sollicités pour penser le rapport des remblais d'accroche au paysage. La réflexion sur le paysage ne peut se limiter aux remblais d'accroche : un travail conjoint avec l'architecte et les ingénieurs doit pouvoir être mis en place dans la définition conceptuelle des ouvrages.

L'outil plantation vient en mesure complémentaire pour

#### Les équipements d'accompagnement

Le réseau électrique inhérent aux lignes nouvelles (poteaux, caténaires, sous-station, etc.) impacte le paysage dans le sens où il matérialise sur l'horizon la présence de la ligne d'une manière homogène et régulière et de façon quasi continue, notamment en plaine. Il renforce l'impression de coupure, perturbant les perspectives et les notions de transition et continuité. Certains types de paysages (ruraux et ruraux-patrimoniaux) sont particulièrement sensibles à l'effet d'artificialisation produit. Toutefois, il faut relativiser ce type d'impact.

Les écrans acoustiques procèdent de la même logique dans le sens où ils sont inféodés à la ligne, et renforcent donc son effet de linéarité et de coupure. Liés au bâti, et de hauteur comprise entre 2 et 5 m, ces structures verticales pleines et construites, parfois ajoutées à la hauteur des remblais, ferment les horizons en vues rapprochées et ajoutent au sentiment de barrière infranchissable.

Enfin, et bien que moins présente dans les vues lointaines du fait de leur transparence relative, les clôtures qui délimitent les emprises ferroviaires peuvent dans certains cas ponctuels présenter un impact visuel non négligeable dans des entités de paysage d'échelle réduite et en proximité d'habitat.

Les équipements techniques annexes nécessitant des emprises supplémentaires peuvent également impacter le paysage car ils doivent d'abord répondre à leur logique technique propre, ne s'appuyant pas toujours sur celle qui donne sens au paysage. Il en est ainsi des accès sécurité (têtes de tunnels, etc.), sous-stations, bassins de rétention et décantation des eaux issues de la plateforme.

#### • Mesures d'insertion des équipements d'accompagnement

Les sous-stations électriques restent souvent des équipements ayant un impact fort. L'insertion d'un tel équipement passe avant tout par le choix de sa position. L'outil plantation peut également venir en renfort, avec une vision globale de paysage pour une insertion maîtrisée.

Les bassins de rétention, doivent faire l'objet d'une réflexion similaire si nécessaire. Leur insertion dans le paysage passe souvent par un travail sur la forme de ce type d'équipement ainsi que la nature de la clôture à mettre en place. Leur plantation permet également de leur donner l'aspect de mares temporaires qui se fondent dans le paysage.

Pour les protections acoustiques, le parti d'aménagement choisira de les affirmer ou de les rendre discrets. Les modelés peuvent servir puissamment le parti d'inscription dans le paysage, comme les plantations, ainsi que certains types d'écrans « végétalisables », lorsqu'ils sont en cohérence avec le type de paysage concerné. Le travail d'insertion doit impérativement faire l'objet d'une concertation locale forte, d'autant que les objectifs acoustiques entrent parfois en opposition avec ceux liés au paysage. Un compromis est parfois à trouver.

Le traitement des passages à grande faune fait l'objet de projets spécifiques où l'insertion dans le paysage doit également prendre en compte, pour les plantations, les caractéristiques propres à ce type d'ouvrage, destinés à favoriser le passage des animaux :

- structures végétales adaptées offrant des passages tout en ménageant le couvert,
- essences appétentes.

L'impact des clôtures reste faible, mais peut dans des cas précis (proximité d'habitat, sites particuliers, etc.), nécessiter un travail plus spécifique d'insertion. Certaines structures de végétation (haies, massifs arbustifs, boiselements, etc.) ou d'autres dispositifs (travail sur la qualité de clôture, mise en place de panneaux, support de grimpances, etc.) peuvent alors s'avérer pertinents.



Insertion d'un bassin de rétention et de remblais d'accroche – Passage Grande Faune (PGF) des Rochets (77) - LGV Est – 2007



PGF sur la commune de Dhuisy (77) – ferme de Heurtebise - LGV Est - 2007

#### Les zones d'emprunts et les dépôts de matériaux

Nécessaires à la réalisation des remblais de la ligne, les zones d'emprunts de matériaux peuvent impacter fortement le paysage s'ils ne font l'objet d'opération de réhabilitation. L'aspect d'insertion dans le paysage est essentiel pour ces éléments.

En ce qui concerne les dépôts, le paysagiste participera à leur localisation. Les propositions qu'il fera en ce sens, feront l'objet d'un arbitrage au regard des autres contraintes qui peuvent s'appliquer (hydrauliques, géotechniques, environnementales : biotopes particuliers, etc.). Une fois l'emplacement des dépôts validé, le paysagiste procédera à leur définition formelle, en intégrant les effets induits (gestion des eaux de ruissellement, stabilité, etc.).

Les excédents de matériaux impropres au chantier sont une formidable opportunité d'insertion dans le paysage. Ils fournissent en effet le matériau nécessaire aux modifications de relief maîtrisées qui peuvent être proposées dans le cadre des mesures. Cette mise en dépôt définitif

peut être précédée par une phase transitoire de mise en dépôt provisoire. Dans ce cas l'impact se rattachera à ceux liés aux travaux.

La mise en dépôt définitif sera de deux types : ceux dont les surfaces seront restituées à l'agriculture (« dépôts agricoles ») et ceux ayant une pure fonction d'insertion dans le paysage (« modelés de paysage »). Les procédures de mise en œuvre présentent de légères divergences selon la destination finale de ces dépôts.

Les matériaux concernés sont ceux communément appelés par les terrassiers « matériaux de purges ». Ils se composent pour l'essentiel de roches ou de « terres » (Gley, etc.) inaptes par leurs caractéristiques physiques à des utilisations en corps de remblais. Dans cette catégorie, les terrassiers ont l'habitude d'inclure les humus forestiers, voire les terres végétales. Les matériaux rocheux extraits des tunnels et non réutilisés/valorisés entreront aussi dans cette catégorie. Dans le cadre d'une démarche maîtrisée de développement durable, il convient dès l'amont de bien distinguer ces éléments valorisables qui doivent impérativement être convenablement décapés et mis en dépôt provisoire dans l'attente de leur réutilisation ultérieure.

D'une manière générale, la réutilisation ou la mise en dépôt de ces matériaux non utiles au génie civil doit être faite dans la mesure du possible avec le minimum de transport.

Les modelés paysagers peuvent être destinés à la création de boisements voire, à des projets plus spécifiques d'aménagements menés en concertation avec les communes concernées (parcs périurbains, etc.). Ces matériaux excédentaires servent aussi à la création de merlons acoustiques en propre ou pensés de manière plus systémiques, c'est-à-dire intégrés à un projet plus vaste de modelés à vocation de paysage.

Les modelés peuvent être adossés au remblai (si les données techniques le permettent) ou dissociés. Dans certains cas (avec ou sans fonction acoustique), la ligne construite peut apparaître in fine en déblais, alors que son implantation d'origine peut être en profil rasant par rapport au terrain naturel.

Les modelés qui seront mis en œuvre avec les excédents de matériaux seront situés hors des emprises ferroviaires et destinés à être rétrocedés à des gestionnaires autres que RFF. Les rétablissements routiers peuvent aussi être concernés par des modelés.

Les dépôts de matériaux définitifs ne doivent pas être réalisés de manière purement techniques : tous doivent faire l'objet d'étude spécifiques de paysages afin de proposer un parti d'insertion et d'éviter des ouvrages incongrus prenant souvent la forme de « lingots ».

La démarche générale de choix des sites de dépôt, les impacts et les mesures spécifiques qui y sont liés sont décrits dans le chapitre 7 - Gestion des matériaux – du présent document.

#### • Mesures d'insertion des zones d'emprunt et de dépôt des matériaux

Les secteurs retenus pour les emprunts et dépôts (provisoires et définitifs) verront leurs paysages modifiés par ces éléments.

Leur situation (choix des sites) ainsi que la réhabilitation des sites d'emprunts ou la mise en dépôt (modelés) doivent être concertées avec le paysagiste. Ces éléments peuvent aboutir à la création de nouvelles composantes paysagères, à la suppression d'unités particulières ou encore à des modifications plus ou moins fortes d'une ambiance paysagère. Ils peuvent également prolonger des logiques de relief, au point de les faire apparaître comme « naturels tout en permettant d'intégrer la ligne au paysage ».

#### Les délaissés

L'infrastructure ferroviaire produit de nombreux délaissés, souvent enclavés :

- au niveau des rétablissements routiers,
- au droit des raccordements, jumelages et franchissements du réseau ferroviaire existant,
- en cas de jumelage avec des infrastructures routières existantes (autoroutes, routes nationales, etc.).

Compte tenu de sa faible largeur dans certains secteurs (ou de son enclavement), cet espace résiduel perd sa vocation agricole. Dans les cas extrêmes il évolue en décharges sauvages ou dépôts.

Ces espaces sans réelles vocations augmentent l'effet « emprise ferroviaire » dans le paysage, et se transforment généralement en friches si rien n'est fait.

De par leur importance foncière et les contraintes de gestion qui les caractérisent, les secteurs concernés par ce type d'impact doivent faire l'objet de propositions spécifiques où l'aspect de la gestion future est primordial. Ils impactent souvent très fortement le paysage surtout en présence de reliefs animés. Les triangles d'interconnexion sont les cas extrêmes de ce type d'impact (cas de Grenay).

#### • Mesures d'insertion des délaissés

Ils doivent être pris en compte dans la réponse globale d'insertion : la question du devenir de ces surfaces conditionne à terme l'image du paysage à venir.

Les modelés paysagers, peuvent permettre dans ce type d'espace d'insérer les voies et les éventuels rétablissements. C'est notamment le cas du triangle de Grenay où le relief existant et le dense faisceau de voies se prête à ce travail de recomposition du paysage.

En général, il sera recherché une solution agricole, seule garante d'une gestion régulière de ces espaces. Des partenariats de gestion extensive peuvent être envisagés au sein de ces emprises dès lors qu'elles sont accessibles et sécurisées (clôturées). Peuvent être cités à ce titre le pacage régulier d'ovins par le biais d'une convention passée avec un éleveur local. Cependant, dans le cas où l'outil plantation est seul susceptible de répondre aux objectifs d'insertion dans le paysage, la mise en place de boisements doit être envisagée. C'est là encore le cas du triangle de Grenay, dominé par le village. Ces zones peuvent aussi être utilisées pour la mise en œuvre d'une partie des mesures compensatoires pour certains impacts environnementaux. Enfin, en zones périurbaines, d'autres vocations peuvent être recherchées en partenariat avec les collectivités locales pour y aménager certains équipements.



*Plantation d'un bosquet sur modelé – insertion pont-rail – commune de Woimbe (55) – LGV Est - 2006*

La maîtrise foncière et le remembrement du parcellaire. Un projet de ligne ne peut se faire sans maîtrise foncière. Le remembrement, selon les décisions locales des CCAF (Commission Communale d'Aménagement Foncier) ou CIAF (Commission Intercommunale d'Aménagement Foncier), peut être une nécessité imposée par le projet. Toute la question est de savoir quelle logique préside à leur mise en œuvre.

Pour ce qui est de la maîtrise foncière, il convient de distinguer deux types d'impacts selon qu'elle est menée pour les besoins de la construction de l'infrastructure même ou qu'elle est justifiée pour des aménagements temporaires liés aux travaux ou aux besoins de l'insertion

dans le paysage :

- dans le premier cas, l'impact est celui de la ligne elle-même, à savoir une modification de l'aspect des surfaces concernées qu'il n'est pas toujours possible de mettre en cohérence avec le paysage existant. Ce cas renvoie aux items précédents.
- pour les maîtrises foncières temporaires liées aux besoins des travaux (bases travaux, dépôts provisoires, etc.), les impacts sont ceux liés à la destination de ces surfaces qui seront plus ou moins modifiées vis-à-vis de l'existant. Il convient d'analyser ces impacts au cas par cas et nous invitons le lecteur à se reporter aux impacts liés aux travaux. Enfin, pour les acquisitions temporaires de surfaces afin de rendre possible les mesures d'insertion dans le paysage, les impacts seront plutôt de ce point de vue positif, même s'ils induisent de fait une modification orientée des pratiques malgré toute la concertation qu'il convient de faire sur ces sujets.

Le remembrement du parcellaire est un effet indirect du projet. Il est déterminant dans la lecture future du paysage. Selon sa mise en œuvre, il permettra ou non de maintenir des cultures, ou de rendre viable des propositions de boisement.

L'absence de remembrement peut entraîner l'évolution de délaissés vers une friche non maîtrisée (impacts indirects). Le risque est de ne pas prendre en compte les caractéristiques du paysage en place dans cette démarche, et d'aboutir ainsi à terme à sa dénaturation (par exemple fermeture d'un paysage ouvert par boisement non maîtrisé suite à un état de friche).

#### • Mesures d'insertion

Afin de réduire au minimum l'impact, la maîtrise foncière permanente doit être économe, et réduite aux seuls besoins réels pour la construction et l'exploitation future de la ligne.

La maîtrise foncière non permanente (surfaces ensuite rétrocedées) doit faire l'objet d'une réflexion intégrant la dimension du paysage :

- pour les besoins de la phase travaux (occupations temporaires : bases travaux, dépôts provisoires, etc., mais également accès dont certains pourraient demeurer afin de servir d'accès pérennes à des propriétés). La question de la localisation de ces éléments doit aussi être examinée du point de vue du paysage,
- pour les besoins d'insertion de la ligne. Le devenir de ces emprises temporaires doit être concerté. Certaines seront restituées à leur usage antérieur (agriculture, sylviculture, etc.) ou permettront la

mise en place de projets spécifiques liés à l'insertion dans le paysage (modelés agricoles ou boisés, projets spécifiques, etc.).

En cas de remembrement, l'essentiel du travail doit être fait en concertation avec les acteurs locaux, souvent par le biais de leurs instances représentatives (Chambre d'Agriculture, CCAF/CIAF, etc.). Il devra prendre en compte les études d'environnement et le paysage, afin de conserver une cohérence de projet globale, notamment vis-à-vis de l'intention de paysage exprimée.

#### La trame verte

La désorganisation de la trame verte en place impacte le paysage en révélant la linéarité de la ligne qui ne tient pas compte des logiques propres aux territoires traversés.

#### • Mesures d'insertion dans la trame verte

L'insertion dans le paysage passe par :

- le maintien et la reconstitution du maillage bocager (haies, bosquets, etc.),
- le renforcement et le prolongement de la végétation inféodée aux cours d'eau, à l'aide d'essences adaptées aux sols alluviaux comme le frêne, l'aulne, divers saules et peupliers, l'orme, etc.,
- la cicatratisation des lisières des bois coupés par le projet,
- la recherche d'une continuité optimale du caractère boisé des versants.



*A gauche : plantation d'un verger dans délaissé – LGV Est – 2006. A droite : mise en place d'un bosquet – LGV Est – 2006*



*Traitement de lisières – Forêt de Benoîte-Vaux – Tronçon D – LGV Est - 2006*



*Plantation d'un boisement sur le coteau reconstruit de Luzancy – vue depuis la RD86 – hameau de Bordeaux – commune de Villevaudé (77) - LGV Est - 200*

#### > 4.3.3 Impacts du projet

En phase exploitation et pour ce qui est du ressort des éléments de projet mis en place, il convient de distinguer deux types d'impacts (et mesures à associer) :

- ceux qui resteront du ressort du propriétaire de l'infrastructure, c'est-à-dire ceux qui se situent au sein des emprises ferroviaires,
- ceux qui dépendent de la gestion future des éléments liés au projet, et situés hors emprises ferroviaires (rétrocession, etc.).

La prise en compte de ces impacts, et les mesures à leur associer, doivent intervenir au moment de la conception du projet de paysage. Les mesures doivent se concrétiser de manière opérationnelle au moment du chantier de plantation pour ce qui concerne les secteurs hors emprises ferroviaires.

#### > Impacts et mesures liés à la gestion des emprises ferroviaires

Afin de conserver les objectifs d'insertion développés au cours des études puis mis en œuvre, il est primordial qu'en phase exploitation, le propriétaire de l'infrastructure prenne la mesure de l'importance d'une gestion suivie et régulière des emprises, en intégrant la dimension du paysage. Un défaut d'entretien régulier des dépendances vertes de la ligne peut aboutir à une fermeture des horizons, à la mise en place d'une ligne forte incongrue dans la trame du paysage existant, etc. Ces évolutions non maîtrisées, impactent fortement le paysage en renforçant les effets de coupure et en modifiant les hiérarchies d'un paysage qui peut se retrouver ainsi dominé par ces impacts indirects secrétés par une ligne ferroviaire.

• **Mesures pour la gestion des emprises ferroviaires**

Les surfaces en ligneux ou enherbées, incluses dans les emprises, résultent de choix de projet formant une cohérence avec le paysage alentour. Il convient à ce titre d'en assurer la pérennité d'aspect par un entretien suivi. Il en est de même des secteurs de délaissés qui devront faire l'objet d'une planification d'entretien à long terme, afin d'éviter des évolutions qui impacteraient fortement le paysage recomposé ayant sa cohérence propre. Ce principe est bien évidemment dynamique : les paysages que traversent la ligne possèdent leurs évolutions propres, pouvant amener régulièrement et en fonction des besoins, à redéfinir les préconisations de gestion afin d'adapter l'image offerte par la ligne, à des modifications de fond qui pourraient apparaître.

> **Impacts et mesures hors emprises ferroviaires**

Ces impacts résultent :

- de l'évolution du projet d'insertion paysagère mis en place,
- des modifications éventuelles de l'occupation des sols hors projet de paysage.

Ces évolutions dépendent essentiellement des acteurs locaux (exploitants agricoles, communes, chambres consulaires, etc.). Les impacts indirects qui peuvent résulter d'une modification de pratiques ou d'abandon d'usages, sont loin d'être négligeables sur le paysage.

Concernant les éléments de projet mis en place hors des emprises ferroviaires dans le cadre de l'insertion de la ligne, il reste déterminant que le gestionnaire final ait conscience de l'importance de sa mission.

**5 > Impacts et mesures spécifiques à la phase chantier**

Ce chapitre analyse les impacts de la phase chantier et présente les mesures envisagées pour éviter, limiter voire compenser ces impacts.

Les impacts potentiels en phase chantier sur l'environnement sont généralement de caractère temporaire (durée du chantier). Ce caractère temporaire ne doit cependant pas minimiser l'importance qu'il est nécessaire d'accorder aux risques de perturbation et d'atteinte à l'environnement, qui peuvent être irréversibles.

• **5.1 > Les installations nécessaires à la réalisation du chantier**

Pour la réalisation de l'opération, trois types d'installations seront nécessaires :

Les bases chantier « génie civil » : réparties le long de la ligne, en fonction du découpage en lots de travaux, elles permettront la réalisation des terrassements et des travaux de génie civil courant de la plateforme.

Les bases chantier « ouvrages d'art » : ces bases seront dédiées à la réalisation d'ouvrages exceptionnels nécessitant la concentration de moyens importants, c'est-à-dire les grands viaducs, les tunnels, descenderies et galeries de reconnaissance. D'une superficie de l'ordre de 2 à 3ha elles seront systématiquement situées à proximité immédiate de ces ouvrages.

Les bases travaux : ce terme désigne des installations ferroviaires, embranchées sur le réseau existant et destinées à la mise en œuvre des équipements ferroviaires. Ce type de base n'est activé qu'à l'issue des travaux de génie civil.

• **5.2 > Dispositions générales**

Le maître d'ouvrage mettra en place un système de management environnemental, se traduisant par une organisation prenant en compte la protection de l'environnement. Cette démarche sera déclinée en particulier grâce à :

- des prescriptions particulières dans les dossiers de consultation des entreprises,
- l'établissement par les entreprises adjudicataires des travaux d'un Plan d'Assurance Environnement (PAE) dans lequel elles s'engagent sur les moyens à mettre en œuvre ; Le PAE rappelle le concept environnemental du Maître d'Ouvrage et les contraintes environnementales inhérentes au chantier (gestion des déchets, pollution des eaux, pollution des sols...) ; Il prévoit les procédures d'exécution et de contrôle en identifiant toutes les tâches du chantier et leur ordonnancement, leurs impacts sur l'environnement et les mesures à prendre pour supprimer ou atténuer ces impacts.
- la désignation par les entreprises attributaires du marché d'un coordinateur environnement agréé par le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage,
- le contrôle et le suivi des prescriptions et moyens prévus aux PAE de la bonne réalisation des aménagements environnementaux et de manière générale dans les dossiers réglementaires envi-

ronnementaux (étude d'impact, police de l'eau, incidence Natura 2000, défrichement...) par l'entreprise, le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage.

• **5.3 > Milieu physique**

> **5.3.1 Chutes de blocs**

Dans le cas particulier du creusement des tunnels et des tranchées couvertes, une attention particulière doit être apportée aux zones de têtes ou sous faible couverture. Les vibrations générées par les tirs en particulier, peuvent être de nature à générer des mouvements en surface et d'éventuelles chutes de blocs dans des zones naturellement instables.

• **Mesures – Chutes de bloc**

Des études de terrain avec estimation des risques de chute de blocs et trajectographie seront réalisées dans les secteurs de tête des ouvrages. Le cas échéant, ils pourront conduire à des purges, à la mise en place de protections de parois (cloutage, filets anti-sous-marin, ...), voire à des préconisations sur l'utilisation des explosifs (diminution des charges unitaires par exemple).

> **5.3.2 Eaux**

Les impacts et mesures spécifiques aux eaux seront traités de manière approfondie dans le dossier qui sera rédigé au titre des articles L214-1 à 6 du Code de l'environnement (« Loi sur l'Eau »).

> **Quantitatif**

Les principaux effets que peuvent avoir les travaux sur les écoulements sont les suivants :

**Eaux souterraines :**

Les effets surviennent dès la phase chantier, mais peuvent se poursuivre en phase exploitation :

- le passage en déblai de la ligne ferroviaire, dans des secteurs où les nappes souterraines sont peu profondes peut conduire à l'interception de la surface de la nappe par les talus ;
- le passage en remblai sur nappe sub-affleurante ;
- pompage dans les nappes pour les besoins du chantier ;

Ce qui peut provoquer :

- un abaissement localisé du niveau piézométrique et, par conséquent, une modification des conditions d'écoulement des eaux souterraines ;
- une modification des débits voire le tarissement des sources proches.

**Eaux superficielles :**

- création de pistes de chantier ou de zones d'installations de chantier pouvant engendrer des interceptions ou des modifications de circulation d'eau ;
- pompages pour l'alimentation en eau du chantier effectués directement dans les cours d'eau de faible débit, avec risque d'assèchement en période d'étiage ;

• **Mesures – Ressource en eau – Zones à l'air libre**

Les principales mesures qui seront prises en phase travaux sont les suivantes :

- définition d'un état initial sur les principales ressources en eau à préserver et celles susceptibles d'être impactées sur une durée suffisamment longue ;
- suivi quantitatif pendant la phase chantier :
  - relevé du niveau d'eau en basses et moyennes eaux préalablement au démarrage des travaux,
  - relevé pendant les travaux pour détecter les éventuelles anomalies dans les écoulements souterrains,
- privilégier la réutilisation des eaux de ruissellement et des bassins d'assainissement provisoires du chantier pour les besoins du chantier à un pompage dans le milieu naturel ;
- demandes d'autorisation de pompages uniquement sur les cours d'eau les plus importants en terme de débits avec des restrictions de maintien de débits réservés et en cas de sécheresse.
- maintien des écoulements superficiels et de la transparence du chantier par le dimensionnement des ouvrages provisoires nécessaires à la réalisation des travaux.

Dans le cas particulier des zones de tunnels, les impacts potentiels, qui surviennent dès la phase chantier, mais peuvent se poursuivre en phase exploitation, sont les suivants :

- l'interception des circulations d'eau par le creusement des tunnels induisant des venues d'eau et provoquant :
  - des phénomènes de tarissement des sources ou des ruisseaux (si faible épaisseur de couverture dans un environnement karstique ou fracturé) ;
  - le rejet d'eaux d'exhaure dans le milieu naturel ;
- la modification des écoulements souterrains au passage de terrains karstiques et des zones fortement fracturées ;
- la diminution du niveau des nappes suite au pompage pour les besoins des chantiers et en particuliers des tunneliers.

**• Mesures – Ressource en eau - Passages en tunnel**

Des méthodes d'étanchement des terrains à l'avant du front de taille ou à partir de la surface préalablement à l'avancement de l'excavation du tunnel veilleront à préserver les écoulements existants dans les secteurs où les reconnaissances à l'avancement en ont montré la nécessité.

Comme pour les zones à l'air libre, un état initial puis un contrôle des aquifères et des ruisseaux identifiés comme risquant des impacts sera mis en place pour s'assurer de l'absence d'impact et être prêt à déclencher des mesures compensatoires si besoin.

Rejet dans le réseau superficiel des eaux de ruissellement en dehors des périmètres de protection des captages d'alimentation en eau potable (AEP) et de préférence dans un cours d'eau au débit élevé.

Pour les besoins de chantier, privilégier la réutilisation des eaux d'exhaure au pompage dans les nappes ou cours d'eau.

Au passage de réseaux karstiques, les dispositions constructives consistent en un comblement partiel ou total des cavités.

**> Qualitatif**

Concernant la qualité des eaux, les impacts potentiels en phase chantier concernent :

- risques de production de particules fines entraînées par les eaux de ruissellement (matières en suspension : MES), qui provoquent une augmenta-

- tion de la turbidité des eaux ;
- risques de pollution par rejets directs d'eaux de lavage, d'eaux usées... ;
- risques de pollution en cas de déversement de produits polluants ;
- des incidents de chantier : déversement accidentel de produits polluants (hydrocarbures par exemple) dans les nappes et les cours d'eau.

Pour les eaux souterraines, ces risques sont d'autant plus importants lorsque des formations de couverture (très peu perméables) ont été décapées lors de travaux de terrassements.

