

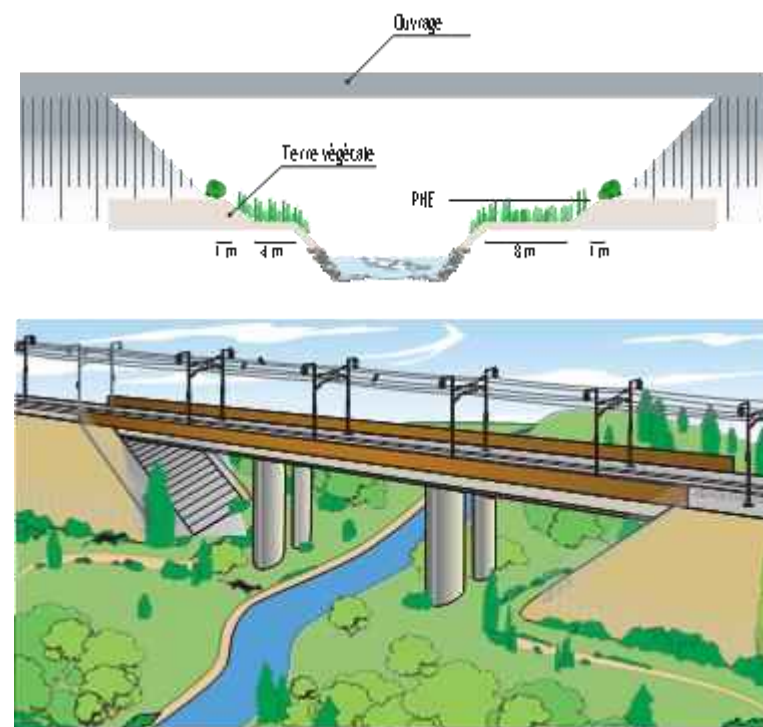
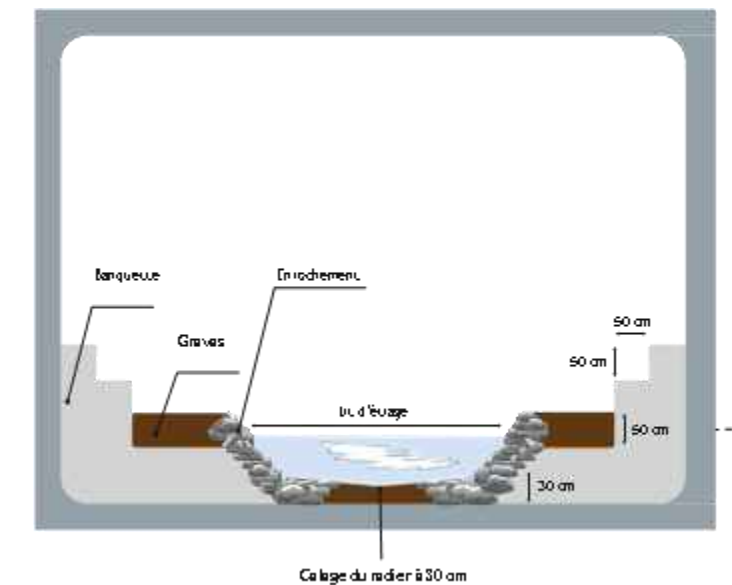
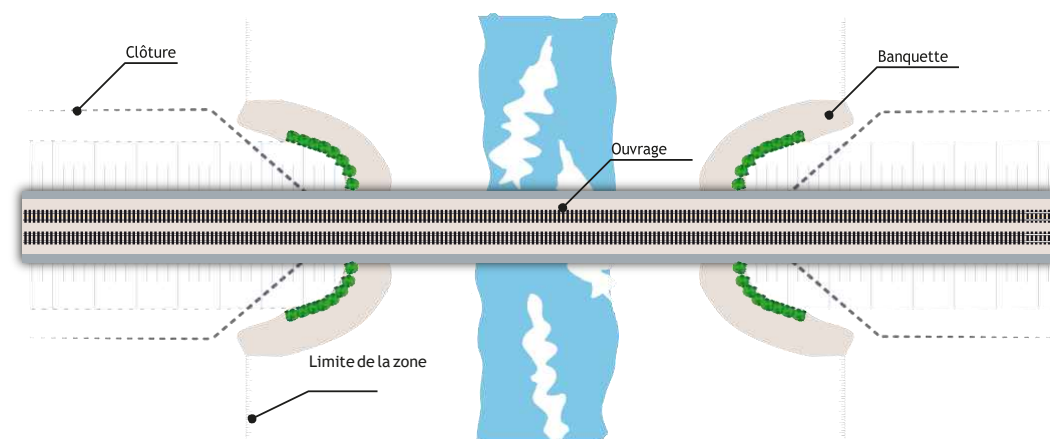


Figure 184: Exemples d'ouvrages de type 2 :

Mise en place de 2 marches de chaque côté au sein d'un ouvrage de grande ouverture avec calage du radier 30 cm sous le fil d'eau en faveur de la faune piscicole



Ouvrage de type Pont/viaduc aménagé pour la faune semi-aquatique



Aménagement des ouvrages de rétablissement de cours d'eau non pérenne



Ouvrage de TYPE 2 : les ouvrages à radier avec reconstitution du lit mineur

Dans ce cas, il s'agit d'ouvrages de type « cadre » pour une largeur utile de franchissement de 3 à 10 mètres.

Ces ouvrages sont réalisés sur les cours d'eau d'une pente inférieure à 1 % et dans le strict respect des objectifs réglementaires et des recommandations des Guides techniques afin d'assurer la pérennité et la qualité de l'aménagement avec comme objectifs principaux :

- La reconstitution des habitats et la stabilisation du lit mineur et notamment :
 - Calage de l'ouvrage 30 cm minimum sous le lit naturel permettant la reconstitution du lit naturel initial,
 - Rétablissement de la pente initiale du lit mineur selon les guides techniques dimensionnement de l'ouverture selon les prescriptions techniques et réglementaires ;
- La transparence aux corridors faune semi-aquatique : calage de banquettes en berges ou marches pour débit annuel minimum.



Ouvrage de TYPE 3 : buses et dalots

Dans cette catégorie, on distingue les ouvrages de type « dalots » (3 m X 3 m maximum) et de type « buses » (inférieur à 2,5 m). Les objectifs recherchés sont :

- La transparence hydraulique ;
- La transparence petite faune : mise en place de buses sèches complémentaires, localisées hors NPHE ;
- Diamètre utile de 800 mm pour des longueurs de buses inférieures à 30 m et de 1 200 mm pour des longueurs allant jusqu'à 50 m ;
- Rampes d'accès, hors NPHE.

Figure 185: Exemple d'ouvrage de type 3 (Source : Egis)



7.3.5.8. Méthodologie de définition de la Trame Verte et Bleue

Le Grenelle de l'Environnement et la Trame Verte et Bleue

Face au constat d'érosion de la biodiversité et de fragmentation des espaces naturels, le Grenelle de l'Environnement a élevé au rang d'engagement phare la démarche de reconstitution d'un réseau écologique fonctionnel à l'échelle nationale : la Trame Verte et Bleue (TVB).

L'enjeu de la constitution d'une Trame Verte et Bleue s'inscrit bien au-delà de la simple préservation d'espaces naturels isolés et de la protection d'espèces en danger. Il est de constituer un réseau écologique cohérent qui permette aux espèces de circuler et d'interagir, et aux écosystèmes de continuer à rendre à l'homme leurs services.

Comme le précise l'article 23 de la loi « Grenelle I » du 3 août 2009, la Trame Verte et Bleue doit constituer un outil d'aménagement du territoire qui doit mettre en synergie les différentes politiques publiques afin de maintenir ou de restaurer les capacités de libre évolution de la biodiversité au sein de territoires, notamment en maintenant ou en rétablissant les continuités écologiques.

À l'échelle régionale, la Loi Grenelle II instaure la réalisation d'ici 2012 de Schémas Régionaux de Cohérence Écologique (SRCE), élaborés conjointement par l'État et les Régions, qui seront la déclinaison régionale de la Trame Verte et Bleue. Ces documents, rédigés en collaboration avec les partenaires institutionnels et techniques régionaux, devront être pris en compte à l'échelle locale dans les documents de planification et dans les projets de l'État et des collectivités territoriales.

Conformément au décret du 20 janvier 2014 portant sur les Orientations Nationales pour la prise en compte de la TVB, en l'absence de SRCE validé dans les Régions traversées, la méthodologie suivie est adaptée au cas spécifique d'infrastructures linéaires.

L'étude de définition de la TVB, ne peut se substituer aux études d'élaboration des SRCE, mais doit s'attacher à mettre en place une approche compatible avec le calendrier d'avancement du projet et cohérente avec les travaux actuellement en cours dans les Régions afin de faire émerger les enjeux de la TVB et assurer leur prise en compte par le projet.

Ainsi, la méthode s'appuie prioritairement sur l'exploitation des données déjà disponibles et ne nécessite pas une collecte de données complémentaires. Le principe a été d'être en cohérence avec les méthodologies développées dans le cadre des études régionales en cours au moment du démarrage de l'étude des projets ferroviaires.

Les SRCE ont été intégrés au SRADDET des régions Nouvelle - Aquitaine et Occitanie en 2019. Bien que le SRCE de l'ex région Aquitaine ait été annulé, la conception des ouvrages pour les AFSB prend bien en compte les continuités écologiques.

La prise en compte des orientations nationales

Les réservoirs de biodiversité et les corridors écologiques sont présentés dans le Volume 7 – chapitre 2.4.2 état initial.

Le projet évite également les principaux ensembles bocagers identifiés dans l'aire d'étude élargie : seuls 3 bocages se trouvent aux abords du projet : le bocage de Cadaujac (33), le bocage du Quercy situé à l'extrémité Sud du parc naturel régional des causses du Quercy et enfin le bocage du Gers, situé aux pieds des Pyrénées.

Comme évoqué dans le volume 2 chapitre 2 de l'étude d'impact, le littoral aquitain est un axe de migration pour plusieurs centaines de milliers d'oiseaux (dont anatidés, rapaces...) : cet axe migratoire est en dehors de l'aire d'influence des projets ferroviaires. D'autres axes migratoires tels que la Garonne et le passage des cols Pyrénéens sont présents.

Les sites de haltes de la grue cendrée sont principalement intégrés dans les zones de protection spéciale du réseau Natura 2000 et sont pris en compte dans l'identification des réservoirs de biodiversité.

L'effet des projets ferroviaires sur ces sites de halte a donc déjà été intégré à l'analyse faite au titre de la Trame verte et bleue.

Aires d'étude

Deux aires d'étude distinctes ont été définies pour l'identification de la trame verte et bleue afin de prendre en compte deux échelles d'analyse des enjeux en termes de maintien de la fonctionnalité des continuités écologiques potentiellement influencées :

- Une échelle « macro », afin d'identifier à l'échelle nationale et régionale le réseau écologique fonctionnel pour des cortèges d'espèces à forte capacité de dispersion et de déplacements (grands mammifères...) : l'aire d'étude élargie ;
- Une échelle locale, afin d'identifier le réseau écologique pour des cortèges d'espèces de moindre capacité de déplacement et de dispersion (amphibiens, micromammifères...) : l'aire d'étude restreinte.

L'aire d'étude élargie de la Trame Verte et Bleue a fait l'objet d'une phase d'analyse à part entière (phase 1 de cette étude). Elle a été définie par une approche multicritère des enjeux thématiques présents sur les deux régions Aquitaine et Midi-Pyrénées autour du fuseau de 1 000 m d'insertion du projet validé par approbations ministérielles.

Une étude plus fine, dite à l'échelle « locale », est réalisée sur une bande de 10 km de large centrée sur le fuseau de 1 000 m. Elle reprend les éléments du réseau écologique identifié sur l'aire d'étude « élargie » complétés par le réseau écologique (réservoirs de biodiversité, corridors, etc. ...) local présent sur cette bande de 10 km de large

Sources de données

Deux aires d'étude sont analysées : l'aire d'étude « élargie » et une bande de 10 km de large centrée sur le fuseau. Les données mobilisées doivent être adaptées à ces aires d'étude (en termes d'échelles d'acquisition, de représentation...) et être homogènes et complètes. Les données utilisées sur l'aire d'étude « élargie » sont exploitables au 1/100 000 ème pour permettre des rendus interprétables entre 1/100 000 ème et le 1/250 000 ème.

En ce qui concerne le travail sur la bande de 10 km, les données sont exploitables au 1/25 000 ème pour des rendus interprétables au 1/25 000 ème. Dans les deux cas ; et pour répondre à des enjeux ponctuels, des zooms (au 1 / 10 000 par exemple) sont effectués.

Données exploitées sur l'aire d'étude élargie

Pour l'analyse menée sur l'aire d'étude « élargie », la méthode s'appuie sur les bases de données géoréférencées suivantes :

- CORINE LAND COVER 2006 : base de données géoréférencées d'occupation du sol ;
- BD CARTO : base de données géoréférencées contenant notamment les infrastructures routières et ferroviaires du territoire régional, développée par l'Institut Géographique National (IGN) ;
- BD TOPO : base de données géoréférencées contenant notamment les cours d'eau, voies d'eau et étendues d'eau, les zones arborées, les zones bâties ;
- Base de données SETRA contenant les éléments reconnectant : passages à faune... ;
- Couche des classes de dégâts de la tempête Klaus fournie par l'IFN ;
- Couches des réseaux RTE des lignes haute tension.

Les bases de données géoréférencées des zonages d'inventaire et réglementaires du patrimoine naturel, développées par les Directions régionales de l'environnement d'Aquitaine et de Midi-Pyrénées, ont été exploitées afin :

- D'aider à l'identification des Réservoirs de Biodiversité par sélection de certains d'entre eux comme Réservoirs de Biodiversité « à dire d'expert » ;
- D'aider au traçage des zones d'extension des Réservoirs de Biodiversité identifiés ;
- D'apporter une information qualitative supplémentaire concernant les Réservoirs de Biodiversité identifiées.

Les informations issues de l'inventaire actualisé des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF « 2ème génération ») ont notamment été utilisées dans l'analyse.

Une phase de recueil de données auprès d'organismes ressources permet de compléter la base de données géographiques intégrées au SIG :

- DREAL Aquitaine ;
- DREAL Midi-Pyrénées ;
- CREN Aquitaine /CREN Midi-Pyrénées : localisation des pelouses sèches, des lagunes... ;
- ASF /SETRA / CETE SO : ouvrages de rétablissement des connexions écologiques (passages faune, viaducs, ...) ;
- Agence de l'eau Adour Garonne / ONEMA / Fédérations de pêche / MIGADO / SMEAG : données sur les milieux aquatiques et les enjeux piscicoles (notamment migrateurs) ;
- RTE : données sur les réseaux de lignes haute tension.

Données supplémentaires exploitées sur l'aire d'étude locale

Pour la définition des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques sur la bande de 10 km, les données suivantes ont permis d'affiner les analyses :

- BD TOPO : base de données géoréférencées contenant notamment les cours d'eau, voies d'eau et étendues d'eau, les zones arborées, les zones bâties ;
- BD ORTHO : base de données géoréférencées contenant les orthophotographies issues de campagnes aériennes ;
- SCAN 25 : base de données géoréférencées contenant les cartes IGN au format image ;
- Base de données SNCF RÉSEAU : données faune/flore/milieux naturels collectées sur un fuseau de 3 000 m dans le cadre des études écologiques 2010 (1/10 000^{ème}) ;
- Données issues des études agricoles et sylvicoles.

Les grands principes de la méthode

Pour chacune des aires d'études définies plus haut, la méthode pour l'élaboration de la Trame Verte et Bleue se décompose en deux étapes principales :

- Une première étape d'identification des Réservoirs de Biodiversité (RB) ;
- Une deuxième étape de définition des Corridors entre ces zones sources de biodiversité.

Étape 1 : identification des « Réservoirs de Biodiversité » (RB)

La modélisation utilisée pour mettre en évidence les réservoirs biologiques s'est appuyée sur le calcul et la combinaison de paramètres de l'écologie du paysage pour chaque parcelle d'espace naturel ou semi-naturel de l'occupation du sol (Corine Land Covern2006). Ces paramètres sont : la naturalité du type d'occupation du sol, sa surface, sa compacité, son hétérogénéité et sa connectivité. L'analyse croisée de ces paramètres avec les voies de communications et les ouvrages de rétablissement de connexions biologiques permettent d'estimer les potentialités écologiques relatives des différents espaces naturels de l'aire d'étude, et donc de déterminer les réservoirs biologiques importants du territoire et leurs zones d'extension associées.

Étape 2 : identification des corridors écologiques

La méthodologie utilisée pour modéliser les déplacements préférentiels de la faune s'appuie sur la théorie mathématique du « chemin de moindre coût ». La carte des coûts de déplacement est représentée par la couche d'occupation du sol dans laquelle chaque type d'occupation du sol est affecté d'un coefficient de résistance au déplacement. Ce coefficient de résistance est proportionnel à la difficulté qu'ont les espèces animales à traverser une distance unitaire du milieu en question.

Pour le tracé de ces chemins, les réservoirs biologiques identifiés pour chaque sous-trame ont été considérés comme les zones de départ des individus des cortèges d'espèces ou des espèces considérées.

Aire d'étude élargie

L'identification des corridors est basée sur une modélisation cartographique des déplacements de la faune entre les réservoirs identifiés. Les chemins de déplacements préférentiels pour un cortège d'espèces sont modélisés à partir de la nature de l'occupation du sol, par analyse de la perméabilité des milieux vis-à-vis du déplacement des espèces caractéristiques de chaque sous-trame.

Aire d'étude « locale »

Sur la bande de 10 km, le même principe d'analyse par « cortèges d'espèces » mis en œuvre sur l'aire d'étude « élargie » est proposé.

Cette analyse est complétée par des cartes de modélisation de la dispersion d'espèces réelles. 5 espèces présentant un enjeu fort (identifié dans le cadre des études écologiques) sont sélectionnées, et leur dispersion modélisée à partir de données réelles de présence. Ces modélisations exploitent les données fines d'occupation du sol issues des inventaires écologiques menés sur le fuseau de 3 000 m de large centré sur le fuseau d'études.

Choix des sous-trames

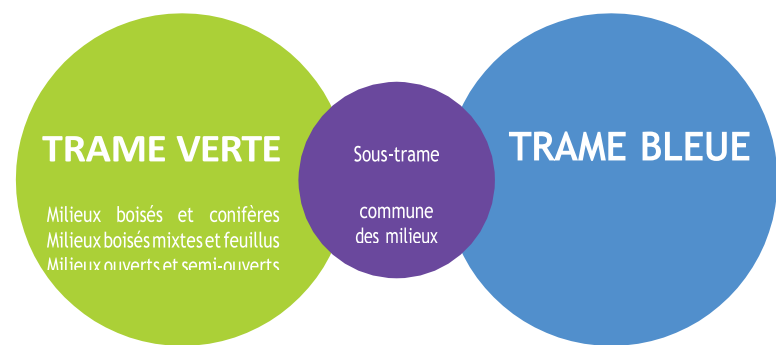
La définition des sous-trames représente une étape fondamentale et stratégique de l'élaboration de la trame verte et bleue. Le choix des milieux constituant les sous-trames conditionne fortement les étapes suivantes de la TVB, les milieux sont donc représentatifs de ceux rencontrés au sein de l'aire d'étude « élargie ». Les travaux menés pour les TVB des régions Aquitaine et Midi-Pyrénées, issus d'une concertation avec les partenaires techniques compétents, ont été mis à profit pour le choix des sous trames.

Ainsi, en plus de l'analyse « milieux aquatiques stricts », les cinq sous-trames retenues sont les suivantes :

- Les boisements feuillus et mixtes ;
- Les boisements de conifères ;
- Les milieux humides ;
- Les milieux ouverts et semi-ouverts ;
- Les systèmes bocagers.

Remarque : Au regard de la localisation du fuseau d'études, les sous-trames des systèmes dunaires (sous trame de la TVB d'Aquitaine) et des milieux d'altitude (forêt et milieux ouverts d'altitude pour la TVB Midi Pyrénées) sont exclues de l'analyse.

Figure 186: Éléments des trames verte et bleue (Source : Biotope - 2012)



Méthode d’identification des réservoirs de biodiversité

Préparation de la couche de base de l’analyse Corine Land Cover

CORINE Land Cover est une base de données produite dans le cadre du projet européen de coordination de l’information sur l’environnement CORINE. Le Service de l’observation et des statistiques (SOeS) du ministère de l’Écologie, de l’Énergie, du Développement durable et de l’Aménagement du territoire (MEEDDAT) est chargé d’en assurer la production, la maintenance et la diffusion.

Cette base de données géographique est issue de l’interprétation visuelle d’images satellitaires (SPOT 4 et IRS) de l’année 2006, avec des données complémentaires d’appui.

L’échelle de production est le 1/100 000ème, avec un seuil de 25 ha (correspondant à un carré de 160 m x 160 m) pour la cartographie des unités d’occupation homogène des sols (ie les unités de surface inférieure à 25 hectares ne sont pas individualisées).

Ce choix d’échelle est un compromis permettant un bon suivi de l’occupation du sol au niveau national ou européen avec des coûts et des délais de productions acceptables. Cette donnée n’est donc pas adaptée à une utilisation à un niveau géographique fin, comme une commune. L’exploitation de ces données nécessite l’usage de logiciels SIG.

Travail réalisé sur CORINE Land Cover

Dans le but de mieux identifier et évaluer la valeur relative des grands ensembles naturels de l’aire d’étude en tant que Réservoir de Biodiversité, les milieux naturels contigus de l’aire d’étude ont été regroupés en ensembles continus d’espaces naturels. Ils sont répartis selon la sous-trame (ou continuum écologique) à laquelle ils appartiennent : boisements feuillus ou mixtes, boisements de conifères, milieux humides, milieux ouverts et semi-ouverts, systèmes bocagers. Un ensemble continu d’espaces naturels désigne des espaces naturels adjacents.

Prise en compte des éléments fragmentants et reconnectants

Sur l’aire d’étude « élargie », la couche de base de l’analyse est constituée par la couche d’occupation du sol Corine Land Cover de 2006 découpée par les principaux éléments fragmentants.

Ces éléments fragmentants sont les autoroutes, les voies rapides et autres axes routiers à grande circulation, les principales voies ferrées et les principaux cours d’eau et canaux de l’aire d’étude.

Quatre niveaux de fragmentation du territoire régional par les voies de communication ont été distingués, selon l’importance de l’effet de barrière (perméabilité) vis-à-vis du déplacement des espèces animales en particulier. Pour les voies de communication, les paramètres retenus, selon les données disponibles, sont : l’intensité du trafic, la présence de grillages le long des voies, la largeur des voies...

Le tableau ci-après présente la hiérarchisation retenue des voies de communications fragmentantes vis-à-vis des espaces naturels sur l’aire d’étude.

De la même manière, une hiérarchisation des ouvrages de rétablissement des connexions biologiques a été établie en deux niveaux, selon leur typologie SETRA :

- Niveau 1 (SETRA III à VII) : transparence pour la grande, la mésofaune et la petite faune ;
- Niveau 2 (SETRA I et II) : transparence pour la petite faune.

Hiérarchisation de l’effet fragmentation des voies de communication de la région Aquitaine			
Niveau de fragmentation	Routes	Voies ferrées	Cours d’eau
I	Autoroutes (Source : Bd Carto)	LGV (Source : Corine Land Cover, Bd Carto et SNCF RÉSEAU)	Estuaire
II	Routes nationales Routes départementales à 2 voies larges, 3 voies ou 4 voies (Source : Bd Carto)	2 voies ou plus (Source : Bd Carto)	Canaux navigables
III	Routes départementales à 1 ou 2 voies étroites (Source : Bd Carto)	1 voie « normale » (Source : Bd Carto)	Tronçons de cours d’eau de plus de 50 m de large (Source : Bd topo)
IV	Liaisons locales (Source : Bd Carto)	1 voie « étroite » (Source : Bd Carto)	Tronçons de cours d’eau de 15 à 50 m de large (Source : Bd topo)

Figure 187: Trame verte et bleue (Source : Biotope)



Évaluation des potentialités écologiques des espaces naturels

L'évaluation des potentialités écologiques permet de s'affranchir des biais liés à l'hétérogénéité des prospections naturalistes et à l'absence éventuelle de données naturalistes sur certains secteurs de l'aire d'étude. La méthode proposée pour la détermination du Potentiel de Réservoir de Biodiversité (PRB) des ensembles continus d'espaces naturels s'appuie sur le calcul et la combinaison de paramètres de l'écologie du paysage pour chaque polygone d'occupation du sol.

À partir de la couche SIG d'occupation du sol Corine Land Cover, les espaces naturels et semi-naturels sont agrégés en ensembles continus. La naturalité des différents types d'occupation du sol est alors déterminée.

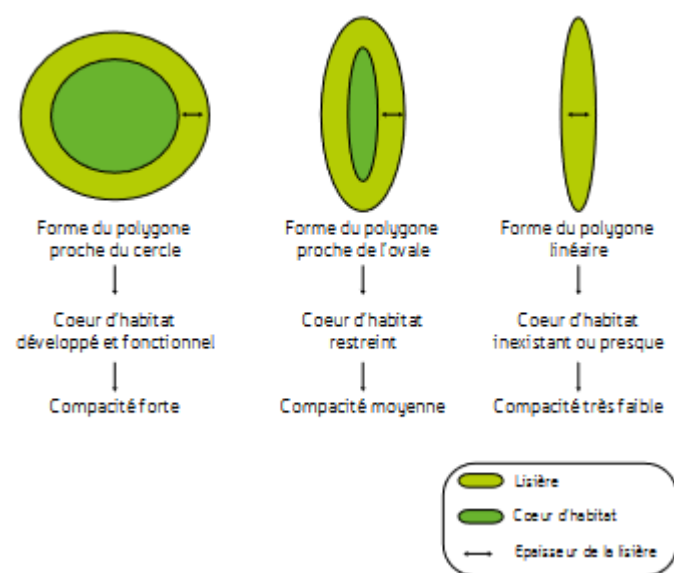
Au sein de l'aire d'étude, la désignation des réservoirs biologiques est établie selon la valeur d'un indice qui traduit les potentialités écologiques de chaque ensemble continu d'espaces naturels. Cet indice, le Potentiel de Réservoir de Biodiversité (PRB), reflète le potentiel, pour un ensemble continu d'espaces naturels ou semi-naturels, de constituer une zone importante pour la biodiversité à l'échelle régionale. Il prend en compte :

- La naturalité de l'occupation du sol de l'ensemble continu d'espaces naturels ;
- Sa surface ;
- Sa compacité ;
- Son hétérogénéité ;
- Sa connectivité.

La naturalité traduit le degré d'artificialisation du milieu ou niveau de la pression humaine sur le milieu (naturalité élevée = faible pression humaine).

La taille du cœur d'habitat traduit la capacité du milieu à accueillir des espèces typiques de ce milieu et sensibles à la fragmentation des espaces naturels. Ce paramètre dépend de la forme et de la taille des espaces naturels. Plus un espace naturel est grand et compact, plus le cœur d'habitat est important.

Figure 188: Le paramètre de compacité (Source : Biotopie - 2012)



La connectivité permet d'évaluer la proximité d'autres espaces naturels appartenant à la même sous trame. La connectivité met en évidence les possibilités d'échanges avec d'autres espaces naturels proches.

La fragmentation reflète la densité des voies de communications et autres espaces fortement artificialisés au sein des espaces naturels. Plus un espace naturel est fragmenté, plus ses potentialités écologiques et sa fonctionnalité sont dégradées.

L'hétérogénéité traduit la diversité des habitats qui composent un espace naturel. Ce paramètre met en évidence les mosaïques de milieux naturels et les interfaces entre ces milieux.

Sous-trame des systèmes bocagers – Calcul de la densité du réseau de haies

Afin de qualifier et de hiérarchiser plus finement les ensembles continus d'espaces naturels pour la sous-trame des systèmes bocagers, un indice « densité du réseau de haies » est calculé. Il est considéré qu'un système bocager est d'autant plus favorable à l'accueil de la faune typique de cette sous-trame que le maillage des haies est important. Grâce à l'outil SIG, chaque ensemble continu d'espaces naturels de cette sous-trame a fait l'objet d'un calcul en ml/ha de cette densité.

Sous-trame des milieux humides – Adaptation de la méthode

La méthode suit les adaptations qui avaient été effectuées dans le cadre de l'étude de la TVB Aquitaine. Les limites identifiées sont également valables pour l'aire d'étude « élargie » de la trame verte et bleue :

- La couche Corine Land Cover donne très peu d'information en ce qui concerne le caractère humide de l'occupation du sol ;
- Les nombreuses couches collectées relatives aux zones humides ne sont pas exploitables dans le cadre d'une modélisation homogène à l'échelle de l'aire d'étude.

En plus de l'analyse de base proposée pour les autres sous-trames, les potentialités de réservoirs de biodiversité « milieux humides » sont évaluées en croisant une sélection plus large des postes « naturels » d'occupation du sol identifiés dans la couche Corine Land Cover, avec une couche hiérarchisant la densité du réseau hydrographique calculée à partir de la couche HYDRO de la BD Topo.

L'enjeu des pelouses sèches – Adaptation de la méthode

Les pelouses calcaires constituent un enjeu majeur sur l'aire d'étude « élargie » de la trame verte et bleue, en termes de conservation de la biodiversité. Ces habitats naturels ont en effet une valeur patrimoniale en tant que milieu typique et particulier des coteaux calcaires du val de Garonne et du Périgord, mais aussi en tant que milieu d'accueil d'un cortège faunistique et floristique original comprenant des espèces rares et menacées.

En revanche, la couche d'occupation du sol Corine Land Cover n'est pas assez fine pour identifier de tels milieux, souvent composés de parcelles de taille réduite, imbriquées dans une mosaïque de milieux semi-ouverts ou même boisés. Les secteurs présentant les densités de pelouses sèches les plus importantes ont été sélectionnés comme Réservoirs de Biodiversité, en se basant sur les données d'inventaire de ces pelouses récoltées lors de la phase de consultation/bibliographie. Une méthode cartographique « qualitative » spécifique est mise en œuvre afin de distinguer ces secteurs. Une sélection « à dire d'expert » des principales zones denses en pelouses sèches est effectuée à partir des données suivantes :

- Couche de localisation des pelouses sèches fournie par les partenaires techniques (CREN, DREAL...)
- Présence de ZNIEFF/ZSC désignés au titre de la présence de coteaux calcaires.

Calcul du potentiel de réservoir de biodiversité (PRB)

À l'issue des calculs, chaque indice a fait l'objet d'une cartographie présentant les résultats obtenus en cinq classes de valeurs.

Le potentiel de réservoir de biodiversité (PRB) combine les valeurs par classe des différents indices décrits précédemment en leur affectant un coefficient proportionnel à leur importance dans la fonctionnalité écologique du territoire régional, et fonction des sous-trames considérées.

$PRB = P_{\text{naturalité}} \times \text{Naturalité} + P_{\text{surface-compacité}} \times \text{Surface-compacité} + P_{\text{hétérogénéité}} \times \text{Hétérogénéité} + P_{\text{connectivité}} \times \text{Connectivité}$

PRB : Potentiel de Réservoir de Biodiversité

Pindice : Pondération des indices

Prise en compte des zonages « patrimoine naturel », ajouts à dires d’expert et réservoirs obligatoires

Les zonages du patrimoine naturel

Dans le cadre de la phase d’identification des enjeux de la trame verte et bleue l’ensemble des zonages d’inventaires et de protection du patrimoine naturel ainsi que les espaces déterminants pour les milieux aquatiques et humides sont identifiés et collectés.

Conformément aux critères de cohérence écologique portant sur ces zonages et les espaces déterminants pour les milieux aquatiques et humides, une partie de ces zonages et espaces sont pris en compte pour définir les réservoirs de biodiversité. Ainsi, selon leur niveau d’intérêt de protection et leur importance fonctionnelle, certains zonages sont intégrés systématiquement ou au cas par cas dans les réservoirs de biodiversité de la trame verte et bleue.

Pour chacun des zonages à intégrer dans les réservoirs de biodiversité de la trame verte et bleue, l’analyse des habitats et espèces ayant éventuellement justifié ce zonage ainsi que l’observation de l’occupation du sol permettent d’affecter ce zonage à une ou plusieurs des sous-trames distinguées.

Les zonages analysés, sélectionnés et éventuellement intégrés à la TVB sont les suivants : ZNIEFF de type I et II, sites Natura 2000 (ZSC, ZPS).

Une étape de concertation avec les partenaires en régions a permis de réaliser cette sélection. L’approche à double échelle éloignée et rapprochée fait qu’au final l’ensemble des zonages du patrimoine naturel a été intégrée en réservoir de biodiversité, seul le niveau d’intérêt « régional » ou « local » diffère selon les choix effectués en concertation avec les partenaires.

Les réservoirs de biodiversité « obligatoires »

À cette sélection sont ajoutés les Réservoirs de Biodiversité dits « obligatoires » pour les TVB régionales, listés dans le guide méthodologique des Orientations Nationales :

« Cœurs de Parcs Nationaux, RNN, RNR, Réserves biologiques en forêt publique, APPB, sites classés au titre du patrimoine naturel ».

Méthode spécifique pour la sous-trame « milieux aquatiques stricts »

Avec pour objectif de s’attacher particulièrement aux enjeux relatifs à la faune piscicole (cours d’eau), cette sous trame est identifiée par agrégation des informations récoltées auprès des organismes concernés par les espèces aquatiques (poissons migrateurs notamment) et les structures d’aménagement et de protection des hydrosystèmes (agence de l’eau, ONEMA, etc.). La finalité est de matérialiser les milieux aquatiques à enjeux et d’identifier les problématiques de conservation, de restauration et de projets d’actions sur les territoires d’Aquitaine et de Midi-Pyrénées. Elle n’est pas le résultat d’une analyse cartographique de l’occupation du sol, mais fait la synthèse de données issues de documents de planification existants tels que le SDAGE Adour Garonne, les Plans de Gestion des Poissons Migrateurs (PLAGEPOMI) Garonne–Dordogne et Adour, les bases de données de l’ONEMA, des associations et des Établissements Publics de Bassins (EPTB).

Identification complémentaire des réservoirs de biodiversité d’intérêt local au sein de l’aire d’étude restreinte

L’aire d’étude « restreinte » correspond à une bande de 10 km de large centrée sur le fuseau.

Le travail d’identification des réservoirs de biodiversité est mené plus finement, en utilisant les données supplémentaires disponibles sur la bande de 10 km, ainsi qu’en adaptant les critères de sélection adoptés dans le cadre de l’analyse sur l’aire d’étude élargie :

- Intégration de tous les réservoirs de biodiversité identifiés au sein de l’aire d’étude élargie et interceptant l’aire d’étude restreinte ;
- Relance d’un calcul des potentiels de réservoirs de biodiversité pour les ensembles continus d’espaces naturels au sein de cette aire d’étude ; possibilité de déclassement de tous les seuils de sélection de l’analyse sur l’aire d’étude élargie afin d’obtenir des réservoirs de biodiversité supplémentaires ;

- Affinage du tableau de composition des sous-trames avec les nouveaux postes d’occupation du sol disponibles sur la bande de 3 000 m ;
- Relance d’un calcul des potentiels de réservoirs de biodiversité pour les ensembles continus d’espaces naturels au sein de cette aire d’étude, croisement avec les données disponibles sur les habitats, la faune et la flore patrimoniale pour intégration des sites à enjeu identifiés dans le cadre des inventaires écologiques ; la seule donnée supplémentaire disponible entre 3 000 m et 10 000 m est la BD Ortho. Celle-ci est exploitée de deux manières afin d’apporter une plus-value à l’analyse menée sur l’aire d’étude élargie. Elle permet un affinage des postes d’occupation du sol de Corine Land Cover par la discrimination par « photo-interprétation » des prairies, incluses au sein des postes regroupant une mosaïque de milieux agricoles dans CLC : « systèmes culturels et parcellaires complexes » (2.4.2), « surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants » (2.4.3). La BD Ortho permet la réalisation d’un travail de vérification beaucoup plus précis des résultats des modèles utilisés, en effectuant un travail de photo-interprétation sur un échantillon de secteurs examinés à une échelle fine (de l’ordre du 1 10 000). Les adaptations du modèle qui découlent de cette étape de vérification sont ainsi plus pertinentes ; en complément des différentes méthodologies exposées précédemment pour identifier et délimiter les réservoirs de biodiversité pour la sous-trame des milieux humides, une analyse spécifique de la fonctionnalité écologique des réseaux de mares et plans d’eau est menée, visant à mettre en évidence les réseaux fonctionnels de mares à l’échelle du fuseau de 10 km.

Identification des corridors écologiques

Les corridors écologiques de l’aire d’étude élargie

Les axes des corridors écologiques de l’aire d’étude élargie sont définis en exploitant :

- Les corridors déjà identifiés dans le cadre de l’étude TVB Aquitaine ;
- Une analyse et une modélisation spécifique des corridors écologiques, basée sur l’évaluation de la perméabilité des milieux vis-à-vis du déplacement des espèces caractéristiques de chaque sous-trame, à partir des réservoirs de biodiversité identifiés dans le cadre de la présente étude et de l’ensemble des données collectées sur les enjeux écologiques du territoire.

Les corridors écologiques de l’aire d’étude restreinte

Sur la bande de 10 km, deux approches sont menées de front :

- Une analyse et une modélisation spécifique des corridors écologiques à partir des réservoirs de biodiversité identifiés dans le cadre de la présente étude et de l’ensemble des données collectées sur les enjeux écologiques du territoire ;
- Une analyse spécifique basée sur la modélisation des déplacements de cinq espèces réelles présentes sur l’aire d’étude restreinte, à partir de données réelles de présence et en exploitant la connaissance fine de l’occupation du sol sur le fuseau de 3 000 m.

Principes de la méthode de détermination des corridors écologiques

L’un des objectifs fondamentaux de la mise en œuvre des TVB est de conserver, de renforcer et/ou de restaurer la connectivité entre les principaux ensembles d’espaces naturels continus des territoires étudiés. En l’occurrence, il s’agit d’assurer la connectivité entre Réservoirs de Biodiversité situés au sein des deux aires d’étude définies au préalable.

La méthode utilisée pour mettre en évidence les corridors écologiques des deux aires d’étude des projets soumis à enquêtes s’appuie sur la théorie mathématique couramment utilisée en écologie du paysage du « chemin de moindre coût ».

Cette méthode permet de déterminer, à partir d’une carte des coûts de déplacement, le chemin le moins coûteux pour une espèce reliant deux réservoirs de biodiversité. Dans ce cadre, la carte des coûts de déplacement est représentée par la couche d’occupation du sol dans laquelle chaque type d’habitat est affecté d’un coefficient de résistance au déplacement. Ce coefficient de résistance est proportionnel à la difficulté qu’ont les espèces animales à traverser une distance unitaire du milieu en question. Par exemple, pour des espèces forestières, des espaces urbanisés ont une résistance ou un coût de déplacement unitaire bien supérieur à celui d’un boisement.

Ainsi l’analyse de la perméabilité des milieux vis-à-vis du déplacement des espèces caractéristiques de chaque sous-trame permet de modéliser les déplacements préférentiels de la faune entre les réservoirs de biodiversité identifiés.

Le choix du chemin présentant le plus faible « coût cumulé » de déplacement entre deux réservoirs de biodiversité intègre la qualité des milieux traversés pour le cortège d'espèces visé par la sous-trame, mais aussi la notion de distance totale à parcourir. Pour le tracé de ces chemins, les réservoirs de biodiversité identifiés pour chaque sous-trame sont considérés comme les zones sources (zones de départ) des déplacements modélisés.

De façon à mettre en évidence les axes optimaux des corridors écologiques potentiels reliant les réservoirs de biodiversité identifiés, la perméabilité des milieux au déplacement de groupes d'espèces caractéristiques de chaque sous-trame est étudiée.

Les outils d'analyse de « distance de coût » du Système d'Information Géographique permettent ensuite d'exploiter automatiquement ces informations pour modéliser les axes des corridors écologiques potentiellement les plus fonctionnels entre réservoirs de biodiversité.

Création d'une carte d'occupation du sol enrichie

La couche d'occupation du sol utilisée pour l'étape d'identification des réservoirs de biodiversité est affinée pour l'analyse relative aux corridors écologiques. Sont intégrées les couches suivantes :

- Les « Tâches urbaines » issues de la BD Topo ;
- La couche « zone arborée » de la BD Topo ;
- Les couches « hydro » de la BD Topo ;
- La couche du réseau RTE.

Les ouvrages de restauration des connexions biologiques (passages à faune, tunnel, viaduc...) sont intégrés aux cartes de friction avec un coefficient d'une valeur faible, favorisant le passage d'un corridor de déplacement.

Les cartes de friction

Compte tenu des caractéristiques écologiques variables qu'ont les espèces vis-à-vis du déplacement et de la dispersion, chaque sous-trame (pour chacun des cortèges d'espèces associés) fait l'objet d'une carte de friction adaptée.

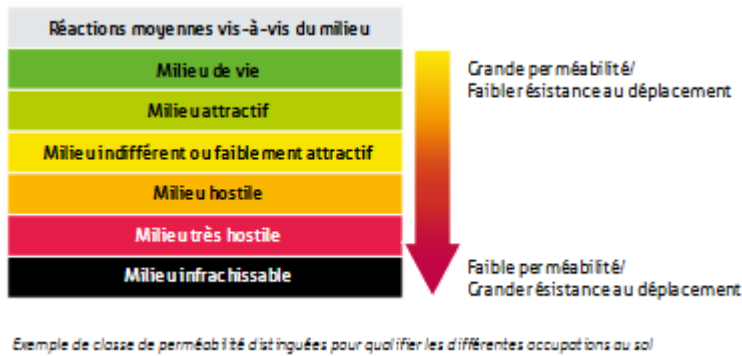
L'estimation des coûts moyens de déplacement par sous-trame pour chaque type d'habitat résulte d'une discussion entre écologues disposant d'une bonne connaissance de terrain de la faune et de la flore régionales et d'une connaissance théorique importante en écologie.

Ces coûts de déplacement prennent en considération :

- La capacité de dispersion des espèces caractéristiques de chaque sous-trame ;
- La rugosité des différents milieux constituant l'occupation du sol de l'aire d'étude ;
- Les voies de communication et les ouvrages de rétablissement des connexions biologiques. Un coefficient de résistance au déplacement leur est attribué selon leur perméabilité moyenne à la traversée de la faune.

Les occupations du sol et habitats naturels de l'aire d'étude sont hiérarchisés et classés selon leur perméabilité moyenne. Ce travail sur la perméabilité des milieux est réalisé sur la base de propositions de Biotope émises compte tenu de sa connaissance du terrain et de l'écologie des espèces. Pour faciliter la réflexion lors de cette étape de travail, est également établie une liste d'espèces caractéristiques de chaque sous-trame.

Figure 189: Classes de perméabilité (Source : Biotope - 2012)



La réflexion menée sur la perméabilité des milieux permet d'aboutir à une carte de perméabilité des milieux pour les espèces caractéristiques de chaque sous-trame. De façon à optimiser les simulations, les cartes de perméabilité éditées intègrent un maximum d'informations géographiques disponibles sur l'occupation du sol et la fragmentation des milieux. Ainsi, ces cartes intègrent notamment les différentes voies de communication hiérarchisées, les principaux ouvrages de restauration des connexions biologiques.

Cas particulier de la sous-trame aquatique

La méthode d'analyse de la perméabilité des milieux ne convient pas pour l'identification des axes des corridors écologiques potentiels de toutes les sous-trames distinguées. Compte tenu de leur spécificité, certaines sous-trames nécessitent la mise en œuvre d'une méthode particulière. C'est notamment le cas pour la sous-trame des milieux aquatiques. Cette sous-trame regroupe généralement l'ensemble des cours d'eau et canaux de l'aire d'étude. Comme le tracé du continuum aquatique est bien connu de l'amont jusque l'aval, il n'est pas nécessaire d'étudier la perméabilité des milieux pour cette sous-trame. De façon générale, les canaux et cours d'eau représentent à la fois des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques.

L'ensemble des cartes de compilation des données et connaissances relatives aux continuités aquatiques permet le travail d'analyse de cette sous-trame, en termes de fonctionnalité pour la faune piscicole notamment :

- Localisation des réservoirs biologiques du SDAGE ;
- Localisation des axes migrateurs prioritaires du SDAGE ;
- Localisation des milieux en « très bon état écologique » du SDAGE ;
- Localisation des zones de présence des principales espèces de poissons migrateurs patrimoniaux ;
- Localisation des obstacles à l'écoulement.

Évaluation de la fonctionnalité des corridors

Deux analyses complémentaires permettent d'évaluer la fonctionnalité des corridors potentiels dont les axes ont été identifiés pour chaque sous-trame.

La première analyse consiste à identifier et cartographier les principaux obstacles au déplacement de la faune le long de chaque corridor potentiel. Pour chaque sous-trame, est réalisée une carte de localisation des principaux obstacles et goulots d'étranglement s'opposant aux déplacements des espèces le long des axes des corridors écologiques potentiels mis en évidence. Ces obstacles peuvent éventuellement être hiérarchisés selon deux niveaux de fragmentation. Les principaux passages à faune existants, situés sur les axes des corridors écologiques, sont également localisés sur ces cartes.

Une deuxième analyse consiste à examiner, pour chacune des sous-trames, l'occupation du sol au sein d'un couloir de 1 km environ, tracé de part et d'autre de l'axe des corridors identifiés. En fonction des proportions de milieux favorables situés au sein de ce couloir, une hiérarchisation de la fonctionnalité des corridors est proposée.

Cette méthodologie a servi au recensement des enjeux, complété des inventaires, conduisant à une meilleure connaissance du fonctionnement de la dynamique de biodiversité et à l'évitement des enjeux dans le respect des fonctionnalités assignées aux projets ferroviaires. Cette méthode a aussi permis de concevoir des projets compatibles avec les objectifs des SRCE Aquitaine et Midi-Pyrénées

Les points d'effet potentiel appelés « points de conflits » avant mise en place de mesures pour les composantes de la TVB ont été analysés par « secteur de conflits » (un à plusieurs points de conflits identifiés concernant une ou plusieurs sous-trames sur un secteur donné). Chaque « secteur de conflits » fait l'objet d'un examen pour définir le niveau d'effet et les mesures de suppression, réduction ou de compensation.

Les points de conflits sont présentés dans la pièce F étude d'impact – Volume 4.

Les enjeux et préconisations ont été adaptés au contexte des conflits détectés.

Les effets prévisibles du projet sur la Trame Verte et Bleue sont :

- Les deux cas de figure imposent la mise en œuvre de mesures de suppression, de réduction et/ou de compensation des impacts. Toutefois, les mesures retenues seront adaptées selon le cas de figure :

- Le passage à proximité d'un réservoir de biodiversité : le tracé est susceptible d'entraîner une perturbation du réservoir en raison de son implantation à proximité ;
- La rupture de corridors écologiques ;
- La destruction et la dégradation des habitats aquatiques.

Points de conflits de la trame verte et bleue (source : Insee)

1 - Axe du corridor écologique

2 - Zone tampon de 1 km

3 - Milieux très favorables aux espèces caractéristiques de la sous-trame

4 - Milieux favorables aux espèces caractéristiques de la sous-trame

5 - Tracé présenté

6 - Point de conflit

Le niveau d'impact brut a été identifié par « secteur de conflit » avant la mise en place de mesures. Le niveau d'impact brut dépend à la fois du niveau d'enjeu écologique impacté et de l'intensité de l'impact attendu. La méthodologie appliquée a été définie en cohérence avec la méthodologie d'analyse des impacts et des mesures liée au dossier d'étude d'impact.

Les niveaux d'intensité d'impact identifiés sont les suivants :

- Fort : pour un réservoir de biodiversité ou un corridor, l'intensité de la perturbation est forte lorsqu'elle détruit ou altère l'intégrité de cette composante de façon significative. À titre d'exemple, la rupture d'un corridor ou la fragmentation totale d'un réservoir de biodiversité ;
- Moyen : pour un réservoir de biodiversité ou un corridor, l'intensité de la perturbation est moyenne lorsqu'elle détruit ou altère cette composante dans une proportion moindre, sans remettre en cause l'intégrité, mais d'une manière susceptible d'entraîner une modification limitée de sa fonctionnalité. À titre d'exemple, la fragmentation partielle d'un réservoir de biodiversité ;
- Faible : pour un réservoir de biodiversité ou un corridor, l'intensité de la perturbation est faible lorsqu'elle altère faiblement cette composante sans en remettre en cause l'intégrité. À titre d'exemple, le passage du tracé à proximité d'un réservoir de biodiversité.

La vigilance a porté sur :

- 208

- La transparence des ouvrages et de l'infrastructure vis-à-vis des continuités écologiques (maintien des corridors, pas de fragmentation des espaces naturels continus, intégration paysagère, etc.).

Les réservoirs de biodiversité identifiés sur le périmètre sont hiérarchisés en trois catégories illustrant leurs enjeux :

- Catégorie 1 : enjeux régionaux ;
- Catégorie 2 : enjeux départementaux ;
- Catégorie 3 : enjeux locaux.

Le niveau d'effet brut est obtenu en croisant le niveau d'intensité d'effet et le niveau d'enjeu écologique (en cohérence avec la méthodologie concernant les espèces patrimoniales) :

Niveau d'intensité de l'impact	Niveau d'enjeu		
	Interrégional et régional	Départemental	Local
Fort	Très fort	Fort	Moyen
Moyen	Fort	Moyen	Faible
Faible	Moyen	Faible	Négligeable

L'adaptation de la méthodologie suite aux inventaires réalisés sur la ligne nouvelle Bordeaux-Toulouse en 2023-2024

Sources employées pour la définition de la TVB

En 2025, pour caractériser les composantes écologiques (réservoirs et/ou corridors), ont été utilisées deux sources principales : l'état initial de GPSO, campagne 2023-2024 et les documents de planification territoriale de niveau régional (SRCE) et intercommunal (SCoT/EPCI), eux-mêmes compatibles avec les SRCE. L'objectif à partir de ces deux sources principales est d'identifier les enjeux TVB recensés dans leur globalité au sein de l'aire d'étude éloignée (aire d'étude rapprochée + 5 km sur les pourtours) avant de les affiner plus spécifiquement (identification de niveau parcellaire) au sein de l'aire d'étude rapprochée.

Définition et caractérisation de la trame verte et bleue au sein de l'aire d'étude éloignée

Après avoir identifié chaque milieu (habitat naturel et semi-naturel) structurant les sous-trames, ils ont été caractérisés (détermination du type de composante) en fonction des règles suivantes :

Pour les sous-trames de la trame verte, ont été considéré :

Comme réservoirs de biodiversité, tous les habitats naturels suffisamment vastes qui sont composés de végétation (ou de faciès, milieux plus minéraux) présentant un enjeu de conservation intrinsèquement élevé (habitats à statut de conservation : exemple habitats d'intérêt communautaire) et/ou tous les habitats présentant une forte capacité d'accueil d'espèces et dont leur utilisation indique un cycle biologique complet (dont reproduction). Pour ce faire, les résultats des habitats d'espèce (et enjeux associés) ont été utilisés comme base. Tous les habitats à enjeux forts et très forts, tout groupe faunistique confondu, ont été définis systématiquement comme réservoirs de biodiversité.

Comme zones relais, tous les habitats non définis comme réservoirs de biodiversité dans lesquels, les espèces peuvent effectuer une partie de leur cycle biologique (hors reproduction) : nourrissage, repos, etc...) ;

Comme corridors écologiques, tous les habitats naturels et semi-naturels non classés parmi les deux composantes précédentes, souvent de plus petites surfaces et présentant une bonne perméabilité (propension aux déplacements) en fonction de ses caractéristiques éco-paysagères (exemple, secteurs boisés : espaces fermés propices aux déplacements d'espèces inféodés dans leurs déplacements au couvert forestier).

Ces résultats ont été comparés avec les documents de planification territoriale afin de les compléter et/ou de les valider mais surtout, pour affiner, voire compléter, les enjeux TVB en dehors de l'aire d'étude rapprochée (qui n'ont pas pu suivre les mêmes modalités méthodologiques : exploitation des résultats des expertises faune/flore 2023-2024).

Pour les sous-trames de la trame bleue, ont été considérés :

Comme réservoirs de biodiversité, toutes les zones humides inventoriées et définies comme avérées (ZHE) ainsi que tous les plans d'eau dans lesquels, la présence d'espèces et leur reproduction s'effectue (par exemple, mares à amphibiens - exploitation des résultats des expertises écologiques des lots amphibiens et faune aquatique). Pour les cours d'eau, ont été défini comme réservoirs de biodiversité, tous les tronçons hydrographiques classés en liste 1 ou 2 (suivant leur état physico chimique, la présence d'espèces à enjeux et/ou de frayères) et, définis comme réservoirs biologiques par le SDAGE. Les résultats (niveaux d'enjeux) des lots faune aquatique ont également été utilisés.

Comme corridors écologiques, tous les tronçons hydrographiques répertoriés et non définis comme réservoirs de biodiversité. Pour les plans d'eau, tous ceux qui ne présentent pas ou peu, d'enjeux clairement établis par les expertises (hydrobiologie).

7.3.5.9. Méthodologie des incidences relatives aux sites Natura 2000

L'évaluation des incidences s'effectue selon le logigramme détaillé en page suivante.

L'analyse des incidences se base sur les documents suivants et les données naturalistes collectées :

- Le guide méthodologique pour l'évaluation des incidences des projets et projets d'infrastructures et d'aménagement sur les sites Natura 2000 (Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, 2004) ;
- Le décret n°2010-365 du 9 avril 2010 relatif à l'évaluation des incidences Natura 2000 ;
- Les articles L414-1 et suivants, R.414-1 et suivants du code de l'environnement ;
- L'ensemble des Documents d'Objectifs (DocOb) et des Formulaires Standard de Données (FSD) des différents sites susceptibles d'être concernés par le projet de lignes nouvelles ;
- Au travers d'enquêtes auprès d'organismes et associations naturalistes et recherches bibliographiques et webographiques (diagnostics écologiques, revues naturalistes... - cf. listes en annexe), portant sur la période minimum comprise entre 2000-2012 – quelques données antérieures ont cependant été intégrées ;
- Au travers d'inventaires de terrain réalisés par les bureaux d'études pour l'essentiel durant les années 2010 à 2012 sur l'aire d'étude concerné par les projets ferroviaires.

Au regard de la problématique des différents périmètres des sites Natura 2000 étudiés, plusieurs cas de figure ont été considérés :

- Quand un DocOb est validé, le périmètre du DocOb est pris en compte ;
- Quand le DocOb n'est pas validé, les périmètres DREAL et INPN sont tous deux pris en compte.

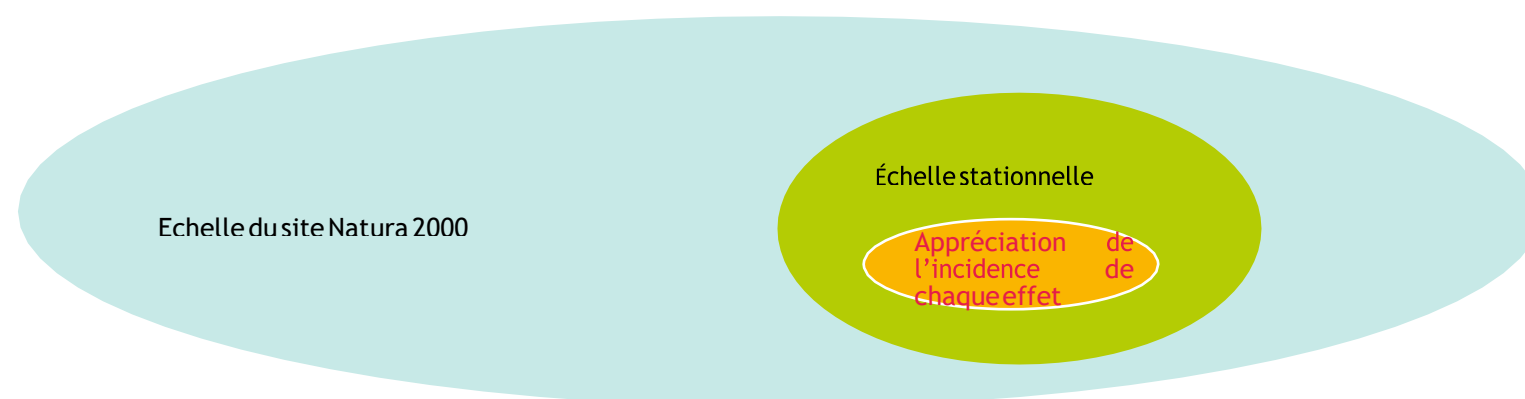
L'analyse des incidences est appréciée à deux échelles, comme illustré dans le schéma ci-dessous :

- À l'échelle stationnelle de l'habitat ou de l'espèce d'intérêt communautaire. Les incidences sont décrites de manière factuelle, sans les évaluer, en prenant en compte la surface de l'habitat ou de l'habitat de l'espèce, la biologie des espèces, la résilience des habitats... ;
- À l'échelle du niveau du site Natura 2000 dans son intégralité et ses exigences fonctionnelles. L'évaluation du niveau d'incidence est appréciée au regard des populations d'espèces et de leur fonctionnement, des surfaces d'habitats ou d'habitats d'espèces disponibles, de l'état de conservation des espèces et des habitats, des objectifs de conservation du DocOb et des recommandations méthodologiques du Ministère en charge de l'Écologie (Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, 2004).

Le niveau d'incidence stationnelle est donc pris en compte de manière différente entre un petit site Natura 2000 et un grand site Natura 2000, avec une évaluation de la fonctionnalité des habitats et espèces connus sur l'ensemble du site. Sont intégrés dès lors à l'analyse, les éléments du diagnostic écologique et les objectifs de conservation du DocOb, ainsi que les résultats des inventaires du GPSO sur le fuseau des 3 000 m permettant d'affiner l'appréciation de l'incidence à l'échelle stationnelle, effectuée de manière factuelle.

