

PIÈCE F - ÉTUDE D'IMPACT // VOLUME 1
PRÉSENTATION GÉNÉRALE DE L'ÉTUDE D'IMPACT



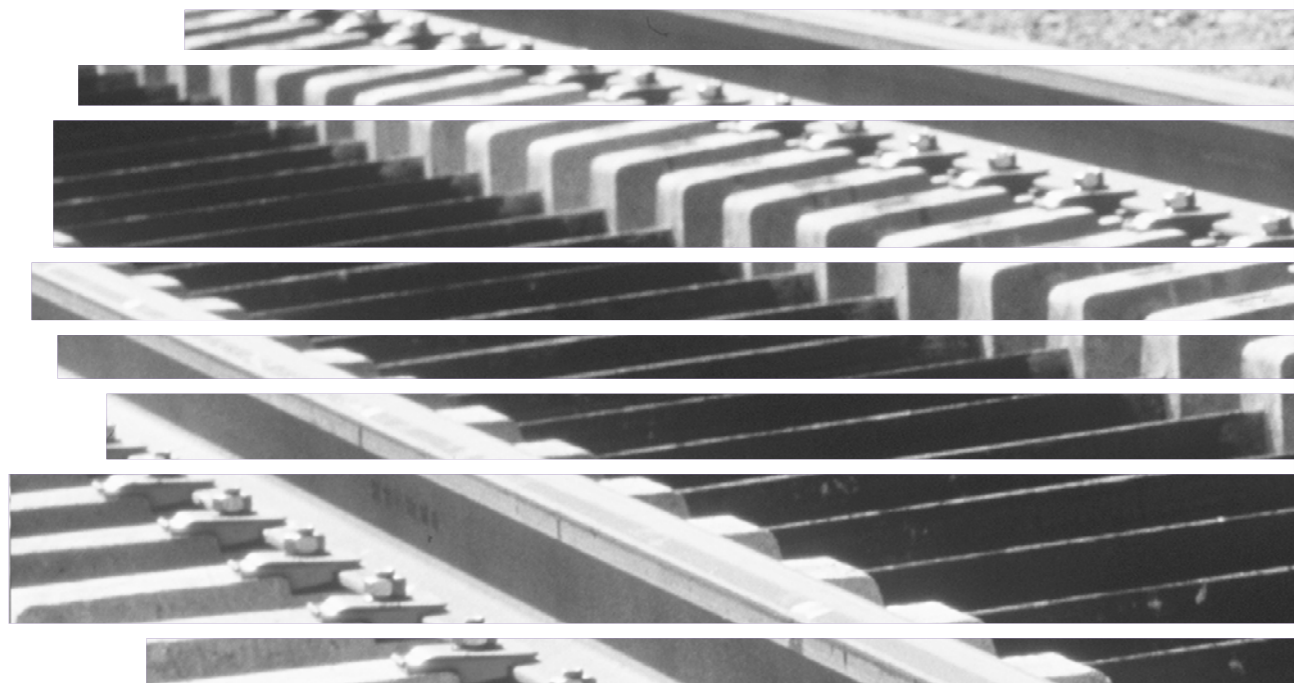
1	PRÉAMBULE	3
1.1	Le cadre juridique de l'étude d'impact	5
1.1.1	Pourquoi une étude d'impact ?	5
1.1.2	Pourquoi une étude d'impact unique ?	5
1.1.3	Les objectifs de l'étude d'impact préalable à la déclaration d'utilité publique	7
1.1.4	Les textes de référence	7
1.1.5	Le contenu de l'étude d'impact	7
1.1.6	L'articulation de l'étude d'impact avec les évaluations environnementales à conduire après l'enquête publique	8
1.2	Les périmètres d'études de l'étude d'impact	9
2	ORGANISATION DE L'ÉTUDE D'IMPACT	13
2.1	La structure de l'étude d'impact	15
2.1.1	Les spécificités de l'étude d'impact	15
2.1.2	La correspondance entre la réglementation du code de l'environnement et l'étude d'impact	16
3	DESCRIPTION DU PROGRAMME DU GPSO	19
3.1	Contexte et objectifs du programme du GPSO	21
3.2	Présentation globale des projets du programme du GPSO	27
3.2.1	Les lignes nouvelles Bordeaux-Toulouse et Bordeaux-Dax	27
3.2.2	La ligne nouvelle Dax – Espagne	30
3.2.3	Les aménagements ferroviaires de la ligne existante au Sud de Bordeaux	31
3.2.4	Les aménagements ferroviaires de la ligne existante au Nord de Toulouse	32
3.2.5	L'exploitation des lignes	33
3.2.6	Le contexte ferroviaire du programme du GPSO	34
3.3	La démarche « Éviter, Réduire, Compenser » : le socle de la conception du programme du GPSO	36
3.4	La concertation : un axe fondamental de la conception du programme du GPSO	37
3.4.1	L'organisation et la mise en place de la concertation	37
3.4.2	Sur quoi ont porté les échanges ?	39
3.4.3	La prise en compte des avis et les apports de la concertation	40
3.4.4	Les 21 engagements développement durable	40

4	PRÉSENTATION DES OPÉRATIONS SOUMISES A LA PHASE D'ENQUÊTE PUBLIQUE	41
4.1	Les caractéristiques des lignes nouvelles	43
4.1.1	Principales caractéristiques géométriques	43
4.1.2	La caractérisation des enjeux du milieu physique	48
4.1.3	La typologie des aménagements et des gares nouvelles	54
4.1.4	La gestion de la phase travaux et de la maintenance	68
4.2	Les caractéristiques des aménagements ferroviaires au Sud de Bordeaux	70
4.2.1	Présentation générale des aménagements prévus sur le secteur	70
4.2.2	Pour répondre à l'augmentation du trafic, des aménagements sont nécessaires	70
4.2.3	Des aménagements réalisés sous exploitation	70
4.2.4	Le renforcement de la sécurité des passages à niveau	70
4.2.5	Le réaménagement des points d'arrêts	70
4.2.6	Les rétablissements des voies de communication	71
4.2.7	Les dispositifs de régulation des eaux	72
4.2.8	Des protections acoustiques nécessaires en milieu urbain	72
4.2.9	Des équipements ferroviaires appropriés	72
4.3	Les caractéristiques des aménagements ferroviaires au Nord de Toulouse	73
4.3.1	Présentation générale des aménagements prévus sur le secteur	73
4.3.2	Pour répondre à l'augmentation du trafic, des aménagements sont nécessaires	73
4.3.3	Des aménagements réalisés sous exploitation	74
4.3.4	Le réaménagement des points d'arrêts	74
4.3.5	Les rétablissements des voies de communication	74
4.3.6	La création d'ouvrages de protection vis-à-vis des sites Seveso seuil haut	74
4.3.7	Le réaménagement de la berge Est du canal latéral à la Garonne	75
4.3.8	L'insertion paysagère	75
4.3.9	Des équipements ferroviaires appropriés	76
4.4	Les matériaux et la stratégie des terrassements envisagée	77
4.4.1	La réutilisation des déblais	78
4.4.2	Les besoins	78
4.4.3	La réutilisation des matériaux	78
4.4.4	Mise en dépôt des matériaux non ré-employables ou excédentaires	79
4.4.5	Le bilan des terrassements	80
4.4.6	Les ressources	84
4.4.7	La stratégie de transport et de réalisation	86
4.4.8	Les terrassements et la stratégie du mouvement des terres en phase de construction des aménagements ferroviaires au Nord de Toulouse	89
4.4.9	Les terrassements et la stratégie du mouvement des terres en phase de construction des aménagements ferroviaires au Sud de Bordeaux	90

5	AUTEURS DE L'ÉTUDE D'IMPACT	91
5.1	Auteurs de l'étude d'impact	93
5.1.1	Dossier d'étude d'impact et d'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique	93
5.1.2	Auteurs des études environnementales préalables et documents sources	93
5.1.3	Études préliminaires du projet de lignes nouvelles	94
5.1.4	Aménagements ferroviaires au Sud de Bordeaux	94
5.1.5	Aménagements ferroviaires au Nord de Toulouse	95
	ATLAS AU 1/25 000 ^{ÈME} DES VUES EN PLAN ET PROFIL EN LONG	97



chapitre **1** PRÉAMBULE



L'étude d'impact est conduite dans le cadre des enquêtes préalables à la Déclaration d'Utilité Publique (DUP) des projets (ou opérations) de lignes nouvelles Bordeaux - Toulouse et Bordeaux - Dax et d'aménagements de la ligne existante au Sud de Bordeaux (« aménagements ferroviaires au Sud de Bordeaux ») et au Nord de Toulouse (« aménagements ferroviaires au Nord de Toulouse »). RFF en est le maître d'ouvrage.

À partir d'un état initial du site et de son environnement, elle a pour objectifs de présenter et de justifier le choix des solutions présentées à l'enquête publique. Elle présente les mesures envisagées pour éviter, réduire ou compenser les effets négatifs sur l'environnement, ainsi qu'une appréciation des impacts du programme global du GPSO comprenant les lignes nouvelles Bordeaux - Toulouse / Bordeaux - Espagne.

Ce préambule présente le cadre juridique de l'étude d'impact, en rappelant les objectifs de ce dossier et en exposant le contenu des différentes parties et chapitres qui le composent.

Il précise comment l'étude d'impact s'articule avec les autres évaluations environnementales conduites en parallèle ou prévues ultérieurement.

1.1 Le cadre juridique de l'étude d'impact

1.1.1 Pourquoi une étude d'impact ?

Le code de l'environnement précise dans son article L.122-1 que « les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements publics et privés qui, par leur nature, leurs dimensions ou leur localisation sont susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement ou la santé humaine sont précédés d'une étude d'impact ».

« Ces projets sont soumis à étude d'impact en fonction de critères et de seuils définis par voie réglementaire et, pour certains d'entre eux, après un examen au cas par cas effectué par l'autorité administrative de l'État compétente en matière d'environnement ».

Les opérations (ou projets, ces deux termes pouvant être employés indifféremment dans la suite) des lignes nouvelles Bordeaux-Toulouse et Bordeaux-Dax, d'aménagements ferroviaires au Sud de Bordeaux et d'aménagements ferroviaires au Nord de Toulouse, présentées à la phase d'enquête d'utilité publique en 2014, sont ainsi **soumis à étude d'impact**.

Elles portent sur :

- ▶ **la création de lignes ferroviaires nouvelles Bordeaux-Toulouse et Bordeaux-Dax**, possédant un tronc commun entre Bordeaux et le Sud Gironde. Ces lignes nouvelles se raccordent au réseau ferré national au Sud de Bordeaux et au Nord de Toulouse et à la ligne existante Bordeaux-Hendaye au niveau de la commune de Pontonx-sur-l'Adour. Le linéaire est de 327 km environ, plus les raccordements. L'opération comprend la réalisation de deux gares nouvelles pour les dessertes des agglomérations d'Agen et Montauban sur la ligne Bordeaux-Toulouse, d'une gare nouvelle pour la desserte de l'agglomération de Mont-de-Marsan, et d'une halte ferroviaire destinée aux services régionaux à grande vitesse (SRGV) en Sud Gironde sur la ligne Bordeaux-Dax, ainsi que des liaisons intergares avec le réseau existant et des aménagements annexes ;

- ▶ **la réalisation des aménagements ferroviaires de la ligne existante Bordeaux-Sète au Nord de Toulouse** sur 19 km entre la gare de Toulouse-Matabiau et Saint-Jory, ainsi que l'aménagement de la gare de Toulouse-Matabiau, l'aménagement et/ou le déplacement des gares et haltes de Route de Launaguet, Lalande-l'Eglise, Lacourtenourt, Fenouillet/Saint-Alban, Saint-Jory et la création d'un terminus de « proche banlieue » à Castelnau d'Estrétefonds ;
- ▶ **la réalisation des aménagements ferroviaires de la ligne existante Bordeaux-Sète au Sud de Bordeaux** entre Bègles et Saint-Médard-d'Eyrans, l'aménagement et/ou le déplacement des gares et haltes TER de Bègles, Villenave-d'Ornon, Cadaujac et Saint-Médard-d'Eyrans, la suppression des passages à niveau sur les communes de Cadaujac et Saint-Médard-d'Eyrans.

Ces opérations font partie du **programme du GPSO**, qui porte sur les deux branches Bordeaux – Toulouse et Bordeaux – Espagne dans leur globalité et est présenté ci-après (volume 1 chapitre 3 du présent document), compte tenu des liens fonctionnels d'interrelations liées à la constitution du réseau ferroviaire, au cadre géographique (Bordeaux – Toulouse/Bordeaux – Espagne), ainsi qu'au cadre temporel pour le début des travaux.

L'établissement d'une étude d'impact résulte de la rubrique 5° - Infrastructures ferroviaires du tableau annexé à l'article R.122-2 du code de l'environnement, pour les deux motifs suivants :

- a. voies pour le trafic ferroviaire à grande distance, à l'exclusion des voies de garage ;
- b. création de gares de voyageurs et de marchandises, de plates-formes ferroviaires et intermodales et de terminaux intermodaux.

1.1.2 Pourquoi une étude d'impact unique ?

Tout en ayant des liens fonctionnels, les projets de lignes nouvelles Bordeaux-Toulouse et Bordeaux-Dax, d'aménagements ferroviaires au Sud de Bordeaux et au Nord de Toulouse répondent à des objectifs et des fonctionnalités en partie distincts ; les aménagements de la ligne existante au Sud de Bordeaux et au Nord de Toulouse ont également pour objectif d'améliorer les services ferroviaires périurbains de proximité et régionaux en permettant le développement d'un cadencement dense aux heures de pointe, au-delà de l'arrivée des trains aptes à la grande vitesse (TGV) au cœur des métropoles.

La configuration de ces aménagements tient compte de l'évolution de l'ensemble des services ferroviaires (TER omnibus, semi directs et directs, trains à grande vitesse, grandes lignes, fret).

Ces trois opérations font l'objet de **procédures distinctes en vue de leur déclaration d'utilité publique**, qui relèvent d'autorités différentes :

- ▶ en application de l'article R11-1 du code de l'expropriation pour cause d'utilité publique, chacune des deux opérations d'aménagements ferroviaires de la ligne existante relève d'une déclaration d'utilité publique prononcée par un arrêté de chaque préfet de département (Gironde et Haute-Garonne), compte tenu de leurs caractéristiques ;
- ▶ la réalisation des lignes nouvelles Bordeaux-Toulouse et Bordeaux-Dax fait l'objet d'une déclaration d'utilité publique prononcée par un décret en Conseil d'État, en application de l'article R 11-2 du même code.

Il en découle trois enquêtes préalables à la déclaration d'utilité publique séparées. Pour la bonne information du public, il est prévu que ces enquêtes soient organisées de manière concomitante.

S'agissant donc d'opérations :

- ▶ relevant du programme du GPSO ;
- ▶ et présentées concomitamment à la phase d'enquête d'utilité publique ;

une étude d'impact unique a été constituée pour ces trois opérations, en application de l'article L.122-1 II du code de l'environnement.

Cet article indique en effet qu'« un programme de travaux, d'aménagements ou d'ouvrages est constitué par des projets de travaux, d'ouvrages et d'aménagements réalisés par un ou plusieurs maîtres d'ouvrage et constituant une unité fonctionnelle.

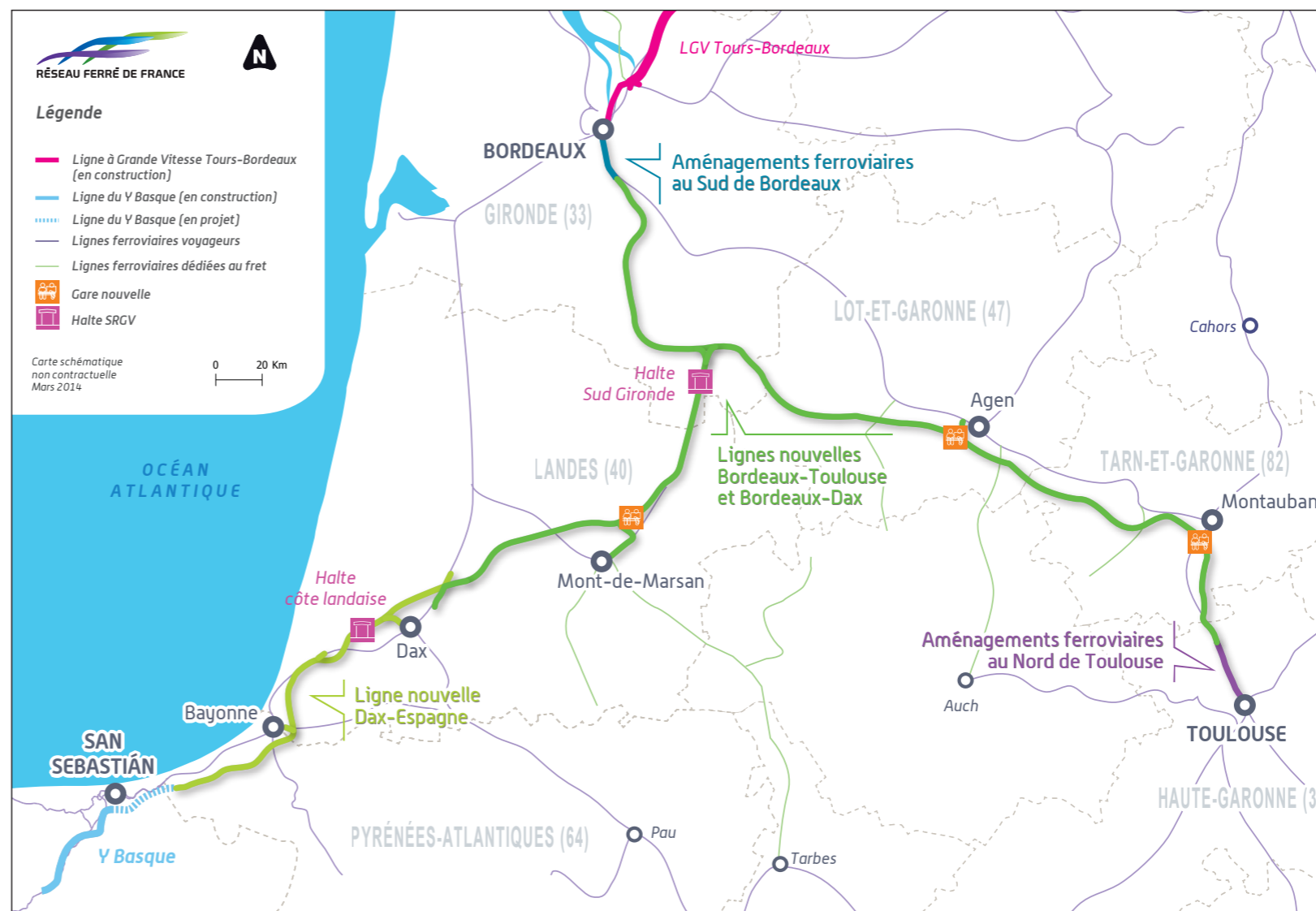
Lorsque ces projets concourent à la réalisation d'un même programme de travaux, d'aménagements ou d'ouvrages et lorsque ces projets sont réalisés de manière simultanée, l'étude d'impact doit porter sur l'ensemble du programme... »

L'étude d'impact comporte une appréciation des impacts du programme, incluant le projet de ligne nouvelle Dax-Espagne constituant la seconde phase du programme du GPSO (volume 3, chapitre 3.2).

De même, l'étude d'impact qui accompagnera le dossier présenté ultérieurement pour le projet de ligne nouvelle Dax-Espagne comprendra une appréciation des impacts du programme du GPSO.



L'essentiel du programme du Grand Projet ferroviaire du Sud-Ouest [source : RFF]



1.1.3 Les objectifs de l'étude d'impact préalable à la déclaration d'utilité publique

L'étude d'impact est une des pièces principales des dossiers d'enquête publique, présentés séparément pour les trois opérations :

- ▶ permettant au public de s'exprimer dans le cadre de la procédure d'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique ;
- ▶ support de la décision pour les services chargés de l'instruction administrative du dossier.

1.1.4 Les textes de référence

L'étude d'impact est établie conformément au code de l'environnement :

- ▶ partie législative : articles L.122-1 à L.122-3-5 (Livre I^{er} : Dispositions communes, Titre II : Information et participation des citoyens, Chapitre II : Évaluation environnementale, Section 1 : Études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages et d'aménagements) ;
- ▶ partie réglementaire : articles R.122-1 à R.122-15 (Livre I^{er} : Dispositions communes, Titre II : Information et participation des citoyens, Chapitre II : Évaluation environnementale, Section 1 : Études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements).

L'étude d'impact prend en compte les éléments contenus dans les documents publiés pour l'application des textes réglementaires et dans les guides méthodologiques relatifs à l'étude d'impact.

Les dispositions du décret du 29 décembre 2011 relatif aux études d'impact sont reprises dans les articles R122-1 à R122-15 du code de l'environnement.

La méthodologie appliquée est exposée dans le chapitre relatif aux méthodes d'évaluation utilisées, dans le *volume 3 chapitre 12 de l'étude d'impact*.

1.1.5 Le contenu de l'étude d'impact

L'article R.122-5 du code de l'environnement précise :

« I. - Le contenu de l'étude d'impact est proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, ouvrages et aménagements projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine ».

Ce même article définit le contenu de l'étude d'impact :

Les dispositions de l'article R.122-5 du code de l'environnement qui ne concernent pas le programme du GPSO ne sont pas reproduites.

« II. - L'étude d'impact présente :

« 1° Une description du projet comportant des informations relatives à sa conception et à ses dimensions, y compris, en particulier, une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet et des exigences techniques en matière d'utilisation du sol lors des phases de construction et de fonctionnement et, le cas échéant, une description des principales caractéristiques des procédés de stockage, de production et de fabrication, notamment mis en œuvre pendant l'exploitation, telles que la nature et la quantité des matériaux utilisés, ainsi qu'une estimation des types et des quantités des résidus et des émissions attendus résultant du fonctionnement du projet proposé.

[...] »

« 2° Une analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet, portant notamment sur la population, la faune et la flore, les habitats naturels, les sites et paysages, les biens matériels, les continuités écologiques telles que définies par l'article L. 371-1, les équilibres biologiques, les facteurs climatiques, le patrimoine culturel et archéologique, le sol, l'eau, l'air, le bruit, les espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs, ainsi que les interrelations entre ces éléments ».

« 3° Une analyse des effets négatifs et positifs, directs et indirects, temporaires (y compris pendant la phase des travaux) et permanents, à court, moyen et long terme, du projet sur l'environnement, en particulier sur les éléments énumérés au 2° et sur la consommation énergétique,

la commodité du voisinage (bruits, vibrations, odeurs, émissions lumineuses), l'hygiène, la santé, la sécurité, la salubrité publique, ainsi que l'addition et l'interaction de ces effets entre eux ».

« 4° Une analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R.214-6 et d'une enquête publique,
- ont fait l'objet d'une étude d'impact au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'État compétente en matière d'environnement a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R.214-6 à R.214-31 mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation, d'approbation ou d'exécution est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage ».

« 5° Une esquisse des principales solutions de substitution examinées par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage et les raisons pour lesquelles, eu égard aux effets sur l'environnement ou la santé humaine, le projet présenté a été retenu ».

« 6° Les éléments permettant d'apprécier la compatibilité du projet avec l'affectation des sols définie par le document d'urbanisme opposable, ainsi que, si nécessaire, son articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R. 122-17, et la prise en compte du schéma régional de cohérence écologique dans les cas mentionnés à l'article L. 371-3 ».

« 7° Les mesures prévues par le pétitionnaire ou le maître de l'ouvrage pour :

- éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités,
- compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments visés au 3° ainsi que d'une présentation des principales modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets sur les éléments visés au 3° ».

« 8° Une présentation des méthodes utilisées pour établir l'état initial visé au 2° et évaluer les effets du projet sur l'environnement et, lorsque plusieurs méthodes sont disponibles, une explication des raisons ayant conduit au choix opéré ».

« 9° Une description des difficultés éventuelles, de nature technique ou scientifique, rencontrées par le maître d'ouvrage pour réaliser cette étude ».

« 10° Les noms et qualités précises et complètes du ou des auteurs de l'étude d'impact et des études qui ont contribué à sa réalisation ».

« 11° [...] ».

« 12° Lorsque le projet concourt à la réalisation d'un programme de travaux dont la réalisation est échelonnée dans le temps, l'étude d'impact comprend une appréciation des impacts de l'ensemble du programme ».

« III.- Pour les infrastructures de transport visées aux 5° à 9° du tableau annexé à l'article R. 122-2, l'étude d'impact comprend, en outre :

« une analyse des conséquences prévisibles du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation ;

une analyse des enjeux écologiques et des risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers portant notamment sur la consommation des espaces agricoles, naturels ou forestiers induits par le projet, en fonction de l'ampleur des travaux prévisibles et de la sensibilité des milieux concernés ;

une analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité. Cette analyse comprendra les principaux résultats commentés de l'analyse socio-économique lorsqu'elle est requise par l'article L. 1511-2 du code des transports ;

une évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet, notamment du fait des déplacements qu'elle entraîne ou permet d'éviter

une description des hypothèses de trafic, des conditions de circulation et des méthodes de calcul utilisées pour les évaluer et en étudier les conséquences.

Elle indique également les principes des mesures de protection contre les nuisances sonores qui seront mis en œuvre en application des dispositions des articles R. 571-44 à R. 571-52 ».

« IV. - Afin de faciliter la prise de connaissance par le public des informations contenues dans l'étude, celle-ci est précédée d'un résumé non technique des informations visées aux II et III. Ce résumé peut faire l'objet d'un document indépendant ».

« V. - Pour les travaux, ouvrages ou aménagements soumis à autorisation en application du titre Ier du livre II, l'étude d'impact vaut document d'incidences si elle contient les éléments exigés pour ce document par l'article R. 214-6 ».

« VI. - Pour les travaux, ouvrages ou aménagements devant faire l'objet d'une étude d'incidences en application des dispositions du chapitre IV du titre Ier du livre IV, l'étude d'impact vaut étude d'incidences si elle contient les éléments exigés par l'article R. 414-23 ».

« VII. - [...] ».

1.1.6 L'articulation de l'étude d'impact avec les évaluations environnementales à conduire après l'enquête publique

Dans le cadre de la poursuite de leur instruction administrative, les différentes opérations pourront faire l'objet de procédures complémentaires et d'évaluations environnementales spécifiques. On peut citer en particulier :

- ▶ les dossiers d'incidences sur l'eau et les milieux aquatiques (dénommés aussi dossiers « police de l'eau » ou « loi sur l'eau ») en application des articles L.214-1 à L.214-6 du code de l'environnement ;
- ▶ les dossiers au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), en application des articles L.512-1 à L.512-19 du code de l'environnement ;
- ▶ les dossiers de demande de dérogation à la législation sur la protection d'espèces et d'habitats d'espèces animales et végétales, en application des articles L.411-1 et L.411-2 du code de l'environnement ;
- ▶ les dossiers de demande d'autorisation de défrichement en application des articles L.214-13 à L.214-14, L.341-1 à L.341-10 et R.214-30 à R.214-31, R.341-1 à R.341-7 du code forestier ;
- ▶ les procédures relatives aux Aménagements Fonciers Agricoles et Forestiers (AFAF), en application des articles L.123-24 à L.123-26 et R.123-30 à R.123-39 du code rural et de la pêche maritime, en fonction des décisions des commissions communales ou intercommunales constituées à cet effet.

L'étude d'impact préalable à la déclaration d'utilité publique n'a pas pour objet de se substituer à ces futurs documents. Traitant de l'ensemble des champs de l'environnement susceptibles d'être concernés par les incidences du programme, elle anticipe autant que possible ces évaluations environnementales. Elle analyse les impacts et définit des mesures d'atténuation ou de compensation des effets négatifs, au degré de précision des études du projet atteint au stade de la déclaration d'utilité publique.

Par ailleurs, et ce dès le stade de la phase d'enquête d'utilité publique, la mise en compatibilité des documents d'urbanisme menée en parallèle, fait l'objet d'évaluations environnementales séparées, portant sur les périmètres couverts par ces documents d'urbanisme (tout en s'appuyant sur les éléments de la présente étude d'impact).

1.2 Les périmètres d'études de l'étude d'impact

Les opérations objet de la présente étude d'impact se situent sur un vaste territoire allant de Bordeaux à Toulouse et à Dax.

Pour analyser l'état initial d'un territoire aussi vaste et les impacts, **tant globaux que locaux, plusieurs échelles de travail sont nécessaires, allant du niveau régional au niveau communal.**

Les périmètres d'études pris en compte sont présentés au *chapitre 1 du volume 3* avec :

- ▶ une **aire d'études** à l'échelle régionale ou inter-régionale, utilisée pour l'approche globale présentée dans le *volume 3 de l'étude d'impact* ;
- ▶ une **zone d'études** à l'échelle communale ou intercommunale, utilisée pour les cahiers géographiques dans le volume 4 de l'étude d'impact.

Le cadre géographique de l'aire d'études régionale

L'**aire d'études** à l'échelle régionale ou inter-régionale prise en compte pour les études dans le *volume 3 de l'étude d'impact* s'étend sur deux régions, l'Aquitaine et Midi-Pyrénées, et cinq départements :

- ▶ la Gironde (33) ;
- ▶ le Lot-et-Garonne (47) ;
- ▶ le Tarn-et-Garonne (82) ;
- ▶ la Haute-Garonne (31) ;
- ▶ les Landes (40).

Elle concerne, selon les composantes de l'environnement analysées, tout ou partie de ces territoires.

Le cadre géographique de la zone d'études locale

Les tableaux ci-après présentent la liste des 134 communes par département, en distinguant les communes concernées par les aménagements de ligne existante et celles concernées par la création des lignes nouvelles, selon le code couleur suivant :

Communes	Commune concernée par la zone d'études...
Bègles	des aménagements de ligne existante (au Sud de Bordeaux ou au Nord de Toulouse)
Bernos-Beaulac	de la création de lignes nouvelles
Saint-Jory	des aménagements de ligne existante et de la création de lignes nouvelles (aux interfaces)

Communes concernées par la zone d'études dans le département de la Gironde (32 communes)

Communes	Intercommunalités
Bordeaux Bègles Villenave-d'Ornon	Communauté urbaine de Bordeaux
Cadaujac Saint-Médard-d'Eyrans Ayguemorte-les-Graves Beautiran Castres-Gironde Saint-Selve	Communauté de communes de Montesquieu

Communes	Intercommunalités
Portets Arbanats Virelade Saint-Michel-de-Rieufret Illats Landiras Guillos	Communauté de communes du canton de Podensac
Origne Balizac Saint-Léger-de-Balson	Communauté de communes du Pays Paroupian*
Préchac Bourideys Cazalis Lucmau	Communauté de communes du canton de Villandraut*
Bernos-Beaulac Cudos	Communauté de communes du Bazadais*
Lerm-et-Musset Marions Goualade Escaudes Giscos Captieux Saint-Michel-de-Castelnaud	Communauté de communes de Captieux-Grignols*

* Les communautés de communes sont en cours d'évolution.

Vue panoramique sur la vallée de la Garonne depuis la commune de Caumont



Communes concernées par la zone d'études dans le département du Lot-et-Garonne (30 communes)

Communes	Intercommunalités
Saint-Martin-Curton Pindères Pompogne Saumejan Houeillès Fargues-sur-Ourbise	Communauté de communes des coteaux et landes de Gascogne
Ambrus	Communauté de communes du Confluent
Pompiet Xaintrailles Buzet-sur-Baise Montgaillard Vianne Feugarolles Bruch Montesquieu	Communauté de communes du Val d'Albret
Sérignac-sur-Garonne Roquefort Sainte-Colombe-en-Bruilhois Brax Estillac Moirax Colayrac-Saint-Cirq Le Passage Boé Layrac Sauveterre-Saint-Denis Fals Caudecoste Saint-Nicolas-de-la-Balermie Saint-Sixte	Communauté d'agglomération d'Agen

Communes concernées par la zone d'études dans le département du Tarn-et-Garonne (33 communes)

Communes	Intercommunalités
Dunes Donzac Saint-Cirice Saint-Loup Auvillar Espalais Saint-Michel Merles Le Pin	Communauté de communes des Deux Rives
Saint-Nicolas-de-la-Grave Caumont Castelmayran Saint-Aignan Angeville Castelferrus Garganvillar Cordes-Tolosannes	Communauté de communes Sère-Garonne-Gimone
Castelsarrasin	Communauté de communes Castelsarrasin Moissac
La Ville-Dieu-du-Temple Saint-Porquier	Communauté de communes Terrasses et Plaines des deux Cantons
Montbeton Montauban Bressols	Grand Montauban communauté d'agglomération
Escatalens Montech Montbartier Lacourt-Saint-Pierre	Communauté de communes Garonne et Canal
Labastide-Saint-Pierre Campsas Grisolles Canals Fabas Pompignan	Communauté de communes du terroir de Grisolles et Villebrumier

Communes concernées par la zone d'études dans le département de la Haute-Garonne (11 communes)

Communes	Intercommunalités
Fronton Saint-Rustice Castelnau-d'Estrétefonds Saint-Sauveur	Communauté de communes du Frontonnais
Ondes Grenade	Communauté de communes de Save et Garonne
Saint-Jory Lespinasse Fenouillet Aucamville Toulouse	Grand Toulouse Communauté urbaine

Communes concernées par la zone d'études dans le département des Landes (28 communes)

Communes	Intercommunalités
Maillas Bourriot-Bergonce Retjons Arue Saint-Gor Roquefort Sarbazan	Communauté de communes des Landes d'Armagnac
Canenx-et-Reaut Cère	Communauté de communes du Pays d'Albret

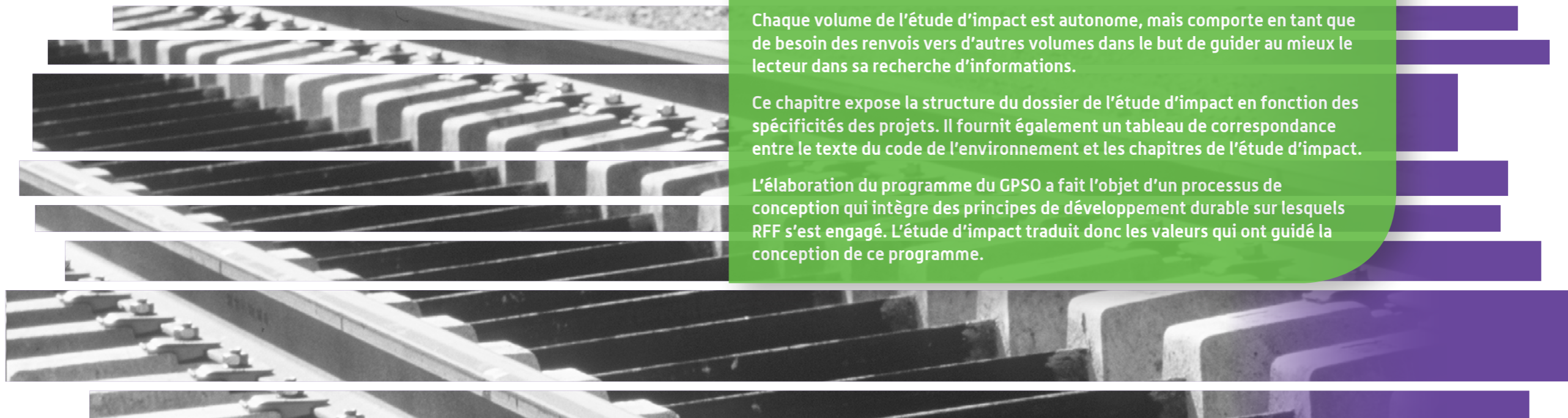
Communes	Intercommunalités
Pouydesseaux Lucbardez-et-Bargues Saint-Avit Mont-de-Marsan Uchacq-et-Parentis Gaillères Bougue Geloux Saint-Martin-D'Oney	Marsan agglomération
Ygos-Saint-Saturnin Ousse-Suzan	Communauté de communes du Pays Morcenais
Beylongue Saint-Yaguen Carcen-Ponson Lesgor Bégaar Laluque Pontonx-sur-l'Adour	Communauté de communes du Pays Tarusate
Saint-Vincent-de-Paul	Communauté d'agglomération du Grand Dax





chapitre **2**

ORGANISATION DE L'ÉTUDE D'IMPACT



L'étude d'impact est présentée à deux échelles, globale d'une part à l'échelle des deux régions traversées, et locale d'autre part à l'échelle des cahiers géographiques.

Chaque volume de l'étude d'impact est autonome, mais comporte en tant que de besoin des renvois vers d'autres volumes dans le but de guider au mieux le lecteur dans sa recherche d'informations.

Ce chapitre expose la structure du dossier de l'étude d'impact en fonction des spécificités des projets. Il fournit également un tableau de correspondance entre le texte du code de l'environnement et les chapitres de l'étude d'impact.

L'élaboration du programme du GPSO a fait l'objet d'un processus de conception qui intègre des principes de développement durable sur lesquels RFF s'est engagé. L'étude d'impact traduit donc les valeurs qui ont guidé la conception de ce programme.



2.1 La structure de l'étude d'impact

2.1.1 Les spécificités de l'étude d'impact

Une organisation en plusieurs volumes pour faciliter sa lecture

Du fait de la complexité et de la dimension des territoires concernés, l'élaboration d'une étude d'impact unique pour les opérations présentées à la phase d'enquête d'utilité publique conduit à un dossier volumineux, dont la lecture et la compréhension peuvent être difficiles.

Afin de pallier cet écueil, l'étude d'impact a été organisée en plusieurs volumes séparés, pour faciliter l'accessibilité au lecteur. En limitant le nombre de pages par volume, la manipulation des documents est plus aisée, et rend plus identifiables et autonomes certaines parties de l'étude d'impact.

Le principe est que chaque volume puisse être lu sans nécessiter obligatoirement la lecture des autres volumes de l'étude d'impact, tout en renvoyant à ces derniers pour une présentation plus détaillée si besoin.

Une approche globale et une analyse locale complémentaires

Un second principe adopté est de présenter une analyse de l'état initial de l'environnement, puis les effets des projets ferroviaires et les mesures associées, à deux échelles de territoire :

- ▶ **une approche globale** à l'échelle des deux régions traversées – Aquitaine et Midi-Pyrénées – sur une aire d'études vaste. Cette échelle d'analyse assure une vision d'ensemble des enjeux environnementaux et une compréhension globale des impacts, ainsi que des mesures d'évitement des grands enjeux, et des mesures de réduction et de compensation des effets négatifs ;
- ▶ **une analyse locale dans le cadre de cahiers géographiques**, à l'échelle de secteurs couvrant les communes sur une zone d'études d'environ 2 km de largeur globale autour du tracé des lignes nouvelles et de 500 m de largeur pour les aménagements de la ligne existante

proposés en enquêtes publiques. L'analyse locale permet une analyse plus détaillée, ciblée principalement sur les composantes de l'environnement nécessitant un niveau de précision important.

L'approche globale et l'analyse locale sont complémentaires et se distinguent par l'échelle et le niveau de détail des analyses. Elles intègrent une analyse systémique permettant d'estimer et de prendre en compte les effets sur l'ensemble des compartiments environnementaux qui interagissent entre eux, mais aussi des effets cumulés avec les autres projets connus, conformément à l'article R122-5-4 ° du code de l'environnement.

La distinction entre lignes nouvelles et aménagements de ligne existante

La coexistence d'aménagements ferroviaires de lignes existantes et de création de lignes nouvelles nécessite d'adapter la démarche de l'étude d'impact à un contexte sensiblement différent à l'échelle locale :

- ▶ insertion dans une emprise ferroviaire existante, encadrée par une urbanisation très proche, pour les aménagements de la ligne existante ;
- ▶ insertion d'une infrastructure ferroviaire nouvelle dans des espaces à dominante naturelle, agricole ou sylvicole, avec dans certains cas la présence d'une urbanisation diffuse.

De ce fait, l'analyse locale des aménagements ferroviaires de la ligne existante nécessite, conformément au principe de proportionnalité mentionné dans l'article R122-5-I du code de l'environnement, une échelle de travail plus précise que celle des lignes nouvelles, conduisant à une zone d'études de 500 m de largeur globale.

Une étude d'impact en cinq volumes

En application des articles R122-5-II à R122-5-VI du code de l'environnement, l'étude d'impact s'organise en cinq volumes :

- ▶ **volume 1 : Présentation générale de l'étude d'impact**
Il expose le cadre juridique de l'étude d'impact, son organisation, et décrit le programme du GPSO. Ce volume comporte aussi la liste des auteurs de l'étude d'impact ;

- ▶ **volume 2 : Résumé non technique de l'étude d'impact**
Ce document est le résumé de l'étude d'impact. Il permet une prise de connaissance globale de l'étude d'impact par le public, sans avoir à lire les autres volumes ;
- ▶ **volume 3 : Étude d'impact - Approche globale**
Ce volume fournit une approche globale à une échelle permettant de garder la vision régionale et d'ensemble du programme. Il comprend toutes les parties de l'étude d'impact, identifiées dans l'article R.122-5 (II et III) du code de l'environnement. Conformément aux dispositions de l'article L.122-1, il comporte également un chapitre sur l'appréciation des impacts du programme complet (y compris sur la section Dax – Espagne) ;

L'étude d'impact : des documents complémentaires rassemblés en cinq volumes pour en faciliter la lecture



► **Volume 4 : Étude d'impact - Cahiers géographiques (analyse locale)**

Les cahiers géographiques du volume 4 permettent au lecteur intéressé par la dimension locale de l'insertion des projets ferroviaires de trouver à l'échelle d'un secteur géographique de quelques communes, les informations relatives à l'état initial de l'environnement, à la présentation du tracé proposé, aux effets spécifiques du projet sur le territoire concerné, aux mesures d'évitement, de réduction ou de compensation de ses effets négatifs. Au sein de chaque cahier géographique sont également abordées les approches systémiques ainsi que celles liées aux effets cumulés avec les autres projets connus.

Le linéaire des projets ferroviaires est découpé en **quinze cahiers géographiques** : treize concernent les lignes nouvelles et deux cahiers géographiques particuliers se rapportent aux aménagements ferroviaires de la ligne existante au Sud de Bordeaux et au Nord de Toulouse.

La carte de localisation des cahiers géographiques indiquant les communes concernées se trouve dans le volume 4, en début de chaque cahier géographique ;

► **volume 5 : Dossiers d'incidences sur Natura 2000**

Ce document rassemble les évaluations des incidences des projets ferroviaires sur les sites du réseau Natura 2000. Il complète le corps de l'étude d'impact, mais fait l'objet d'une analyse disjointe.

2.1.2 La correspondance entre la réglementation du code de l'environnement et l'étude d'impact

Les deux tableaux suivants permettent d'établir la correspondance entre les différents éléments nécessaires à une étude d'impact définis par le code de l'environnement et les volumes / parties / chapitres de l'étude d'impact.

Les dispositions des articles R.122-5 et R.122-10 du code de l'environnement qui ne concernent pas le cas présent ne sont pas reproduites dans ces tableaux, afin de ne pas alourdir leur lecture inutilement. Les éléments non cités sont signalés par des points de suspension entre crochets [...].

Correspondance entre l'article R.122-5 du code de l'environnement et l'étude d'impact

Éléments de l'article R.122-5 du code de l'environnement	Correspondance dans l'étude d'impact
<i>II.-1° Une description du projet comportant des informations relatives à sa conception et à ses dimensions, y compris, en particulier, une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet et des exigences techniques en matière d'utilisation du sol lors des phases de construction et de fonctionnement et, le cas échéant, une description des principales caractéristiques des procédés de stockage, de production et de fabrication, notamment mis en œuvre pendant l'exploitation, telles que la nature et la quantité des matériaux utilisés, ainsi qu'une estimation des types et des quantités des résidus et des émissions attendus résultant du fonctionnement du projet proposé. [...]</i>	<p>Volume 1 - Étude d'impact Présentation générale / Chapitre 3</p> <p>Volume 3 - Étude d'impact Approche globale / Chapitre 4</p> <p>Volume 4 - Étude d'impact Cahiers géographiques / Chapitre 3</p>
<i>II.-2° Une analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet, portant notamment sur la population, la faune et la flore, les habitats naturels, les sites et paysages, les biens matériels, les continuités écologiques telles que définies par l'article L. 371-1, les équilibres biologiques, les facteurs climatiques, le patrimoine culturel et archéologique, le sol, l'eau, l'air, le bruit, les espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs, ainsi que les interrelations entre ces éléments.</i>	<p>Volume 3 - Étude d'impact Approche globale / Chapitre 3</p> <p>Volume 4 - Étude d'impact Cahiers géographiques / Chapitre 2</p>
<i>II.-3° Une analyse des effets négatifs et positifs, directs et indirects, temporaires (y compris pendant la phase des travaux) et permanents, à court, moyen et long terme, du projet sur l'environnement, en particulier sur les éléments énumérés au 2° et sur la consommation énergétique, la commodité du voisinage (bruits, vibrations, odeurs, émissions lumineuses), l'hygiène, la santé, la sécurité, la salubrité publique, ainsi que l'addition et l'interaction de ces effets entre eux.</i>	<p>Volume 3 - Étude d'impact Approche globale / Chapitres 5.2, 5.3 et 6</p> <p>Volume 4 - Étude d'impact Cahiers géographiques / Chapitre 3</p>

Éléments de l'article R.122-5 du code de l'environnement	Correspondance dans l'étude d'impact
<p>II.-4° Une analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :</p> <ul style="list-style-type: none"> ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R.214-6 et d'une enquête publique ; ont fait l'objet d'une étude d'impact au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'État compétente en matière d'environnement a été rendu public. <p>Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R.214-6 à R.214-31 mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation, d'approbation ou d'exécution est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage</p>	<p>Volume 3 - Étude d'impact Approche globale / Chapitres 5.4</p> <p>Volume 4 - Étude d'impact Cahiers géographiques / Chapitre 3</p>
<p>II.-5° Une esquisse des principales solutions de substitution examinées par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage et les raisons pour lesquelles, eu égard aux effets sur l'environnement ou la santé humaine, le projet présenté a été retenu.</p>	<p>Volume 3 - Étude d'impact Approche globale / Chapitre 4</p>
<p>II.-6° Les éléments permettant d'apprécier la compatibilité du projet avec l'affectation des sols définie par le document d'urbanisme opposable, ainsi que, si nécessaire, son articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R. 122-17, et la prise en compte du schéma régional de cohérence écologique dans les cas mentionnés à l'article L. 371-3.</p>	<p>Volume 3 - Étude d'impact Approche globale / Chapitre 7</p>
<p>II.-7° Les mesures prévues par le pétitionnaire ou le maître de l'ouvrage pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ; compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité. <p>La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments visés au 3° ainsi que d'une présentation des principales modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets sur les éléments visés au 3°.</p>	<p>Volume 3 - Étude d'impact Approche globale / Chapitres 5, 6, 8 et 9</p> <p>Volume 4 - Étude d'impact Cahiers géographiques / Chapitres 3 et 4</p>
<p>II.-8° Une présentation des méthodes utilisées pour établir l'état initial visé au 2° et évaluer les effets du projet sur l'environnement et, lorsque plusieurs méthodes sont disponibles, une explication des raisons ayant conduit au choix opéré.</p>	<p>Volume 3 - Étude d'impact Approche globale / Chapitre 12</p>
<p>II.-9° Une description des difficultés éventuelles, de nature technique ou scientifique, rencontrées par le maître d'ouvrage pour réaliser cette étude.</p>	<p>Volume 3 - Étude d'impact Approche globale / Chapitre 13</p>
<p>II.-10° Les noms et qualités précises et complètes du ou des auteurs de l'étude d'impact et des études qui ont contribué à sa réalisation.</p>	<p>Volume 1 - Étude d'impact Présentation générale / Chapitre 4</p>
<p>II.-11° [...]</p>	

Éléments de l'article R.122-5 du code de l'environnement	Correspondance dans l'étude d'impact
<p>II.-12° Lorsque le projet concourt à la réalisation d'un programme de travaux dont la réalisation est échelonnée dans le temps, l'étude d'impact comprend une appréciation des impacts de l'ensemble du programme.</p>	<p>Volume 3 - Étude d'impact Approche globale / Chapitre 2</p>
<p>III.- Pour les infrastructures de transport visées aux 5° à 9° du tableau annexé à l'article R.122-2, l'étude d'impact comprend, en outre :</p> <ul style="list-style-type: none"> une analyse des conséquences prévisibles du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation ; une analyse des enjeux écologiques et des risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers portant notamment sur la consommation des espaces agricoles, naturels ou forestiers induits par le projet, en fonction de l'ampleur des travaux prévisibles et de la sensibilité des milieux concernés ; une analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité. Cette analyse comprendra les principaux résultats commentés de l'analyse socio-économique lorsqu'elle est requise par l'article L.1511-2 du code des transports ; une évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet, notamment du fait des déplacements qu'elle entraîne ou permet d'éviter ; une description des hypothèses de trafic, des conditions de circulation et des méthodes de calcul utilisées pour les évaluer et en étudier les conséquences. <p>Elle indique également les principes des mesures de protection contre les nuisances sonores qui seront mis en œuvre en application des dispositions des articles R.571-44 à R.571-52.</p>	<p>Volume 3 - Étude d'impact Approche globale / Chapitre 5.3.2</p> <p>Volume 3 - Étude d'impact Approche globale / Chapitre 5.3.9</p> <p>Volume 3 - Étude d'impact Approche globale / Chapitre 10</p> <p>Volume 3 - Étude d'impact Approche globale / Chapitre 11</p> <p>Volume 3 - Étude d'impact Approche globale / Chapitre 12</p> <p>Volume 3 - Étude d'impact Approche globale / Chapitres 5.3 et 8</p>
<p>IV.- Afin de faciliter la prise de connaissance par le public des informations contenues dans l'étude, celle-ci est précédée d'un résumé non technique des informations visées aux II et III. Ce résumé peut faire l'objet d'un document indépendant ».</p>	<p>Volume 2 - Étude d'impact Résumé non technique de l'étude d'impact / Chapitre 1</p>
<p>V.- Pour les travaux, ouvrages ou aménagements soumis à autorisation en application du titre Ier du livre II, l'étude d'impact vaut document d'incidences si elle contient les éléments exigés pour ce document par l'article R. 214-6.</p>	<p>Volume 3 - Étude d'impact Approche globale / Chapitres 3, 5.2 et 5.3</p>
<p>VI.- Pour les travaux, ouvrages ou aménagements devant faire l'objet d'une étude d'incidences en application des dispositions du chapitre IV du titre Ier du livre IV, l'étude d'impact vaut étude d'incidences si elle contient les éléments exigés par l'article R. 414-23.</p>	<p>Volume 5 - Dossiers d'évaluation des incidences Natura 2000</p>
<p>VII.- [...]</p>	





chapitre **3**

DESCRIPTION DU PROGRAMME DU GPSO



Ce chapitre porte sur la présentation générale du programme du GPSO, relatif aux axes Bordeaux-Toulouse et Bordeaux-Espagne.

On pourra se référer également aux pièces D « Notice Explicative », établies respectivement pour les lignes nouvelles et pour les aménagements ferroviaires au Sud de Bordeaux et au Nord de Toulouse, concernant les justifications et objectifs des projets.

Le présent chapitre évoque également les objectifs poursuivis par RFF et la particularité du travail conduit dans une large concertation pour la conception du projet.

Il aborde les engagements pris par RFF en faveur du développement durable et plus généralement l'intégration des objectifs du Grenelle de l'environnement.



3.1 Contexte et objectifs du programme du GPSO

Ce programme, portant sur les lignes Bordeaux-Toulouse/Bordeaux-Espagne, est considéré comme un enjeu stratégique pour le grand Sud-Ouest (régions Aquitaine et Midi-Pyrénées). Visant une amélioration globale des services ferroviaires, il a pour objectifs de :

- ▶ **faciliter les échanges et rapprocher les territoires** en améliorant les performances du ferroviaire pour le transport de voyageurs sur les liaisons à moyenne et longue distance : par exemple gains de temps de près d'une heure sur des liaisons Paris-Toulouse, d'une demi-heure sur Paris-Bayonne, facilités des déplacements ferroviaires au sein de l'aire (Bilbao-Bayonne-Bordeaux-Toulouse) ;
- ▶ **renforcer le maillage du réseau ferroviaire structurant** au niveau national et européen, pour les liaisons nord-sud (échanges avec Paris et au-delà, continuité avec les travaux en cours en Espagne) mais aussi pour les liaisons est-ouest entre façades atlantique et méditerranéenne ;
- ▶ **apporter un saut qualitatif majeur pour l'offre de service ferroviaire, pour le transport de voyageurs comme pour le transport de marchandises**, et dans ce domaine notamment sur l'axe de la façade atlantique, qui constitue un des axes majeurs pour la **politique européenne des transports** ;
- ▶ **favoriser le développement des territoires** en améliorant leur accessibilité au niveau régional, national (avec Paris ou entre métropoles régionales) et au niveau international ;
- ▶ **contribuer à l'équilibre territorial**, les gains de performances pour les voyageurs grâce à la grande vitesse (lignes nouvelles) étant diffusés au sein des territoires par la complémentarité TaGV/TER ;
- ▶ contribuer ainsi à une **mobilité durable**.

Pour cela, le programme prévoit :

- ▶ des lignes à grande vitesse permettant de meilleures performances pour les voyageurs, relayée par la complémentarité TaGV/TER ;
- ▶ la création de nouvelles capacités pour le développement du fret ferroviaire sur l'axe péninsule ibérique/Europe du Nord-Ouest (ligne nouvelle mixte sur la section Dax - Espagne) ;
- ▶ l'amélioration des transports du quotidien au droit des deux métropoles.

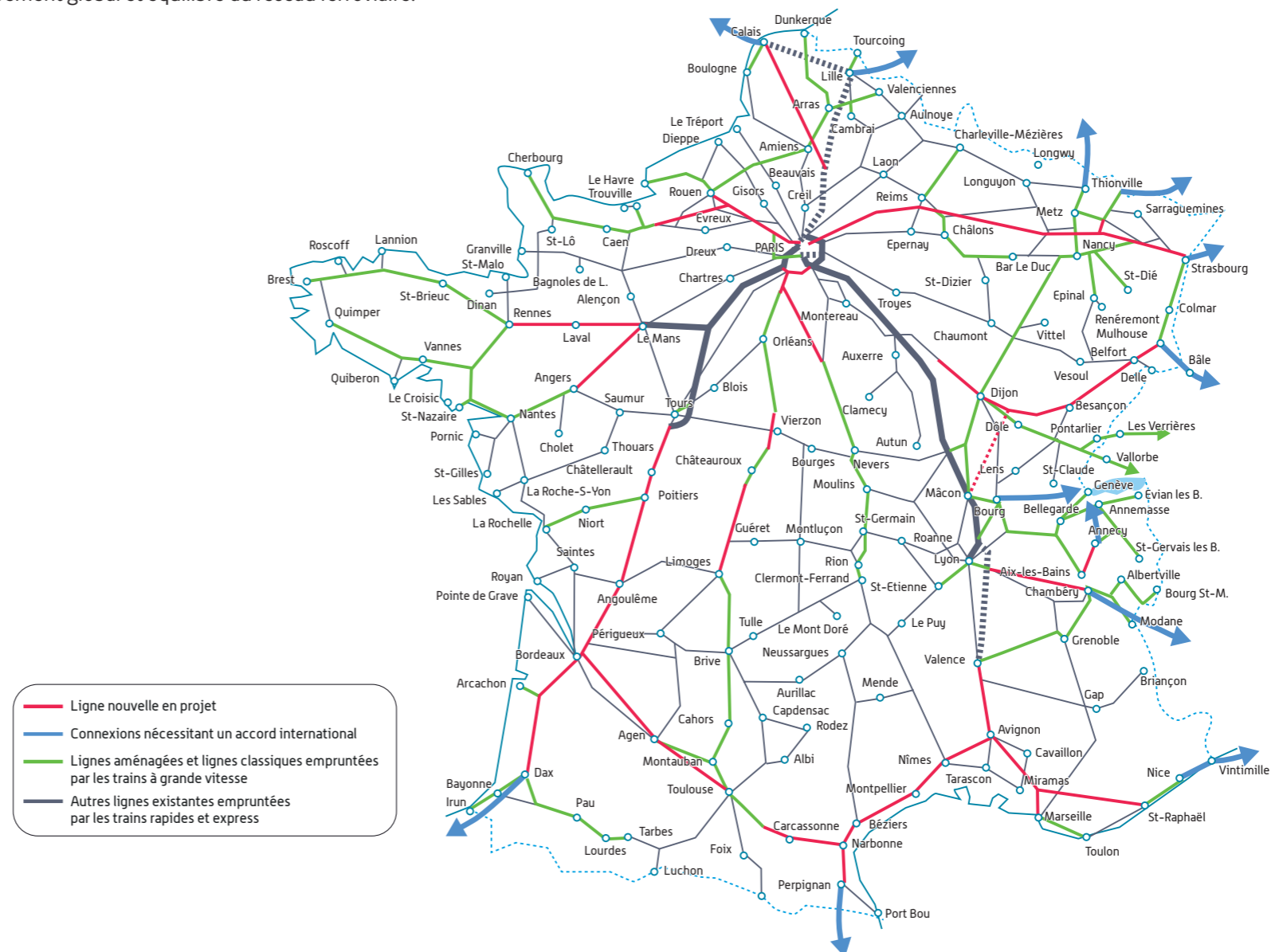
En intégrant les opérations d'amélioration des transports du quotidien (aménagements au Sud de Bordeaux et au Nord de Toulouse), le programme s'inscrit pleinement dans une optique de développement global et équilibré du réseau ferroviaire.

L'histoire des projets ferroviaires nationaux dans le Sud-Ouest

Le développement de services ferroviaires performants a été depuis trois décennies un objectif majeur dans le grand Sud-Ouest.

Déjà, le schéma directeur des lignes à grande vitesse retenu dans le décret du 1^{er} avril 1992 prévoyait la réalisation d'une LGV Aquitaine et d'une LGV vers la Méditerranée via Toulouse, dans la continuité du réseau TGV alors en cours de déploiement.

La carte des projets retenus dans le schéma directeur national des liaisons ferroviaires à grande vitesse du 1^{er} avril 1992

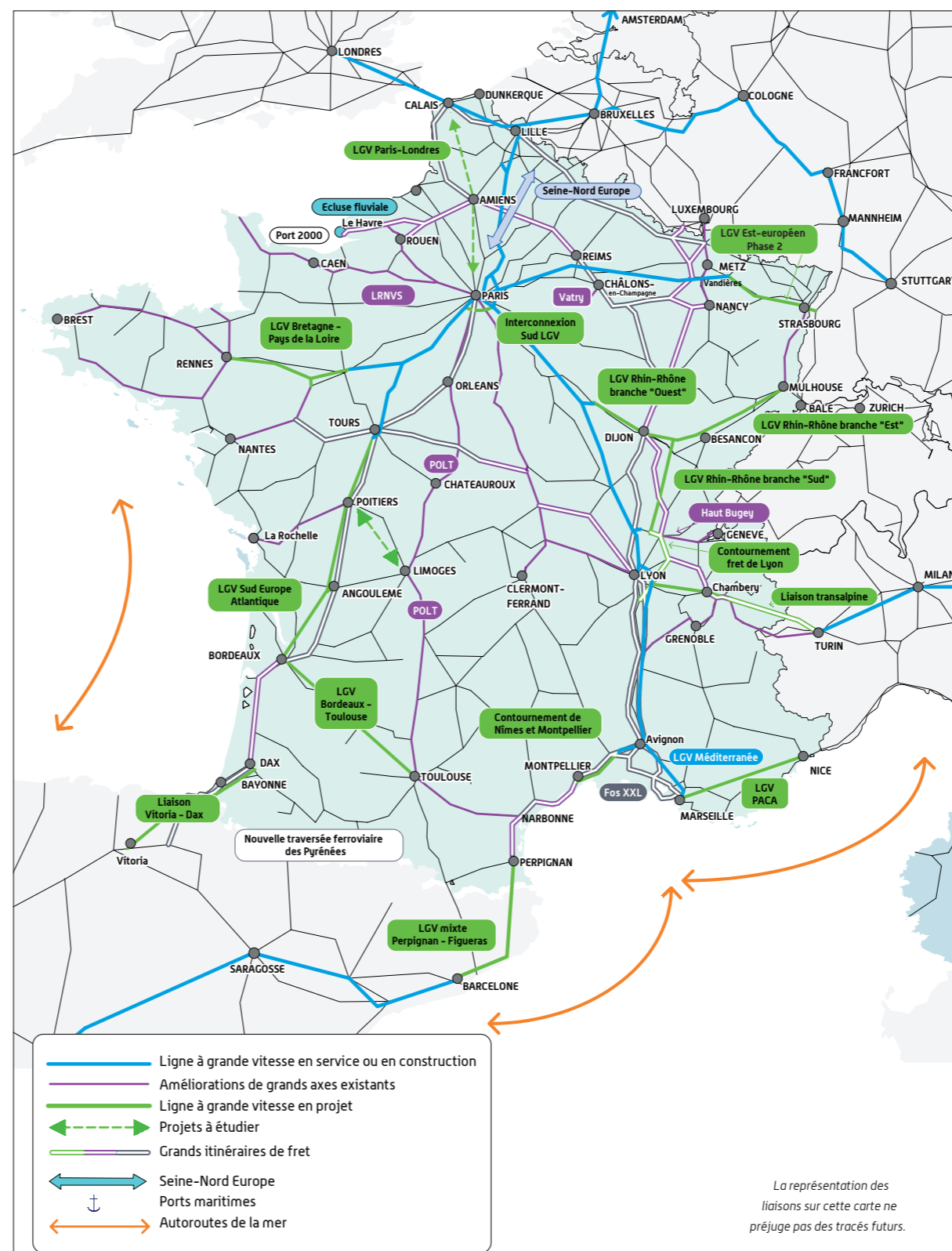


Retenus par le Comité interministériel d'aménagement et de développement du territoire présidé par le Premier Ministre le 18 décembre 2003, le projet de LGV Bordeaux – Toulouse et le projet d'aménagement ferroviaire du corridor Atlantique ont fait l'objet de débats publics en 2005 et 2006, conclus par les décisions du Conseil d'administration de RFF de poursuivre les études.

Le protocole-cadre signé le 26 décembre 2007 par les présidents des Régions Aquitaine et Midi-Pyrénées, le Préfet coordonnateur et le Président de RFF, a précisé l'organisation et les modalités de réalisation et de financement des études des projets de lignes nouvelles et des études d'aménagement des lignes existantes au Sud de Bordeaux, et retenu leur regroupement au sein du Grand projet ferroviaire du Sud-Ouest.

Figurant à l'article 12 de la loi du 3 août 2009 (Grenelle I), au projet de Schéma National des Infrastructures de Transport (SNIT) d'octobre 2011 et repris dans les orientations gouvernementales à la suite du rapport de la Commission Mobilité 21 (commission mise en place en octobre 2012 pour « formuler des recommandations en vue de créer les conditions d'une mobilité durable et de hiérarchiser les projets d'infrastructure du SNIT »), le projet de lignes nouvelles s'inscrit ainsi dans le développement du réseau structurant au niveau national à grande vitesse.

Carte des projets ferroviaires retenus par le Comité interministériel d'aménagement et de développement du territoire du 18 décembre 2003 présidé par le Premier Ministre



Un maillon important de la politique européenne des transports

Le développement de services pour favoriser une mobilité à l'échelle européenne est également un objectif majeur de la politique européenne des transports, progressivement mise en place par l'Union européenne.

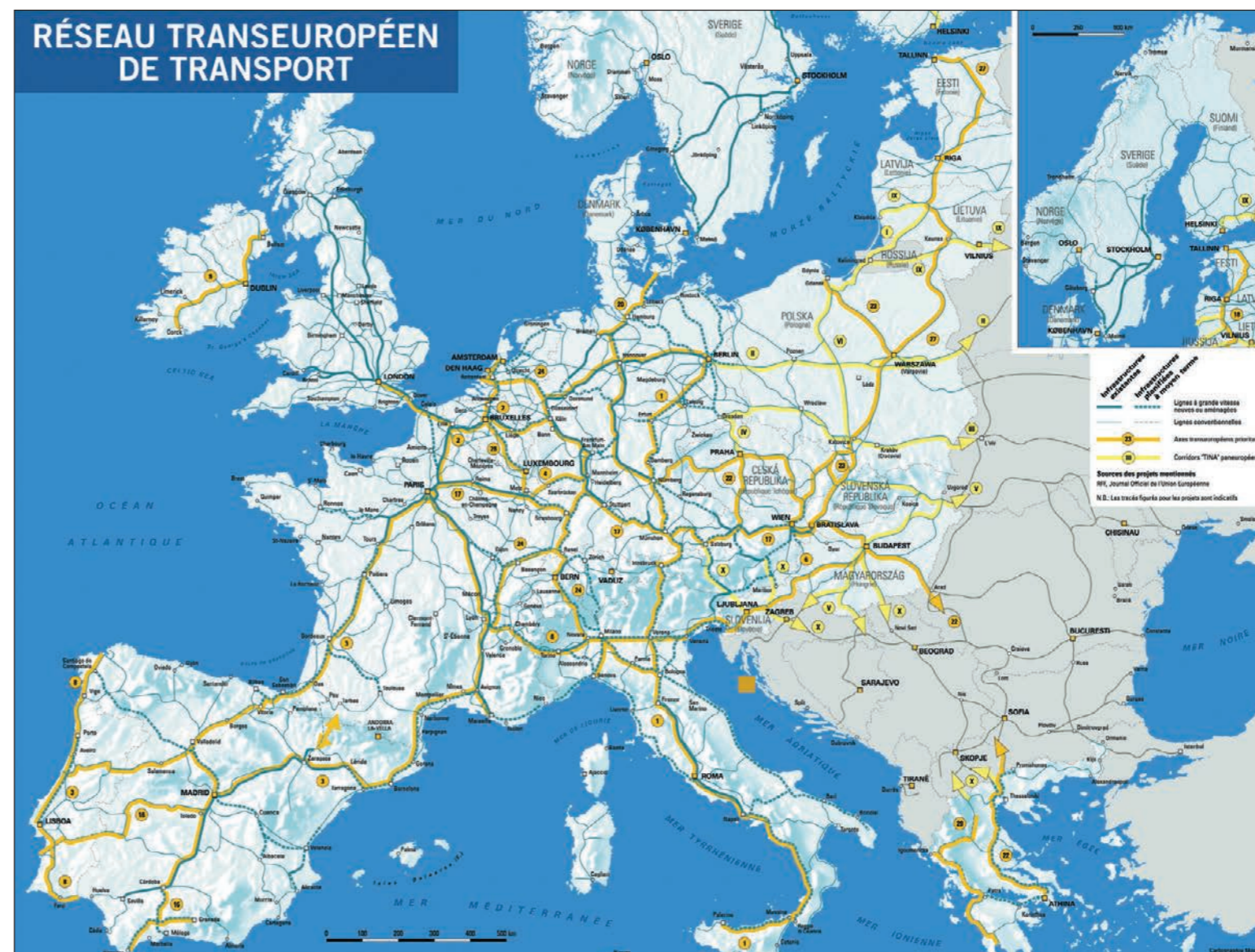
Après des prémices en 1990, puis l'adoption d'une première liste de projets prioritaires lors du sommet d'Essen en décembre 1994, la mise en place d'un réseau transeuropéen de transport (RTE-T) est intervenue en 1996 (décision du parlement européen et du Conseil du 23 juillet 1996, régulièrement actualisée depuis, notamment en 2004) : les deux branches Bordeaux-Toulouse et Bordeaux-Espagne y figurent.

La branche Bordeaux-Espagne s'inscrit en outre dans le **projet prioritaire n° 3 « Axe ferroviaire du Sud-Ouest de l'Europe »**, acté dès le sommet d'Essen, qui vise à proposer une desserte à grande vitesse, avec une branche atlantique établissant une connexion Madrid-Vitoria-Irún/Hendaye–Dax–Bordeaux–Tours, rejoignant la ligne à grande vitesse Paris–Tours existante.

Le RTE-T vise à concrétiser deux grands objectifs de l'Union européenne, le bon fonctionnement du marché intérieur et le renforcement de la cohésion économique et sociale, par la concrétisation d'un éventail d'objectifs spécifiques (cf. décision n° 661/2010/UE du Parlement européen et du Conseil du 7 juillet 2010) :

- ▶ la mobilité durable des personnes et des marchandises dans toute l'UE ;
- ▶ une infrastructure de haute qualité ;
- ▶ une couverture efficace de l'ensemble du territoire de l'UE, qui relie les régions insulaires, enclavées et périphériques aux régions centrales et qui relie entre elles les grandes agglomérations et régions de l'UE ;
- ▶ l'interopérabilité et l'intermodalité à l'intérieur des différents modes de transport et entre ceux-ci ;
- ▶ l'utilisation optimale des capacités existantes ;
- ▶ la viabilité financière du réseau ;
- ▶ la connexion du réseau aux pays membres de l'Association européenne de libre-échange (AELE), les pays d'Europe centrale et orientale et les pays méditerranéens.

Carte du RTE-T 2004 approuvé par l'Union Européenne



L'Union Européenne a acté en décembre 2013 une évolution du RTE-T, avec un **réseau central** à réaliser à l'horizon 2030, dont font partie les deux branches Bordeaux-Toulouse et Bordeaux-Espagne, et avec 9 axes structurants intermodaux, dont la ligne nouvelle Bordeaux-Espagne fait partie intégrante au titre du **corridor Atlantique**.

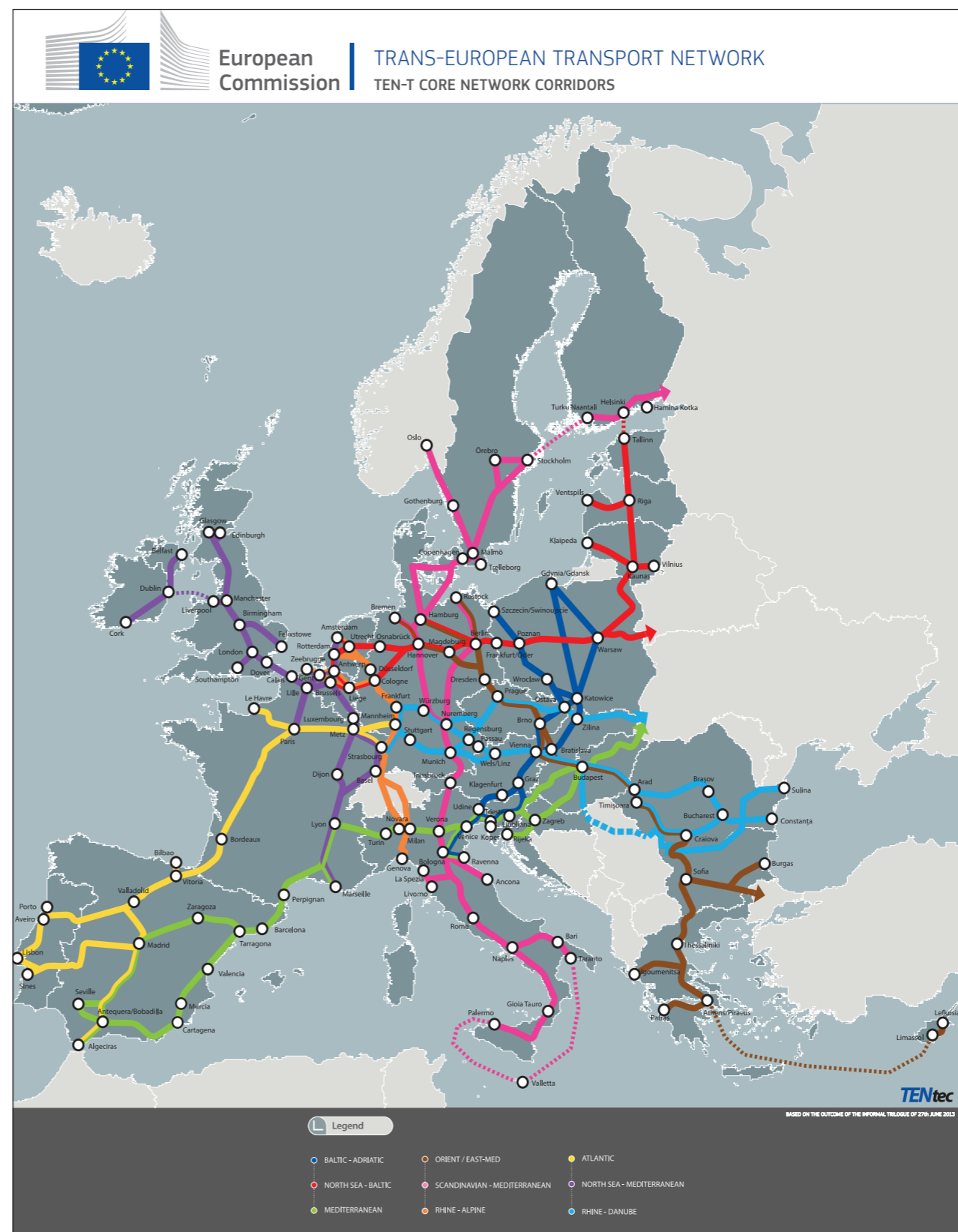
La prise en compte des enjeux régionaux

En matière de dessertes régionales en Aquitaine, l'étude de l'aménagement de l'axe Bordeaux – Agen inscrite au Contrat de Projet État Région Aquitaine 2007 – 2013 a permis de préciser les aménagements à réaliser afin d'améliorer l'offre de service sur cet axe selon les objectifs définis dans le Schéma régional des infrastructures de Transport de la Région Aquitaine, approuvé par le Conseil Régional le 9 juillet 2009.

En région Midi-Pyrénées, les études de capacité et de définition d'un programme d'aménagement de l'infrastructure (Toulouse-Montauban-Brive-Agen) aux horizons 2013 et 2020 menées dans le cadre du Contrat de Plan État Région 2000-2006, mettaient en avant la nécessité de la mise à 4 voies au Nord de Toulouse en complément d'une LGV Bordeaux-Toulouse pour répondre à l'ensemble des besoins de dessertes (TaGV, TER, Fret). Les études de la ligne nouvelle ont été conduites dans le cadre décrit ci-avant et les études préliminaires des aménagements au Nord de Toulouse dans le cadre du Contrat de Projet État Région 2007-2013. Elles ont permis de préciser les fonctionnalités et les caractéristiques de l'opération à réaliser.

En particulier pour les dessertes régionales, il s'agit d'améliorer l'offre de service sur les axes Toulouse-Montauban-Agen-Cahors-Brive selon les objectifs définis dans le Schéma régional des infrastructures de Transport de la Région Midi-Pyrénées, approuvé par le Conseil Régional le 26 juin 2008.

Carte des neuf corridors du RTE-T décembre 2013



La mise au point du programme du GPSO

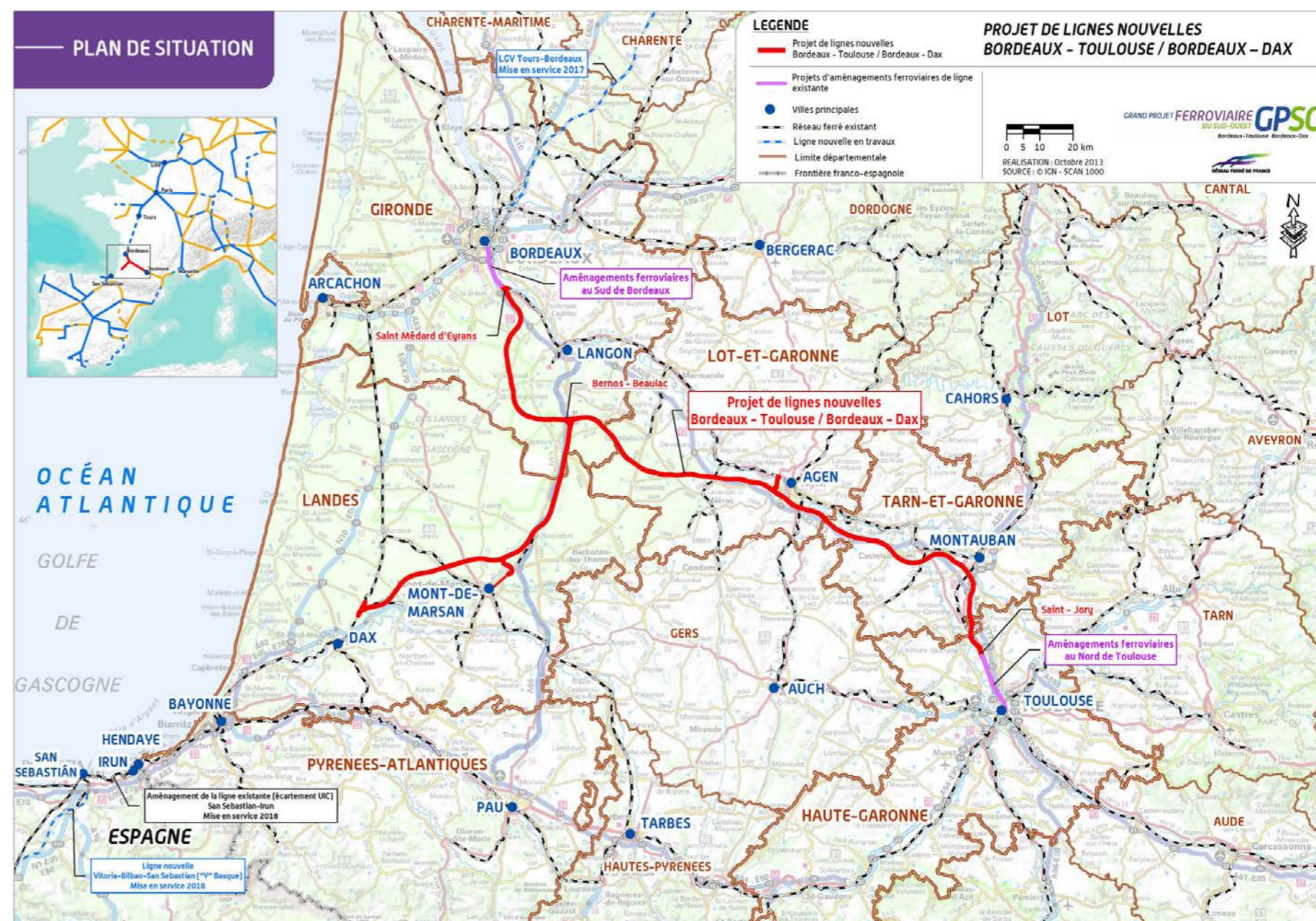
Le programme du GPSO a ainsi pour objectif de contribuer au développement du Sud-Ouest de la France, en permettant une amélioration majeure des services ferroviaires, au bénéfice de l'accessibilité et de l'attractivité des territoires concernés.

Au terme du processus d'élaboration mené à partir de 2008, son contour a été précisé par la décision ministérielle du 30 mars 2012, avec :

- ▶ les lignes nouvelles Bordeaux – Toulouse et Bordeaux – Espagne pour un linéaire global de 418 km ;
- ▶ les aménagements associés de la ligne existante au Sud de Bordeaux sur 12 km ;
- ▶ les aménagements associés de la ligne existante au Nord de Toulouse sur 19 km.

Pour répondre aux enjeux de mobilité à longue distance, les fonctionnalités assignées au programme du GPSO sont multiples :

- ▶ voyageurs sur les liaisons nationales radiales ou intersecteurs entre les façades atlantique et méditerranéenne (trains aptes à la grande vitesse), sur les liaisons internationales ainsi que sur les liaisons régionales (services régionaux à grande vitesse) ou transfrontalières ;
- ▶ mixité fret entre Dax et la frontière espagnole, permettant de consolider un itinéraire fret, qui répondra au développement des trafics dans la continuité de la mise à écartement européen du réseau espagnol ;
- ▶ transports du quotidien au niveau des métropoles bordelaise et toulousaine.



Outre les gains de performances importants, le projet de lignes nouvelles permettra une augmentation des fréquences (nombre de trains) dans les relations internationales, nationales, inter-régionales et régionales, ces deux éléments (performance et fréquence) conduisant à un report modal vers le ferroviaire. De plus, la capacité dégagée sur les lignes existantes bénéficiera aux TER et trains de marchandises.

Trois gares nouvelles sont prévues à Mont-de-Marsan, Agen et Montauban pour la desserte des territoires intermédiaires par des trains à grande vitesse, ainsi que deux haltes pour des services régionaux à grande vitesse en Aquitaine (Sud Gironde et Sud Landes). Les gares existantes de Dax, Bayonne, Biarritz, Saint-Jean-de-Luz, Hendaye, Orthez, Pau, Lourdes, Tarbes continueront d'être desservies également grâce à des raccordements entre la ligne nouvelle et la ligne existante au Nord de Dax.

Onze gares et haltes périurbaines sont en outre réaménagées dans le cadre des opérations sur les lignes existantes au Sud de Bordeaux et au Nord de Toulouse.

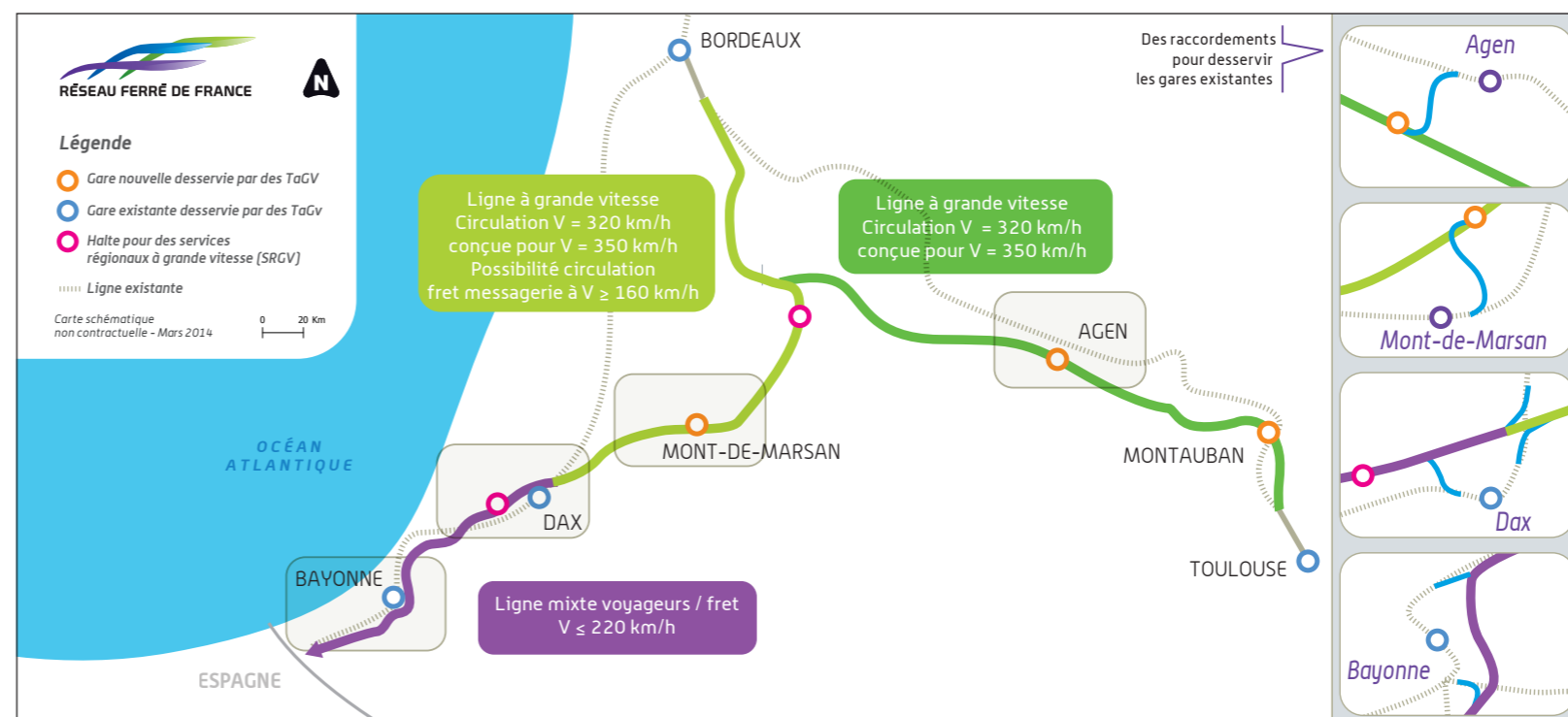
La **fonctionnalité transport de marchandises** est également un enjeu important sur la branche Bordeaux-Espagne et plus spécifiquement sur le projet Dax - Espagne. En matière de transport de marchandises, le programme du GPSO accompagnera la réorganisation du fret ferroviaire autour des grands centres de traitement avec des services tels que le transport combiné ou l'autoroute ferroviaire.

Le projet Dax-Espagne, conçu comme une section mixte voyageurs/fret, avec des caractéristiques adaptées, s'inscrit également dans le **corridor européen de fret n° 4** (Metz-Le Havre-Paris-Bordeaux-Bilbao-Madrid-Algeciras-Porto-Leixoes-Lisbonne-Sines), avec un enjeu fort de rééquilibrage modal dans les transports terrestres. Cette désignation est liée au fait que la façade atlantique est un des deux axes principaux pour l'acheminement des marchandises entre la péninsule ibérique et le reste de l'Europe, avec des flux importants avec l'Europe du Nord et le Nord de la France, faisant de l'Aquitaine une région de transit. La réalisation du Y basque et la mise à écartement européen (UIC) des principaux axes ferroviaires du réseau espagnol existant permettront à terme une forte hausse du trafic fret, qui nécessitera de nouvelles capacités (cf. pièce H *Évaluation socio-économique*).

Entre Bordeaux et Dax la possibilité de faire circuler des trains fret à haute valeur ajoutée à 160 km/h minimum est également réservée pour le long terme.

Enfin, le programme du GPSO intègre une importante composante concernant **l'amélioration des transports du quotidien**, avec le passage à 3 ou 4 voies de la ligne existante au Sud de Bordeaux et au Nord de Toulouse, qui permettra une amélioration importante de l'offre de transports périurbains.

Présentation des fonctionnalités des lignes nouvelles (source RFF)



3.2 Présentation globale des projets du programme du GPSO

Le contour du programme a été précisé par la décision ministérielle du 30 mars 2012. Il comporte :

- ▶ la réalisation des lignes nouvelles, entre Bordeaux et Toulouse, et entre Bordeaux et l'Espagne sur 418 km environ, dont 327 km pour Bordeaux-Toulouse et Bordeaux-Dax, incluant un tronç commun entre Bordeaux et le Sud Gironde de 55 km et un raccordement entre les deux lignes nouvelles au niveau de leur bifurcation pour une liaison directe entre Toulouse et l'Espagne (raccordement dit « Sud-Sud ») de 5,3 km. Elle s'accompagne de la création de 39 km de raccordements entre les lignes nouvelles et le réseau ferroviaire existant pour desservir les gares de Bordeaux, Toulouse, Dax, et Bayonne au cœur des villes, ainsi que des gares et haltes nouvelles et liaisons intergares ;
- ▶ les aménagements ferroviaires de la ligne existante Bordeaux-Sète, au Sud de Bordeaux sur 12 km ;
- ▶ les aménagements ferroviaires de la ligne existante Bordeaux-Sète, au Nord de Toulouse sur 19 km.

La décision ministérielle du 23 octobre 2013 prévoit que les projets les plus prioritaires, à savoir **les lignes nouvelles Bordeaux-Toulouse/Bordeaux-Dax, ainsi que les aménagements ferroviaires au sud de Bordeaux et au Nord de Toulouse, seront soumis à enquête d'utilité publique en 2014** (la section Dax-Espagne faisant l'objet d'une enquête ultérieurement), actant ainsi un **schéma de réalisation en deux phases**.

3.2.1 Les lignes nouvelles Bordeaux-Toulouse et Bordeaux-Dax

Ces lignes nouvelles se décomposent en trois tronçons :

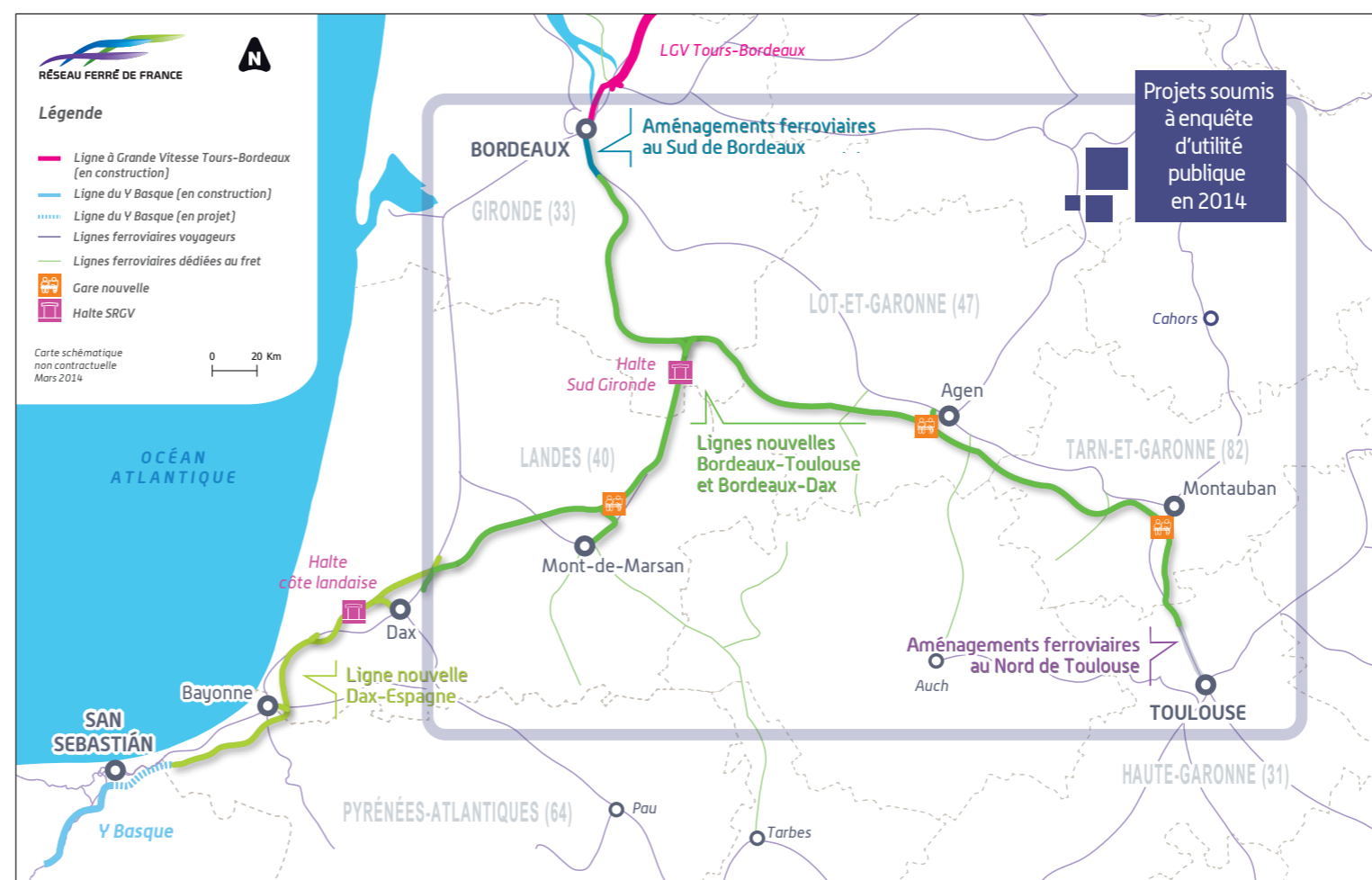
- ▶ un tronç commun de ligne nouvelle à grande vitesse de 55 km entre le Sud de Bordeaux et le Sud Gironde, se débranchant de la ligne existante au Sud de la commune de Saint-Médard-d'Eyrans ;
- ▶ un tronç de ligne nouvelle à grande vitesse de 167 km entre le Sud Gironde et le raccordement au réseau ferré national à Saint-Jory au Nord de Toulouse ;
- ▶ un tronç de 105 km entre le Sud Gironde et le raccordement au réseau ferré national au Nord de Dax à Pontonx-sur-l'Adour/Saint-Vincent-de-Paul.

3.2.1.1 Le tronç commun des lignes nouvelles : Sud de Bordeaux - Sud Gironde

Le tronç commun des lignes nouvelles Bordeaux-Toulouse et Bordeaux-Espagne se développe sur 55 km, entre le raccordement à la ligne existante à Saint-Médard-d'Eyrans, au Sud de l'agglomération bordelaise, et le Sud Gironde (Bernos-Beaulac).

Il s'agit d'une Ligne à Grande Vitesse (LGV) à deux voies, conçue pour des Trains aptes à la Grande Vitesse (TaGV), avec une vitesse commerciale de 320 km/h, pouvant évoluer ultérieurement à 350 km/h, et intégrant des mesures conservatoires pour la circulation de trains de messagerie rapide circulant à 160 km/h ou plus. Cette ligne nouvelle accueillera également la circulation de trains de Service Régional à Grande Vitesse (SRGV). Elle est conçue selon les normes internationales pour permettre également la circulation de TaGV internationaux.