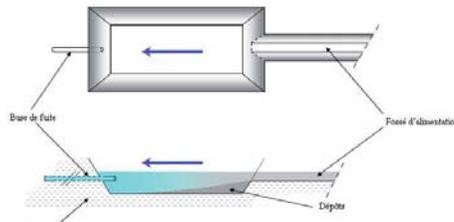


Schéma de principe d'un bassin de décantation (MES)

**• Mesures – Qualité de l'eau – Mesures préventives**

- Comme pour les aspects quantitatifs, un état initial puis un contrôle des aquifères, des sources et des ruisseaux identifiés comme risquant des impacts qualitatifs sera mis en place pour s'assurer de l'absence d'impact et être prêt à déclencher des mesures compensatoires si besoin ;
- Mise en place et entretien d'une collecte efficace des eaux de ruissellement des zones travaux et des pistes de chantier et de bassins de décantation pour les matières en suspension, et déshuileur, avant rejet dans les cours d'eau ;
- Localisation des installations de chantier à l'écart des zones sensibles ;
- Exclure le stationnement et l'entretien du matériel, l'approvisionnement et le stockage des carburants et huiles, à l'intérieur des périmètres de protection de captages d'alimentation en eau potable (AEP) et des zones à forts enjeux ;
- Réalisation d'aires aménagées pour l'entretien et l'approvisionnement en carburant des engins de chantiers (surface imperméabilisée, bacs de rétention pour le stockage du carburant ou de tout autre produit potentiellement polluant, bassins de

- traitement, etc.) ;
- Pour les travaux dans le lit des rivières : isolation des piles, culées ... par la pose de batardeaux.
- Mise en place d'une collecte efficace des déchets ;
- Présence sur le chantier de moyens d'intervention en cas de déversement d'un produit polluant (mise à disposition en permanence de kit dépollution) ;
- Maintenance préventive du matériel (étanchéité des réservoirs et circuits de carburants, lubrifiants et fluides hydrauliques) ;
- Elaboration d'un Plan d'Organisation et d'Intervention (POI) pour les pollutions accidentelles ;
- Rejet dans le réseau superficiel des eaux de ruissellement en dehors des périmètres de protection des captages d'alimentation en eau potable (AEP) ;
- Dispositifs de traitement des bases chantier avant rejet dans le milieu naturel.

**• Mesures - Qualité des eaux - Suivi et détection d'une éventuelle pollution**

- Point zéro qualitatif : en amont et en aval sur un réseau de contrôle des eaux souterraines (passage à l'air libre et en tunnel) et sur les cours d'eau traversés par le projet ;
- Prélèvements et analyses régulières de la qualité des eaux de surface au droit du projet ;

**• Mesures curatives**

En cas de pollution, les mesures prévues par le Plan d'Organisation et d'Intervention (POI) en cas de pollution accidentelle seront mises en œuvre.

Ce plan d'intervention comprend :

- Application, le cas échéant, des modalités d'intervention d'urgence des plans de secours (alerte des riverains alimentés par le captage, arrêt des pompages...) ;
- Utilisation des techniques de dépollution des sols et des nappes pour bloquer la progression de la pollution et résorber celle-ci :
  - Absorption sur argiles ;
  - Enlèvement immédiat des terres souillées suivant les filières appropriées ;
  - Dépollution des eaux de ruissellement ;
  - Traitement de la pollution au moyen de techniques à définir au cas par cas (pompage, écrémage, filtration, biotraitement...) ;
  - Utilisation de kits anti-pollution.

**> Eaux d'exhaure (quantitatif et qualitatif)**

Concernant les eaux d'exhaure des ouvrages souterrains, la prévision du débit des eaux souterraines drainées par les tunnels est un exercice particulièrement difficile compte tenu de la complexité du contexte géologique et hydrogéologique qui caractérise le projet. Elle est cependant nécessaire pour pré-dimensionner les dispositifs d'exhaure en phase d'exécution et en phase d'exploitation. Leur rejet dans un cours d'eau peut provoquer :

- une modification des écoulements avec risque d'impact quantitatif au niveau des points de rejet,
- une variation de la température et de la qualité physico-chimique ayant un impact sur le milieu récepteur peut-être préjudiciable pour la faune et la flore.

Pour les eaux superficielles, ces risques sont d'autant plus importants que les débits des eaux d'exhaure sont élevés par rapport à ceux du milieu récepteur.

A ce jour, aucune analyse n'a montré dans les terrains qui seront excavés, la présence de matériaux pouvant constituer un risque et nécessitant un traitement particulier des eaux avant rejet dans le milieu naturel (amiante, radioactivité, etc.).

Par ailleurs, le drainage d'un massif rocheux fracturé ou d'une zone karstique peut avoir des impacts quantitatifs sur la ressource en eau superficielle (sources, cours d'eau).

• **Mécanisme des venues d'eau en tunnel – Estimation des débits d'exhaure.**

La structure d'un massif peut être subdivisée en trois zones de comportements hydrogéologiques distincts mais aux limites souvent imprécises. De haut en bas on distingue :

- une tranche superficielle non saturée, drainée par les fissures ouvertes de décompression et d'appel au vide ;
- une zone décomprimée et aquifère du fait de l'ouverture de réseaux de fissures ;
- une zone profonde quasi imperméable.

En général, le creusement de galeries dans un massif rocheux s'accompagne de venues d'eau variables dans le temps et l'espace.

L'essentiel des venues d'eau transitoires se concentre dans les 100 à 200 premiers mètres en arrière du front, et leur débit se situe souvent entre 20 et 200 l/s. En principe, ces débits ne devraient pas être dépassés lors de l'excavation car les passages aquifères susceptibles de les produire devraient être reconnus au préalable par des sondages à l'avancement, puis étanchés au moins partiellement par des injections.

Cette phase transitoire est suivie au bout de quelques jours à quelques semaines (exceptionnellement quelques mois) par une phase stabilisée où le débit est proportionnel à la longueur de galerie. Ce débit est en général de 0 à 10 l/s/km dans un massif profond et de 50 à 100 l/s/km dans les massifs décomprimés ou réseaux de fissures denses.

Globalement, une fois connues certaines caractéristiques des terrains (nature des roches, fracturation), le débit des venues d'eau diffuses peut être estimé à partir de formules analytiques. En revanche, les venues ponctuelles au niveau d'accidents géologiques ou de zones très fracturées sont plus difficiles à prévoir, et peuvent au mieux être chiffrées par analogie à des ouvrages antérieurs.

Ainsi, en se basant sur la connaissance de 260 km de tunnels réalisés dans les Alpes, dont plus de 100 km de galeries hydroélectriques de Maurienne, on peut retenir que les débits stabilisés enregistrés dans les tunnels profonds s'étagent en général entre 2 et 30 l/s/km. Ces valeurs peuvent être retenues en particulier pour les tunnels de Belledonne et de Chartreuse, dans une moindre mesure pour le tunnel de Dullin-L'Epine qui pourrait être affecté par des venues d'eau spécifiques

liées à des zones de karst. De même, des valeurs empiriques de débits stabilisés de 50 à 75 l/s peuvent être retenues pour des zones d'accidents.

Il n'en demeure pas moins que le risque d'irruption brutale de très forte venue d'eau (plusieurs centaines de l/s) n'est jamais totalement exclu.

Compte tenu de ces éléments, des premières estimations de débits d'exhaure potentiels ont été faites pour les tunnels les plus longs de l'opération, et sont indiqués dans la partie par secteurs de la présente pièce 06.

Dans les phases ultérieures d'études et de reconnaissances, la prévision de ces débits sera affinée.

En tout état de cause, les débits d'exhaure sont très souvent surestimés, sans doute en raison du cumul d'hypothèses sécuritaires visant à dimensionner pour les chantiers le système d'exhaure (pompes et conduites), ainsi que le système de traitement des eaux avant rejet dans le milieu naturel. Sous-dimensionner ces systèmes serait très contraignant pour le chantier.

En conséquence, les impacts pouvant être liés à ces eaux d'exhaure sont également surestimés.

Pour exemple, les débits d'exhaure stabilisés des descentes réalisées entre 2002 et 2010 pour le futur tunnel de base du Lyon-Turin sont entre 10 et 50 fois plus faibles que ceux qui avaient été estimés lors des études préalables. Actuellement, le débit d'exhaure stabilisé cumulé de ces 9 km de galeries est d'environ 60-70 l/s.

Enfin, dans le cas de tunnels bitube, on considère en première approche (cas théorique d'un milieu homogène, isotrope, infini) que le débit des eaux diffuses drainé par deux tubes parallèles distants de 40m l'un de l'autre est de 30% supérieur au débit drainé par un seul tube. Dans le cas des venues d'eau ponctuelles (zone de faille), le débit se répartit pour moitié dans chacun des deux tubes.

• **Mesures – Eaux d'exhaure**

Un état initial puis un contrôle des aquifères, des sources et des ruisseaux identifiés comme risquant des impacts qualitatifs et quantitatifs vis-à-vis du drainage et des eaux d'exhaure des tunnels sera mis en place pour s'assurer de l'absence d'impact et être prêt à déclencher des mesures compensatoires si besoin.

La principale mesure mise en place est la récupération des eaux du tunnel via des bassins tampon permettant

un traitement qualitatif adapté (décantation, déshuileur), la maîtrise des débits et de la température des eaux d'exhaure avant leur rejet dans le milieu naturel.

Le dimensionnement de ces dispositifs tiennent compte des incertitudes liées à l'estimation des débits des eaux d'exhaure ; les dispositifs seront adaptés en cours de chantier afin de pouvoir traiter, voir écrêter les eaux d'exhaure de chaque tunnel.

Les eaux d'exhaure seront rejetées dans la mesure du possible dans un cours d'eau à proximité de la tête de tunnel (ou du puits), qui présentera des caractéristiques (débit et qualité), permettant l'absorption de ces eaux d'exhaure. Cependant, en cas de présence de captage AEP ou d'un cours d'eau ayant une sensibilité forte, les eaux d'exhaure seront acheminées jusqu'à un cours d'eau, présentant un débit et une qualité compatibles avec le rejet.

Le suivi qualitatif des eaux d'exhaure se fera sur les rejets, et dans le milieu récepteur en aval et en amont des rejets.

> **5.3.3 Risques naturels**

> **Avalanche**

Sans objet car le projet et les zones de chantier ne se situent pas en zones à risques.

> **Feu de Forêt**

En phase chantier, et conformément à la réglementation tout feu sur les zones en travaux est strictement interdit.

> **Inondations**

Dans le cas du passage du tracé en zone inondable, des risques spécifiques en cas de crue sont à prendre en compte :

- exhaussement de la ligne d'eau ;
- accélération des vitesses de crues.

• **Mesures – Passage en zone inondable**

Les travaux devront être réalisés préférentiellement en période d'étiage des cours d'eau, lorsque leur durée le permet.

Néanmoins, compte tenu de l'importance des travaux et donc de la durée du chantier, la réalisation des travaux hors période d'étiage sera inévitable.

La présence d'installations et de matériaux dans le lit majeur des cours d'eau devra être limitée au maximum et chaque installation devra être retirée au plus vite après son utilisation. En cas de stricte impossibilité, les prescriptions consignées dans le Plan de Prévention des Risques Inondations (PPRI) devront être appliquées. La création de pistes fusibles ou au même niveau que le

terrain naturel permettra de limiter les impacts en cas de crue.

Par ailleurs, un système permanent durant le chantier de surveillance des niveaux d'eau et d'alerte en cas de crue sera mis en place, en collaboration avec les services locaux de prévision des crues et EDF dans le cas de cours d'eau équipés d'ouvrages hydroélectriques.

En cas d'alerte de crue :

- les travaux seront suspendus ;
- les produits et matériaux stockés en zone inondable seront soit évacués au plus vite, soit arrimés et confinés dans des enceintes closes pouvant résister aux courants ;
- les engins lourds installés sur le chantier et ne pouvant être évacués en moins de 24 h seront arrimés de façon à résister aux courants.

• **5.4 > Milieu naturel**

La phase travaux marque l'arrivée du projet dans des milieux naturels ou semi-naturels. La réalisation de ces travaux, et spécifiquement des travaux de dégagement des emprises et de terrassement, induit une destruction de biotopes au sein des emprises du projet. Elle peut aussi affecter les écosystèmes proches.

Les impacts en phase travaux sont liés :

- à l'effet d'emprise de l'infrastructure, et dans une moindre mesure des zones de chantiers, de dépôt des matériaux excédentaires, sur des habitats naturels (formations végétales) et des habitats d'espèces (impact permanent). L'impact sur le patrimoine naturel est d'autant plus élevé que les habitats concernés sont rares et menacés. D'un point de vue écologique, la perte d'une zone humide est plus dommageable que la disparition d'une monoculture céréalière. Rappelons que l'artificialisation du territoire national est lié à 39 % (en superficie) aux infrastructures routières et ferroviaires (source : SCEES, 2003) ;
- à la destruction directe d'espèces végétales et animales lors des travaux de dégagement des emprises et sur les zones de stockage de matériaux (impact permanent). L'impact sur le patrimoine naturel et la biodiversité est d'autant plus élevé que les espèces concernées sont rares et menacées dans la région considérée ;
- à la perturbation du fonctionnement écologique d'espaces naturels situés en marge de l'emprise nécessaire aux travaux : modification de l'alimentation en eau de zones humides (impact permanent), dégradation de la qualité des eaux de surface (impacts temporaires ou permanents)...

- au dérangement de la faune utilisant les milieux situés à proximité des travaux et à un risque d'arrêt potentiel de la fréquentation du site par les espèces les plus sensibles (impact temporaire) ;  
- à la fragmentation des habitats et donc à la rupture des continuités biologiques, notamment pour les mammifères (grande faune, carnivores, chauves-souris), les amphibiens et certains insectes, entraînant d'une part un cloisonnement et/ou une fragmentation des populations pouvant conduire à leur extinction (problème d'appauvrissement génétique...) et, d'autre part, une réduction ou un isolement des différents compartiments du domaine vital utilisés à différentes étapes du cycle biologique. Concernant les chauves-souris, le déboisement et la disparition des haies peuvent perturber les routes de vol et limiter ainsi l'exploitation des territoires de chasse. Concernant les amphibiens, le projet peut s'intercaler entre des zones d'hivernage et des zones de reproduction. Rappelons que la fragmentation des habitats est la principale cause de régression et de disparition des espèces avant les collisions et les pollutions (Sétra, 2005). La fragmentation de l'habitat peut se mesurer d'une part sur la dégradation de la fitness d'une population (voir par exemple HITCHINGS & BEEBEE 1998), qui se traduit par un recrutement moindre, une baisse de la taille et du poids moyen des individus dans une population, et une plus faible adaptation à divers événements biotiques ou abiotiques qui peuvent survenir dans le fragment d'habitat utilisé. D'autre part, la fragmentation de l'habitat peut causer un effet de perte de diversité génétique au sein de la population ou de la sous-population (cf. HITCHINGS & BEEBEE 1997). Aussi appelé effet de 'bottleneck', la perte de diversité génétique ne s'observe qu'au bout de quelques années après la construction d'une infrastructure linéaire, et avec l'utilisation de techniques d'études fines. Les résultats montrent qu'une population touchée par un effet de 'bottleneck' peut décliner et disparaître car les individus ne développent plus de résistances à certaines maladies, ou de capacités adaptatives à des changements environnementaux du milieu. Cet effet n'est observé que rarement chez des espèces montrant naturellement un fort taux d'hétérozygotie (deux allèles d'un même gène), et chez qui les déplacements d'individus et la colonisation de populations ou de sous-populations par des nouveaux individus demeurent assez importants ;  
- à l'effet de trouée au niveau des boisements traversés par l'infrastructure. Cet effet se traduit par une modification brutale des conditions écologiques (humidité atmosphérique, ensoleillement,

vent, eutrophisation des sols...) pour des espèces strictement forestières qui bénéficiaient jusqu'alors de l'effet protecteur du boisement.  
- à la destruction d'espèces animales dont la dynamique de colonisation est très forte (certains amphibiens notamment). Ces espèces sont en effet susceptibles d'occuper des milieux fraîchement remaniés par les travaux (ornières, fossés temporaires...) ; elles risquent alors d'être impactées par les terrassements et la circulation des engins de chantier.

#### • Mesures

Les principales mesures de suppression ou de réduction des impacts en phase travaux sont les suivantes :

- définition d'un tracé de moindre impact sur les habitats naturels et les espèces d'intérêt patrimonial (démarche d'évitement, cf. pièces E03 et E05 de l'étude d'impact) ;
- limitation de l'emprise du chantier et de la circulation des engins au strict nécessaire pour minimiser les impacts sur la faune et la flore. Un balisage préalable et une mise en défens des zones sensibles seront réalisés avant les travaux et durant toute leur durée
- libération des emprises (décapage et premiers travaux de terrassement des terrains) et réalisation des travaux de défrichage/déboisement, mais également sur les cours d'eau en dehors des périodes de reproduction ou d'hivernation (oiseaux, chiroptères, batraciens, faune piscicole...), soit entre août et octobre, notamment dans les zones écologiquement les plus sensibles ;
- réhabilitation écologique des espaces remaniés par les travaux (pistes d'accès au chantier, sites de stockage de matériaux...) avec plantations d'essences locales, adaptées aux conditions édaphiques et climatiques ;
- traitement des eaux de ruissellement en provenance des plates-formes de chantier (cf. mesures sur la qualité des eaux ci-avant) ;
- mise en place d'un suivi de chantier afin de s'assurer du bon déroulement des mesures préconisées (cf. dispositions générales ci-avant) ;
- réalisation, si nécessaire, de pêches électriques préventives de sauvetage en concertation avec l'ONEMA et les Fédérations Départementales de Pêche ;
- sensibilisation et information des responsables de chantier afin d'assurer la bonne conduite des travaux dans les secteurs particulièrement sensibles.

#### • 5.5 > Milieu humain

La réalisation d'un projet d'infrastructure d'une envergure telle que celle du Lyon-Turin implique un impact majeur dans la dynamique régionale, tant du point de vue des impacts démographiques et économiques liés à la présence des employés de nombreuses entreprises, que du point de vue des impacts liés au chantier en lui-même pour les riverains.

##### > 5.5.1 Démarche Grand Chantier

Une démarche Grand Chantier a été lancée par décision interministérielle en 2003. Dès 2004 le Conseil Général et la Préfecture de la Savoie se sont engagés dans cette démarche. Tour à tour le Conseil Régional Rhône-Alpes, puis le Conseil Général de l'Isère se sont également engagés. La construction de ce projet s'inscrit dans cette démarche relevant du développement durable. La démarche Grand Chantier est un ensemble de réflexions, de dispositifs et d'actions destinés à :

- préparer l'arrivée des chantiers sur le territoire,
- accompagner leur déroulement,
- valoriser les opportunités offertes à cette occasion pour le développement et la qualité des territoires, notamment dans le cadre de projets de développement local,
- préparer, à beaucoup plus long terme, l'après-chantier.

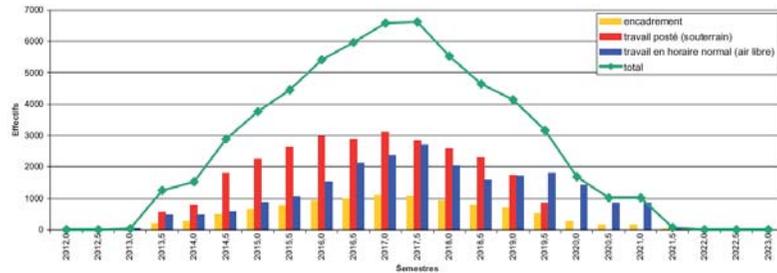
Ces dispositifs visent à intégrer :

- l'accueil et le fonctionnement social du chantier : logement, services aux populations, y compris les transports, équipements publics, restauration,
- l'emploi et la formation : formation de la main d'œuvre locale et adaptation des qualifications à l'évolution du chantier, reconversion pour l'après chantier, bourse d'emploi,
- le développement économique pour associer au mieux le tissu économique local à la réalisation du projet et assurer ultérieurement des emplois pérennes pour la main d'œuvre employée le temps du chantier,
- la gestion foncière, essentielle dans des territoires très contraints,
- l'insertion environnementale du projet (bruit, déblais, eaux, paysages, etc.) au delà des obligations du Maître d'ouvrage,
- la communication vers les populations et leurs représentants élus,
- l'accompagnement des élus locaux pour l'établissement de projets de territoires.

Les premières études réalisées dans le cadre de la démarche ont permis d'identifier les besoins et actions prioritaires pour différentes thématiques.

#### > Emploi et formation professionnelle :

Les estimations des emplois liés directement au chantier du projet Lyon-Turin sont présentées dans le tableau ci-après. Celles-ci datent de 2009 et correspondent à un phasage du programme qui a évolué depuis (notamment pour la réalisation des tunnels de Belledonne et de Chartreuse). Ces estimations permettent cependant d'obtenir un ordre de grandeur.



Impact en terme d'EMPLOIS DIRECTS

Estimations 2009

	Maurienne	Bassin Chambérien - Combe de Savoie - St Thibaud de Couz	Secteur du Guiers	La Tour du Pin - Bourgoin - Lyon	TOTAL France	dont Savoie
Année 1	500	0	100	0	600	600
Année 2	1 600	200	100	300	2 200	1 900
Année 3	2 400	300	400	1 000	4 100	3 100
Année 4	2 600	800	1 000	1 300	5 700	4 400
Année 5	2 800	1 000	1 100	1 700	6 600	4 900
Année 6	2 700	1 300	800	300	5 100	4 800
Année 7	1 500	1 000	400	700	3 600	2 900
Année 8	400	200	100	700	1 400	700
Année 9	200	0	0	400	600	200
<b>TOTAL 1ère phase</b>	<b>14 700</b>	<b>4 800</b>	<b>4 000</b>	<b>6 400</b>	<b>29 900</b>	<b>23 500</b>

Unité = homme.an

= pic d'activité

Au plus fort de l'activité :	
Année N + 4 = 2017	
Maurienne	2 800
Autre Savoie	2 100
Nord Isère - Lyon	1 700
<b>TOTAL France :</b>	<b>6 600</b>

Tableau établi, pour la 1ère phase, à partir de l'étude SETEC - pour les phases suivantes ("calendrier non défini") à partir des données LTF - RFF issues de l'étude PWC 2003.  
Ce tableau actualisé prend en compte, pour la partie française, les décisions ministérielles de février 2006 et février 2007.  
Ce tableau actualisé prend en compte, pour la partie internationale, les engagements de la France et de l'Italie en 2007, auprès de la Commission européenne.

Estimations du nombre d'emplois

Les éléments présentés ci-après sont issus des études mises à disposition par la préfecture de Savoie sur son site internet :

- Démarche Grand chantier Lyon-Turin – présentation générale.
- Démarche Grand chantier Lyon-Turin Lettre d'information n°2 d'avril 2010

> Hébergement et le logement des personnels de chantier :

Le potentiel disponible a été évalué selon deux hypothèses, haute et basse : elles permettent de mieux appréhender l'effort de mobilisation que les partenaires publics devront soutenir.

En Avant-pays Savoyard et Nord-Isère, le recensement des hébergements existants potentiellement concernés par le Grand Chantier est en cours.

En Combe de Savoie/Grésivaudan, le potentiel mobilisable global est largement à la hauteur des besoins quantitatifs globaux des chantiers, mais le potentiel disponible du secteur repose majoritairement sur l'hébergement à vocation touristique – meublés saisonniers, hôtellerie, camping/ caravanning – dont la capacité à se mobiliser pour accueillir les travailleurs des chantiers reste très aléatoire.

En Maurienne :

- besoin : environ 1450 logements,
- potentiel disponible : environ 930 à 1450 logements

Dans le bassin chambérien, les besoins identifiés apparaissent modestes au regard du potentiel du bassin d'habitat mais le risque de report des besoins des autres secteurs doit être attentivement suivi.

• Mesures

Une logique « gagnant-gagnant » est privilégiée conformément à l'esprit général de la démarche. Les dispositifs identifiés visent à mobiliser les ressources disponibles des territoires pour accueillir le personnel du chantier avec la préoccupation de répondre par la suite aux besoins endogènes des territoires (logement des populations locales ou touristiques).

Reconquête / reconversion du bâti existant

- requalification des logements vacants ;
- création de logements neufs dans du bâti existant délaissé, notamment agricole ou d'activité ;
- reconversion de meublés touristiques vieillissants.

Adaptation du parc hôtelier

Des opérations d'adaptation physique et fonctionnelle des établissements seront indispensables pour amener le parc hôtelier à s'ouvrir pour partie à l'accueil des travailleurs du chantier.

Développement de l'offre HLL (habitation légère de loisir)

Dans le secteur de l'hôtellerie de plein air, les études menées conduisent à mettre l'accent sur le développement de l'offre HLL en camping, permettant un accueil «toutes saisons» en structures légères et reconvertibles.

Mobilisation et gestion de l'offre

La mobilisation et la gestion de l'offre de logement faite par les territoires au bénéfice de l'accueil des chantiers, nécessitent un dispositif fonctionnel : il s'agit à la fois de faire fonctionner une « centrale de disponibilité » sous la forme d'un fichier interactif logement, ainsi qu'un dispositif de type « centrale de réservation » pour, à la fois, optimiser le taux d'occupation des hébergements dédiés au Lyon-Turin et offrir aux personnels des démarches-logement « clé en mains », facilitant leur intégration professionnelle et territoriale.

> Action économique en faveur du tissu local des entreprises

La démarche Grand chantier vise à :

- l'appui au tissu économique existant : les actions développées ont pour objectif de concrétiser la valorisation du chantier au bénéfice du tissu économique local. Elles ont aussi pour fonction de faciliter la réalisation du chantier proprement dit, en développant le dynamisme et la capacité de réactivité des entreprises locales aux besoins du chantier,
- l'accueil des nouvelles entreprises dont l'activité sera liée au chantier du Lyon-Turin.

Les actions engagées sont les suivantes :

Action d'aide à la fidélisation de l'emploi salarié local

Le volet emploi prévoit l'accompagnement des mesures de gestion des ressources humaines, permettant de limiter le risque de siphonage des compétences existantes dans les entreprises locales. Leur capacité de réponse voire même leur pérennité pourrait en effet être compromise au détriment de l'économie locale toute entière.

En complément de ces mesures ciblant la fonction RH des entreprises elles-mêmes, cette action a pour objectif d'accompagner les filières (BTP, industrie, autres) sujettes à ce risque, leur permettant de prendre des mesures concrètes en faveur de leur activité (gestion prévisionnelle des emplois et des compétences, communication...).

#### Action de soutien à l'adaptation des entreprises locales au Grand Chantier

L'objectif est d'aider les entreprises locales et régionales à se préparer pour être en mesure de se positionner efficacement dans l'attribution des travaux des chantiers du Lyon-Turin, éventuellement en attributaires de premier rang mais plus vraisemblablement par voie de sous-traitance et de prestations de services.

Il s'agit concrètement d'une démarche de pré-qualification volontaire des entreprises locales visant à :

- les préparer individuellement à affronter la phase de candidature à la commande,
- constituer et coordonner une offre globale d'intervention du tissu local auprès des futurs donneurs d'ordres.

En termes d'actions, le dispositif implique de repérer les entreprises candidates à l'accès à la commande, les aider à évaluer leur capacité existante à se positionner efficacement, et in fine, mettre en place les moyens d'aide à l'adaptation, à l'activité et à la sortie de la phase de chantier.

Les besoins d'adaptation visés touchent aux besoins internes en :

- effectifs de personnel,
- qualification de ce personnel,
- qualification de l'entreprise (brevets, procédés, certification),
- équipement matériel,
- structure financière,
- structure juridique et managériale.

Les besoins externes en locaux, terrains de stockage, énergie, matériaux, approvisionnements, services d'accompagnement (maintenance, comptabilité, conseil, gestion des ressources humaines...) sont également pris en compte. L'objectif d'adaptation de la structure productive des entreprises nécessite un dispositif spécifique de consultance externe étalée dans la durée des chantiers.

Cette consultance externe pourra aboutir soit à des actions coordonnées de formation, soit à un nécessaire soutien renforcé (intervention d'expert, fourniture d'outils de gestion...) dans des domaines spécifiques (juridique, financier, management).