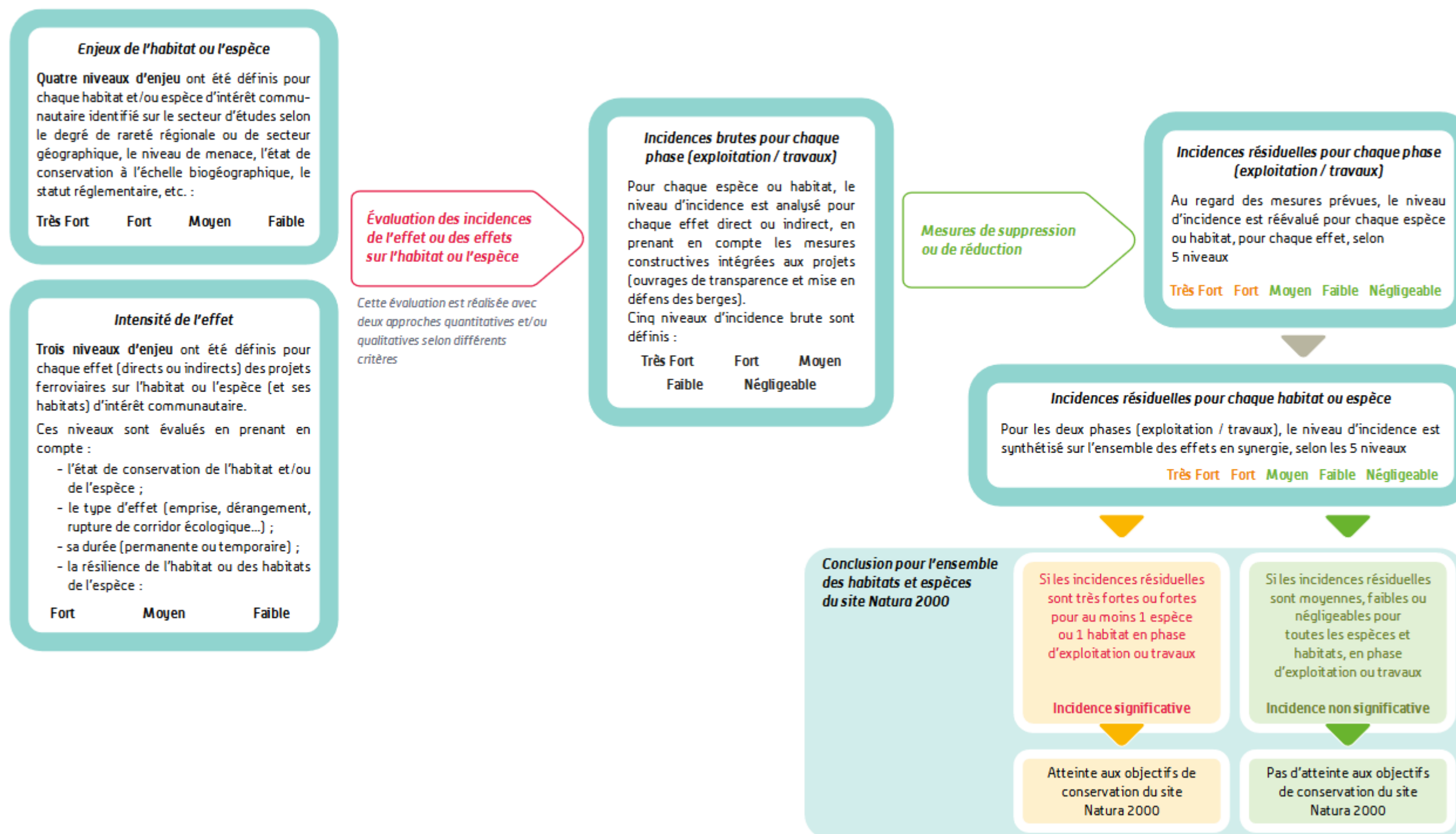
L'appréciation de l'incidence est évaluée, que ce soit lors de la phase exploitation ou lors de la phase travaux, pour quatre grands types d'effets :

- Des effets d'emprise sur des habitats. Ces effets débutent lors de la phase travaux et se poursuivent pour partie en phase exploitation (habitats situés au niveau de l'emprise définitive) ;
- Des effets de pertes d'individus. Ces effets sont principalement liés à la phase travaux, mais peuvent se poursuivre en phase exploitation (collisions, produits phytosanitaires, etc.) ;
- Des effets de dérangement de la faune, notamment des espèces les plus sensibles, ou de perturbation du fonctionnement écologique d'espaces naturels situés aux abords immédiats du projet ferroviaire. Ces effets seront notamment présents durant la phase travaux : vibrations, poussières, pollutions accidentelles... ;
- Des effets de coupures (axes de déplacement d'espèces, corridors biologiques) et de fragmentation de territoires. Ces effets débutent lors de la phase travaux et se poursuivent durant la phase exploitation sur les corridors non rétablis augmentant les risques de pertes d'individus et de dégradation de l'état de conservation des espèces.
- Avec deux niveaux :
 - Directs : ce sont les effets provoqués directement par le projet avec par exemple l'emprise du projet sur tel habitat ou tel habitat d'espèce, la coupure d'un corridor de déplacement, etc. Parmi ces incidences, la distinction est réalisée entre celles dues à la construction même du projet et celles liées à l'exploitation et à l'entretien de l'infrastructure,
 - Indirects : ce sont les effets provoqués indirectement avec par exemple les risques de pollutions, de modification hydrique, de perturbation d'espèces, etc... Ces incidences peuvent concerner des habitats et des espèces plus éloignés du projet ou apparaître dans un délai plus ou moins long, mais leurs conséquences peuvent être dans certains cas aussi importantes que les incidences directes.



L'évaluation des incidences se déroule en plusieurs étapes selon le logigramme ci-après :

Figure 192: Logigramme détaillant la procédure par étapes de l'évaluation des incidences des projets ferroviaires (pour les phases exploitation et travaux), par habitat et espèce d'intérêt communautaire d'un site Natura 2000*, puis globalement pour le site



*Évaluation du niveau d'incidence apprécié au regard des populations d'espèces et de leur fonctionnement, de l'état de conservation des espèces et des habitats, des objectifs de conservation du DocOb...

L'intensité de l'effet

L'intensité est appréciée au regard du type d'effet proprement dit, de sa durée, de sa résilience et aussi de l'état de conservation de l'habitat et/ou de l'espèce.

Le niveau d'intensité de l'effet est défini selon trois classes :

- Fort - pour une composante du milieu naturel (physique ou biologique), l'intensité de la perturbation est forte lorsqu'elle détruit ou altère l'intégrité (ou l'état de conservation) de cette composante de façon significative et durablement, c'est-à-dire d'une manière susceptible d'entraîner son déclin ou un changement important de son abondance ou de sa répartition générale dans le site Natura 2000 ;
- Moyen - pour une composante du milieu naturel, l'intensité de la perturbation est moyenne lorsqu'elle détruit ou altère cette composante dans une proportion moindre, sans remettre en cause l'intégrité (ou l'état de conservation), mais d'une manière susceptible d'entraîner une modification limitée de son abondance ou de sa répartition générale dans le site Natura 2000 ;
- Faible - pour une composante du milieu naturel, l'intensité de la perturbation est faible lorsqu'elle altère cette composante, sans en remettre en cause l'intégrité (ou l'état de conservation), ni entraîner de diminution ou de changement notable de son abondance ou de sa répartition générale dans le site Natura 2000.

Ce niveau est d'abord estimé en effet brut (avant prise en compte des mesures de suppression ou de réduction d'impact) puis en effet résiduel (après prise en compte des mesures prévues) pour chaque phase (exploitation et travaux).

Le niveau d'incidence

Le niveau d'incidence dépend à la fois du niveau d'enjeu concerné et de l'intensité de l'effet.

Il est défini selon cinq classes : Très fort, Fort, Moyen, Faible, Négligeable.

L'utilisation d'une grille croisée d'analyse entre niveau d'enjeu et niveau d'intensité n'apparaît pas pertinente au regard du nombre de paramètres à considérer à l'échelle du site Natura 2000.

L'analyse des incidences est réalisée à deux échelles :

- À l'échelle stationnelle de l'habitat ou de l'espèce d'intérêt communautaire. Les incidences sont décrites de manière factuelle, en prenant en compte la biologie des espèces, la résilience des habitats... ;
- À l'échelle du niveau du site Natura 2000, dans son intégralité et ses exigences fonctionnelles. L'évaluation du niveau d'incidence est appréciée au regard des populations d'espèces et de leur fonctionnement, de l'état de conservation des espèces et des habitats, des objectifs de conservation du DocOb.

Le niveau d'incidence stationnelle est donc pris en compte de manière différente entre un petit site Natura 2000 et un grand site Natura 2000, avec une évaluation de la fonctionnalité des habitats et espèces connus sur l'ensemble du site. Sont intégrés dès lors à l'analyse, les éléments du diagnostic écologique et les objectifs de conservation du DocOb, ainsi que les résultats des inventaires du GPSO sur le fuseau des 3 000 m permettant d'affiner l'appréciation de l'incidence à l'échelle stationnelle, effectuée de manière factuelle

L'analyse des incidences se structure en deux temps.

Le niveau d'incidences est :

- D'abord estimé au niveau brut (incidence brute avant prise en compte des mesures de suppression ou de réduction d'impact), mais en prenant en compte les mesures constructives suivantes :
 - Mise en œuvre des ouvrages principaux assurant la transparence hydraulique et écologique, mise en place de buses sèches aux abords des ouvrages de transparence hydraulique situés sur des corridors écologiques de la faune semi-aquatique et non spécifiquement aménagés à cet effet,
 - Mise en défens d'une bande de 2 à 5 m (à partir du haut des berges) de part et d'autre des cours d'eau ;
- Puis en niveau résiduel (incidence résiduelle après prise en compte des mesures prévues).

Cette évaluation intègre aussi la résilience des habitats et des habitats d'espèces.

À chaque temps, le niveau d'incidence est à déterminer en distinguant les effets directs et indirects, pour la phase d'exploitation et pour la phase de chantier, puis de manière globale.

Pour chaque phase, une synthèse sur l'ensemble des effets en synergie est proposée avec un niveau d'incidence. Elle reflète donc une incidence évaluée en définitive au vu des facteurs ou influences agissant ensemble sur l'espèce ou les habitats de l'espèce. L'incidence finale peut donc être plus élevée au regard des différentes incidences, pouvant aboutir à un effet plus grand que la somme des effets attendus s'ils avaient opéré indépendamment, ou créant un effet que chacun d'entre eux n'aurait pas pu provoquer en agissant isolément.

L'actualisation menée en 2025 sur la section Bordeaux-Toulouse

Une actualisation partielle de l'évaluation des incidences a pu être menée sur les sites Natura 2000 concernés par la section Bordeaux-Toulouse. La mise à jour a porté notamment sur les cartes de localisation et de périmètre des DoCob, les données en cas d'actualisation des Formulaires Standards de Données mais aussi sur l'analyse et la cartographie des habitats naturels impactés.

7.3.5.10. Les zones humides

Cadre réglementaire des zones humides

Définition

« On entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année » (Code de l'environnement, article L211-1).

La référence présentée ci-dessus définit les zones humides et est issue de la Loi sur l'Eau du 23 janvier 1992 et modifiée par JORF du 24 juillet 2019. Celle-ci impose de prendre en compte toutes les zones humides dans le cadre d'un projet d'aménagement, passant d'un droit d'assèchement, de mise en eau, de dégradation ou de destruction à celui d'un droit de protection par la reconnaissance politique et juridique des zones humides. Ce texte encadre notamment les mesures de délimitation, de préservation, de mise en place de mesures et de compensation stricte sur un terrain concerné dans le cadre d'un aménagement.

L'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 vient préciser les deux critères de délimitation des zones humides :

- Critère végétation : espèces ou habitats indicateurs de zones humides ;
- Critère pédologique : hydromorphie des sols selon les critères du Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981 ; modifié).

Un seul de ces critères suffit à classer une zone comme humide (critère alternatif).

L'arrêté précise également la méthode de relevés floristiques et le protocole de terrain à respecter.

Tout assèchement, imperméabilisation ou remblai en zones humides, selon l'article R.214-1 du code de l'environnement, est soumis à une procédure administrative (autorisation pour une superficie supérieure ou égale à 1 ha ; déclaration pour une superficie comprise entre 0,1 et 1 ha).

Antériorité des études

Dans l'étude d'impact initiale la délimitation des études s'est faite sur la base d'une méthodologie spécifique Zones Humides mise en œuvre par ECOMED (2011 – 2012) avec l'appui de Monsieur BECHELER, pédologue et expert à la cour d'appel de Bordeaux. Cette méthodologie comprenait une pré-cartographie, des inventaires de terrain et enfin une analyse basée sur un critère cumulatif sol et végétation. Cette méthodologie et ses résultats ont été maintenus pour les lignes nouvelles Sud Gironde - Dax et Dax-Espagne en attente de nouvelles études à projeter par SNCF Réseau.

Bien que constituant un solide appui dans l'approche des zones humides, les évolutions réglementaires et la démarche d'amélioration continue mise en place par SNCF Réseau ont amené à projeter et à conduire de nouveaux inventaires pour la

poursuite des études dont la méthodologie a été adaptée aux standards en vigueur. Sur la ligne nouvelle Bordeaux-Toulouse, dans la perspective de la réalisation des investigations préalables, une nouvelle étude a été menée dont la méthodologie est développée ci-après.

Méthodologie de l'étude de délimitation et caractérisation des zones humides réalisé par AMOnia (2023 – 2024) avec l'appui d'Envolis, Naturalia, ECR Environnement et Rainette

Ces expertises de délimitation et de caractérisation des zones humides comprennent 4 missions distinctes :

- Mission 1 :
 - Appropriation des études antérieures ;
 - Mise au point des méthodes, celles-ci devant être fiables, transverses et reproductibles pour l'ensemble des lots ;
 - Collecte et analyse des données disponibles, en vue de la pré-localisation des zones humides potentielles ;
- Mission 2 : délimitation des zones humides sur la base du critère habitat/végétation (inventaires écologiques de terrain 2023/2024) ;
- Mission 3 : investigations de terrain (sondages pédologiques et piézomètres), analyse puis synthèse et cartographie de la délimitation des zones humides effectives sur les critères sol et végétation
- Mission 4 : détermination et analyses des fonctionnalités des zones humides recensées en mission 2 et 3, directement ou indirectement impactées par le projet tel que présenté à l'enquête publique en 2014.

Du fait de la taille et de l'importance du projet, celui-ci a été divisé en 5 sous-sections (figure ci-après), répartissant la charge des expertises à 3 titulaires répartis sur 5 lots.

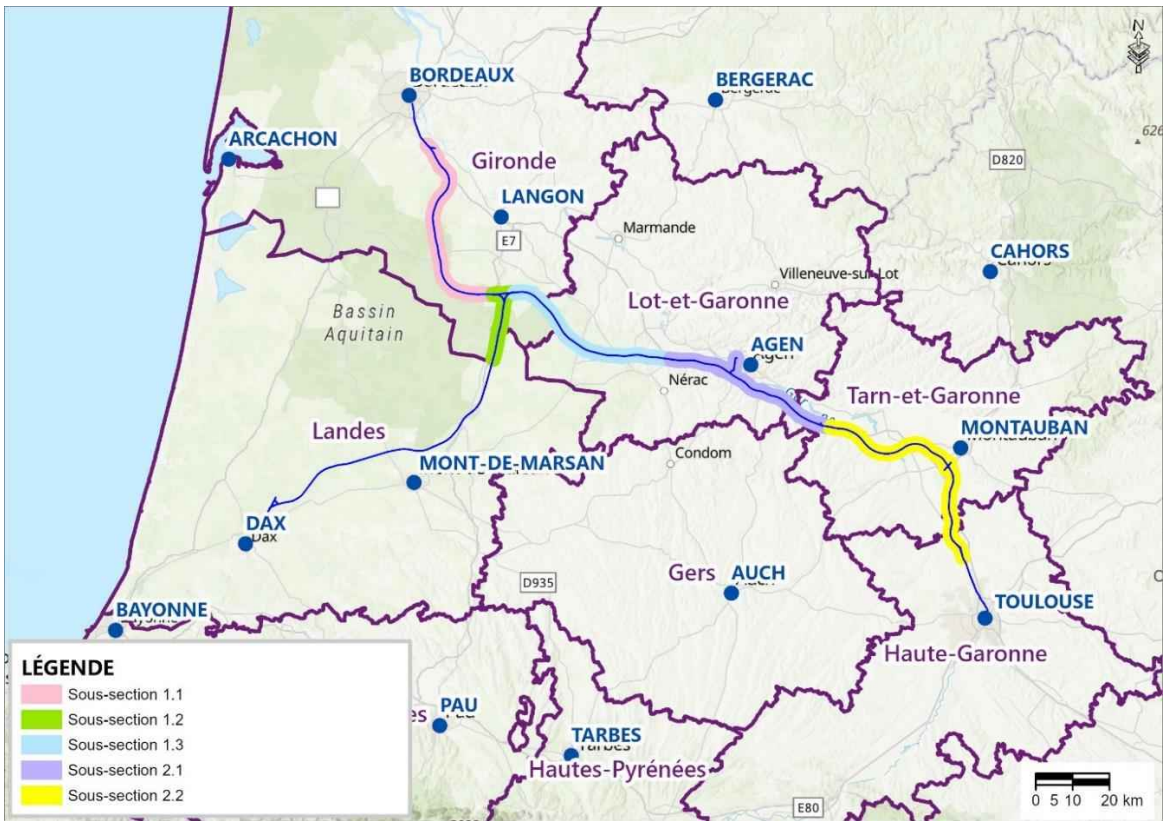


Figure 193. Présentation des sous-sections

L'allotissement en 5 lots est résumé dans le tableau suivant.

Sous-section géographique	Ligne concernée	Communes/ PK ⁴ début >> PK fin	Nombre de km
Sous-section 1.1	Bordeaux-Toulouse	Saint-Médard-d'Eyrans (33) – Pk 13 >> Bernos-Beaulac (33) – Pk 68	55,0
Sous-section 1.2	Bordeaux-Toulouse	Bernos-Beaulac (33) – Pk 68 >> Cudos (33) – Pk 74	30,0
	Sud Gironde-Dax Rac Bordeaux /Dax + Rac Toulouse /Dax	Communes concernées : Bernos-Beaulac (33), Cudos (33), Captieux (33), Escaudes (33) et Giscos (33)	
Sous-section 1.3	Bordeaux-Toulouse	Cudos (33) – Pk 74 >> Feugarolles (47) – Pk 123,5	49,5
Sous-section 2.1	Bordeaux-Toulouse	Feugarolles (47) – Pk 123,5 >> Caumont (82) – PK 172	48,5
Sous-section 2.2	Bordeaux-Toulouse	Auvillar (82) - PK 172 >> Saint-Jory (31) – Pk 236	64,0

Figure 194. : Caractéristiques des 5 sous-sections géographiques du projet

- Lot 1 : titulaire ENVOLIS
Le premier lot correspond à la sous-section 1.1 et possède une longueur totale de près de 55 kilomètres, s'étirant entre les communes de Saint-Médard d'Eyrans et Bernos-Beaulac. Le bureau d'études ENVOLIS en est le titulaire. Spécifiquement au sein du département de la Gironde, ce lot est composé en grande majorité de forêts de pins maritimes.
- Lot 2 : titulaire AMOnia environnement, en cotraitance avec Naturalia Environnement et Alios
Le deuxième lot, correspondant à la sous-section 1.2, possède une longueur totale de près de 30 kilomètres et s'étend entre les communes de Bernos-Beaulac et Cudos ainsi que les communes de Cudos, Captieux, Escaudes et Giscos dans le département de la Gironde. De même que le premier lot, celui-ci est composé en très grande majorité par des forêts de pins maritimes. Les bureaux d'études AMOnia environnement, Naturalia Environnement et Alios, sont les titulaires de ce lot 2, qui comporte également la coordination de la totalité des lots. Cette dernière sera gérée par AMOnia uniquement.
- Lot 3 : titulaire ENVOLIS
De même que le premier lot, ENVOLIS est en charge des différentes missions liées à la sous-section 1.3 qui s'étend entre Cudos (33) et la commune de Feugarolles (47), pour une longueur totale de 49,5 kilomètres. Il s'agit du lot transitoire entre deux contextes paysagers distincts, le triangle landais et le Lot-et-Garonne plus agricole.
- Lots 4 et 5 : titulaire ECR Environnement, en cotraitance avec Rainette
Les deux derniers lots, sous-section 2.1 et 2.2 s'étirent sur les départements du Lot-et-Garonne (47), du Tarn-et-Garonne (82) et de la Haute-Garonne (31) pour une longueur totale cumulée de 112,5 kilomètres. Les bureaux d'étude ECR Environnement et Rainette réalisent les différentes missions associées à ce lot. Ces deux lots se situent dans un contexte particulier entre val de Garonne et plateaux molassiques.

Aires d'étude

Deux aires d'études sont définies pour l'ensemble des titulaires :

- La première aire d'étude dite « bande DUP étendue » correspond à la bande de 500 mètres de large associée au projet déclaré d'utilité publique, qui peut être élargie ponctuellement de 50 mètres autour des zones d'emplacements réservés, pour intégrer les éléments localisés au-delà de cette bande (gare, rétablissements d'axes de communication, aménagements techniques, etc.).
- La deuxième aire d'étude dite « aire d'étude resserrée » correspond à la bande d'emprise prévisionnelle du projet élargie d'une zone tampon de 75 mètres de part et d'autre.

⁴ PK : Point Kilométrique

MISSION 1 : APPROPRIATION ET ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE

La recherche bibliographique mise en œuvre s’articule autour de 3 étapes essentielles de collecte et d’analyse des données :

- La prise de contact avec l’ensemble des structures pouvant posséder des données liées aux zones humides sur l’ensemble du territoire d’étude ;
- L’analyse et la sélection des données mises à disposition par le MOA du marché des zones humides, notamment les informations relatives aux précédentes études ;
- L’analyse des données consultées librement sur les plateformes ainsi que des données réceptionnées à la suite de la prise de contacts.

Les données liées aux zones humides retenues selon leur pertinence n’apportent pas le même niveau d’information en fonction de leur ancienneté, de leur méthodologie, de leur lien avec l’étude, etc. L’analyse de leur fiabilité a permis ainsi d’orienter la pré-localisation. Cette analyse a été propre à chaque sous-section en raison des particularités des territoires (pédologie, hydrogéologie, occupation des sols, topographie, etc.) et des données bibliographiques disponibles pour chaque sous-section. Cette analyse a été réalisée par chaque titulaire de lots et a permis d’attribuer par la suite des indices de confiance à chaque Zone Humide Potentielle (ZHP) délimitée.

Les Zones Humides Potentielles (ZHP) sont délimitées avant toute expertise directe sur le terrain en s’appuyant sur les données citées ci-avant, mises à disposition et collectées. Une schématisation simplifiée de la méthode de pré-localisation est présentée dans la figure ci-après La méthode mise en œuvre s’articule autour des données bibliographiques, de l’analyse des données cartographiques et de géotraitements couplés à de la photo-interprétation. Cette base théorique est adaptée en fonction des sous-sections et des opérateurs.

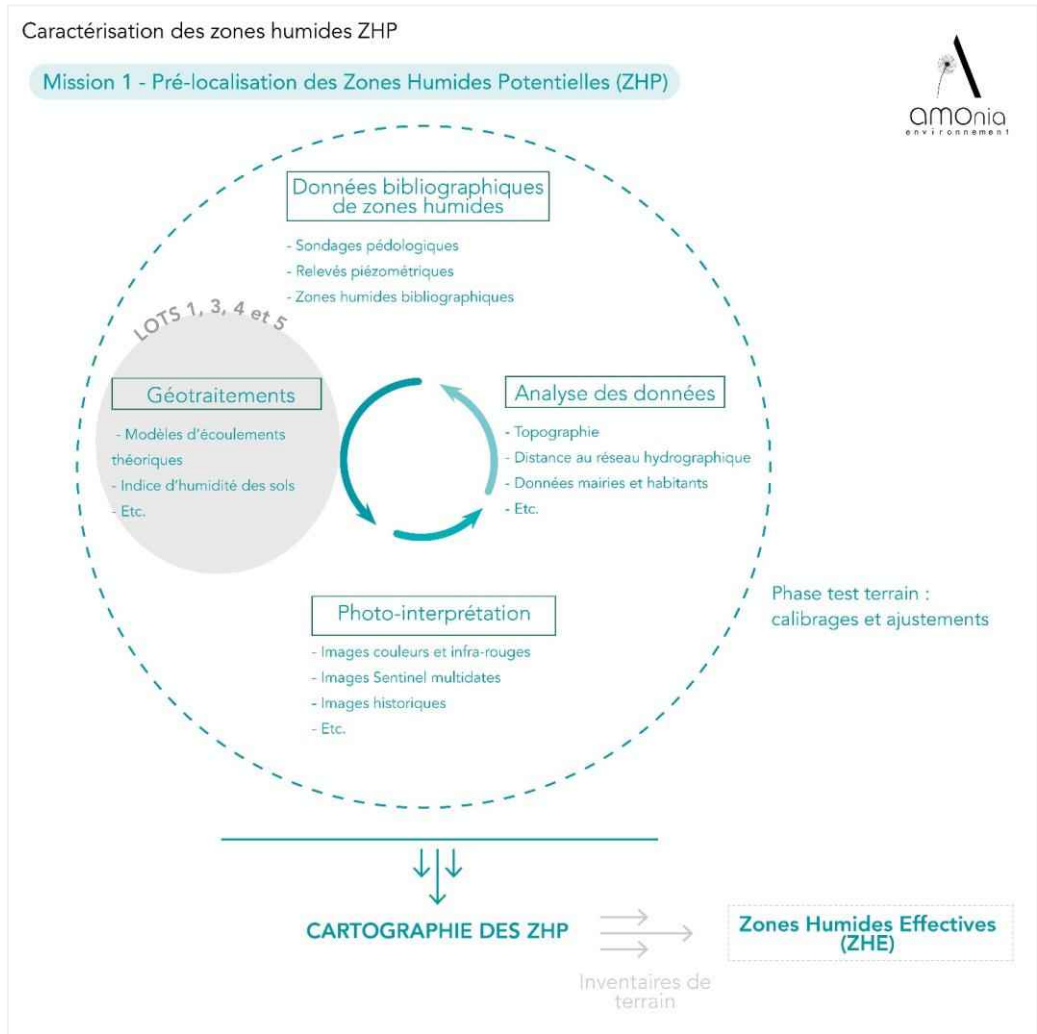


Figure 195. Méthodologie simplifiée de la délimitation des ZHP © AMOnia, 2023

MISSION 2 : DÉLIMITATION DES ZONES HUMIDES SUR LE CRITÈRE VÉGÉTATION

L’objectif de la mission 2 est de délimiter les zones humides effectives sur le critère végétation au sein de la bande DUP étendue. Cette délimitation est réalisée à partir de l’analyse des habitats identifiés lors des inventaires habitats/flore réalisés en 2023 et en 2024 (actualisation des inventaires lors du 1^{er} semestre 2024).

INVENTAIRES FLORISTIQUES

L’examen de la végétation consiste à déterminer si celle-ci est hygrophile à partir des communautés d’espèces végétales, aussi nommées « habitats ». Le protocole de terrain utilisé par Biotope (titulaire du marché spécifique aux inventaires habitats/flore) se base sur l’annexe II de l’arrêté du 24 juin 2008 modifié. La cartographie d’habitats est établie selon les typologies CORINE Biotopes.

L’identification réalisée lors des inventaires est réalisée jusqu’au niveau de l’alliance pour tous les habitats et jusqu’au niveau de l’association végétale pour les habitats les plus remarquables. Chaque habitat a été renseigné selon les classifications EUNIS et CORINE Biotopes (classifications de référence au niveau européen).

ESPACES INACCESSIBLES

Certains espaces sont restés inaccessibles durant les inventaires (parcelles clôturées, portails fermés, etc.). Sur ces espaces, la délimitation des habitats a été réalisée suivant 2 méthodes par le titulaire du marché « faune-flore » :

- Observations de terrain si possible ;
- Photo-interprétation le cas échéant.

ANALYSE DES HABITATS

Les habitats sont identifiés comme caractéristiques des zones humides dans la typologie CORINE Biotopes s’ils sont mentionnés dans la table B de l’arrêté du 24 juin 2008 modifié. Cette table présente les habitats dits humides, notés « H. », et les habitats dits pro parte, notés « p. ». Un habitat noté « H. » induit que tous les autres habitats d’un niveau hiérarchique inférieur sont caractéristiques de zones humides.

Dans certains cas, l’habitat d’un niveau hiérarchique donné ne peut pas être considéré comme systématiquement ou entièrement caractéristique de zones humides, soit parce que les habitats de niveaux inférieurs ne sont pas tous humides, soit parce qu’il n’existe pas de déclinaison typologique plus précise permettant de distinguer celles typiques de zones humides. Pour ces habitats cotés « p » (pro parte), de même que pour les habitats qui ne figurent pas dans ces listes (c’est-à-dire ceux qui ne sont pas considérés comme caractéristiques de zones humides), il n’est pas possible de conclure sur la nature humide de la zone à partir de la seule lecture des données ou cartes relatives aux habitats. Une expertise des sols est alors requise sur les habitats non classés par l’arrêté du 24 juin 2008 modifié, nommés « NC », et sur les habitats pro parte, nommés « p » (mission 3).

L’objectif de l’analyse des habitats naturels est de catégoriser les polygones des habitats naturels fournis afin de :

- Identifier les polygones ne comportant qu’un code CORINE Biotopes (= un seul habitat naturel). Parmi ceux-là, la classification et la conclusion selon l’arrêté est simple :
 - Les habitats naturels caractéristiques de zones humides directement d’après ce critère sont classés en zones humides effectives (= habitats coté H.) ;
 - Les autres habitats doivent être soumis à une étude de sol (= habitats coté pro parte (p). ou non classé (NC)) ;
- Identifier tous les polygones comportant plusieurs codes CORINE Biotopes du fait d’habitats mixtes (aussi appelés mosaïques d’habitats) afin d’établir une stratégie de classement et d’échantillonnage des sols de ces polygones.

Étape 1 : Classification des habitats naturels uniques recensés selon l’arrêté

Dans le cas d’habitats naturels uniques, une jointure est réalisée entre la table des habitats issue des inventaires et la table B de l’arrêté du 24 juin 2008 modifié, à partir du code CORINE Biotopes de chaque habitat.

L’ensemble des habitats identifiés est ainsi catégorisé en habitat humide (H.), en habitat pro parte (p.) et en habitat non classé (NC) au sein de la bande DUP étendue (Figure 10). Les habitats humides (H.) sont identifiés en Zones Humides Effectives (ZHE) selon les contours de l’habitat. Les habitats pro parte (p.) et non classés dans l’arrêté (NC) doivent faire l’objet de sondages pédologiques ou de suivis piézométriques afin de déterminer le caractère humide grâce au critère sol ou au niveau de la nappe. Ces expertises réalisées lors de la mission 3 sont réalisées au sein de l’aire d’étude resserrée. Toutefois, si le ou les sondages pédologiques réalisés sur ces habitats sont positifs, la zone

humide dans sa globalité est analysée : des sondages pédologiques peuvent alors être effectués hors de l'étude resserrée.



Figure 196. Schéma illustrant la catégorisation des habitats uniques selon leur caractère humide, pro parte ou non classé dans l'arrêté du 24 juin 2008 modifié ©AMOnia environnement, 2024

Étape 2 : Classification des habitats naturels uniques recensés selon l'arrêté

La détermination du caractère humide pour les mosaïques d'habitats est basée sur la typologie de chaque habitat et sur leurs proportions relatives.

L'arrêté ne précise pas la méthodologie à appliquer dans ces cas-là car, en théorie, si les habitats sont déterminés et délimités de façon très précise, ils ne devraient pas apparaître. Néanmoins, ces habitats mixtes sont nombreux dans les études menées actuellement du fait des contraintes et de la non-possibilité de réaliser des cartographies d'habitats suffisamment fines. Une méthode est donc proposée afin de traiter ces cas.

Il est ici considéré que les contours de l'habitat délimité forment un polygone correspondant à l'unité spatiale de l'analyse. Dans un polygone, il est possible qu'un seul habitat soit identifié (habitat unique, cf. Étape 1 détaillée en **Erreur ! Source du r envoi introuvable.**), ou que plusieurs habitats soient imbriqués en mosaïque d'habitats ; le polygone totalisant forcément 100% de surface.

Le ci-après présente la caractérisation de la mosaïque d'habitats en fonction des taux de recouvrement constaté. De manière générale, si au sein d'un polygone représentant une mosaïque d'habitats, au moins un habitat humide (H.) a un taux de recouvrement strictement supérieur à 50%, il est alors considéré que le polygone est une zone humide effective. De même, si

au sein d'un polygone représentant une mosaïque d'habitats, au moins un habitat dit *pro parte* ou non classé (p. ou NC) a un taux de recouvrement strictement supérieur à 50%, il est donc défini comme *pro parte* ou non classé.

Le terme *pro parte* signifie que l'habitat n'est pas systématiquement ou entièrement caractéristique des zones humides. Il ne s'agit pas d'un état incertain entre humide (H.) et non humide. Il est associé à des habitats listés en annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008.

Tableau 31. Règle générale de détermination du caractère humide dans le cas des habitats mixtes

Taux de recouvrement au sein d'une mosaïque d'habitat	Caractérisation de la mosaïque
Si H. > 50%	H.
Si p. ou NC > 50%	p. ou NC
Aucun code > 50%	NC

D'après cette règle générale, la mosaïque sera automatiquement classée selon l'habitat majoritaire s'il dépasse les 50%.

Dans les cas où aucun habitat majoritaire n'est identifié, c'est-à-dire qu'aucun habitat ne composant la mosaïque au sein du polygone de dépasse 50% de surface, ces polygones sont directement considérés comme étant à analyser d'après les sols : ils sont donc non classés (NC).

Il est à noter que cette distinction entre p et non classé n'influe pas sur les investigations complémentaires à réaliser : la pression de sondages pédologiques sera la même sur les entités identifiées comme non classées et celles identifiées comme *pro parte*.

Tableau 32 : Synthèse des types de mosaïques d'habitats rencontrés

Types de mosaïques d'habitats	Caractérisation de la mosaïque
H x H H x H x H	Zone Humide Effective (ZHE)
H x p H x p x p H x NC H x NC x NC H x p x NC	Si la proportion d'un type d'habitat > 50% = cotation conservée Si aucun type d'habitat > 50% = mosaïque non classée → analyse pédologique
p x p p x p x p p x p x NC p x NC p x NC x NC NC x NC	Si la proportion d'habitats p. > 50% : mosaïque <i>pro parte</i> (p.) → analyse pédologique Si la proportion d'habitats NC > 50% : mosaïque non classée (NC) → analyse pédologique

MISSION 3 : INVESTIGATIONS COMPLÉMENTAIRES DE TERRAIN SUR LE CRITÈRE SOL

Dans le cas où l’application du critère végétation n’a pas permis de conclure sur le caractère humide d’un habitat donné, des investigations complémentaires sont réalisées sur la base du critère sol, au sein de l’aire d’étude resserrée.

Investigations de terrain

Les investigations de terrain se sont déroulées entre décembre 2023 et juin 2024 au sein de l’étude resserrée, ou de la bande DUP étendue dans le cas de délimitation de zones humides. Elles ont été effectuées dans l’ordre suivant :

- Phase 1 : 1^{re} campagne de sondages pédologiques à la tarière manuelle [décembre 2023 à janvier 2024]. Cette première phase a eu pour objectif de définir les zones pour lesquelles ni la végétation ni la pédologie ne permet de conclure sur le caractère humide (cas particuliers des podzosols et des fluvisols) ;
- Phase 2 : suivi piézométrique (pose de piézomètres) lorsque les sondages pédologiques n’ont pas permis de conclure sur le caractère humide ou non du sol (cas particuliers des podzosols et des fluvisols) ;
- Phase 3 : 2^e campagne de sondages pédologiques à la tarière manuelle [janvier à juin 2024]. Il s’agit de caractériser les zones humides de façon exhaustive selon le critère sol, dans la limite de la bande DUP étendue.

Cette méthode de délimitation des ZHE par les habitats (critère flore), par les sondages pédologiques (critère sol) et par les suivis piézométriques (critère hydrogéomorphologique) ne permet pas de caractériser l’ensemble de la bande DUP étendue, notamment au regard des contraintes de calendrier et de propriétés foncières. Aussi, il reste des zones non caractérisées en novembre 2023 en raison de :

- Parcelles inaccessibles ;
- Refus de propriétaire ;
- Piézomètres non-exploitable ;
- Suivis piézométriques en cours et non exploitables en l’état ;

Il a été donc décidé de délimiter des Zones Humides Temporaires (ZHT) correspondant aux zones sur lesquelles il n'a pas été possible de conclure par les expertises botaniques et pédologiques et où il n'est pas possible d'obtenir des résultats piézométriques exploitables (piézomètres non exploitables, refus de propriétaires, etc.).

Des niveaux de probabilité (faible, moyen, fort) à dire d'expert sont renseignés pour caractériser ces ZHT selon les observations de terrain, la topographie, la continuité avec les zones humides définies aux alentours, etc. Les indices de probabilité ne sont pas figés et font l'objet d'une analyse des opérateurs de terrain. Les critères permettant d'aboutir à une hiérarchisation des ZHT sont détaillés dans le tableau ci-après. Les Zones Humides Potentielles (ZHP) ne sont pas prises en compte dans les critères de probabilité au regard de leur méthode de délimitation uniquement basée sur de la prélocalisation. Les observations de terrain et l'appréciation des opérateurs sont privilégiées pour cette délimitation.

Le critère majorant induit la classe de probabilité correspondante. Par exemple, une ZHT identifiée sur un contexte écologique moyennement favorable mais sur lesquels des sondages ont été réalisés avec un niveau d'eau au-dessus de 50 cm est caractérisée comme à probabilité forte.

Tableau 33. Hiérarchisation des ZHT en fonction des critères de probabilité de présenter un caractère humide

Critère de probabilité	Probabilité
Contexte écologique favorable à l’expression de zones humides	Probabilité forte
Niveau de nappe relevé au-dessus de 50 cm lors de la campagne pédologique	Probabilité forte
Contexte écologique moyennement favorable à l’expression de zones humides	Probabilité modérée
Habitat naturel à tendance mésophile	Probabilité modérée
Contexte écologique défavorable à l’expression de zones humides	Probabilité faible
Habitat naturel à tendance sèche	Probabilité faible

Des études complémentaires ultérieures pourront s'avérer nécessaires pour conclure sur le caractère humide ou non humides de ces zones.

De même que pour les ZHE, le découpage des unités de ZHT est réalisé en fonction des habitats. Aussi, une parcelle cadastrale inaccessible qui comprend deux habitats distincts est divisée en deux ZHT avec le même motif mais possiblement un niveau de probabilité différent en fonction des habitats observés et de la configuration de la parcelle.

Interprétation des résultats et référentiels

Les ZHE sont délimitées en fonction des critères pédologique, botanique et hydrogéomorphologique.

À ce stade, une unité ZHE correspond à un habitat défini en mission 2 afin de conserver l'information des habitats observés sur chacune des zones humides. Aussi, lorsqu'une entité délimitée à partir des sondages pédologiques comprend deux habitats, cette entité est découpée pour former deux ZHE. Le regroupement des ZHE en unités fonctionnelles a été réalisé lors de la mission 4.

MISSION 4 : CARACTÉRISATION DES FONCTIONNALITÉS DES ZONES HUMIDES

La méthode mise en œuvre dans le cadre de la mission 4 d’évaluation des fonctionnalités des zones humides du GPSO est tirée du Guide de la méthode nationale d’évaluation des fonctions des zones humides - version 2 créée par l’Office Français de la Biodiversité (OFB). Bien que cette méthode ne soit pas obligatoire, elle permet de standardiser la mise en œuvre du volet compensation.

Les fonctions évaluées par la MNEFZH

L’objectif de cette mise en œuvre de la MNEFZH est d’évaluer les fonctionnalités des zones humides directement concernées par le projet, ou sur les zones qui présenteraient un fort risque d’impact indirect au vu de leur position par rapport au projet (aval immédiat, sources dans les emprises, etc.), quelle que soit leur origine de délimitation ; végétation, pédologique ou piézométrique.

Ici, la notion de « fonction » correspond aux « actions naturelles, résultant d’interactions entre la structure de l’écosystème et les processus physiques, chimiques et biologiques. Ce sont les activités normales, caractéristiques de l’écosystème, ce que font ou réalisent les zones humides. » (Guide MNEFZH V2, 2023).

La méthode élaborée par l’OFB évalue 3 grands types de fonctions :

- Les fonctions hydrologiques, influençant le régime des eaux (atténuation du débit de crue, ralentissement des ruissellements, recharge des nappes, rétention des sédiments, soutien au débit d’étiage) ;
- Les fonctions biogéochimiques qui ont un rôle sur la qualité des eaux (dénitrification, assimilation végétale de l’azote, adsorption et précipitation du phosphore, assimilation végétale des orthophosphates, séquestration du carbone) ;
- Les fonctions d’accomplissement du cycle biologique des espèces, contribuant à la valeur patrimoniale des milieux (support des habitats, connexions des habitats).

L’intensité de ces fonctions résulte notamment de leurs caractéristiques physiques, chimiques et biologiques, de la position des zones humides dans le bassin versant, du paysage environnant, du type de système hydrogéomorphologique et de leurs interactions.

Les zones prises en compte pour évaluer les fonctions

Les fonctions sont évaluées sur une unité spatiale entièrement humide nommée « site ». Il peut être un site impacté ou un site de compensation. Dans le cadre de la présente étude, l’ensemble des sites sont des sites potentiellement impactés dont l’état initial des fonctions est évalué.

À partir du site, plusieurs zones sont définies afin de caractériser les facteurs environnementaux spécifiques au site (figure ci-après) :

- la zone contributive ;
- La zone tampon ;
- La zone paysage.

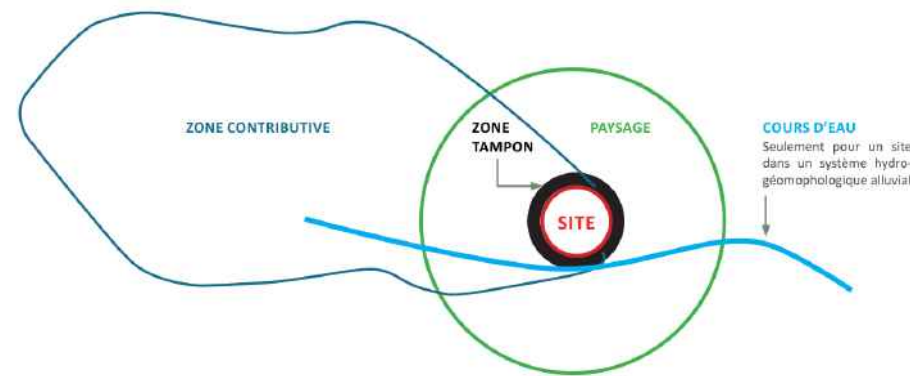


Figure 197. Zones prises en compte pour évaluer les fonctions d'une zone humide (source : Guide MNEFZH Version 2, 2023)

Analyse des entités inférieures à 625m²

Les sites dont la superficie est inférieure à 625 m² feront l'objet d'une analyse à dire d'expert en lieu et place du tableur Excel de la MNEFZH V2. Toutefois, cette analyse sera basée sur les fonctions principales d'une zone humide identifiées par le tableur : les fonctions hydrologiques, biogéochimiques et biologiques ; ainsi que sur son état de conservation générale.

7.3.6. Le patrimoine, les loisirs et le tourisme

Méthode de caractérisation des enjeux du patrimoine

Le patrimoine correspond, d'après l'article L.1 du code du patrimoine, à « l'ensemble des biens, immobiliers ou mobiliers, relevant de la propriété publique ou privée, qui présentent un intérêt historique, artistique, archéologique, esthétique, scientifique ou technique ».

Les éléments suivants ont été pris en considération :

- Les monuments et sites protégés ou en instance de protection ;
- Les sites patrimoniaux remarquables ;
- Les éléments remarquables non protégés dénommés « bâtiments et sites d'intérêt local », mentionnés par les communes et par les Services départementaux de l'architecture et du patrimoine ;
- Le patrimoine archéologique, sur la base d'une étude spécifique réalisée par le bureau HADES en concertation avec les services régionaux de l'archéologie préventive et ayant pour but d'améliorer les connaissances, les potentialités et la localisation des gisements archéologiques ;
- Les zones de présomptions de prescriptions archéologiques.

Le recensement des édifices et sites protégés a été réalisé auprès des communes, des Services Départementaux de l'Architecture et du Patrimoine (SDAP) des différents départements concernés par l'aire d'étude, auprès des Directions Régionales des Affaires Culturelles (DRAC) et des Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) des régions Aquitaine et Midi-Pyrénées.

Les éléments patrimoniaux remarquables non protégés ont également été identifiés lors de réunions communales lors de la mise au point de l'étude d'impact. Cette identification ne peut être considérée comme exhaustive du fait du caractère subjectif de l'appréciation. Elle varie donc nécessairement d'un département à l'autre, voire d'une commune à l'autre.

L'existence d'autres protections réglementaires a également été prise en compte sur l'ensemble des périmètres étudiés.

Concernant le patrimoine archéologique, les moyens utilisés pour recenser les gisements connus ou pour reconnaître de nouveaux sites ont été multipliés. L'inventaire a pris en considération :

- Une extraction des bases de données régionales Patriarche dans une l'aire d'étude constitué du fuseau approuvé par décisions ministérielles, augmenté de 500 mètres de part et d'autre auprès des DRAC/SRA des régions Nouvelle-Aquitaine et Occitanie ;

- Une étude documentaire : recherche bibliographique, recherche en archives (communales et départementales), consultation des cartes et cadastres anciens (carte de Cassini, cadastre Napoléonien), consultation des cartes et cadastres actuels réalisée par le bureau HADES sur les communes concernées par la même l'aire d'étude ;
- Des prospections pédestres afin de vérifier la nature et la localisation de certains sites archéologiques, complétées d'une enquête sur plusieurs secteurs du fuseau approuvé par décisions ministérielles, en Nouvelle-Aquitaine et Occitanie ;
- Une analyse géo archéologique dans l'aire d'étude en Occitanie pour identifier les couches géologiques superficielles susceptibles de contenir du matériel archéologique.

À chaque site inventorié, a été attribué un niveau de sensibilité par les Directions Régionales des Affaires Culturelles (DRAC) / Service Régional de l'Archéologie (SRA) de Nouvelle-Aquitaine et Occitanie, afin de hiérarchiser leur importance. Ces sensibilités archéologiques ont été évaluées en fonction de :

- La précision de leur localisation ;
- La qualité de l'information recueillie ;
- La valeur scientifique des vestiges ;
- Le niveau de conservation et l'état des vestiges.

La synthèse de ces évaluations définit, en cohérence avec la grille d'analyse multicritères, quatre niveaux de sensibilité / enjeu : faible, moyen, fort et très fort.

Sur l'aire d'étude située en région Nouvelle Aquitaine, en concertation avec la DRAC / SRA et au regard des connaissances du patrimoine archéologique, la classification a été réalisée uniquement sur deux niveaux : fort et très fort.

Méthode de caractérisation des enjeux du tourisme et des loisirs

Concernant les équipements et activités de tourisme et de loisirs, le recensement réalisé a permis d'identifier et de localiser les équipements et activités existants, relatifs notamment aux :

- Installations de loisirs (terrains de sport, bases de loisirs, golfs ...) ;
- Itinéraires de randonnées ;
- Hébergements touristiques.

Ce recensement a été effectué à partir des éléments suivants :

- Consultation des services spécialisés dans le tourisme (Comités Régionaux et Départementaux du Tourisme, offices du tourisme, ...) ;
- Consultation des conseils départementaux ;
- Consultation des communes et intercommunalités ;
- Recueil de données auprès des Chambres de Commerce et d'Industrie ;
- Étude de documents cartographiques généraux ;
- Recueil de la documentation touristique régionale et locale ;
- Recueil de données auprès du Parc Naturel Régional des Landes de Gascogne.

Une nouvelle collecte de données sera effectuée lors des études de détail des lignes nouvelles pour actualiser ces informations et apprécier aux mieux les effets du projet et mesures d'évitement et de réduction pouvant être mises en place.

Caractérisation de l'aménagement ferroviaire au Nord de Toulouse

Le recensement des sites et des monuments historiques inscrits et classés a été effectué à partir des données disponibles sur le site Internet de la DREAL et des renseignements issus de l'analyse des documents d'urbanisme des communes concernées par le projet.

Le Service départemental de l'architecture et du patrimoine de la Haute-Garonne a également été sollicité pour identifier les éventuels sites archéologiques.

L'analyse des documents d'urbanisme des communes concernées par le projet a permis d'identifier ces sites archéologiques.

Les sites de loisirs présents sur le secteur d'études ont été décrits à partir de la consultation du SCAN 25 de l'IGN, et d'une visite de la zone du projet et de ses environs.

Une étude paysagère spécifique réalisée par l'agence Turbines en 2011 a permis d'identifier les sensibilités paysagères du secteur d'études.

7.3.7. Le paysage

Méthodologie

La méthodologie est basée sur le principe d'évitement. À cet effet, une des premières mesures d'insertion est la recherche de tracés dont la localisation et l'implantation par rapport au terrain naturel et au contexte (intervisibilité avec des habitations) sont les moins impactantes.

Figure 198: Paysage du canal latéral à la Garonne à Saint Porquier (Source : Egis)



Les études ont permis d'améliorer la connaissance du territoire pour aboutir au meilleur choix possible (de moindre effet) notamment du point de vue de l'environnement. Afin de coordonner l'analyse paysagère et architecturale, et à titre de rappel, les enjeux ou les sensibilités liés aux études sont définis comme suit :

- Sensibilité paysagère et architecturale : un paysage peut être sensible en lui-même et présenter une sensibilité autre, plus spécifique à l'implantation d'une infrastructure telle les projets ferroviaires projetés. La capacité du site à absorber visuellement ce nouvel aménagement linéaire détermine le type de sensibilité qui est retenu dans le cadre du diagnostic paysager et architectural de l'état initial. L'infrastructure participe par ailleurs à la construction d'un nouveau paysage ;
- Enjeux paysagers et architecturaux : la possibilité de changement de vocation d'un lieu ou de son aspect général peut déterminer aussi un enjeu paysager. À cette notion s'associe celle de la modification du paysage. Les projets ferroviaires modèlent les territoires et les paysages au sein desquels ils s'inscrivent. Ils peuvent faire émerger certains points de repère, en masquer d'autres. Ils constituent, au vu de leur taille, une structure marquante et définitive du paysage. Ainsi les secteurs à enjeux forts ou très forts représentent les secteurs à forte sensibilité.

Rappel de la liste des études paysagères et architecturales

Étape 1

- Diagnostic des macro-entités paysagères et sensibilité des enjeux ;
- Diagnostic des entités paysagères et enjeux liés à l'inscription de l'infrastructure ;
- Recherche des fuseaux potentiels de 1 000 m environ.

Étape 2 – phase 1

- Ligne de traitement Paysager et Architectural ;
- Approfondissement de l'état initial sur l'ensemble du tracé ;
- Choix en concertation avec les acteurs locaux des secteurs à forts et à très forts enjeux ;
- Approfondissement de l'état initial des zones d'enjeux identifiées ;
- Production du Diagnostic paysager global au 1/25 000 ;
- Participation à la recherche ou à l'ajustement des tracés mis à l'étude ;
- Établissement d'une première liste des zones d'études d'insertion locale ;
- Établissement du cadre du Schéma Directeur Paysager et Architectural.

Étape 2 – phase 2

- Comparaison des hypothèses de tracés, évaluation des impacts, mesures par hypothèses, ainsi que des impacts résiduels ;
- Accompagnement de la concertation sur la comparaison des hypothèses de tracés ;
- Participation à la recherche ou à l'ajustement des hypothèses de tracé ;
- Finalisation de l'état initial sur l'ensemble du tracé ;
- Finalisation de l'état initial des études d'insertion locale.

Étape 2 – phase 3

Développement du tracé à approfondir :

- Évaluation des effets ;
- Proposition des mesures paysagères ;
- Finalisation du Schéma Directeur Paysager et Architectural

Étape 2 – phase 4

Évolution et finalisation des éléments paysagers liés à la concertation.

ÉTAPE 3 et étude d'impact

Les études se sont poursuivies et les aménagements paysagers ont évolués au gré des adaptations du tracé. Ces aménagements sont présentés dans le Schéma directeur d'aménagement paysager joint en annexe au dossier d'EPDUP (annexe J-1).

Le recueil des données

En matière de paysage, l'approche a consisté en une analyse des caractéristiques paysagères des territoires concernés et en une évaluation des enjeux et de la sensibilité des paysages par rapport à l'insertion d'une infrastructure linéaire.

La notion d'enjeux paysagers et architecturaux répond à une possibilité plus ou moins grande de changement de vocation d'un lieu ou de son aspect général. À ce concept s'associe celui de modification structurelle du paysage existant et de création d'un nouveau paysage marqué par les projets ferroviaires.

Les secteurs à forts enjeux sont liés à des éléments du cadre de vie et de contexte riverains, aux espaces de loisirs, au patrimoine monumental et naturel, au relief, à des ensembles reconnus et révélés par d'autres études et/ou par la concertation locale.

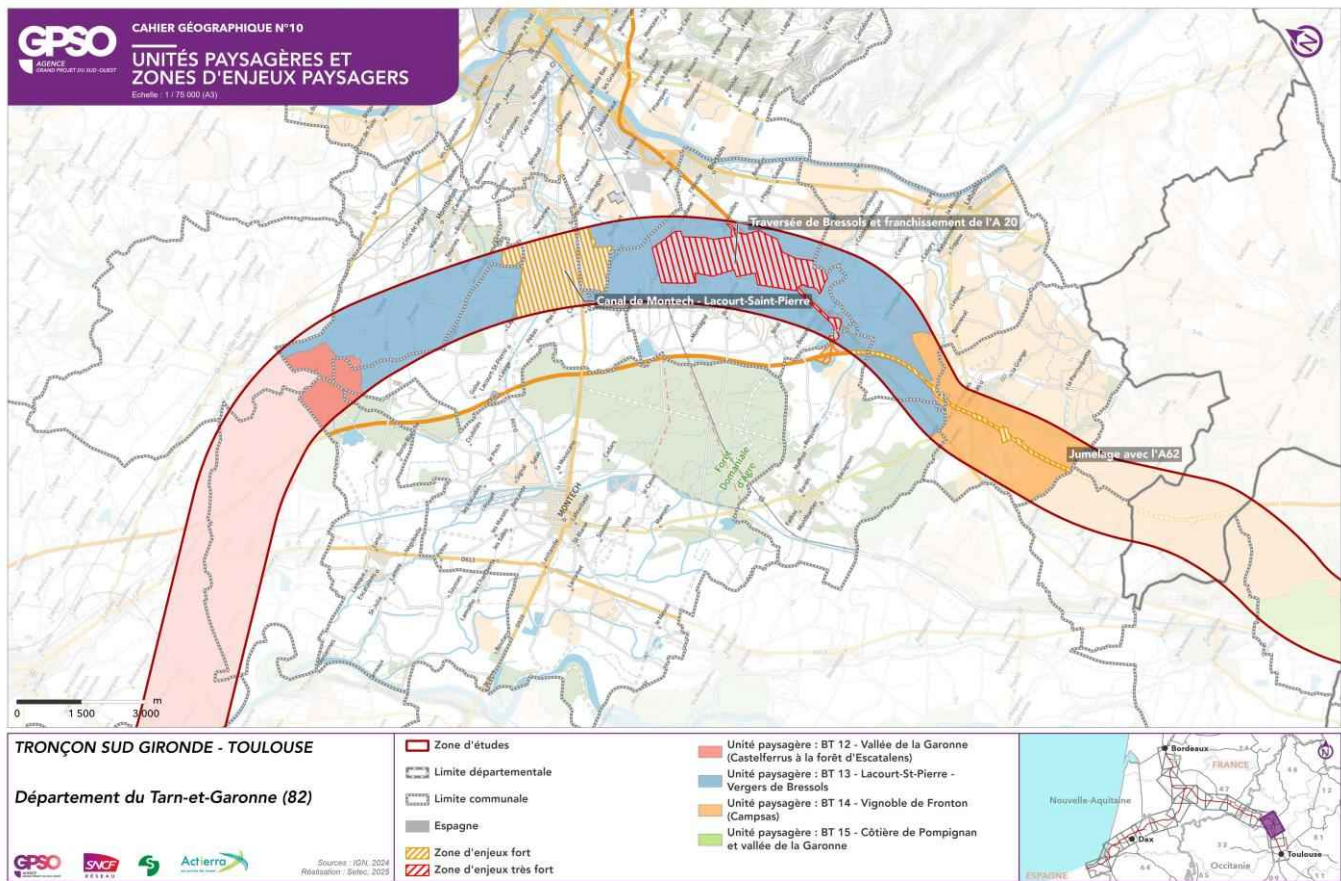
La sensibilité paysagère et architecturale intègre deux dimensions. Un paysage peut être sensible en lui-même, mais également présenter une sensibilité autre, plus spécifique à l'implantation d'une infrastructure nouvelle. La capacité du site à absorber visuellement le nouvel aménagement détermine le niveau de sensibilité présenté dans cet état initial.

Cette analyse a été effectuée en deux étapes et en plusieurs phases. Lors de la première étape, trois grands ensembles de territoires ont été définis sur la base des composantes suivantes :

- La géologie et le relief ;
- Le réseau hydrographique ;
- Les espaces naturels protégés et la végétation ;
- Les infrastructures de transport existantes ;
- Le patrimoine naturel et monumental.

À partir de ces grands ensembles, des macro-entités de paysage ont été définies. Les principales caractéristiques de ces macro-entités ont également été identifiées à une échelle régionale, dans la zone de passage préférentielle.

Figure 199: Exemple de carte de localisation des unités paysagères (Source : Setec 2025)



Cette analyse s'est appuyée principalement sur les macro-entités des atlas paysagers, les documents de prescriptions et de description des paysages, la bibliographie disponible, ainsi que par des visites de terrain ciblées.

Pour la seconde étape, sur la base des éléments de l'étape 1, l'analyse des paysages et de leurs sensibilités a été réalisée de manière itérative, en plusieurs phases :

- La phase 1 a consisté à approfondir l'état initial et à identifier les secteurs et zones de moindres enjeux paysagers et architecturaux. Dans le même temps, une liste des zones nécessitant des études d'insertion locale plus poussées a été dressée ;
- La phase 2 a permis d'approfondir les connaissances sur des zones à plus forts enjeux et correspond à la finalisation de l'état initial ;
- Les phases suivantes permettent d'approfondir les connaissances sur des secteurs plus précis et ainsi d'effectuer des études et diagnostics plus fins.

Cette étape a été réalisée sur une zone de 2 000 mètres de large centrée sur le fuseau approuvé par décisions ministérielles, puis au fur et à mesure de l'avancement réduite à une bande plus fine.

Cette deuxième étape du diagnostic paysager s'est basée essentiellement sur l'approfondissement et le complément d'études de la bibliographie. De nombreuses visites détaillées du terrain ont également été effectuées en ayant soin d'identifier les points sensibles, par rapport à l'occupation du sol et au relief. Les notes cartographiques réalisées sur les traits caractérisant les différents paysages rencontrés et prises lors de la visite de terrain ont été confrontées avec les documents cartographiques et la photographie aérienne. Les éléments énoncés dans le cadre de la concertation ont également été pris en compte, permettant de définir la perception des paysages vécus.

La caractérisation de l'état initial paysager du présent document reprend ainsi le résultat des investigations initiées de 2009 à 2011, tout au long des étapes 1 et 2.

Les préconisations d'intégration paysagères et architecturales

Elles prennent appui sur la Ligne de Traitement Paysager et Architectural et concernent la totalité du linéaire (hors sites des gares).

La ligne des traitements architecturaux et paysagers assure l'intégration de la plateforme vis-à-vis de l'environnement local (restauration du paysage des abords immédiats et autres sites de dépôts) et participe à son identité définie par le traitement architectural des ouvrages.

L'ensemble des aménagements paysagers et architecturaux concerne :

- Les modèles paysagers des abords immédiats de la plateforme, des bassins, des sites potentiels de dépôts les plus significatifs... ;
- Les plantations des abords des infrastructures nouvelles (dans l'emprise et hors emprise), des bassins, des sites de dépôts... ;
- Les ponts-rails, les ponts-routes, les têtes de tunnels et tranchées couvertes, les écrans acoustiques (etc.) y compris le traitement végétal d'accompagnement en cohérence avec la nouvelle trame végétale implantée et le couvert végétal environnant ;
- Les ajustements géométriques possibles en vue d'une meilleure insertion.

Les plantations proposées ont plusieurs objectifs : créer des masques visuels spécifiques vis-à-vis des habitations ou du réseau de voiries locales, assurer l'intégration paysagère de l'infrastructure, des protections acoustiques (murs, merlons...), des sites de dépôts.... Plus généralement, le nouveau couvert végétal défini, en cohérence avec la palette végétale locale et les motifs végétaux, permettra de recréer les lisières, de reconstituer la trame parcellaire modifiée par l'inscription des projets ferroviaires.

En complément aux études d'insertion paysagère limitées aux zones à enjeux forts, et dans le respect de la Ligne de Traitement Paysager et Architectural, des préconisations paysagères d'intégration des projets sont faites, y compris pour les zones à enjeux faibles ou moyens.