Le programme du GPSO [source RFF]



Elle est alimentée en énergie électrique par une sous-station située à Saint-Léger-de-Balson (Gironde), raccordée au réseau national de transport d'électricité de RTE par une ligne souterraine 225 kV depuis le poste électrique de Saucats.

Une base travaux permettant d'assurer la construction du projet et la pose des équipements ferroviaires est prévue sur le tronçon commun. Elle se situe entre le péage de l'autoroute A62 et la ligne nouvelle sur la commune de Saint-Selve (33), en complément de l'utilisation d'une partie du triage d'Hourcade au Sud de Bordeaux (communes de Bègles et de Villenave-d'Ornon) qui servira par ailleurs à la réalisation de l'aménagement de la ligne existante entre Bordeaux et Saint-Médard-d'Eyrans.

L'entretien de la ligne nouvelle du tronçon commun, notamment l'approvisionnement des équipements ferroviaires, sera réalisé ultérieurement depuis la base maintenance prévue sur la commune d'Escaudes légèrement au Sud de l'embranchement vers l'Espagne (tronçon Sud Gironde – Dax).

Une partie de la base travaux de Saint-Selve pourra également être reconvertie en base de maintenance.

La conception du tronçon commun s'est attachée à répondre aux engagements développement durable pris par RFF, notamment les engagements relatifs à la mobilité durable des personnes et des biens, à la préservation de la biodiversité et des milieux naturels et à la minimisation des effets d'emprise.

Principales caractéristiques techniques du tronçon commun Sud de Bordeaux-Sud Gironde

Éléments	Longueur / nombre localisation
Ligne nouvelle (section courante)	55 km
Base travaux	1 à Saint-Selve + réutilisation du triage d'Hourcade (33)
Sous-station électrique	1 à Saint-Léger-de-Balson (33)

3.2.1.2 Le tronçon Sud Gironde-Nord de Toulouse

L'ouvrage consiste en une ligne nouvelle ferroviaire de 167 km entre le Sud Gironde (Bernos-Beaulac) et le raccordement à la ligne Bordeaux-Sète au Nord de l'agglomération de Toulouse, à Saint-Jory.

Il s'agit d'une Ligne à Grande Vitesse (LGV) à deux voies conçue pour des Trains aptes à la Grande Vitesse (TaGV) avec une vitesse commerciale de 320 km/h, pouvant rouler jusqu'à 350 km/h, qui permettra les dessertes :

- ▶ d'Agen, par la création d'une gare nouvelle sur la ligne nouvelle située sur la commune de Brax au Sud-Ouest d'Agen, avec une liaison ferroviaire nouvelle entre la gare nouvelle sur la ligne nouvelle et la gare existante sur la ligne existante, permettant des correspondances entre TER et TaGV, et nécessaire pour la phase travaux et l'exploitation de la LGV ;
- ▶ de Montauban, par la création d'une gare nouvelle sur la ligne nouvelle située sur la commune de Bressols au Sud-Est de Montauban, au croisement avec la ligne existante Bordeaux-Sète. Cette gare permettra les correspondances entre les services TER sur la ligne existante et les services TaGV sur la ligne nouvelle ;
- ▶ de Toulouse-Matabiau, grâce au raccordement entre la ligne nouvelle et la ligne existante au Nord de Toulouse à Saint-Jory.

Ce tronçon sera alimenté en énergie électrique par deux sous-stations raccordées au réseau national de transport d'électricité de RTE :

- ▶ à Montesquieu (Lot-et-Garonne) avec alimentation par raccordement sur la ligne 400 kV Cubnezais-Donzac ;
- ▶ à Montauban (Tarn-et-Garonne), avec alimentation par une ligne souterraine 225 kV depuis le poste électrique de Verlhaguet.

Une base travaux permettant d'assurer la construction du projet et la pose des équipements ferroviaires est prévue sur le tronçon Sud Gironde-Nord de Toulouse. Elle se situe à Sainte-Colombe-en-Bruilhois (Lot-et-Garonne), avec un raccordement au réseau ferré national via la liaison inter-gares d'Agen.

Deux bases de maintenance permettant d'assurer l'entretien du projet sur la section Sud Gironde-Toulouse, notamment l'approvisionnement des équipements ferroviaires, sont prévues sur les communes de Sainte-Colombe-en-Bruilhois dans le Lot-et-Garonne et Montbartier dans le Tarn-et-Garonne.

La conception de ce tronçon s'est attachée à répondre aux engagements développement durable pris par RFF, notamment les engagements relatifs à la mobilité durable des personnes et des biens, à la préservation de la biodiversité et des milieux naturels et à la minimisation des effets d'emprise.

Principales caractéristiques techniques du tronçon Sud Gironde-Nord de Toulouse

Éléments	Longueur / nombre localisation
Ligne nouvelle (section courante)	167 km
Gares nouvelles	Brax (47), Agglomération d'Agen Bressols (82), Communauté d'agglomération du Grand Montauban
Liaison ferroviaire inter-gares Agen	6,7 km
Base travaux	1 à Sainte-Colombe-en-Bruilhois (47)
Bases maintenance	1 à Sainte-Colombe-en-Bruilhois 1 à Montbartier (82)
Sous-stations électriques	1 à Montesquieu (47) 1 à Montauban (82)

3.2.1.3 Le tronçon Sud Gironde-Dax

L'ouvrage consiste en une ligne nouvelle ferroviaire de 105 km entre le Sud Gironde (Bernos-Beaulac) et le Nord de Dax, où elle se raccorde avec le réseau ferré national sur les communes de Pontonx-sur-l'Adour et Saint-Vincent-de-Paul (Landes).

Ce tronçon de ligne nouvelle à grande vitesse Sud Gironde-Dax est composé de deux voies entre le Sud Gironde et le Nord de Dax. Elle est conçue pour des Trains aptes à la Grande Vitesse (TaGV) avec une vitesse commerciale de 320 km/h, pouvant rouler jusqu'à 350 km/h. Elle intègre des mesures conservatoires pour la circulation de trains de messagerie rapide circulant à 160 km/h ou plus. Cette ligne nouvelle accueillera aussi des trains de Service Régional à Grande Vitesse (SRGV). Elle est conçue selon les normes internationales pour permettre également la circulation de TaGV internationaux.

Les autres fonctionnalités du tronçon de ligne nouvelle Sud Gironde-Dax sont les suivantes :

- ▶ le raccordement « Sud-Sud » au niveau de la bifurcation entre les deux lignes nouvelles Bordeaux-Toulouse et Bordeaux-Dax (communes de Cudos et Escaudes en Sud Gironde). Il permet une liaison directe entre Dax, le Sud Aquitain et l'Est Aquitain / Midi-Pyrénées et le Grand Sud, sans passer par Bordeaux. Cette liaison « Sud-Sud » sera à voie unique et à niveau sur la ligne nouvelle vers Dax et à double voie et dénivelée sur la ligne nouvelle vers Toulouse. Elle sera empruntée par des TaGV à une vitesse maximale de 230 km/h ;
- ▶ une halte SRGV en Sud Gironde sur la commune d'Escaudes (Gironde) ;
- ▶ la desserte de l'agglomération de Mont-de-Marsan par une gare nouvelle sur ligne nouvelle, au Nord-Est de l'agglomération sur la commune de Lucbardez-et-Bargues, à proximité de l'échangeur du Caloy de l'A65. Elle s'accompagne d'une liaison ferroviaire entre la gare nouvelle et la gare existante via la ligne existante Mont-de-Marsan / Roquefort, permettant des correspondances TER / TaGV ;

- ▶ la desserte de Dax, Bayonne, Biarritz, Saint-Jean-de-Luz, Hendaye, Orthez, Pau, Lourdes, Tarbes par les gares existantes en cœur de ville, grâce à un raccordement de desserte voyageur au Nord de Dax (communes de Pontonx-sur-l'Adour et Saint-Vincent-de-Paul) ;
- ▶ une installation (sas) de régulation des trafics fret sur la ligne existante, au Nord du raccordement fret entre la ligne existante et la ligne nouvelle au Nord de Dax (communes de Laluque, Pontonx-sur-l'Adour et Saint-Vincent-de-Paul).

Le tronçon de ligne nouvelle Sud Gironde-Dax sera alimenté en énergie électrique par deux sous-stations raccordées au réseau national de transport d'électricité de RTE :

- ▶ à Retjons (Landes) avec alimentation par une ligne souterraine 225 kV depuis le poste électrique de Naoutot ;
- ▶ à Lesgor (Landes) avec alimentation par une ligne souterraine 225 kV depuis le poste électrique de Begaar.

Une base travaux permettant d'assurer la construction du tronçon de ligne nouvelle Sud Gironde-Dax et la pose des équipements ferroviaires est prévue à proximité de la base existante de Laluque (Landes). Ce site est actuellement configuré pour les travaux de régénération de la ligne existante Bordeaux-Hendaye. Le recours à ce site permet l'alimentation de la base via la ligne Bordeaux-Hendaye.

Deux bases de maintenance permettant d'assurer l'entretien du projet sur la section Sud Gironde-Dax sont prévues sur la commune d'Escaudes légèrement au Sud de l'embranchement vers l'Espagne, et sur la commune de Laluque légèrement au Nord du raccordement Nord de Dax.

La conception de ce tronçon s'est attachée à répondre aux engagements développement durable pris par RFF, notamment les engagements relatifs à la mobilité durable des personnes et des biens, à la préservation de la biodiversité et des milieux naturels et à la minimisation des effets d'emprise.

Principales caractéristiques techniques du tronçon Sud Gironde-Dax

(source : Egis)

Éléments	Longueur / nombre localisation
Ligne nouvelle (section courante)	105 km
Raccordements	7,9 km
Gare nouvelle	Lucbardez-et-Bargues (40), agglomération du Marsan
Halte SRGV	Sud Gironde à Escaudes (33)
Liaison gare nouvelle de Mont-de-Marsan	8,8 km
Base travaux	1 à Laluque (40) servant également de sas Fret
Bases maintenance	1 à Escaudes (33) 1 à Laluque (40)
Sous-stations électriques	1 à Retjons (40) 1 à Lesgor (40)

3.2.2 La ligne nouvelle Dax – Espagne

L'ouvrage consiste en une ligne nouvelle ferroviaire de 91 km entre Dax et la frontière franco-espagnole à Biriadou (Pyrénées-Atlantiques), où elle se connecte avec le projet ferroviaire de ligne nouvelle espagnole à écartement UIC nommé « Y Basque ».

Ce tronçon de ligne nouvelle se décompose en deux sections, de conceptions géométriques différentes selon les fonctionnalités attendues :

- ▶ **une ligne nouvelle mixte – voyageur et fret** – à deux voies, entre le raccordement Nord de Dax (communes de Pontonx-sur-l'Adour et Saint-Vincent-de-Paul dans les Landes), et le raccordement Nord de la desserte de Bayonne (raccordement mixte voyageur et fret) situé sur la commune de Bénesse-Maremne (Landes). Cette section de ligne nouvelle est conçue par paliers successifs de 320 km/h (géométrie à 350 km/h) à 300 km/h, 270 km/h et enfin 220 km/h. Elle permet les circulations jusqu'à 120 km/h pour les trains de fret ;
- ▶ **une ligne nouvelle « classique » mixte – voyageur et fret** – à deux voies, entre le raccordement Nord de desserte de Bayonne (commune de Bénesse-Maremne dans les Landes) et le franchissement de la frontière franco-espagnole à Biriadou (Pyrénées-Atlantiques), pour se raccorder au projet de ligne nouvelle espagnole dit « Y Basque ». Elle est conçue et circulaire à une vitesse maximale de 220 km/h pour les trains de voyageurs et peut accueillir des trains de fret circulant à 100 km/h.

Les autres fonctionnalités du tronçon de ligne nouvelle Dax-Espagne sont les suivantes :

- ▶ une halte SRGV dite « Côte landaise » sur la commune de Saint-Geours-de-Maremne (Landes) ;
- ▶ un raccordement Sud de desserte voyageur de Dax, entre la ligne existante et la ligne nouvelle permettant aux TaGV desservant la gare existante de Dax de reprendre leur trajet sur la ligne nouvelle (communes de Saint-Paul-lès-Dax, Méès, Angoumé, Rivière-Saas-et-Gourby) ;
- ▶ un raccordement Nord de desserte voyageur et fret de Bayonne par la gare existante en cœur de ville, entre la ligne existante et la ligne nouvelle (commune de Bénesse-Maremne en Sud Landes) ;

- ▶ la desserte de l'agglomération de Bayonne en cœur de ville sur le site de la gare actuel ;
- ▶ le raccordement Sud de desserte voyageur de Bayonne à voie unique et raccordé à niveau sur la ligne nouvelle et la ligne existante, empruntant la bifurcation de Mousserolles, qui sera réaménagée, puis la ligne Bayonne-Puyô, avant de rejoindre la ligne nouvelle sur la commune de Mouguerre ;
- ▶ le raccordement au projet espagnol de ligne nouvelle (« Y Basque »), au franchissement de la frontière franco-espagnole à Biriadou.

Le tronçon de ligne nouvelle Dax-Espagne sera alimenté en énergie électrique par une sous-station raccordée au réseau national de transport d'électricité de RTE située sur la commune d'Arcangues (Pyrénées-Atlantiques), avec alimentation par une ligne souterraine 225 kV depuis le poste électrique d'Argia.

La base travaux de Laluque permettra d'assurer la construction du tronçon de ligne nouvelle Dax-Espagne. Elle se développe à partir de la base existante de Laluque (Landes).

Ce site est actuellement configuré pour les travaux de régénération de la ligne existante Bordeaux-Hendaye. Le recours à ce site permet l'alimentation de la base via la ligne Bordeaux-Hendaye.

Une base de maintenance permettant d'assurer l'entretien du projet sur la section Dax-Espagne, notamment l'approvisionnement des équipements ferroviaires, est prévue sur la commune de Bayonne sur des faisceaux de voies existantes au Nord de la gare.

La base de maintenance située sur la commune de Laluque légèrement au Nord du raccordement Nord de Dax (tronçon Sud Gironde – Dax) permettra également d'assurer l'entretien sur ce tronçon Dax-Espagne.

La conception de ce tronçon s'est attachée à répondre aux engagements développement durable pris par RFF, notamment les engagements relatifs à la mobilité durable des personnes et des biens, à la préservation de la biodiversité et des milieux naturels et à la minimisation des effets d'emprise.

Principales caractéristiques techniques du tronçon Dax – Espagne *(source : Egis)*

Éléments	Longueur / nombre localisation
Ligne nouvelle (section courante)	91 km
Raccordements	15,5 km
Halte SRGV	Côte landaise à Saint-Geours-de-Maremne [40]
Base travaux	1 à Laluque [40] servant également de sas Fret
Base maintenance	1 à Bayonne [64]
Sous-station électrique	1 à Arcangues [64]

3.2.3 Les aménagements ferroviaires de la ligne existante au Sud de Bordeaux

Un aménagement capacitaire de la ligne existante Bordeaux-Sète est nécessaire à l'accueil du trafic TaGV et au développement de la desserte TER, notamment périurbaine, entre Bègles et l'origine de la ligne nouvelle à Saint-Médard-d'Eyrans.

Il concerne 12 km de la ligne existante.

Il comporte l'aménagement ou le déplacement de quatre haltes ou gare TER sur la ligne existante Bordeaux-Sète en sortie Sud de Bordeaux (gare de Bègles, haltes de Villenave-d'Ornon, Cadaujac, Saint-Médard-d'Eyrans), et la suppression des quatre passages à niveau existants sur Cadaujac et des deux passages à niveau sur Saint-Médard-d'Eyrans.

La conception de ces aménagements s'est attachée à répondre aux engagements développement durable pris par RFF, notamment les engagements relatifs à la mobilité durable des personnes et des biens, à la préservation de la biodiversité et des milieux naturels et à la minimisation des effets d'emprise.

Les aménagements ferroviaires au Sud de Bordeaux sont constitués de :

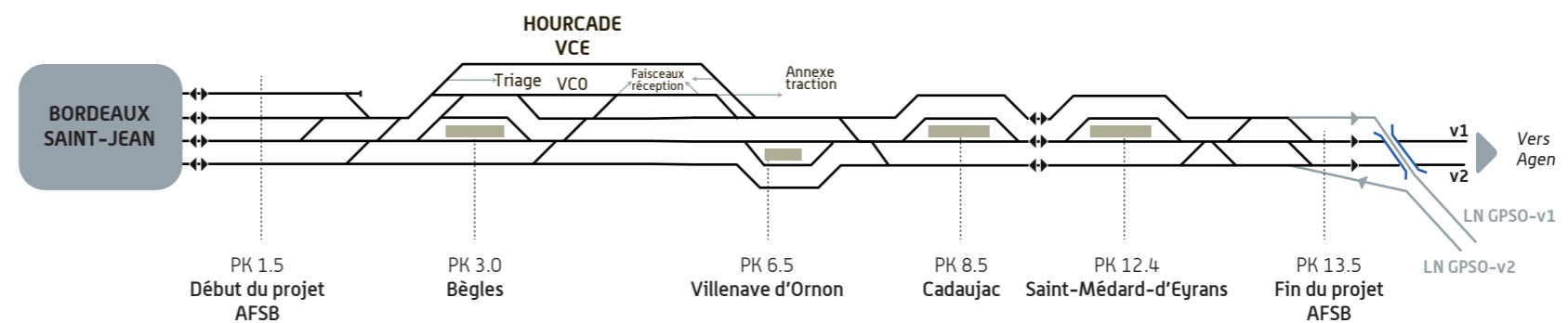
- ▶ une voie supplémentaire à la voie ferrée existante depuis le triage d'Hourcade de Bègles jusqu'à Saint-Médard-d'Eyrans. Cette voie nouvelle est circulaire à 160 km/h par les trains de voyageurs et à 100 km/h par les trains de fret. Cette voie nouvelle sera située :
 - à l'Est des deux voies existantes sur l'ensemble du triage d'Hourcade,
 - à l'Ouest des deux voies existantes au niveau du bourg de Villenave-d'Ornon ;

et enfin à l'Est sur les communes de Cadaujac et de Saint-Médard-d'Eyrans. Cette nouvelle voie permettra de bénéficier de 3 voies organisées de cette façon :

- deux voies rapides les plus à l'Ouest et à l'Est, où circuleront les TER rapides, les Trains Aptés à la Grande Vitesse et les trains de fret en transit,
- une voie lente située entre les 2 voies ci-dessus, où circuleront les TER omnibus, c'est-à-dire les trains de proche banlieue, grande banlieue, les réseaux de ville.

- ▶ aux abords de la gare de Bègles et des haltes de Villenave-d'Ornon, Cadaujac et Saint-Médard-d'Eyrans : deux voies supplémentaires et réaménagement des points d'arrêts. Les 2 voies supplémentaires permettront de disposer de 2 voies à quai au droit des points d'arrêt tout en conservant les 2 voies rapides de part et d'autre ;
- ▶ les aménagements envisagés dans la gare et les haltes porteront sur la réalisation de nouveaux quais centraux plus confortables que les quais existants, sur la création de parvis multimodaux permettant d'accueillir les cycles, bus et véhicules individuels, et sur la création de passerelles pour relier chaque quai central au parvis ou aux quartiers avoisinants. Les haltes de Cadaujac et de Saint-Médard-d'Eyrans seront déplacées vers le Nord afin de favoriser leur insertion et leur usage dans le cadre plus large du développement urbain.

Aménagements ferroviaires au Sud de Bordeaux : schéma des infrastructures ferroviaires projeté [Source : Egis, 2013]



3.2.4 Les aménagements ferroviaires de la ligne existante au Nord de Toulouse

Un aménagement capacitaire de la ligne existante Bordeaux-Sète est nécessaire sur la section courante entre Saint-Jory et la gare de Toulouse-Matabiau pour répondre aux nouveaux besoins de dessertes voyageurs TER du Nord toulousain et au-delà (Montauban, Brive, Agen), et à l'arrivée de la grande vitesse à Toulouse-Matabiau.

Sur la section Saint-Jory - Toulouse-Matabiau, les aménagements consistent à disposer de 4 voies : deux dédiées aux circulations lentes, et deux pour les circulations rapides. Ils sont complétés par l'aménagement des points d'arrêt TER entre Toulouse-Matabiau et Saint-Jory, et la réalisation d'un terminus TER partiel à Castelnau d'Estrétefonds.

La conception de ces aménagements s'est attachée à répondre aux engagements développement durable pris par RFF, notamment les engagements relatifs à la mobilité durable des personnes et des biens, à la préservation de la biodiversité et des milieux naturels et à la minimisation des effets d'emprise.

Les aménagements ferroviaires au Nord de Toulouse concernent un linéaire de 19 km de ligne existante. Ils consistent en :

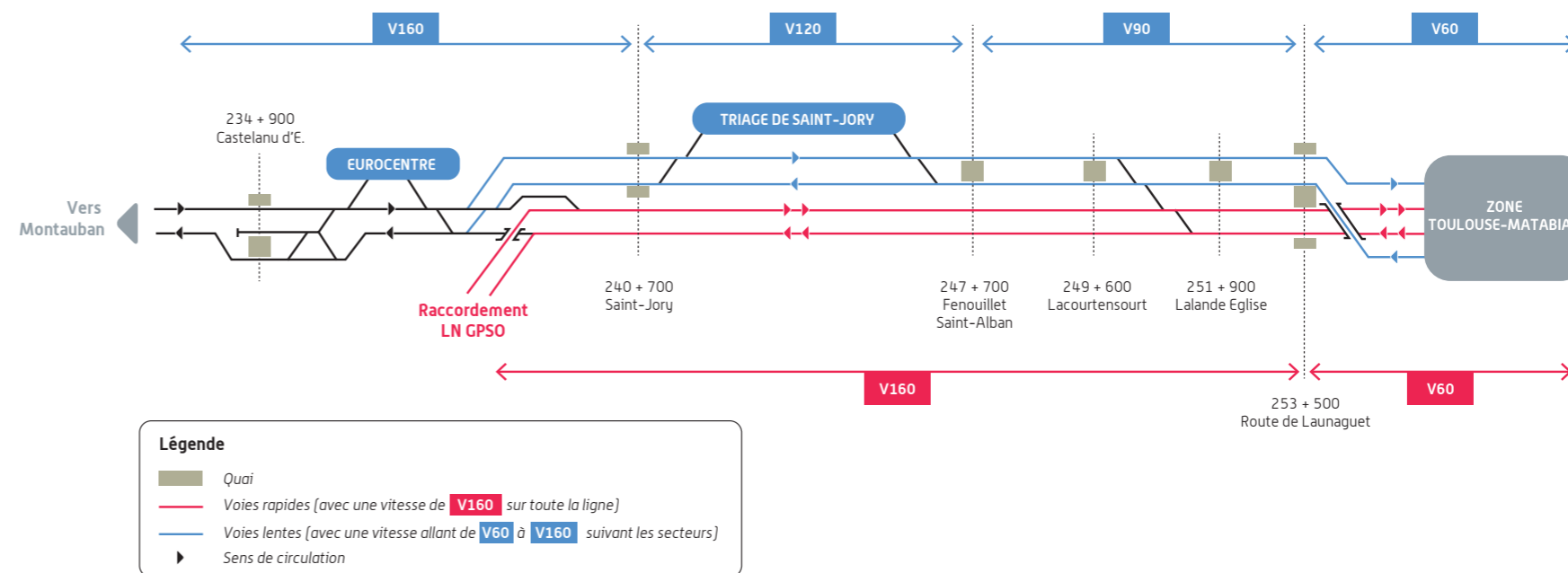
- ▶ la mise à quatre voies de tout le linéaire allant du raccordement de la ligne nouvelle Bordeaux-Toulouse sur Saint-Jory, à la gare de Toulouse-Matabiau. Elle nécessite, en fonction des enjeux du site, l'ajout de deux voies supplémentaires à l'Ouest des voies existantes entre Saint-Jory et l'écluse de Lacourtenourt puis l'insertion d'une voie supplémentaire à l'Est jusqu'à la halte de Route de Launaguet. Les quatre voies seront organisées :
 - en deux voies lentes côté Est de la ligne, où circuleront les TER omnibus, c'est-à-dire les trains de proche banlieue, grande banlieue, les réseaux de ville et les trains de fret origine/terminus sur le triage de Saint-Jory ;
 - deux voies rapides côté Ouest, où circuleront les TER rapides, les Trains Aptes à la Grande Vitesse et les trains de fret en transit ;
- ▶ la création d'un terminus TER partiel à Castelnau d'Estrétefonds, en modifiant la voie 2 existante pour créer une voie terminus en impasse et en créant une nouvelle voie 2 pour assurer la continuité de Toulouse vers Bordeaux ;

- ▶ la création d'une interconnexion fer/métro, entre la halte de Route de Launaguet et la station de métro La Vache. La halte ferroviaire Route de Launaguet se situe à proximité (300 m) de la station de métro La Vache de la ligne B du métro toulousain. La connexion fer/métro est aujourd'hui quasiment inexistante du fait de l'absence de cheminements piétons-cycles, de signalétique et de la faible fréquence de desserte de la halte ; La halte sera déplacée d'environ 150 mètres vers le Nord dans le cadre du projet, favorisant ainsi l'interconnexion avec la station « La Vache » de la ligne B du métro, ce qui facilitera et multipliera les possibilités d'accès au train en maillant les réseaux, rendant le système global des transports plus efficace ;
- ▶ le réaménagement des points d'arrêts du linéaire suivants : Castelnau-d'Estrétefonds, Saint-Jory, Fenouillet / Saint-Alban, Lacourtenourt, Lalande-l'Eglise, Route de

Launaguet. Les aménagements envisagés porteront sur les quais qui seront allongés et réaménagés pour améliorer le confort des usagers et la qualité du service, sur la création de parvis multimodal permettant d'accueillir les cycles, bus et véhicules individuels, sur la création de passages dénivelés pour relier un quai à l'autre, et dans certains points d'arrêt pour faciliter la liaison entre les quartiers de part et d'autre des voies ferrées. La halte de Lacourtenourt sera déplacée vers le Sud afin de favoriser son insertion et son usage dans le cadre plus large du développement urbain ;

- ▶ des aménagements en gare de Toulouse-Matabiau, du plan de voies, des quais, des souterrains et des accès, qui constitueront une première amélioration en cohérence avec le grand projet urbain et de mobilité porté par la Communauté Urbaine Toulouse Métropole.

Aménagements ferroviaires au Nord de Toulouse : schéma des infrastructures ferroviaires projeté [source : RFF]



3.2.5 L'exploitation des lignes

Toutes les lignes nouvelles seront interoperables (respect des STI, spécifications techniques d'interopérabilité, établies au niveau européen).

Entre Bordeaux et Toulouse

La réalisation du programme du GPSO permet la desserte voyageurs à grande vitesse de Bordeaux, Agen, Montauban, et de Toulouse par la ligne nouvelle, ainsi que son articulation avec la desserte TER. Au-delà de ces gares directement concernées, les dessertes circulant sur la ligne nouvelle permettront de relier la Méditerranée en direction de Barcelone, Marseille, Nice et Lyon.

Elle permet aussi des relations entre l'Est Aquitain, Midi-Pyrénées, le Grand Sud et le Sud Aquitain, l'Espagne, sans passer par Bordeaux (avec la liaison dite « Sud-Sud »).

Le programme ne comprend pas de mesures pour des circulations fret, hormis la réservation de mesures conservatoires pour des trains de messagerie rapide circulant sur le tronçon commun entre les deux lignes nouvelles, sous réserve de l'existence d'un marché à terme.

Entre Bordeaux et l'Espagne

La réalisation du programme du GPSO permet la desserte voyageurs à grande vitesse de Bordeaux, Mont-de-Marsan, Dax, et de Bayonne. Il comprend aussi la desserte par des TaGV des gares en cœur de ville de Biarritz, Saint-Jean-de-Luz et Hendaye par la ligne existante à partir du raccordement Nord de desserte de Bayonne et la desserte par des TaGV des gares en cœur de ville d'Orthez, Pau, Lourdes et Tarbes par la ligne existante à partir du raccordement Nord voyageur de desserte de Dax.

Il permet également la desserte internationale vers l'Espagne depuis la ligne nouvelle en France, et la continuité au-delà de la frontière avec le projet espagnol de l'Y Basque. Les gares de San Sebastián, Bilbao, Vitoria, et au-delà Valladolid et Madrid seront ainsi desservies par les trains circulant sur la ligne nouvelle.

La ligne nouvelle permettra également de proposer des Services Régionaux à Grande vitesse desservant, en plus des gares citées précédemment, les haltes spécifiques situées au Sud de la Gironde (commune d'Escaudes) et à proximité de la côte landaise (commune de Saint-Geours-de-Maremmes).

Ces dessertes à grande vitesse s'articulent avec la desserte TER de l'ensemble des villes situées sur l'axe Bordeaux-Hendaye, et des villes desservies par TER et grandes lignes à partir des étoiles ferroviaires de Dax et de Bayonne.

Le programme d'exploitation comprend aussi la desserte à grande vitesse des relations entre le Sud Aquitain et l'Espagne et l'Est Aquitain, Midi-Pyrénées et le Grand Sud, sans passer par Bordeaux (liaisons dites « Sud-Sud »).

Enfin, la réalisation du programme du GPSO permet le développement de services fret pour les trains de marchandises en transit entre l'Espagne ou le Portugal et le Nord Aquitain ou le Nord de la France, en cohérence avec les fonctionnalités du projet espagnol de ligne nouvelle « Y Basque » et la mise à écartement UIC du réseau classique espagnol. Les trains de fret emprunteront la ligne nouvelle depuis le raccordement fret Nord de Dax jusqu'à la frontière franco-espagnole à Biriou puis en Espagne jusqu'à Bilbao et Vitoria via l'Y basque ou la ligne existante mise à écartement UIC (se référer au schéma « Ligne à grande vitesse Irún-Bilbao-Vitoria ou "Y basque" » ci-après).

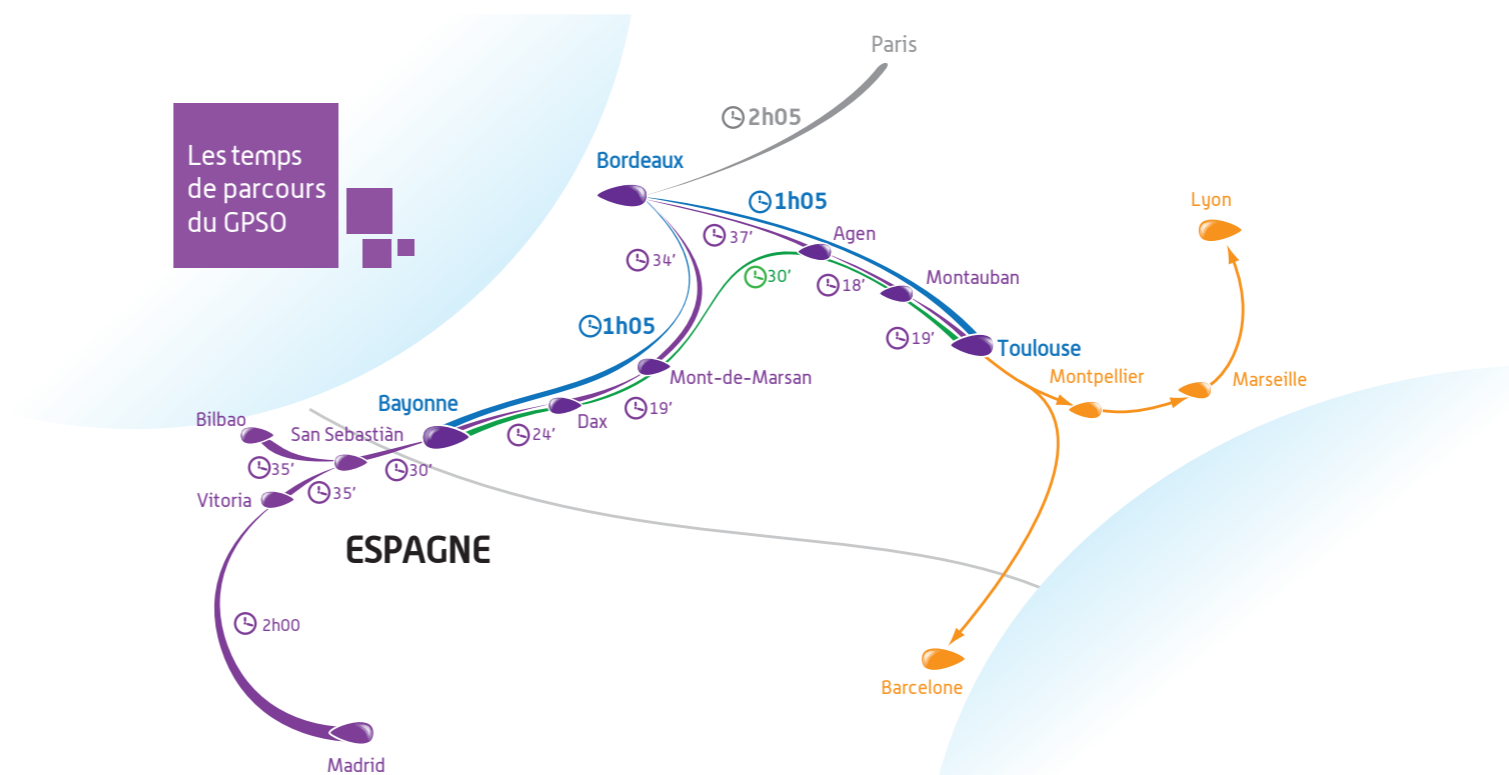
En termes de performances, la ligne nouvelle permet un gain de temps de l'ordre d'une heure entre Bordeaux et Toulouse, de

l'ordre d'une ½ heure entre Bordeaux et Bayonne avec les sections Sud-Gironde – Dax et Dax – Espagne, et de 20 min pour Dax et au-delà (Bayonne, Pau, Tarbes...). Le gain sera de plus de 1 h 30 entre Toulouse et le Sud de l'Aquitaine grâce aux relations Sud-Sud.

Le projet de ligne nouvelle permettra également de proposer des fréquences régulières et importantes entre Bordeaux et Toulouse, puisque l'ensemble des relations vers Paris depuis Toulouse et vers la Méditerranée depuis Bordeaux permettront de faciliter les déplacements entre les deux métropoles et les villes intermédiaires.

Enfin, en dissociant les circulations rapides sur ligne nouvelle et circulations locales et moins rapides sur ligne existante, l'infrastructure permettra d'améliorer la régularité de l'ensemble des circulations, en particulier les trains du quotidien dans la desserte périurbaine des métropoles.

Dès la réalisation de la section Sud-Gironde – Dax, les fonctionnalités voyageurs seront assurées sur cette branche avec un gain de temps intermédiaire depuis Bordeaux, s'élevant à 20 min entre Bordeaux et Dax (à comparer avec un gain de 30 min pour la ligne complète) ; la mise en place de liaisons sud-sud sera alors possible.



Entre Bègles et Saint-Médard d'Eyrans

La réalisation des aménagements de la ligne existante entre Bègles et Saint-Médard-d'Eyrans permet d'assurer, grâce à une voie dédiée, le maintien de la desserte locale TER sur les communes de Bègles, Villenave-d'Ornon, Cadaujac et Saint-Médard-d'Eyrans tout en assurant le passage des missions TaGV et TER sans arrêt sur ce secteur. Ces dernières sont redistribuées sur lignes nouvelles et lignes existantes via le raccordement de Saint-Médard-d'Eyrans.

Cet aménagement permet également aux missions fret de transiter entre Bordeaux, le triage d'Hourcade, la ligne existante Bordeaux – Sète et la ligne nouvelle.

Entre Saint-Jory et Toulouse-Matabiau

La réalisation des aménagements de la ligne existante au Nord de Toulouse permet de répondre aux besoins de développement des dessertes TER au Nord de l'agglomération et de la région Midi-Pyrénées (vers Montauban, Agen, Brive) et à l'arrivée de la grande vitesse au cœur de Toulouse.

Pour permettre la circulation de l'ensemble des dessertes projetées (TaGV, TER, fret) sur la section de ligne mise à 4 voies entre Saint-Jory et Toulouse-Matabiau, avec des caractéristiques de vitesse et de desserte très hétérogènes, le principe consiste à segmenter les trafics et à dédier deux voies aux circulations lentes (trains de fret Origine/Destination Saint-Jory triage, TER omnibus sur la section) et deux voies pour les circulations rapides (trains de marchandises au passage, trains de voyageurs sans arrêt de type TaGV, TER intervalles). Les voies de desserte (voies lentes) sont positionnées à l'Est et les voies « rapides » à l'Ouest.

Cet agencement de la plateforme ferroviaire est le plus favorable à l'exploitation du système du point de vue de la capacité offerte et de la robustesse, offrant notamment :

- ▶ une facilité d'accès à la desserte avec une urbanisation principalement à l'Est (à l'Ouest, le canal constitue de fait une barrière pour le développement urbain) et une simplification des aménagements nécessaires ;
- ▶ une optimisation des entrées/sorties au triage de Saint-Jory (cisaillements limités à la voie lente de sens opposé uniquement) ;
- ▶ un raccordement à la ligne à grande vitesse Bordeaux-Toulouse directement sur les voies rapides (arrivée par l'Ouest de la voie existante).

Concernant le terminus des dessertes TER de proche banlieue positionné à Castelnau d'Estrétefonds, la voie nécessaire est centrale afin d'éviter les cisaillements.

Les aménagements de la section prennent en compte le mode d'exploitation global projeté de la gare tel que mis en œuvre dans le cadre du CPER 2007-2013 Midi-Pyrénées, à savoir un fonctionnement avec 3 blocs indépendants.

L'agencement des voies en partie centrale de Toulouse-Matabiau est un agencement différent, avec les voies lentes de part et d'autre des voies rapides. Cette exploitation permet de minimiser les cisaillements en têtes de gare, facilite la diamétralisation des trains Nord-Sud en passage à Matabiau.

3.2.6 Le contexte ferroviaire du programme du GPSO

Lors de leur réalisation, les projets ferroviaires composant le programme du GPSO s'inscriront au sein d'un réseau ferré national différent de celui existant actuellement. Des projets d'infrastructure ou de service aujourd'hui en cours de construction ou d'élaboration auront été mis en service, indépendamment de l'existence future des projets constituant le programme. Ils n'appartiennent pas au programme du GPSO. Ces projets sont considérés comme faisant partie de l'état initial dynamique de l'environnement pris en compte dans l'étude d'impact.

Il s'agit :

- ▶ des opérations ferroviaires réalisées au titre des CPER Aquitaine et Midi-Pyrénées 2007-2013 ;
- ▶ des opérations ferroviaires réalisées après 2013 dans le cadre de cofinancement régionaux en Aquitaine et Midi-Pyrénées ;
- ▶ de la ligne nouvelle à grande vitesse Tours-Bordeaux ;
- ▶ la mise à quatre voies du réseau ferré entre Bordeaux-Saint-Jean et la bifurcation de Cenon (opération du bouchon ferroviaire de Bordeaux) ;
- ▶ de la ligne à grande vitesse Bretagne - Pays de la Loire ;
- ▶ du contournement ferroviaire de Nîmes et Montpellier ;
- ▶ des aménagements connexes sur la ligne à grande vitesse

Atlantique entre Courtalain et Massy Palaiseau, ainsi que les aménagements en gare Montparnasse pour assurer le bon fonctionnement des services à grande vitesse de/vers Nantes, Rennes, Le Mans, Tours, Poitiers, Angoulême, Bordeaux ;

- ▶ du service d'autoroute ferroviaire sur la façade atlantique entre le Nord de la France et le Sud aquitain ;
- ▶ de l'évolution du cadencement du réseau régional des TER en Aquitaine et en Midi-Pyrénées ;
- ▶ de l'évolution de l'offre de services TaGV et plus généralement de grandes lignes ;
- ▶ de la ligne nouvelle mixte à grande vitesse Vitoria-Bilbao-San Sebastián désignée « Y Basque » ;
- ▶ des aménagements prévus par l'État espagnol dans le cadre de son Plan d'Infrastructures de Transport et du Logement (PITVI), en particulier ceux relatifs à la mise à écartement UIC du réseau espagnol et la création de plateformes multimodales.

Si le programme du GPSO s'articule bien avec d'autres opérations ferroviaires de développement ou de modernisation du réseau, en particulier au Nord, la LGV Tours-Bordeaux, actuellement en cours de construction, et au Sud, le futur réseau ferré espagnol et sa ligne nouvelle San Sebastián-Bilbao-Vitoria (appelée « Y basque »), le programme du GPSO ne constitue pas une unité fonctionnelle avec d'autres projets ou programmes. Il s'agit en effet d'opérations distinctes, dont la réalisation est échelonnée dans le temps, et qui peuvent être mises en œuvre indépendamment les unes des autres : le programme du GPSO ne comprend donc pas d'autre opération que celles décrites ci-dessus (c'est-à-dire les opérations présentées à la phase d'enquête d'utilité publique en 2014, et la section Dax-Espagne).

Pour la ligne nouvelle du dit Y basque en Espagne, les procédures d'élaboration relevant de la réglementation nationale espagnole sont déjà abouties : les travaux sont en cours, avec une mise en service prévue en 2018.

Le prolongement du Y basque entre le Sud de San Sebastián et la frontière franco-espagnole sera programmé en relation avec le calendrier de réalisation du programme du GPSO côté français, dans le cadre d'accords franco-espagnols à conclure ultérieurement.

La cohérence fonctionnelle entre le programme du GPSO et le projet de ligne nouvelle Vitoria-Bilbao-frontière espagnole (« Y basque »)

Le programme du GPSO s'articule au Sud avec le futur réseau ferré espagnol et sa ligne nouvelle San Sebastián-Bilbao-Vitoria appelée « Y basque ». Le raccordement des deux opérations se fera à la frontière franco-espagnole au niveau de la commune de Biriadou.

Ces deux projets participent à la construction du réseau transeuropéen de transport (RTE-T).

Tout comme pour la ligne nouvelle Bordeaux-frontière espagnole, les caractéristiques fonctionnelles du Y Basque sont variables selon les tronçons.

Concernant le tronçon Sud de San Sebastián-frontière française les caractéristiques sont les suivantes :

- ▶ ligne à grande vitesse mixte voyageurs et fret entre Astigarraga (raccordement Sud de desserte de San Sebastián) et la frontière franco-espagnole : ligne circulée par des TaGV à 220 km/h et par des trains de fret à 100 km/h ou plus ;
- ▶ raccordement Sud de desserte voyageurs de San Sebastián entre la ligne nouvelle et la ligne existante, permettant aux TaGV de/vers Bilbao, Vitoria, Pampelune, Valladolid ou Madrid de desservir la gare existante de San Sebastián en cœur de ville ;
- ▶ raccordement Est de San Sebastián entre la ligne existante et la ligne nouvelle, permettant aux trains de fret contournant San Sebastián de rejoindre le complexe ferroviaire d'Hendaye-Irun ;
- ▶ raccordement Ouest de Lezo entre la ligne nouvelle et la ligne existante, permettant aux trains de fret d'éviter de passer dans le centre-ville de l'agglomération de San Sébastian pour rejoindre la future plateforme multimodale de Lezo et le complexe ferroviaire Irún/Hendaye ;
- ▶ raccordement Est de Lezo entre la ligne nouvelle et la ligne existante, permettant aux trains de voyageurs de/vers la France de desservir la gare existante de San Sebastián en cœur de ville.

Concernant les tronçons San Sebastián-Vitoria / Bilbao, les caractéristiques sont les suivantes :

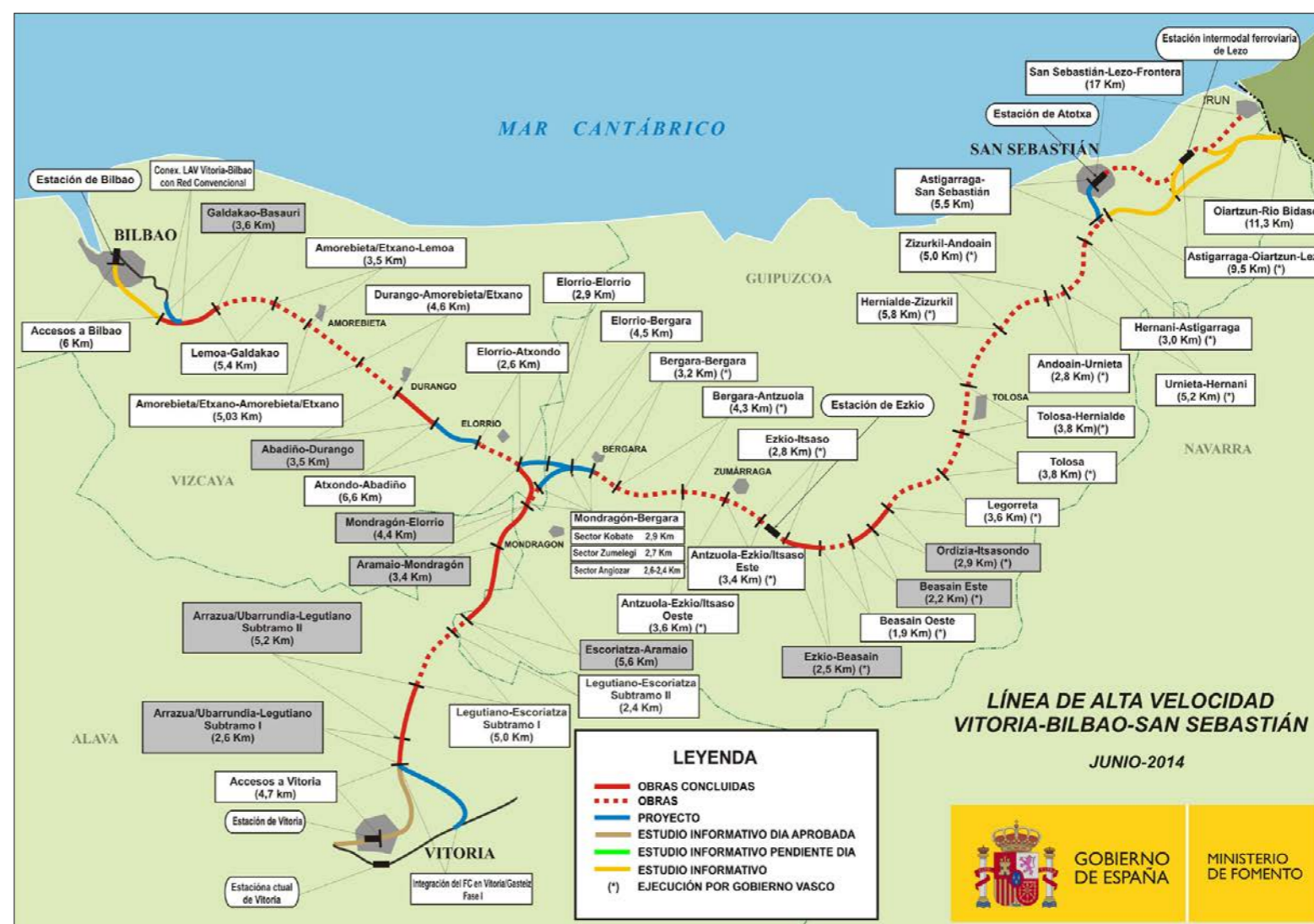
- ▶ ligne à grande vitesse mixte voyageurs et fret entre Astigarraga (raccordement Sud de desserte de San Sebastián) et Vitoria / Bilbao ;
- ▶ ligne circulée par des TaGV à 250 km/h et par des trains de fret à 100 km/h et plus.

Comme le montre la carte ci-après, une grande partie du projet est en travaux (en voie d'achèvement pour la quasi-totalité en ce qui concerne le génie civil), pour un objectif de mise en service à l'horizon 2018.

À cet horizon, la connexion du Y basque au réseau français sera assurée par la mise à écartement UIC de la ligne existante entre le sud de San Sebastián et Irún.

La section de ligne nouvelle de 20 km assurant en Espagne la liaison avec la ligne nouvelle Bordeaux-Espagne (qui a déjà fait l'objet d'une enquête d'utilité publique en Espagne en 2000, avec des procédures complémentaires encore à venir) sera réalisée ultérieurement, dans un délai compatible avec la mise en service de la section Dax – Espagne côté français.

Ligne à grande vitesse Irún-Bilbao-Vitoria ou « Y basque » [Source : Ministerio de Fomento]



3.3 La démarche « Éviter, Réduire, Compenser » : le socle de la conception du programme du GPSO

La logique d'évitement au cœur de la conception de projet

Dès leur lancement, les études du programme du GPSO se sont inscrites dans une démarche de développement durable consistant à rechercher l'évitement des enjeux dans la définition des fonctionnalités et de la zone de passage possible du projet, et, lorsque cela n'était pas possible, une moindre incidence des ouvrages et des aménagements sur les milieux.

Développée dans le respect de la réglementation environnementale en vigueur, cette démarche repose sur trois principes :

- ▶ d'abord **Éviter** ;
- ▶ ensuite **Réduire** ;
- ▶ et si nécessaire **Compenser**.

Appliquée de manière homogène et uniforme sur l'ensemble du territoire, cette méthode a constitué la pierre angulaire de la définition du périmètre d'études initial, du projet de lignes nouvelles puis du fuseau de 1 000 m de large environ en étape 1, dans le respect du cahier des charges des services assignés. Elle a continué à occuper cette place centrale en étape 2, dans l'élaboration des hypothèses de tracé et leur comparaison au sein du fuseau de 1 000 m, puis dans la proposition du tracé optimisé soumis à l'enquête publique.

La spécificité des projets de lignes nouvelles Bordeaux-Toulouse/Bordeaux-Espagne, réside dans le déploiement de cette logique très en amont, dès les débats publics.

Cette approche a permis d'atteindre les objectifs de services fixés dans le cahier des charges de chacun des projets composant le programme du GPSO pour parvenir, avec le moindre impact, aux performances attendues.

Pour les aménagements des lignes existantes, la nécessaire proximité avec le réseau existant a nécessité la mise en œuvre d'une déclinaison spécifique de la démarche « éviter, réduire, compenser ». La bande d'études a par exemple été plus réduite à proximité de la ligne existante.

Trois phases d'analyses successives

D'abord l'évitement

La démarche entreprise par RFF en concertation avec ses partenaires a été, dès le départ, respectueuse des territoires desservis et de l'ensemble de leurs enjeux environnementaux. Elle est basée sur la connaissance et la compréhension partagées des territoires.

RFF a rassemblé un ensemble de données lui permettant d'acquérir une connaissance approfondie des territoires desservis. Les critères retenus pour la caractérisation des territoires sont les suivants :

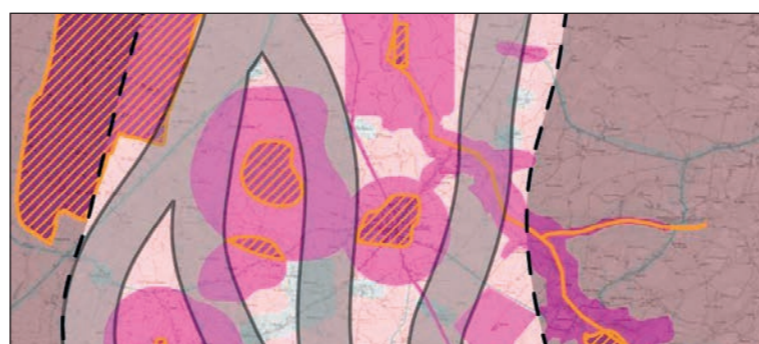
- ▶ enjeux humains ;
- ▶ enjeux physiques ;
- ▶ enjeux naturels et biologiques ;
- ▶ enjeux paysagers et patrimoniaux.

Pour chaque thème et en liaison étroite avec les acteurs de la concertation, RFF a procédé à la hiérarchisation des enjeux selon différents niveaux de sensibilité (très fort, fort, moyen et faible). Ces niveaux ont fait l'objet de dialogues avec les acteurs du territoire. Ces éléments ont été repris dans une grille d'analyse, puis agrégés afin d'en établir une synthèse, sous la forme notamment d'une carte des enjeux hiérarchisés. Elle a mis en exergue des espaces du territoire pour lesquels la concentration des enjeux était plus faible.

Par exemple, cela a servi à la définition de couloirs de moindres enjeux au sein des options de passage et des périmètres d'études issus des débats publics.

Les fuseaux potentiels du projet ont permis d'exclure les enjeux très forts et forts du périmètre d'études.

Illustration du principe de définition de la zone de moindres enjeux [source : RFF]



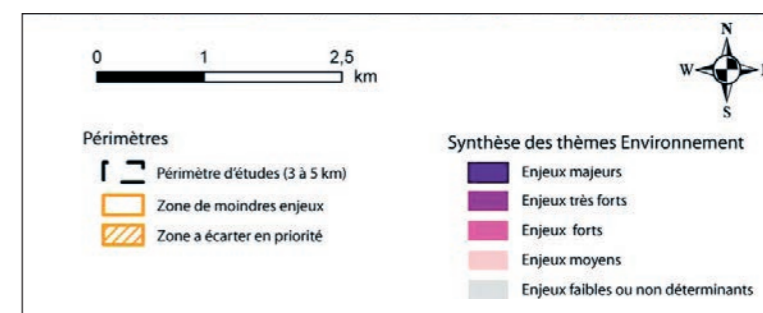
Ensuite la réduction

Afin de conforter les études environnementales et d'assurer la faisabilité du tracé de moindre impact, les études fonctionnelles, ferroviaires et techniques ont été poursuivies en parallèle. La définition des objectifs fonctionnels et de la prise en considération des enjeux environnementaux auront présidé aux choix des solutions techniques dans le respect de la logique d'évitement.

La comparaison des différents impacts environnementaux recensés a permis de faire émerger, par secteur géographique, les options de passage ayant l'impact potentiel sur l'environnement le plus faible. La compatibilité de ces options avec les services attendus (fonctionnalités du GPSO) a été mise en avant. Les fonctionnalités, traduisant la manière dont les territoires sont desservis par les infrastructures ferroviaires, ont été classées par ordre de priorité, afin d'affiner les possibilités d'inscription de ces infrastructures au sein des territoires. Enfin, les dimensions techniques et économiques du projet ont été prises en compte pour s'assurer de la faisabilité du projet dans les zones retenues.

Néanmoins, en quelques endroits, le respect des fonctionnalités et de la faisabilité technico-économique du projet a conduit au choix d'une solution qui était un peu moins performante du seul point de vue environnemental.

Dans ces situations, RFF a cherché à réduire au maximum l'impact du projet par des solutions constructives, comme par exemple le raidissement de certains talus dans le vallon du Cros dans les Landes ou la variation des longueurs de travées d'ouvrages (viaduc de la Hure à Saint-Léger-de-Balsan en Gironde, de la Baïse dans le Lot-et-Garonne...).



Et si nécessaire la compensation

Les mesures compensatoires ont pour objet d'apporter une contrepartie aux effets résiduels négatifs du projet (y compris les effets résultant d'un cumul avec d'autres projets) qui n'ont pu être évités ou suffisamment réduits. Elles sont conçues de manière à produire des effets qui présentent un caractère pérenne et sont mises en œuvre en priorité à proximité fonctionnelle du site impacté. Elles doivent permettre de maintenir voire le cas échéant d'améliorer la qualité environnementale des milieux naturels concernés à l'échelle territoriale pertinente.

Lorsque la traversée d'une zone sensible s'est avérée nécessaire, des dispositions constructives et des mesures compensatoires ont été prévues. Ces mesures, qui seront approfondies au-delà de l'enquête publique, peuvent être de différentes natures :

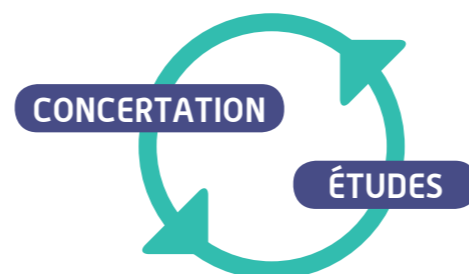
- ▶ des mesures foncières et financières : acquisition de bâtiments (habitation, bâtiments agricoles...), de terrains (espaces agricoles, espaces naturels, compensation d'emprises en zone inondable...), financement de la gestion des espaces naturels, indemnités spécifiques concernant les activités agricoles ou autres activités économiques... ;
- ▶ des mesures techniques : gestion, réhabilitation, création de milieux naturels ;
- ▶ des mesures à caractère réglementaire : mise en place de protections réglementaires (Réserve Naturelle Régionale, Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope, etc) avec participation à la gestion des terrains protégés.

Ces mesures sont présentées dans le *Volume 3 chapitre 5* de la présente étude d'impact.

3.4 La concertation : un axe fondamental de la conception du programme du GPSO

Depuis le début des études, RFF a adopté une méthodologie d'études et de concertation pour la conception des lignes nouvelles, fidèle à l'esprit du Grenelle de l'environnement. Elle associe les services de l'État, les organismes socio-professionnels, les collectivités territoriales, les associations représentatives ainsi que le public.

La concertation en continu s'entend comme un dialogue constructif destiné à faire émerger une vision partagée des projets et des territoires dans lesquels ils s'inscrivent. La démarche ainsi mise en place consiste à placer la concertation au centre des études.



La concertation territoriale est définie comme le « moteur » de la définition progressive du projet, tandis que les études nourrissent la réflexion et jouent le rôle de « carburant » de la concertation.

L'organisation des échanges lors de ce processus de concertation continue repose sur deux principes complémentaires :

- ▶ le dialogue avec l'ensemble des acteurs concernés ;
- ▶ l'information et la consultation du public.

RFF s'est engagé à ce que l'ensemble des points de vue exprimés et argumentés dans les instances de concertation soient pris en considération. La concertation reste toutefois un processus distinct de celui de pilotage des études et de décisions.

Le processus de concertation est restitué dans la pièce G – bilan de la procédure de débat public et de la concertation, du présent dossier d'enquête publique.

3.4.1 L'organisation et la mise en place de la concertation

3.4.1.1 Une continuité du suivi de la concertation

La continuité du suivi de la concertation est assurée par trois garants désignés en accord avec la CNDP (Commission Nationale du Débat Public).

Tout au long du processus de concertation, un collège d'acteurs locaux, mis en place dans l'esprit de la gouvernance prônée par le Grenelle de l'Environnement et composé de 40 personnes, est chargé d'assurer la cohérence de la démarche de concertation territoriale sur l'ensemble des territoires desservis.

3.4.1.2 Une concertation en plusieurs phases

Le processus d'études et de concertation a été structuré en trois étapes, décrites par l'illustration en page suivante.

3.4.1.3 Les instances de concertation

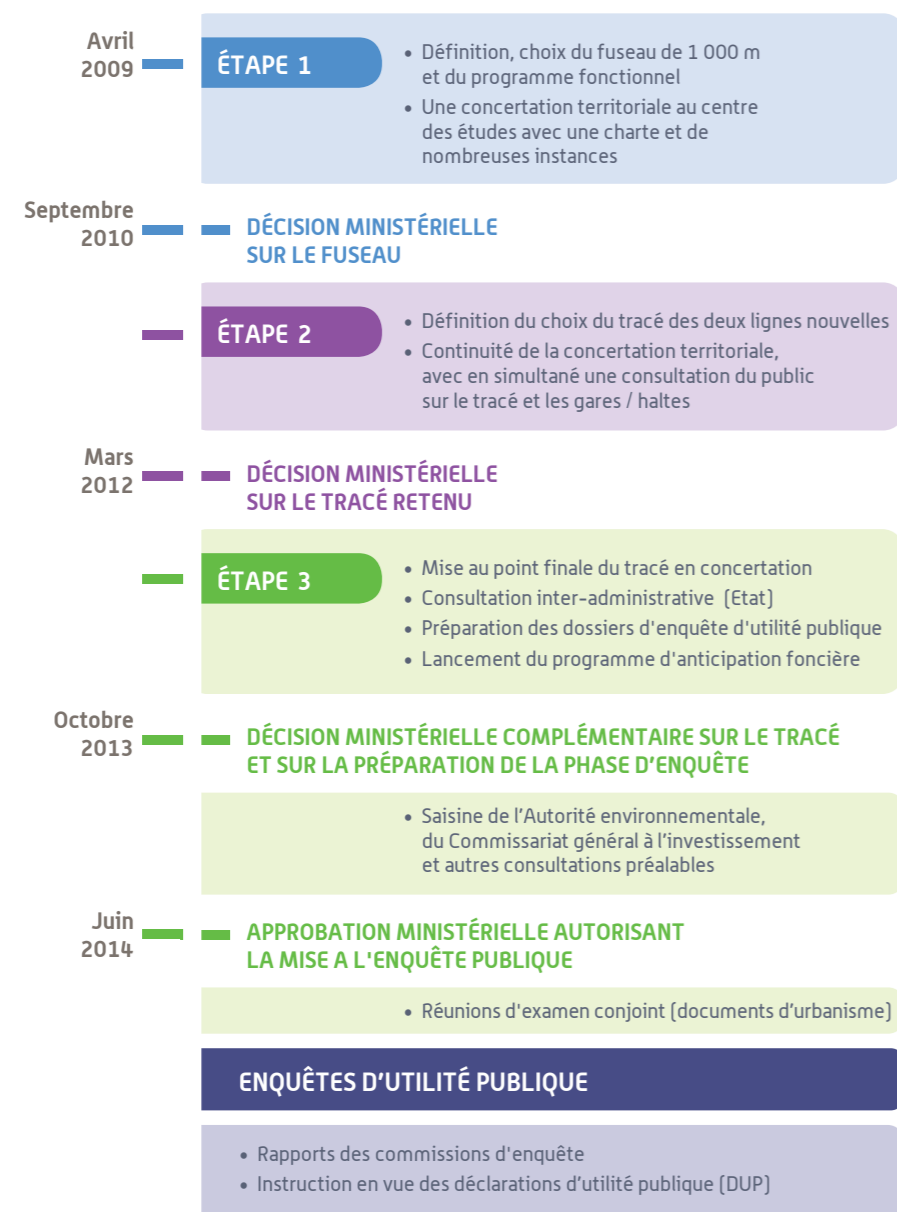
Plusieurs instances de concertation sont mises en place avec des objectifs différents mais complémentaires.

Une concertation de proximité

La concertation de proximité s'est déroulée avec les collectivités des territoires concernés, les services de l'État, les organisations socio-professionnelles (agricoles, viticoles, forestières), les associations de protection de l'environnement et les associations de riverains.

Cette concertation traite de sujets particuliers souvent très localisés ou de problématiques ne concernant qu'un membre réduit d'acteurs, tout en garantissant le respect des enjeux globaux.

Les phases de la concertation *(source : RFF)*



Des groupes de travail

Pour débattre des questions autour de thématiques bien précises telles que la desserte des agglomérations, les fonctionnalités, le foncier, les enjeux environnementaux ou les rétablissements de communication, des groupes de travail constitués d'un public d'invités ont été mis en place notamment lors des étapes 1 et 2 d'élaboration.

Les principaux objectifs de ces groupes de travail ont été :

- ▶ de faire état des données recueillies et solliciter les compléments lorsque nécessaire ;
- ▶ de présenter le degré d'avancement des études ;
- ▶ d'échanger sur des points de méthodologie, des principes d'élaboration du tracé, le calendrier.

Des sessions plénières

Les sessions plénières ont regroupé tous les membres des différents groupes de travail, environ quinze jours avant la tenue des groupes thématiques. L'objectif principal des sessions plénières est de mutualiser le « temps » de découverte de l'avancée des études de manière à optimiser le temps et l'efficacité des travaux des groupes thématiques.

Quatre temps de consultation du public en 2010/2011

La mise en place d'un dispositif de consultation du public vient de la volonté de RFF de permettre au public d'exprimer son avis sur le projet avant toute prise de décision importante.

Les objectifs de ces temps de consultation du public sont :

- ▶ d'informer le public sur l'avancement du projet ;
- ▶ de compléter les études à l'aide des observations des habitants.

Quatre temps de consultation du public ont eu lieu d'octobre 2010 à décembre 2011.

La concertation au titre de l'article L.300-2

Pour débattre de l'aménagement des gares existantes et de la création des gares nouvelles, RFF a mené une concertation publique au titre de l'application de l'article L.300-2 du code de l'urbanisme.

Exemple de réunion de concertation *(source : RFF)*



3.4.2 Sur quoi ont porté les échanges ?

De manière générale, les échanges avec les différents acteurs ont permis d'affiner la connaissance des enjeux et du fonctionnement intrinsèque des territoires grâce au partage de données et aux résultats d'études spécifiques conduites par RFF.

3.4.2.1 La desserte des agglomérations

En fonction des conclusions des débats publics, les échanges ont porté sur les services souhaités en gare, la pertinence de gares nouvelles, leurs localisations, leurs accessibilités ou encore l'interconnexion avec d'autres modes de transport.

3.4.2.2 Les fonctionnalités

Les questions autour des services ferroviaires associés ont également été soumises à la concertation. Les échanges avec les différents acteurs ont abordé les questions de mixité entre les services fret et voyageurs, de compatibilité des circulations ou encore d'aménagements capacitaires des lignes existantes.

3.4.2.3 Le fuseau de 1000 m

La méthode d'élaboration des tracés ainsi que les outils permettant de mettre en place la grille de hiérarchisation des enjeux ont été présentés et discutés notamment lors de groupes de travail thématiques.

Les échanges avaient pour but :

- ▶ de recenser les enjeux et de les qualifier ;
- ▶ d'expliquer et de partager dans la méthode ;
- ▶ de contribuer à la connaissance du territoire et à leur traduction au sein de cartographies.

3.4.2.4 La conception des hypothèses de tracé

Les objectifs des échanges étaient doubles :

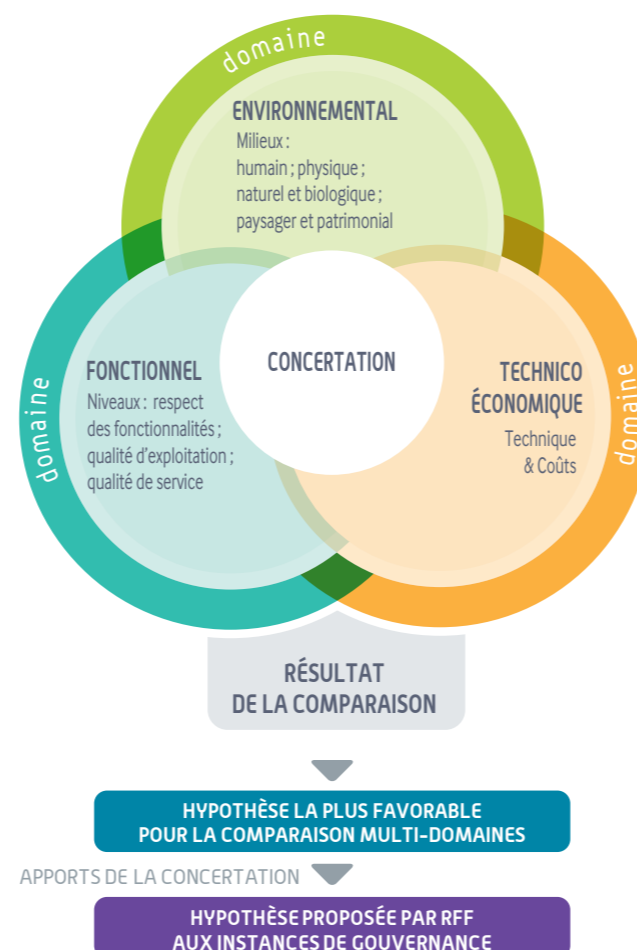
- ▶ identifier toutes les hypothèses de tracé envisageables, tout en veillant à leur pertinence au sein du territoire ;
- ▶ sélectionner les hypothèses les plus pertinentes en vue de leur comparaison.

3.4.2.5 La comparaison des hypothèses de tracé et choix d'un tracé à approfondir

Cette phase de concertation a été très importante. Les objectifs ont été d'une part de recueillir l'avis des acteurs concernés sur la préconisation de RFF et d'autre part d'appréhender l'hypothèse de tracé préférée par les acteurs locaux puis d'en identifier les raisons.

Les analyses comparatives réalisées et les représentations cartographiques associées ont permis aux acteurs de s'impliquer concrètement dans la recherche des solutions de moindre impact et même d'en proposer. Les participants ont été soucieux de la hiérarchisation des critères et de la complétude des analyses.

Étapes de la comparaison des tracés (source : RFF)



3.4.2.6 L'optimisation d'un tracé et la détermination des mesures d'insertion après la décision ministérielle du 30 mars 2012

Cette dernière phase de concertation avant la phase d'enquête d'utilité publique avait pour objectif la poursuite des échanges avec les acteurs locaux et l'information du public.

Cette concertation de proximité a permis d'échanger avec les acteurs locaux sur la mise au point du projet et la préparation de la phase d'enquête publique (y compris les modalités de mise en compatibilité des documents d'urbanisme) et de proposer des aménagements cohérents avec des projets connexes tout en confortant l'acceptabilité du projet.

Outre la définition plus précise du projet de ligne nouvelle, cette phase a également permis de travailler sur des sujets plus spécifiques :

- ▶ la poursuite d'études sur les secteurs demandés par la décision ministérielle du 30 mars 2012 : les études complémentaires menées, la concertation locale, et pour le choix de tracé au droit de Saint-Jean-de-Luz, la mission confiée au CGEDD, ont permis de dégager généralement un consensus sur les choix définitifs, entérinés par la décision ministérielle du 23 octobre 2013 ;
- ▶ le calage des rétablissements DFCI (défense de la forêt contre les incendies) ;
- ▶ le projet de rétablissement des passages à grande faune ;
- ▶ l'optimisation d'ouvrages d'art prenant en compte des enjeux hydrauliques et écologiques ;
- ▶ le calage du nombre et de la localisation des sous-stations d'alimentation électrique, bases travaux et de maintenance.

3.4.3 La prise en compte des avis et les apports de la concertation

Les avis et observations ont été systématiquement analysés, leur bilan permettant d'enrichir le processus au fur et à mesure de l'avancement du projet.

Les avis et contributions portant sur des éléments techniques ont été transmis de manière systématique aux bureaux d'études afin de vérifier leur pertinence, et si celle-ci était avérée, les contributions étaient intégrées aux études techniques.

La pièce G du présent dossier rassemble des informations sur les débats publics réalisés en 2005 et 2006 à l'origine du projet des lignes nouvelles Bordeaux-Toulouse et Bordeaux-Espagne et sur la concertation conduite par RFF au cours des différentes étapes d'élaboration du GPSO entre 2009 et 2013 (concertation continue volontaire et concertation au titre de l'article L.300-2 du code de l'Urbanisme).

Le volume 3, chapitre 4 de l'étude d'impact retrace également les étapes successives d'élaboration des projets et de la concertation.

3.4.4 Les 21 engagements développement durable

Le programme du GPSO a été élaboré par RFF comme un projet Grenelle pilote avec comme objectifs :

- ▶ de proposer un projet de développement durable au service de l'aménagement des territoires ;
- ▶ d'apporter une réponse efficace aux besoins de déplacements ;
- ▶ de mettre la **concertation** et la **logique d'évitement** issue des textes d'application du Grenelle de l'environnement au coeur des études, avec les acteurs territoriaux concernés ;
- ▶ d'alimenter les études par les attentes et les échanges nés de la concertation.

La démarche de développement durable impulsée s'est traduite en **21 engagements du maître d'ouvrage**, dont la déclinaison par thématique est présentée dans l'étude d'impact (*Volume 3 Chapitre 5*).

Ces 21 engagements sont rappelés ci-après :

- ▶ **Engagement 1** : répondre aux enjeux d'une mobilité durable des personnes et des biens ;
- ▶ **Engagement 2** : intégrer le développement des lignes nouvelles dans les dynamiques urbaines et territoriales ;
- ▶ **Engagement 3** : réaliser l'infrastructure et les bâtiments selon les principes de l'écoconception et de l'écoconstruction ;
- ▶ **Engagement 4** : optimiser l'efficacité énergétique et le bilan carbone ;
- ▶ **Engagement 5** : minimiser la vulnérabilité de l'infrastructure aux conséquences du changement climatique ;
- ▶ **Engagement 6** : protéger les populations vis-à-vis du bruit ferroviaire ;
- ▶ **Engagement 7** : préserver la biodiversité et les milieux naturels ;
- ▶ **Engagement 8** : développer une démarche paysagère exemplaire ;
- ▶ **Engagement 9** : minimiser l'effet d'emprise ;
- ▶ **Engagement 10** : réduire l'utilisation de produits polluants et favoriser la réhabilitation de sites pollués ;
- ▶ **Engagement 11** : accompagner les politiques d'aménagement et favoriser une desserte équilibrée des territoires traversés ;
- ▶ **Engagement 12** : réconcilier urbanisme et transport en assurant une implantation optimale des gares ;
- ▶ **Engagement 13** : préserver les terroirs et favoriser le développement des activités agricoles, viticoles et sylvicoles ;
- ▶ **Engagement 14** : prendre en compte la vocation touristique des territoires ;
- ▶ **Engagement 15** : accroître le développement du fret et les plates-formes logistiques ;
- ▶ **Engagement 16** : engager l'ensemble des acteurs dans une démarche « développement durable » ;
- ▶ **Engagement 17** : développer les actions de recherches, d'innovation, de connaissance ;
- ▶ **Engagement 18** : anticiper les problématiques de réserves foncières ;
- ▶ **Engagement 19** : assurer la veille et la prise en compte du retour d'expériences ;
- ▶ **Engagement 20** : optimiser le bilan coût/avantages du projet ;
- ▶ **Engagement 21** : raisonner le projet en coût complet sur la durée de vie de l'infrastructure.



chapitre **4**

PRÉSENTATION DES OPÉRATIONS SOUMISES A LA PHASE D'ENQUÊTE PUBLIQUE



Un atlas cartographique permet de visualiser les aménagements projetés en annexe de ce volume.

Une présentation localisée des aménagements par secteur géographique figure dans le volume 4 de l'étude d'impact, au sein de chacun des 15 cahiers géographiques.



4.1 Les caractéristiques des lignes nouvelles

Ce chapitre présente les principes généraux de conception du projet en rappelant les documents de référence dictant la géométrie du tracé. Il s'attache ensuite à donner les principales caractéristiques des grands ouvrages des lignes nouvelles.

4.1.1 Principales caractéristiques géométriques

Pour concevoir les lignes nouvelles, RFF a mis en œuvre les caractéristiques géométriques consignées dans les référentiels techniques nationaux, respectant ainsi les exigences de sécurité.

Ces référentiels édictés pour garantir la sécurité, le confort des voyageurs et la pérennité de l'infrastructure ferroviaire, constituent le cadre dans lequel s'inscrit la conception des lignes nouvelles.

Les lignes devront être interoperables (pour l'accès des entreprises de transport européennes) : elles respecteront donc également les STI établies au niveau européen (Spécifications Techniques d'Interoperabilité).

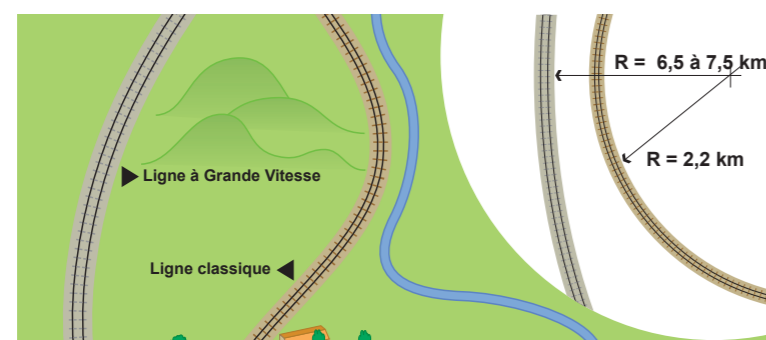
4.1.1.1 Conception de la section courante

La géométrie d'une ligne nouvelle est caractérisée par plusieurs paramètres : le tracé en plan, le profil en long, le profil en travers et le dévers.

Le tracé en plan

Le tracé en plan dessine, vue du dessus, la trajectoire de la ligne sur le territoire. Il doit présenter en fonction de la vitesse, un alignement le plus droit possible et des courbes douces limitées par un rayon de courbure minimal. Il est à noter que les rayons minimaux appliqués aux lignes à grande vitesse sont supérieurs à ceux des lignes classiques circulées à plus faible vitesse.

Rayons de courbure minimaux pour ligne à grande vitesse et ligne classique [source : RFF]



Pour des raisons de confort, de sécurité, et d'entretien de l'infrastructure, les alignements et les courbes sont séparés par des éléments géométriques appelés raccordements progressifs. Ils constituent une phase de transition entre un alignement et une courbe de rayon constant.

Le profil en long

Le profil en long représente les variations d'altitude de la ligne et son positionnement vis-à-vis du terrain naturel. Il est constitué d'une succession de pentes et de rampes de déclivité constante (voire nulle), séparées par des zones de transition appelées raccordements circulaires. La déclivité maximale des pentes et rampes est de 35 mm/m (35 m/km).

En fonction du calage du profil en long, le projet se situe en déblai (c'est-à-dire en-dessous du terrain naturel) ou en remblai (c'est-à-dire au-dessus du terrain naturel).

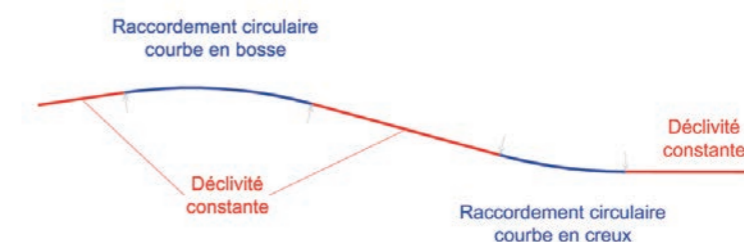
Le profil en travers

Le profil en travers correspond à une coupe verticale perpendiculaire à l'axe en plan de la ligne nouvelle. Elle permet de visualiser les différentes cotes de la plate-forme ferroviaire et outre l'implantation des différents éléments constitutifs de la plate-forme et des superstructures du projet (talus, fossés, caténaires...), précise le dévers appliqué à la voie.

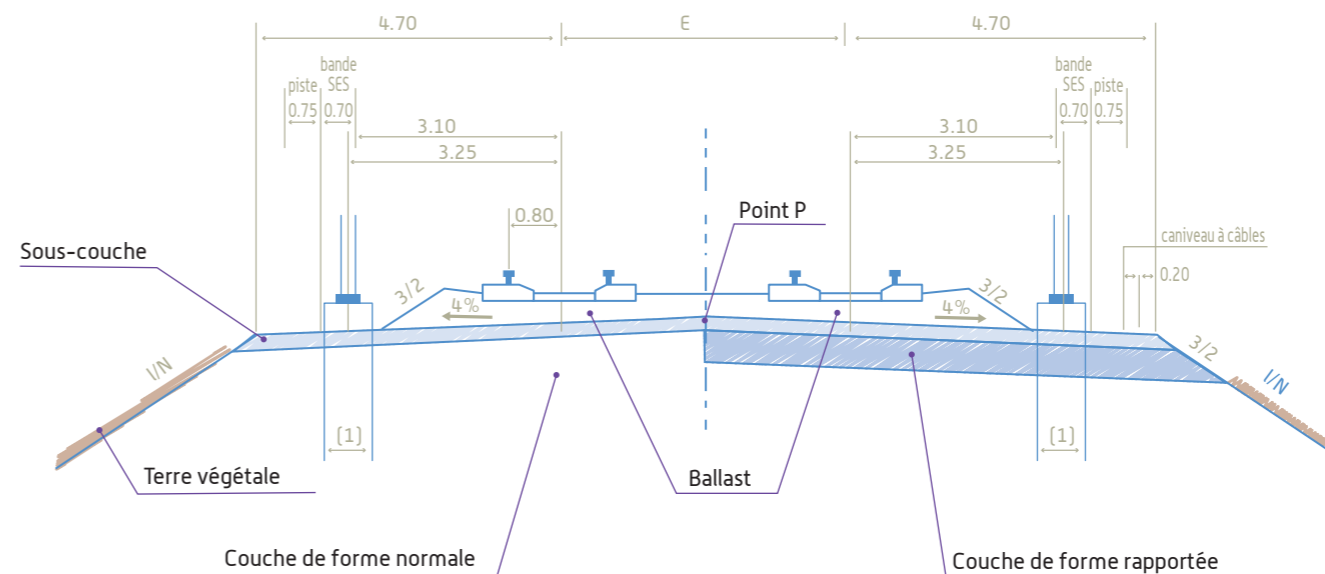
Éléments de tracé en plan [source : RFF]



Profil en long et déclivité [source : RFF]



Profil en travers type d'une ligne à grande vitesse [source : RFF]



Le dévers

Le dévers est nécessaire afin de compenser la force centrifuge appliquée aux trains dans les passages en courbe. Dans les courbes, les voies sont inclinées vers l'intérieur. La différence de hauteur entre les deux rails de chaque voie correspond au dévers.

La valeur maximale de dévers applicable varie selon le type de trafic. Elle ne peut excéder 160 mm (180 mm à titre exceptionnel).

Plate-forme déversée en courbe [source : RFF]

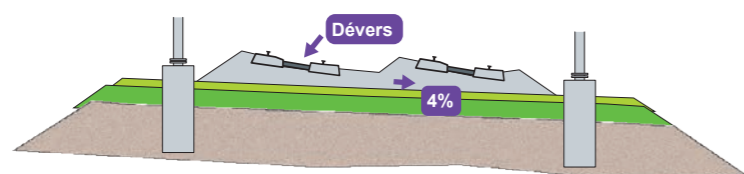
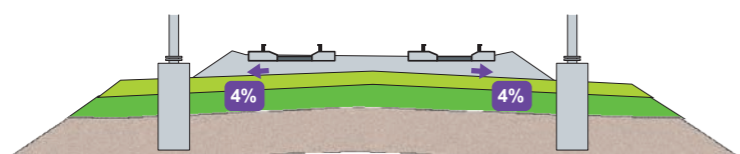


Plate-forme non déversée en alignement [source : RFF]



L'ensemble des valeurs de dévers nécessaires à la conception géométrique du projet est donnée par les référentiels techniques applicables aux lignes nouvelles.

Les caractéristiques géométriques des lignes nouvelles à grande vitesse Bordeaux-Toulouse et Bordeaux-Dax

A ce stade d'études, la définition du tracé de la section courante s'appuie principalement sur le référentiel technique IN 3278 Tome I LGV voyageurs de mars 2006, établi par RFF, pour la vitesse V350. En fonction des choix sur le mode de réalisation, les référentiels utilisés pour la conception finale pourront être les référentiels PPP, édités également par RFF (les écarts entre référentiels étant marginaux).

Caractéristiques géométriques des lignes nouvelles [conception à 350 km/h]

Tracé en plan V350	Rayon mini-normal	Rayon recommandé
	5 900 m	6 425 m
Profil en long V350	Rayon normal	Rayon recommandé
	21 000 m	25 000 m
Profil en travers	Largeur plate-forme : 14,20 m sur Bordeaux – Nord de Dax	
	Entraxe = 4,80 m	
Profil en travers	Largeur plate-forme : 13,90 m sur Sud Gironde - Toulouse	
	Entraxe = 4,50 m	

Nota : le rayon recommandé est celui pris en compte au stade actuel du projet (Avant-Projet).

4.1.1.2 Raccordements entre les lignes nouvelles et le réseau ferré national

Conformément aux exigences fonctionnelles, plusieurs raccordements de la ligne nouvelle au réseau ferré national sont prévus. Ils permettent l'entrée et la sortie de trains ainsi que la desserte de gares existantes en cœur de ville.

Les voies de raccordement à la ligne nouvelle respectent également des caractéristiques géométriques particulières. À ce niveau d'études, elles sont conçues au minimum à la vitesse de circulation des trains sur la ligne classique à laquelle elles se raccordent.

Pour l'ensemble des raccordements des lignes nouvelles au réseau ferré existant, les hypothèses retenues et appliquées sont issues d'une analyse sur l'exploitation et la capacité.

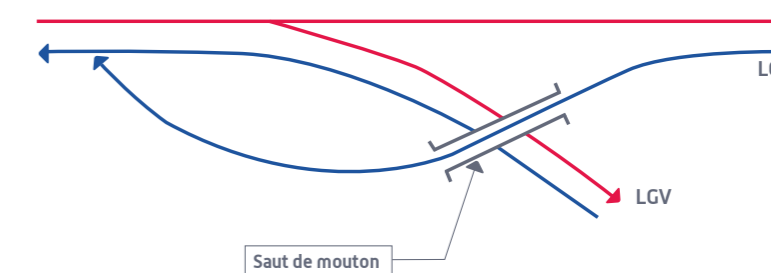
Les longueurs utiles des voies de raccordement respectent les valeurs minimales normales imposées par le Référentiel Technique applicable et sont définies en fonction des vitesses et de la différence d'altitude entre la ligne nouvelle et la ligne classique raccordée.

Dans le cas d'un raccordement à double voie, le profil en travers est identique à celui de la ligne nouvelle à laquelle il se raccorde.

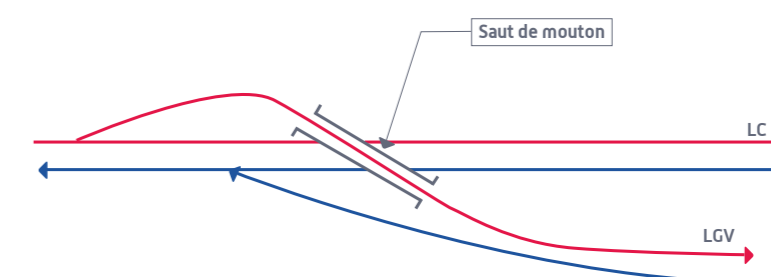
On distingue deux grands types de raccordements :

- **les raccordements « dénivelés »**, avec insertion centrale ou latérale, qui rendent indépendants les mouvements dans chacun des sens de circulations en permettant à un train d'emprunter une bifurcation sans venir croiser une voie circulée en sens contraire. C'est le cas, par exemple, du raccordement Nord de Dax ;

Insertion centrale [source : RFF]

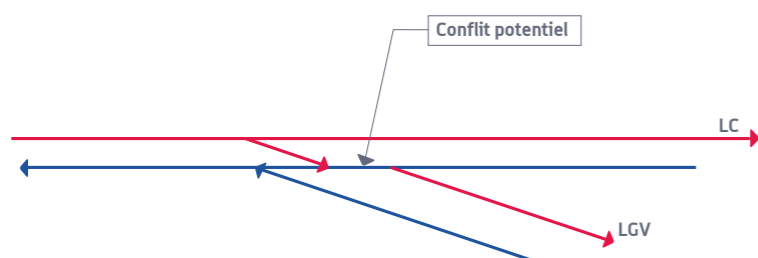


Insertion latérale [source : RFF]



- **les raccordements « à niveau »** dans lesquels la présence d'un croisement réduit la capacité du fait du conflit potentiel entre un train direct dans un sens et un train empruntant la bifurcation. Cette disposition limite la capacité en ligne, notamment lorsque le train sortant de la ligne nouvelle coupe la voie directe opposée. C'est le cas, par exemple, sur le raccordement Sud-Sud à Escaudes.

Bifurcation à niveau [source : RFF]



Pour chaque raccordement, le choix de conception dépend du nombre et de la répartition horaire des circulations l'empruntant (voie unique ou non), sur la ligne nouvelle (dénivellation ou non-côté ligne nouvelle) et sur la ligne classique (dénivellation ou non-côté ligne classique). Le nombre de conflits de circulations (cisaillements) rencontrés par un convoi sur l'ensemble de son parcours a également une influence sur les choix globaux (multiplications des contraintes dans le tracé des sillons, effet domino en cas de retard...).

Trois raccordements d'extrémité

Le projet de lignes nouvelles comporte 3 raccordements dits d'extrémité au réseau ferré national.

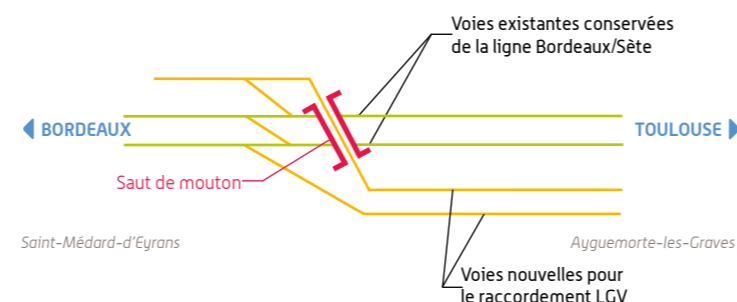
Le raccordement d'extrémité de Saint-Médard-d'Eyrans

Ce raccordement, situé sur la commune de Saint-Médard-d'Eyrans (33), est conçu à double voie, en dénivelé et en insertion latérale.

Le débranchement de Saint-Médard est conçu pour une vitesse de 160 km/h. La montée en vitesse des TaGV à 320 km/h se fait au-delà de ce point, sur la ligne nouvelle.

Ce raccordement est compatible avec les aménagements de la ligne Bordeaux-Sète au Sud de Bordeaux.

Schéma du raccordement de Saint-Médard [source : Egis]



Le raccordement d'extrémité de Saint-Jory

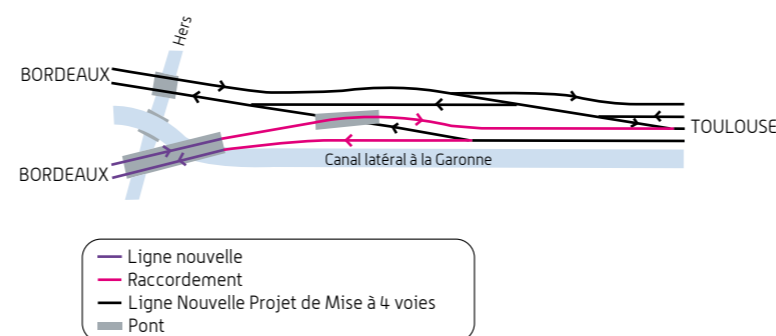
Ce raccordement, situé sur la commune de Saint-Jory (31), est conçu à double voie :

- en plan et en insertion latérale pour la voie 2 LGV ;
- en dénivelé et en insertion centrale pour la voie 1 LGV.

Le débranchement de Saint-Jory est conçu pour une vitesse maximale de 160 km/h.

Au même titre que pour le raccordement de Saint-Médard, ce raccordement est compatible avec les aménagements ferroviaires au Nord de Toulouse. Par ailleurs, ce raccordement pourrait nécessiter de déplacer légèrement les voies existantes. Ce déplacement, s'il est en fine réalisé dans le cadre des travaux d'aménagement de la ligne existante, est intégré dans l'évaluation de l'impact des lignes nouvelles.

Schéma du raccordement de Saint-Jory [source : Arcadis]

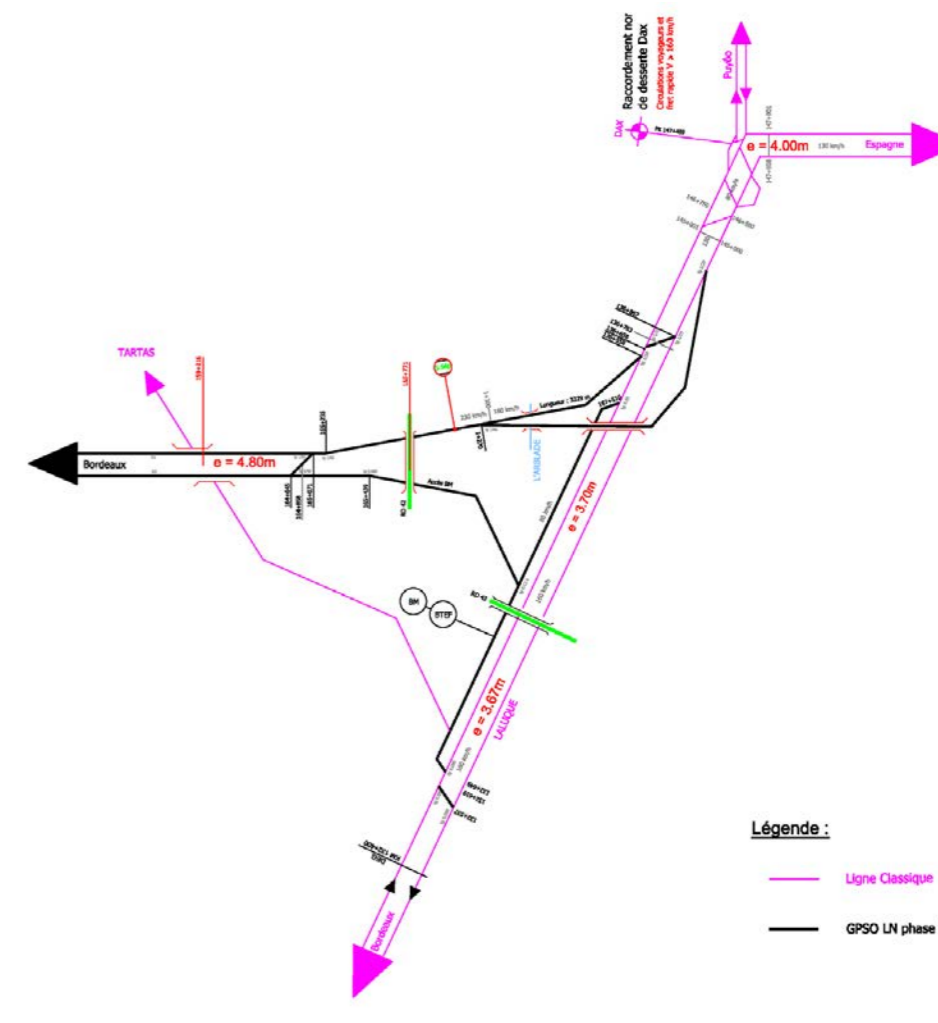


Le raccordement d'extrémité au Nord de Dax

Ce raccordement, situé sur la commune de Pontonx-sur-l'Adour, assure le raccordement de la ligne nouvelle Bordeaux-Dax à la ligne existante Bordeaux-Hendaye. Il est conçu en dénivelé, avec deux voies de raccordement voyageurs, dont 1 300 m de voie unique double sens. Une voie permet par ailleurs le raccordement de la future base travaux / maintenance à la ligne nouvelle.

