

Comment réduire l'effet de déstructuration ?

La réorganisation foncière

Il est difficile de réduire les conséquences de la déstructuration des exploitations issue de l'effet de coupure. Toutefois, l'aménagement foncier est un moyen efficace pour réduire, voire annuler les préjudices causés par la consommation de terres agricoles, l'effet de coupure et de déstructuration, en assurant :

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

Les articles L.123-24 et R.123-30 à 38 du Code rural prévoient que, pour les aménagements linéaires de type ferroviaire notamment, « l'obligation est faite au Maître d'ouvrage, dans l'acte déclaratif d'utilité publique, de remédier aux dommages causés en participant financièrement à l'exécution d'opérations d'aménagement foncier mentionnée au 1° de l'article 121-1 et des travaux connexes ». Ainsi, dans les périmètres perturbés par les lignes nouvelles, le coût des aménagements fonciers et des travaux connexes (chemins, fossés...) est intégralement pris en charge par SNCF Réseau.

Sous l'égide des Conseils Généraux, les représentants des propriétaires, des exploitants, des associations de protection de la nature, etc. concernés participent à la définition de ce projet d'aménagement foncier. Les différentes modalités de l'aménagement foncier sont définies dans les articles R.123-30 et suivants du Code rural. Les commissions communales ou intercommunales peuvent opter pour trois types d'aménagement foncier (voir pages suivantes).

Espaces agricoles dans le Lot-et-Garonne (Source : Egis, 2012)



L'aménagement foncier agricole, forestier et environnemental : les grandes étapes

Lorsque la réalisation d'un grand ouvrage public est envisagée, les Conseils Généraux concernés désignent, après avis des Commissions Départementales d'Aménagement Foncier (CDAF), les communes dans lesquelles il y a lieu de constituer soit des Commissions Communales d'Aménagement Foncier (CCAF) soit des Commissions Intercommunales d'Aménagement Foncier (CIAF). Cette constitution doit intervenir à compter de l'arrêté d'ouverture de l'enquête publique préalable à la Déclaration d'Utilité Publique du projet.

Ces commissions doivent ensuite se prononcer sur l'opportunité de procéder à une opération d'aménagement foncier dans un délai de deux mois à compter de leur constitution, sinon elles sont réputées y avoir renoncé.

Afin d'assurer la cohérence avec le grand ouvrage public, l'étude d'impact de ce dernier est transmise aux Conseils Généraux en vue de la réalisation des études d'aménagement. Dans le même temps, le préfet effectue le porter à connaissance prévu à l'article L.121-13 du Code rural. Au vu des études d'aménagement, les CCAF ou CIAF établissent leurs propositions d'aménagement en définissant le périmètre, les prescriptions environnementales applicables au futur plan parcellaire et aux travaux connexes, et en choisissant d'inclure ou d'exclure l'emprise de l'ouvrage linéaire du périmètre à aménager. Cette proposition est soumise à enquête publique.

Le préfet fixe ensuite, par arrêté, les prescriptions environnementales applicables au plan parcellaire et aux travaux connexes. Il veille aussi à la cohérence entre les mesures environnementales prises pour l'ouvrage linéaire et par l'opération d'aménagement foncier. Enfin, le président du Conseil départemental ordonne l'opération souhaitée par la CCAF ou CIAF. Le maître d'ouvrage peut exproprier l'emprise si, après sa demande, le président du Conseil départemental n'a pas ordonné l'opération dans le délai de 12 mois.

Après la consultation des propriétaires sur le classement des terres et après un arrêté préfectoral l'y autorisant, le maître d'ouvrage peut obtenir la prise de possession anticipée des parcelles incluses dans le périmètre d'aménagement foncier.

La suite de la procédure est celle applicable à tous les aménagements fonciers agricoles et forestiers : élaboration d'un projet de plan parcellaire et d'un programme de travaux connexes, enquête publique, examen des réclamations, arrêté du président du Conseil départemental clôturant l'aménagement foncier, transfert des propriétés, réalisation des travaux connexes, etc.

Les additions et interactions des effets entre eux

Les effets indirects liés à la réorganisation parcellaire et aux travaux connexes de l'opération d'aménagement foncier peuvent être à l'origine de :

- Modifications d'itinéraires ou de chemins agricoles ;
- Modification des plans d'épandage des exploitations agricoles eu égard aux modifications du parcellaire occasionnées ;
- Défrichements (disparition de haies, de talus boisés, de boisements) et modification des paysages communaux et du milieu naturel (perte du caractère bocager ou semi-bocager, disparition de clos, de zones humides...) ;
- Appauvrissement de la biodiversité (disparition d'espaces relais ou d'habitats) ;
- Perturbations des écoulements temporaires de fonds de talweg et de reprise d'érosion et d'affouillements, à la suite de recalibrages hydrauliques par exemple, ou par accélération des ruissellements superficiels à l'échelle d'un bassin versant (disparition de milieux tampons) ;
- De création de zones hydromorphes.

On se reportera au paragraphe 2.4.12 pour ce qui concerne les « Enjeux écologiques et les risques liés aux Aménagements Fonciers, Agricoles, Forestiers et Environnemental (AFAFE) ».

Les dispositions prises en matière d'élaboration (études environnementales, porter à connaissance, arrêtés préfectoraux de prescriptions...) permettent de garantir la prise en compte des enjeux environnementaux dans le cadre des aménagements fonciers. SNCF Réseau y apportera une contribution en mettant à disposition l'ensemble des études environnementales et en participant, en appui de l'État à l'identification des prescriptions environnementales et à leur cohérence avec les mesures prises dans le cadre du projet.

Concernant plus particulièrement le GPSO

Selon les données d'analyse de 2014, les enquêtes menées par les chambres d'agriculture dans les communes concernées par la phase 1 du GPSO ont permis d'identifier environ 140 exploitations parmi les 363 concernées pour lesquelles un aménagement foncier apparaît souhaitable pour réduire l'effet du projet :

- En Lot-et-Garonne, une quarantaine d'exploitations réparties sur 17 communes ;
- En Tarn-et-Garonne, une cinquantaine d'exploitations réparties sur 22 communes ;
- En Haute-Garonne : 7 exploitations réparties sur 4 communes ;
- Dans les Landes : une quarantaine d'exploitations réparties sur une douzaine de communes.

En Gironde, compte tenu du fait que certaines communes ont commun un aménagement foncier récent (notamment lié à l'A65), de la problématique des secteurs en AOC, de la spécificité de certaines cultures (vignobles avec cépages propres à chaque exploitation), des aménagements fonciers semblent a priori peu probables, même si bien entendu la décision incombe aux commissions communales ou intercommunales d'aménagement foncier.

Ces études menées par les chambres d'agriculture ont aussi permis d'identifier les communes de petite taille où l'emprise de l'ouvrage est susceptible de dépasser 5% de la surface agricole communale. Dans ces communes, en l'absence d'un regroupement avec le territoire agricole d'une commune voisine, il ne serait pas possible de recourir à un aménagement foncier avec inclusion de l'emprise ferroviaire.

Dans une première approche, sont susceptibles d'être dans cette situation :

- En Gironde : Ayguemorte-les-Graves, Beautiran, Captieux, Castres-Gironde, Landiras, Saint-Michel-de-Rieufret ;
- En Lot-et-Garonne : Xaintrailles, Vianne, Feugarolles, Bruch, Montgaillard, Sérignac-sur-Garonne, Moirax, Estillac, Layrac, Le Passage d'Agen, Saint-Nicolas-de-la-Balerm, Caudecoste ;
- En Tarn-et-Garonne : Saint-Cirice, Castelferrus, Bressols et dans une moindre mesure Castelmayran, Saint-Porquier et Saint-Michel.

Aménagement foncier : trois possibilités

Lorsque la commission envisage un aménagement foncier, le Conseil départemental est tenu de faire réaliser une étude d'aménagement. Cette étude comporte une analyse de l'état initial du site et de son environnement (analyse des exploitations, de l'utilisation des sols, des incidences sur les réseaux...), notamment paysager, ainsi que toutes les recommandations utiles à la mise en œuvre de l'opération d'aménagement. À la suite de l'étude d'aménagement, les Commissions Communales d'Aménagement Foncier (CCAF) ou Commissions Intercommunales d'Aménagement Foncier (CIAF) établissent leur proposition d'aménagement foncier ou y renoncent, comme prévu à l'article L. 121-14 du Code rural. Elles doivent notamment se prononcer sur :

- Le mode d'aménagement envisageable ;
- Le périmètre de ce dernier ;
- La nécessité d'inclure ou pas l'emprise de l'ouvrage dans le périmètre d'aménagement ;
- Les intentions de réalisation de travaux connexes.

Lorsqu'une proposition d'aménagement foncier est établie, le Conseil départemental organise une enquête publique, à l'issue de laquelle il ordonne l'opération d'aménagement foncier.

Les commissions communales ou intercommunales peuvent opter pour l'une ou l'autre des trois possibilités décrites ci-après.

Aménagement foncier avec inclusion d'emprise :

Restructuration du parcellaire et mutualisation des prélèvements fonciers

Cette solution consiste à prélever la surface de l'emprise sur la totalité des terres comprises dans le périmètre d'aménagement foncier au prorata des apports de chaque propriétaire, y compris ceux qui ne sont pas directement touchés par l'emprise. Elle repose donc sur la solidarité des propriétaires dont les terres sont situées dans la zone proche de l'infrastructure nouvelle, mais qui ne subissent pas de perte de terrains, vis-à-vis de ceux possédant des terres sous l'emprise du projet ferroviaire.

Ce mode d'aménagement s'avère particulièrement intéressant dans des secteurs où l'activité agricole est dynamique et où le maintien d'un outil de production constitue un enjeu fort pour les exploitations agricoles.