À ce titre on retient trois types d'interventions :

- Les préconisations paysagères générales (application privilégiée pour les zones à enjeux faibles et moyens). Elles concernent l'ensemble du tracé. Il s'agit des grands principes pour l'intégration de la plateforme quelle que soit la typologie et la sensibilité particulière des lieux ;
- Les préconisations paysagères ponctuelles (application privilégiée pour les secteurs à enjeux faibles et moyens). Ce sont des mesures plus particulières pour chaque unité paysagère et leurs séquences ;
- Les traitements spécifiques (études d'insertion locale pour les zones ou points à enjeux forts ou très forts). Ils concernent les points ou secteurs sensibles qui feront l'objet d'études détaillées (étude d'insertion locale) en appui et en prolongement des études de diagnostic fin déjà réalisées pour les secteurs à enjeux forts et très forts.

Figure 200: Exemple de traitements paysagers (Source : Egis)

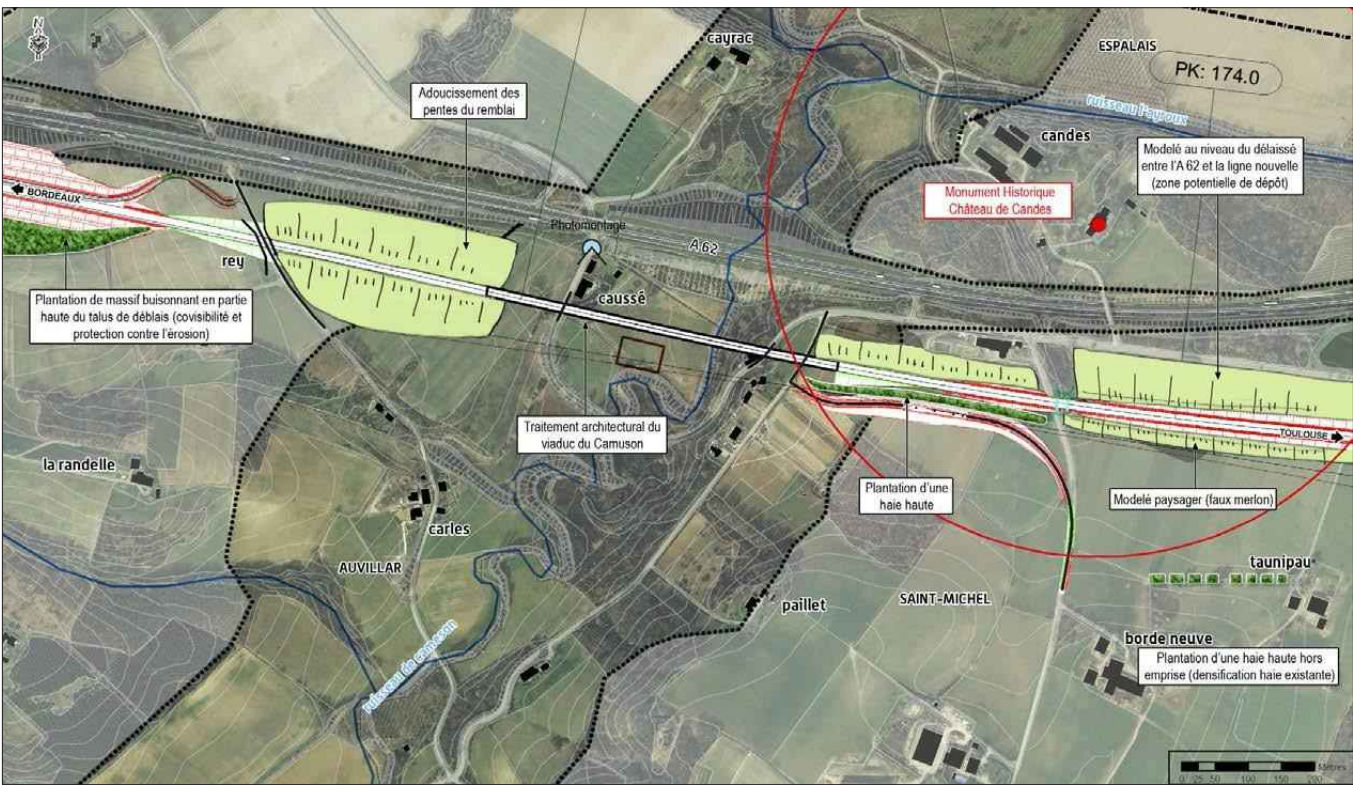


Figure 201: Photomontage du viaduc du Camuson (Source : Egis, 2012)



Figure 202: Exemple de traitement architectural (Source : Egis 2012)



Analyse architecturale des effets et mesures relatives à l'intégration des ouvrages d'art

Le dossier architectural est intégré au dossier d'enquête.

La carte de visibilité / perceptions visuelles

La notion de perception visuelle par les riverains se base les principes d'espaces perçus. Il s'agit donc de définir dans un espace les zones qui seront vues ou pas, par rapport à des points d'observation.

L'espace considéré est construit à partir d'un modèle numérique de terrain d'éléments considérés comme des masques à la vision.

Deux approches sont envisagées. La première consiste à déterminer la perception visuelle des riverains. La deuxième intègre dans le traitement une solution technique éventuelle définissant ainsi comment l'aménagement sera perçu.

Description des données

Deux types de données sont nécessaires pour la réalisation du traitement. Il s'agit des points d'observation et d'un Modèle Numérique d'Élévation.

Les points d'observations sont définis suivant les critères suivants :

- Détermination de points au-delà du tracé de manière à prendre en compte les abords du tracé dans la notion de perception ;
- Espacement des points tous les 180 à 260 m dans la zone précédemment définie ;
- Élimination des points contenus dans les zones sensibles d'habitat dense et les espaces boisés en raison du fait que les points d'observations à l'intérieur de ces zones ont une perception visuelle très limitée (tunnels, déblais de plus de 3 m de hauteur) ;

À chaque point d'observation ainsi défini, des paramètres sont précisés :

- La hauteur des points d'observation à 1,70 m correspondant à la hauteur moyenne d'un homme ;
- Les valeurs de l'angle vertical afin de limiter l'analyse. L'angle de vue est de 360° sans vision latérale ;
- Les distances de vue sont adaptées à chaque secteur : 5 000 m de part et d'autre de l'axe en milieu ouvert, 8 000 m dans les zones de viaduc et 1 000 m dans les milieux fermés et massif landais.

Modélisation de la carte

Le **Modèle Numérique d'Élévation** (MNE) se compose de deux éléments principaux : un Modèle Numérique de Terrain (MNT) et de zones masquant la vision.

La construction du MNT s'est faite en plusieurs étapes :

- Le MNT est issu d'un relevé Lidar ayant une précision de 50 cm en (x,y) et de 20 cm en z (maillage de 1 m) ;
- À l'extérieur du tracé (zone tampon de 500 m de part et d'autre), le MNT est issu de la BD Alti® de l'IGN (maillage de 25 m) ;
- Deux MNT ont été couplés de manière à obtenir un seul fichier avec un maillage de 10 m.

Les zones masquant la vision sont définies d'un part par les espaces boisés avec une altitude moyenne de 12 m et d'autre part les bâtiments de la BD Topo® de l'IGN© avec une altitude définie par l'IGN pour chaque bâtiment. Dans le cas où celle-ci n'est pas renseignée, une valeur de 5 m est attribuée correspondant à un bâtiment de 1 étage.

Les bâtiments contenus complètement dans les espaces boisés ne sont pas pris en compte, car à l'endroit de superposition des 2 éléments, l'altitude ne doit pas être comptée deux fois. De plus, la hauteur d'un bâtiment est généralement inférieure à celle d'un arbre.

Ces zones masquant la vision sont converties en raster pour être ensuite associé au MNT précédemment définis.

Le fichier ainsi crée correspond à un MNE. À celui-ci sera ajouté sous la forme de masque les zones enterrées. Il s'agit de zones où le futur projet sera enterré et par conséquent par visible par les riverains.

Caractérisation sur l'aménagement ferroviaire au Nord de Toulouse

Une étude paysagère spécifique réalisée par l'agence Turbines en 2011 a permis d'identifier les sensibilités paysagères du secteur d'études.

7.3.8. L'analyse des enjeux écologiques et des risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles, forestiers et environnementaux

Pour mener l'analyse des effets négatifs potentiels des aménagements fonciers, agricoles, forestiers et environnementaux (AFAFE) sur les habitats naturels et les enjeux écologiques associés, une étude spécifique a été menée. Elle visait à identifier les secteurs les plus sensibles au regard des enjeux écologiques présents et des risques d'effets.

L'analyse a été menée sur une zone d'études d'environ 3 000 m de large (qui correspond au périmètre maximum envisageable – 25 à 30 fois l'emprise – en cas d'aménagement foncier agricole et forestier).

Les risques d'effet

Trois types de risques d'effet sur les habitats naturels ont été considérés :

- Risque nul ou faible : pas de modification significative des fonctionnalités écologiques d'un habitat (c'est-à-dire tous les habitats, y compris ceux correspondant aux zones cultivées...) ;
- Risque lié à une dégradation potentielle des fonctionnalités écologiques d'un habitat, soit par atteinte partielle possible de l'habitat, soit par modification significative du contexte paysager et écologique du territoire autour de l'habitat ;
- Risque lié à une disparition possible de l'habitat, pour une affectation de ce dernier en terres cultivées.

Pour chaque habitat, le risque d'effet a été défini selon trois niveaux, comme suit :

- Pas de modification ;
- Dégradation ;
- Disparition.

Les niveaux d'enjeu

Ont été considérés :

- Le niveau d'enjeu des habitats défini dans le cadre des études écologiques ;
- Le rôle fonctionnel que peut jouer un habitat. Ici, les études relatives aux trames verte et bleue (TVB) réalisées dans le cadre de la présente étude d'impact ont été exploitées. Sont pris en compte les habitats participant à un corridor ou réservoir biologique associés à une sous-trame.

La grille des sensibilités

Une grille de sensibilité des habitats naturels aux aménagements fonciers a été élaborée en croisant les risques d'effet et les niveaux d'enjeu. Cinq niveaux de sensibilité ont été définis, en fonction du risque d'effet, du niveau d'enjeu des habitats naturels et de leur participation au réseau fonctionnel régional (trames verte et bleue -TVB), selon le tableau ci-après :

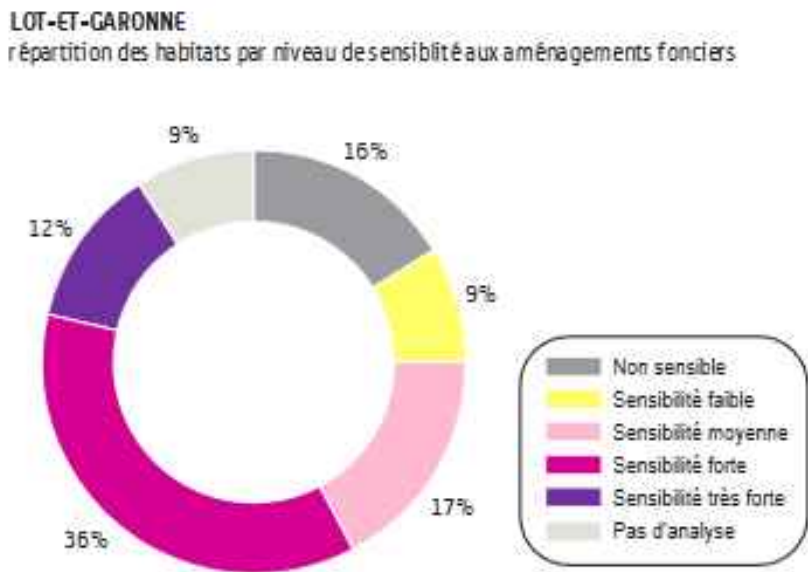
Risque d'impact Niveau d'enjeu & TVB	Pas de modification	Dégradation	Disparition
Faible et Moyen	Non sensible	Non sensible	Sensibilité faible

Risque d'impact Niveau d'enjeu & TVB	Pas de modification	Dégradation	Disparition
Si participe corridor/réservoir TVB	Idem	Sensibilité faible	Sensibilité moyenne
Assez fort	Non sensible	Sensibilité faible	Sensibilité moyenne
Si participe corridor/réservoir TVB	Idem	Sensibilité moyenne	Sensibilité forte
Fort	Non sensible	Sensibilité moyenne	Sensibilité forte
Si participe corridor/réservoir TVB	Idem	Sensibilité forte	Sensibilité très forte
Très Fort	Non sensible	Sensibilité forte	Sensibilité très forte
Si participe corridor/réservoir TVB	Idem	Sensibilité très forte	Sensibilité très forte

Les secteurs pour lesquels les Chambres d'agriculture et les CRPF ne préconisent pas un aménagement foncier sont reportés sur les cartographies à titre informatif. Le choix final d'un aménagement foncier ou non est pris par la commission communale d'aménagement foncier.

Un diagramme permet aussi de visualiser pour chaque département la répartition des habitats naturels par niveau de sensibilité aux aménagements fonciers, comme le montre l'exemple ci-après du Lot-et-Garonne :

Figure 203: Répartition des habitats naturels selon leur niveau de sensibilité aux aménagements fonciers (source : Egis)



Nota : les zones où il n'y a pas eu d'analyse correspondent aux zones sans enjeu écologique, c'est-à-dire principalement aux secteurs urbanisés.

7.3.9. L'analyse des conséquences prévisibles des projets sur le développement de l'urbanisation

Les données d'entrée pour évaluer les incidences sur l'urbanisation sont issues de plusieurs types de documents :

- La Synthèse des Perspectives d'Aménagement et de Développement des Territoires (SPADT), qui donne les grandes orientations des dynamiques urbaines des territoires traversés, les projets de rénovation urbaine dans les grandes villes ;
- Les projets de territoire ;
- L'analyse des documents d'urbanisme locaux.

L'exploitation de ces documents permet d'apprécier au regard des tendances des dynamiques urbaines et des volontés exprimées dans les documents d'urbanisme (préservation des espaces naturels, ou au contraire politique volontariste pour ouvrir de nouveaux espaces fonciers à l'urbanisation), quelles sont les potentialités d'un territoire à voir se développer de nouvelles zones urbaines, et selon la typologie suivante :

- Zones d'activités, notamment aux abords des grandes infrastructures de transports et des gares nouvelles ;
- Zones à vocation d'habitat, dans les espaces périphériques des agglomérations, pouvant ouvrir à l'urbanisation des terrains destinés à l'habitat afin de répondre à des demandes de proximité des nouvelles zones d'activités dynamiques, ou des gares - existantes ou nouvelles - qui constituent l'interface avec une offre de services ferroviaires plus performante.

À partir de l'analyse de ces documents, il a été possible d'évaluer les incidences sur l'urbanisation, sans qu'elles puissent être exhaustives.

7.3.10. Les effets cumulés avec d'autres projets connus

Contexte réglementaire

L'article R122-5 du code de l'environnement modifié par le décret n°2023-13 du 11/01/2023 requiert lors de l'analyse des incidences notables du projet sur l'environnement la prise en compte des incidences cumulées du projet avec d'autres projets existants ou approuvés ayant fait l'objet :

- D'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R.181-14 du code de l'environnement et d'une enquête publique,
- D'une évaluation environnementale au titre du code de l'environnement et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement a été rendu public.

Les autorités compétentes considérées sont les suivantes : Préfectures, DREAL/MRAE, IGEDD, ministère de la Transition écologique, de l'Energie, du Climat et de la Prévention des risques, ministère des Armées et des Anciens combattants. Par ailleurs, les projets concernés sont très divers et concernent tout aménagement du territoire : ICPE diverses, infrastructures de transport, projets d'aménagements urbains, projets photovoltaïques, ouvrages AEP et stations d'eaux usées, AFAF....

Les projets autorisés ou déclarés d'utilité publique dont les travaux ont débuté ou sont achevés, n'entrent pas dans le chapitre consacré à cette thématique dans notre étude d'impact. Néanmoins, leurs effets sont tout de même analysés car les projets sont pris en compte dans l'analyse de l'état initial et de son évolution prévisible, dès lors que des données suffisantes sont disponibles pour mener cette analyse.

Dans ce cadre, un travail est mené sur le projet GPSO afin de recenser ces projets connus par département. Au regard de l'ancienneté de la DUP cette analyse sera menée sur l'ensemble des projets connus depuis 2014.

Notion de « dynamique territoriale »

Un territoire peut faire l'objet de plusieurs aménagements, notamment de maîtrise d'ouvrage différente, qui impactent l'environnement de manière spécifique mais aussi à une échelle plus macro par le cumul de leurs impacts (même s'ils sont réalisés à des périodes différentes). De même, l'état initial environnemental mené à un instant T pour un projet n'est pas figé, il évolue, notamment en raison d'autres aménagements qui modifient le territoire.

Ce chapitre spécifique de l'étude d'impact permet donc de prendre en compte ce paramètre de « dynamique territoriale » et permet alors d'étudier les effets cumulés de tous les aménagements connus et prévus au sein d'un territoire. L'étude des impacts environnementaux d'un projet n'est pas « autocentrée » sur ce seul projet, dans notre cas GPSO, mais prend en compte tous les aménagements avec lesquels il est susceptible de faire évoluer le territoire et les effets cumulés, tant en volume qu'en temporalité, qui en découlent sur chaque thématique de l'étude d'impact.

Méthodologie

Collecte de données

La première étape de travail est de collecter tous les projets connus entrant dans le cadre de la réglementation citée ci-dessus à savoir :

- Les projets ayant fait l'objet d'une enquête publique d'incidence environnementale (au titre de l'article R.181-14 du cde de l'environnement) ou une participation du public par voie électronique (ordonnance n°2016-1060 du 3 août 2016, article L.123-19CE),
- Les projets ayant fait l'objet d'un avis de la MRAE au titre de l'autorité environnementale (Installation Classée Pour l'Environnement, aménagements d'infrastructures diverses...),
- Les projets ayant fait l'objet d'un avis du CGDD et de l'IGEDD,
- Les projets faisant l'objet d'une enquête publique en cours,
- Les projets autorisés par le ministère des Armées et des Anciens combattants.

Ce travail a été mené dans un premier temps, commune par commune impactée par le fuseau d'étude, sur le site du ministère de la Transition écologique, de l'Energie, du Climat et de la Prévention des risques répondant :

- Au niveau européen à la directive 2014/52/UE ;
- Aux récentes évolutions du code de l'environnement indiquant que les maîtres d'ouvrages tenus de produire une étude d'impact doivent la mettre à disposition du public.

La recherche a été par la suite complétée par département par sollicitation directe des institutions et/ou en utilisant les outils prévus pour répondre à cette réglementation : site internet des préfectures, site internet de la DREAL, site internet de l'IGEDD, fichier national des études d'impact, site du ministère de la Transition écologique, de l'Energie, du Climat et de la Prévention des risques, site du Contrôle Général des Armées.

Tous les projets ainsi collectés sont recensés par département. Ils seront déclinés par année, par typologie de projet et par zone géographique, variant suivant les départements (ICPE, infrastructures, photovoltaïque, projets de zone urbaine, aménagements sportifs, ouvrages AEP...) en proportionnalité de la sensibilité environnementale de la zone considérée.

Sur sollicitation directe les institutions suivantes se sont prononcées :

- DREAL Occitanie
- DDT des Landes
- DREAL Nouvelle Aquitaine

La réglementation demande de sélectionner les projets connus « lors du dépôt de l'étude d'impact ». Dans la pratique, cette condition est difficile à respecter puisqu'au moment du dépôt de l'étude d'impact la base de rédaction sera figée depuis plusieurs semaines, un délai incompressible devant être réservé pour les corrections et validations par le maître d'ouvrage et la reprographie des documents. Il convient donc d'anticiper, autant que possible, les cas de projets qui entreraient dans le cadre prévu par la réglementation juste avant le dépôt de l'étude d'impact.

Exploitation et analyse des données

La sélection des projets connus s'est faite et se poursuivra en croisant les critères suivants :

- La localisation géographique du projet par rapport à GPSO : pour cela, la liste des communes du fuseau d'étude a été utilisée afin d'établir un premier tri. Une localisation précise à partir du lieu-dit du projet sera ensuite menée (liste des communes fournie au chapitre 6) et reportée sur un outil SIG. L'ensemble du territoire du GPSO sera également analysé pour les gros projets d'infrastructures pouvant avoir des effets cumulés avec GPSO malgré la distance,
- La nature du projet,
- L'existence ou non d'un arrêté préfectoral d'autorisation qui exclut alors le projet connu et le rattache à l'état initial de l'aire d'étude. Les projets dont les travaux sont autorisés mais non encore lancés entrent dans les projets connus.

Globalement, le critère de distance au GPSO (éloignement/proximité) est le critère de choix dominant dans la majorité des cas, même si ce n'est pas le cas pour tous les projets ni même pour tous les enjeux. Voici quelques exemples illustrant la sélection des projets connus :

Exemple de sélection d'un projet basée sur la distance

Un projet d'implantation d'une centrale photovoltaïque sur un terrain éloigné de plusieurs kilomètres de la ligne nouvelle GPSO ne présente pas d'effets liés à GPSO. Néanmoins, si ce même projet se situe à proximité directe du GPSO, il aura des effets cumulés avec le projet aussi bien en phase d'exploitation (effets d'emprise au sol, impacts paysagés...) qu'en phase travaux (chantier, déboisements...).

Exemple de sélection d'un projet basée sur la nature du projet

Certains projets spécifiques et ponctuels font l'objet d'un avis de l'autorité environnementale au titre des ICPE : installation frigorifique, batterie d'élevage, activité de stockage de vins... Ces projets, même situés à proximité du GPSO, ne présentent pas d'effet croisé avec celui-ci et ne sont pas retenus, sauf si leur implantation se situe dans l'aire d'étude rapprochée.

A l'inverse, un projet d'aménagement du territoire qui ne serait pas situé à proximité directe du GPSO peut être sélectionné. Par exemple, un projet d'urbanisation (zone d'activité, ZAC...) éloigné de plusieurs kilomètres du projet GPSO présente des impacts sur son environnement dont il va modifier « le visage » et peut avoir potentiellement des impacts qui se cumulent avec le GPSO (impacts écologiques sur un cours d'eau ou un secteur humide également en relation avec GPSO, défrichements importants sur un territoire globalement peu boisé à l'échelle macro, impacts sur l'environnement bâti environnant (bruit, paysage, modification des déplacements....).

Exemple de sélection d'un projet basée sur le type de procédure applicable au projet

Les incidences d'un projet sur l'environnement sont donc fonction de sa nature, de son ampleur, de sa durée et de la sensibilité (au projet) des différents facteurs de l'environnement des zones qu'il est susceptible d'affecter.

Or, l'étude d'impact rédigée dans le cadre d'une évaluation environnementale, les décisions prises dans le cadre de demandes d'examen au cas par cas et les décisions "environnementales" (liées au code de l'environnement) sont également prises et/ou élaborées en tenant compte de ces mêmes critères (nature, ampleur et incidence sur l'environnement). Ainsi un projet soumis à régime d'autorisation sur la base de rubriques de prélèvement ou de rejet sur une éme masse d'eau superficielle que le GPSO sera pris en compte.

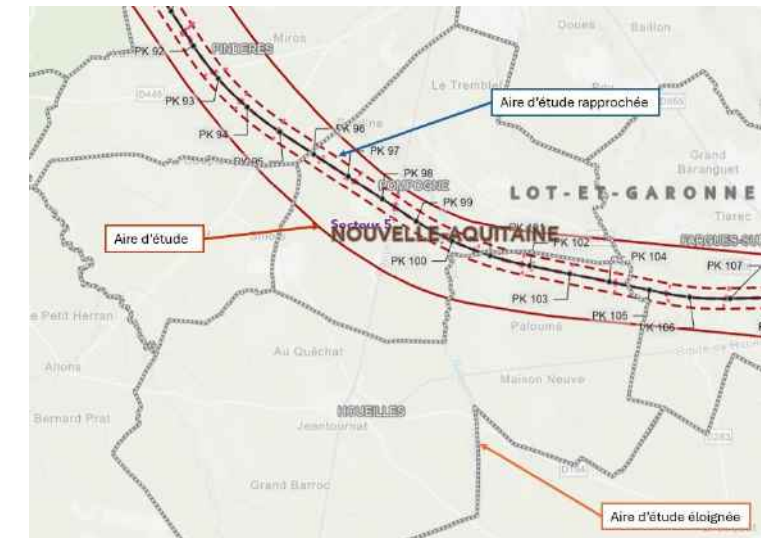
C'est pourquoi le recensement puis l'analyse des projets sont faits en fonction :

- Des zones susceptibles d'être affectées par le projet, le périmètre pouvant varier selon les thématiques ;
- Du type de procédures et décisions applicables aux projets (soumission au processus d'évaluation environnementale, application d'un régime déclaratif ou d'autorisation).

Dans notre démarche nous avons donc considéré :

- Les projets d'infrastructures de transport majeurs (ferroviaire, routier structurant, aéroports) à l'échelle départementale ;

- Les projets à effets importants (dans leur nature ou leur durée) d'aménagement du territoire au sein de l'aire d'étude éloignée correspondant à l'ensemble des communes concernées par le GPSO ;
- Les projets à effets limités à l'échelle de l'aire d'étude, fuseau de 2000m non centré sur le tracé, dans lequel vient s'inscrire le projet ;
- Les ICPE à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée correspondant à un fuseau de 500m centré sur le tracé APSM du projet.



L'ensemble des projets recensés n'est pas retenu pour l'analyse des incidences cumulées avec le projet. Des filtres sont appliqués pour affiner la liste des projets susceptibles de présenter des incidences cumulées.

Le premier filtre se base, de manière générale, sur un travail d'expertise sans analyse détaillée des données disponibles des projets recensés. Toutefois, lorsqu'il y a un doute sur les incidences potentielles du projet ou sa distance d'influence, les données disponibles du projet sont étudiées. Il ne s'agit donc pas d'un simple tri mécanique, l'expertise permet de garder les projets pouvant présenter des incidences cumulées.

Le croisement notamment des critères « typologie de projet » et « distance » permet de faire un premier tri des projets susceptibles de présenter des incidences cumulées avec le projet.

Dans un second temps, les projets identifiés à l'issue du premier filtre font l'objet d'une analyse au regard du critère « Temporalité » en recherchant les informations dans les données disponibles des projets retenus. Si la période d'effet d'une incidence du projet GPSO coïncide au moins partiellement avec celle d'une incidence d'un projet retenu après analyse des critères « typologie » et « distance », le cumul des incidences est analysé.

Conduite de l’analyse des effets cumulés avec d’autres projets connus

Les effets cumulés des projets ferroviaires avec les « autres projets connus » listés en suivant, ont été analysés par zones géographiques pertinentes regroupant les projets ferroviaires et un ou plusieurs autres projets connus.

Les analyses ont été menées en s'intéressant :

- Au projet d’ouverture d’une gravière sur la commune de Saint-Michel-de-Rieufret (33) ;
- Au projet de mise en place des postes électriques Landes d’Armagnac et Landes Girondines et la ligne entre les 2 postes entre les communes de Belhade (40) et Allons (47) ;
- Au projet d’usine de production de panneaux à base de bois et son raccordement électrique sur la commune de Fargues-sur-Ourbise (47) ;
- Au projet de modernisation du réseau de canalisations de transport de gaz naturel sur le secteur de Vianne-Feugarolles- Thouars-sur-Garonne-Lavardac-Nérac (47) ;
- Au projet interdépartemental de réseau de transport de gaz Valence d'Agen (47 et 82) ;
- Au projet de Parc photovoltaïque sur la commune de Saint-Loup (82) ;
- Au projet de création du nouvel échangeur autoroutier sur l'A62 -sur la commune de Lacourt-Saint-Pierre (82) ;
- Au projet de centrale photovoltaïque sur la commune de Lacourt-Saint-Pierre (82) ;
- Au projet de la prolongation de la ZAD "Quartier Gare" à Bressols (82) ;
- Au projet de construction d’un nouvel hôpital sur la commune de Montauban (82) ;
- Au projet de centrale photovoltaïque sur la commune de Bressols (82) ;
- Au projet d’extension de la ZAC Grand Sud Logistique (GSL) sur la commune de Montbartier (82) ;
- Au projet de centrale photovoltaïque sur la commune de Fabas (82) ;
- Au projet de centrale ENR sur la commune de Grenade (31) ;
- Au projet de centrale photovoltaïque que la commune de Cère (40) ;
- Au projet de centrale photovoltaïque que la commune de Meilhan
- Au projet d’extension d’un centre de stockage de déchets d’amiante sur la commune de Carcen-Ponson (40) ;
- Au projet de centrale photovoltaïque sur la commune de Laluque (40) ;
- Au projet de lotissement ‘L’Aïrial » sur la commune de Mées (40) ;
- Au projet « Amellonia » d’aménagement d’un golf associé à une opération d’aménagement sur les communes d’Oeyreluy et Tercis-les-Bains (40) ;
- Au projet immobilier « Voie Romaine » sur la commune de Saint-Vincent-de-Tyrosse (40).

Après une présentation résumée des « autres projets connus » pris en compte, les effets cumulés avec les projets ferroviaires ont été analysés successivement en phase d’exploitation et en phase de travaux.

L’analyse des effets cumulés a été conduite en s’appuyant sur les conclusions des évaluations environnementales réalisées par les maîtres d’ouvrage des « autres projets connus » et sur les avis rendus par l’Autorité environnementale sur ces évaluations.

L’analyse des effets cumulés est présentée sous forme de tableaux juxtaposant, selon cinq grandes composantes de l’environnement retenues dans l’étude d’impact et comprend :

- Le rappel synthétique des effets des projets ferroviaires (au niveau des autres projets connus retenus) ;
- Les effets de ces autres projets connus issus de leurs études d’impacts ;
- Les effets cumulés des projets ferroviaires avec les autres projets connus ;
- Les mesures d’atténuation éventuellement proposées.

Une synthèse permet de conclure sur l’existence ou non d’effets cumulés significatifs et leur nature.

7.3.1 1. Les coûts collectifs des pollutions et nuisances

L’évaluation des coûts collectifs environnementaux résultant de l’exploitation des projets ferroviaires, du fait des déplacements qu’il entraîne ou permet d’éviter, a été menée conformément à l’instruction cadre relative aux méthodes d’évaluation économique des grands projets d’infrastructures de transport du Ministère de l’Équipement, des Transport, du Logement, du Tourisme et de la Mer du 25 Mars 2004 et à sa mise à jour du 27 mai 2005.

L’évaluation des coûts collectifs environnementaux a intégré autant les émissions générées par la réalisation des projets ferroviaires que les économies qu’il permet de générer en phase d’exploitation, en assurant le report de ces modes polluants. L’évaluation intègre également les évolutions des conditions de rabattement autour des gares et aéroports (transport vers et depuis les gares et aéroport) avec et sans le projet.

L’évaluation des coûts collectifs environnementaux résultant de l’exploitation des projets ferroviaires repose sur les résultats des prévisions de trafic présentées dans les études de 2014. À l’aboutissement des études de détail des lignes nouvelles ces trafics seront mis à jour pour une approche plus actualisée des coûts collectifs.

L’évaluation des coûts collectifs des projets ferroviaires a consisté à réaliser une estimation de la variation des coûts collectifs environnementaux entre la situation dans laquelle les projets sont réalisés et celle où ils ne le sont pas (bilans différentiels coûts /avantages).

Conformément à l’instruction cadre (2004, 2005), ces bilans ont été réalisés à la mise en service et sur une période de 50 ans, avec des bilans intermédiaires.

7.3.1 2. Le bilan énergétique

Le bilan énergétique résultant de l’exploitation des projets ferroviaires repose sur les résultats des prévisions de trafic présentées dans les études de 2014.

Conformément à l’instruction cadre (2004, 2005), ces bilans ont été réalisés à la mise en service (ici 2025) et sur une période de 50 ans, avec des bilans intermédiaires (+15 ans et +30 ans).

7.3.1 3. Les études de capacité, trafics et sécurité

Les études de capacité, trafics et socio-économiques n’entrent pas dans le champ de l’étude d’impact, mais dans celui des études de l’évaluation socio-économique.

Les méthodologies spécifiques utilisées pour ces thématiques sont développées dans la pièce H « Évaluation socio-économique ». Il convient de s’y référer pour plus d’information.

7.3.1 4. Le système de codification des mesures d’évitement, de réduction, de compensation et d’accompagnement

Les mesures d’évitement, de réduction, de compensation et d’accompagnement, présentées dans le volume 5, font l’objet d’une codification spécifique pour faciliter leur prise en main et leur référencement.

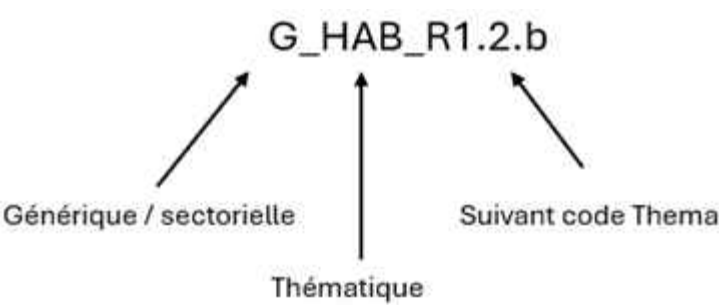
Principe du système de codification

Ce système de codification est basé sur le guide Théma « Guide d’aide à la définition des mesures ERC ».

Cette codification est décomposée en trois parties :

- La lettre G ou S précisant si la mesure est générique ou sectorielle ;
- Le code à trois lettres précisant la thématique environnementale visée par la mesure (cf. le tableau ci-dessous présentant les codes thématiques attribués) ;
- Le code renvoyant au type de mesure (E,R,C ou A), à sa catégorie (phase amont, phase travaux, phase exploitation) et à sa sous-catégorie.

Figure 204 : Codification des mesures ERC



Pour les mesures sectorielles, un chiffre est indiqué en complément à la fin de chaque codification pour les distinguer les unes des autres (exemple : G_HAB_R1.2.b1 ; G_HAB_R1.2.b2 etc.).

Tableau 34 : Code thématique

Thématique	Sous-thématique	Code thématique
Environnement humain	Habitat et foncier	HAB
	Activités économiques	ECO
	Urbanisme	URB
	Voies de communication	COM
	Risques technologiques	RSQT
	Réseaux et Servitude	RES
	Acoustiques	ACO
	Vibrations	VIB
	Qualité de l'air	AIR
	Sécurité	SEQ
Activité Agricoles et Sylvicoles	Agriculture	AGRI
	Sylviculture	SYLV
Environnement physique	Documents de gestion	DOC
	Eaux souterraines	ESOU
	Eaux superficielles	ESUP
	Risques naturels	RSQN
Environnement naturel et biologique	-	NAT
Patrimoine culture, tourisme, loisirs	Patrimoine	PAT
	Tourisme et loisir	TOU
Paysage	Paysage	PAY
Consommation énergétique	Consommation énergétique	ENJ

Rappel des principes de la codification du guide Théma

Le guide Théma « Guide d’aide à la définition des mesures ERC » définit une clef de classification pour les mesures ERCA, qui a été reprise pour compléter le système de codification des mesures ERCA du GPSO.

Cette clef de classification vient préciser trois éléments, à savoir le type de mesures, la catégorie de mesure et la sous-catégorie de mesure.

Mesure d'évitement

Les différents types et catégories de mesures d'évitement sont les suivants :

- La mesure concerne une adaptation technique liée à la conception, avant détermination de la version du projet tel que présenté dans le dossier (stade de réflexions amont) : mesure d'évitement « amont » **E1** ;
- La mesure d'évitement concerne une adaptation géographique de la solution retenue : mesure d'évitement géographique **E2** :
 - Mesure spécifique à la phase travaux **E2.1** ;
 - Mesure spécifique à la phase exploitation **E2.2** ;
- La mesure d'évitement concerne une adaptation technique de la solution retenue : mesure d'évitement technique **E3** :
 - Mesure spécifique à la phase travaux **E3.1** ;
 - Mesure spécifique à la phase exploitation **E3.2** ;
- La mesure d'évitement concerne une adaptation temporelle de la solution retenue : mesure d'évitement temporel **E4** :
 - Mesure spécifique à la phase travaux **E4.1** ;
 - Mesure spécifique à la phase exploitation **E4.2**.

Le tableau ci-dessous détaille cette clef de classification.

Tableau 35 : Clef de classification du guide Théma « Guide d’aide à la définition des mesures ERC » pour les mesures d'évitement utilisée pour la codification des mesures du GPSO

Type	Catégorie	Sous-catégorie
Mesures d'évitement		
E1 – Évitement « amont » (stade anticipé)	1. Phase de conception	a. Nom attribué à la mesure générique b. Nom attribué à la mesure générique Etc.
E2 – Évitement géographique	1. Phase travaux	a. Nom attribué à la mesure générique b. Nom attribué à la mesure générique Etc.
	2. Phase exploitation	a. Nom attribué à la mesure générique b. Nom attribué à la mesure générique Etc.
E3 – Évitement technique	1. Phase travaux	a. Nom attribué à la mesure générique b. Nom attribué à la mesure générique Etc.
	2. Phase exploitation	a. Nom attribué à la mesure générique b. Nom attribué à la mesure générique Etc.
E4 – Évitement temporel	1. Phase travaux	a. Nom attribué à la mesure générique b. Nom attribué à la mesure générique Etc.
	2. Phase exploitation	a. Nom attribué à la mesure générique b. Nom attribué à la mesure générique Etc.

Mesure de réduction

Les différents types et catégories de mesures de réduction sont les suivants :

- La mesure de réduction concerne une adaptation géographique de la solution retenue : mesure d'évitement géographique **R1** :
 - Mesure spécifique à la phase travaux **R1.1** ;
 - Mesure spécifique à la phase exploitation **R.1.2** ;
- La mesure de réduction concerne une adaptation technique de la solution retenue : mesure d'évitement technique **R2** :
 - Mesure spécifique à la phase travaux **R2.1** ;
 - Mesure spécifique à la phase exploitation **R2.2** ;
- La mesure de réduction concerne une adaptation temporelle de la solution retenue : mesure d'évitement temporel **R.3** :
 - Mesure spécifique à la phase travaux **R.3.1**;
 - Mesure spécifique à la phase exploitation **R.3.2**.

Le tableau ci-dessous détaille cette clef de classification.

Tableau 36 : Clef de classification du guide Théma « Guide d’aide à la définition des mesures ERC » pour les mesures de réduction utilisée pour la codification des mesures du GPSO

Type	Catégorie	Sous-catégorie
Mesures de réduction		
R1 – Réduction géographique	1. Phase travaux	a. Nom attribué à la mesure générique b. Nom attribué à la mesure générique Etc.
	2. Phase exploitation	a. Nom attribué à la mesure générique b. Nom attribué à la mesure générique Etc.
R2 – Réduction technique	1. Phase travaux	a. Nom attribué à la mesure générique b. Nom attribué à la mesure générique Etc.
	2. Phase exploitation	a. Nom attribué à la mesure générique b. Nom attribué à la mesure générique Etc.
R3– Réduction temporelle	1. Phase travaux	a. Nom attribué à la mesure générique b. Nom attribué à la mesure générique Etc.
	2. Phase exploitation	a. Nom attribué à la mesure générique b. Nom attribué à la mesure générique Etc.

Mesure de compensation

Les différents types et catégories de mesures de compensation sont les suivants :

- La mesure de compensation vise à créer un habitat ou un milieu (sur un site où il n'existait pas initialement) : mesure création/ renaturation **C1** ;
- La mesure de compensation vise à faire évoluer l'habitat ou le milieu vers un état écologique plus favorable : mesure de restauration/ réhabilitation **C2** :
 - Action concernant tous les types de milieux **C2.1** ;
 - Action spécifique aux cours d’eau, annexes hydrauliques, étendues d’eau stagnantes, zones humides et littoraux soumis au balancement des marées **C2.2** ;
- La mesure vise à faire évoluer positivement les pratiques de gestion de l’habitat ou du milieu dans le temps et de façon pérenne sans intervention initiale : correspond à une adaptation temporelle du projet : mesure évolution des pratiques de gestion **C3** :
 - Abandon ou changement total des modalités de gestion antérieures **3.1** ;
 - Simple évolution des modalités de gestion antérieures **3.2** ;
- La mesure vise à indemniser financièrement la perte générée par le projet : mesure d’indemnisation financière **C4.1** ;
- La mesure vise à compenser la perte générée par le projet via une indemnisation en nature : mesure d’indemnisation en nature **C5.1**.

Tableau 37 : Clef de classification du guide « Guide d’aide à la définition des mesures ERC » pour les mesures de compensation utilisée pour la codification des mesures du GPSO

Type	Catégorie	Sous-catégorie
Mesures de compensation		
C1 – Création / renaturation de milieux	1. Action concernant tous types de milieux	a. Nom attribué à la mesure générique b. Nom attribué à la mesure générique Etc.
C2 – Restauration / réhabilitation	1. Action concernant tous types de milieux	a. Nom attribué à la mesure générique b. Nom attribué à la mesure générique Etc.
	2. Actions spécifiques aux cours d’eau (lit mineur + lit majeur), annexes hydrauliques, étendues d’eau stagnantes, zones humides et littoraux soumis au balancement des marées	a. Nom attribué à la mesure générique b. Nom attribué à la mesure générique Etc.
C3 – Évolution des pratiques de gestion	1. Abandon ou changement total des modalités de gestion antérieures	a. Nom attribué à la mesure générique b. Nom attribué à la mesure générique Etc.
	2. Simple évolution des modalités de gestion antérieures	a. Nom attribué à la mesure générique b. Nom attribué à la mesure générique Etc.
C4 – Indemnisation financière	1. Indemnisation financière des pertes induites par le projet	a. Nom attribué à la mesure générique b. Nom attribué à la mesure générique Etc.
C5 – Indemnisation en nature	1. Indemnisation en nature des pertes induites par le projet	a. Nom attribué à la mesure générique b. Nom attribué à la mesure générique Etc.

Mesure d'accompagnement

Les différents types et catégories d'accompagnement sont les suivants :

- La mesure prévoit la mise en place d'une seule préservation par maîtrise foncière sans mise en œuvre d'action écologique : mesure préservation foncière **A1** ;
- La mesure prévoit la mise en place d'une protection réglementaire ou versement du foncier à un réseau de sites locaux ou cession / rétrocession ou Obligation Réglementaire Environnementale (ORE) en accompagnement d'une mesure C1 à C3 ou A1 : mesure pérennité renforcée des mesures compensatoires **A2** ;
- La mesure prévoit le rétablissement de certaines fonctionnalités écologiques : mesure rétablissement **A3** ;
- La mesure prévoit le financement ou participation au financement d'actions diverses ou de structures diverses : mesure financement **A4** ;
- La mesure prévoit la mise en place d'actions expérimentales et/ou présentant de fortes incertitudes de résultat : mesure expérimentation **A5** ;
- La mesure prévoit des actions de gouvernance, de sensibilisation, de communication ou de diffusion des connaissances déployée par le maître d'ouvrage : mesure gouvernance, sensibilisation, communication **A6** ;
- La mesure prévoit des aménagements paysager contribuant à assurer l'intégration de l'ouvrage dans le territoire et la mise en valeur des paysages environnants, en lien avec les objectifs écologiques identifiés : mesure paysage **A7** ;
- La mesure compte toute action concourant à la mise en œuvre d'une mesure C1 à C3 mais ne comprenant qu'une partie des actions nécessaires : mesure action concourant à la mise en œuvre d'une mesure C1 à C3 **A8** ;
- Autre mesure : **A9**.

Tableau 38 : Clef de classification du guide « Guide d'aide à la définition des mesures ERC » pour les mesures d'accompagnement utilisée pour la codification des mesures du GPSO

Type	Catégorie	Sous-catégorie
Mesures d'accompagnement		
A1 – Préservation foncière	1. Cas dérogatoire des lignes directrices ERC	a. Nom attribué à la mesure générique b. Nom attribué à la mesure générique Etc.
	2. Site en bon état de conservation	a. Nom attribué à la mesure générique b. Nom attribué à la mesure générique Etc.
A2 – Pérennité des mesures compensatoires C1 à C3 et A1	Sans objet	a. Nom attribué à la mesure générique b. Nom attribué à la mesure générique Etc. a. Nom attribué à la mesure générique b. Nom attribué à la mesure générique Etc.
A3 – Rétablissement	Sans objet	a. Nom attribué à la mesure générique b. Nom attribué à la mesure générique Etc.
		a. Nom attribué à la mesure générique b. Nom attribué à la mesure générique Etc.
A4 – Financement	1. Financement intégral du maître d'ouvrage	a. Nom attribué à la mesure générique b. Nom attribué à la mesure générique Etc.

Type	Catégorie	Sous-catégorie
Mesures d'accompagnement		
	2. Contribution à une politique publique	a. Nom attribué à la mesure générique b. Nom attribué à la mesure générique Etc.
A5 – Actions expérimentales	Sans objet	a. Nom attribué à la mesure générique b. Nom attribué à la mesure générique Etc.
A6 – Action de gouvernance / sensibilisation / communication	1. Gouvernance	a. Nom attribué à la mesure générique b. Nom attribué à la mesure générique Etc.
	2. Communication, sensibilisation ou de diffusion des connaissances	a. Nom attribué à la mesure générique b. Nom attribué à la mesure générique Etc.
A7 – Mesure paysage	Sans objet	a. Nom attribué à la mesure générique b. Nom attribué à la mesure générique Etc.
A8 – Moyens concourant à la mise en œuvre d'une mesure compensatoire	Sans objet	a. Nom attribué à la mesure générique b. Nom attribué à la mesure générique Etc.
A9 - Autre	Sans objet	a. Nom attribué à la mesure générique b. Nom attribué à la mesure générique Etc.

Présentation des mesures ERCA

L'ensemble des mesures ERCA sont présentées dans le volume 5 de l'étude d'impact sous la forme de fiches, dont le modèle est établi à partir du guide Théma « Guide d'aide à la définition des mesures ERC ».

Codification de la mesure générique – Sous-catégorie (titre de la mesure générique)						
E	R	C	A	Codification de la mesure sectorielle – Titre de la mesure sectorielle		
Thématique	Milieu humain	Agriculture /Sylviculture	Milieu physique	Milieu naturel	Patrimoine culturel, tourisme et loisirs	Paysage
■ Descriptif						
■ Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance						
■ Modalités de suivi envisageables						

7.4. Les difficultés rencontrées pour la réalisation de l'étude d'impact

L'élaboration de l'étude d'impact a parfois rencontré des difficultés ou limites inhérentes à la nature des études réalisées, à la dimension du projet, aux multiples interactions entre les thématiques abordées, à la disponibilité de données... Les principaux écueils sont présentés dans ce chapitre.

7.4.1. Collecte de données

Les données recueillies ont des degrés de précision différents suivant les thèmes analysés dans l'état initial. L'aire d'étude est toutefois relativement bien décrite dans la bibliographie, qui a ainsi constitué une base solide pour l'étude d'impact.

L'exhaustivité des données recueillies résulte notamment de l'organisation des groupes de travail par SNCF Réseau dans le cadre du dispositif d'études et de concertation continue mis en place autour des projets ferroviaires afin de définir les faisabilités techniques, budgétaires et environnementales des projets.

Il s'agit plus particulièrement du **groupe de travail « Enjeux techniques et environnementaux »**, qui a échangé sur les thématiques des déplacements, des dessertes et correspondances, des haltes ferroviaires et autres projets de transports en interface.

Il a regroupé les acteurs locaux de l'aménagement du territoire et de l'environnement : représentants des mairies, VNF, DREAL Midi-Pyrénées et Aquitaine, France Nature Environnement Midi-Pyrénées, Conseils Départementaux, DDT/ DDTM, Conseil Régional Midi-Pyrénées, SNCF, Communauté urbaine Toulouse Métropole, Agence d'Urbanisme et d'aménagement du territoire (AUAT) et SYSTRA, bureau d'études en charge de la réalisation de l'étude d'impact.

Ce groupe de travail a permis de partager et d'enrichir la réalisation de l'état initial de l'environnement.

La principale difficulté a résidé dans l'actualisation des données au fil de l'eau lors de la réalisation de l'étude d'impact. Il s'agit plus particulièrement des données issues des documents d'urbanisme.

Ces derniers subissant des modifications fréquentes, l'opposabilité des documents d'urbanisme en la possession des acteurs œuvrant pour l'élaboration de l'étude d'impact était à vérifier régulièrement.

Une autre difficulté a consisté à appliquer la nouvelle réglementation sur le contenu des études d'impact liée au Grenelle 2 en l'absence de méthodologies clairement définies sur certains thèmes. Il s'agit en particulier de **l'analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus** (cf. plus loin chapitre spécifique sur ce sujet).

Enfin, une demande particulière émanant des DREAL Midi-Pyrénées et Aquitaine consistait à décrire **une situation de référence** donnant un aperçu général de l'état de l'environnement et de ses tendances à la veille des travaux.

Compte tenu du laps de temps très court entre le moment de la réalisation de l'étude d'impact et la veille prévisible des travaux (8 ans), il a été estimé qu'aucun changement significatif ne pourrait se produire pour ce qui est du milieu physique, du milieu naturel, du patrimoine et du paysage. Seules les évolutions socio-économiques du territoire et les projets connus tels qu'évoqués précédemment ont été abordés.

La prospective dans un environnement économique mouvant et instable rend l'exercice particulièrement dépendant des hypothèses sous-jacentes et de leur pérennité.

7.4.2. Limite de l'identification des impacts et mesures

L'analyse des effets du projet se base sur les études disponibles à ce jour, à savoir les études d'Avant-projet sommaire.

De ce fait certains impacts et mesures n'ont pu être totalement appréciés à ce stade.

Il s'agit particulièrement des aménagements hydrauliques, dont les principes ont été définis dans le cadre de l'étude d'impact avec la mise en place d'un assainissement (drainage de la plateforme, bassins de rétention), et dont les ouvrages seront plus précisément dimensionnés et localisés par le biais d'une étude hydraulique spécifique réalisée dans les phases ultérieures d'études.

Le dimensionnement définitif des ouvrages permettant le respect de la transparence hydraulique et écologique sera également actualisé lors des études d'avant-projet détaillé.

L'ensemble des préconisations de ces études sera repris dans le cadre de l'élaboration du dossier d'autorisation environnementale réalisé pour les travaux des lignes nouvelles.

7.4.3. Les nuisances acoustiques

L'évolution des projets lors des études d'Avant-projet détaillé pourra modifier positivement ou négativement les calculs prévisionnels de contribution acoustique des projets ferroviaires sur la base :

- Des données topographiques plus précises et l'évolution de la géométrie des projets ;
- De l'évolution des mesures d'intégration paysagères le long des projets ;
- De l'évolution du matériel roulant (modification des signatures acoustiques des trains) ;
- De l'évolution des volumes de trafics utilisant les lignes nouvelles et les lignes existantes avec une influence directe sur la contribution acoustique au niveau des bâtis.

De manière générale, l'incertitude des résultats issus de la modélisation acoustique est estimée à plus ou moins 1 dB(A). Cette marge est due :

- Au niveau de précision des plans ou des fichiers informatiques ;
- À la limite de validité du modèle de calcul lui-même ;
- À la localisation précise, notamment en altitude, des points de calculs.

C'est pourquoi au stade de l'étude d'impact, les protections acoustiques sont évaluées sur la base de principes. Leur dimensionnement et leur positionnement plus précis seront définis au stade des études ultérieures et tiendront compte de l'actualisation des prévisions de trafic à ce stade des études.

Le phasage du projet en différentes interventions à la temporalité distincte conduit également à une disparité dans l'approche. En effet les secteurs des AFSB et AFNT, correspondants aux secteurs 1 et 12 des cahiers géographiques, sont bien plus avancés en études et ont d'ores et déjà fait l'objet de nouvelles campagnes de mesures et de modélisation. Il en sera de même pour les secteurs de lignes nouvelles au gré de l'ordonnancement des études de détail et des études complémentaires de trafic et de bruit pouvant enrichir le modèle.

7.4.4. Le climat

La caractérisation du contexte climatique s'est appuyée sur les données de stations météo synoptiques (MÉTÉO FRANCE) les plus proches du tracé : Bordeaux (33), Mont-de-Marsan (40), de Dax (40), Agen (47), Montauban (82) et Toulouse-Blagnac (31).

On ne dispose pas aujourd'hui d'outil prévisionnel sur le climat qui permette de quantifier a priori l'effet des projets. De plus, les études sur le sujet sont quasiment inexistantes, en dehors de quelques expériences ponctuelles. L'approche de cet effet

est donc qualitative et s'appuie essentiellement sur les observatoires et bilans environnementaux effectués sur des infrastructures comparables, ainsi que sur la bibliographie concernant l'impact du bocage sur les microclimats.

La thématique fait actuellement l'objet d'une étude complémentaire demandée par SNCF Réseau sur le changement climatique et ses impacts pour voir en quelle mesure le projet s'inscrit dans ce contexte. L'étude est en cours et si les premières conclusions intermédiaires sont prises en compte dans la présente étude d'impact, la version complète et définitive ne pourra être intégrée que dans un prochain stade d'actualisation.

7.4.5. La géologie et la géomorphologie

La principale difficulté réside dans l'étendue de l'aire d'étude, ce qui rend difficile la caractérisation précise de l'ensemble des terrains rencontrés, malgré la réalisation de nombreux sondages dans le cadre des études géotechniques.

Des reconnaissances complémentaires sur les AFSB et AFNT ont été menées et d'autres sont programmées sur le tronçon de ligne nouvelle Bordeaux-Toulouse pour venir enrichir et affiner ces modèles.

7.4.6. Les investigations écologiques

Les difficultés rencontrées lors des investigations en 2011

Le printemps 2011 a été marqué par de faibles précipitations et des températures bien supérieures aux normales de saison dans le Sud-Ouest de la France. Ces conditions hydrologiques exceptionnelles du printemps 2011, faisant suite à un déficit pluviométrique déjà marqué de l'hiver 2010-2011, ont été observées sur le terrain dès les premières campagnes. Ces situations ont entraîné plusieurs conséquences :

- L'assèchement des milieux humides et aquatiques, l'assèchement des cours d'eau ;
- Le décalage et le raccourcissement de la période de végétation et le non-développement de certaines espèces végétales ;
- Le décalage de la phénologie des espèces animales.

Ainsi cette particularité a imposé le déclenchement de campagnes terrains en 2012 sur les espèces les plus patrimoniales et milieux les plus sensibles afin de disposer d'un diagnostic le plus complet possible.

Sur l'aire d'étude, des problématiques d'accessibilités ponctuelles des sites privés ont été rencontrées depuis 2010 comme :

- Des refus de la part de certains propriétaires ;
- Des coordonnées non accessibles de propriétés (sur des secteurs de pinèdes et landes principalement, avec des milieux aquatiques, enclos de chasse privée, etc.).

Les difficultés rencontrées lors des investigations en 2023/2024 sur la section Bordeaux-Toulouse

L'analyse des inventaires naturalistes menés en 2023-2024 dans le cadre du projet GPSO met en évidence trois catégories principales de difficultés méthodologiques. L'évaluation de ces contraintes et des solutions mises en œuvre permet de valider la pertinence scientifique de l'état initial environnemental.

Concernant l'accessibilité aux sites d'étude, les zones inaccessibles représentent 6,5% de la surface totale du projet. La méthodologie développée pour ces secteurs repose sur trois éléments complémentaires : l'analyse par photo-interprétation, l'exploitation systématique des données dans un périmètre de 500 mètres, et l'évaluation des continuités écologiques

Les conditions météorologiques de 2023-2024 ont constitué la seconde contrainte majeure. L'alternance de périodes de sécheresse et de fortes précipitations a particulièrement affecté la section Bordeaux - Agen Ouest. Les protocoles d'inventaire ont été adaptés selon trois axes : ajustement temporel des sessions d'échantillonnage, mise en place de passages de rattrapage, et intensification de la pression d'observation dans les secteurs à forte potentialité écologique. Une attention particulière a été portée aux 970 hectares de la section 1 où la diversité spécifique observée est statistiquement plus faible que les valeurs attendues, notamment pour les Amphibiens, les Lépidoptères, les Odonates et les Orthoptères.

La méthodologie développée pour l'évaluation des enjeux faunistiques constitue un élément central de la fiabilité des résultats. L'analyse systématique de la favorabilité des habitats naturels pour l'ensemble des espèces faunistiques permet de compenser objectivement les limitations d'observation directe. Cette méthode établit des corrélations entre les types d'habitats et les espèces ou cortèges d'espèces basées sur l'expertise des naturalistes qui ont prospecté le terrain.

La validité scientifique de l'état initial repose sur trois paramètres quantifiables : la rigueur méthodologique des protocoles adaptés, le maintien d'une pression d'inventaire statistiquement significative, et l'application systématique d'une méthode conservative d'évaluation des enjeux via les favorabilités. Les limites identifiées ont fait l'objet de compensations méthodologiques documentées, et les secteurs nécessitant des compléments d'investigation ont été précisément cartographiés. Cette approche fournit une base de données fiable pour l'évaluation des enjeux écologiques du projet, avec une caractérisation objective des milieux naturels et des espèces.

Les adaptations méthodologiques mises en œuvre et la transparence dans l'identification des limites garantissent la robustesse globale de l'état initial. Cette base scientifique permet d'aborder les phases ultérieures du projet avec une connaissance quantifiée des enjeux écologiques du territoire étudié.

7.4.7. L'identification des zones humides

La principale difficulté réside dans l'évolution de la méthodologie de détermination du caractère humide des zones investiguées depuis les premières investigations menées en 2012 et dans l'approche méthodologique de la fonctionnalité. SNCF Réseau a entrepris d'actualiser progressivement les inventaires suivant les dernières réglementations et méthodologies en vigueur ce qui amène sur certains secteurs à reconsidérer fortement les surfaces d'impact de cette thématique.

Le phasage du projet en différentes interventions à la temporalité distincte conduit également à une disparité dans l'approche. En effet les secteurs des AFSB et AFNT, correspondants aux secteurs 1 et 12 des cahiers géographiques, ont fait l'objet d'une étude plus détaillée des zones humides, des mesures d'évitement et de compensation qui y sont liées.

De même des investigations complémentaires ont été menées en 2023-2024 au droit du tracé de la ligne nouvelle Bordeaux-Toulouse dans le but de préparer les investigations préalables archéologiques et géotechniques.

Ceci amène à une disparité méthodologique dans les inventaires et les données suivant les différents secteurs du projet. De futurs inventaires des zones humides viendront renforcer les connaissances à l'échelle du tracé pour une présentation plus homogène des résultats notamment sur la ligne nouvelle Sud Gironde-Dax et dans une autre temporalité entre Dax et l'Espagne.

Enfin les inventaires ont été réalisés à la fois sur des recherches bibliographiques, des mesures in situ et des reconnaissances de terrain. Certains aléas ont pu être rencontrés comme le refus des propriétaires d'accéder aux terrains ou encore l'impossibilité physique d'accéder au terrain (terrain inondé ou trop dense en végétation). Une partie des terrains restent donc encore à date en Zones Humides Temporaires, c'est-à-dire que leur caractère humide est probable mais non assuré par manque de données et que l'étude de leurs fonctionnalités n'a pu être menée à terme. En attente de caractérisation complémentaire, ces zones ont été identifiées et reportées dans l'étude d'impact.

7.4.8. Le recensement des zones humides

Les méthodes utilisées pour caractériser les zones humides présentent plusieurs limites et contraintes, tant sur le plan environnemental que méthodologique, particulièrement dans le contexte spécifique des plateaux landais.

Limites environnementales :

La présence de zones humides en contexte de plateau landais est fortement dépendante des fluctuations de la nappe libre et donc des conditions de recharge variable d'un cycle annuel à un autre. L'hiver 2023-2024 a présenté une situation de recharge excédentaire par rapport aux normales en raison du cumul de précipitations enregistré pendant la période de recharge. Le cumul de précipitations d'octobre 2023 à mars 2024 a été supérieur de +75 % aux normales climatiques, basées sur la chronique 1990-2020 de la station de Bordeaux (Source : Météociel). Cette configuration a posé des difficultés lors des investigations autour des mois de février à avril en raison de la présence d'une nappe parfois sub-affleurante, limitant les profondeurs d'investigation et les interprétations. L'accès à certaines zones inondées a dû être reprogrammé.