Ce raccordement est conçu pour une vitesse de 160 km/h.

Schéma du raccordement Nord de Dax [source : Egis]



Les autres raccordements et liaisons

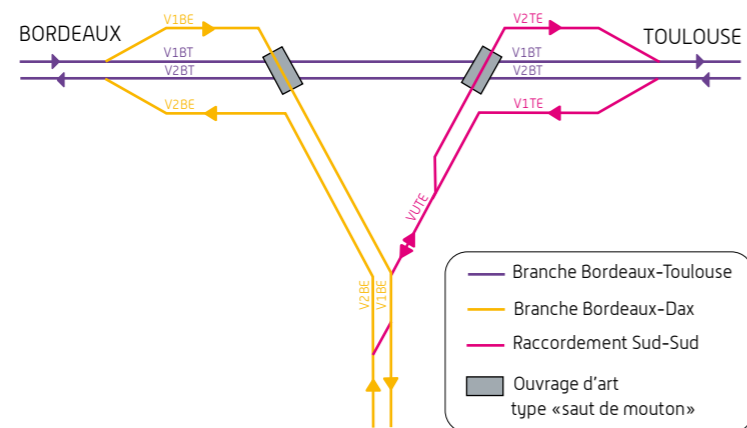
En supplément des 3 raccordements d'extrémité, le projet compte un autre raccordement :

Le débranchement vers Dax et la liaison directe Toulouse Dax

Le débranchement de la ligne vers Dax, correspondant à la fin du tronç commun aux deux lignes nouvelles, est situé au sud du département de la Gironde sur les communes de Bernos-Beaulac et Escaudes (33).

A côté, le raccordement « Sud Sud », situé sur les communes d'Escaudes et de Cudos permet de relier la Méditerranée et Toulouse au Sud de l'Aquitaine sans passer par Bordeaux.

Raccordement Sud-Sud et débranchement de Bordeaux – Dax (source : Inexia)



Deux liaisons inter-gares

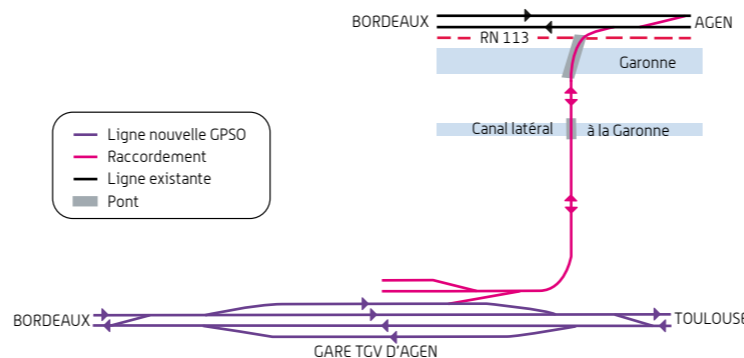
Conformément aux exigences fonctionnelles, les gares d'Agen et de Mont-de-Marsan sont desservies par des gares nouvelles sur ligne nouvelle avec une liaison TER jusqu'aux gares existantes en cœur de ville.

La liaison inter-gares d'Agen

Cette liaison à voie unique, est située sur les communes de Brax, Roquefort, Le Passage et Colayrac-Saint-Cirq (Lot-et-Garonne). Elle permet dans un premier temps l'alimentation de la base travaux prévue à Saint-Colombe-en-Bruilhois et dans un second temps d'assurer la maintenance et l'exploitation de la ligne nouvelle. Elle permet enfin d'assurer la desserte de la gare nouvelle d'Agen depuis la gare centre par le prolongement de la ligne TER.

La vitesse de circulation sur cette liaison est comprise entre 40 et 130 km/h.

Schéma de la liaison inter-gares d'Agen (source : Arcadis)



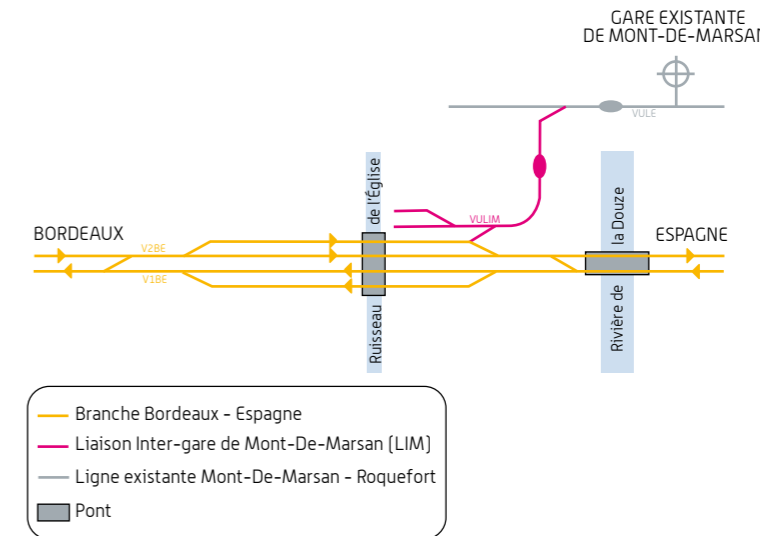
La liaison inter-gares de Mont-de-Marsan

Cette liaison à voie unique, dénommée LIM et située principalement sur la commune de Saint-Avit (40), permet la desserte de la gare nouvelle de Mont-de-Marsan depuis la gare centre. Elle permet également d'assurer l'exploitation de la ligne et sa maintenance.

Sa création nécessite d'aménager la ligne existante Mont-de-Marsan - Roquefort et de construire une voie ferroviaire nouvelle jusqu'à la gare nouvelle sur environ 9 km.

La vitesse de circulation sur cette liaison est comprise entre 80 et 160 km/h.

Liaison inter-gares de Mont-de-Marsan (source : Inexia)



Ligne existante Mont-de-Marsan – Roquefort (Source : Egis)



4.1.1.3 Jumelage avec une autre infrastructure

La géométrie des lignes nouvelles est également guidée par des contraintes d'insertion et/ou la volonté de les jumeler à une infrastructure linéaire importante déjà existante sur les territoires traversés.

Le jumelage signifie que les tracés des deux axes des infrastructures concernées suivent le même parcours sur une distance plus ou moins longue.

Les principes du jumelage entre deux infrastructures ferroviaires et routières

Dans le cas d'un jumelage de la ligne nouvelle avec une infrastructure routière, les deux domaines doivent être séparés suivant les recommandations du GEFRA (Groupe d'Études pour le jumelage des voies ferrées à grande vitesse et des Routes et Autoroutes). Plusieurs solutions peuvent être envisagées comme :

- ▶ la construction d'un dispositif rigide de type séparateur ;
- ▶ la création d'un merlon ou fossé d'accueil.

Les mêmes dispositions s'appliquent lors de jumelages avec une autre infrastructure ferroviaire.

Le jumelage avec l'autoroute A65

Sur la commune de Roquefort, dans le département des Landes, la volonté de limiter les espaces compris entre les emprises de la ligne nouvelle et celles de l'autoroute A65 a conduit à un rapprochement des deux infrastructures.

De plus, la possibilité de jumeler l'ouvrage de franchissement de la Douze avec celui d'A65 permet de réduire significativement les impacts sur le vallon du Cros. Le projet s'éloigne des zones bâties de Roquefort et de Retjons et évite le périmètre de protection rapprochée du captage d'alimentation en eau potable de Lasalle. Par ailleurs, en se jumelant au plus près de l'autoroute A65, il préserve les possibilités de développement de la zone d'activités autour de la barrière de péage du diffuseur n° 3 entre A65 et ligne nouvelle.

Le jumelage avec l'autoroute A62

Dans les départements du Lot-et-Garonne et du Tarn-et-Garonne, la proximité de la ligne nouvelle et de l'autoroute A62 ainsi que les demandes issues de la concertation ont conduit à étudier la possibilité d'un jumelage entre ces deux infrastructures.

Ainsi, les communes concernées par ce jumelage sont les suivantes :

- ▶ dans le Lot-et-Garonne : Bruch, Montesquieu, Moirax ;
- ▶ dans le Tarn-et-Garonne : Dunes, Saint-Michel, Merles, Labastide-Saint-Pierre, Campsas et Fronton.

Jumelage LGV EE et autoroute A4 (source : Egis Rail)



4.1.2 La caractérisation des enjeux du milieu physique

Toute solution technique associée à un projet d'infrastructure est conçue en fonction de la qualité des sols. Une première campagne d'investigations géotechniques et hydrologiques a été conduite afin de fiabiliser le projet. Ce dernier s'appuie sur les préconisations et spécifications développées dans les documents suivants :

- ▶ le Référentiel Technique Génie Civil de RFF (IN 3278) – Tome II : Ouvrages en terre pour les plateformes ferroviaires ;
- ▶ la spécification technique ST 590B pour la fourniture des granulats utilisés pour la réalisation des voies ferrées ;
- ▶ le Guide des Terrassements Routiers GTR 92 pour la classification et le réemploi des matériaux.

Pour réaliser l'infrastructure, RFF construira des ouvrages qui tiennent compte du profil du terrain naturel et doivent s'y adapter. Ces ouvrages sont distingués en deux grandes familles :

- ▶ les ouvrages en terre en déblais (ouvrages creusés dans le sol) ou en remblais (ouvrages modelés au-dessus du terrain naturel) ;
- ▶ les ouvrages d'art (ponts, viaducs, tunnels, etc.).

La réalisation des déblais et remblais génère des travaux de terrassement dont l'enjeu est de les minimiser. Les moyens mis en œuvre pour y parvenir sont :

- ▶ établir un profil en long qui épouse au mieux le terrain naturel ;
- ▶ équilibrer et minimiser le mouvement des terres.

4.1.2.1 Les considérations géotechniques

Investigations

Le contexte géologique, hydrogéologique et géotechnique des projets a été déterminé à partir des données d'entrée et documents suivants :

- ▶ les cartes géologiques de la France à l'échelle du 1/50 000 ;
- ▶ les données disponibles selon les secteurs en fonction des opérations récentes réalisées à proximité ;
- ▶ les campagnes de reconnaissances géologique, hydrogéologique et géotechnique comprenant des investigations par sondages et essais (*in situ et en laboratoire*) réalisées, entre février 2010 et décembre 2011.

Ces investigations et reconnaissances ont été réalisées de manière à :

- ▶ déterminer les zones fortement contraintes (zones compressibles, formations à risques par exemple) en identifiant les couches géologiques ;
- ▶ déterminer les éventuels problèmes de pente et de stabilité des ouvrages en terre ;
- ▶ évaluer les taux de réemploi des différentes formations.

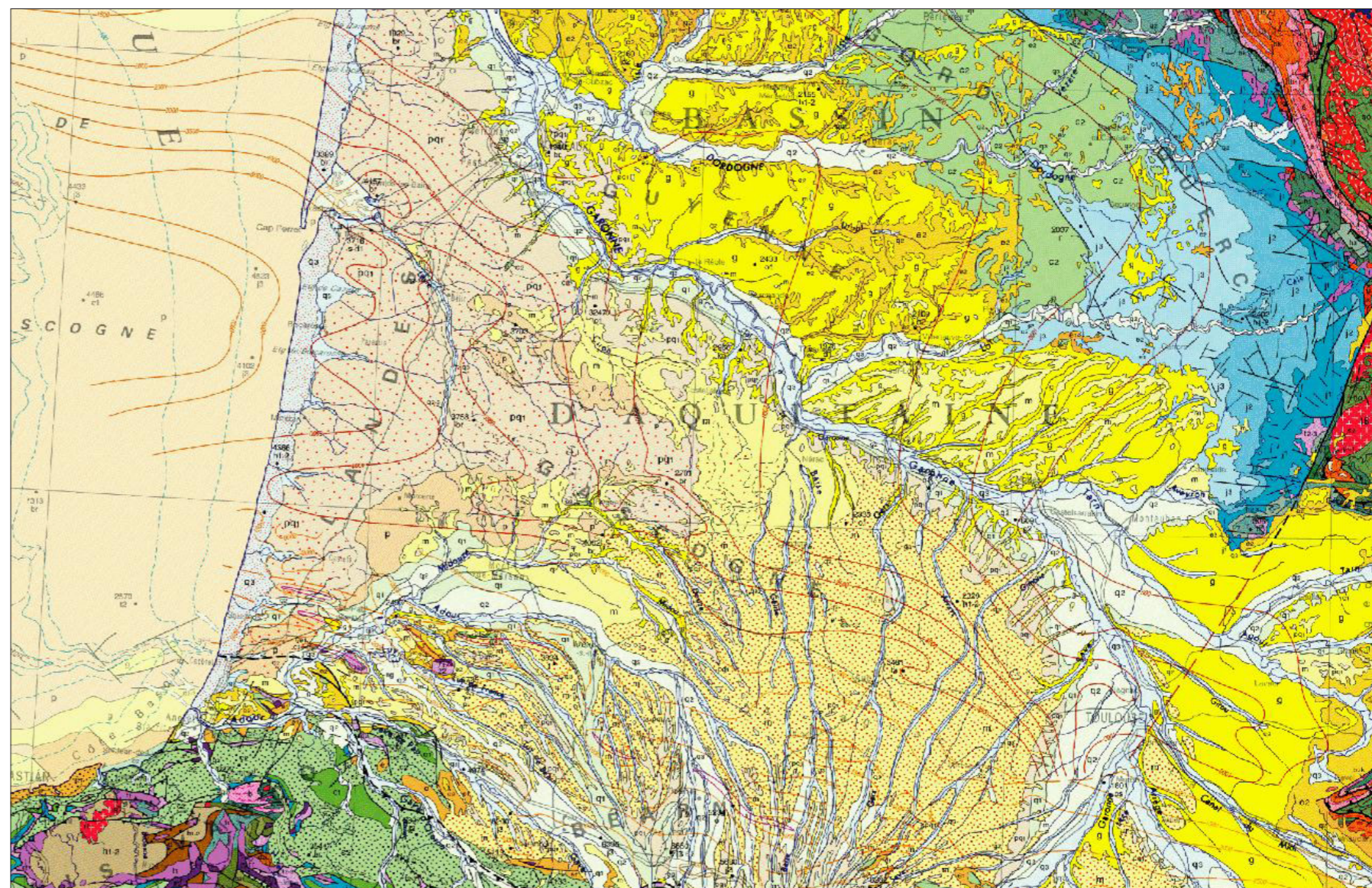
Caractérisation du contexte géotechnique

Tronçon Bordeaux-Sud-Gironde

Jusqu'aux communes de Saint-Michel-de-Rieufret et Virelade, le projet de ligne nouvelle suit la rive gauche de la Garonne et s'inscrit donc sur les terrasses alluviales de ce fleuve, en limite des Landes girondines.

Lors de la descente vers le Sud-Gironde, on atteint le plateau du Massif des Landes de Gascogne où la morphologie est assez homogène et peu marquée. Le relief est donc uniquement marqué par les vallées peu profondes modelées par les cours d'eau.

Extrait de la carte géologique au 1/1 000 000 (source : BRGM)



Tronçon Sud Gironde-Toulouse

Du Sud-Gironde jusqu'au secteur de Casteljalous, le relief est peu marqué et homogène. Ensuite, vers l'Est, le projet pénètre progressivement sur les coteaux molassiques de l'Agenais. En direction d'Agen, le projet rencontre un relief de plus en plus marqué et accidenté, modelé par les affluents de la Garonne.

À partir de la plaine de l'Agenais, la ligne traverse la basse plaine de la Garonne puis rencontre, à mesure que l'on se dirige vers l'Est, les moyennes terrasses alluviales de la Garonne avant de s'enfoncer dans les coteaux molassiques. À partir d'Auvillar, le projet s'établit de nouveau sur les moyennes et basses terrasses de la Garonne puis recoupe une dernière fois les hautes terrasses avant de traverser le fleuve au niveau de Castelsarrasin et de s'établir sur le plateau montalbanais. Il rencontre, à nouveau, les coteaux molassiques de l'interfleuve Garonne / Tarn et débouche dans la vallée de la Garonne au niveau de Pompignan en s'enfonçant dans le coteau escarpé délimitant la vallée de la Garonne au Nord.

Tronçon Sud Gironde-Dax

Le projet se développe sur le plateau landais. La morphologie est relativement homogène avec une topographie assez plane sauf au niveau de Roquefort, où le plateau landais est interrompu par la vallée très encaissée de la Douze, dont les altitudes s'échelonnent de 50 m à 95 m. Cette spécificité géomorphologique est due à la présence de calcaires du Secondaire qui constituent l'anticlinal de Roquefort.

Des dispositions constructives particulières à appliquer

Zones compressibles

Les sondages réalisés ont permis d'identifier des zones compressibles qui correspondent la plupart du temps aux alluvions modernes des ruisseaux et cours d'eau secondaires susceptibles d'abriter des alluvions potentiellement compressibles sur des épaisseurs de plusieurs mètres.

La présence d'anciens méandres ou bras morts dans la basse plaine de la Garonne ainsi que des gravières remblayées est probable. Des dispositions constructives (purge, pré-chargement, drainage vertical...) seront prévues pour s'affranchir de tassements ou des délais de consolidation importants et assurer la stabilité des remblais.

Zones inondables

Le tracé des lignes nouvelles franchit des zones inondables. Dans ces zones, la base des remblais sera réalisée en matériaux hydrophiles respectant les spécifications des référentiels techniques applicables.

Sensibilité à l'eau des matériaux

Les faciès argilo-graveleux et sablo-limoneux des alluvions se caractérisent généralement par une forte sensibilité à l'eau qui conduit à des taux de réemploi faibles et à des dispositions constructives adaptées.

Déblais dans les coteaux

Les versants des coteaux, recouverts par les colluvions ou éboulis, sont potentiellement instables. Pour limiter les risques de glissement, les « entrées » en déblais s'effectueront perpendiculairement au versant et nécessiteront des dispositions constructives afin d'assurer leur stabilité.

Des venues d'eau peuvent se développer à l'interface des alluvions et du substratum molassique ainsi que dans les lentilles sableuses et les bancs calcaires qui pourraient être recoupées en déblai. Des dispositifs de drainage seront mis en œuvre afin de récolter les venues d'eau et de les évacuer vers des exutoires stables et pérennes.

Remblais sur versants

Autant que possible, les remblais sur pentes transversales sont à limiter voire à proscrire. De tels ouvrages nécessitent en effet une attention particulière afin d'établir l'état de stabilité du versant et de dimensionner les confortements adaptés (bêches et éperons de pied, redans d'accrochage, etc.).

Aléa cavité

Cet aléa concerne essentiellement :

- ▶ les formations calcaires de l'anticlinal de Roquefort ;
- ▶ les formations oligocènes entourant cet anticlinal et proches de la surface au Nord de Roquefort et dans la vallée de la Douze.

Aléa gypse

Couplé à une circulation d'eau, le gypse engendre un risque car il s'agit d'un minéral très soluble dans l'eau qui peut provoquer la création de zones décomprimées de très faibles caractéristiques mécaniques et/ou de cavités.

Un sondage a permis de détecter ces zones de dissolution présentes sous forme de lentilles notamment au Nord des Landes un peu avant Roquefort.

Des précautions particulières seront prises en compte :

- ▶ une campagne de reconnaissance poussée sera réalisée afin de vérifier la présence de fontis en création ou créés, d'épaisseurs de faible compacité ou de cavités déjà existantes ;
- ▶ le risque sera évalué. La dissolution du gypse crée des vides ou des zones décomprimées, engendrant des tassements différentiels causant des dommages aux ouvrages en place (bâtiments, tunnels, collecteurs, conduites), et impactant la réalisation et la pérennité des ouvrages.

Les points suivants seront vérifiés et adaptés :

- ▶ les infiltrations d'eau devront être évitées au maximum. Les voies d'infiltration d'eau, depuis la surface ou certaines strates superficielles, peuvent engendrer des désordres souterrains conduisant à des effondrements, des tassements différentiels, des phénomènes de gonflements, etc. ;
- ▶ la technique de creusement d'ouvrages souterrains sera adaptée afin, notamment, d'éviter les arrivées d'eau.

Ouvrages souterrains

Les ouvrages souterrains se trouvant dans les terrasses alluviales ne doivent en aucun cas perturber l'écoulement de la nappe. Des dispositions constructives particulières tel que rabattement de nappes, mise en place d'un contrôle régulier par piézomètres et étanchéification des parois du tunnel seront prises en ce sens (mesures à adapter en fonction de chaque configuration rencontrée).

De même, le franchissement des coteaux molassiques pour des ouvrages souterrains est soumis à des contraintes liées à la nature du substratum (bancs calcaires raides, lentilles sableuses aquifères).

Lorsque des têtes de tunnel sont situées à flanc de coteaux, dans les colluvions ou éboulis potentiellement instables, des solutions constructives seront mises en œuvre pour prendre en compte ces enjeux. Ainsi, des renforcements de sol tels qu'une paroi clouée, par exemple, pourront être réalisés pour assurer la stabilité des têtes de tunnel.

Le risque sismique

Le nouveau zonage du risque sismique, en vigueur depuis le 1^{er} mai 2011, classe l'aléa de très faible à faible le long des tronçons Bordeaux-Toulouse et Bordeaux-Dax.

Concernant le risque de liquéfaction, les sables des Landes présentent des caractéristiques granulométriques de sables liquéfiables mais leur présence n'est, à ce stade, observée qu'en zone sismique très faible, ce qui limite le risque pour le projet. Il devra être étudié au cas par cas.

Les conséquences de la prise en compte de la nouvelle réglementation en termes de risque sismique sont minimales.

4.1.2.2 La réalisation des ouvrages en terre

Le projet de terrassement, dont les caractéristiques générales sont présentées ci-après, a été établi en recherchant le meilleur compromis entre une valorisation maximale des déblais et une optimisation des distances de transport des matériaux, tout en respectant les contraintes environnementales en cas d'ouverture de nouvelles carrières.

Les principes

Décapage

A ce stade des études, il est prévu un décapage systématique sur 0,30 m d'épaisseur moyenne de terre végétale. Dans les zones boisées, cette épaisseur peut atteindre 0,70 m.

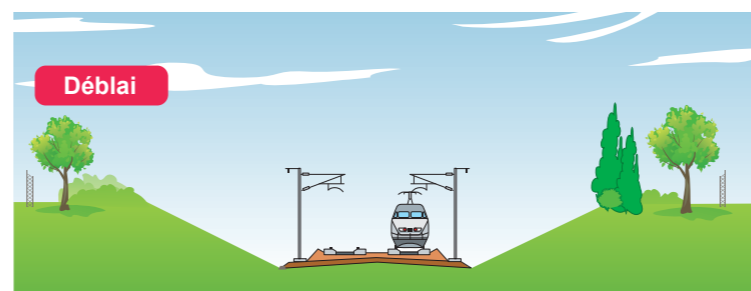
Cette terre végétale est stockée généralement en cordon le long du projet sur l'emprise du chantier pour être mise en œuvre sur les talus du projet ou sur les merlons et modelés paysagers afin d'effectuer une végétalisation ultérieure de ces ouvrages.

Déblais

Les déblais du projet seront réalisés dans des terrains meubles ainsi que dans des terrains indurés ou rocheux qui pourront nécessiter l'emploi de brise roche hydraulique ou de ripper et plus localement l'emploi d'explosif.

D'une manière générale, les talus sont projetés selon une pente de 1 en hauteur pour 2 en largeur. Des risbermes sont prévues dans les déblais de grande hauteur (supérieurs à 10 m).

LGV en déblai (source : RFF)



Les matériaux extraits présentant des caractéristiques géotechniques moyennes à bonnes pourront être réutilisés en corps de remblai, moyennant un traitement éventuel à la chaux. Les matériaux possédant de bonnes caractéristiques pourront être valorisés en matériaux drainants pour être réutilisés dans les secteurs inondables et les zones humides voire en couche de forme moyennant une élaboration par concassage et criblage.

Réalisation d'un déblai - LGV Est Européenne (source : Inexia)



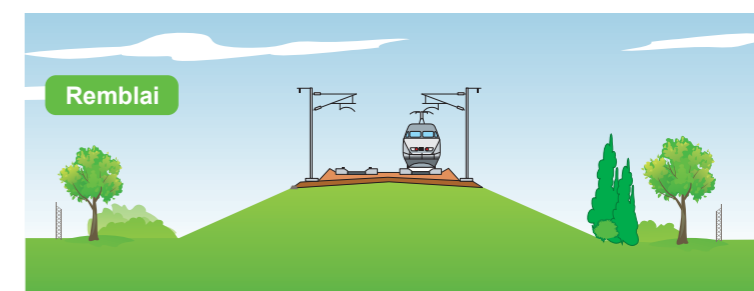
Dans les déblais interférant avec la nappe ou avec des circulations d'eau superficielles, des dispositifs drainants de type masques ou éperons seront mis en œuvre pour capter les venues d'eau et éviter les ravinements sur les talus.

Remblais

Les remblais seront réalisés avec les matériaux issus des déblais du chantier et profilés avec des pentes de 1 de hauteur pour 2 de largeur. Si la pente du terrain naturel est supérieure à 15 %, des redans d'accrochage seront réalisés.

Localement, les matériaux de faibles caractéristiques portantes, présents en assise de remblais sur de faibles épaisseurs, seront purgés et substitués par des matériaux de meilleures caractéristiques.

LGV en remblai (source : RFF)



Dans les zones inondables et dans les zones humides, la base des remblais sera réalisée avec des matériaux drainants insensibles à l'eau répondant aux spécifications des référentiels techniques applicables.

La présence de sols peu compressibles sur plus de 3 m d'épaisseur conduira à prévoir une consolidation des sols d'assise par drainage vertical ou pré-chargement.

Autres ouvrages en terre

Les ouvrages en terre ne se limitent pas aux remblais courants. En effet ils comprennent d'autres ouvrages :

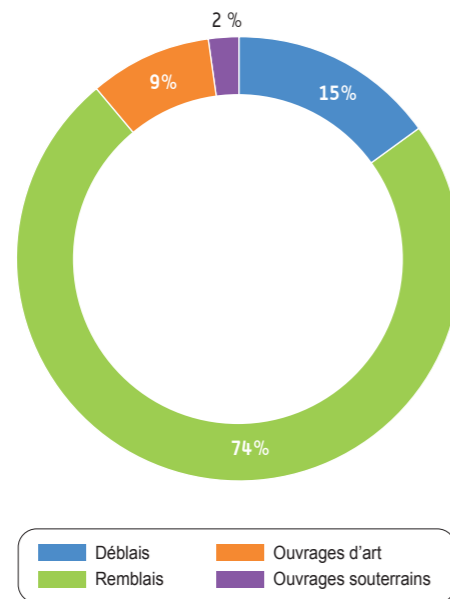
- ▶ la sous-couche et la couche de forme, constituant la partie supérieure des terrassements. La configuration retenue à ce stade pour les lignes nouvelle est la suivante :
 - 50 cm de couche de forme en matériaux d'apports,
 - 20 cm de sous-couche.

La possibilité d'une sous-couche en grave-bitume sera examinée lors des phases ultérieures d'études ;

- ▶ les blocs techniques qui sont les remblais d'approche des ouvrages d'art ;
- ▶ les remblais en zone humide ou inondable aux propriétés mécaniques particulières.

La répartition des terrassements sur les lignes nouvelles

La répartition des terrassements sur les lignes nouvelles est la suivante (en pourcentage du linéaire) :



La majeure partie du projet est en remblai. C'est notamment le cas au sein du plateau landais, où, compte tenu du relief relativement plat et de la nécessité de rétablir les écoulements, le projet est au-dessus du terrain naturel.

Les pourcentages indiqués sont ceux connus au stade actuel du projet. Ils sont susceptibles d'évoluer lors des étapes ultérieures de mise au point du projet.

4.1.2.3 Les considérations hydrauliques et écologiques

Les territoires traversés par les deux lignes nouvelles présentent un très grand nombre de cours d'eau et de talwegs.

Le plateau landais se caractérise par un réseau particulièrement dense de fossés de drainage plus ou moins profonds, appelés crastes, permettant de rendre les sols aptes à la plantation et à l'exploitation forestière.

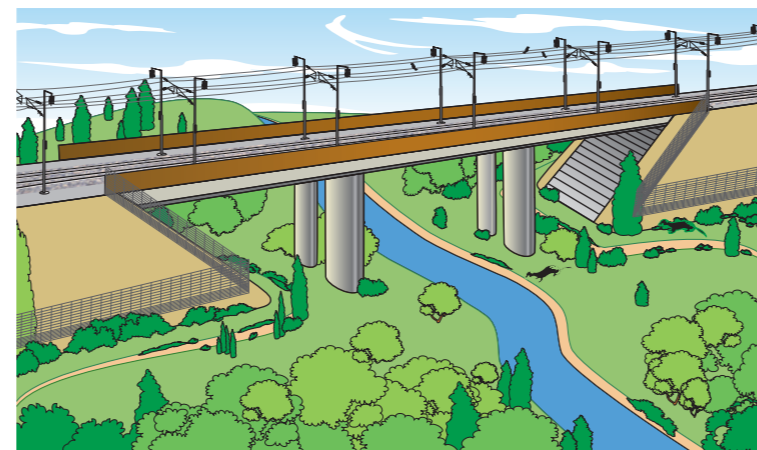
Ces écoulements naturels, de taille variable, peuvent être temporaires ou permanents, et localement être perturbés par des phénomènes karstiques.

Le franchissement des écoulements naturels est assuré par des ouvrages dont le dimensionnement prend en compte à la fois les caractéristiques hydrauliques propres au cours d'eau (notamment

la transparence du projet vis-à-vis des crues), la topographie (vallée à franchir), mais aussi les habitats et corridors écologiques qui le bordent.

L'ouvrage de franchissement permet ainsi de préserver les milieux humain, physique et naturel, de garantir la pérennité des équipements de la ligne nouvelle et la sécurité des circulations ferroviaires.

Principe de transparence hydraulique et écologique (source : RFF)



Par ailleurs, la collecte des eaux pluviales et des eaux souterraines interceptées dans les déblais est assurée par le drainage de la plateforme ferroviaire et des emprises du projet (fossés, bassins...).

Le projet des lignes nouvelles respectera le cadre réglementaire défini par :

- ▶ le code de l'environnement (police de l'eau) ;
- ▶ le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Adour-Garonne ainsi que les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) en vigueur ;
- ▶ les règlements des Plans de Prévention des Risques Inondation (PPRI) ;
- ▶ les évolutions réglementaires en cours concernant les Trames Verte et Bleue et les zones humides.

Tout en garantissant la pérennité des infrastructures et la sécurité des voyageurs, la conception hydraulique des lignes nouvelles s'articule autour de la protection des riverains, de la préservation des milieux aquatiques superficiels et souterrains ainsi que des corridors et habitats écologiques attenants aux cours d'eau (incluant ainsi les réflexions sur les trames verte et bleue).

Principes de rétablissement des écoulements superficiels

Les principes observés pour le franchissement des cours d'eau sont :

- ▶ la transparence hydraulique qui consiste à :
 - ne pas faire barrage aux écoulements,
 - respecter les répartitions (en cas de confluence), direction et vitesse d'écoulement notamment en cas de crue,
 - préserver l'équilibre physique du milieu,
 - conserver la capacité de stockage des champs d'inondation,
 - laisser passer les embâcles.
- ▶ la transparence écologique qui consiste à :
 - maintenir les corridors de circulation de la faune dans le lit, sur les berges et dans les espaces connexes éventuellement identifiés,
 - préserver les habitats propices aux espèces faunistiques et floristiques.

Le franchissement des grands cours d'eau

7 grands cours d'eau ont fait l'objet d'études hydrauliques spécifiques :

- ▶ le Ciron ;
- ▶ la Baïse ;
- ▶ la Douze ;
- ▶ l'Hers ;
- ▶ la Garonne ;
- ▶ la Gimone ;
- ▶ le Gers.

Ces études spécifiques ont été réalisées par un bureau d'études spécialisé au moyen de modélisations numériques, en vue de minimiser les incidences du franchissement sur les écoulements.

Ces grands cours d'eau sont tous franchis par des ouvrages d'art non courants ou exceptionnels.

Ces ouvrages, aussi appelés « viaducs », sont mis en place du fait de :

- la topographie de la vallée à franchir ;
- la largeur du cours d'eau ;
- la combinaison de ces deux critères.
- ou encore d'enjeux écologiques importants qui nécessitent une réduction des emprises sur des habitats naturels à forte valeur patrimoniale et une transparence de l'infrastructure vis-à-vis de la faune, tant pour ses déplacements, que pour le maintien de l'intégrité et de la fonctionnalité de ses habitats.

Lorsque le franchissement du lit mineur dépasse 70 à 80 m, il est alors nécessaire de mettre en place des piles de l'ouvrage dans le cours d'eau.

Le franchissement des autres cours d'eau et écoulements superficiels

Les cours d'eau et écoulements moins importants sont franchis par des ouvrages répondant aux besoins de transparences hydraulique et écologique définis en concertation. En effet, ces types d'ouvrages prennent en considération les enjeux environnementaux afin de garantir la continuité des corridors et de préserver la biodiversité.

On distingue deux types d'ouvrages :

Ouvrages d'art courants

Appelés « portiques » ou « ponts », ces ouvrages sont de longueurs plus réduites (15 à 40 m en général) et permettent d'enjamber le lit mineur avec un positionnement des piles ou appuis de l'ouvrage sur les berges du cours d'eau en prenant soin de préserver le passage de la faune.

Ouvrages hydrauliques

Ceux-ci sont de section ovoïde ou ronde (buse) pour les ouvrages de petite dimension, ou rectangulaire (cadre ou dalot) pour les franchissements compris entre 3 et 10 m environ.

Les cadres peuvent assurer la transparence pour la faune terrestre grâce à la mise en place de banquettes ou la reconstitution de berges. Des dispositions spécifiques (ajout d'une buse complémentaire) sont prévues lorsque des corridors de faune sont associés aux écoulements busés.

Ouvrage hydraulique avec banquettes latérales pour le passage de la faune (source : A63, Egis)



Buse hydraulique et buse sèche pour le passage de la petite faune (Source : Egis)



Les tracés de lignes nouvelles sont conçus pour éviter, dans la mesure du possible, le rescindement de cours d'eau (déviation définitive du lit naturel).

Les crastes, qui présentent la particularité d'un écoulement très limité, seront rétablies en place ou rabattues vers des fossés adjacents, de manière à préserver leur action de drainage du sol.

La répartition des types de franchissement donnés ci-après est celle connue au stade actuel du projet. Elle est susceptible d'ajustements lors des étapes ultérieures de mise au point du projet.

Les types de franchissements hydrauliques

Le franchissement des écoulements naturels est assuré par des ouvrages dont le dimensionnement prend en compte à la fois :

- les caractéristiques hydrauliques propres à l'écoulement (notamment la transparence du projet vis-à-vis des crues) ;

- la topographie (taille de la brèche à franchir) ;
- les habitats et corridors écologiques qui le bordent.

Les ouvrages de franchissement mis en œuvre permettent ainsi de préserver les milieux humain, physique et naturel, de garantir la pérennité des équipements de la ligne nouvelle et la sécurité des circulations ferroviaires.

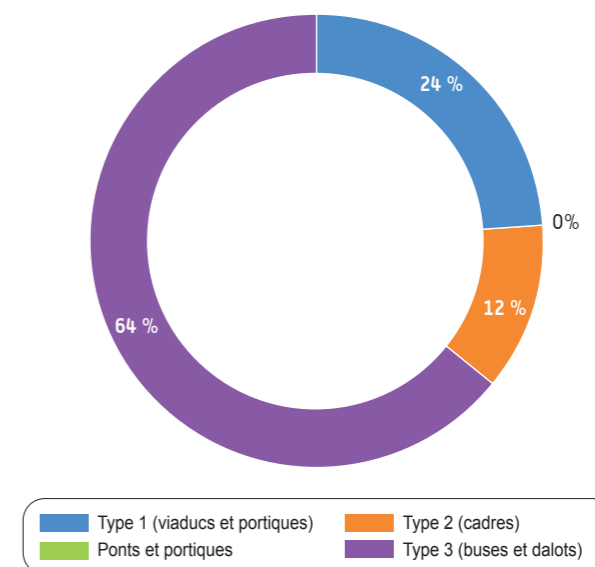
Ces ouvrages sont classés selon 3 types, dont la description détaillée est donnée dans le *Volume 3 chapitre 5* de la présente étude d'impact.

	Type 1 : pont, portique, viaduc	Type 2 : cadre avec banquettes, cadre avec reconstitution du lit	Type 3 : buse, dalot
Transparence écologique	Totale	Transparence pour la faune aquatique et semi-aquatique	Transparence pour la faune aquatique

Sur l'ensemble des lignes nouvelles Bordeaux-Toulouse et Bordeaux-Dax, sont prévus :

- 125 ouvrages de type 1 ;
- 61 ouvrages de type 2 ;
- 333 ouvrages de type 3.

Nombre d'ouvrages de franchissement par type sur les lignes nouvelles (Source Egis)



4.1.2.4 Le drainage de la plate-forme ferroviaire

Le drainage de la plate-forme ferroviaire et des emprises du projet recueille les eaux pluviales, ainsi que les éventuelles venues d'eau souterraines dans les zones en déblais (nappes phréatiques superficielles) puis les achemine vers des bassins de stockage, d'infiltration ou d'évacuation puis vers le réseau hydrographique naturel, tout en maîtrisant les vitesses d'écoulement et les débits de rejet.

Le drainage peut être à ciel ouvert (fossés en terre, enrochés ou bétonnés) ou enterré (collecteurs, collecteurs drainants, buses).

Le type d'écoulement du drainage recherché est gravitaire. Tout système nécessitant un relevage des eaux (pompage) est très contraignant aussi bien pour l'exploitation de la ligne (sécurité des circulations en cas de défaillance) que pour la maintenance (point singulier d'entretien).

Des précautions particulières (membranes étanches) peuvent être prises pour éviter l'infiltration d'eau collectée dans les périmètres de protection de captages d'Alimentation en Eau Potable (AEP).

Le drainage de la plate-forme ferroviaire est assuré par un réseau :

- ▶ d'ouvrages longitudinaux de surface, de type fossés trapézoïdaux en terre ou béton, fossés bétons avec barbacanes ou collecteurs drainants ;
- ▶ d'ouvrages d'écêtement et/ou de protection des eaux par confinement d'une pollution accidentelle. Ces ouvrages permettent de limiter les impacts quantitatifs et qualitatifs aux points de rejet dans le milieu récepteur, à plus forte raison s'il s'agit d'une zone sensible ;
- ▶ d'ouvrages enterrés, transversaux ou longitudinaux à l'axe du projet permettant de faire transiter les eaux de l'impluvium ferroviaire sous la plate-forme, sous les accès de service, accès aux bassins.

De plus, 59 bassins d'écêtement recueillent les eaux ruisselant sur l'emprise du projet :

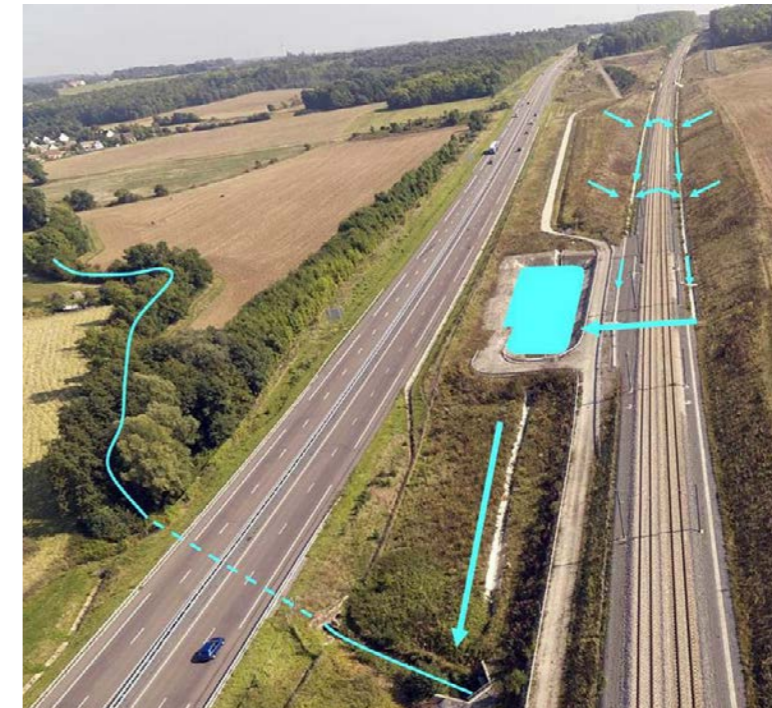
- ▶ pour le tronçon Bordeaux – Sud Gironde, 10 bassins sont mis en place. Le tracé traverse par ailleurs une zone de protection de captage d'eau potable sur environ 2 km (au niveau du PK 18). Les mesures garantissant alors la préservation de ces milieux sont :
 - le franchissement des périmètres sensibles avec un rehaussement du profil en long de la ligne nouvelle, afin

d'éviter une interface avec l'horizon perméable de la zone,

- l'étanchéification de la plateforme ferroviaire,
- la collecte et le rejet des eaux zénithales seront en dehors des périmètres de protection rapprochée de captages, dans les exutoires naturels ;
- ▶ pour le tronçon Sud-Gironde – Toulouse, 27 bassins (y compris bassins spécifiques aux ouvrages souterrains, au nombre de 3) sont mis en place ;
- ▶ pour le tronçon Sud Gironde – Dax, 22 bassins sont mis en place.

Un drainage spécifique de la plate-forme lorsque celle-ci est en viaduc est mis en place en continuité du réseau existant. Lorsque la plate-forme est située dans un ouvrage souterrain, le système de drainage est adapté et intégré à l'ouvrage.

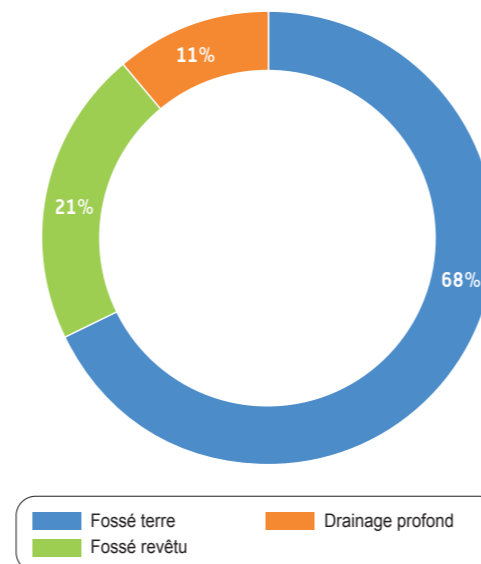
Représentation schématique du système de drainage et de rejet vers un exutoire naturel (source : INEXIA)



Drainage longitudinal en pied de déblai : fossé béton préfabriqué à barbacanes (source : Inexia)



Répartition des ouvrages de drainage par type (Source Egis)



Les spécificités propres au projet

Traversée d'un périmètre de protection de captage AEP

Lorsque le projet traverse des périmètres de Protection de captages d'Alimentation en Eau Potable (AEP), le profil en long est ajusté et les drainages sont imperméabilisés. Un bassin de traitement des pollutions éventuelles est mis en place avant rejet vers le milieu naturel. De plus, des précautions particulières telles que des membranes étanches peuvent être envisagées.

Point bas en déblais

Le tracé présente un point bas en déblai sur la commune de Montbeton (82). Cette particularité implique pour ce point bas la mise en place d'un bassin de rétention équipé d'une station de pompage.

4.1.3 La typologie des aménagements et des gares nouvelles

Les lignes nouvelles sont composées de plusieurs types d'ouvrages, qui sont définis par l'environnement dans lequel elles s'insèrent.

Le tracé de la ligne nouvelle intercepte de nombreuses voies de communication, zones humides, inondables ou protégées, au droit desquelles s'impose la mise en place d'ouvrages d'art de franchissement.

La plupart des obstacles rencontrés conduisent à la mise en place d'ouvrages d'art de taille modeste, pouvant être réalisés par des structures classiques dans un domaine d'utilisation courant. Il s'agit d'ouvrages d'art dits « courants ».

Au contraire, des franchissements exceptionnels (grands cours d'eau, voiries importantes) correspondent aux « ouvrages non courants ». Ces derniers font l'objet d'études architecturales particulières afin d'assurer leur insertion dans le site et leur mise en valeur. On se reportera au *chapitre 5 du volume 3 de l'étude d'impact* pour la description des aménagements liés aux protections acoustiques.

4.1.3.1 Les ouvrages d'art non courants

Un ouvrage d'art non courant (OANC), au sens du référentiel technique, est un ouvrage dont la longueur totale dépasse 90 m ou dont les portées sont supérieures à 30 m environ.

Les ouvrages non courants prévus correspondent aux structures classiques de ponts-rails, qui ont déjà été largement utilisées sur les lignes à grande vitesse existantes ou en construction.

La solution la plus courante pour réaliser des viaducs d'une certaine longueur est celle des ouvrages mixtes. Ce type de structure est composé de deux poutres métalliques en forme de i, surmontées d'une dalle en béton armé connectée aux poutres. Des diaphragmes transversaux relient les poutres à espacement régulier. Leur domaine d'emploi est caractérisé par une portée limite de 50 m environ (même si des utilisations jusqu'à 60 m ont été réalisées) et par une hauteur de poutre importante (1/16 de la portée déterminante).

Ce type d'ouvrage est utilisé dans deux types de configurations :

- ▶ pour la réalisation des longs viaducs, lorsque les possibilités d'implanter des appuis sont peu contraignantes et que la hauteur disponible est suffisante pour loger les poutres. Les ouvrages de franchissement de la Douze ou de la Baïse peuvent être de ce type. Ils sont décrits comme des ouvrages non courants ;
- ▶ pour le franchissement de brèches sous fort remblai lorsqu'il n'est pas possible d'utiliser des ouvrages voûtés, la longueur de l'ouvrage est déterminée par l'ouverture du remblai compte tenu des pentes de talus et des largeurs de risbermes. De nombreux franchissements de cours d'eau secondaires répondent à ces critères. Ils sont en pratique assimilés à des ouvrages courants.

Structure majoritairement prévue sur les lignes nouvelles [Source Egis]



Lorsque la hauteur disponible pour le tablier est insuffisante, des solutions de caisson mixte ou de ponts à poutres latérales ou treillis Warren sont possibles.

Les tableaux ci-après présentent les OANC prévus par tronçons. Les listes ne sont pas exhaustives. Des tableaux plus complets figurent dans les cahiers géographiques.

Par ailleurs, les caractéristiques sont celles connues au stade actuel du projet. Elles sont susceptibles d'ajustements lors des phases ultérieures de mise au point.

Exemple d'un Warren sur le franchissement de l'Hers image de synthèse [source : Egis]



Le tronçon Bordeaux-Sud Gironde

Le tronçon Bordeaux-Sud Gironde comprend 9 ouvrages d'art non courants (OANC). Le linéaire total d'ouvrages d'art non courants est d'environ 2 km.

Les plus caractéristiques sont les suivants :

PK	Nom OANC	Franchissement	Longueur (en m)
14,5	Viaduc du Saucats (Saint-Médard-d'Eyrans, Aiguemorte-les-Graves)	Vallée du Saucats	400
17,5	Viaduc du Gât-Mort (Beautiran, Castres-Gironde)	Vallée du Gât-Mort	430
24,2	A62 (Saint-Michel-de-Rieuffret)	Autoroute A62	90

Le tronçon Sud Gironde-Toulouse

Le tronçon Sud Gironde-Toulouse compte 69 ouvrages non courants. Le linéaire total d'ouvrages d'art non courants est d'environ 17 km. Les plus caractéristiques sont les suivants :

PK	Nom OANC	Franchissement	Longueur (en m)
70,2	Viaduc du Ciron (Bernos-Beaulac)	Vallée du Ciron	250
122,0	Viaduc de la Baïse (Vianne, Feugarolles)	Vallée de la Baïse	1300
124,4	Viaduc du Peyroutet (Feugarolles)	Vallée du Peyroutet	310
LIA 3,6	Viaduc du Canal latéral à la Garonne, liaison Gare d'Agen (Le Passage)	Canal latéral à la Garonne, liaison Gare d'Agen	315
LIA 4,6	Viaduc de la Garonne – Liaison Gare d'Agen (Le Passage, Colayrac-Saint-Cirq)	Fleuve La Garonne, liaison Gare d'Agen	565
146,5	2 viaducs : Jorle V1 et Jorle V2 (Moirax)	Ruisseau Jorle	V1 : 180 m V2 : 140 m

PK	Nom OANC	Franchissement	Longueur (en m)
149,8	Gers (Layrac)	Vallée du Gers et RD17	565
164,3	Viaduc de la Caille (Donzac)	Ruisseau de la Caille	490
168,5	Viaduc de l'Arrats (Saint-Cirice, Saint-Loup)	Rivière l'Arrats + éch.A62	755
173,3	Viaduc du Camuson (Auvillar)	Ruisseau du Camusson + RD12	540
190	Garganvillar (Garganvillar)	Lieu-dit Garganvillar	790
191	Viaduc Garonne et Gimone (Cordes-Tolosannes, Castelsarrasin)	Franchissement de la Gimone et de la Garonne	1165
192	Méric + RD45 (Castelsarrasin)	Méric + RD45	350
194,8	Sanguinenc + Brouzidou (Castelsarrasin, Saint-Porquier)	Sanguinenc + Brouzidou	450
21,5	Viaduc sur l'A62 (Labastide-Saint-Pierre)	Franchissement de L'A62 + plan d'eau à Labastide-Saint-Pierre	650
233,3	Viaducs sur l'Hers et le Canal latéral à la Garonne (Castelnau-d'Estrétefonds, Saint-Jory)	Hers et Canal latéral à la Garonne	V1 : 310 V2 : 400

Le tronçon Sud Gironde-Dax

Le tronçon Sud Gironde-Dax compte 27 ouvrages non courants. Le linéaire total d'ouvrages d'art non courants est d'environ 4 km.

Les plus caractéristiques sont les suivants :

[PK]	Nom OANC	Franchissement	Longueur (en m)
70,9	Viaduc de l'A65 (Escaudes)	Autoroute A65	120
3,6	Viaducs du Ciron (raccordement Sud-Sud) (Escaudes)	Vallée du Ciron	V1 : 250 V2 : 210
99,4	Viaduc du Retjons (Retjons)	Vallée du Retjons	180
108,8	Viaduc de la Douze (Roquefort)	Vallée de la Douze	325
102,6	Viaduc de l'A65 (Arue)	Autoroute A65	130
113,3	Viaduc du Corbleu (Saint-Avit)	Vallée du Corbleu	135
116,4	Viaduc des Neuf Fontaines (Saint-Avit)	Vallée des Neuf Fontaines	150
120	Viaduc de la Douze (Saint-Avit)	Vallée de la Douze	225
127,3	Viaduc de l'Estrigon (Uchacq-et-Parentis)	Vallée de l'Estrigon	205
144,8	Viaduc du Bès (Saint-Yaguen)	Vallée du Bès	180
158,5	Viaduc du Luzou (Lesgor)	Vallée du Luzou	210

Franchissement de la vallée de l'Arrats (image de synthèse - source : Egis)



4.1.3.2 Les ouvrages d'art courants

La désignation « ouvrage d'art courant » (OAC) intègre deux modes de franchissement :

- ▶ le pont-rail (PRA), qui supporte la ligne ferroviaire et dont l'ouverture est supérieure à 2,50 m ;
- ▶ le pont-route (PRO), qui passe au-dessus des voies ferrées.

Ouvrage routier de type pont-rail (source : RFF - LGV Est)



Ouvrage routier de type pont-route mixte (source : RFF - LGV Est)



Le profil en long des lignes nouvelles, la position des obstacles à franchir ou à rétablir et les attentes des acteurs locaux sont les principaux critères entrant dans le choix de l'un ou l'autre de ces modes de franchissement.

Les types de rétablissements concernés par ces types d'ouvrages sont :

- ▶ les moyens et grands cours d'eaux et leurs berges, généralement considérés comme habitats ou corridors de déplacement de la faune ;

- ▶ les voies de déplacement doux (personnes à mobilité réduite, piétons, bicyclettes, etc.), lesquelles peuvent être rétablies en passerelle aérienne ou passage souterrain en fonction du profil en long de la ligne nouvelle ;
- ▶ les axes de circulation véhicule et faune (ouvrage mixte) ;
- ▶ les corridors de déplacement de la grande faune (exemples ci-après).

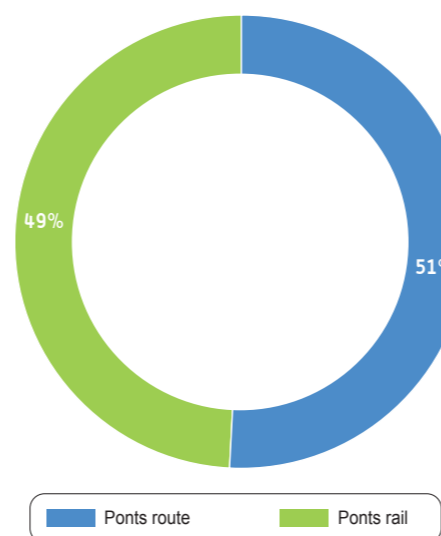
Passage grande faune de type pont-route (source : RFF - LGV Est)



Ces ouvrages permettent également la circulation des engins de lutte contre les incendies en milieu forestier.

Les ouvrages d'art courants

La répartition pont-route/pont-rail sur les lignes nouvelles est la suivante :



Le tronçon Bordeaux-Sud Gironde

Le tronçon Bordeaux-Sud Gironde compte 41 ouvrages courants pour un linéaire de 55 km de ligne nouvelle. En proportion, les ponts-route représentent 76 % du nombre total d'ouvrages courants pour 24 % de ponts-rail.

Le tronçon Sud Gironde-Toulouse

Le tronçon Sud Gironde-Toulouse compte 186 ouvrages d'art courants pour un linéaire de 167 km de ligne nouvelle. En proportion, les ponts-routes représentent 49 % du nombre total d'ouvrages courants pour 51 % de ponts-rails.

Le tronçon Sud Gironde-Dax

Le tronçon Sud Gironde-Dax compte 115 ouvrages d'art courants, pour un linéaire de 105 km de ligne nouvelle. En proportion, les ponts-routes représentent 56 % du nombre total d'ouvrages courants pour 44 % de ponts-rails.

Nota : les proportions pont-route/pont-rail présentées ci-dessus sont celles connues au stade actuel du projet. Elles sont susceptibles d'ajustements lors des phases ultérieures de mise au point du projet.

4.1.3.3 Les ouvrages souterrains

Pour des raisons géométriques et de topographie, le projet de lignes nouvelles est amené à être souterrain à plusieurs endroits.

En effet, la construction d'un ouvrage souterrain correspond généralement au besoin de franchir un relief sans avoir recours à des terrassements importants. Mais un ouvrage souterrain peut également être projeté et construit pour protéger un environnement naturel, culturel ou humain.

En matière d'ouvrages souterrains, on distingue :

- ▶ les tunnels qui sont directement creusés dans le relief, c'est-à-dire qui sont construits en souterrain ;
- ▶ les tranchées couvertes qui sont construites à l'air libre, avec un déblai préalable des terres, la réalisation de l'ouvrage, puis le remblaiement de la tranchée initialement déblayée.

En France, la construction de nouveaux ouvrages souterrains est réglementée par deux textes prescriptifs :

- ▶ l'Instruction Technique (IT) Interministérielle relative à la sécurité dans les tunnels ferroviaires n° 98-300 du 8 Juillet 1998 ;
- ▶ la Spécification Technique d'Interopérabilité (STI) n° 2008/163CE.

La conception des tunnels nécessite d'anticiper les conditions géologiques, hydrologiques et géotechniques qui seront rencontrées pour leur construction et leur pérennité. Pour cela, il convient d'étudier finement leurs conditions de réalisation.

La conception des tunnels nécessite également de bien définir, très en amont, les contraintes d'exploitation et de sécurité ; ces paramètres influencent très fortement les caractéristiques de l'ouvrage.

Nota : une nouvelle STI doit entrer en vigueur prochainement (date non connue à ce jour). Ses prescriptions seront prises en compte lors des phases ultérieures de mise au point du projet.

Les ouvrages construits en souterrain

Configurations possibles

La géométrie d'un tunnel ferroviaire se définit par son profil en long, son tracé en plan et son profil en travers appelé section transversale. Celle-ci est fortement dépendante du mode de construction de l'ouvrage.

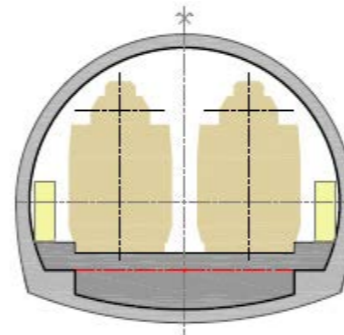
La section transversale d'un tunnel est directement déterminée par le type et la vitesse de circulation des trains sur la ligne (type et gabarit de trains, vitesse de dimensionnement et vitesse d'exploitation) afin de garantir les écoulements de l'air générés par la circulation du train, la longueur de l'ouvrage et ses caractéristiques géométriques principalement en plan. Les critères de sécurité et de confort tympanique influencent également la détermination de la section transversale de l'ouvrage.

Par ailleurs, la section transversale d'un tunnel prend en compte les exigences en matière de sécurité et d'interopérabilité et amène en particulier au choix d'un tunnel configuré en monotube, ou en bitube.

« Monotube »

Un tunnel « monotube » est constitué d'un seul tube bidirectionnel avec un seul espace ferroviaire, sans voie séparateur entre les voies, sans galerie adjacente, ni sortie vers l'air libre :

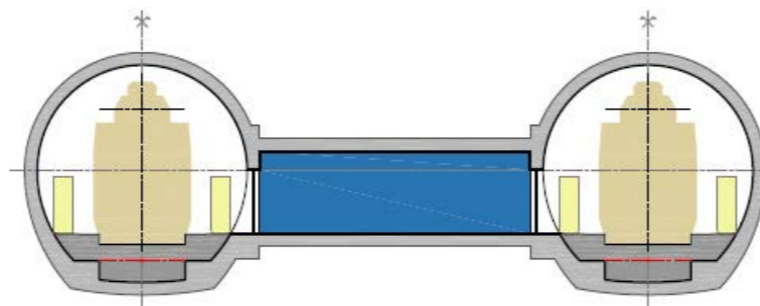
Schéma de la configuration « monotube » [source : Egis]



« Bitube »

Il s'agit de deux tubes « monodirectionnels » (chaque tube ne comprend qu'une voie et n'est circulé que dans un seul sens) avec galeries de communication placées à intervalles réguliers pour relier les deux tubes :

Schéma de la configuration « Bitube monodirectionnel avec galerie de communication » [source : Egis]



Cette solution nécessite une distance de 25 m entre les axes des 2 tubes. Ainsi, une distance de 700 m est nécessaire en amont et aval du tunnel pour reprendre l'entraxe de 4,50 m entre les 2 voies. Ce type d'ouvrage est prévu à Moirax.

Méthodes de réalisation

Il existe principalement deux familles de méthodes pour la construction des tunnels :

- ▶ les tunnels forés par la méthode conventionnelle
Le creusement est réalisé à l'explosif ou au moyen d'engins spécifiques, selon la nature des terrains (attaque ponctuelle) ;

Exemple de creusement par attaque ponctuelle [source : Egis Tunnels]



- ▶ les tunnels forés au tunnelier
Cette méthode (plus ou moins automatisée) permet d'excaver et de mettre en place immédiatement le revêtement définitif du tunnel. L'utilisation de cette méthode se prête particulièrement aux tunnels de longueur importante, en milieu urbain ou dans des terrains meubles.

Exemple de tunnelier [source : Egis Tunnels]



Les ouvrages en tranchées couvertes

Les tranchées couvertes sont des ouvrages particuliers : parfois appelés « faux tunnels », car leur construction se fait à l'air libre ; l'ouvrage final est cependant un ouvrage souterrain.

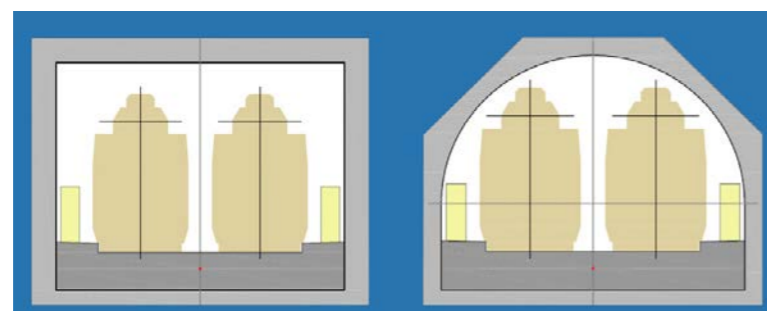
La limite entre des travaux réalisables à l'air libre et le creusement d'un tunnel en souterrain dépend avant tout de la profondeur de la tranchée / hauteur de la couverture sur l'ouvrage (épaisseur du terrain au-dessus de l'ouvrage), ainsi que des caractéristiques du terrain.

À faible profondeur, des travaux à l'air libre sont généralement moins coûteux que des travaux souterrains. Ils ne nécessitent pas de précautions particulières pour la tenue des terres au-dessus d'un tunnel classique foré à faible profondeur. Ils ont en revanche une incidence plus forte sur l'environnement, les habitations ainsi que sur les aménagements existant en surface.

De la même manière que pour la section transversale d'un tunnel construit en souterrain, la section transversale d'une tranchée couverte est dimensionnée à la fois par les gabarits ferroviaires ainsi que par les critères de sécurité de la construction en elle-même. Seule la géométrie de la section est différente de celle d'un tunnel creusé, du fait des contraintes spécifiques des méthodes de construction à l'air libre ou en souterrain.

À faible couverture, c'est-à-dire proche de la surface, la section transversale d'une tranchée couverte peut ressembler à un cadre rectangulaire. A forte couverture, c'est-à-dire à une profondeur plus importante, la géométrie de la section transversale est de plus en plus voûtée, permettant au cadre de mieux résister aux contraintes (pression du terrain) sans augmenter de manière excessive son épaisseur.

Schéma d'une tranchée couverte à faible et forte couverture [source : Egis Tunnels]



Au regard de l'exploitation et de la sécurité, une tranchée couverte est considérée comme un tunnel creusé. Par conséquent, les configurations possibles sont les mêmes que pour des tunnels construits en souterrain, c'est-à-dire : monotube ou bitube.

Exemple d'une tranchée couverte routière en phase travaux [source : Egis Tunnels]



Les ouvrages souterrains sur les lignes nouvelles Bordeaux-Toulouse et Bordeaux-Dax

Le projet comporte 7 ouvrages souterrains :

Tronçon Bordeaux – Sud Gironde

Compte tenu de l'absence de relief, aucun ouvrage souterrain n'est prévu sur ce secteur.

Tronçon Sud Gironde-Toulouse

Ce tronçon compte 6 ouvrages souterrains :

Localisation (PK)	Nom de l'ouvrage	Longueur (en mètre)
PK 144,6	Tranchée couverte Agen (Le Passage)	530
PK 146, 7	Tunnel et tranchée couverte de Moirax	1 865
PK 169, 3	Tranchée couverte Auvillar – Gaches	530
PK 171,3	Tranchée couverte A62 Auvillar	175

Localisation (PK)	Nom de l'ouvrage	Longueur (en mètre)
PK 171,5	Tranchée couverte Auvillar-Maurielle*	500
PK225, 5	Tunnel de Pompignan	2 030

*linéaire susceptible d'être optimisé en phase d'études détaillées.

Tronçon Sud Gironde-Dax

Ce tronçon compte 1 ouvrage souterrain :

Localisation (PK)	Nom de l'ouvrage	Longueur (en mètre)
PK 106,9	Tranchée couverte échangeur A65 (communes d'Arue et Roquefort)	85

Nota : les données présentées ci-dessus sont celles connues au stade actuel du projet. Elles pourront faire l'objet d'ajustements lors des phases ultérieures de mise au point du projet.

4.1.3.4 Le rétablissement des connexions et des réseaux

Les lignes nouvelles ne peuvent, pour des raisons de sécurité, admettre d'interférence avec les voies de communications et les autres ouvrages linéaires qu'elles rencontrent sur leur passage. Ces derniers, quant à eux, participent au fonctionnement socio-économique local. Les rétablissements sont donc des ouvrages qui vont permettre aux lignes nouvelles de s'insérer dans les territoires qu'elles traversent tout en préservant leurs fonctionnements. Leur définition en concertation avec les acteurs concernés est un sujet important permettant de préserver le fonctionnement du territoire rencontré.

La diversité des rétablissements

Les voies de communications et les ouvrages linéaires croisés par le projet sont divers. Un état des lieux précis (repérage et fonctionnement) a été réalisé, en s'intéressant tout à la fois à ceux qui existent au sol, mais aussi sous, et au-dessus du sol.

- ▶ les chemins carrossables (chemins ruraux, forestiers, agricoles, touristiques,...);
- ▶ les divers cheminements collectifs ou privés (agricoles, faunistique, cyclables, pédestres,...);
- ▶ les voies d'eau (fleuves, rivières, ruisseaux,...), et les écoulements naturels;
- ▶ les voies ferrées publiques ou privées;
- ▶ les réseaux souterrains ou aériens de transport d'énergie ou de fluides (électricité, gaz, eau potable, eaux usées, fluides industriels,...);
- ▶ les passages pour la faune;
- ▶ les pistes de la Défense de la Forêt Contre l'Incendie (DFCI);
- ▶ les voies routières structurantes (routes nationales et routes départementales principales);
- ▶ les autres voies routières (autres routes départementales, voies communales, voies spécialisées pour les transports en commun,...).

Les solutions de rétablissements du réseau viaire

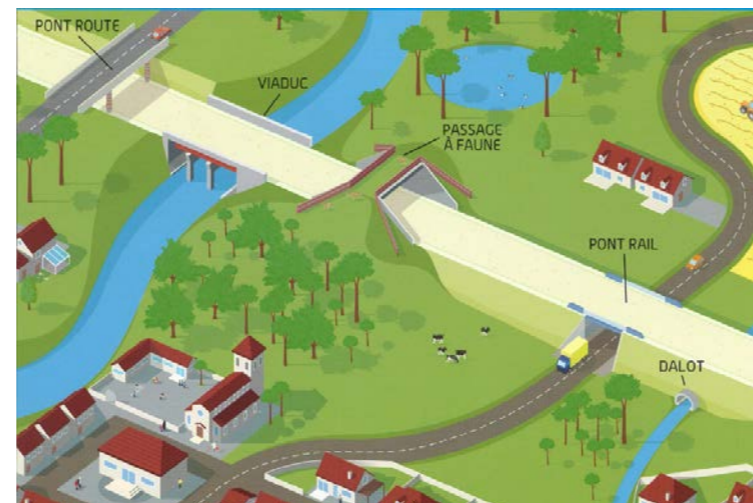
Le rétablissement de la fonction assurée par ces voies et réseaux est un objectif qui est pris en compte dans le projet de lignes nouvelles. Mais les modalités employées varient pour chaque situation. Il s'agit de prendre en compte la conjonction et l'interaction des éléments suivants :

- ▶ l'analyse du fonctionnement global de la voie ou du réseau rencontré par les lignes nouvelles, pour déterminer le type de solution le mieux approprié (ouvrage spécifique, ouvrage mixte, rétablissement latéral, remembrement, autre);
- ▶ les caractéristiques techniques à respecter pour assurer le bon fonctionnement de l'un et de l'autre, afin de dimensionner l'ouvrage ou les moyens employés pour les rétablir;
- ▶ l'existence à proximité d'une situation similaire pour un autre rétablissement permettant d'envisager une solution commune.

Les solutions techniques sont elles-mêmes très diverses :

- ▶ ouvrage d'art de type pont-rail ou pont-route;
- ▶ ouvrage spécifique, incorporé dans le remblai de la ligne nouvelle, permettant de rétablir un écoulement hydraulique. Ce dispositif peut s'accompagner en amont et éventuellement en aval de travaux d'approche pour optimiser l'écoulement (modelage, rectification de cours d'eau,...);

Diversité des rétablissements et solutions (source: RFF)



- ▶ ouvrage mixte assurant le rétablissement de plusieurs fonctions à la fois. Les dimensions de cet ouvrage (qui peut être un pont-route ou un pont-rail) sont définies pour répondre au fonctionnement combiné des voies, cheminements et réseaux concernés. Ce type d'ouvrage est utilisé par exemple dans les cas suivants :
 - rétablissement d'une voie routière et d'un cours d'eau,
 - rétablissement d'une circulation agricole et/ou sylvicole,
 - rétablissement d'un cheminement touristique cyclable ou pédestre,
 - rétablissement d'un écoulement hydraulique et d'un passage de faune,
 - rétablissement d'une voie d'eau navigable et préservation du fonctionnement de l'habitat d'un animal protégé;
- ▶ voie latérale qui permet de rétablir la fonction de la voie interceptée en utilisant un autre ouvrage de rétablissement nécessaire situé à proximité.

Exemple de passage mixte hydraulique / grande faune (source: Egis)



Les rétablissements de voiries

La liste des voiries interceptées par les projets soumis à enquête publique émane d'un recueil de données initié en juin 2010 auprès des Conseils généraux et autres gestionnaires de voiries.

Les voiries rencontrées sont classées en six catégories :

- ▶ les autoroutes ;
- ▶ les routes principales (RN) ;
- ▶ les routes départementales (principales et secondaires) ;
- ▶ les voies communales (VC) ;
- ▶ les chemins ruraux et pistes forestières (CR et PF) ;
- ▶ les autres voiries (piste cyclables, chemin de randonnée, passages grandes faunes, voies ferrées, canaux, etc.).

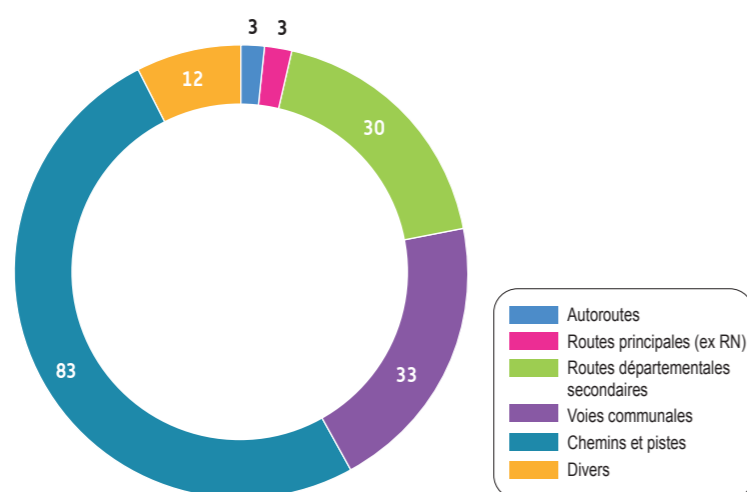
Les autoroutes et routes principales sont toujours rétablies.

Les routes départementales peuvent toutefois être rabattues vers une autre, plus structurante, dans le cas où le projet passe à proximité d'un carrefour.

Les routes communales, chemins ruraux, pistes forestières, pistes cyclables et chemins de randonnée sont, soit rabattus, soit rétablis par des ouvrages d'art conçus avec des biais de franchissement les plus faibles possibles. Ils peuvent être déplacés de plusieurs dizaines, voire centaines de mètres, si le profil en long de la ligne ferroviaire n'offre pas de bonnes conditions de franchissement. Ce positionnement a été proposé en concertation des acteurs locaux. Les ouvrages de franchissement sont dimensionnés pour respecter les gabarits requis sur les voies rétablies.

Département de la Gironde

La répartition des types de voiries interceptées est la suivante :



Le projet croise une majorité de chemins ruraux et voies communales sur ce tronçon.

Chacun de ces axes est rétabli.

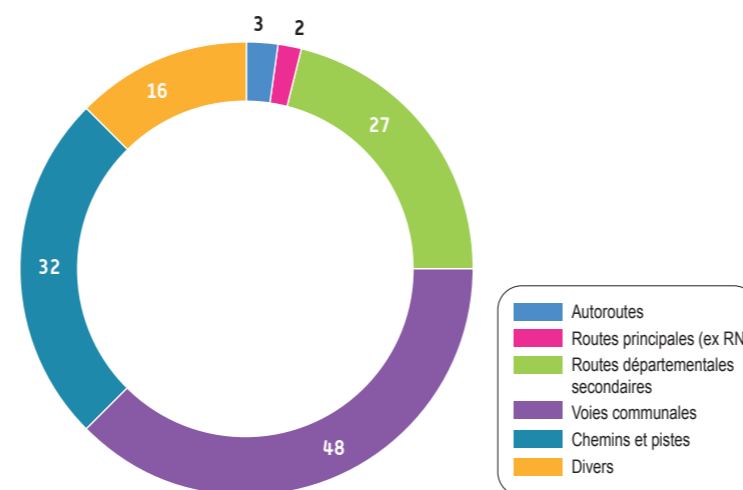
L'autoroute A62 (concessionnaire : ASF) est interceptée sur la commune de Saint-Michel-de-Rieufret après le péage de Saint-Selve. Elle est franchie par la ligne nouvelle en viaduc.

L'autoroute A65 (concessionnaire : Aliénor) est interceptée sur la commune de Bernos-Beaulac pour la liaison vers Toulouse et sur la commune d'Escaudes pour la liaison vers Dax. Elle est franchie par les lignes nouvelles par deux viaducs.

La ligne nouvelle et la ligne existante Bordeaux-Sète ne croisent aucune autre ligne ferroviaire sur ce tronçon.

Département du Lot-et-Garonne

La répartition des types de voiries interceptées est la suivante :



Le projet croise une majorité de voies communales et chemins ruraux. La ligne nouvelle passe sous le péage d'Agen, au moyen d'une tranchée couverte.

L'autoroute A62 (concessionnaire : ASF) est interceptée une fois sur la commune de Sérignac, et deux fois sur Layrac. Elle est franchie par la ligne nouvelle par 3 viaducs.

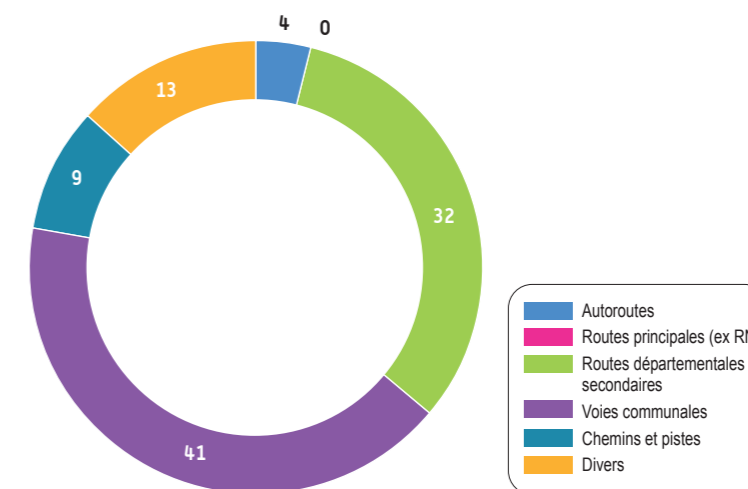
La ligne nouvelle croise deux lignes ferroviaires existantes sur ce tronçon :

- ▶ Port-Sainte-Marie - Riscle sur la commune de Vianne, au point kilométrique 121,6 environ ;
- ▶ Agen - Auch sur la commune de Layrac, au point kilométrique 150,5 environ.

Celles-ci sont franchies au moyen d'ouvrage d'art de type pont-rail ou viaduc : la ligne nouvelle passe au-dessus de la ligne existante.

Département du Tarn-et-Garonne

La répartition des types de voiries interceptées est la suivante :



Le projet croise une majorité de voies communales et départementales secondaires.

Chacun de ces axes est rétabli.

L'autoroute A62 (concessionnaire : ASF) est interceptée 3 fois sur les communes d'Auvillar, de Saint-Porquier et Labastide Saint-Pierre. Elle est franchie par la ligne nouvelle par 2 viaducs et une tranchée couverte.

L'autoroute A20 (concessionnaire : ASF) est interceptée sur la commune de Bressols. Elle est franchie par la ligne nouvelle en viaduc.

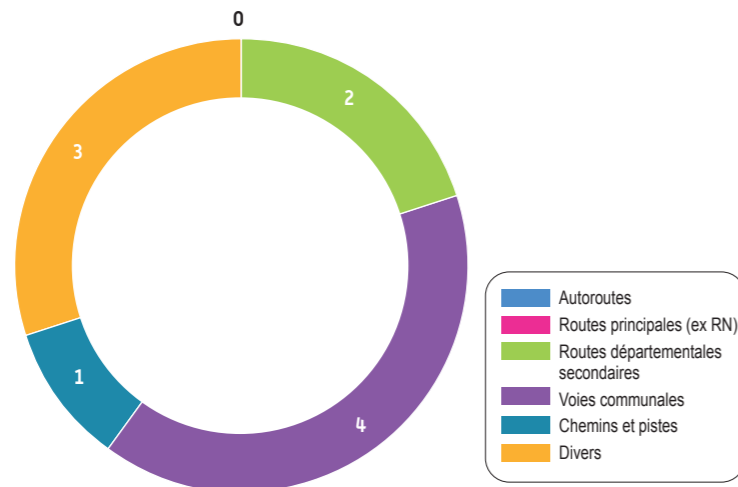
La ligne nouvelle croise trois lignes ferroviaires existantes sur ce tronçon :

- ▶ Castelsarrasin - Beaumont-de-Lomagne au point kilométrique 192,3 environ ;
- ▶ Toulouse-Montauban sur la commune de Bressols, au point kilométrique 209,3 environ ;
- ▶ Toulouse-Montauban sur la commune de Pompignan, au point kilométrique 228,0 environ.

Celles-ci sont toutes franchies au moyen d'ouvrage d'art de type pont-rail ou viaduc : la ligne nouvelle passe au-dessus de la ligne existante (avec déviation et abaissement de la ligne existante à Bressols).

Département de la Haute-Garonne

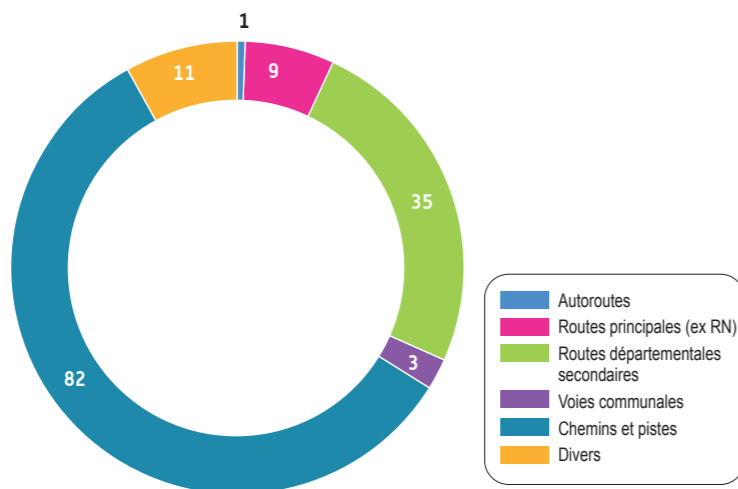
La répartition des types de voiries interceptées est la suivante :



Le projet croise une majorité de voies communales et routes départementales secondaires. Chacun de ces axes est rétabli.

Département des Landes

La répartition des types de voiries interceptées est la suivante :



L'autoroute A65 (concessionnaire : Aliénor) est interceptée sur la commune d'Arue. Elle est franchie par la ligne nouvelle par un viaduc.

La ligne ferroviaire classique Bordeaux-Hendaye est concernée au niveau des communes de Pontonx-sur-l'Adour et Saint-Vincent-de-Paul (raccordement Nord de Dax).

Les solutions de rétablissements des réseaux de transport d'énergie et de télécommunication

Par ailleurs, le projet et ses aménagements connexes (rétablissements routiers, équipements ferroviaires, raccordements au réseau ferré existant, etc.) croisent plusieurs réseaux de transport d'énergie et de télécommunication :

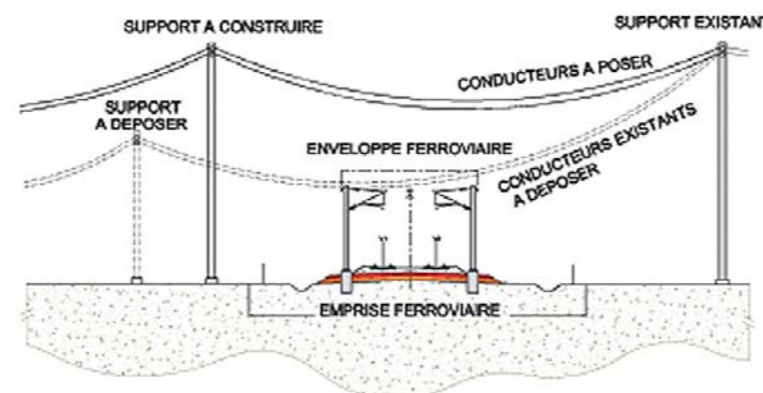
- ▶ lignes électriques Très Haute Tension (THT) et Haute Tension (HT) ;
- ▶ gazoduc ;
- ▶ réseau hertzien ;
- ▶ réseau de télécommunication.

Le projet pénètre également des servitudes (aéronautiques, électromagnétiques, etc.).

Il sera donc nécessaire de prévoir le déplacement, la protection et/ou la déviation de certains réseaux enterrés ou aériens. Ainsi, l'ensemble des connexions et réseaux interceptés par le projet sera rétabli, c'est-à-dire que les infrastructures qui les constituent seront protégées, déviées ou déplacées, conformément aux normes et prescriptions en vigueur au moment des travaux.

Dans le cas de réseaux de transport d'électricité, les réseaux croisés sont déviés ou aménagés afin de respecter les distances d'isolement et les contraintes de sécurité par rapport à la ligne nouvelle. Les impératifs d'exploitation (possibilité de visite mécanisée ou non pour le gestionnaire du réseau par exemple) sont également pris en compte.

Interception d'un réseau électrique (source : RFF)

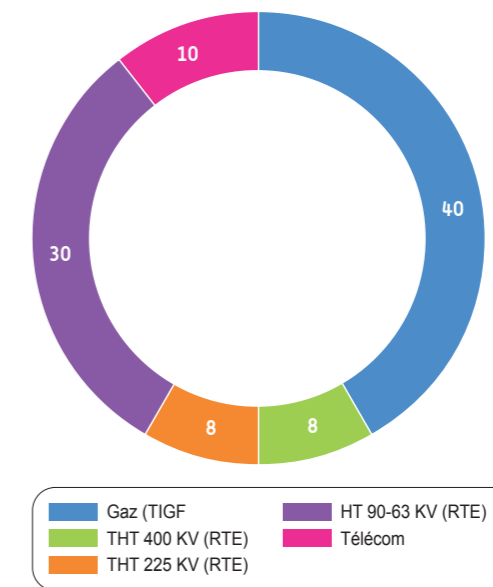


Les réseaux dits locaux seront également rétablis, à savoir :

- ▶ électricité Basse Tension (BT) ;
- ▶ eaux potables, usées et pluviales ;
- ▶ gaz domestique ;
- ▶ télécom.

Les solutions de rétablissements des réseaux de transport d'énergie et de télécommunication

Les réseaux rencontrés par les lignes nouvelles sont les suivants :



L'ensemble de ces connexions et réseaux rencontrés par le projet est rétabli.

4.1.3.5 Les ouvrages annexes

On appelle « ouvrages annexes », les ouvrages permettant d'assurer la sécurité des personnes (voyageurs et riverains) vis-à-vis de l'infrastructure, ainsi qu'une bonne exploitation et une maintenance correcte de la ligne. Ces ouvrages regroupent :

- ▶ les ouvrages anti-pénétration de véhicules ou piétons (clôtures, portails, barrières de sécurité, etc.) ;
- ▶ les aménagements de la plate-forme ferroviaire (notamment pour les installations d'exploitation) ;
- ▶ les accès routiers et piétons aux installations ferroviaires et à la plate-forme.

Ouvrages anti-pénétration

Ces ouvrages sont regroupés en deux familles : les dispositifs de retenue de véhicules routiers (glissières et barrières de sécurité) et les clôtures et portails.

Les dispositifs de retenue

Ils assurent la protection de la ligne contre l'intrusion de véhicules routiers. Ils sont notamment utilisés sur les ponts-routes, pour éviter la chute d'un véhicule routier sur les voies ferrées. En complément des barrières de sécurité, des fils détecteurs, reliés à la signalisation de l'infrastructure ferroviaire, pourront être mis en place sur les ponts-routes afin d'alerter en cas de chute de véhicule sur les voies.

Les dispositifs de retenue des véhicules routiers sont également mis en place sur les voiries routières lorsque les plates-formes ferroviaires et routières sont accolées ou proches. Ces dispositifs sont définis, en fonction du type de jumelage, dans un rapport édité par le Groupe d'Études pour le jumelage des voies Ferrées à grande vitesse, des Routes et Autoroutes (GEFRA) établi par le SETRA (Service d'Études Techniques des Routes et Autoroutes) en collaboration avec la SNCF et l'INRETS (Institut National de Recherches sur les Transports et leur Sécurité).

Les clôtures et portails

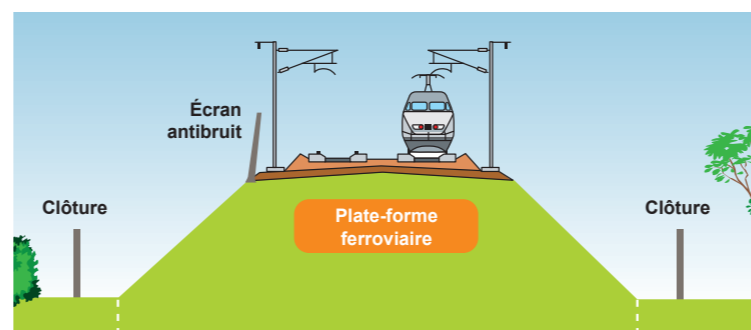
Les clôtures permettent de délimiter les emprises ferroviaires du domaine public et empêchent la pénétration des personnes et de la faune. Ainsi, l'ensemble du tracé sera équipé de clôtures de 2 mètres de hauteur environ.

Ces clôtures seront renforcées dans les secteurs de présence de grands animaux (sangliers, cerfs...), à proximité d'agglomérations ou aux abords de certains ouvrages d'art. Des adaptations pour la petite faune et des systèmes anti-franchissement pour batraciens seront également mis en place dans les secteurs qui le nécessitent.

Des portails à double vantaux permettront l'accès à la plate-forme et aux sites techniques pour les véhicules autorisés. Des portillons permettront des accès piétons réguliers à la plate-forme pour la maintenance.

Les bassins et les sous-stations électriques seront entièrement clôturés. Le grillage des sous-stations comportera une signalisation d'avertissement pour les risques électriques.

Principes de positionnement des clôtures (source : RFF)



Aménagements de la plate-forme ferroviaire

Des aménagements de la plate-forme ferroviaire sont nécessaires pour la maintenance et l'exploitation de l'infrastructure, pour des dispositifs paysagers ou de protection acoustique.

Les principaux élargissements de plate-forme, couramment rencontrés sur une infrastructure ferroviaire, sont liés aux installations et équipements suivants :

- ▶ l'alimentation électrique ;
- ▶ les détecteurs de boîtes chaudes ;
- ▶ les sites de montage et d'entretien des appareils de voie ;
- ▶ les sites GSM-R (standard de communication sans fils) ;
- ▶ les installations de voies de maintenance, voies de garage, voies d'évitement, nécessaires pour l'entretien et l'exploitation de la ligne ;
- ▶ les merlons paysagers ou acoustiques ;
- ▶ les écrans acoustiques ;
- ▶ les zones de poste d'aiguillage.

Ces points sont développés plus loin au chapitre concernant les équipements et systèmes ferroviaires.

Accès routiers et piétons

Des accès routiers à la plate-forme ferroviaire sont nécessaires de chaque côté de l'infrastructure. Ils sont disposés face à face, dans la mesure où cette configuration est réalisable facilement et n'entraîne pas de surcoût. Ces accès sont nécessaires pour l'entretien et peuvent aussi servir d'accès de secours.

Les accès sont implantés à proximité des aménagements de la plate-forme ferroviaire décrits à l'article précédent, et de part et d'autre des ouvrages d'art non courants (tunnel, viaducs, tranchées couvertes). D'autres accès sont également nécessaires pour :

- ▶ accéder aux bernes (banquette horizontale intermédiaire) des ouvrages en terre de grande hauteur ;
- ▶ visiter les sites instrumentés et les aménagements hydrauliques (bassins, ouvrages hydrauliques,...) ;
- ▶ accéder aux plantations.

Les accès routiers doivent se faire au plus près des points particuliers. L'espacement moyen est de 2 à 2,5 km sans excéder 4 km. Des pistes carrossables sont à prévoir pour relier les installations à desservir au réseau routier public.

Exemple d'élargissement de la plate-forme pour les équipements ferroviaires (source : RFF)



Des accès piétons sont également prévus de chaque côté, aux abords des ouvrages d'art, et suivant un pas régulier. Ces accès sont positionnés à proximité d'une voirie routière (à moins de 200 m), et peuvent comporter une place de stationnement pour véhicule léger. Ils sont équipés d'un portillon assurant le contrôle d'accès dans le domaine ferroviaire. L'intervalle maximal est de 1 km entre deux accès successifs du même côté.

4.1.3.6 Les équipements ferroviaires

La réglementation européenne mise en place permet de garantir l'interopérabilité des lignes nouvelles, c'est-à-dire leur utilisation par l'ensemble des trains conformes aux normes européennes. Cela passe par une homogénéisation des caractéristiques techniques des matériels et équipements, afin de faire disparaître « l'effet frontière » résultant des différences d'un pays à l'autre (alimentation électrique, signalisation, écartement, etc.).

L'ensemble des équipements permettant la circulation des trains, leur gestion et leur sécurité est composé de systèmes qui répondent aux référentiels techniques pour la réalisation des lignes nouvelles, et aux Spécifications Techniques d'Interopérabilité (STI) émises par l'Union Européenne.

La voie ferrée et les aiguillages

Le sous-système infrastructure voie comprend les installations fixes suivantes :

- ▶ la voie courante, qui assure, hors des appareils de voie, le guidage des trains ;
- ▶ les appareils de voie, qui permettent de faire passer les trains d'une voie à une autre.

Voie courante

L'écartement nominal des rails est fixé à la valeur de 1 435 mm.

LGV Est européenne [source : RFF / CAPA / Jean-Baptiste Vetter [TOMA]]



La voie courante en LGV est constituée de :

- ▶ rails qui sont un assemblage de barres soudées entre elles afin de constituer des Longs Rails Soudés (LRS) ;
- ▶ traverses en béton, dont le rôle est d'assurer la bonne assiette de la voie en maintenant l'écartement et la bonne position des rails d'une part, en assurant la répartition uniforme des pressions sur le ballast d'autre part ;
- ▶ attaches qui permettent la fixation du rail sur les traverses ;
- ▶ ballast qui est constitué de matériaux très durs (gneiss, porphyres, basaltes, etc.) concassés en éléments anguleux. Il assure à la fois la répartition des efforts vers les couches inférieures de la plate-forme, la tenue latérale des traverses vis-à-vis des sollicitations transversales de la voie ferrée, et la perméabilité du complexe voie dans son ensemble permettant le ruissellement des eaux zénithales vers la plate-forme (favorisant ainsi la collecte des eaux).

La faisabilité technico-économique d'une solution de voie sur dalle sera examinée en phase d'études détaillées.

Appareils de voie et appareils de dilatation

Les appareils de voie (ou aiguillages) permettent le changement de direction des trains. Différents types d'aiguilles existent selon la vitesse de franchissement en voie directe et en voie déviée.

Ligne à Grande Vitesse [source : RFF / D'ANGELO Jean-Jacques]



Les appareils de dilatation permettent d'affranchir le rail des phénomènes de dilatation et de mouvement des grands ouvrages. Ces installations permettent de libérer les contraintes existantes du Long Rail Soudé à certains points particuliers afin de garantir les règles de bon fonctionnement de ce dernier.

Rails de sécurité

Des rails de sécurité sont installés dans les zones où les conséquences du déraillement d'un convoi ferroviaire risqueraient d'être aggravées en raison de la configuration locale, comme par exemple le franchissement d'un cours d'eau important, d'une voie ferrée, d'une voie routière à circulation importante, ou la présence d'habitations denses au pied d'un ouvrage d'art. Un linéaire total d'environ 60 km de rails de sécurité sera mis en œuvre pour les lignes nouvelles.