Aménagement foncier avec exclusion d'emprise

Restructuration du parcellaire de part et d'autre de l'emprise

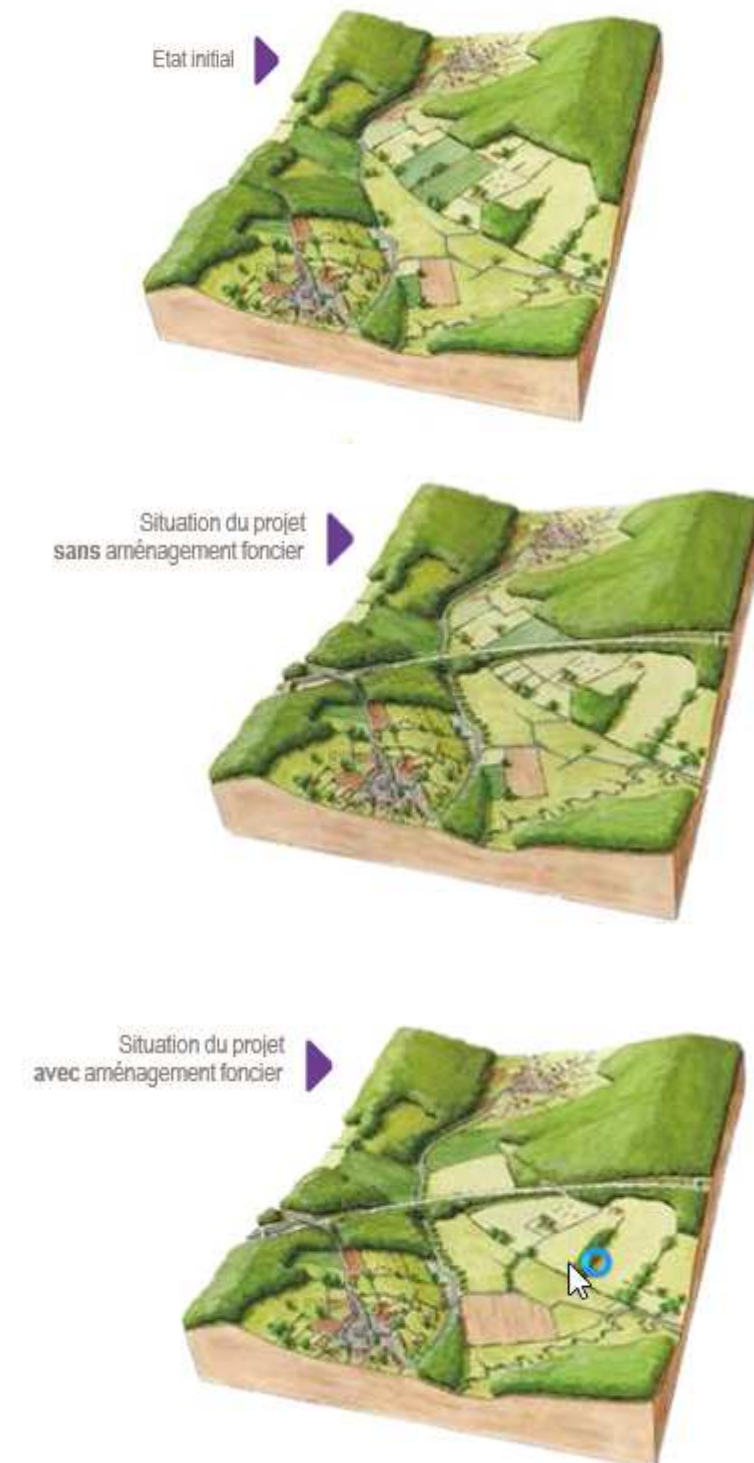
Dans ce cas, l'emprise est acquise directement par SNCF Réseau à l'amiable ou par expropriation : les terrains constituant l'emprise sont exclus du périmètre d'aménagement foncier. L'aménagement foncier s'effectue donc indépendamment de l'infrastructure, après que les terrains nécessaires à la constitution de l'assiette de l'ouvrage ont été acquis directement auprès de chaque propriétaire et exploitant.

L'aménagement foncier permet dans ce cas, comme dans le cas de l'inclusion d'emprise, de remédier à l'effet de coupure, notamment en regroupant autant que possible les terres d'un même propriétaire et d'un même exploitant d'un seul côté de l'emprise et en reconstituant des dessertes adaptées à la nouvelle situation. L'aménagement permet également de réduire les effets de déformation de parcelles en bordure de l'ouvrage dans le cadre de la réalisation d'un nouveau plan parcellaire.

En revanche, les propriétaires et exploitants situés dans l'emprise de l'infrastructure subissent une perte de foncier.

Pas d'aménagement foncier

Dans ce cas, le maître d'ouvrage acquiert les terrains constituant l'emprise auprès des propriétaires concernés par voie amiable ou par expropriation, et verse les indemnités dues aux propriétaires et aux exploitants. Ces indemnités couvrent à la fois les préjudices consécutifs à la perte de la surface d'emprise mais également ceux liés à la dépréciation du surplus de parcelles non acquis, aux rallongements de parcours, etc.



G_AGRI_C4.1.a : Indemnisation des exploitants agricoles impactés par le projet				
E	R	C	A	/

Figure 66: Élevage bovin en Gironde (Source : Egis, 2012)



Le rétablissement des cheminements agricoles - cf volume 5 §3.1.2.1 1

G_AGRI_R2.2.a : Rétablissement des cheminements agricoles				
E	R	C	A	/

Mesure d'indemnisation des exploitants agricoles, cf volume 5 §6.1.1.2.1

G_AGRI_C4.1.a : Indemnisation des exploitants agricoles impactés par le projet				
E	R	C	A	/

Le rétablissement des réseaux hydrauliques - cf volume 5 §3.1.2.1

G_AGRI_R2.2.b : Gestion de la ressource en eau au niveau des exploitations agricoles				
E	R	C	A	/

Figure 67: Cultures irriguées dans les Landes (Source : Egis, 2012)



Le cas particulier des exploitations viticoles

L'effet des emprises sur les cultures viticoles est particulièrement significatif du fait de la forte valeur ajoutée de ces cultures. Les lignes nouvelles traversent des zones d'appellation contrôlée (Graves, Buzet, Fronton...) qui constituent des zones sensibles.

Les effets potentiels sur les zones AOC sont les mêmes que pour les autres exploitations (consommation d'emprise, risque de déstructuration de l'exploitation...), auxquels s'ajoutent des effets potentiels spécifiques :

- Difficulté de maintien des pourcentages d'encépagement nécessaire à l'Appellation d'Origine, en cas de prélèvement trop important de parcelles d'un type de cépage au sein d'une même exploitation ;
- Incidence plus forte d'éventuelles modifications du milieu du fait de la sensibilité des sols et des microclimats du terroir concerné (voir plus loin).

Les effets liés à la déstructuration d'exploitation seront examinés au cas par cas lors des études d'aménagement foncier.

Les décrets d'Appellation d'Origine Contrôlée viticole prévoient des pourcentages minimaux de certains cépages. Aussi, même si une part minime d'un vignoble est amputée par les emprises foncières du projet, dans certains cas, la totalité de la vendange de l'exploitation peut potentiellement être déclassée en vin ordinaire. Ainsi l'incidence financière pour l'exploitation peut être élevée même si l'emprise foncière est faible.

Concernant plus particulièrement le GPSO

Selon les données d'analyse de 2014, sur les 57 exploitations viticoles concernées par les emprises, une trentaine cultivent des vignes en AOC/ AOP :

- 10 en Gironde (AOC Graves, AOC Pessac-Léognan) ;
- 12 dans le Lot-et-Garonne (AOC Buzet) ;
- 3 dans le Tarn-et-Garonne (AOC Fronton, AOC Brulhois) ;
- 1 en Haute-Garonne (AOC Fronton).

Selon les données d'analyse de 2024, une vingtaine d'exploitations cultivent des vignes en AOC/AOP :

- 8 en Gironde (AOC Graves, AOC Pessac-Léognan) ;
- 7 dans le Tarn-et-Garonne (AOC Fronton, AOC Brulhois) ;
- 3 en Haute-Garonne (AOC Fronton).

Figure 68: Vignoble au sein des Graves de Bordeaux (Source : Egis, 2012)



Figure 69: Vignes en AOC Fronton – Domaine de Bellevue (Source : Egis, 2012)



Le tableau suivant présente la répartition par type d’appellation.

Tableau 17 : Répartition des types d’appellation concernées par les emprises de la phase 1 du GPSO (source : Chambres d’agriculture, 2012)

AOC / AOP	Surface de parcelle AOC plantée (ha) dans les emprises	Surface de parcelle AOC non plantée (ha) dans les emprises	Nombre d’exploitations viticoles concernées*
Pessac- Léognan	2,2	0	1
Graves	12,5	12,3	9
Buzet	18,5	0	12
Brulhois	3	0	4
Fronton	9,8	17,2	9
TOTAL	46	29,5	26

* nombre d’exploitations ayant au moins une parcelle située dans les emprises du projet

Mesure d’indemnisation des exploitants agricoles, cf volume 5 §6.1.1.2.1

G_AGRI_C4.1.a : Indemnisation des exploitants agricoles impactés parle projet				
E	R	C	A	/

Constitution de réserves foncières agricoles - cf volume 5 §6.1.1.2.1

G_AGRI_C5.1.a : Constitution de réserves foncières pour les exploitants directement impactés par le projet				
E	R	C	A	/

Le cas particulier des élevages

Au-delà des effets d’emprise sur des bâtiments d’élevage et sur les parcours d’élevage (cas des élevages de volailles), les effets sur les exploitations d’élevage concernent plus particulièrement les allongements de parcours (traitées ci-avant).

Les incidences du bruit sur les animaux sont peu connues et peu d’études ont porté sur la question. Les recommandations concernant le bien-être animal font référence à une limitation des sources de bruits élevés dans la gamme des sons audibles et des sons à haute fréquence.