Par ailleurs, en raison du caractère manuel des investigations de sol, des refus de sondage ont été observés, particulièrement dans les zones graveleuses des terrasses, au sein des horizons indurés des podzols duriques ou humoduriques des plateaux landais ou au contact de la roche mère calcaire. D'autres causes d'arrêts des sondages ont été observées : terrain boulant ou fluant, sols compacts conduisant à des profondeurs d'investigation insuffisante.

Ces conditions ont nécessité la réalisation de nouveaux sondages ou des interprétations par rattachement de sondage.

De plus, la spécificité des landes de Gascogne est telle que les sols associés aux pédopaysages locaux ne sont que partiellement rattachés au GEPPA (cas des podzols). Il y a donc une limite à rattacher systématiquement les profils à un classement GEPPA. Au sein de nos observations, la classe GEPPA Va est largement majoritaire dans les classes GEPPA V que nous avons renseignées. En réalité, elle devrait inclure également des classes Vb et Vc. Les difficultés d'interprétation liées aux limites de profondeurs d'investigation n'ont pas toujours permis de compléter les observations pour caractériser des classes GEPPA au-delà de 80 cm, sans que cela ne remette en cause la délimitation des ZHE.

Les limites d'interprétation de la méthode :

En dépit de l'expérience et de la formation des opérateurs, la méthode de délimitation des zones humides peut présenter certaines limites résiduelles, notamment en ce qui concerne l'interprétation des taux de traits d'hydromorphie utilisés pour les classer. Le seuil de 5 % peut introduire des biais liés aux observations de terrain ou aux conditions de réalisation des sondages. Par ailleurs, l'utilisation de la table GEPPA, qui se base sur des profondeurs précises des horizons (25, 50 et 120 cm), constitue également un potentiel biais. En effet, l'évaluation de la profondeur des horizons et l'apparition des traits d'hydromorphie dépendent de l'interprétation de l'opérateur.

L'orthophénantroline a été d'une utilité précieuse dans certaines conditions pour détecter la présence de fer ferreux dans horizons testés. Néanmoins, l'usage de cette substance a pu également constituer un biais lors de l'interprétation des sondages étant donné qu'elle ne permet pas de rendre compte du pourcentage de traces d'hydromorphie ou de leur profondeur d'apparition, mais uniquement de leur présence fonctionnelle dans les horizons visés. Dans le contexte des zones humides, certaines surinterprétations d'horizons réductiques ont pu se produire, sans toutefois affecter la délimitation de ces zones, grâce à l'approche sécuritaire adoptée.

Enfin, la caractérisation de certaines zones humides sur critère hydrogéomorphologique sur la base d'un relevé de nappe lors de la réalisation des sondages, sans suivi temporel, constitue une caractérisation de la zone humide à dire d'expert, employée de manière majorante dans le cadre de l'étude.

7.4.9. L'évaluation des incidences Natura 2000

Lors de l'évaluation des incidences du projet, plusieurs difficultés ont été rencontrées :

- L'existence de Documents d'Objectifs anciens ne permettant pas de tirer profit d'inventaires complets (cartographie d'habitat, absence de données, etc.) ;
- L'absence d'appréciation de l'état de conservation de certains habitats et/ou espèces d'intérêt communautaire.

Enfin, les résultats des inventaires du GPSO sur le fuseau des 3 000 m ne permettent pas toujours de comparer avec les inventaires des documents d'objectifs ou des sites Natura 2000.

L'actualisation menée en 2025 sur la section Bordeaux-Toulouse

L'évaluation des incidences menée en 2014 a fait l'objet de mises à jour en cas d'évolution du DocOb, du périmètre du site, des dates de révision ou d'approbation, ainsi que lors de mises à jour des FSD (Formulaire Standard de Données).

L'actualisation de l'évaluation des effets n'a pu être menée que partiellement sur la section Bordeaux-Toulouse avec l'analyse des données issues des inventaires écologiques réalisés en 2023/2024 et la cartographie des habitats naturels impactés sur l'emprise résiduelle des investigations préalables.

7.4.10. Les études paysagères et architecturales

La comparaison paysagère et architecturale des différents tracés en phase 2 a été délicate, car elle peut être empreinte de subjectivité, les jugements paysagers ou architecturaux étant souvent d'ordre qualitatif.

Pour dépasser cet écueil, l'évaluation a été menée sur la base de critères d'évaluation objectifs et qualitatifs s'appliquant de la même façon à chaque tracé permettant ainsi de juger des impacts en leur attribuant des notes. Une pondération de cette notation permet de prendre en compte les mesures de réduction et de compensation d'impact.

La nature des critères, ainsi que les seuils et les niveaux d'impacts ont été fixés en fonction des enjeux mis en évidence sur le territoire étudié.

La mise en exergue des sites d'enjeux montre que la sensibilité des paysages ressort de caractères très différents dont l'appréhension est souvent subtile et subjective. Elle indique aussi que les paysages sensibles ne sont pas nécessairement des paysages exceptionnels du point de vue esthétique ou pittoresque.

7.4.11. Le patrimoine

À ce stade d'études, l'impact précis du projet concernant le patrimoine archéologique ne peut pas être appréhendé dans sa totalité. Les connaissances sont limitées à la bibliographie, et de nombreux vestiges demeurent enfouis et inconnus.

Compte-tenu de la lourdeur des investigations à mener (sondages mécaniques, fouilles de sauvetage...), il n'est possible de les réaliser que lorsque le projet définitif sera connu, c'est-à-dire au stade de l'Avant-Projet Détaillé. Les premières phases d'investigations préalables, à venir entre 2025 et 2028, permettront de repérer d'éventuels sites de prospection non connus à date.

7.4.12. Les effets cumulés avec « d'autres projets connus »

La rédaction de l'analyse des effets cumulés avec « d'autres projets connus » s'est heurtée à trois types de difficultés d'ordre technique :

- La classification des « autres projets connus » ;
- La recherche et la sélection des « autres projets connus » à analyser ;
- La disponibilité des évaluations environnementales des « autres projets connus » et des avis portés par l'Autorité environnementale.

La classification des « autres projets connus »

Certains projets connus ont déjà été réalisés, sont en cours de réalisation ou encore ont déjà fait l'objet d'intégration dans les outils de planification territoriale. À cet égard ils ont d'ores et déjà été intégrés dans l'état initial de l'étude d'impact et l'analyse des effets du projet GPSO tient compte de leur présence au sein de l'analyse menée dans les cahiers géographiques notamment.

À cet égard ils n'ont pas fait l'objet d'une analyse spécifique au sein du chapitre dédié du volume 4.

En l'absence de DUP sur la section Dax-Espagne, d'absence de visibilité sur un tracé arrêté ou d'une date de réalisation des travaux, l'analyse des effets cumulés n'a pas été menée sur ce secteur car elle s'avérerait peu pertinente.

La recherche et la sélection des « autres projets connus » à analyser

Une veille sur l'état d'avancement des procédures administratives de projets à l'étude au sein d'un périmètre large en interface avec les projets ferroviaires, et susceptibles d'entrer dans la définition des « autres projets connus » a été mise en place.

Elle a exploité principalement les sites Internet publiant les avis d'Autorité environnementale (CGEDD, DREAL) et les avis d'enquête publique liés à des dossiers de police de l'eau (Préfectures). Cette veille a été aussi complétée par des recherches directes ponctuelles auprès de maîtres d'ouvrage dont un projet était annoncé ou publié.

Compte tenu du linéaire très important des projets ferroviaires et, de ce fait, du nombre élevé de projets susceptibles d'entrer dans la catégorie des « autres projets connus », une sélection pertinente à dire d'expert a été opérée, en écartant les projets sans lien avec des opérations ferroviaires.

Malgré la méthode systématique mise en place pour la recherche des « autres projets connus », celle-ci reste cependant susceptible de lacunes. La sélection des projets réalisée peut aussi comporter de façon marginale quelques erreurs d'appréciation puisqu'elle fait appel à un dire d'expert.

La disponibilité des évaluations environnementales et des avis de l'Autorité environnementale

L'analyse des effets cumulés avec « d'autres projets connus » s'appuie principalement sur les évaluations environnementales réalisées pour ces projets par les maîtres d'ouvrages concernés, et sur les avis de l'Autorité environnementale publiés.

Lorsque l'analyse des effets cumulés a été réalisée par anticipation, tel que signalé plus haut, il est arrivé que l'étude d'impact ne soit pas disponible, soit parce que sa rédaction n'était pas achevée, soit parce que le document était confidentiel tant que l'enquête publique relative au projet n'était pas lancée.

Dans d'autres cas, l'étude d'impact provisoire était consultable, mais l'avis de l'Autorité environnementale n'était pas encore publié.

Dans ces conditions l'analyse des effets cumulés s'est faite sur la base d'informations partielles et à dire d'expert, sans disposer de l'évaluation environnementale et de l'avis porté par l'Autorité environnementale.

L'étude d'impact sera actualisée au cours des phases ultérieures d'élaboration du projet. À ce titre, les nouveaux projets connus pourront être pris en compte.

7.4.13. L'harmonisation des données spécifiques

L'intégration des spécificités des différentes opérations ferroviaires (AFSB, AFNT etc.) au sein de l'étude d'impact présente certaines difficultés dans la mesure où les études ont été menées par des bureaux d'études et sur des périodes différents.

Le montage de l'étude d'impact et des cahiers géographiques nécessite de ce fait un travail conséquent d'harmonisation des données.

Le phasage du GPSO et des études spécifiques, notamment les études écologiques, induit de fait une actualisation "au fil de l'eau" de l'étude d'impact, enrichie à chaque demande d'autorisation environnementale, et une harmonisation compliquée par la diversité des intervenants.

7.5. Auteurs de l'étude d'impact

Le GPSO 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 GPSO soumis à l'évaluation de l'étude d'impact, et de façon chronologique.

7.5.1. Dossier d'étude d'impact et d'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique - 2014

Nom, adresse	Nature des études conduites
Egis	Étude d'impact
Lormont – Lyon	Évaluation des incidences Natura 2000
Saint-Quentin-en- Yvelines et Toulouse.	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

Auteurs des études environnementales et documents sources

L'étude d'impact du GPSO 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.

Tableau 39 : Auteurs des études environnementales et documents sources alimentant l'étude d'impact	
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	Organismes
Études écologiques	Écosphère
Expertise viticole	Cabinet Becheler Conseil
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

7.5.2. Actualisation de l'étude d'impact dans le cadre de l'autorisation environnementale relative aux AFNT – octobre 2023

Nom, adresse	Nature des études conduites
 Systra 72 rue Henry Farman – CS 41594 75 513 Paris Cedex 15	Actualisation de l'étude d'impact

Auteurs des études environnementales et documents sources

Études	Organismes
Étude écologique	Naturalia
Étude vibratoire	Vibra Tec
Étude acoustique	CIA

7.5.3. Actualisation de l'étude d'impact dans le cadre de l'autorisation environnementale relative aux AFSB – janvier 2024

Nom, adresse	Nature des études conduites
 Systra 72 rue Henry Farman – CS 41594 75 513 Paris Cedex 15	Actualisation de l'étude d'impact

Auteurs des études environnementales et documents sources

Études	Organismes
Étude écologique	Biotope
Étude acoustique et vibratoire	Sixense

7.5.4. Actualisation de l'étude d'impact dans le cadre de l'autorisation environnementale relative aux investigations préalables de la ligne nouvelle Bordeaux – Toulouse – mai 2025

Nom, adresse	Actier
 Actierra 18 rue des Deux Gares 92 500 Rueil-Malmaison	Actualisation de l'étude d'impact
 setec international Setec International Immeuble Central Seine 42-52, quai de la Rapée CS 71230 - 75583 Paris Cedex	Actualisation de l'étude d'impact

Auteurs des études environnementales et documents sources

Études écologiques 2023-2024

Sections	Titulaires
Section 1 : Bordeaux / Agen Ouest	
Lot 1 : Habitats / Flore + coordination	Biotope, Naturalia, Gagéa
Lot 2 : Faune terrestre et semi-aquatique	Biotope, Naturalia, GREGE, SCEA l'Etang
Lot 3 : Avifaune / Chiroptères	Ecosphère, Exen
Lot 4 : Faune aquatique	Aquabio
Section 2 : Agen Ouest / Toulouse	
Lot 5 : Habitats / Flore	Ecosphere, Gagéa, Marsiléa

Sections	Titulaires
Lot 6 : Faune terrestre et semi-aquatique	Biotope, Naturalia, GREGE, SCEA l'Etang
Lot 7 : Avifaune / Chiroptères	Biotope, Naturalia
Lot 8 : Faune aquatique	Hydrosphere, Artemis

Délimitation et caractérisation des zones humides 2023-2024

Sections	Titulaires
Lot 1 : Saint Médard d'Eyrans – Bernos-Beaulac	Envolis
Lot 2 : Bernos-Beaulac – Cudos ; Captieux, Escaudes et Giscos	AMOnia environnement, Naturalia Environnement
Lot 3 : Cudos - Feugarolles	Envolis
Lot 4 : Feugarolles - Caumont	ECR Environnement, Rainette
Lot 5 : Auvillar – Saint Jory	ECR Environnement, Rainette

Autres études

Études	Organismes
Étude communale agricole, département 33	Chambre d'Agriculture de la Gironde
Étude communale agricole, département 31	Chambre d'Agriculture de Haute-Garonne
Étude communale agricole, département 40	Chambre d'Agriculture des Landes
Étude communale agricole, département 47	Chambre d'Agriculture du Lot-et-Garonne
Étude communale agricole, département 82	Chambre d'Agriculture du Tarn-et-Garonne

7.5.5. Études de conception technique

7.5.5.1. 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
Beauvais consultants	Études concurrence Air Fer
SETEC Organisation	Étude des effets de la réalisation d’une LGV
SETEC International	Étude de desserte intercités

7.5.5.2. 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 - PROGTRANS	Expertise indépendante commanditée par la Commission particulière du débat public

7.5.5.3. 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

Nom, adresse	Nature des études conduites
A’ URBA AUDAP AUAT	Études des dynamiques urbaines et territoriales
ARCADIS	Études des dessertes des agglomérations

7.5.5.4. 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

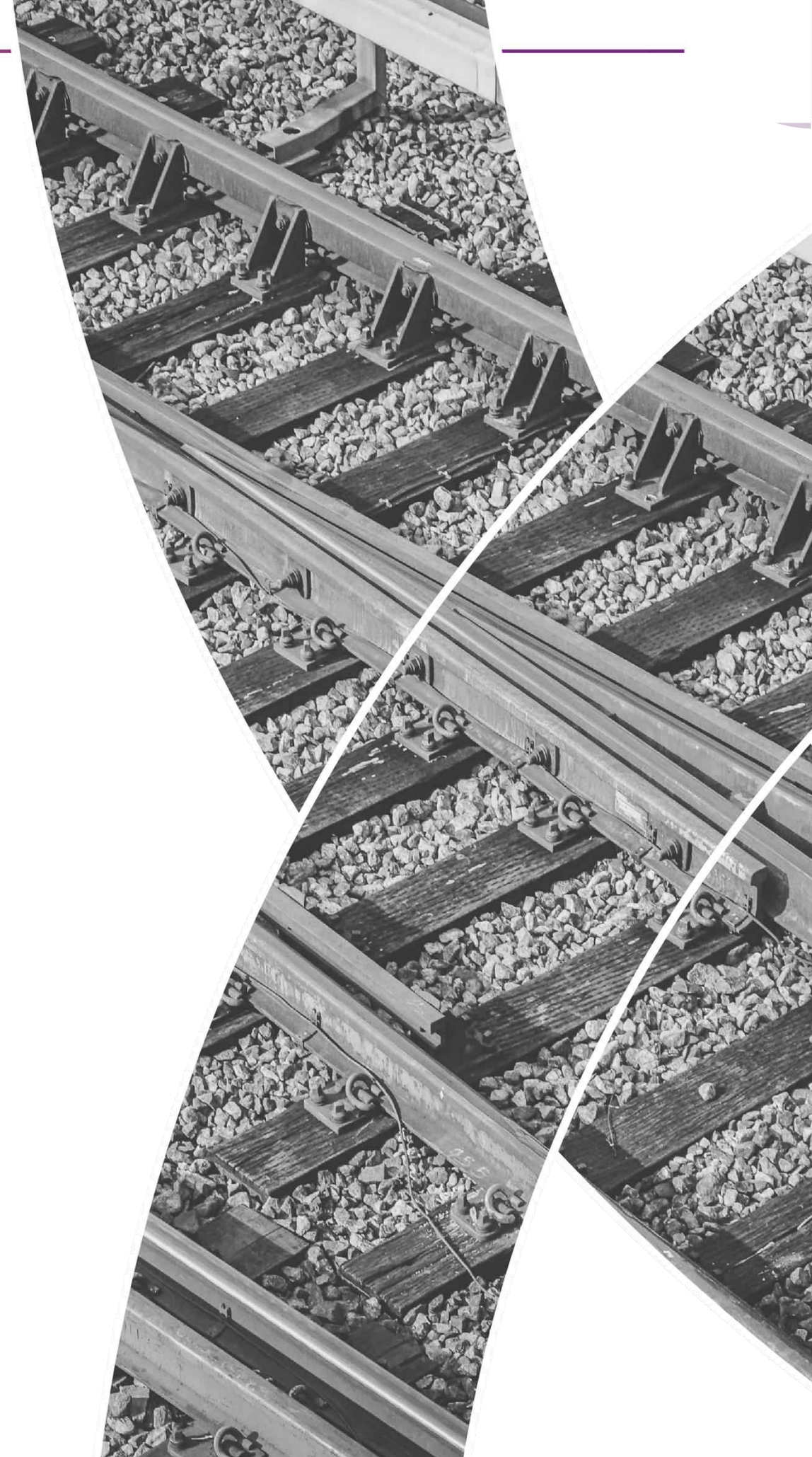
7.5.5.5. Aménagements ferroviaires au Nord de Toulouse

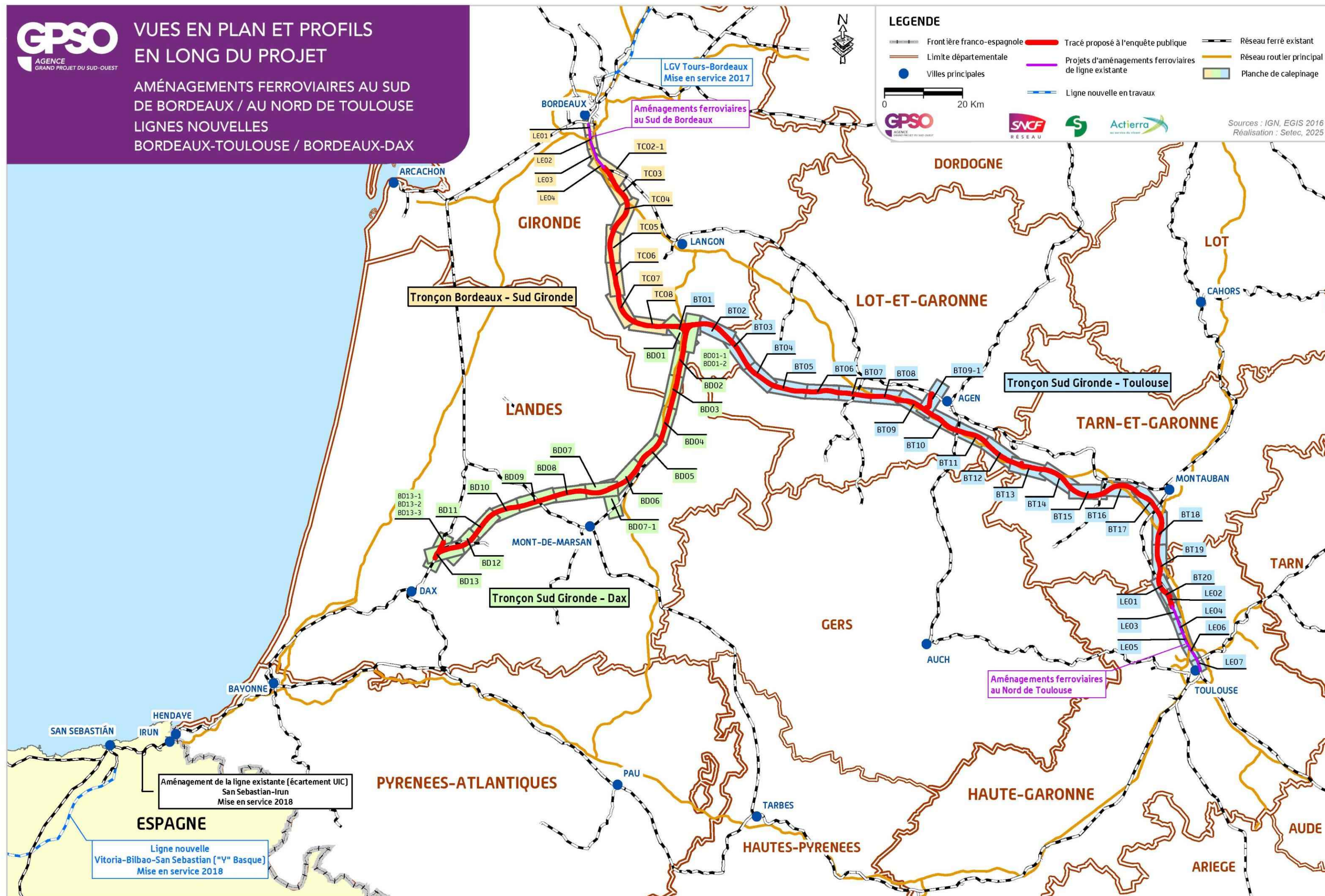
Nom, adresse	Nature des études conduites
INEXIA-SYSTR	Études préliminaires de conception technique, ferroviaires et environnementale
EGIS	Pré-études fonctionnelles des gares études de dessertes et de trafic voyageurs
NESTEAR	Études de dessertes et trafic de marchandises
INGEROP	Études de capacité et 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



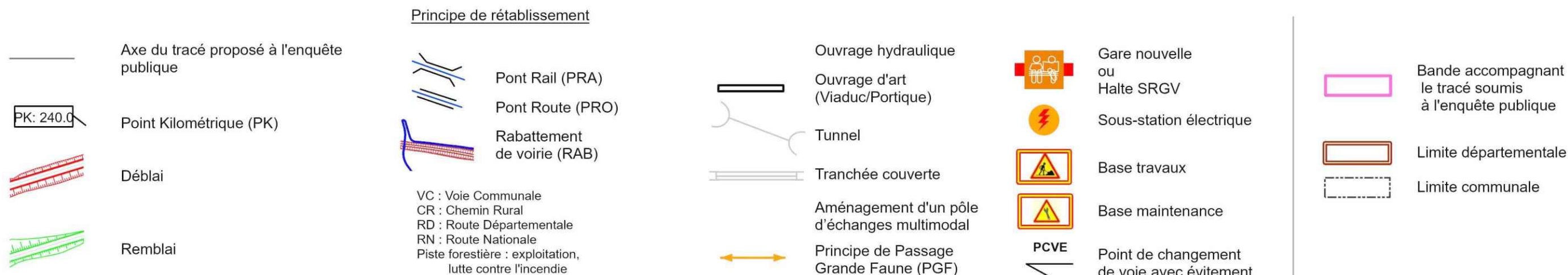


8. Atlas au 1/25 000^{ème} des vues en plan et profil en long





VUE EN PLAN

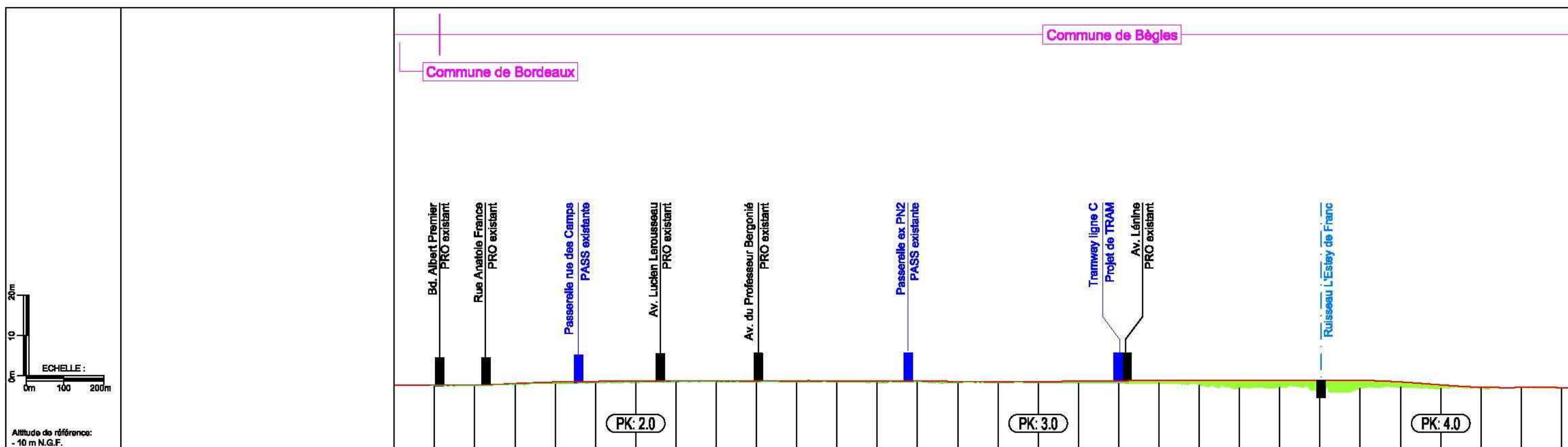
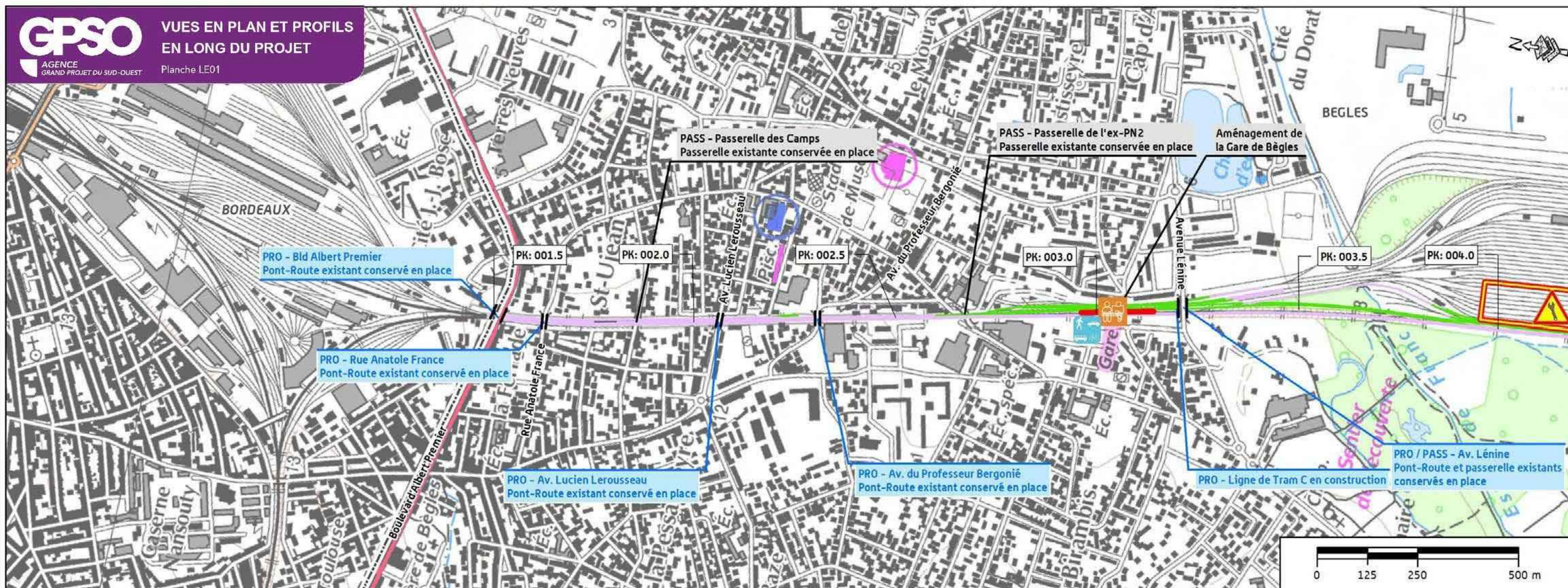


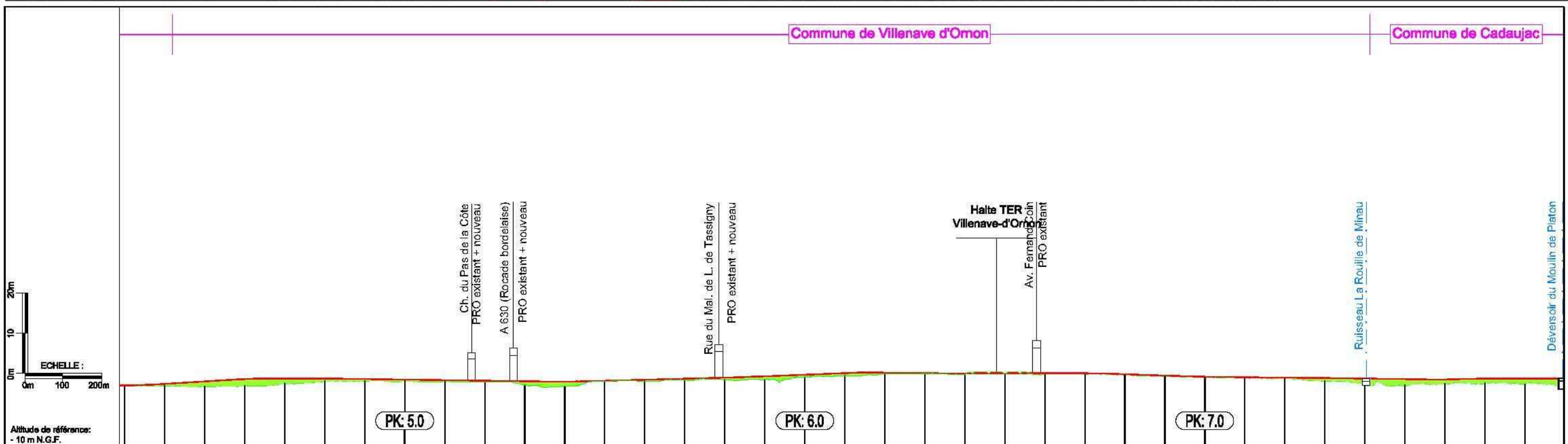
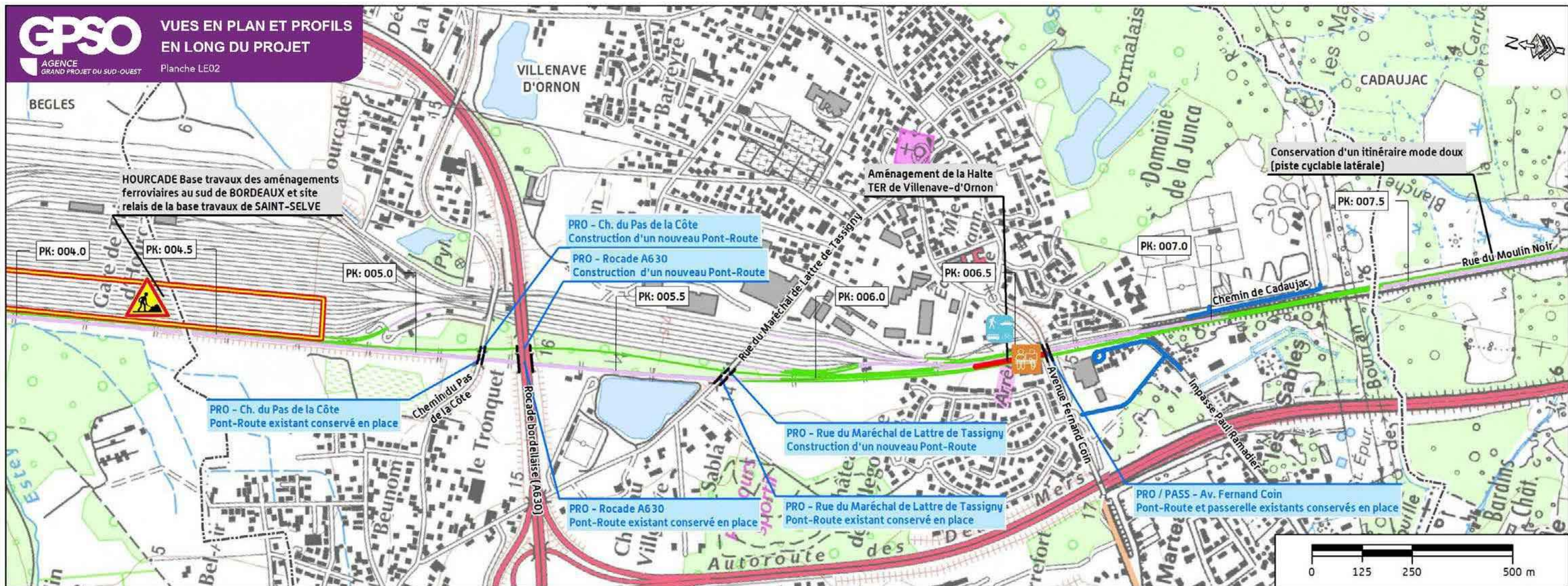
PROFIL EN LONG

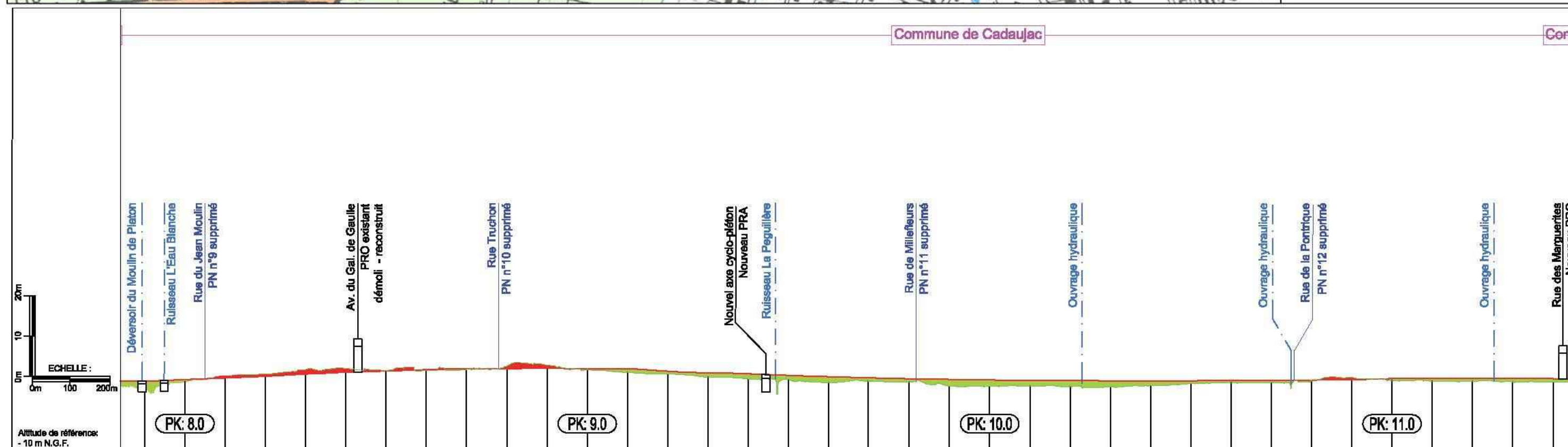
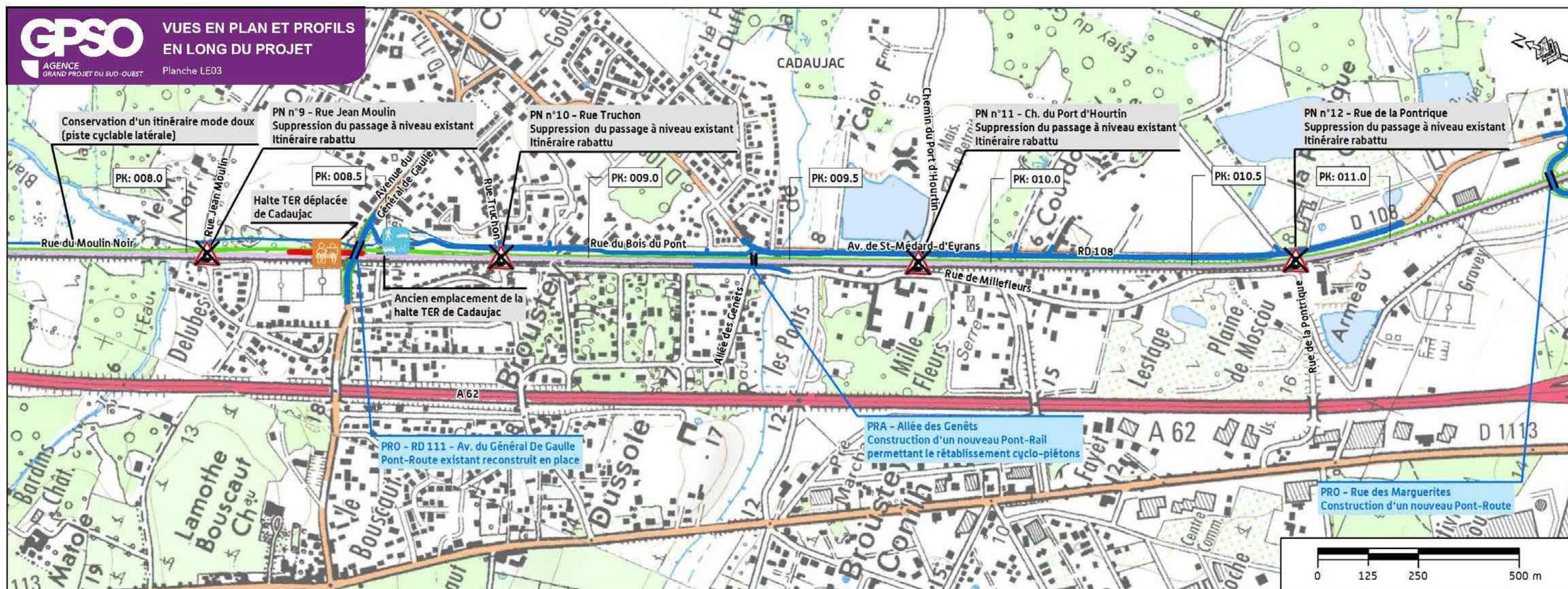
- 1 Ouvrage hydraulique de type buse ou dalot
- 2 Ouvrage d'art de type viaduc ou portique
- 3 Ouvrage hydraulique de type cadre
- 4 Pont Route (PRO)
- 5 Pont Rail (PRA)
- 6 Déblai
- 7 Remblai
- Terrain naturel
- Profil en long ligne nouvelle

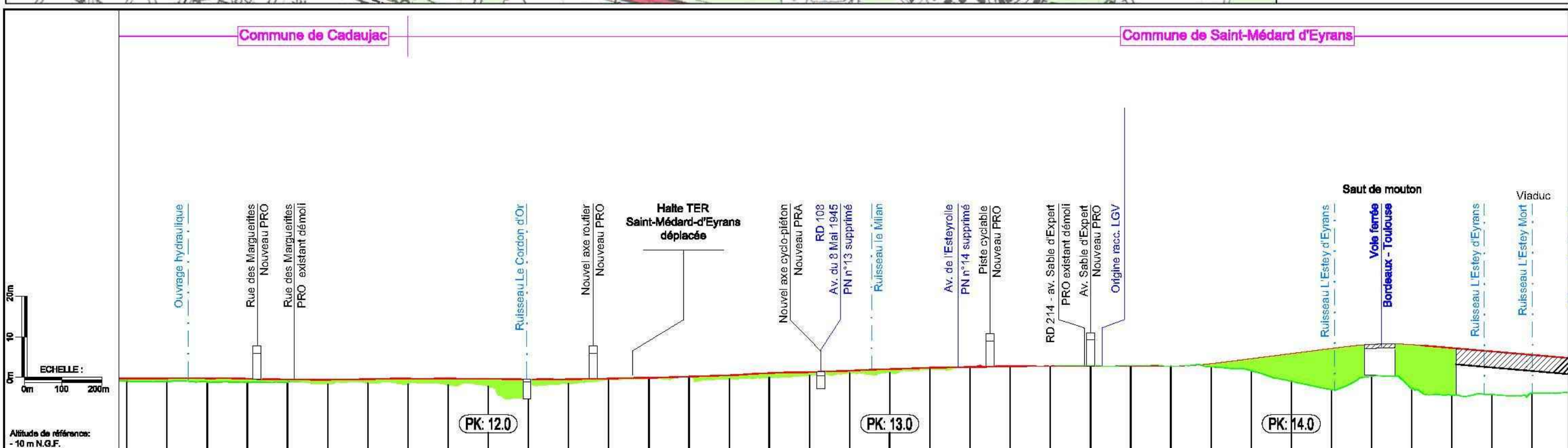
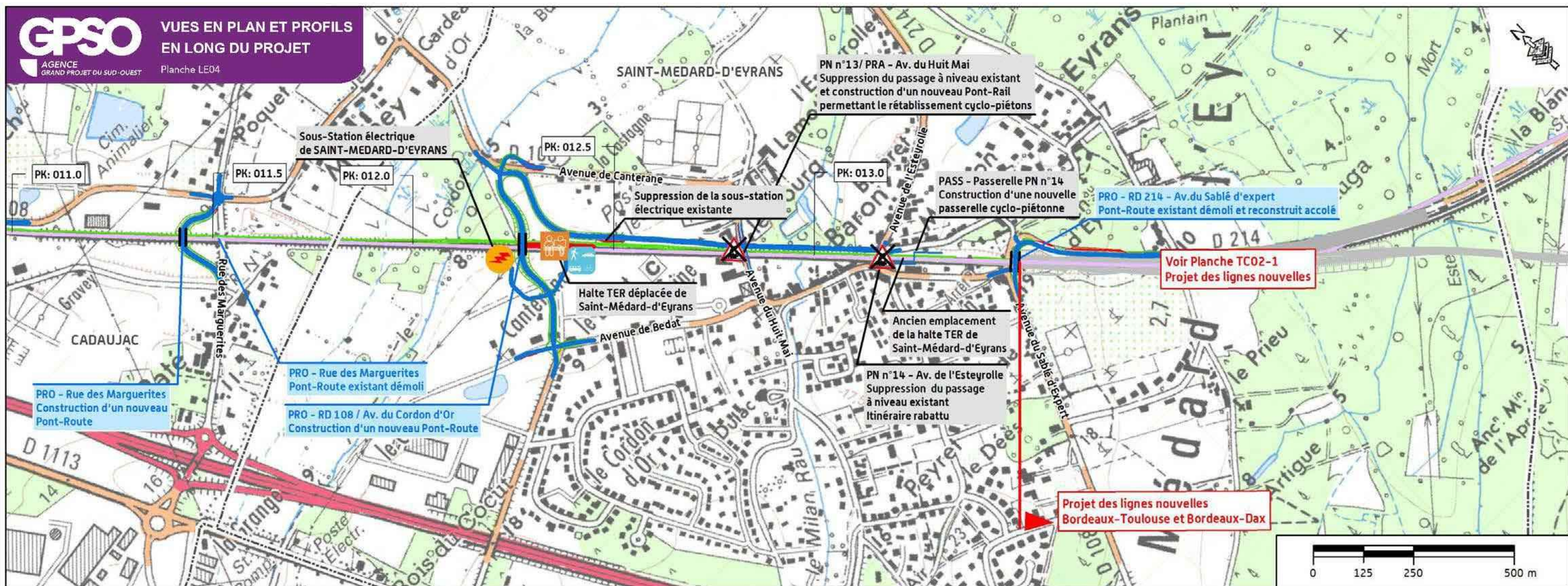


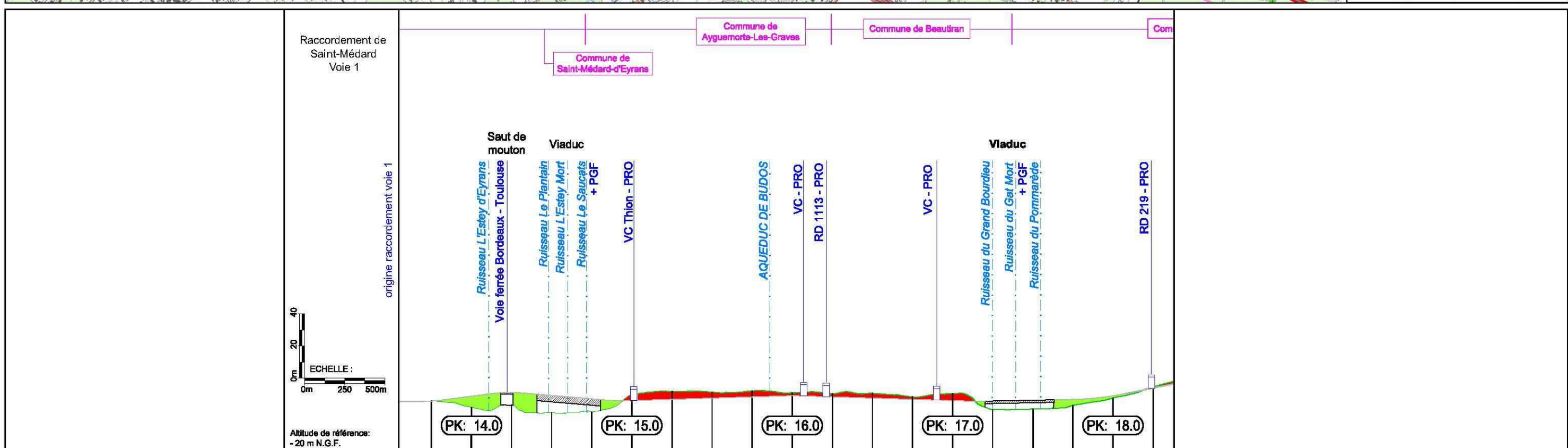
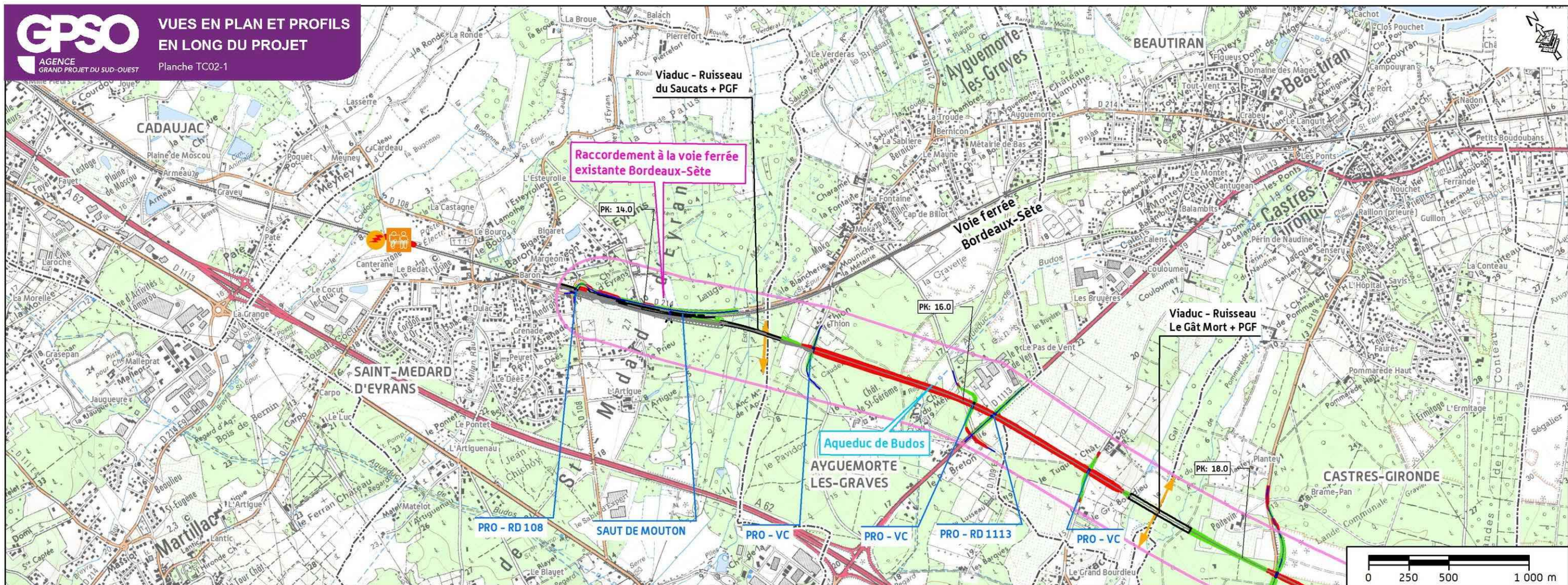
**PROJET DE LIGNES NOUVELLES
BORDEAUX – DAX / BORDEAUX – TOULOUSE**

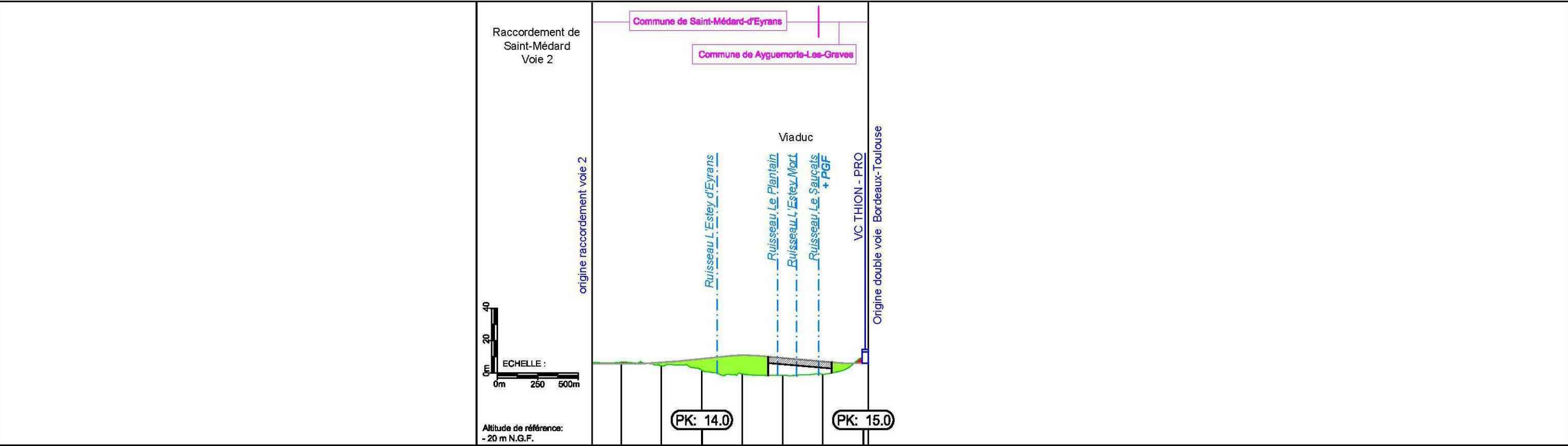
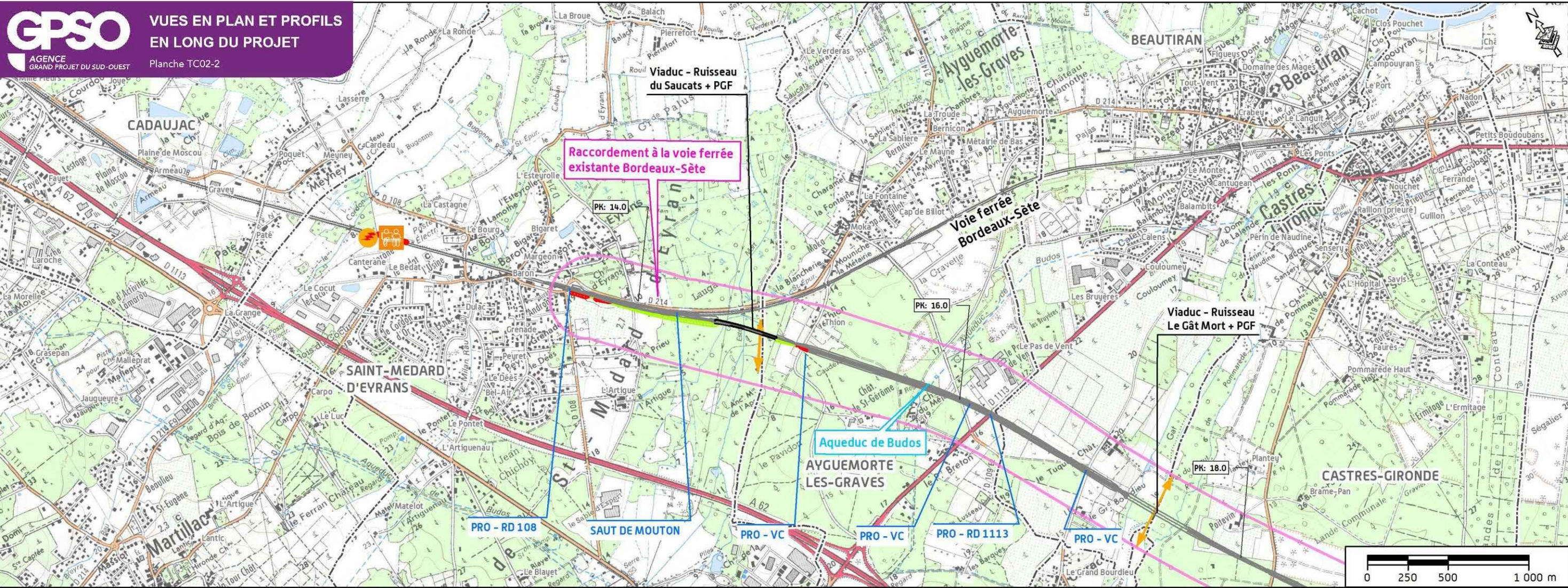


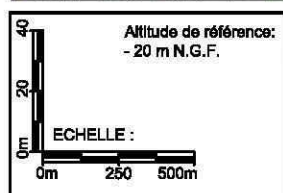
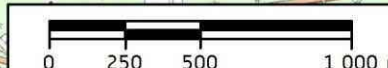


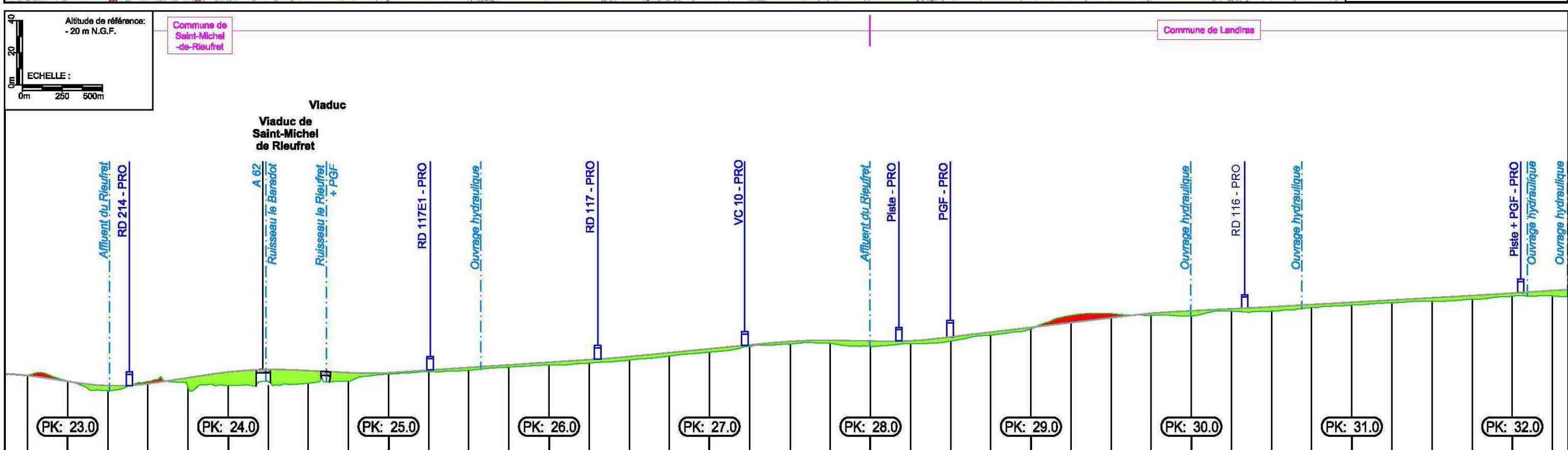
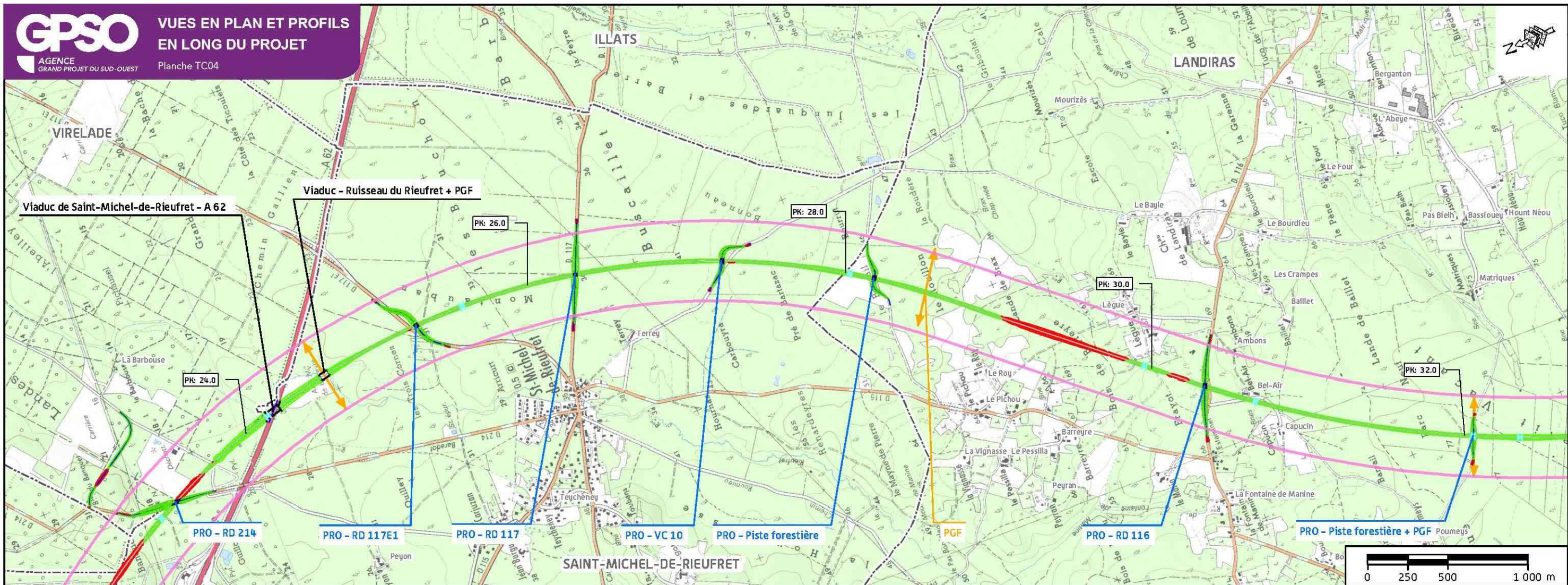