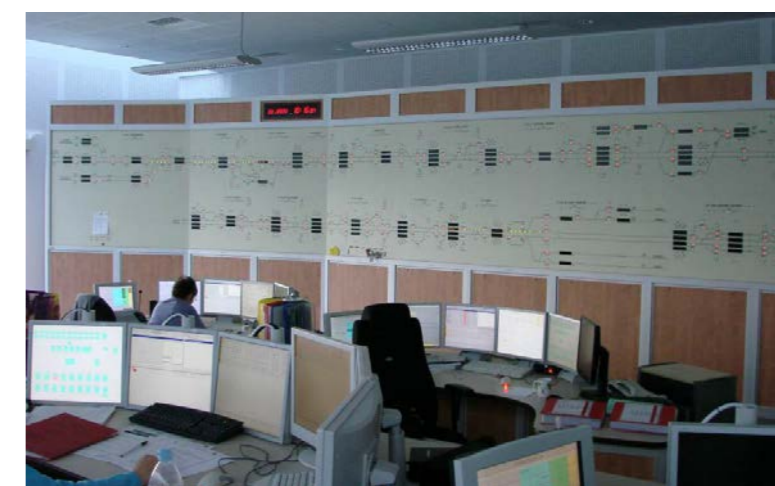
La signalisation et les installations de sécurité

Signalisation

Conformément au principe d'interopérabilité, la signalisation sera de type ERTMS (European Rail Traffic Management System). Ce système gère le trafic ferroviaire avec un Poste de Commande à Distance (PCD) dont l'implantation est prévue à Bordeaux, et à un réseau radiotéléphonique sans fils GSM-R décrit plus loin.

Le PCD supervise l'ensemble des postes de signalisation (répartis le long des lignes nouvelles dans les zones d'aiguillages), qui eux-mêmes commandent les signaux, balises et repères disposés le long des voies.

Poste de Commande à Distance [source : Inexia]



Installations de sécurité

Divers détecteurs, permettant d'assurer la sécurité des circulations ferroviaires, sont répartis le long des voies de manière régulière ou spécifique. On trouve entre autres :

- ▶ les détecteurs de boîte chaude : ils vérifient l'absence d'échauffement des essieux des trains ;
- ▶ les détecteurs de vents latéraux : ceux-ci permettent d'abaisser la vitesse des trains en cas de fortes rafales de vent ;
- ▶ les détecteurs de chute de véhicule : ces fils détecteurs ou filets sont posés au droit de certains ouvrages d'art ;
- ▶ les détecteurs de rail cassé, de plate-forme inondée, de chute de pierre, etc.

La transmission et les télécommunications

Le système GSM-R couvre l'ensemble des besoins de transmission des informations depuis le PCD vers les lignes nouvelles et assure les moyens de communications filaires et radio nécessaires à l'exploitation de la ligne (dans les trains, le long des voies et dans les postes de signalisation).

Il nécessite la constitution d'un réseau de stations radio implantées le long des lignes nouvelles en des endroits permettant d'avoir une couverture radioélectrique totale et continue sur l'ensemble du tracé. De ce fait, des mâts équipés d'antennes GSM-R seront installés tous les 5 km environ, inter-distance adaptée en fonction du terrain et de la propagation des ondes. Des dispositifs de retransmission radio particuliers aux ouvrages souterrains sont également à considérer de façon à permettre une continuité des communications.

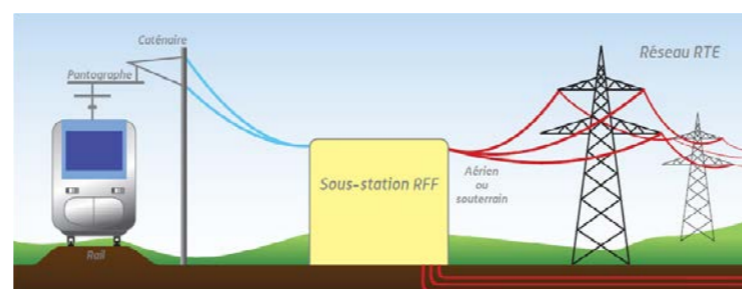
Les installations de traction électrique

L'alimentation en énergie électrique des lignes nouvelles est assurée à partir du Réseau de Transport d'Électricité (RTE), via 5 sous-stations électriques qui transforment le courant 225 kV ou 400 kV en courant alternatif 2x25 kV et l'injectent dans la caténaire.

Les sous-stations se situent sur les communes de :

- ▶ Saint-Léger-de-Balson (33) ;
- ▶ Montesquieu (47) ;
- ▶ Montauban (82) ;
- ▶ Retjons (40) ;
- ▶ Lesgor (40).

Principe d'alimentation d'une LGV (source : RFF)



Sous-stations

Chaque sous-station comporte plusieurs transformateurs dont un de secours pour permettre la maintenance des installations et prendre le relais en cas d'éventuelle défaillance d'un des transformateurs en service, le cas échéant dans une autre sous-station.

Afin d'optimiser le nombre de sous-stations, le système d'alimentation électrique prévoit des postes de traction qui servent à réalimenter les caténaires en courant. Ils sont positionnés le long des lignes nouvelles tous les 12 km environ.

Une simulation des besoins en énergie des lignes nouvelles du Bordeaux-Toulouse et Bordeaux-Dax, ainsi que du programme du GPSO a été réalisée. Sur cette base, les positions des installations d'alimentation en énergie électrique ont été identifiées, et une étude spécifique (réalisée par RTE) a permis de définir, pour chaque sous-station, différentes solutions techniques de raccordement en privilégiant les liaisons enterrées.

Sous-station de LGV (source : RFF)



Les sous-stations sont implantées tous les 30 à 85 km de ligne. L'emprise foncière nécessaire à la mise en œuvre d'une sous-station est d'environ 1 à 2 ha.

L'emplacement des sous-stations est défini en fonction des besoins d'injection d'électricité propres aux lignes nouvelles, mais il est aussi recherché la proximité du réseau électrique à très haute tension afin de minimiser les longueurs de raccordement. Leur implantation précise est enfin choisie en fonction des enjeux environnementaux afin de minimiser l'impact.

Le programme inclut les sous-stations électriques, mais pas les lignes de raccordement depuis le réseau de transport.

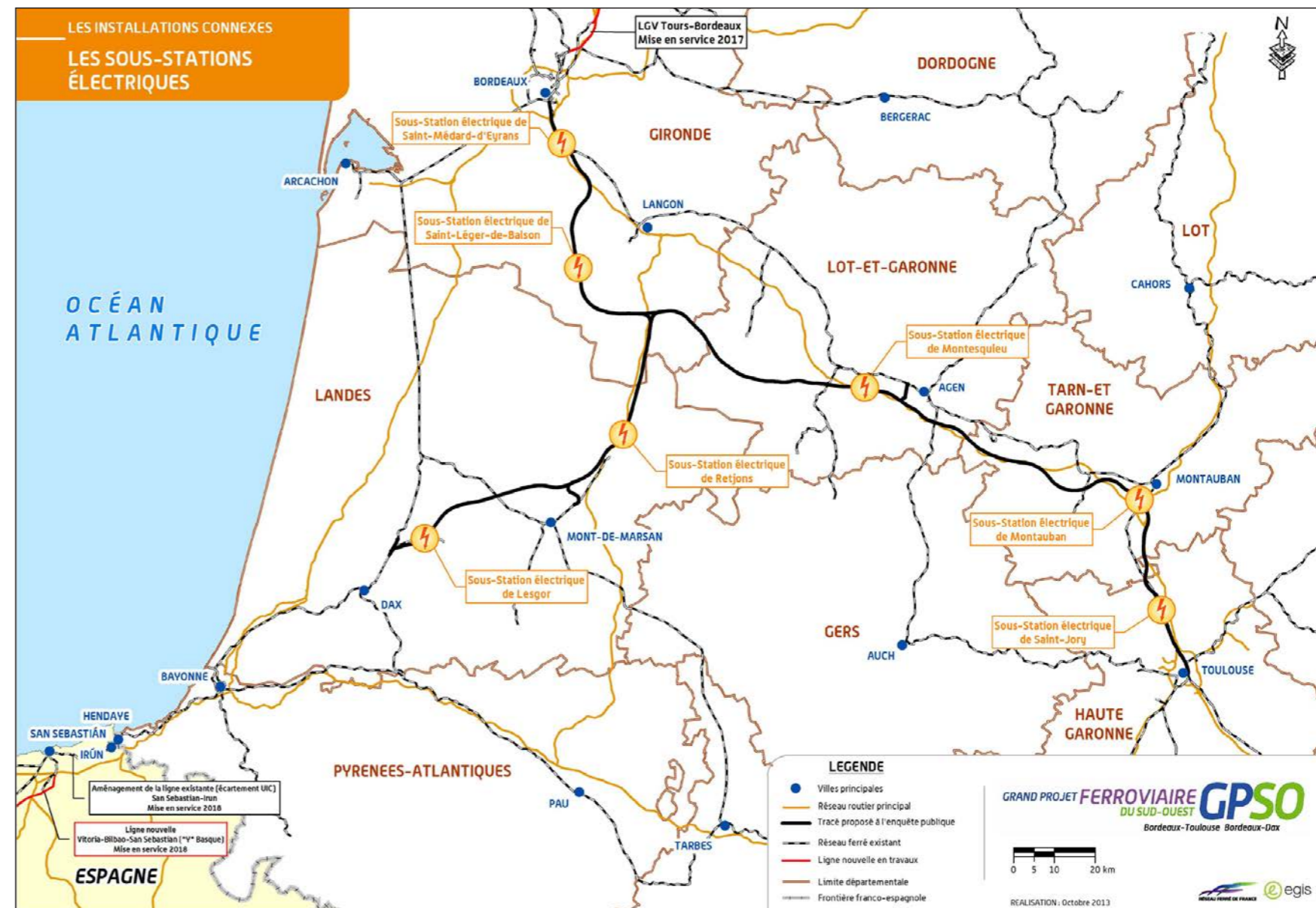
La création des lignes de raccordement des sous-stations au réseau électrique à très haute tension est réalisée sous la maîtrise d'ouvrage du Réseau de Transport d'Électricité (RTE), dans le cadre d'une procédure administrative d'autorisation spécifique, disjointe de celle du projet de lignes nouvelles. RTE produira donc une étude d'impact propre aux lignes de raccordement des sous-stations, lorsque celles-ci y sont soumises d'un point de vue réglementaire en fonction des seuils techniques applicables.

Même si elles relèvent d'une autre étude d'impact produite par RTE, les modalités de raccordement au réseau électrique à très haute tension sont données à titre indicatif dans le tableau

ci-dessous afin que l'information soit la plus complète possible (voir également *paragraphe 5.2.10.2 du chapitre 5* de l'étude d'impact). Conformément à ses engagements de développement durable, RFF a proposé à RTE de retenir une solution d'enfouissement complet des lignes RTE, sauf à proximité immédiate d'une ligne RTE existante à Montesquieu (Lot-et-Garonne), et proposé également à RTE que ces lignes soient réalisées autant que faire se peut dans les emprises du projet ferroviaire.

La carte ci-contre localise les sous-stations prévues pour le projet de lignes nouvelles Bordeaux-Toulouse et Bordeaux-Dax. Sont également représentées pour information les sous-stations prévues pour les projets des aménagements ferroviaires au Nord de Toulouse (renforcement de la sous-station de Saint-Jory) et au Sud de Bordeaux (nouvelle sous-station de Saint-Médard-d'Eyrans).

Localisation des sous-stations électriques (source : Egis)



Les effets et mesures de ces liaisons de raccordement sont analysés sous forme générique dans le volume 3 chapitre 5 de l'étude d'impact.

Caractéristiques des sous-stations électriques et de leur alimentation envisagée par RTE

Identification de la sous-station électrique	Localisation : PK, commune (département)	Tension d'alimentation envisagée par RTE	Point de départ de la liaison envisagé par RTE	Longueur et type de la liaison envisagés par RTE
B Sud Gironde	PK 46,3 Saint-Léger-de-Balson (33)	225 kV	Poste de SAUCATS, commune de Saucats (33)	2 liaisons souterraines de 29 km
M Lot-et-Garonne	PK 130,75 Montesquieu (47)	400 kV	Intersection avec la ligne 400 kV Cubnezais-Donzac, commune de Montesquieu (47)	0,1 km aérien
N Tarn-et-Garonne	PK 207,85 Montauban (82)	225 kV	Poste de VERLHAGUET, commune de Montauban (82)	2 liaisons souterraines de 1,9 km
F Nord Landes	PK 100,8 Retjons (40)	225 kV	Poste de NAOUTOT, commune de Saint-Pierre-du-Mont (40)	2 liaisons souterraines de 35 km
J Sud Landes	PK 162,8 Lesgor (40)	225 kV	Poste de BERGE (40)	2 liaisons souterraines de 1,1 km

Par ailleurs, RFF a étudié la possibilité de recourir à l'alimentation en énergie renouvelable des sous-stations. L'étude préliminaire conduite a confirmé la faisabilité de raccordement d'unités de production (hors programme du GPSO), photovoltaïque par exemple, permettant ainsi d'offrir à de telles centrales un débouché sur le réseau RTE et une consommation directe par les sous-stations.

Caténaires

La caténaire permet l'alimentation électrique des trains : elle est reliée électriquement d'une part au train via un pantographe, et d'autre part à un système d'alimentation composé des sous-stations et des postes en ligne. Elle est conçue pour permettre une vitesse potentielle de circulation de 350 km/h sur les sections de ligne à grande vitesse.

Un système de retour du courant de traction et de mises à la terre permet d'assurer des fonctions de sécurité électrique et de limitation des perturbations électromagnétiques.

Pose de caténaire sur LGV (source : RFF)



4.1.3.7 Les gares desservies par les TaGV et la halte SRGV

Trois gares nouvelles sont prévues à Agen, Montauban et Mont-de-Marsan pour les trains aptes à la grande vitesse, ainsi que une halte dédiée au service régional à grande vitesse dite « Sud Gironde » sur la commune d'Escaudes (33). Les gares existantes en cœur de ville de Dax, des Pyrénées-Atlantiques et des Hautes-Pyrénées continueront à être desservies par les TaGV, via le raccordement à la ligne existante Bordeaux-Hendaye au Nord de Dax sur la commune de Pontonx-sur-l'Adour.

Aménagement et dimensionnement des gares et haltes nouvelles

Le projet architectural de conception de chaque gare sera élaboré dans le cadre des études détaillées des lignes nouvelles. Il intégrera les dernières orientations en termes de développement durable, visant une énergie positive et des constructions bioclimatiques.

Les gares doivent répondre aux dispositions du décret n° 2012-70 du 20 janvier 2012 fixant les conditions d'accès aux services essentiels pour les entreprises ferroviaires (dans un contexte d'ouverture à la concurrence dans le domaine du transport des voyageurs). Aussi, pour permettre l'accueil de toutes les entreprises ferroviaires autorisées, sans discrimination, les espaces dédiés devront être modulables : vente de billets et services, bornes interactives, locaux d'escalade. Le gestionnaire de la gare a en charge la gestion du site, sa propreté, sa maintenance, la sécurité incendie... Il assure l'accueil général, l'information collective, l'assistance aux personnes à mobilité réduite, la gestion des flux et la sécurité du public.

Les gares sont imaginées comme de véritables lieux de vie, indépendamment des fonctions propres liées à l'accueil et au transport des voyageurs. L'aménagement des espaces dans et autour de celles-ci permettra l'information saisonnière ou événementielle, l'accueil de services et commerces de proximité, l'animation et le rayonnement du territoire.

Les gares et haltes nouvelles sont conçues pour y accéder :

- ▶ en train régional (liaison ferroviaire avec la gare cœur de ville) ;
- ▶ par un réseau de bus à proximité, ou par des services tels que les taxis, la location de voiture ;
- ▶ par des voiries routières créées ou aménagées, par des liaisons mode doux et, à l'intérieur du site de gare, par des circulations piétonnes et mode doux aisées et sécurisées avec des cheminements adaptés et signalisés.

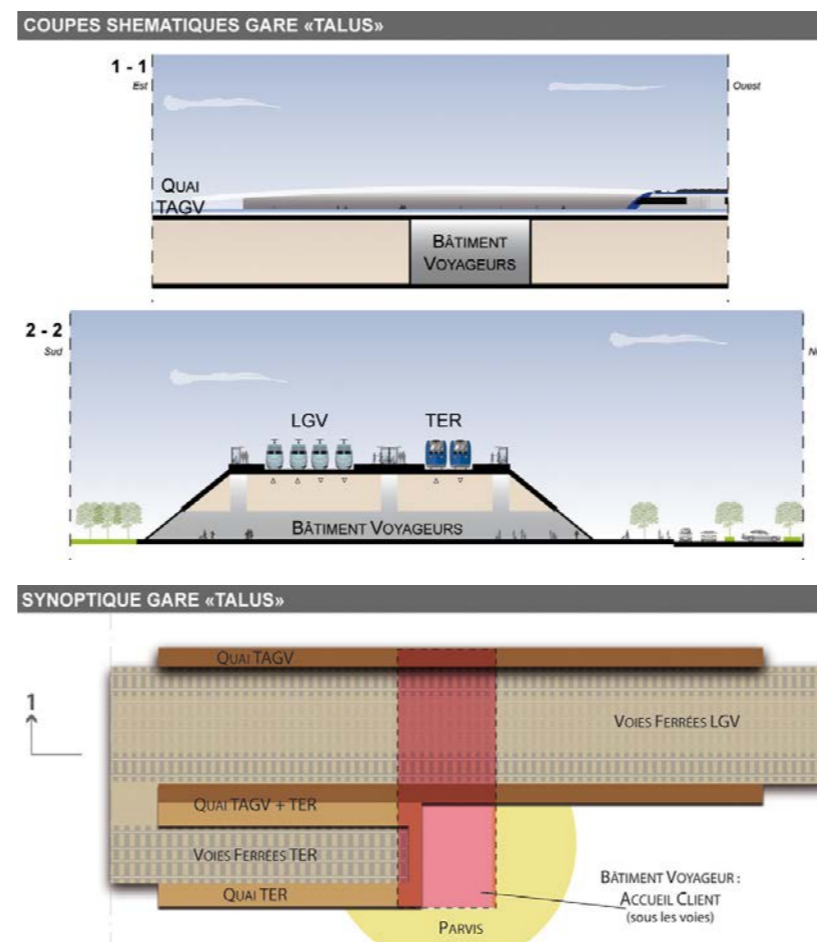
Les tableaux ci-après résument les principaux éléments de dimensionnement. Les périmètres, les rétablissements et accès routiers à la charge du projet ferroviaire sont précisés dans les cahiers géographiques concernés.

Ces gares seront accessibles à tous conformément à la loi du 11 février 2005 sur l'égalité des droits pour les personnes handicapées ou à mobilité réduite, à la spécification technique d'interopérabilité PMR du 21 décembre 2007.

Le dimensionnement des espaces de circulations, des espaces intérieurs et des quais, répond aux normes de sécurité définies dans l'arrêté du 24 décembre 2007 sur les risques d'incendie et de panique dans les gares, et de confort du public. Les accès aux quais se feront au moyen d'ascenseurs pour l'accessibilité PMR, d'escaliers mécaniques, d'escaliers fixes et/ou de rampes.

Les espaces extérieurs comprennent :

- ▶ le parvis avec son accès piétons, une zone de prise en charge taxis, les abris vélos et motos, accès pompiers, convoyeurs de fonds et livraisons..., une gare routière pour les transports en commun ou transports à la demande ;
- ▶ une zone dépose-minute, un parking voitures, un parking véhicules de location, des espaces d'exploitation pour les services annexes.



Aménagement / dimensionnement des espaces de la halte SRGV Sud Gironde

Haltes de desserte SRGV	Sud Gironde (33)
Commune	Escaudes (33)
Emprise aménagements connexes gares	environ 0,3 ha
Nombre de voies à quai	2 voies à quai (2 SRGV)
Configuration des quais	2 quais latéraux de 200 ml
Aménagements extérieurs	
Gare routière	3 quais
Parking 2 roues (vélos et motos)	25 places
Parking VL	90 places

Aménagement / dimensionnement des espaces des gares nouvelles

Gares nouvelles TaGV	Agen (47)	Montauban (82)	Mont-de-Marsan (40)
Commune	Brax	Bressols	Lucbardez-et-Bargues
Emprise aménagements connexes gares	5 à 6 ha	3 à 4 ha	3 à 4 ha
Nombre de voies à quai	4 voies à quai (2 TaGV + 2 TER)		
Configuration des quais	2 quais latéraux 400 et 230 ml 1 quai central mixte TaGV / TER	2 quais TaGV latéraux 400 m 2 quais TER latéraux 230 m	2 quais latéraux 400 et 230 ml 1 quai central mixte TaGV / TER
Aménagements extérieurs			
gare routière	6 quais	4 quais	3 quais
parking 2 roues (vélos et motos)	400 places	280 places	100 places
parking VL	1 900 places	1 100 places	1 150 places

Halte ferroviaire de Niederbronn-les-Bains en Alsace (crédit photo SNCF)



4.1.4 La gestion de la phase travaux et de la maintenance

Les bases travaux

Les travaux ferroviaires sont réalisés à partir de bases logistiques raccordées au réseau ferré national (RFN) et aux lignes nouvelles. Ces bases travaux présentent une emprise unitaire d'environ 40 à 60 hectares.

Ces bases travaux sont des équipements provisoires nécessaires à la construction de la superstructure ferroviaire des lignes nouvelles. Elles accueillent principalement les approvisionnements ferroviaires en ballast, rails, et traverses, et centralisent les installations de travaux et les stocks de matériaux de l'ensemble des entreprises ferroviaires (caténaires, signalisation, télécommunications).

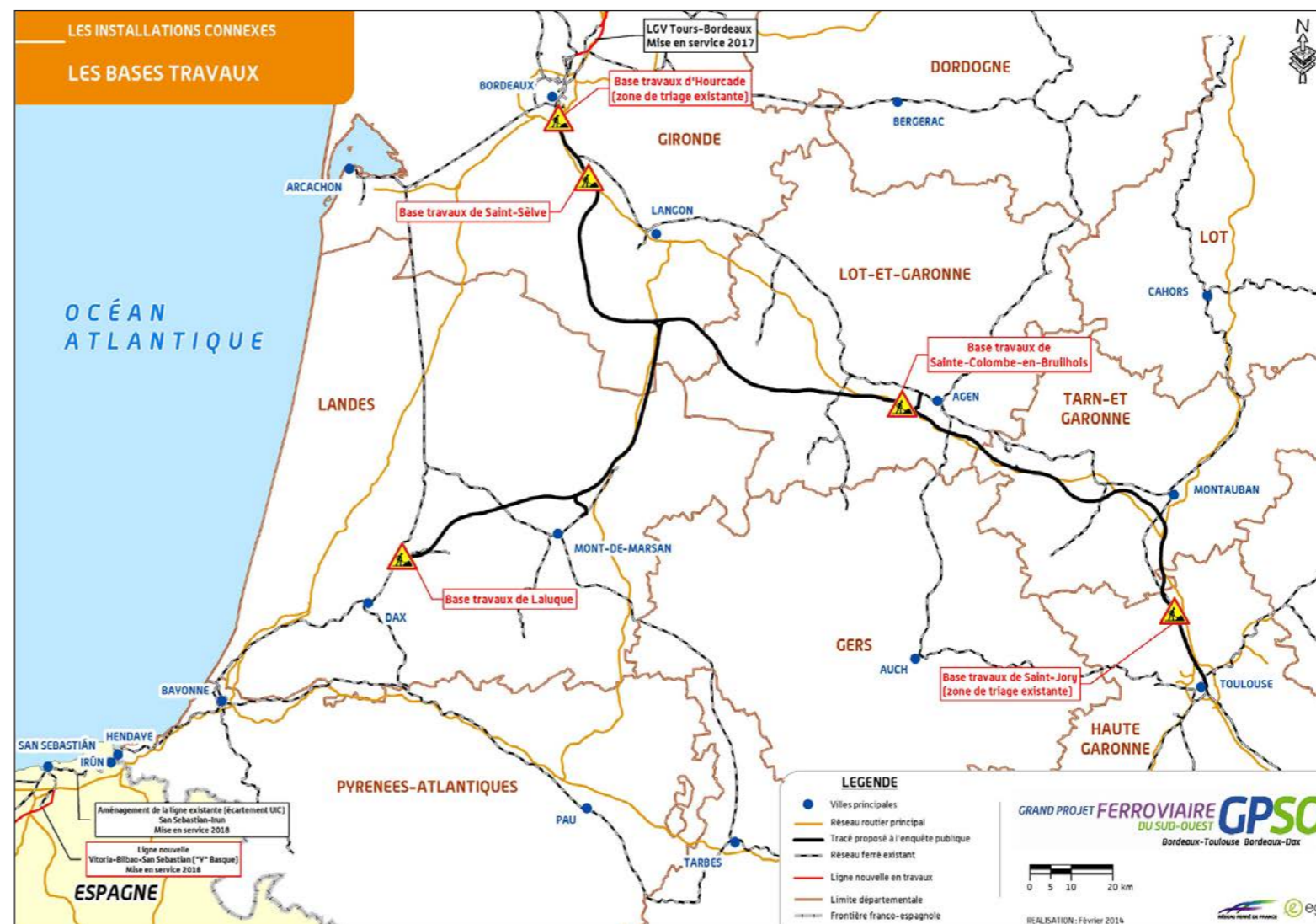
Environ 400 personnes travaillent sur chacun de ces sites. Les bases sont démantelées à la fin des travaux, la reconversion étant à déterminer en tenant compte notamment des projets locaux (remise en état et restitution aux fonctions d'origine, zone d'activités...), une partie pouvant être conservée en base de maintenance (pour une surface d'environ 6 à 7 ha environ et en fonction des sites).

Pour les besoins de construction des lignes nouvelles trois bases travaux sont envisagées :

- ▶ base travaux de Saint-Selve/Hourcade (département de la Gironde) ;
- ▶ base travaux de Sainte-Colombe-en-Bruilhois (département du Lot-et-Garonne) ;
- ▶ base travaux de Laluque (département des Landes).

La carte ci-contre localise les bases travaux prévues pour le projet de lignes nouvelles Bordeaux-Toulouse et Bordeaux-Dax. Sont également représentées pour information les bases travaux prévues pour les projets des aménagements ferroviaires au Nord de Toulouse (Saint-Jory) et au Sud de Bordeaux (Hourcade).

Localisation des bases travaux (source : Egis)



Base travaux de Vadenay - Saint-Hilaire-au-Temple sur la LGV Est européenne (source : RFF)



Les équipements de maintenance des lignes nouvelles

D'une surface d'environ 6 à 7 hectares environ, les bases de maintenance permettent d'assurer les opérations d'entretien des lignes nouvelles durant leur période d'exploitation. À ce titre, elles sont raccordées à la fois à la ligne nouvelle, dont elles permettent la maintenance, et à la ligne existante, par où transitent les engins et matériaux nécessaires aux travaux de maintenance.

Pour compléter ces bases logistiques, des installations spécifiques dénommées Points de Changement de Voie avec Évitement (PCVE) sont disposées sur les lignes nouvelles. Elles sont composées de plusieurs voies parallèles aux voies principales et suffisamment longues pour recevoir des trains de voyageurs en panne, ou des trains de travaux. Elles permettent ainsi de stationner des trains de maintenance sur les lignes nouvelles, en dehors des voies principales et servent donc de « relais » à la base maintenance.

Ces points de changement de voie avec évitement sont au nombre de 3 et sont positionnés sur les communes suivantes :

- ▶ Balizac (Gironde);
- ▶ Pindères (Lot-et-Garonne);
- ▶ Begaar (Landes).

Par ailleurs, les haltes et gares positionnées le long des lignes nouvelles jouent également le rôle de PCVE (point de changement de voie avec évitement permettant de sécuriser l'exploitation ferroviaire). C'est le cas pour la halte nouvelle Sud-Gironde et pour les gares nouvelles de Mont-de-Marsan, Agen et Montauban.

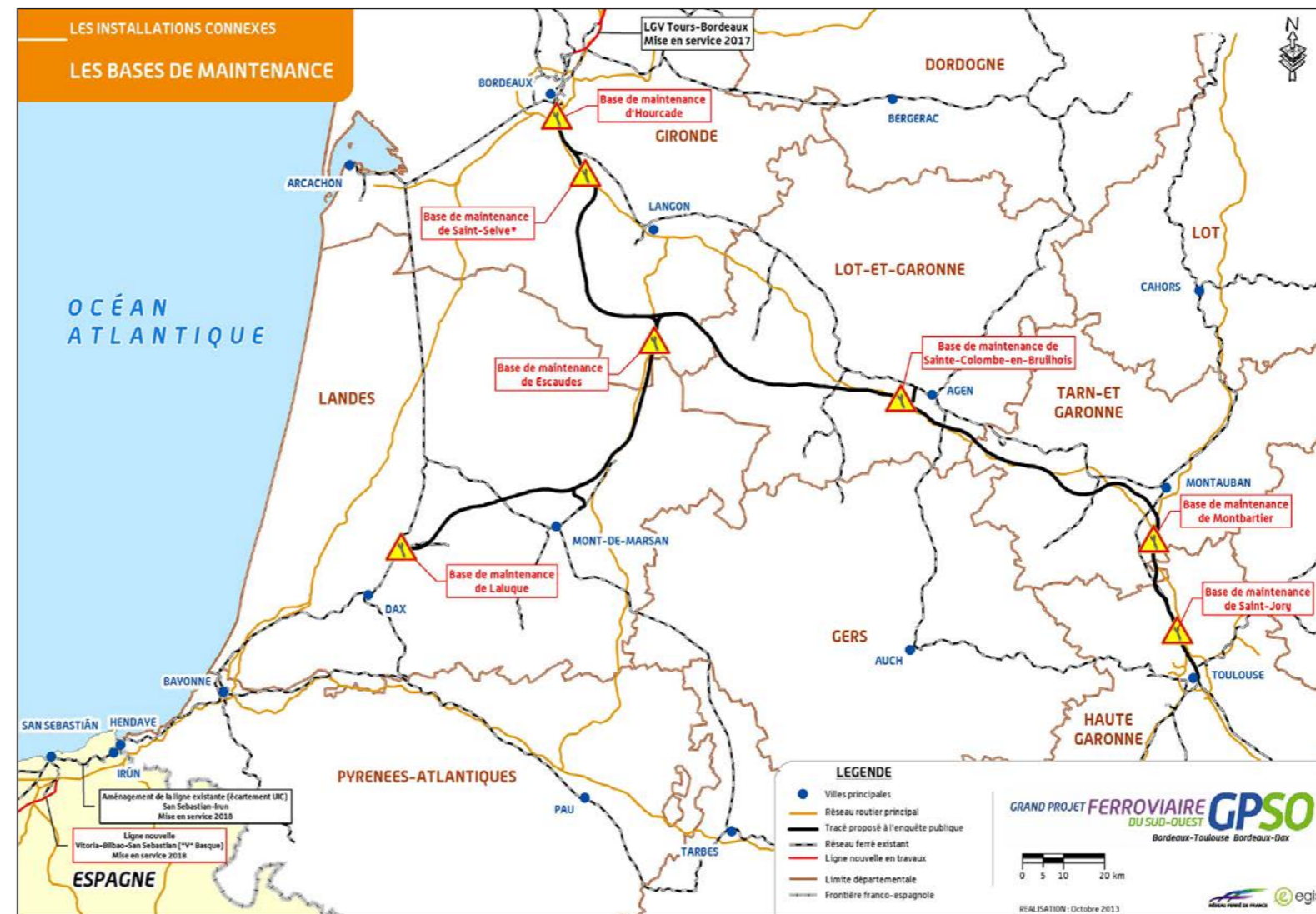
Quatre bases maintenance sont envisagées :

- ▶ base maintenance d'Escaudes (département de la Gironde);
- ▶ base maintenance de Sainte-Colombe-en-Bruilhois (département du Lot-et-Garonne);
- ▶ base maintenance de Montbartier (département du Tarn-et-Garonne);
- ▶ base maintenance de Laluque (département des Landes).

Par ailleurs, une fois la construction des lignes nouvelles achevée et leur mise en exploitation effectuée, le site de la base travaux de Saint-Selve pourrait être réaménagé pour accueillir une base maintenance.

La carte ci-contre localise les bases maintenance prévues pour le projet de lignes nouvelles Bordeaux-Toulouse et Bordeaux-Dax. Sont également représentées pour information les bases maintenance prévues pour les projets des aménagements ferroviaires au Nord de Toulouse (Saint-Jory) et au Sud de Bordeaux (Hourcade).

Localisation des bases maintenance [source : Egis]



Base maintenance de Courtalain sur la LGV Atlantique [source : Inexia]



4.2 Les caractéristiques des aménagements ferroviaires au Sud de Bordeaux

4.2.1 Présentation générale des aménagements prévus sur le secteur

Le projet s'étend entre les communes de Bègles et de Saint-Médard-d'Eyrans, du Point Kilométrique (PK) 1+500 au PK 13+500. Il traverse successivement quatre communes : Bègles, Villenave-d'Ornon, Cadaujac, et Saint-Médard-d'Eyrans.

Sur ce territoire le tracé s'inscrit le long de la ligne existante jusqu'au niveau du raccordement à la ligne nouvelle à Saint-Médard-d'Eyrans. La ligne existante et les lignes nouvelles se séparent alors à cet endroit.

Les trains aptes à la grande vitesse continueront à emprunter la ligne existante Bordeaux-Sète entre

Bordeaux et Saint-Médard-d'Eyrans, le point de départ de la ligne nouvelle se situant au Sud de Saint-Médard-d'Eyrans. Il y aura donc une augmentation du trafic ferroviaire sur cette portion de ligne, renforcée par le développement des TER Aquitaine et du fret ferroviaire à destination de l'Est aquitain, de Midi-Pyrénées, et de la façade méditerranéenne.

4.2.2 Pour répondre à l'augmentation du trafic, des aménagements sont nécessaires

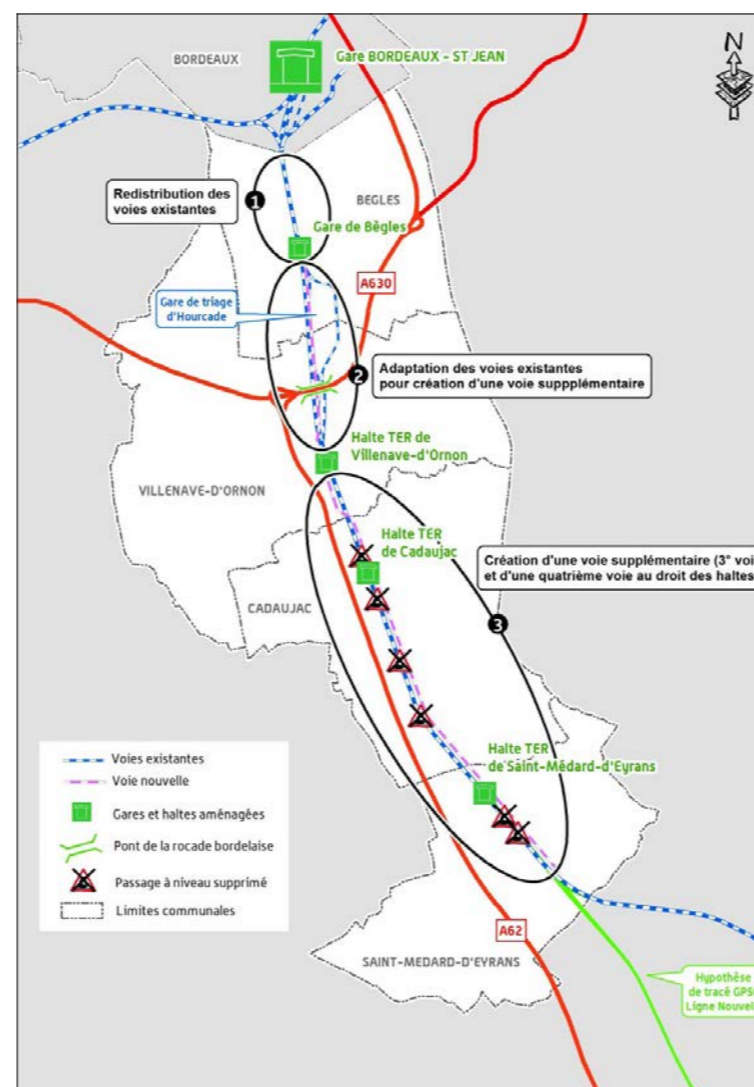
Les aménagements consistent en :

- ▶ **une voie supplémentaire** à la voie ferrée existante depuis Bègles jusqu'au raccordement de la ligne nouvelle à la ligne existante au Sud de Saint-Médard-d'Eyrans ;
- ▶ **deux voies supplémentaires aux abords de la gare de Bègles et des haltes de Villenave-d'Ornon, Cadaujac et Saint-Médard-d'Eyrans.** L'ajout de deux voies aux abords des gare et haltes nécessite de les réaménager ou de les reconstruire. C'est l'occasion pour RFF et les acteurs locaux de concevoir une infrastructure moderne proposant une fréquence des dessertes et un temps de déplacement optimisé pour le service TER.

4.2.3 Des aménagements réalisés sous exploitation

L'ensemble de la réalisation des travaux nécessaires au projet devra être réalisé en tenant compte du maintien des services ferroviaires (exploitation) du réseau existant. De ce fait, le mode opératoire de ces travaux cherche à minimiser les incidences sur les services ferroviaires en garantissant les conditions de sécurité des interventions sur les voies.

Caractéristiques des aménagements ferroviaires au Sud de Bordeaux [Source : Egis]



4.2.4 Le renforcement de la sécurité des passages à niveau

Par ailleurs l'augmentation du trafic ferroviaire entre Bordeaux et Saint-Médard-d'Eyrans doit conduire à renforcer la sécurité aux passages à niveau qui constitue une priorité nationale.

RFF a décidé, en liaison avec les communes concernées, de supprimer les quatre passages à niveau situés sur Cadaujac et les deux situés sur Saint-Médard-d'Eyrans. Ces suppressions sont accompagnées de solutions globales de rétablissement des flux (routiers, piétons, modes doux) ; solutions travaillées en étroite concertation avec les communes et le Conseil général de la Gironde.

4.2.5 Le réaménagement des points d'arrêts

Les dispositions prévues au titre des aménagements sont les suivantes :

- ▶ **Bègles** : la gare actuelle est conservée. Il est prévu une reconfiguration des quais, de leurs accès par une passerelle avec ascenseurs, ainsi que des stationnements ;
- ▶ **Villenave-d'Ornon** : la halte actuelle est conservée. Il est prévu une reconfiguration des quais, de leurs accès par une passerelle avec rampes piétonnes, ainsi que des stationnements ;
- ▶ **Cadaujac** : la halte actuelle est déplacée au Nord du pont route de l'avenue du Général de Gaulle (relocalisation à 100 m au Nord par rapport à la position actuelle). Il est prévu une reconfiguration des quais, de leurs accès par une passerelle avec rampes piétonnes, ainsi que des stationnements ;
- ▶ **Saint-Médard-d'Eyrans** : la halte est déplacée 900 m au Nord de sa position actuelle, et se trouvera ainsi au niveau de la future liaison entre la RD108 et la RD214 située au PK 12+250. Il est prévu une reconfiguration des quais, de leurs accès par une passerelle avec rampes piétonnes, ainsi que des stationnements.

4.2.6 Les rétablissements des voies de communication

Les principes de rétablissements ont fait l'objet d'un travail en étroite concertation avec les acteurs locaux, ils répondent aux schémas de déplacement de la population locale et du monde agricole.

Tableau des franchissements routiers concernés par le projet (Source : Egis, 2013)

Commune	Voie de communication rétablie	PK	Type de franchissement prévu	Type de voirie
Villeneuve-d'Ornon	Chemin du Pas de la Côte	5,2	Pont-route neuf	Voie communale
Villeneuve-d'Ornon	A630	5,3	Pont-route neuf	Autoroute
Villeneuve- d'Ornon	Avenue du Maréchal De Lattre de Tassigny	5,8	Pont-route neuf	Voie communale
Cadaujac	Passage à niveau n° 9 : rue du Moulin Noir	8,0	Rabattu	/
Cadaujac	Avenue du Général de Gaulle	8,4	Pont-route reconstruit	RD 2° catégorie
Cadaujac	Passage à niveau n° 10 : rue Truchon	8,8	Rabattu	/
Cadaujac	Passage à niveau n° 11 : rue de Millefleurs	9,8	Rabattu	/
Cadaujac	Passage à niveau n° 12 : rue de la Pontrique	10,8	Rabattu	/
Cadaujac	Rue des Marguerites	11,5	Pont-route reconstruit	RD 2° catégorie
Saint-Médard-d'Eyrans	Liaison entre RD108 et RD214 (création)	12,3	Pont-route neuf	RD 4° catégorie
Saint-Médard-d'Eyrans	Passage à niveau n° 13 : Avenue du 8 Mai	12,8	Trafic routier : rabattu Trafic modes doux : pont-rail neuf	Piste cyclable
Saint-Médard-d'Eyrans	Passage à niveau n° 14 : Avenue de l'Esteyrolle	13,2	Trafic routier : rabattu Trafic modes doux : passerelle	Piste cyclable
Saint-Médard-d'Eyrans	Avenue du Sable d'Expert (RD214)	13,5	Pont-route reconstruit	RD 4° catégorie

Nota : les données présentées ci-dessus sont celles connues au stade actuel du projet. Celles-ci sont susceptibles d'ajustements lors des phases ultérieures de mise au point du projet.

Outre les franchissements de la voie ferrée, plusieurs routes longeant la voie seront modifiées :

- ▶ l'impasse Paul Ramadier sur la commune de Villeneuve-d'Ornon : cette route va être décalée en grande partie à l'Ouest de sa position actuelle ;
- ▶ le chemin de Cadaujac, sur la commune de Villeneuve-d'Ornon : cette route, au niveau du domaine de la Junca va être décalée à l'Est de sa position actuelle ;
- ▶ la rue du Moulin Noir sur la commune de Cadaujac : cette route va être supprimée et une piste cyclable va être créée à l'Est ;
- ▶ la rue du Bois du Pont sur la commune de Cadaujac : cette route va pour une part être décalée à l'Est de sa position actuelle ;
- ▶ l'avenue de Saint-Médard-d'Eyrans sur la commune de Cadaujac : cette route va être décalée à l'Est de sa position actuelle ;
- ▶ la route du Pont de Tols (RD214) : cette route va être décalée à l'Est de sa position actuelle ;
- ▶ le maillage des routes RD108 et RD214 est permis par un barreau de liaisons dans le secteur de l'Usine. Cela permet de maintenir un niveau de service pour les déplacements communaux et intercommunaux.

Pour les modes doux :

- ▶ entre le Domaine de la Junca (Villeneuve-d'Ornon) et le château de la Pontrique (Cadaujac), un cheminement doux sera réalisé le long de la voie ferrée, côté Est, en lieu et place de la voirie actuelle ;
- ▶ à Cadaujac, un cheminement doux sera réalisé et permettra de relier l'allée des Genêts à la rue Duffour ;
- ▶ de même, entre le rétablissement situé sur le site de l'Usine et l'avenue de l'Esteyrolle (Saint-Médard-d'Eyrans), une route est prévue le long de la voie ferrée côté Est.

Une particularité, le franchissement de l'A630

Sur ce tronçon, seule l'autoroute urbaine A630 (rocade bordelaise) est impactée par le projet, sur une longueur de 2 x 20 m environ. En effet, l'ajout d'une voie supplémentaire sur la ligne existante Bordeaux-Sète nécessite de créer un nouvel ouvrage sous la rocade bordelaise.

4.2.7 Les dispositifs de régulation des eaux

En sortie de Bordeaux : 6 prolongements d'ouvrage existants de type buse et dalots (ouverture < 2,5 m) sont prévus en conséquence des aménagements de la ligne existante Bordeaux-Sète.

Ce secteur compte en outre cinq bassins permettant de recueillir les eaux ruisselant sur la plate-forme ferroviaire.

Leur fonction est de retenir les eaux en cas de précipitations abondantes, pour les restituer progressivement au milieu naturel. Une fonction de confinement d'une pollution accidentelle due au trafic ferroviaire de fret leur est aussi dévolue.

En plus de ces bassins de recueil des eaux de plateforme, des mesures spécifiques compenseront les effets de l'emprise du projet sur les zones inondables traversées pour éviter l'aggravation des risques d'inondations.

Bassin de recueil des eaux de plateforme (Source : Egis)



4.2.8 Des protections acoustiques nécessaires en milieu urbain

L'impact sonore du projet est évalué en période diurne (6 h - 22 h) et nocturne (22 h - 6 h) sur les territoires traversés.

Un recensement exhaustif du bâti exposé à des niveaux sonores supérieurs aux niveaux réglementaires est réalisé.

Suivant les nuisances et la configuration du site, des protections à la source (écran ou merlons acoustiques) seront mis en place. Celles-ci sont prévues chaque fois que cela est adapté en termes technique, paysager et économique.

Château de Millefleurs avec traitement paysager de la rue de Millefleurs et intégration de l'écran acoustique (Source : Egis, 2013)



4.2.9 Des équipements ferroviaires appropriés

La gare de triage d'Hourcade

Les fonctionnalités du triage d'Hourcade seront maintenues pendant et à l'issue des travaux prévus sur le secteur : les accès ferroviaires et les fonctionnalités permises par ce site seront conservés.

Ceci implique :

- des adaptations sur les équipements ferroviaires pour permettre aux trains d'entrer et sortir du site au Nord comme au Sud (adaptations des positions des appareils de voies dans le domaine ferroviaire) ;
- des adaptations des voies de triage en elles-mêmes pour permettre le positionnement de la troisième voie supplémentaire au droit du triage et également pour permettre d'accueillir un site logistique de base travaux.

La base travaux d'Hourcade

La reconfiguration d'une partie des voies du triage d'Hourcade (faisceau formation) est nécessaire pour former une base logistique de travaux permettant la réalisation des travaux à exécuter sur le périmètre du secteur 1, mais aussi de ceux liés aux premiers kilomètres de la ligne nouvelle. Cette reconfiguration n'engendre pas d'extension à l'enveloppe du triage actuel et consiste principalement à dédier l'accès de certaines voies à des trains d'approvisionnement du chantier, et à déposer quelques voies pour créer des aires de stockage au plus proche de ces trains.

La sous station électrique de Saint-Médard-d'Eyrans

La sous station électrique actuelle de Saint-Médard-d'Eyrans est située au PK 12+500. La position des voies permettant la desserte de la future halte de Saint-Médard-d'Eyrans implique de déplacer cet équipement : il sera relocalisé immédiatement au Nord de la future liaison entre RD108 et RD214 située aux environs du PK 12+250.

La maintenance

La maintenance des aménagements ferroviaires au Sud de Bordeaux sera assurée à partir du site d'Hourcade, comme c'est le cas actuellement.

4.3 Les caractéristiques des aménagements ferroviaires au Nord de Toulouse

4.3.1 Présentation générale des aménagements prévus sur le secteur

Le projet s'étend sur 19 km entre les communes de Toulouse PK 257+200 et de Saint-Jory PK 239+800, ainsi qu'au droit de la gare de Castelnau d'Estrétefonds (du PK 235+700 au PK 234+300). Il concerne cinq communes : Toulouse, Fenouillet, Lespinasse, Saint-Jory et Castelnau d'Estrétefonds.

Sur ce territoire le tracé s'inscrit le long de la ligne existante jusqu'au niveau du raccordement à la ligne nouvelle à Saint-Jory. La ligne existante et les lignes nouvelles se séparent alors à cet endroit.

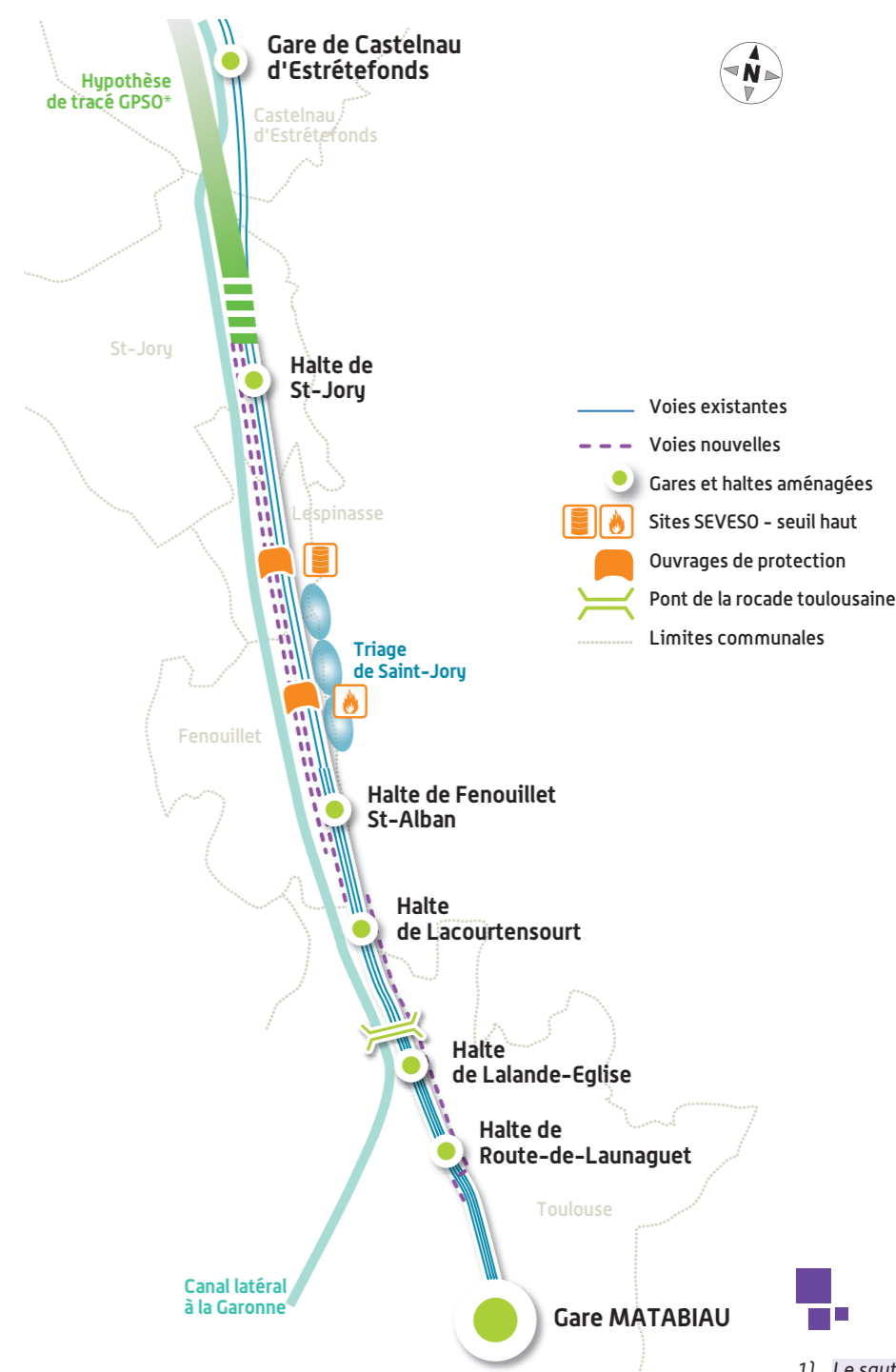
Les trains aptes à la grande vitesse continueront à emprunter la ligne existante Bordeaux-Sète entre Toulouse et Saint-Jory, le point de départ de la ligne nouvelle se situant sur le Nord de la commune de Saint-Jory. Il y aura donc une augmentation du trafic ferroviaire sur cette portion de ligne, renforcée par le développement des TER Midi-Pyrénéen et du fret ferroviaire.

4.3.2 Pour répondre à l'augmentation du trafic, des aménagements sont nécessaires

Les aménagements consistent en :

- ▶ localiser le **terminus des dessertes proche banlieue** à Castelnau d'Estrétefonds, nécessitant la création d'une voie supplémentaire au droit du point d'arrêt, à l'Ouest des voies ferrées existantes, entre le quai et le canal latéral à la Garonne. Cet aménagement offre la possibilité d'une desserte au ¼h dans la proche agglomération toulousaine ;
- ▶ **insérer deux voies nouvelles** à l'Ouest des voies ferrées existantes depuis la zone de raccordement de la ligne nouvelle Bordeaux-Toulouse jusqu'au Sud de la halte de Fenouillet / Saint-Alban ;
- ▶ créer une zone de basculage entre le Sud de la halte de Fenouillet / Saint-Alban et l'écluse de Lacourtenourt, permettant de passer de deux voies nouvelles insérées à l'Ouest des voies ferrées existantes à une voie nouvelle insérée à l'Est ;
- ▶ **insérer une voie nouvelle** à l'Est des voies ferrées existantes, depuis le Sud de la zone de basculage et le saut de mouton¹ de la Route de Launaguet ;
- ▶ **réaménager les haltes** existantes pour permettre à terme la desserte au quart d'heure en heures de pointe et améliorer l'accessibilité et les modes de rabattement. La halte de Lacourtenourt est relocalisée, 500 m plus au Sud, au droit du boulevard Salvador Allende, afin de favoriser son insertion et son usage dans le cadre plus large du développement urbain sur ce secteur. La halte de Route de Launaguet est déplacée de 150 m plus au Nord, afin de créer une véritable interconnexion fer/métro avec la station « La Vache » (Ligne B). Des aménagements seront aussi nécessaires à Matabiau en cohérence avec le projet urbain Toulouse EuroSudOuest.

Solution d'aménagement retenue [source : KFH]



1) Le saut de mouton est un ouvrage d'art qui permet à une voie ferrée de franchir deux autres voies ferrées, sans les intercepter.

4.3.3 Des aménagements réalisés sous exploitation

L'ensemble de la réalisation des travaux nécessaires au projet devra être réalisé en tenant compte du maintien des services ferroviaires (exploitation) du réseau existant. De ce fait, le mode opératoire de ces travaux cherche à minimiser les incidences sur les services ferroviaires en garantissant les conditions de sécurité des interventions sur les voies.

4.3.4 Le réaménagement des points d'arrêts

La réalisation du projet d'Aménagements ferroviaires au Nord de Toulouse intègre le réaménagement des points d'arrêts du linéaire suivants : Castelnau d'Estrétefonds, Saint-Jory, Fenouillet / Saint-Alban, Lacourtenourt, Lalande-l'Eglise et Route de Launaguet.

Les aménagements envisagés porteront sur :

- ▶ les quais qui seront allongés et réaménagés pour améliorer le confort des usagers et la qualité du service ;
- ▶ la création de parvis multimodal permettant d'accueillir les cycles, bus et véhicules individuels ;
- ▶ la création de passages souterrains ou de passerelles pour relier un quai à l'autre et dans certains points d'arrêt faciliter la liaison entre les quartiers de part et d'autre des voies ferrées.

La halte de Lacourtenourt sera déplacée vers le Sud afin de favoriser son insertion et son usage dans le cadre plus large du développement urbain.

La halte de la Route de Launaguet sera déplacée vers le Nord afin de faciliter l'accès à la station de la ligne B du métro « La Vache ».

Le réaménagement de ces points d'arrêt sera l'occasion d'améliorer l'usage des utilisateurs et des personnes vivant à proximité.

De même, le projet prévoit des réaménagements de la gare de Toulouse-Matabiau, s'appuyant sur les fonctionnalités suivantes :

- ▶ élargissement du souterrain nord ;
- ▶ amélioration des accès aux quais et des circulations verticales ;
- ▶ création d'une nouvelle liaison entre le souterrain Nord et le métro.

4.3.5 Les rétablissements des voies de communication

Les aménagements à mettre en œuvre nécessitent la création voire la démolition d'ouvrages d'art courants et non-courants, notamment des ponts-route, pour permettre l'élargissement de la plateforme ferroviaire au droit des différents franchissements jalonnant l'itinéraire.

Dans la mesure où l'état général des ouvrages d'art de la ligne ferroviaire est globalement satisfaisant, il a été privilégié la conservation des ouvrages existants, avec le maintien des fonctionnalités actuelles (nombre de voies, largeur chaussée, type de voirie), et l'insertion d'ouvrages nouveaux pour la ou les voies nouvelles implantées dans les remblais contigus aux ouvrages existants.

Les ouvrages d'art sur lesquels des travaux sont nécessaires sont présentés dans le tableau ci-après.

Tableau des franchissements routiers concernés par le projet [Source : Systra, 2013]

Nom de l'ouvrage	Localisation
Pont-route RD29 – Route d'Ondes	Castelnau d'Estrétefonds (PK 234+775)
Pont-route de la RD20 – Route de Caprais	Saint-Jory (PK 240,465)
Pont-route de la Rue du Moulin	Lespinasse (PK 244,295)
Pont-route de l'avenue des sports	Fenouillet (PK 247,298)
Pont-route CD 64 – Route de Lacourtenourt	Fenouillet (PK 249+195)
Pont-rail sur le ruisseau de Maltemps	Fenouillet (PK 249+330)
Pont-route du chemin du pont de Rupé	Toulouse (PK 250+604)

Nom de l'ouvrage	Localisation
Pont-route de la RD4 – Avenue de Fronton	Toulouse (PK 252+660)
Pont-rail de la route de Launaguet	Toulouse (PK 253+374)

Il est à noter que les ponts-routes de la RD63 – Route de la Plage à Lespinasse, de l'A620 et de la RD820 – Avenue des États-Unis à Toulouse permettent l'insertion du projet sans adaptation, hormis l'ajout d'une protection de leurs piles pour faire face à un éventuel choc ferroviaire.

Dans le cadre d'un dialogue avec les gestionnaires, RFF peut être amené à adapter la conception des ouvrages de rétablissements afin qu'ils puissent intégrer des évolutions pour l'avenir.

Outre les franchissements de la voie ferrée, plusieurs routes longeant la voie seront modifiées :

- ▶ la rue de Lalande, longeant la voie ferrée à hauteur du pont-route de l'A620 (PK 251+2 à 251+5) ;
- ▶ le chemin de l'Église de Lalande à l'est des voies ferrées au droit de la halte de Lalande Église (PK 251+750 à 252).

4.3.6 La création d'ouvrages de protection vis-à-vis des sites Seveso seuil haut

La ligne ferroviaire se situe à proximité de 2 sites SEVESO classés seuil haut :

- ▶ Total Raffinage Marketing : situé sur un embranchement ferroviaire au Nord du triage de Saint-Jory ;
- ▶ Total Gaz : situé sur un embranchement ferroviaire au cœur du triage de Saint-Jory.

Le PPRT de l'établissement Total Raffinage Marketing est approuvé et celui de l'établissement Total Gaz est en cours. Ces règlements prévoient la mise en œuvre de protections de la ligne pour toute augmentation de son usage.

Le projet prévoit donc la création d'ouvrages de protection à la traversée des périmètres de danger de ces deux établissements industriels.

4.3.7 Le réaménagement de la berge Est du canal latéral à la Garonne

L'implantation des voies nouvelles pour la mise à 4 voies nécessite de reprendre la berge Est du canal latéral à la Garonne sur un linéaire cumulé d'environ 2,7 km et de réaliser un traitement paysager de cette berge sur tout le linéaire du projet.

Ces reprises seront réalisées de telle sorte à maintenir les fonctionnalités du canal et de sa berge Est (navigation, corridor biologique, chemin de halage,...) à l'issue des travaux.

Les linéaires de la berge Est du canal devant être repris pour l'implantation d'une à deux voies supplémentaires sont les suivants :

PK voie ferrée		PK Canal		Longueur (km)	Effets	
Début	Fin	Début	Fin		Largeur moyenne (m)	Largeur maximum (m)
235+0	235+2	20+7	20+5	0,2	0,5	0,5
239+9	240+1	15+8	15+6	0,2	0,5	0,5
241+2	242+4	14+5	13+3	1,2	2	4
244+0	244+3	11+7	11+4	0,3	0,5	1
245+5	246+3	10+2	9+4	0,8	0,5	0,5
				2,7		

Il est à noter que Voies Navigables de France voit dans ce projet une opportunité pour renforcer et valoriser son infrastructure avec un réaménagement conséquent de la berge Est.

4.3.8 L'insertion paysagère

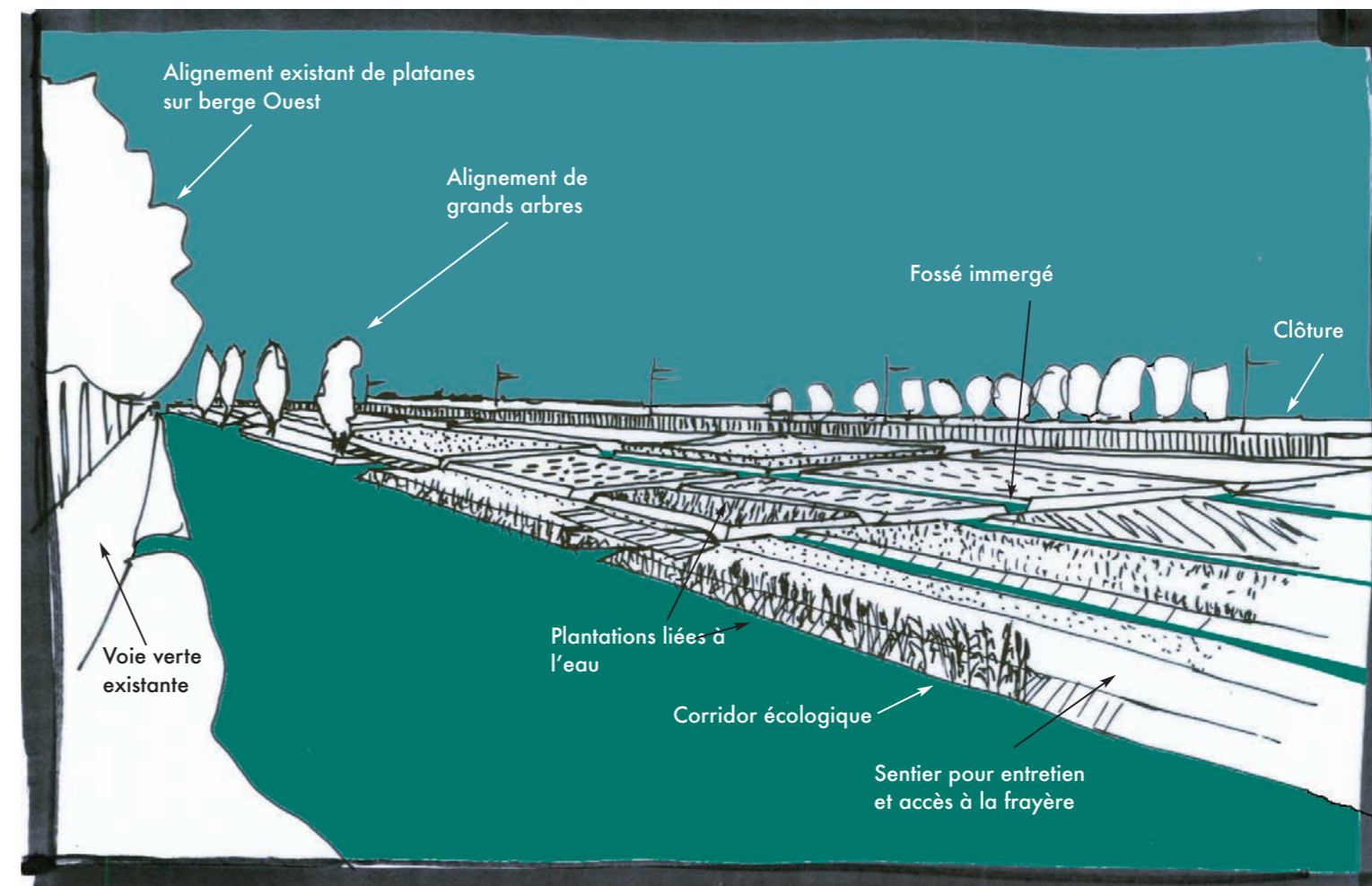
Au-delà des reprises de la berge Est du canal latéral à la Garonne, une étude d'insertion paysagère du projet a été réalisée. Elle aboutit à la proposition d'un parti d'aménagement séquencé, en lien avec l'environnement immédiat traversé. Il s'agit d'insérer le linéaire du projet dans son contexte en alternant des séquences artificielles et naturelles :

- ▶ accessibilité au public sur la berge Ouest : accès limité sur la berge Est ;
- ▶ visibilité des espaces liés à la voie ferrée : ne pas « masquer » à tout prix ;
- ▶ « trace » des maisons éclésières impactées, sur la berge Ouest ;

- ▶ conservation et création d'espaces naturels et écologiques (« corridor écologique » en bord de berge et frayère / roselière) ;
- ▶ choix des essences non invasives, adaptés au site.

Au-delà de ces principes d'aménagement, il est envisagé la réalisation d'une frayère / roselière sur 2 km de long et de 15 m à 30 m de large, entre les voies ferrées et le canal latéral à la Garonne, de Fenouillet à l'écluse de Lacourtenourt.

Exemple d'insertion paysagère (source Systra)



4.3.9 Des équipements ferroviaires appropriés

L'extension de la sous-station de Saint-Jory

L'augmentation de trafic nécessite un renforcement de la sous-station électrique de Saint-Jory.

Ce renforcement se traduira par :

- ▶ une extension d'emprises de l'ordre de 200 m² comprenant l'implantation d'un transformateur sur une surface de 50 m² et des adaptations des accès routiers ;
- ▶ l'ajout de quatre alimentations électriques pour les nouvelles voies.

Les protections acoustiques

Afin de garantir que les seuils réglementaires liés à la propagation du bruit ne soient pas dépassés à horizon de projet (configuration de circulation en 2055), une modélisation du bruit généré par le trafic ferroviaire a été réalisée afin d'apprécier les besoins en protections phoniques.

Ces protections seront mises en place à la fin des travaux dès la mise en service du projet d'Aménagements ferroviaires au Nord de Toulouse.

Les dispositions particulières

Ce secteur compte trois bassins permettant de recueillir les eaux ruisselant sur la plate-forme ferroviaire.

Leur fonction est de retenir les eaux en cas de précipitations abondantes, pour les restituer progressivement au milieu naturel. Une fonction de confinement d'une pollution accidentelle due au trafic ferroviaire de fret leur est aussi dévolue.

En plus de ces bassins de recueil des eaux de plateforme, des mesures spécifiques compenseront les effets de l'emprise du projet sur les zones inondables traversées pour éviter l'aggravation des risques d'inondations.

La maintenance

La maintenance des aménagements ferroviaires au Nord de Toulouse sera assurée à partir du site de Saint-Jory, comme c'est le cas actuellement.

4.4 Les matériaux et la stratégie des terrassements envisagée

L'élaboration de la stratégie des matériaux est une démarche progressive, affinée à chaque stade d'avancement des études du projet. Les principes de cette stratégie sont définis par :

- ▶ l'établissement du bilan des ressources et des besoins nécessaires à la réalisation de l'infrastructure ;
- ▶ l'adaptation du projet technique pour optimiser le projet de terrassement ;
- ▶ le recensement des sources d'approvisionnement potentielles ;

avec prise en compte des aspects environnementaux et économiques pour les différentes composantes de cette stratégie.

Cette approche, appliquée dans le cadre des études ayant contribué à l'élaboration du présent dossier soumis à enquête publique, a permis de fixer, au stade actuel d'avancement du projet, les principes de cette stratégie.

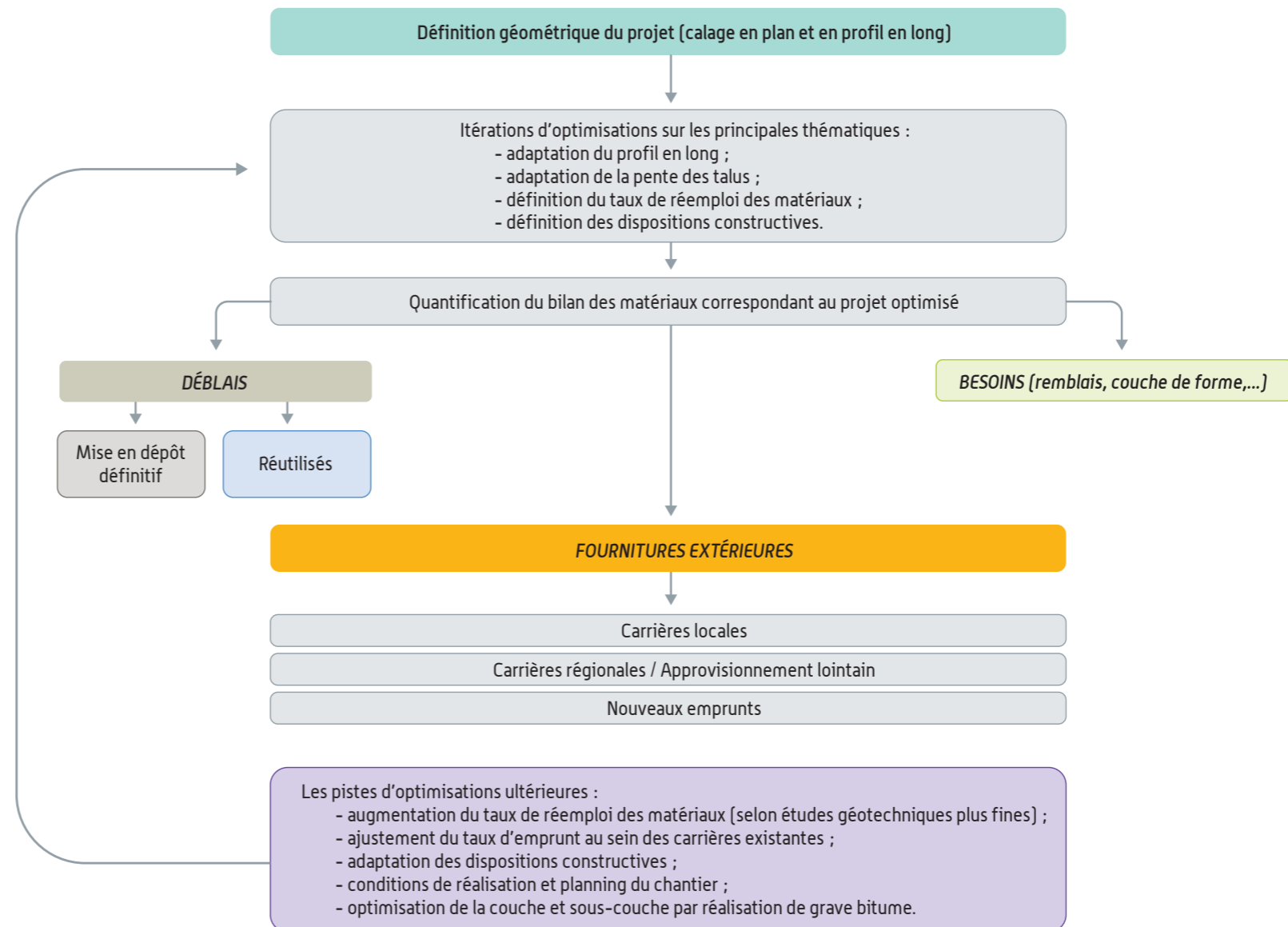
Les prochaines étapes (études d'avant-projet détaillé, étude de projet,...) permettront de consolider et d'optimiser ces principes. Différentes pistes sont en effet envisageables, au-delà de la recherche d'un meilleur équilibre dans le mouvement des terres : selon les campagnes géotechniques complémentaires, l'augmentation des taux de réemploi des matériaux extraits du site sera par exemple recherchée, dans le but de limiter le recours aux apports extérieurs (carrières existantes, ouverture d'emprunts, approvisionnement sur longue distance). L'optimisation de la couche et sous-couche par réalisation de grave bitume pourra également être recherchée pour optimiser le bilan global des matériaux.



Le logigramme ci-contre synthétise cette approche itérative de consolidation de la stratégie des matériaux.

La réalisation de lignes nouvelles impose de procéder, dans les emprises du projet, à d'importants travaux de terrassement. C'est durant cette phase de travaux que les impacts sont les plus forts. Ils résultent de la nécessité de modifier, sur le linéaire du projet, les caractéristiques topographiques des milieux traversés tout en prenant en compte les enjeux environnementaux associés.

Élaboration itérative de la stratégie des matériaux *(Source : Egis)*



Des compléments d'information sur ce thème se trouvent dans le mémoire de RFF suite à l'avis formulé par l'Autorité Environnementale : le lecteur pourra se reporter à la pièce B du dossier d'enquête.

4.4.1 La réutilisation des déblais

Les modes d'extraction varient selon le type de sol considéré, et sont fonction de leur dureté :

- ▶ à la pelle mécanique :
l'utilisation de la pelle mécanique est envisageable dans les sols meubles, c'est-à-dire dans les faciès suivants : les Sables des Landes, les Sables des Dunes, les Sables du Pliocène, les Alluvions Modernes, les Alluvions Anciennes des terrasses alluviales anciennes, les matériaux très altérés (altérites de Flysch du Crétacé, les Argiles du Trias altérées...);
- ▶ au ripper (ou décapeuse) :
le recours au ripper sera envisagé dans les Sables des Landes. En effet, il a été détecté dans ce type de sol la présence d'une couche indurée de surface nommée « alios » ;
- ▶ à l'explosif et/ou brise-roche hydraulique (BRH) :
l'utilisation de l'explosif et/ou du BRH (brise-roche hydraulique) est envisagée dans les matériaux du substratum rocheux (sains ou fracturés) : Calcaire Paléocène, Flysch du Crétacé rocheux, Eocène Marneux rocheux, Schistes noirs du Crétacé, Grès du Trias rocheux, Schistes noirs et grès du Carbonifère...

Le volume total de déblais extraits est estimé à 24 millions de m³. Ce volume intègre notamment les purges nécessaires à la pérennité de la plate-forme.

Le volume total de déblais est celui connu au stade actuel du projet. Il est susceptible d'évoluer lors des phases ultérieures de mise au point du projet.

4.4.2 Les besoins

4.4.2.1 Besoin en corps de remblais

Les remblais correspondent aux remblais courants de la plateforme ferroviaire et aux merlons connexes à la plateforme. Les matériaux utilisés pour les remblais doivent répondre à des caractéristiques techniques particulières par les référentiels ferroviaires.

Le volume total de matériaux de corps de remblais (remblais courants et merlons) nécessaires s'élève à environ 26 millions de m³.

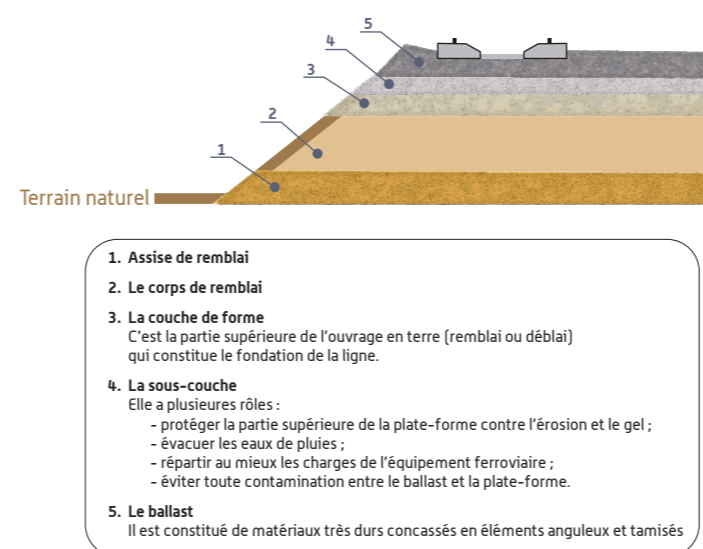
4.4.2.2 Besoin en matériaux nobles

La réalisation du projet va nécessiter l'utilisation de matériaux spécifiques nommés « matériaux nobles » répondant à des spécificités techniques strictes pour la réalisation de certaines parties des terrassements :

- ▶ sous couche ;
- ▶ couche de forme ;
- ▶ matériaux drainants ;
- ▶ comblement de purge ;
- ▶ blocs techniques.

Le volume total de matériaux nobles nécessaires s'élève à environ 15 millions de m³.

Composition de la plate-forme ferroviaire (source : RFF)



4.4.3 La réutilisation des matériaux

Pour chacune des destinations, les matériaux extraits doivent être conformes aux spécifications techniques ferroviaires.

Selon leur type, une fraction plus ou moins importante des matériaux extraits peut être réemployée (après triage) comme matériau de corps de remblais, voire en couche de forme pour certains matériaux de très bonne qualité. Les taux de réemploi pratiqués sont issus du retour d'expérience connu pour chaque matériau considéré.

Dans le contexte géologique des lignes nouvelles, la valorisation optimisée des matériaux extraits des déblais nécessitera le recours au traitement aux liants hydrauliques afin de limiter les approvisionnements extérieurs.

En effet, parmi les matériaux qui seront extraits, peu offrent d'emblée des caractéristiques suffisantes pour être élaborés en matériaux réutilisables en ZH, ZI, éperons, masques, ou bien sont a priori présents en trop faible quantité (graves alluvionnaires) ou présents de manière trop discontinue pour faire l'objet d'une exploitation planifiée (exemple des calcaires molassiques durs).

Les matériaux traités se substitueront donc autant que possible à des matériaux nobles pour être réutilisés en ZH, ZI ou couches de forme (à noter que les possibilités de traitement des matériaux font l'objet de programmes d'études et de recherche, notamment menés par RFF et l'IFSTAR).

Exemple de taux de réemploi de formations rencontrées sur l'aire d'études (source Egis Rail)

REEMPLOI				
Faciès principaux	Classement GTR estimé	Type et conditions	État du matériau extrait	Taux
Sable des Landes (Famille II.S)	D1 – B1-B5	Remblai : sans traitement particulier Couche de forme : avec traitement au liant hydraulique et/ou correction granulométrique	Sol meuble	85 % (remblai ou couche de forme)
Sable des Dunes (Famille III)	D1	Remblai : sans traitement particulier Couche de forme : avec traitement au liant hydraulique et/ou correction granulométrique	Sol meuble	100 % (remblai ou couche de forme)

Le volume total de matériaux de déblais réemployés en remblais (corps de remblai + merlons) s'élève à 11 millions de m³.

Les reconnaissances ultérieures permettront de caractériser ces matériaux en vue d'une réutilisation éventuelle en couche de forme, de préciser la puissance, l'extension et le volume potentiel.

4.4.4 Mise en dépôt des matériaux non ré-employables ou excédentaires

Les matériaux excédentaires ou de mauvaise qualité, lorsqu'ils ne peuvent être réutilisés pour les remblais, la constitution de merlons acoustiques, etc. ou les matériaux issus des purges peuvent faire l'objet de mises en dépôts définitives.

Le choix des sites de dépôts a notamment pris en compte l'évitement des zones comportant des enjeux environnementaux très forts et forts. Le choix des sites de dépôts situés à l'extérieur des emprises ferroviaires sera réalisé en concertation avec les propriétaires des terrains concernés. Dans le cas où des dépôts seraient effectués dans des parcelles agricoles ou sylvicoles, le réaménagement de ces dépôts sera réalisé dans le respect des couches topographiques afin que les terrains conservent leurs potentialités initiales.

La mise en dépôt de matériaux fera l'objet d'une analyse spécifique, en lien notamment avec les études paysagères. Cette analyse comprendra l'identification cartographique des sites au sein desquels la constitution de dépôts serait limitée voire même exclue. Les critères retenus pour l'identification de ces sites feront l'objet d'une concertation avec les services administratifs et acteurs locaux concernés.

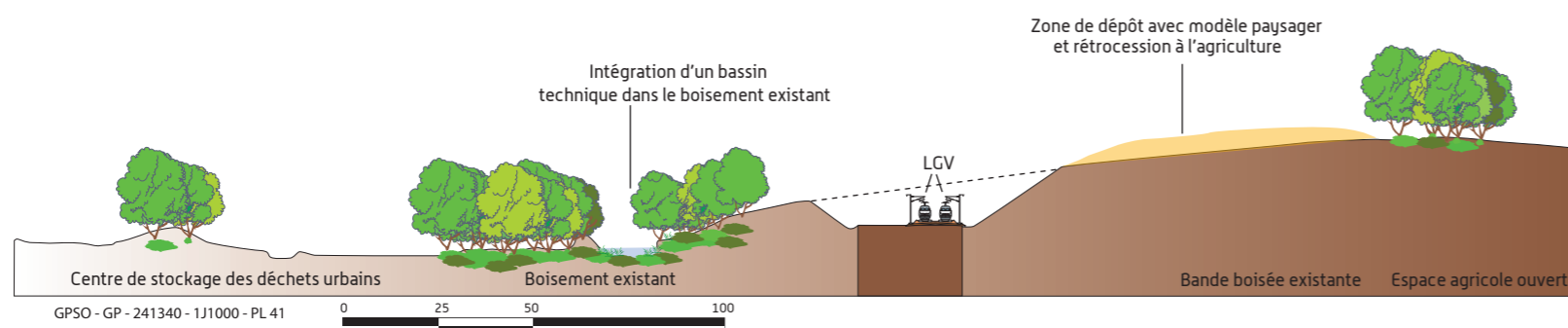
Pour les lignes nouvelles, la mise en dépôt de matériaux non réutilisables représente près de 13 millions de m³ pour une emprise moyenne de 400 hectares.

Les lignes nouvelles génèrent un volume d'environ 13 millions de m³ de dépôts.

L'excédent est stocké en dépôts sur des sites potentiels détectés le long du tracé. Ces sites potentiels correspondent en grande partie à des délaissés entre les lignes nouvelles et d'autres infrastructures (voies de raccordement, rétablissements routiers ou voies ferrées existantes).

L'ensemble de ces sites est identifié sur les cartes de synthèse des cahiers géographiques.

Coupe de restitution agricole (source : Egis)



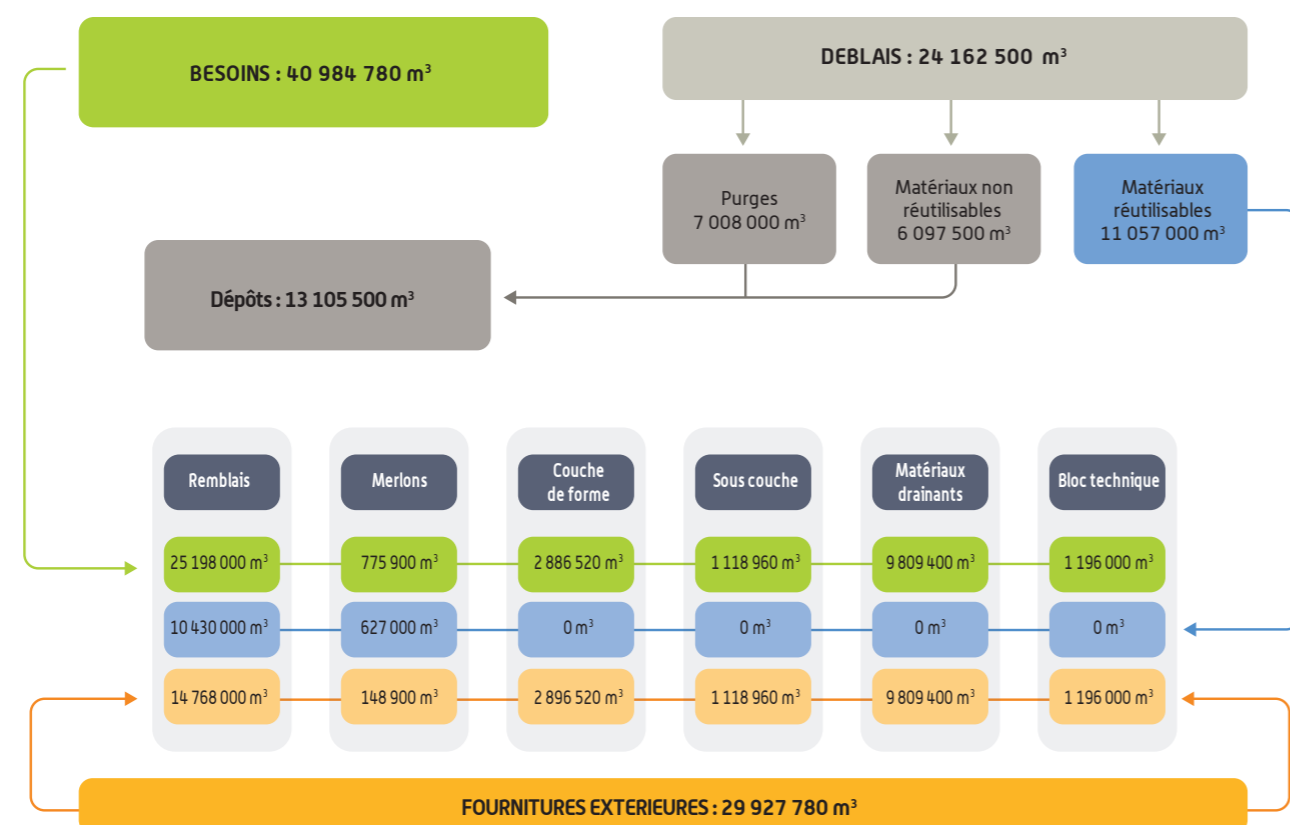
4.4.5 Le bilan des terrassements

La figure ci-après présente les volumes de terrassement générés par l'ensemble des projets soumis à enquête publique.

4.4.5.1 Bilan global sur les lignes nouvelles

Globalement, le projet est déficitaire en matériaux. Une fois pris en compte les matériaux réemployables, il est nécessaire d'avoir recours à des fournitures extérieures pour un volume total de 30 millions de m³.

Bilan des terrassements [Source : Egis]



Ce volume sera à affiner au stade des études détaillées, en fonction :

- ▶ du calage final du projet (tracé en plan, profil en long) ;
- ▶ de la connaissance plus fine des caractéristiques des sols qui résultera de campagnes de sondages plus complètes (permettant d'affiner les conditions de réemploi des matériaux) ;
- ▶ des conditions de réalisation et de son calendrier ;
- ▶ de certains choix techniques (par exemple recours à la grave bitume...).

Travaux de terrassement du chantier de la RD85 à Tarnos [source : Egis rail, juin 2011]



4.4.5.2 Le bilan par tronçon

Le tronçon de lignes nouvelles Bordeaux – Sud Gironde

Le contexte géologique

Le tracé rencontre essentiellement les terrains alluvionnaires de la Garonne (sables argileux, sables limoneux) puis les formations sableuses du Quaternaire et argilo sableuses du Pliocène Miocène.

Réutilisation des matériaux

Les matériaux extraits sont réutilisables à environ 60 % en remblai courant (les alluvions récentes de la Garonne et de ces affluents présentent des caractéristiques impropres à la réutilisation en remblai ferroviaire).

Partie supérieure des terrassements, couche de forme et sous-couche

La couche de forme et la sous-couche sont constituées de matériaux d'apport extérieurs.

En l'état actuel des données, il n'est pas envisagé de réaliser de couche de forme en matériaux du site traités. Cette possibilité sera à préciser par une étude spécifique d'aptitude au traitement des matériaux pour une utilisation en couche de forme et un bilan environnemental global.

Les matériaux suivants proviennent de fourniture extérieure : couche de forme, sous-couche, matériaux ZI/ZH (zones inondables et zones humides), matériaux drainants (pour les masques drainants), blocs techniques des ouvrages d'art.

Hauteur maximale des déblais et remblais - pente des talus

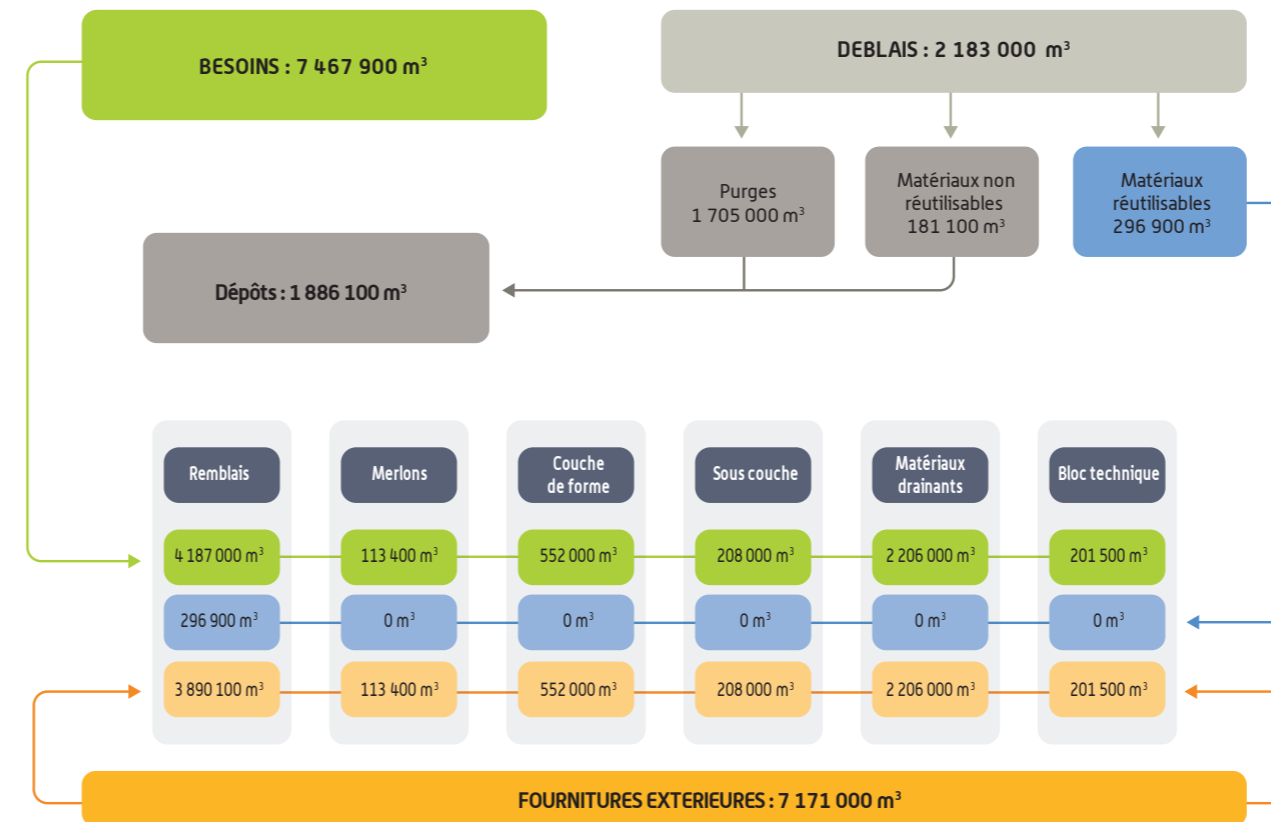
Le tronçon ne comporte pas de déblais de grande hauteur (hauteur des déblais sur le tronçon < 12 m). Les remblais les plus importants sont de l'ordre de 11 m.

Compte tenu de la nature des matériaux, il est proposé une pente de talus de 2H/1V.

Pour les remblais de hauteur supérieure à 10 m, on prévoira :

- ▶ soit l'introduction de bermes de 4 m de largeur (envisagée à ce stade) ;
- ▶ soit un talutage à 3 h/1V.

Bilan des terrassements Bordeaux-Sud Gironde (Source : Egis)



Exemple de remblai de grande hauteur avec banquettes (source : RFF)



Le tronçon Sud-Gironde - Toulouse

Rappel du contexte géologique

Au Nord du tronçon, on rencontre les formations sableuses du quaternaire puis progressivement les Molasses du Miocène et les Molasses et Calcaires du Miocène Oligocène.

À partir d'Agen, le tracé traverse principalement les terrains alluvionnaires de la Garonne : limons, argiles, graves. Dans une moindre mesure, des terrains molassiques sont rencontrés (10 à 40 %), cette proportion étant plus importante dans le secteur du tunnel de Pompignan (de l'ordre de 70 %).

Partie supérieure des terrassements, couche de forme et sous-couche

Les matériaux suivants proviennent de fourniture extérieure : couche de forme, sous-couche, matériaux ZI/ZH (zones inondables et zones humides), matériaux drainants (pour les masques drainants), blocs techniques des ouvrages d'art.

Toutefois, la réalisation de la couche de forme en matériaux du site traités est à étudier en phase ultérieure comme piste d'optimisation, compte tenu fort déficit de matériau type couche de forme sur le projet.

