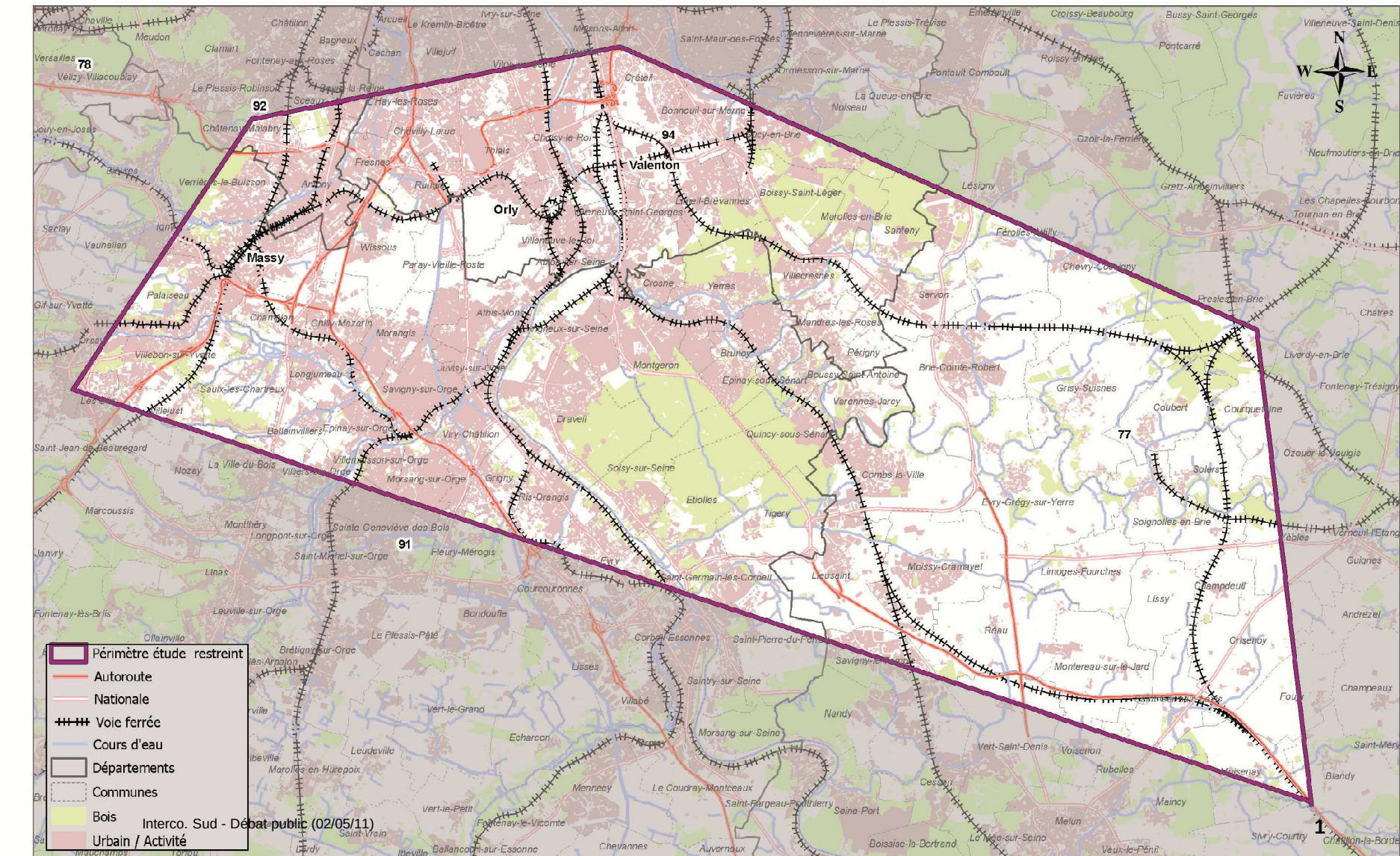
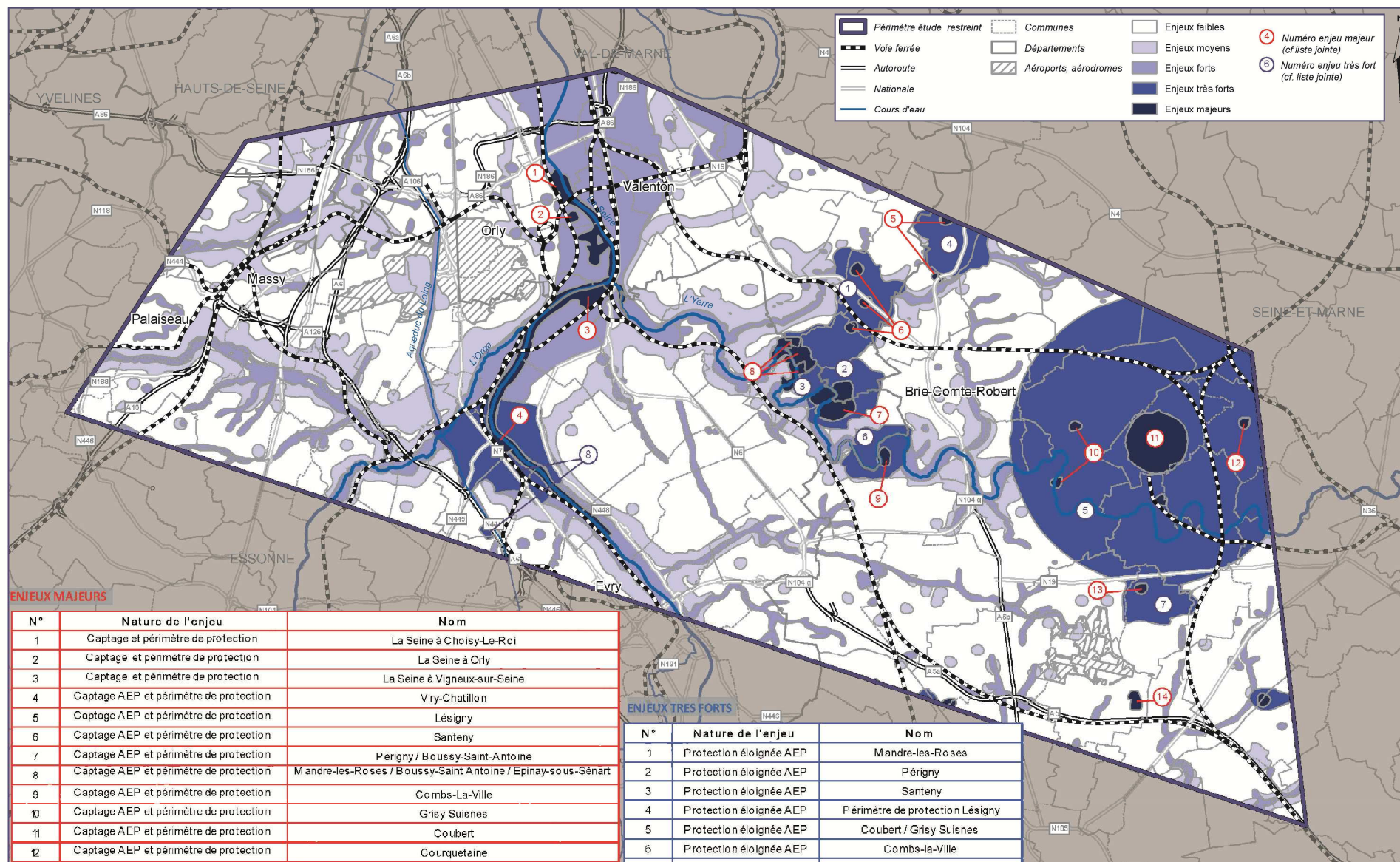


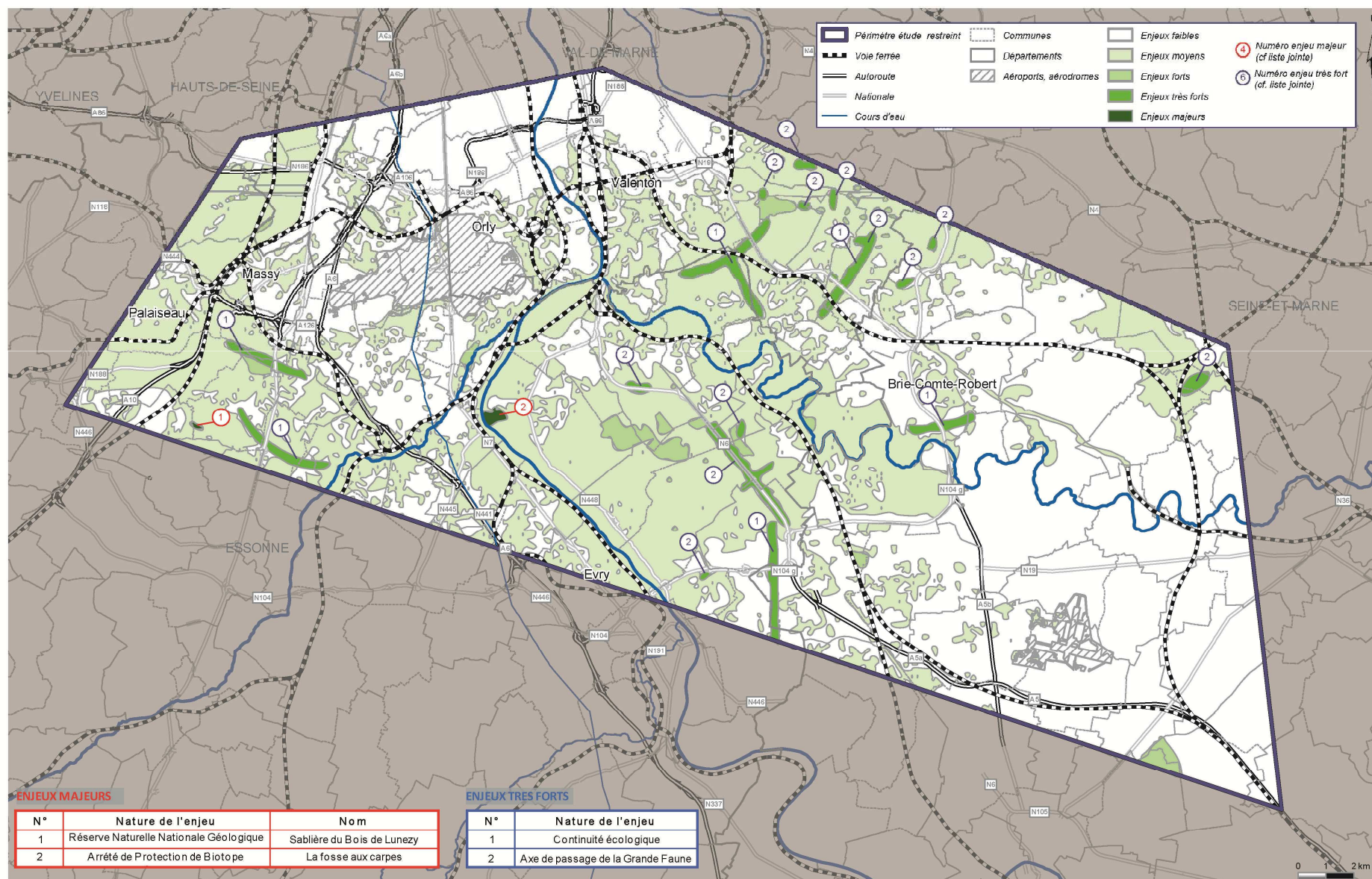
Les principaux enjeux environnementaux : un territoire urbain dense