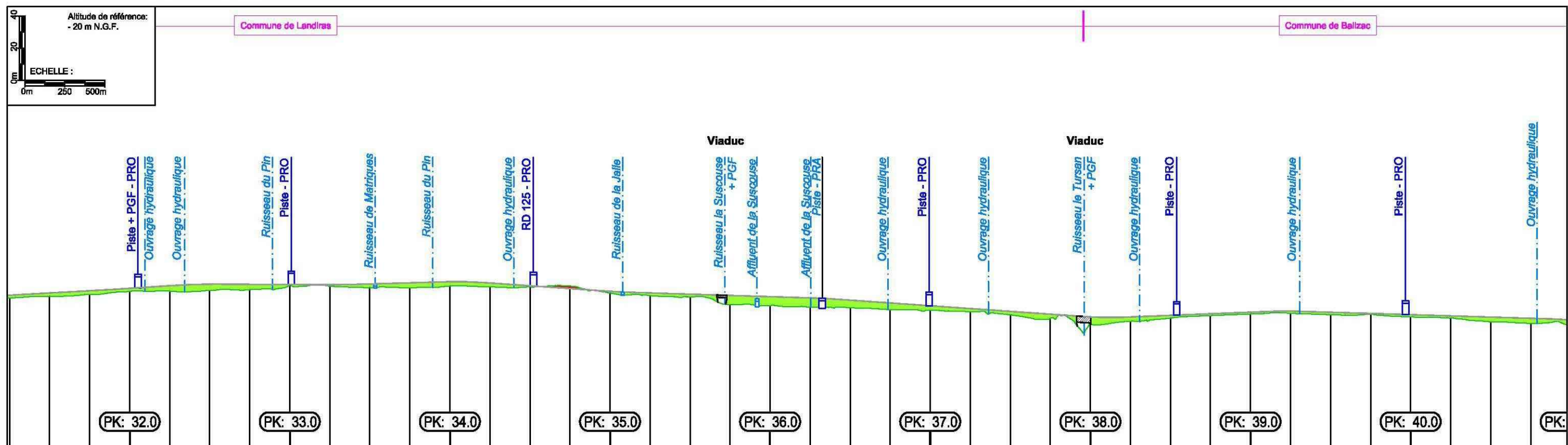
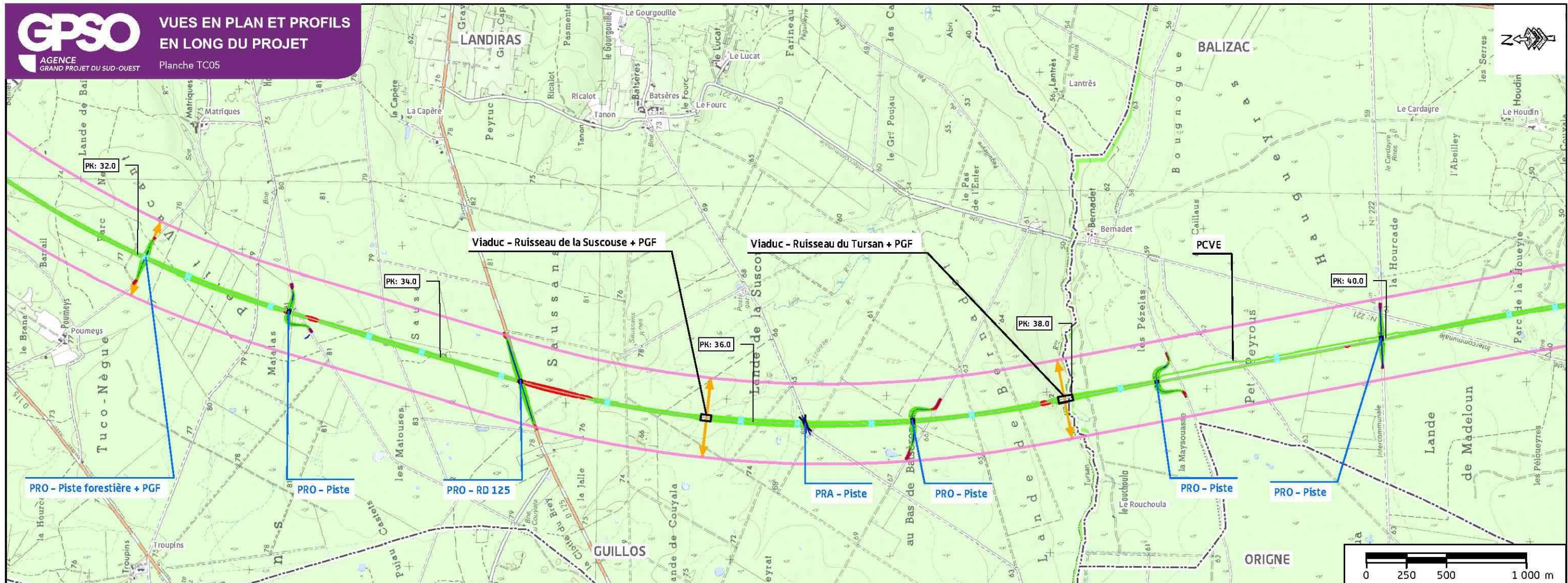


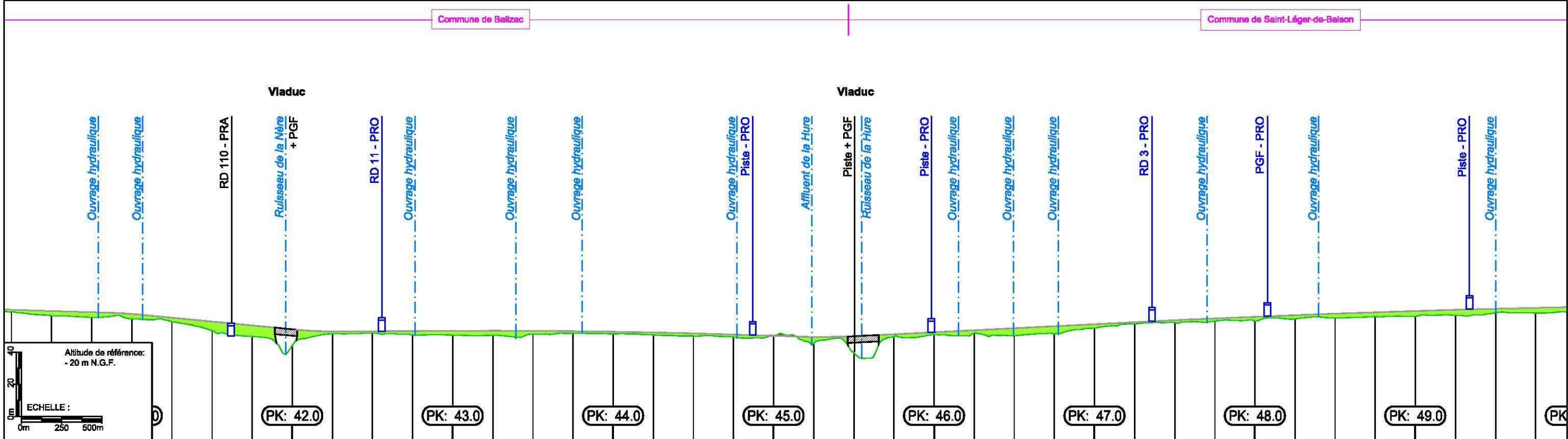
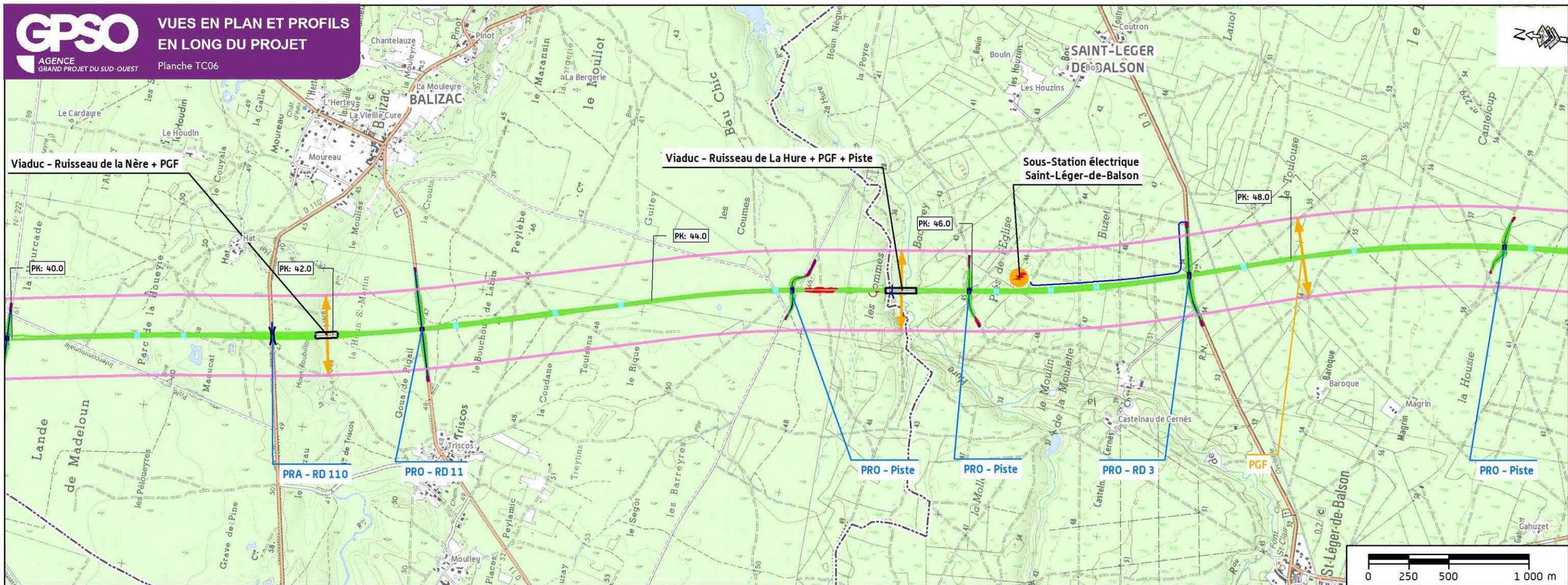


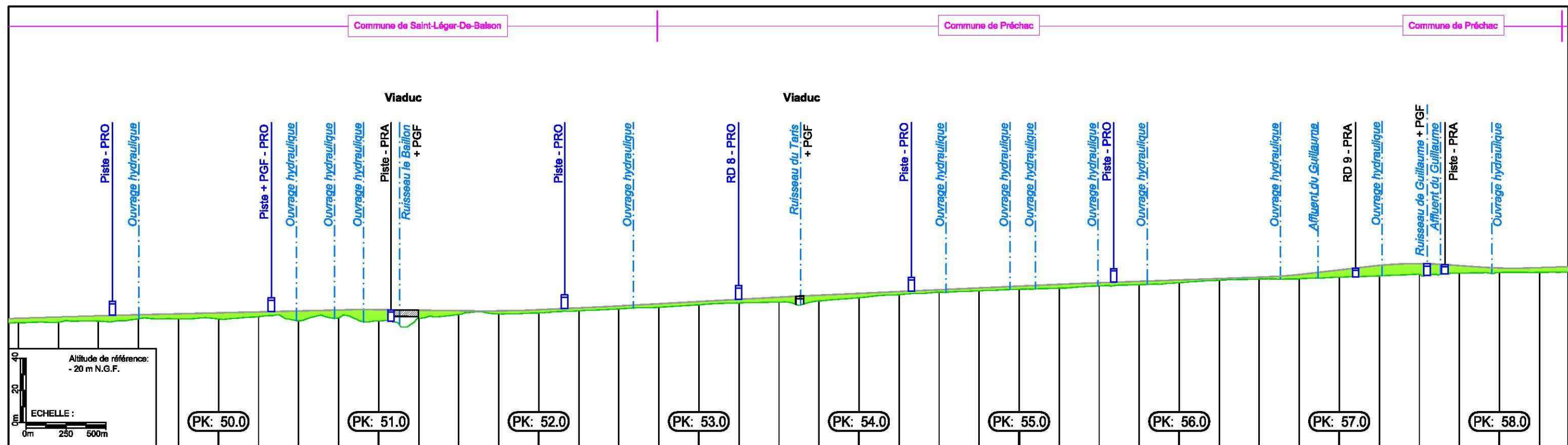
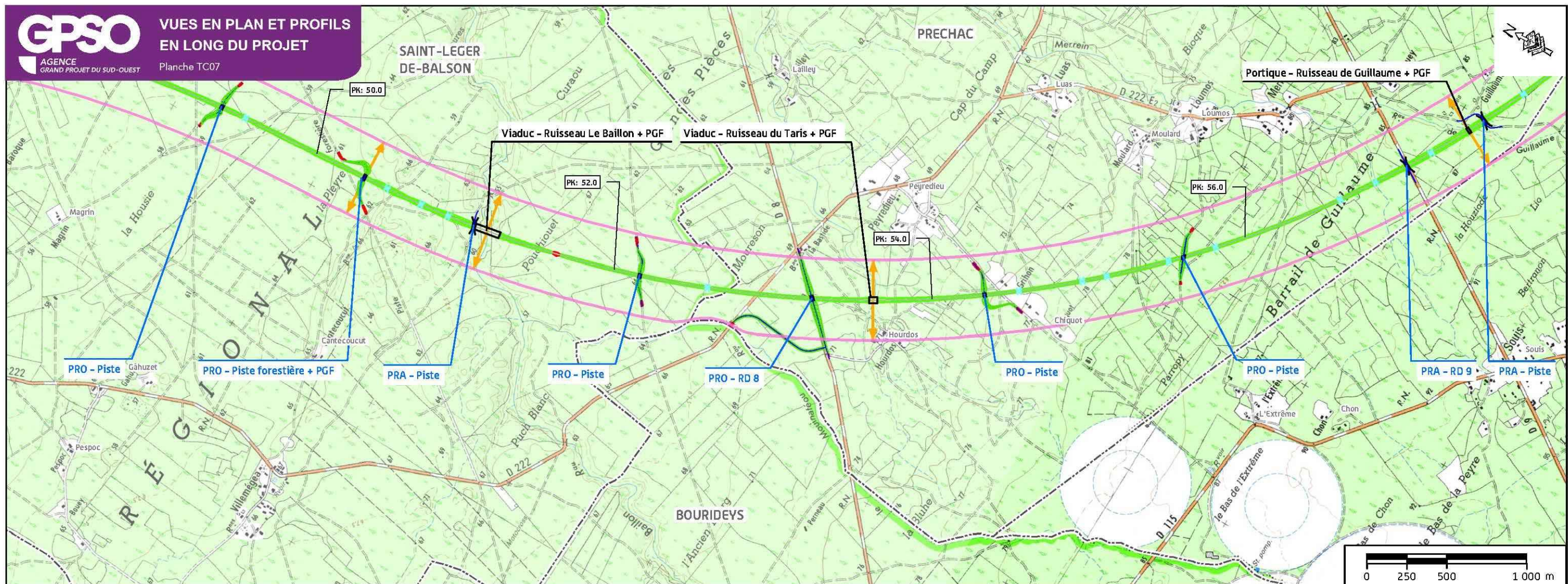


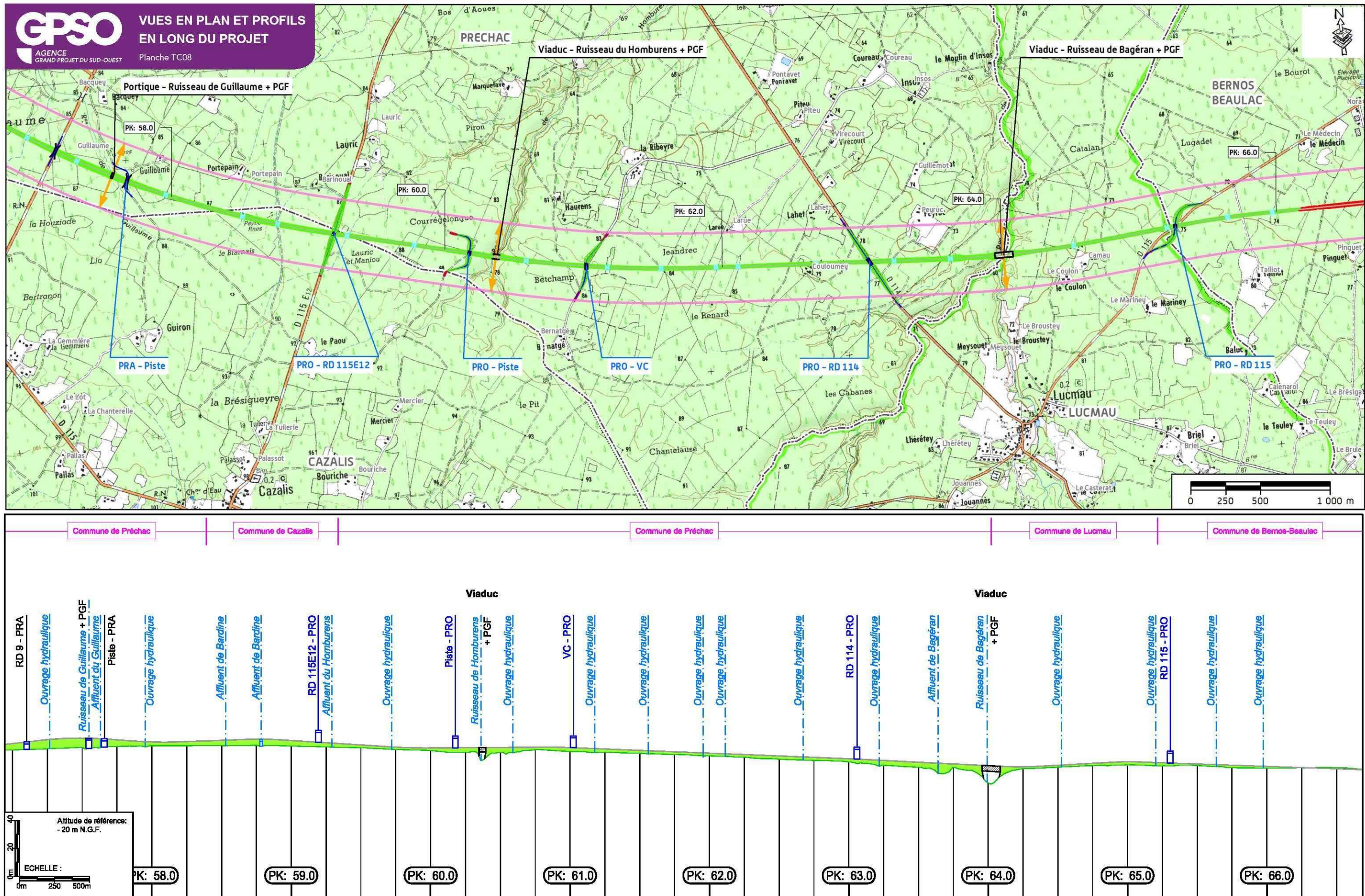


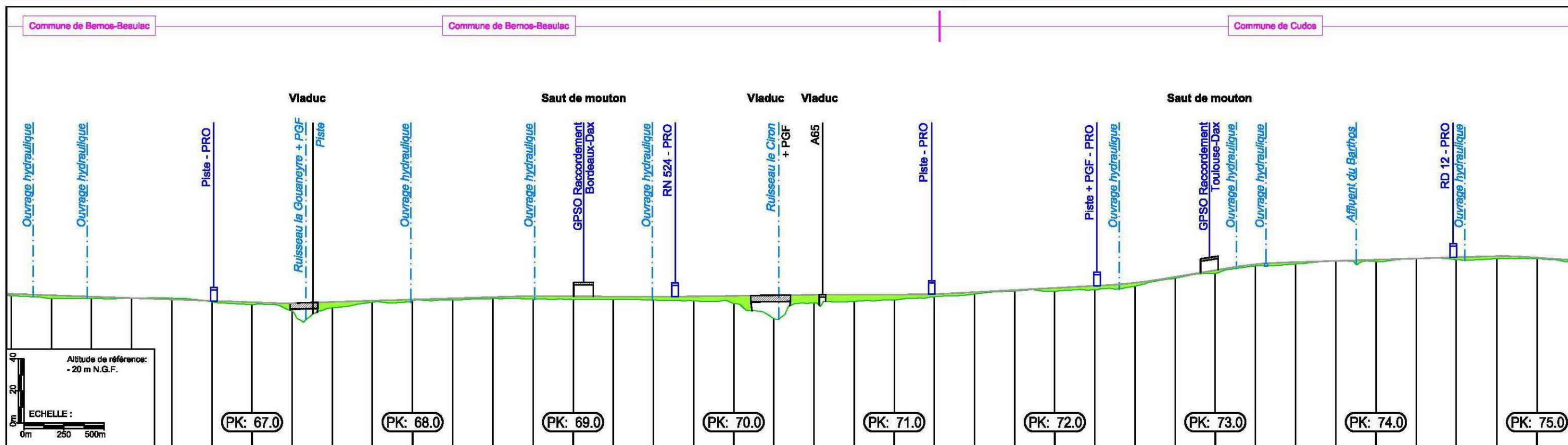
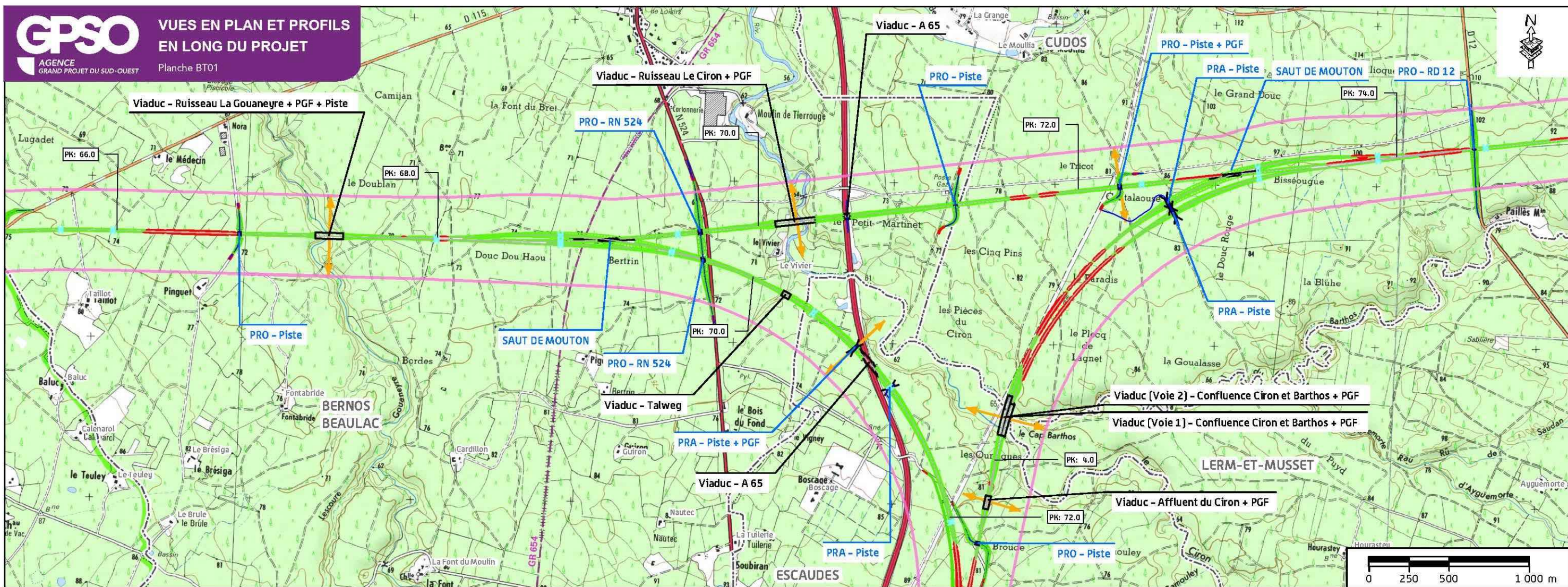


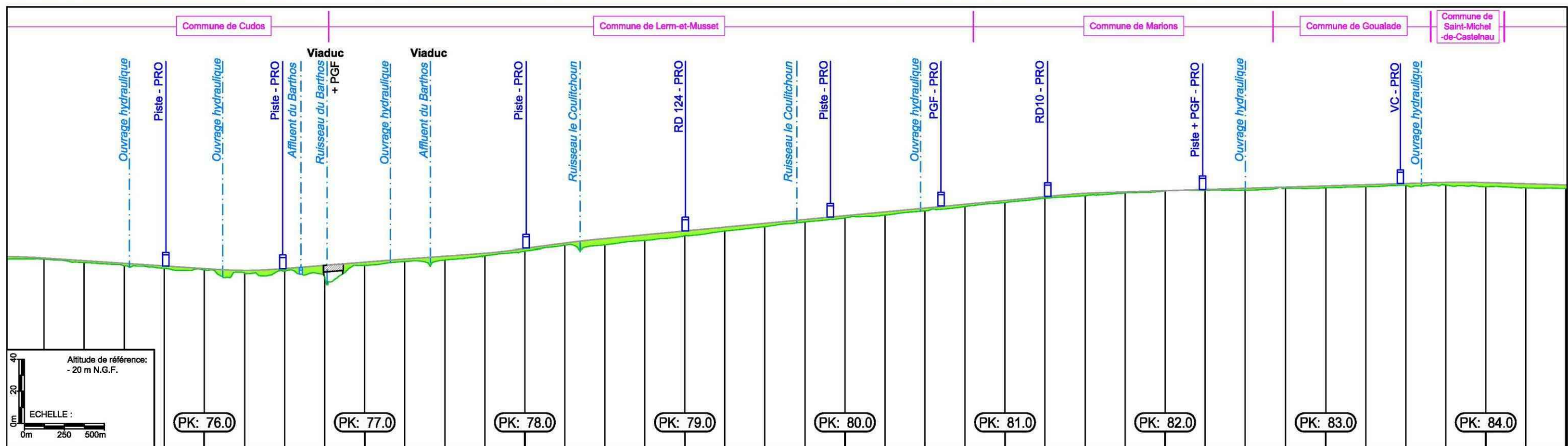
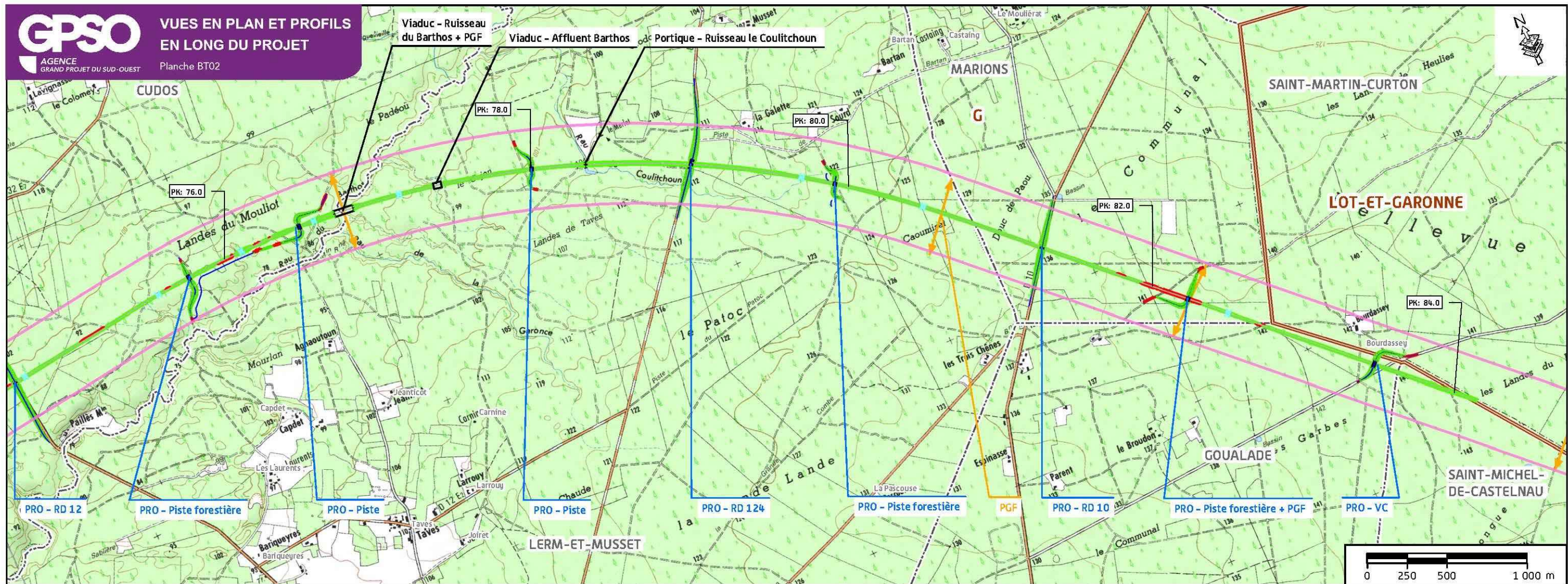


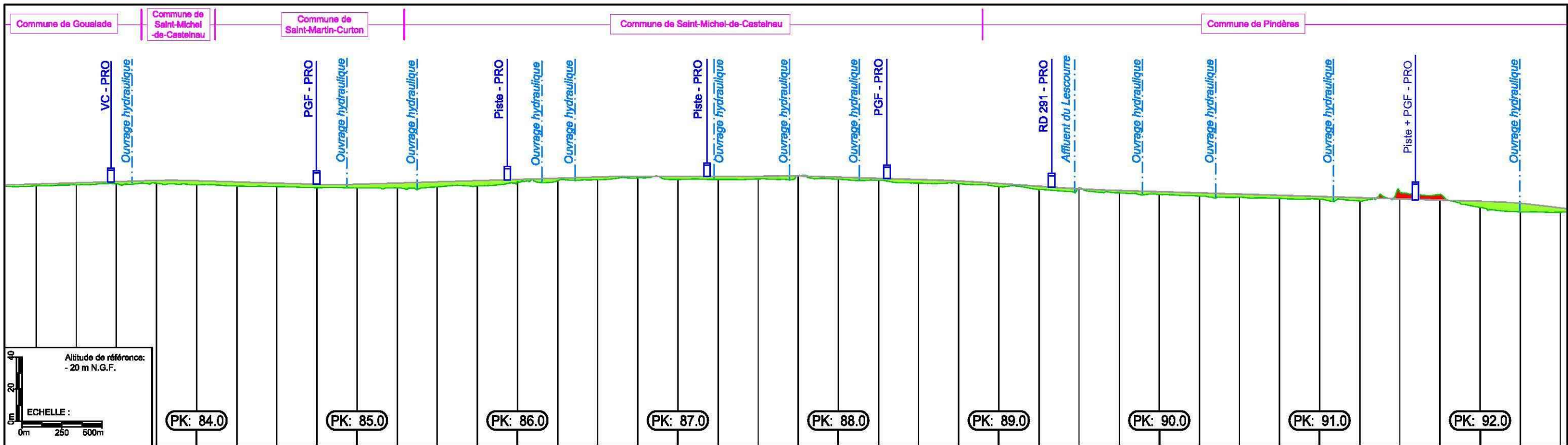
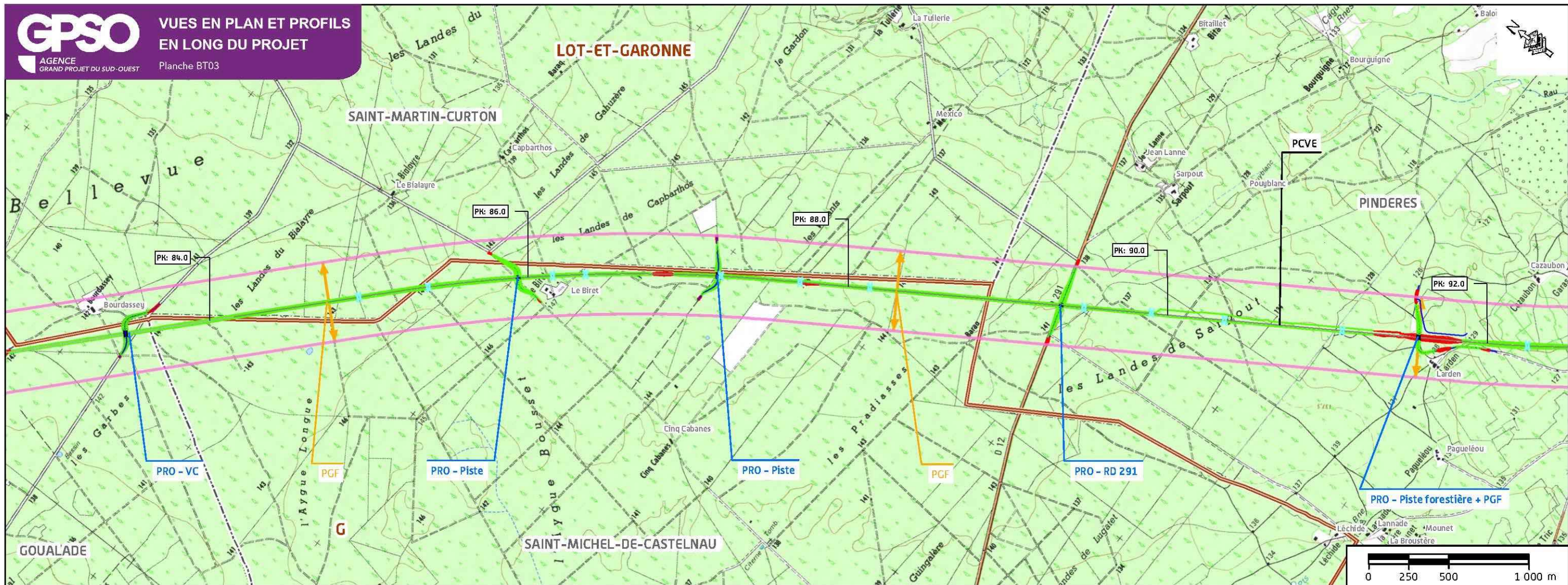


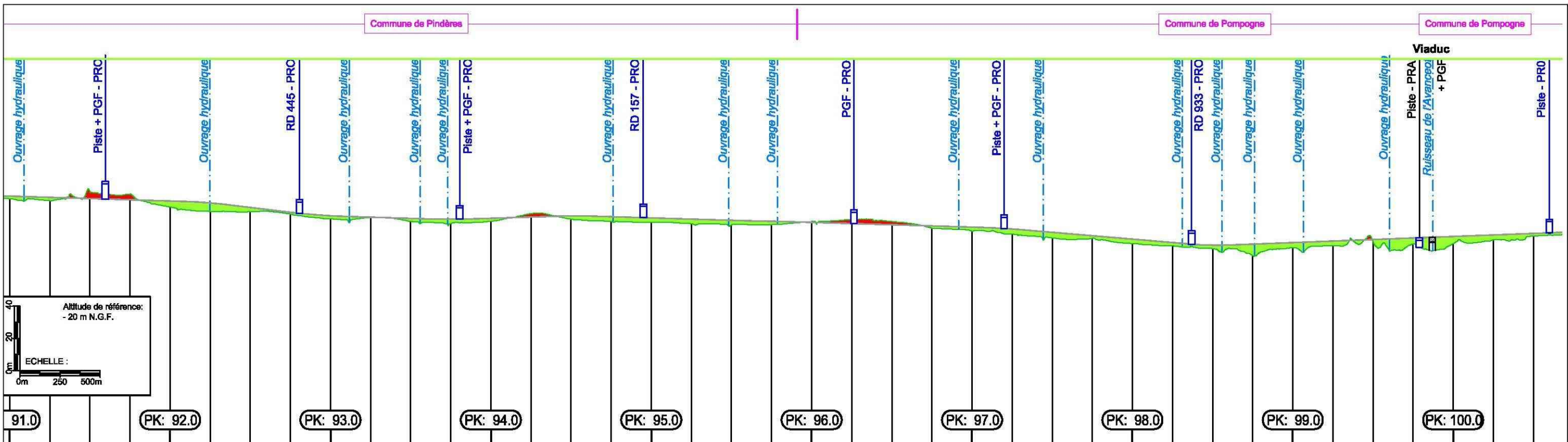
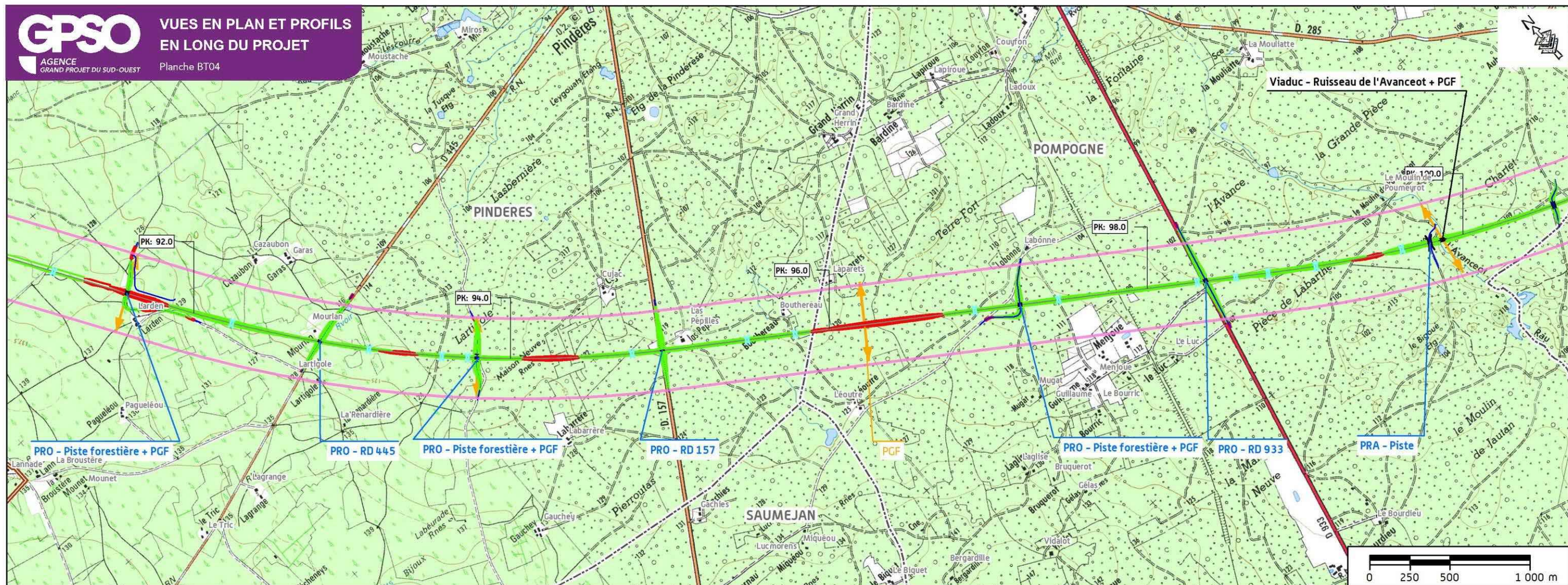


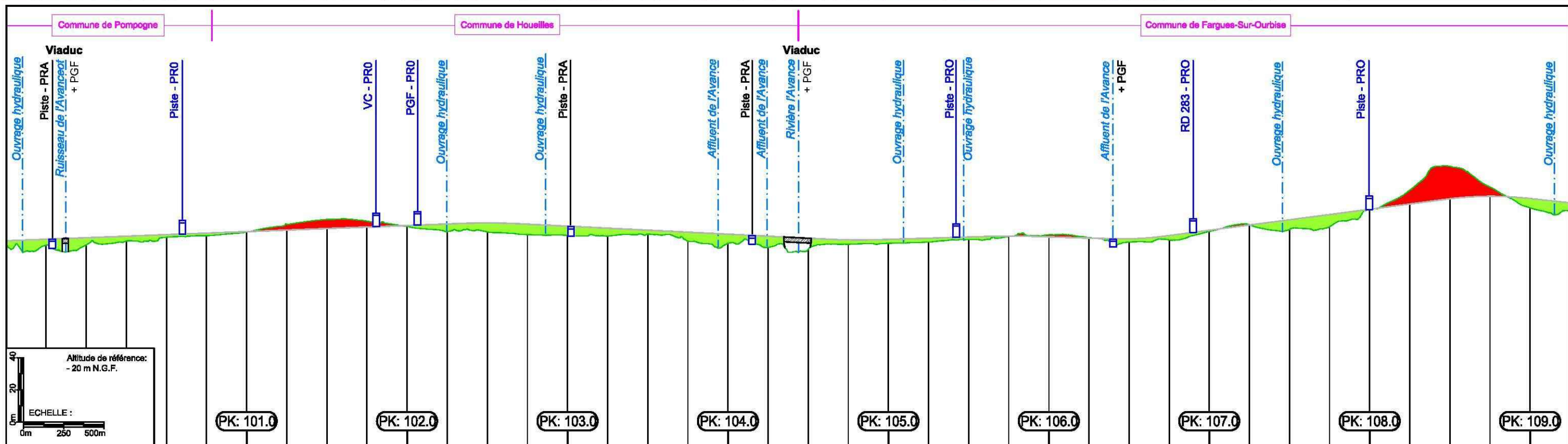
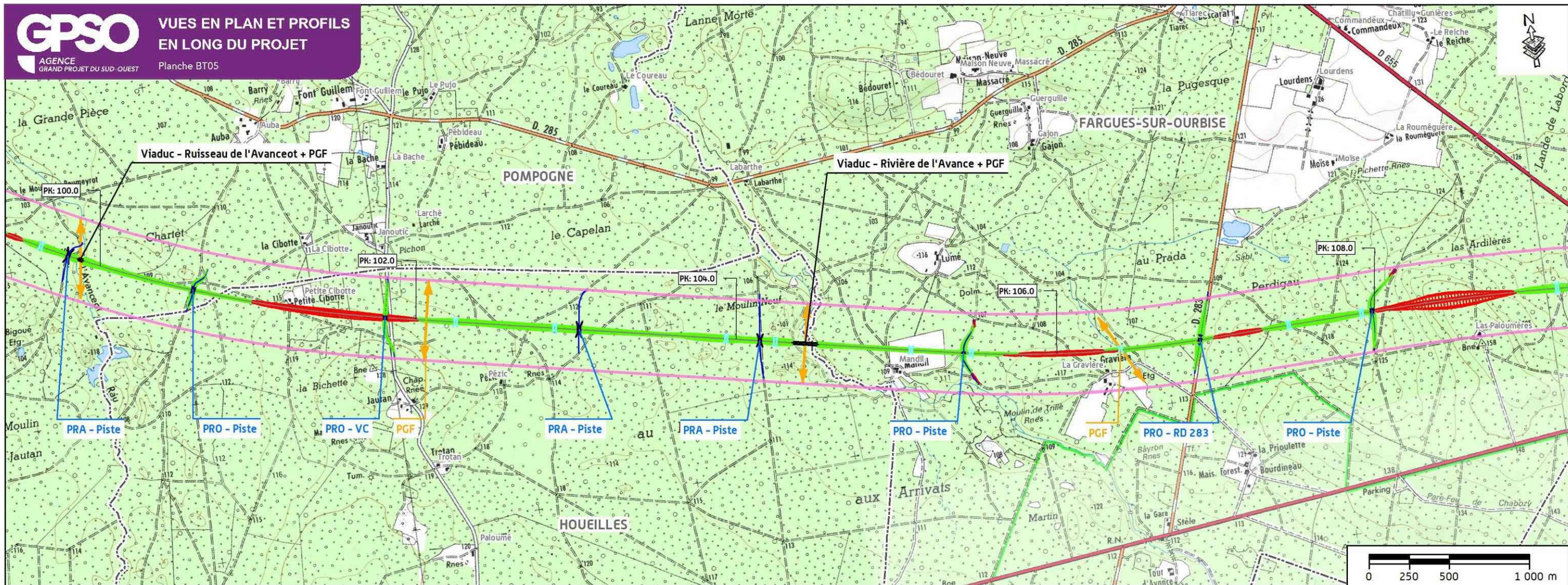


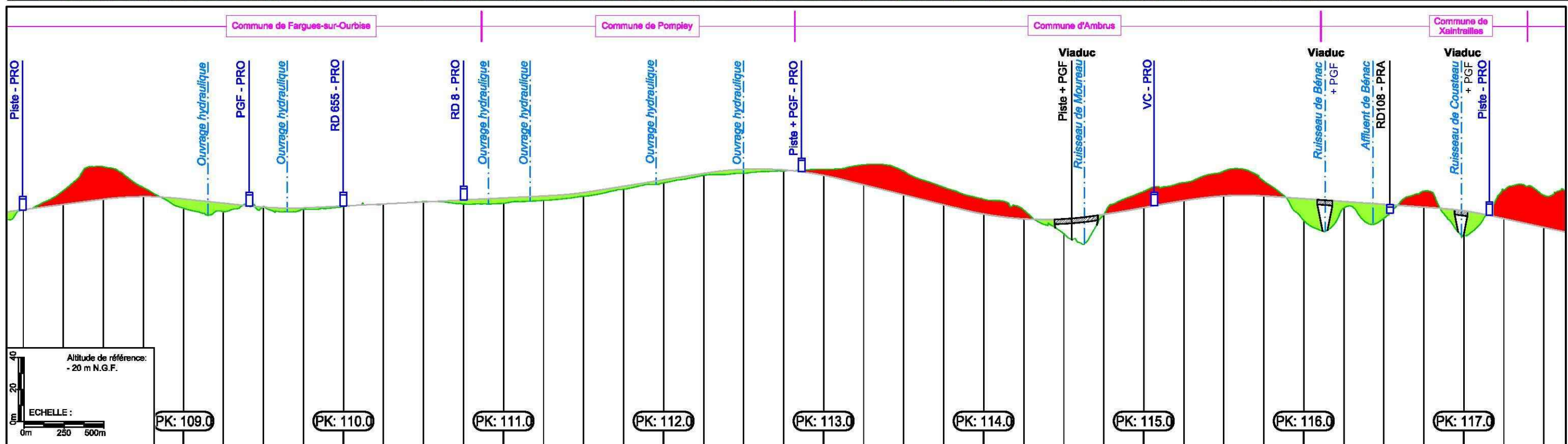
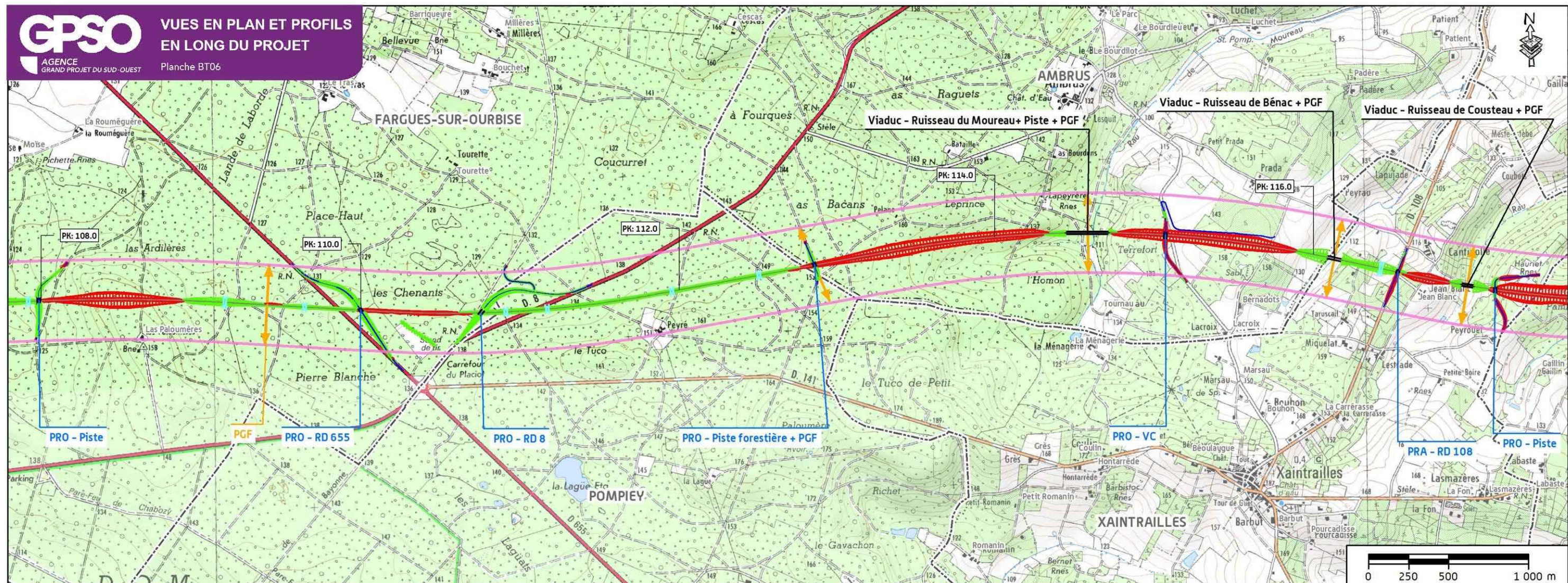


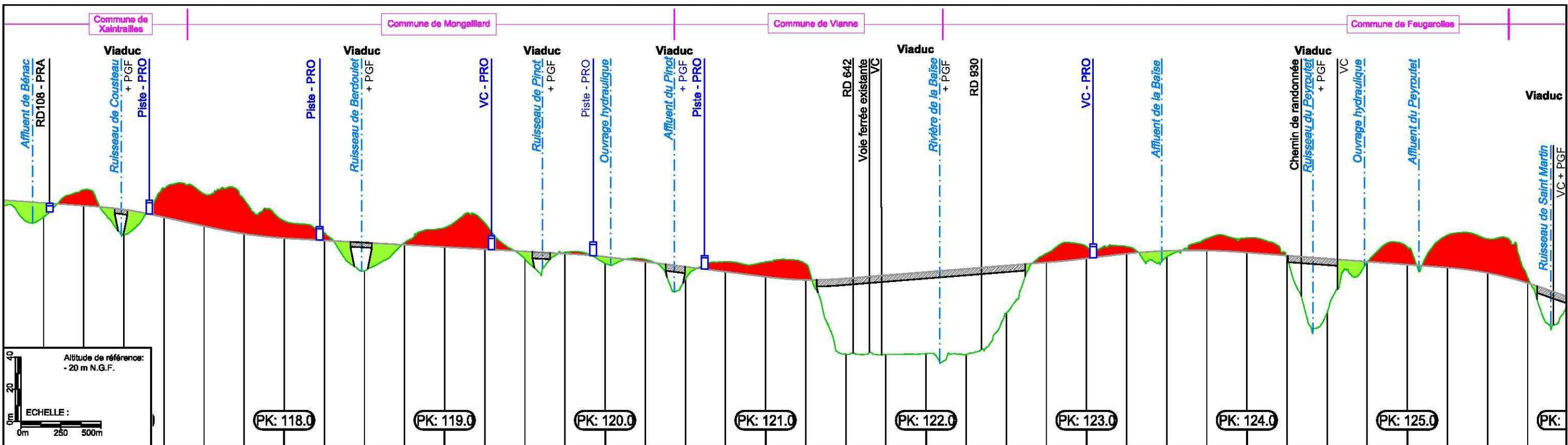
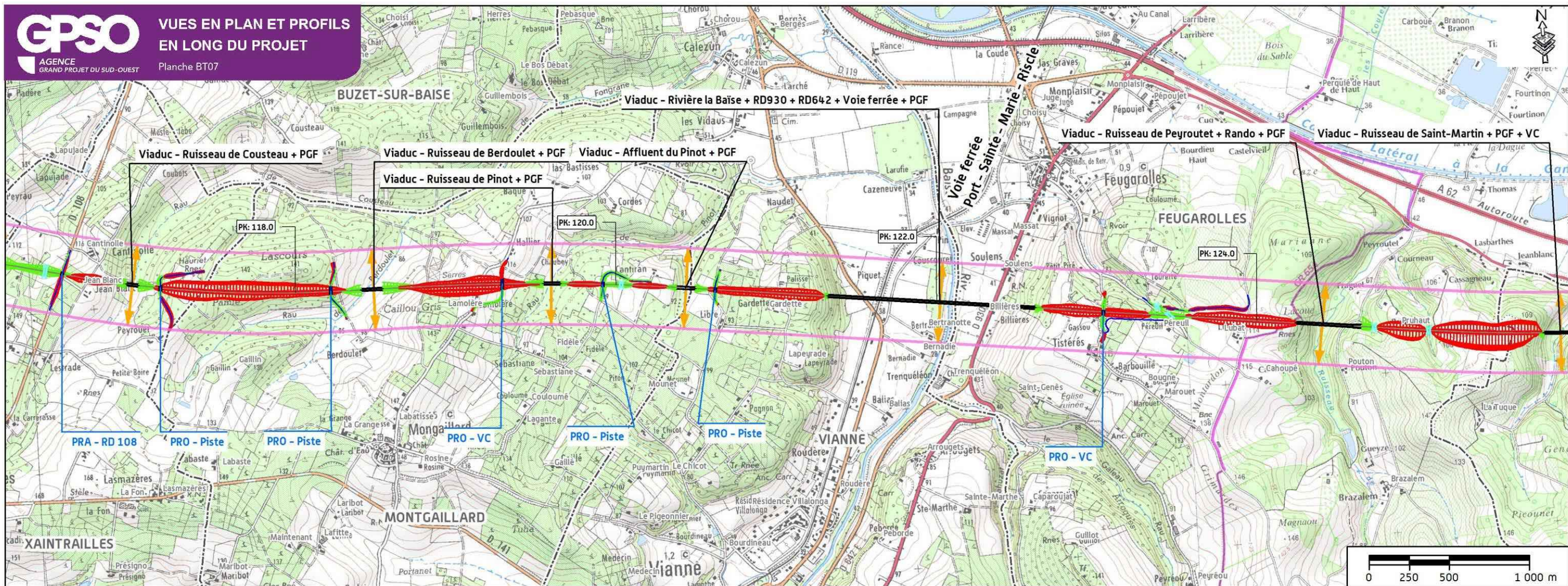


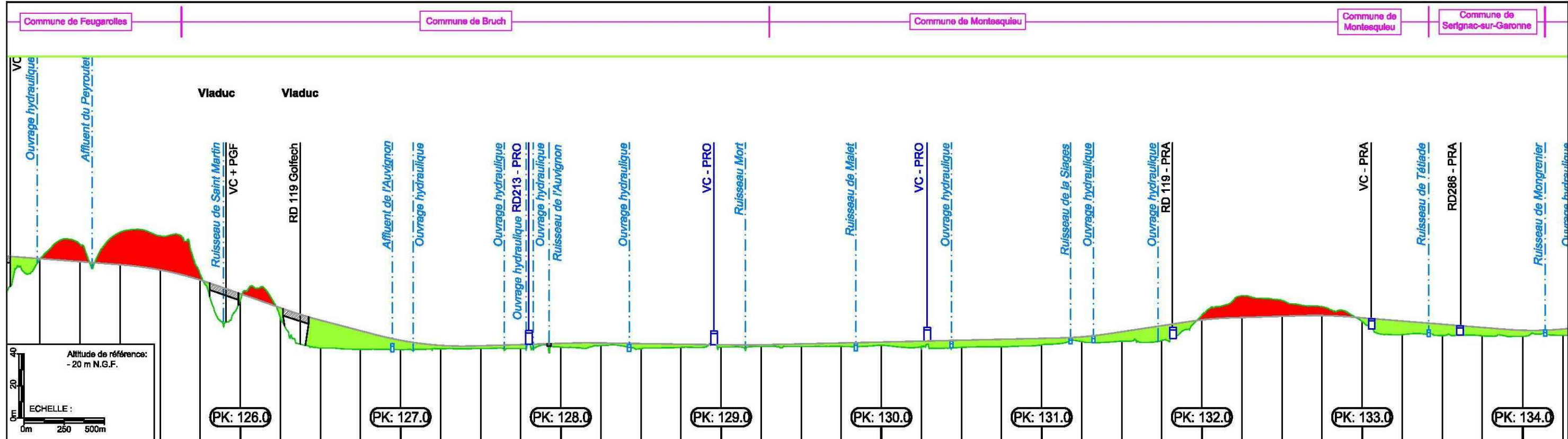
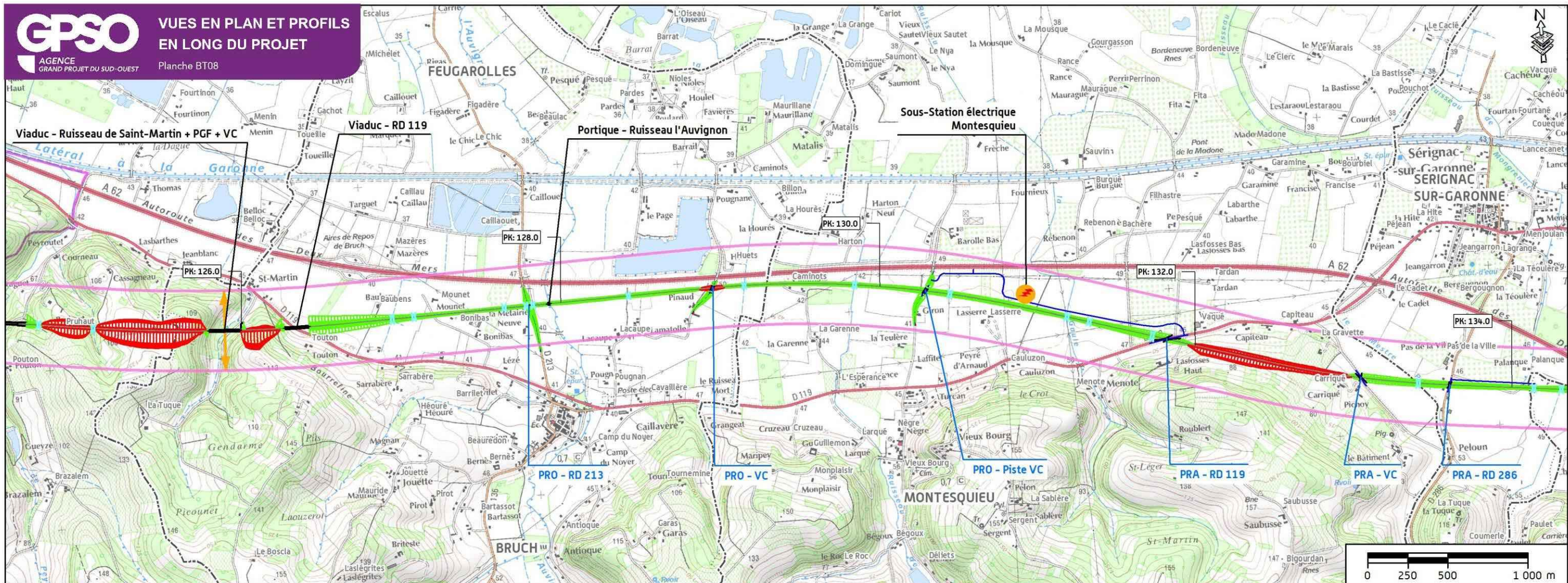