Grand déblai équipé d'une berme intermédiaire (source : RFF)



Hauteur maximale des déblais et remblais – pente des talus

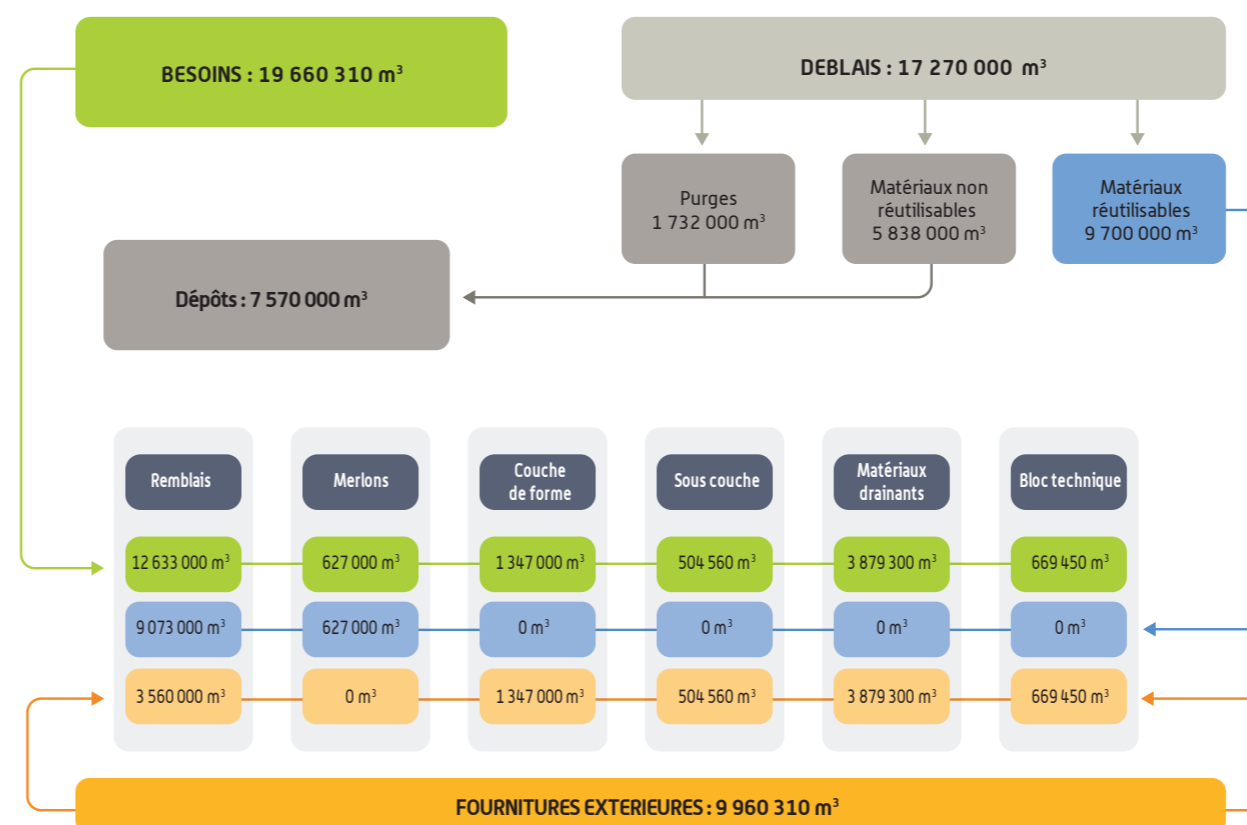
Du Sud Gironde à Agen :

Les déblais de grande hauteur présents dans cette partie du tronçon ont des hauteurs de 18 à 33 m. Les pentes sont de 2H/1 V pour les déblais de moins de 10 m de hauteur. Pour les déblais de plus de 10 m de haut, un adoucissement à 3/1 a été envisagé lorsque nécessité pour des raisons de stabilité. La présence de confortements (masques) ou de bermes intermédiaires est également proposée.

D'Agen à Toulouse :

Le tronçon comporte de nombreux déblais de grande hauteur, compris entre 20 m et 2 m. Les pentes sont de 2H/1 V pour les déblais de moins de 10 m de hauteur. Pour les déblais de plus de 10 m de haut, la pente est de 2H/1 V avec une risberme de 4 m de largeur tous les 6 m de hauteur.

Bilan des terrassements Sud Gironde-Toulouse (Source : Egis)



Le tronçon Sud Gironde - Dax

Rappel du contexte géologique

Le contexte géologique du tronçon est très différent selon les sections considérées.

Localement les calcaires du Crétacé sont rencontrés au voisinage de Roquefort.

Réutilisation des matériaux

Les matériaux ne seront réutilisés qu'en remblais.

Partie supérieure des terrassements, couche de forme et sous-couche

La couche de forme et la sous-couche sont constituées de matériaux d'apport extérieurs.

En l'état actuel des données, il n'est pas envisagé de réaliser de couche de forme en matériaux du site traités. Cette possibilité serait à confirmer par une étude spécifique d'aptitude au traitement des matériaux pour une utilisation en couche de forme.

Toutefois, la réalisation de la couche de forme en matériaux du site traité est à étudier en phase ultérieure comme piste d'optimisation, compte tenu du fort déficit de matériau du type couche de forme sur le projet.

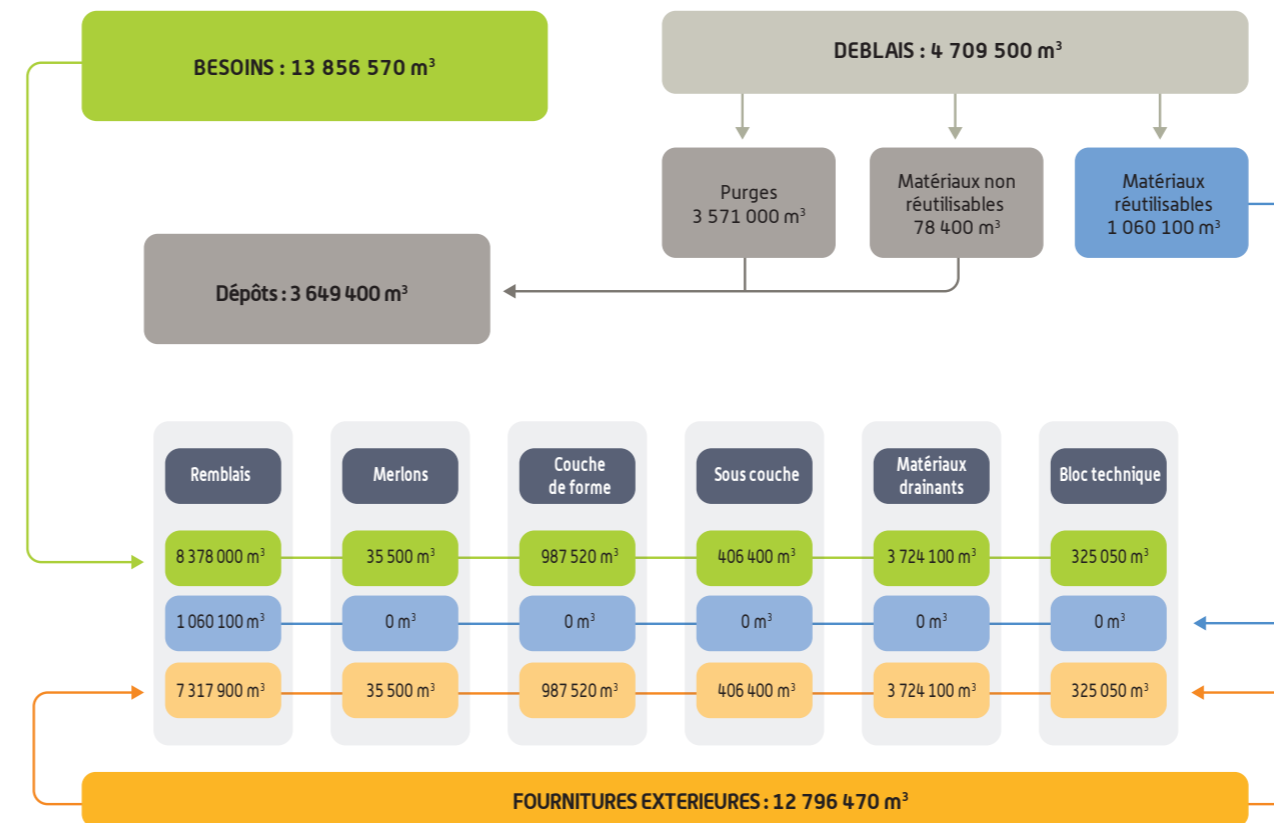
Hauteur maximale des déblais et remblais – pente des talus

Dans les ouvrages de hauteur importante, des adaptations ont été prévues (risbermes, adoucissement de pentes jusqu'à 3[H]/1[V]) pour assurer la stabilité.

Dans les Landes, le linéaire de déblais est limité. On note un déblai de grande hauteur (12 m au maximum) au niveau de la zone de jumelage avec l'A65 sur la commune de Roquefort.

La hauteur des remblais n'excède pas 15 m.

Bilan des terrassements Sud Gironde-Dax (Source : Egis)



Succession d'ouvrages en terre déblai-remblai LGV Est européenne (source : RFF)





4.4.6 Les ressources

Au stade actuel des études, les besoins en remblais et en matériaux nobles sont estimés à 41 millions de m³. Les ressources issues des matériaux réutilisables du projet sont estimées à 11 millions de m³.

Le projet étant déficitaire en matériaux, il est nécessaire d'avoir recours à des **fournitures extérieures pour un volume total d'environ 30 millions de m³**.

Le recours à des fournitures extérieures peut passer par :

- ▶ l'utilisation de carrières existantes locales et proches de la trace ;
- ▶ l'utilisation de carrières existantes plus lointaines ;
- ▶ l'ouverture de nouveaux sites d'emprunt.

4.4.6.1 Le recours aux carrières existantes

La stratégie des matériaux définie au stade actuel des études prévoit le recours en premier lieu à des carrières existantes pour alimenter le projet en fournitures extérieures (avec des approvisionnements plus ou moins lointains). Une dizaine de départements peuvent être concernés par cette stratégie d'approvisionnement, hors approvisionnement plus lointain pouvant être identifié ultérieurement.

Les capacités des carrières existantes à proximité du projet ont été évaluées. L'inventaire de ces carrières a été réalisé sur les départements traversés et limitrophes. Cet inventaire, non exhaustif, permet de dresser une première liste des points d'approvisionnements extérieurs en matériaux à l'échelle locale.

Compte tenu du volume en fournitures extérieures à couvrir, cette approche a été complétée par une analyse des approvisionnements envisageables en provenance d'autres départements des régions concernées par le projet.

Cette démarche a ainsi permis :

- ▶ de caractériser les capacités de production des carrières existantes et d'appréhender, selon les besoins liés au projet ferroviaire, le taux correspondant d'approvisionnement dans ces carrières (cf. tableau ci-contre) ;
- ▶ d'appréhender les besoins complémentaires en termes d'ouvertures d'emprunts nouveaux (cf. ci-après).

Capacités recensées des carrières existantes par département et besoins liés au GPSO sur la durée du chantier [source EGIS, 2014]

Département	Besoins en approvisionnements liés au GPSO, en millions de m ³	Capacités des carrières existantes, en millions de m ³	Taux
Gironde	3,4	10,1	33%
Landes	3,9	10,5	38%
Lot-et-Garonne	4,9	9,2	53%
Tarn-et-Garonne	0,6	3,3	19%
Haute-Garonne	4,5	8,3	53%
Autres départements	4,2	19,1	22 %

La recherche de carrières existantes en exploitation s'effectuera le plus près possible des zones de plus fort besoin, afin de minimiser les distances de transport routier.

Les carrières ainsi recensées sont situées dans un rayon de 50 km environ par rapport au tracé.

Au niveau des départements de la Gironde et des Landes, les matériaux exploités sont essentiellement des sables et graviers. Au niveau du département du Lot-et-Garonne, une proportion plus importante de calcaire est exploitée (notamment calcaires d'Agen). Au niveau du Tarn-et-Garonne, les matériaux exploités sont essentiellement des graviers.

4.4.6.2 Le recours à des emprunts nouveaux

En retenant un approvisionnement :

- ▶ au sein des carrières locales à hauteur de 40 % en moyenne de leur capacité de production, sur une période de 3 ans ;
- ▶ au sein des carrières plus lointaines à hauteur de 30 % en moyenne de leur capacité de production, sur une période de 2 ans ;

et hors approvisionnement plus lointain, un complément devrait être apporté par des emprunts nouveaux.

A titre d'exemple, un apport issu de création d'emprunt permettant de couvrir la totalité des besoins en fournitures extérieures restants (soit environ 5 à 6 millions de m³) correspondrait à une surface d'environ 40 ha (en prenant en compte une profondeur moyenne d'extraction de 15 m et une majoration de 25 %).

Au stade actuel des études, la localisation de ces nouveaux emprunts ne peut être réalisée. Cette localisation nécessitera notamment une caractérisation des sols plus précise, au travers de campagnes géotechniques ciblées à réaliser lors des phases d'études ultérieures.



Des compléments d'information sur ce thème se trouvent dans le mémoire de RFF suite à l'avis formulé par l'Autorité Environnementale : le lecteur pourra se reporter à la pièce B du dossier d'enquête.

Cette source d'approvisionnement serait à mettre en œuvre sur une durée de 3 ans.

La recherche de nouveaux sites d'emprunt ou de carrières existantes en exploitation se fera le plus près possible des zones de plus fort besoin, afin de minimiser les transports routiers. En cas de nécessité d'ouverture de nouveaux sites, leur mise en œuvre, leur exploitation et leur remise en état sera effectuée conformément à la réglementation en vigueur.

Le choix du lieu de prélèvement sera non seulement dicté par des considérations géotechniques et économiques, mais aussi par des préoccupations environnementales (protection du milieu naturel, des sites et paysages, des riverains).

Les projets d'ouverture ou d'extension de carrières devront faire l'objet d'une procédure spécifique d'autorisation conformément à la procédure réglementaire en vigueur.

Ces procédures seront mises en œuvre sur la base du projet détaillé. En cas d'autorisation au titre de la réglementation ICPE, une enquête publique sera organisée sur les communes concernées.

Les ouvertures des sites d'emprunts doivent être compatibles avec les Schémas Départementaux des Carrières en vigueur (cf. chapitre 7 de l'étude d'impact), ainsi qu'avec le SDAGE Adour-Garonne 2010-2015.

Une étude d'impact sera alors présentée par le demandeur.

Les impacts liés à l'ouverture ou à l'extension d'un site d'extraction de matériaux sont variés et peuvent toucher :

- ▶ le milieu naturel : effets d'emprises (perte de milieux naturels pouvant porter atteinte à un écosystème, effet de coupure...);
- ▶ les eaux souterraines (risque de rabattement de nappe);
- ▶ la qualité des eaux superficielles et souterraines par ruissellement des eaux chargées en MES (matières en suspension), ou suite à une fuite accidentelle sur les engins de chantier...;
- ▶ le paysage (artificialisation du paysage, création de points noirs paysagers...).

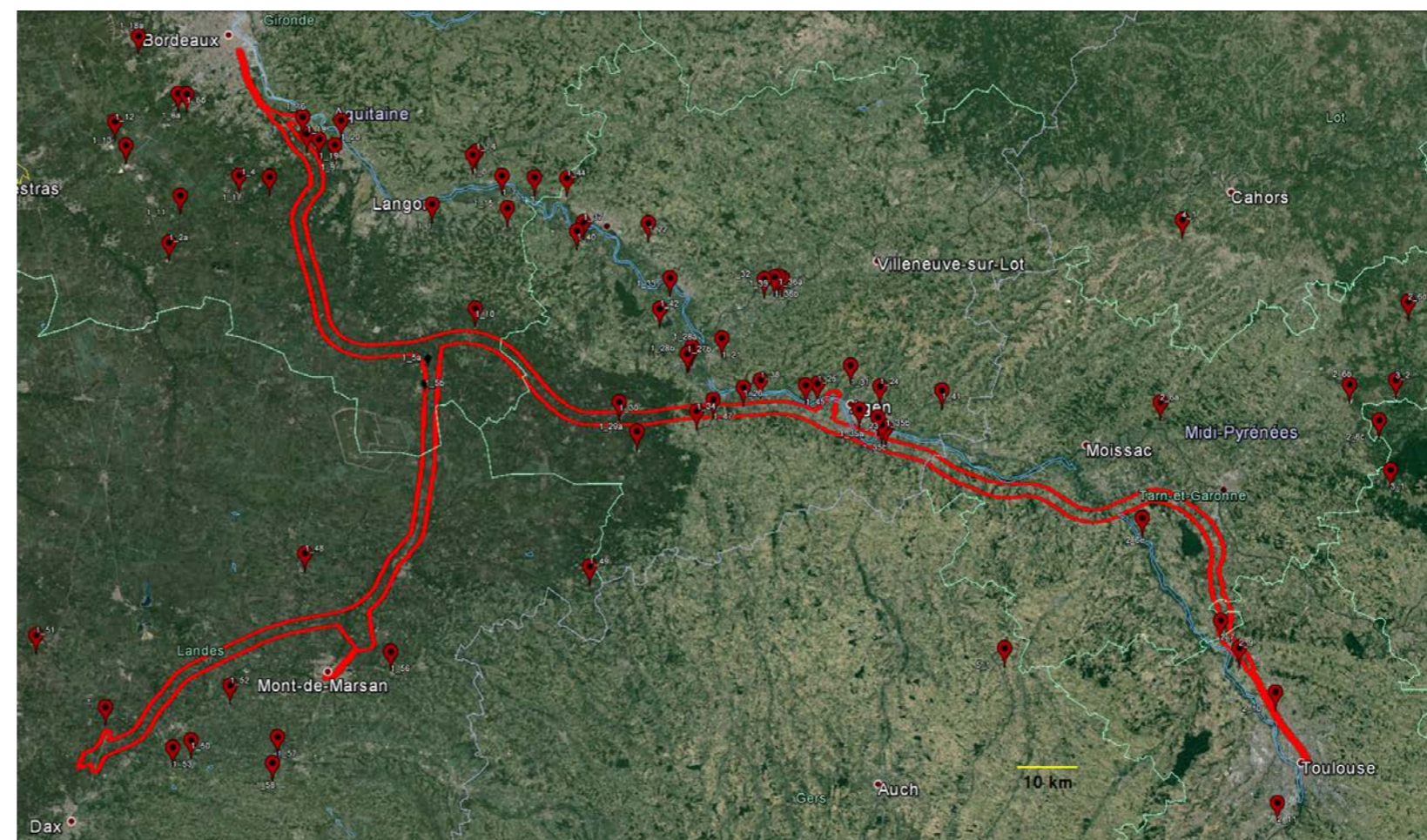
Les mesures concernant les réaménagements du site en fin d'exploitation seront étudiées. Elles pourront consister en :

- ▶ un comblement de la carrière avec les matériaux inertes non réutilisables, avec reconstitution d'un horizon humifère (apport de terre végétale) pour remise en culture des terrains et réutilisation agricole ;
- ▶ une remise en état permettant un aménagement à vocation écologique ou de loisirs (plan d'eau avec modelé des berges, plantations, etc., dans le cas de carrières alluviales), au titre des mesures compensatoires. Le recours à d'autres ressources

4.4.6.3 Le recours à d'autres ressources

Compte tenu de l'aspect assez limité des ressources locales dans certains secteurs, il pourra être nécessaire de les compléter par des approvisionnements plus lointains voire éventuellement de projets excédentaires et concomitants (possibilités à examiner en préparation de la phase travaux).

Cartographie de l'inventaire des ressources en carrières (source Google Earth)



4.4.7 La stratégie de transport et de réalisation

La stratégie des matériaux intègre les engagements du développement durable :

- ▶ limiter les émissions de CO₂ en phase chantier ;
- ▶ réduire les besoins d'apport externes ;
- ▶ réutiliser au maximum les matériaux locaux extraits du chantier et les valoriser ;
- ▶ limiter les traitements et les zones de dépôts.

La stratégie à affiner lors des étapes ultérieures consistera donc en la recherche du meilleur équilibre entre le profil du projet, les qualités des matériaux rencontrés, et les besoins d'apports, de traitement, de valorisation et de mises en dépôt à opérer.

Pour cela, afin d'en minimiser l'impact environnemental et d'intégrer la démarche bilan carbone, il sera recherché :

- ▶ un réemploi en corps de remblai au plus proche des zones d'extraction ;
- ▶ des sites au plus proches du tracé pour les fournitures extérieures issues des carrières locales ;
- ▶ des zones de stockage à proximité d'une voie ferrée ou d'une voie navigable pour l'approvisionnement non local en fournitures extérieures.

Par ailleurs, il convient également de rappeler que la période de réalisation peut avoir un impact fort sur les possibilités de réemploi.

En effet, les périodes pluvieuses peuvent avoir des conséquences sur les taux de réemploi ainsi que sur les sols exposés sensibles à l'érosion. A ce titre, la végétalisation des talus sensibles à l'érosion revêt un caractère essentiel pour assurer rapidement leur protection et la prise de la végétation.



4.4.7.1 Le stockage des matériaux

Le besoin en fournitures extérieures étant significatif, les orientations d'approvisionnement et de distribution des matériaux définies au stade actuel des études se sont portées vers :

- ▶ l'approvisionnement local : il a été privilégié dans un premier temps un approvisionnement à proximité de la trace du projet, issu des carrières locales et des sites de nouveaux emprunts. Ces matériaux seront soit distribués directement sur le chantier, soit stockés sur des aires secondaires de stockage ;
- ▶ l'approvisionnement éloigné : l'approvisionnement local n'étant pas suffisant, des emprunts dans les carrières existantes au niveau régional seront nécessaires. Ces matériaux seront acheminés vers des aires de stockage principales ou secondaires avant d'être redistribués sur le chantier.

Les sites potentiels pour la création des aires de stockage principales sont en premier lieu les sites de bases travaux, prévues pour la construction et la pose des équipements ferroviaires. Leur mise en service sera anticipée avant les travaux de terrassement pour permettre le stockage des matériaux nobles, rocheux et pour les corps de remblais.

Les matériaux stockés sur ces aires seront ensuite redistribués par camion sur le chantier de préférence par les pistes (le long de la trace), ou le réseau routier existant.

Ces sites de 40 à 60 hectares, offrent l'avantage d'être à proximité des réseaux structurants de transport :

- ▶ bases travaux de Saint-Selve et d'Agen à proximité de l'A62 ;
- ▶ base travaux de Laluque embranchée fer avec la ligne existante Bordeaux Hendaye.

Pour une meilleure répartition des approvisionnements sur tout le chantier, des sites de stockage secondaires seront également nécessaires.

En complément de ces bases principales de distribution, des sites de stockage provisoire secondaires devront être répartis le long

du projet de lignes nouvelles. La localisation exacte de ces sites, qui dépend notamment de la stratégie et du planning précis de réalisation des travaux, ne peut pas être définie au stade actuel des études.

Ces aires de stockage secondaires pourront être approvisionnées par des matériaux issus des carrières locales et/ou issus des carrières régionales plus éloignées.

Des sites de stockage potentiels au plus proche des besoins du chantier pourront être envisagés sur les sections suivantes :

- ▶ entre le Sud de Bordeaux et le Sud Gironde :
 - base maintenance d'Escaudes ;
- ▶ entre le Sud Gironde et Castelsarrasin :
 - sites à proximité d'une ligne existante et/ou de voirie structurante,
- ▶ entre Castelsarrasin et le Nord de Toulouse :
 - base maintenance de Montbartier,
 - sites à l'intérieur des emprises du projet de lignes nouvelles dans certains délaissés ;
- ▶ entre le Sud Gironde et Dax :
 - sites à proximité d'une ligne existante et/ou du réseau routier.

Ces sites de stockage provisoire pourront nécessiter la réalisation d'une installation terminale embranchée fer. Après les travaux de terrassement des lignes nouvelles, les sites pourront être soit réaménagés pour des installations connexes au projet de lignes nouvelles, soit rétrocédés à des entreprises ou à des collectivités locales, soit remis en état.

Les aires de stockage en dehors des emprises du projet de lignes nouvelles seront implantées dans des secteurs de moindres enjeux environnementaux et hydrauliques. Elles feront l'objet des procédures complémentaires requises.

Les matériaux stockés seront renouvelés périodiquement et des occupations temporaires seront définies pour la durée du chantier de terrassement. La distribution sur le chantier sera réalisée par camions qui emprunteront les pistes de chantier ou les voiries structurantes existantes.



Des compléments d'information sur ce thème se trouvent dans le mémoire de RFF suite à l'avis formulé par l'Autorité Environnementale : le lecteur pourra se reporter à la pièce B du dossier d'enquête.



4.4.7.2 Les effets du trafic poids lourds

Le trafic de poids lourds nécessaire aux approvisionnements du chantier génère des impacts temporaires pendant la durée des travaux. Les perturbations induites sont les suivantes :

- ▶ gêne à la circulation liée au passage d'engins, aux salissures et orniérages de la chaussée ;
- ▶ augmentation du volume de trafic circulant sur les axes de voirie locale pendant la construction des lignes ;
- ▶ sécurité dans la traversée de certains points singuliers sur les itinéraires de transport.

Le volume de rotations peut être estimé pour le projet de lignes nouvelles à environ 1 250 poids lourds par jour et par sens sur la durée du chantier, soit environ 600 000 mouvements par an.

En considérant une dizaine d'axes structurants répartis sur l'ensemble du projet de lignes nouvelles supportant un trafic moyen de 800 PL/j et par sens (autoroutes A62, A20, A65, RD932, RD947, RD928, RD1113, RD810, RN21, RN113, RN524 notamment), l'apport de poids lourds liés aux apports de matériaux pour les lignes nouvelles correspondrait à une augmentation de l'ordre de 15 % du trafic sur ces axes, augmentation qui n'est pas de nature à remettre en question la capacité des infrastructures empruntées. Ce chiffre représente moins de 1,5 % du trafic annuel de poids lourds en Aquitaine et Midi-Pyrénées.

Les mesures

D'une manière générale, pour répondre à cette augmentation du trafic poids lourds pendant la durée du chantier, les mesures suivantes seront prises :

- ▶ réalisation d'un état des lieux des voiries avant le démarrage des travaux ;
- ▶ élaboration d'un plan de circulation (utilisation des pistes de chantier de préférence) et définition d'horaires spécifiques pour la circulation poids lourds ; les routes présélectionnées pour le plan de circulation seront notamment répertoriées en fonction de leur capacité de trafic (état de la route, dénivelé, largeur, trafic existant,...) et des restrictions existantes ou à venir (gabarit). Le nombre de traversées de centre-bourgs ou de zones résidentielles sera dans la mesure du possible minimisé sur la base d'analyse de

la sécurité et de la gêne apportée aux riverains lors de la traversée de ces points singuliers ;

- ▶ maintien des voiries traversées en état de propreté permanent ;
- ▶ garantie des accès aux parcelles et aux bâtis riverains ;
- ▶ mise en place, au besoin, de déviations pour assurer la continuité de la circulation ;
- ▶ mise en œuvre de dispositifs de contrôle du poids total en charge des poids lourds ;
- ▶ réparation des voiries dégradées ;
- ▶ réduction des distances et organisation de la logistique d'approvisionnement en vue de réduire les émissions de CO₂.

Les optimisations technico-économiques qui seront menées dans les phases d'études ultérieures permettront de limiter ce nombre de mouvements.



Des compléments d'information sur ce thème se trouvent dans le mémoire de RFF suite à l'avis formulé par l'Autorité Environnementale : le lecteur pourra se reporter à la pièce B du dossier d'enquête.

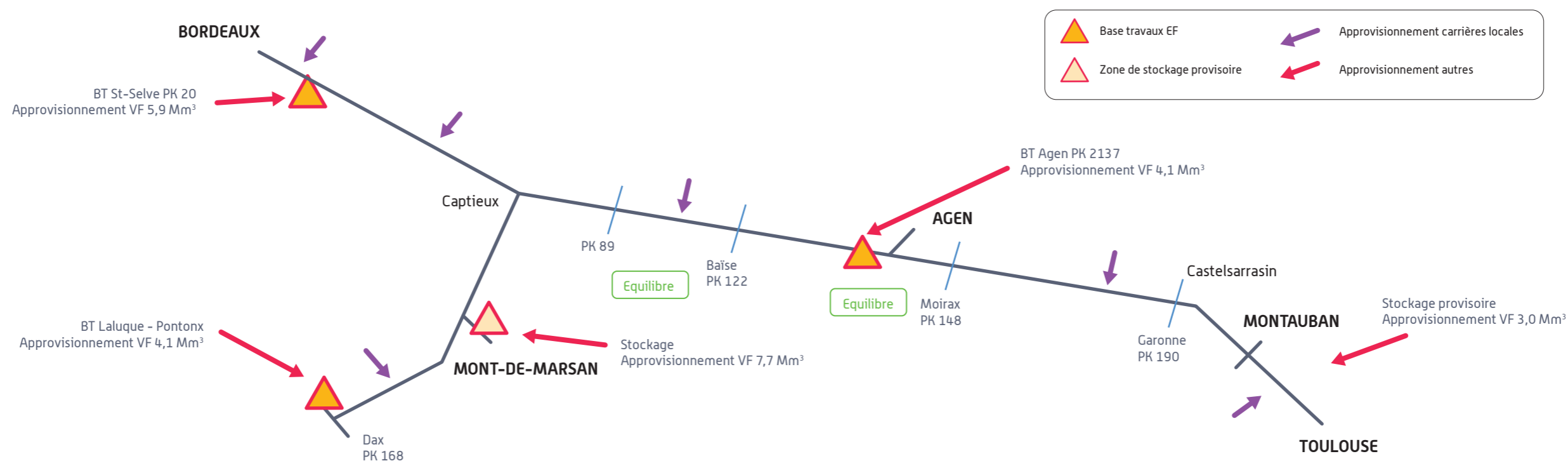
4.4.7.3 Synthèse de la stratégie des transports

Le transport des matériaux de réemploi issus des terrassements des projets ferroviaires s'effectuera par camion le long de la trace du projet sur pistes latérales.

L'approvisionnement issu des carrières locales s'effectuera par la route en empruntant les voiries adaptées au trafic poids lourd.

L'approvisionnement autre que par les carrières locales pourra utiliser des moyens de transport par voie ferrée, avec des zones de stockage embranchées fer prévues dans le cadre des projets (sites des bases travaux de Saint-Selve, Agen, Laluque) ou provisoires (localisation à définir).

Principe des approvisionnements (source EGIS)



4.4.7.4 L'estimation des types et quantités de résidus et d'émissions attendus

Parmi les 21 engagements en faveur du développement durable, RFF s'engage à éco-concevoir et éco-construire les bâtiments et l'infrastructure, à optimiser l'efficacité énergétique et le bilan carbone et à raisonner en coût global prenant en compte le cycle de vie complet de l'infrastructure.

Pour cela, un bilan carbone prévisionnel global de l'ensemble du programme du GPSO et un bilan pour chacun des projets soumis à l'enquête publique a été réalisé dans le cadre de l'étude d'impact, consistant à comptabiliser :

- ▶ d'une part, les émissions de gaz à effet de serre en phase de conception, de construction (le poste le plus consommateur de carbone) et d'exploitation (une fois le projet mis en service) ;
- ▶ d'autre part, les émissions évitées du fait d'un report de trafic des modes fortement consommateurs en carbone (comme l'avion et la voiture) vers les trains, plus « économiques » en carbone.

Le bilan Carbone®

La construction des lignes nouvelles (terrassements, génie civil, équipements ferroviaires, y compris les autres familles d'émissions telles que le changement d'affectation des sols, les déplacements du personnel de chantier, etc.) engendrera 2,4 millions de teCO₂ (soit 7 094 tCO₂ par km de ligne nouvelle et de raccordements).

Les postes les plus émetteurs sont les ouvrages d'art non courants, les terrassements et les équipements ferroviaires.

La phase exploitation (énergie de traction, déplacements des voyageurs, opérations de maintenance) engendrera 25 000 teCO₂ par an, dès la mise en service de la ligne nouvelle Bordeaux-Toulouse, et de 36 000 teCO₂ par an, dès la mise en service de la portion Sud Gironde-Dax, en considérant un mix énergétique intermédiaire entre l'électricité française et l'électricité européenne.

Les reports modaux depuis l'avion et la route vont engendrer des « bénéfices CO₂ ». Ce gain est évalué aujourd'hui à 170 000 teCO₂ par an avec l'ouverture de la LGV Bordeaux Toulouse, puis à 280 000 teCO₂ par an dès l'ouverture de la ligne Captieux-Dax.

Ainsi, le report modal permettra de compenser les émissions initiales liées aux travaux après 10 ans d'exploitation.

4.4.8 Les terrassements et la stratégie du mouvement des terres en phase de construction des aménagements ferroviaires au Nord de Toulouse

La plateforme projetée pour les aménagements ferroviaires au Nord de Toulouse sera majoritairement réalisée en déblai rasant.

Les matériaux extraits

Pour préparer l'assise du remblai, un décapage de 90 cm d'épaisseur sera réalisé sur toute la surface des terrassements nécessaires à la pose de la nouvelle plate-forme ferroviaire, correspondant à un volume total de 200 000³ de déblais.

À cela s'ajoute le volume des terrassements relatifs aux ouvrages d'art d'environ 30 000 m³, soit un volume total de déblais de 230 000 m³.

Les matériaux résultant du décapage ayant été jugés impropres seront mis en dépôt provisoire puis évacués en décharge de matériaux inertes autorisée.

Les besoins en matériaux

Le décaissement préalablement réalisé sera comblé par du remblai et de la grave ciment non traitée, puis une couche de forme et enfin une sous-couche seront mises en place.

Les nouveaux matériaux à mettre en œuvre sont estimés à :

- ▶ 29 000 m³ pour le remblai ;
- ▶ 103 000 m³ pour la couche de forme ;
- ▶ 89 000 m³ pour la sous-couche.

Soit un volume total de remblais de 221 000 m³.

La couche de forme et la sous-couche sont les matériaux mis en partie supérieure du remblai. Elles sont composées de matériaux nobles (grave).

L'ensemble de ces matériaux est mis en place par apport de matériaux, régalage et compactage.

Les modes d'approvisionnement

Les besoins et la localisation des bases travaux sont différents en fonction de l'activité pratiquée.

Les travaux ferroviaires (voie, caténaire, signalisation) nécessitent une base travaux disposant d'un accès routier, d'au moins dix voies non électrifiées de 250 m au minimum, d'un tiroir de manœuvre, d'un quai de chargement sur wagons, de parcs de démontage des matériels déposés et de parcs de stockage des matériels neufs (rails, traverses, menus matériels voie, poteaux caténaires, câbles caténaires, matériels de signalisation y compris caniveaux, câbles signalisation et téléphonie). Les stocks doivent être gérés et surveillés, ce qui nécessite une conception d'une seule base travaux regroupant tous les éléments précédents. Le site du triage de Saint-Jory permet la réalisation d'une base travaux ferroviaire telle que définie ci-dessus.

Les travaux de génie civil nécessitent des installations de chantier bénéficiant d'un accès routier au plus près du lieu des travaux.

Pour l'implantation d'une nouvelle infrastructure à l'Est des voies existantes, le transport de matériaux se fera par voie routière.

Pour une infrastructure ajoutée à l'Ouest de la plateforme existante, l'utilisation des voies navigables peut être envisagée compte tenu de la proximité du Canal latéral à la Garonne. Cette solution est en effet meilleure en termes de performance et de réduction des nuisances liées aux circulations supplémentaires de camions.

Le bilan Carbone®

Le bilan carbone de l'aménagement ferroviaire au Nord de Toulouse s'élève à 60 000 teCO₂, 3 000 teCO₂ par kilomètre de voie aménagée.

4.4.9 Les terrassements et la stratégie du mouvement des terres en phase de construction des aménagements ferroviaires au Sud de Bordeaux

Les matériaux extraits

Pour préparer l'assise de la plateforme, un décapage systématique de 30 cm d'épaisseur sera réalisé sur toute la surface des terrassements nécessaires à la pose de la nouvelle plate-forme ferroviaire, afin de retirer la couche de surface de matériaux jugée impropre aux remblais (pollution, matériaux hétérogènes, organiques...).

Ensuite, sur les sections de ligne en déblais ou en profil rasant, le décaissement des terrains sera augmenté jusqu'à une profondeur suffisante pour ensuite pouvoir constituer une plateforme ferroviaire (environ une soixantaine de cm sous le ballast) par réintroduction de matériaux nobles.

Le volume des matériaux décaissés pour la ligne s'élève à 130 000 m³ environ.

À ces volumes extraits pour la voie ferrée s'ajoute le volume des déblais relatifs aux rétablissements, soit 20 000 m³.

Le volume total de déblais est ainsi 150 000 m³ environ.

Les matériaux ayant été jugés impropres seront mis en dépôt provisoire puis évacués en décharge de matériaux inertes autorisés. Les matériaux pouvant être réutilisés seront stockés provisoirement puis réintroduits dans les remblais.

Les besoins en matériaux

Le décaissement préalablement réalisé sera comblé par du remblai et de la grave ciment non traitée pour constituer le corps de remblai et l'arase des terrassements, que ce soit pour la ligne ferroviaire ou pour les rétablissements.

Le volume des remblais atteint 150 000 m³ environ, répartis en 70 000 m³ pour la ligne ferroviaire et 80 000 m³ pour l'autre moitié les rétablissements.

Une couche d'assise de la plateforme ferroviaires est ensuite mise en place en partie supérieure du remblai, avec une couche de forme et enfin une sous-couche. Elles sont composées de matériaux nobles (grave).

Ces couches d'assise représentent environ 70 000 m³ de matériaux supplémentaires.

Le volume des nouveaux matériaux à mettre en œuvre sont ainsi estimés à 230 000 m³ environ.

L'ensemble de ces matériaux est mis en place par apport de matériaux, régalage et compactage.

Les modes d'approvisionnement

Les besoins et la localisation des bases travaux sont différents en fonction de l'activité pratiquée :

- ▶ les travaux ferroviaires (voie, caténaire, signalisation) nécessitent une base travaux disposant d'un accès routier, de plusieurs voies de 250 m au minimum, d'un tiroir de manœuvre, d'un quai de chargement sur wagons, de parcs de démontage des matériels déposés et de parcs de stockage des matériels neufs (rails, traverses, menus matériels voie, poteaux caténaires, câbles caténaires, matériels de signalisation y compris caniveaux, câbles signalisation et téléphonie). Les stocks doivent être gérés et surveillés, ce qui nécessite une conception d'une seule base travaux regroupant tous les éléments précédents ;
- ▶ le site du triage d'Hourcade permet la réalisation d'une base travaux ferroviaire telle que définie ci-dessus et été retenu.

Les travaux de génie civil nécessitent des installations de chantier avec des accès au plus près du lieu des travaux. Sur l'ensemble du linéaire, les transports de matériaux et les accès aux chantiers se feront par voies routières, ou par voies ferrées.

Le bilan Carbone®

Le bilan carbone de l'aménagement ferroviaire au Sud de Bordeaux s'élève à 30 000 teCO₂, soit 2 500 teCO₂ par kilomètre de voie aménagée.



chapitre **5**

AUTEURS DE L'ÉTUDE D'IMPACT



L'étude d'impact a été réalisée pour le compte de Réseau Ferré de France par un groupement de bureaux d'études d'ingénierie.

Le présent chapitre liste les organismes et personnes ayant participé à la rédaction de l'étude d'impact. Il cite aussi les auteurs des nombreuses sources documentaires utilisées pour l'élaboration de l'étude d'impact.



5.1 Auteurs de l'étude d'impact

Le projet présenté à l'enquête publique est le résultat d'une succession d'études et concertations qui ont permis d'affiner progressivement la consistance et les caractéristiques générales de l'opération pour aboutir au projet présenté.

La présentation est effectuée ci-dessous pour chacune des trois opérations constituant le programme soumis à l'évaluation de l'étude d'impact, et de façon chronologique.

5.1.1 Dossier d'étude d'impact et d'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique

Nom, adresse	Nature des études conduites
Egis Lormont – Lyon Saint-Quentin-en-Yvelines et Toulouse.	Étude d'impact Évaluation des incidences Natura 2000 Dossier d'enquête publique Acoustique Paysage et Architecture Santé et qualité de l'air, consommation énergétique
Systra	Dossier d'enquête publique des aménagements ferroviaires de la ligne existante Bordeaux Sète au Nord de Toulouse et études environnementales associées

5.1.2 Auteurs des études environnementales préalables et documents sources

L'étude d'impact du programme du Grand Projet ferroviaire du Sud-Ouest a été élaborée à partir des études environnementales préliminaires et d'avant-projet réalisées de 2009 à 2011, et d'études thématiques spécifiques menées en 2012 et 2013 pour les besoins de l'étude d'impact.

Le tableau suivant restitue l'ensemble de ces contributions à la rédaction de l'étude d'impact et leurs auteurs respectifs.

Études	Organismes
Études agricoles et viticoles, département 33	Chambre d'Agriculture de la Gironde
Études agricoles et viticoles, département 31	Chambre d'Agriculture de Haute-Garonne
Études agricoles et viticoles, département 40	Chambre d'Agriculture des Landes
Études agricoles et viticoles, département 47	Chambre d'Agriculture du Lot-et-Garonne
Études agricoles et viticoles, département 82	Chambre d'Agriculture du Tarn-et-Garonne
Études sylvicoles	CRPF Aquitaine
	CRPF Midi-Pyrénées
Topographie	FIT Conseil
Études écologiques	Écosphère
Expertise viticole	Cabinet Becheler Conseil

Études	Organismes
Étude zones humides	Ecomed
Étude trames verte et bleue	Biotope
Études hydrauliques	Artelia
Études moyenne hydraulique	Égides Eau
Études moyenne et petite hydraulique	Égides International
Études géotechniques	ETI ENVIRONNEMENT (ex-GROUPE J)
	FONDASOL
	FUGRO
	GEOTEC
	GINGER CEBTP
Étude vibratoire	D2S
Bilan Carbone	Objectif Carbone
Études hydrogéologiques	Antea
Maquettes 3D	Komenvoir
	PROIN 3D
	FIT Conseil – GéoVision Avenir

5.1.3 Études préliminaires du projet de lignes nouvelles

5.1.3.1 Études préliminaires au débat public de la LGV Bordeaux – Toulouse

Nom, adresse	Nature des études conduites
SCETAUROUTE, Lormont	Études scénarios infrastructures, environnement, capacité exploitation
ISIS	Études de trafic fret
SEMALY	Études de trafic voyageurs
SNCF	Études de trafic voyageurs et fret
Beuvais consultants	Études concurrence Air Fer
SETEC Organisation	Étude des effets de la réalisation d'une LGV
SETEC International	Étude de desserte intercités

5.1.3.2 Études préliminaires au débat public du projet ferroviaire Bordeaux – Espagne

Nom, adresse	Nature des études conduites
SCETAUROUTE, Lormont	Études scénarios infrastructures, environnement, capacité exploitation
ISIS, Lyon	Études de trafic voyageurs
GEODE, Paris	Études de trafic fret et bilan socio-économique
SMA - PROGRANS	Expertise indépendante commanditée par la Commission particulière du débat public

5.1.3.3 Études préalables et d'avant-projet sommaire des lignes nouvelles

Nom, adresse	Nature des études conduites
INEXIA, SNC Lavalin, Arcadis	Études environnementales, fonctionnelles et techniques
EGIS	Études environnementales, fonctionnelles et techniques
INGEROP	Études de capacité et d'exploitation
SMA	Études de cadrage « intégration grille horaire »
MVA Consultancy, Paris - Lyon	Études de trafic voyageur, bilan socio-économique
NESTEAR	Études de trafic fret
A' URBA AUDAP AUAT	Études des dynamiques urbaines et territoriales
ARCADIS	Études des dessertes des agglomérations

5.1.4 Aménagements ferroviaires au Sud de Bordeaux

Nom, adresse	Nature des études conduites
INEXIA, SNC Lavalin, Arcadis	Études environnementales, fonctionnelles et techniques
INGEROP	Études de capacité et d'exploitation
EGIS	Études environnementales, fonctionnelles et techniques Étude d'impact, Évaluation des incidences Natura 2000, Dossier d'enquête publique, Acoustique, Paysage et Architecture, Santé et qualité de l'air, consommation énergétique

5.1.5 Aménagements ferroviaires au Nord de Toulouse

Nom, adresse	Nature des études conduites
INEXIA-SYSTR	Études préliminaires de conception technique, ferroviaires et environnementale
EGIS	Pré-études fonctionnelles des gares Études de dessertes et de trafic voyageurs
NESTEAR	Études de dessertes et trafic de marchandises
INGEROP	Études de capacité et d'exploitation
Jacques GOURSEYROL, consultant indépendant	Expertise indépendante des études trafic et établissement des bilans socio-économiques
KFH	Étude de contexte territorial et participation à l'élaboration de la concertation publique
INFOGRAPHIE LECARPENTIER	Modélisation dynamique 3D
ASSYTEM	Expertise vis-à-vis de la proximité des sites industriels
AGENCE TURBINES	Étude d'insertion paysagère du projet
ECO-ACT	Bilan carbone



Annexe

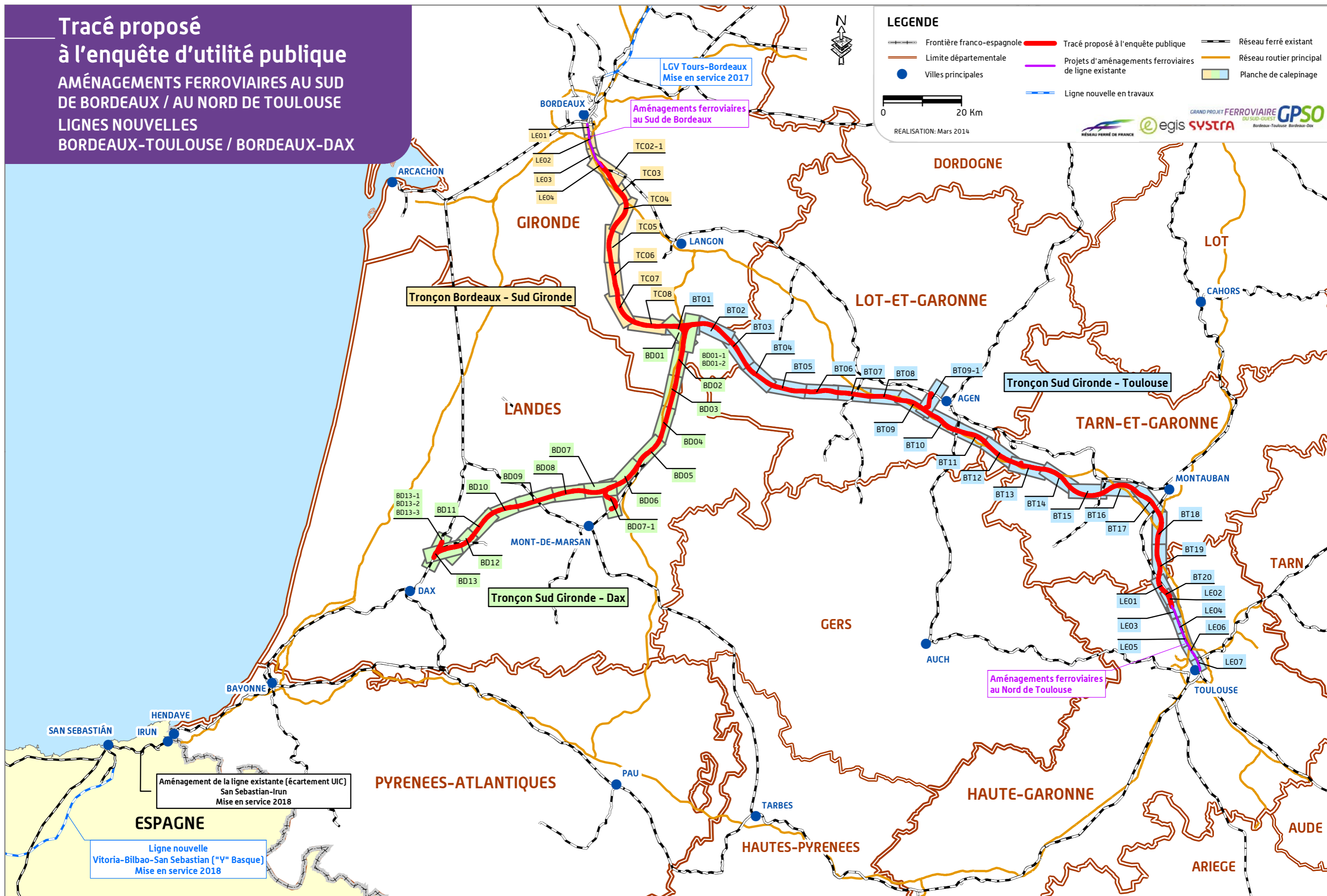
ATLAS AU 1/25 000^{ÈME} DES VUES EN PLAN ET PROFIL EN LONG





Tracé proposé à l'enquête d'utilité publique

AMÉNAGEMENTS FERROVIAIRES AU SUD
DE BORDEAUX / AU NORD DE TOULOUSE
LIGNES NOUVELLES
BORDEAUX-TOULOUSE / BORDEAUX-DAX




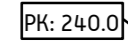




LEGENDE





Tracé proposé à l'enquête d'utilité publique

VUE EN PLAN







AMÉNAGEMENTS FERROVIAIRES AU SUD DE BORDEAUX






-  Voie existante conservée en place
 -  Voie nouvelle ou déplacée
- PROJET DE LIGNES NOUVELLES
-  Axe du tracé proposé à l'enquête publique
 -  Point Kilométrique (PK)
 -  Déblai
 -  Remblai




Principe de rétablissement

-  Pont Rail (PRA)
-  Pont Route (PRO)
-  Rabattement de voirie (RAB)
-  Passerelle (PASS)










VC : Voie Communale
 CR : Chemin Rural
 RD : Route Départementale
 RN : Route Nationale
 DFCI : Défense de la Forêt Contre les Incendies

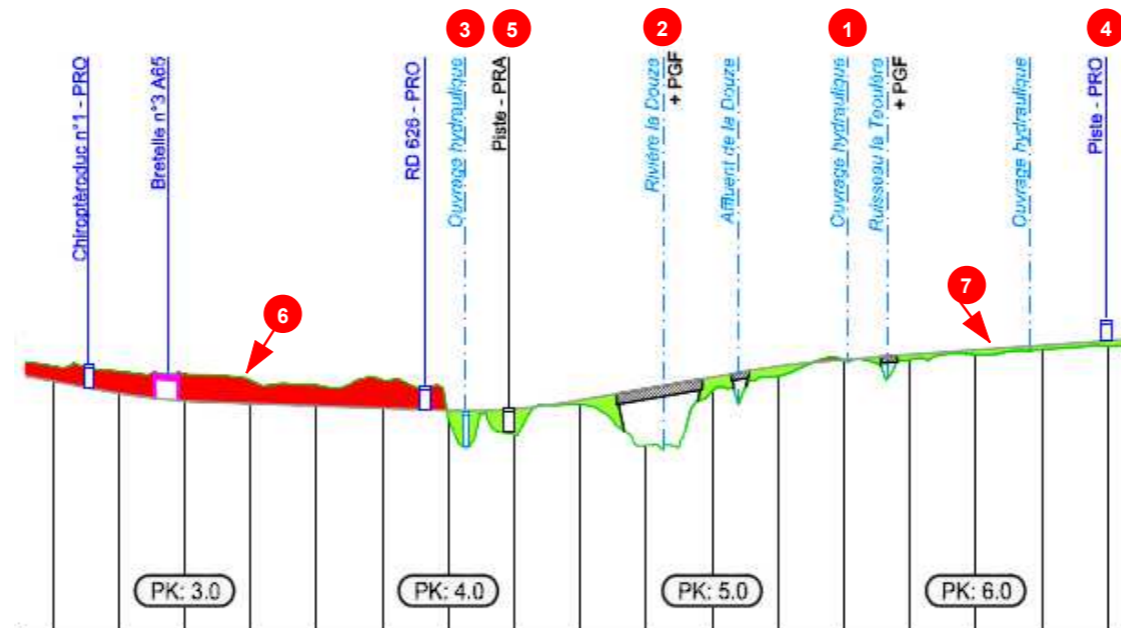
-  Ouvrage hydraulique
-  Ouvrage d'art (Viaduc/Portique)
-  Tunnel
-  Tranchée couverte
-  Aménagement d'un pôle d'échanges multimodal
-  Principe de Passage Grande Faune (PGF)

-  Gare nouvelle ou Halte SRGV
-  Sous-station électrique
-  Base travaux
-  Base maintenance
-  PCVE Point de changement de voie avec évitement

-  Bande accompagnant le tracé soumis à l'enquête publique
-  Limite départementale
-  Limite communale

PROFIL EN LONG

-  1 Ouvrage hydraulique de type buse ou dalot
 -  2 Ouvrage hydraulique de type viaduc ou portique
 -  3 Ouvrage hydraulique de type cadre
 -  4 Pont Route (PRO)
 -  5 Pont Rail (PRA)
 -  6 Déblai
 -  7 Remblai
-  Terrain naturel
 -  Profil en long ligne nouvelle



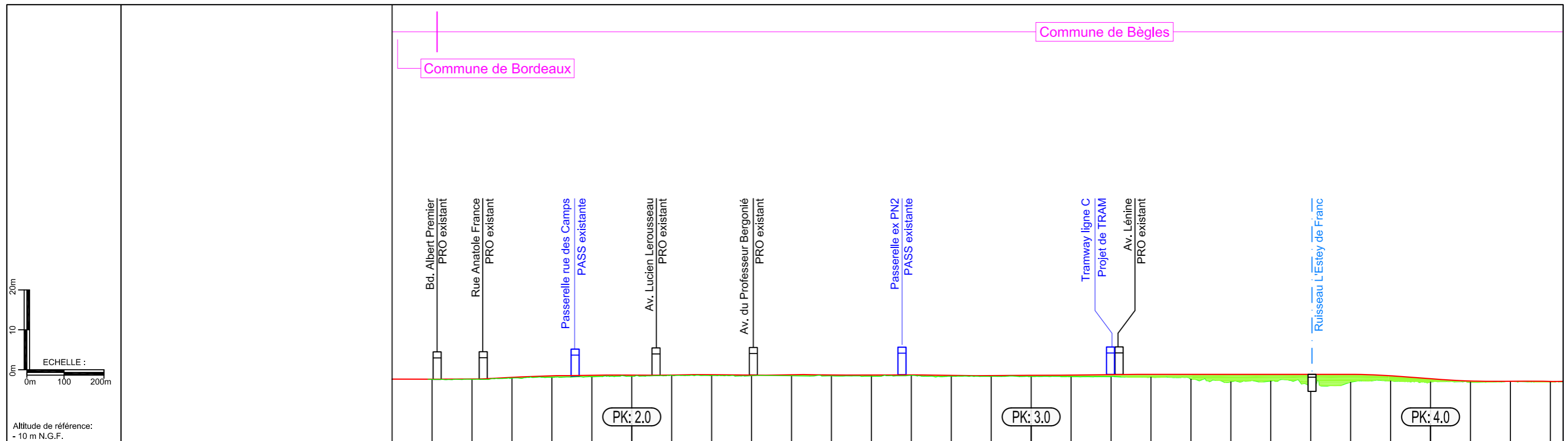
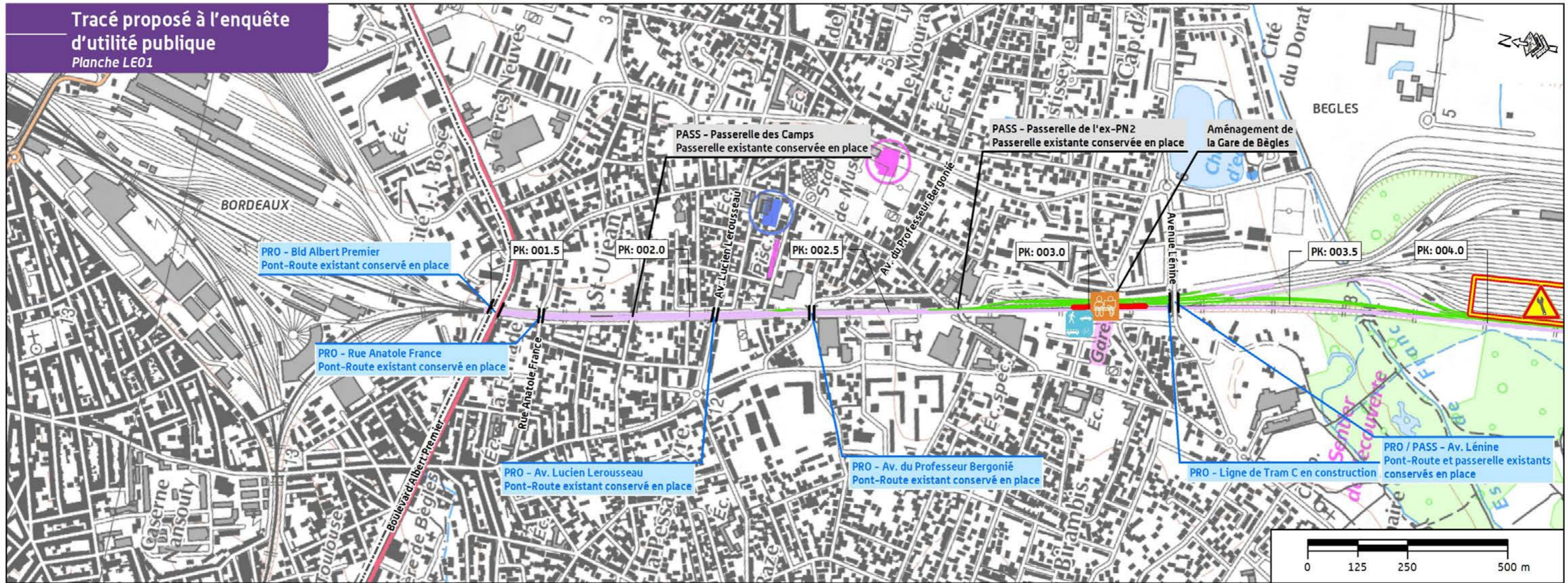
AMÉNAGEMENTS FERROVIAIRES AU SUD DE BORDEAUX
PROJET DE LIGNES NOUVELLES
BORDEAUX – DAX / BORDEAUX – TOULOUSE

GRAND PROJET FERROVIAIRE **GPSO**
 DU SUD-OUEST
 Bordeaux-Toulouse Bordeaux-Dax

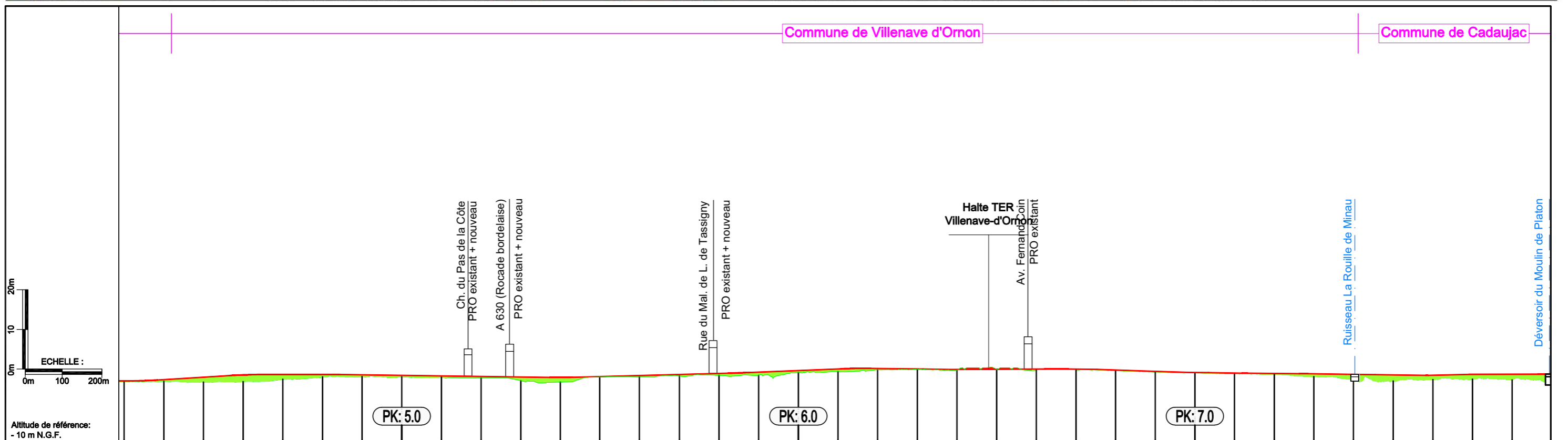
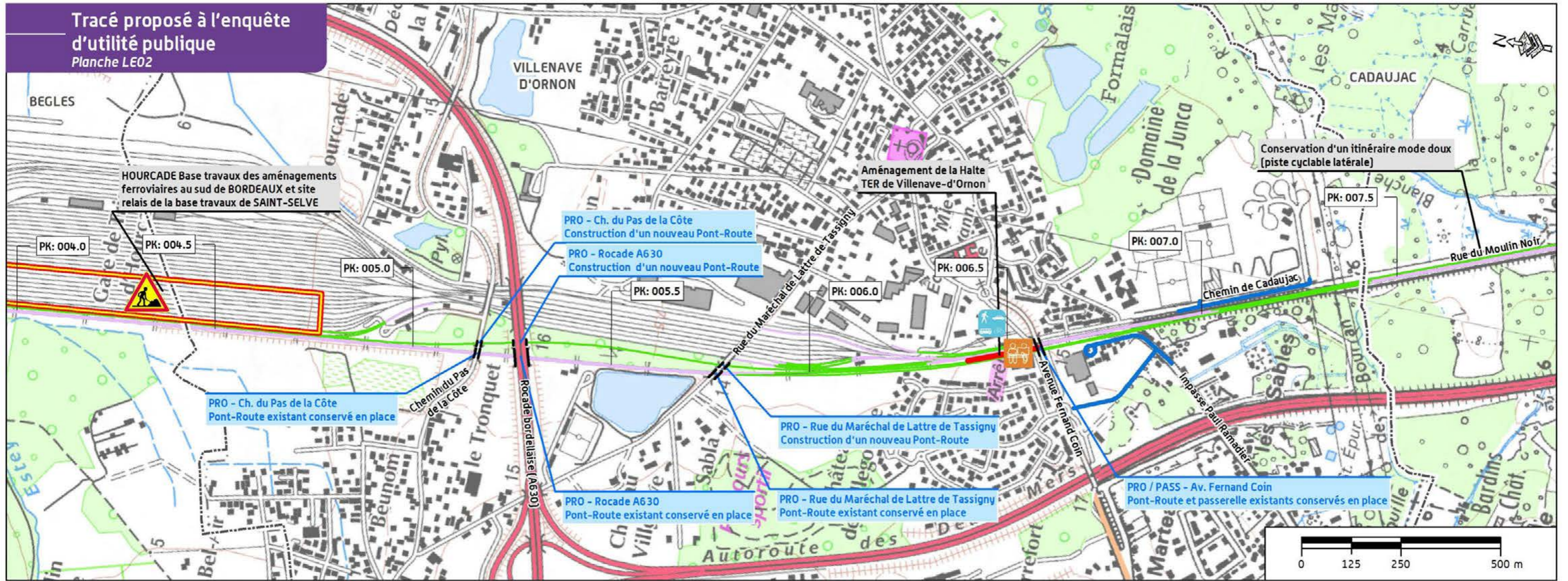


REALISATION : Mars 2014

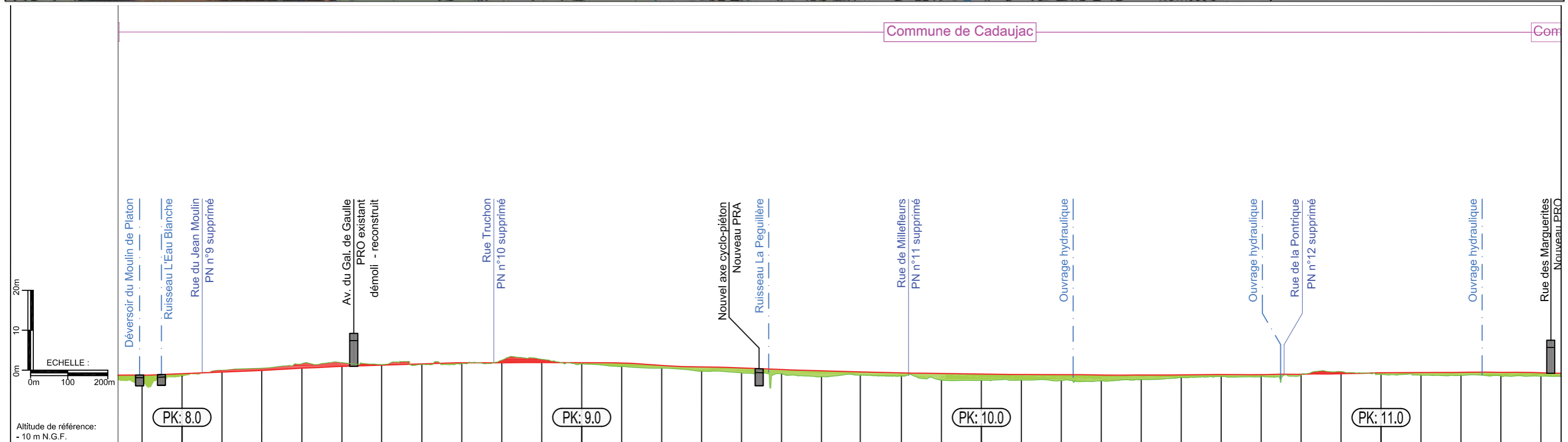
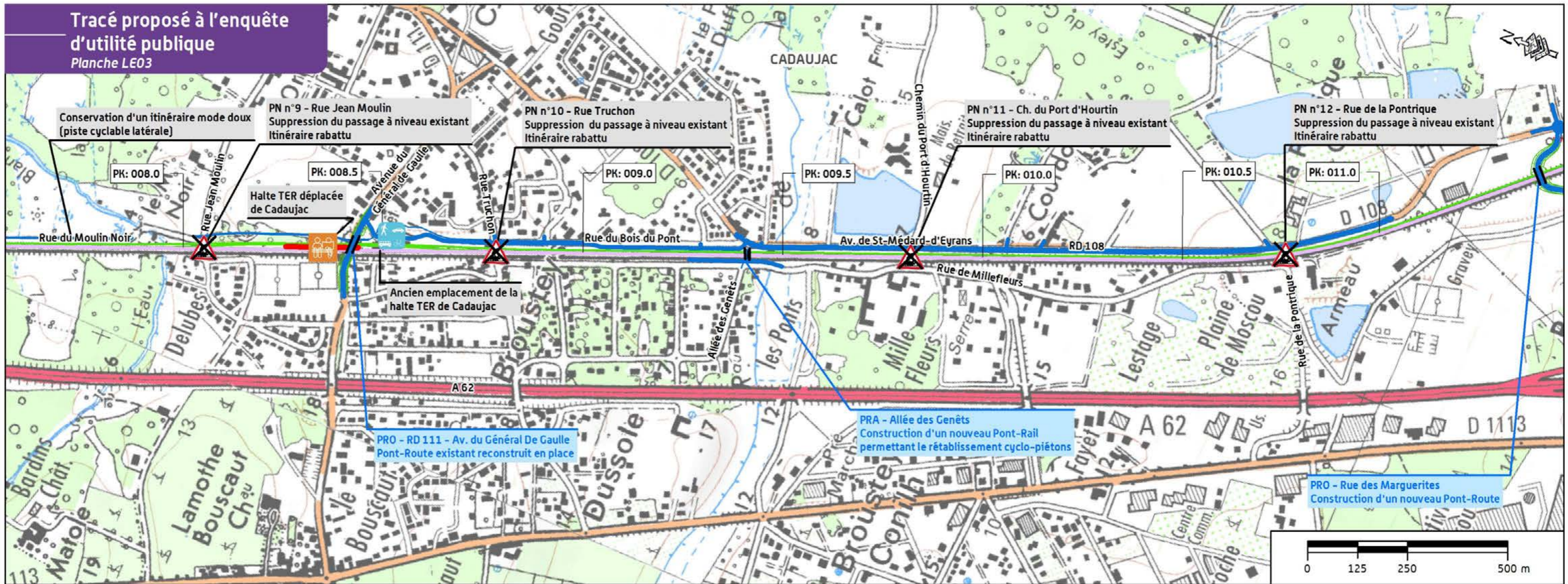
Tracé proposé à l'enquête
d'utilité publique
Planche LE01



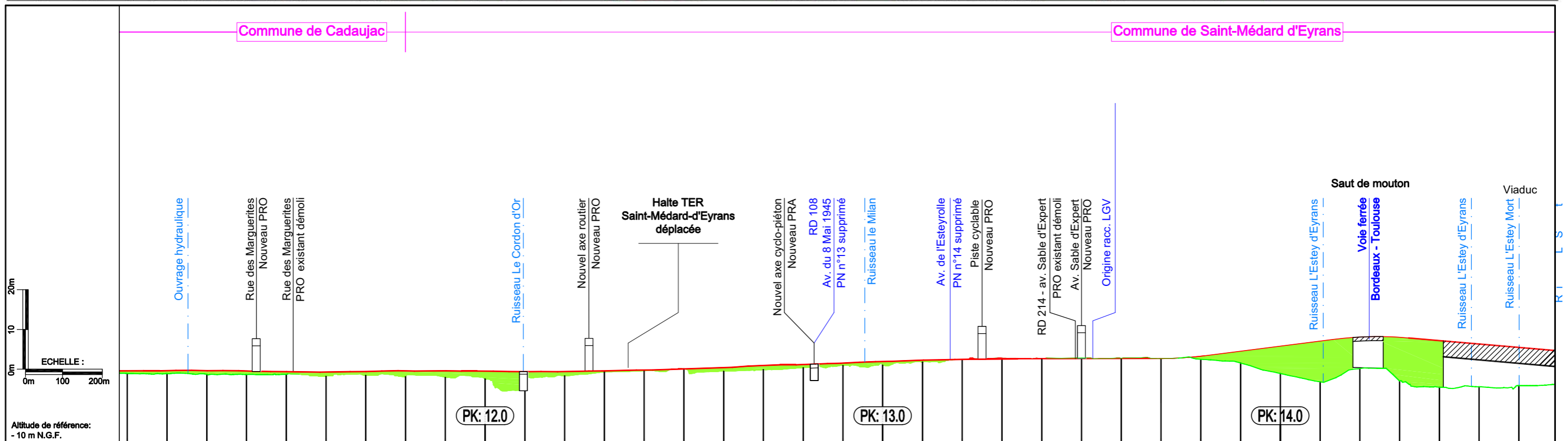
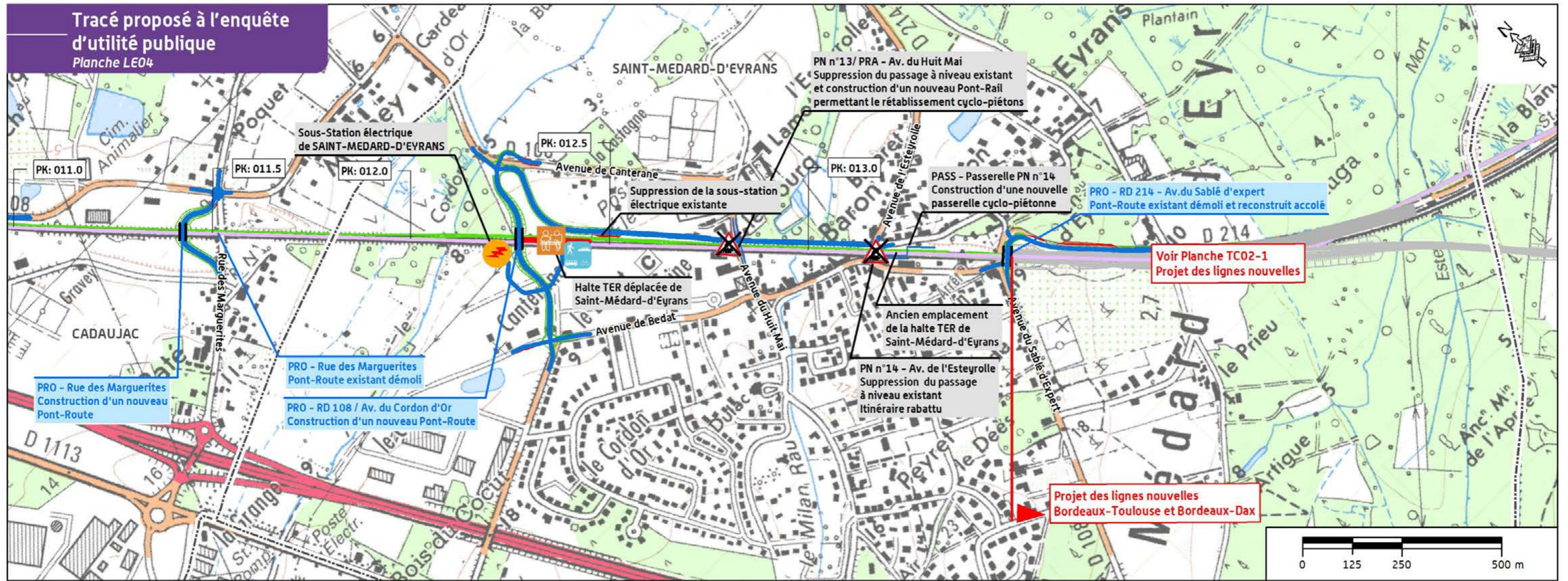
**Tracé proposé à l'enquête
d'utilité publique**
Planche LE02



Tracé proposé à l'enquête
d'utilité publique
Planche LE03



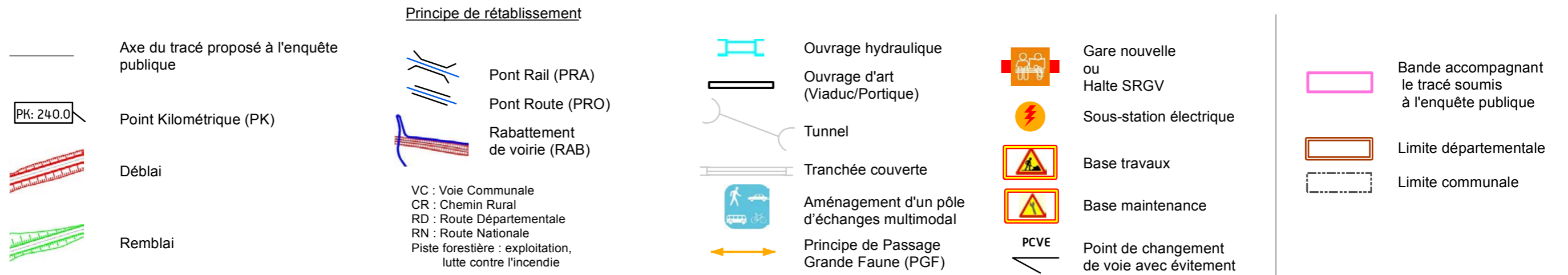
**Tracé proposé à l'enquête
d'utilité publique**
Planche LE04



LEGENDE

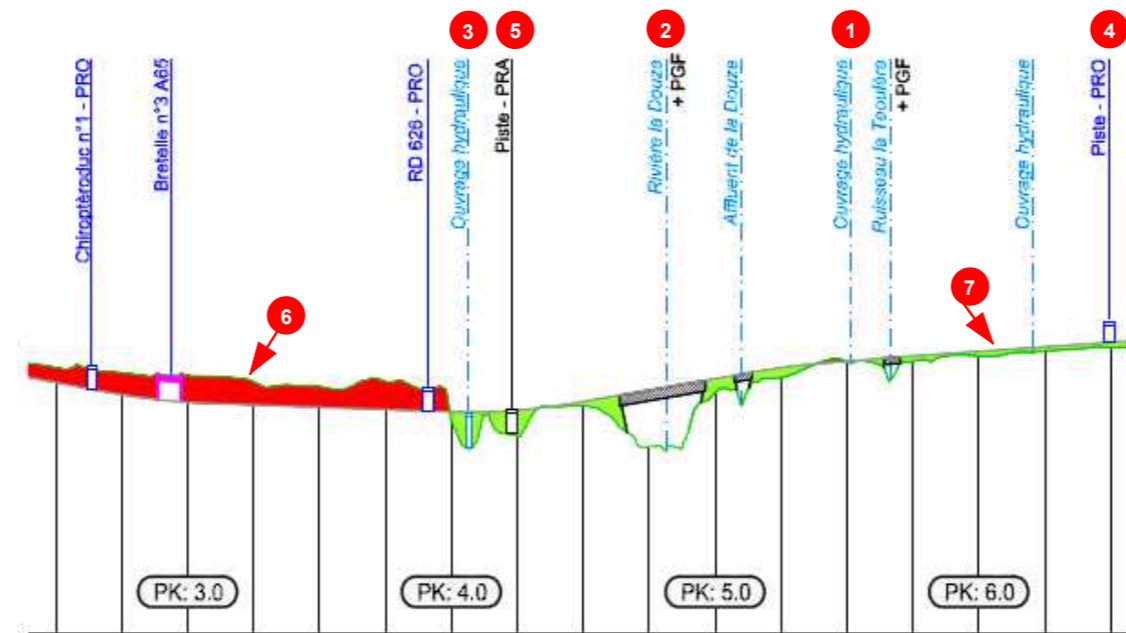
Tracé proposé à l'enquête d'utilité publique

VUE EN PLAN



PROFIL EN LONG

- 1 Ouvrage hydraulique de type buse ou dalot
- 2 Ouvrage d'art de type viaduc ou portique
- 3 Ouvrage hydraulique de type cadre
- 4 Pont Route (PRO)
- 5 Pont Rail (PRA)
- 6 Déblai
- 7 Remblai
- Terrain naturel
- Profil en long ligne nouvelle

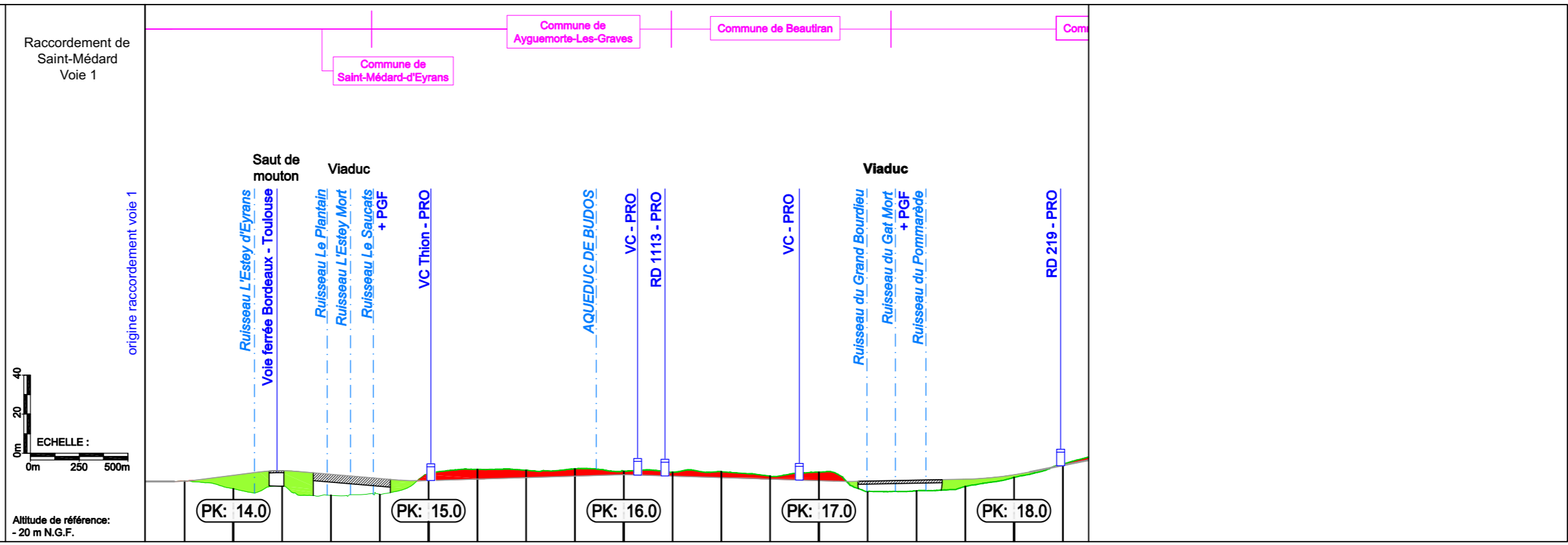
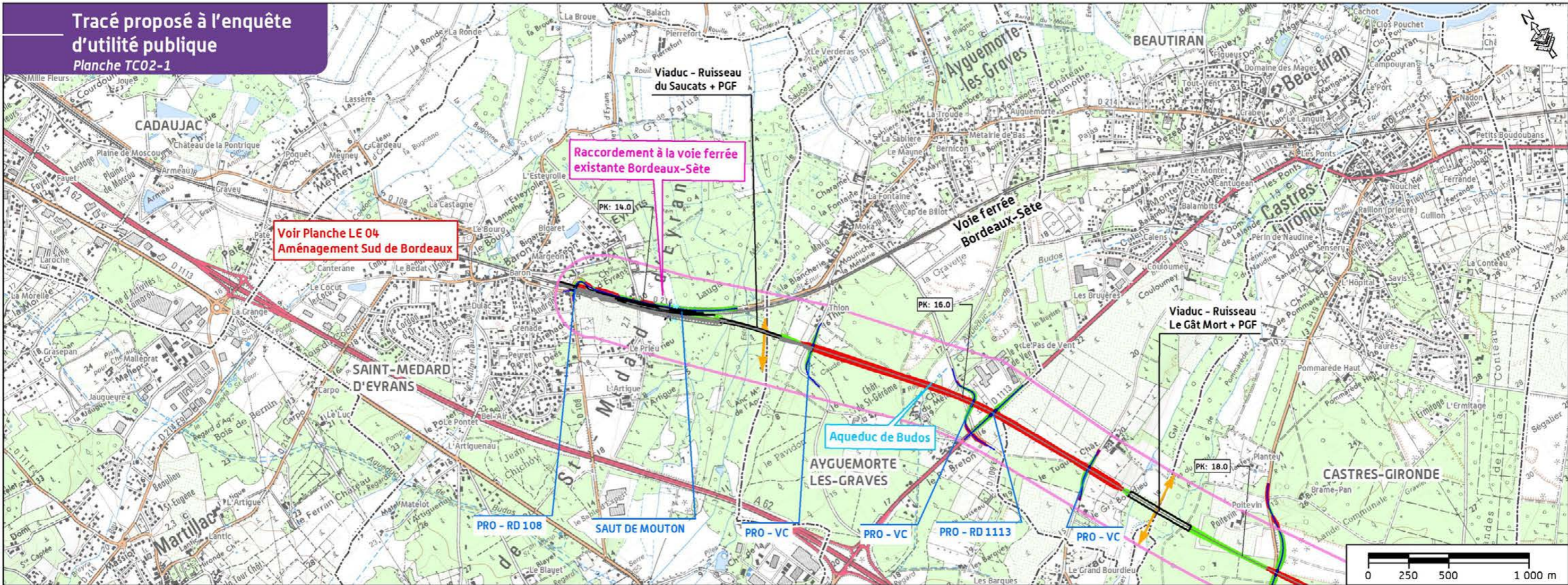


PROJET DE LIGNES NOUVELLES BORDEAUX – DAX / BORDEAUX – TOULOUSE

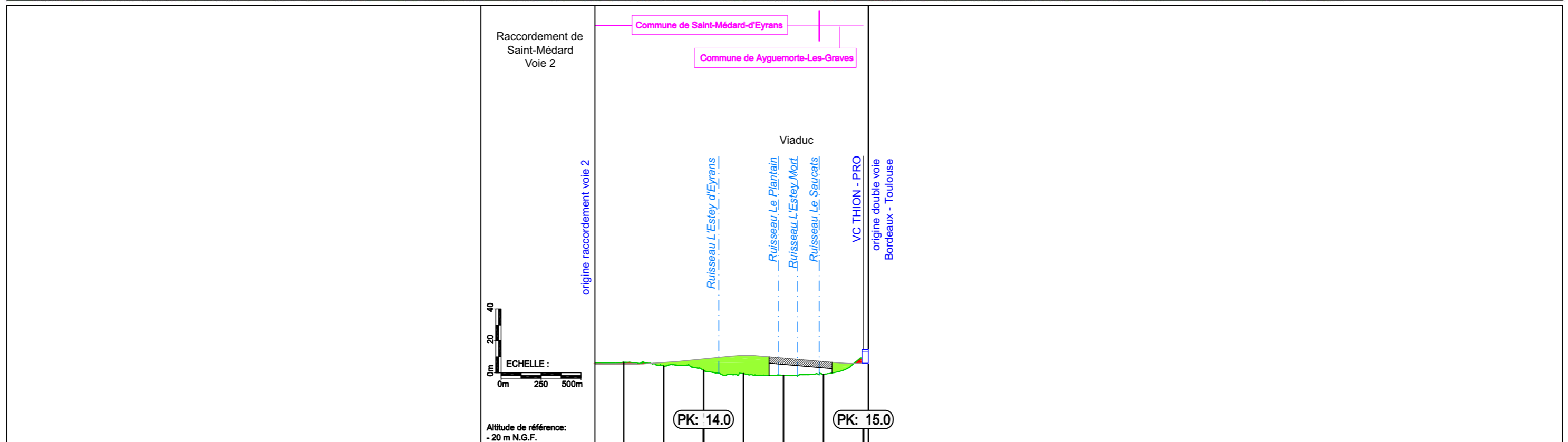
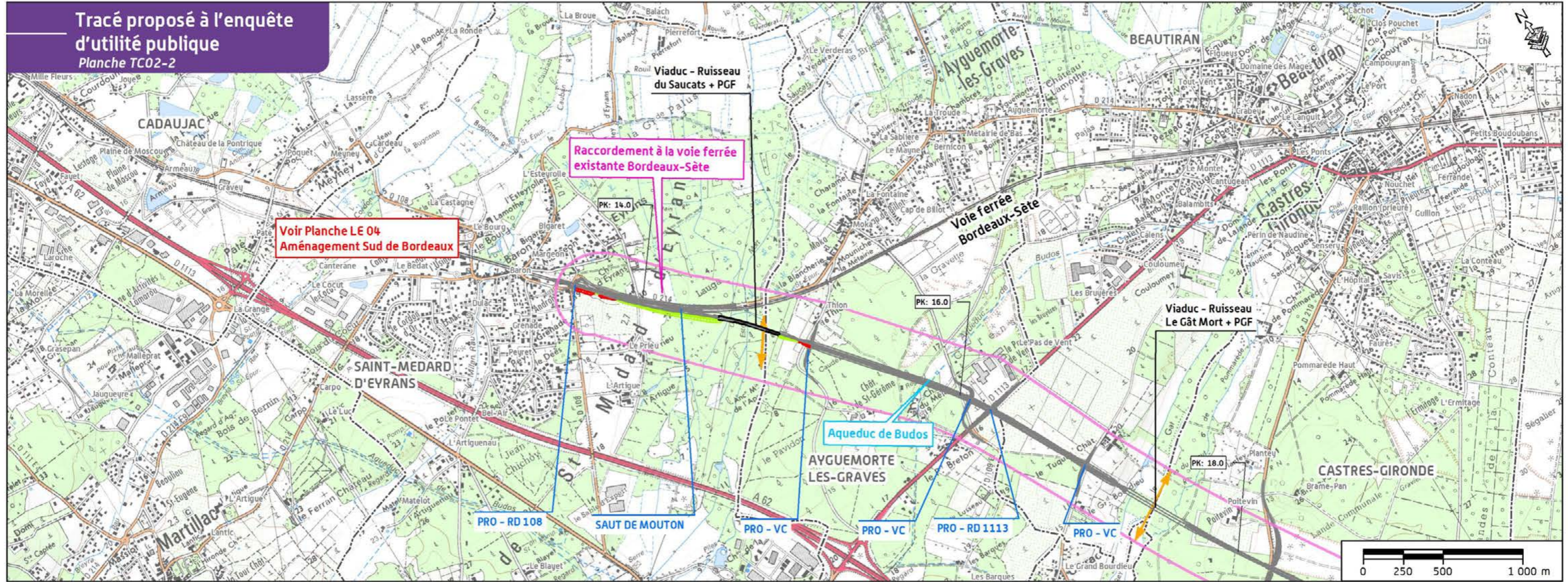


REALISATION : Mars 2014

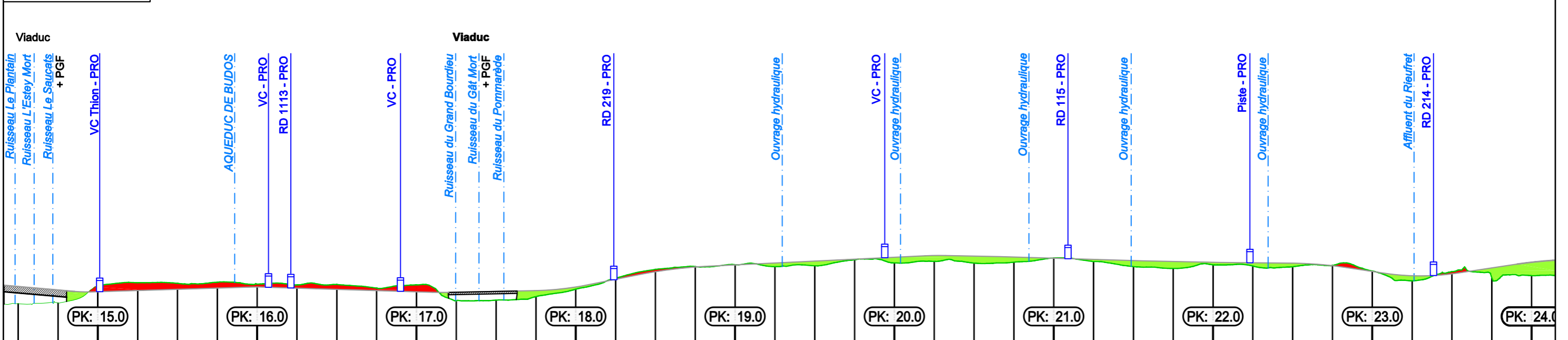
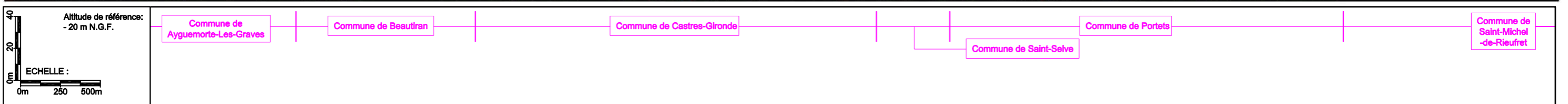
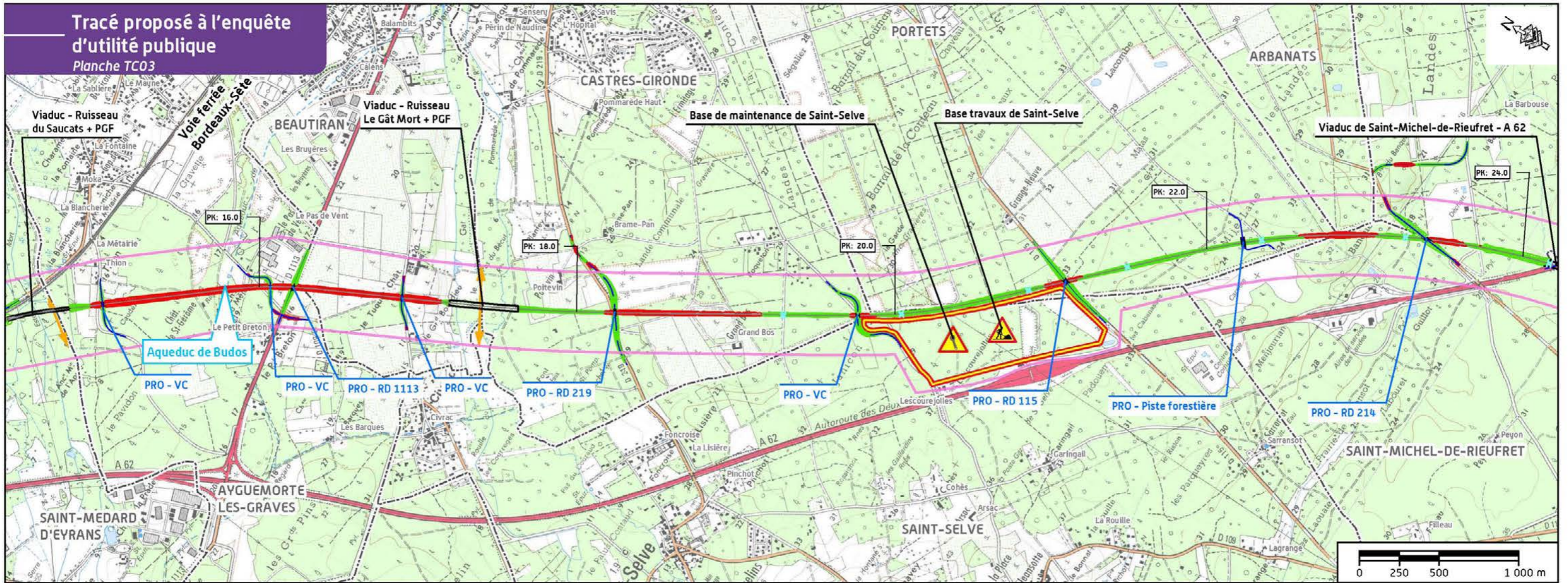
**Tracé proposé à l'enquête
d'utilité publique**
Planche TC02-1