Tableau 18: Effet potentiel du bruit sur les animaux d’élevage

Espèces	Niveau sonore	Effet
Vaches laitières	105 dB	Baisse de production laitière
Ovins	100 dB	Augmentation de la fréquence cardiaque et de la respiration
Porcs	108-120 dB	Changements hormonaux

L'impact sonore ne devrait pas dépasser les 80 dB(A) (LAeq Moyen) en dehors des emprises du projet. Les différents seuils d'effet sur les élevages ne devraient donc pas être atteints.

Pour les exploitations laitières, l'emprise du projet sur des parcelles auxquelles un quota laitier est attribué n'induirait pas forcément une baisse de la quantité de référence disponible pour l'exploitation. En effet, l'article 7 paragraphe 1 modifiant le règlement CEE n° 3950/92 traitant des quotas laitiers précise que: « (...) en cas de transfert des terres aux autorités publiques et/ou pour la cause d'utilité publique ou lorsque le transfert est réalisé à des fins non agricoles, les États membres prévoient que les dispositions nécessaires à la sauvegarde des intérêts légitimes des parties sont mises en œuvre, et notamment que le producteur sortant est en mesure de continuer la production laitière (quantité de référence disponible), s'il entend le faire. »

Pour les élevages de volailles et de palmipèdes, il semble que les effets sur le stress dépendent de la nature des nuisances sonores auxquels les animaux sont exposés (Études ITAVI; Petr Chloupek, Department of Veterinary Public Health and Toxicology, University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences in Brno, 2008): « (...) si les bruits sont soudains et inhabituels (passage d'un avion de chasse au ras du sol...), les volailles sont en proie à une forte nervosité qui peut occasionner des étouffements. L'exposition des volailles à une source sonore soudaine et inhabituelle peut donc se traduire par une élévation des taux de mortalité et/ou du taux de saisie ; (...) en revanche, en présence de bruits répétés régulièrement (chaîne de production mécanique), les volailles ne sont pas particulièrement perturbées même avec des niveaux sonores élevés. »

En première approximation, les volailles et les ovins auraient donc la capacité de s'adapter à des incidences sonores du type de celles générées par un trafic ferroviaire. Aucune mesure n'est à prévoir au stade actuel des études. Si nécessaire, des dispositifs de suivi pourraient être mis en œuvre en cas d'installations en situation de grande proximité, en application des protocoles généraux (et déclenchement de mesures d'adaptation ou d'indemnisation en cas de préjudice avéré).

Concernant plus particulièrement le GPSO

Selon les données d'analyse de 2014, une cinquantaine d'exploitations pratiquant l'élevage sont concernées par les emprises de la phase 1 du GPSO.

Il s'agit majoritairement d'élevages bovins mais les volailles et palmipèdes sont également concernés dans les Landes.

Figure 70: Élevage de volailles dans les Landes (Source : Egis, 2012)



2.2.4. Les effets indirects sur l'activité agricole et les mesures associées

Les effets sur les pratiques et les aides

La substitution des terres agricoles peut remettre en cause les contrats auxquels les exploitations ont souscrit (mesures agro-environnementales, conversion à l'agriculture biologique,...). En effet, les exploitants ayant des parcelles concernées par une mesure agro-environnementale ou par une certification en Agriculture Biologique dans l'emprise sont soumis à des contraintes liées au sol :

- En agriculture biologique par exemple, la nouvelle parcelle éventuellement attribuée ne pourra retrouver une certification biologique qu'après trois années de reconversion, ce qui est préjudiciable sur le circuit de commercialisation et complique la gestion administrative de l'agrément ;
- Le prélèvement de foncier peut remettre en cause certains engagements surfaciques auxquels ces exploitations ont souscrit et notamment :
 - MAE: mesures agro-environnementales ;
 - SAB: soutien à l'agriculture biologique ;
 - ICHN: indemnité compensatoire de handicap naturel.

Constitution de réserves foncières agricoles - cf volume 5 §6.1.1.2.1

G_AGRI_C5.1.a : Constitution de réserves foncières pour les exploitants directement impactés par le projet				
E	R	C	A	/

Qu'est-ce que les Droits à Paiement Unique (DPU) ?

Depuis 2006, les aides agricoles sont versées selon un nouveau dispositif de Droits à Paiement Unique (DPU). Il s'agit de droits à paiement individuels perçus par les exploitants en lien avec leur surface agricole exploitée, sur le principe « 1 DPU pour 1 ha ». Le versement de cette aide, qu'il y ait ou non acte de production, est subordonné au respect du maintien des surfaces équivalentes dans un état agronomique satisfaisant.

Dans un premier temps, le nombre de DPU et leur valeur ont été établis pour chaque exploitation sur la base des surfaces et des aides directes perçues au cours de la période 2000, 2001, 2002, dite période de référence. Puis, à la suite de la mise en œuvre en 2010, du bilan de santé de la PAC, des nouveaux soutiens ont été créés et certaines aides, qui restaient couplées à la production de grandes cultures et à l'élevage ont été à leur tour découplées, pour être intégrées aux DPU historiques.

Qu'elle soit temporaire ou définitive, la réduction de surface d'une exploitation est donc susceptible d'avoir un effet économique par le biais d'une sous activation des DPU.

Mesure d'indemnisation des exploitants agricoles - cf volume 5 §6.1.1.2.1

G_AGRI_C4.1.a : Indemnisation des exploitants agricoles impactés par le projet				
E	R	C	A	/

Les effets sur les parcelles autorisées pour l'épandage

La consommation de surface sur les exploitations d'élevage peut remettre en cause le plan d'épandage de l'exploitation et nécessiter l'exportation des effluents d'élevage, engendrant un coût supplémentaire pour l'exploitation. De plus, dans les zones définies comme vulnérables aux nitrates (en application de la directive européenne 91/676/CEE), la problématique peut se trouver renforcée par les règles fixées par les arrêtés préfectoraux (quantité maximale d'azote organique épandable par hectare et par an, période d'interdiction, etc.).

Mesure d'indemnisation des exploitants agricoles - cf volume 5 §6.1.1.2.1

G_AGRI_C4.1.a : Indemnisation des exploitants agricoles impactés par le projet				
E	R	C	A	/

Les effets sur le milieu physique

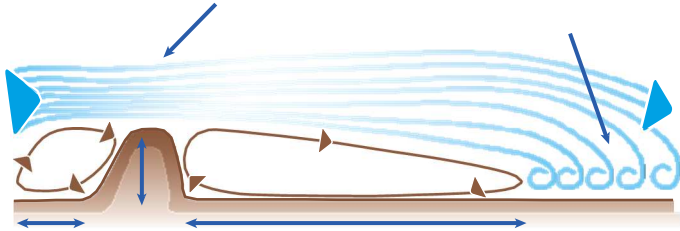
Les effets hydrauliques

La réalisation d'une infrastructure de transport terrestre peut favoriser l'apparition de problèmes hydrauliques gênant l'exploitation agricole des terres. Ces problèmes correspondent :

- A l'apparition d'écoulements superficiels non contrôlés pouvant entraîner une reprise d'érosion ;
- A l'apparition de dépressions en amont des secteurs en remblais de la ligne (apparition de zones hydromorphes) en cas d'absence de fossés ;
- Aux modifications hydriques causées par le projet au droit des profonds déblais : assèchement excessif des terres avec pertes de rendement et dépérissement des individus, le cas échéant ;
- A l'augmentation de la durée d'inondation des terres causée par des ouvrages hydrauliques sous dimensionnés.

Les effets microclimatiques

La construction de remblais, les plantations ou les déboisements, induits par la réalisation d'une infrastructure ferroviaire peuvent perturber les écoulements de l'air et sont donc susceptibles d'avoir des effets sur le microclimat. Ainsi, un remblai peut bloquer les masses d'air froid descendant des versants vers le fond des vallées. Ceci entraîne l'apparition d'un lac d'air froid pouvant avoir des effets sur les cultures sensibles. De la même manière, la présence d'un déblai taillé dans un coteau peut au contraire favoriser la circulation d'air froid depuis un plateau vers une vallée. Des risques accrus de gelées et de brouillards persistants pourraient ainsi apparaître, selon les cas, soit par stagnation d'air froid et humide en amont d'un remblai, soit par suppression d'un microclimat favorable en coteau.



Concernant plus particulièrement le GPSO

Les opérations ferroviaires traversent des zones de cultures spécifiques sensibles à ces effets de modifications de microclimat tels que les vignes, les vergers, les cultures d'asperges, etc.

Mesure de gestion du foncier agricole - cf volume 5 §3.1.1.2

G_AGRI_R.3.2.b : Réorganisation de l'espace agricole				
E	R	C	A	/

2.2.5. Des effets liés aux prélèvements fonciers d'espaces sylvicoles et de bâti annexe

Les emprises sur des surfaces boisées s'accompagnent :

- De la diminution de la superficie des unités de gestion : avec une incidence sur les documents de gestion durable (modification de la gestion forestière, voire refonte des programmes de gestion) ;
- D'effets sur le bâti annexe de la production forestière : des propriétés importantes peuvent avoir un équipement bâti, tant pour le stockage du matériel que pour faciliter la surveillance de la propriété.

L'effet de substitution est particulièrement sensible sur les espaces forestiers. L'ensemble des impacts sur un espace boisé est fonction de la longueur et de la largeur de l'ouverture dans le boisement. La superficie touchée est toujours supérieure à l'emprise, notamment à cause des chablis, et se trouve augmentée si le passage en déblai ou en remblai de l'infrastructure nécessite d'importantes surlargeurs de l'emprise.

Une emprise linéaire à travers un massif boisé ne fait pas que soustraire à celui-ci un certain nombre d'hectares. Elle a aussi un effet sur les communautés végétales et animales présentes et sur l'exploitation même de l'espace forestier.

Figure 71: Boisement de feuillus à Xaintrailles (Source : Egis, 2012)



Concernant le GPSO

La phase 1 du GPSO présente une emprise sur environ 2 827 ha de forêt, principalement sur les départements de la Gironde, des Landes et du Lot-et-Garonne.