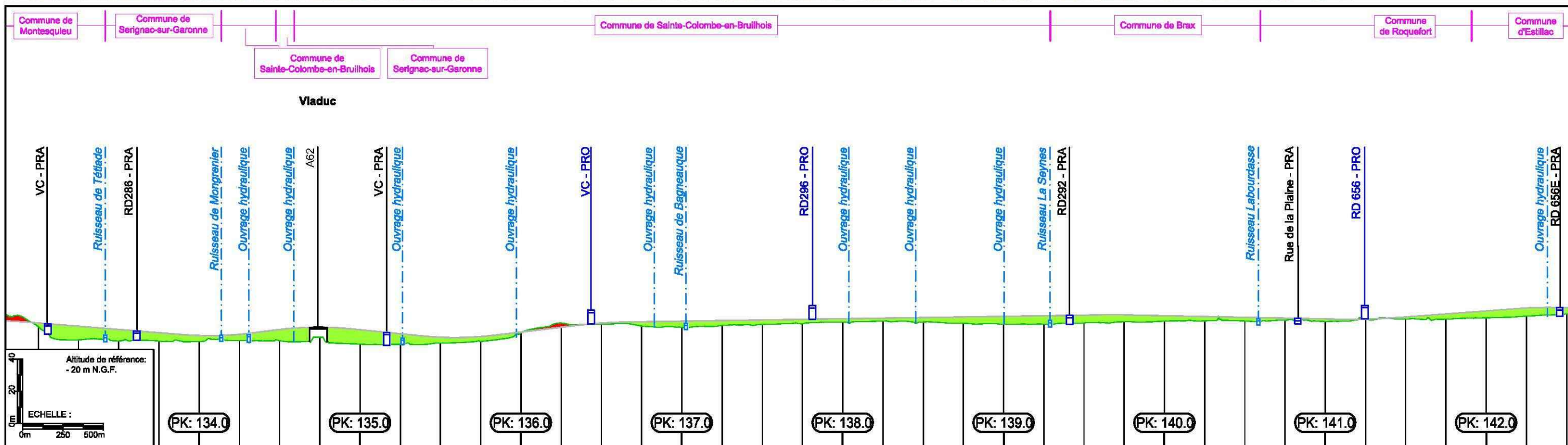
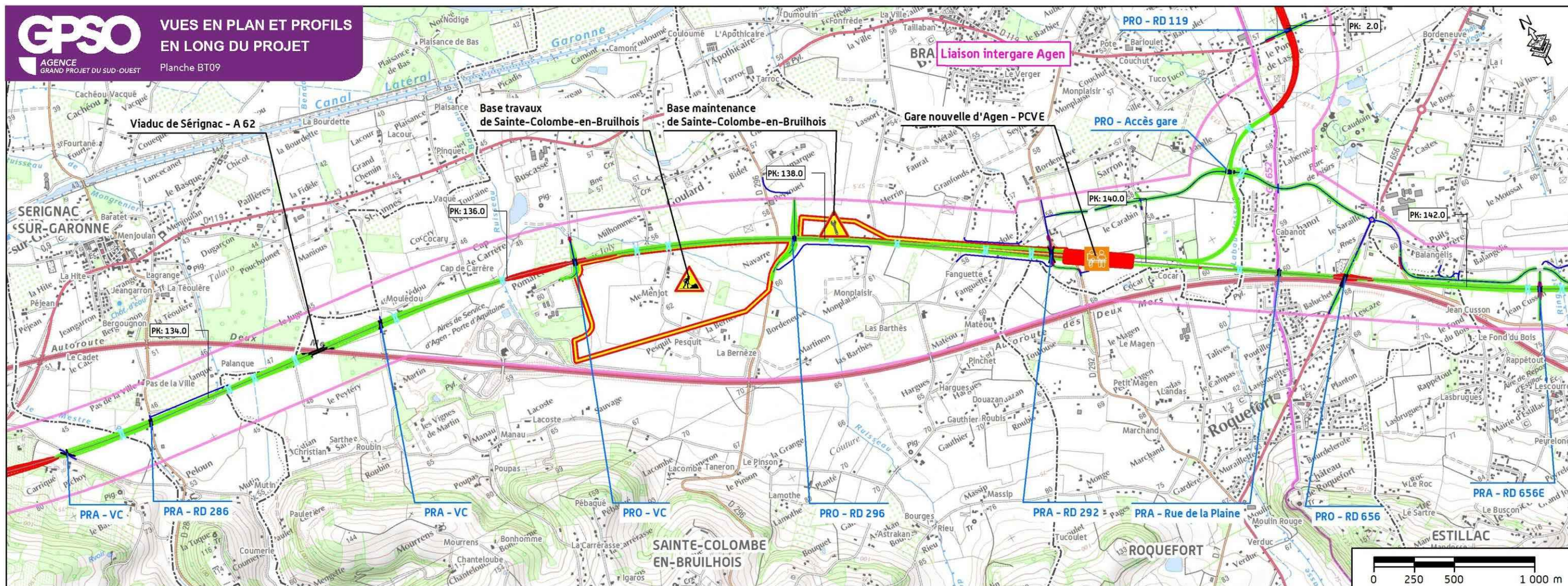


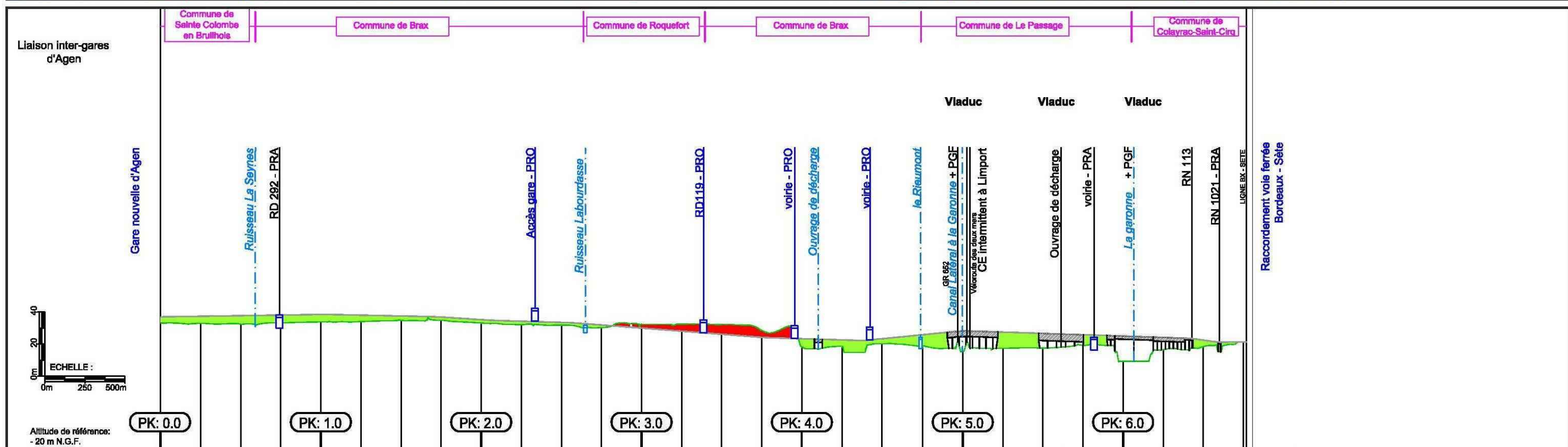
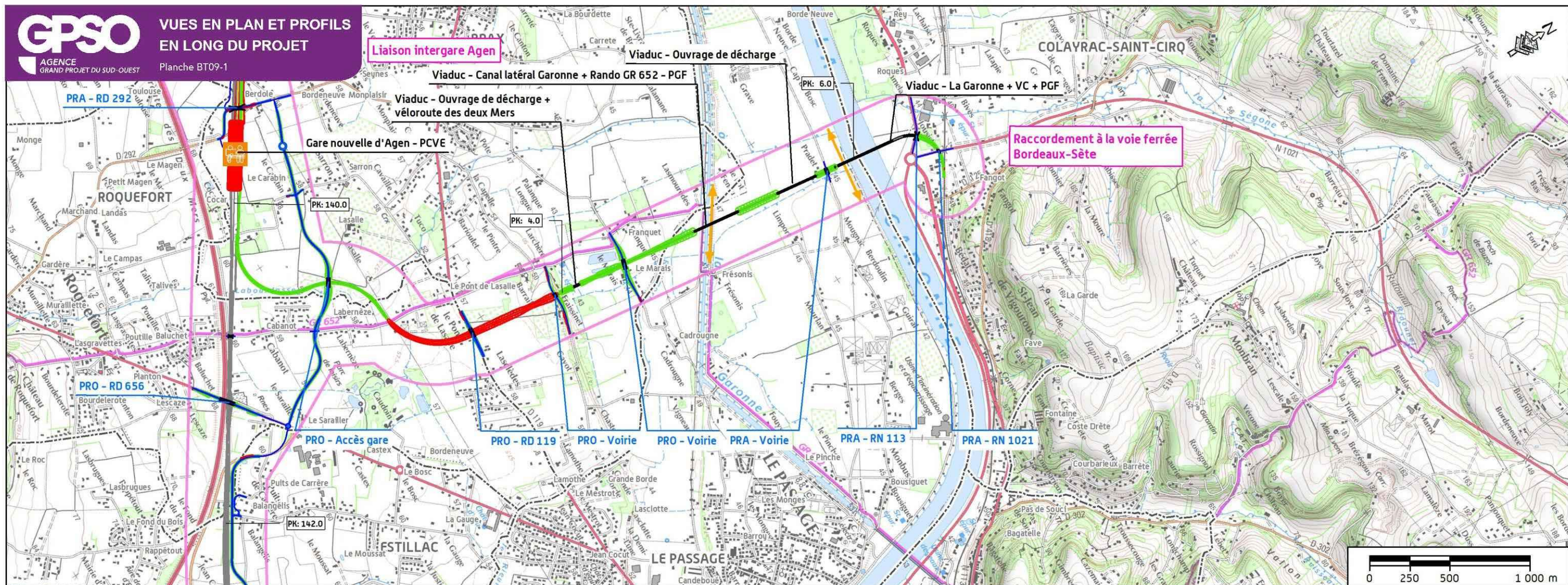


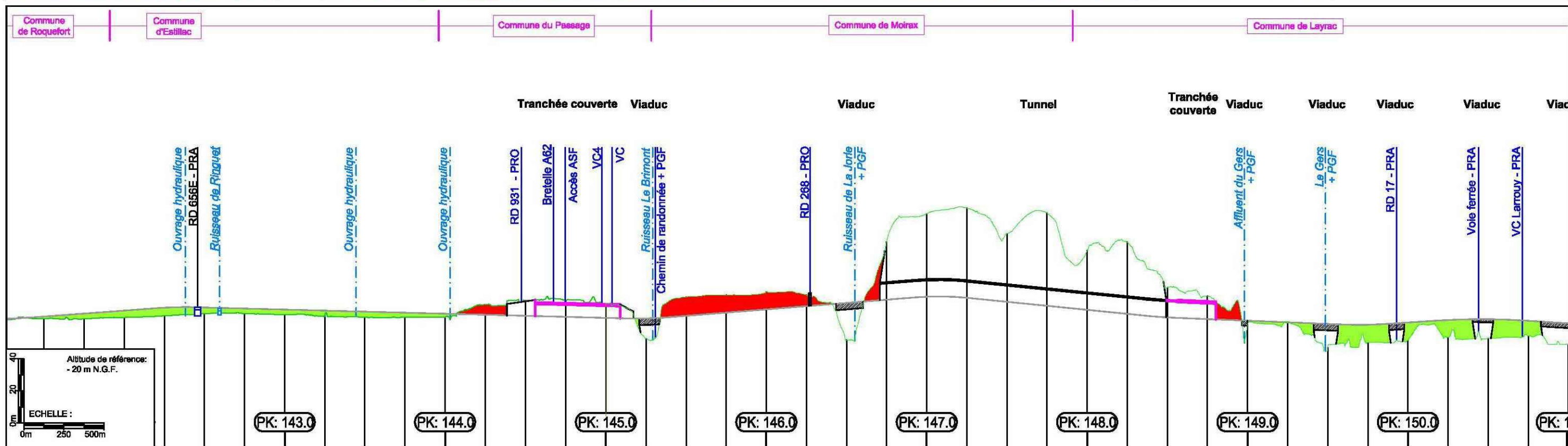
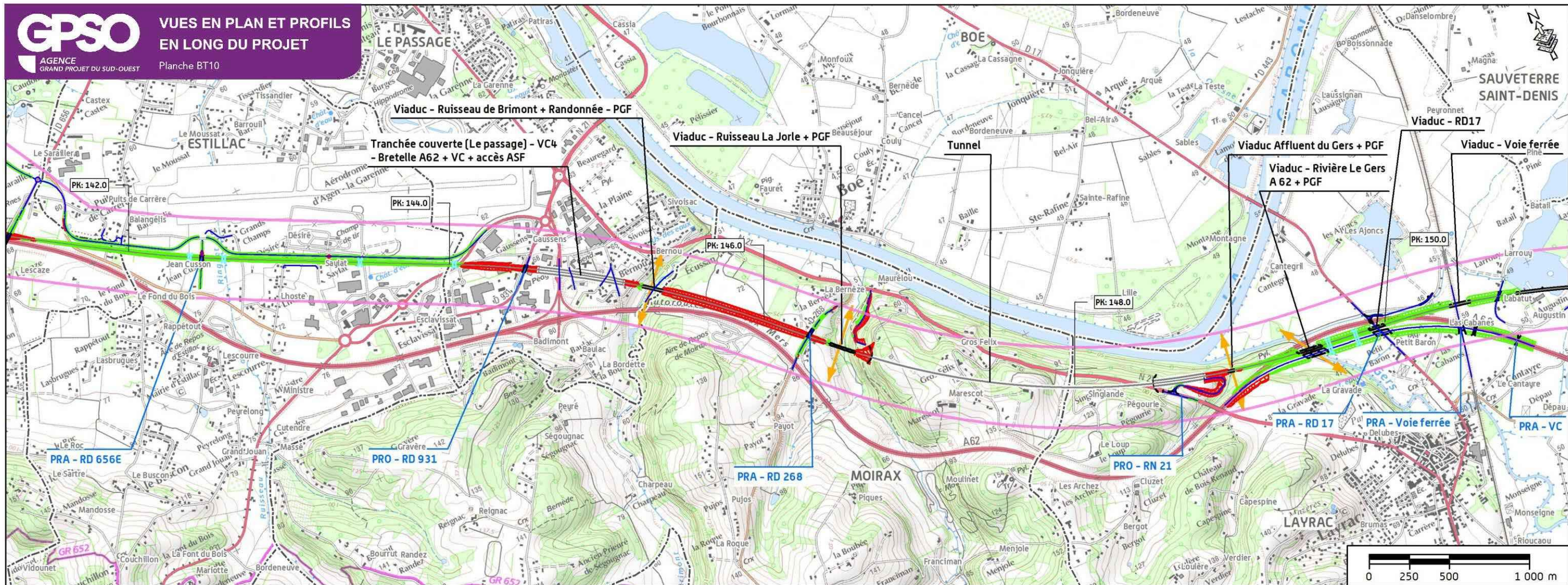


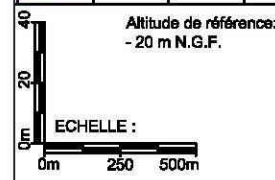
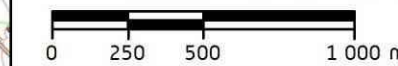


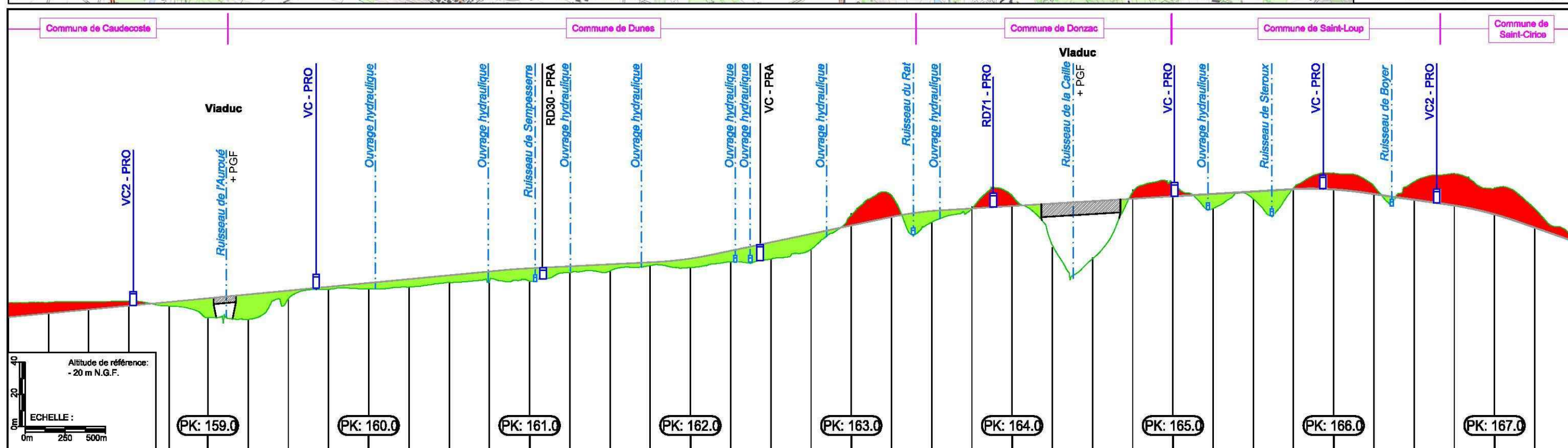
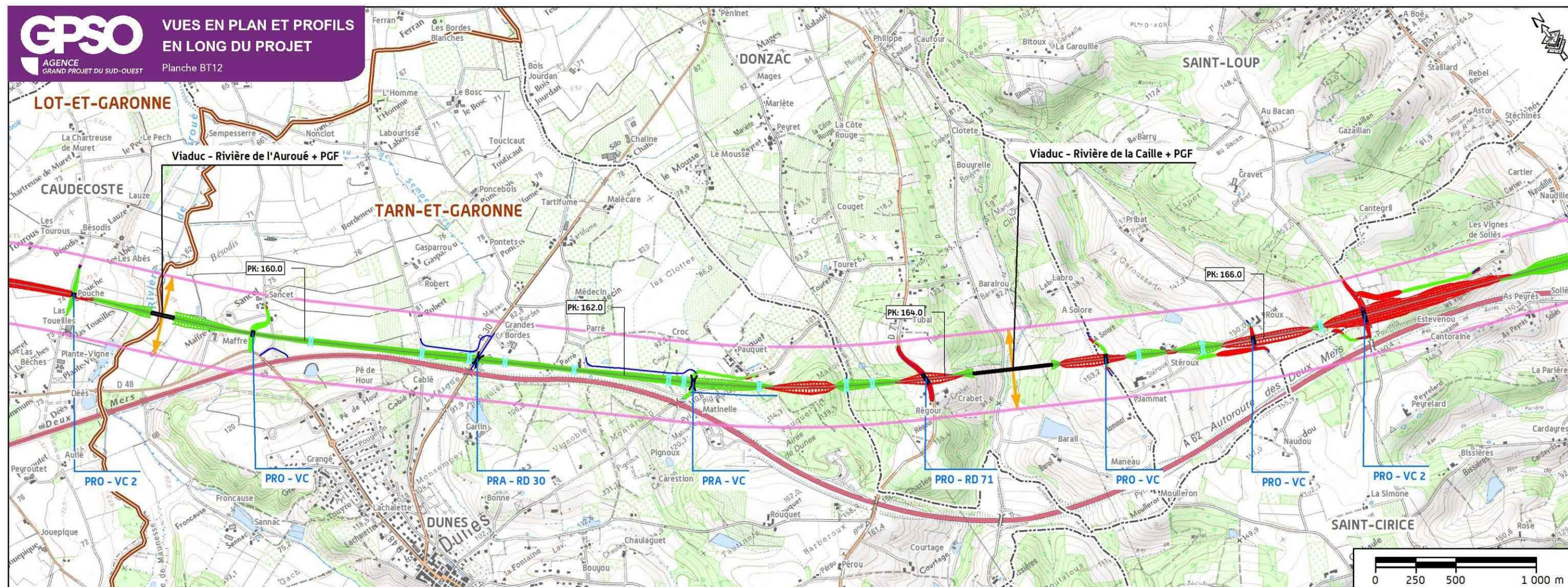


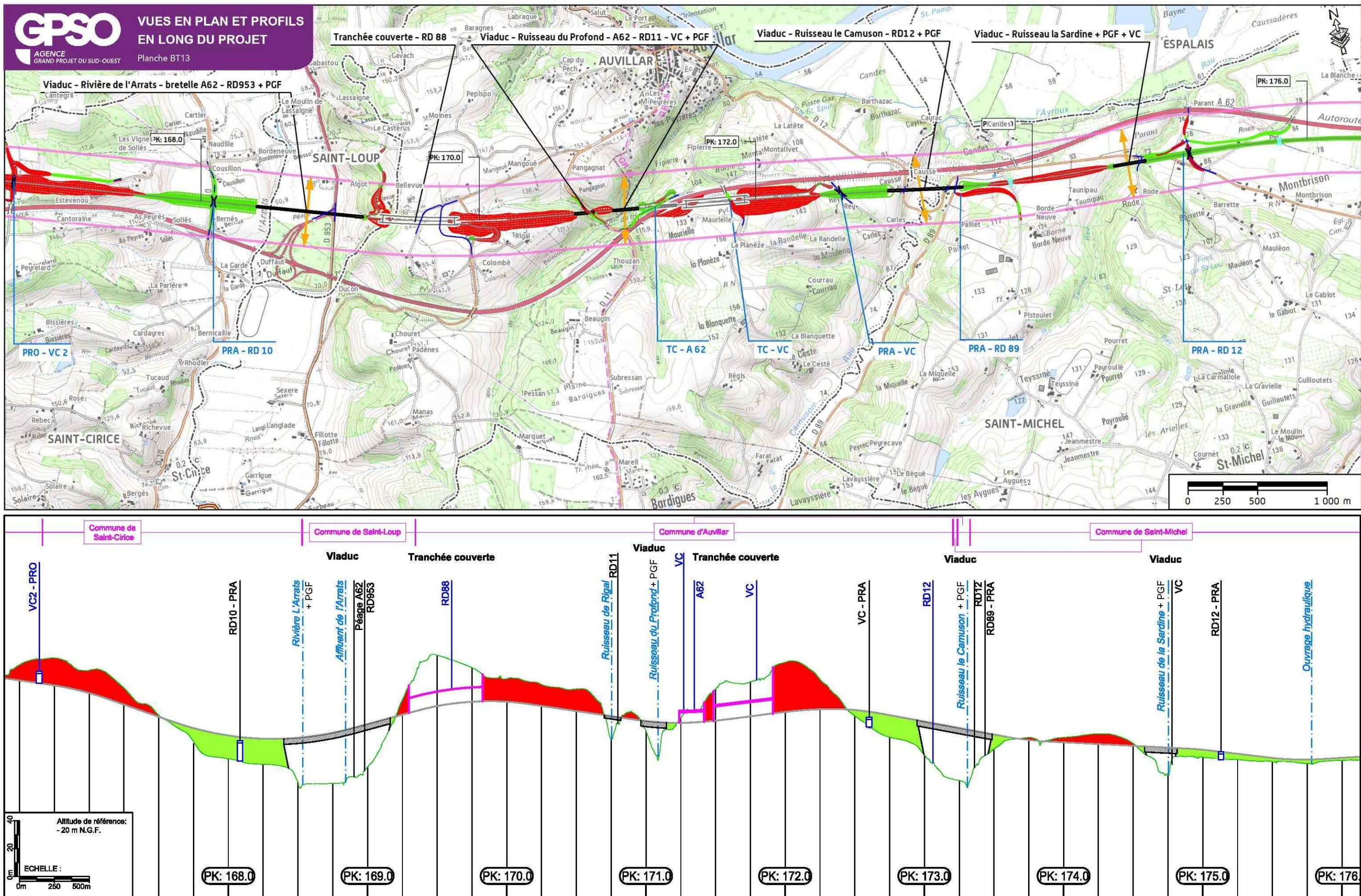


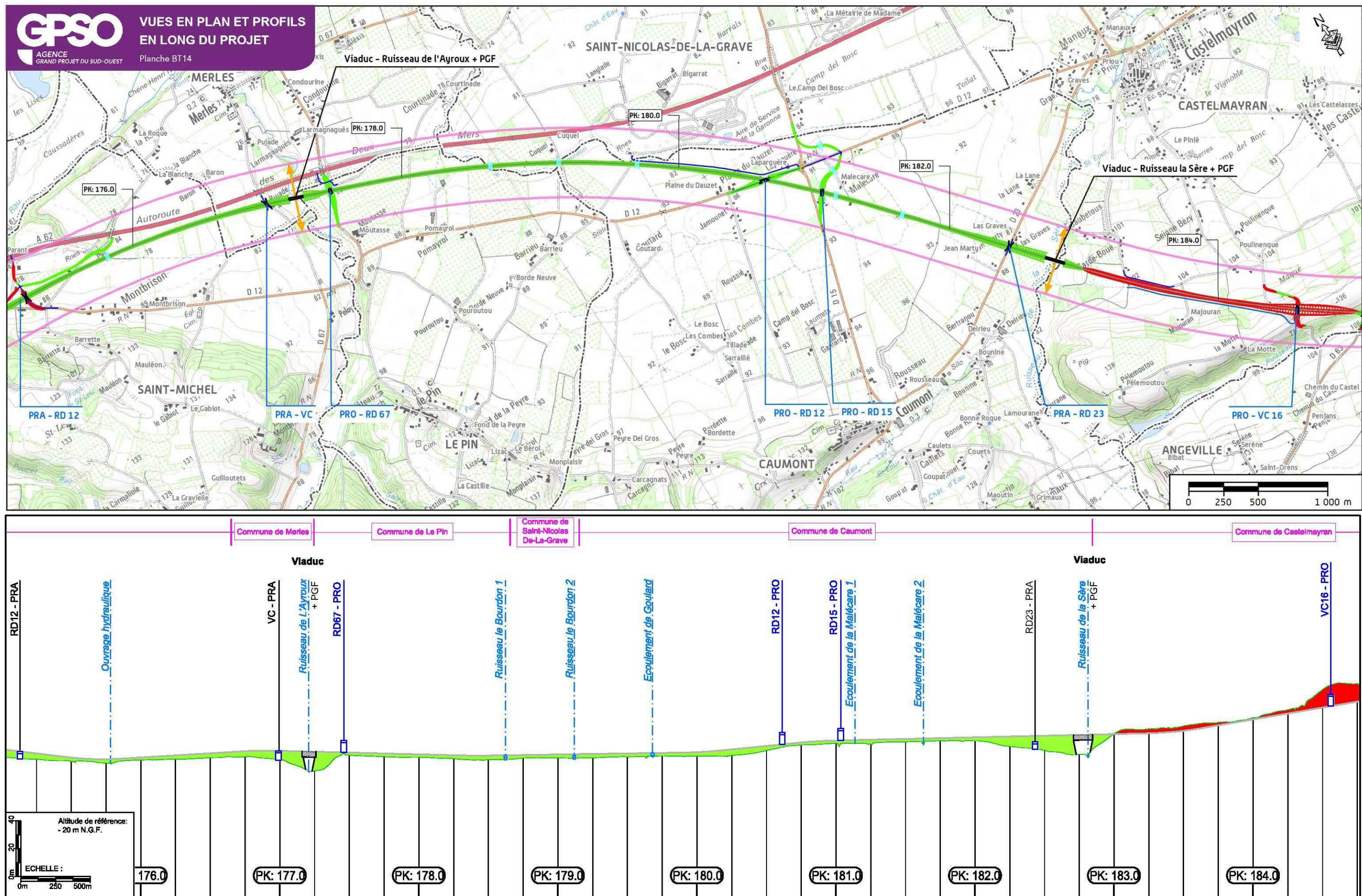


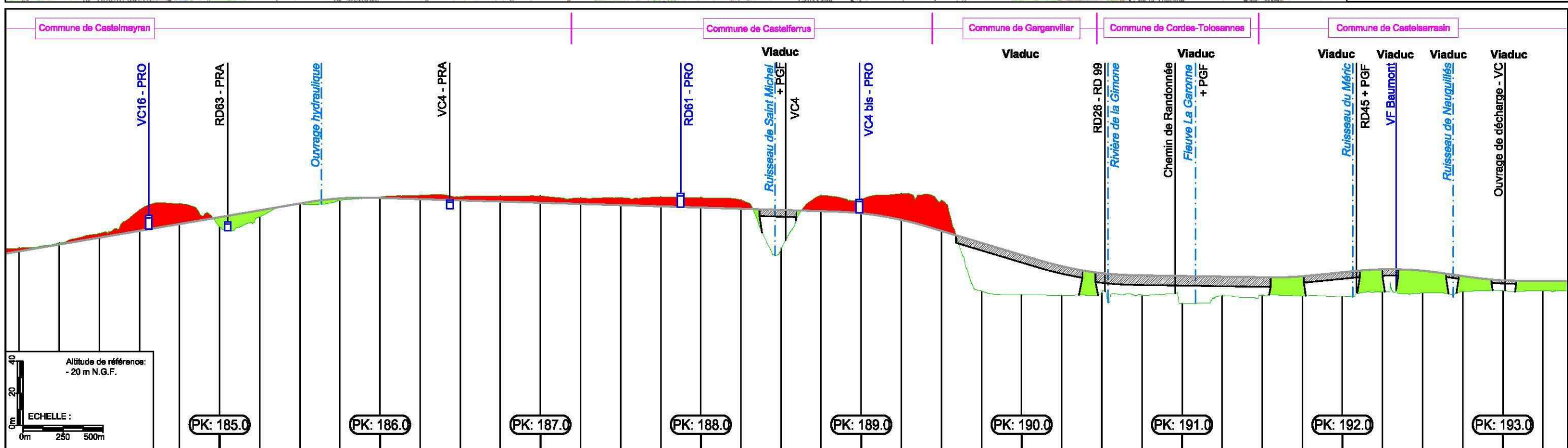
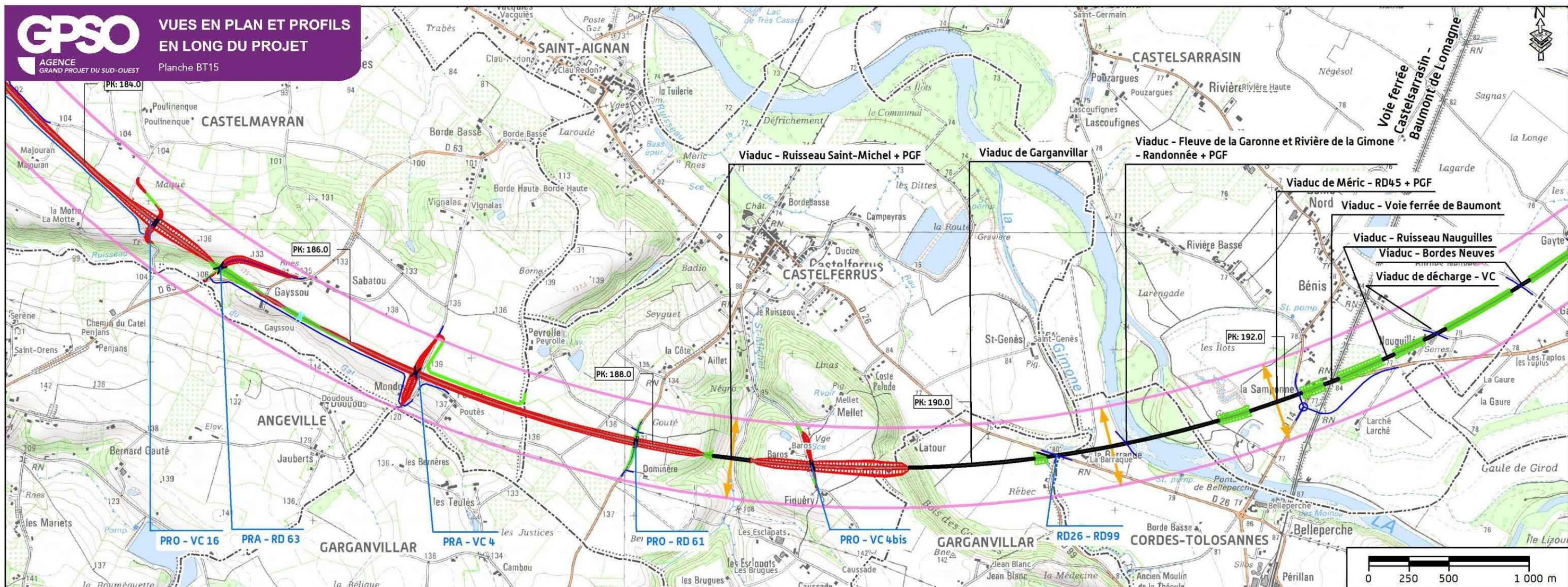


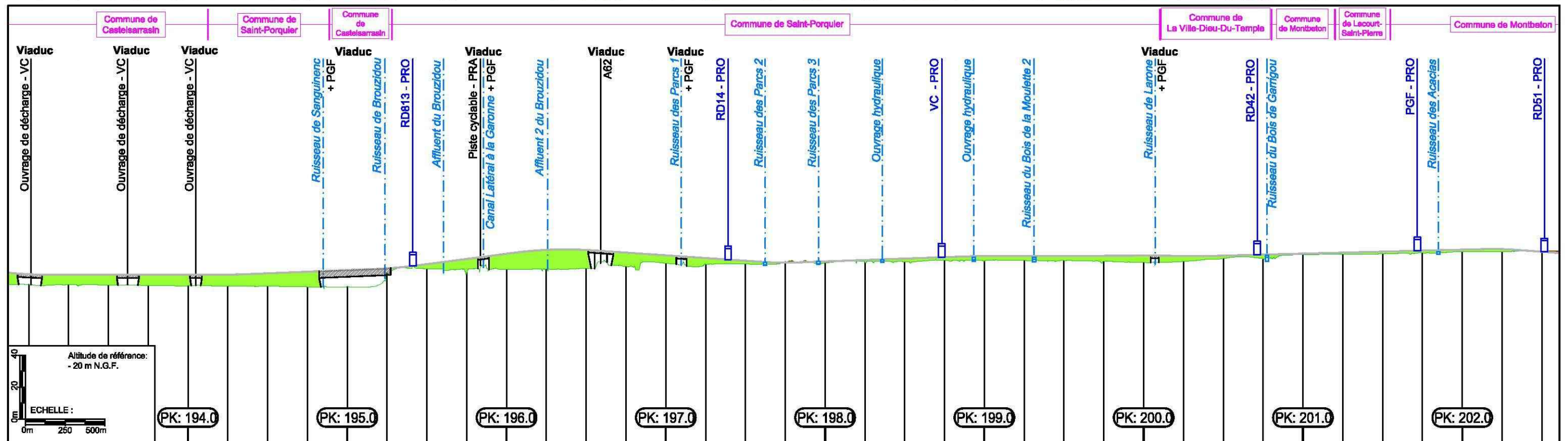
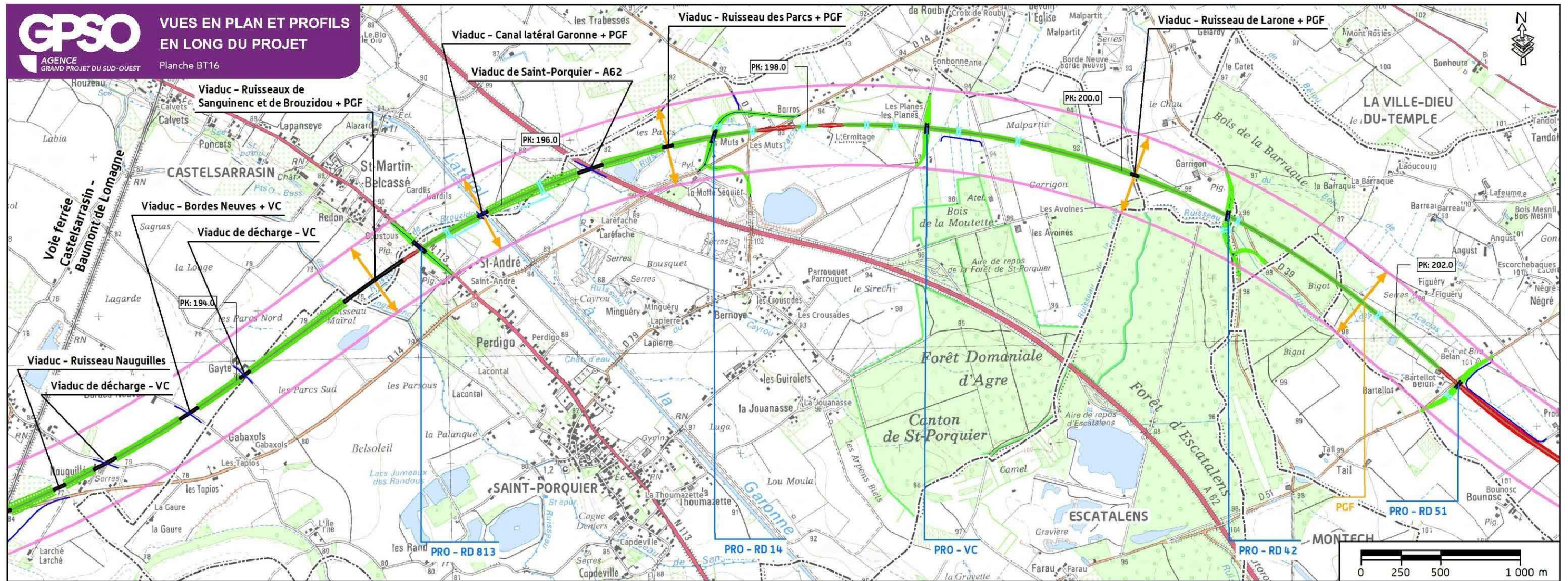


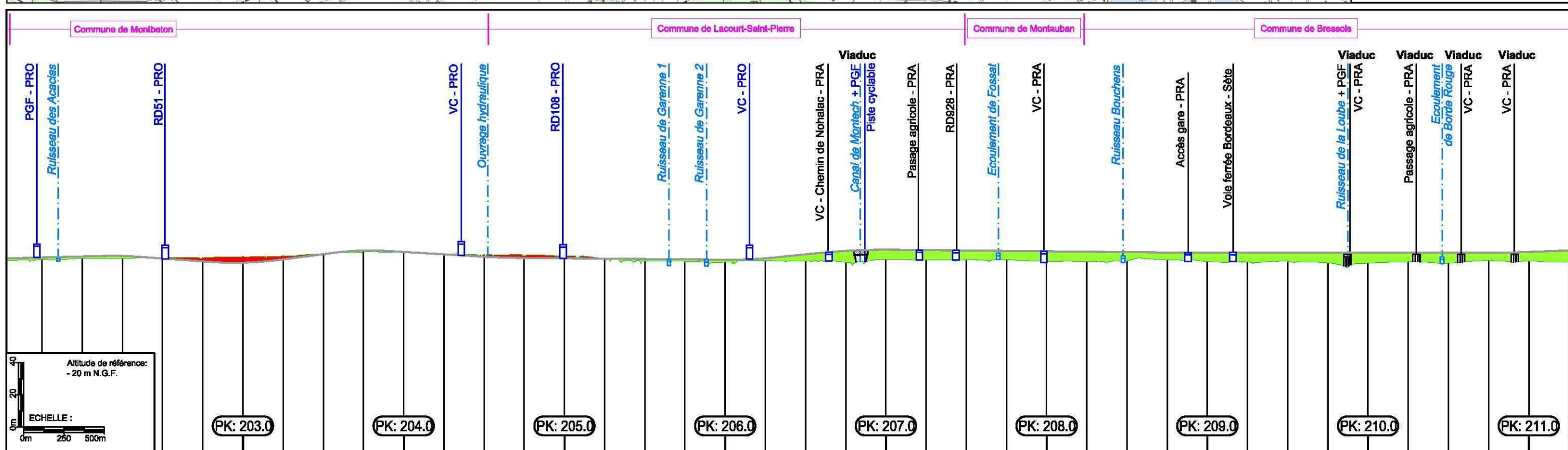


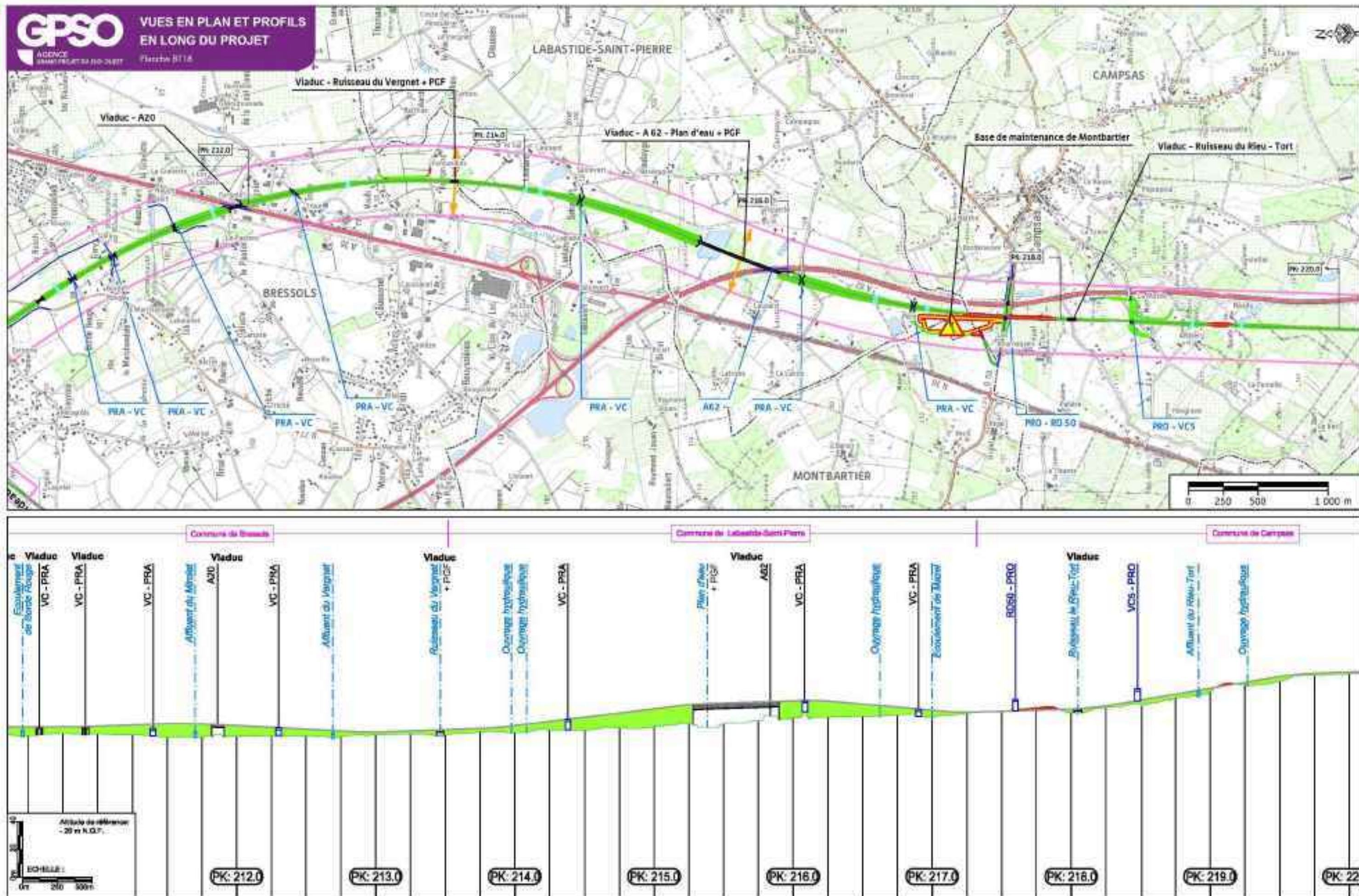


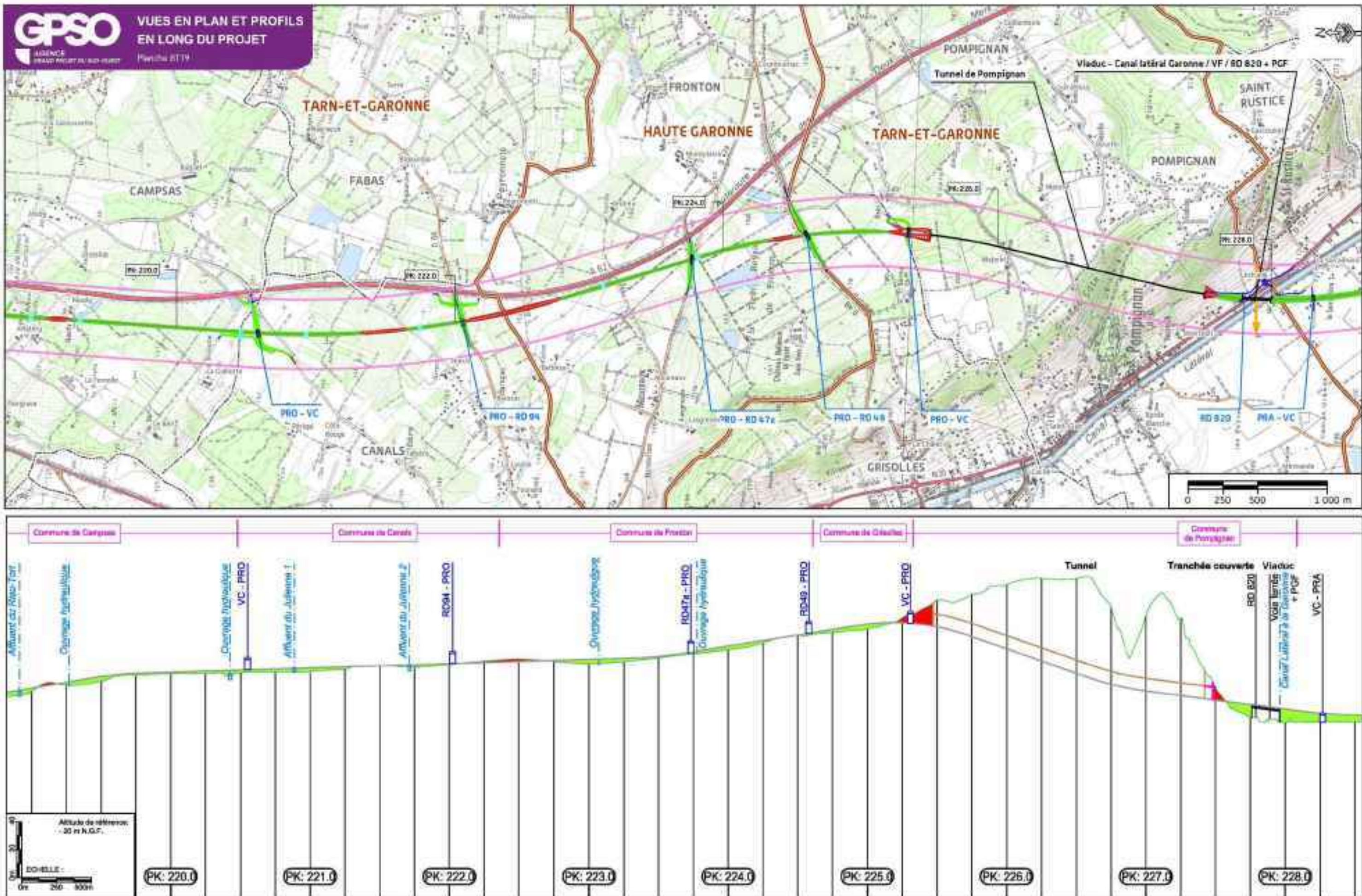


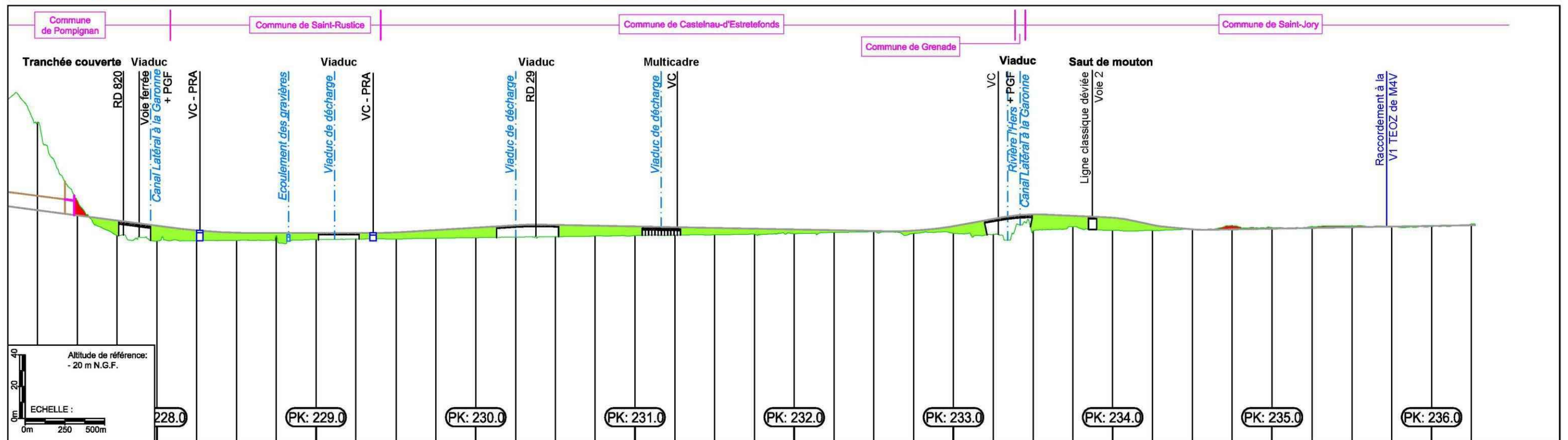


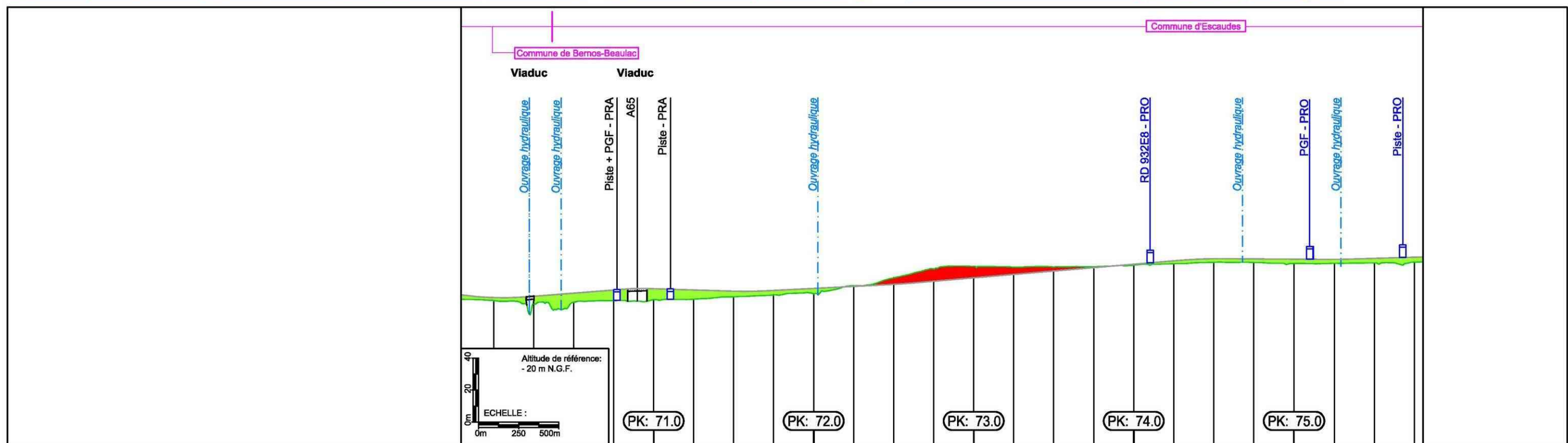
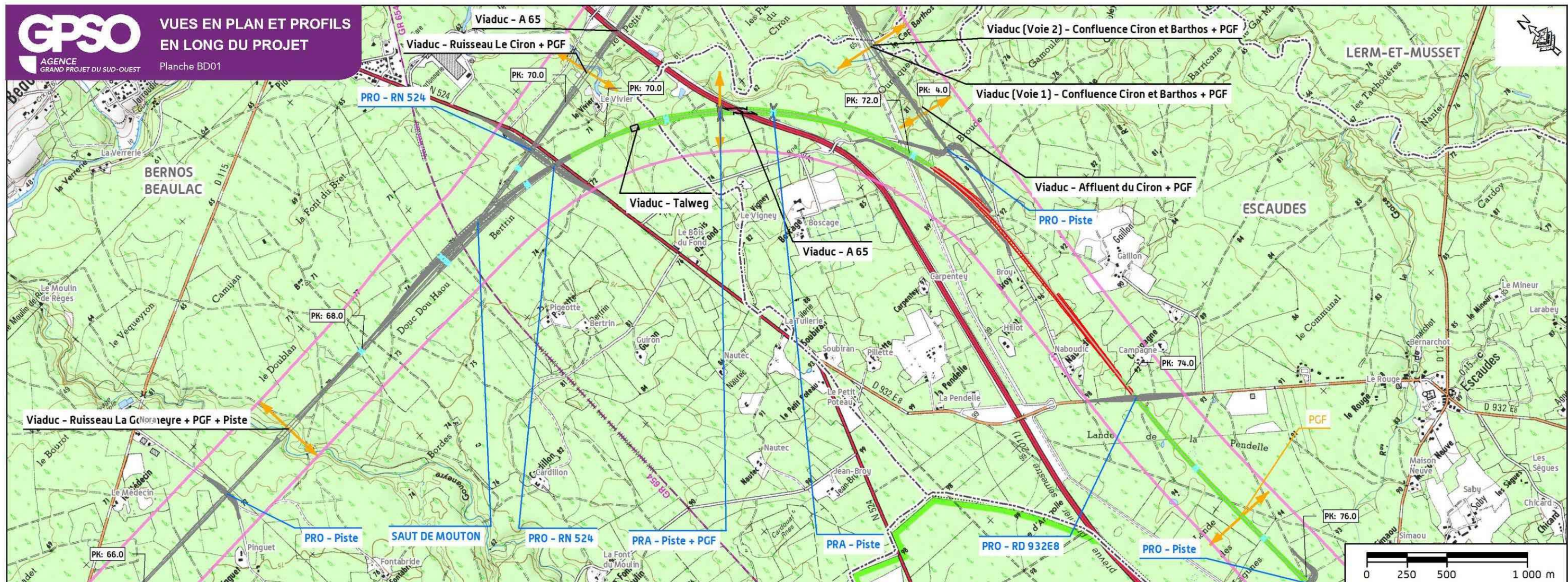


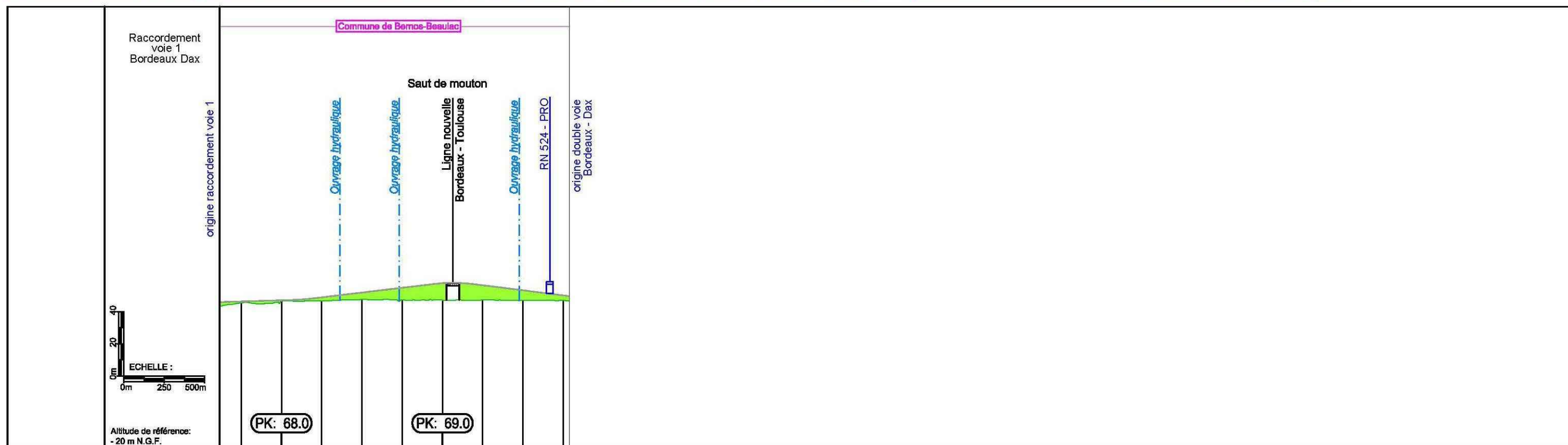
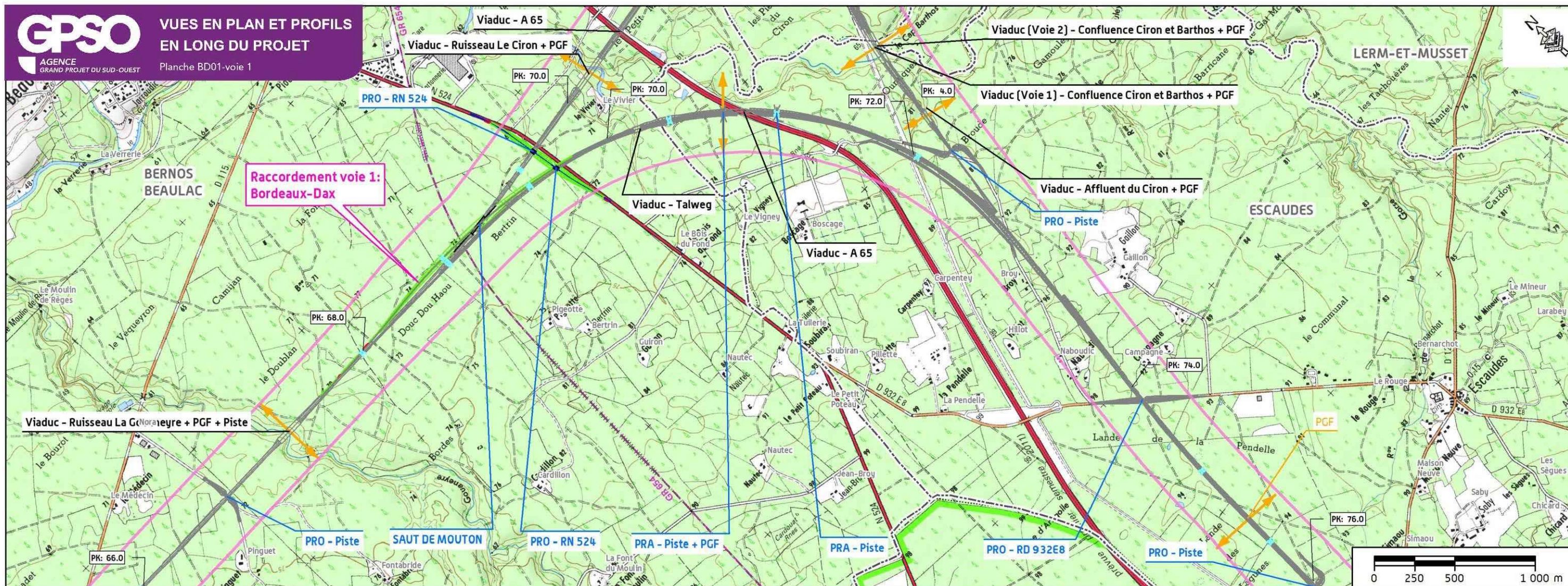