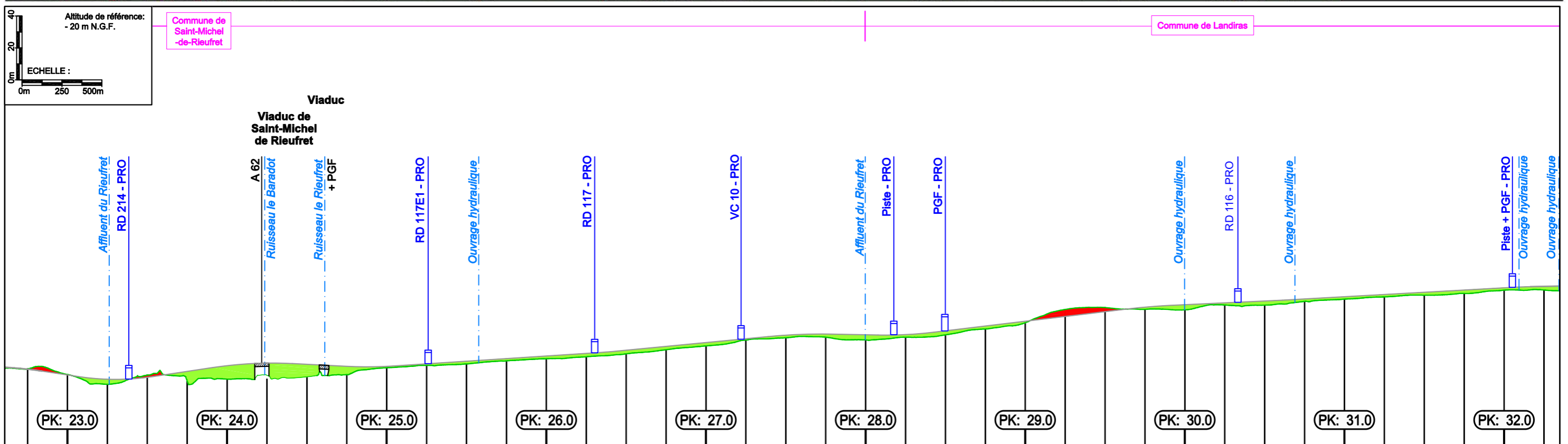
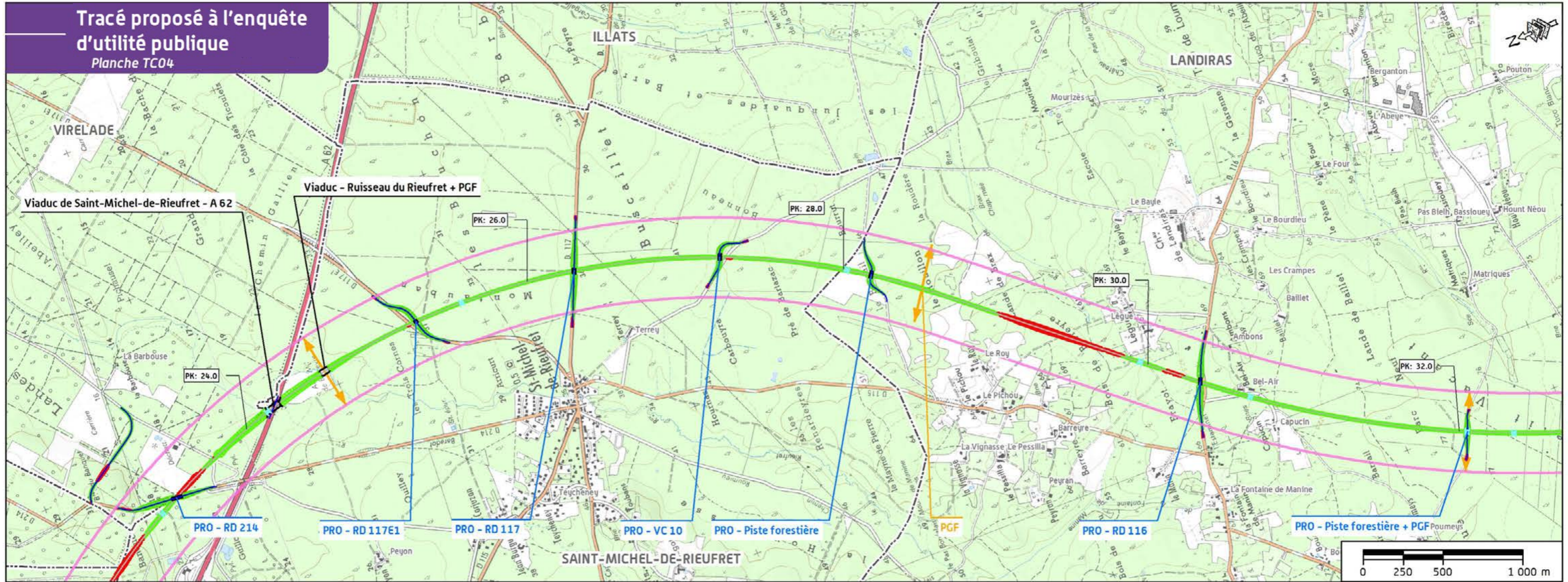
Tracé proposé à l'enquête
d'utilité publique
Planche TC02-2



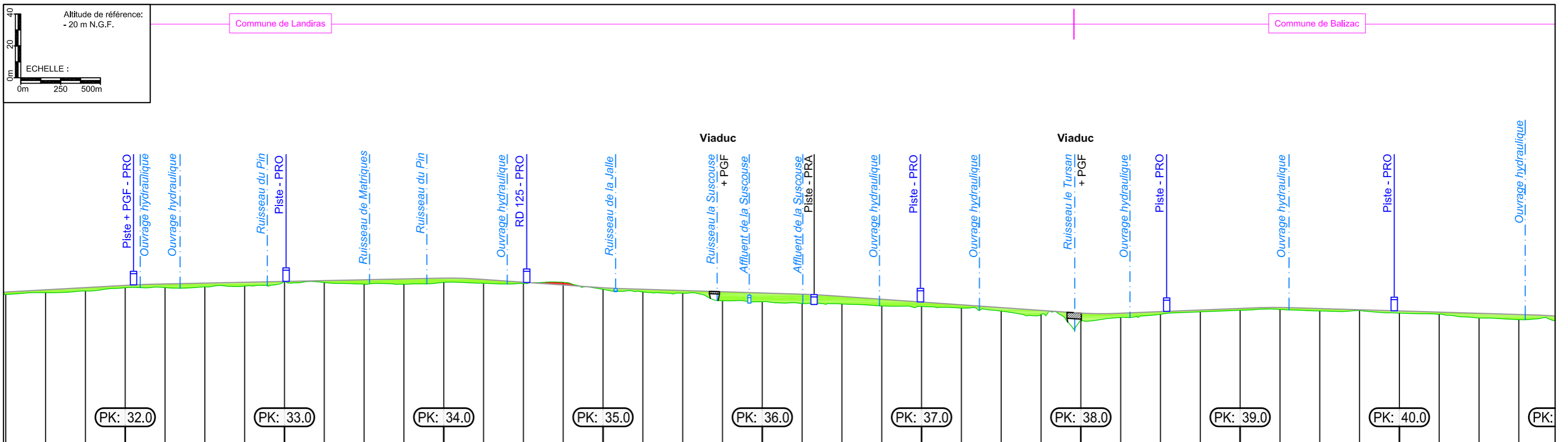
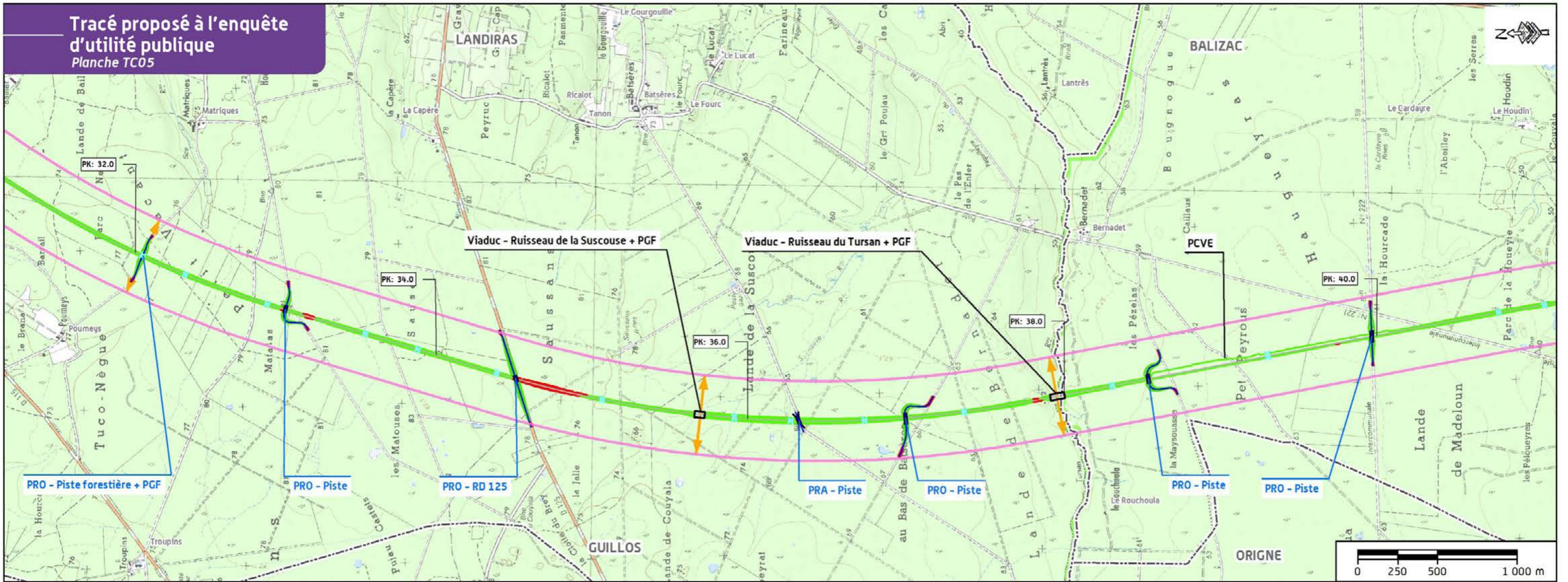
**Tracé proposé à l'enquête
d'utilité publique**
Planche TC03



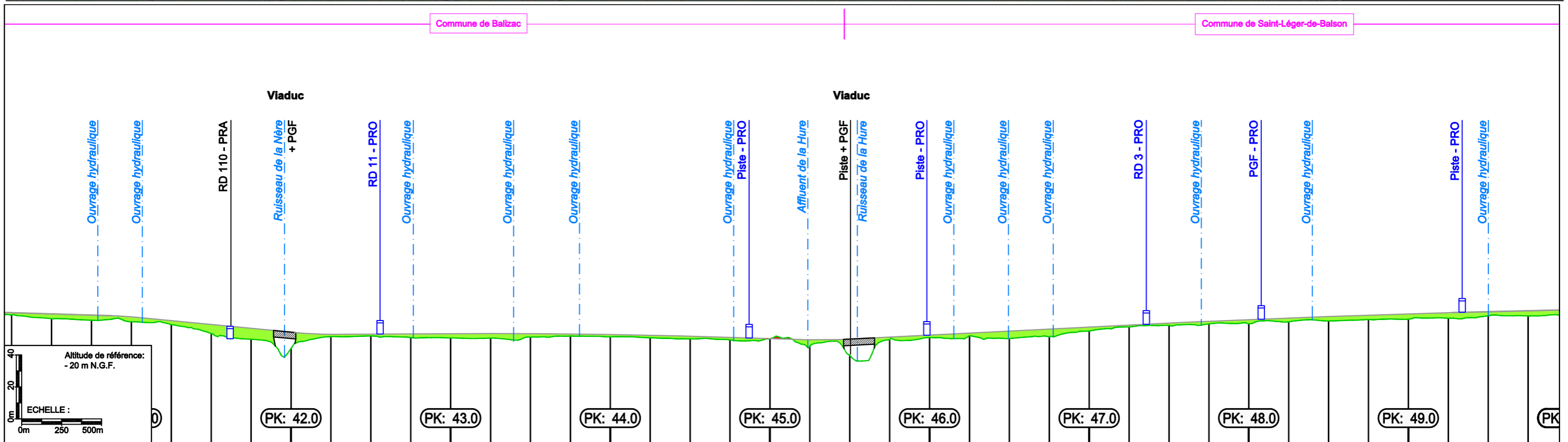
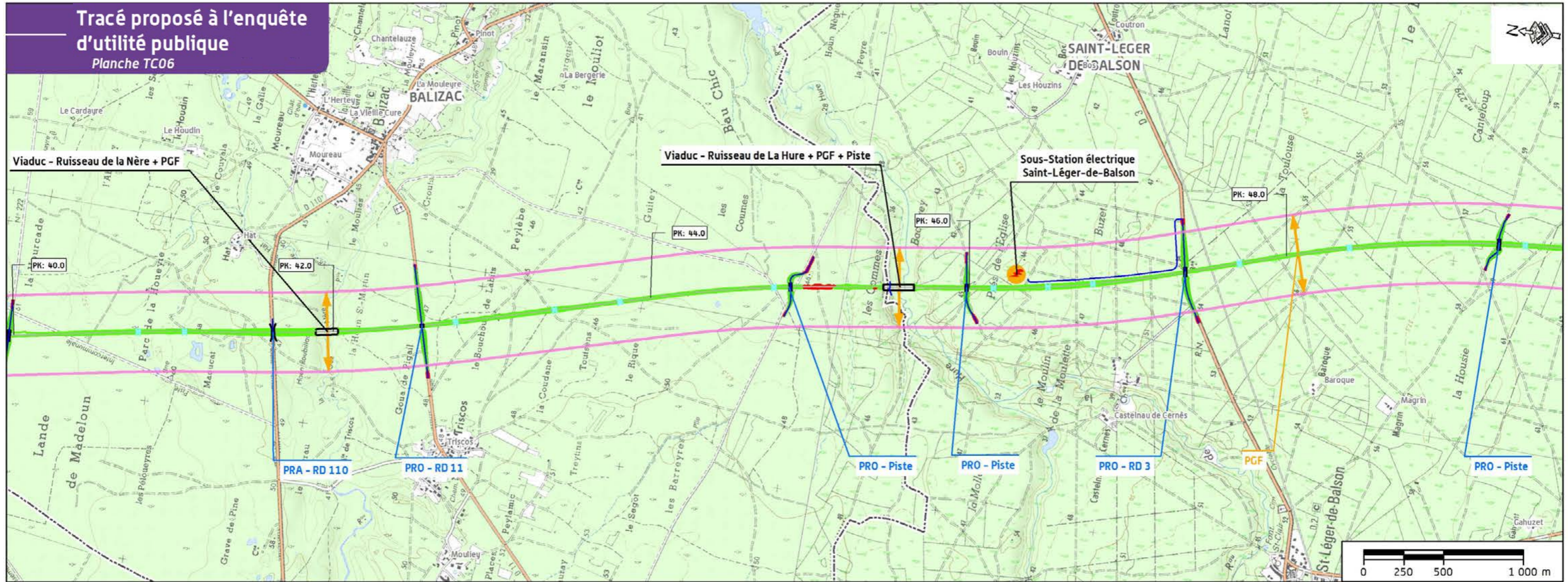
Tracé proposé à l'enquête
d'utilité publique
Planche TC04



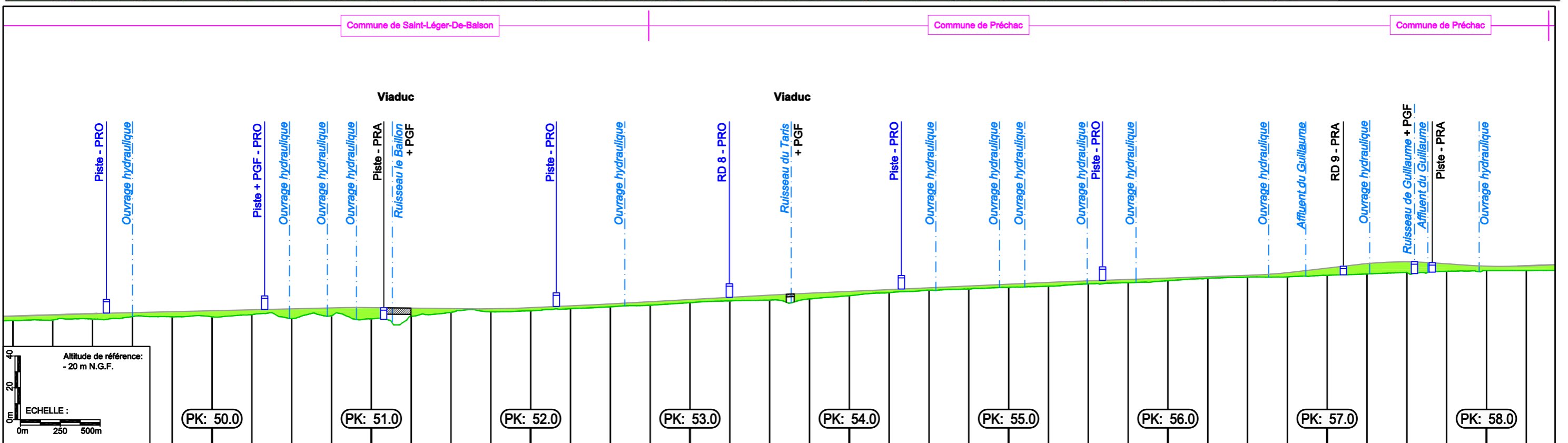
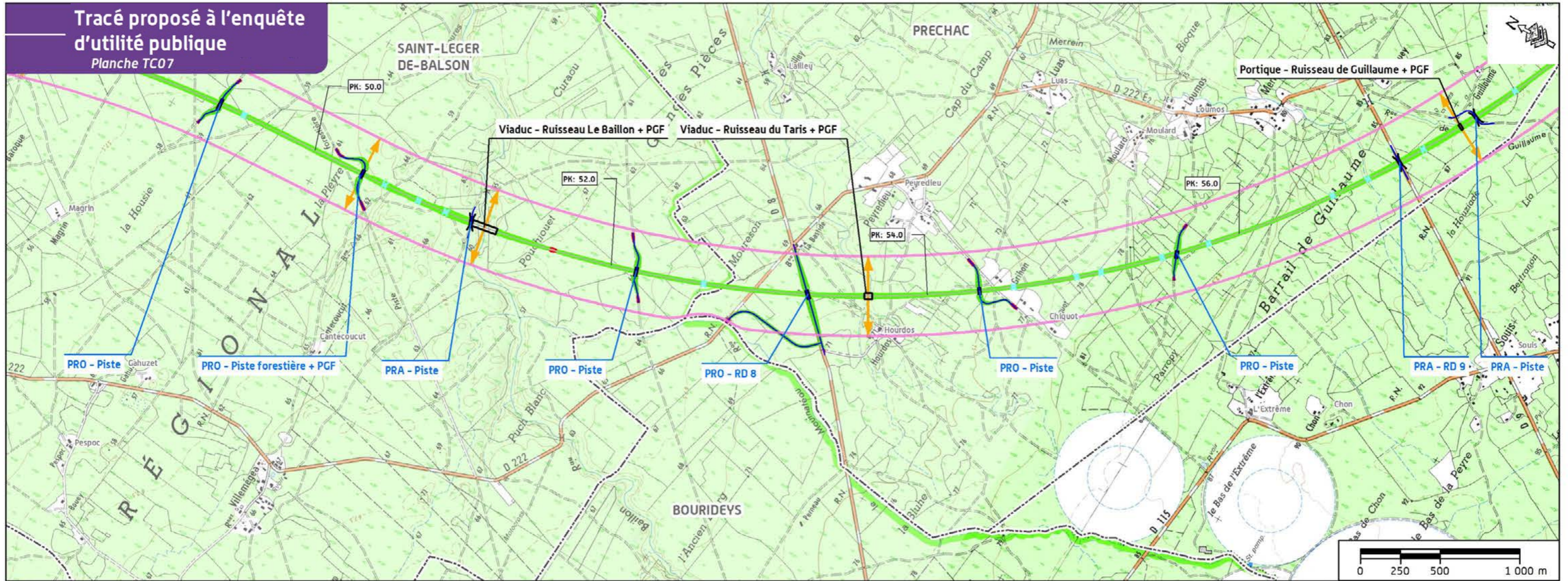
Tracé proposé à l'enquête d'utilité publique
Planche TC05



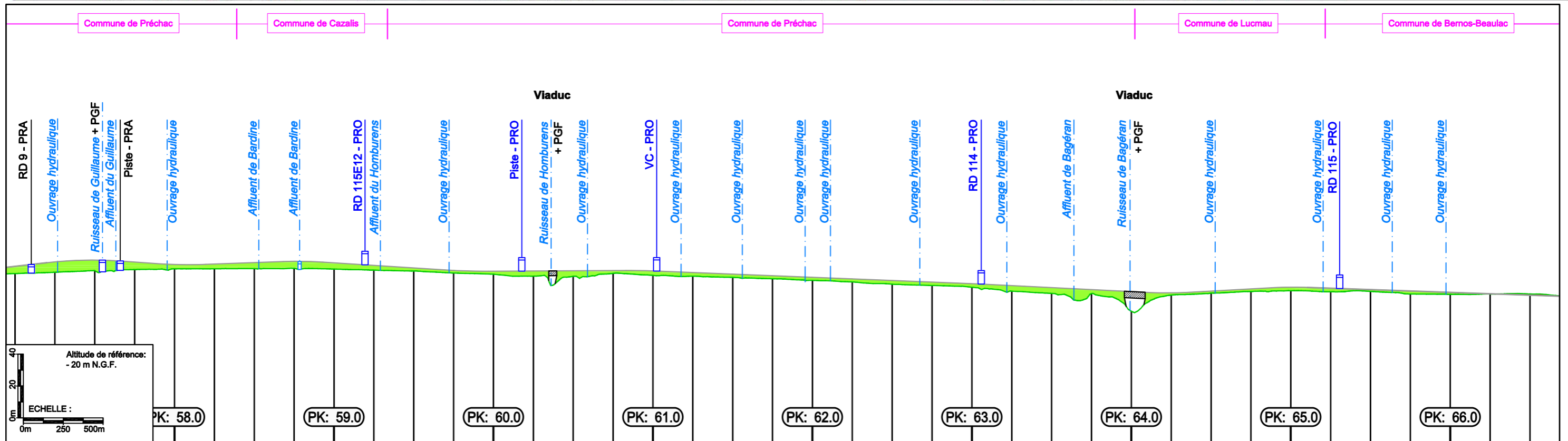
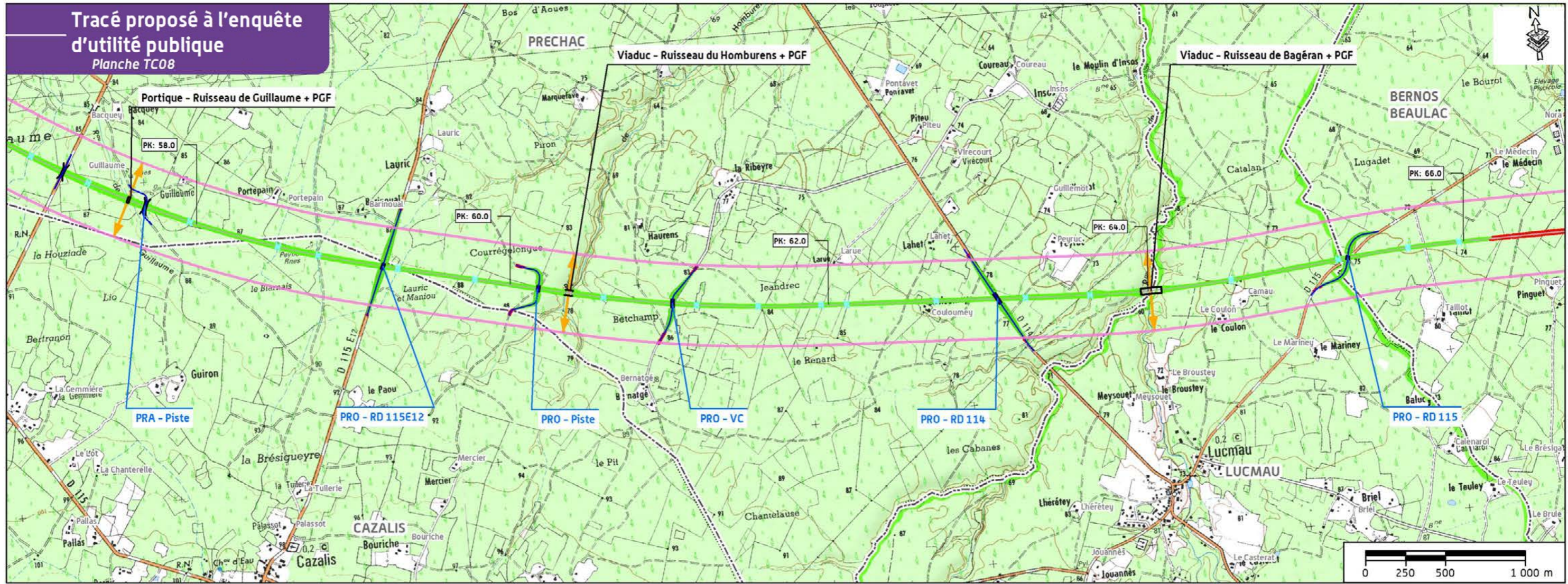
**Tracé proposé à l'enquête
d'utilité publique**
Planche TC06



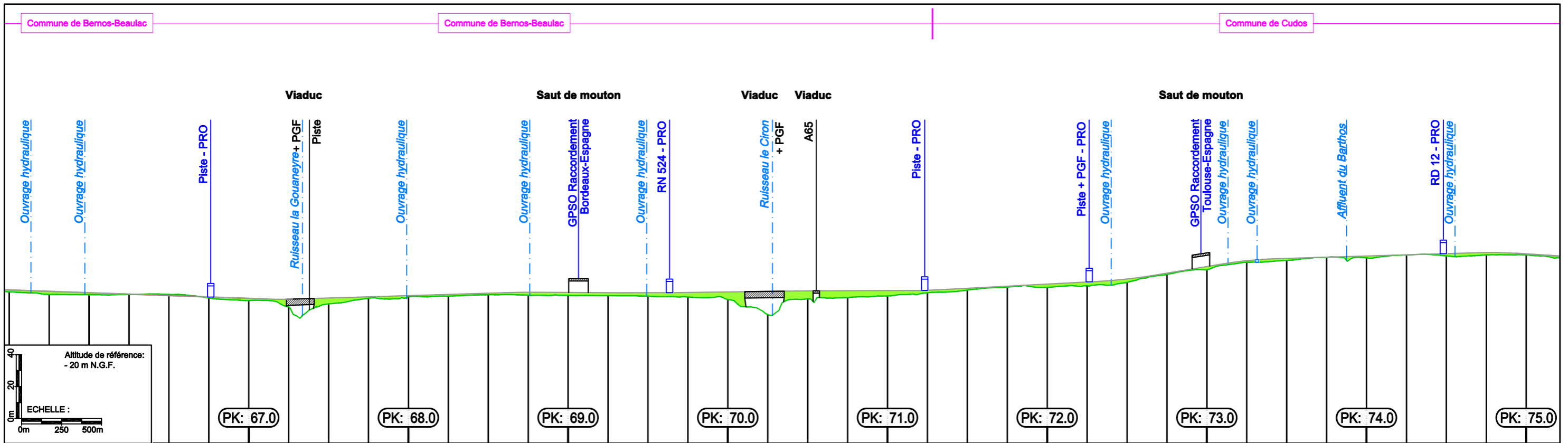
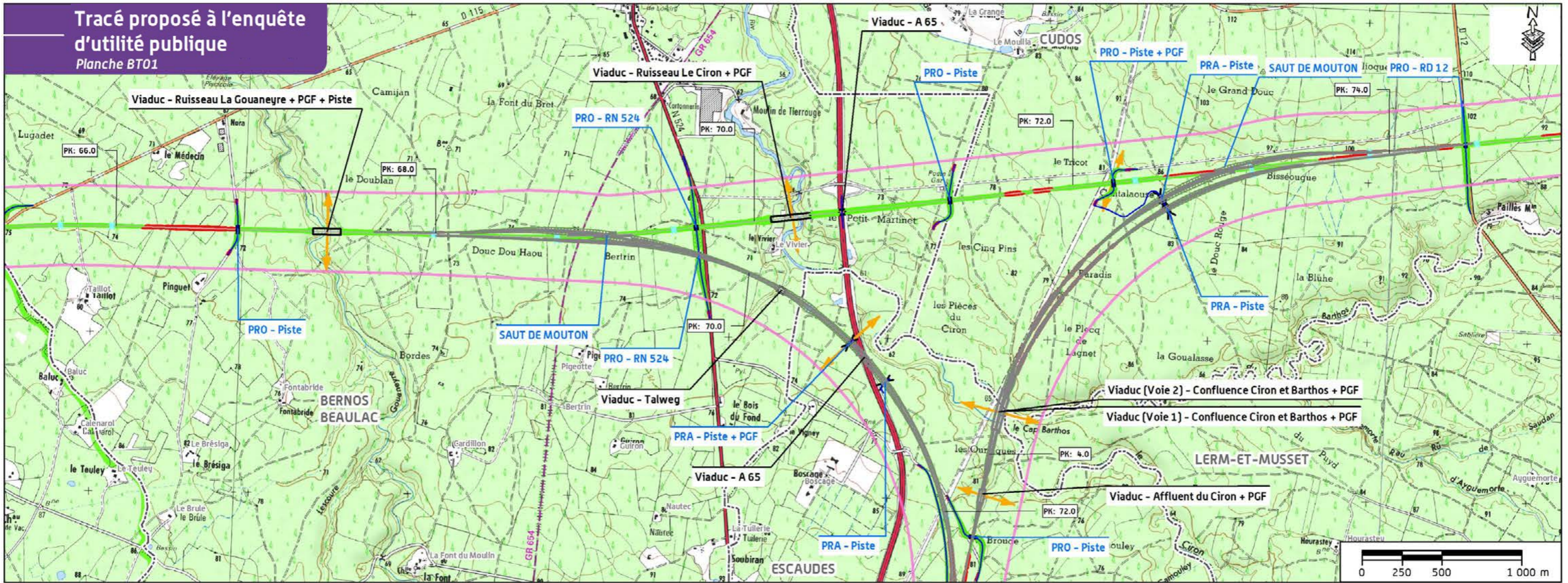
Tracé proposé à l'enquête d'utilité publique
Planche TC07

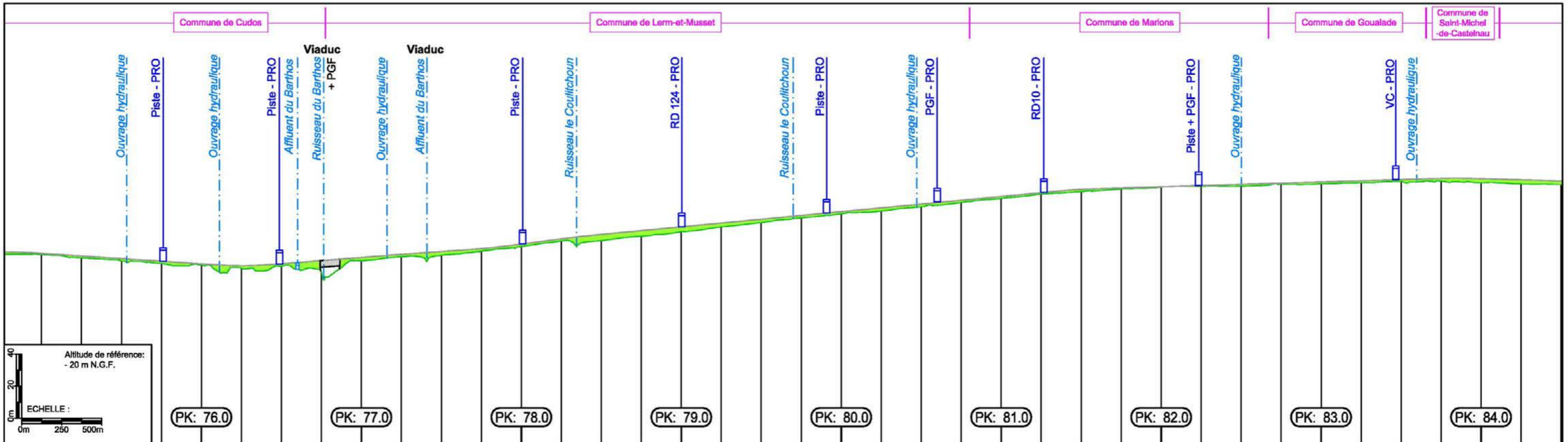
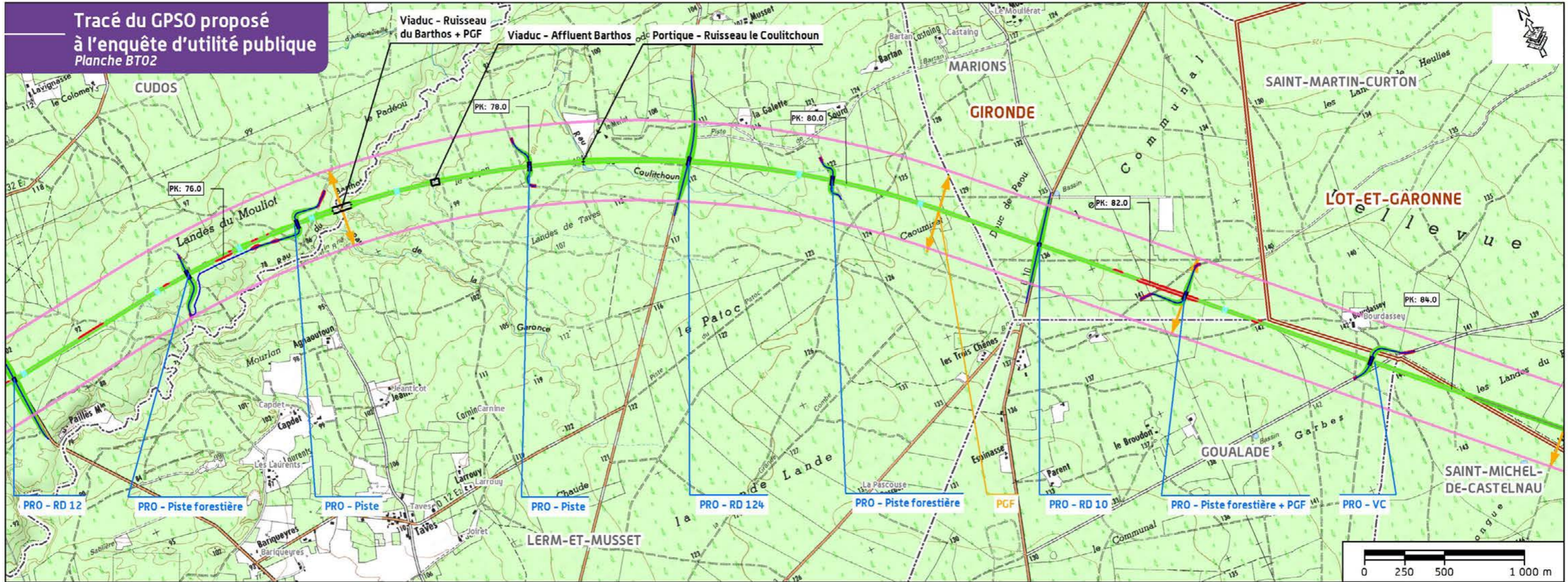


**Tracé proposé à l'enquête
d'utilité publique**
Planche TC08

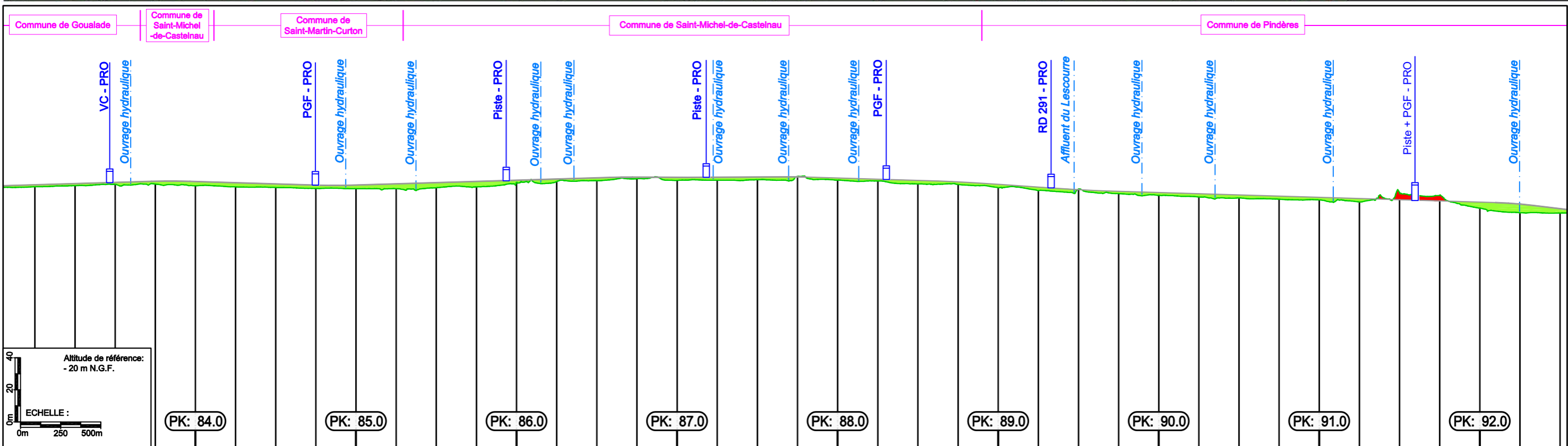
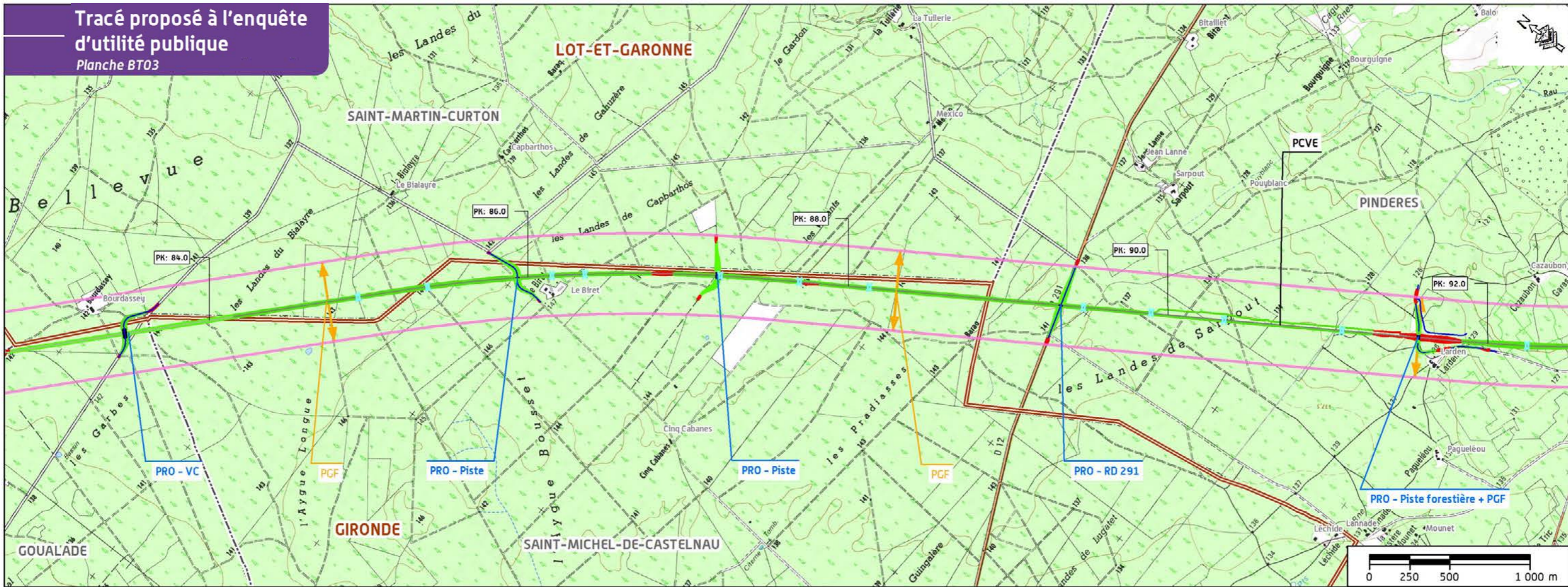


Tracé proposé à l'enquête d'utilité publique
 Planche BT01

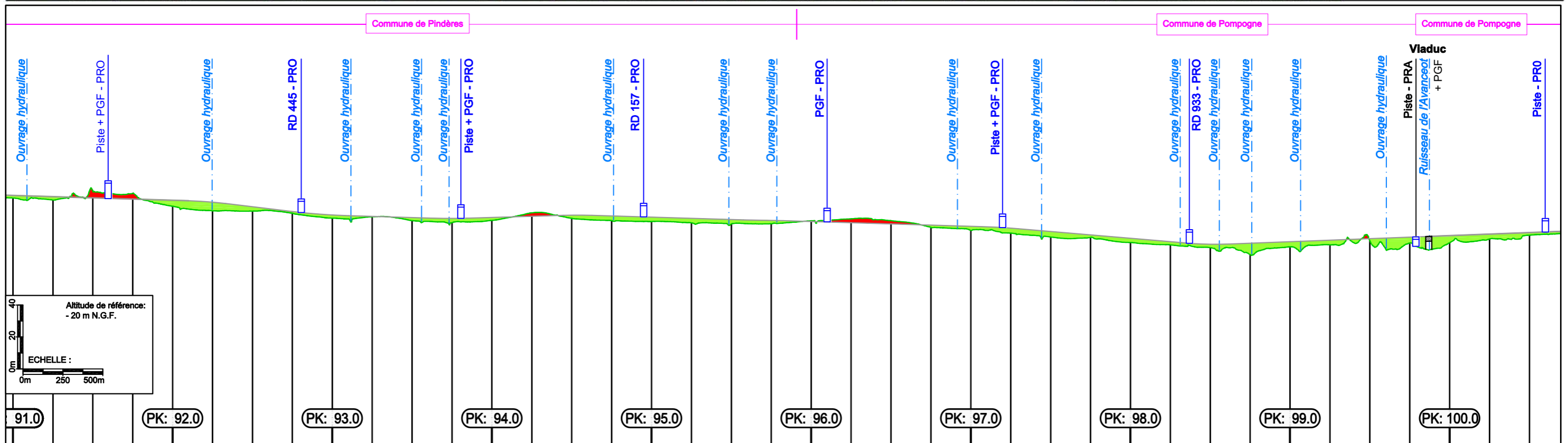
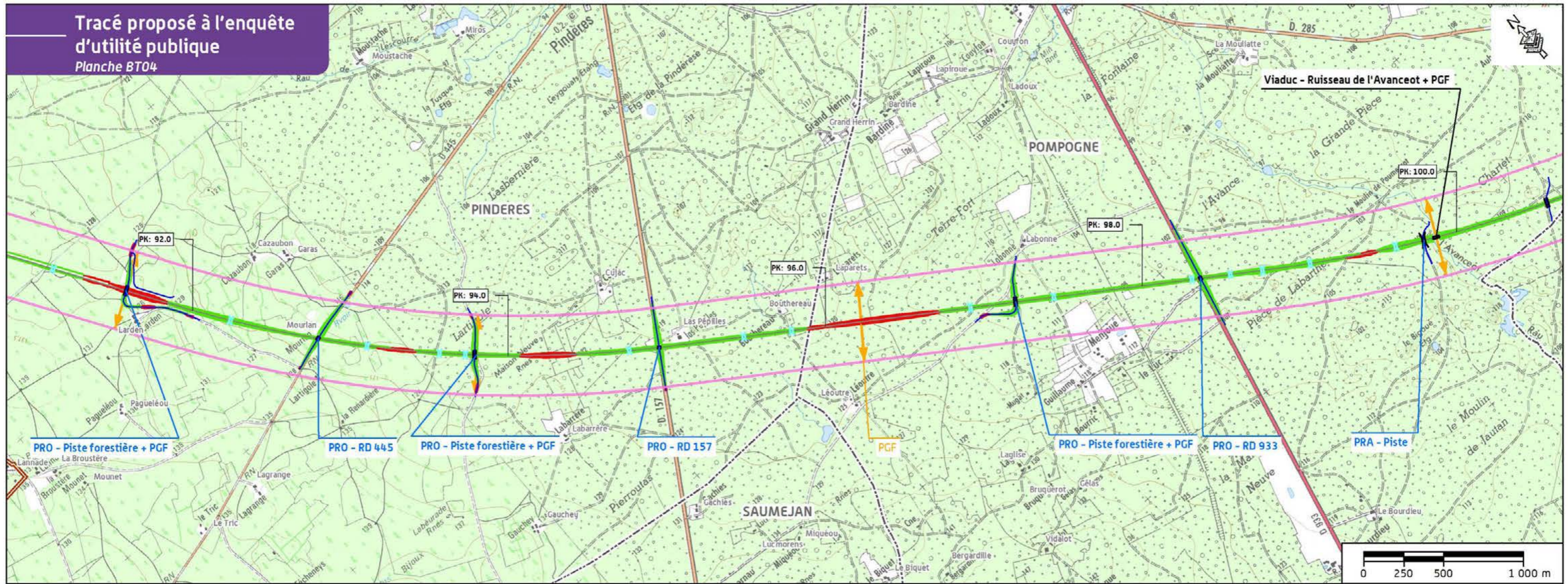




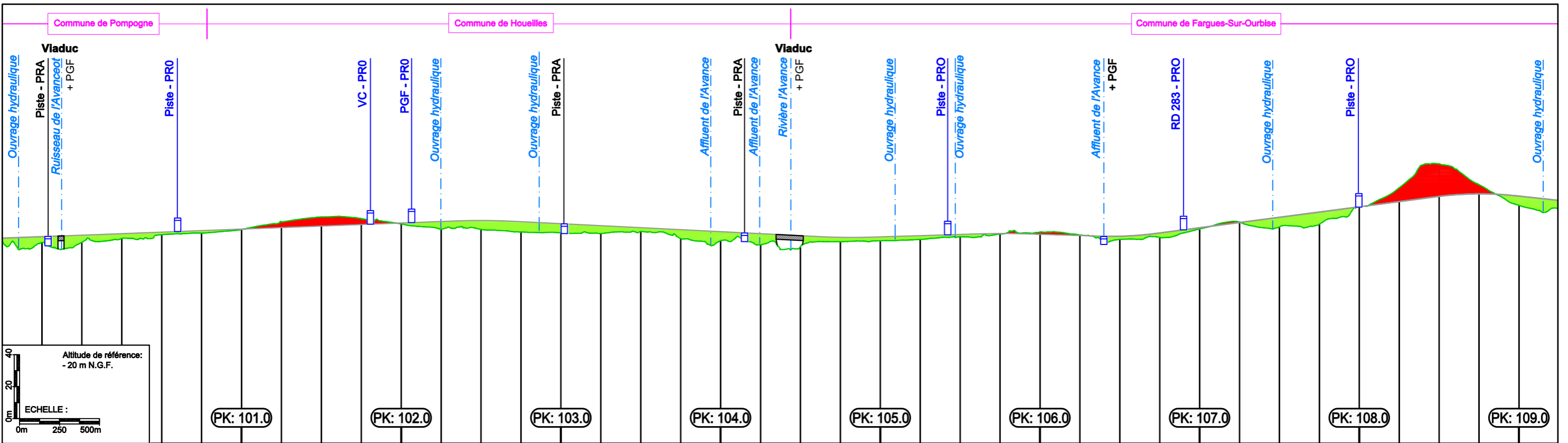
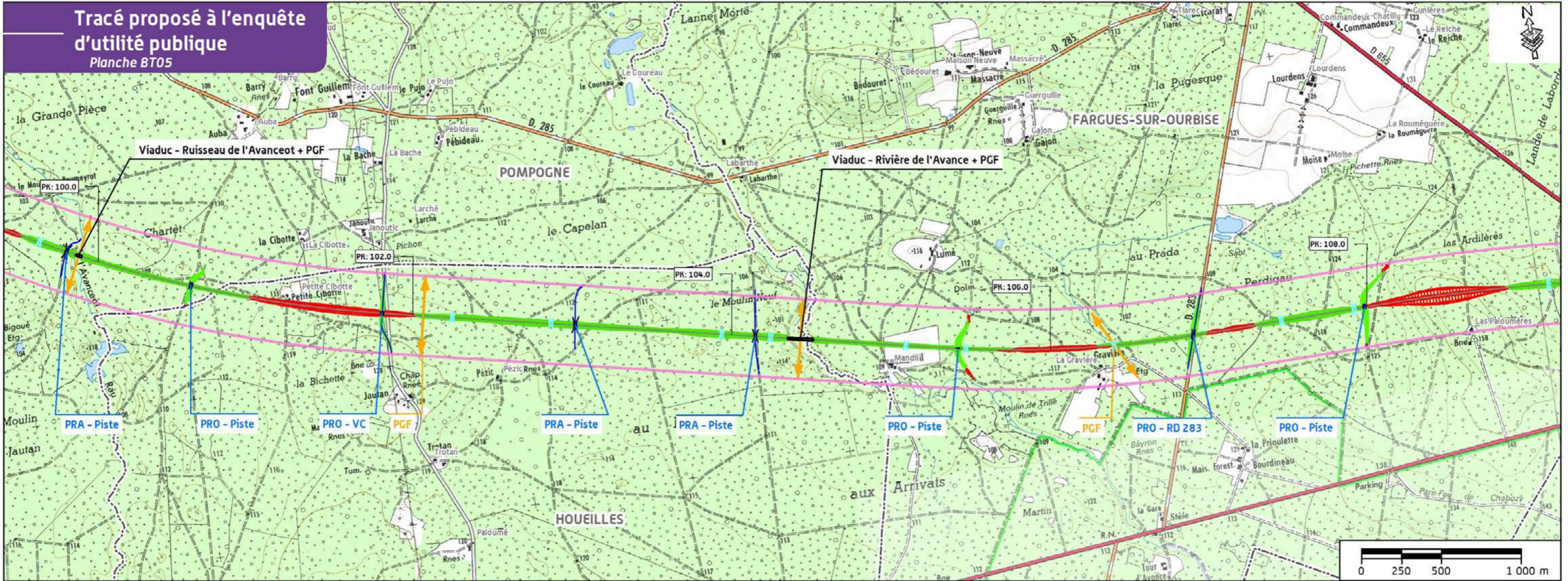
Tracé proposé à l'enquête d'utilité publique
Planche BT03



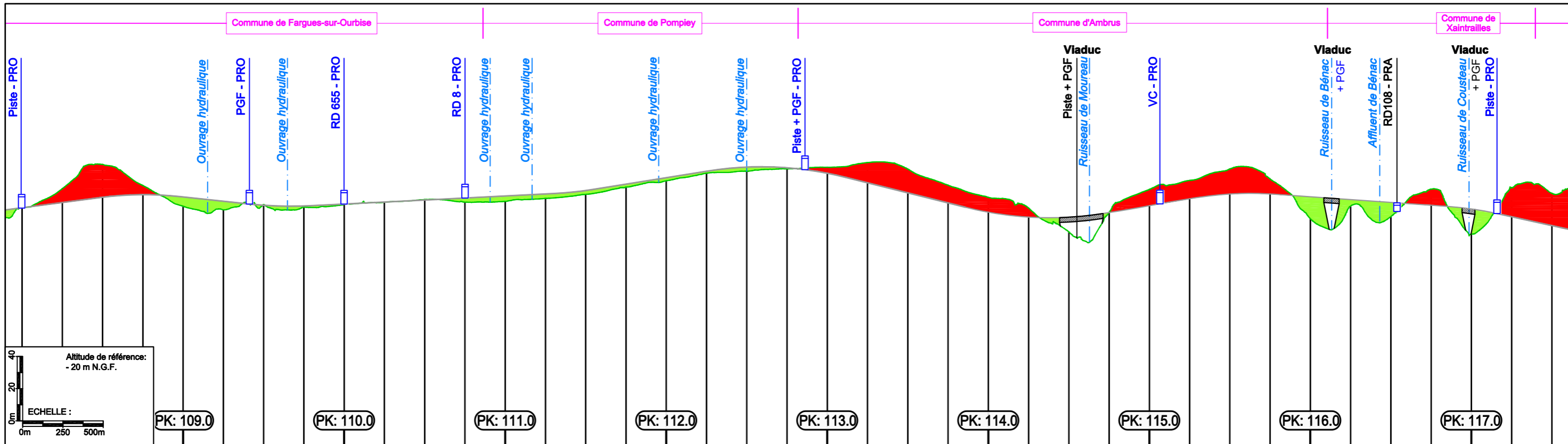
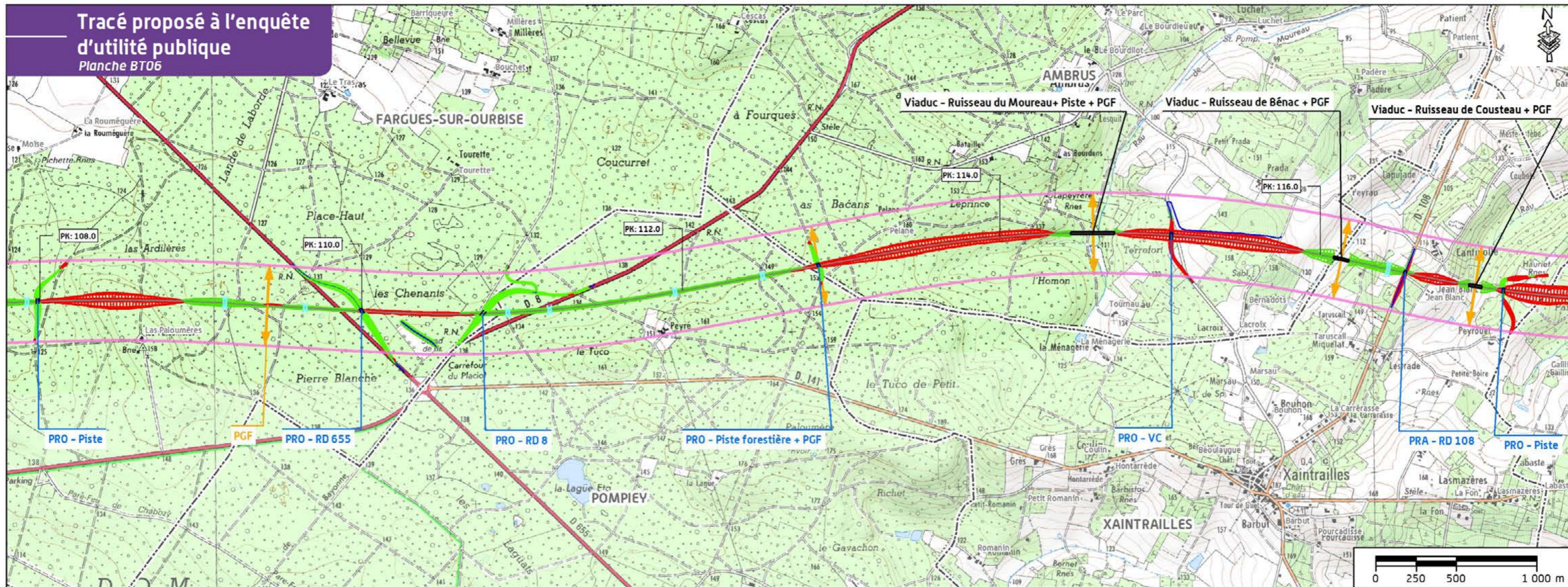
Tracé proposé à l'enquête
d'utilité publique
Planche BT04



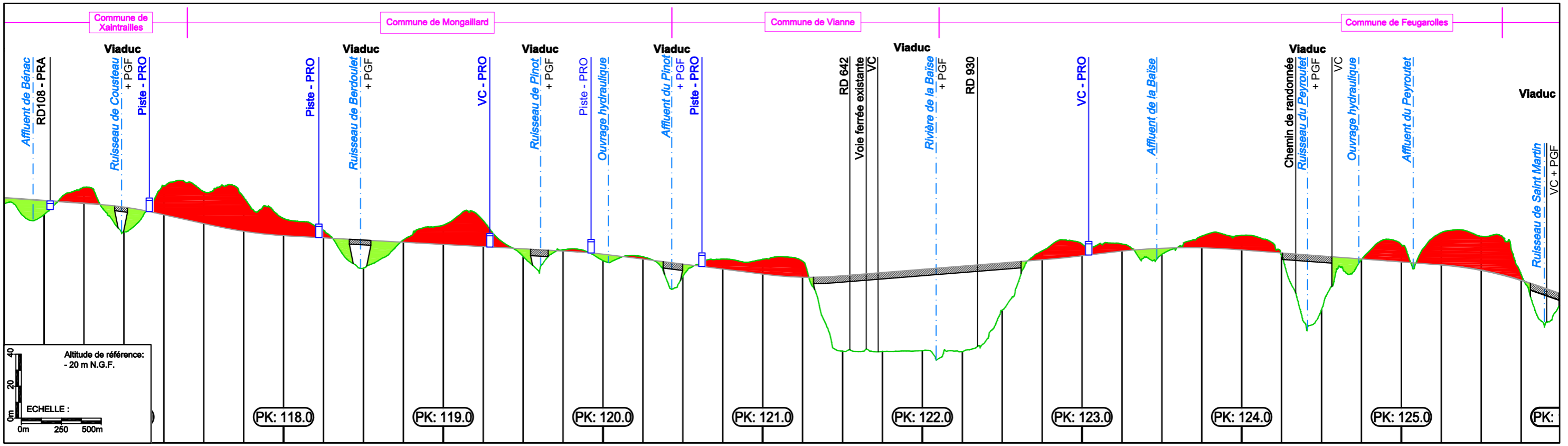
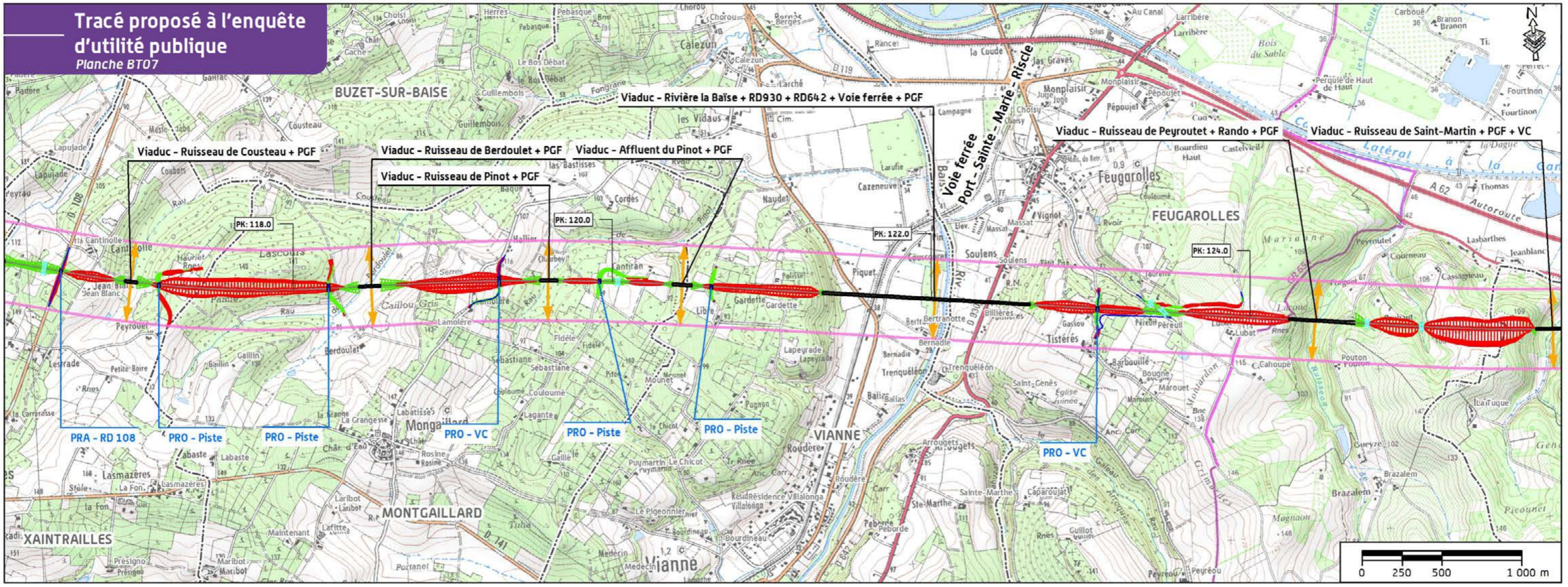
Tracé proposé à l'enquête d'utilité publique
Planche BT05



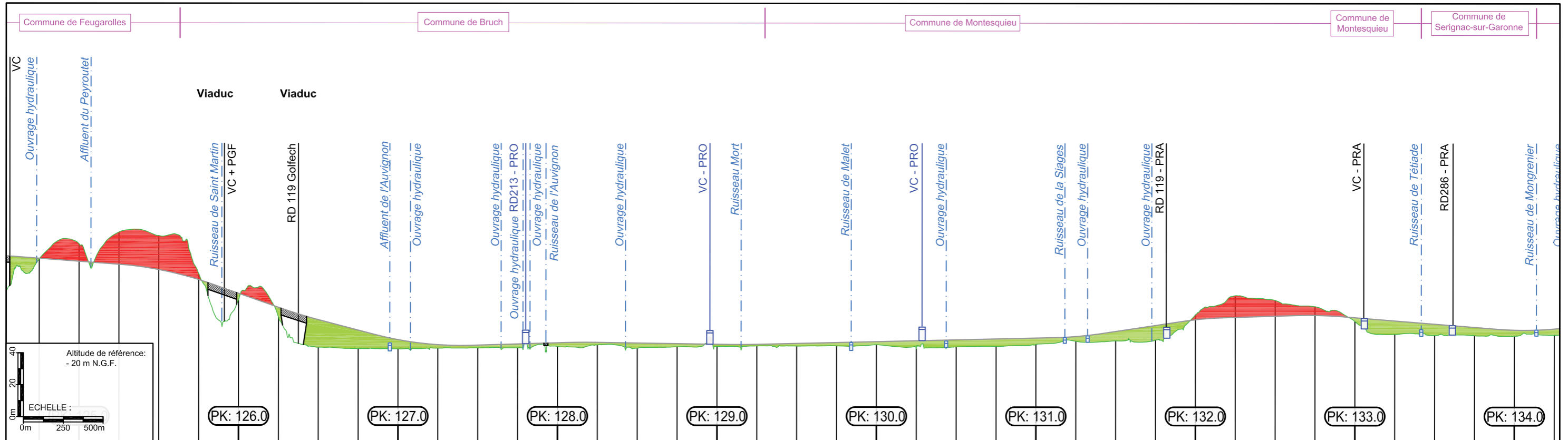
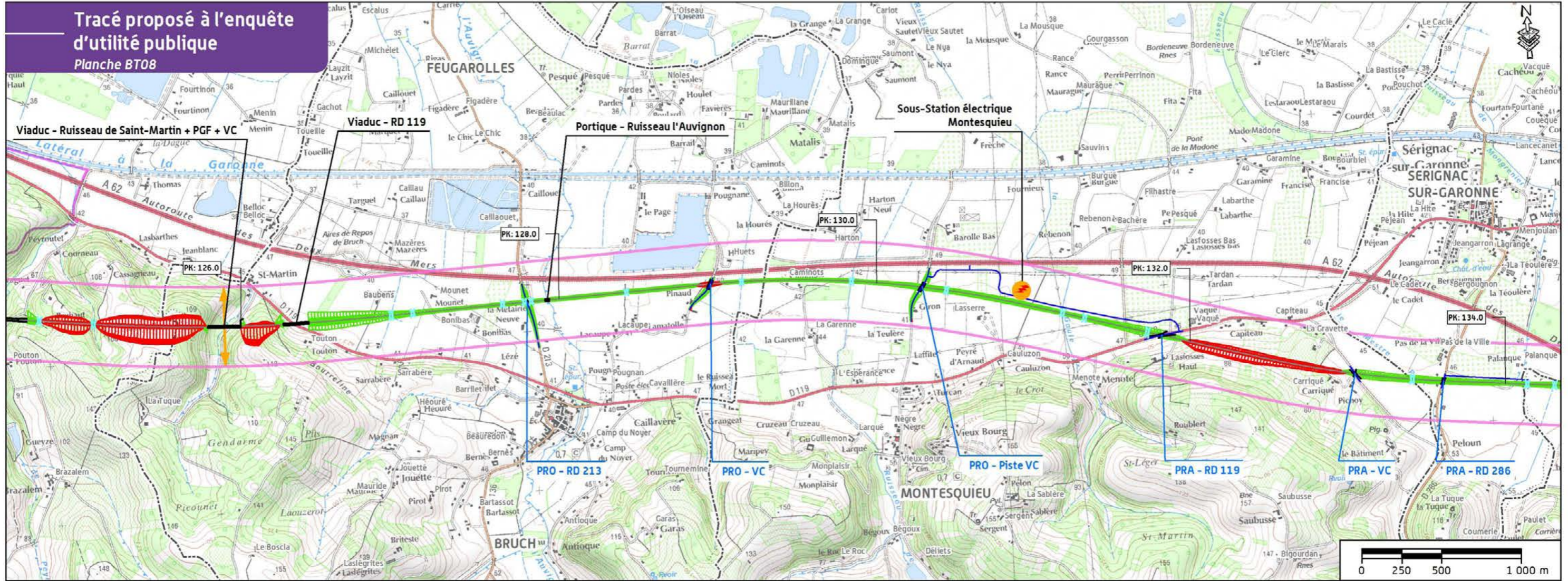
**Tracé proposé à l'enquête
d'utilité publique**
Planche BT06



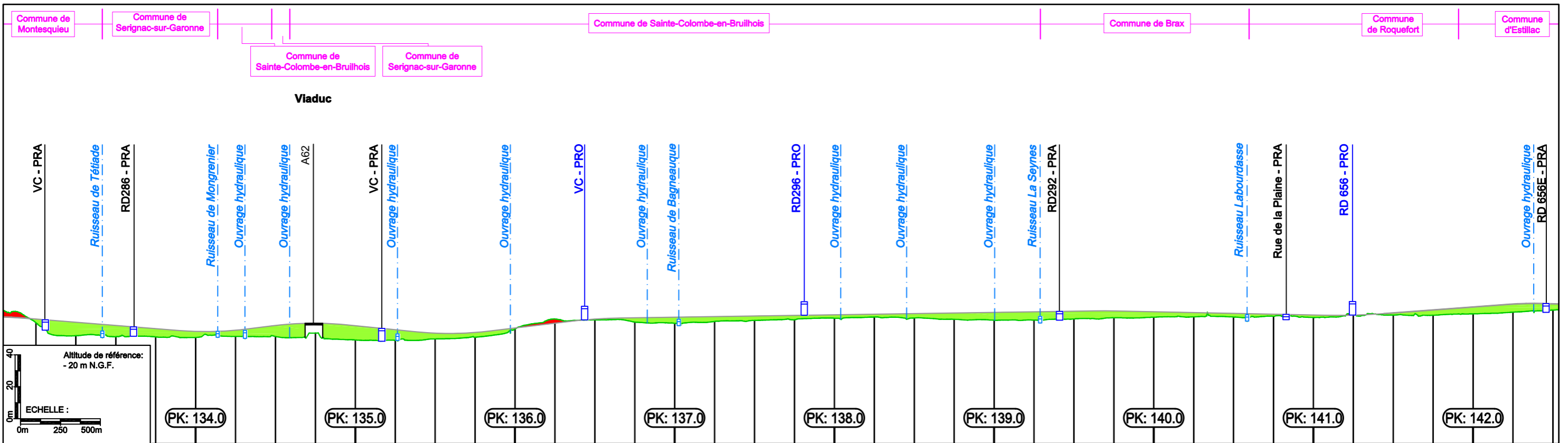
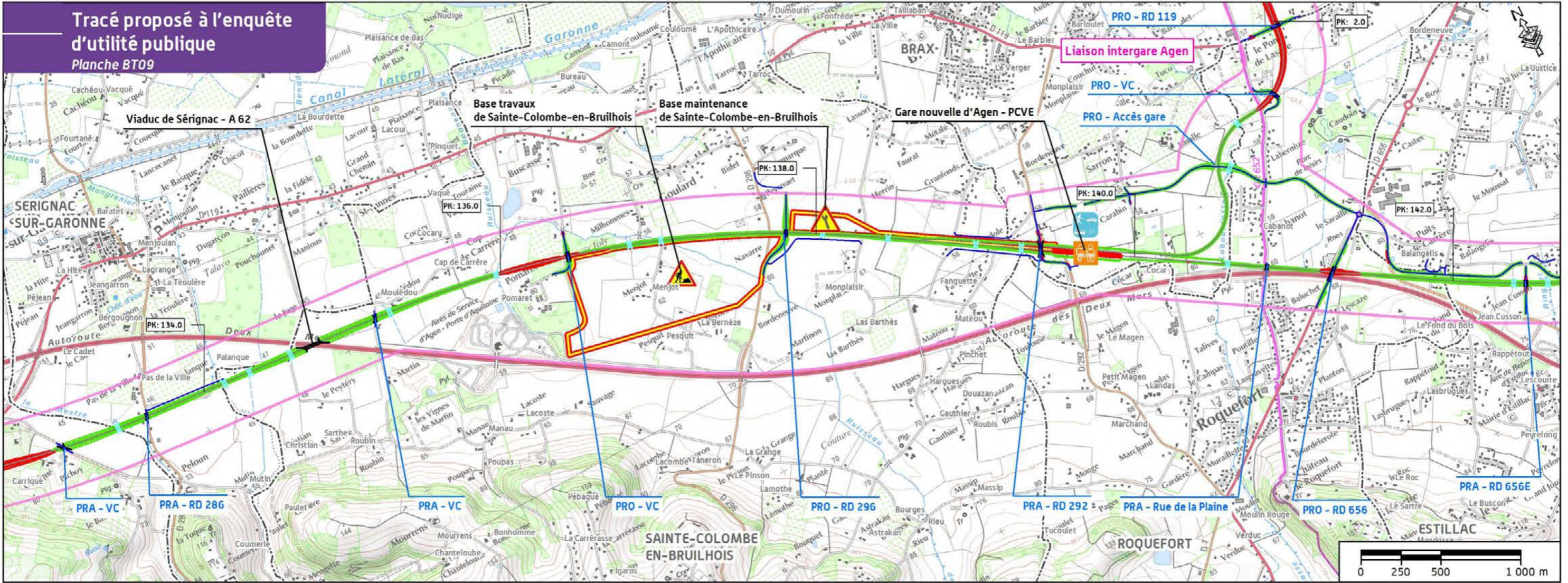
Tracé proposé à l'enquête d'utilité publique
Planche BT07



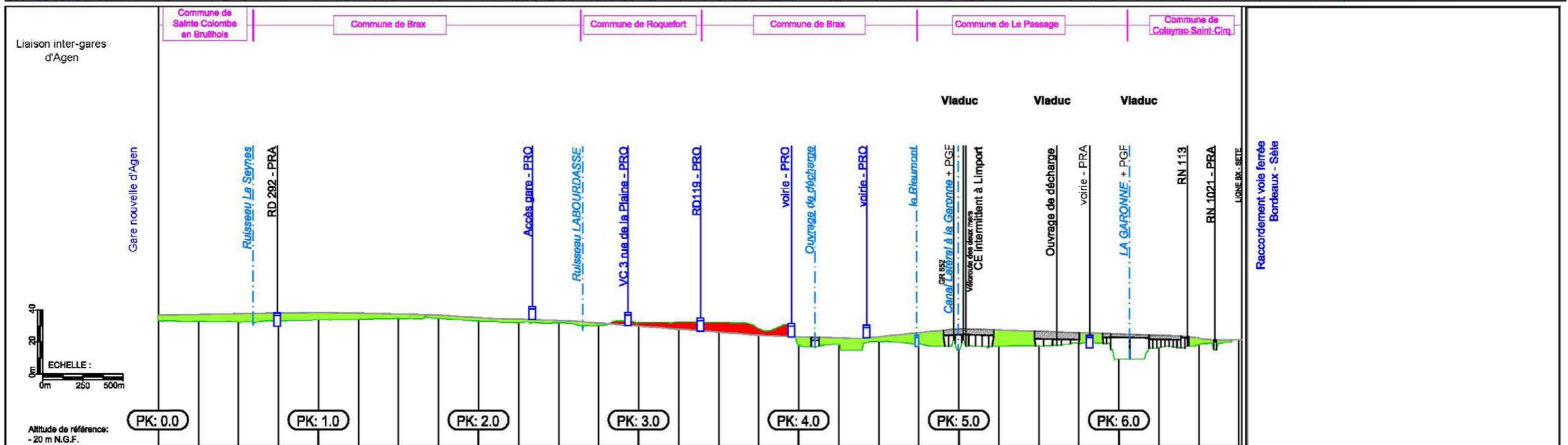
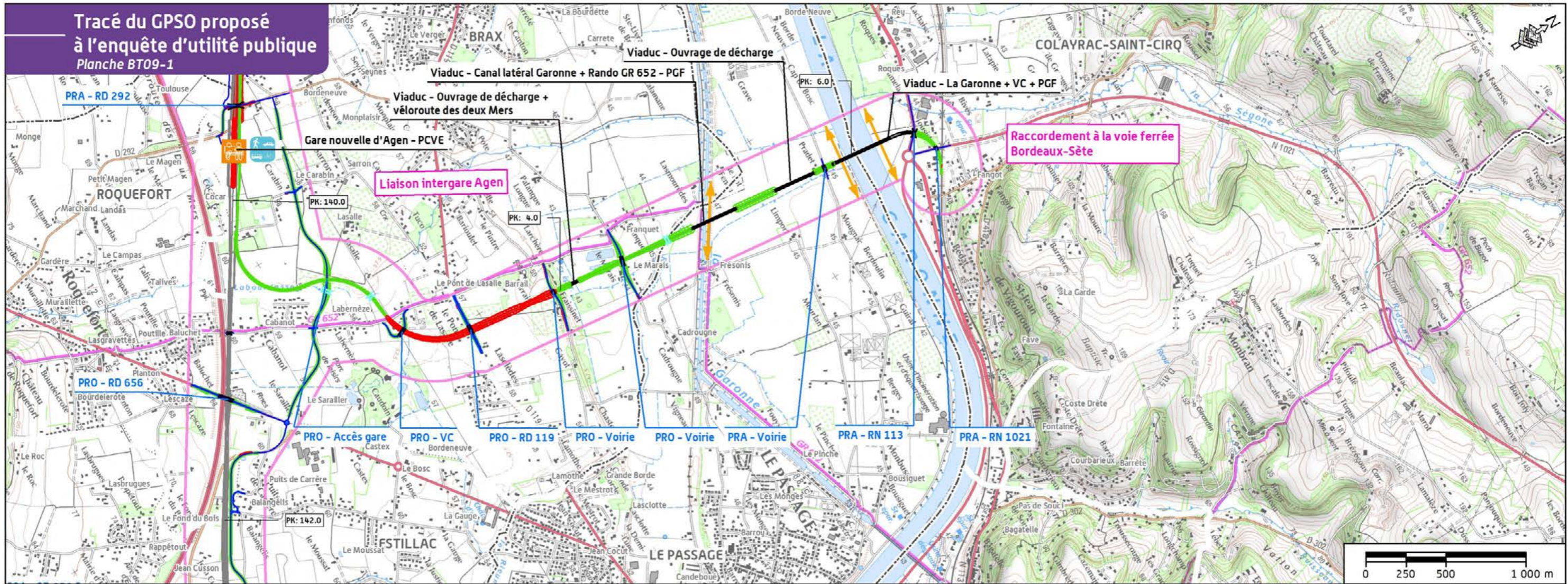
Tracé proposé à l'enquête d'utilité publique
Planche BT08



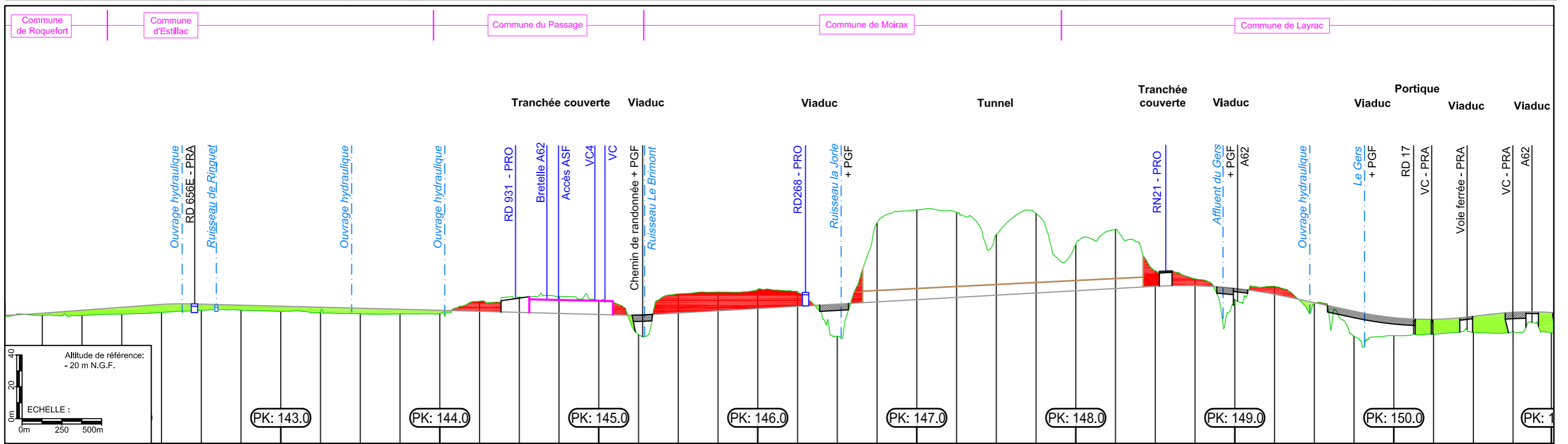
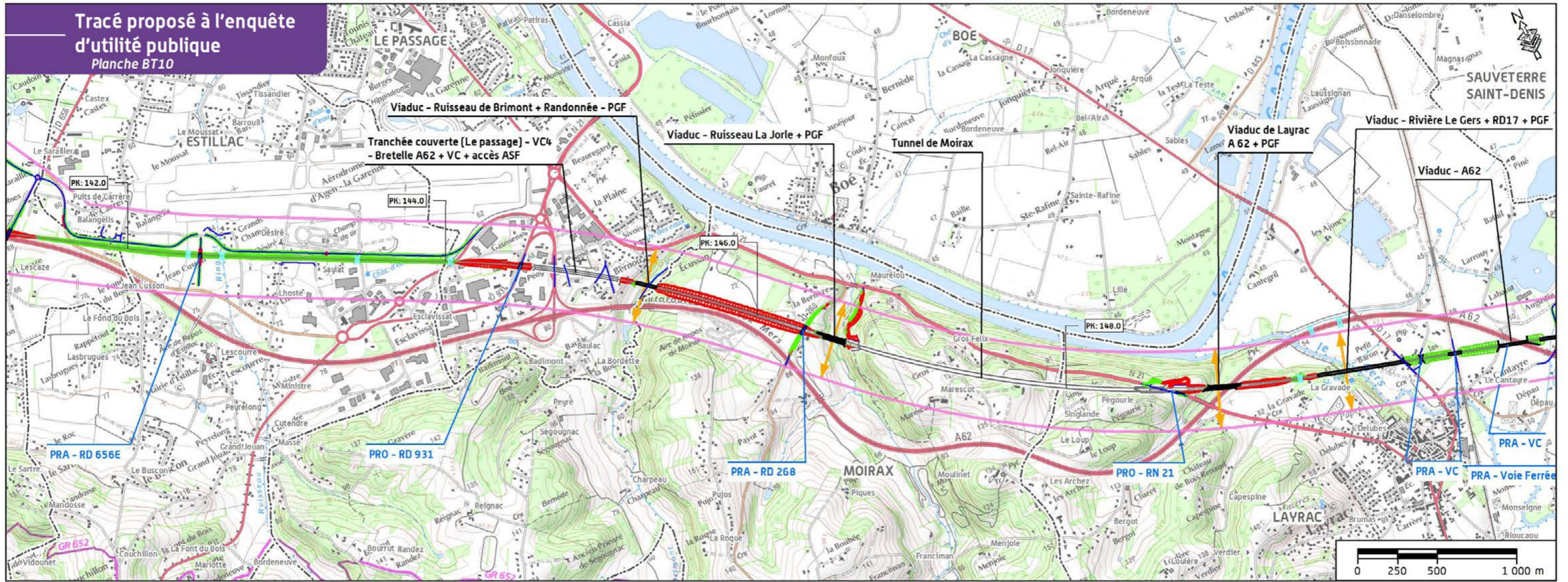
Tracé proposé à l'enquête d'utilité publique
Planche BT09



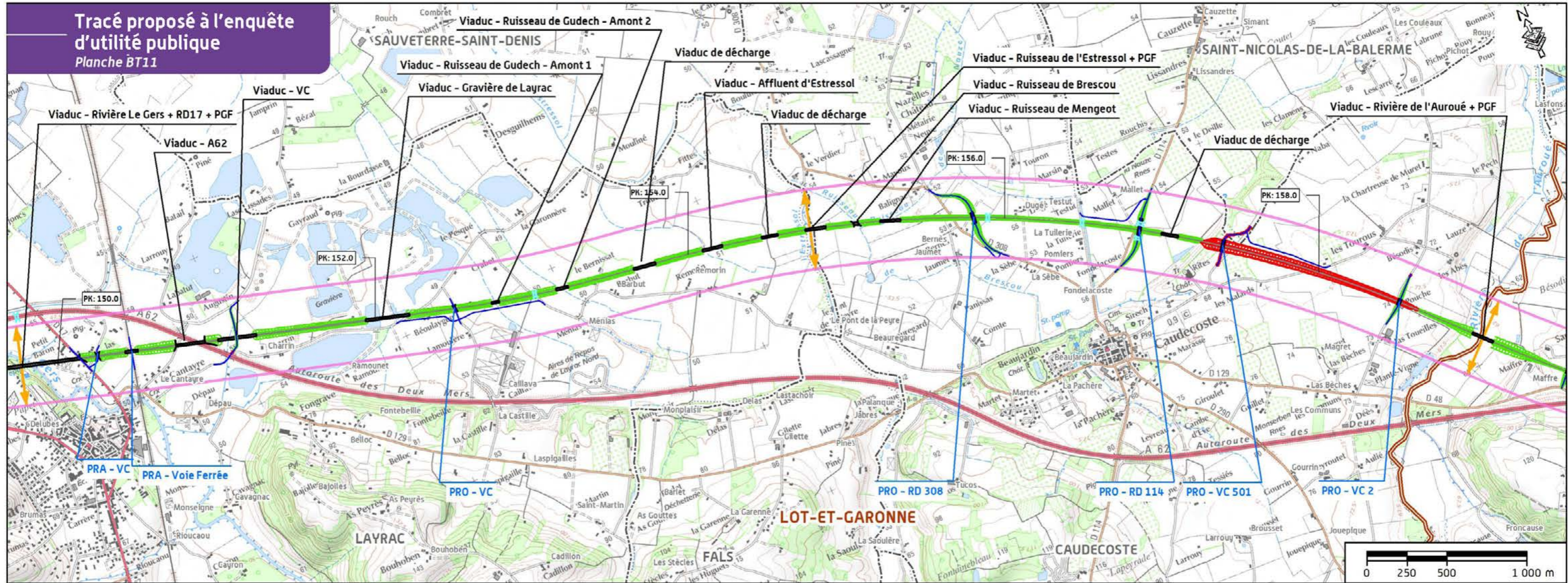
**Tracé du GPSO proposé
à l'enquête d'utilité publique**
Planche BT09-1



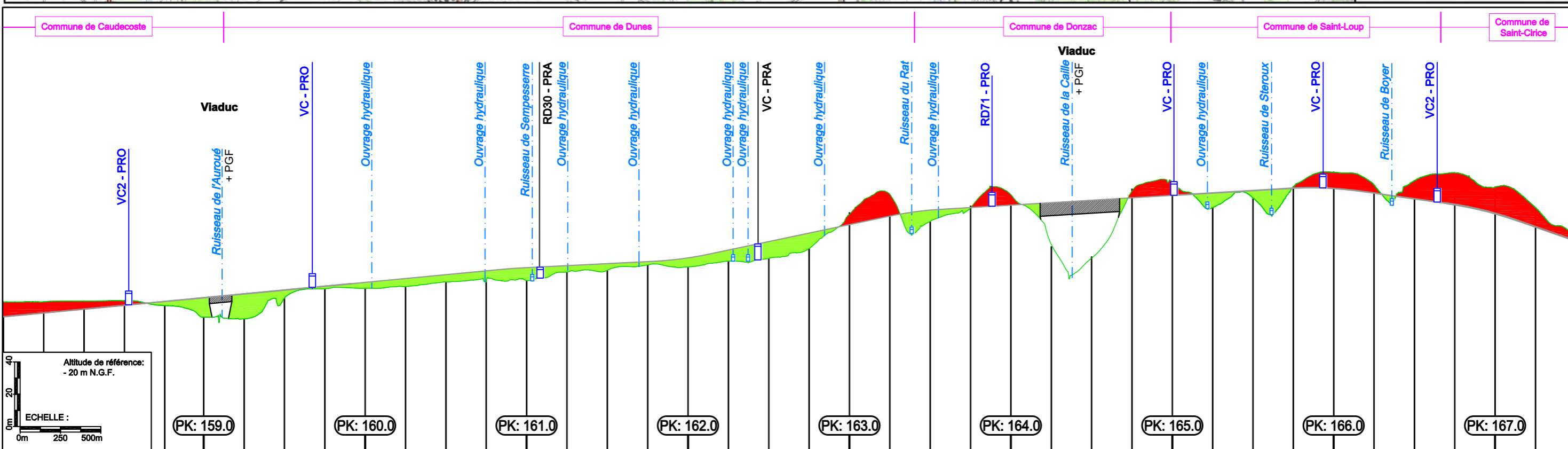
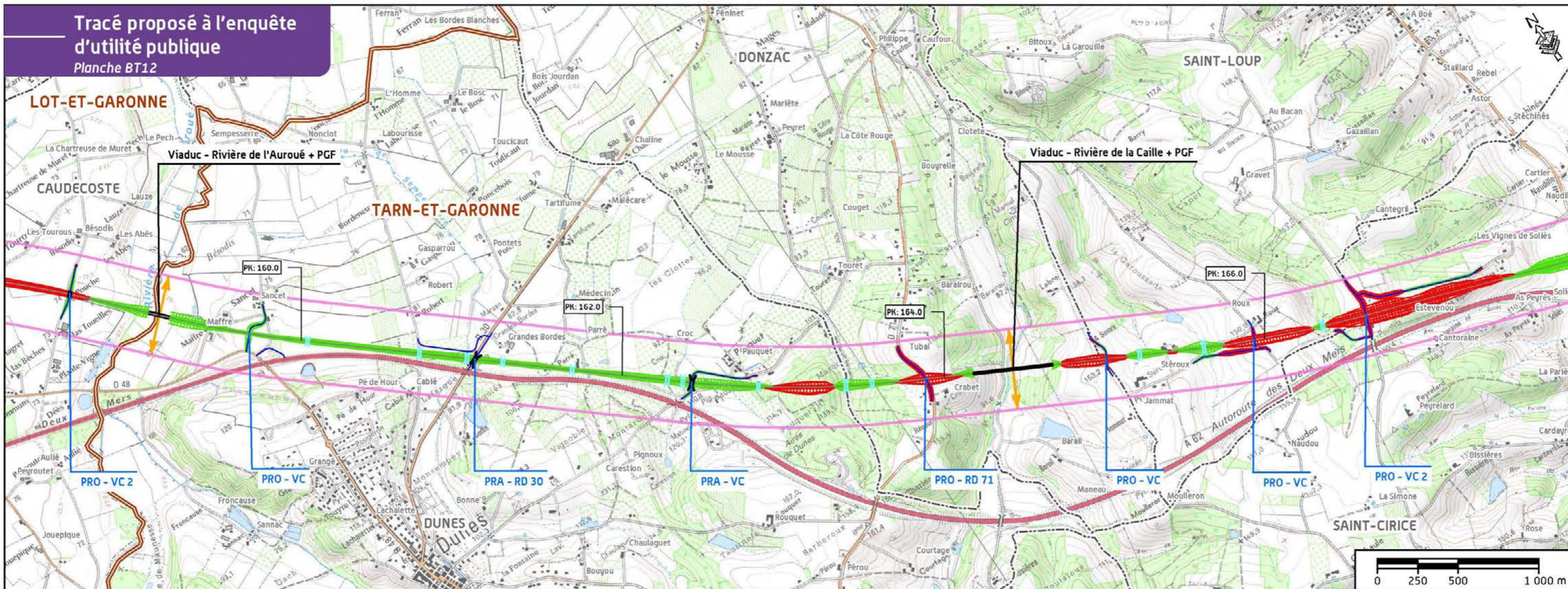
Tracé proposé à l'enquête
d'utilité publique
Planche BT10

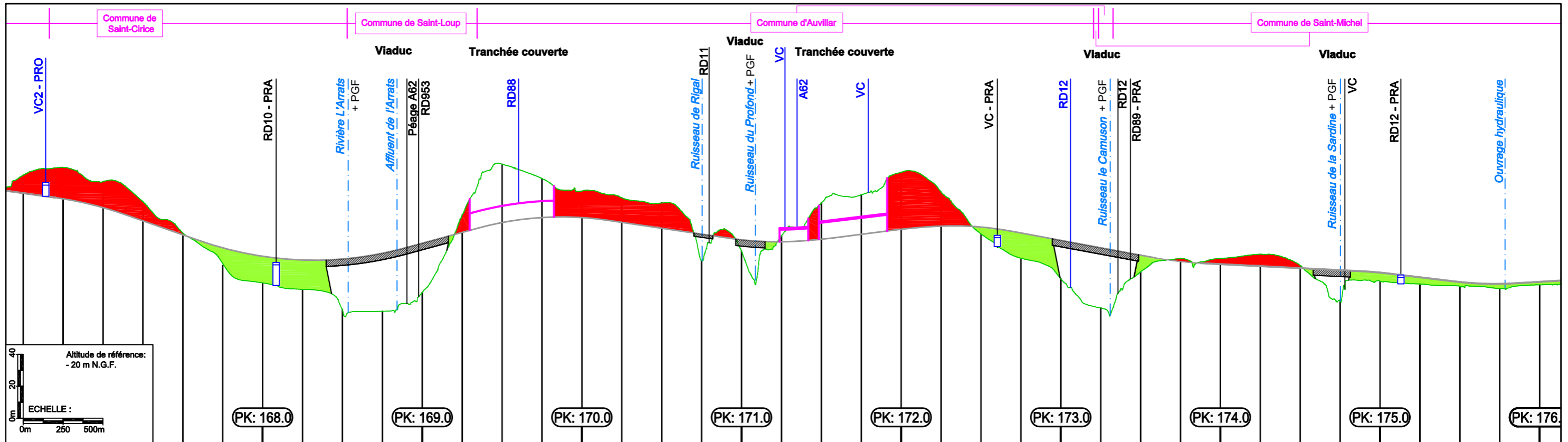
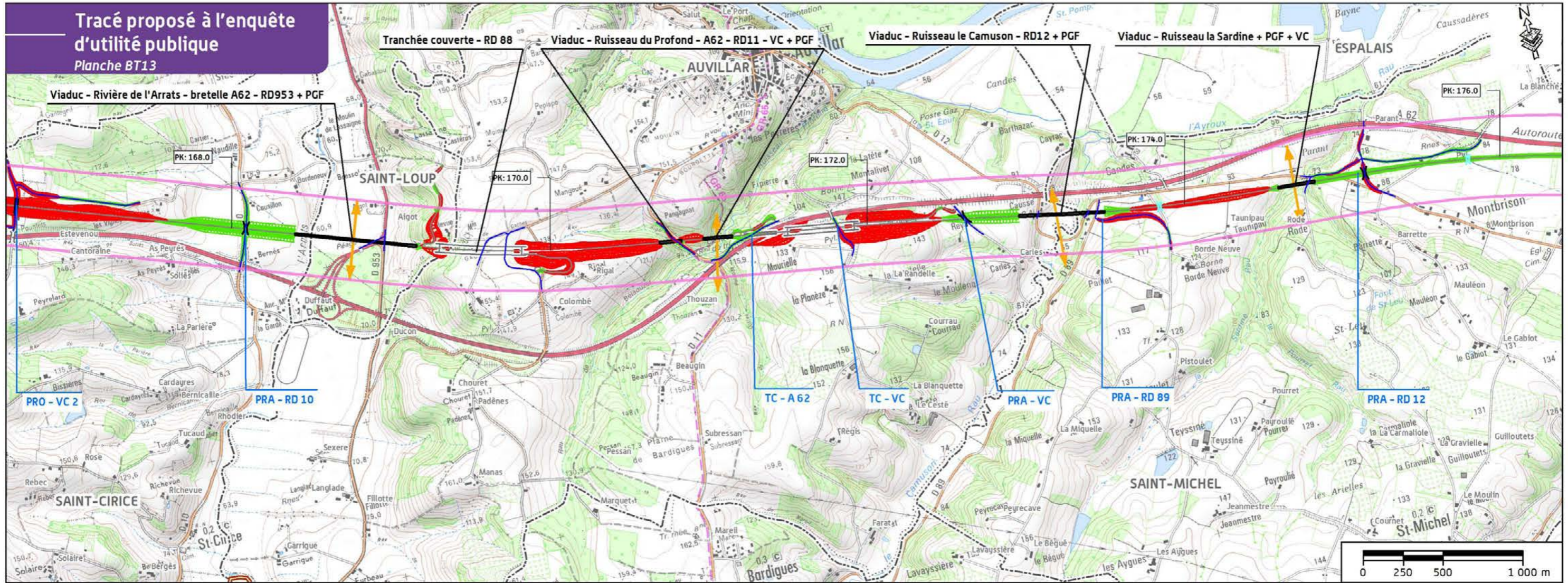