Cette forêt est essentiellement privée (97 % de la surface concernée) et destinée à la production (99 % de la surface concernée), comme le montre le tableau en page suivante :

Tableau 19: Surface forestière concernée par les emprises de la phase 1 du GPSO (Source : Egis 2013)

Département	Surface boisée située dans les emprises (ha)
Gironde	1 262
Lot-et-Garonne	472
Tarn-et-Garonne	84
Haute-Garonne	6
Landes	1 003
Total	2 827

D'après les données techniques disponibles à ce jour, la phase 2 du GPSO impactera environ 600 ha d'espaces forestiers, portant ainsi la surface forestière interceptée par les emprises du GPSO à environ 3 500 ha.

Les opérations de défrichement

Les opérations de défrichement qui seront nécessaires à la réalisation des projets ferroviaires sont encadrées par les dispositions des articles L.214-13 et suivants et L.341-1 et suivants du Code Forestier.

La présente demande d'autorisation environnementale est accompagnée d'une demande d'autorisation de défrichement relative aux investigations préalables de la ligne nouvelle Bordeaux-Toulouse.

Les autres procédures relatives aux défrichements seront menées lors des phases ultérieures du projet. Elles définiront précisément les effets et les mesures du projet sur les boisements.

Les modalités de compensation de ce défrichement seront définies dans le cadre des autorisations de défrichement en lien avec les services administratifs concernés.

Les mesures sont présentées dans le volume 5 de l'étude d'impact.

Mesure d'évitement des surfaces à défricher - cf volume 5 §3.1.2.2

G_SYLV_E1.1.a : Démarche d'évitement des enjeux sylvicole majeurs dans le cadre du GPSO				
E	R	C	A	/

Mesure de réduction des emprises - cf volume 5 §3.1.2.2

G_SYLV_R1.2.a : Limiter les emprises du projet sur les parcelles sylvicoles				
E	R	C	A	/

Mesure d'indemnisation des exploitants sylvicoles - cf volume 5 §6.1.1.2.1

G_SYLV_C4.1.a: Indemnisation financière des exploitants sylvicoles dont les parcelles sont interceptées par les emprises du projet				
E	R	C	A	/

Mesure de compensation des surfaces défrichées - cf volume 5 §6.1.1.2.1

G_SYLV_C5.1.a : Compensation des pertes liées aux activités sylvicole pour les propriétaires et/ou exploitants suite au défrichement				
E	R	C	A	/

Dans le cadre du programme d'anticipation foncière, les partenaires se sont engagés à anticiper la mise en œuvre des boisements compensateurs.

Le dispositif mis en œuvre dans la première étape doit permettre d'anticiper le reboisement d'environ 25 % de la surface d'emprise forestière. Il consiste à financer du boisement, en échange d'un engagement des propriétaires de conserver et d'entretenir le peuplement forestier pendant un certain nombre de décennies. Il ne s'agit pas nécessairement d'acquisition foncière par SNCF Réseau.

Sa montée en puissance sera poursuivie en fonction du calendrier général des opérations ferroviaires.

2.2.6. La modification de la structure des exploitations et des cheminements sylvicoles

En phase d'exploitation, les effets du GPSO sur les activités sylvicoles, déjà amorcés en phase travaux, deviendront définitifs :

- La déstructuration des exploitations et les interruptions des circulations (pistes forestières, voies de circulation), par l'effet de coupure créé dans le territoire par les lignes nouvelles : séparation en deux d'une parcelle bien structurée ;
- Les allongements de parcours entre les bâtiments d'exploitation et les parcelles, consécutifs aux rétablissements de voiries réalisés.

L'effet de coupure est particulièrement sensible sur les espaces forestiers. Le fractionnement de ces espaces ne permet pas toujours de former des espaces plus petits de même qualité, mais peut détruire l'intégrité du massif initial. Un équilibre biologique peut se maintenir ou se recréer lorsque la superficie de la forêt est suffisante. En revanche, les effets augmentent lorsque la forêt n'est pas assez vaste pour en absorber les effets. Si les impacts sont d'autant plus forts sur un boisement qu'il est moins étendu, ils doivent toutefois être relativisés, car les boqueteaux présentent en général un intérêt moindre que les massifs étendus.

Les effets de coupure peuvent avoir pour conséquence :

- La déstructuration du parcellaire : la production forestière nécessite des parcelles relativement importantes pour permettre la mécanisation des coupes et travaux tant pour l'entretien que la commercialisation des bois, et ce, accessibles aux engins forestiers. Ce parcellaire est devenu au fur et à mesure du temps un élément de base de la gestion forestière. Il a aussi pour effet d'avoir un traitement stable des lisières des peuplements situés sur ces mêmes parcelles. La déstructuration du parcellaire implique aussi une réorganisation de la gestion ;
- La modification et la suppression de la desserte existante : la desserte actuelle des massifs est globalement bonne. Ceci est dû à l'importance de la desserte globale, toute occupation du sol et propriétés confondues, se traduisant sur le terrain par l'existence d'un chevelu fin. La présence de points de franchissement de la ligne régulièrement espacés évitera une diminution de ce même chevelu, nécessaire pour l'entretien et la valorisation du patrimoine forestier dans toutes ses fonctions.

Concernant le GPSO

Concernant la phase 1 du GPSO, il est estimé que près de 370 DFCI seront interceptées, dont 102 rétablies en place et 267 rabattues sur voies latérales. Le linéaire total de pistes DFCI créé le long de l'infrastructure ferroviaire serait de l'ordre de 370 km.

Tableau 20 : Pistes DFCI interceptées et modes de rétablissements prévus dans le cadre de la phase 1 du GPSO

Département	Pistes interceptées	Pistes rétablies	Pistes rabattues	Km de pistes créés
Gironde	182	46	136	158
Lot-et-Garonne	54	17	37	64
Landes	133	39	94	149
Total	369	102	267	371

Concernant la phase 2 du GPSO, il est estimé qu'environ 150 pistes de DFCI seront interceptées, dont 50 rétablies en place et 50 rabattues sur voies latérales. Le linéaire total de pistes DFCI créé le long de l'infrastructure ferroviaire serait de l'ordre de 70 km.

L'inventaire détaillé des cheminements et des modes de rétablissement retenus sera approfondi lors des études de l'Avant-Projet Détaillé.

Mesure de rétablissement des cheminement sylvicoles - cf volume 5 §3.1.2.2

G_SYLV_R.2.2.a : Rétablissement des voies de circulation et cheminements sylvicole au sein des massifs boisés

E R C A /

Figure 72: Grumier (Source : Egis, 2012)



Mesure de réduction des emprises - cf volume 5 §3.1.2.2

G_SYLV_R1.2.a : Limiter les emprises du projet sur les parcelles sylvicoles

E R C A /

Mesure de réduction des effets de coupure et gestion des isolats - cf volume 5 §3.1.2.2

G_SYLV_R.2.2.c : Gestion du morcellement des parcelles sylvicoles liés au défrichement réalisé dans le cadre du GPSO

E R C A /

Figure 73: Stockage de grumes (Source : Egis, 2012)



2.2.7. Les risques d’incendie et les effets sur le réseau de Défense des Forêts Contre les Incendies (DFCI)

L’aire d’étude est particulièrement sensible au risque d’incendie, et notamment le massif de la forêt des Landes, composé majoritairement de résineux.

En phase d’exploitation, la présence d’une infrastructure ferroviaire peut aggraver les risques d’incendie dans les secteurs sensibles en favorisant la vitesse de propagation des feux. Plusieurs facteurs sont en cause :

- La pente de talus favorise l’accélération de la vitesse des filets d’air : plus la pente est forte plus la vitesse de propagation de l’incendie augmente ;
- Les conditions microclimatiques plus sèches sur les talus favorisent une meilleure propagation des flammes ;
- La nature des végétaux : la replantation des talus avec des espèces formant une strate herbacée ou de broussailles favorisera aussi la propagation de l’incendie.

À noter cependant que les trains qui circulent n’induisent pas de risque supplémentaire susceptible de déclencher ou d’entretenir un feu. Seul le freinage d’urgence pourrait générer un départ de feu.

Le réseau DFCI est également susceptible de subir un effet d’emprise et/ou de coupure du fait du passage de la ligne sur les éléments constituant du réseau :

- Les postes de secours-incendies ;
- Les prises d’eau et réserves d’eau ;
- Les pistes DFCI.

Figure 74: Boisements de résineux, sensibles au risque d’incendie (Source : Egis, 2012)



Compte tenu des contraintes fortes liées à la DFCI, les effets sur ces équipements spécifiques, et les mesures qui en découlent, dimensionnent les mesures de rétablissement des circulations pour la gestion forestière. Les mesures DFCI permettent ainsi de répondre aux besoins d’exploitation courante des massifs.

Concernant le GPSO

Dans le cadre de la phase 1 du GPSO, 11 réserves d’eau utilisées pour la lutte contre les incendies sont également localisées dans les emprises prévisionnelles, sur les communes suivantes : Balizac, Bernos- Beaulac, Cudos, Escaudes, Saint-Martin-de-Curton, Lerm-et-Musset, Roquefort, Brax, Moirax, Castelferrus et Pontonx-sur-l’Adour.

Aucun poste de secours n’est concerné.

Dans le cadre de la phase 2 du GPSO, ces éléments seront précisés ultérieurement, lors d’études techniques plus détaillées.