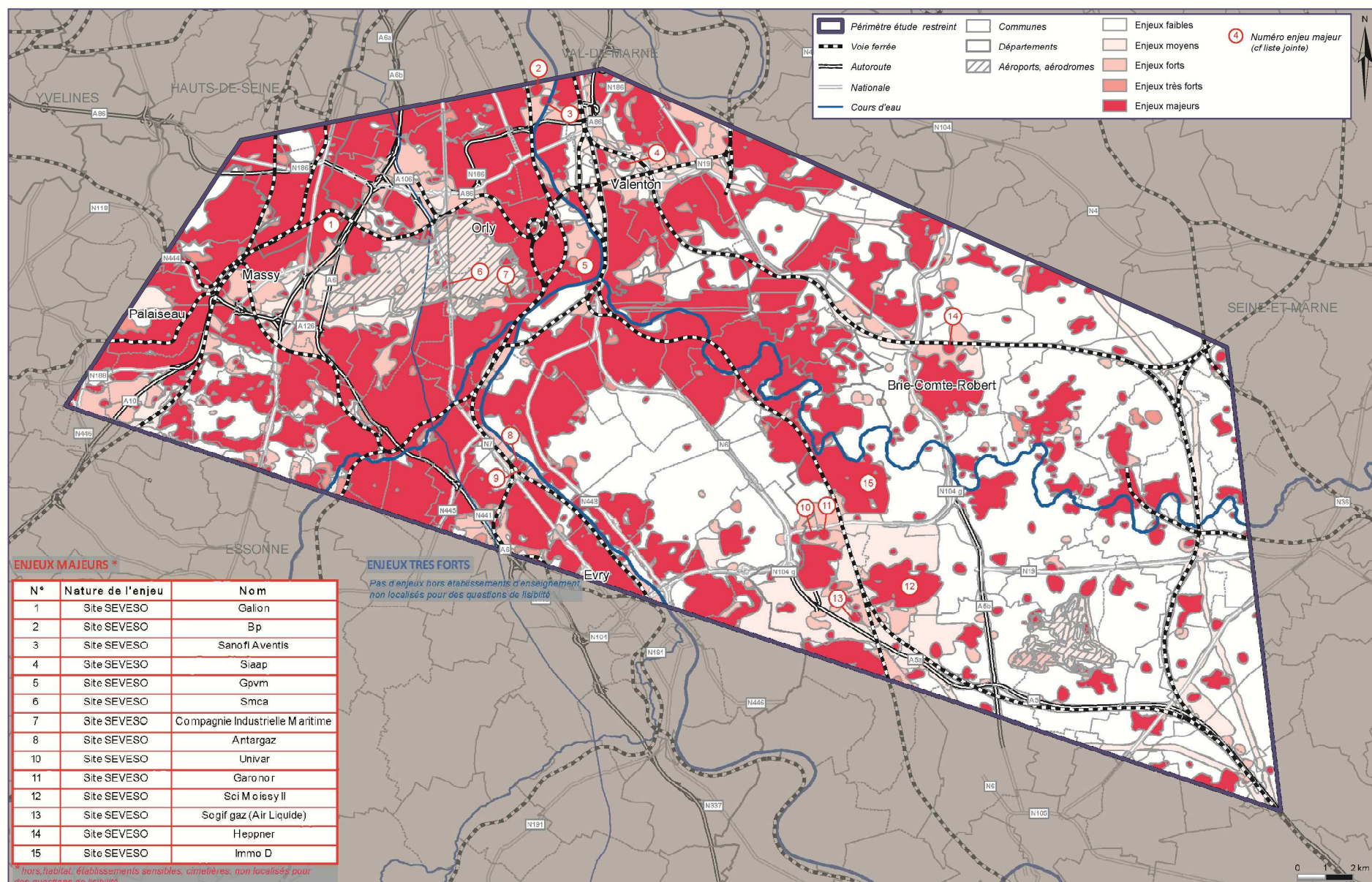
Les principaux enjeux environnementaux : des ressources à préserver (l'eau)



Les principaux enjeux environnementaux : des ressources à préserver (les milieux naturels)

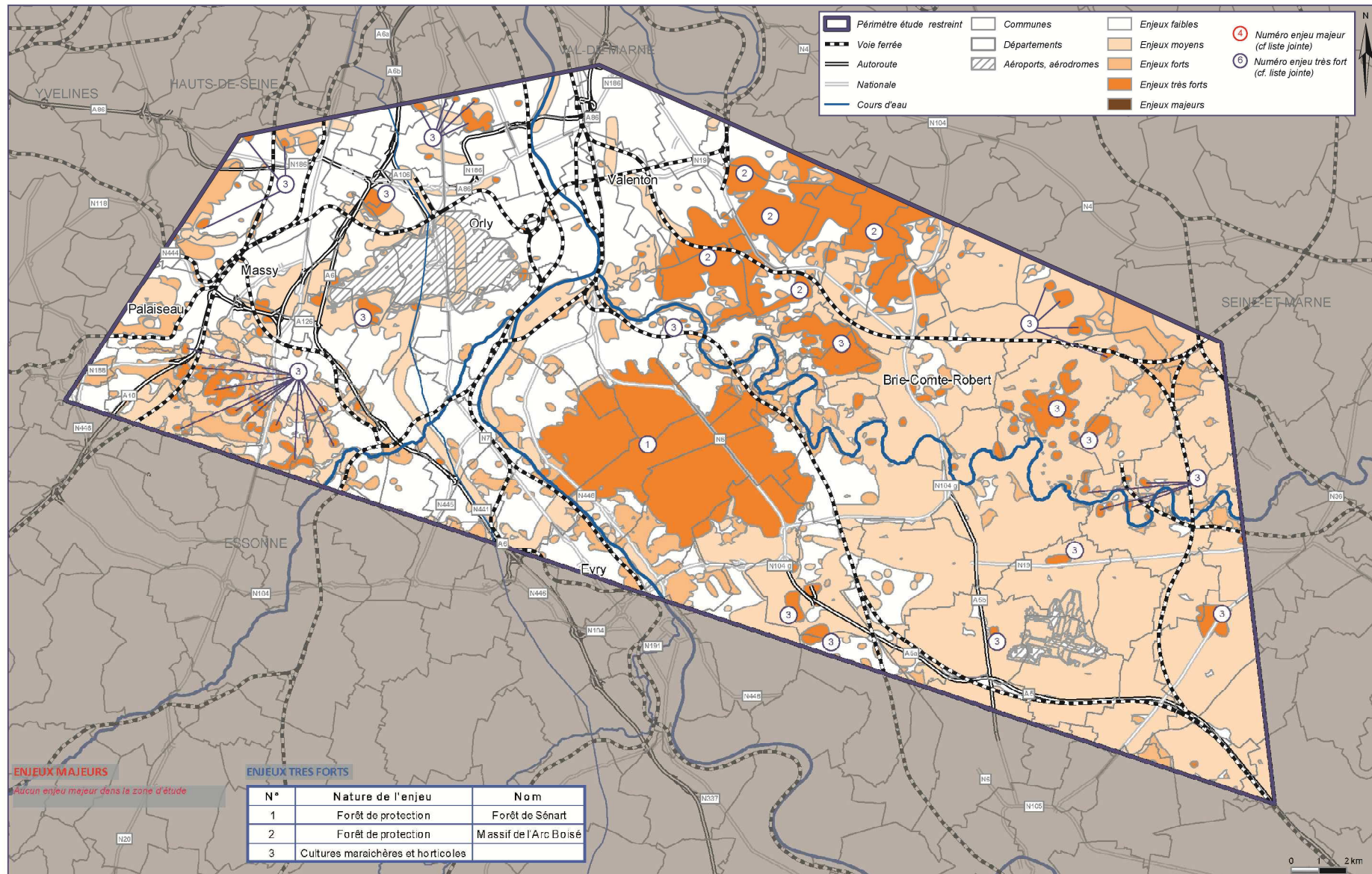


Les principaux enjeux environnementaux : un territoire densément peuplé et industrialisé