La mise en place de cette action s'opèrera par voie de labellisation par le Comité régional de pilotage de la démarche et de conventionnement avec la profession.

#### Action de soutien à l'accueil et à la coordination inter-entreprise

Cette action a déjà été identifiée par le CIADT de 2003 qui a souhaité l'instauration d'une association inter-entreprise.

Les mesures à prendre vont au-delà de la seule question

de l'offre d'espace sur les zones d'activités économiques, telles que mentionnées dans le volet « action foncière ».

Les axes de travail sont élargis à :

- l'accueil social du chantier : hébergement - services à la population,
- la coordination inter-entreprise pour favoriser l'organisation du chantier par des actions transversales (sécurité, transport des personnels...),
- les services aux entreprises.

#### > Environnement et valorisation des matériaux générés par les chantiers.

#### Anticipation du management environnemental des chantiers

Un corpus de prescription concernant le management environnemental du chantier sera élaboré en amont : le maître d'ouvrage l'imposera aux entreprises chargées des chantiers de réalisation, via les cahiers des charges des marchés de travaux.

#### Etre un lieu de tierce expertise

Au fil du déroulement du chantier et au cas par cas, la démarche Grand Chantier devra être à même de proposer, via une tierce expertise, d'accompagner des demandes et des projets émanant des acteurs locaux du territoire, s'inscrivant dans le champ de l'environnement mais situés hors de la compétence juridique d'intervention des maîtres d'ouvrage.

#### Qualité environnementale du projet

Les arguments mis en avant pour justifier le projet Lyon-Turin sont très largement puisés dans le bilan environnemental du mode ferroviaire par rapport au mode routier (bilan énergétique, bilan carbone, sécurité...).

Il n'en demeure pas moins que le transport ferroviaire, principalement le transport de fret, suscite des appréhensions persistantes auprès des riverains – proches ou moins proches – de la ligne en ce qui concerne ses nuisances sonores. Les normes réglementaires de limitation du bruit le long des infrastructures de transport sont liées à l'émission à la source mais ne prennent pas en compte la diversité des situations (spécificité des espaces urbanisés limitrophes ou éloignés, activités humaines y compris touristiques, espaces naturels) que peuvent connaître les vallées alpines. La façon dont le bruit ferroviaire est perçu, l'importance de la gêne qu'il provoque ne sont aujourd'hui pas investiguées.

La démarche Grand Chantier entreprend donc un travail expérimental sur la mesure de la gêne acoustique à distance de l'ouvrage dans un certain nombre de sites-tests, site de vallée encaissée, site de balcon montagnard, site urbain. Au vu des résultats et de leur comparaison avec ceux retenus par les maîtres d'ouvrage en

application des normes réglementaires, l'ensemble des partenaires pourra réfléchir à l'opportunité d'un éventuel dispositif complémentaire et à son montage financier.

#### Valoriser les matériaux générés par les chantiers

La démarche Grand Chantier se propose de mener une réflexion plus globale sur la valorisation économique et environnementale des matériaux disponibles au bénéfice de l'ensemble du territoire, en associant, non seulement les deux maîtres d'ouvrage ferroviaires (RFF, LTF), mais aussi l'ensemble des grands maîtres d'ouvrage publics et privés responsables de chantiers d'infrastructures ou de grands équipements, et la profession des carriers. La question des modes de transport pour l'acheminement des matériaux fera évidemment aussi l'objet d'une attention particulière destinée à favoriser les modes non routiers.

#### > 5.5.2 Infrastructures de transport routières

Les impacts potentiels en phase travaux sur les infrastructures de transport s'expriment sur différents thèmes :

- La circulation :
  - perturbations plus ou moins longues des circulations sur les axes de transports (fermeture de l'axe et déviation provisoire, circulations alternées...)
  - gêne à la circulation, plus particulièrement à proximité des bases travaux et des différentes aires de stationnement des engins : entrée/sortie de véhicules sur la voirie publique ;
  - volume de trafic de poids-lourds circulant sur les axes routiers, particulièrement à proximité des installations de chantier et entre le tracé et les sites de dépôts ;
- Ces deux derniers points impliquent un impact sur la sécurité des voiries.
- La propreté de la voirie : Les poids-lourds et autres engins amenés à circuler sur les zones de chantier et sur la voirie publique sont susceptibles par temps sec d'emporter de la poussière ou de la boue ;
- La dégradation de la voirie ;
- Le niveau sonore à proximité des zones d'habitation.

#### • Mesures

Une définition des axes autorisés et interdits, des déviations et des modalités de circulation (balisage, plans de circulations) sera établie préalablement aux travaux après concertation avec les acteurs concernés : plan de chantier contractualisé avec les entreprises en concertation avec les acteurs locaux.

Des pistes spécifiques au chantier afin de limiter le passage par des bourgs pourront parfois être créées ; elles feront l'objet d'une utilisation privilégiée.

Des aménagements de sécurité (signalisation, tourne à gauche...) sur certaines voiries, et notamment au niveau des accès (entrées-sorties sur la voirie) aux installations de chantiers, seront mis en place.

Des restrictions de vitesses pourront également améliorer les conditions de sécurité sur les axes empruntés par les engins de chantier. Elles contribueront également à limiter l'impact sonore et l'émission des poussières pour les zones d'habitations proches de ces axes.

De même, des horaires et des jours de circulations autorisés/interdits seront définis.

Enfin, préalablement et pendant les travaux, une information des usagers sur les changements d'itinéraires sera mise en place (signalisations).

Concernant l'état des voiries utilisées, le maître d'ouvrage prendra en compte la détérioration des routes dues aux engins de chantier (remises en état prévues dans l'économie du projet). Les mesures qui seront alors mises en œuvre sont des renforcements de chaussée, le rechargement de certains chemins agricoles afin de permettre, par exemple, la réalisation d'accès sécurisés au chantier.

Un état des lieux des voiries sera réalisé avant les travaux et celles-ci sont remises en l'état à la fin des travaux, en coordination avec les divers gestionnaires.

Le nettoyage régulier des boues et l'arrosage/brumisation par temps de pluie/sec seront réalisés pendant toute la durée du chantier. Des dispositifs de nettoyage des roues de camions seront mis en place au niveau des entrées de voiries publiques sensibles. De façon systématique, les bas-côtés des voies et les chaussées seront nettoyés par les entreprises.

### > 5.5.3 Infrastructure ferroviaire

Les travaux des deux étapes vont perturber les circulations ferroviaires sur les principales lignes de la région :

- L'axe Lyon-Chambéry-Annecy,
- L'axe Lyon-Saint André le Gaz-Grenoble,
- L'axe Chambéry-Grenoble,
- La ligne existante Chambéry-Fréjus.

#### • Mesures

Une communication adaptée auprès des usagers des TER et TGV des lignes existantes qui feront l'objet de travaux, sera réalisée sur les coupures de circulation éventuelles et les changements d'horaires des trains.

### > 5.5.4 Réseaux

Les travaux peuvent impliquer des coupures des différents réseaux de :

- lignes électriques,
- canalisation gaz,
- canalisation eau,
- canalisation hydrocarbures.

Le projet rencontre en effet à proximité des pôles urbains (Lyon, Chambéry), de nombreuses servitudes et réseaux de transport d'énergie (gazoducs, lignes THT et HT...).

Il sera nécessaire de procéder, pour certains d'entre eux, au déplacement et/ou à la déviation anticipée de ces câbles ou conduites: Alimentation en Eau Potable (AEP), assainissement, gaz, réseau de télécommunication, électricité...

#### • Mesures

La première mesure sera de travailler en amont avec les gestionnaires des différents réseaux afin de définir les études, procédures, et travaux qui seront à réaliser sous leur maîtrise d'ouvrage.

La principale mesure préventive sera de procéder, pour tout affouillement et opération la nécessitant, à la déclaration d'intention de commencement de travaux, conformément au décret n°91-1147 du 14 octobre 1991 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution. Cette procédure est réalisée auprès des concessionnaires des réseaux.

Dans les situations pour lesquelles une coupure du réseau est inévitable, l'entreprise procédera à une déviation anticipée en concertation avec le concessionnaire du réseau concerné afin de tenir compte des dispositions

spécifiques et d'optimiser les temps de coupure éventuels en fonction des utilisations du réseau.

Des renforcements ou des protections de conduites seront également mises en œuvre si nécessaire.

### > 5.5.5 Agriculture et sylviculture

Les différents impacts sur l'agriculture et la sylviculture en phase chantier sont les suivants :

- Prélèvements de terres agricoles liés aux occupations temporaires, aux emprunts et aux dépôts en phase chantier ;
- Interruption provisoire des dessertes agricoles et des accès aux exploitations ;
- Tassement des sols dans les emprises provisoires ;
- Projection de poussières sur les cultures et boisements sensibles ;
- Phénomènes d'hydromorphie ou drainages excessifs ;
- Risque d'atteinte au réseau d'irrigation et de drainage ;
- Risque de divagation du bétail ;
- Sorties possibles des emprises sur des terres agricoles par les engins de chantier.

#### • Mesures – Agriculture- et sylviculture

Les différentes mesures qui seront mises en place sont les suivantes :

- Délimitation stricte des emprises par des clôtures et restitution des clôtures existantes ;
- Protocole d'indemnités et de négociations préalables au chantier ;
- Dessertes provisoires des parcelles agricoles et maintien des accès aux sièges d'exploitation ;
- Remise en état des emprises de chantier ;
- Arrosage obligatoire des plates-formes de chantier, des pistes d'accès et des sites de stockage et dépôts de matériaux par temps sec. Les entreprises intervenant sur le chantier devront répondre à un cahier des charges strict vis-à-vis du matériel utilisé (état des jupes derrière le matériel d'épandage) ou des méthodes à employer (dépotage de la chaux dans des bassins spécifiques) ;
- Epandage de chaux et de liants hydrauliques interdits par grand vent. Les entreprises intervenant sur le chantier devront répondre à un cahier des charges strict vis-à-vis du matériel utilisé (état des jupes derrière le matériel d'épandage) ou des méthodes à employer (dépotage de la chaux dans

des bassins spécifiques) ;

- Diffusion aux entreprises des plans d'irrigation et de drainage et reconstitution des réseaux.

Concernant les exploitations d'élevage, les travaux sont susceptibles de provoquer des coupures d'eau ou de détériorer la qualité des eaux au niveau de certains captages situés à proximité du chantier. Ils sont aussi susceptibles de générer de la poussière qui pourrait altérer la qualité des pâturages et des fourrages.

De plus, les clôtures naturelles ou artificielles existantes seront partiellement ou totalement impactées avec des risques de divagation du bétail.

#### • Mesures – Elevage

Les mesures suivantes seront prises :

- Les points d'eau et autres abreuvoirs éventuellement détruits par le projet, seront réinstallés à proximité, en coordination avec la profession agricole ;
- L'arrosage systématique de toutes les zones le nécessitant limitera l'envol des poussières.
- dans les zones de pâtures, le maître d'ouvrage isolera la section des travaux par des clôtures provisoires adaptées aux espèces concernées ;
- l'accès permanent aux abris, abreuvoirs et à la partie du pâturage non concerné par la zone des travaux sera maintenu dans la mesure du possible ;
- l'entrée et la sortie du bétail sans gêne seront assurées.

La suppression de l'état boisé entraîne la mise à nu des sols. Cette mise à nu peut s'accompagner d'érosions localisées, principalement liées au ruissellement des eaux pluviales et, très marginalement, à l'action du vent. Les risques d'apparition de ces phénomènes érosifs seront plus importants pour les défrichements de boisements en pente. La survenue d'événements pluvieux exceptionnels (orages) constitue un facteur d'aggravation des phénomènes rencontrés avec potentiellement l'entraînement de Matière en Suspension (MES) dans les cours d'eau et dans les cas les plus graves, des coulées de boue ou des glissements de terrain.

Dans les secteurs karstiques, la mise à nu du sol peut conduire à aviver l'évolution des fontis (effondrement brutal et très localisé sous la forme d'un entonnoir ou d'un cratère) en facilitant le trajet des eaux pluviales, et surtout en supprimant, par le dessouchage, l'ensemble des réseaux racinaires pouvant jouer un rôle non négligeable dans la cohérence des horizons superficiels du sol. L'effondrement d'une cavité karstique peut donc

être l'une des conséquences du défrichement avec potentiellement les effets de pollution des eaux en aval hydraulique du lieu de survenue du phénomène.

Ces risques ne concernent, bien évidemment, que le démarrage de la phase des travaux où se concentrent la majeure partie des opérations de défrichements et l'étendue la plus importante de surfaces mises à nu. Très rapidement après ces opérations de défrichement, par plantation ou par régénération naturelle, la végétation se reconstitue aux abords immédiats des emprises techniques du projet.

#### • Mesures – Zones karstiques/risques d'érosion

Au passage de la ligne à l'air libre au niveau de réseaux karstiques, les principales dispositions constructives consistent en un comblement partiel ou total des cavités. La mise en place de mesures pour la gestion des eaux permettra de diminuer le risque d'érosion des sols (cf. paragraphes précédents sur les eaux).

### > 5.5.6 Tourisme et loisirs

Lors de la phase chantier, la mise en place des pistes et des accès au chantier provoquera une perturbation des axes de circulation (chemins de randonnées, accès aux sites touristiques,...). Les nuisances dues aux travaux, pendant la phase de construction, correspondent en particulier aux circulations de camions et engins de travaux publics, aux stockages de matériaux et au bruit des chantiers. Elles peuvent être importantes pour les loisirs de plein air qui intéressent des zones de calme, de silence et au caractère naturel des lieux.

#### • Mesures – Tourisme et loisirs

Une information des usagers des chemins de randonnées ou chemin d'accès aux sites touristiques sera mise en place. Les accès seront rétablis par des dessertes provisoires, les accès présentant un danger étant fermés à la circulation. Ces mesures seront mises en place en concertation avec les gestionnaires des sites et chemins de randonnée.

Des règles d'organisation du chantier seront mises en place (similaires à celles prises pour la protection des populations avoisinantes) : respect des périodes de fonctionnement, utilisation de matériels conformes à la législation, information du public, mise en place de merlons provisoires,... Afin d'atténuer l'effet visuel du chantier, chaque talus sera revégétalisé dès la fin de son terrassement.

### > 5.5.7 Qualité de l'air

Les principaux impacts sur l'air pendant la phase travaux sont dus à :

- la dispersion des polluants atmosphériques (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, particules en suspensions, CO, COV) issus de la circulation automobile supplémentaires due au projet (engins de chantiers, véhicules utilitaires légers, poids-lourds...)
- l'envol de poussières, de chaux ou de liant hydraulique sur les cultures ou boisements et les habitations situés à proximité immédiate de la zone de travaux.

Les polluants rejetés peuvent s'avérer nocifs pour la santé humaine, soit directement (par inhalation), soit indirectement (substances fixées par les cultures, accumulées dans le lait, etc.).

L'interaction de ces substances avec d'autres phénomènes, notamment climatiques, peut également avoir un impact sur la végétation, la faune, les sols et le cadre bâti (salissure et action chimique de certains polluants sur les matériaux).

#### • Mesures – Qualité de l'air

Les mesures qui seront mises en place sont les suivantes :

- lors de la phase travaux, l'épandage de chaux et de liant hydraulique sera interdit les jours de grand vent, afin de limiter les dégâts causés aux cultures.
- les pistes de chantier, les zones de manutention de matériaux, et de chargement des semi-remorques seront, seront arrosées lors des périodes sèches de manière à éviter l'envol de poussières.
- les zones de chantier seront, dans la mesure du possible, enrobées et systématiquement nettoyées

Globalement, les entreprises intervenant sur le chantier devront répondre à un cahier des charges strict vis-à-vis du matériel utilisé (état des jupes de protection derrière le matériel d'épandage de chaux et de liant hydraulique) ou des méthodes à employer (dépotage de la chaux dans des bassins spécifiques).

De plus, les trajets de poids-lourds pour le transport des matériaux excavés ou à mettre en œuvre seront optimisés (cf. parties relatives aux mouvements des terres et aux matériaux).

### > 5.5.8 Bruit

Les opérations de chantier, par exemple le concassage, le terrassement à l'explosif, un compresseur, ainsi que la circulation des engins de chantier et des camions sont des sources d'émissions sonores qui peuvent être un facteur de gêne pour les riverains. Au niveau des chantiers des tunnels, la principale source potentielle de bruit sera liée à la ventilation.

#### • Mesures - Bruit

La première mesure sera de privilégier des emplacements de bases chantier éloignés des lieux habités.

Puis des mesures organisationnelles seront directement mises en place sur le chantier :

- Respect des périodes de fonctionnement (limiter les activités à la période diurne pour les zones de chantier à l'air-libre) ;
- Utilisation de matériels conformes à la législation<sup>13</sup> ;
- Information du public (notamment sur la durée des travaux ;
- Mise en place d'un suivi acoustique ;
- Protections phoniques au niveau des systèmes de ventilation extérieurs (capotage, bâtiment industriel isolé).

De plus, plusieurs textes réglementaires encadrent le bruit de chantier et plus particulièrement le bruit d'aménagements d'une infrastructure de transports terrestres :

- Article R571-50 du code de l'environnement qui encadre la réalisation du dossier « bruit de chantier » : (transmission au Préfet de chacun des départements et aux maires des communes de la nature du chantier, sa durée prévisible, les nuisances sonores attendues ainsi que les mesures prises pour limiter ces nuisances un mois avant le démarrage du chantier)
- Circulaire du 27 février 1996 relative à la lutte contre les bruits de voisinage (urgence<sup>14</sup> limite à respecter)
- Décrets n°95-408 et n°95-409 du 18 avril 1995 (concernant les sanctions applicables lorsqu'il est porté atteinte à la tranquillité des riverains.)

Enfin, certaines activités de chantier (concassage, criblage, usine de voussoirs...) sont soumises à déclaration ou autorisation au titre des installations classées pour la protection de l'environnement et sont de fait soumises à l'arrêté ministériel du 23/01/97 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement. Une étude de bruit sera réalisée dans ce cadre.

### > 5.5.9 Vibrations

Les opérations de chantier sont susceptibles de provoquer des vibrations pouvant atteindre les habitations et bâtiments situés à proximité.

La réalisation des tunnels par des méthodes traditionnelles (explosifs ou brise-roche) sera limitée du fait de l'emploi très majoritaire de tunneliers ; l'emploi d'explosifs pour les terrassements de terrains rocheux pourra aussi être nécessaire ; ces travaux engendrent des vibrations (et donc éventuellement des risques de désordres sur les bâtiments localisés à proximité).

#### • Mesures – Vibrations

Les mesures suivantes seront mises en place sur le chantier :

- expertise préalable des bâtiments et tirs d'essai permettant de déterminer les seuils à ne pas dépasser ;
- utilisation d'équipements alternatifs aux équipements vibrants classiques dans les zones de bâti sensible ;
- indication d'un niveau maximum admissible dans le cahier des charges des entreprises.

Enfin, dans les zones sensibles des mesures de caractérisation fine des sols avant travaux et des mesures de contrôles pendant les travaux seront réalisées.

### > 5.5.10 Sécurité du public

Les zones de chantiers représentent un risque pour toute personne étrangère à celles-ci. C'est pourquoi une délimitation stricte des emprises sera établie avec un accès interdit aux personnes étrangères aux chantiers, et une information aux populations riveraines sera mise en place. Des clôtures provisoires pourront également être posées.

### > 5.5.11 Relations avec les riverains

La phase chantier d'un projet d'une telle envergure est une source d'inquiétude légitime pour les riverains. C'est pourquoi une large démarche de concertation a été mise en œuvre en amont du présent dossier et se poursuivra pendant toutes les études puis la phase chantier.

#### • Mesures – Relations avec les riverains

Préalablement aux travaux, les riverains seront informés des enjeux du projet Lyon-Turin, du planning prévisionnel des travaux, des gênes auxquelles ils seront potentiellement soumis (phase chantier : bruit, poussières, présence d'engins, impact visuel, accès). Cette démarche d'information préviendra notamment de la durée des travaux et des itinéraires de remplacement lors de coupure de voiries.

Cette démarche sera poursuivie tout au long des travaux. De plus, dans le cadre de la concertation et du « Management environnemental », des Comités locaux pourront être mis en place, réunissant des représentants de l'Etat, du maître d'ouvrage, du maître d'œuvre et des entreprises, ainsi que des élus, et les représentants des différentes associations concernées. Ils pourront être le lieu d'échanges sur l'avancement des chantiers, les éventuels problèmes occasionnés et les solutions pour les résoudre.

<sup>13</sup>Principaux textes encadrant les émissions sonores des matériels de chantier :

- article R48-5 du code de la santé publique (définissant les sections si l'entreprise n'a pas respecté les conditions d'utilisation ou d'exploitation de matériels, ou d'équipements fixés par les autorités compétentes.
- Arrêté du 12 mai 1997 relatif à la limitation des émissions sonores des matériels et engins de chantier
- Directive du parlement européen et du conseil N° 2000/14/CE du 8 mai 2000 relative aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments.

<sup>14</sup>Emergence : différence entre le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier, objet de la plainte, et celui du bruit résiduel constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs dans un lieu donné, correspondant à l'occupation normale des locaux et au fonctionnement normal des équipements.

## • 5.6 > Paysage et patrimoine

### > 5.6.1 Patrimoine culturel et archéologique

Les principaux effets potentiels en phase travaux sur les monuments historiques localisés à proximité du tracé sont les suivants :

- risques de désordres sur les monuments historiques dus aux vibrations engendrées par les engins et mouvements de matériaux ;
- impact visuel du à la présence d'installations de chantier, de dépôts et d'accès provisoires.

Concernant le patrimoine archéologique, les travaux peuvent mener à des découvertes fortuites.

### • Mesures – Patrimoine culturel et archéologique

La principale mesure qui sera mise en place est l'expertise des bâtiments situés à moins de 150 mètres des travaux avant le démarrage du chantier dans les zones de travaux particulières en terme de vibrations.

La mise en place de palissades, de cordons de terre végétale ou de merlon pour les installations des chantiers et la propreté du chantier seront les deux mesures principales visant à limiter l'impact visuel à proximité des enjeux forts en terme de patrimoine bâti.

Les impacts du projet sur les éventuels sites archéologiques seront prévenus par des diagnostics d'archéologie préventive, sous la direction de la DRAC, par un organisme homologué (INRAP par exemple).

La procédure d'archéologie préventive (diagnostic puis fouilles éventuelles) sera mise en œuvre avant le démarrage des travaux conformément à l'article 524-4 du Code du patrimoine.

De plus, conformément à l'article L.531-14 du code du patrimoine, toute découverte fortuite à caractère archéologique devra faire l'objet d'une déclaration immédiate au Maire de la commune en question qui la transmettra au Préfet et s'imposera donc à toute découverte de sites lors des travaux. Il sera mentionné explicitement, dans le cahier des charges des entreprises réalisant les travaux, l'obligation de déclaration immédiate de toute découverte fortuite susceptible de présenter un caractère archéologique.

### > 5.6.2 Paysage

Les impacts liés à la phase travaux sur le paysage résultent des nécessités liées à la bonne exécution des travaux et doivent faire l'objet d'une réflexion amont. Ils concernent principalement :

- les pistes et accès au chantier,
- les installations de chantier,
- les zones affectées aux emprunts de matériaux ou au stockage des matériaux nécessaires à la construction de la ligne,
- les dépôts provisoires des terres végétales réservées,
- les dépôts définitifs.

Par la modification de l'aspect des surfaces concernées, ces éléments, temporaires pour la plupart, impactent le paysage de manière non négligeable. Leur position sera déterminante pour leur perception dans le paysage. Les impacts qui en découlent ne peuvent être analysés qu'une fois les propositions de localisation connues, localisations fortement dépendantes des contraintes techniques de chantier. D'une manière générale les emprises de chantier seront limitées au maximum. Le tracé de ces voiries, ainsi des dépôts provisoires devront se faire en intégrant les autres contraintes environnementales.

### > 5.6.3 Les aménagements et équipements liés au chantier

Les impacts des pistes sont à considérer selon qu'elles seront pérennes ou démontées en fin de chantier (impact permanent ou temporaire). L'analyse précise de l'impact de ces ouvrages ne pourra se faire qu'une fois les besoins d'accès connus. L'effet principal sur le paysage résulte de la modification de la nature des surfaces affectées à ces usages de voirie (coupures, minéralisation, etc.).

### • Mesures – Paysage (Aménagements et équipements)

Les voiries spécifiques au chantier, pérennes ou non, tiendront compte des enjeux environnementaux et notamment ceux liés à l'insertion de la ligne dans le paysage. Elles seront conçues en interface avec le paysagiste. Du point de vue du paysage, la réalisation des pistes devra s'appuyer préférentiellement sur le réseau viaire existant. Les voiries de chantier qui pourront s'articuler sur la trame viaire existante impacteront peu le paysage, en ce sens qu'elles n'entraîneront pas de remaniement significatif du parcellaire, ni de bouleversement de la lecture de la trame viaire familière.

La prise en compte d'une réutilisation future à d'autres fins (accès aux champs, boisements, etc.) est primordiale pour les pistes pérennes. Ces accès devront donc être pensés également en terme fonctionnel vis-à-vis de la réorganisation nécessaire des circulations sur un territoire fortement perturbé dans sa fluidité fonctionnelle antérieure. Cette démarche viendra renforcer l'efficacité d'un remembrement maîtrisé, en rendant possible les pratiques d'usage visées.

La création de voies techniques exclusives au chantier restera au plus près du linéaire même du projet. Elles seront ensuite démontées et le terrain sera remis en état sauf lorsqu'il est prévu une réutilisation en voiries techniques liées à l'infrastructure ferroviaire. Ces dernières seront limitées au strict nécessaire car elles renforceront définitivement l'effet de coupure de la ligne dans le paysage.

Les installations de chantier, en fin de travaux peuvent impliquer, en cas d'abandon, un risque d'impact fort sur le paysage.

### • Mesures – Paysage (installations de chantier)

Les installations de chantier seront démantelées en fin de travaux. Des remodelages du terrain afin de retrouver son niveau naturel. La terre végétale, préalablement décapée pour réaliser la plateforme de l'installation de chantier et stockée sur place, sera décompactée par sous-solage et remise en place avec une épaisseur suffisante. La signalisation mise en place sera également démantelée. Les terrains occupés seront rétrocédés de manière à retrouver leur usage initial. Ces travaux de remise en état feront l'objet d'un suivi spécifique formalisé et validé.

## 6 > Bases travaux et bases de maintenance

Les bases de travaux principales et les bases de maintenance sont localisées en tenant compte des enjeux environnementaux dans le cadre d'une démarche préalable d'évitement (cf. pièces E05 de l'étude d'impact).

Les impacts et mesures généraux relatifs à ces différents types de base (maintenance et travaux) sont présentés dans les pages suivantes. Les impacts et mesures spécifiques à la zone d'implantation avec ces enjeux spécifiques sont présentés dans la partie sectorielle de la présente pièce E06.