Figure 75: Piste DFCI sur la commune de Lerm-et-Musset (Source : Egis, 2012)



Mesure de réduction des effets de coupure et gestion des isolats - cf volume 5 §3.1.2.2

G_SYLV_R.2.2.d : Rétablissement des équipements de lutte contre le risque incendie				
E	R	C	A	/

2.2.8. Les effets indirects sur l'activité sylvicole et les mesures associées

Les effets de bordure

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

- **Un accroissement de l'ensoleillement et une diminution de l'humidité de l'air, voire du sol** au niveau de la nouvelle lisière pour des espèces qui bénéficiaient jusqu'alors de l'effet protecteur de la forêt ;
- Ce phénomène a une incidence variable suivant les conditions d'insertion de l'infrastructure (déblai ou remblai) et la structure du peuplement. Peu significatif sur les boisements compacts présentant de nombreuses strates de végétation, il est plus important pour les taillis sous futaie, et plus encore pour les futaies ;
- Le phénomène se traduit par des descentes de cimes, des dessèchements et des accrus sur les troncs mis en lumière, mais aussi par l'apparition d'espèces arbustives héliophiles (espèces ne pouvant se développer qu'en pleine lumière) typiques des lisières et ourlets pré-forestiers (ronces, framboisiers, aubépine...). L'ouverture créée favorise par ailleurs l'infiltration du massif par des espèces animales de lisière communes ;
- **Une modification de l'exposition du massif forestier aux conditions météorologiques.** La création d'une brèche dans un massif forestier permet au vent de s'engouffrer plus facilement, avec comme effet potentiel la création de chablis (étendue de terrain ou partie d'une forêt dont les arbres ont été renversés, déracinés ou rompus sous l'effet du vent). Ceci s'avère d'autant plus probable lorsque les travaux de terrassement ont mis à mal le système racinaire des arbres de premier rang. L'effet est variable suivant :
 - La nature des espèces présentes : les espèces à système racinaire profond (chênes) résistent mieux que celles à système racinaire superficiel (résineux, hêtres) ;
 - La structure du peuplement qui joue également un rôle dans la probabilité : les futaies et les taillis sous futaie s'avèrent, de manière générale, plus sensibles que les taillis ;
 - La disposition de la brèche vis-à-vis des vents dominants ;
- Un affaiblissement général des espèces de lisière, avec pour effet induit une plus grande sensibilité aux maladies et aux attaques parasitaires (dégradation de l'état phytosanitaire du peuplement).

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

De plus, la qualité du bois produit diminue à proximité des lisières ainsi créées : les arbres restants vont développer des branches à une hauteur intermédiaire et risquent de pousser de façon moins rectiligne, perdant ainsi de la valeur.

Mesure relative au traitement des lisières - cf volume 5 §3.1.2.2

G_SYLV_R 2.2.b: Traitement des effets de bordure en limite de zone défrichée				
E	R	C	A	/

2.3. L'environnement physique

Plus de détails dans les cahiers géographiques

En complément de cette présentation, on trouvera notamment dans les cahiers géographiques, volume 7, une cartographie au 1/10 000ème pour les lignes nouvelles et au 1/5 000ème pour les lignes existantes des effets du projet concernant :

- Les zones d'alimentation des captages publics d'alimentation en eau potable concernés par le projet et les mesures spécifiques mises en œuvre en faveur de ces ouvrages ;
- Les ouvrages hydrauliques mis en place (type et dimensions, contraintes spécifiques de réalisation) ;
- Les zones humides concernées ;
- Les puits et sources privés...

Stratégie de conception pour éviter les enjeux environnementaux –cf. volume 5 § 3.1.3.1

G_GEN_E1.1.a : Démarche d'évitement des enjeux du milieu physique dans le cadre du GPSO				
E	R	C	A	/

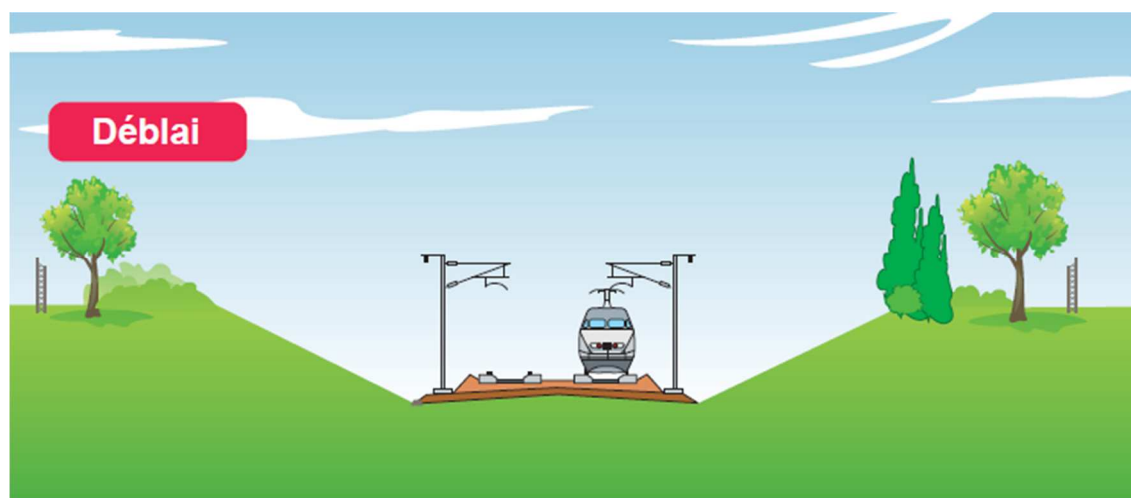
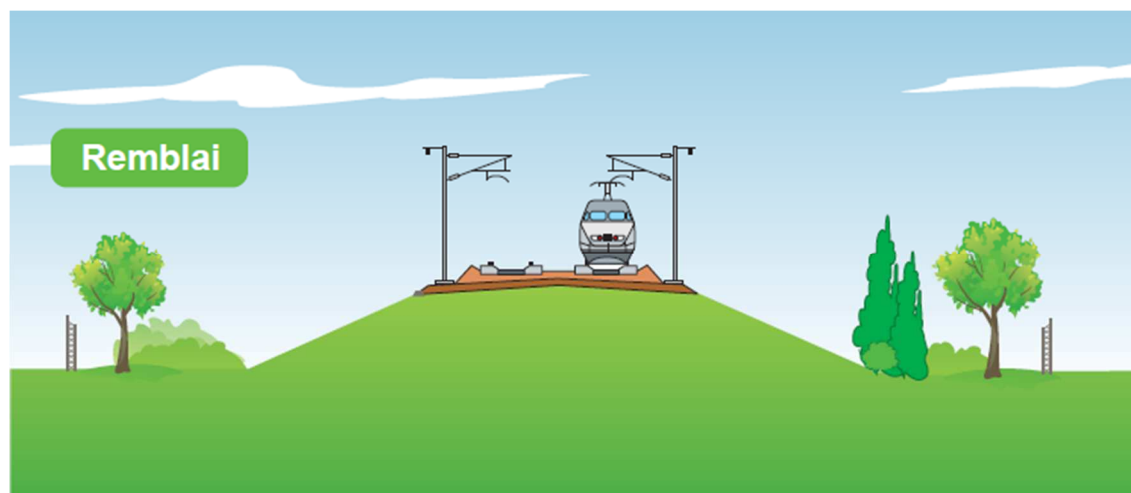
2.3.1. Effets concernant le sol et le sous-sol

La stratégie des matériaux est une démarche progressive, affinée au fur et à mesure de la mise au point du projet avec :

- L'établissement du bilan des ressources et des besoins nécessaires à la réalisation de l'infrastructure ;
- L'adaptation du projet technique pour optimiser le projet de terrassement ;
- Le recensement des sources d'approvisionnement potentielles ;
- En tenant compte des enjeux environnementaux et économiques. On pourra se référer également au volume 1 de l'étude d'impact à ce sujet.

La réalisation d'une infrastructure linéaire de transport ferroviaire nécessite d'importants travaux de terrassement qui modifient les caractéristiques topographiques des milieux traversés. Ces terrassements sont, selon les cas :

- Des remblais, notamment dans les thalwegs et les vallées ;
- Des déblais, au niveau des points hauts.

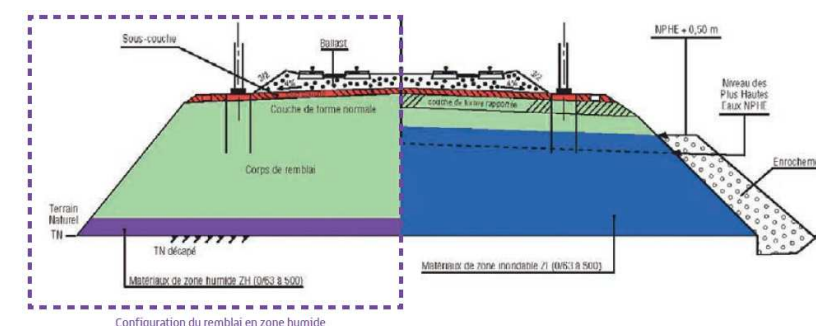


Les différents types de matériaux nécessaires à la réalisation du projet

L'approvisionnement des matériaux pour la réalisation de la plateforme ferroviaire d'une ligne nouvelle nécessite la mobilisation d'une importante quantité de granulats.

En effet, en plus des matériaux élaborés in situ (traitement des déblais) pour les remblais courants, il est nécessaire d'envisager la fourniture extérieure de matériaux dits « nobles » pour les autres couches de la plateforme.

Figure 76: Profil en travers d'une plate-forme ferroviaire (source SNCF RÉSEAU)



Pour l'assise de remblai : deux cas de figure peuvent se présenter :

- Remblai en zone inondable (ZI) : l'assise doit être constituée de matériaux insensibles à l'eau mis sur une épaisseur avec une arase située à une cote minimale de 50 cm au-dessus du niveau des plus hautes eaux (NPHE).
- Remblai en zone humide (ZH) : l'assise doit être constituée de matériaux insensibles à l'eau sur une épaisseur de 50 cm.

Pour le corps de remblai : il est souvent conçu à partir des matériaux du site (avec ou sans traitement) pour réduire les distances de transport. Les conditions de mise en œuvre de ces matériaux sont décrites par le GTR (Guide des Terrassements Routiers).

Pour la couche de forme : elle doit être constituée d'un matériau granulaire bien gradué (0/20 à 125) et de bonne qualité (matériaux nobles), avec un objectif de portance de 80 MPa et sur une épaisseur de 50 cm.

Pour la sous-couche (sous-ballast) : des graves bien graduées (0/31.5) doivent être mises en place sur une épaisseur d'environ 20 cm.