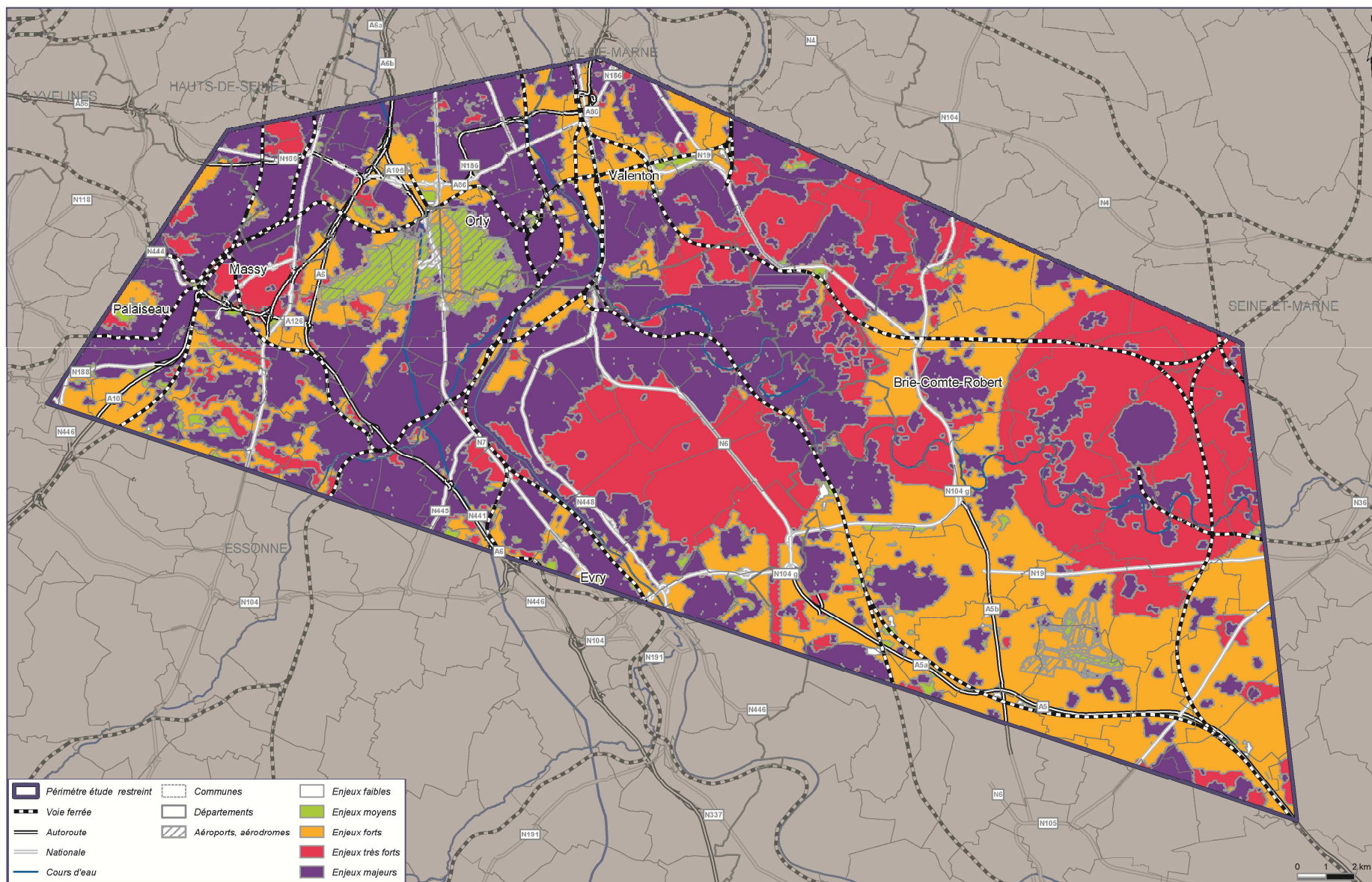


* Hors habitat, établissements sensibles, cimetières, non localisés pour des questions de lisibilité

Les principaux enjeux environnementaux : des espaces à préserver (les espaces agricoles et forestiers)



Les principaux enjeux environnementaux : synthèse



Les principaux impacts environnementaux du projet : l'acoustique

⇒ Scénarios A et C :

- Report des circulations TGV vers le nouveau tunnel : diminution sensible du bruit le long de la ligne Massy-Valenton
- Zones de raccordement à l'Ouest (Massy) et à l'Est (Secteur de Limeil-Brévannes/Yerres ou secteur de Sénart pour le scénario C) : étude acoustique approfondie

⇒ Scenario B :

- Mise à 4 voies de l'infrastructure ferroviaire entre Wissous et Valenton (ou entre Wissous et la gare d'Orly-Ville pour la variante en tunnel à l'Est) : augmentation sensible du bruit

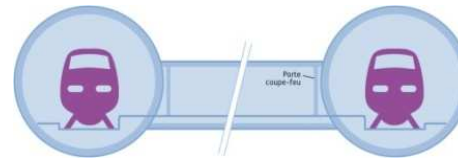
⇒ Mesures envisagées :

- Dans tous les cas, étude acoustique approfondie afin d'identifier les bâtiments potentiellement exposés à une augmentation du niveau sonore
- Mesures de protection phonique adéquates

Les principaux impacts environnementaux du projet : l'insertion urbaine des tunnels

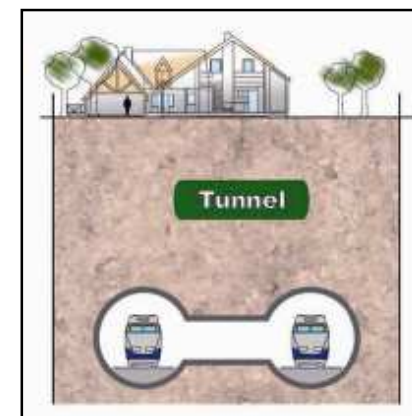
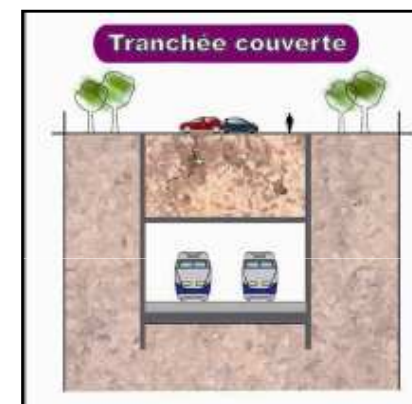
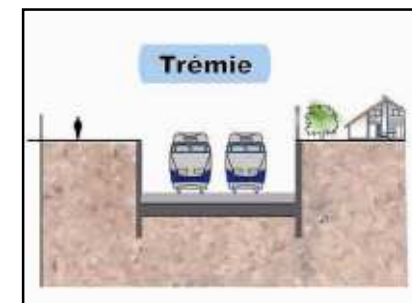
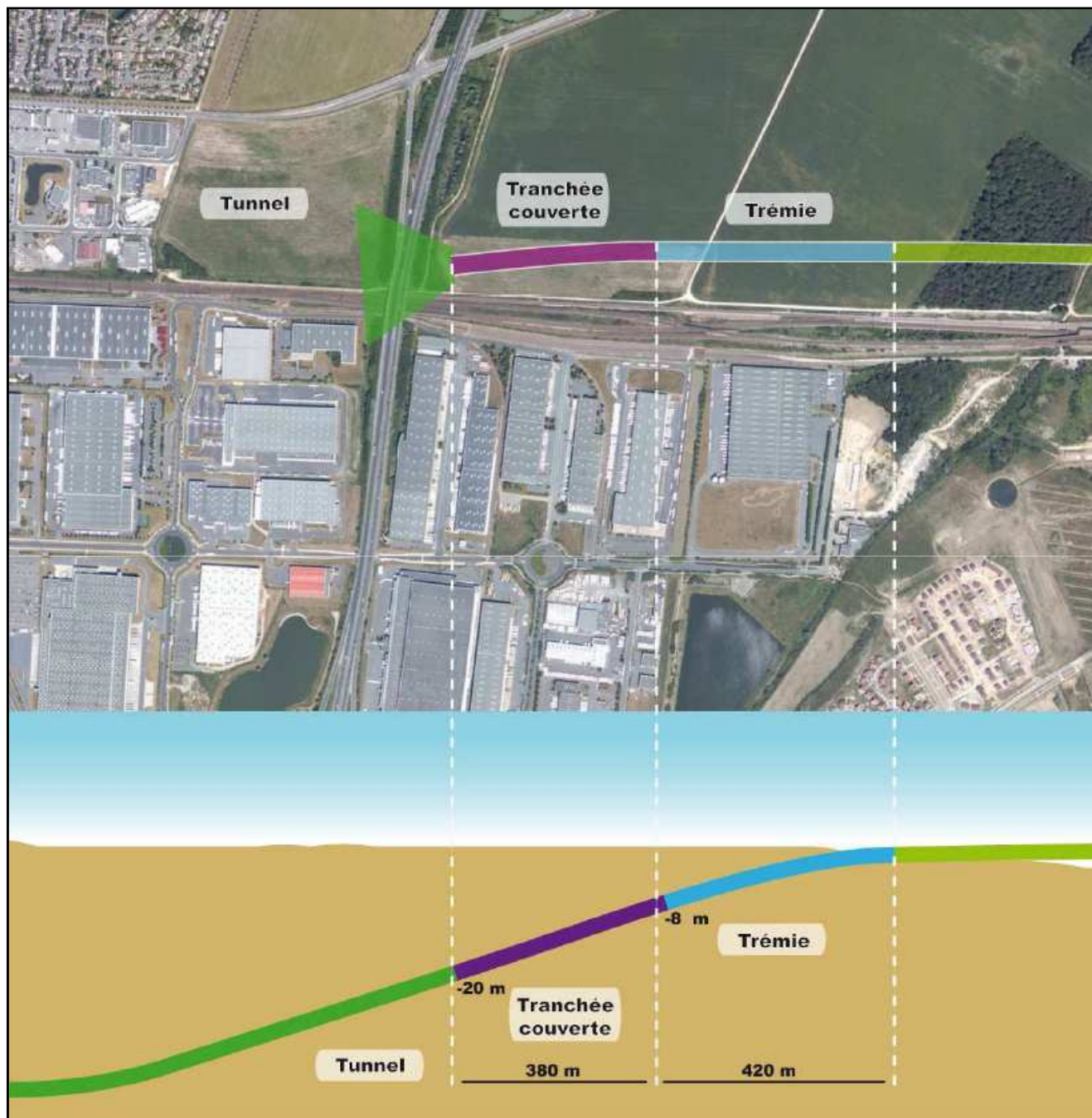
Les impacts en surface des tunnels en phase d'EXPLOITATION :

- Entrées et sorties des tunnels: trémie puis tranchée couverte avant tunnel souterrain
- Tunnel monotube à double voie : issues de secours (puits de 10x15m) vers la surface tous les km
- Tunnel bitube à voie unique reliés par des liaisons souterraines tous les 500m



Les impacts en surface du scénario B :

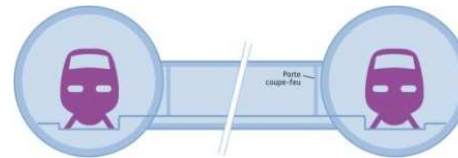
- A l'ouest en tunnel : effets identiques à ceux décrits ci-dessus
- A l'est création de voie supplémentaires en jumelage de la ligne actuelle: impact visuel et foncier entre Wissous et Valenton



Les principaux impacts environnementaux du projet : l'insertion urbaine des tunnels

Les impacts en surface des tunnels en phase d'EXPLOITATION :

- Entrées et sorties des tunnels: trémie puis tranchée couverte avant tunnel souterrain
- Tunnel monotube à double voie : issues de secours (puits de 10x15m) vers la surface tous les km
- Tunnel bitube à voie unique reliés par des liaisons souterraines tous les 500m



Les impacts en surface du scénario B :

- A l'ouest en tunnel : effets identiques à ceux décrits ci-dessus
- A l'est création de voie supplémentaires en jumelage de la ligne actuelle: impact visuel et foncier entre Wissous et Valenton

Les principaux impacts environnementaux du projet : l'insertion urbaine des tunnels