Les bases travaux comprennent :

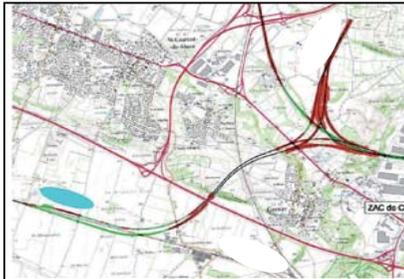
### Les bases travaux équipements ferroviaires

Le projet utilisera comme base travaux :

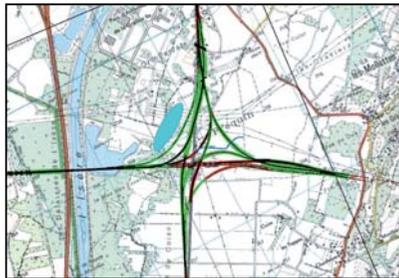
- la base travaux prévue pour le CFAL Nord,
- une seconde base-travaux est également prévue : plusieurs sites de base travaux ont été étudiés (Avressieux, Saint-Jean-de-Maurienne, Laissaud), et le classement de celles-ci par rapport aux critères de raccordement au RFN et au réseau routier, ainsi que la position vis-à-vis des travaux, a permis de choisir la base de Laissaud, localisation la plus adaptée.
- la base travaux du tunnel de base (Lyon Turin Ferroviaire) international à Saint-Jean-de-Maurienne sera également utilisée.

### • Mesures - Base travaux pré-existantes au projet

Concernant la réutilisation des bases travaux existantes, le maître d'ouvrage s'engage à poursuivre les mesures déjà mises en place pour la réalisation du CFAL/ tunnel de base. Pour la base travaux de Laissaud, cf. mesures présentées ci-après pour la base travaux génie civil.



Emplacements envisagés pour les bases travaux  
Base travaux de Saint-Pierre-de-Chandieu



Emplacements envisagés pour les bases travaux  
Base travaux de Laissaud

#### Les bases travaux génie civil

Une base chantier est systématiquement implantée en tête de tunnel (cf. Pièce E05 de l'étude d'impact). Elle comprend généralement :

- une base vie et parkings,
- une installation de ventilation,
- des aires de stockage des matériaux (voussoirs, etc...) et du matériel,
- un bassin de recueil et de traitement des eaux d'exhaure,
- un stock tampon des déblais avant acheminement vers une zone de dépôt ou une aire de valorisation,
- un stock temporaire de matériaux (granulats pour les bétons par exemple),
- une centrale de traitement des boues et des déblais,
- une centrale à béton.

Certaines bases chantier « secondaires » pourront également accueillir une station de traitement des matériaux :

concassage, criblage, lavage pour la transformation des déblais de tunnels de bonne qualité en granulats pour les bétons. Elles nécessiteront aussi des stockages importants de matériaux (bruts et valorisés).

Les mêmes ou d'autres accueilleront une usine de fabrication de voussoirs (pour les chantiers d'excavation au tunnelier).

Des bases chantier seront également implantées au niveau des sorties de descenderies, puits et galeries de reconnaissance, nécessaires à la réalisation des tunnels.

Enfin, des bases chantiers sont également implantées à proximité des grands ouvrages d'arts et tout au long du projet.

Ces bases pourront fonctionner plusieurs années. Leurs impacts sont donc importants et nécessitent ainsi des précautions importantes.

Les dispositions ci-après concernent toutes les bases travaux nécessaires au chantier : équipements ferroviaires, génie civil (principales et secondaires), tunnels.

#### Les bases de maintenance

Du fait de sa position centrale il est prévu de transformer la base travaux de Laissaud en base de maintenance. Il est également prévu que la base du CFAL Nord soit transformée en base de maintenance à terme.

De plus, des petites bases de maintenance et d'exploitation (de l'ordre de 500 m<sup>2</sup> de surface) seront mises en place pour l'exploitation de chaque tunnel. Celles-ci comprendront généralement :

- une aire de parking de 500 m<sup>2</sup>, permettant le stationnement des véhicules de secours,
- un bassin de rétention des matières dangereuses (volume 80 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> pour les deux têtes du tunnel de Dullin-L'Épine),
- un réservoir incendie de 120 m<sup>3</sup> équipé de surpresseurs capables de fournir une pression de 6 bars à la pompe en deux endroits simultanés dans le tunnel, 120 m<sup>3</sup>, (160 m<sup>3</sup> pour Dullin-L'Épine),
- un local technique par tunnel (à une des têtes) permettant entre autres l'alimentation électrique du tunnel, des surpresseurs et de la ventilation du tunnel.

Outres les bases de maintenances en tête de tunnel, des bases de maintenance et autres équipements liés à l'exploitation du tunnel sont implantées sur le linéaire des tunnels (puits de décompression à Aressieux pour le tunnel de Dullin-L'Épine, galerie d'exhaure pour la phase exploitation à Lourgian sur la commune de Vérel-de-Montbel pour le tunnel de Chartreuse).

Le principal risque d'impact de ces bases de maintenance

est un risque de pollution accidentelle des eaux pour les bases en tête de tunnel (cf. impacts et mesures pour les eaux présentés ci-après) et un impact sur le paysage (cf. impacts et mesures pour le paysage présentés ci-après).

#### • 6.1 > Pollution des eaux

À l'image des impacts générés par le projet, la base travaux ou maintenance peut induire une pollution de la nappe d'eau souterraine ou des eaux superficielles par déversement d'une pollution accidentelle (notamment d'hydrocarbures compte tenu des volumes stockés), ou lors des travaux nécessaires à sa réalisation.

#### • Mesures – Qualité de l'eau - Organisation de la base

- mise au point d'un plan de circulation sur les bases travaux ;
- localisation des bases travaux à l'écart des zones sensibles et précautions relatives à l'entretien des engins en chantier : maintenance préventive du matériel (étanchéité des réservoirs et circuits de carburants, lubrifiants et fluides hydrauliques) ;
- stockage sur zones imperméabilisées de l'ensemble des engins ;
- réalisation d'aires aménagées pour l'entretien et l'approvisionnement en carburant des engins (surface imperméabilisée, bacs de rétention pour le stockage du carburant ou de tout autre produit potentiellement polluant, bassins de traitement, etc.) ;
- les eaux ruisselant sur ces aires ainsi aménagées sont récupérées via un dispositif de collecte et transitent par un bassin déboureur-déshuileur ;
- stockage des lubrifiants, carburants, fluides hydrauliques sur des plateformes étanches, confinées et protégées de la pluie ;
- mise en place d'une collecte efficace des eaux de ruissellement sur ces bases ; ces eaux transitent avant leur rejet par un bassin de traitement ;
- les eaux issues de la base vie (sanitaires, eaux usées) sont rejetées via un raccordement vers le réseau des eaux usées publics, ou vers une installation de traitement des eaux usées propre à la base travaux autorisée et conforme à la réglementation.
- mise en place d'une collecte efficace des déchets avec des filières de traitement adaptée ;
- présence sur la base de moyens d'intervention en cas de déversement d'un produit polluant (mise à disposition en permanence de kit dépollution) ;
- élaboration d'un Plan d'Organisation et d'Intervention en cas de pollution accidentelle.

#### • 6.2 > Desserte de la base et des chantiers

L'accessibilité ferroviaire nécessaire à l'approvisionnement de la base travaux se réalise par de nombreuses voies de desserte. Le réseau routier environnant la base doit être suffisamment dimensionné pour garantir une accessibilité suffisante aux installations (base travaux, base vie) à l'ensemble des personnels, des prestataires de service, des visiteurs... Cette accessibilité routière est l'une des clés du choix du site d'une base travaux. Elle est obtenue par la réalisation de voirie de raccordement au réseau routier existant, voirie démantelée ou rétrocedée aux collectivités territoriales à l'issue des travaux.

#### • Mesures – Desserte des bases

Le Maître d'Ouvrage prévoit un Plan de Gestion des Itinéraires d'Accès et toutes les mesures nécessaires pour gérer un accroissement significatif du nombre de véhicules en circulation (horaires, signalisation, vitesses, contrôles...).

Un état des lieux des voiries est réalisé avant les travaux et celles-ci sont remises en l'état à la fin des travaux si nécessaire en coordination avec les divers gestionnaires. L'acheminement par voie ferrée (en particulier pour les rails et les matériaux de la superstructure) est privilégié au maximum.

Pour limiter l'impact sur la voirie locale, la conception des bases travaux peut comprendre la réalisation de voiries d'accès spécifiques qui permettent de limiter l'impact du surplus de volume de trafic sur la voirie locale et l'établissement de plans de circulation définis en concertation avec les acteurs locaux, gestionnaires des différents réseaux de voirie et administrations.

### • 6.3 > Impacts sonores

Une base travaux, notamment pour les équipements ferroviaires (EF) et pour les tunnels, fonctionne 24 heures sur 24. En tant que site industriel, elle engendre des nuisances sonores liées, non seulement à la nature des activités sur le chantier, mais également à leur période d'apparition (activité nocturne).

Il faut notamment signaler l'existence, la nuit, sur ces bases travaux EF, de travaux préparatoires à l'exécution des tâches de jour ou à la maintenance et des périodes de chauffe des engins moteurs.

Les bases travaux impliquent la présence d'engins, de poids-lourds et de convois ferroviaires générant des émissions sonores.

#### • Mesures - Bruit

Les engins seront conformes aux normes de bruits réglementaires et la législation sera appliquée strictement.

Un dossier « bruit de chantier »<sup>15</sup> sera déposé en mairie et en préfecture avant le démarrage des travaux. Celui-ci rappellera les mesures qui seront prises pour limiter les nuisances acoustiques en phase travaux puis en phase d'utilisation de la base travaux.

Enfin, certaines activités du chantier (concassage, criblage, usine de voussoirs...) sont soumises à déclaration ou autorisation au titre des installations classées pour la protection de l'environnement et sont de fait soumises à l'arrêté ministériel du 23/01/97 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement.

De façon spécifique pour les bases travaux Equipements Ferroviaires (EF), selon le niveau sonore, des mesures de protection et de réduction seront mises en place par le biais de l'édification de protections provisoires acoustiques, par exemple. Toutefois, la première des mesures concerne l'éloignement des lieux d'habitation dans le choix du site de la base travaux, hors bases tunnels qui doivent être positionnées aux têtes.

### • 6.4 > Pollution lumineuse

Une base travaux, fonctionnant 24h/24h, est éclairée durant toute la nuit sans que des mesures de réduction de cet impact lumineux soient envisageables : éclairage pour des raisons de sécurité et de sûreté.

### • 6.5 > Paysage

La réalisation d'une base travaux ne peut pas être sans effet sur le paysage. Le lieu d'implantation de la base, les circulations et les nuisances contribuent à modifier temporairement mais substantiellement le cadre de vie des communes. La démarche de concertation préconisée par le Maître d'Ouvrage est l'élément essentiel nécessaire à la minimisation de ces effets sur le contexte communal.

#### • Mesures - Paysage

La présence de bocage, de haies, de boisements peut aider à une insertion discrète de ces éléments techniques. Leur remise en état ultérieure sera intégrée dans la démarche globale de projet du point de vue de l'environnement.

Des mesures d'insertion des bases travaux seront en effet prévues : des merlons paysagers, des plantations par exemple, éléments paysagers pouvant également être en lien avec des objectifs de protection acoustique.

### • 6.6 > Socio-économie des communes proches

La mobilisation d'un grand nombre de personnels par la base travaux sur plusieurs années induit de fortes retombées sur l'activité économique des communes, tant en termes d'activités commerciales que d'effet sur le logement. Ces impacts ainsi que les mesures associées sont présentés et détaillés dans la partie « Impacts et mesures en phase chantier - Démarche grand chantier ».

## 7 > Gestion des matériaux

### • 7.1 > Données d'entrée

#### >7.1.1 Préambule

La réalisation des tunnels engendre des impacts environnementaux spécifiques liés en particulier à la gestion des matériaux. Une étude spécifique a eu pour objet de proposer sur l'ensemble de l'itinéraire Lyon-Chambéry-Saint Jean de Maurienne, une stratégie de gestion des matériaux en terme de réemploi / mouvement de terres, de valorisation et de mises en dépôts (Setec – Janvier 2011).

Les principaux impacts potentiels sont liés aux transports des matériaux et à leur mise en dépôt temporaire ou définitive.

Le présent chapitre fait la synthèse sur l'ensemble de l'itinéraire :

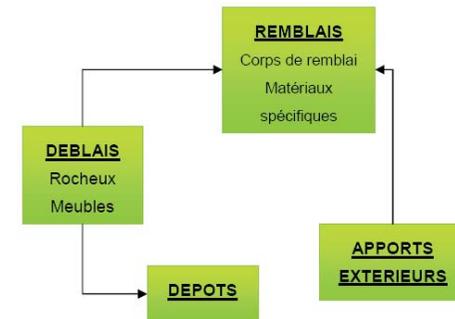
- des bilans de matériaux,
- des principes de valorisation et de transports,
- des critères environnementaux de choix de sites de dépôt,
- des impacts potentiels généraux et mesures,
- du choix des sites de dépôt potentiels.

Un dernier paragraphe rappelle le bilan des enjeux principaux.

Le détail de la gestion des matériaux, des impacts potentiels et des mesures est présenté de manière indépendante pour chacun des secteurs concernés dans le chapitre correspondant de la seconde partie du document.

### >7.1.2 Principes de la démarche

Les principes généraux retenus dans la démarche de gestion des matériaux résident en premier lieu dans la recherche de réutilisation (valorisation) au maximum : équilibre déblais/remblais dans les zones de terrassement, réutilisation d'une partie des matériaux d'excavation des tunnels pour les besoins du projet (remblais et granulats à bétons par exemple).

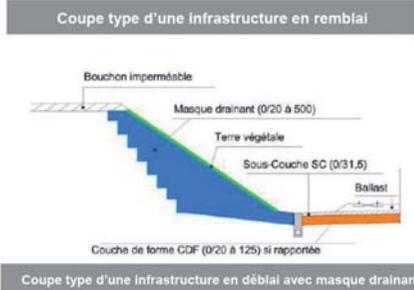
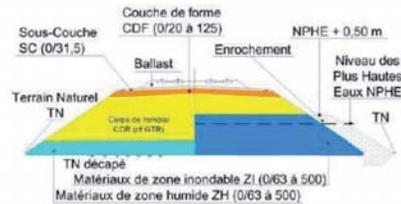
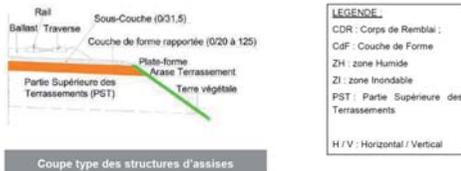


<sup>15</sup>Article R571-50 du code de l'environnement :

Préalablement au démarrage d'un chantier de construction, de modification ou de transformation significative d'une infrastructure de transports terrestres, le maître d'ouvrage fournit au préfet de chacun des départements concernés et aux maires des communes sur le territoire desquelles sont prévus les travaux et les installations de chantier les éléments d'information utiles sur la nature du chantier, sa durée prévisible, les nuisances sonores attendues ainsi que les mesures prises pour limiter ces nuisances. Ces éléments doivent parvenir aux autorités concernées un mois au moins avant le démarrage du chantier. Au vu de ces éléments, le préfet peut, lorsqu'il estime que les nuisances sonores attendues sont de nature à causer un trouble excessif aux personnes, prescrire, par un arrêté motivé, pris après avis des maires des communes concernées et du maître d'ouvrage, des mesures particulières de fonctionnement du chantier, notamment en ce qui concerne ses accès et ses horaires. [...]

3 catégories de valorisation des matériaux ont été définies :

- Catégorie 1 : granulats à béton et couche d'assise ;
- Catégorie 2 : couche de forme, matériaux ZI/ ZH (Zone Inondable / Zone Humide) et corps de remblai ;
- Catégorie 3 : modelés paysagers ou dépôt définitif.



Pour les sites de dépôt, la priorité est donnée aux sites les plus proches possibles des sites d'attaque des tunnels en particulier pour réduire les impacts liés au transport. Une marge de sécurité a été prise consistant à identifier des sites de dépôt potentiel pour un volume supérieur aux besoins estimés à ce stade des études.

#### > Dépôts provisoires

En phase travaux, les matériaux issus des « purges » de terrassement ou du creusement des tunnels, des tranchées-couvertes et déblais, nécessitent parfois une mise en dépôt provisoire avant leur lieu de destination définitif (qu'ils soient valorisés ou mis en dépôt définitif). Il convient de distinguer :

- les matériaux (sols impropres : Gley<sup>16</sup>, argile etc.) qui devront être mis en dépôt définitif et qui feront l'objet systématiquement de localisation concertée et modelés d'insertion ;
- les matériaux réutilisables pour le chantier, les terres végétales qui seront décapées sur les emprises du tracé sur une épaisseur adaptée et stockées provisoirement à proximité des secteurs de réutilisation future.

#### > Dépôts définitifs

Rappelons que le positionnement (ou la localisation) de ces dépôts sera établi dans le respect des enjeux environnementaux.

Il est aussi rappelé que les matériaux qui seront mis en dépôt définitifs, si besoin après traitement, sont des matériaux naturels extraits du milieu, inertes, et ne représentant aucun danger pour l'environnement et les populations. A ce jour, aucun matériau potentiellement amiantifère ou anormalement radioactif n'a été mis en évidence par les reconnaissances réalisées.

Du point de vue des échanges de matériaux, à de nombreux endroits, le projet est assez proche de l'autoroute A43 et de ses points d'échanges (diffuseur de Saint-Jean-de-Soudain, projet de demi-diffuseur de La Tour du Pin, diffuseur de Chimilin, échangeurs de Chambéry), mais également de l'A41 permettant une circulation facilitée des camions par ces grands axes routiers structurant existants. Cela permettra de limiter l'impact de ces transports.

Cependant, sur tout le linéaire du projet, les voiries locales seront également utilisées pour les approvisionnements extérieurs, et pour les transports de déblais vers certains sites de dépôts. Elles pourront être utilisées également au niveau de certaines attaques de tunnel (notamment Détrier, éventuellement Saint-Thibaud-de-Couz et Chapareillan) pour évacuer les matériaux excavés.

Les matériaux fins issus des tunnels de la section Lyon – Avressieux sont considérés en très grande partie comme non réutilisables car extraits aux tunneliers à pression de boue. Cette méthode génère un composé quasi fluide constitué d'un mélange de boue bentonitique (ou équivalent) et de matériaux très fins. Ces matériaux, lors de la mise en dépôt, pourraient provoquer une pollution par un apport de matière en suspension dans les eaux. Des dispositifs seront mis en place pour éviter ce type de pollution.

#### >7.1.3 Précision des données et niveaux d'études

L'ensemble des données géologiques, géotechniques et géométriques utilisées pour approcher le modèle géotechnique du projet correspondent à des niveaux d'études d'Avant Projet Sommaire. En particulier, les taux de réemploi et les dispositions constructives envisagées (purges, masques...) sont estimés à partir des données disponibles et devront être précisés et fiabilisés sur la base des reconnaissances à venir (pour les sections à l'air libre comme pour les ouvrages souterrains).

Par ailleurs, les bilans matériaux sont établis sur la base d'un tracé en plan et d'un profil en long de niveau APS, qui sont susceptibles d'être précisés au cours des études ultérieures.

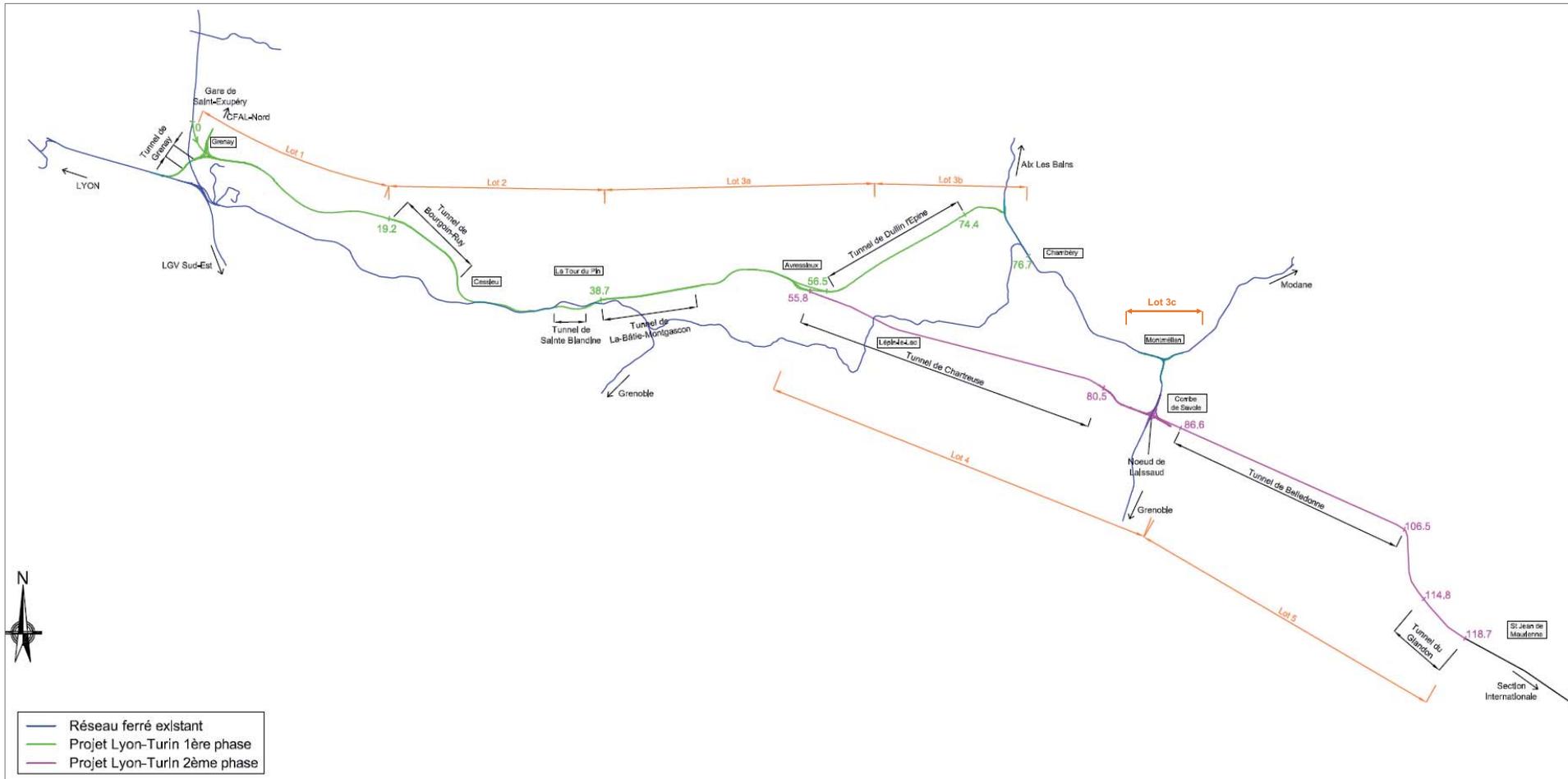
Les bilans présentés ci-après représentent donc des ordres de grandeur et permettent de localiser les grandes masses, et les besoins en sites de dépôt ; mais ils sont amenés à évoluer au fur et à mesure des études futures (évolution des volumes de déblais / remblais en fonction du tracé, ajustement des dispositions constructives et des taux de réemploi en fonction des données géologiques et géotechniques).

Entre un matériau en place et un matériau réutilisé (foisonnement à l'extraction puis contre-foisonnement à la mise en œuvre), il a été appliqué un coefficient de rendement qui varie en fonction de la catégorie de matériau.

#### • 7.2 > Bilans matériaux

Dans le cadre de l'étude sur les matériaux, l'opération a été décomposée en lots géographiques ayant une logique sur la gestion des déblais, des remblais et des apports en matériaux extérieurs. Ces lots sont représentés sur la carte schématique ci-après.

<sup>16</sup> Gley : un sol ou horizon (G) à engorgement prolongé par une nappe phréatique d'eau, privée d'oxygène, qui provoque des phénomènes d'anaérobiose et de réduction du fer, souvent très défavorables aux végétaux



### >7.2.1 Cadre géologique général

Un extrait de la carte géologique de la France au 1/1 000 000 (Edition BRGM) est fourni ci-après.

De Saint-Exupéry à Chambéry, le projet recoupe successivement les grandes unités géologiques suivantes :

- la plaine de l'est Lyonnais constituée de buttes morainiques et molassiques et de couloirs d'alluvions fluvio-glaciaires ;
- la vallée de la Bourbre, dépression comblée par des alluvions post würmiennes compressibles ;
- les collines du Bas Dauphiné constituées d'un squelette de molasse plus ou moins recouvert de dépôts morainiques ;
- les massifs calcaires de Dullin et de l'Epine encadrant la dépression molassique de Nances – Novalaise ;
- le val du Bourget, au Nord de Chambéry, constitué de dépôts lacustres ou palustres compressibles intercalés de niveaux ou lentilles plus graveleuses, encadré par des buttes d'alluvions anciennes inter glaciaires recouvertes de placages morainiques.

La traversée du massif de la Chartreuse en tunnel recoupe une succession de chaînons carbonatés

séparés par des dépressions molassiques plus ou moins marquées.

En combe de Savoie, le projet s'inscrit dans la plaine de l'Isère sur un ensemble de matériaux variés (moraines, alluvions récentes, fluvio-glaciaires) souvent entremêlés.

Le projet franchit ensuite en tunnel le massif de Belledonne en recoupant des formations sédimentaires (calcaires, marnes et schistes) et cristallines (granites, gneiss, micaschistes, amphibolites) puis s'inscrit dans la vallée de la Maurienne et franchit en tunnel le massif du Glandon recoupant des terrains sédimentaires (calcaires et marnes) et cristallins (micaschistes, granites, amphibolites).

### >7.2.2 Bilans matériaux – Première étape

#### > Lot 1 : PK 0 à 19,2

Ce lot comprend les raccordements sur le CFAL-nord et la ligne voyageur jusqu'à la gare de Saint-Exupéry. Il s'inscrit dans les formations fluvio-glaciaires et molassiques de la butte de Grenay, puis sur les alluvions plus ou moins tourbeuses de la plaine de la Bourbre. Les matériaux extraits correspondent à des graves sablo-argileuses.

Les principales hypothèses retenues pour établir le bilan matériaux sont :

- réemploi des déblais en corps de remblais (taux de réemploi de 80% pour les graves argilo sableuses),
- valorisation des alluvions fluvio-glaciaires en matériaux ZI/ZH, (Zone Inondable / Zone Humide) masques, matériaux de blocs techniques et couches de forme,
- PST S1 (Partie Supérieure du Terrassement) visée avec 50 cm de couche de forme et 25 cm de sous-couche,
- mise en stock provisoire de matériaux « corps de remblai » pour le lot 2,
- franchissement de la plaine de La Bourbre générant des volumes de purges importants.