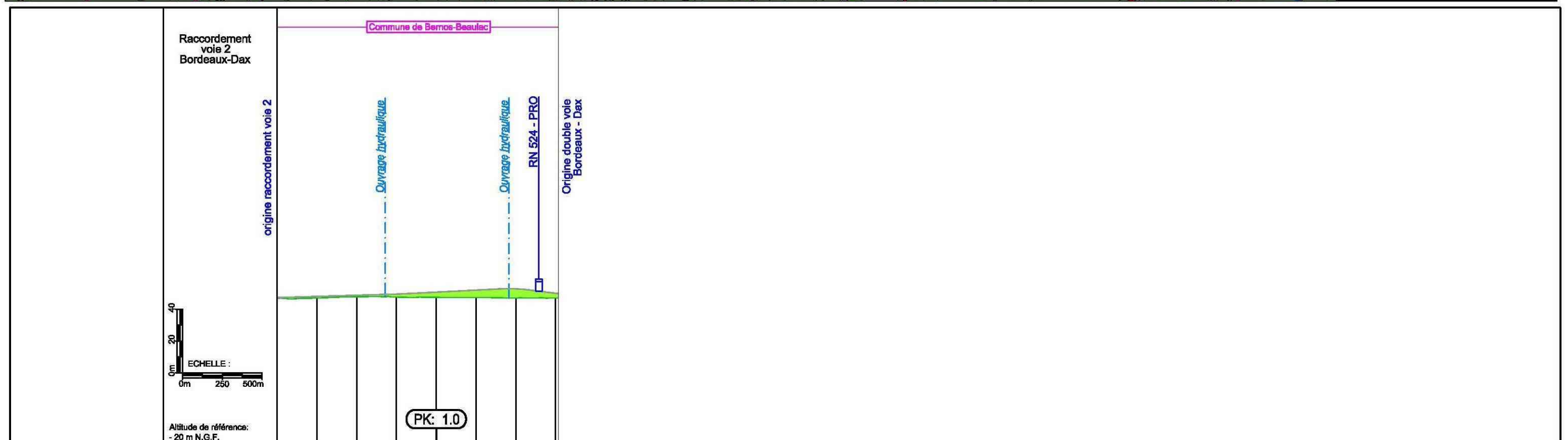
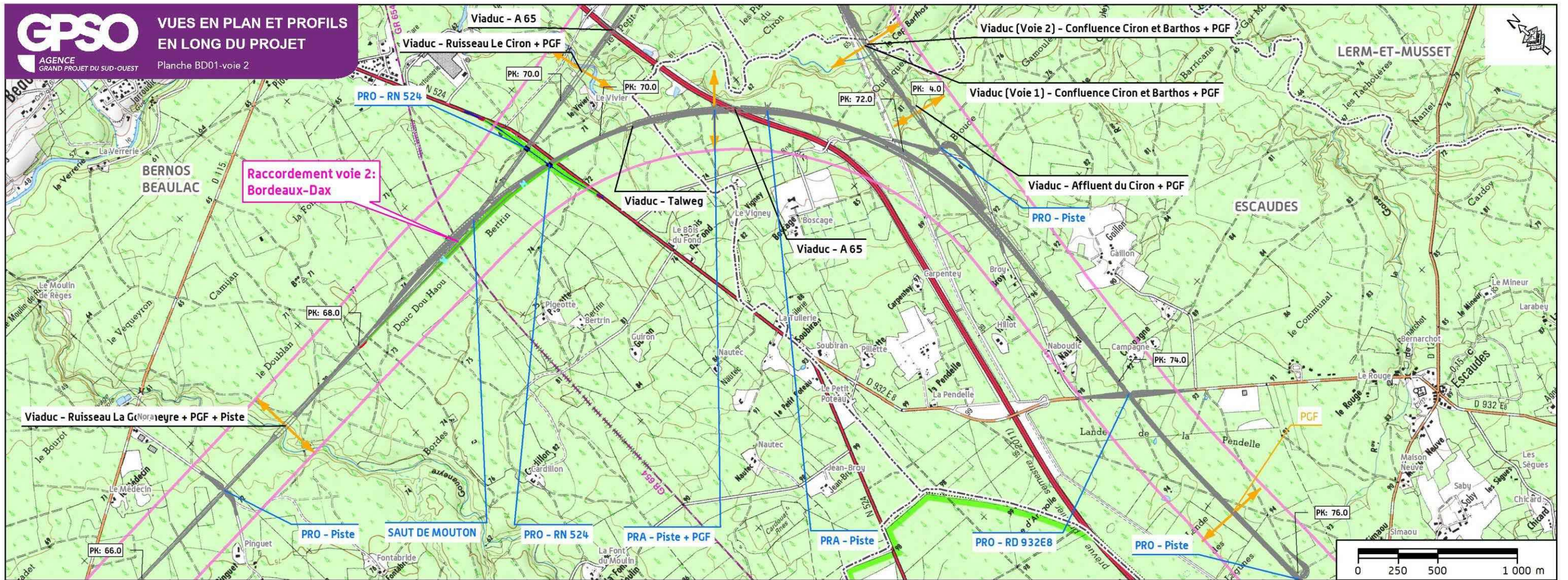


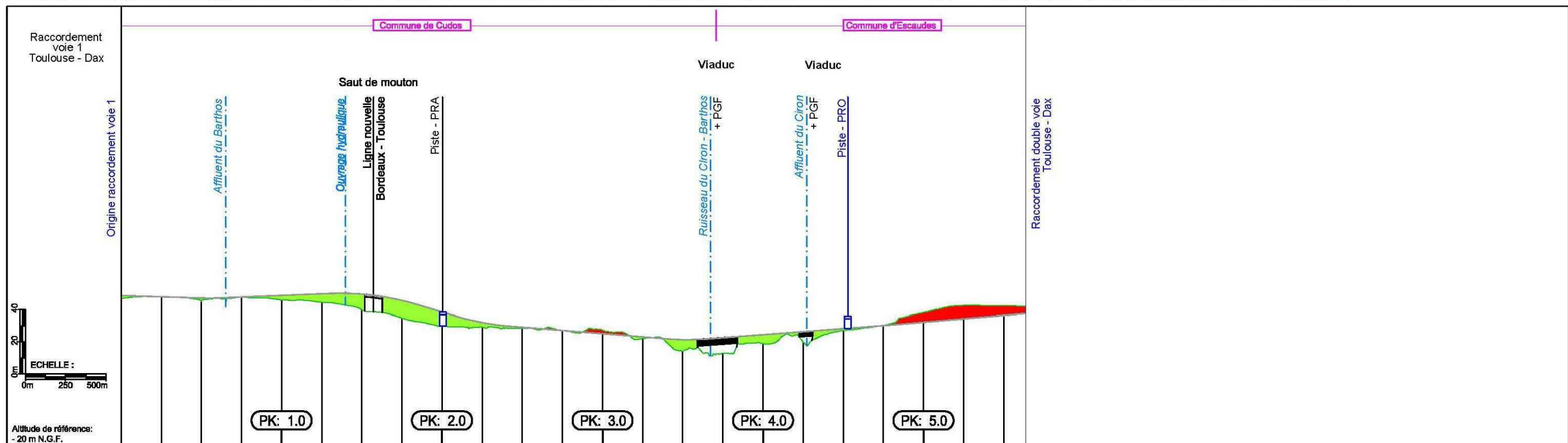
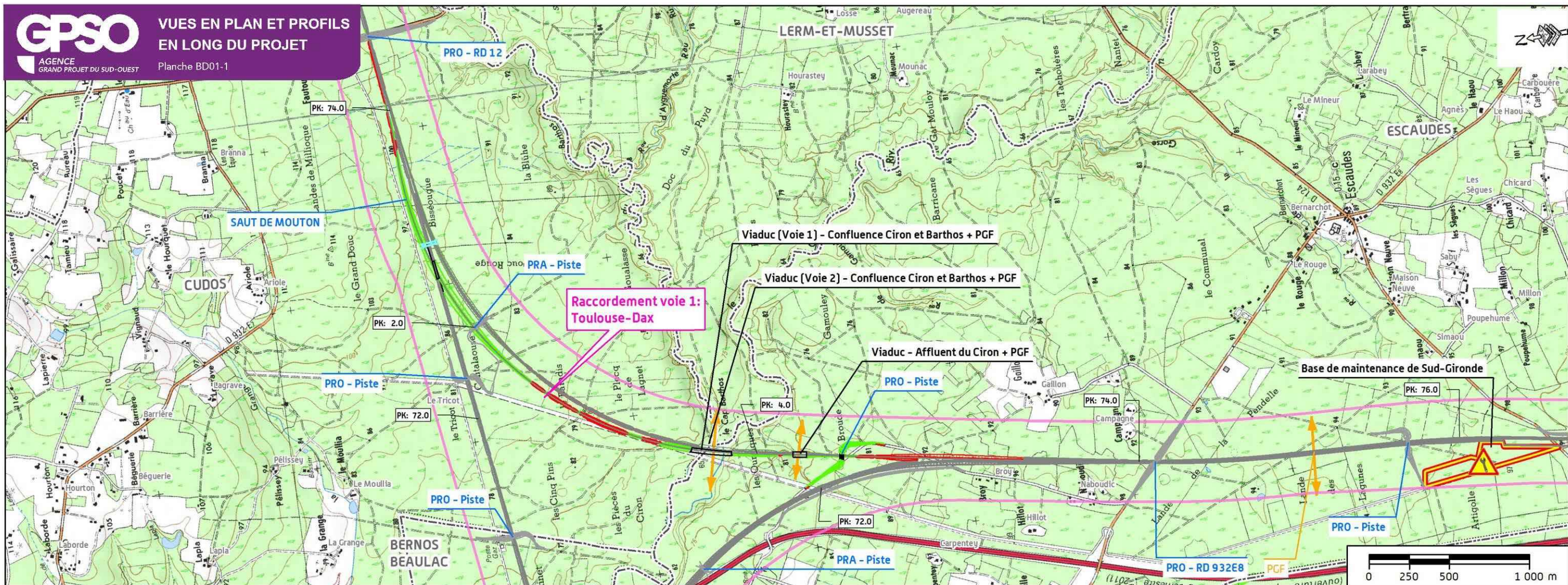


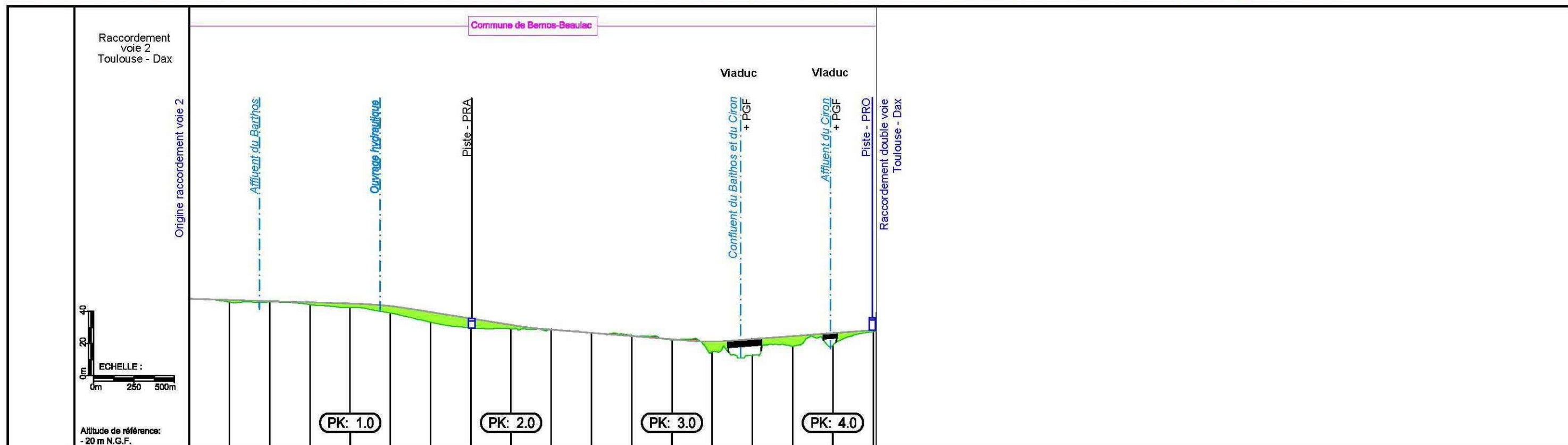


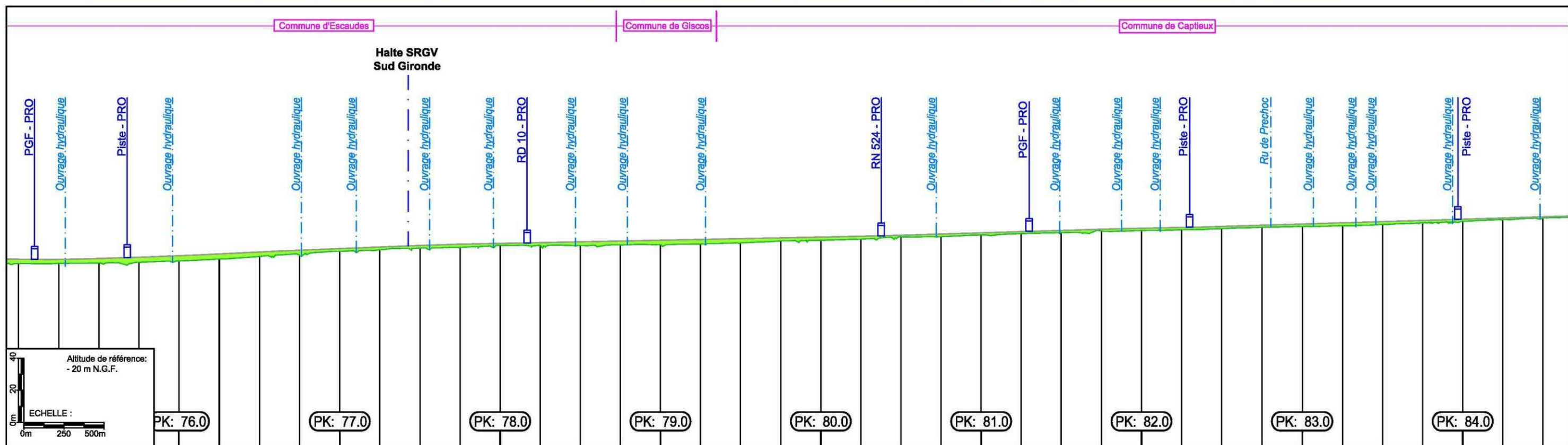
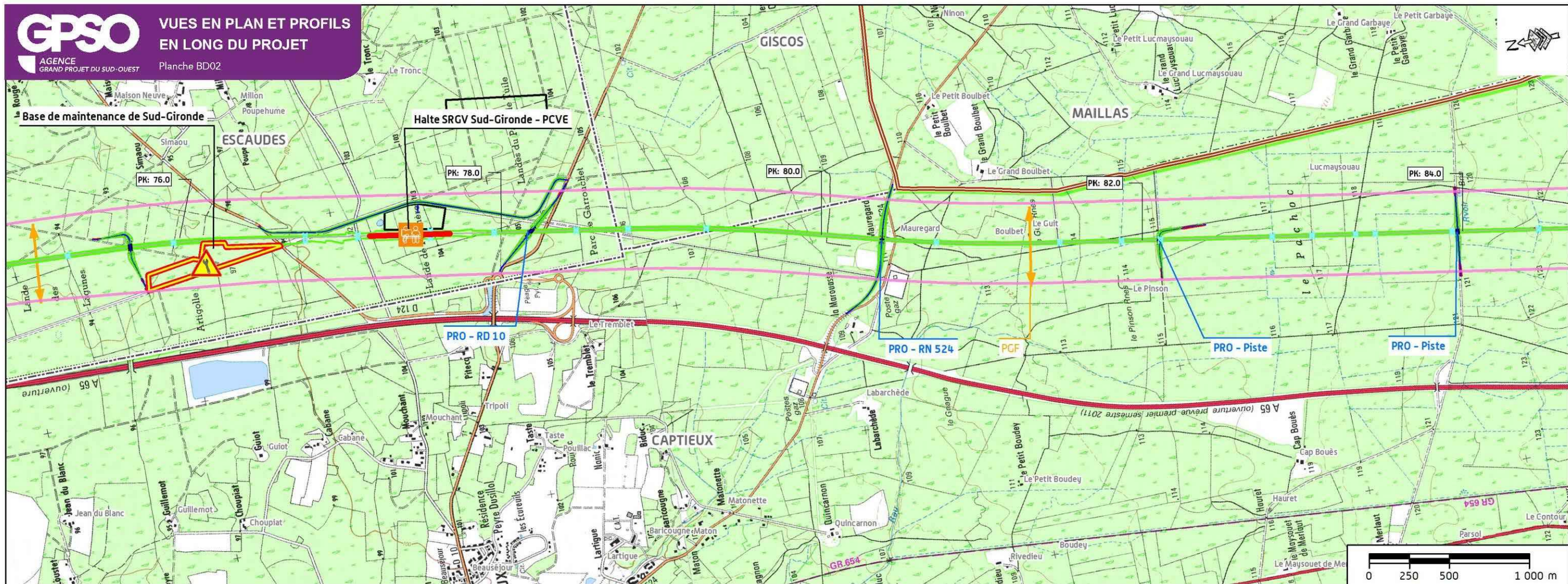


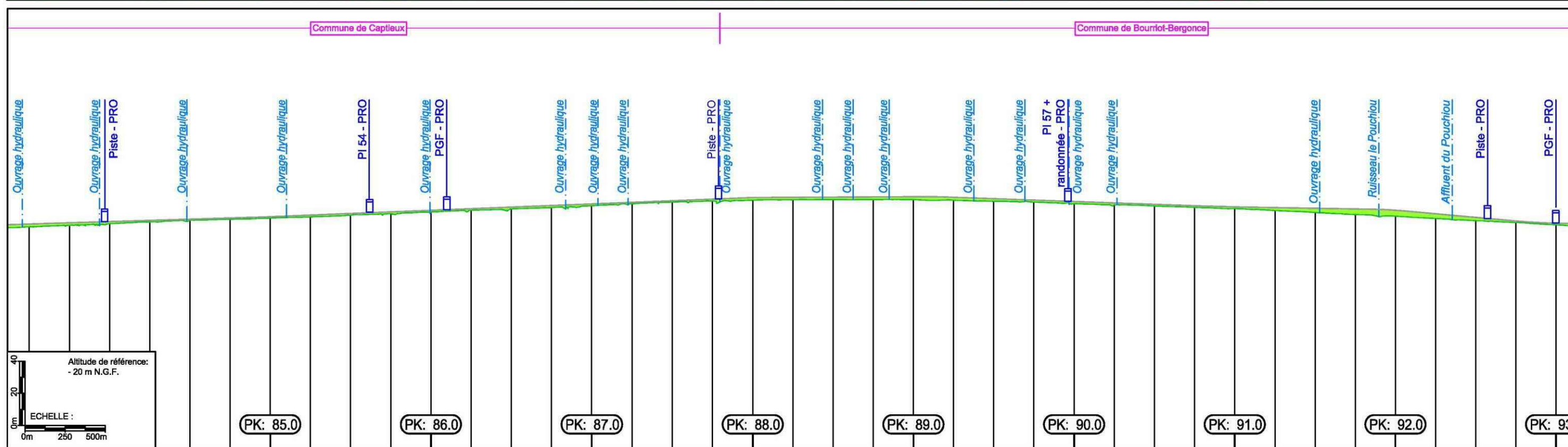
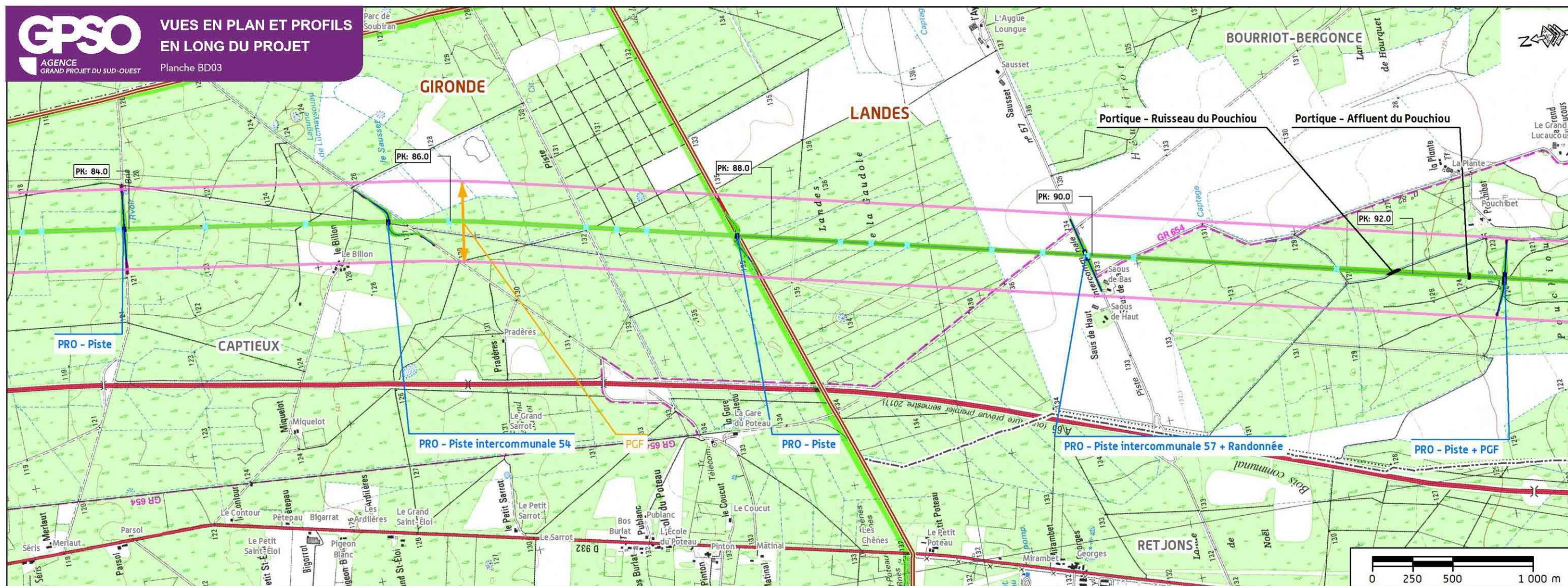


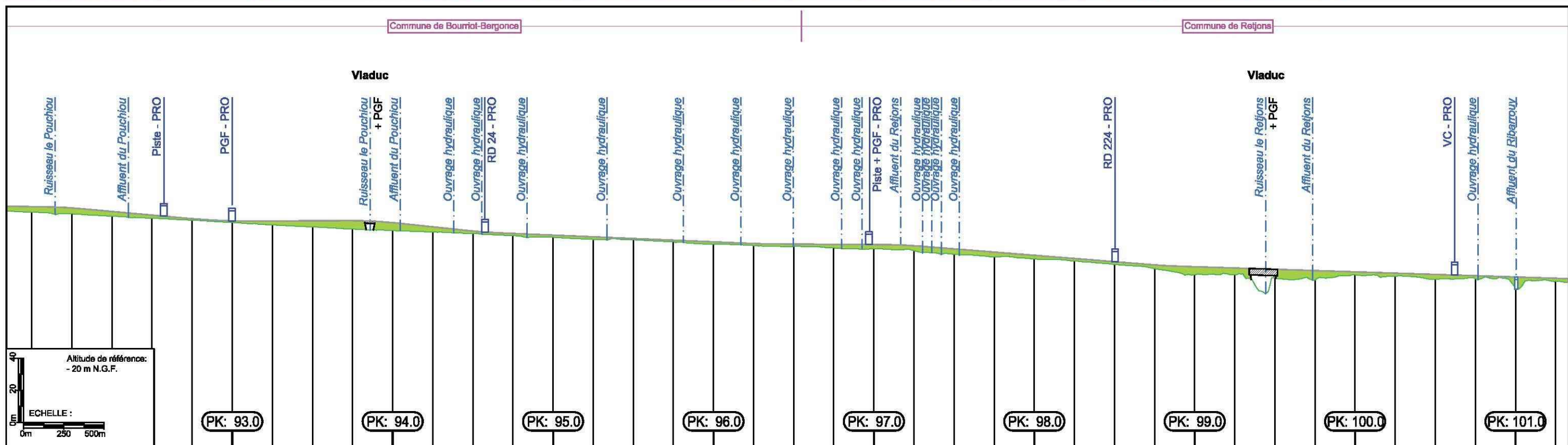
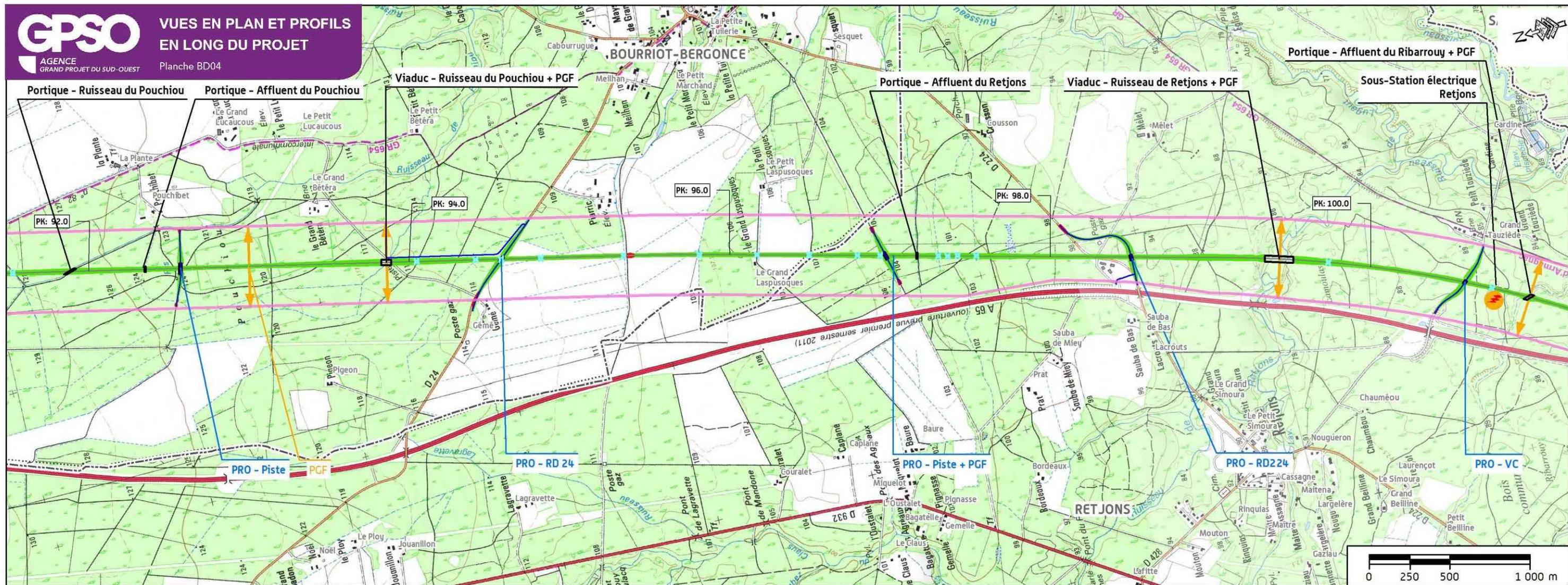


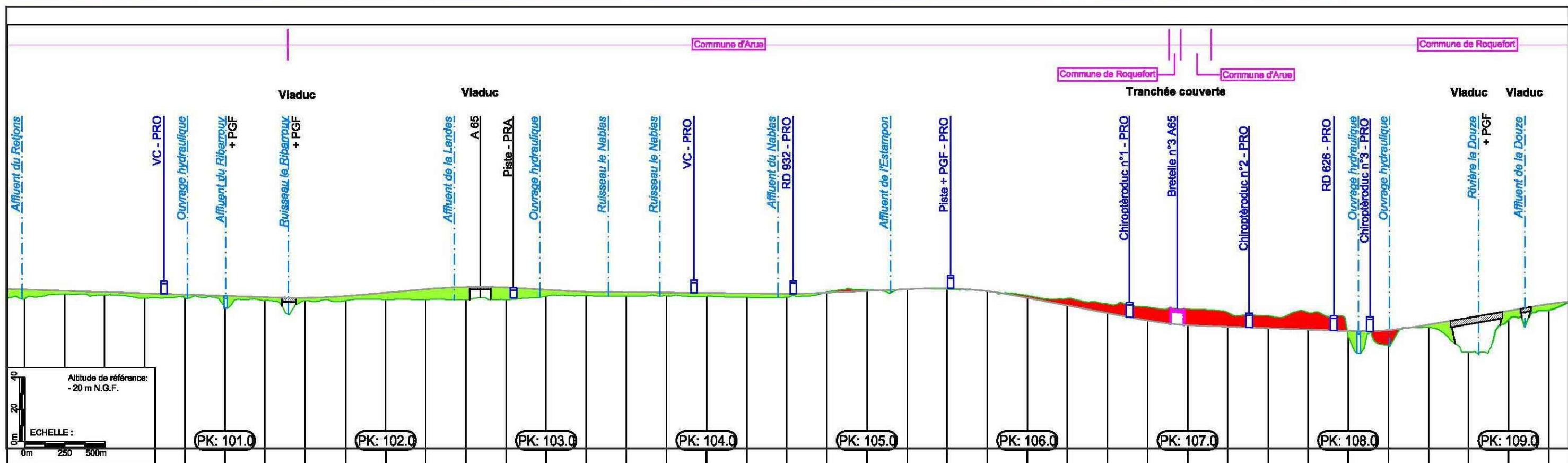
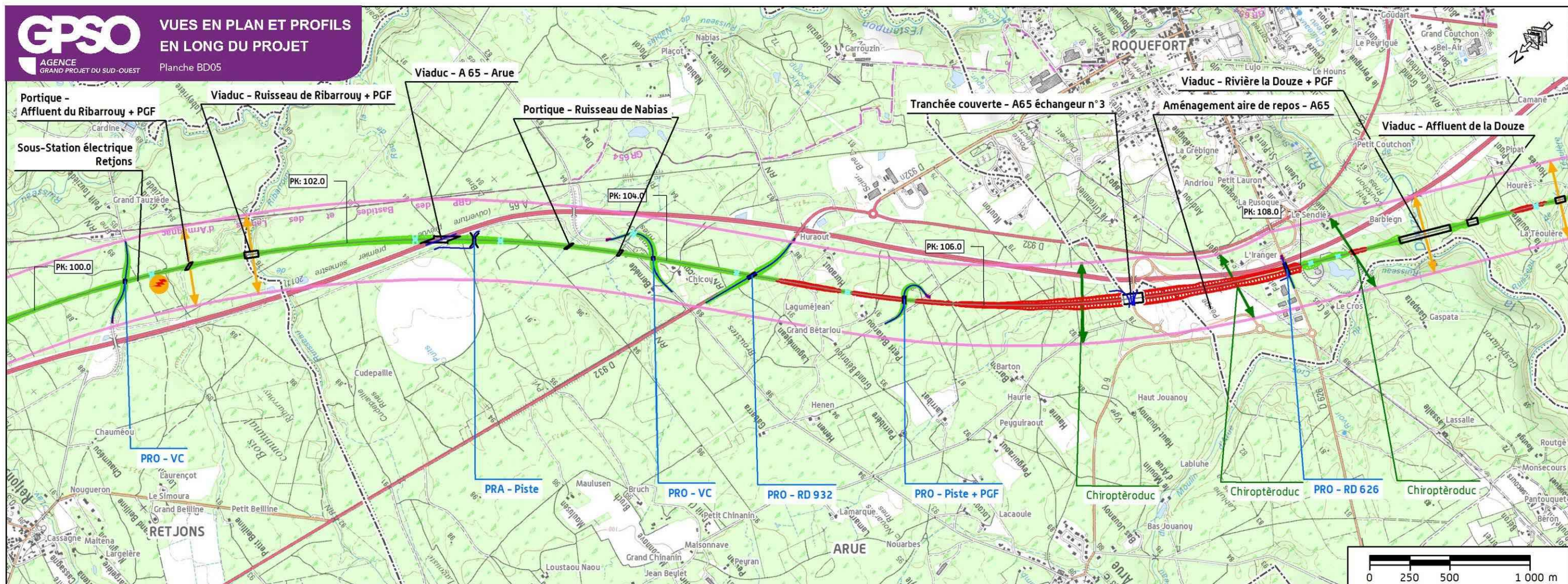


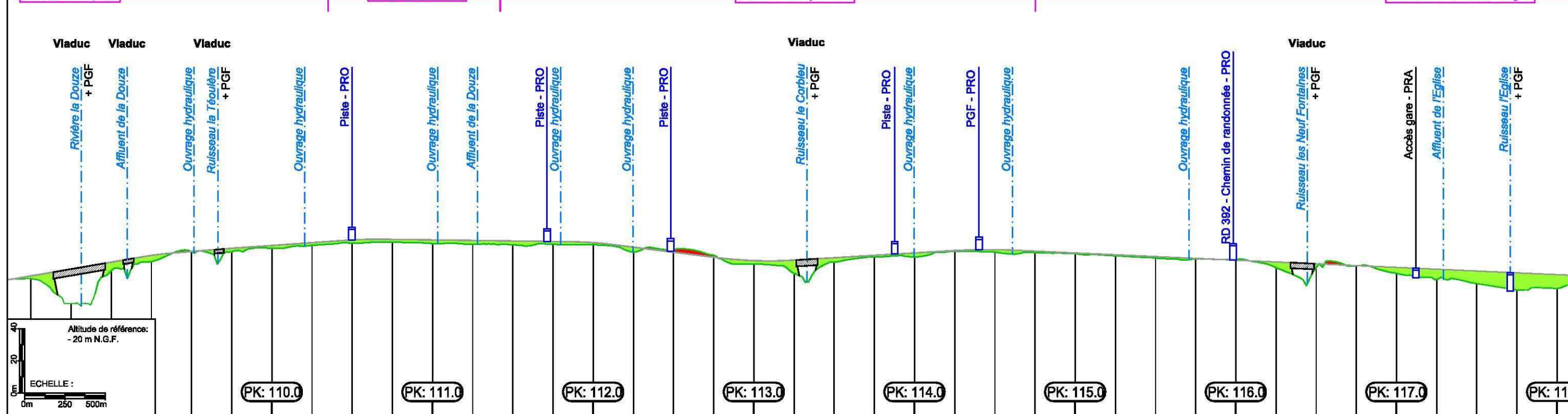
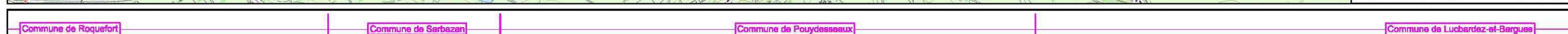


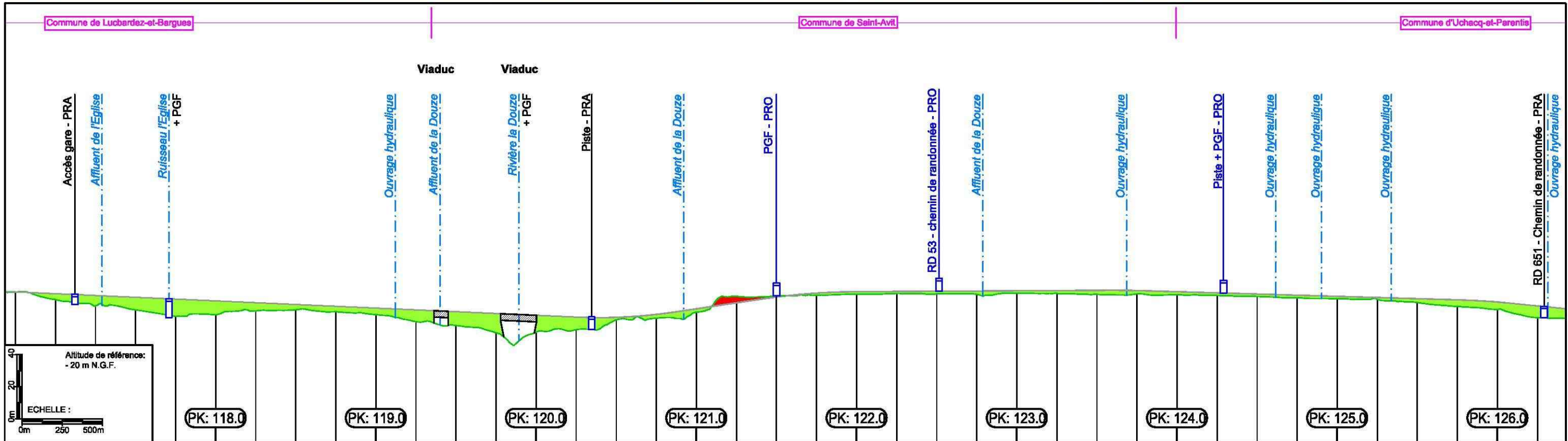
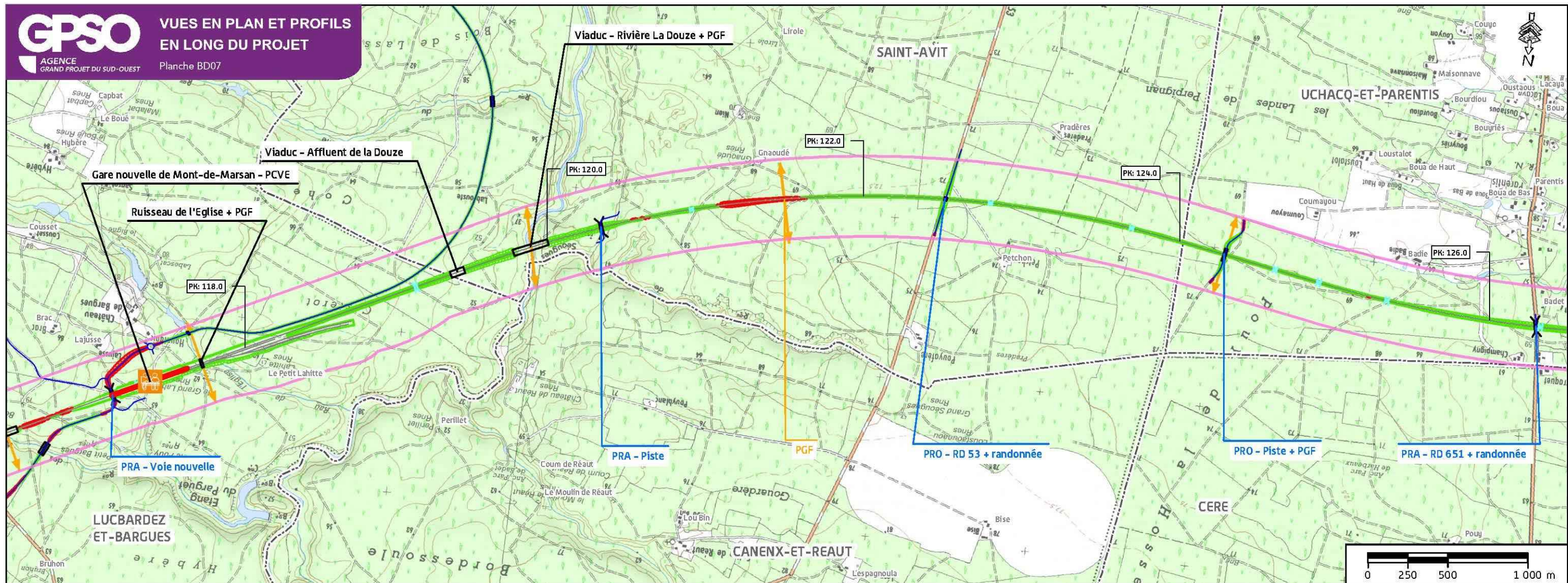


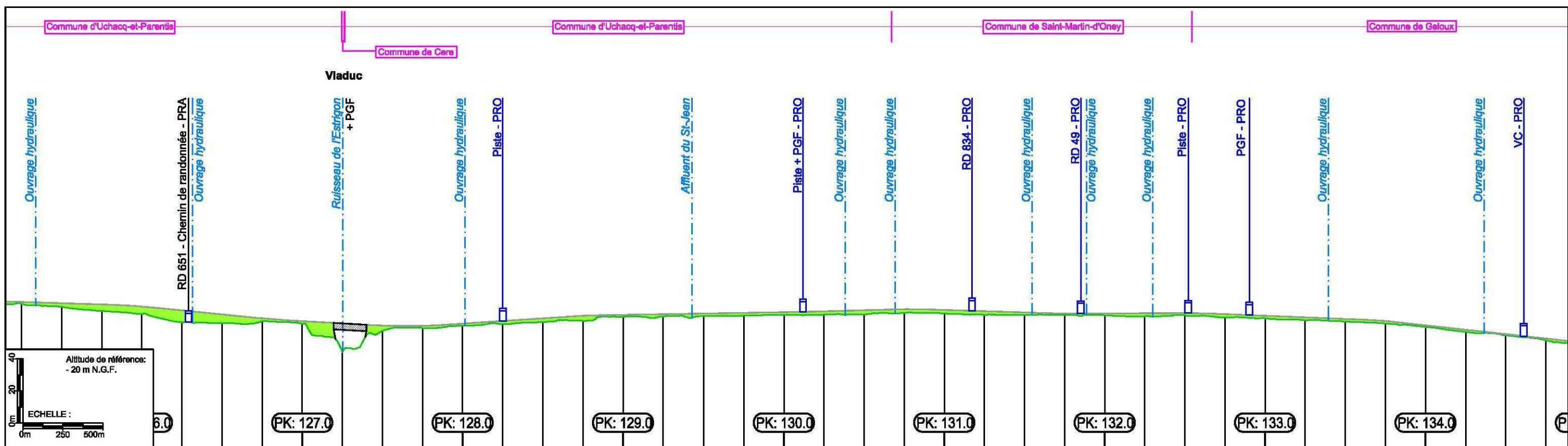
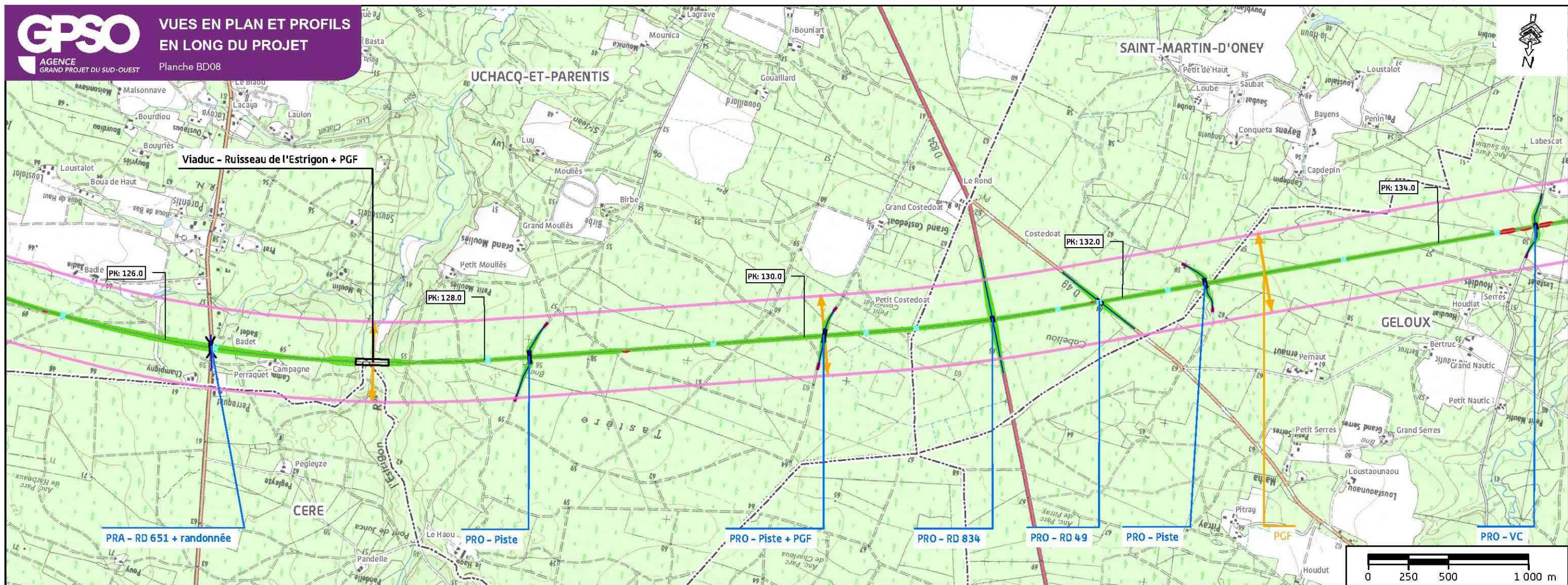


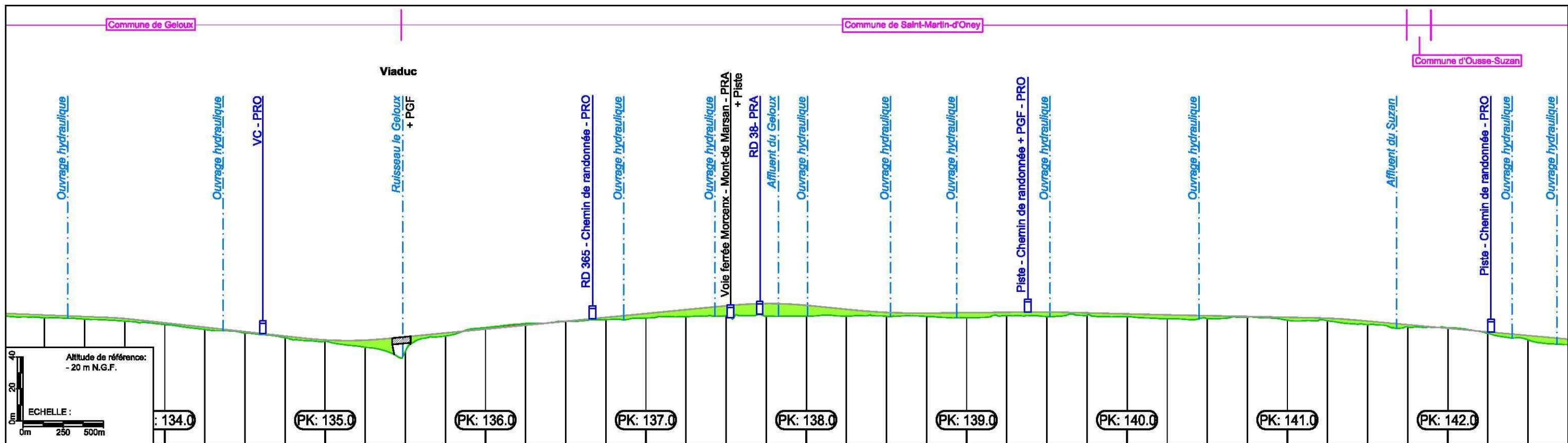
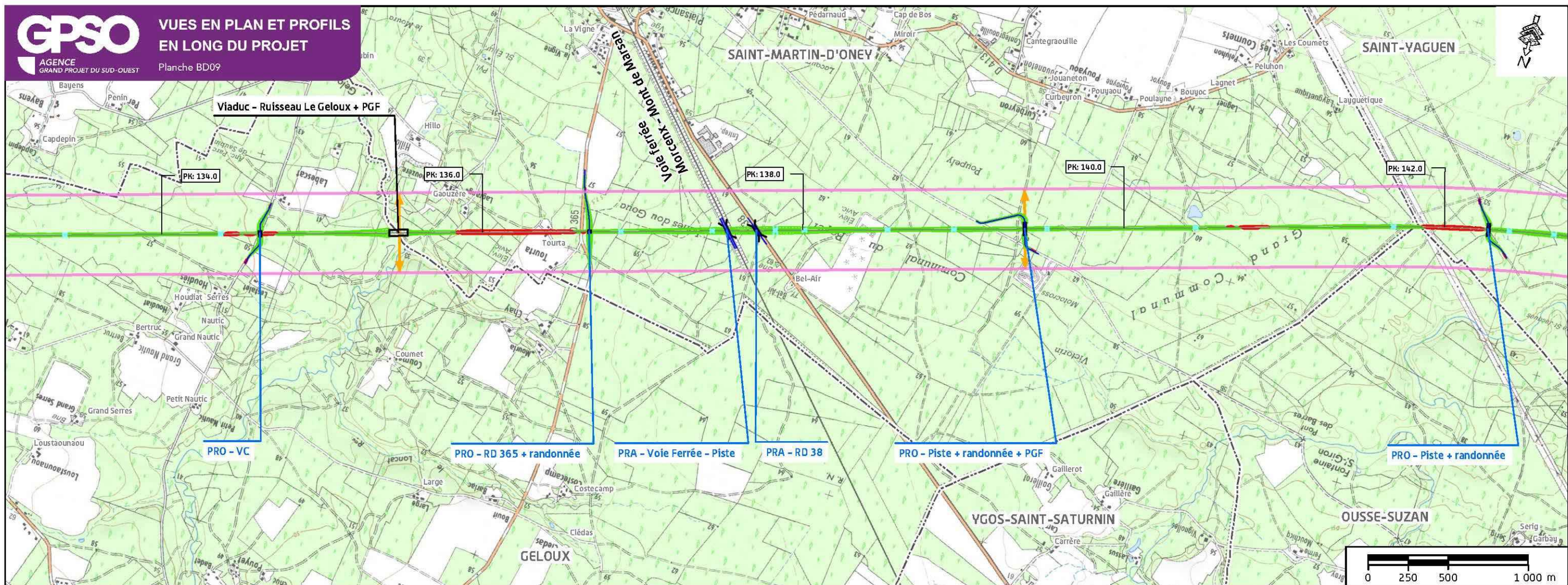


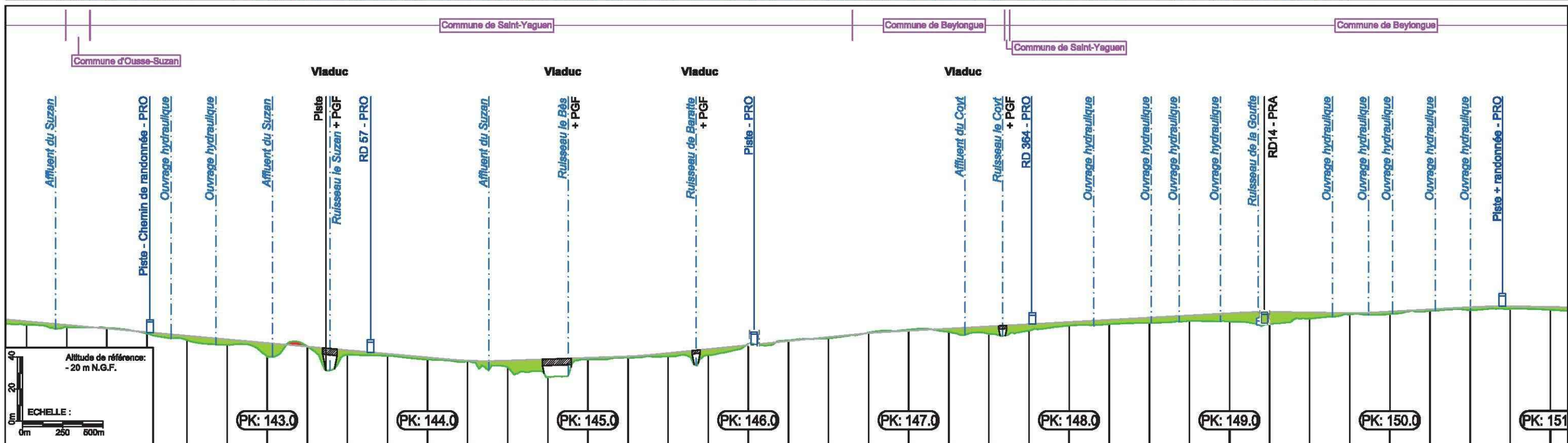
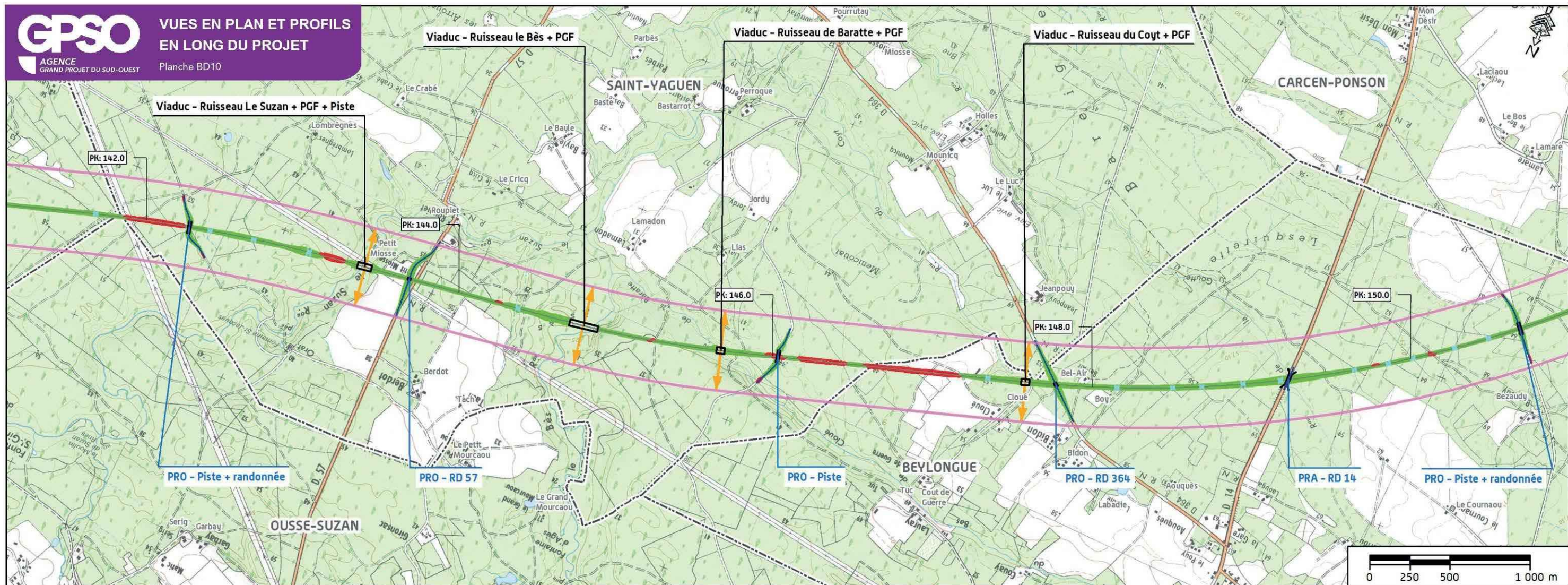


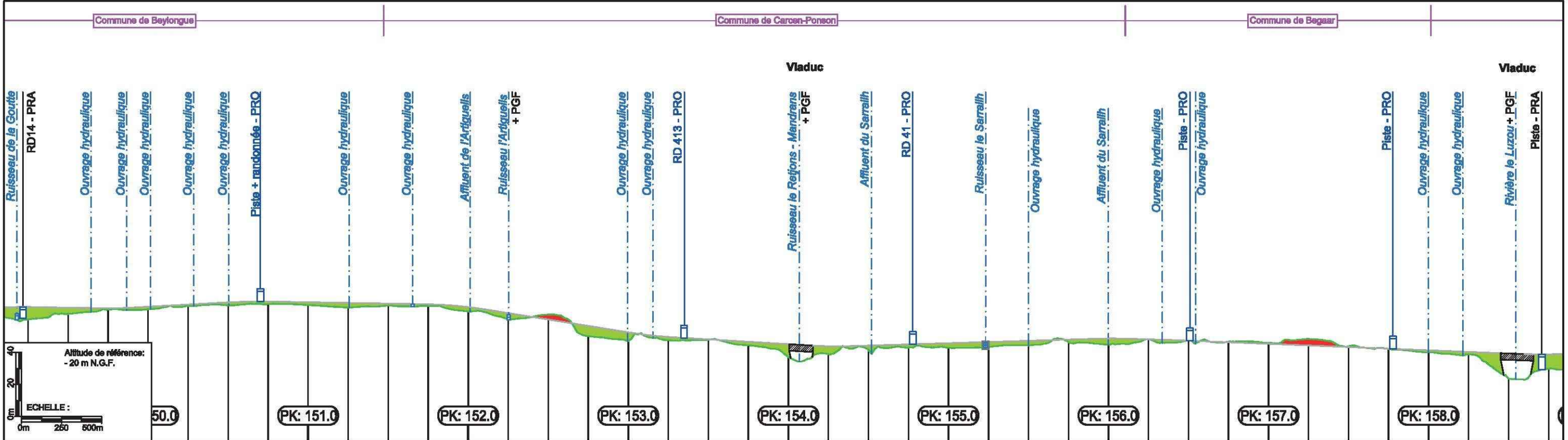
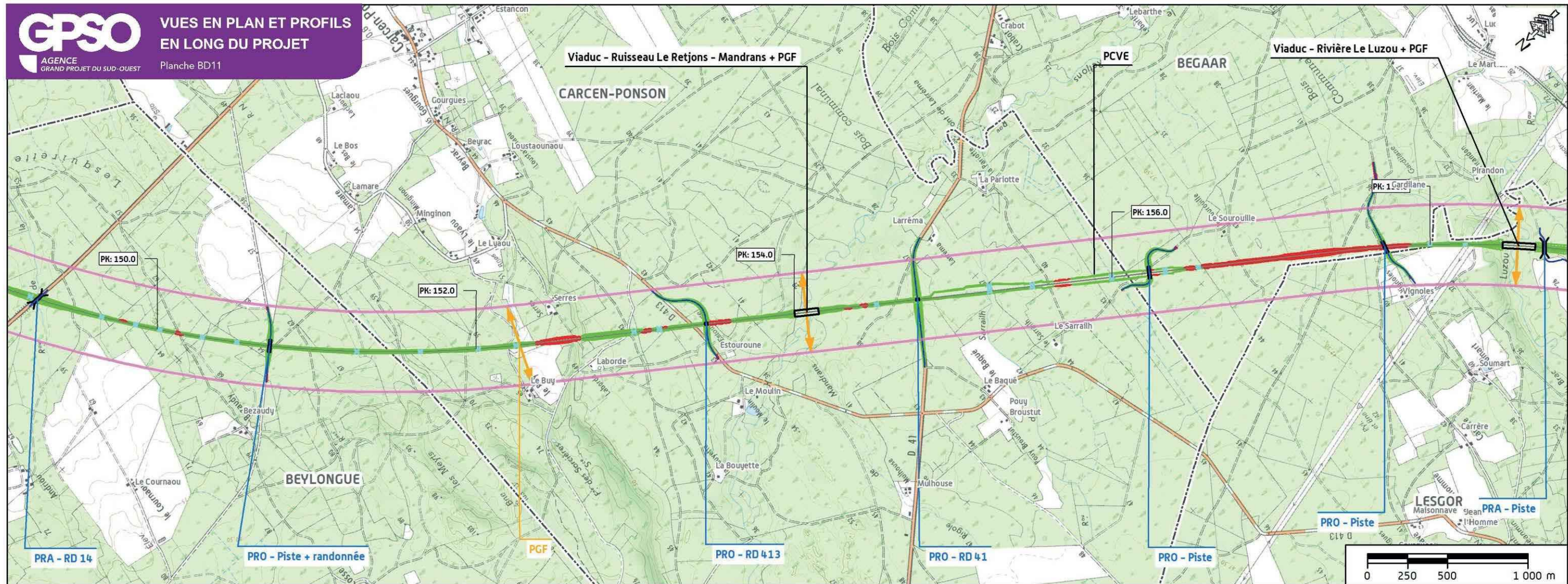