⇒ Mesures envisagées pour la réduction des impacts des tunnels

Analyse précise des impacts visuels et paysagers dans l'étude d'impact

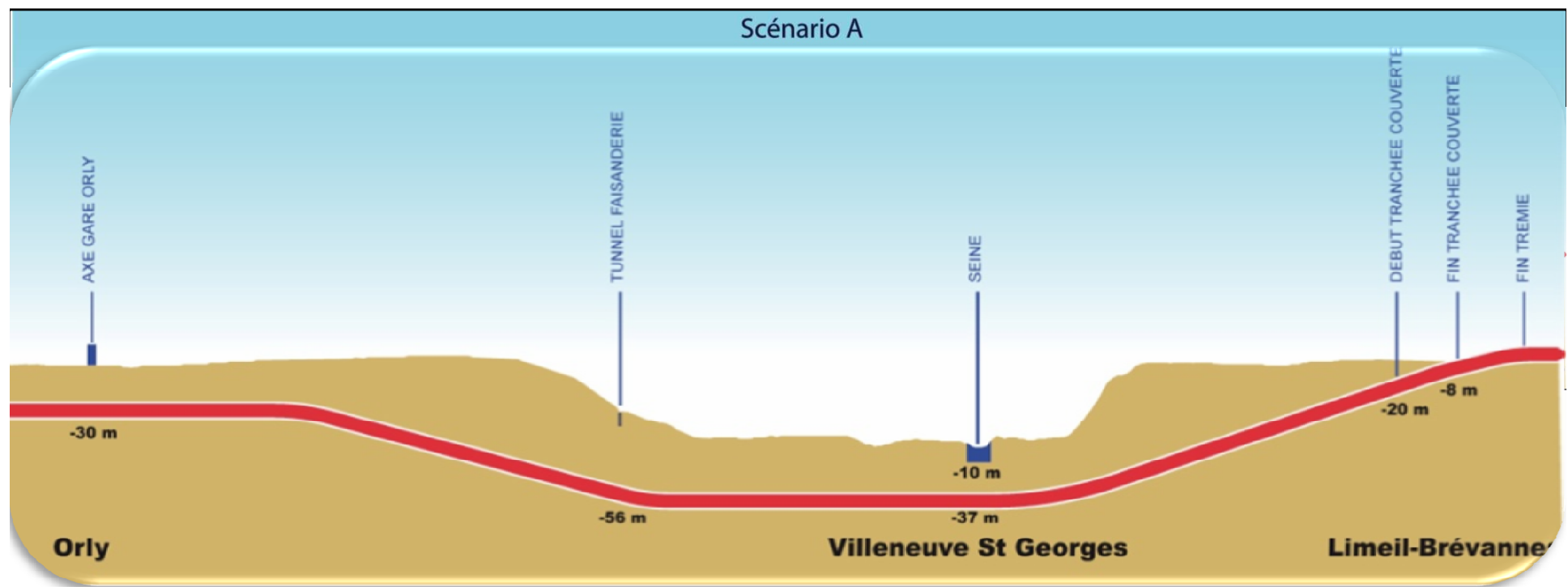
- des entrées et sorties de tunnels
- des issues de secours (cas du tunnel monotube)
- des secteurs d'insertion de voies supplémentaires

Les impacts en surface des tunnels en phase CHANTIER :

- Zones d'installation de chantier et de démarrage des tunneliers
- Logistique d'approvisionnement des chantiers et d'évacuation des déblais

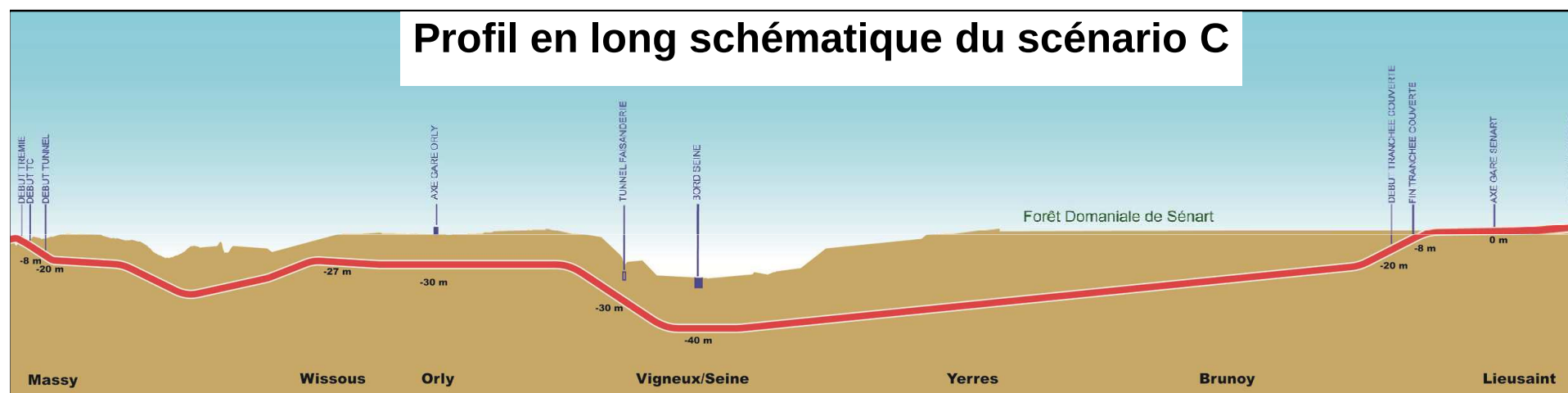
Point technique sur les tunnels

Quelle insertion dans les sous-sols ?

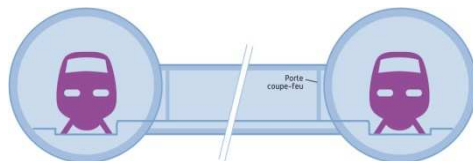


Profil en long schématique du scénario A

Quelle insertion dans les sous-sols ?



Tunnels Bitubes à Voie Unique



Tunnels Monotubes à Double Voie

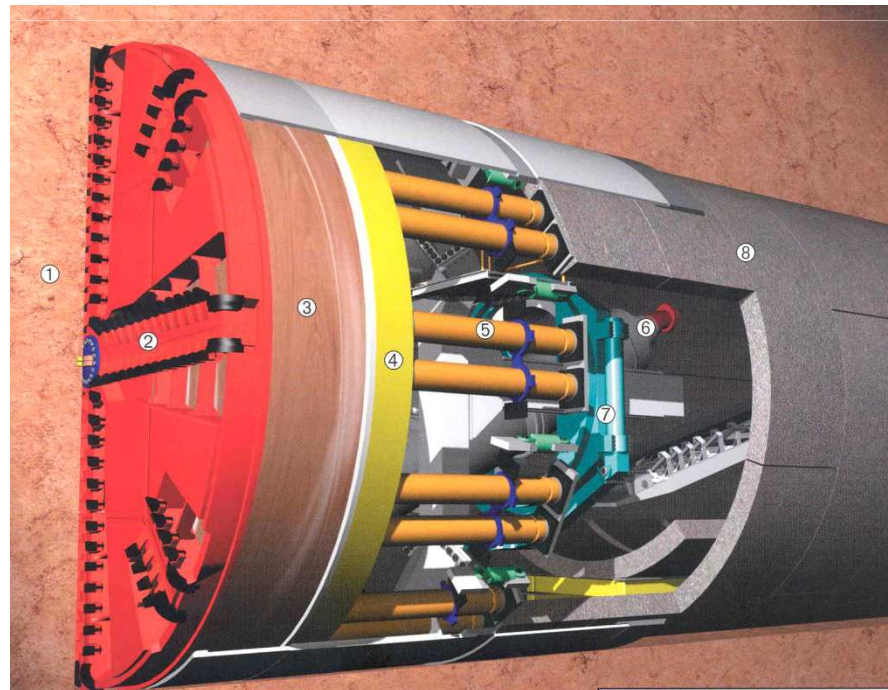


Quel mode de construction des tunnels ?



Utilisation de tunneliers :

- Etanches, pendant et après le creusement
- Mise en place immédiate d'un revêtement en béton préfabriqué
- Contrôle de la stabilité du front de l'excavation



Maîtrise et prévention des risques liés aux travaux de réalisation des tunnels

⇒ Maîtrise et limitation des tassements :

- Reconnaissances du bâti et des terrains
- Choix de la méthode la mieux adaptée
- Auscultations (avant – pendant – après)

⇒ Maîtrise des conditions hydrogéologiques (nappes)

- Utilisation de *tunneliers à confinement de front* étanches pendant le creusement
- Ouvrage fini étanche

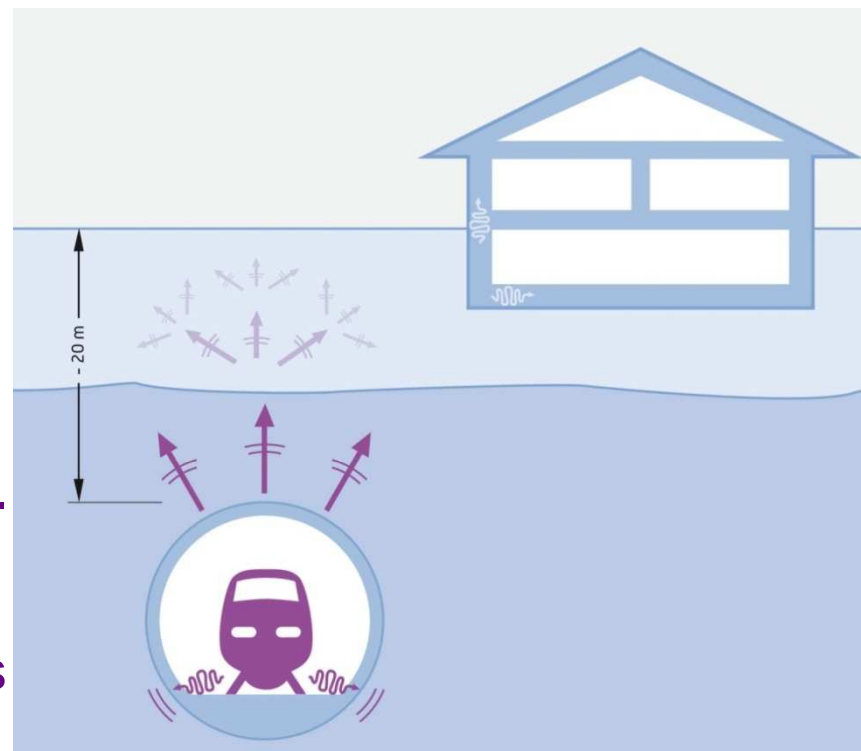
Comment prévenir le risque de vibrations ?