Tracé proposé à l'enquête d'utilité publique
Planche BT11

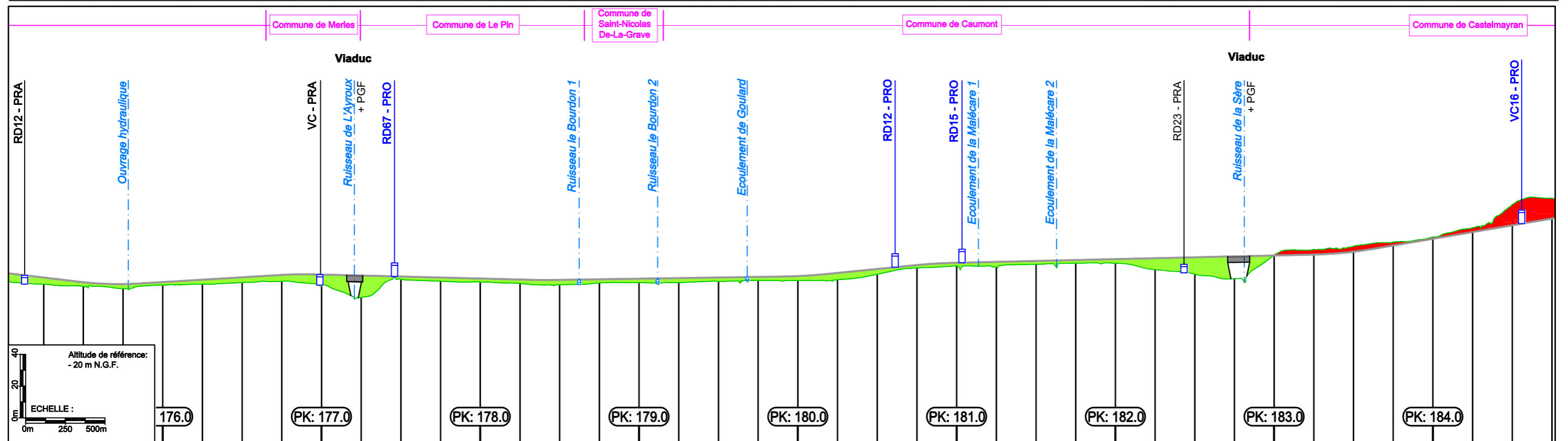
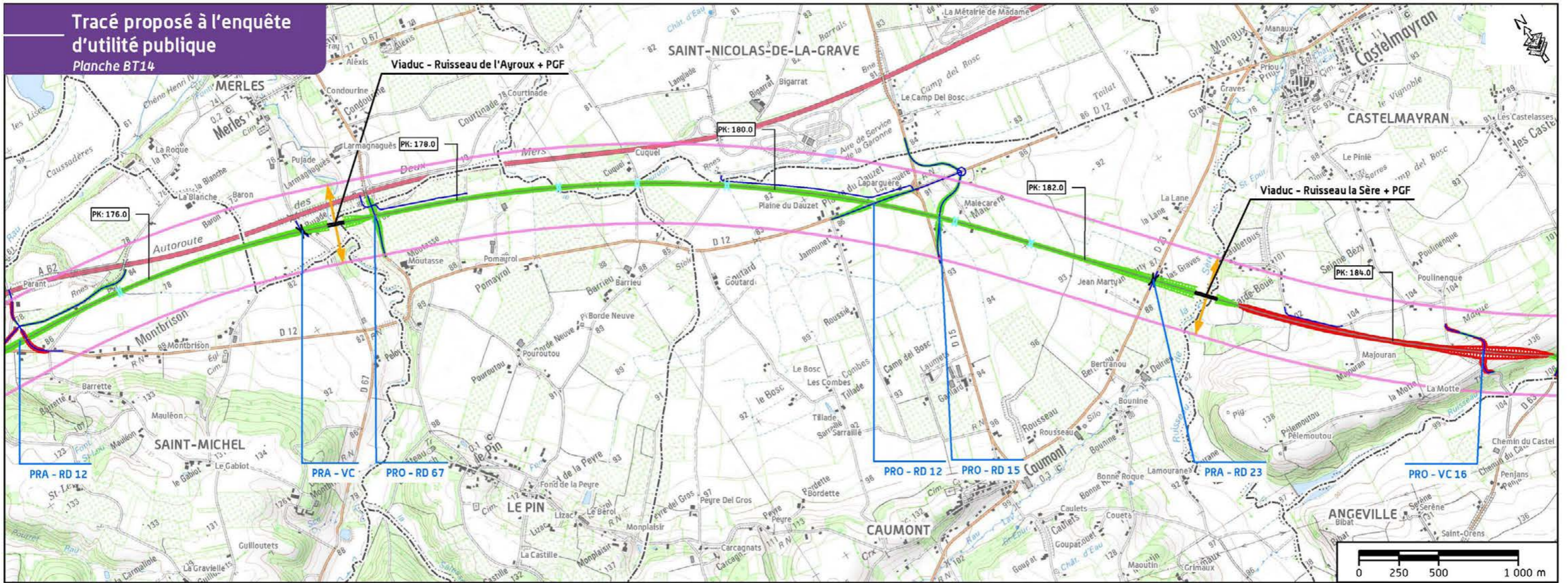


Tracé proposé à l'enquête
d'utilité publique
Planche BT12

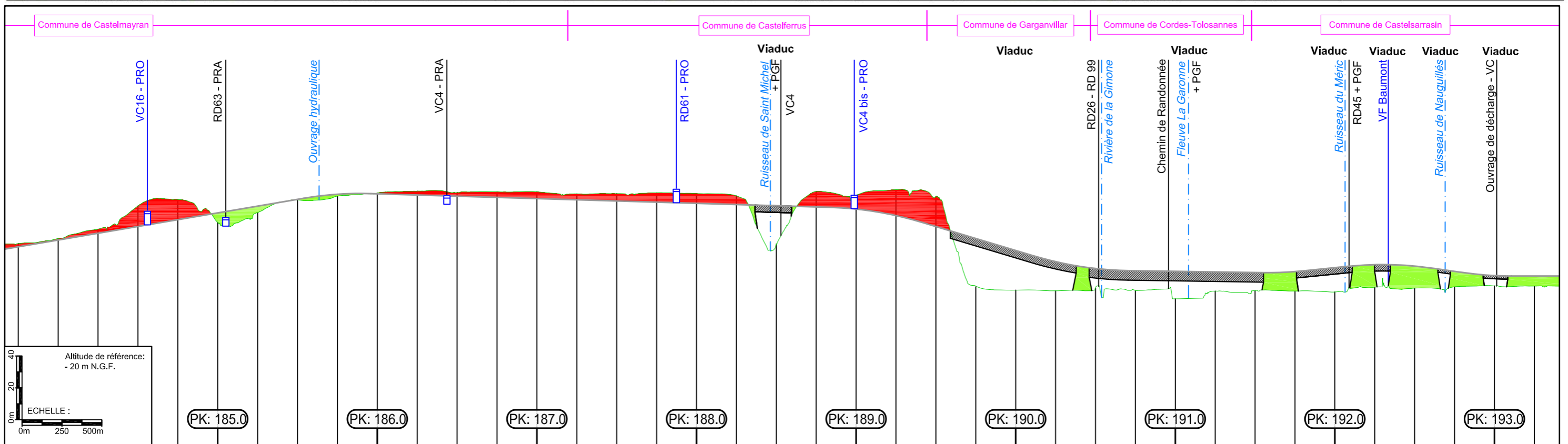
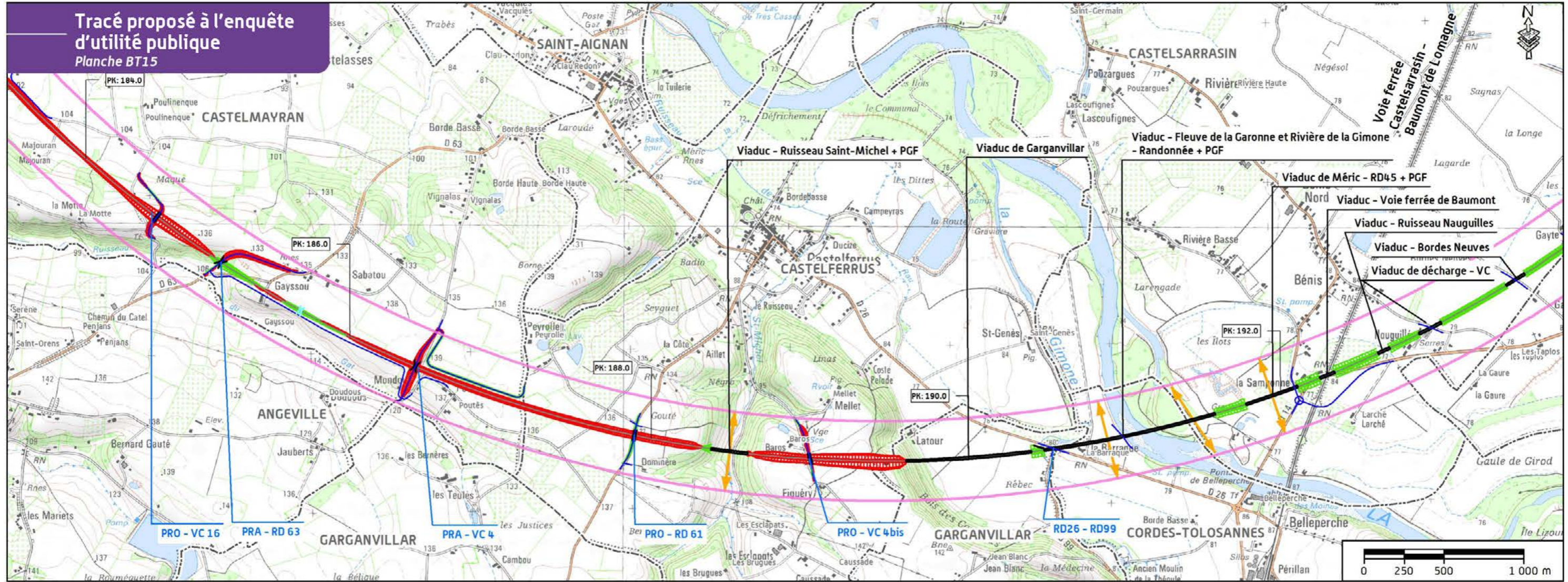




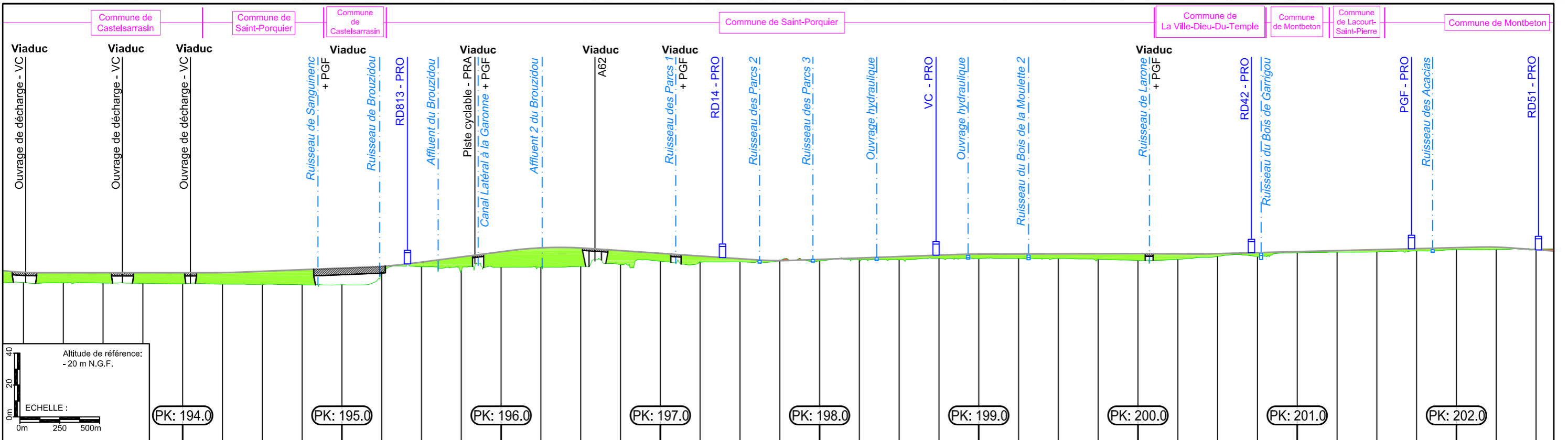
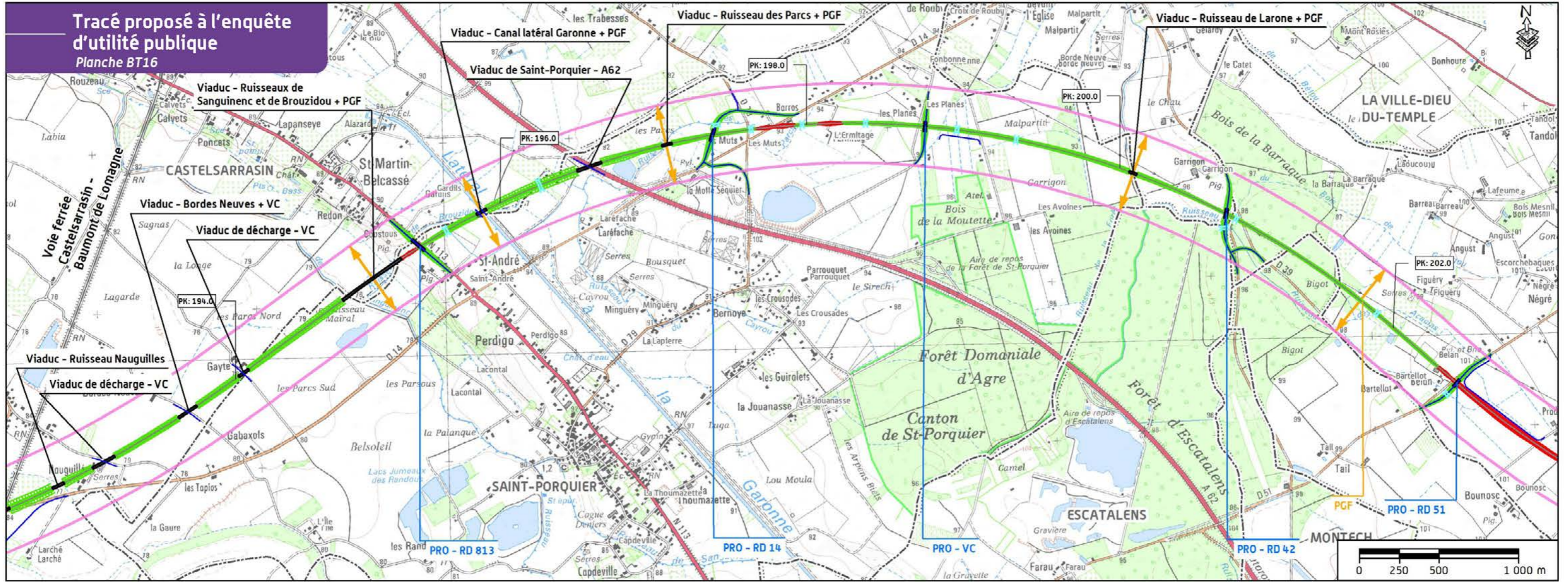
**Tracé proposé à l'enquête
d'utilité publique**
Planche BT14



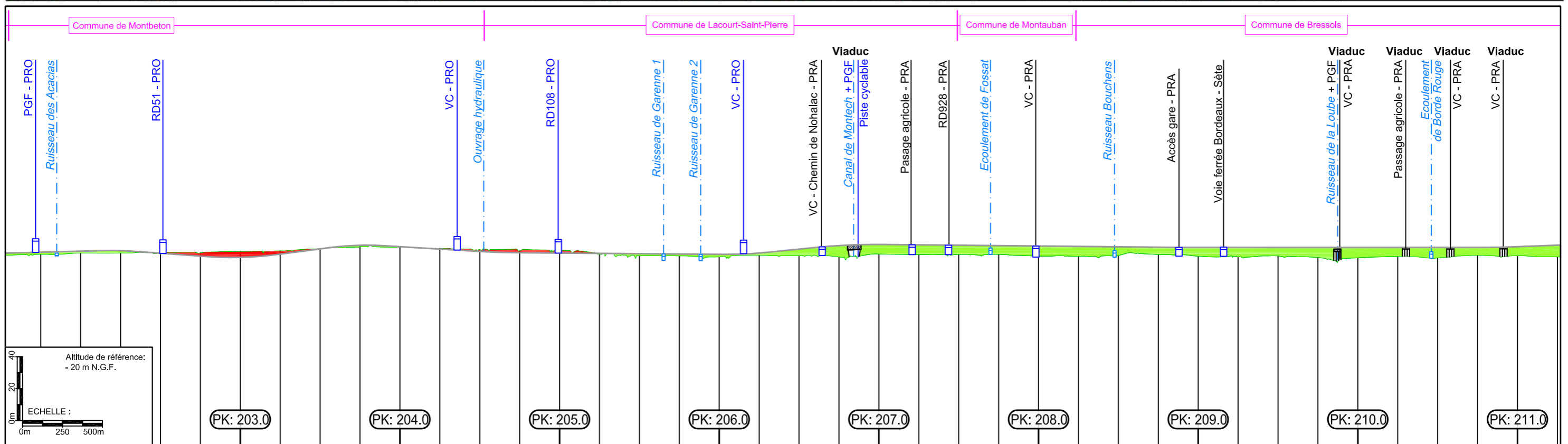
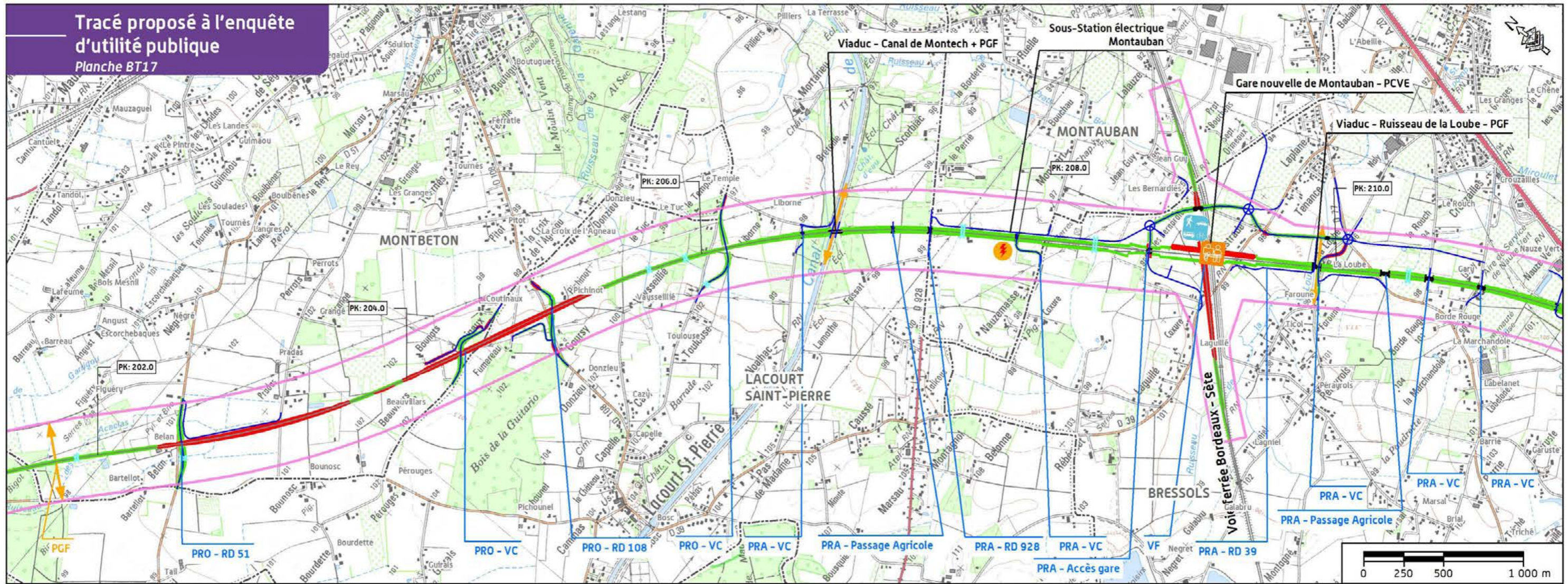
Tracé proposé à l'enquête d'utilité publique
 Planche BT15



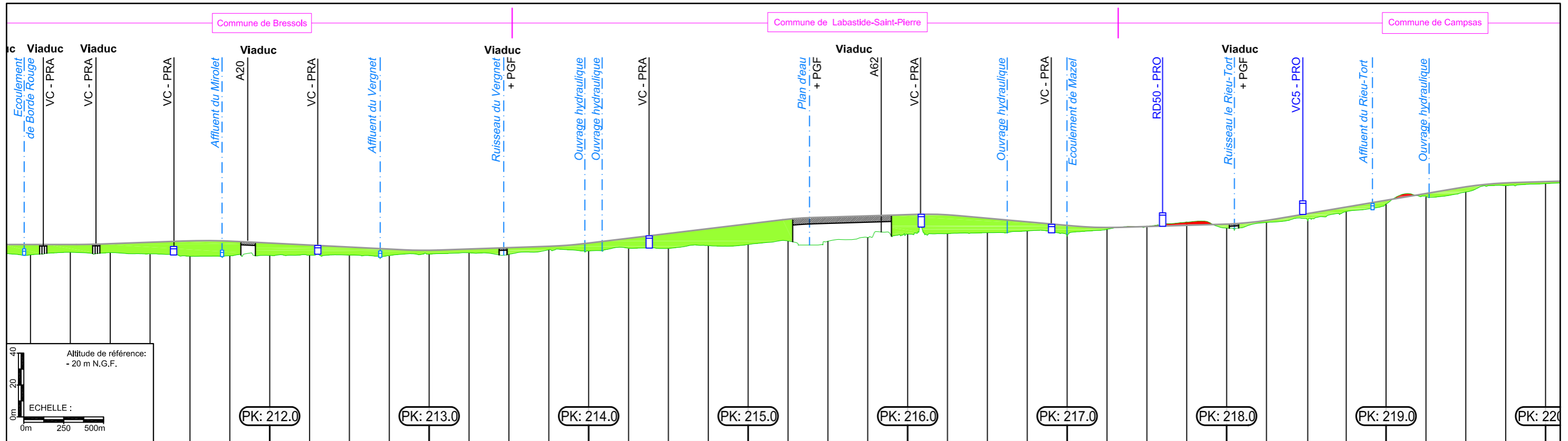
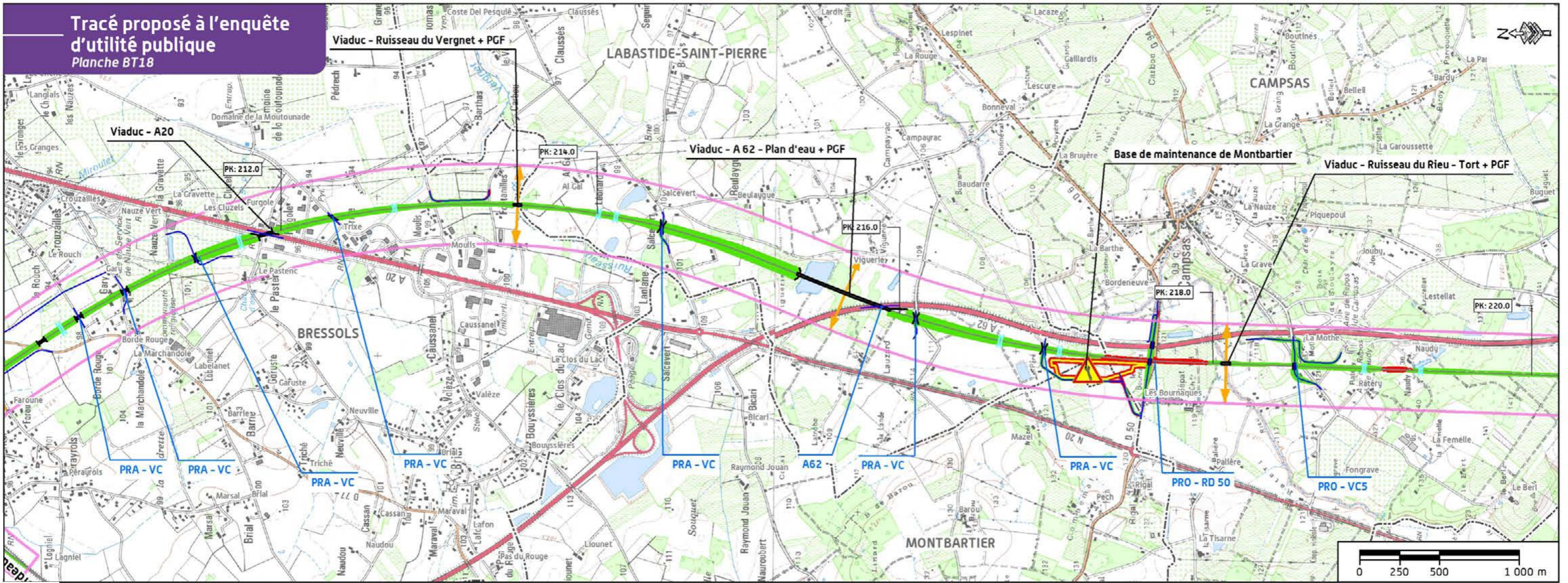
**Tracé proposé à l'enquête
d'utilité publique**
Planche BT16



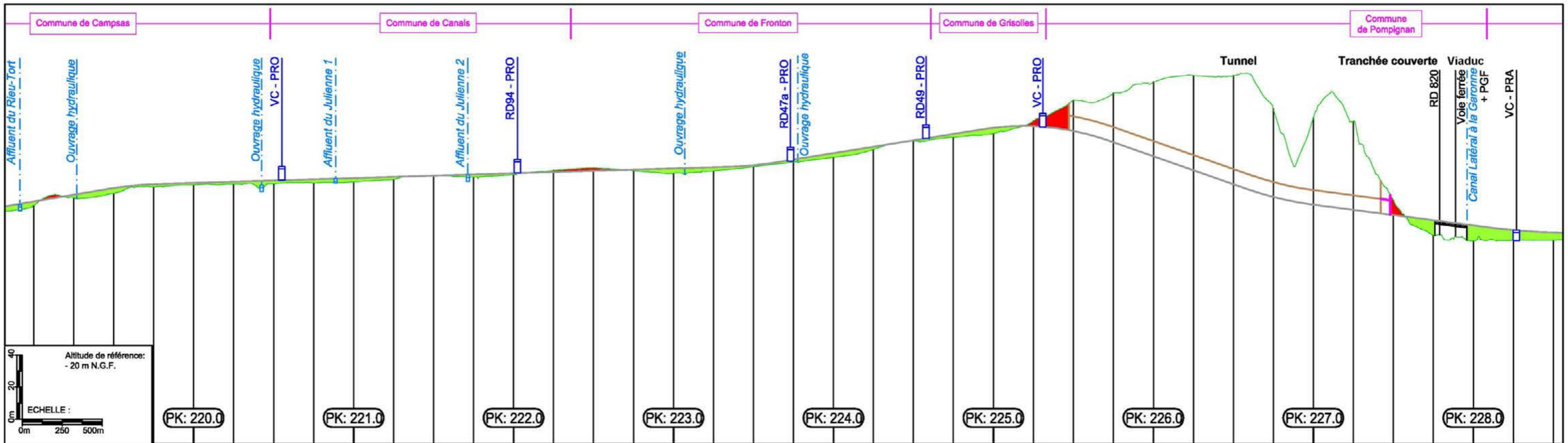
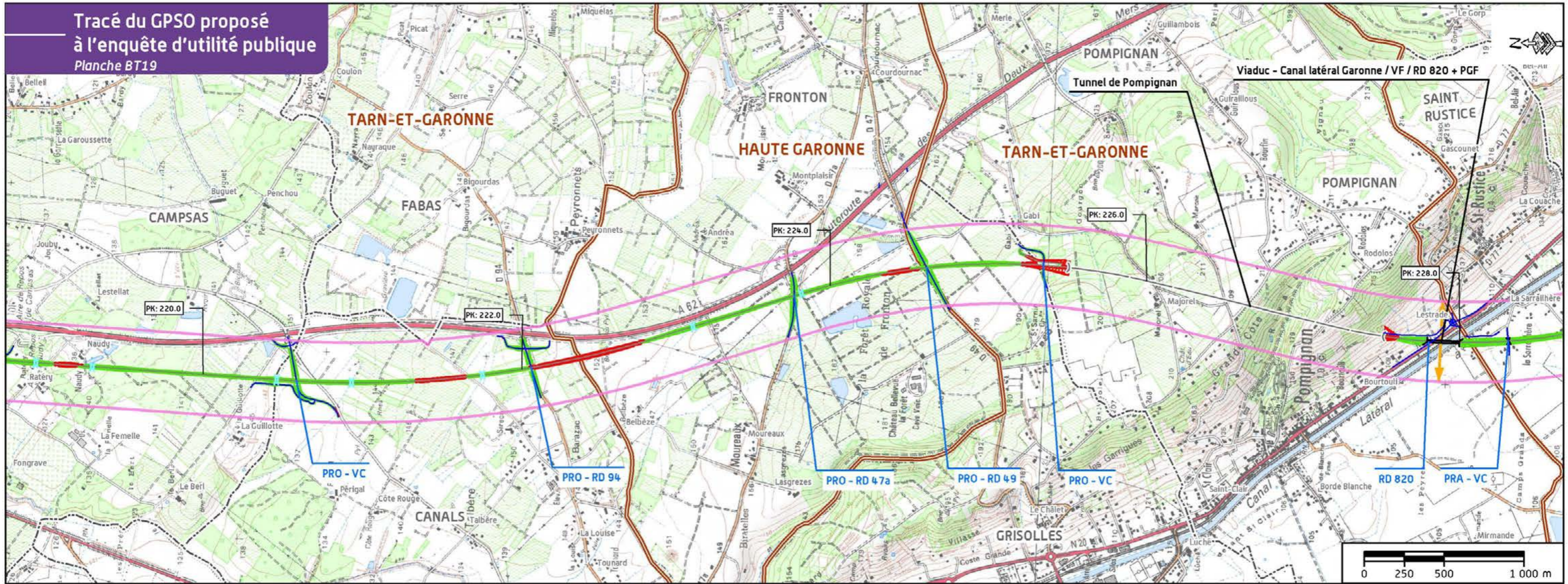
Tracé proposé à l'enquête
d'utilité publique
Planche BT17



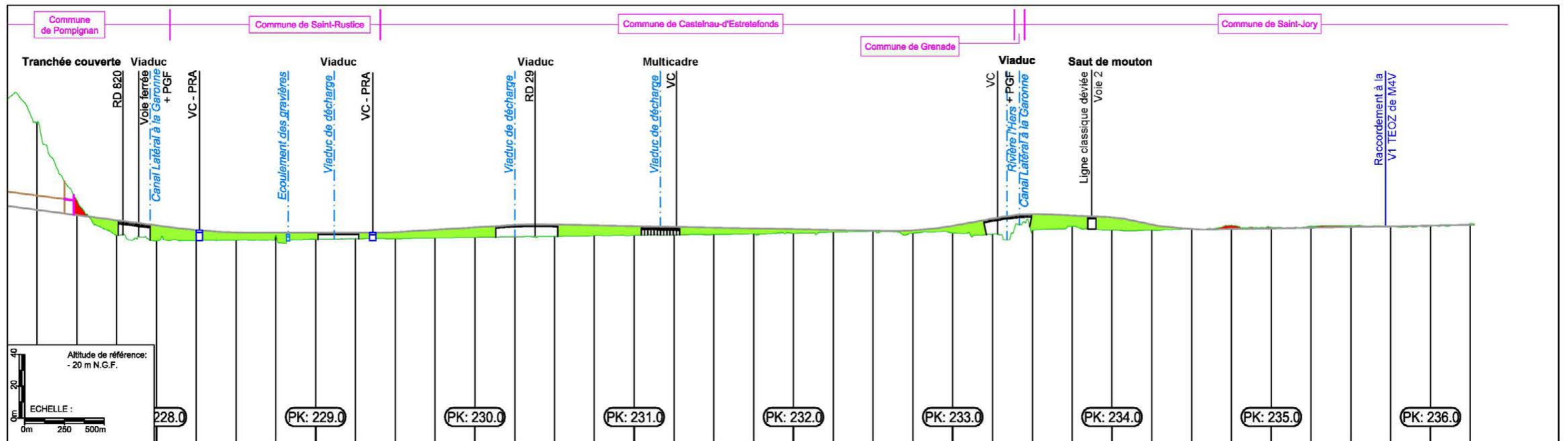
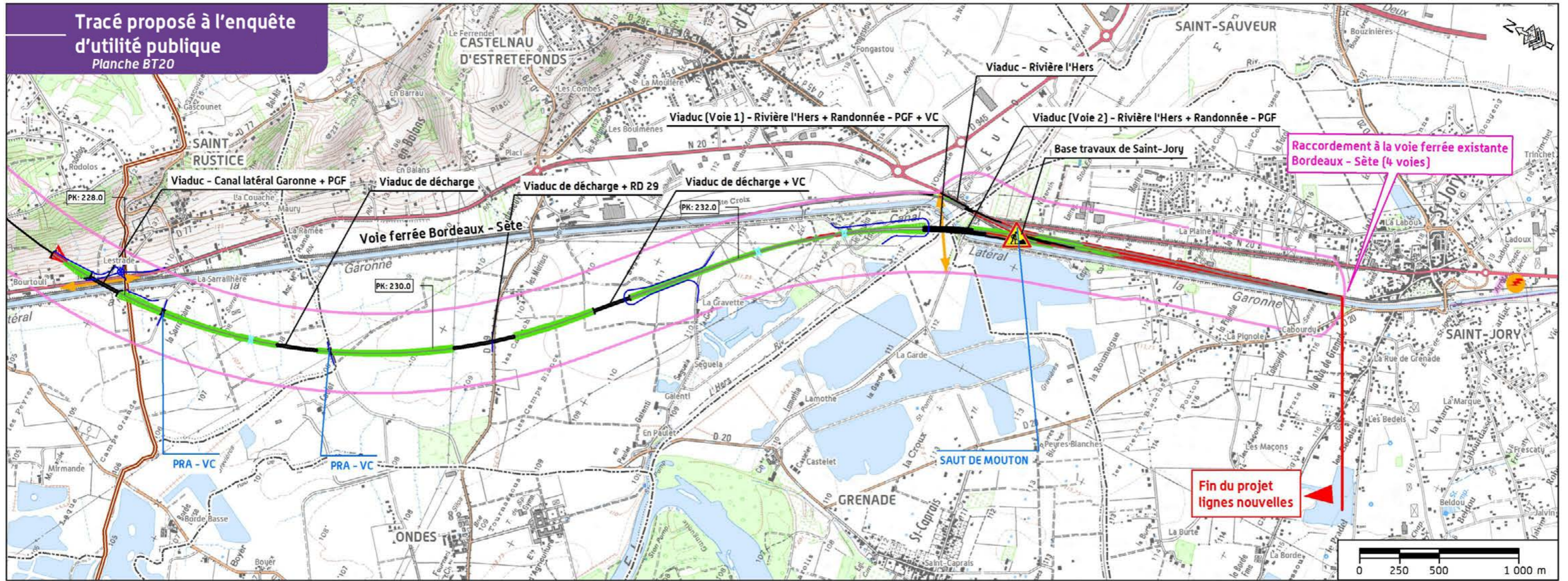
**Tracé proposé à l'enquête
d'utilité publique**
Planche BT18



Tracé du GPSO proposé
à l'enquête d'utilité publique
Planche BT19



Tracé proposé à l'enquête
d'utilité publique
Planche BT20


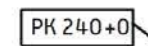




LEGENDE


Tracé proposé à l'enquête d'utilité publique

VUE EN PLAN



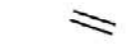

AMÉNAGEMENTS FERROVIAIRES AU NORD DE TOULOUSE

-  Voie existante conservée en place
-  Voie nouvelle ou déplacée
-  Point Kilométrique (PK)
-  Déblai
-  Remblai

PROJET DE LIGNES NOUVELLES





-  Axe du tracé proposé à l'enquête publique

Rétablissement de voiries

-  Rétablissement en pont-route ou pont-rail
-  Pont Rail (PRA)
-  Pont Route (PRO)
-  Ouvrage d'art

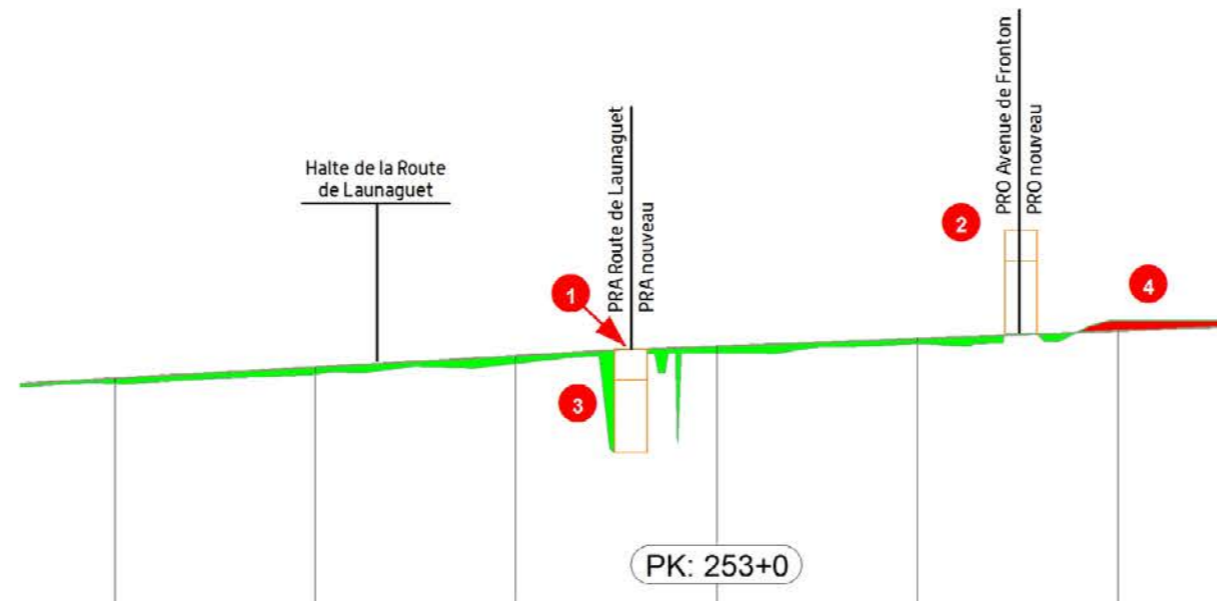
RD : Route Départementale
RN : Route Nationale

-  Gare ou halte réaménagée
-  Sous-station électrique
-  Base travaux
-  Aménagement d'un pôle d'échanges multimodal
-  Ouvrage de protection des sites SEVESO

-  Voie de service
-  Poste d'aiguillage nouveau
-  Poste d'aiguillage déposé
-  Limite communale

PROFIL EN LONG

-  1 Pont Rail (PRA)
-  2 Pont Route (PRO)
-  3 Remblai
-  4 Déblai
-  Terrain naturel
-  Profil en long

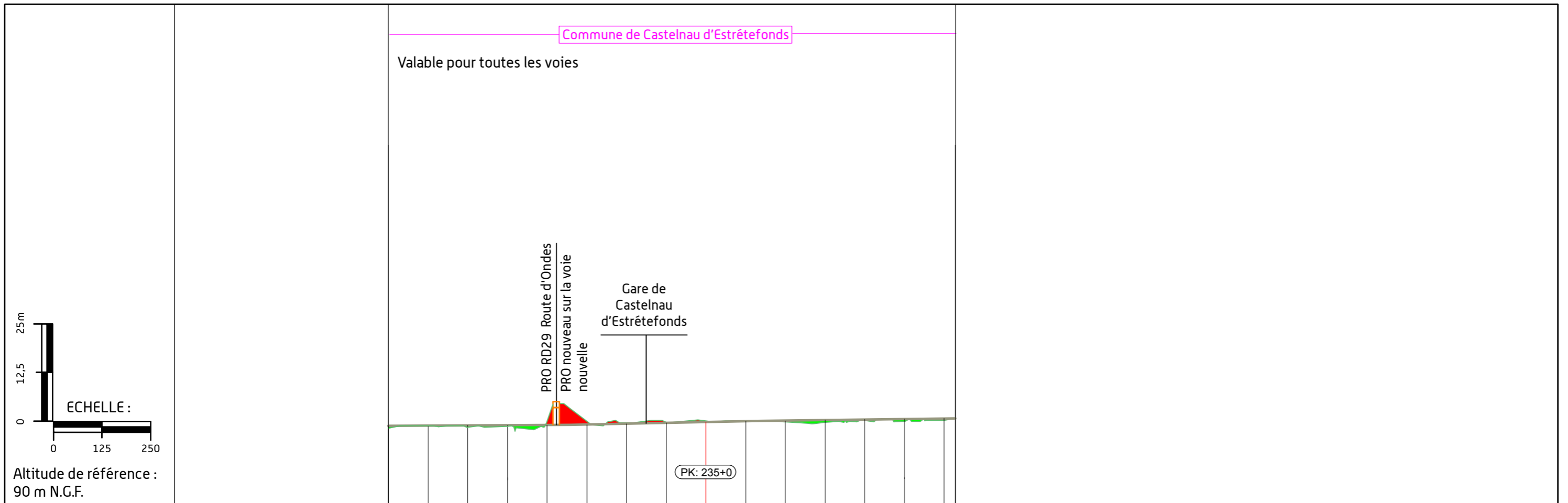
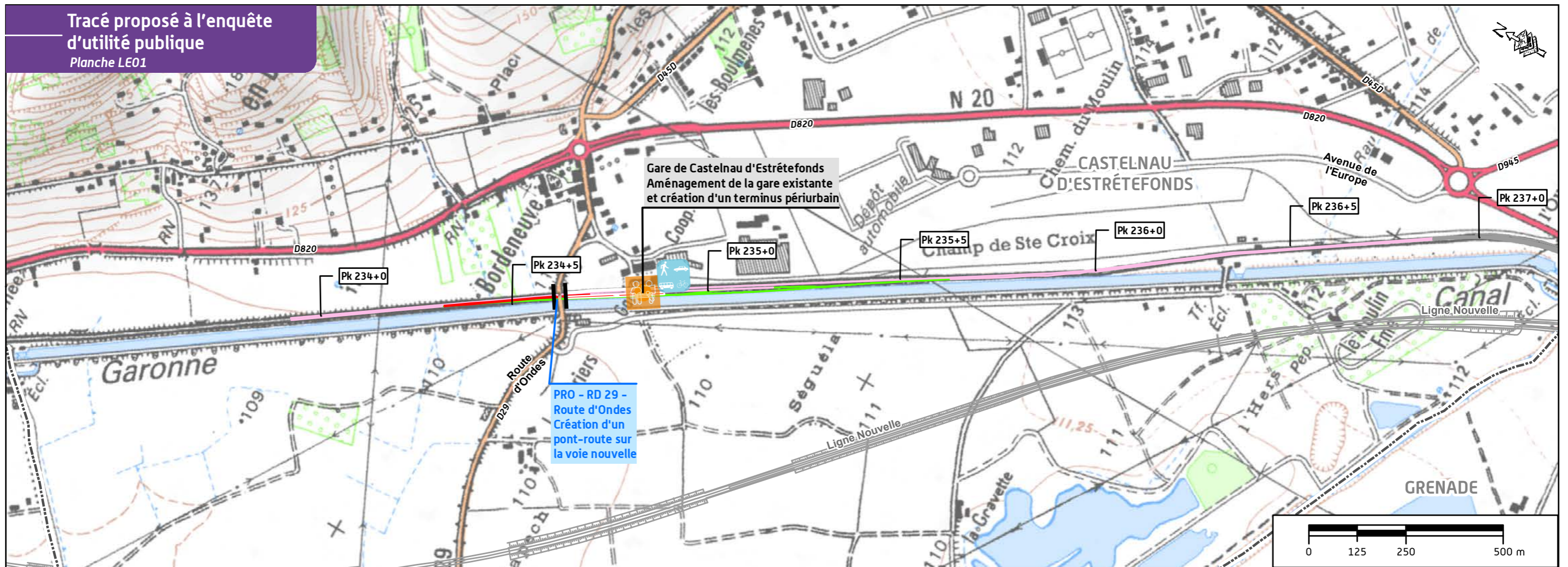


AMÉNAGEMENTS FERROVIAIRES AU NORD DE TOULOUSE

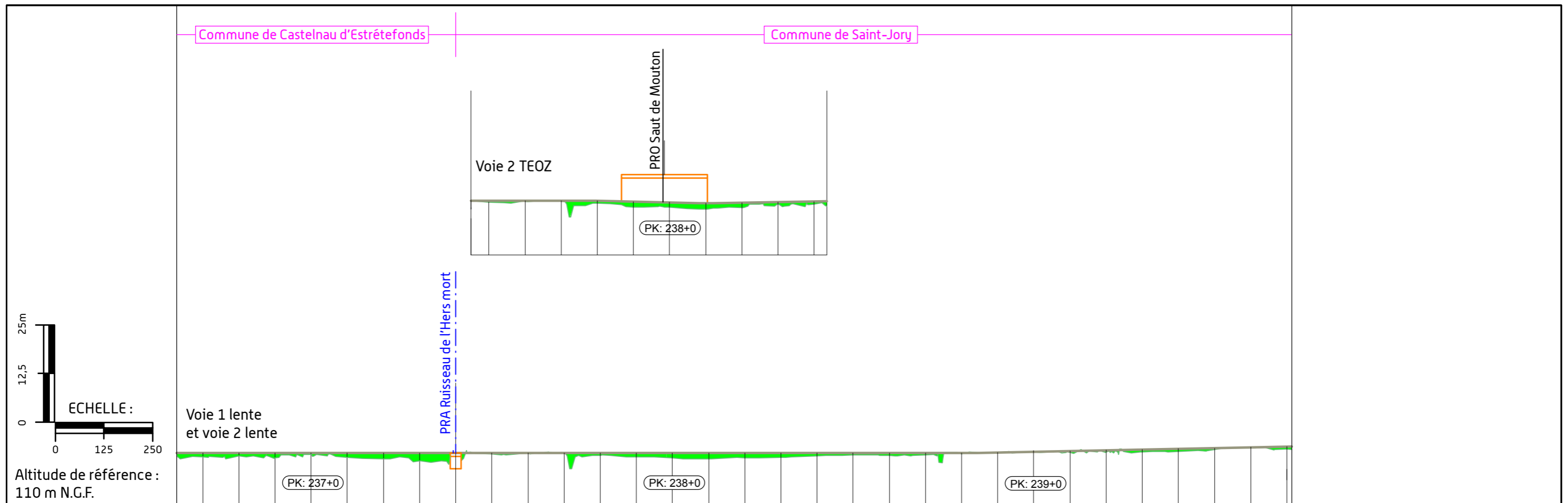
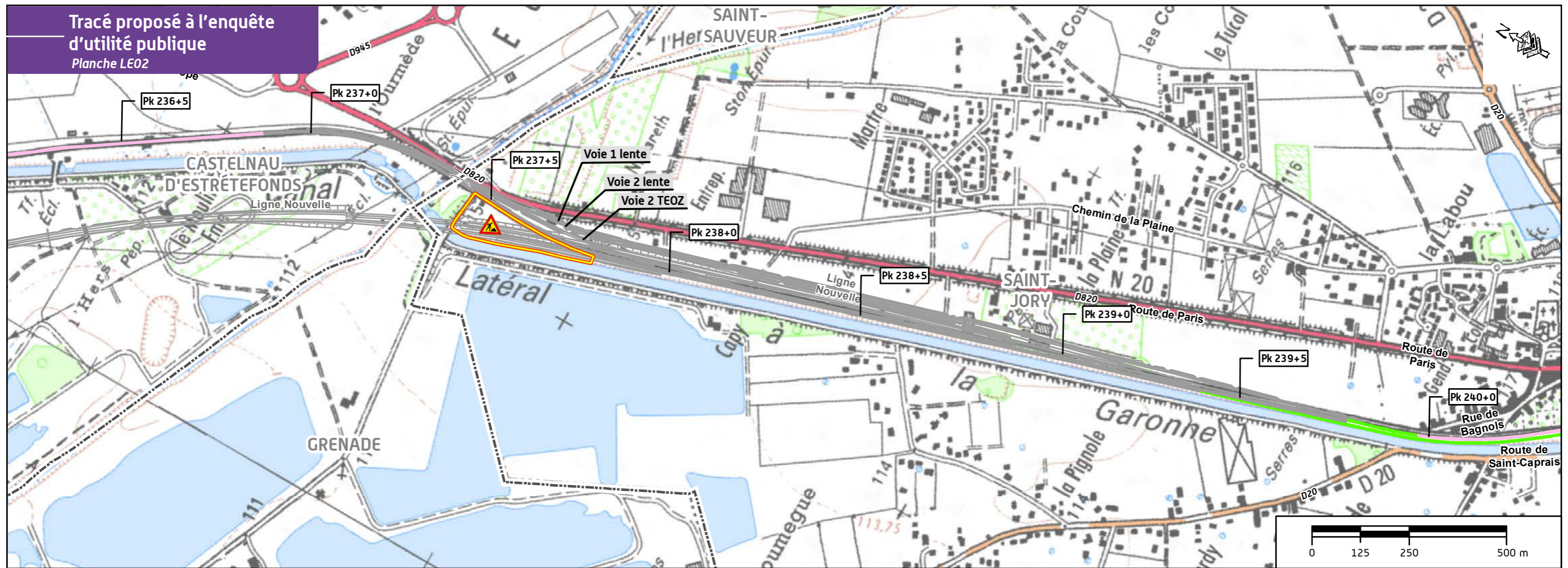
GRAND PROJET FERROVIAIRE **GPSO**
DU SUD-OUEST
Bordeaux-Toulouse Bordeaux-Dax



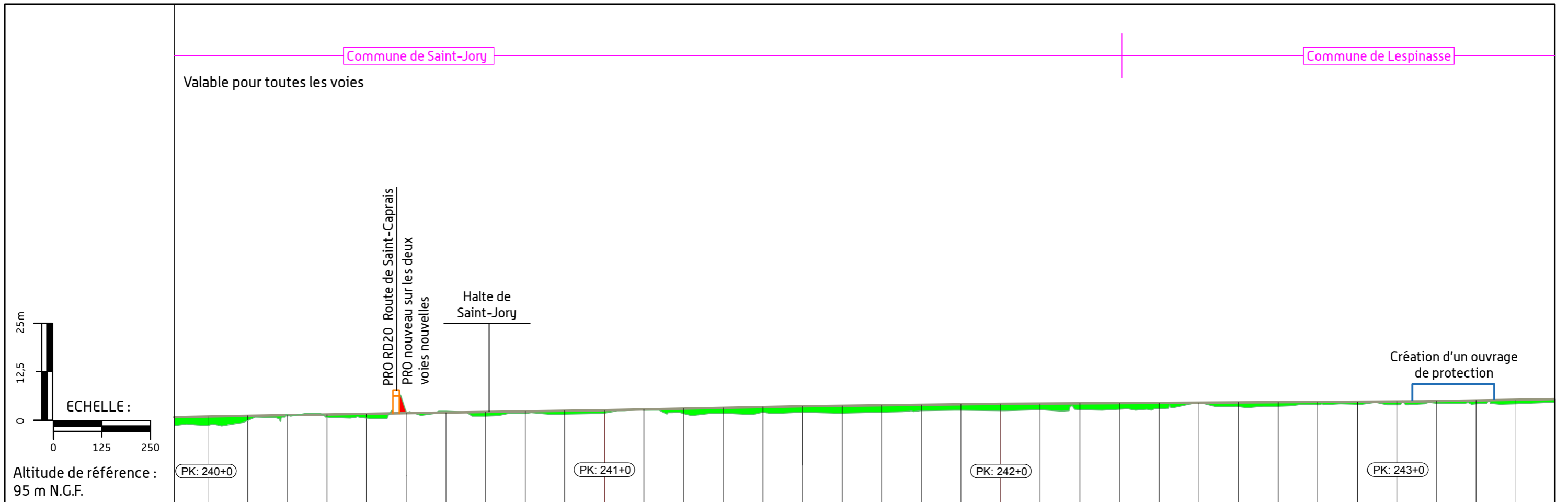
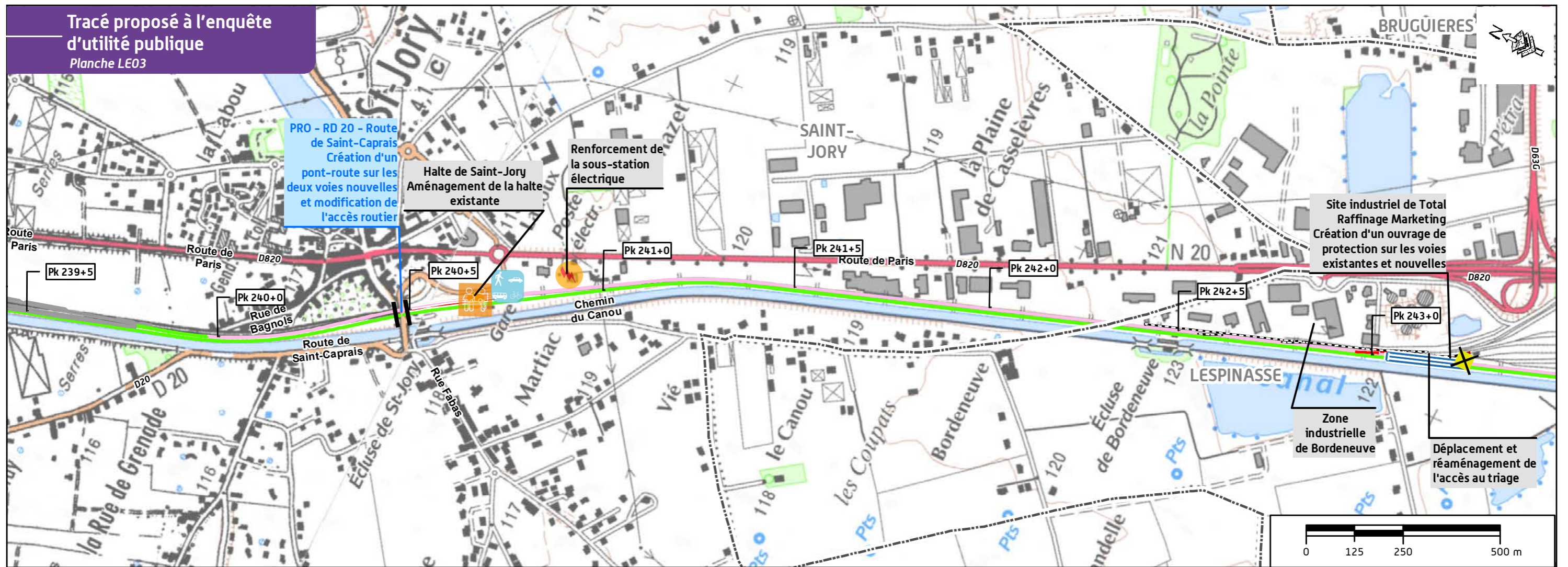
REALISATION : MARS 2014



Tracé proposé à l'enquête d'utilité publique
Planche LE02

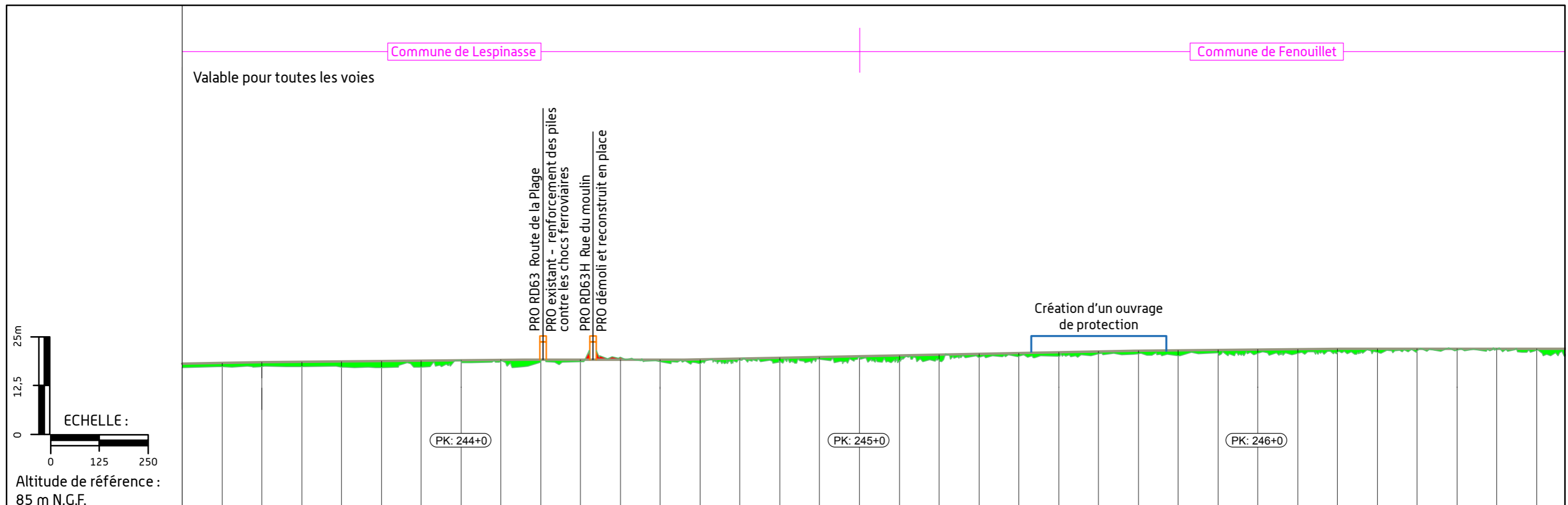
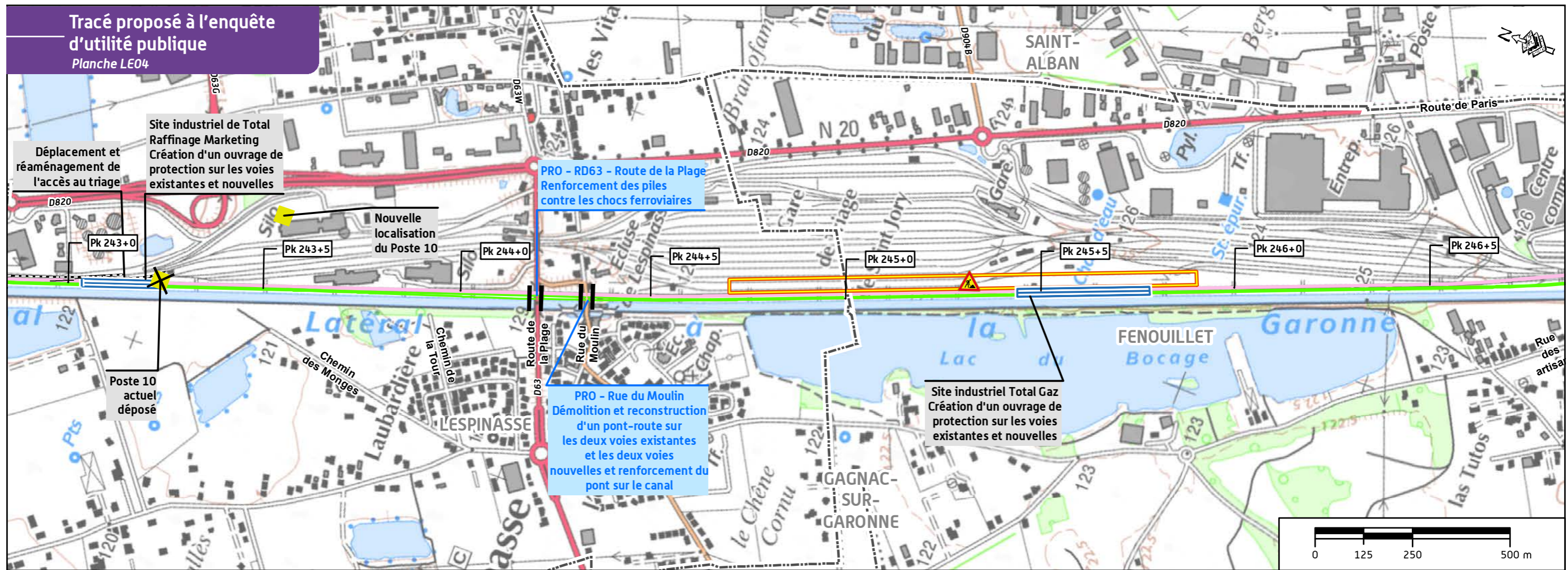


Tracé proposé à l'enquête
d'utilité publique
Planche LE03

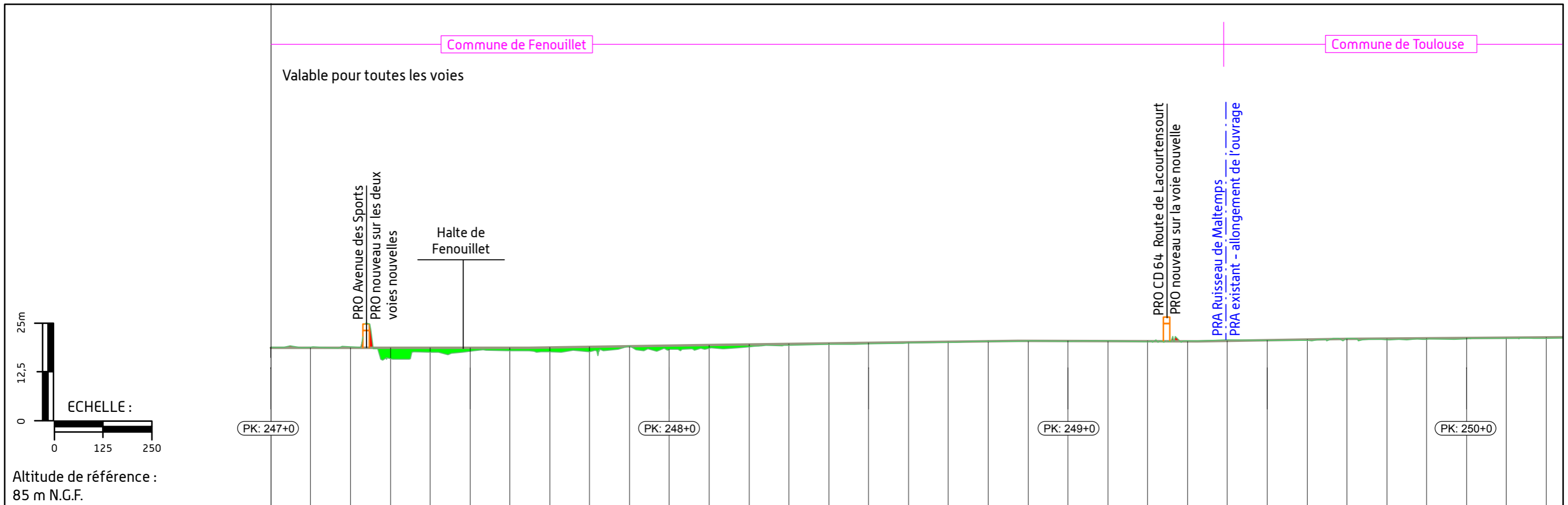
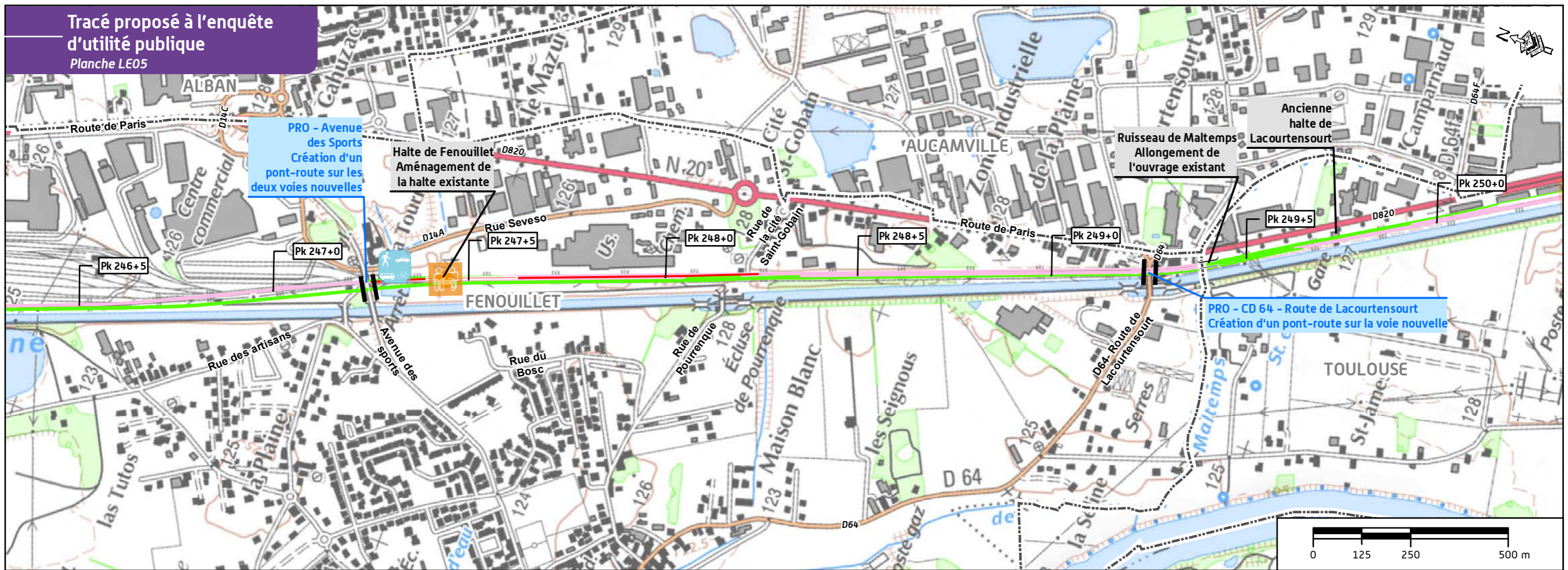


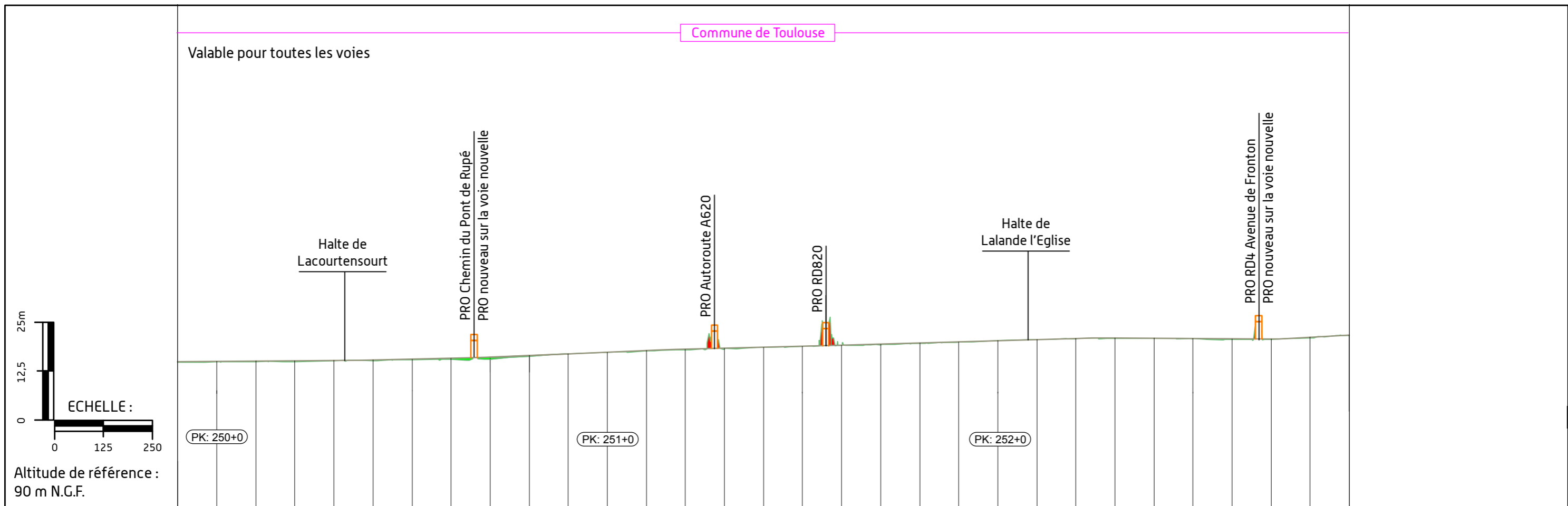
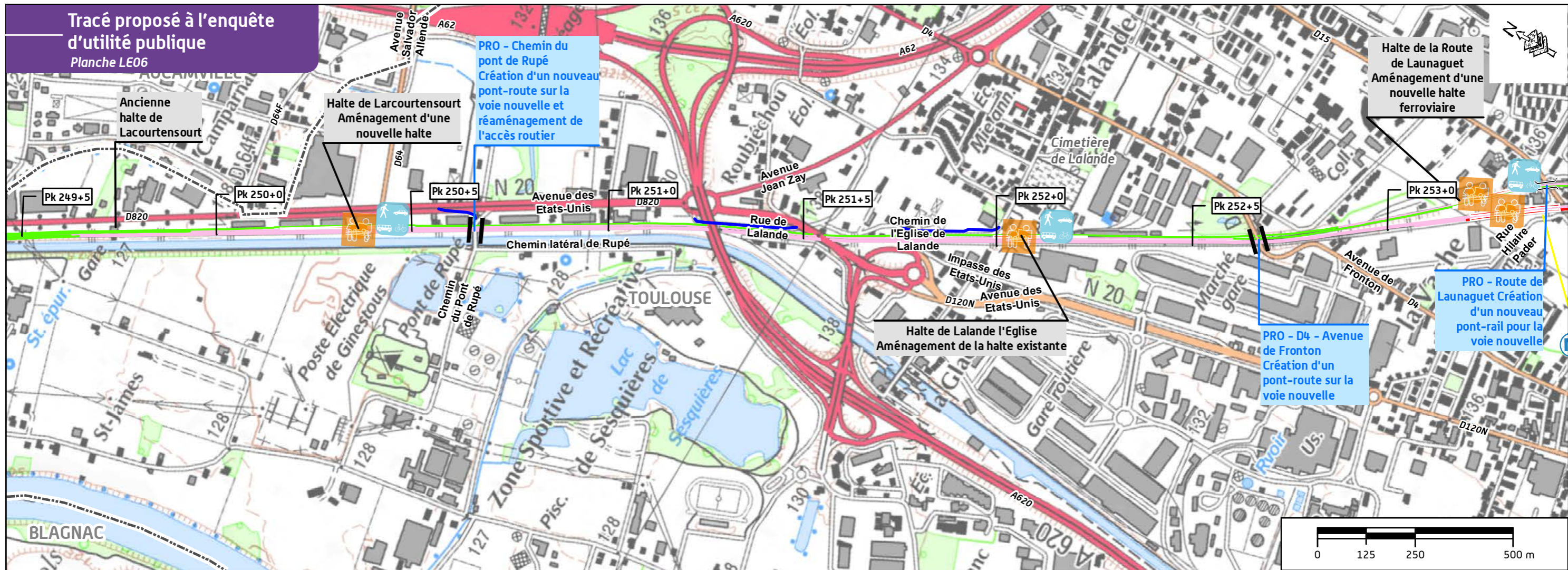
Tracé proposé à l'enquête d'utilité publique

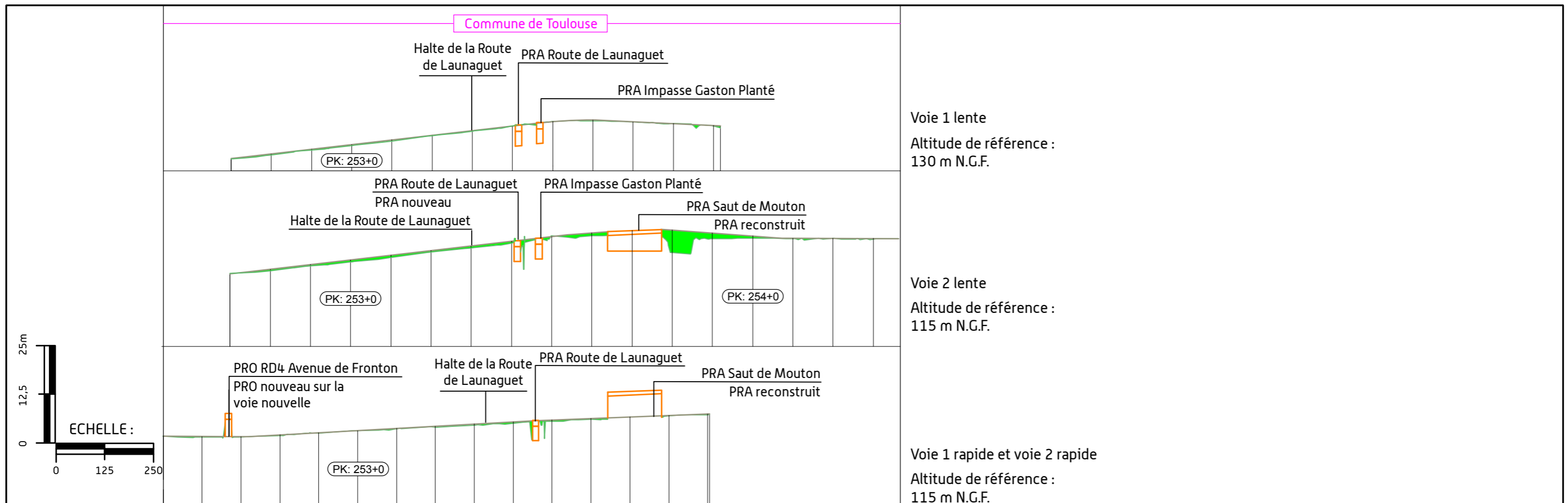
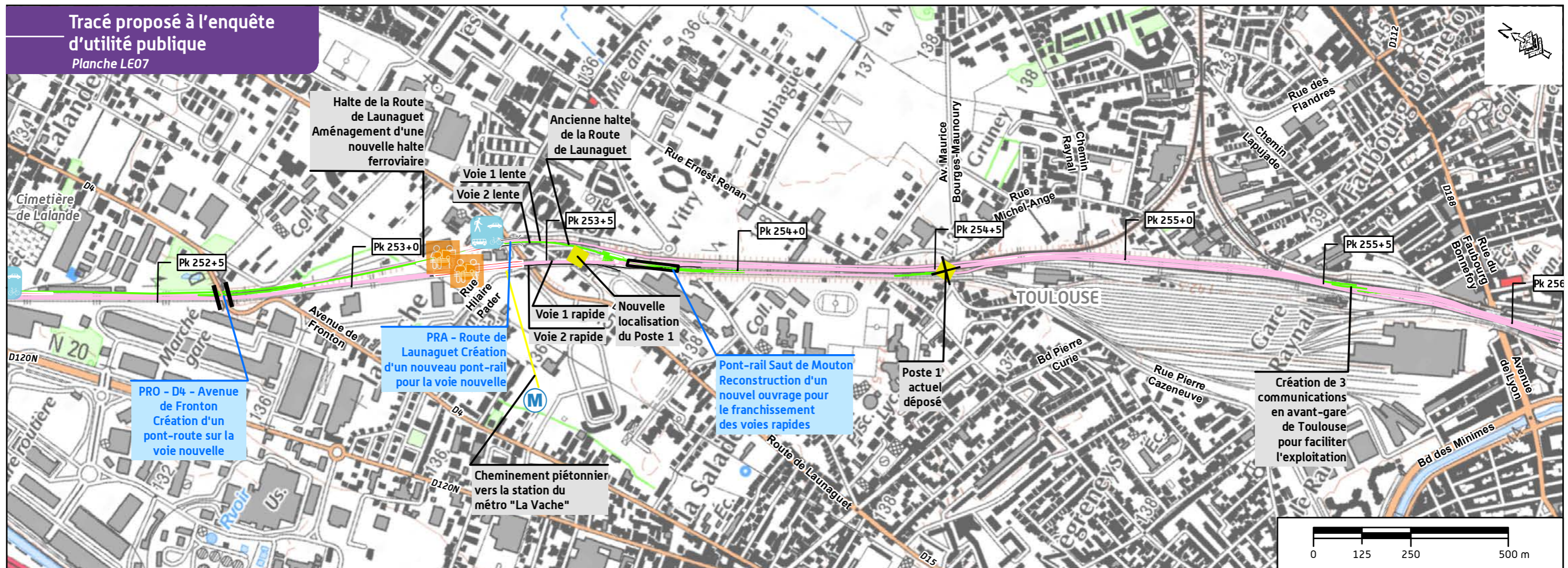
Planche LE04



Tracé proposé à l'enquête d'utilité publique
Planche LE05



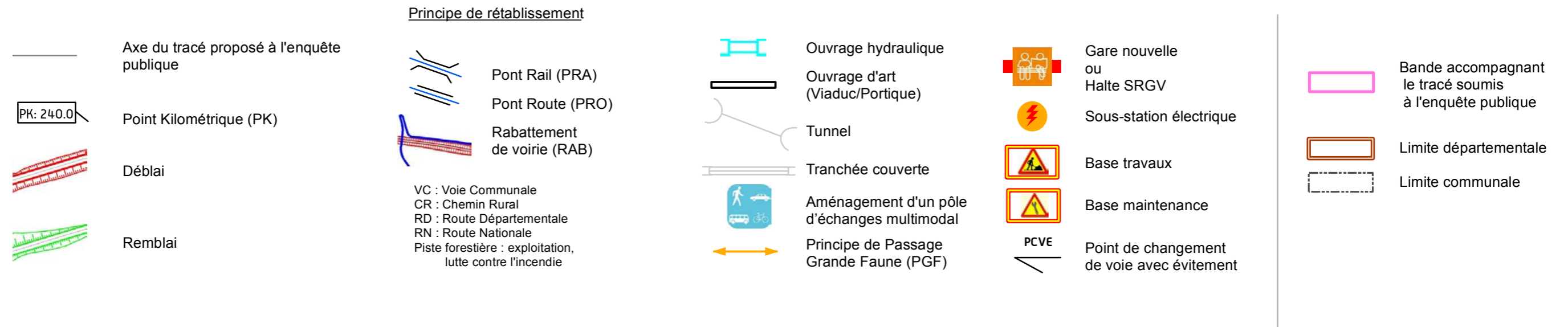




LEGENDE

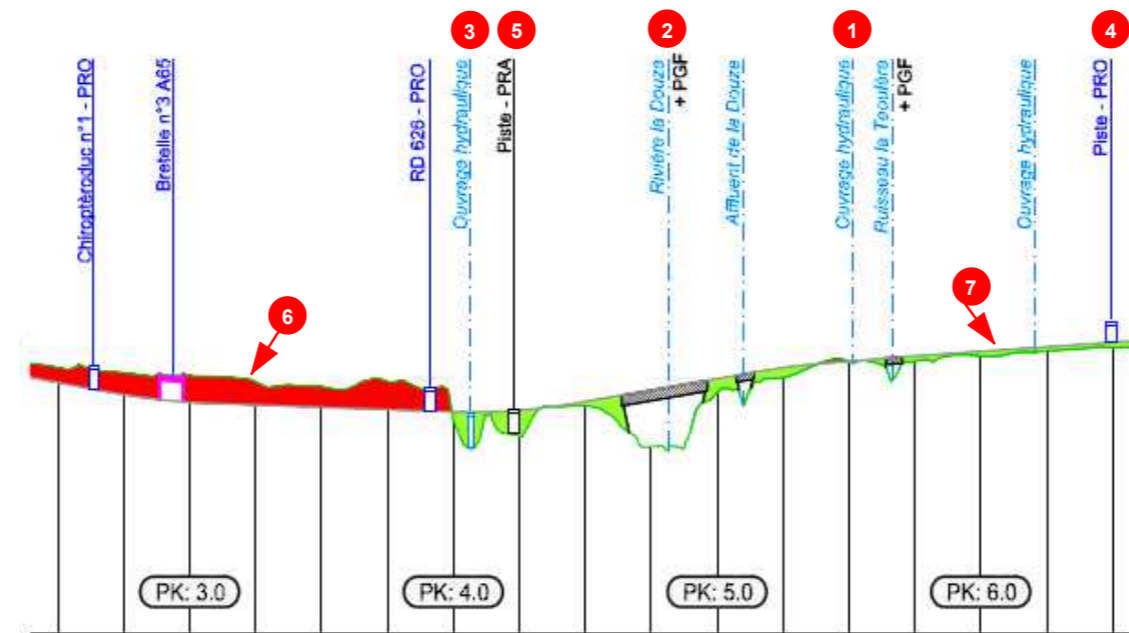
Tracé proposé à l'enquête d'utilité publique

VUE EN PLAN



PROFIL EN LONG

- 1 Ouvrage hydraulique de type buse ou dalot
- 2 Ouvrage d'art de type viaduc ou portique
- 3 Ouvrage hydraulique de type cadre
- 4 Pont Route (PRO)
- 5 Pont Rail (PRA)
- 6 Déblai
- 7 Remblai
- Terrain naturel
- Profil en long ligne nouvelle

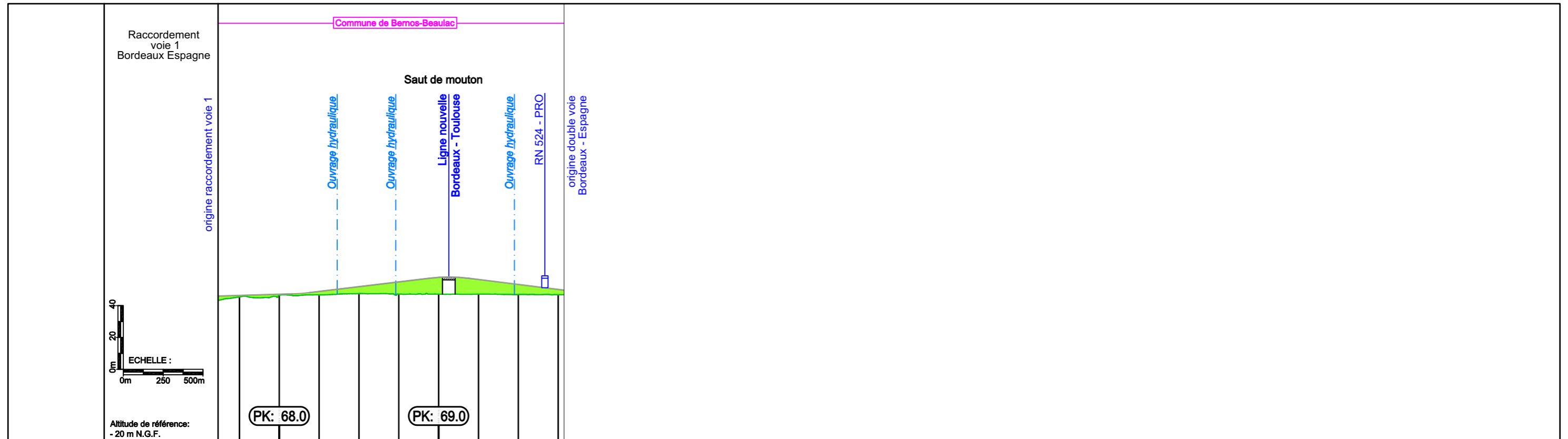
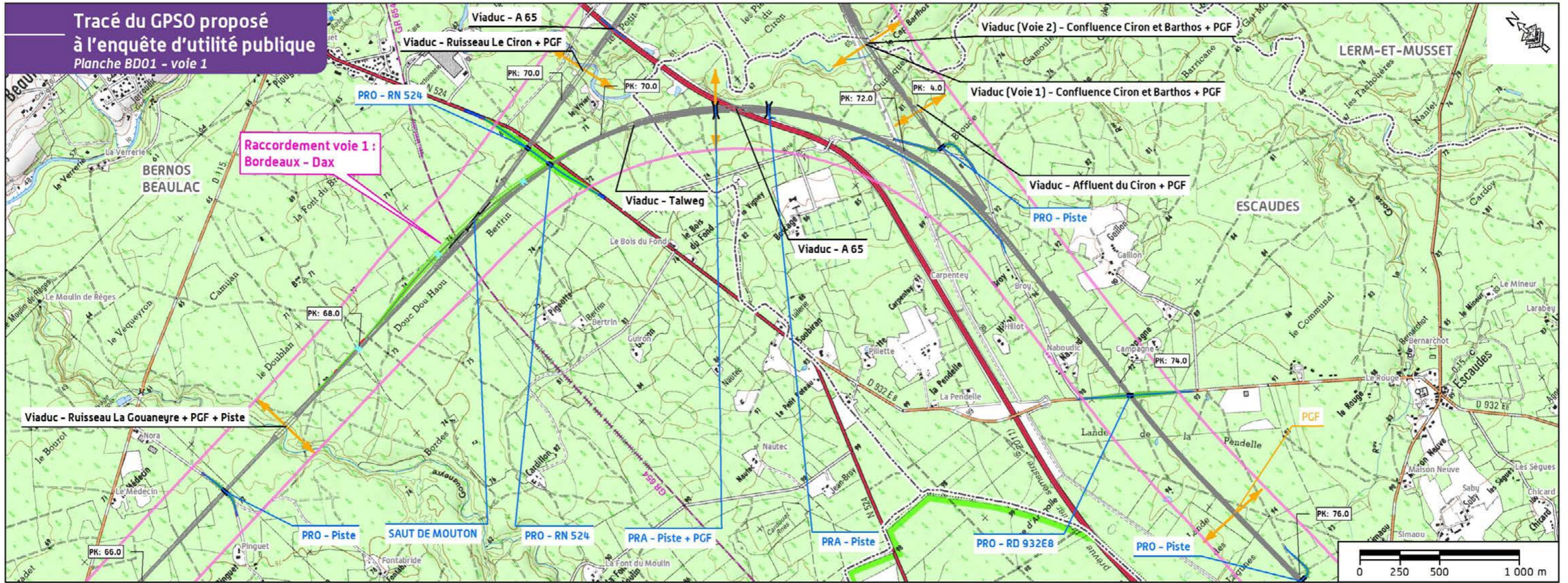


PROJET DE LIGNES NOUVELLES BORDEAUX – DAX / BORDEAUX – TOULOUSE

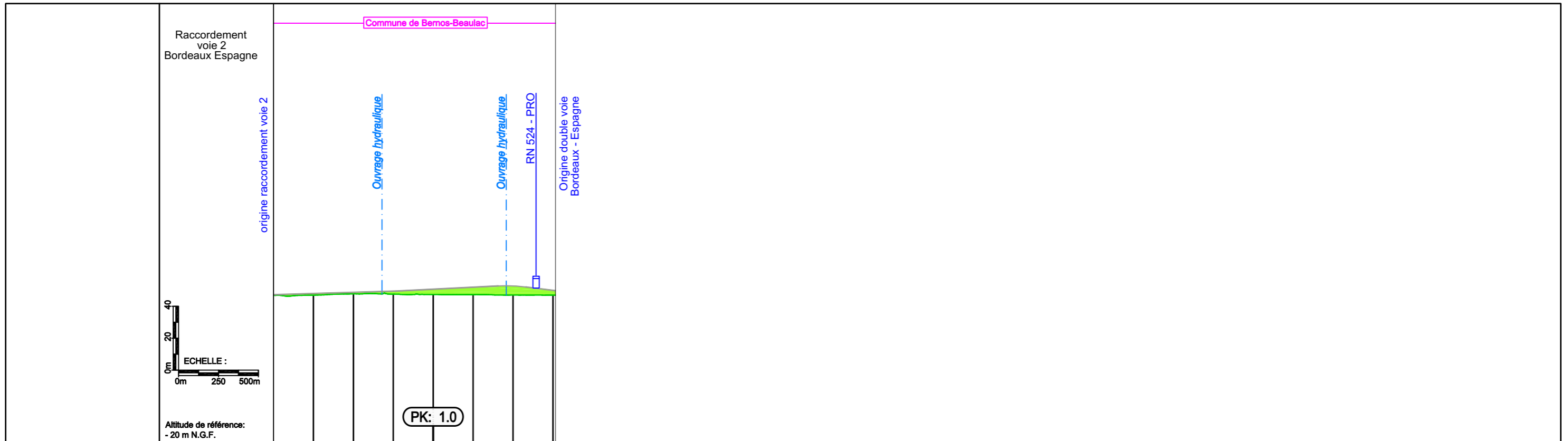
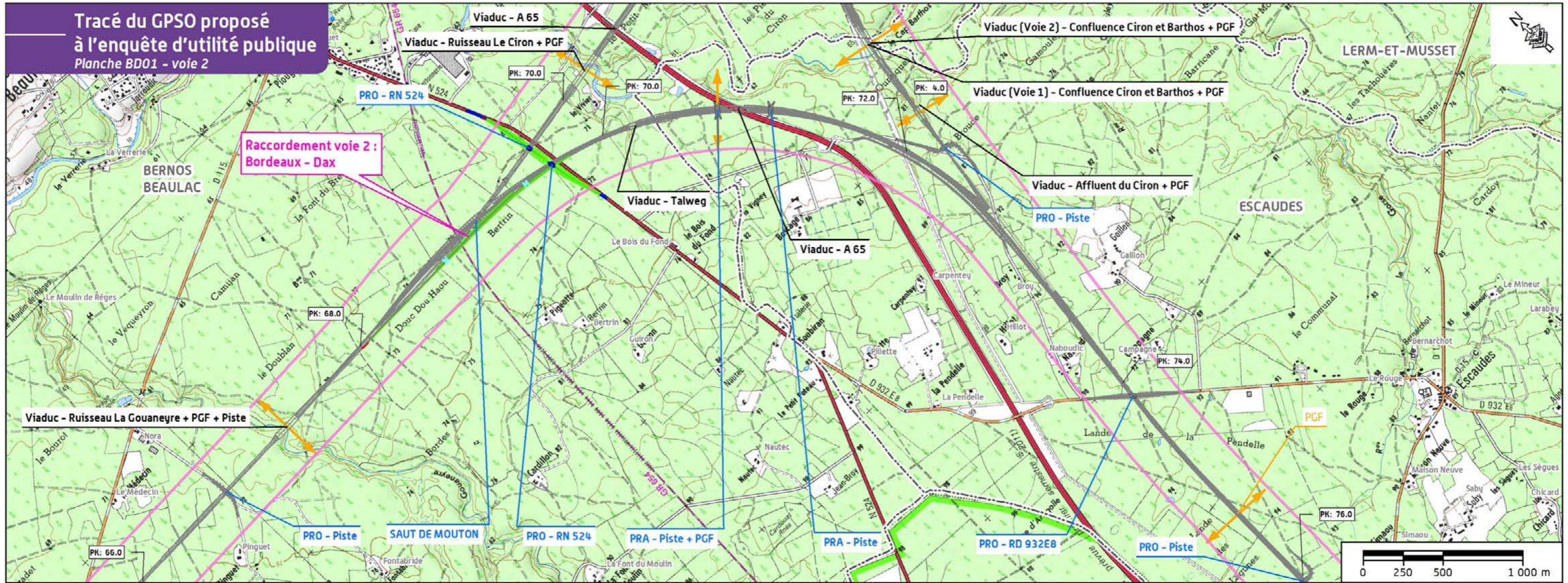