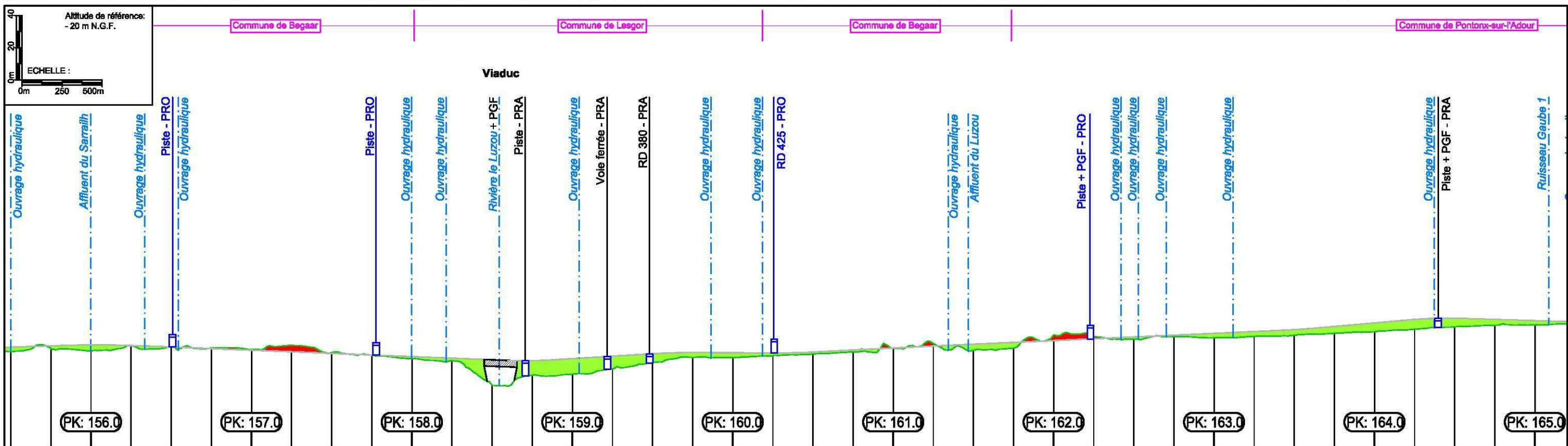
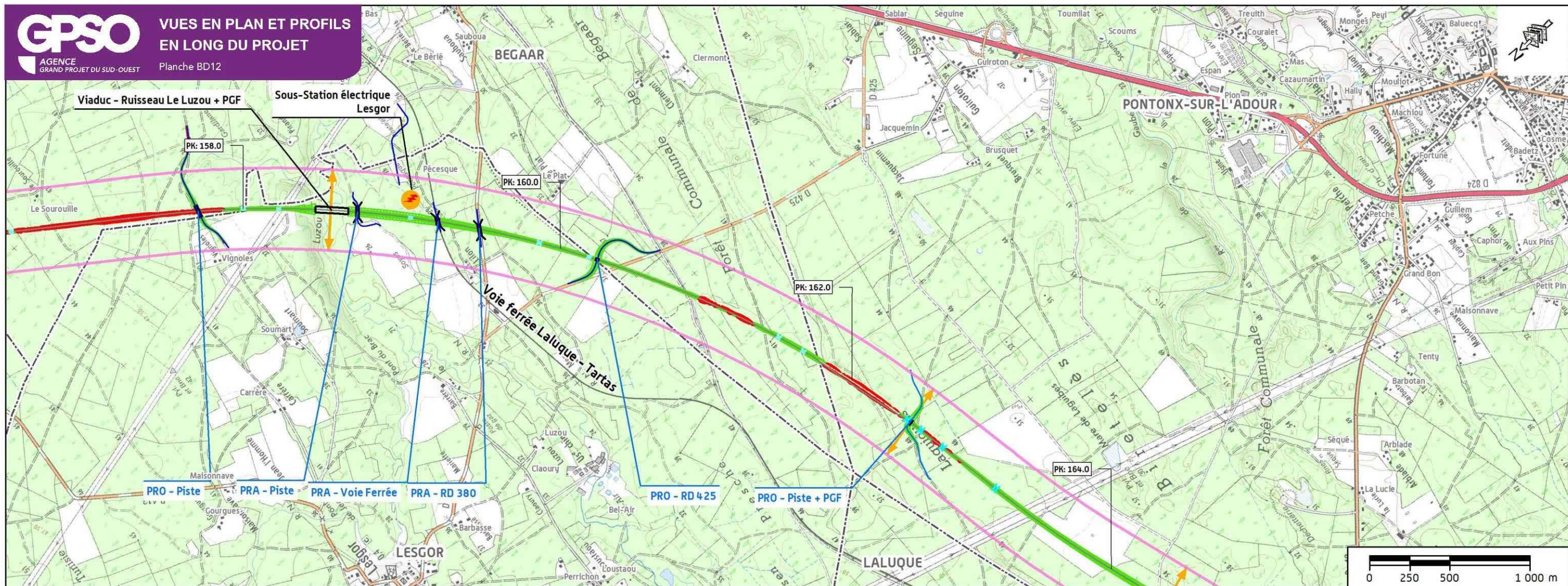


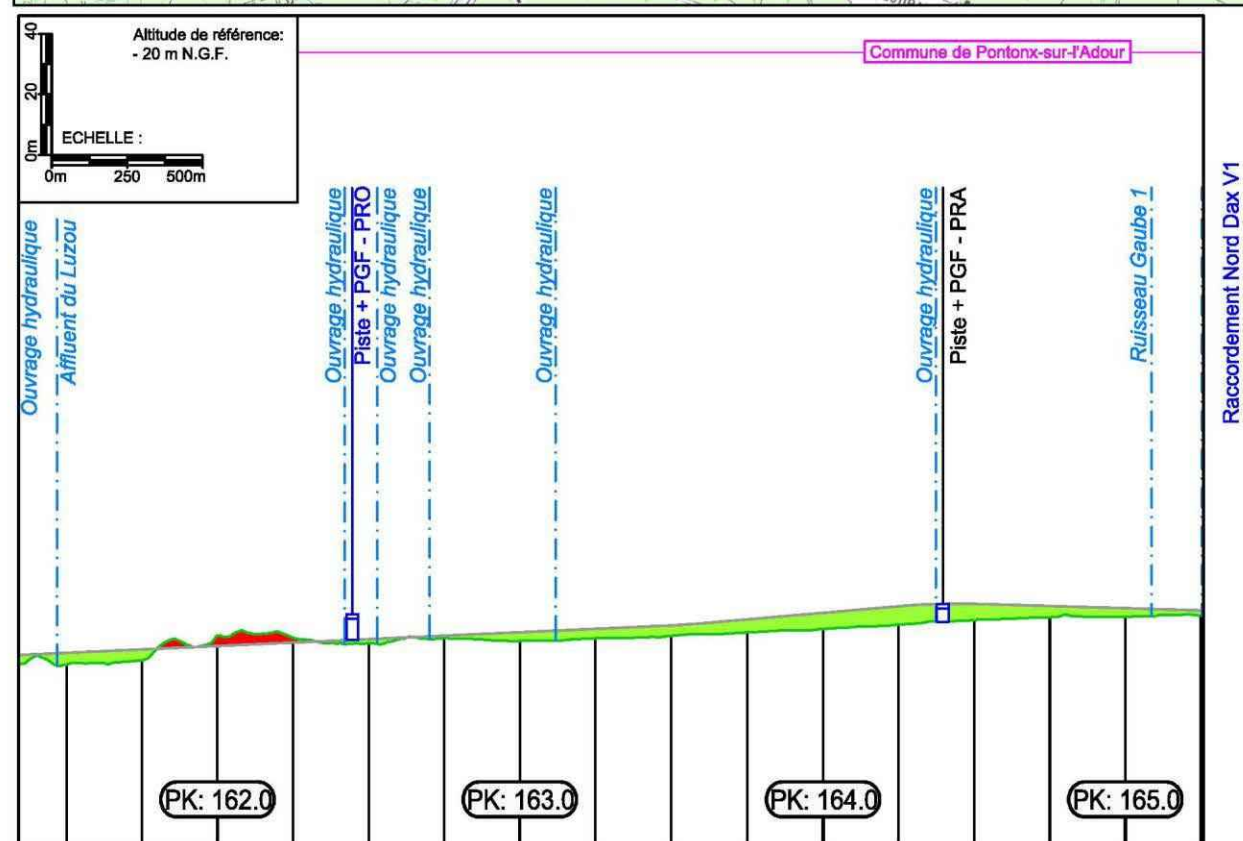
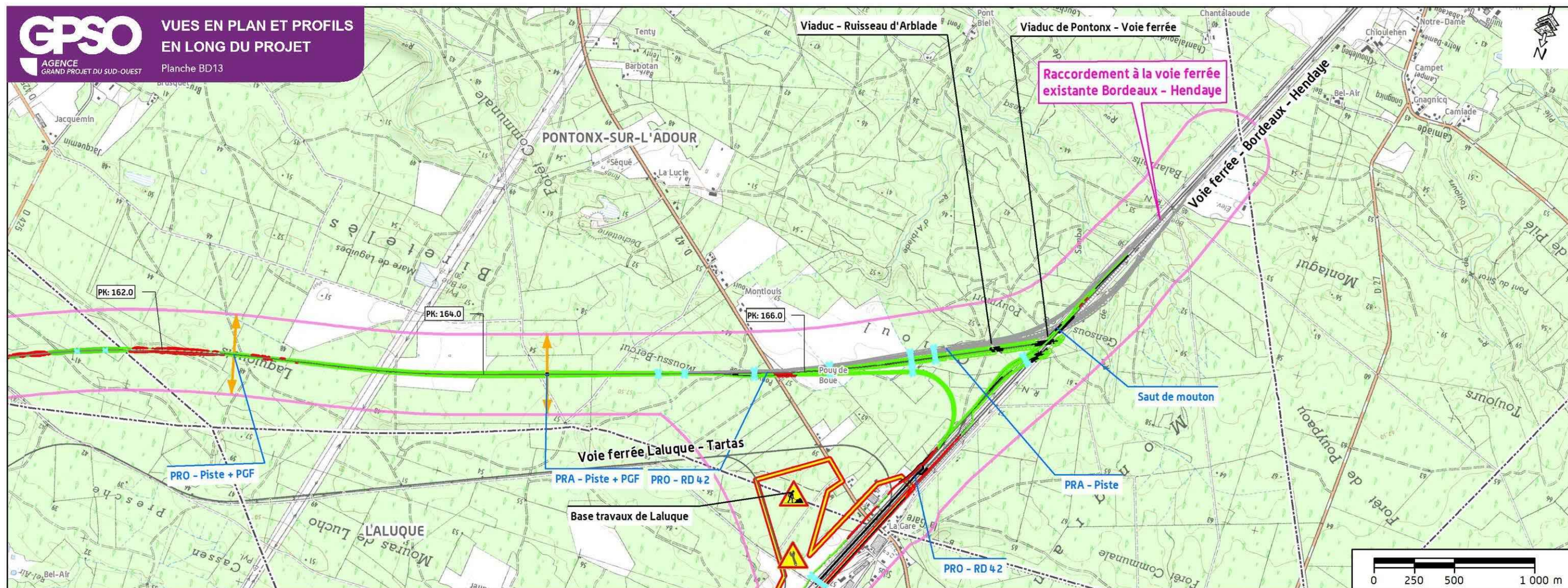


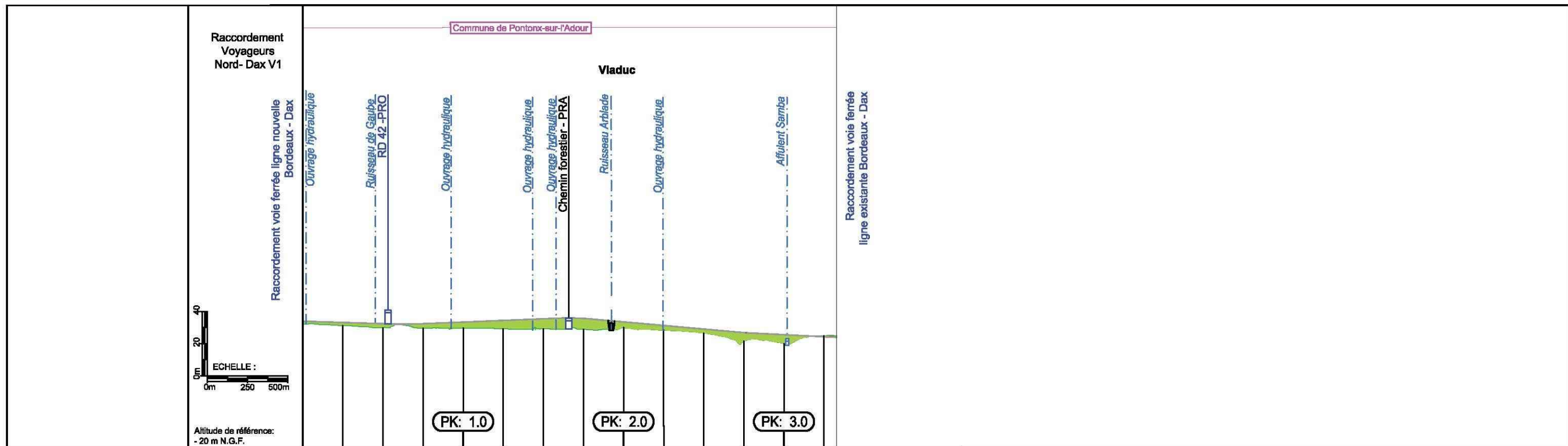
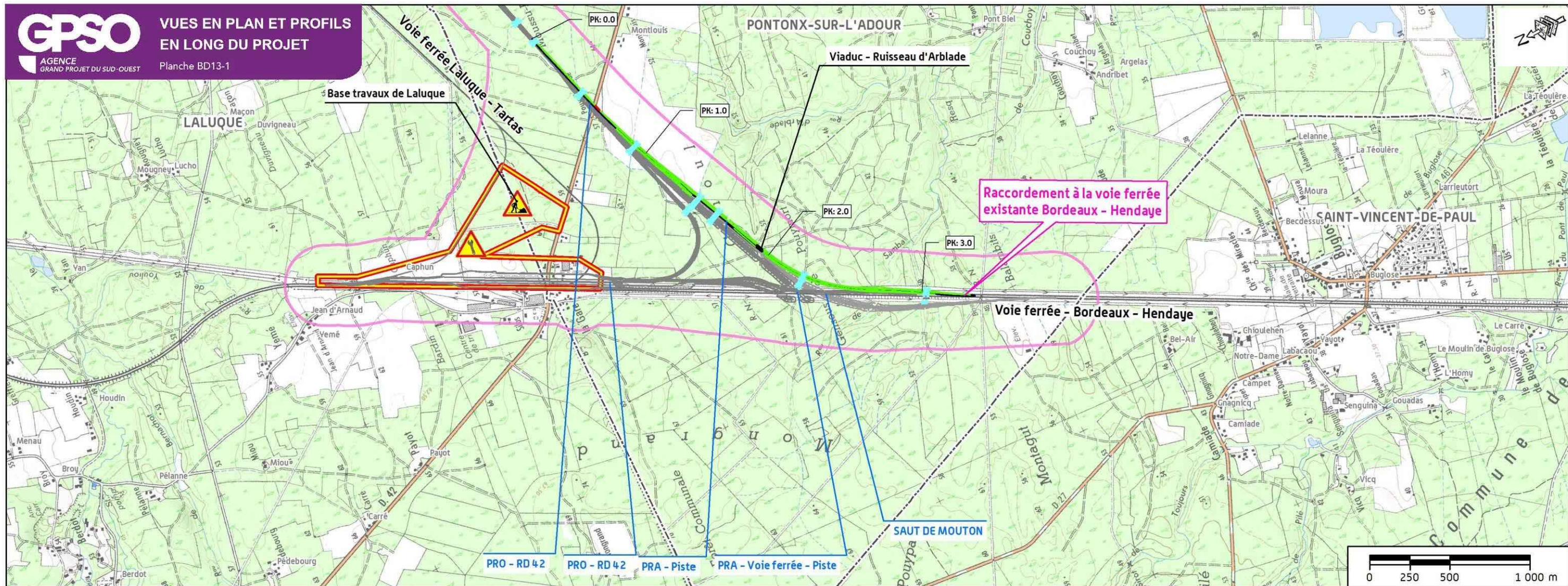


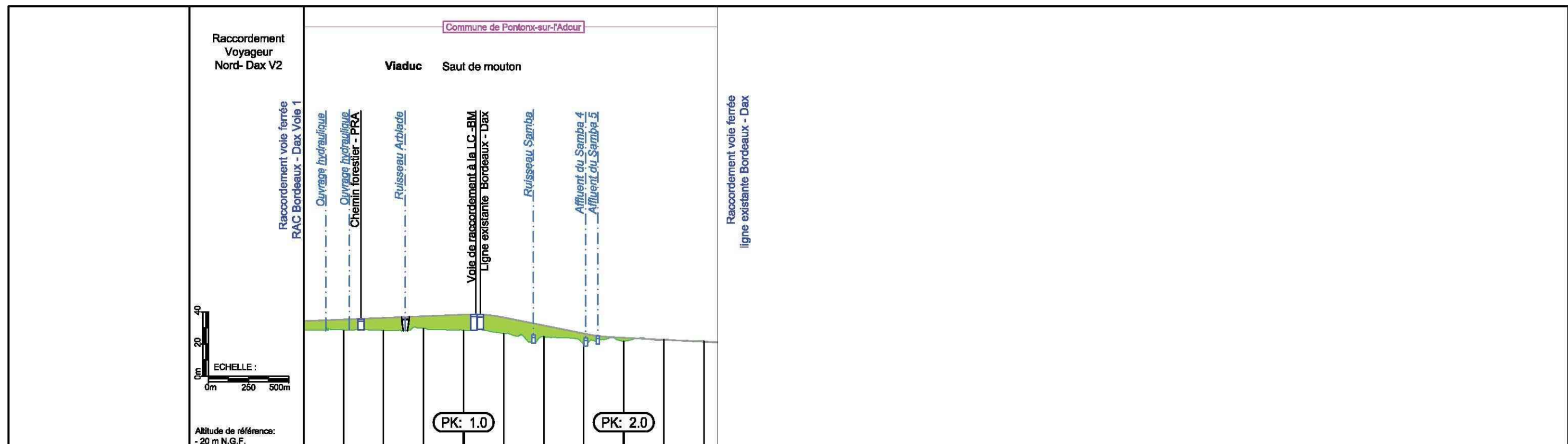
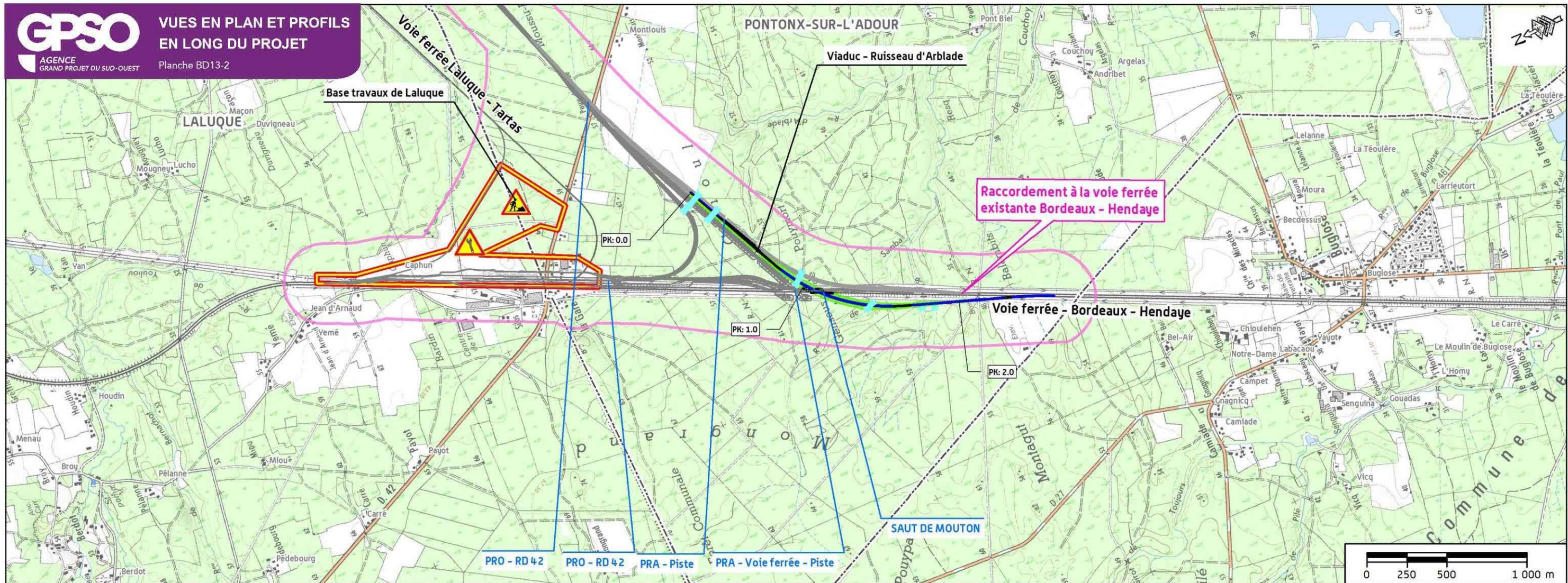


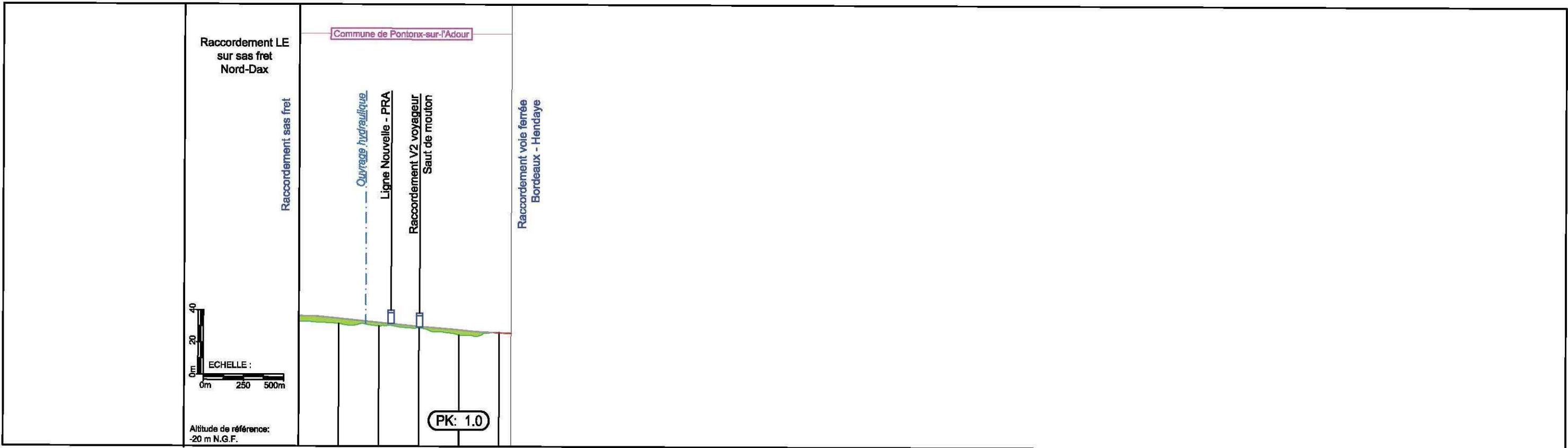
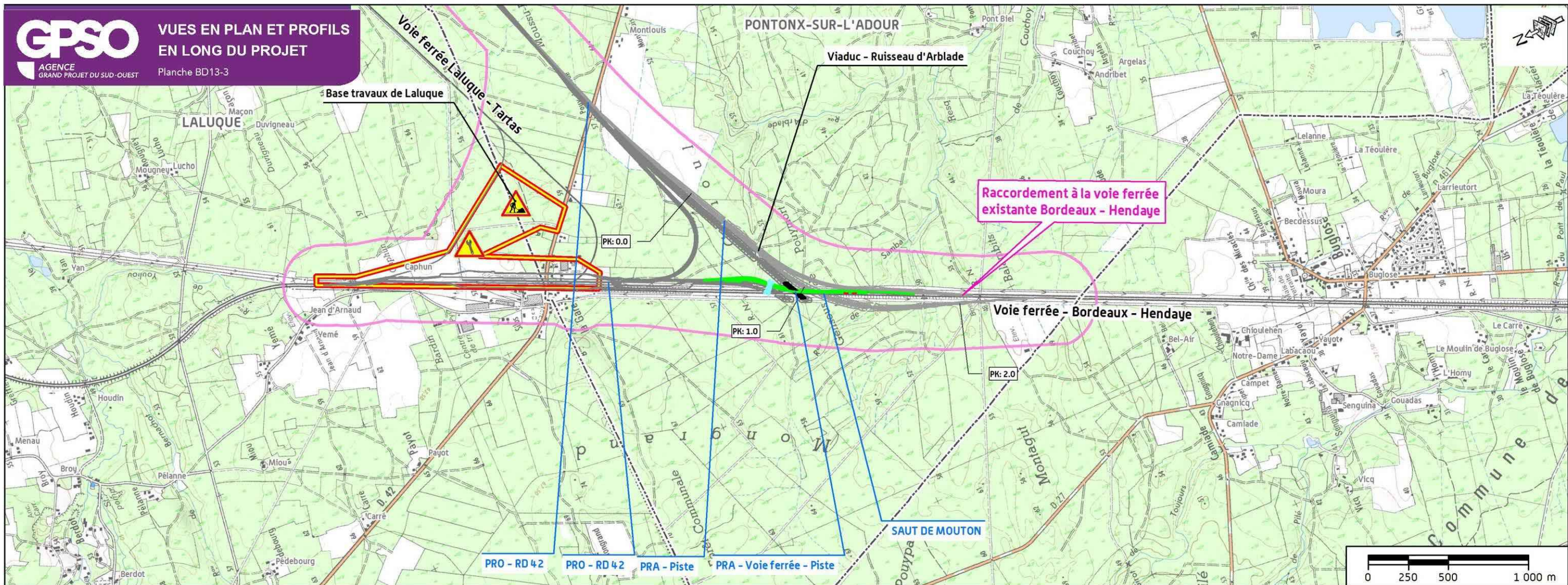


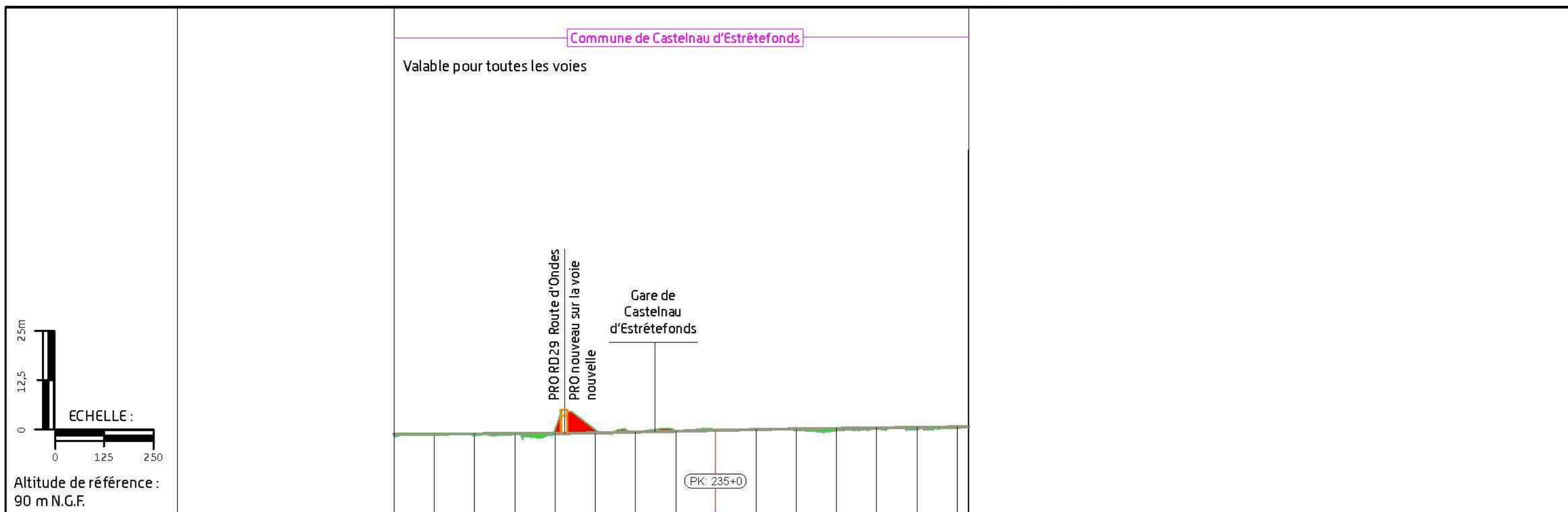


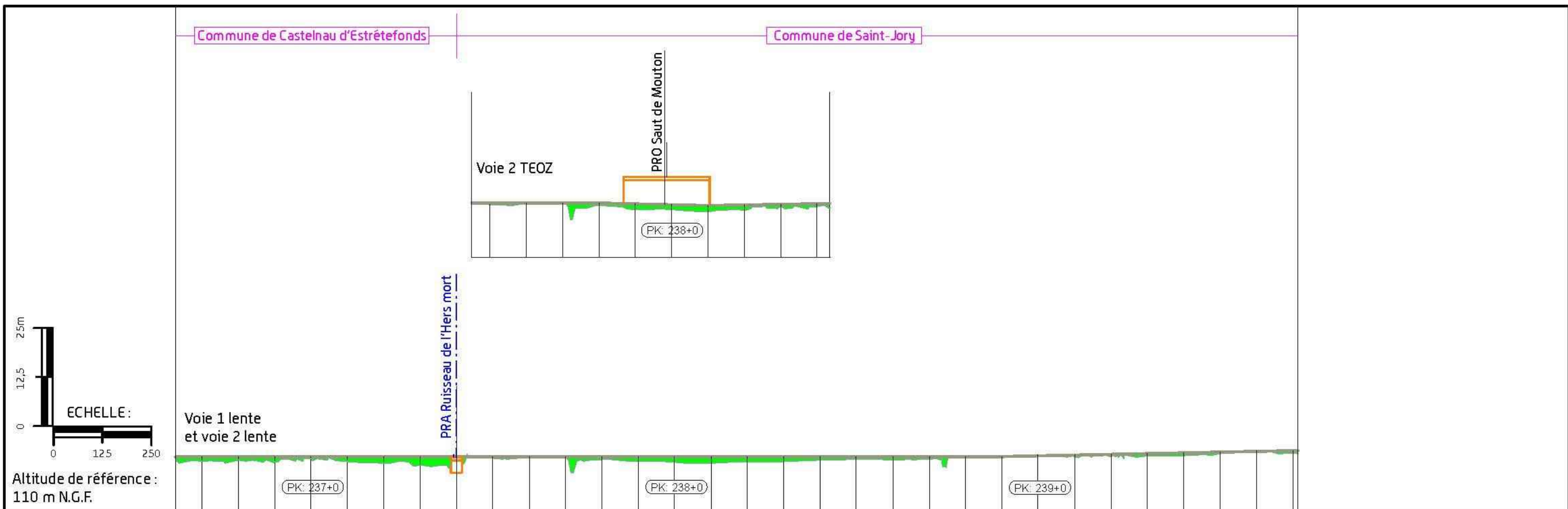
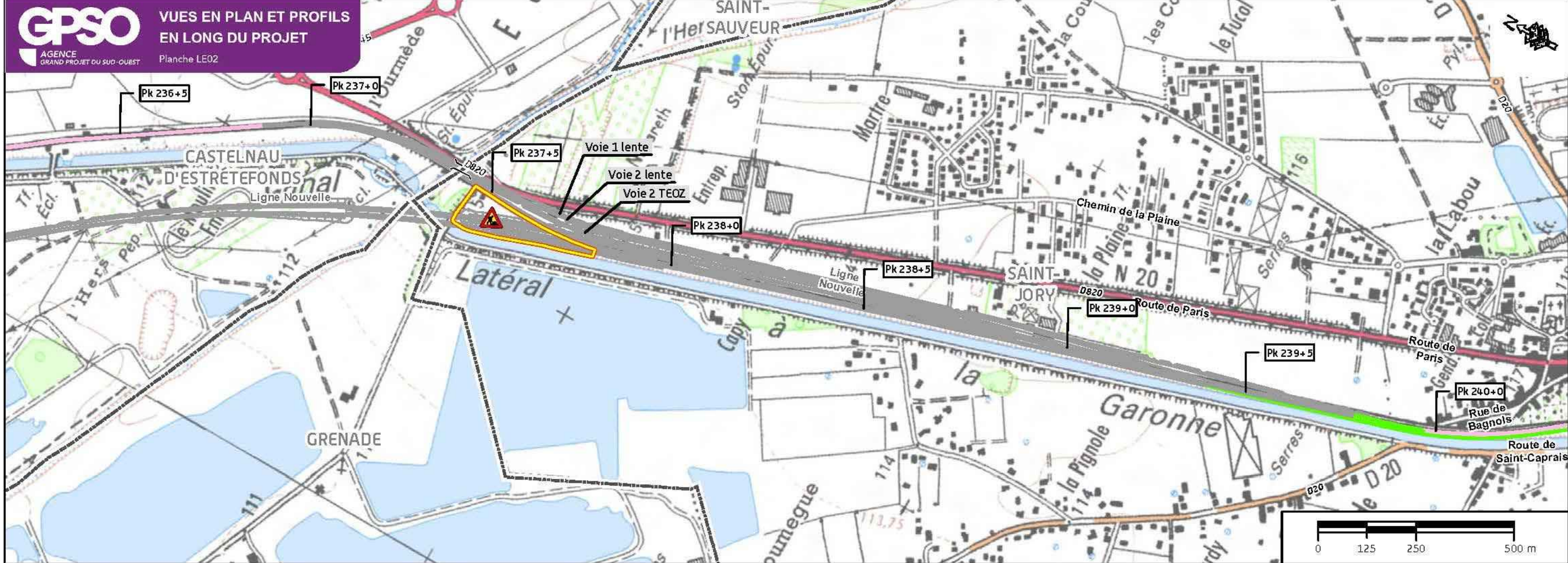


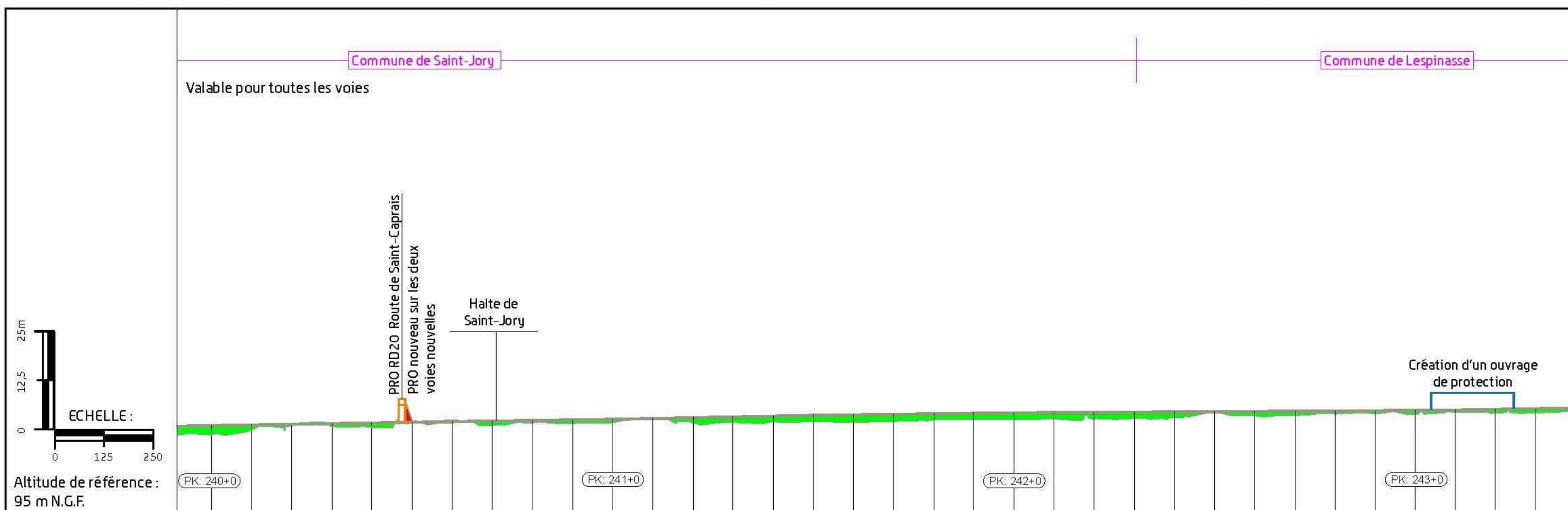
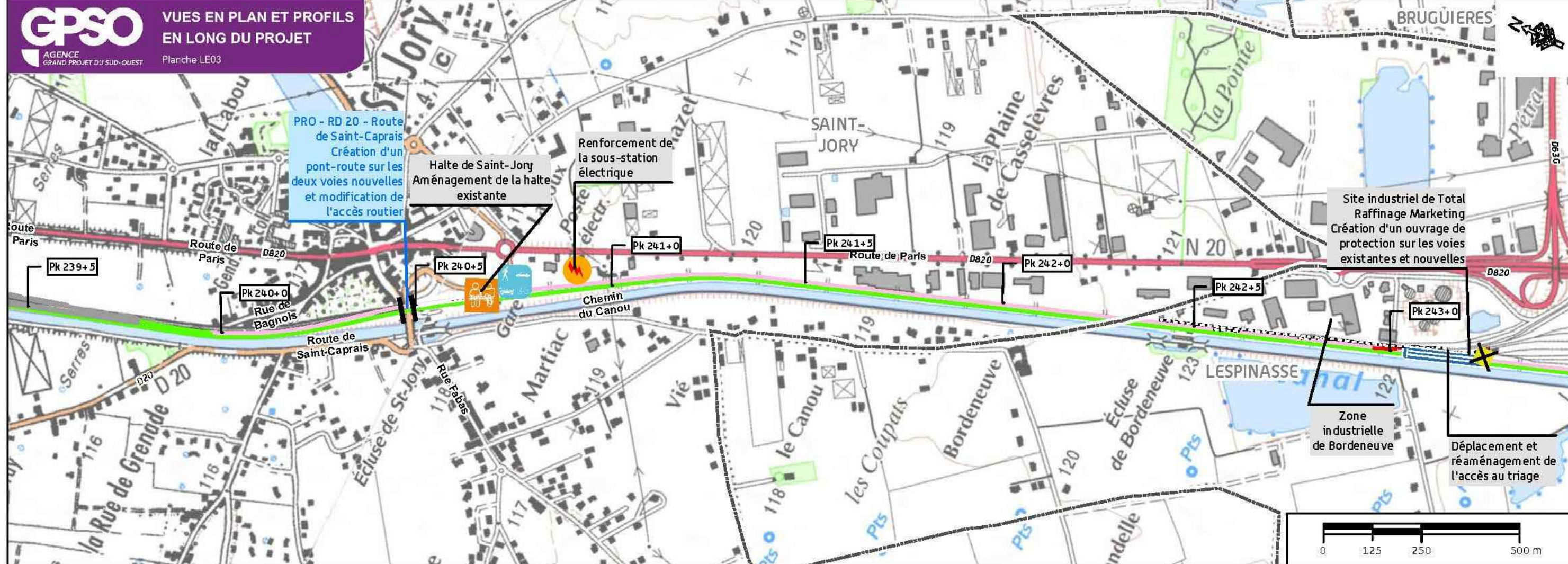


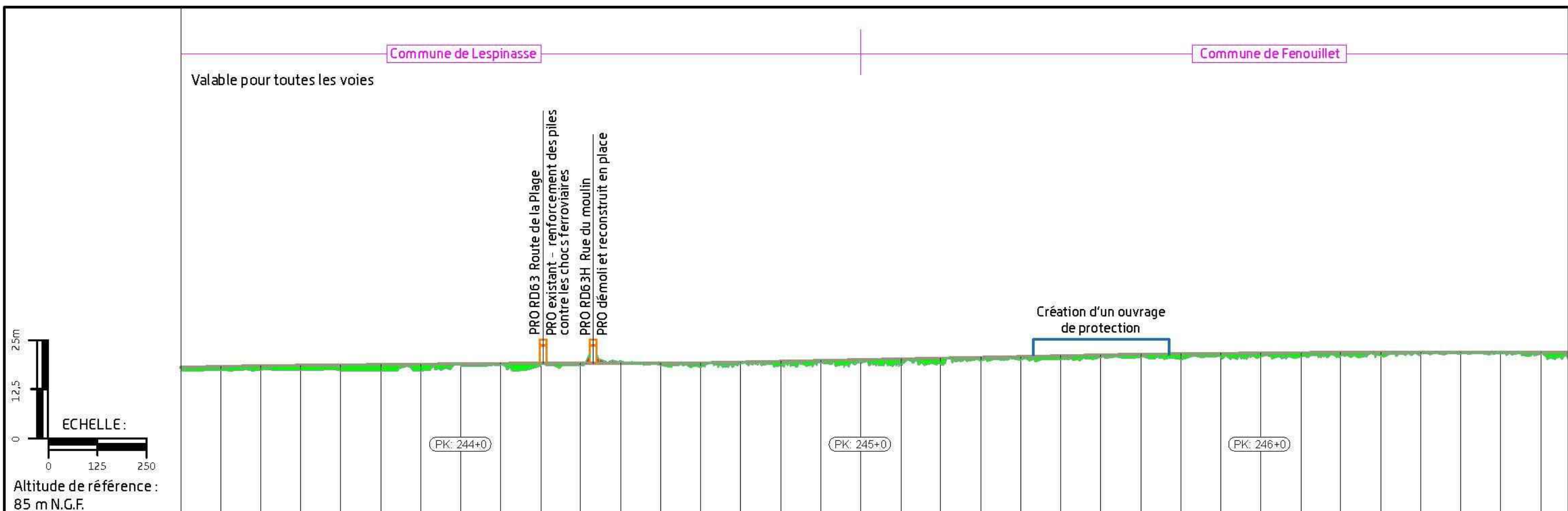
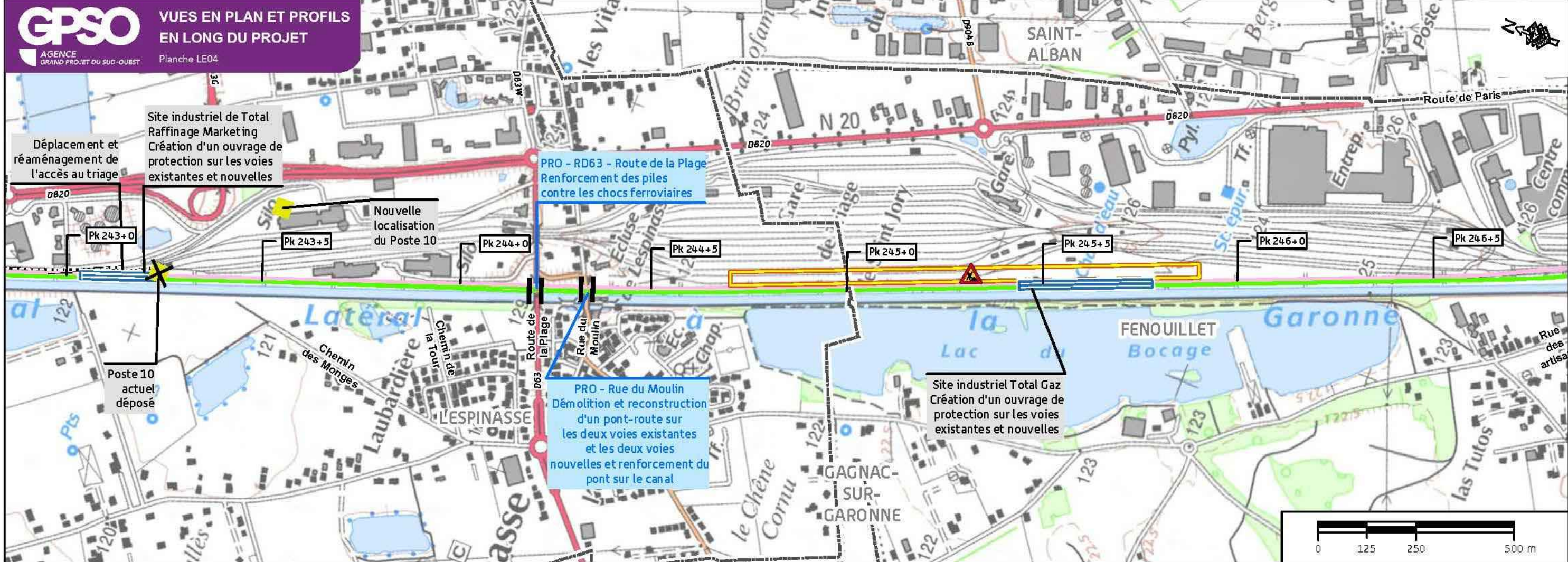


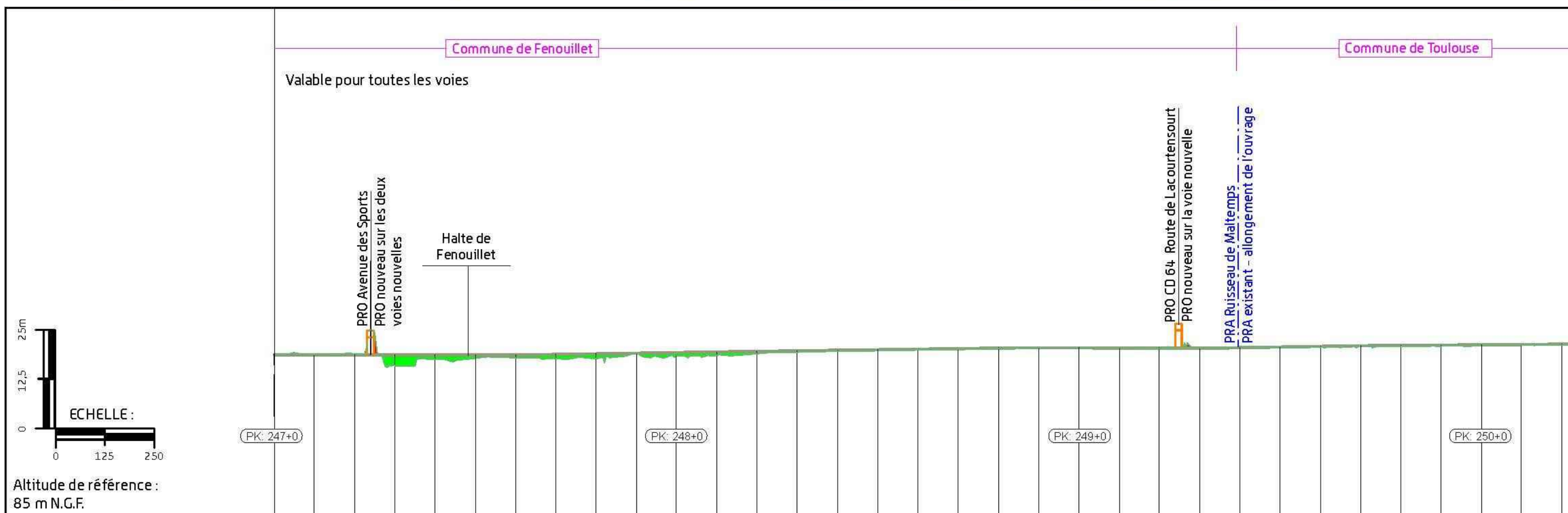
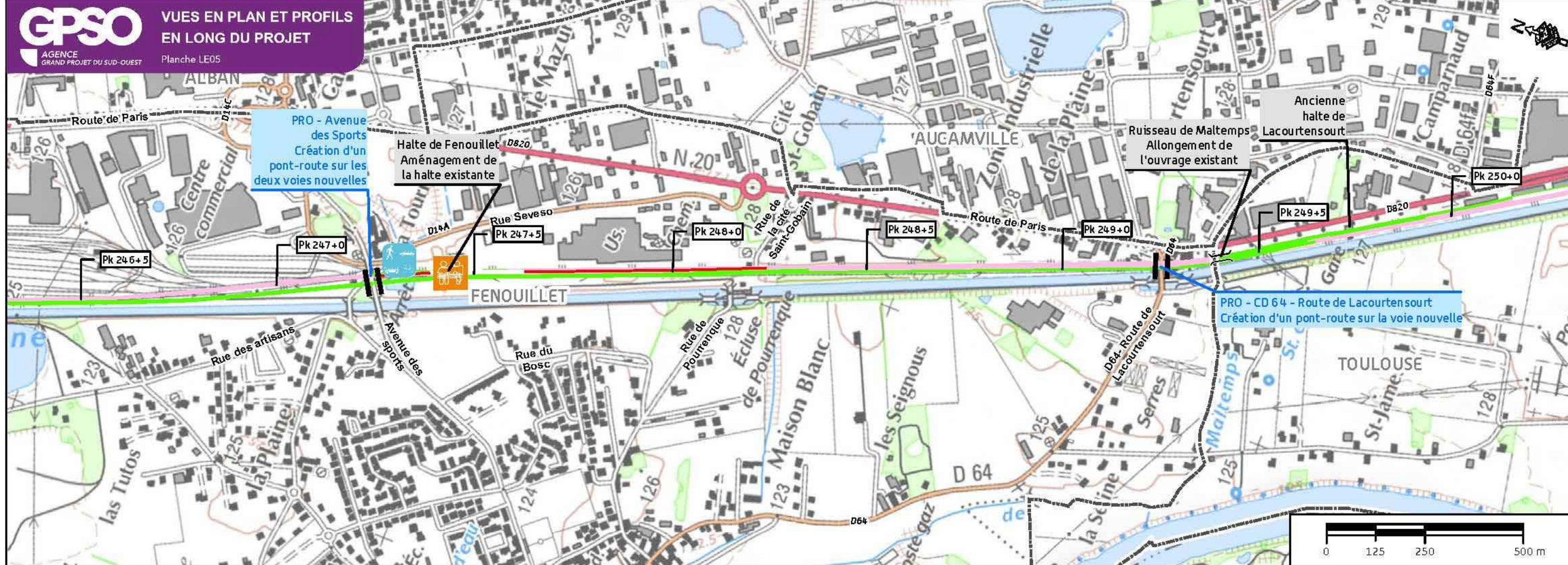


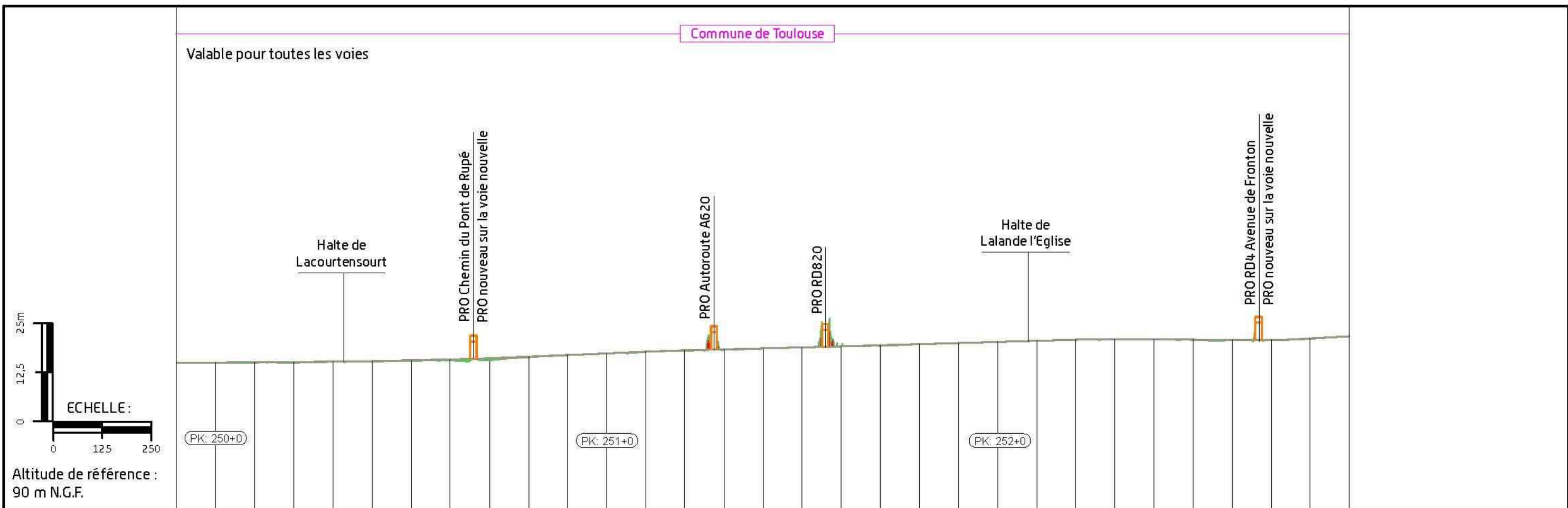
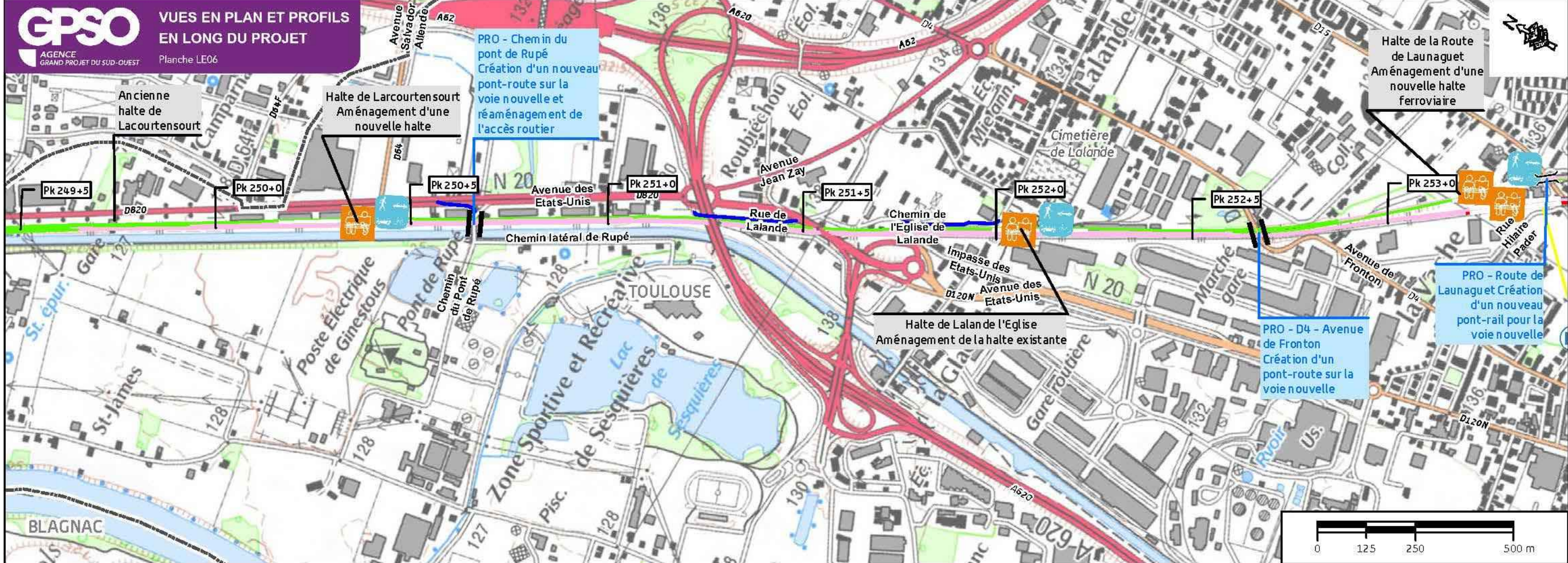


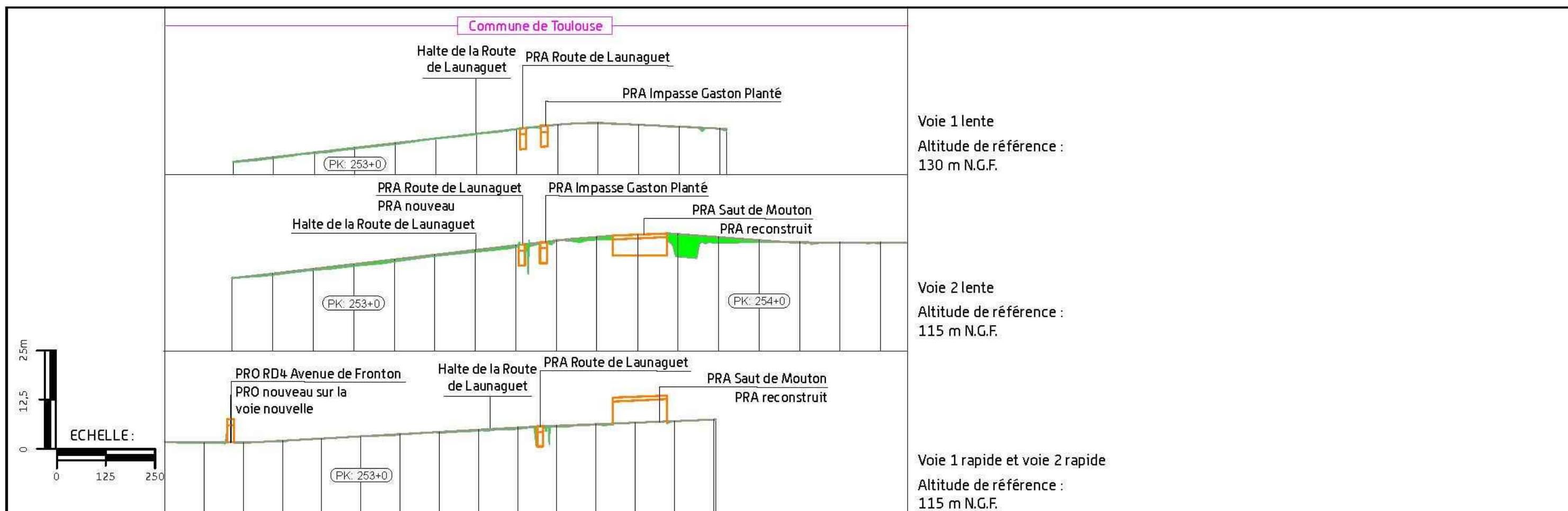
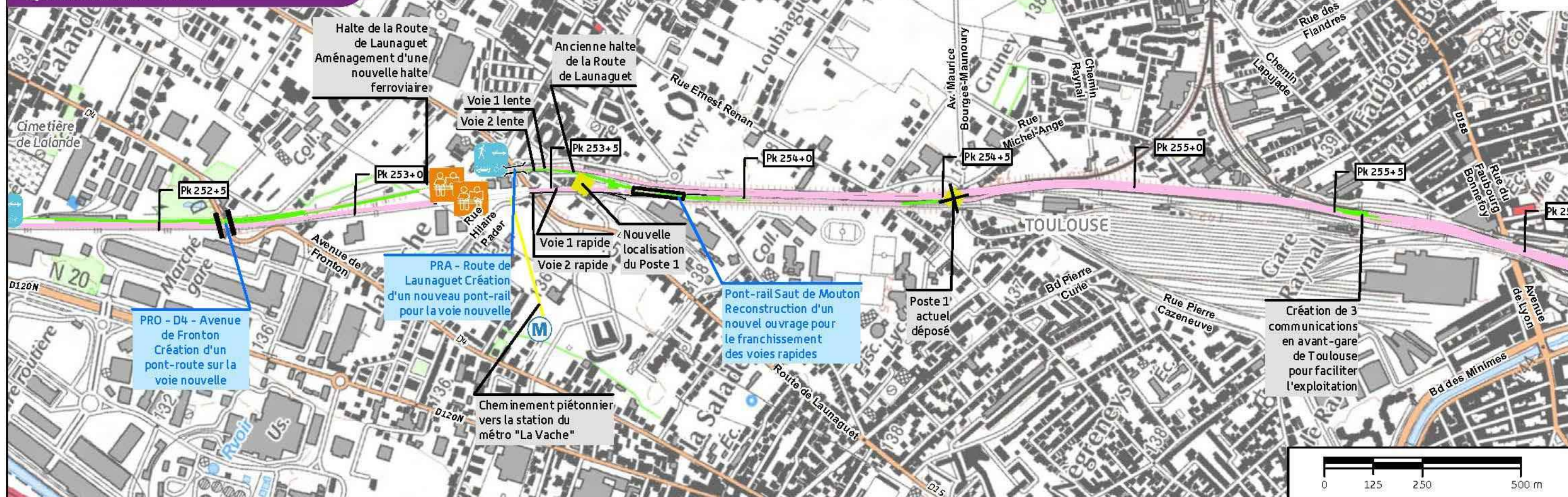












Les partenaires financeurs :



www.gpsso.fr

AGENCE GRAND PROJET DU SUD-OUEST

17 rue Cabanac – CS 61926
33081 BORDEAUX CEDEX

8 boulevard Lascrosse
31000 TOULOUSE