⇒ Phénomène des vibrations :

- Contact roue-rail

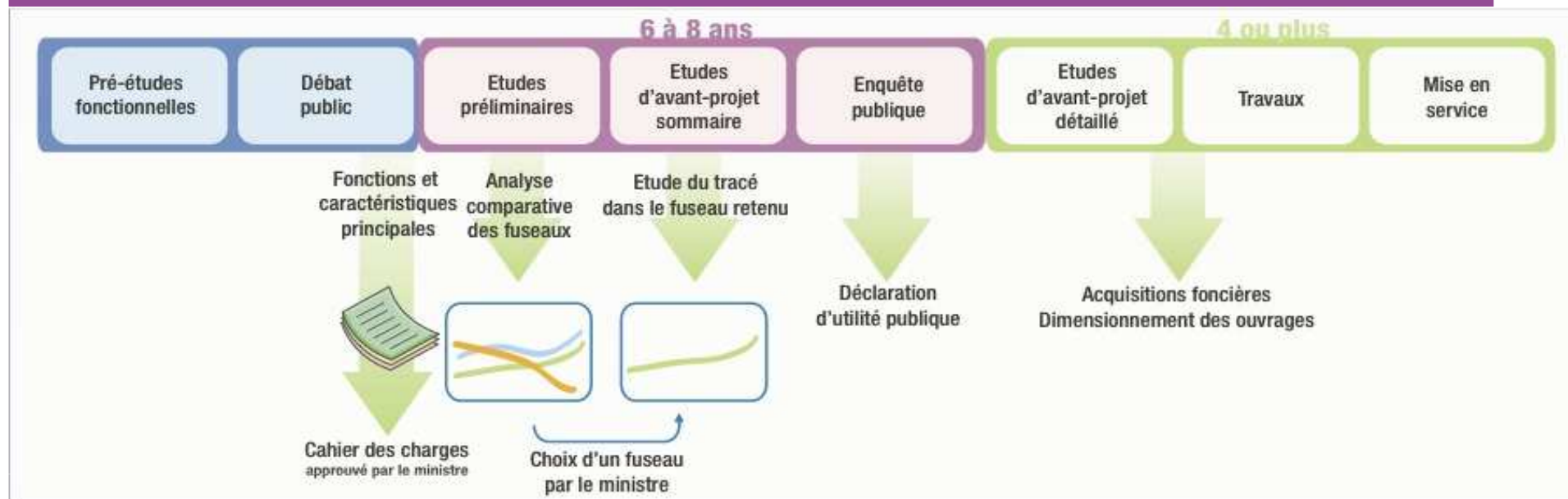
⇒ Limitation des vibrations

- Hauteur de terrain significative au-dessus des tunnels
- Terrains peu transmissifs (couches de terrain molles, marne, limons, argiles vertes)
- Qualité de la voie (voie sur dalle enrobée d'un chausson élastique)



L'environnement : une démarche continue

Environnement : une démarche continue



Etudes qui permettent d'identifier les grands enjeux environnementaux relevant de la législation européenne, nationale et régionale

Débat public qui permet de compléter les études et d'échanger sur ces enjeux

- **Justification** du parti d'aménagement : 1^{ère} appréciation et hiérarchisation des enjeux
- **Identification** des procédures
- **Préparation** des éléments du dossier de EPDUP
- **Concertation préalable** avec les acteurs locaux

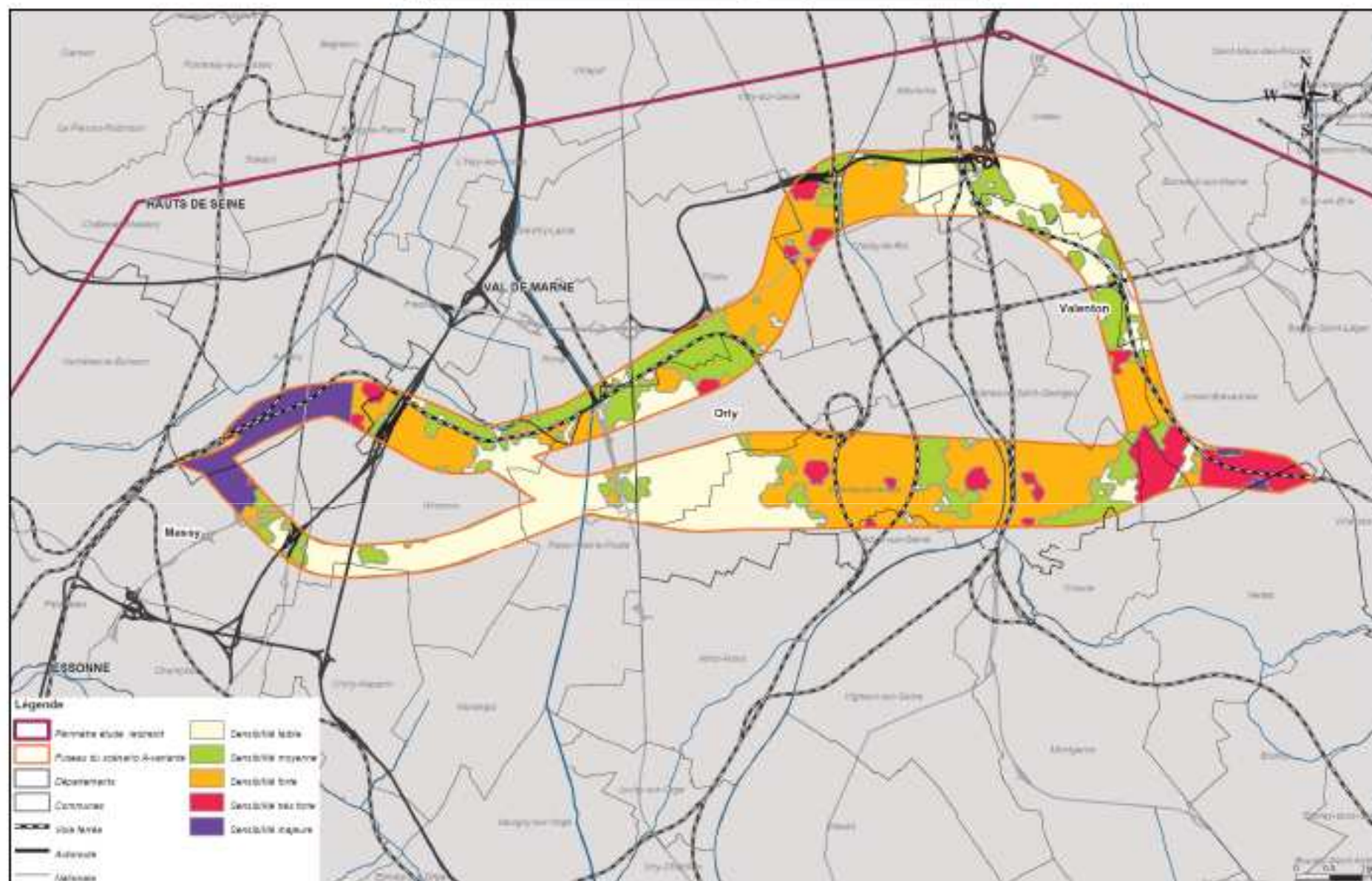
- **Etude d'impact**
- **Mise en compatibilité des docs d'urbanisme**
- **Avis ABF**
- **Phase de consultation** des services de l'Etat et du public : enquête publique

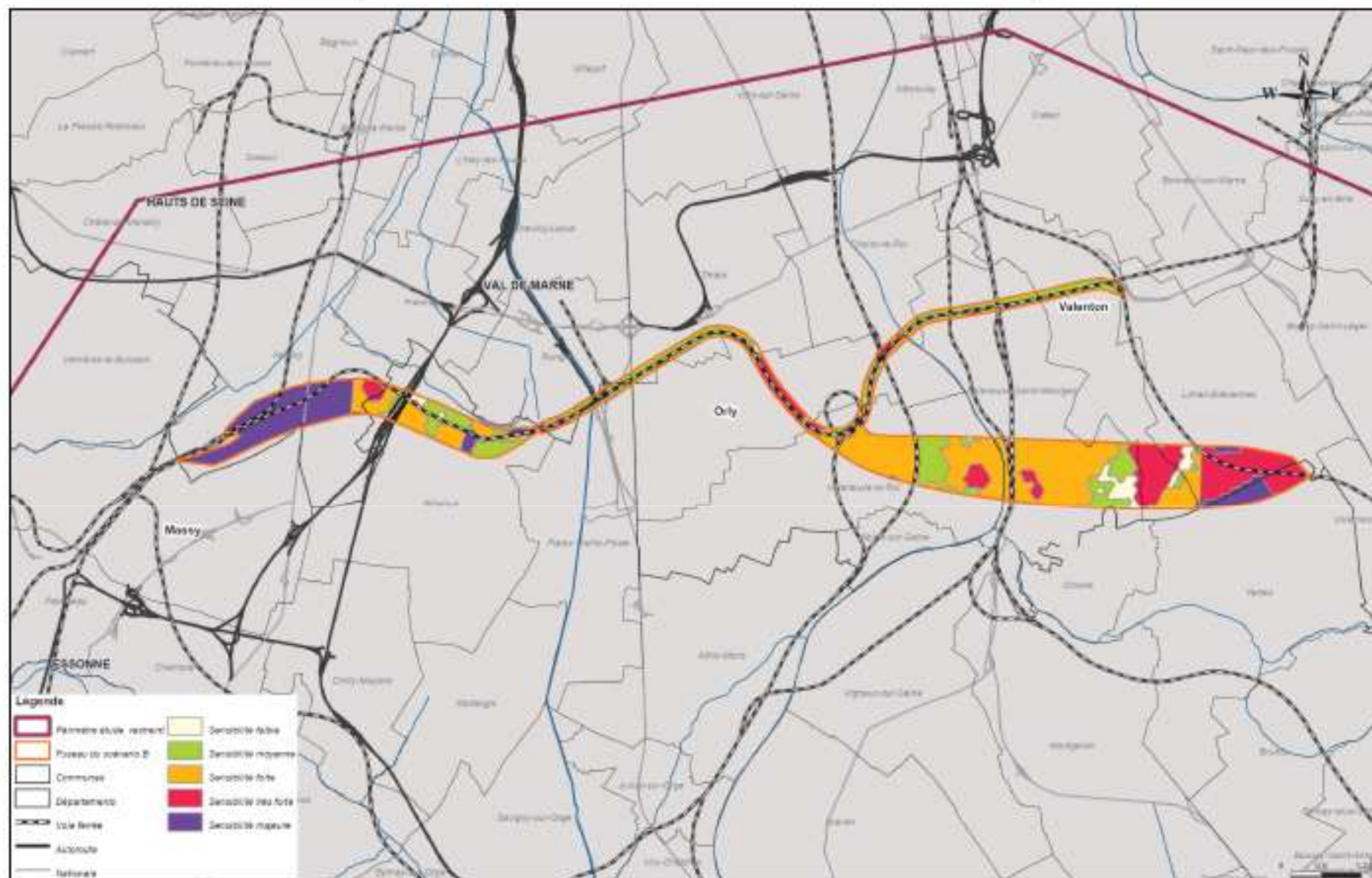
- **Etudes complémentaires** : optimisation technique et environnementale du projet, dimensionnement des mesures
- Enquêtes complémentaires : **dossier loi sur l'eau, parcellaire, défrichement, ...**
- Mise en place des **conventions de gestion**
- **Travaux** : Plan de management de l'environnement
- **Concertation** avec les acteurs locaux

Bilan : état de référence et bilan a posteriori (3 à 5 ans après la mise en service)