*L'équilibre sur ce lot est atteint en transférant des matériaux vers le lot 2, on note cependant un déficit de matériaux spécifiques pour la constitution des masques, nécessitant un apport extérieur.* Les ordres de grandeur sont les suivants :

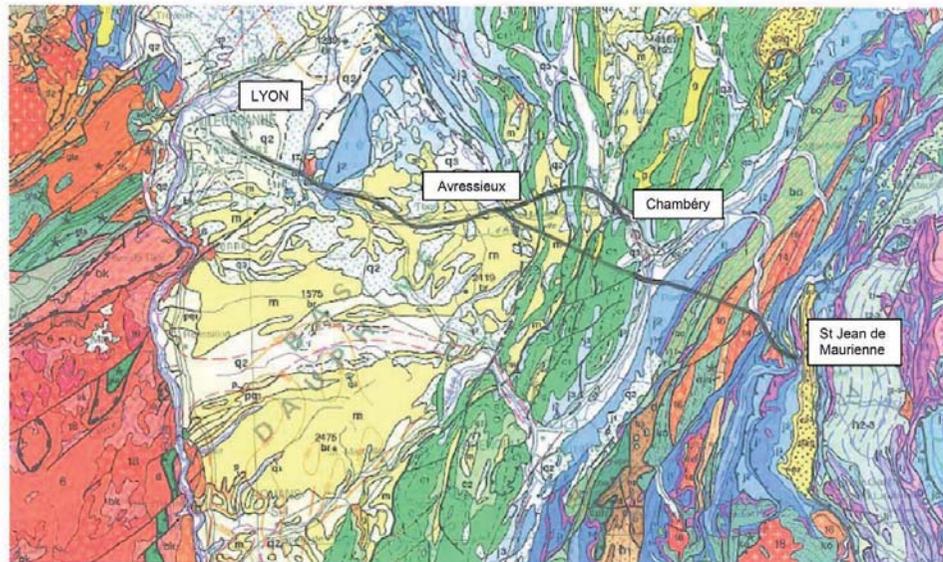
- 4,5 Mm<sup>3</sup> extraits sur ce lot.
- 2,5 Mm<sup>3</sup> réutilisés sur ce lot
- 0,5 Mm<sup>3</sup> stockés pour utilisation sur le lot 2
- 0,2 Mm<sup>3</sup> d'apport extérieur
- 1,5 Mm<sup>3</sup> à mettre en dépôt

Les principales hypothèses retenues pour établir le bilan matériaux sont :

- réemploi des déblais en corps de remblais (taux de réemploi de 65 % moyens entre les graves sablo-graveleuses et les sols fins argileux et limoneux, 100 % pour les niveaux grésifiés),
- réemploi faible des matériaux extraits des tunnels (10 à 30 % pour des matériaux argileux à limono-sableux excavés au tunnelier),
- PST S1 visée avec 50 cm de couche de forme et 25 cm de sous-couche,
- reprise sur stock de matériaux « corps de remblai » issus des lots 1 et 3.

*Le réemploi de 30 % des matériaux extraits du tunnel de Sainte Blandine permet d'équilibrer le bilan matériaux du lot 2, les ordres de grandeur sont les suivants :*

- 2,1 Mm<sup>3</sup> extraits sur ce lot.
- 0,6 Mm<sup>3</sup> réutilisés sur ce lot
- 0,5 Mm<sup>3</sup> d'apport du lot 1
- 0,5 Mm<sup>3</sup> d'apport du lot 3
- pas d'apport extérieur
- 1,5 Mm<sup>3</sup> à mettre en dépôt



#### > Lot 2 : PK 19,2 à 38,7

Ce lot comprend le tunnel de Bourgoin-Ruy, le tunnel de Sainte Blandine et les raccordements V1 et V2 sur la voie ferrée Lyon-Grenoble. Il s'inscrit dans les formations molassiques, puis dans les nappes fluvio-glaciaires, localement dans un cône de déjection. Les matériaux issus des déblais correspondent à des graves sablo-argileuses, à des sables et à des limons argileux. Certains niveaux des formations molassiques peuvent être indurés.

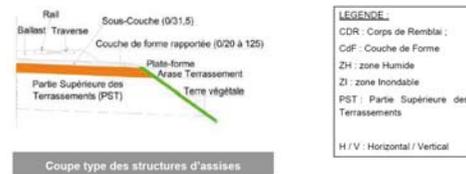
Le tunnel de Bourgoin-Ruy est un tunnel bitube monovoie d'environ 7 km, terrassé dans les formations molassiques (alternance de passages argileux à sablo-graveleux, avec des zones éventuellement grésifiées) avec creusement par une méthode mécanisée des 2 tubes en attaques simultanées, montantes, à partir de la tête Ouest côté Lyon. Les matériaux extraits sortiront des tunneliers mélangés à la boue de creusement.

Le tunnel de Sainte-Blandine est un tunnel monotube bidirectionnel d'environ 2 km, terrassé dans les mêmes formations que le tunnel de Bourgoin-Ruy, avec creusement du tube au tunnelier, en attaque descendante, à partir de la tête Est (contrainte paysagère forte en tête ouest).

Les coupes ci-dessous illustrent les types de matériaux nécessaires à la réalisation de la ligne selon sa configuration (remblais, déblais, passage en zone inondable).

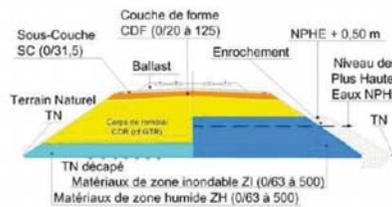
L'analyse de la valorisation possible des matériaux extraits se base sur l'évaluation des besoins de chaque catégorie.

Les schémas présentent les bilans matériaux par lots et les mouvements entre lots. Les volumes indiqués correspondent à des volumes mis en œuvre (y compris coefficient de rendement pour les matériaux rocheux issus des tunnels).

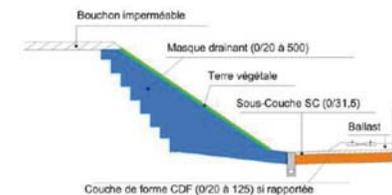


**LEGENDE**

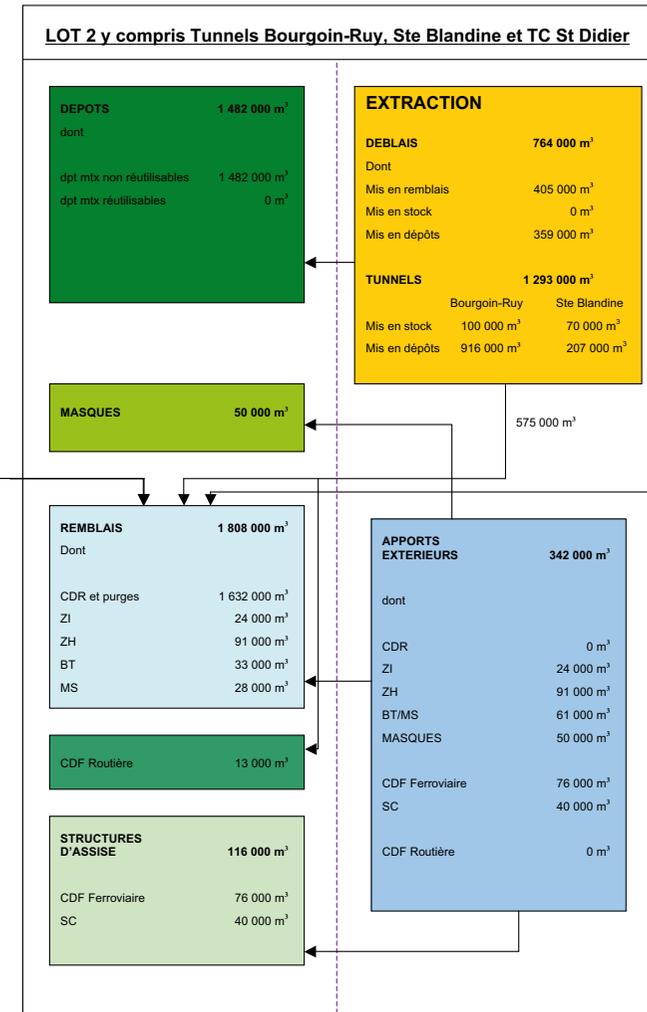
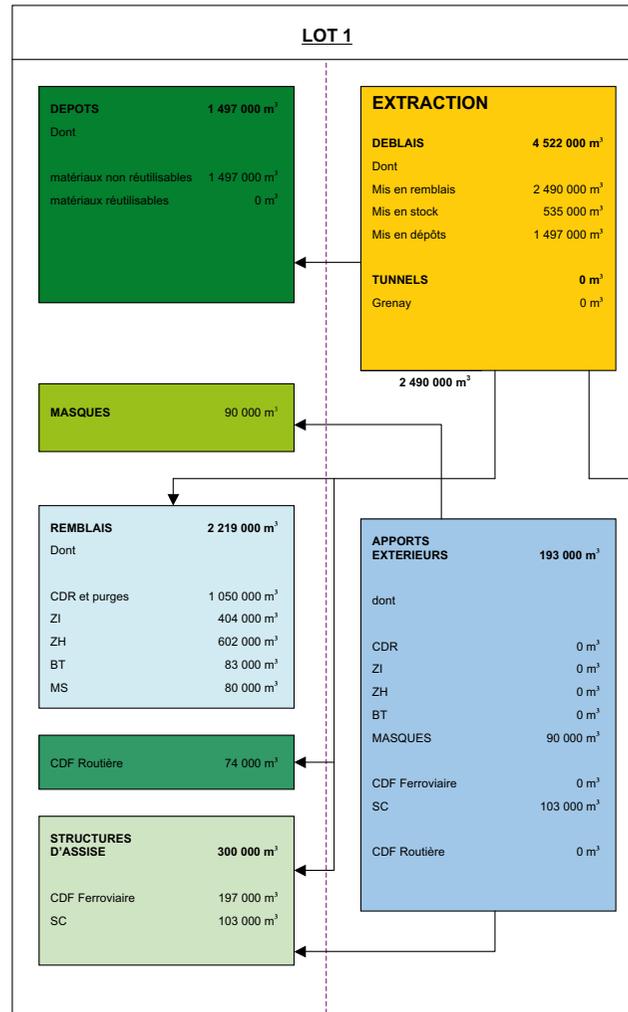
- CDR : Corps de Remblai
- CdF : Couche de Forme
- ZH : zone Humide
- ZI : zone Inondable
- PST : Partie Supérieure des Terrassements
- H / V : Horizontal / Vertical



Coupe type d'une infrastructure en remblai



Coupe type d'une infrastructure en déblai avec masque drainant



#### > Lot 3a : PK 38,2 à 56,5

Ce lot comprend le tunnel de la Bâtie-Montgascon et l'attaque Avressieux du tunnel de Dullin L'Epine (PK 56,5 environ). Il comprend également l'amorce de la voie fret jusqu'à la tête Ouest du tunnel de Chartreuse (PK 55,8 vers Chartreuse), et une voie d'évitement. Il s'inscrit dans les buttes molassiques à dominante sableuse.

Le tunnel de la Bâtie-Montgascon est un tunnel bitube monovoie d'environ 7,5 km, terrassé dans les formations molassiques (alternance de passages argileux à sablo-graveleux, avec des zones éventuellement grésifiées) avec creusement par une méthode mécanisée des 2 tubes en attaques simultanées, montantes, à partir de la tête Est côté Avressieux. Les matériaux extraits sortiront des tunneliers mélangés à la boue de creusement.

Les principales hypothèses retenues sont :

- réemploi des déblais en corps de remblais (taux de réemploi de 85 % pour des matériaux sableux, à 100% pour les niveaux grésifiés),
- réemploi des matériaux extraits des tunnels (10 % pour le tunnel de la Bâtie-Montgascon)
- valorisation des déblais en blocs techniques de ponts-routes et en couche de forme routière,
- PST S1 visée avec 50 cm de couche de forme et 25 cm de sous-couche,
- mise en stock provisoire de matériaux « corps de remblai » pour le lot 2.
- Tunnel Dullin – l'Epine (attaque Avressieux) :
  - Catégorie 1 : 229 000 m<sup>3</sup> en place
  - Catégorie 2 : 232 000 m<sup>3</sup> en place
  - Catégorie 3 : 706 000 m<sup>3</sup> en place

Il n'y a pas de réutilisation des matériaux extraits en granulats pour béton. Les matériaux extraits sont reportés à la tête Ouest. Des installations de concassage / criblage sont à prévoir au niveau des têtes pour permettre le réemploi des matériaux extraits en remblais et en structures d'assise.

Si la valorisation des matériaux de catégorie 1 est retenue pour les granulats pour béton, les conséquences sur le bilan matériaux seront les suivantes :

- Réduction de 165 000 m<sup>3</sup> des volumes mis en stock (229 000 m<sup>3</sup> de catégorie 1 valorisée à 60 % en granulats pour béton, 40 % restant pour les remblais),
- D'où un déficit reporté sur la mise en stock pour le lot 2 à couvrir par des approvisionnements en carrières.

**Ce lot est légèrement déficitaire en matériaux de bonne qualité**, les ordres de grandeur sont les suivants :

- 3,5 Mm<sup>3</sup> extraits sur ce lot.
- 1 Mm<sup>3</sup> réutilisés sur ce lot
- 0,5 Mm<sup>3</sup> d'apport du lot 2
- 0,3 Mm<sup>3</sup> d'apport extérieur
- 2 Mm<sup>3</sup> à mettre en dépôt

#### > Lot 3b : PK61 à 76,6 (Section La Motte Servolex – Chambéry)

Ce lot comprend :

- l'attaque « La Motte Servolex » du tunnel de Dullin - L'Epine,
- la ligne mixte nouvelle de la tête du tunnel de Dullin L'Epine au raccordement sur la ligne historique Aix les Bains – Chambéry,
- un raccordement en direction d'Aix les Bains,
- un élargissement par l'extérieur de la plateforme existante jusqu'à la gare de Chambéry,
- une déviation de la LH-V1 (Ligne Historique – Voie 1).

Les volumes pris en compte sont :

- Tunnel de Dullin - L'Epine d'une longueur totale d'environ 15 km (Attaque La Motte Servolex)
  - Catégorie 1 : 428 000 m<sup>3</sup> en place
  - Catégorie 2 : 166 000 m<sup>3</sup> en place
  - Catégorie 3 : 297 000 m<sup>3</sup> en place

Les coefficients de rendement appliqués sur l'attaque Avressieux sont repris pour l'attaque La Motte-Servolex. Les hypothèses de réemploi des matériaux sont :

- réemploi des déblais issus du tunnel en matériaux de blocs techniques, en structures d'assise et en remblais,
- déblais du projet non réutilisables en remblais.

**Ces hypothèses conduisent à couvrir la totalité des besoins de ce lot par les déblais du tunnel.** Ce scénario implique que le planning de réalisation des travaux permette une mise à disposition en temps utiles des matériaux pour la section à l'air libre.

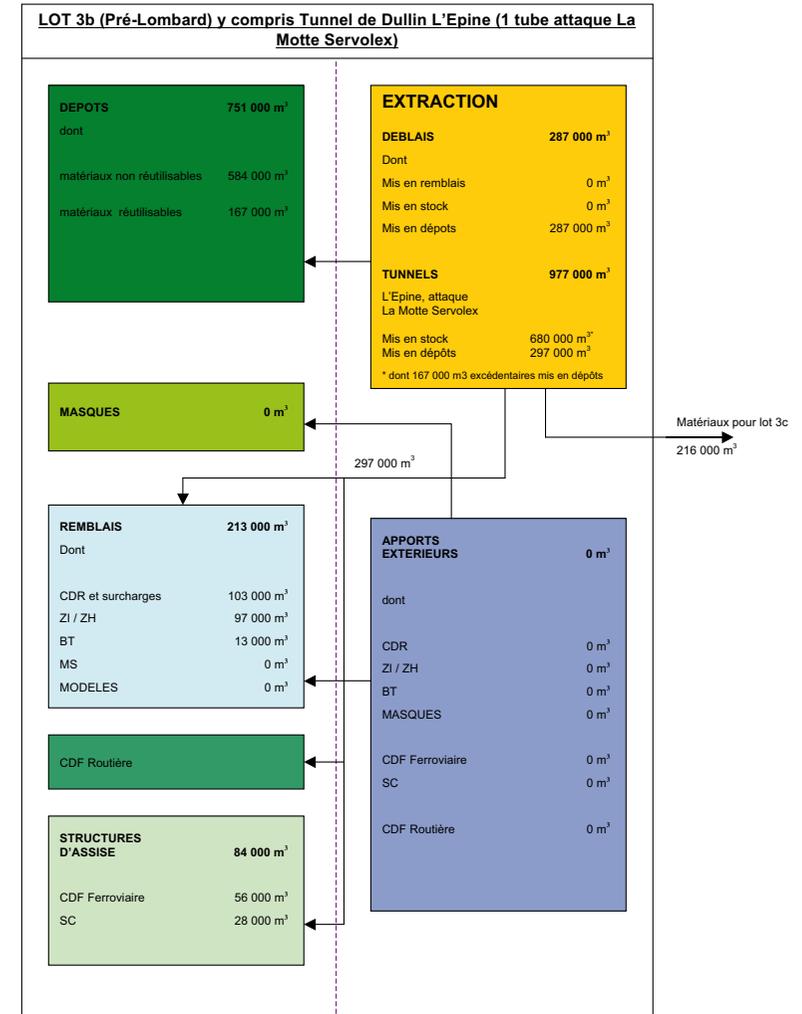
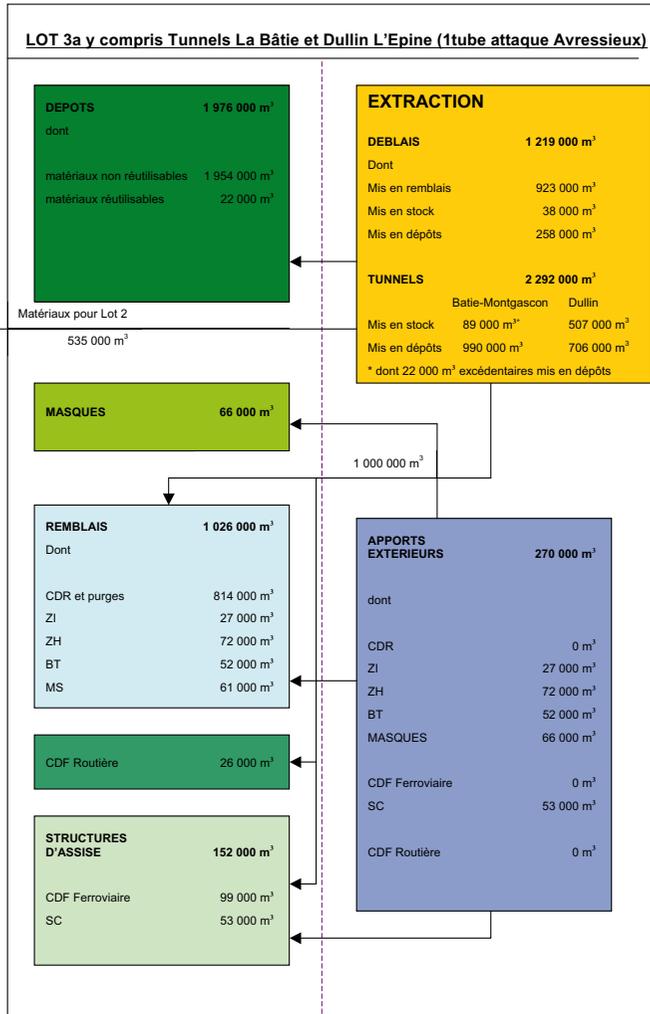
En considérant que la mise en remblai est de l'ordre de 50 fois plus rapide que l'extraction des matériaux du tunnel, la reprise sur stock pourrait se réaliser sur les 6 derniers mois de creusement, sachant qu'il reste encore environ 6 à 8 mois de finition pour le tunnel après la fin du creusement.

Si la valorisation des matériaux de catégorie 1 est retenue pour les granulats pour béton, les conséquences sur le bilan matériaux seront les suivantes :

- Réduction de 300 000 m<sup>3</sup> des volumes mis en stock (428 000 m<sup>3</sup> de catégorie 1 valorisée à 60 % en granulats pour béton, 40 % restant pour les remblais),
- D'où une diminution des excédents valorisables sur le lot 3c (aménagement à Montmélian) à couvrir par des approvisionnements en carrières.

*Ce lot est légèrement excédentaire, l'équilibre est atteint en transférant des matériaux vers le lot 3c, les ordres de grandeur sont les suivants :*

- 1,3 Mm<sup>3</sup> extraits sur ce lot.
- 0,3 Mm<sup>3</sup> réutilisés sur ce lot
- 0,2 Mm<sup>3</sup> stockés pour lot 3c
- 0,5 Mm<sup>3</sup> d'apport du lot 2
- pas d'apport extérieur
- 0,8 Mm<sup>3</sup> à mettre en dépôt



> Lot 3c : Aménagements à Montmélian

Ce lot comprend :

- la création d'un raccordement dénivelé sur l'axe Chambéry – Grenoble, avec déviation préalable de la ligne existante Chambéry – Modane et construction d'un pont-rail,
- le doublement et l'allongement du raccordement actuel à voie unique Grenoble – Modane.

Le tracé se situe en pied de versant du massif de la Thuile, à la limite entre les éboulis, les cônes de déjection et les alluvions modernes.

Les principales hypothèses retenues pour établir le bilan matériaux sont :

- aucune réutilisation n'est envisagée pour les déblais (matériaux argilo-limoneux),
- assises de remblais à réaliser en matériaux ZI/ ZH,
- PST visée S2 avec 35 cm de couche de forme et 20 cm de sous-couche.

Le déficit de ce lot pourrait être couvert par les excédents issus de l'attaque de la Motte Servolex. Un transport par voie ferrée semble difficile car celle-ci sera en travaux jusqu'à la gare de Chambéry. Un transport par camion peut être envisageable, via une piste de chantier et l'A41. Cette solution est présentée de manière plus détaillée plus loin dans l'étude de valorisation des excédents.

**L'équilibre de ce lot, déficitaire en matériaux de bonne qualité, est atteint utilisant les excédents du lot 3b.** Les ordres de grandeur sont les suivants :

- 0,5 Mm<sup>3</sup> extraits sur ce lot.
- pas de réutilisation possible
- 0,2 Mm<sup>3</sup> d'apport du lot 3b
- pas d'apport extérieur
- 0,5 Mm<sup>3</sup> à mettre en dépôt

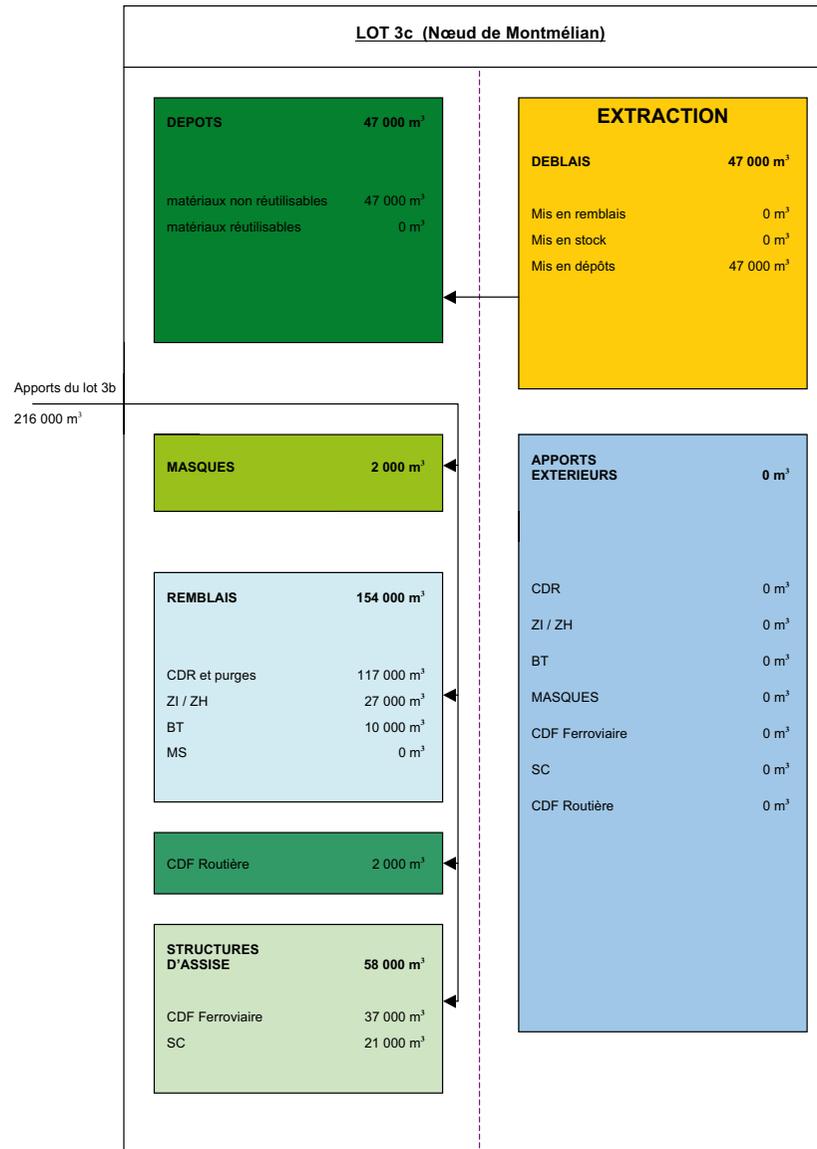
> 7.2.3 Bilans matériaux – Deuxième étape

> Tunnel de Chartreuse (Avressieux – Chapareillan : PK 55,8 à 80,5 ligne frêt)

Dans cette étude, le tunnel de Chartreuse, d'environ 25 km, fait l'objet d'un lot séparé.

Les hypothèses retenues sont les suivantes :

- attaque Avressieux :
  - Catégorie 1 : 148 000 m<sup>3</sup> en place
  - Catégorie 2 : 0 m<sup>3</sup> en place
  - Catégorie 3 : 295 000 m<sup>3</sup> en place



- attaque intermédiaire, descenderie de Saint Thibaud de Couz :

- Catégorie 1 : 402 000 m<sup>3</sup> en place
- Catégorie 2 : 110 000 m<sup>3</sup> en place
- Catégorie 3 : 443 000 m<sup>3</sup> en place

- attaque Chapareillan

- Catégorie 1 : 193 000 m<sup>3</sup> en place
- Catégorie 2 : 250 000 m<sup>3</sup> en place
- Catégorie 3 : 23 000 m<sup>3</sup> en place

On retient pour le moment qu'il n'y a pas de réutilisation / valorisation des matériaux extraits en granulats pour béton. Les matériaux extraits sont reportés aux têtes Ouest et Est sur les lots 3a et 4.

Pour l'attaque Avressieux, cette étape intervenant après la construction de la ligne nouvelle à l'Ouest d'Avressieux, les matériaux extraits ne peuvent être réutilisés ici.