REALISATION : Mars 2014

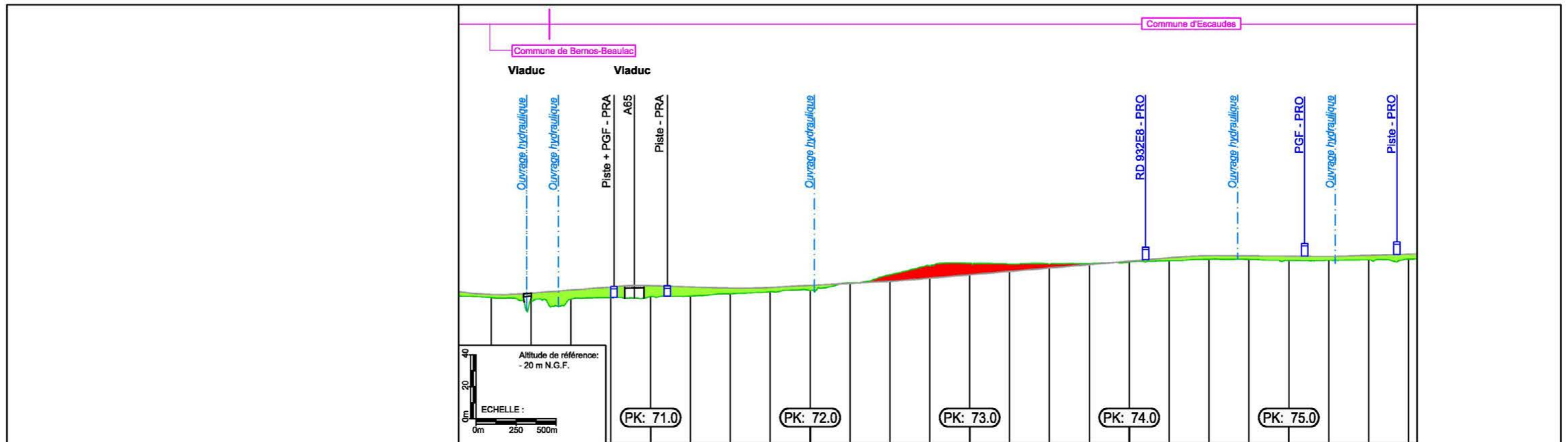
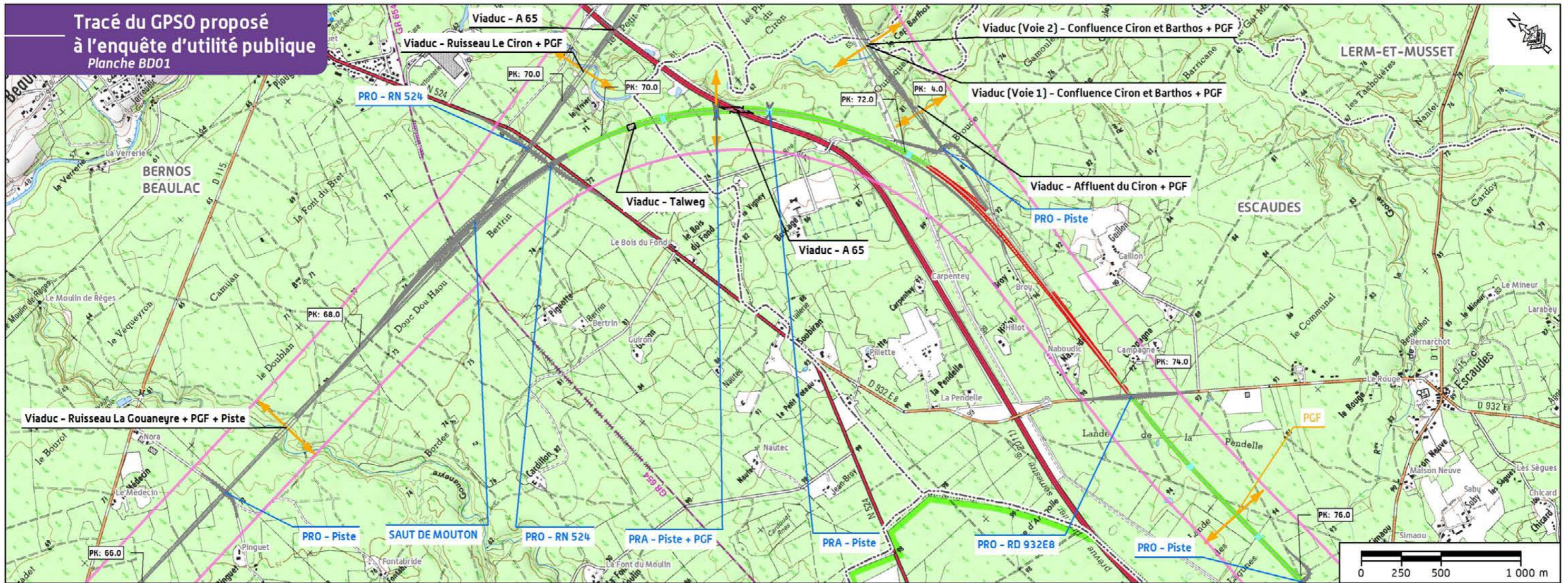
**Tracé du GPSO proposé
à l'enquête d'utilité publique**
Planche BD01 - voie 1



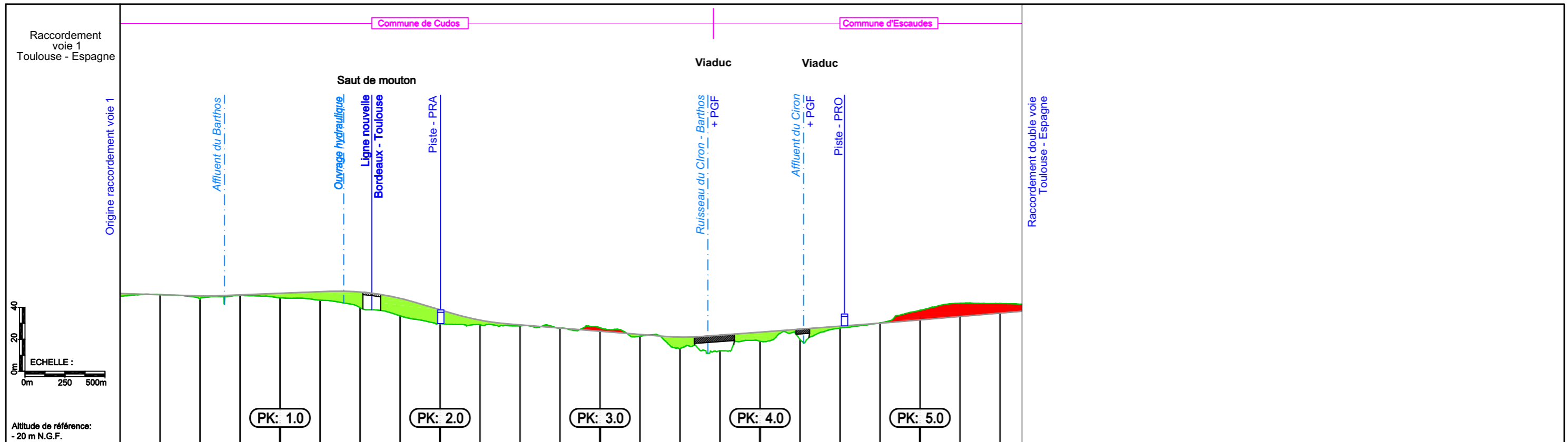
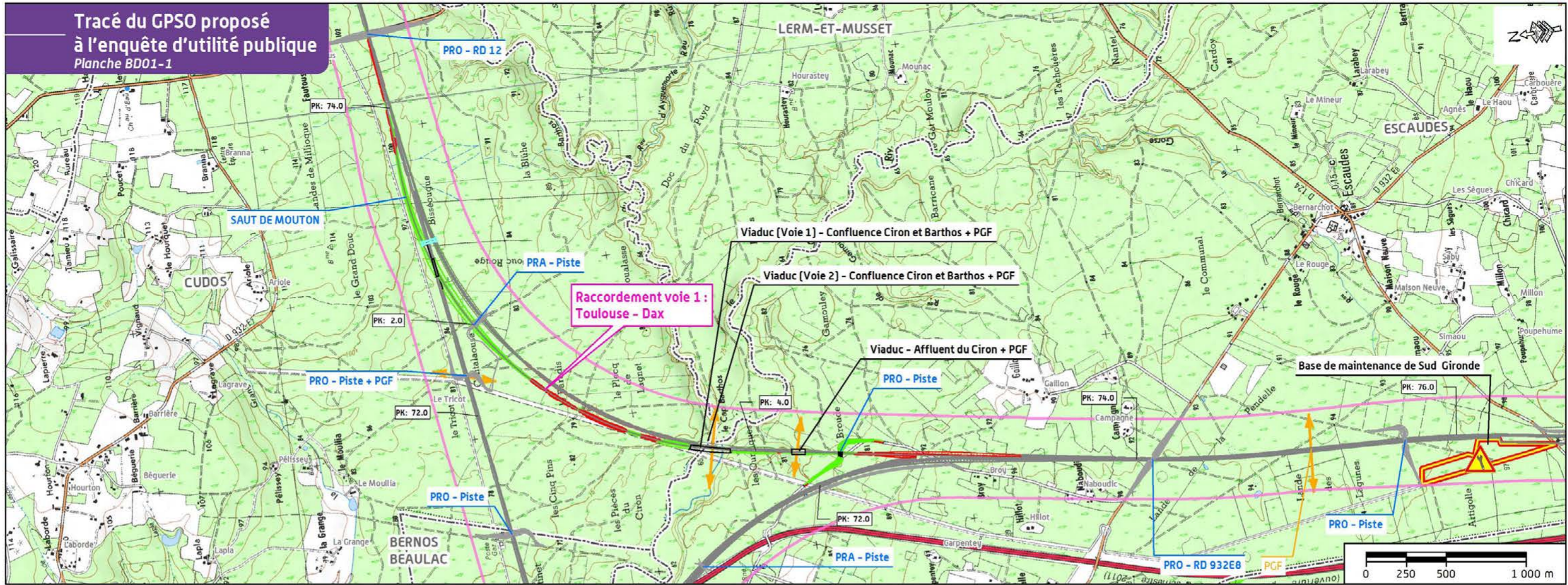
**Tracé du GPSO proposé
à l'enquête d'utilité publique**
Planche BD01 - voie 2



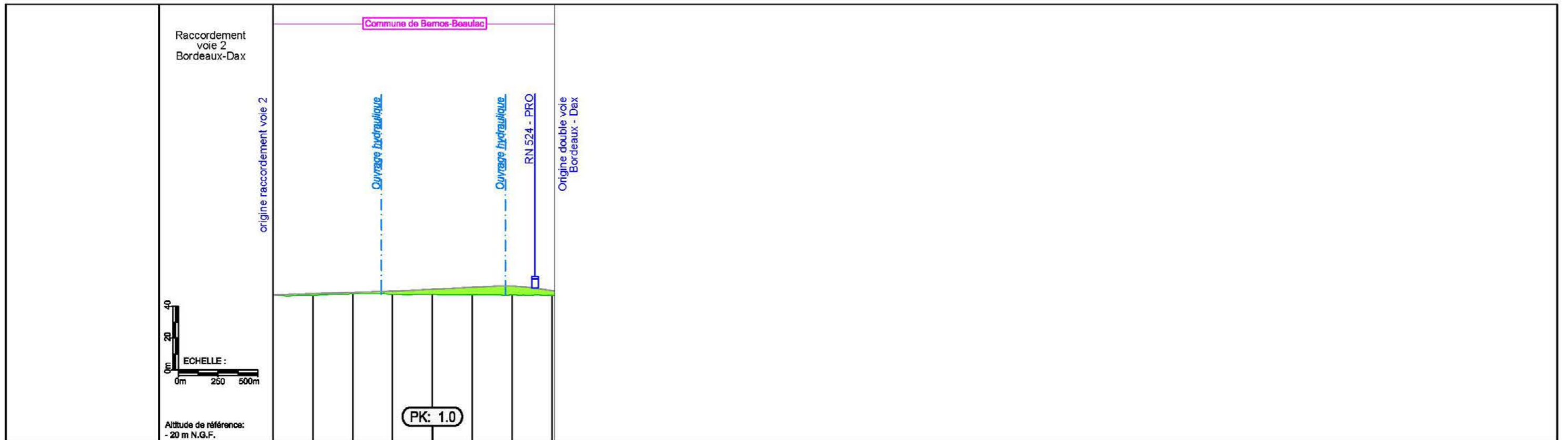
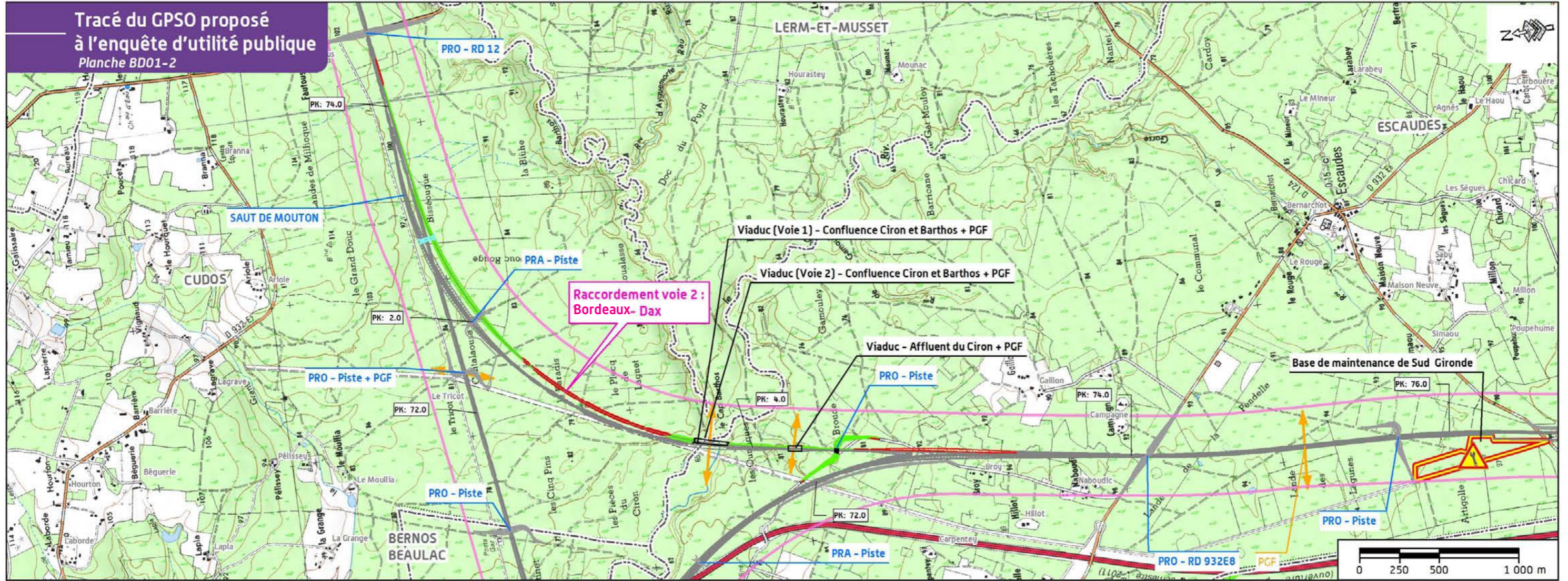
**Tracé du GPSO proposé
à l'enquête d'utilité publique**
Planche BD01



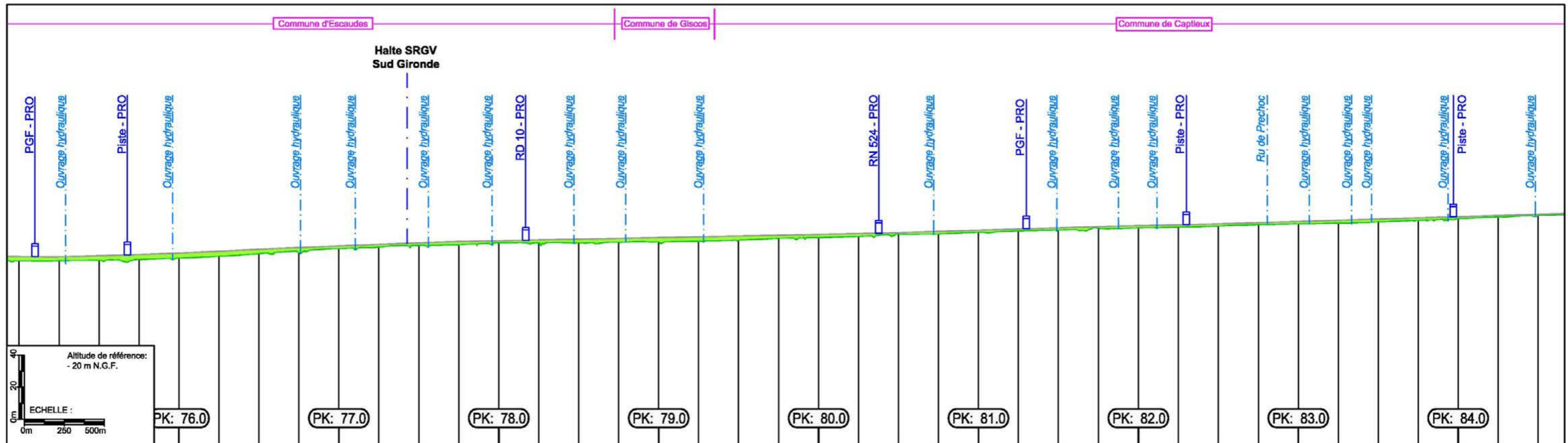
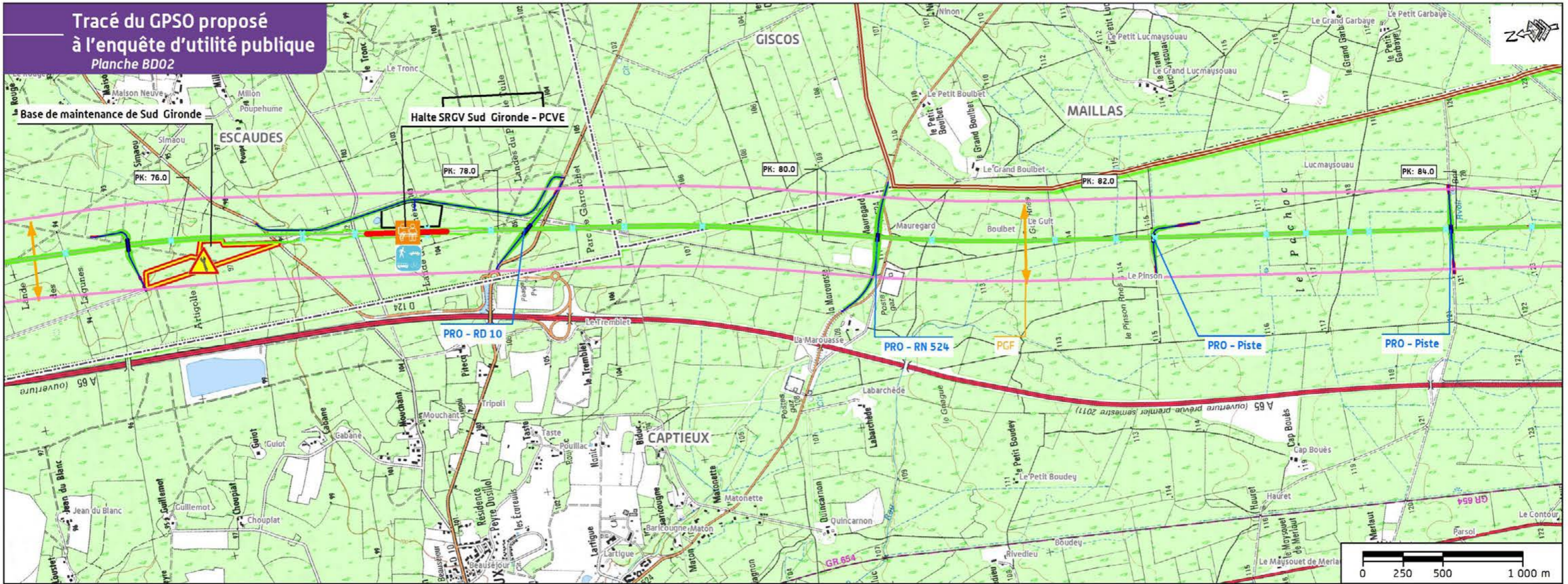
**Tracé du GPSO proposé
à l'enquête d'utilité publique**
Planche BD01-1



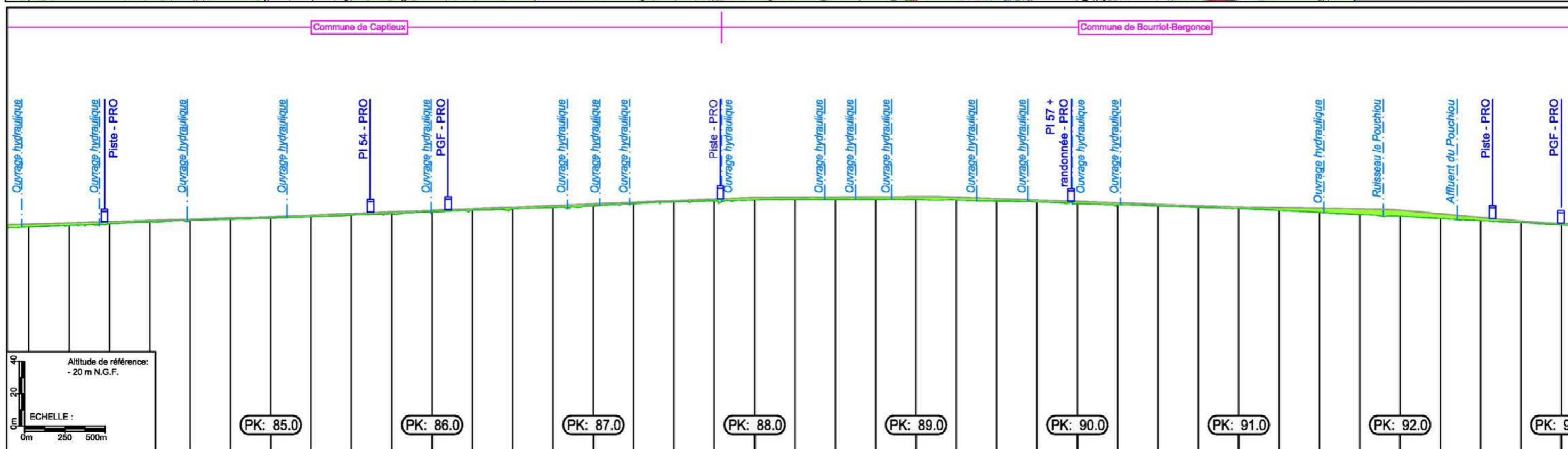
Tracé du GPSO proposé
à l'enquête d'utilité publique
Planche BD01-2



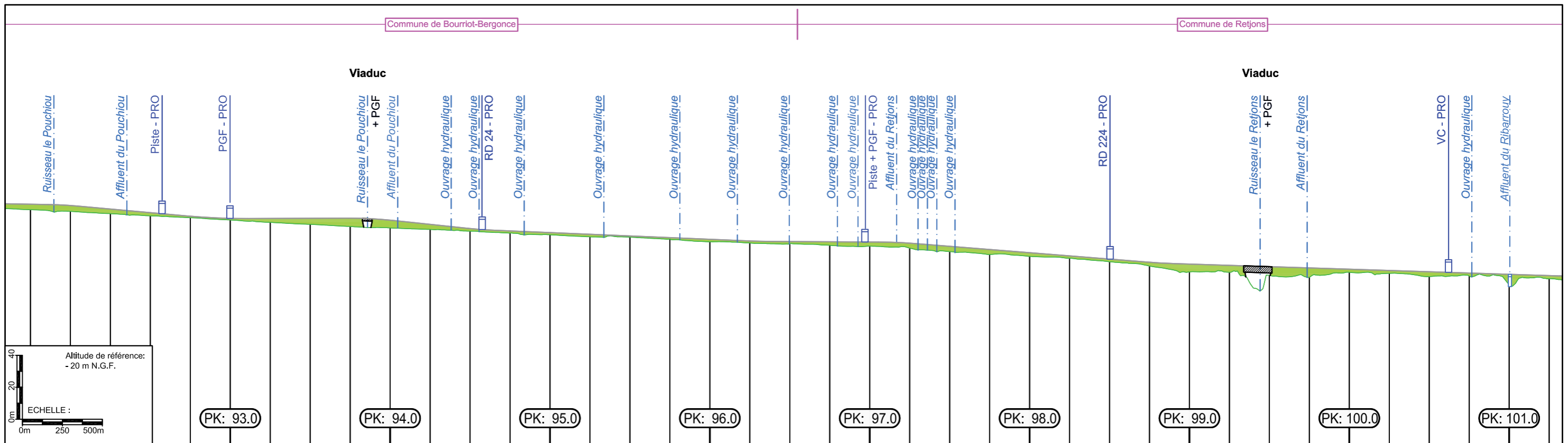
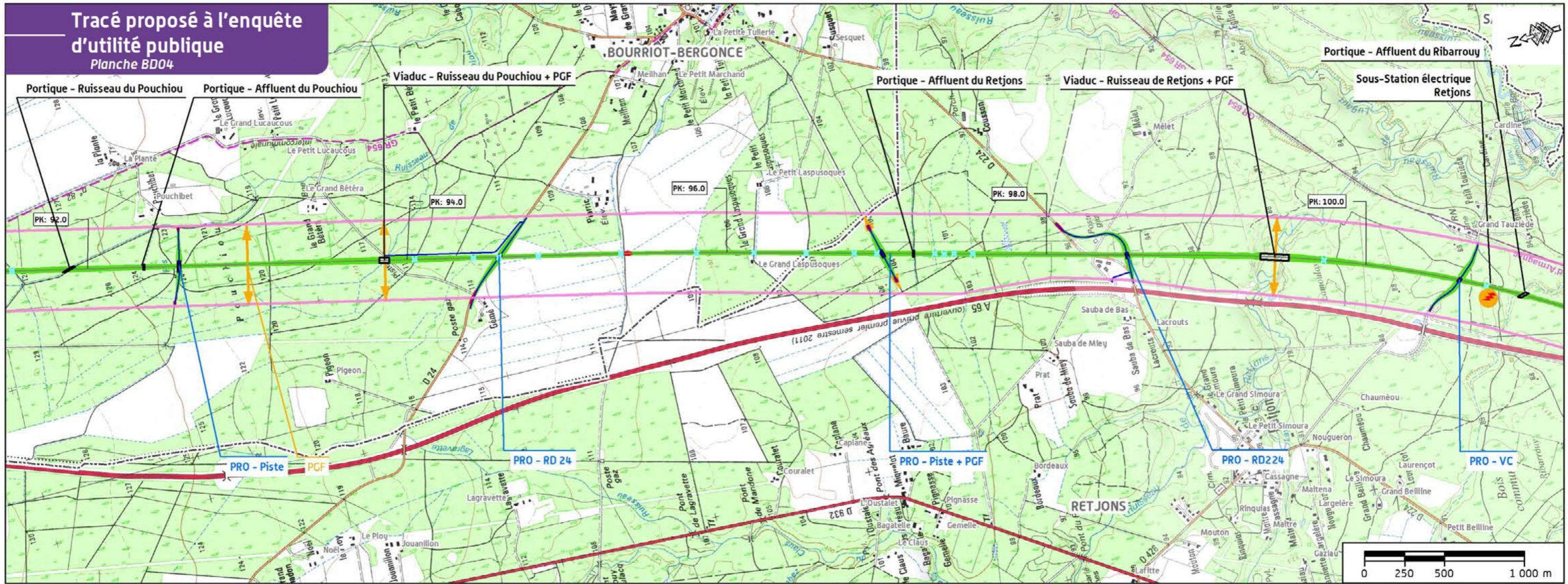
**Tracé du GPSO proposé
à l'enquête d'utilité publique**
Planche BD02



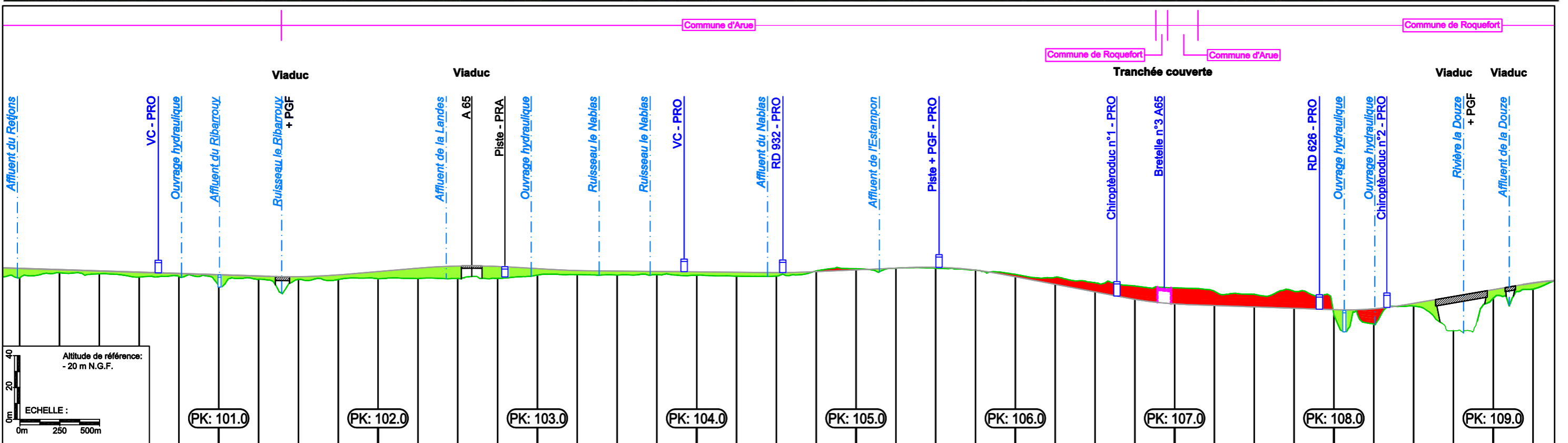
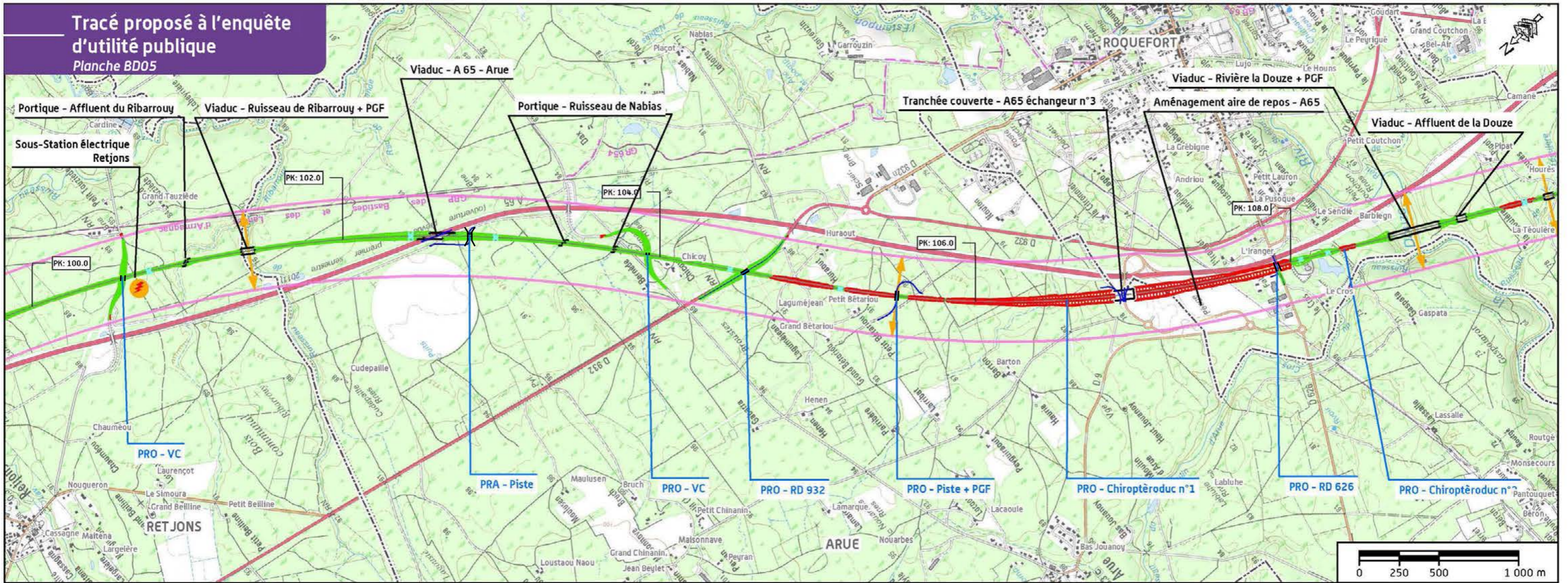
Tracé du GPSO proposé
à l'enquête d'utilité publique
Planche BD03



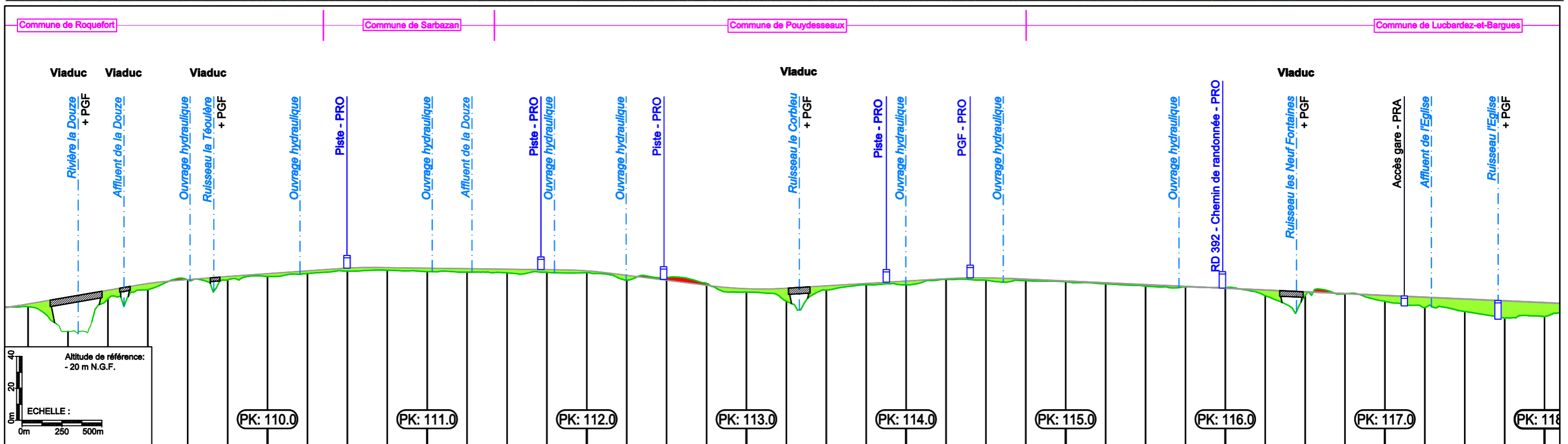
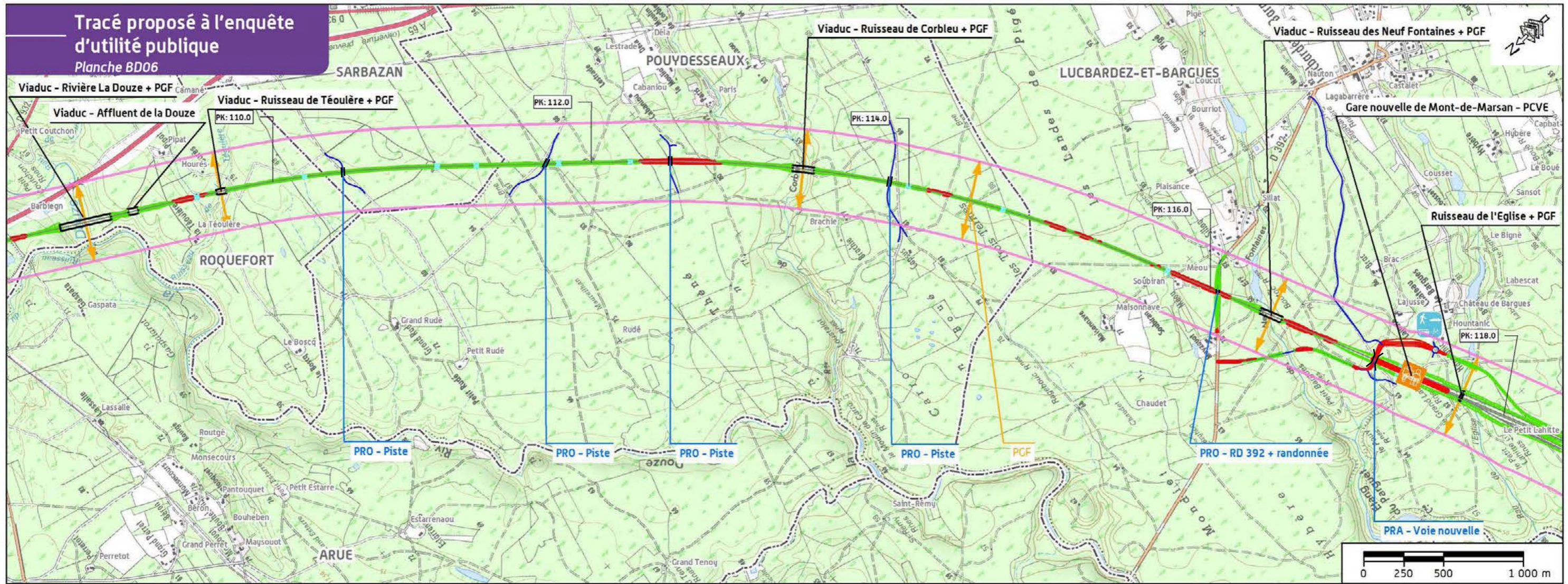
**Tracé proposé à l'enquête
d'utilité publique**
Planche BD04



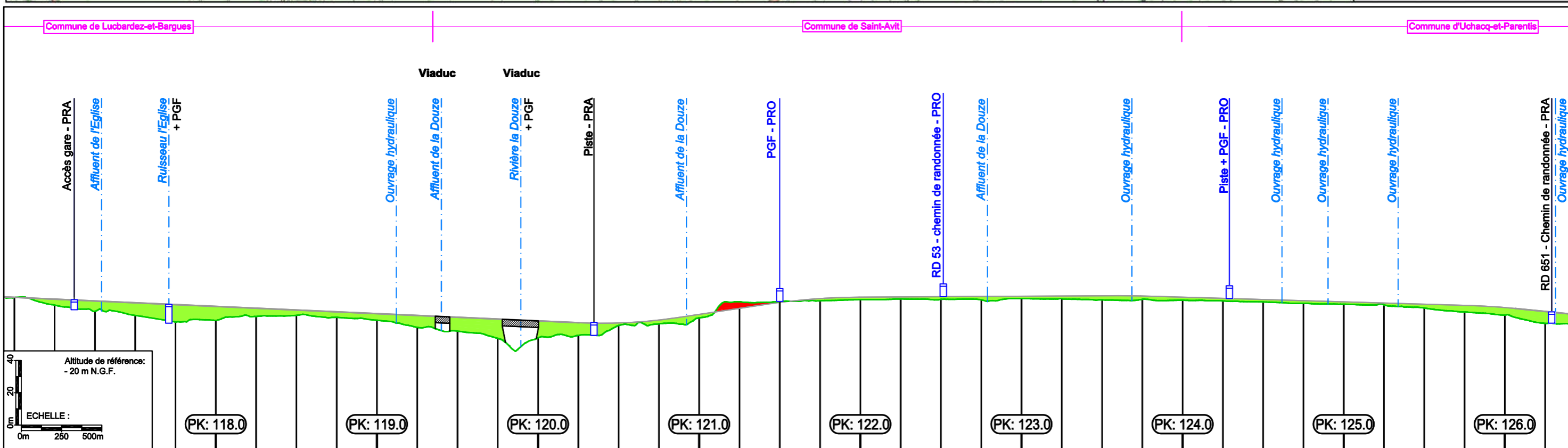
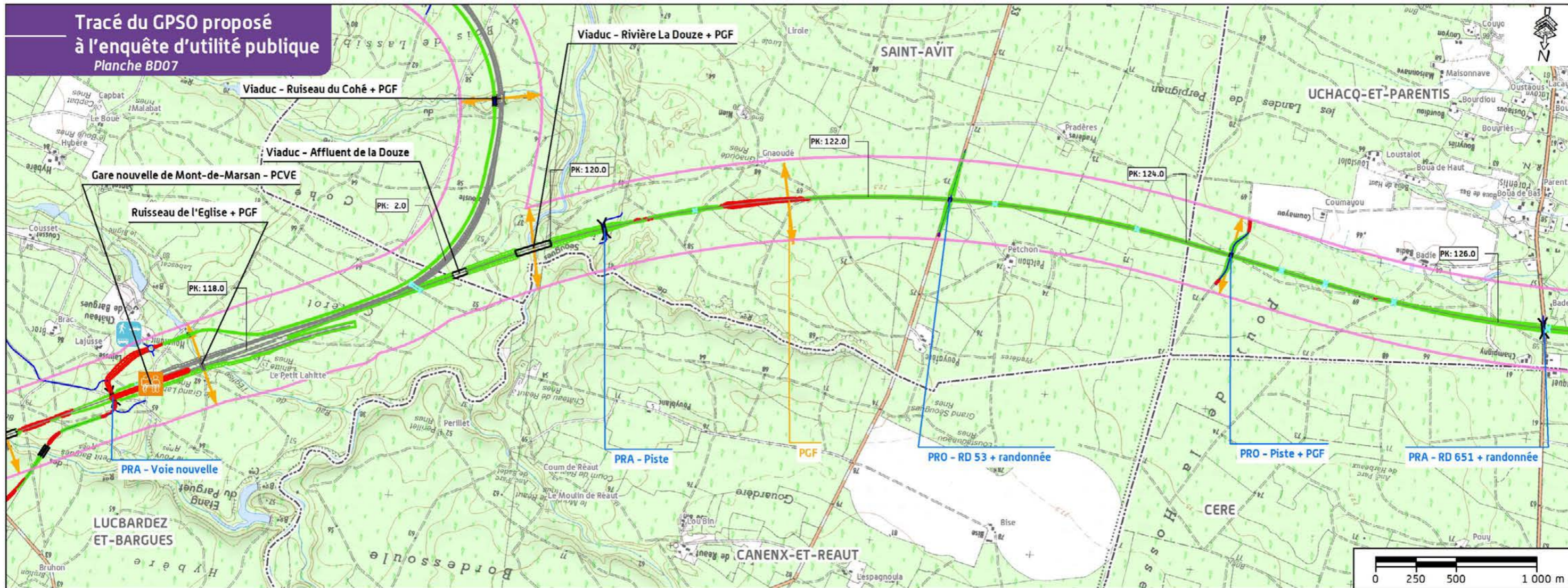
Tracé proposé à l'enquête d'utilité publique
Planche BD05

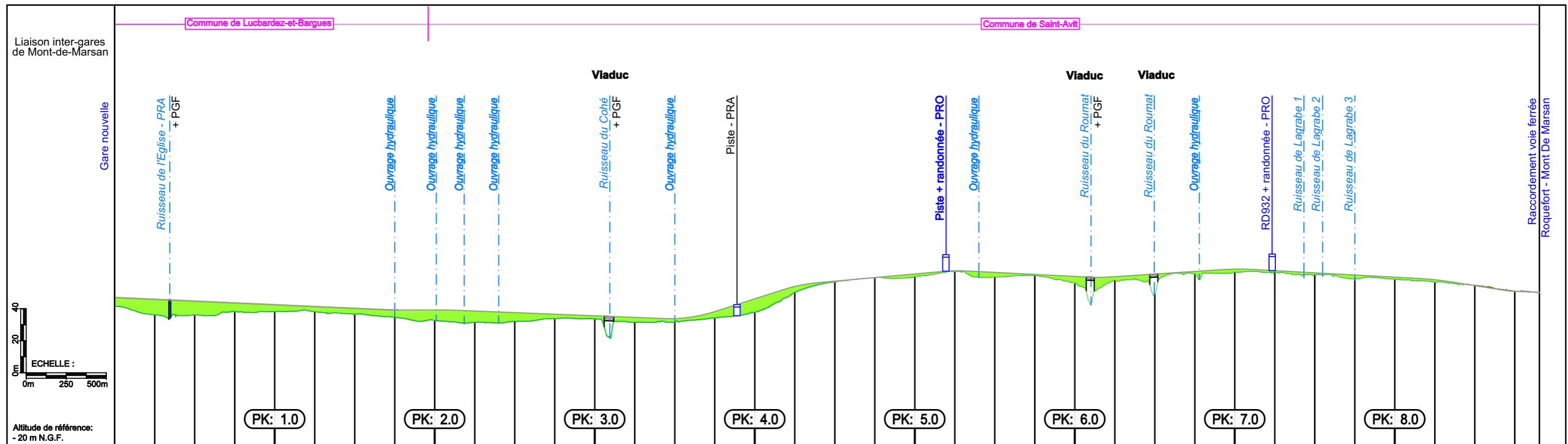
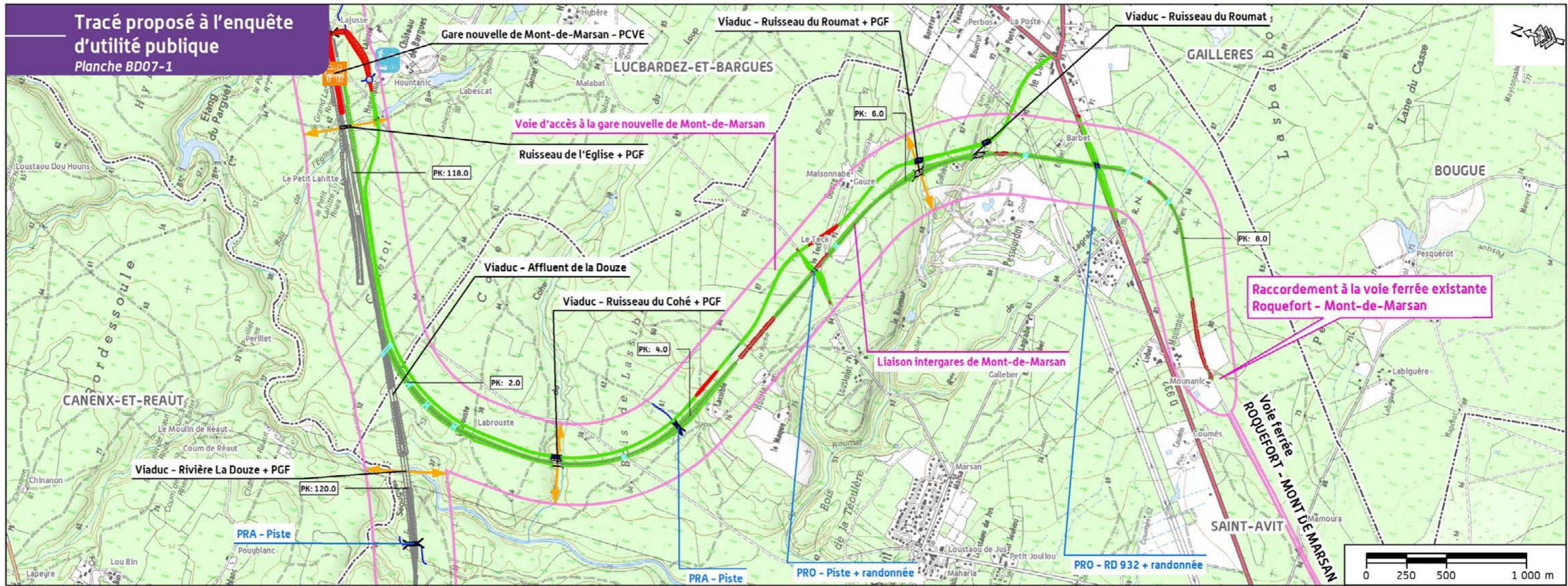


Tracé proposé à l'enquête d'utilité publique
Planche BD06

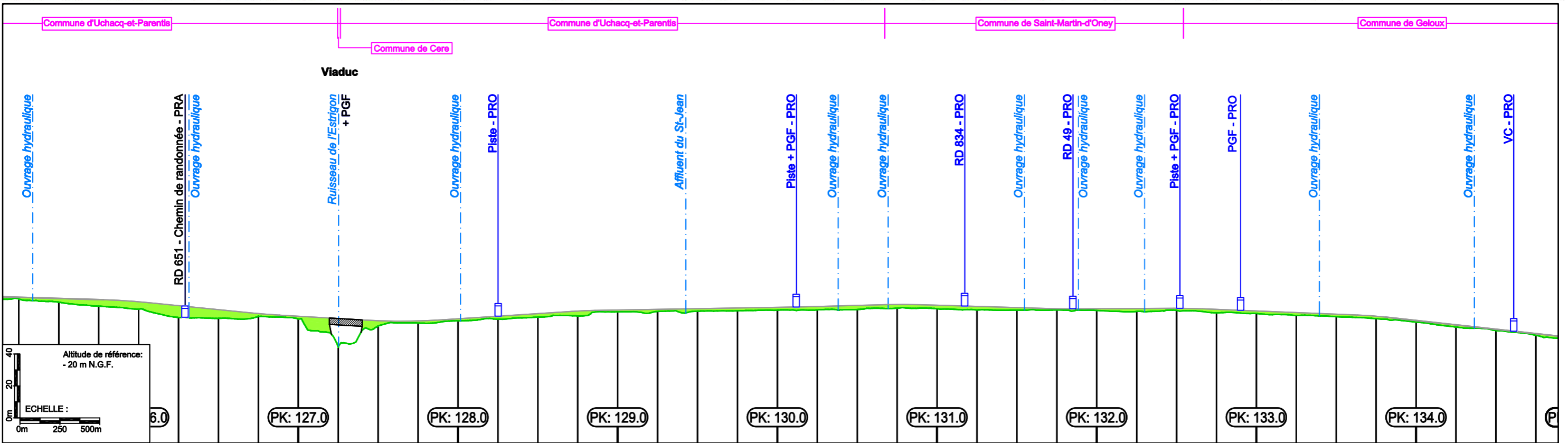
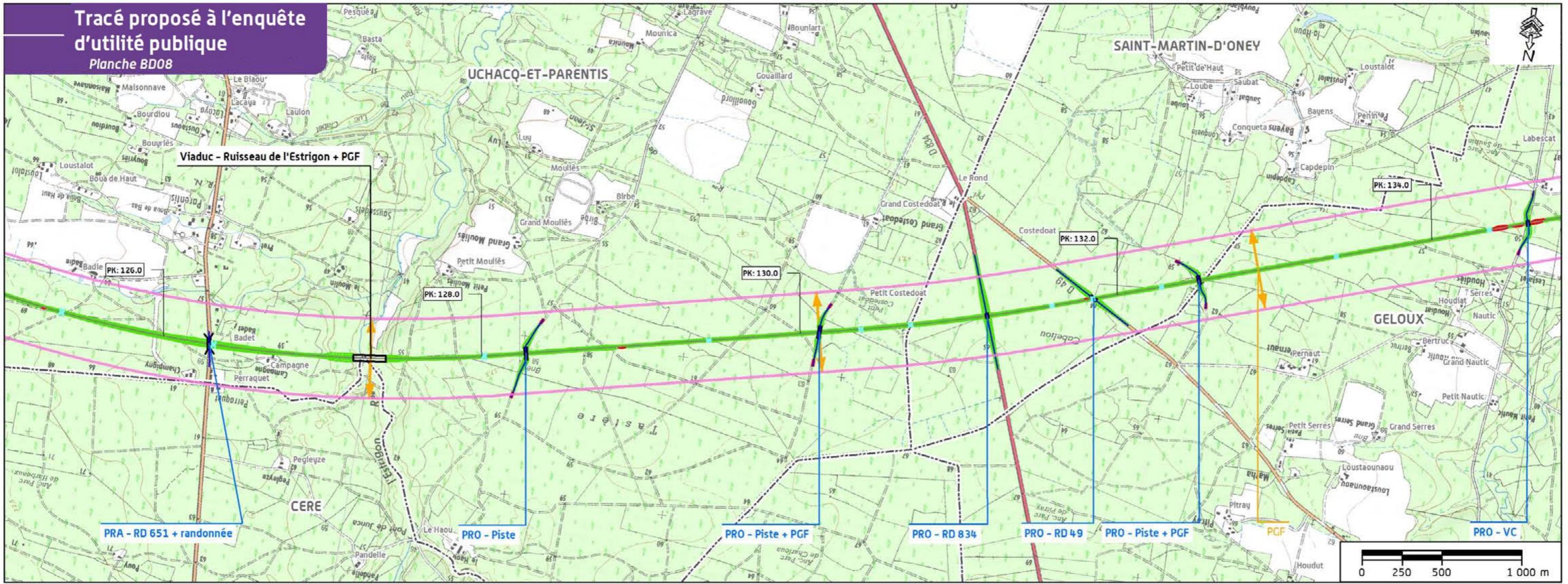


**Tracé du GPSO proposé
à l'enquête d'utilité publique**
Planche BD07

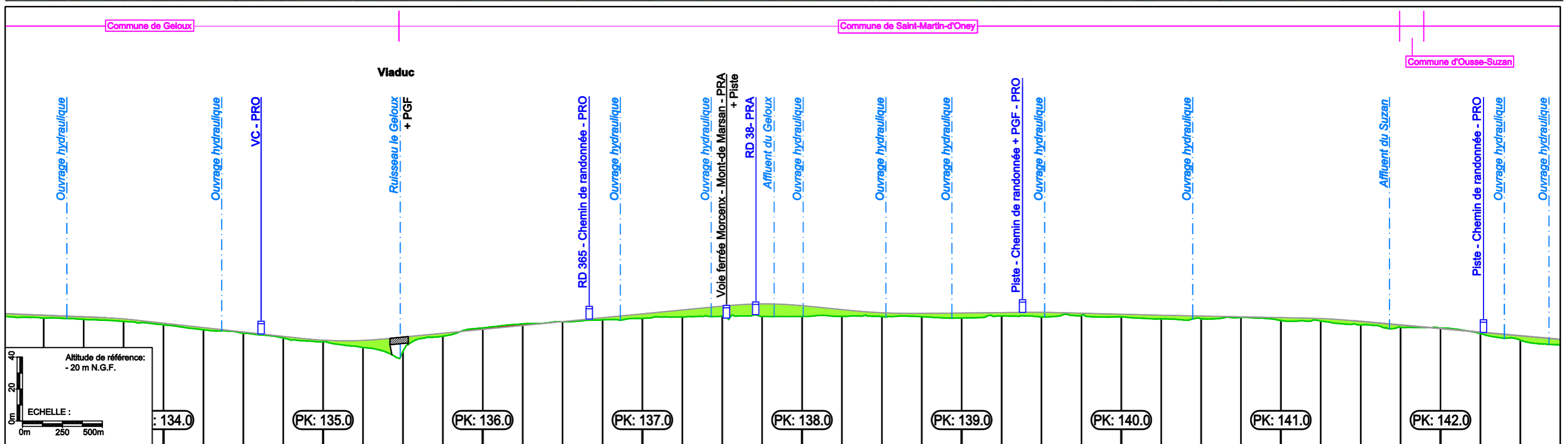
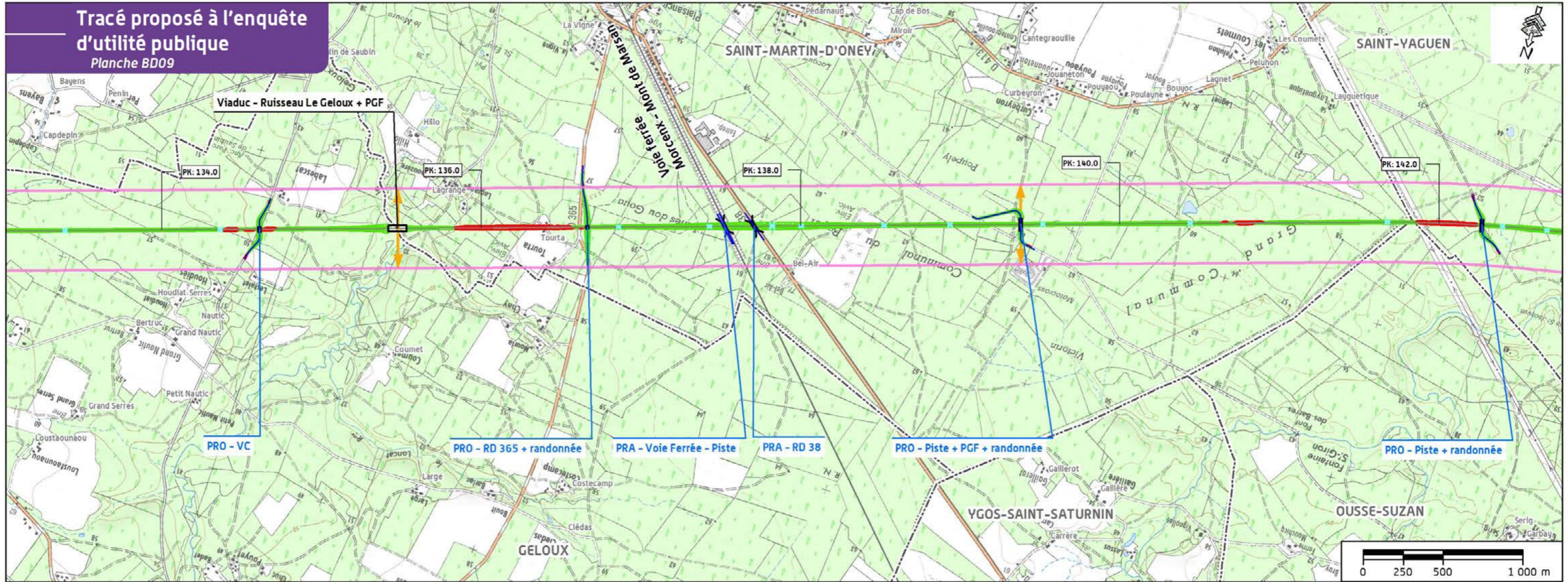




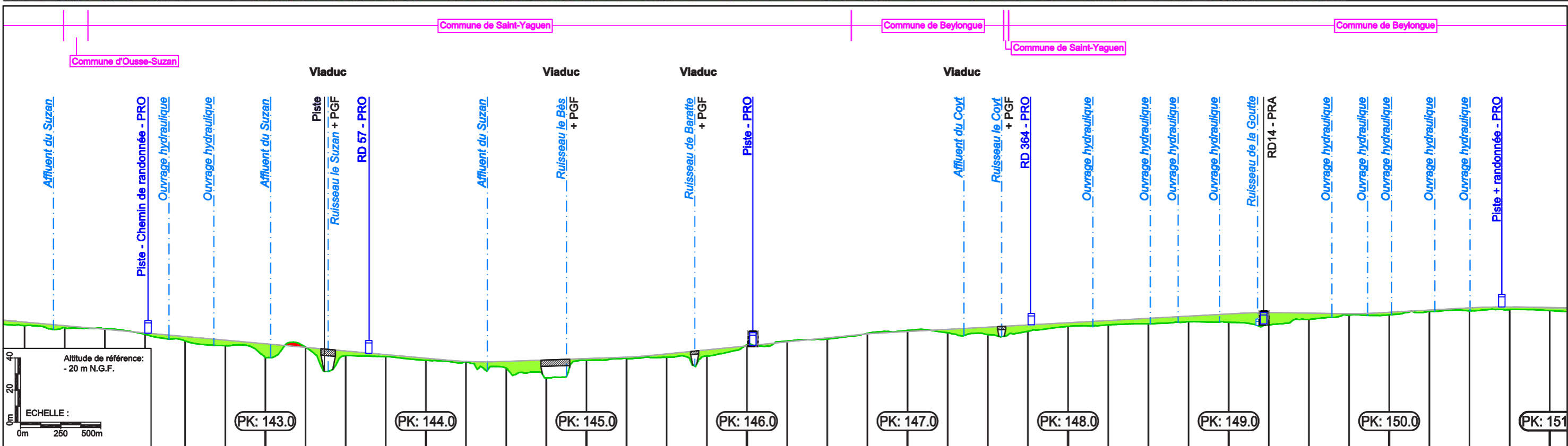
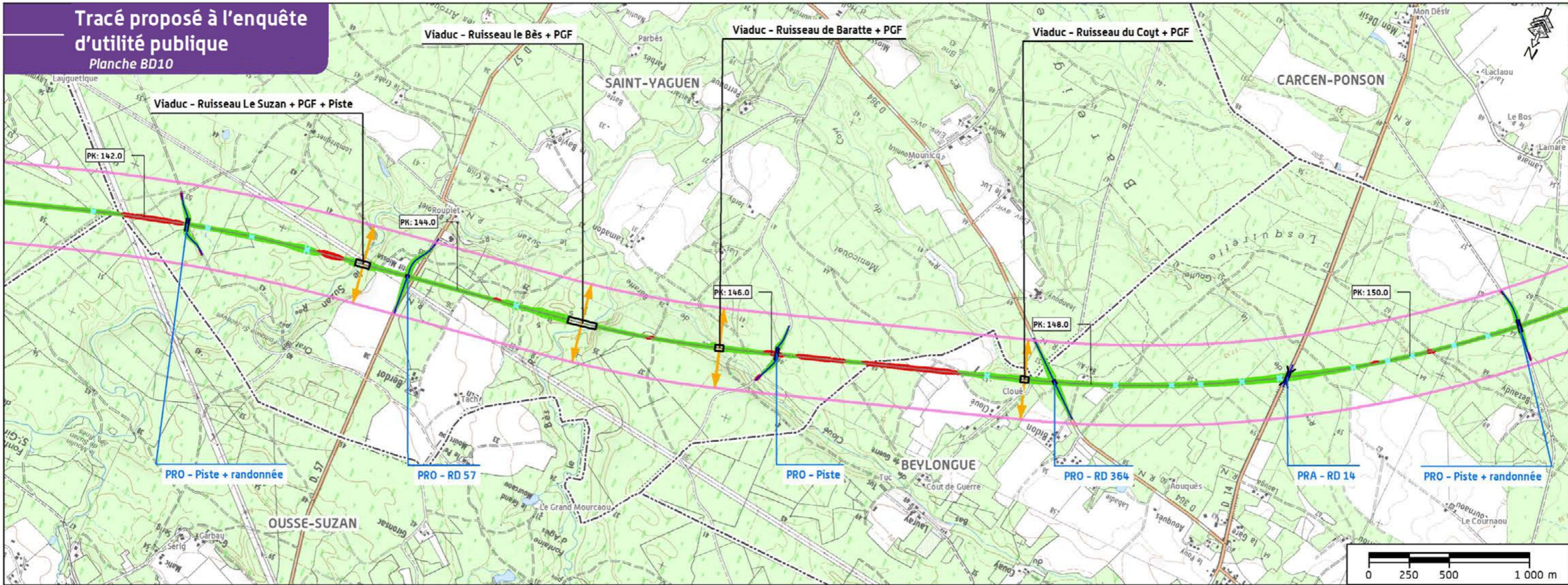
Tracé proposé à l'enquête d'utilité publique
Planche BD08



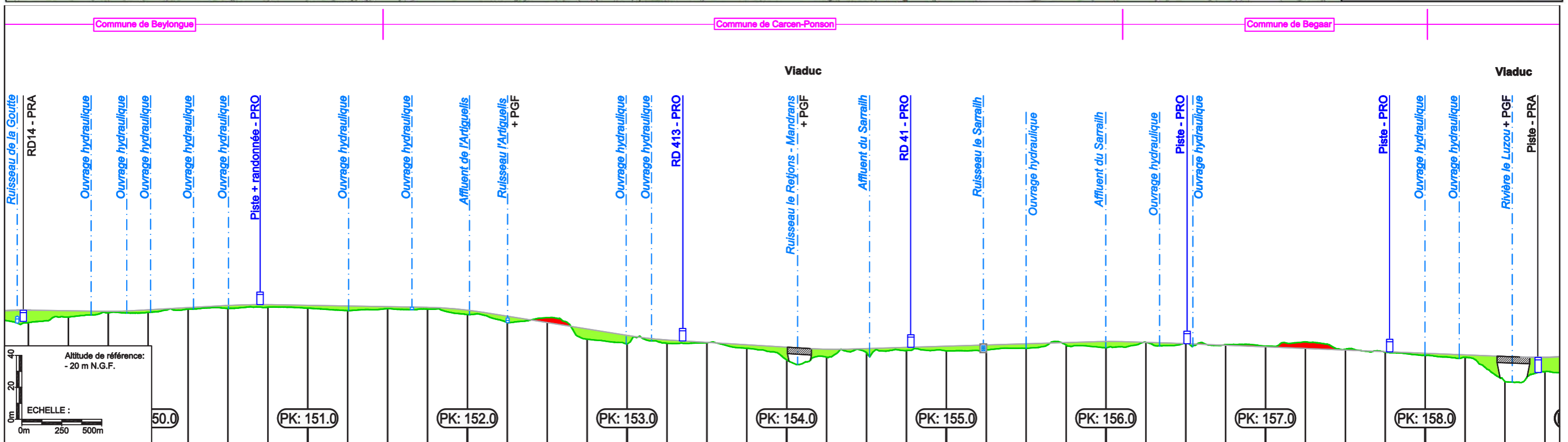
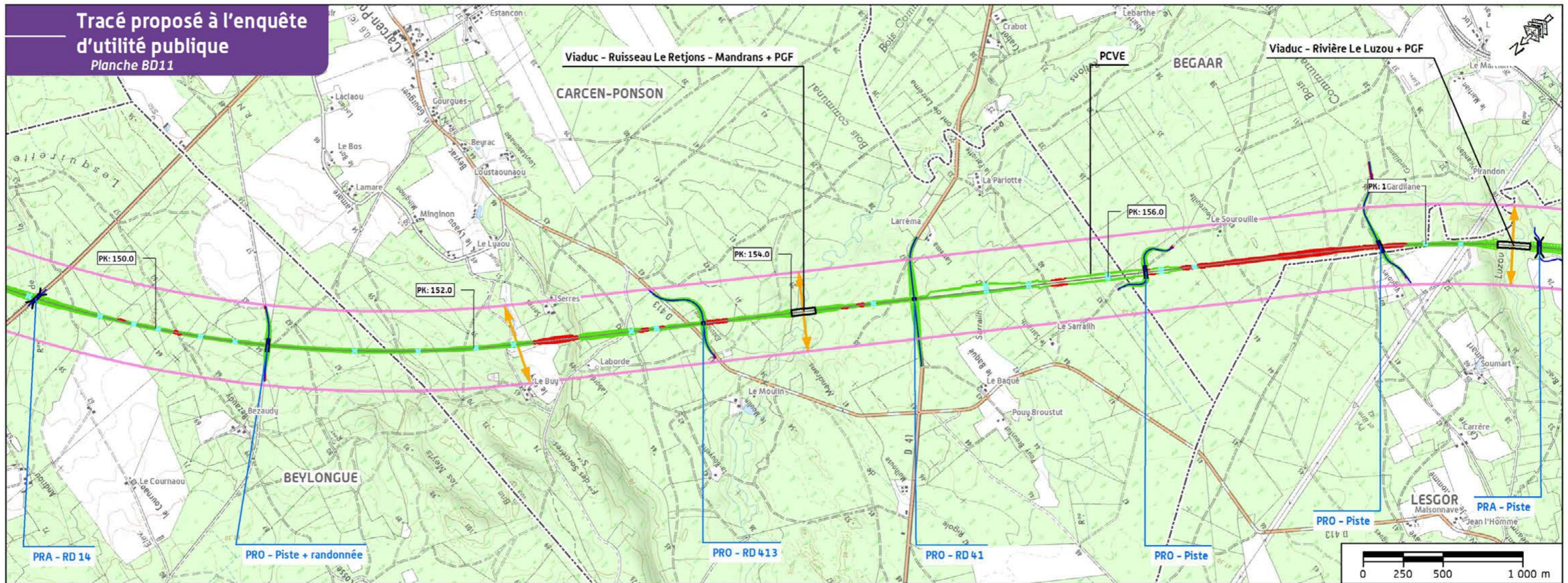
**Tracé proposé à l'enquête
d'utilité publique**
Planche BD09



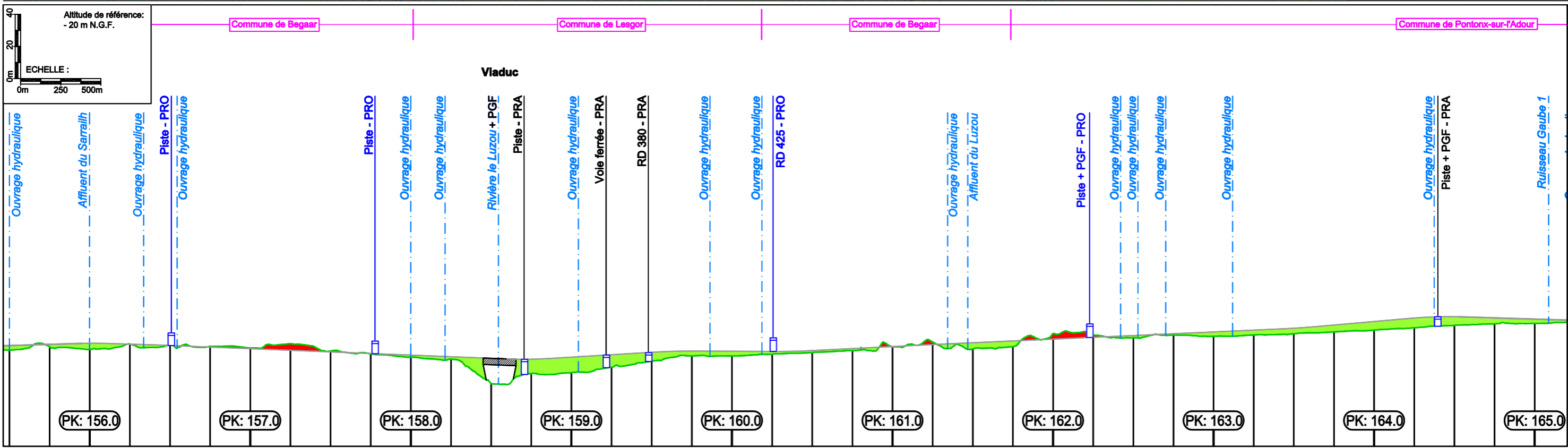
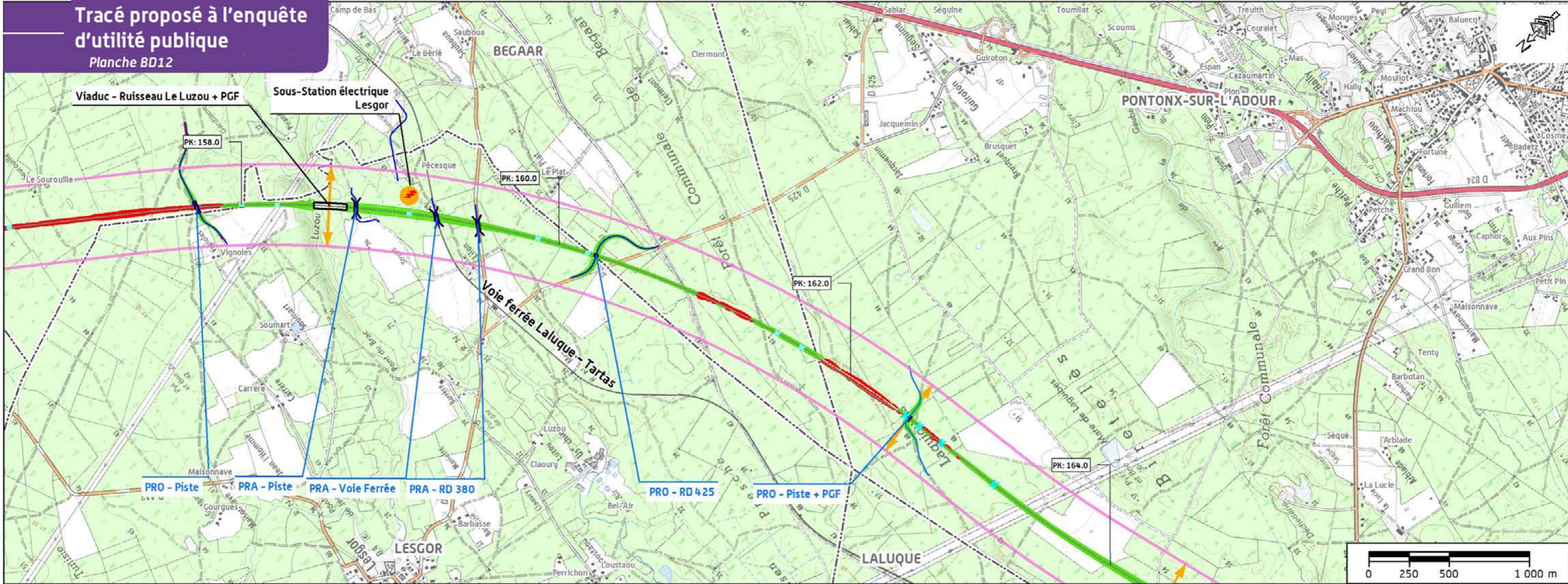
Tracé proposé à l'enquête d'utilité publique
Planche BD10



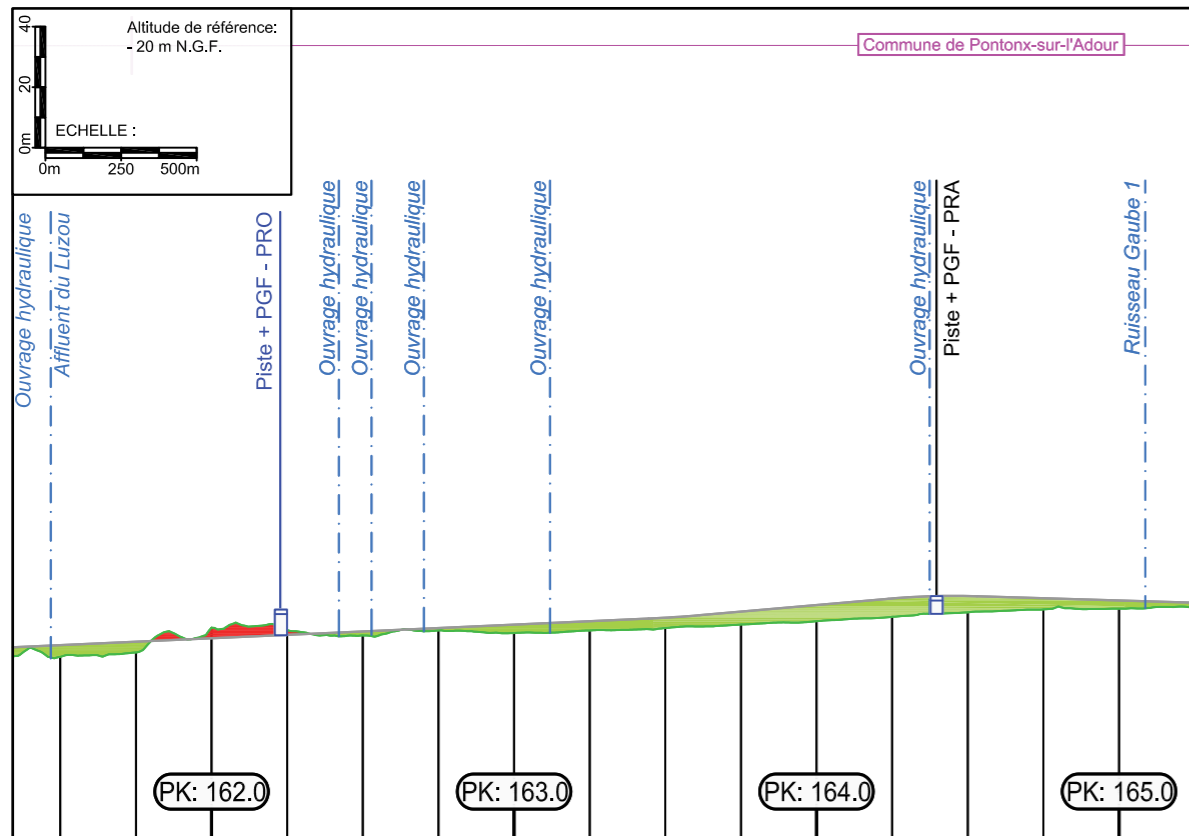
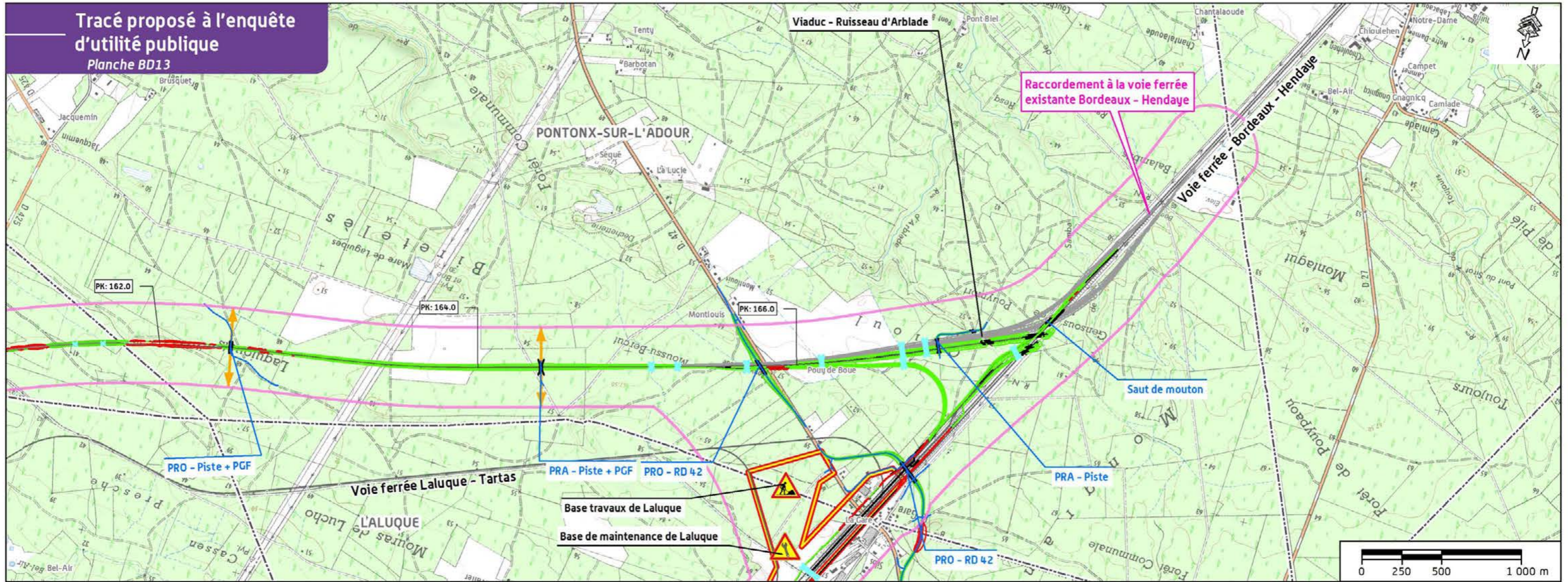
**Tracé proposé à l'enquête
d'utilité publique**
Planche BD11



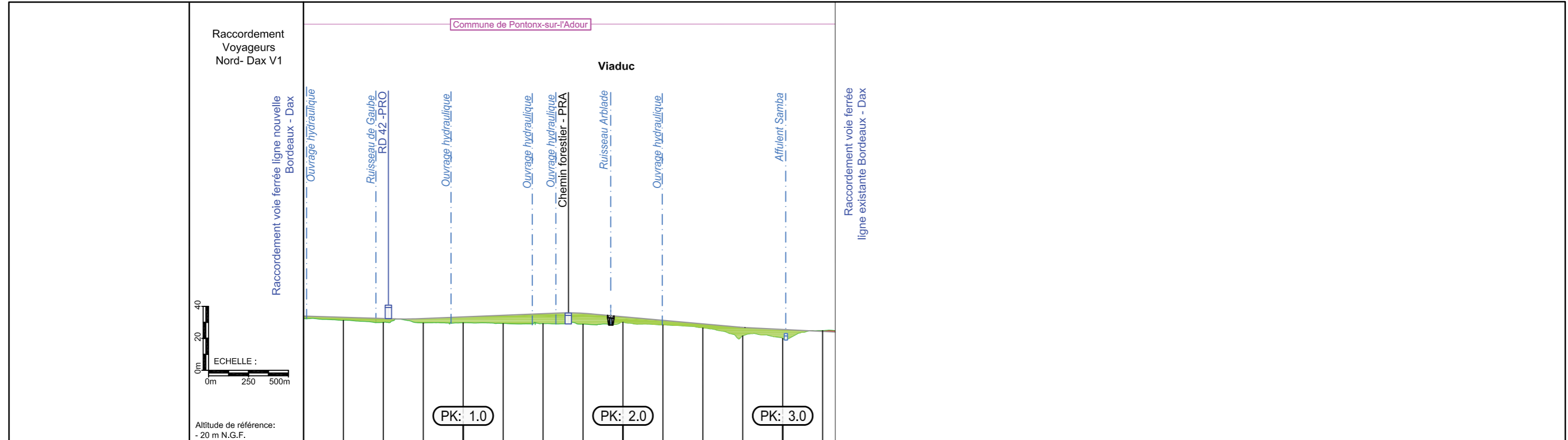
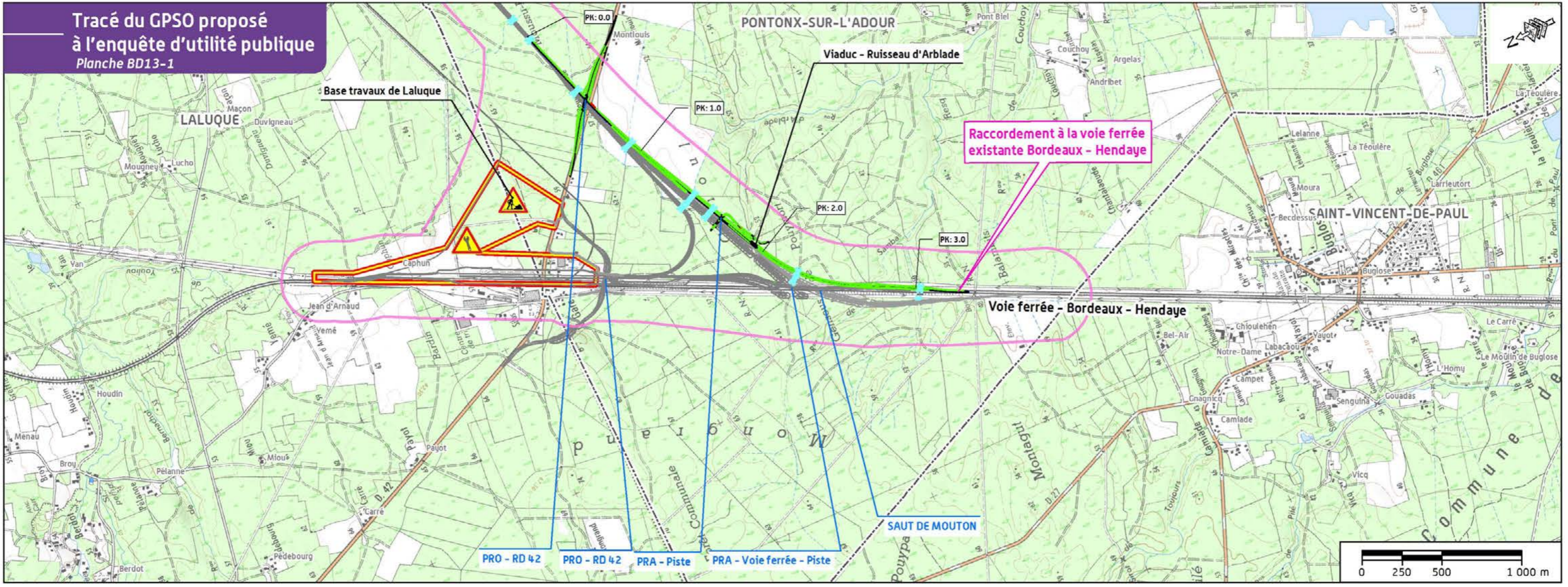
Tracé proposé à l'enquête d'utilité publique
Planche BD12



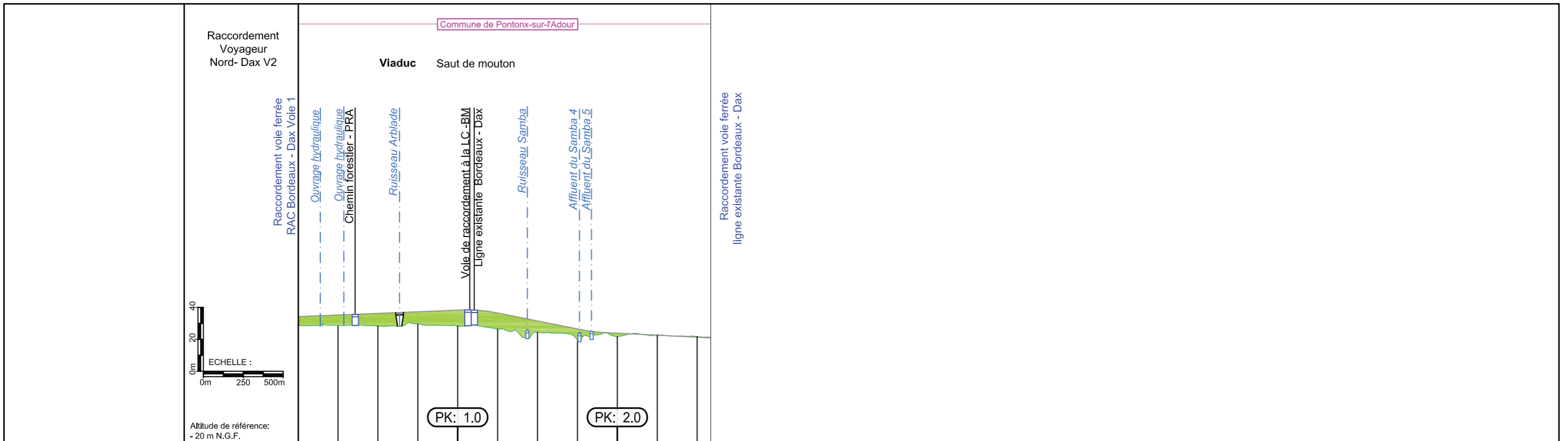
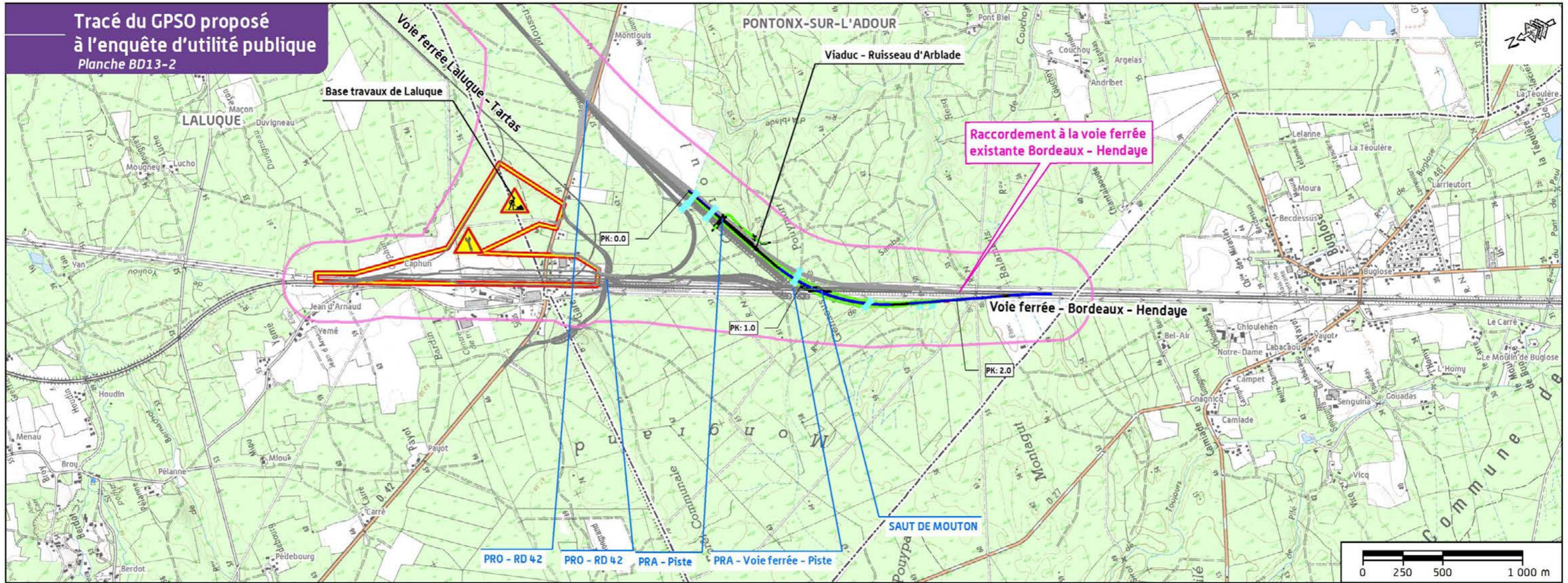
Tracé proposé à l'enquête
d'utilité publique
Planche BD13



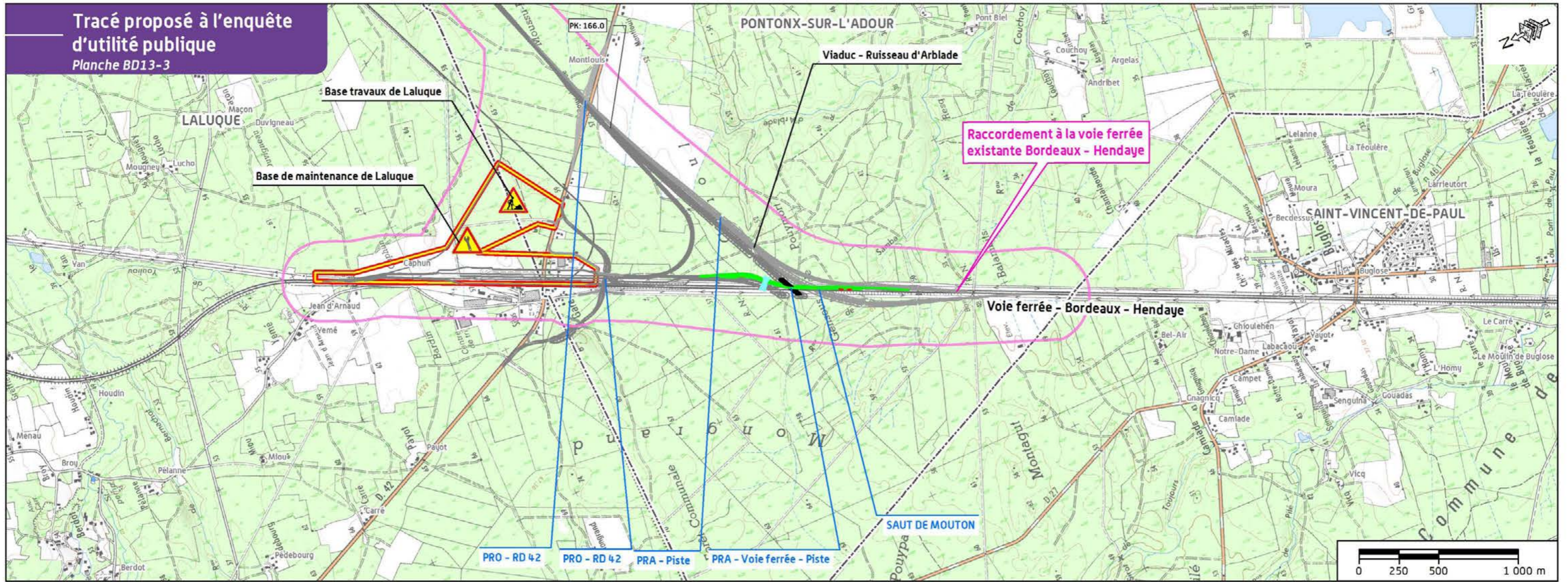
**Tracé du GPSO proposé
à l'enquête d'utilité publique**
Planche BD13-1



**Tracé du GPSO proposé
à l'enquête d'utilité publique**
Planche BD13-2

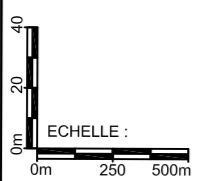


**Tracé proposé à l'enquête
d'utilité publique**
Planche BD13-3



Raccordement LE
sur sas fret
Nord-Dax

Raccordement sas fret



Altitude de référence:
-20 m N.G.F.

Commune de Pontonx-sur-l'Adour

Ouvrage hydraulique
Ligne Nouvelle - PRA
Raccordement V2 voyageur
Saut de mouton

PK: 1.0

Raccordement voie ferrée
Bordeaux - Hendaye

Les partenaires financeurs des études



www.gpso.fr

Réseau Ferré de France - Mission Grand Projet ferroviaire du Sud-Ouest

Direction Régionale Aquitaine Poitou-Charentes
89, quai des Chartrons – CS 80004
33070 Bordeaux Cedex - Tél. 05 56 93 54 00

Direction Régionale Midi-Pyrénées
2, esplanade Compans-Caffarelli
31000 Toulouse - Tél. 05 34 44 10 60



Aménagements ferroviaires
au nord de Toulouse
GRAND PROJET FERROVIAIRE DU SUD-OUEST

Aménagements ferroviaires
au sud de Bordeaux
GRAND PROJET FERROVIAIRE DU SUD-OUEST