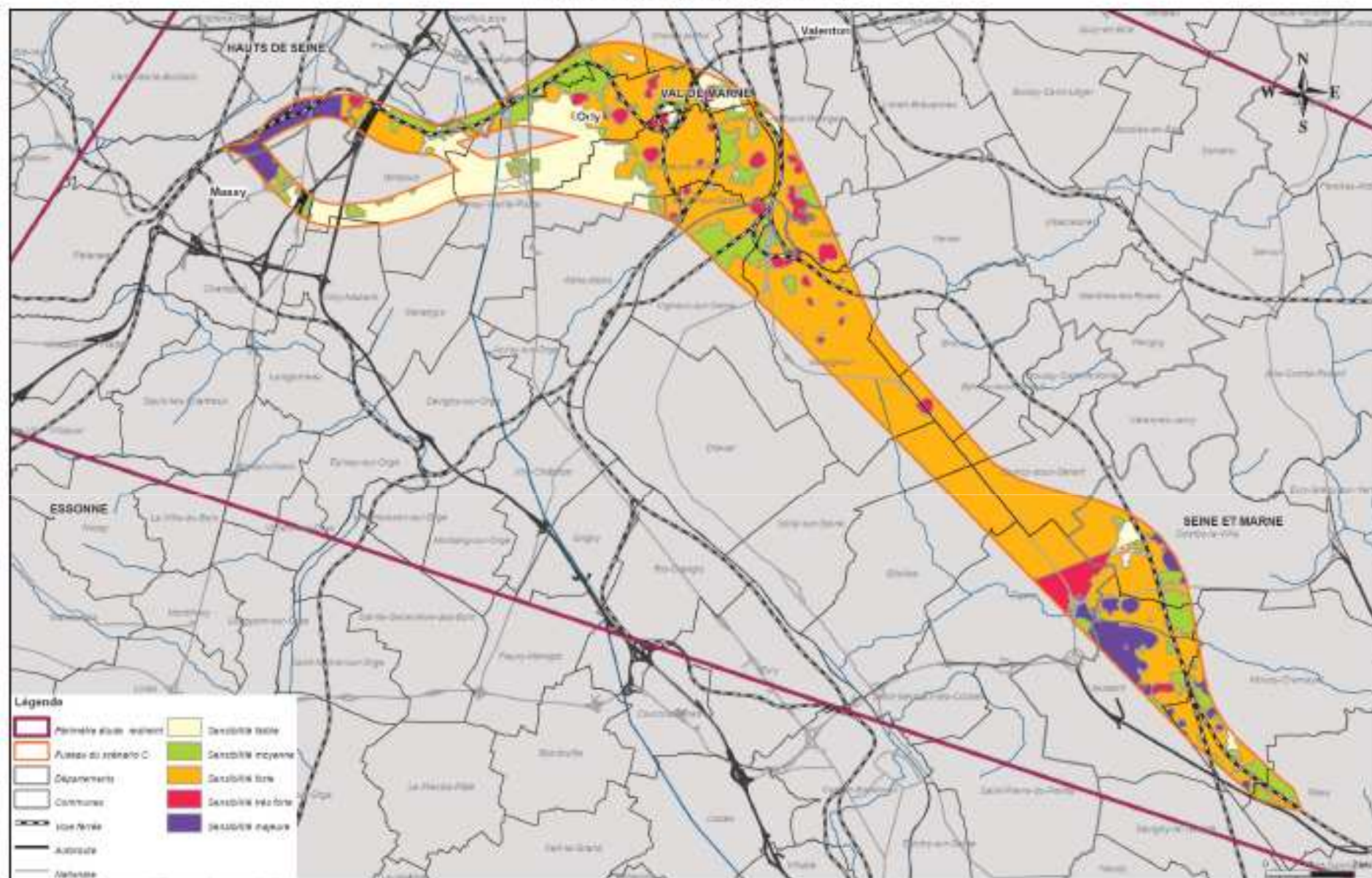
Les enjeux environnementaux de l'interconnexion sud

Merci de votre attention !





Synthèse des sensibilités - Scénario C



NOTIONS D'ACOUSTIQUE



BRUITS POTENTIELLEMENT « AGREABLES »	NIVEAU EN dB(A)	ECHELLE DE COULEURS	BRUITS POTENTIELLEMENT « DESAGREABLES »
<i>Concert rock en plein air</i>	110		<i>Avion au décollage à 200 m</i>
<i>Pub dansant</i>	100		<i>Marteau piqueur</i>
<i>Ambiance de fêtes foraine</i>	90		<i>Moto sans silencieux à 2 m Poids lourd à 1 m</i>
<i>Tempête, Match en gymnase</i>	80		<i>Circulation intense à 1 m</i>
<i>Sortie école, rue piétonne Vent violent, cinéma</i>	70		<i>Circulation importante à 5 m</i>
<i>Ambiance de marché Rue résidentielle</i>	60		<i>Automobile au ralenti à 10 m</i>
<i>Rue calme sans trafic routier</i>	50		<i>La télévision du voisin ?</i>
<i>Place tranquille, cour intérieure, Jardin abrité</i>	40		<i>Moustique vers l'oreille !</i>

NOTIONS D'ACOUSTIQUE

Les niveaux de bruit ne s'ajoutent pas arithmétiquement

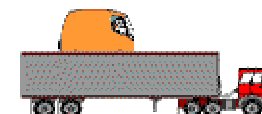
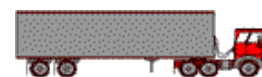
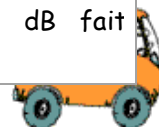
Addition

Multiplier l'énergie sonore (les sources de bruit) par :	C'est augmenter le niveau sonore de :	C'est faire varier l'impression sonore :
2	3 dB	Très légèrement : on fait difficilement la différence entre deux lieux où le niveau diffère de 3 dB
3	5 dB	Nettement : On ressent une aggravation ou on constate une amélioration lorsque le bruit augmente ou diminue de 5 dB.
10	10 dB	Comme si le bruit était 2 fois plus fort.
100	20 dB	Comme si le bruit était 4 fois plus fort. Une variation brutale de 20 dB peut réveiller ou distraire l'attention.
100 000	50 dB	Comme si le bruit était 30 fois plus fort. Une variation brutale de 50 dB fait sursauter.



$$60 \text{ dB} + 60 \text{ dB} = 63 \text{ dB}$$

Effet de masque

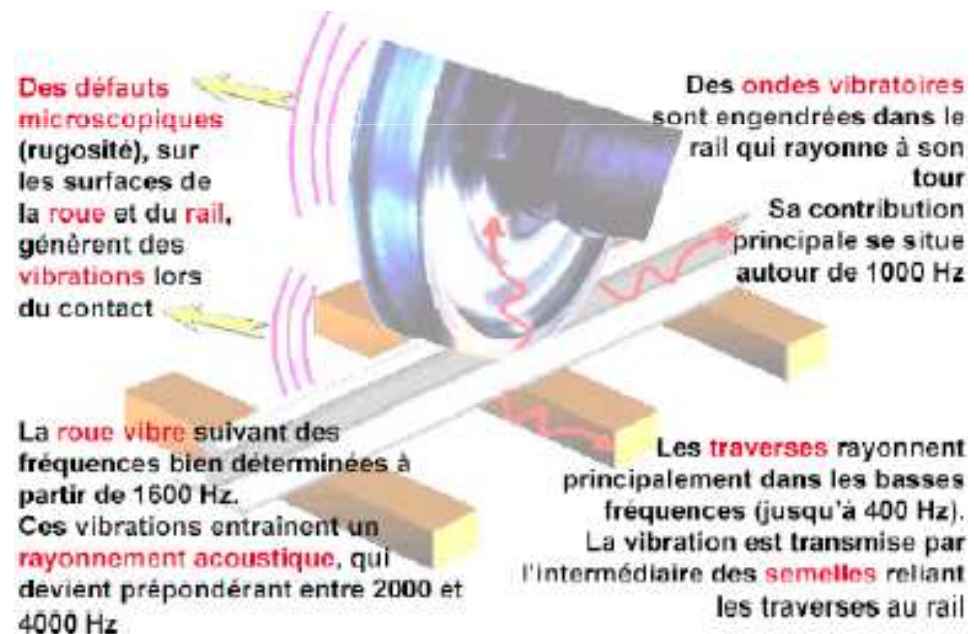


$$60 \text{ dB} + 70 \text{ dB} = 70 \text{ dB}$$

Source : Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB)

Le bruit ferroviaire

Bruit de roulement



Vitesses classiques

Fret et voyageurs

Le bruit ferroviaire

**Bruit d'origine
aérodynamique**



$V > 320 \text{ km/h}$

TGV

Le bruit ferroviaire

Bruit de traction

Lié à la motrice

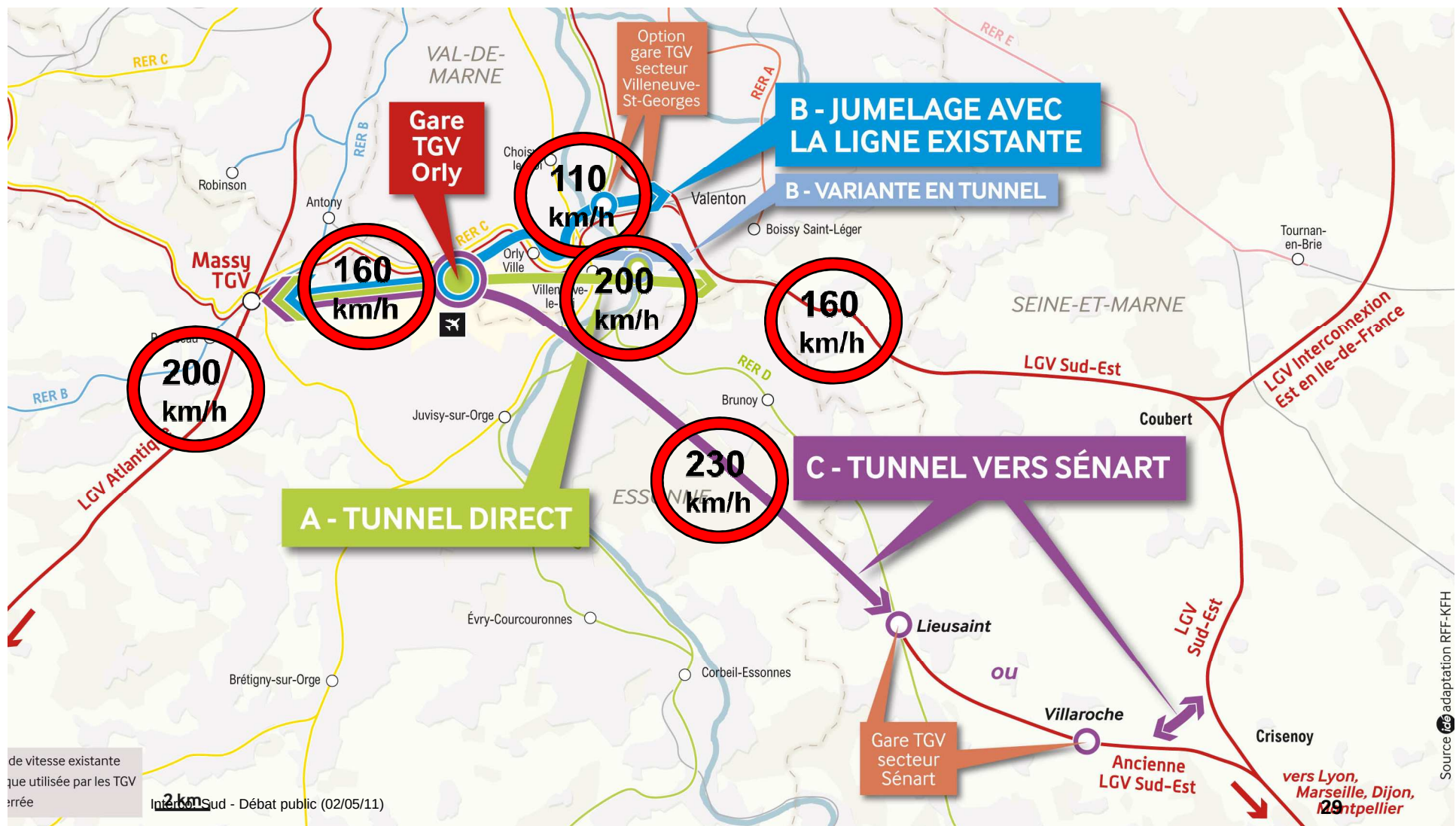
V < 60 km/h

Autres sources de bruit

Bruit de crissement
Ponts métalliques

démarrage
manœuvre
gare

La vitesse maximum des TGV de l'Interconnexion Sud (hors zones de raccordement)