Pour la descenderie de Saint-Thibaud de Couz, plusieurs solutions de valorisation des matériaux sont envisageables (valorisation sur place d'une partie des matériaux pour la fabrication des bétons du tunnel, valorisation des matériaux en Combe de Savoie, ...).

Les hypothèses retenues pour l'analyse du bilan de ce secteur sont basées sur une de ces solutions, incluant la valorisation partielle des matériaux en Combe de Savoie au moyen des aménagements suivants :

- un système de transport adapté des matériaux, de type convoyeurs à bandes, pour la liaison entre la tête de la descenderie et les différentes zones de travail,
- un quai de chargement en gare de Saint-Cassin-La-Cascade pour le chargement des trains d'évacuation des matériaux vers la Combe de Savoie.

**Le tunnel de Chartreuse présente un excédent de matériaux.** Les ordres de grandeur sont les suivants :

- 2 Mm<sup>3</sup> extraits sur ce lot.
- pas de réutilisation
- 1,1 Mm<sup>3</sup> transférés vers le lot 4
- pas d'apport extérieur
- 0,9 Mm<sup>3</sup> à mettre en dépôt, dont 0,2 réutilisables

> Lot 4 PK 80,5 à 86,6 - section Combe de Savoie

Ce secteur s'inscrit dans la plaine de l'Isère, principalement en remblai sur des formations souvent compressibles, il comprend :

- l'attaque « Chapareillan » du tunnel de Chartreuse,
- la ligne nouvelle fret entre les têtes Est du tunnel de Chartreuse et ouest du tunnel de Belledonne,
- tous les raccordements sur la ligne actuelle Grenoble – Chambéry (V1, V2 vers Chartreuse et Belledonne),
- une déviation de la ligne actuelle, V1 et V2,
- l'attaque « Laissaud » du tunnel de Belledonne.

Les aménagements du nœud de Laissaud génèrent un fort besoin en matériaux de remblais (y compris bases drainantes ZI/ZH) et ce secteur devient très déficitaire.

Aussi, les matériaux excavés à Saint-Thibaud de Couz pourraient-ils être utilisés pour couvrir les besoins en matériaux de la Combe de Savoie plutôt que pour élaborer des granulats béton.

Sur la base des reconnaissances disponibles, il n'est pas prévu de réutiliser les déblais extraits en rive droite de l'Isère, notamment au niveau des têtes de tunnel (matériaux des cônes d'éboulis et d'épandage). Toutefois, un réemploi pourrait être envisagé moyennant un traitement adapté (à définir par des reconnaissances ultérieures). A ce stade, on conservera l'hypothèse de la mise en dépôt de ces matériaux issus des extractions.

**Ce lot est déficitaire en matériaux de bonne qualité.**

Les ordres de grandeur sont les suivants :

- 2,6 Mm<sup>3</sup> extraits sur ce lot.
- 1 Mm<sup>3</sup> réutilisés sur ce lot
- 1,1 Mm<sup>3</sup> d'apport du tunnel de Chartreuse
- 0,3 Mm<sup>3</sup> d'apport extérieur
- 1,6 Mm<sup>3</sup> à mettre en dépôt



> Lot 5 - PK 86,6 à 118,7 - section Belledonne – Saint-Jean de Maurienne

Ce lot comprend :

- Le tunnel de Belledonne d'environ 20 km,
- la ligne fret nouvelle entre les tunnels de Belledonne et des Cartières,
- le tunnel des Cartières d'environ 0,2 km,
- la ligne fret nouvelle entre les tunnels des Cartières et du Glandon,
- le tunnel du Glandon d'environ 9,5 km (y compris tranchées couvertes jusqu'à la fin de la section).

Les hypothèses retenues correspondent aux données du dossier APS :

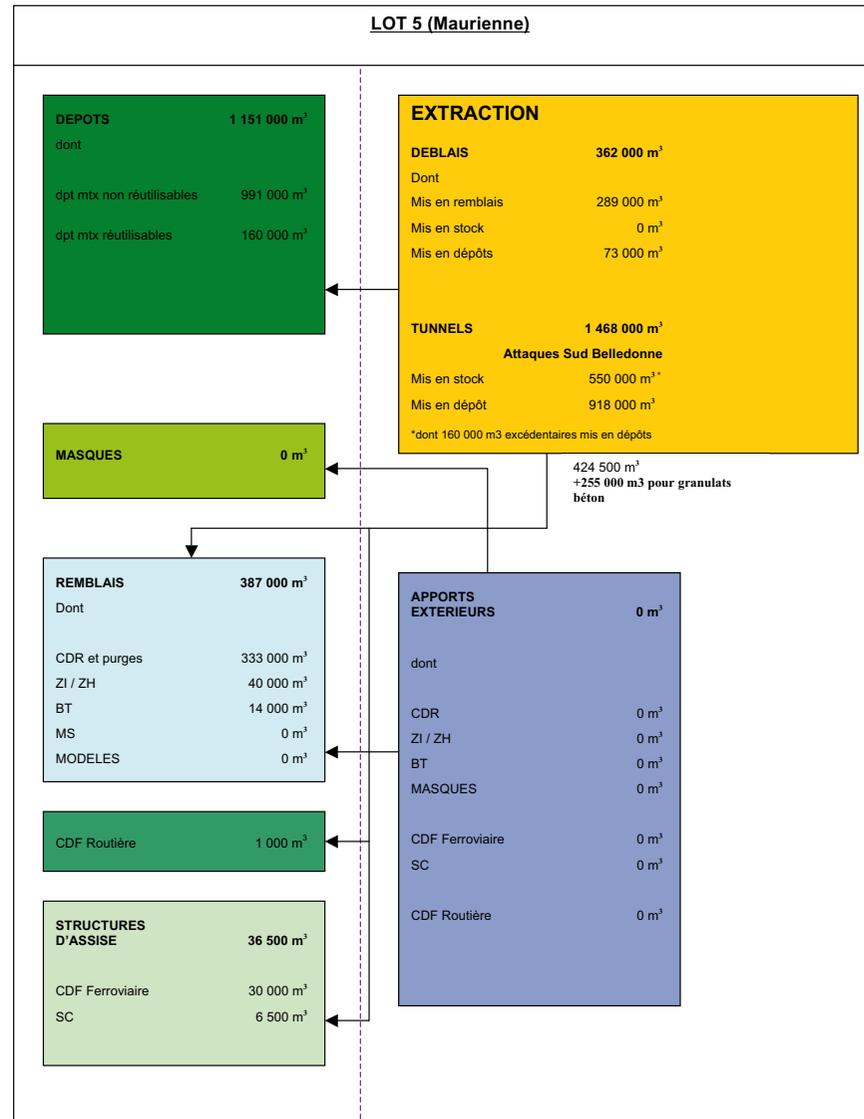
- valorisation des matériaux de catégorie 1 en matériaux de BT, sous-couche et granulats pour béton,
- déblais à l'air libre terrassés dans des alluvions sablo-graveleuses et des limons argileux, avec un réemploi en remblai de 60 à 80 %,
- PST visée S1 avec 50 cm de couche de forme et 20 cm de sous-couche.

Ce lot étant largement excédentaire en matériaux de remblais, l'hypothèse de la valorisation en granulats pour béton prévue à l'APS est reconduite.

Les matériaux excavés sont reportés aux têtes des tunnels et l'attaque de Détrier pour le tunnel de Belledonne. Le dossier APS présente deux bilans matériaux : un pour la partie Laissaud-Point haut de Belledonne (zone nord) et un pour la partie Point haut de Belledonne – Saint-Jean-de-Maurienne (zone sud). Un réajustement des quantités a été effectué pour répartir les matériaux à chaque attaque : soit le transfert d'environ 100 000 m<sup>3</sup> de matériaux (40 000 m<sup>3</sup> de catégorie 1) de la zone nord vers la zone sud et une répartition de la zone nord entre les attaques de Laissaud et de Détrier (5 km de tunnel à Laissaud avec un réemploi de 40 % en catégorie 2 – 8 km de tunnel à Détrier avec réemploi variable en catégorie 2).

**Le lot 5 présente un excédent de matériaux.** Les ordres de grandeur sont les suivants :

- 1,8 Mm<sup>3</sup> extraits sur ce lot.
- 0,7 Mm<sup>3</sup> réutilisés sur ce lot
- 1,1 Mm<sup>3</sup> transférés vers le lot 4
- pas d'apport extérieur
- 1,1 Mm<sup>3</sup> à mettre en dépôt, dont 0,2 réutilisables



>7.2.4 Synthèse sur l'ensemble du périmètre d'étude

Par étape de réalisation, les bilans matériaux synthétiques sont les suivants :

> Première étape : (PK 0 à 76,7)

Bilan Matériaux 1ère étape (volumes en milliers de m <sup>3</sup> )	
Matériaux excavés	
Extraction	11 401
Reprise sur stock provisoire	1 286
<b>Total extraction</b>	<b>12 687</b>
Besoins du projet	
Matériaux valorisables issus des terrassements	6 934
Produits de carrières	805
<b>Total besoins</b>	<b>7 739</b>
Excédents	
Improgres	5 564
Matériaux valorisables	189
<b>Total à mettre en dépôt</b>	<b>5 753</b>

> Deuxième étape : (PK 55,8 à 118,7)

Bilan Matériaux 2ème étape (volumes en milliers de m <sup>3</sup> )	
Matériaux excavés	
Extraction	6 409
Reprise sur stock provisoire	0
<b>Total extraction</b>	<b>6 409</b>
Besoins du projet	
Matériaux valorisables issus des terrassements	2 771
Produits de carrières	223
<b>Total besoins</b>	<b>2 994</b>
Excédents	
Improgres	3 301
Matériaux valorisables	338
<b>Total à mettre en dépôt</b>	<b>3 639</b>

### >7.2.5 Approvisionnements extérieurs au chantier

Les besoins du projet non couverts par les déblais (sections air libre et tunnels) correspondent, selon les lots, aux matériaux ZI/ZH, aux matériaux pour blocs techniques et aux matériaux de couche de forme ferroviaire et de sous-couche.

Ces volumes représentent entre 7 et 10% du total des besoins, soit un taux assez faible.

Ces besoins peuvent être couverts soit par des emprunts situés à proximité du tracé, soit par des approvisionnements depuis des carrières en activité.

Pour la première étape, le recours à des emprunts n'apparaît pas comme une solution intéressante :

- La nature des matériaux présents à proximité du tracé se prête mal à une valorisation en matériaux nobles et sélectionnés (formations morainiques hétérogènes et substratum molassique argilo-sableux),
- Les besoins sont dispersés sur tout le linéaire ce qui génère un transport important sur les voiries si l'on considère un seul site d'emprunt (et donc pas de gain par rapport à des apports depuis des carrières), ou bien cela conduit à retenir plusieurs sites d'emprunt avec un surcoût économique (plus de surfaces à occuper et à réaménager, installations d'extraction/traitement à prévoir pour chaque site),
- Un emprunt pourrait être envisagé pour couvrir une partie des besoins du lot 2 (besoins ZI/ZH/BT couverts avec des sols sablo-limoneux traités sous réserve de la faisabilité du traitement), mais l'étendue des zones urbanisées semble difficilement compatible avec les nuisances, même temporaires, générées par l'exploitation d'un site d'emprunt.

Pour la deuxième étape, les besoins correspondent à la couche de forme ferroviaire et la sous-couche en Combe de Savoie.

Le recours à un emprunt pour approvisionner ces matériaux n'est pas envisagé compte tenu du volume limité des besoins et des enjeux environnementaux forts identifiés dans la plaine de l'Isère, là où les sols en place seraient susceptibles d'être valorisables (matériaux alluvionnaires).

Aussi, au stade actuel, le principe proposé est celui d'approvisionnement à partir des nombreuses carrières situées à proximité du chantier, en camions par les voiries locales puis les pistes de chantier.

### •7.3 > Critères environnementaux de choix des sites de dépôts

Le choix définitif de l'emplacement des dépôts sera réalisé en concertation avec les acteurs locaux et en fonction des enjeux environnementaux.

#### >7.3.1 Prise en compte des principaux enjeux environnementaux

Les champs du possible pour la mise en dépôts des matériaux excédentaires ont été définis sur la base de l'état initial environnemental, réalisé sur l'ensemble du fuseau d'étude, pour les différentes thématiques : milieu physique, milieu naturel, milieu humain, patrimoine et paysage.

A partir de l'analyse de cet état initial, les principaux impacts potentiels générés par la gestion et la mise en dépôt des matériaux ont été identifiés pour la phase de travaux, ainsi que les impacts résiduels en phase définitive. Ces impacts potentiels ainsi que les mesures visant à les annuler ou les réduire sont synthétisés dans les tableaux ci-après.

Le dossier de description de l'état initial de l'environnement comporte les cartes de synthèse de l'ensemble des enjeux environnementaux, qui sont présentées dans les chapitres correspondant à chacun des secteurs concernés.

Certains enjeux environnementaux ont été définis comme majeurs vis-à-vis de l'installation de dépôts :

- les captages AEP et leur périmètre de protection immédiate,
- les sites Natura 2000,
- les sites concernés par des arrêtés préfectoraux de protection de biotope,
- les zones urbanisées (habitats),
- les zones d'activités actuelles et futures, les sites SEVESO, les aéroports, les équipements sportifs et les cimetières,
- les autoroutes, les routes nationales et les voies ferrées,
- les monuments historiques.

La recherche des sites potentiels de dépôt de matériaux s'est donc orientée exclusivement dans les zones ne faisant pas l'objet d'enjeu environnemental majeur.

Cependant, d'autres sensibilités environnementales d'importance ont été identifiées sur la zone d'étude, puis ont guidé le choix d'implantation des sites de dépôts potentiels. En effet, les enjeux environnementaux non majeurs présentés sur les cartes de synthèse, restent d'un niveau de sensibilité fort vis-à-vis de la création de dépôt définitif. Une hiérarchisation des enjeux a donc été réalisée afin d'orienter la recherche vers des sites ne présentant pas de sensibilité importante et ainsi limiter les impacts sur l'environnement.

#### >7.3.2 Hiérarchisation des enjeux environnementaux

Une hiérarchisation des enjeux environnementaux a été réalisée en fonction de leur niveau de sensibilité à la création d'un site de dépôt, selon le principe défini dans le tableau suivant :

Hiérarchisation des enjeux environnementaux			
Niveau de sensibilité	Sites de dépôt	Création d'accès	Création d'aménagements pour transport des matériaux
<b>Fort</b>	à éviter	sous conditions	sous conditions
<b>Moyen</b>	sous conditions	possible	possible
<b>Faible</b>	possible	possible	possible

La hiérarchisation des enjeux se fait selon trois niveaux : faible, moyen et fort, auxquels on peut ajouter un niveau très fort correspondant aux enjeux majeurs. Les niveaux de sensibilité vis-à-vis de la création d'un site de dépôts des différents enjeux environnementaux ont été déterminés en fonction de l'importance de l'impact que peut avoir un dépôt sur cet enjeu et de la facilité de la mise en œuvre d'un dépôt, notamment du point de vue réglementaire.

Le tableau suivant expose la hiérarchisation des enjeux environnementaux définie dans la présente étude. Il s'agit d'un tableau de principe qui peut être modulé au cas par cas pour certains dépôts, selon leurs spécificités locales.

Hiérarchisation des enjeux environnementaux	
<b>Niveau de sensibilité vis-à-vis de la création d'un site de dépôt</b>	<b>Enjeux environnementaux</b>
<b>Majeur</b>	<b>Milieu physique :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ captage AEP et périmètre de protection immédiate</li> </ul> <b>Milieu naturel :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ site Natura 2000</li> <li>▪ site concerné par un arrêté préfectoral de protection de biotope</li> </ul> <b>Milieu humain :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ zone d'habitat (logement)</li> <li>▪ zone d'activité actuelle et future, site SEVESO, aéroport, équipement sportif et cimetière</li> <li>▪ autoroute, route nationale, voie ferrée</li> </ul> <b>Paysage et patrimoine :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ monument historique</li> </ul>
	<b>Fort</b>

<b>Moyen</b>	<p><b>Milieu physique :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ captage d'un autre usage que de l'AEP</li> </ul> <p><b>Milieu naturel :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ZNIEFF de type 1</li> <li>▪ ZICO</li> </ul> <p><b>Milieu humain :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ projet autoroutier</li> <li>▪ route départementale constituant un axe structurant secondaire</li> <li>▪ ancienne décharge</li> <li>▪ gazoduc, transport d'hydrocarbure ou de produits chimiques</li> <li>▪ périmètre de risque industriel d'un site SEVESO</li> </ul> <p><b>Paysage et patrimoine :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ site archéologique</li> </ul>
<b>Faible</b>	<p><b>Milieu physique :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul> <p><b>Milieu naturel :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ZNIEFF de type 2</li> </ul> <p><b>Milieu humain :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ carrière</li> <li>▪ sentier de grande randonnée</li> <li>▪ route communale</li> </ul>

Cette hiérarchisation des enjeux environnementaux a orienté le choix des sites de dépôts envisagés. Elle a permis l'analyse des impacts des différents sites de dépôts sur l'environnement et l'analyse multicritère de comparaison des sites (présentée dans le tableau récapitulatif des sites de dépôts à la fin du présent dossier).

### > 7.3.3 Procédures réglementaires

Les matériaux rocheux issus des travaux de terrassement et des excavations de tunnel étant considérés comme des déchets inertes, les sites de dépôt définitifs feront l'objet de dossier de demande d'autorisation au titre des Installations de Stockage des déchets Inertes (ISDI). Il sera également recherché la compatibilité du projet de dépôt avec le POS/PLU de la commune concernée, notamment la compatibilité du projet avec le règlement du/des zonages concernés par le dépôt. Le cas échéant, une révision simplifiée de ce document d'urbanisme pourra être engagée.

En cas d'impacts sur une espèce protégée ou son habitat, une dérogation à la destruction d'habitat ou d'espèces protégées sera obtenue.

### > 7.3.4 Prise en compte de la topographie initiale

L'étude de potentialités de mise en dépôt de matériaux excédentaires s'est appuyée tout d'abord sur une lecture approfondie des cartes IGN (échelle 1/25.000), puis complétée par des visites de terrain sur chaque site envisageable, afin d'appréhender au mieux les éléments structurant le paysage.

Du point de vue paysager, le choix des sites de dépôt repose pour une grande partie sur la capacité paysagère d'accueil du site envisagé. En effet, les mesures d'insertion paysagère choisies s'appuient principalement sur l'aménagement topographique des volumes de matériaux stockés, ainsi que sur la volonté de restitution de son couvert végétal à sa vocation initiale. Les sites déboisés pourront être reboisés à l'identique ou partiellement restitués, en fonction de leur morphologie, aux communes. Les sites agricoles seront dans leur majorité restitués à l'agriculture.

Des concertations seront menées avec les élus et les acteurs locaux concernés pour définir les conditions de remise en état des sites.

### • 7.4 > Impacts potentiels et mesures d'insertion des sites de dépôts

Les impacts potentiels (en phase chantier et en phase définitive) des sites de dépôts sur les différentes composantes de l'environnement sont définis. Il est ainsi possible, pour ces impacts, de proposer des mesures générales qui se déclineront de manière quasiment identique pour chaque dépôt et qui pourront être adaptées aux spécificités locales de certains sites.

Les tableaux suivants sont le résultat d'une première analyse des impacts potentiels des sites de dépôt et des mesures proposées pour les réduire, en phase travaux puis en phase d'exploitation.

D'une manière générale, les zones potentielles de dépôts définitifs seront décapées avant toute mise en dépôt. La terre végétale sera stockée puis remise en place sur le dépôt, ceci afin de privilégier la recolonisation spontanée ou le semis de graines locales.

Seuls les secteurs caractérisés par les plantes invasives feront l'objet d'un traitement particulier reposant notamment sur l'absence de décapage des terres végétales.

Dans l'ensemble des cas, les matériaux mis en dépôt définitif seront régalez et nivelés. Leur mise en œuvre devra permettre d'assurer la stabilité des terres ; les talus

seront dressés et la surface des dépôts nivelée de façon à assurer le libre écoulement des eaux superficielles. Le sol-support du dépôt fera au préalable l'objet de travaux de préparation du terrain tels que notamment compactage, redans, captage des venues d'eau....

Afin de limiter les risques de pollution des milieux aquatiques, les sites de dépôts seront équipés de dispositifs d'assainissement provisoire (fossés de récupération des eaux de ruissellement, bassin de décantation, ...) entretenus et adaptés régulièrement durant toute la phase de chantier.

Afin de limiter les risques d'émission de poussières, les sites et les pistes d'accès feront l'objet d'un arrosage régulier. De même, lorsque cela sera possible, le défrichement sera réalisé progressivement, et la revégétalisation sera faite par phase au fur et à mesure de la mise en dépôt.

Par ailleurs, les emplacements et les caractéristiques des dépôts ont été choisis de manière à ne pas nuire à la stabilité des ouvrages en terre déjà réalisés ou à réaliser. Les principes de mise en œuvre des dépôts (modelés, merlons) seront conformes au Référentiel Technique ferroviaire.

### > 7.4.1 Impacts potentiels en phase travaux

Les impacts en phase travaux sont traités au § 5.6.4.

## > 7.4.2 Impacts potentiels en phase définitive

### > Milieu physique

Thème	Impacts POTENTIELS en phase DEFINITIVE	Mesures
Eaux souterraines et superficielles	Tassements des sols pouvant diminuer la perméabilité des sols et modifier les conditions hydrogéologiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les sites de dépôt localisés sur les terrains compressibles feront l'objet de purges au préalable dans le but de limiter au maximum les phénomènes de tassements des sols</li> <li>Les sites se trouvent le plus éloignés possible de tout enjeu hydrogéologique, comme des sources ou bien des captages AEP</li> </ul>
	Accentuation des effets de crues liés à la réalisation du dépôt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les dépôts dans les zones inondables et les cours d'eau sont évités au maximum</li> </ul>
	<i>Dans les zones inondables :</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Exhaussement de la ligne d'eau en amont de la ligne nouvelle et augmentation des débordements,</li> <li>Modification des conditions d'écoulement, se traduisant par l'extension des zones inondables</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les dépôts dans les zones inondables et les cours d'eau sont évités au maximum</li> </ul>

### > Milieu humain

Thème	Impacts POTENTIELS en phase DEFINITIVE	Mesures
Agriculture	Modification du milieu physique (modification de la topographie du site, du drainage des sols, ...)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recherche systématiquement d'une remise en état du site conforme aux activités initiales</li> <li>Le modelage paysager du dépôt assurera un retour aux activités agricoles</li> </ul>

### > Milieu naturel

Thème	Impacts POTENTIELS en phase DEFINITIVE	Mesures
Milieu naturel	Prélèvement temporaire d'habitats	<ul style="list-style-type: none"> <li>Une remise en état conformément à l'état initial sera réalisée (replantations à base d'essences indigènes locales)</li> <li>Reconstitution de lisières et des unités bocagères éventuellement impactées</li> </ul>

### > Patrimoine et Paysage

Thème	Impacts POTENTIELS en phase DEFINITIVE	Mesures
Paysage	Paysage modifié par ces nouveaux éléments : Création de nouvelles composantes paysagères, suppression d'unités parcellaires.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prolongation des logiques de relief par la création de modelés</li> </ul>

## • 7.5 > Présentation des sites de dépôts

### > 7.5.1 Choix des sites de dépôts

Les besoins en dépôt définitif pour les matériaux générés par le projet et non réutilisés constituent la base des quantités prises en compte pour la recherche de sites de dépôts. Ces quantités apparaissent dans le tableau ci-après, en fonction des groupes de dépôts. Quinze groupes ont été géographiquement définis.

Les groupes concernent une série de dépôts proches géographiquement.

Pour chaque groupe, une capacité de stockage est ensuite recherchée. Elle se décline en capacité de stockage par dépôt (DPT-1, DPT-2,...).

Cette capacité est de deux niveaux :

- une capacité optimale qui correspond à la meilleure insertion du dépôt,
- une capacité maximale, qui ne concerne que certains dépôts offrant la possibilité d'être augmentés sans toutefois présenter un impact paysager trop fort.

Les sites de dépôts tiennent compte des enjeux environnementaux.

Les formes des dépôts sont cohérentes avec les formes du paysage environnant.

Les mesures d'insertion paysagères résident à la fois dans la forme des dépôts (modelage, pentes...), et dans leur aménagement (restitution à l'agriculture, plantations de haies, de bosquets, de vergers et d'arbres tiges...).

### > 7.5.2 Présentation détaillée

Le tableau présenté dans les pages qui suivent récapitule l'ensemble des dépôts envisagés, dont l'implantation est donnée sur les vues en plan synthétiques.

Pour le tunnel de Belledonne, une partie des déblais pourrait également être mise en dépôt sur le secteur de la confluence Arc-Isère, plus éloigné du tracé, mais pouvant répondre au surplus de matériaux à mettre en dépôt ou au défaut de certains sites potentiels recensés à ce jour. Il s'agit de l'ancienne gravière des Gabelins située sur la commune d'Aiton.

Une analyse multi-critères de comparaison des sites de dépôts a été réalisée en tenant compte des enjeux environnementaux, de l'insertion paysagère et du transport des matériaux. Cette analyse se décline en une hiérarchisation des sites en 3 catégories : les sites de dépôt favorables, les sites moins favorables et les sites peu favorables.

### • Sites de dépôts – Modalités de réalisation

Dans l'ensemble des cas, les matériaux mis en dépôt définitif sont régalez et nivelés. Leur mise en œuvre doit permettre, d'assurer la stabilité des terres ; les talus sont dressés et la surface des dépôts est nivelée de façon à assurer le libre écoulement des eaux superficielles. Le sol-support du dépôt doit au préalable faire l'objet de travaux de préparation du terrain tels que notamment compactage, redans, captage des venues d'eau....

Afin de limiter les risques de pollution des milieux aquatiques, les sites de dépôts seront équipés de dispositifs d'assainissement provisoire (fosses de récupération des eaux de ruissellement, bassin de décantation, ...) entretenus et adaptés régulièrement durant toute la phase de chantier.

Par ailleurs, les emplacements et les caractéristiques des dépôts ont été choisis de manière à ne pas nuire à la stabilité des ouvrages en terre déjà réalisés ou à réaliser. Les principes de mise en œuvre des dépôts (modelés, merlons) seront conformes au Référentiel Technique ferroviaire.

### • Sites de dépôts – Emplacements

Les sites de dépôts seront préférentiellement recherchés à proximité du tracé et des lieux d'extraction, en concertation avec la profession agricole (utilisation de délaissés inexploitable par exemple) et avec les acteurs locaux.

D'une manière générale, le recours aux dépôts linéaires le long de l'infrastructure sera limité, et les secteurs à fort enjeu écologique, notamment les zones humides, seront préservés.

Par ailleurs, les emplacements et les caractéristiques des zones de dépôts potentielles ont été choisis de manière à ne pas nuire à la stabilité des ouvrages en terre déjà réalisés ou à réaliser. Les principes de mise en œuvre des dépôts (modelés, merlons) seront conformes au Référentiel Technique ferroviaire.