Pour la couche de ballast : de nature porphyrique, elle doit être constituée de matériaux très durs d'une granulométrie de 20/50 mm sur une épaisseur de 30 à 40 cm sur laquelle seront posées les voies ferrées (traverses et rails).

Dans le cas d'ouvrages d'art, des blocs techniques assurent la transition entre les remblais courants et les ouvrages, comme pour un pont-route (route située au-dessus de la ligne ferroviaire) ou un pont-rail (rail situé au-dessus de la route). Les matériaux à mettre en place à côté des ponts-rails doivent être conformes aux spécifications techniques adaptées.

Une variante consiste à remplacer la sous-couche sous-ballast et la couche de forme par une sous-couche en grave-bitume sur une couche de réglage en GNT 0/31,5.

La variante en grave bitume, du fait de sa structure, nécessite moins de matériaux nobles de sous-couche et de couche de forme, importés des carrières de production. Elle permet d'améliorer en outre la productivité des opérations sur la plate-forme, notamment en phase travaux, et facilite certaines opérations de maintenance.

2.3.1.1. Mouvement des terres

De façon à minimiser les mouvements de matériaux, le maître d’ouvrage recherche autant que possible l’équilibre des matériaux entre les volumes de terrains déblayés et ceux remblayés.

Ainsi, dès que les matériaux possèdent de bonnes qualités mécaniques, leur réutilisation est prévue le plus possible dans les terrassements.

Cependant des contraintes topographiques ou géotechniques ne le permettent pas toujours : des matériaux peuvent manquer ou, au contraire, être excédentaires.

Par ailleurs, cette recherche d’équilibre se trouve confrontée à un facteur fortement limitatif, la distance : déplacer sur de longues distances des matériaux issus de déblai pour les réutiliser comme remblai, présente généralement un surcoût important, occasionne des nuisances sur les itinéraires d’acheminement de ces matériaux et induit un surcoût environnemental (émissions de gaz à effet de serre et autres polluants atmosphériques).

L’optimisation (recherche de l’équilibre du mouvement des terres) ne peut donc se faire que sur des sections homogènes, au sein desquelles il convient de gérer les éventuels besoins ou surplus en matériaux. Cet objectif s’inscrit dans une démarche de développement durable, qui vise à concilier les avantages économiques avec les avantages environnementaux, en l’occurrence ici la réduction des emprises (liées à l’implantation de sites de dépôts de matériaux) et des nuisances.

La période de réalisation peut avoir un effet fort sur les possibilités de réemploi. En effet, les périodes pluvieuses peuvent avoir des conséquences sur les taux de réemploi ainsi que sur les sols exposés sensibles à l’érosion. À ce titre, la végétalisation des talus sensibles à l’érosion revêt un caractère essentiel pour assurer rapidement leur protection et la prise de la végétation.

Concernant le projet GPSO :

Le volume total de déblais extraits est estimé à 36 millions de m³. Ce volume intègre notamment les purges nécessaires à la pérennité de la plateforme.

Le besoin de matériaux de corps de remblai s’élève à 33 millions de m³ tandis que le besoin en matériaux nobles s’élève à 19 millions de m³.

Environ 19 millions de m³ de déblais extraits sont réemployables.

La réalisation des lignes nouvelles implique un apport en fournitures extérieures de 33 millions en m³, et un volume de mise en dépôt de 16 millions de m³.

Les valeurs indiquées sont celles connues au stade actuel du projet. Elles sont susceptibles d’évoluer lors des étapes ultérieures de mise au point du projet.

Stratégie de maitrise des matériaux cf. volume 5 § 3.1.3.2

G_SOL_E1.1.a : Stratégie globale définie pour concilier la maîtrise des matériaux avec le respect de l’environnement

E

R

C

A

/

G_SOL_R2.2a : Réduction des effets en cas de dépôt de matériaux

E

R

C

A

/

Aménagements ferroviaires au Sud de Bordeaux

Les travaux des aménagements ferroviaires au Sud de Bordeaux permettent d’extraire 260 000 m³ de déblais, tandis que les besoins en matériaux s’élèvent à 205 000 m³.

De par la nature des terrains traversés (en zone urbaine ou semi urbanisée, en milieu ferroviaire existant, sols pollués...), et des travaux nécessaires (élargissement de plateforme existante), les déblais sont faibles en profondeur et consistent pour une grande part à du décapage ou une purge des terrains superficiels.

Il a donc été considéré à ce stade des études qu’environ la moitié des matériaux issus des déblais étaient impropres à la réutilisation. Les études ultérieures permettront de préciser plus localement les possibilités de réemploi des matériaux extraits.

Tronçon Bordeaux / Captieux

Sur le tronçon Bordeaux / Captieux, la réalisation de la ligne nouvelle nécessite la mise en œuvre de 7,5 millions de m³ correspondant au volume des remblais courants, et des matériaux nobles (couche de forme, masques drainants et matériaux pour la traversée des zones humides et des zones inondables).

Le volume total de déblais extraits est estimé à environ 2 millions de m³. Ce volume intègre notamment les purges nécessaires à la pérennité de la plateforme.

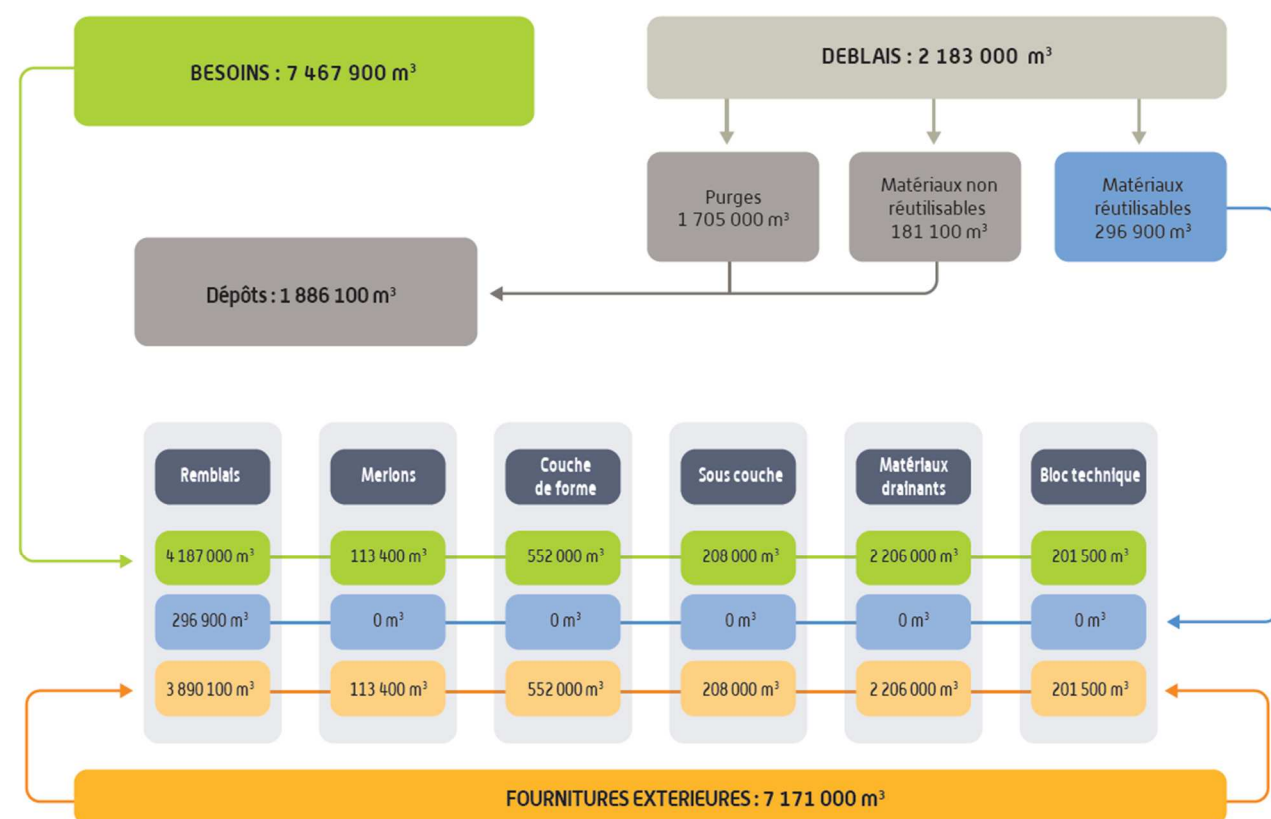
Près de 300 000 m³ de déblais extraits sont réemployables.

Par conséquent, la réalisation de la ligne nouvelle sur ce tronçon implique un apport en fournitures extérieures de 7 millions de m³, et un volume de mise en dépôt de près de 2 millions de m³.

Figure 77: Carrière de Saint-Selve en Gironde (Source : Egis, 2012)



Figure 78: Bilan du mouvement des terres entre Bordeaux et Captieux



Tronçon Captieux / Espagne

Sur le tronçon Captieux/ Espagne, la réalisation de la ligne nouvelle nécessite la mise en œuvre de 25,3 millions de m³ correspondant au volume des remblais courants, et des matériaux nobles (couche de forme, masques drainants et matériaux pour la traversée des zones humides et des zones inondables). Le volume total de déblais extraits est estimé à environ 16,5 millions de m³. Ce volume intègre notamment les purges nécessaires à la pérennité de la plateforme. Près de 10 millions de m³ de déblais extraits sont réemployables.

Par conséquent, la réalisation du GPSO implique un apport en fourniture extérieures de 15,5 millions en m3, et un volume de mise en dépôt de près de 7 millions de m³.