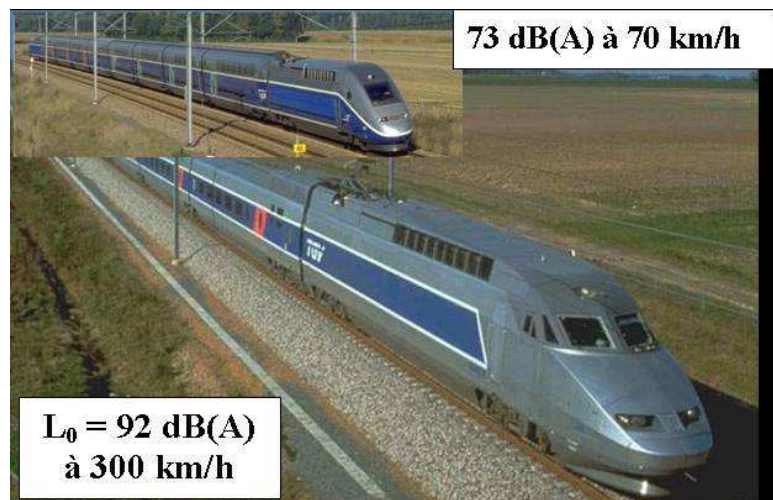
Données d'émission sonore des trains



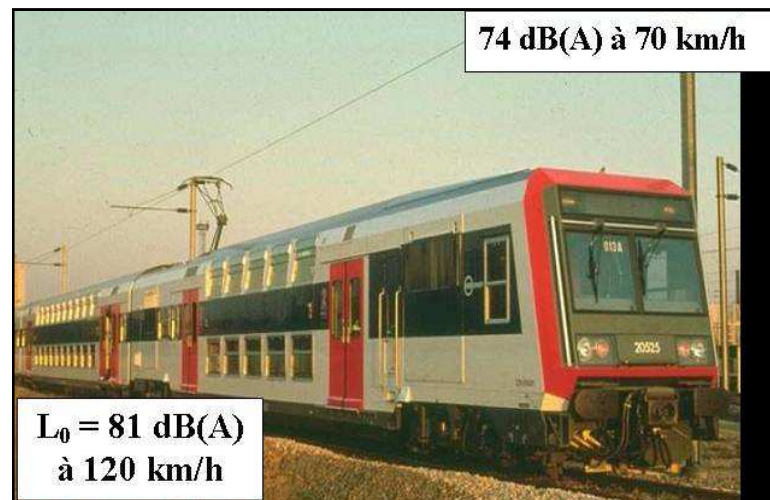
- Les données d'émission sonore des principaux matériels roulants de la SNCF sont disponibles dans un document officiel public téléchargeable sur le site Internet du Centre d'Information et de Documentation sur le Bruit (CIDB).
- http://www.infobruit.com/articles/doc_termes_sources_ferroviaire.pdf

Caractéristiques des matériels roulants : niveaux sonores (L_0) à 25 m de la voie

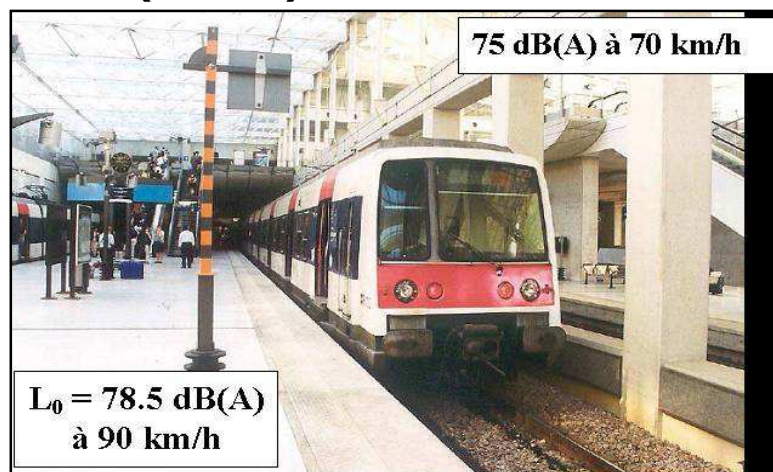
TGV réseau et duplex



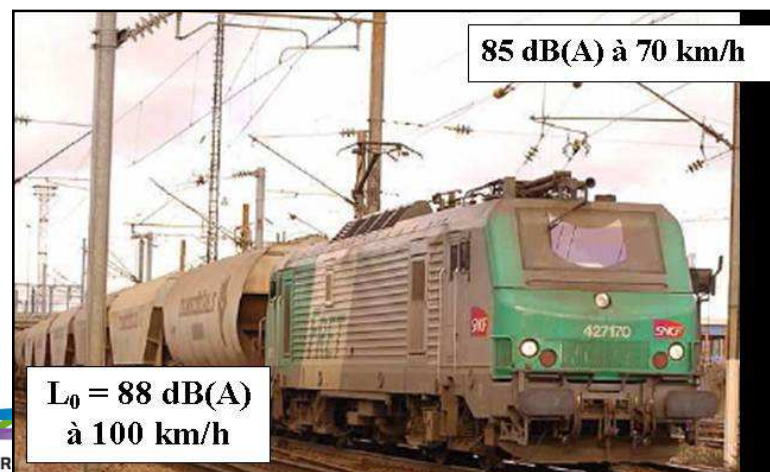
Z2N (RERC)



MI79 (RERB)



Fret



RÉGLEMENTATION BRUIT DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORTS TERRESTRES

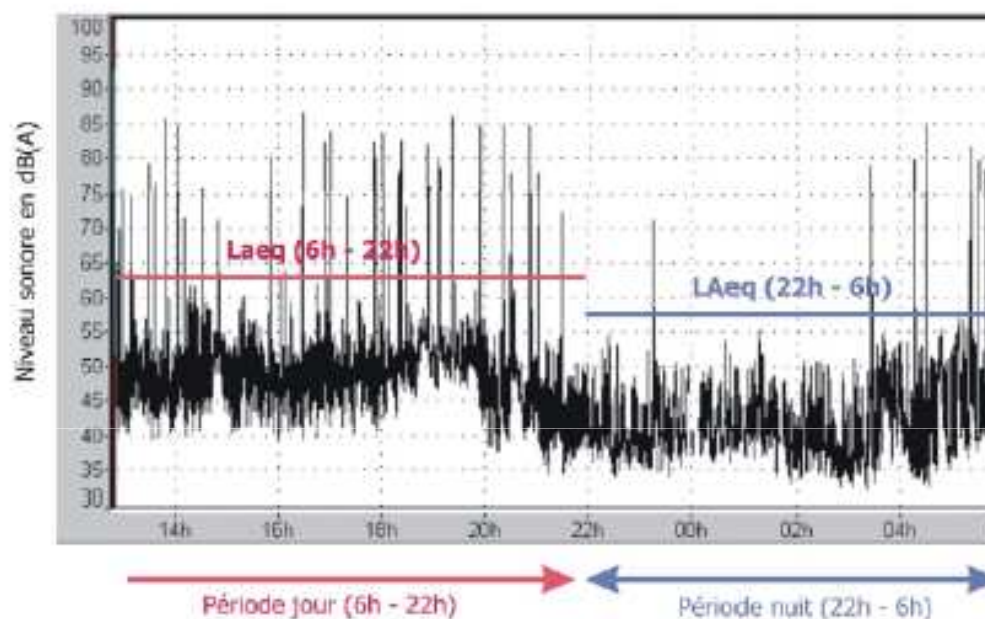
2 périodes

6h→22h

22h→6h

$L_{Aeq}(6h-22h)$

$L_{Aeq}(22h-6h)$



L_{AeqT} = Niveau de bruit généré par une source constante produisant la même énergie que celle réellement reçue, durant un intervalle de temps T

RÉGLEMENTATION BRUIT DES INFRASTRUCTURES

Critère de caractérisation de l'ambiance sonore

Bruit ambiant existant avant travaux		Type de zone
LAeq (6h-22h)	LAeq (22h-6h)	
< 65 dB(A)	< 60 dB(A)	modérée
≥ 65 dB(A)	< 60 dB(A)	modérée de nuit
-	≥ 60 dB(A)	non modérée

RÉGLEMENTATION BRUIT DES INFRASTRUCTURES VOIES NOUVELLES

La contribution sonore de la voie nouvelle est limitée en façade de tous les bâtiments sensibles

	Lignes à Grande Vitesse (TGV > 250km/h)		Autres lignes	
LOGEMENTS	LAeq (6h-22h)	LAeq (22h-6h)	LAeq (6h-22h)	LAeq (22h-6h)
Zone d'ambiance sonore modérée	60 dB(A)	55 dB(A)	63 dB(A)	58 dB(A)
Zone d'ambiance sonore non modérée	65 dB(A)	60 dB(A)	68 dB(A)	63 dB(A)

RÉGLEMENTATION BRUIT DES INFRASTRUCTURES AMENAGEMENT VOIES EXISTANTES

La contribution sonore de la voie aménagée est limitée en
façade de tous les bâtiments sensibles

LIGNES CLASSIQUES				
LOGEMENTS	LAeq (6h-22h)		LAeq (22h-6h)	
	Avant travaux	Après travaux	Avant travaux	Après travaux
Zone d'ambiance sonore modérée	≤ 63	≤ 63	≤ 58	≤ 58
	$63 < X \leq 65$	$\leq L_{\text{avant}}$	$58 < X \leq 60$	$\leq L_{\text{avant}}$
Zone d'ambiance sonore non modérée	≤ 68	≤ 68	≤ 63	≤ 63
	> 68	≤ 68	> 63	≤ 63