Site			Dépôts optimums								Adaptation
découpage par secteurs	groupes (fiches simplifiées)	besoins en stockage (m³)	Capacités (m³)	Hiérarchisation générale des dépôts	capacités optimales (m³)	hauteurs moyennes (m)	Surface (m²)	commentaires - enjeux environnementaux	commentaires - insertion paysagère	commentaires - transport matériaux	capacités maximales (m³)
Plaine de l'Est Lyonnais	Groupe 1	1 000 000	1 150 000	DPT 1*	800 000	3,0	254 400	\	Insertion positive	Accès direct par la trace	1 000 000
				DPT 2	200 000	2,5	113 900	\	Insertion positive		200 000
				DPT 3	150 000	2,0	117 800	\	Insertion positive		150 000
	-		15 000	Modelé	15 000		\	Modelage des délaissés	15 000		
Plaine de la Bourbe et du Catalan	Groupe 2	500 000	450 000	DPT 4	100 000	2,5	135 300	Périmètre éloigné Captage AEP	Insertion positive	Accès par voiries locales	100 000
				DPT 5	350 000	2,5	463 500	\	Insertion positive		1 000 000
	Groupe 3		800 000	DPT 6*	600 000	8,0	262 700	ZNIEFF 1	Insertion positive	Pistes d'accès à prévoir	600 000
				DPT 7	200 000	7,0	237 800	Proximité ZI et ZH	Insertion positive		200 000
Collines du Bas Dauphiné	Groupe 4	920 000	1 650 000	DPT 8	150 000	2,5	98 300	Proximité ZI et ZH	Impact visuel en plaine	Accès par voiries locales + pistes	150 000
				DPT 9*	1 500 000	4,0	156 000	Espace Boisé Classé	Insertion positive		3 000 000
	-		15 000	Modelé	15 000		\	Modelage des délaissés avec le raccordement V1	Accès direct par la trace	15 000	
	Groupe 5		400 000	DPT 10	200 000	3,0	274 100	\	Insertion positive	Pistes d'accès à prévoir	800 000
DPT 11		200 000		2,5	117 700	\	Insertion positive	Accès direct par la trace	200 000		
Groupe 6	390 000	400 000	DPT 12	150 000	3,0	164 500	\	Insertion positive	Pistes d'accès à prévoir	500 000	
			DPT 13	250 000	3,0	311 500	\	Insertion positive	Eloigné (accès par voiries + piste)	800 000	
			-	15 000	Modelé	15 000		\	Modelage des délaissés entre le projet et l'A48	Accès direct par la trace	15 000
Avant Pays Savoyard	Groupe 7	1 280 000	1 200 000	DPT 14	50 000	2,5	65 600	\	Insertion positive	Accès direct par la trace	50 000
				DPT 15	500 000	3,0	305 500	\	Insertion positive	Eloigné – piste d'accès à prévoir	500 000
				DPT 16	250 000	2,5	217 500	\	Insertion positive	Accès direct par la trace	250 000
				DPT 17	400 000	3,0	262 900	Périmètre éloigné Captage AEP	Insertion positive	Accès par voiries locales	400 000

Site			Dépôts optimums								Dépôts
découpage par secteurs	groupes (fiches simplifiées)	besoins en stockage (m³)	Capacités (m³)	Hiérarchisation générale des dépôts	capacités optimales (m³)	hauteurs moyennes (m)	Surface (m²)	commentaires - enjeux environnementaux	commentaires - insertion paysagère	commentaires - transport matériaux	capacités maximales (m³)
Avant Pays Savoyard	-		15 000	Modele	15 000			\	Modelage des délaisés entre le projet et l'A43	Accès direct par la trace	15 000
Tunnel de Dullin-L'Epine	Groupe 8	1 180 000 (706 000 en première étape + 473 000 en deuxième étape)	2 075 000	DPT 18a	75 000	2,5	38 000	\	Insertion moyenne	Accès direct par la trace	75 000
				DPT 18b	1 000 000	5,0	306 000	\	Augmentation des pentes	Accès par la trace + piste	1 400 000
				DPT 19	100 000	2,0	79 400	\	Insertion moyenne	Accès par voiries locales	100 000
				DPT 20*	800 000	2,5	210 300	\	Augmentation des pentes	Pistes d'accès à prévoir	800 000
				DPT 21	100 000	2,0	110 900	\	Insertion moyenne		100 000
Cluse de Chambéry	Groupe 15	800 000	1 250 000	DPT 33	100 000	2,0	67 200	ZNIEFF 1	Insertion positive	Accès par voiries locales + pistes	100 000
				DPT 34	250 000	2,5	210 000	ZNIEFF 1	Insertion positive		250 000
				DPT 35	500 000	2,5	145 700	\	Insertion positive	Accès direct par la trace	500 000
				DPT 36	400 000	2,5	241 900	\	Insertion positive		400 000
Montmélian	Groupe 11	50 000	50 000	DPT 26	50 000	2,5	39 200	ZNIEFF1	Insertion moyenne	Piste d'accès à prévoir	50 000
Tunnel de Chartreuse	Groupe 9	443 000	300 000	DPT 22	150 000	2,5	141 400	\	Insertion moyenne	Pistes d'accès à prévoir	300 000
				DPT 23	150 000	2,5	94 800	\	Insertion moyenne		150 000
Combe de Savoie	Groupe 10	600 000	3 180 000	DPT 24	80 000	2,0	60 900	\	Insertion positive	Accès par voiries locales	80 000
				DPT 25a*	1 200 000	4,0	446 200	\	Insertion positive	Accès direct par la trace	1 800 000
				DPT 25b	250 000	2,5	156 500	\	Insertion positive	Accès par voiries locales	250 000
				DPT 25c	1 000 000	14,0	95 700	Gravière en ZI et ZNIEFF 1 et 2	Insertion positive	Accès direct par la trace	1 000 000
				DPT 25d	650 000	14,0	64 700	Gravière en ZI et ZNIEFF 1 et 2	Insertion positive	Piste d'accès à prévoir	650 000
Combe de Savoie	Groupe 12	980 000	2 460 000	DPT 27a*	1 000 000	8,0	182 500	\	Insertion positive	Piste d'accès à prévoir	1 000 000
				DPT 27b	1 000 000	8,0	196 600	\	Insertion positive		1 000 000
				DPT 27c	200 000	2,0	80 100	\	Insertion positive	Accès direct par la trace	200 000
				DPT 27d	200 000	2,0	91 800	\	Insertion positive		200 000

Site			Dépôts optimums								Dépôts maximums
découpage par secteurs	groupes (fiches simplifiées)	besoins en stockage (m³)	Capacités (m³)	Hiérarchisation générale des dépôts	capacités optimales (m³)	hauteurs moyennes (m)	Surface (m²)	commentaires - enjeux environnementaux	commentaires - insertion paysagère	commentaires - transport matériaux	capacités maximales (m³)
Combe de Savoie	Groupe 12 (suite)	(980 000)	(2 460 000)	DPT 27e	35 000	2,0	15 300	\	Insertion positive	Accès direct par la trace	35 000
				DPT 27f	25 000	2,0	12 700	\	Insertion positive		25 000
Plaine du Canada	Groupe 13	1 151 000	1 385 000	DPT 28	375 000	2,5	226 100	\	Insertion positive	Accès par voiries locales (> 5 km)	750 000
				DPT 29a*	375 000	8,0	120 100	Périmètre SEVESO et ZNIEFF 2	Insertion positive	Accès direct par la trace	375 000
				DPT 29b	120 000	4,0	29 400	Périmètre SEVESO et ZNIEFF 2	Insertion positive		120 000
				DPT 29c	140 000	4,0	39 600	\	Insertion positive	Piste d'accès à prévoir	140 000
				DPT 30	375 000	2,5	178 500	\	Insertion positive	Accès difficile par voiries locales + A43	750 000
Tunnel du Gladon	Groupe 14		335 000	DPT 31	235 000	2,5	190 200	Enjeux liés au milieu naturel	Talweg comblé	Accès difficile par voiries locales et/ou A43	235 000
				DPT 32a	40 000	4,0	27 600	\	Insertion positive		40 000
				DPT 32b	60 000	4,0	33 200	\	Insertion positive		60 000
-	-			Gravière des Gabelins				Comblement de gravière		Accès par A43 et piste	
	TOTAL	9 474 000	17 145 000								22 785 000

Nota : ZI : zone inondable  
ZH : zone humide

\* dépôt faisant l'objet de fiche détaillée

	Site très favorable
	Site moyennement favorable
	Site peu favorable

## • 7.6 > Valorisations – Transport

### > 7.6.1 Stratégies de valorisation

Compte tenu de l'importance des volumes à mettre en dépôt, une réflexion a été menée pour rechercher des pistes ou stratégies de valorisation des matériaux.

Les pistes envisagées pour les matériaux excédentaires au sens large, sont par ordre de priorité les suivantes :

- valorisation des excédents dans le projet,
- valorisation dans le cadre de réaménagement de carrières,
- valorisation des excédents externe au projet.

Les taux de réemploi, les valorisations envisagées et les natures des matériaux devront être précisés lors des études ultérieures sur la base des reconnaissances géologiques et géotechniques de niveau avant-projet / projet.

#### > Valorisation interne au projet

Les bilans matériaux présentés et pris en compte pour établir les besoins en sites de dépôt intègrent déjà certaines valorisations à l'intérieur du projet :

- valorisation de certains matériaux en couche de forme, matériaux drainants...
- réemploi de matériaux de corps de remblai sur des lots adjacents,
- valorisation des matériaux du tunnel de Dullin-L'Epine en matériaux de remblais, couche de forme, matériaux drainants, pour la section courante des lots de part et d'autre du tunnel, et pour les aménagements à Montmélian,
- valorisation de déblais des tunnels de Belledonne / Glandon en granulats pour béton,
- valorisation des matériaux des tunnels de Chartreuse et de Belledonne en Combe de Savoie.

Ces hypothèses impliquent déjà quelques contraintes :

- besoin de centrales de concassage/criblage avec les plates-formes de stockage associées (stocks de brut, stocks de matériaux élaborés),
- besoin de sites de stockages provisoires,
- aménagement de la gare de Saint Cassin pour le transport de matériaux vers la Combe de Savoie,
- des plannings de réalisation des travaux permettant un bon enchaînement des opérations ; les tunnels se réalisant sur des délais assez longs, un planning de mise en stock avec utilisation tardive des matériaux pour les terrassements reste compatible.

#### > Valorisation dans le cadre de réaménagement de carrières

Le réaménagement des carrières, consiste à remettre en état et à aménager les terrains exploités pour les rendre aptes à une utilisation déterminée. Afin d'avoir une insertion satisfaisante de ces sites après exploitations, des conditions de remise en état et des aménagements ultérieurs sont définis à l'arrêté d'autorisation des carrières.

Une bonne remise en état des sols, pour être pleinement efficace, doit être guidée par les principes d'aménagement ultérieur. Pour cette raison le réaménagement des carrières doit être prévu au stade le plus précoce possible et leur mise en œuvre doit commencer en cours d'exploitation, ce qui peut amener les carriers à commencer un remblaiement partiel avant la fin de leur exploitation ou à prévoir le stockage de matériaux pour le remblaiement final.

En fonction de la date de réalisation du Lyon Turin, certains carriers pourraient être intéressés par les matériaux excédentaires du projet.

Dans le cadre de la présente étude de valorisation et de gestion des matériaux excédentaires, un contact a été pris avec les trois DREAL concernées par le tracé du projet (DREAL Rhône, DREAL Isère et DREAL Savoie).

A noter que ce contact a permis de déterminer les carrières susceptibles d'avoir besoin de matériaux pour remblaiement en fin d'exploitation et d'estimer en fonction des volumes de production leurs capacités à accueillir et à stocker les matériaux.

Le tableau et les plans suivants résument les carrières situées à proximité du projet et dans un fuseau de 50 km de part et d'autre de l'axe du projet.

Par ailleurs d'anciennes gravières pourraient faire l'objet d'un comblement partiel à des fins de réaménagement paysager et environnemental, comme l'a gravière des Gabelins sur la commune d'Aiton qui pourrait accueillir jusqu'à 2,5 millions de m<sup>3</sup> de déblais issus du creusement des tunnels de Belledonne, des Cartières et du Glandon.

Département	Nom établissement	N° (sur le plan)	Commune	date d'autorisation ou de dépôt de demande	date de fin d'autorisation	Volume (t/an)	Remblaiement	Estimation du volume (millier de m <sup>3</sup> ) pour le comblement (5)
Rhône	GRL ex CSL (Les Brosses - St Bonn)	1	Saint-Bonnet-de-Mure	nov-08	2039	200 000	Oui	> 1 000
	JEAN LEFEBVRE	2		déc-07	2037	1 million	Oui	> 1 000
	Carrières Jean Romero	3		sept-08	2033	120 000	Oui	750
	Carrières Jean Romero Foussiaux	4		janv-09	2029	400 000	Oui	> 1 000
	CM MATERIAUX	5	Saint-Laurent-de-Mure	mars-08	2028	60 000	Oui	300
	CSL (La Petite Craz)	6	févr-09	2032	1,2 millions	Oui	> 1 000	
	CEMEX GRANULATS	8	Saint-Pierre-de-Chandieu	févr-09	2039	75 000	Oui	500
	CHEVAL BLANC (Forêt de l'Aigue)	9	nov-08	2039	650 000	Oui	> 1 000	
	PERRIER TP (Colombier)	7	Colombier-Saugnieu	-	2028	400 000	Oui	> 1 000
Isère	Sablières du Grésivaudan	20	Barraux	févr-02	-	850 000	Non	-
	GONIN SA FOURNIER/CESSIEU	15	Cessieu	déc-07	-	70 000	Oui	350
	TRUCHON	19	Chapareillan	déc-09	2034	110 000	Non	-
	GONIN SA LA CHAPELLE DE LA TOUR	16	La Chapelle-de-la-Tour	déc-97	-	24 000	Oui <sup>(1)</sup>	100
	VAL LOUIS	14	Montcarra	juil-96	2011	20 000	Oui <sup>(1)</sup>	100
	PERRIER T.P ST SAVIN	12	Saint-Savin	juil-97	-	100 000	Oui	300
	GACHET	13		Avril-02	2010	25 000	Oui <sup>(1)</sup>	50
	SITA MOS - ETS DE SATOLAS	11	Satolas-et-Bonce	déc-00	-	300 000	Non	-
	DUMAS	10	Valencin	déc-09	2039	250 000	Oui	> 1 000
SCB	27	Bévenais	Aout-2001	-	800 000	Oui <sup>(2)</sup>	> 1 000	
Savoie	MBTP Champagneux	17	Champagneux	janv-09	2028	100 000	Oui	500
	BEROUD GEORGES	21	La Chavanne	juil-01	2016	250 000	Oui <sup>(1)</sup>	800
	MARTOIA CARRIERES TP SARL	25	Pontamafrey-Montpascal	juil-88	2018	60 000	Oui <sup>(3)</sup>	400
	GAUDIN SARL	22	Saint-Etienne-de-Cuines	juil-93	2023	35 000	Oui <sup>(3)</sup>	Cf site de dépôt
	APPRIN RENE SA	23	Saint-Jean-de-Maurienne	oct-04	2034	250 000	Oui <sup>(3)</sup>	> 1 000
	SOGYMA	24		avr-93	2023	350 000	Non	-
	BOTTA ENTREPRISE SARL	18	Saint-Thibaud-de-Couz	déc-73	2014	100 000	Oui <sup>(1)</sup>	100
	Carrière La Girard	26	Saint-Rémy de Maurienne	-	exploitation finie	-	Oui <sup>(4)</sup>	Cf site de dépôt
GAVEND Entreprise	28	Marcieux	-	2022	20 000	Oui <sup>(1)</sup>	100	

(1) petit volume de stockage de matériaux et ou de remblaiement

(2) éloigné du projet mais avec un volume très important

(3) à condition que le gisement de l'éboulis soit complètement extrait

(4) pris en compte comme éventuel site de dépôt

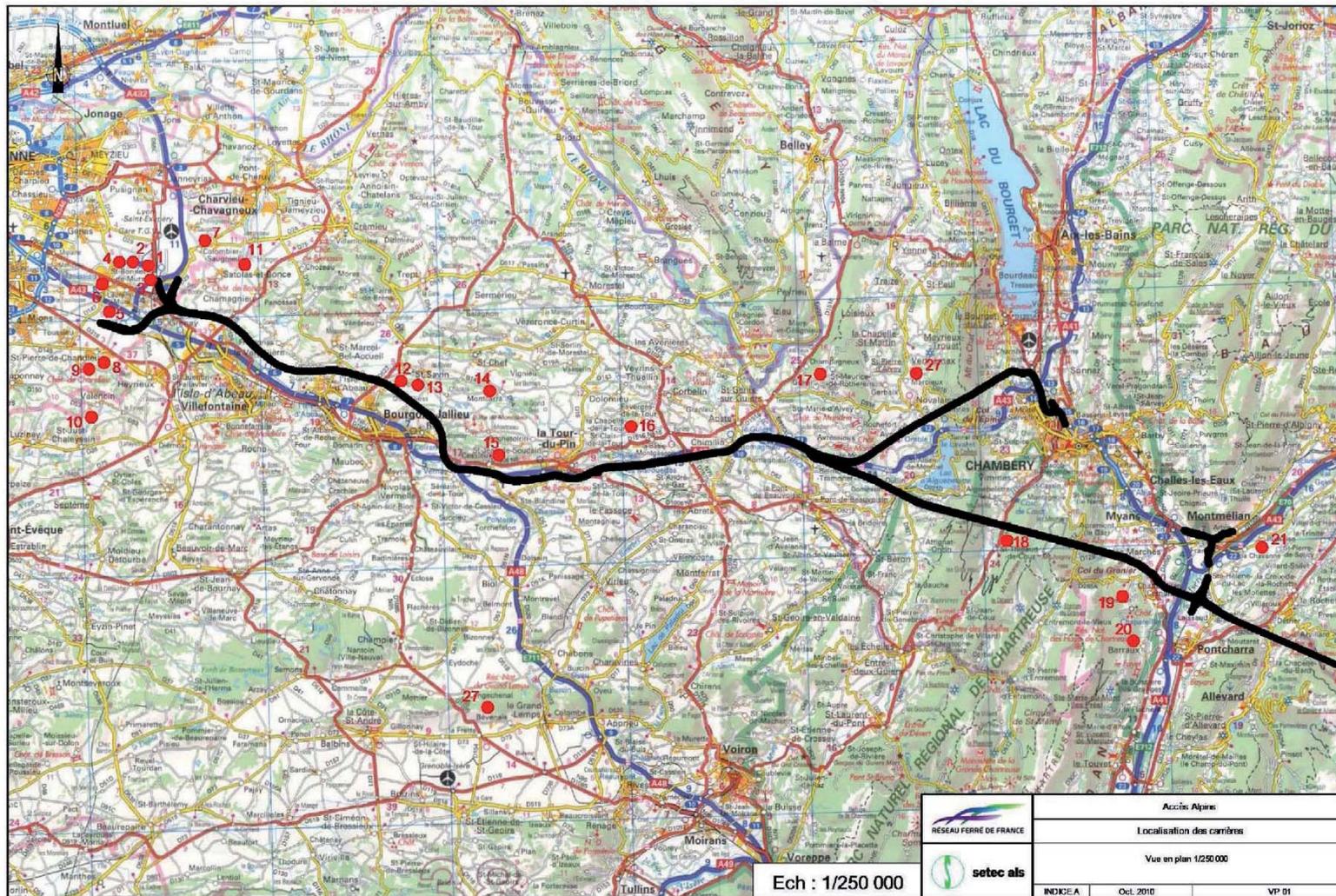
(5) volume estimé par Setec à partir des données qualitatives des DREAL (remblaiement faible ou important)

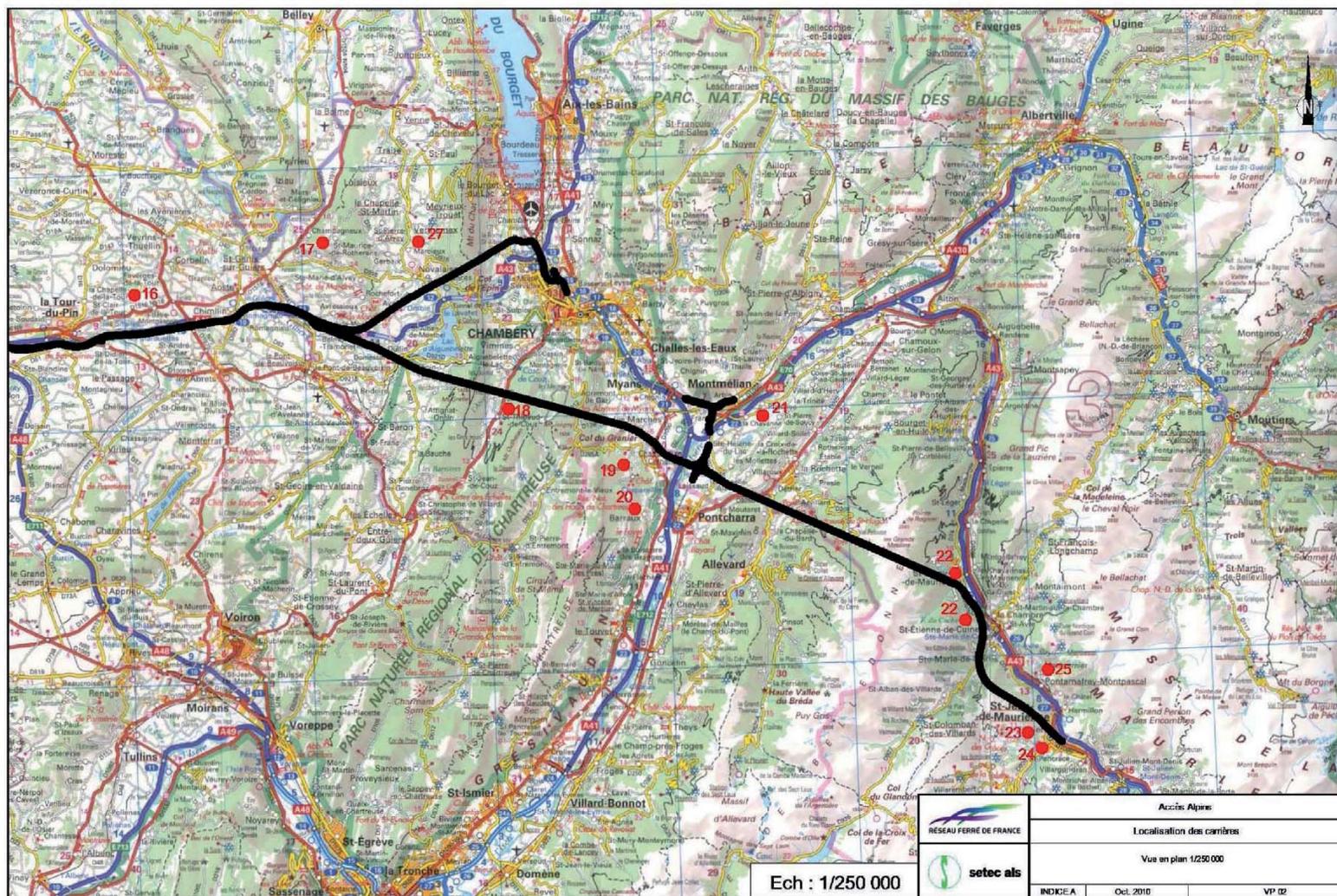
Sur la base de ces éléments, le volume de matériaux susceptible d'être utilisé pour le réaménagement des carrières est estimé entre 15 et 25% des volumes de comblement annoncés :

- Département du Rhône – secteur de Grenay : 1 500 000 m<sup>3</sup>

- Département de l'Isère : environ 500 000 m<sup>3</sup>

- Département de la Savoie : environ 500 000 m<sup>3</sup> auxquels on pourrait ajouter les 2 500 000 m<sup>3</sup> de comblement de la gravière des Gabelins.





### > Valorisation externe des excédents

La grande majorité des matériaux excédentaires correspond à des matériaux fins de mauvaise qualité (argiles, limons) ou des matériaux meubles extraits aux tunneliers et qui ne peuvent donc pas être utilisés en l'état en remblais routiers, autoroutiers, ferroviaires.

Les réemplois possibles peuvent correspondre à des réaménagements de gravières en fin d'exploitation, ou à des réemplois en remblais pour des projets d'infrastructures. Une autre piste pourrait consister à valoriser des matériaux sableux issus des tunnels en couche de forme traitée pour le projet.

#### (I) Réaménagement de gravières

De telles dispositions sont prévues dans le projet Isère Amont du SYMBHI (Syndicat Mixte des bassins hydrauliques de l'Isère) entre Pontcharra et Grenoble : il s'agit de combler certaines gravières par des sédiments fins pour permettre la création de hauts fonds. Cet aménagement vise à créer un milieu humide ouvert plus favorable aux oiseaux d'eau (halte migratoire, zone de reproduction et de nidification).

De tels aménagements pourraient être envisagés en Combe de Savoie où le projet franchit la gravière de Pré Gouardin en estacade.

L'impact du comblement sur les eaux superficielles est négligeable. La zone étant située hors emprise du lit mineur de l'Isère et hors champ d'inondation de cette dernière, le projet ne modifiera pas la situation actuelle. La nature des matériaux utilisés seront sélectionnés afin de ne pas modifier les conditions d'écoulement de la nappe d'accompagnement.

Concernant le milieu naturel et les milieux aquatiques associés aux gravières, il existe un risque de dégradation d'habitat naturel pouvant présenter des enjeux écologiques forts. Une étude spécifique d'inventaire faunistique et floristique devra être réalisée afin d'évaluer précisément les sensibilités du secteur.

Pour assurer la compatibilité entre le projet et le document d'urbanisme de la commune de Laissaud, il sera mis en œuvre une procédure de mise en compatibilité dans le cadre de la future Déclaration d'Utilité Publique du projet. Enfin, il sera recherché d'assurer la compatibilité du projet avec le plan d'exploitation de la gravière de Pré Gouardin et d'intégrer la remise en état future du site après achèvement de son exploitation.

En terme de volume, et sur la base des éléments disponibles (exploitation sur 15 à 18 m de profondeur en théorie dans le dossier APS Combe de Savoie d'Egis Rail), on pourrait considérer un comblement sur 300 mètres de longueur, le long de l'estacade, et 100 mètres de largeur. Cela permettrait l'utilisation de 450 000 m<sup>3</sup> de matériaux. A noter que la hauteur exploitée devra être confirmée ou précisée par un levé bathymétrique de fond de la gravière. Un comblement total de la gravière pourrait utiliser de l'ordre de 1 million de mètres cubes.

#### (II) Projets d'infrastructures

Les projets d'infrastructures routières qui seraient susceptibles d'être réalisés selon des échéances compatibles avec le projet Lyon-Turin et qui pourraient être déficitaires en matériaux sont les suivants :

- A48 nord Ambérieu en Bugey – Bourgoin Jallieu, (≈ 50 km)
- Liaison 2x2 voies Chalon-sur-Saône – St Etienne – Toulouse.