Sur la partie Nord de ce tronçon, de Captieux au Nord de Dax, le projet est déficitaire en matériaux. Cela est principalement dû à l'absence de relief et au positionnement de la plate-forme ferroviaire très légèrement au-dessus du niveau du terrain naturel en raison de l'omniprésence de très nombreux petits cours d'eau et écoulements de surface (crastes, fossés). De plus, une grande quantité de matériaux extraits en surface (notamment dans les parties recouvertes par la sylviculture) est impropre à la réutilisation, elle sera mise en dépôts et/ou merlons paysagers. Le mouvement des terres, d'une section à l'autre, est donc inexistant et l'apport en fourniture extérieure pour les matériaux de corps de remblai est prépondérant.

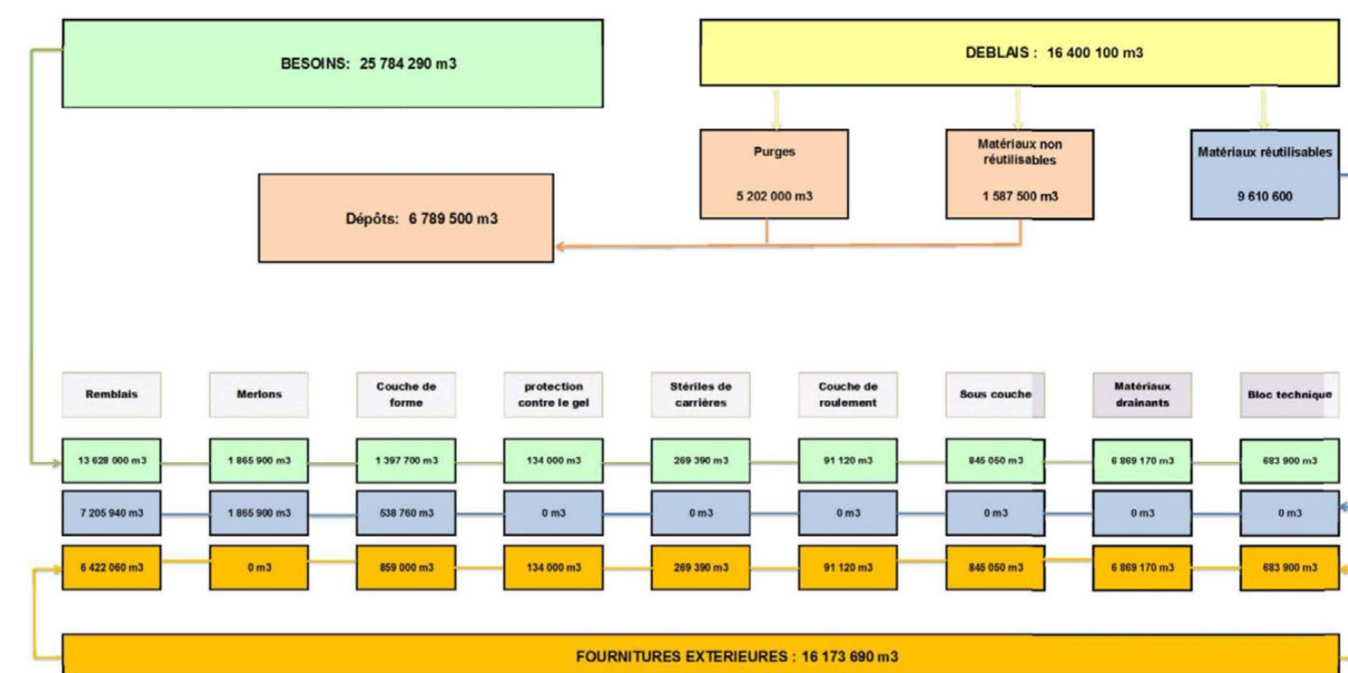
Les matériaux réemployables se situent majoritairement au sud du tronçon (matériaux extraits des tunnels et terrassements des déblais du pays basque), tandis que le besoin est localisé principalement au Nord puisque le profil en long est globalement en remblai.

Sur la partie située entre Dax et l'Espagne, l'équilibre est atteint entre matériaux extraits et matériaux réutilisés. Il est néanmoins à noter qu'en l'absence de données géotechniques de terrain dans le Pays basque, des hypothèses ont été prises en compte pour les taux de réemploi, afin de permettre une première approche du mouvement des terres.

Figure 79: Le relief du Nord des Landes (Source : Egis, 2012)



Figure 80: Bilan du mouvement des terres entre Captieux et l'Espagne



Tronçon Captieux / Toulouse

Sur le tronçon Captieux /Toulouse, la réalisation de la ligne nouvelle nécessite la mise en œuvre de 20 millions de m³ correspondant au volume des remblais courants, et des matériaux nobles (couche de forme, masques drainants et matériaux pour la traversée des zones humides et des zones inondables).

Le volume total de déblais extraits est estimé à 17,3 millions de m³. Ce volume intègre notamment les purges nécessaires à la pérennité de la plateforme.

Près de 10 millions de m³ de déblais extraits sont réemployables.

Par conséquent, la réalisation de la ligne nouvelle sur ce tronçon implique un apport en fournitures extérieures d'environ 10 millions en m³, et un volume de mise en dépôt d'environ 7,5 millions de m³.

Aménagements ferroviaires au Nord de Toulouse

La réalisation de l'aménagement ferroviaire au Nord de Toulouse, génèrera un volume de déblai de 230 000 m³ (correspondant au décapage sur 90 cm d'épaisseur auquel s'ajoutent les terrassements relatifs aux ouvrages d'art pour un volume d'environ 30 000 m³). Le décaissement préalablement réalisé sera comblé par du remblai et de la grave ciment non traitée, puis une couche de forme et enfin une sous-couche. Les nouveaux matériaux à mettre en œuvre sont estimés à :

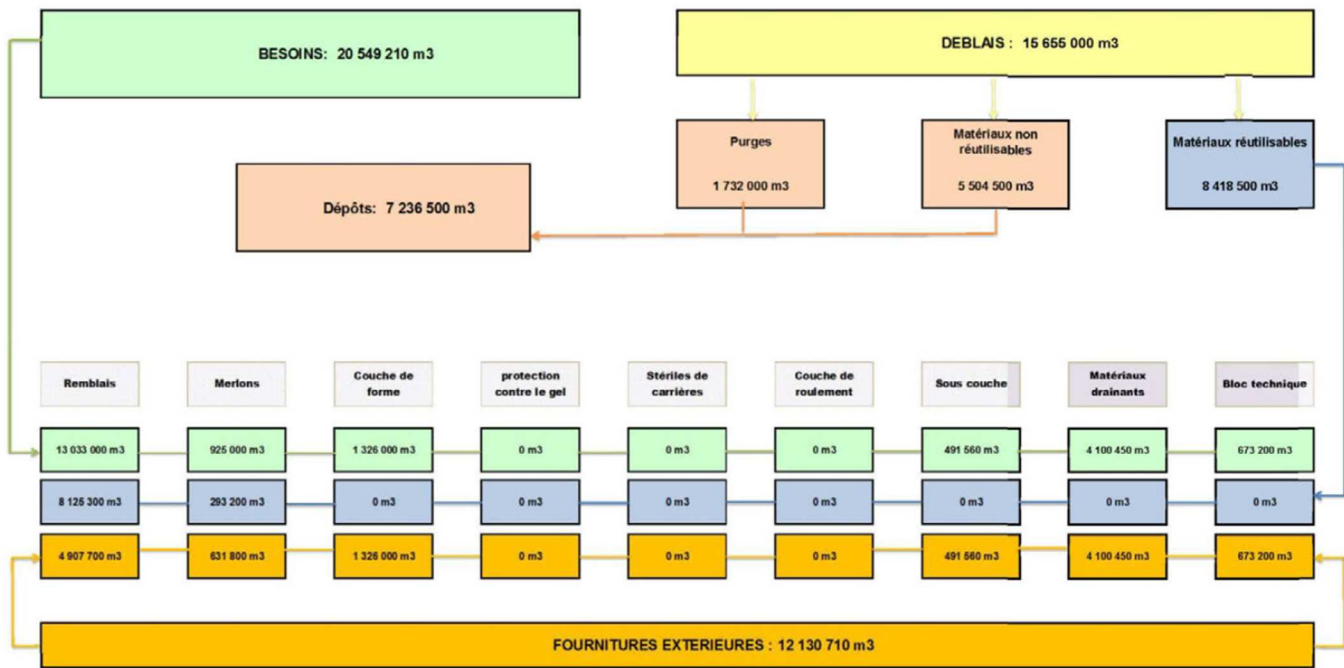
- 29 000 m³ pour le remblai ;
- 103 000 m³ pour la couche de forme ;
- 89 000 m³ pour la sous-couche.

Soit un volume total de remblais de 221 000 m³ qui proviendront d'apports extérieurs.

Figure 81: Les coteaux de la vallée de la Garonne (Source : Egis, 2012)



Figure 82: Bilan du mouvement des terres entre Captieux et Toulouse



Les matériaux disponibles en région

Les deux régions Nouvelle-Aquitaine et Occitanie disposent de ressources minérales importantes. Toutefois, le nombre croissant de projets de construction fait que, souvent, la consommation de granulats dépasse l'offre du marché.

En Nouvelle-Aquitaine, la production annuelle de granulats était estimée à environ 30 millions de tonnes en 2023 selon l'Union nationale des producteurs de granulats (UNPG) et les Schémas régionaux des carrières (SRC), tandis que la consommation est estimée entre 40 et 42 millions de tonnes, indiquant un déficit fort.

En Occitanie, la filière des carrières et du béton représente un chiffre d'affaires annuel de plus de 1,098 milliard d'euros, avec une production d'environ 37 millions de tonnes de matériaux issus des carrières régionales. (occitanie.cci.fr)

Pour couvrir les besoins importants des projets structurants en cours ou futurs dans les deux régions, comme les projets ferroviaires, il est nécessaire de trouver d'autres gisements exploitables de granulats (roches massives et alluvionnaires). Ces sites doivent être à la fois proches des chantiers concernés et respecter les exigences environnementales définies par les schémas départementaux des carrières. L'exploitant de la carrière doit ainsi suivre la procédure d'ouverture des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), encadrée strictement par les services de l'État.