RÉGLEMENTATION BRUIT DES INFRASTRUCTURES EFFETS INDIRECTS

En cas d'absence de travaux, les effets indirects positifs ou négatifs, ne sont pas encadrés par la réglementation

L'étude d'impact oblige à communiquer sur ces effets dès lors qu'ils conduisent à une modification significative ($>2\text{dB(A)}$)

Les trafics induits par le projet ne doivent pas créer de nouveaux points noirs du bruit (instruction du 28/02/02)

Les effets liés à la distance

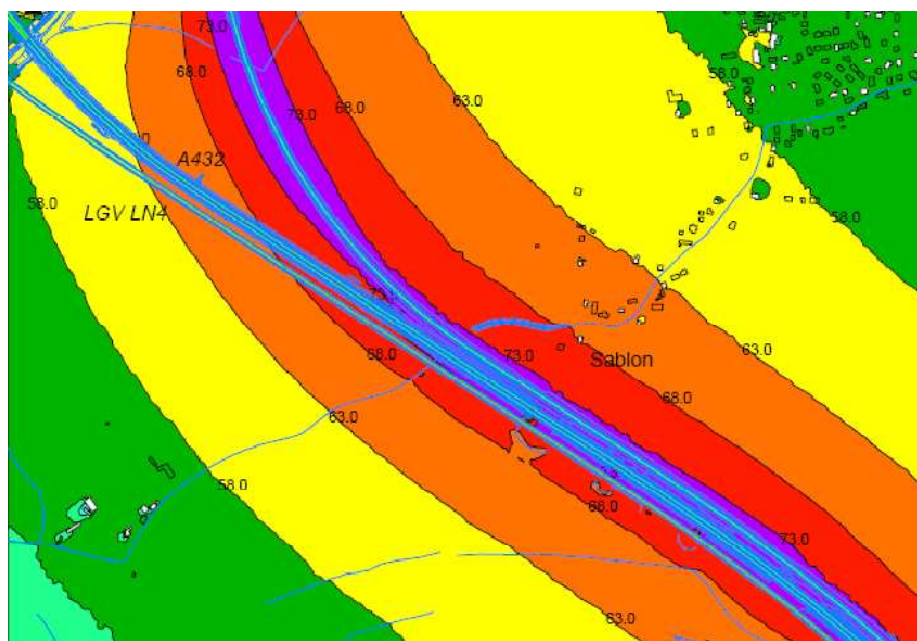
Train = source linéaire de longueur limitée

Propagation : $\approx -4\text{dB(A)}$ par doublement de distance, modulée avec les effets de sol et météorologiques

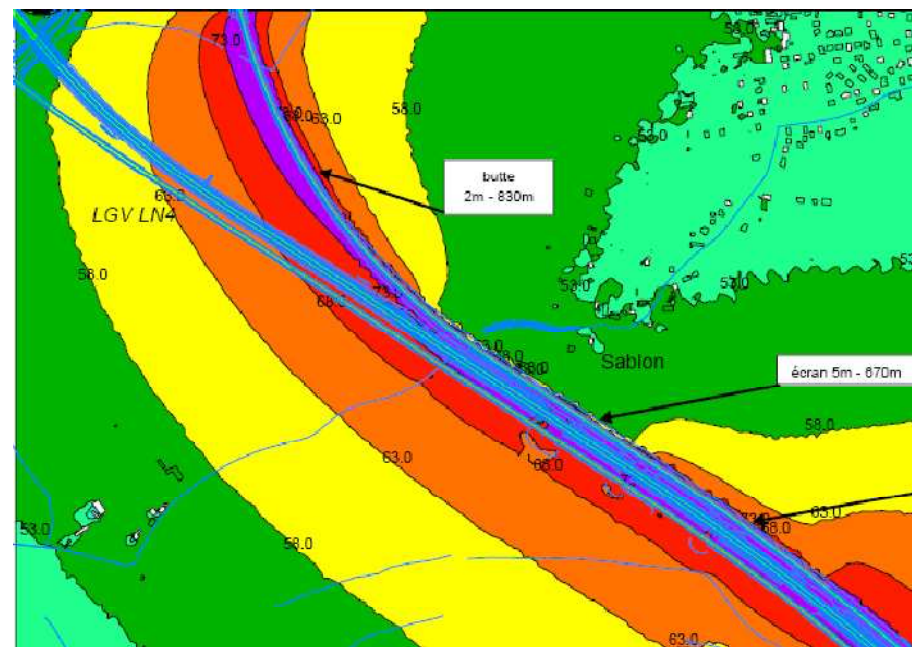
Effets importants dans les premiers mètres

ÉTUDE ACOUSTIQUE PRÉVISIONNELLE

Exemples d'illustrations

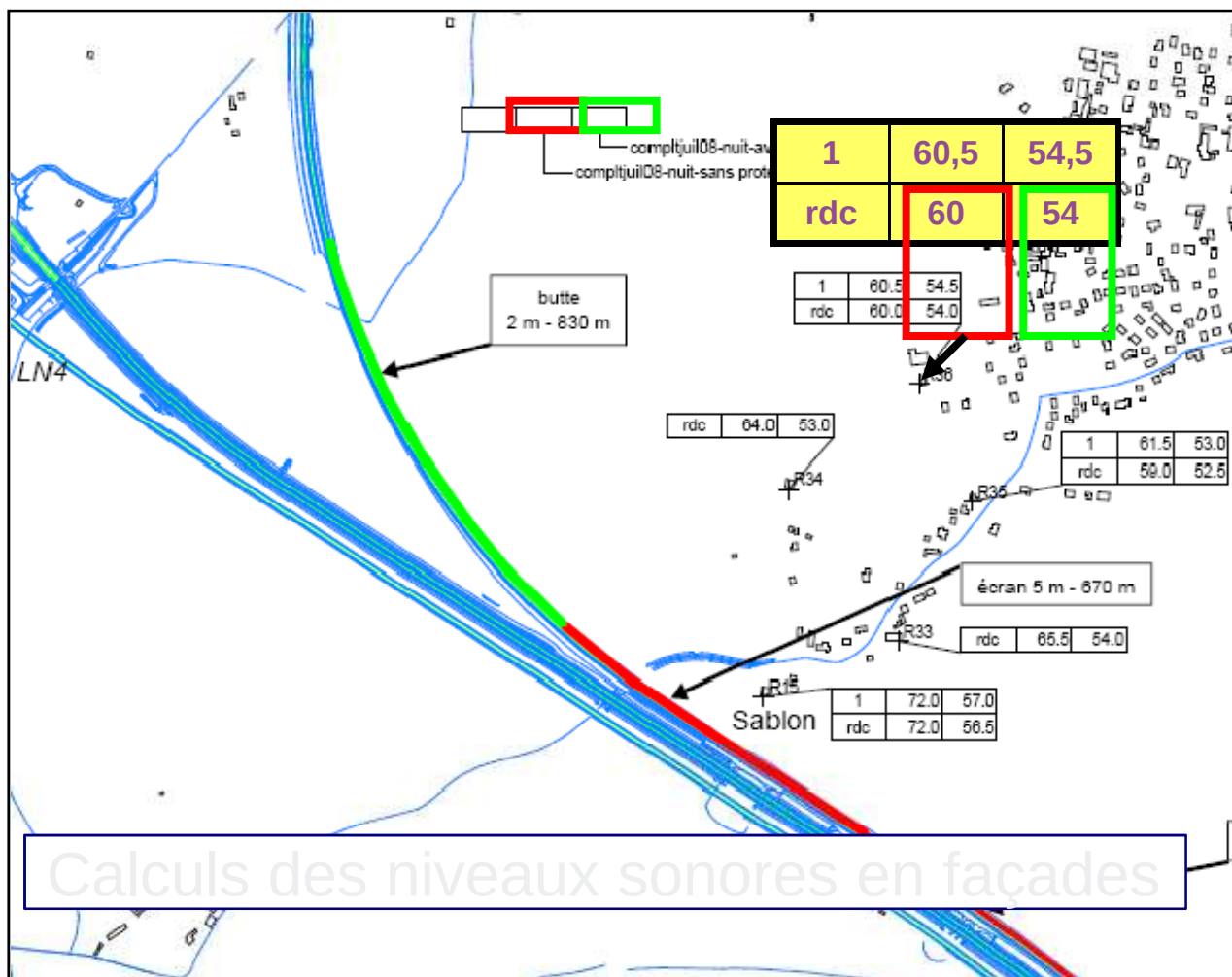


sans protection



avec protection

ÉTUDE ACOUSTIQUE PRÉVISIONNELLE



La comparaison environnementale des scénarios

	A	B	B variante tunnel	C	Commentaires
Raccordement vers la gare de Massy TGV	★★	★★	★★	★★	Secteurs communs à tous les scénarios.
De Massy au secteur de Wissous	★★★★	★★★★	★★★★	★★★★	
Raccordements pour les « TGV normands » dans le secteur de Wissous	★★	★★★★	★★★★	★★	Pour les scénarios A et C, les raccordements pour les « TGV normands » nécessitent des tunnels avec des émergences dans le secteur de Wissous.
Secteur de l'aéroport de Paris-Orly	★★★★	★	★	★★★★	L'impact des scénarios en tunnel est sensiblement inférieur à celui des scénarios en jumelage.
De l'aéroport au raccordement avec la LGV Sud-Est	★★★★	★	★★★★	★★	L'impact des scénarios en tunnel est moindre que celui du scénario en jumelage, mais le scénario C est relativement pénalisé par sa longueur.
Secteur de raccordement sur la LGV Sud-Est	★★	★★★★	★★	★★	Le raccordement du scénario B a assez peu d'impact dans un environnement très ferroviaire. Les émergences des tunnels des scénarios A et B tunnel ont des impacts en surface dans le secteur Valenton-Limeil Brévannes. Le scénario C présente des impacts en surface tant vers Lieusaint que vers Crisenoy.

Les principaux impacts environnementaux du projet : le creusement du tunnel

Les travaux de réalisation du tunnel présente trois types de risques à gérer :

⇒ maîtrise des conditions géologiques

- Campagne de reconnaissances géotechniques : observations des caractéristiques des terrains, en phase de conception détaillée

⇒ maitrise des risques de tassements

- Suivi particulier dans les zones jugées sensibles : pose d'appareils de mesure en continu

⇒ maîtrise des conditions hydrauliques et hydrogéologiques

- Etudes techniques en phase de conception détaillée : observation de terrain, modélisation des écoulements, analyse des impacts
- Dossier au titre de la loi sur l'eau (avec enquête publique)

— DIAPOS SUPPLEMENTAIRES

VIBRATIONS

⇒ Récupérer diapos n°4, 29, 30 et 33 du diaporama d'Anne présenté au colloque CIBD Vibrations