Pour l'A48 (sous maîtrise d'Ouvrage AREA), un transport par route pourrait s'envisager en considérant que les excédents proviennent de la partie ouest du projet (Bas Dauphiné). Un tel projet serait susceptible d'utiliser un volume de l'ordre de 100 à 200 000 m<sup>3</sup>.

Pour la liaison Chalon sur Saône – St Etienne – Toulouse, on peut penser que le déficit en matériaux se situerait plutôt du côté de Chalon sur Saône, où un accès par fer pourrait s'envisager (éventuellement via le CFAL-nord pour éviter la traversée de Lyon).

Lors des études ultérieures, d'autres pistes pourraient se révéler pour des projets plus locaux, tels que le projet de dérivation d'Aoste et Chimillin (le besoin pourrait être de l'ordre de 50 000 m<sup>3</sup>).

Par ailleurs, les statistiques de l'UNICEM (Union National des Industries de Carrières et de Matériaux de Construction) sur l'année 2009 donnent les chiffres suivants pour la production annuelle de granulats :

- Région Rhône Alpes : ≈ 40 Millions de tonnes, dont :
  - Rhône : 8 Millions de tonnes
  - Isère : 7,4 Millions de tonne
  - Savoie : 2,9 Millions de tonne.

A noter que l'année 2009 a été marquée par une conjoncture dégradée (baisse de plus de 10 % de la production de granulats).

A l'intérieur des départements, les besoins moyens annuels des grandes zones de consommation situées à proximité du projet sont estimés à partir de ratios des schémas départementaux des carrières (2000 – 2003) :

- Nord Ouest Isère (dont Bourgoin-Jallieu, La Tour du Pin, Le Pont de Beauvoisin, L'Est Lyonnais) : environ 30% du besoin du département soit 1,5 Millions de tonnes de granulats, (hors béton et produits hydrocarbonés) ;
- Chambéry/Aix les Bains : environ 0,8 Million de tonnes de granulats (hors béton) auquel s'ajoutent les besoins pour les grandes infrastructures routières estimés à environ 0,3 million de tonnes

Les solutions de réutilisation sur des projets d'infrastructures ferroviaires ont été envisagées.

Le projet CNM (Contournement Nîmes-Montpellier) est à réaliser principalement en remblai, et présente un fort déficit en matériaux. Les excédents du Lyon-Turin réutilisables pourraient être acheminés par fer jusqu'au projet CNM via Grenoble et la vallée du Rhône, en considérant un chargement des matériaux sur la ligne de Saint André le Gaz, au niveau des raccordements à créer sur la commune de La Tour du Pin.

A noter que de tels aménagements présentent un intérêt seulement pour des volumes de matériaux significatifs. En considérant la réalisation d'une plateforme de stockage/chargement au départ et celle d'une plateforme de déchargement/ stockage à l'arrivée, estimées à environ 1,5 M € HT pour une plate-forme de 6 ha, le surcoût lié à ces aménagements revient à 6€/m<sup>3</sup>. En considérant un volume de 500 000 m<sup>3</sup> (hors coût propre du transport) ; il passe à 15 €/m<sup>3</sup> pour un volume de 200 000 m<sup>3</sup>.

Dans l'état actuel des bilans prévisionnels établis, les volumes de matériaux excédentaires valorisables ne sont pas suffisants pour que cette solution semble envisageable d'un point de vue économique, ni même d'un point de vue écologique compte tenu de la distance de transport même si celui-ci est fait en train.

En considérant la réalisation d'une plateforme de stockage/chargement au départ et celle d'une plateforme de déchargement/ stockage à l'arrivée, estimées à environ 1,5 M € HT pour une plate-forme de 6 ha, le surcoût lié à ces aménagements revient à 6€/m<sup>3</sup>. En considérant un volume de 500 000 m<sup>3</sup> (hors coût propre du transport) ; il passe à 15 €/m<sup>3</sup> pour un volume de 200 000 m<sup>3</sup>.

Dans l'état actuel des bilans prévisionnels établis, les volumes de matériaux excédentaires valorisables ne seraient pas suffisants pour que cette solution semble envisageable d'un point de vue économique, ni même d'un point de vue écologique compte tenu de la distance de transport même si celui-ci est fait en train.

#### (III) Valorisation des matériaux fins des tunnels

Dans les bilans présentés ci-avant, les matériaux issus des tunnels de la section Lyon – Avressieux sont considérés en très grande partie comme non réutilisables car extraits aux tunneliers à pression de boue. Cette méthode génère un composé quasi fluide constitué d'un mélange de boue bentonitique (ou équivalent) et de matériaux très fins.

Aucune valorisation de ces matériaux n'est envisageable dans des conditions économiquement réalistes.

Cependant, le recours à d'autres méthodes d'excavation telles que le tunnelier à pression d'air permettrait d'obtenir des matériaux pour lesquels une valorisation dans le cadre du projet en couche de forme, matériaux ZI,ZH, ou même en corps de remblai sur d'autres projets, pourrait être envisagée moyennant un traitement aux liants. Cela pourrait représenter un volume de l'ordre de 300 à 400 000 m<sup>3</sup>, sur le projet, sous réserve que les plannings de réalisation restent compatibles.

### > 7.6.2 Transports

Quatre types de transport peuvent être envisagés :

- transport par piste de chantier,
- transport par camion via les voiries locales et autoroutes,
- transport par fer,
- transport par bandes transporteuses

Le transport de matériaux via les tunnels du projet, après la phase de creusement, n'est pas envisagé car trop contraignant en terme de phasage.

#### > Transport par piste de chantier

Ce type de transport permettra la plus grande partie des transports pour les déblais mis en remblais. Une piste dans la trace sera privilégiée chaque fois que cela sera possible. Des pistes spécifiques seront toutefois à prévoir dans les zones en interférences avec les ouvrages d'art du projet, ainsi que des franchissements provisoires notamment pour les canaux de la Bourbre et du Catelan.

Les transports des déblais vers les sites de dépôts se feront également autant qu'il est possible par la trace / piste, complétée selon les cas par des pistes d'accès spécifiques aux sites de dépôt et/ou par les voiries locales.

#### > Transport par les voiries locales et l'autoroute

##### (I) Réseaux autoroutiers

Le réseau autoroutier sera utilisé pour les transferts de matériaux entre différents lots de travaux.

A de nombreux endroits, le projet est assez proche de l'autoroute A43 et de ses points d'échanges (diffuseur de Saint-Jean-de-Soudain, projet de demi-diffuseur de La Tour du Pin, diffuseur de Chimilin, échangeurs de Chambéry) pour faciliter les transports par camions.

Ces transports peuvent s'envisager pour les transports de matériaux du lot 1 vers le lot 2, ainsi que du lot 3 vers le lot 2 (entrée dans la zone de l'A432 à Grenay ou au diffuseur de Chimilin pour une sortie à St Jean de Soudain).

Le transport par l'autoroute A41 peut également s'envisager pour les matériaux du lot3b valorisés à Montmélian : entrée au nord de Chambéry sur la voie urbaine, puis A41 et sortie à Montmélian pour les 216 000 m<sup>3</sup> de matériaux.

Enfin, dans la vallée de la Maurienne, les matériaux issus des tunnels des Carrières et du Glandon devront être transportés en partie par l'autoroute A43 pour permettre leur mise en remblai ou en dépôts.

##### (II) Voiries locales

Sur tout le linéaire du projet, les voiries locales pourront être utilisées pour les approvisionnements extérieurs, et pour les transports vers certains sites de dépôts.

Elles pourront être utilisées également au niveau de certaines attaques de tunnel (notamment Détrier, éventuellement St-Thibaud de Couz et Chapareillan) pour évacuer les matériaux excavés.

#### > Transport par fer et bandes transporteuses

Le projet prévoit l'utilisation du transport par fer pour les matériaux issus de la descenderie de St-Thibaud de Couz et réutilisés en Combe de Savoie. Le transport depuis la descenderie jusqu'à la gare de St-Cassin La Cascade est proposé par convoyeurs à bandes le long de la RD1006.

Comme mentionné plus haut, la circulation des trains sur la voie unique Chambéry Saint-André-Le-Gaz pourrait s'envisager avec des rames spécialisées constituées de wagons basculeurs de 48 t de charge utile (78 t brut), 1 ou 2 rames de 14 wagons (1 100 t brut – traction diesel). 4 trains/jour permettraient ainsi le transport de 2.700 t/jour de matériaux, (60.000 t/mois), cadence très réaliste pour le chantier, (informations vérifiées auprès de la SNCF – Direction de Chambéry).

L'aménagement de la gare de St Cassin pour l'évacuation des matériaux conduira à faire franchir aux trains le passage à niveau avec la RD1006 situé à proximité de la gare. En restant sur un nombre de 4 trains / jour pendant 20 mois, cela semble être une contrainte acceptable par rapport à la circulation sur la RD 1006.

Le projet donne également lieu à un raccordement sur la voie ferrée existante Lyon – Saint-André-le-Gaz qui pourrait être utilisé en phase provisoire comme embranchement, associé à l'aménagement d'une plate-forme de chargement des trains en vue de transporter les excédents valorisables du projet vers d'autres lieux de mise en œuvre (projet ferroviaire CNM,...).

### > Mouvements de matériaux

Les mouvements de matériaux résultants des bilans présentés au paragraphe 2 ci-avant et prenant en compte les sites de dépôt tels que mentionnés au paragraphe 5 conduisent aux distances de transport suivantes pour les matériaux mis en dépôts (distances en km) :

	Type de transport	Volumes (10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )	Distance maxi (km)	Distance moyenne (km)
Lot 1	Trace	1 500	5,5	2,1
	Piste spécifique	100	0,5	0,5
	Voiries locales	500	1,5	1,3
Lot 2	Trace	417	3,5	1,1
	Piste spécifique	1 303	1	0,9
	Voiries locales	237	2	2
Lot 3a	Trace	1 464	7	3,3 (4,0*)
	Piste spécifique	1 464 (1 764*)	2,5	1,3 (1,1*)
	Voiries locales	500 (200*)	0,5	0,5
Lot 3b	Trace	811	4,5	1
	Piste spécifique	-	-	-
	Voiries locales	-	-	-
Lot 3c	Piste spécifique	50	2	2
Lot 4	Trace	2 046	3	1,5
	Piste spécifique	473	0,6	0,6
	Voiries locales	1 290	10	3,7
Lot 5	Trace	200	0,5	0,1
	Piste spécifique	575	1	0,9
	Voiries locales	810	6**	3,5

\* Si dépôt 17 non retenu

\*\* portée à 35 km en cas d'utilisation de la gravière des Gabelins

### • 7.7 > Impacts et mesures spécifiques au transport des matériaux

La logistique concerne l'approvisionnement des chantiers et le transport du personnel, mais surtout les transports des matériaux, en particuliers les déblais vers les sites de dépôts définitifs.

Lorsque cela sera possible, les matériaux seront transportés par bande transporteuse. Ce mode est en effet celui qui génère le moins d'impacts, en particulier au niveau bruit et poussières. Les impacts seront temporaires, et l'ensemble de bandes sera démonté à l'issue des chantiers pour une remise en état et restitution des terrains à leur vocation initiale au plus vite.

Le transport par camion permettra la plus grande souplesse d'adaptation aux chantiers, notamment sur les petites distances. L'utilisation des pistes de chantier le long du tracé sera privilégiée, les axes principaux (en particulier autoroute) pour les transports plus longs afin d'éviter la traversée de zones urbanisées.

Les impacts liés au transport par camions sont surtout :

- Liés à l'augmentation de trafic,
- A la nécessité d'élargir ou créer des pistes,
- A la dégradation des chaussées.

A l'issue du chantier, les pistes non utilisées pour l'exploitation de l'ouvrage seront démontées, et les réparations nécessaires seront faites sur le réseau existant.

De manière générale,

il est rappelé que les sites de dépôts proches des sites d'attaque seront privilégiés afin de limiter les impacts liés au transport.

Les principaux impacts potentiels liés à ces types de transport et les mesures envisagées pour les éviter, les réduire ou les compenser, sont présentés dans le tableau ci-après.

Pour les éventuels transports sur de longue distance, le transport ferroviaire pourra être envisagé si des sites de chargements et de déchargements sont possibles, en empruntant les lignes existantes.

### • 7.8 > Bilan

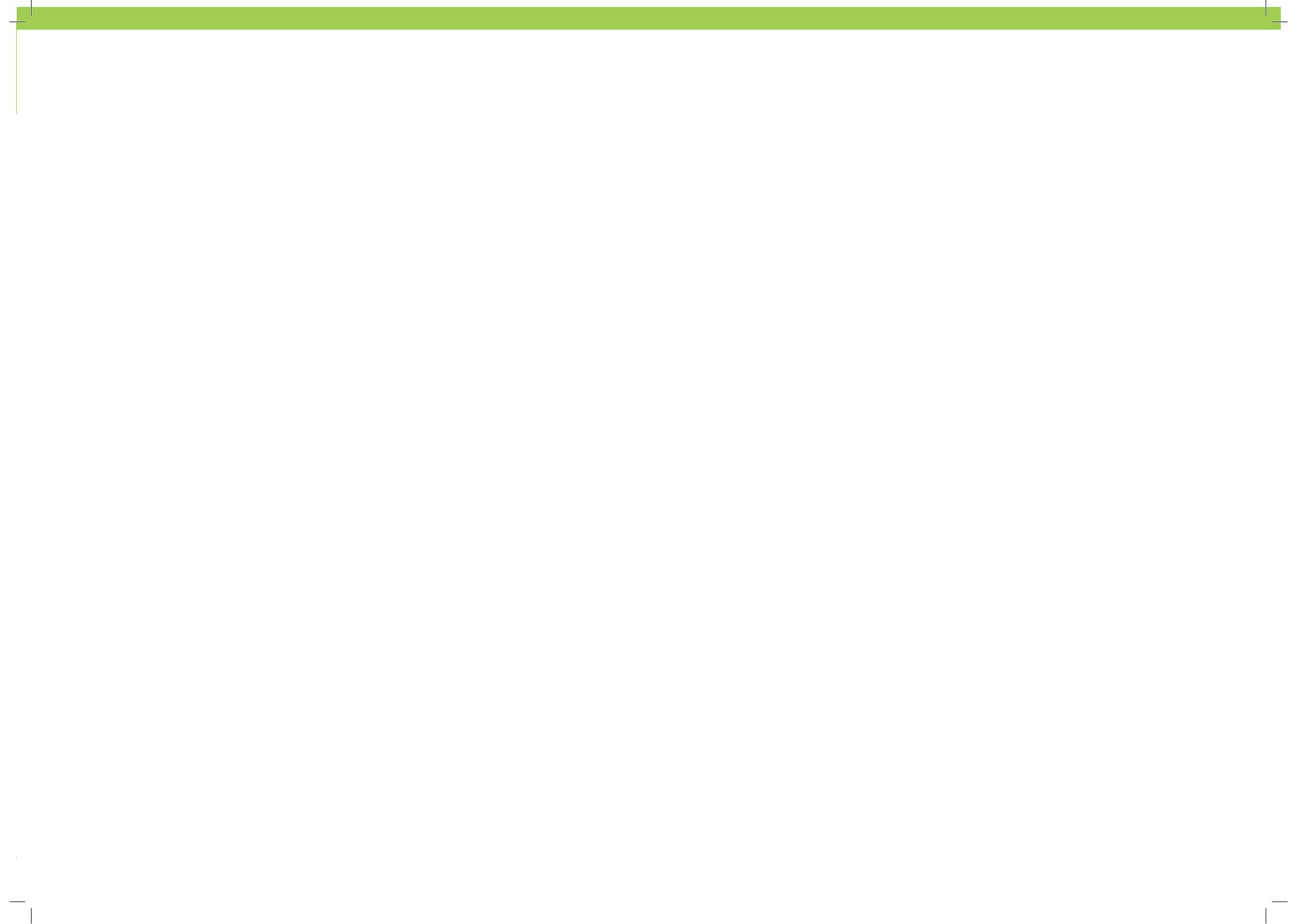
Sur l'ensemble du projet, le volume de matériaux à mettre en dépôt, tel qu'il résulte des bilans matériaux, est particulièrement important du fait de la présence de nombreux ouvrages souterrains ; il est estimé à 9,5 millions de m<sup>3</sup>

Les dépôts identifiés atteignent une capacité d'environ 17 millions de m<sup>3</sup>, en conception optimale, soit 1,8 fois le besoin estimé. Certains sites peuvent permettre une capacité plus importante qui conduit à une capacité maximale totale d'environ 23 millions de m<sup>3</sup>, soit plus de 2 fois le besoin.

A noter cependant que les « sur capacités » ne se répartissent pas de façon homogène sur le projet :

- de l'extrémité ouest du projet jusqu'à St-Didier de la Tour, les capacités représentent environ 1,6 fois le besoin ;
- entre Chimillin et Aoste, la capacité couvre difficilement le besoin ;
- dans la cluse de Chambéry, les sites couvrent 1,6 fois le besoin ;
- à Montmélian, les contraintes sont importantes et le site couvre juste le besoin ;
- en Combe de Savoie, le comblement total de deux gravières conduit à une importante surcapacité (2,8 fois le besoin) – un comblement partiel conduirait à une capacité encore importante (2,4 fois le besoin) ;
- en Maurienne, la capacité couvre 1,5 fois le besoin avec des sites assez contraints, notamment en terme d'accès. Le recours à la gravière des Gabelins située à Aiton, permet de fiabiliser les capacités de mise en dépôts.

Mode de transport	Thème		Impacts POTENTIELS en phase TRAVAUX	Mesures
Bandes transporteuses	Milieu physique	Eaux superficielles	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Obstacle potentiel aux écoulements naturels ou aux crues.</li> <li>▪ Risque de chute de matériaux dans le lit d'un cours d'eau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Implantation prenant en compte les écoulements (localisation, hauteur minimale / ligne d'eau, ...).</li> <li>▪ Ouvrages de franchissement transparents par rapport aux écoulements naturels et aux crues.</li> <li>▪ Dispositif de récupération de blocs au franchissement des cours d'eau.</li> </ul>
	Milieu naturel	Milieu naturel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Destruction de la flore présente pour mise en place des bandes.</li> <li>• Intervention de personnel pour la maintenance.</li> <li>• Destruction partielle de la ripisylve au franchissement de cours d'eau.</li> <li>• Perturbation possible de la faune (bruit, poussière, fréquentation pendant la maintenance)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Itinéraire précis à définir en évitant les secteurs d'intérêts faunistiques et floristiques ; inventaires complémentaires à réaliser au droit des emplacements des futures piles des supports de bandes.</li> <li>▪ Limitation des emprises des pistes pour les engins (installation des bandes puis maintenance).</li> <li>▪ Capotage des bandes pour limiter l'envol des poussières et le bruit.</li> <li>▪ Démontage intégral des bandes et des pistes créées en fin de chantier pour remise en état au plus vite.</li> </ul>
	Milieu humain	Agriculture et sylviculture	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Destruction partielle de prairies de pâturage ou de fauche.</li> <li>• Déboisement de bois communaux, publics ou privés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Respect des dispositions réglementaires en particulier dans le cadre d'AOC.</li> <li>▪ Implantation des bandes préférentiellement en limites de parcelles.</li> <li>▪ Capotage des bandes pour limiter l'envol des poussières.</li> <li>▪ Travail avec les chambres d'agricultures et le Centre Régional de la Propriété Forestière.</li> </ul>
		Urbanisme	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Affectation du cadre de vie : bruit, poussières.</li> <li>• Effet de coupure.</li> <li>• Occupation temporaire de terrains privés.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Éviter toute interférence avec les voies routières.</li> <li>▪ Indemniser les propriétaires de parcelles impactées.</li> <li>▪ Capotage des bandes pour limiter l'envol des poussières et le bruit.</li> <li>▪ Démontage intégral des bandes et des pistes en fin de chantier pour remise en état au plus vite</li> </ul>
		Ambiance sonore	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gêne sonore générée surtout par le frottement des galets de la transmission de la bande et la chute de blocs aux intersections de bandes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entretien régulier.</li> <li>▪ Capotage des bandes pour limiter le bruit.</li> </ul>
Qualité de l'air		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possible envois de poussières à partir des matériaux transportés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Capotage des bandes pour limiter l'envol des poussières</li> </ul>	
Camions	Milieu naturel	Milieu naturel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Destruction de la flore lors d'élargissement ou création de voirie ou pistes d'accès.</li> <li>• Perturbation possible de la faune (bruit, poussière, fréquentation).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Limitation de la création de pistes et de leurs emprises, et accès limité aux seuls engins de chantier.</li> <li>▪ Favoriser les pistes dans l'axe du futur tracé.</li> <li>▪ Démontage des pistes inutiles à l'exploitation ; remise en état.</li> </ul>
	Milieu humain	Agriculture et sylviculture	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Destruction partielle de prairies de pâturage ou de fauche.</li> <li>• Déboisement de bois communaux, publics ou privés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Respect des dispositions réglementaires en particulier dans le cadre d'AOC</li> <li>▪ Implantation des pistes</li> <li>▪ Arrosage des pistes pour limiter l'envol des poussières</li> <li>▪ Travail avec les chambres d'agricultures et le Centre Régional de la Propriété Forestière</li> </ul>
		Urbanisme	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Affectation du cadre de vie : bruit, poussières, changement du plan de circulation habituel, perturbation des accès...</li> <li>• Terrains privés impactés par de nouvelles pistes.</li> <li>• Augmentation du risque d'accidents lié à l'augmentation du trafic routier.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Éviter les itinéraires traversant les agglomérations et limiter autant que possible les interférences avec les voies routières existantes.</li> <li>▪ Indemniser les propriétaires de parcelles impactées.</li> <li>▪ Prévoir des aménagements spécifiques du réseau viaire (signalisation, balisages, renforcement des chaussées, ...) et entretien régulier.</li> <li>▪ Information de la population sur l'évolution du chantier et de toute activité particulière (passages éventuels de convois exceptionnels, ...).</li> </ul>
		Ambiance sonore	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Augmentation du niveau sonore directement lié à l'augmentation du trafic.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Limitation des nuisances sonores dans les zones habitées par l'utilisation de pistes nouvelles et des axes principaux existants (Autoroutes).</li> <li>▪ Capotage des bandes pour limiter le bruit.</li> </ul>
		Qualité de l'air	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Envol de poussières généré par : * transport de matériaux fins, * dépôt de boue des roues de camions sur routes goudronnées ; * roulement des camions sur piste.</li> <li>• Augmentation de la pollution par les gaz d'échappement des poids lourds.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Arrosage des matériaux avant chargement sur camions et/ou utilisation de bennes bâchées ;</li> <li>▪ Nettoyage des roues des camions à la sortie des chantiers ;</li> <li>▪ Utilisation recommandée de revêtements spéciaux sur les pistes et arrosage régulier ;</li> <li>▪ Entretien régulier des chaussées goudronnées : nettoyage et réfection des enrobés dès que nécessaire.</li> <li>▪ Respect strict des normes en vigueur concernant les émissions de gaz d'échappement.</li> </ul>



OUVERTURE—INNOVATION—INTERCONNEXION—PARTENARIAT—ÉCO-RESPONSABILITÉ—RÉSEAU—AVENIR—MOBILITÉ—ACCÈS—EUROPE—TERRITOIRES—ÉVOLUTION—PERFORMANCE—DÉVELOPPEMENT DURABLE—ACCOMPAGNEMENT

**RÉSEAU—AVENIR—MOBILITÉ—ACCÈS—EUROPE—TERRITOIRES—ÉVOLUTION—PERFORMANCE—DÉVELOPPEMENT DURABLE—ACCOMPAGNEMENT**

ARSZAWA—BRISTOL—BRUXELLES—DEN HAAG—AMSTERDAM—DORTMUND—HANNOVER—BERLIN—PRAHA—FRANKFURT—ZÜRICH—VADUZ—LJUBLJANA—VENEZIA—BOLOGNA—ROMA—MALMÖ—PALERMO—UTRECHT—HAMBURG—TORINO

LISBOA—SALAMANCA—MADRID—BARCELONA—NARBONNE—MARSEILLE—VILNIUS—LYON—MILANO—BERN—STRASBOURG—NANCY—PARIS—KØBENHAVN—CALAIS—LISBOA—SALAMANCA—MADRID—BARCELONA—NARBONNE—MARSEILLE—LISBOA—SALAMANCA—MADRID—BARCELONA—NARBONNE—MARSEILLE—LISBOA—SALAMANCA—MADRID—BARCELONA—NARBONNE—MARSEILLE

**BERLIN HAUPTBAHNHOF—LONDON SAINT PANCRAS—DUBLIN HEUSTON STATION—PRAHA HLAVNI NADRAZY—ROMA TERMINI—VENEZIA SANTA LUCIA**

ARSZAWA—BRISTOL—BRUXELLES—DEN HAAG—AMSTERDAM—DORTMUND—HANNOVER—BERLIN—PRAHA—FRANKFURT—ZÜRICH—VADUZ—LJUBLJANA—VENEZIA—BOLOGNA—ROMA—MALMÖ—PALERMO—UTRECHT—HAMBURG—TORINO

LISBOA—SALAMANCA—MADRID—BARCELONA—NARBONNE—MARSEILLE—VILNIUS—LYON—MILANO—BERN—STRASBOURG—NANCY—PARIS—KØBENHAVN—CALAIS—LISBOA—SALAMANCA—MADRID—BARCELONA—NARBONNE—MARSEILLE

**LISBOA—SALAMANCA—MADRID—BARCELONA—NARBONNE—MARSEILLE—VILNIUS—LYON—MILANO—BERN—STRASBOURG—NANCY—PARIS—KØBENHAVN—CALAIS—LISBOA—SALAMANCA—MADRID—BARCELONA—NARBONNE—MARSEILLE**

ARSZAWA—BRISTOL—BRUXELLES—DEN HAAG—AMSTERDAM—DORTMUND—HANNOVER—BERLIN—PRAHA—FRANKFURT—ZÜRICH—VADUZ—LJUBLJANA—VENEZIA—BOLOGNA—ROMA—MALMÖ—PALERMO—UTRECHT—HAMBURG—TORINO

**LISBOA—SALAMANCA—MADRID—BARCELONA—NARBONNE—MARSEILLE—VILNIUS—LYON—MILANO—BERN—STRASBOURG—NANCY—PARIS—KØBENHAVN—CALAIS—LISBOA—SALAMANCA—MADRID—BARCELONA—NARBONNE—MARSEILLE**

ARSZAWA—BRISTOL—BRUXELLES—DEN HAAG—AMSTERDAM—DORTMUND—HANNOVER—BERLIN—PRAHA—FRANKFURT—ZÜRICH—VADUZ—LJUBLJANA—VENEZIA—BOLOGNA—ROMA—MALMÖ—PALERMO—UTRECHT—HAMBURG—TORINO

Etudes financées par:



Co-financé par l'Union européenne  
Réseau transeuropéen de transport (TEN-T)



Rhône-Alpes



RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE  
Direction Régionale  
Rhône-Alpes Auvergne  
Immeuble "Le Dauphiné-Part-Dieu"  
78 rue de La Villette  
69425 Lyon cedex 03