Les capacités des carrières existantes à proximité des projets ferroviaires ont été évaluées. Le recensement des carrières a été établi à partir des informations disponibles, notamment les schémas directeurs des carrières des départements concernés et les sites internet des installations classées pour la protection de l'environnement. Les carrières ainsi recensées sont situées dans un rayon d'environ 50 km par rapport au tracé. En complément, les possibilités d'ouverture de nouvelles carrières seront examinées.

Compte tenu de l'aspect limité des ressources locales dans certains secteurs, il est nécessaire de les compléter par des approvisionnements en provenance d'autres départements, voire éventuellement de projets excédentaires et concomitants. Ces possibilités devront être examinées lors de la préparation de la phase des travaux.

2.3.1.2. Les ressources

Au stade actuel des études, les besoins en fournitures extérieures sont estimés à environ 33 millions de m³.

Le recours à des fournitures extérieures peut passer par :

- L'utilisation de carrières existantes locales et proches de la trace ;
- L'utilisation de carrières existantes plus lointaines ;
- L'ouverture de nouveaux sites d'emprunt ;
- Les recours à des carrières existantes.

Recours à des carrières existantes

La stratégie des matériaux définie au stade actuel des études prévoit le recours en premier lieu à des carrières existantes pour alimenter le projet en fournitures extérieures (avec des approvisionnements plus ou moins lointains). Une dizaine de départements peuvent être concernés par cette stratégie d'approvisionnement, hors approvisionnement plus lointain pouvant être identifié ultérieurement.

Les capacités des carrières existantes à proximité du projet ont été évaluées. L'inventaire de ces carrières a été réalisé sur les départements traversés et limitrophes. Cet inventaire, non exhaustif, permet de dresser une première liste des points d'approvisionnements extérieurs en matériaux à l'échelle locale.

Compte tenu du volume en fournitures extérieures à couvrir, cette approche a été complétée par une analyse des approvisionnements envisageables en provenance d'autres départements des régions concernées par le projet.

Cette démarche a ainsi permis de caractériser les capacités de production des carrières existantes et d'appréhender, selon les besoins liés au projet de ligne nouvelle, le taux correspondant d'approvisionnement dans ces carrières.

La recherche de carrières existantes en exploitation s'effectuera le plus près possible des zones de plus fort besoin, afin de minimiser les distances de transport routier, dans un rayon de 50 km environ par rapport au tracé.

Au niveau des départements de la Gironde et des Landes, les matériaux exploités sont essentiellement des sables et graviers.

Au niveau du département du Lot-et-Garonne, une proportion plus importante de calcaire est exploitée (notamment calcaires d'Agen). Au niveau du Tarn-et-Garonne, les matériaux exploités sont essentiellement des graviers.

Recours à des emprunts nouveaux

L'approvisionnement en fournitures extérieures issues des carrières extérieures issues des carrières locales est estimé à 7,6 millions de m³ avec une hypothèse d'utilisation de 30 % de leur capacité pendant 2 ans.

En retenant une autre hypothèse d'approvisionnement :

- Au sein des carrières locales à hauteur de 40 % en moyenne de leur capacité de production, sur une période de 3 ans;
- Au sein des carrières plus lointaines à hauteur de 30 % en moyenne de leur capacité de production, sur une période de 2 ans ;
- Un complément devrait être apporté par des emprunts nouveaux et/ou un approvisionnement plus lointain.

À titre d'exemple, un apport issu de création d'emprunt permettant de couvrir la totalité des besoins en fournitures extérieures restants (soit environ 5 à 6 millions de m3) correspondrait à une surface d'environ 40 ha (en prenant en compte une profondeur moyenne d'extraction de 15 m et une majoration de 25 %).

Au stade actuel des études, la localisation de nouveaux emprunts ne peut être réalisée. Cette localisation nécessitera notamment une caractérisation des sols plus précise, au travers de campagnes géotechniques ciblées à réaliser lors des phases d'études actuelles et ultérieures, ainsi que des études environnementales.

Leur mise en œuvre, leur exploitation et leur remise en état seront effectuées conformément à la réglementation en vigueur.

Le choix du lieu de prélèvement sera non seulement dicté par des considérations géotechniques et économiques, mais aussi par des préoccupations environnementales (protection du milieu naturel, des sites et paysages, des riverains).

Les projets d'ouverture ou d'extension de carrières devront faire l'objet d'une procédure spécifique d'autorisation conformément à la procédure réglementaire en vigueur.

Ces procédures seront mises en œuvre sur la base du projet détaillé, avec présentation d'une étude d'impact par le demandeur.

Les ouvertures des sites d'emprunts doivent être compatibles avec les Schémas Départementaux des Carrières en vigueur.

Les impacts liés à l'ouverture ou à l'extension d'un site d'extraction de matériaux sont variés et peuvent toucher :

- Le milieu naturel : effets d'emprises (perte de milieux naturels pouvant porter atteinte à un écosystème, effet de coupure...);
- Les eaux souterraines (risque de rabattement de nappe) ;
- La qualité des eaux superficielles et souterraines par ruissellement des eaux chargées en MES (matières en suspension), ou suite à une fuite accidentelle sur les engins de chantier... ;
- Le paysage (artificialisation du paysage, création de points noirs paysagers, ...).

Les mesures concernant les réaménagements du site en fin d'exploitation seront étudiées. Elles pourront consister en :

- Un comblement de la carrière avec les matériaux inertes non réutilisables, avec reconstitution d'un horizon humifère (apport de terre végétale) pour remise en culture des terrains et réutilisation agricole ;
- Une remise en état permettant un aménagement à vocation écologique ou de loisirs (plan d'eau avec modelé des berges, plantations, etc., dans le cas de carrières alluviales), au titre des mesures compensatoires.

2.3.1.3. Risques relatifs à l'instabilité des terrains

Le risque sismique

Les projets ferroviaires sont concernés par un risque de sismicité très faible à faible. Les effets potentiels sont liés à la stabilité des ouvrages.

Mesures permettant de réduire l'effet du risque sismique – cf. volume 5 § 3.1.3.2 :

G_SOL_R2.2.b: Réduction de l'effet du risque sismique				
E	R	C	A	/

Concernant le projet GPSO :

Les départements de la Gironde, des Landes, du Lot-et-Garonne, du Tarn-et-Garonne et de Haute-Garonne se situent en aléa très faible à faible.

Les sections situées dans les Pyrénées-Atlantiques sont en risque sismicité modérée.

Les risques liés aux cavités

Les karsts se caractérisent par un réseau complexe de fissures et fractures du calcaire formant des zones de réserves et de circulation d'eau. L'aléa karstique est à envisager dès lors que des horizons calcaires ou dolomitiques sont rencontrés.

En cas de présence de cavités souterraines sous le linéaire du projet, la surcharge causée par l'édification des remblais ou la fragilisation du toit d'une cavité souterraine dans les zones en déblai, peuvent être à l'origine d'effondrements.

Les principaux risques liés aux karsts sont les effondrements pouvant avoir une incidence sur la sécurité des circulations ferroviaires et la disponibilité des infrastructures ainsi qu'un effet (pollution, détournements...) sur les nappes karstiques. Lors

des travaux, dans les zones susceptibles de receler des cavités en déblai sous l'arase des terrassements et en remblai après décapage, une reconnaissance visuelle de l'assiette de l'ouvrage est à prévoir afin d'adapter les mesures constructives.

Concernant le projet GPSO :

De Bègles à Landiras, les parties médiane et supérieure du Calcaire à Astéries sont souvent karstifiées, érodées et creusées d'importantes poches de décalcification remplies par les argiles graveleuses sus-jacentes. De plus, elles ont également fait l'objet d'exploitation (carrières souterraines souvent transformées en champignonnières, matériaux d'empierrement, fabrication de chaux et de ciments).

Le Calcaire de Monbazillac, l'équivalent du Calcaire de Nérac, possède une forte propension à subir les altérations de type karstique. Les effets sont particulièrement sensibles (dolines actives, pertes, résurgences) dans la région de Casteljalous (Pindères, Pompogne...).

Les calcaires de l'Agenais, bancs calcaires contenus dans les molasses de l'Oligo-miocène au Sud et Sud-Est d'Agen sont peu ou prou affectés en base de banc par le phénomène karstique, mais dans des proportions très généralement modestes. Les circulations d'eau sont toujours faibles car si ces bancs sont assis sur des niveaux d'argilite imperméable, ils sont également recouverts par ces mêmes horizons tout aussi imperméables qui limitent l'alimentation en eau. A priori, la karstification devrait être plus intense dans les bancs calcaires directement recouverts par les alluvions des moyennes terrasses de la Garonne.

Des phénomènes karstiques ont notamment été mis en évidence dans le cadre de campagne de sondages sur les communes de Pompiéy, Montgaillard et Auvillar.

Sur le tronçon Sud Gironde – Espagne les indices de karstification sont nombreux au sein des Calcaires du Maestrichtien :

- Cours souterrains à l'Ouest de Roquefort où le ruisseau disparaît au moins cinq fois sur plusieurs centaines de mètres dans les calcaires ;
- Grottes de Las-Hades et des Cagots ;
- Présence de petites résurgences qui sortent au niveau de la surface de la Douze en aval du pont ainsi que des galeries reliées à des salles au Sud de Saint-Jean.

Mesures permettant de réduire l'effet liés à la présence de karsts – cf. volume 5 § 3.1.3.2

G_SOL_R2.2.c: Réduction de l'effet liés à la présence de karsts :				
E	R	C	A	/

Les risques liés au phénomène de retrait-gonflement des argiles

Les sols supports gonflants sont des sols qui sont susceptibles d'augmenter de volume et ainsi conduire à des soulèvements de la voie. Il existe trois principaux types de gonflement :

- Le gonflement des sols argileux sous l'effet d'une absorption d'eau ;
- Le gonflement de matériaux argileux plus ou moins rocheux ou très surconsolidés, après déchargement du matériau en place et remaniement (décompression);
- Le gonflement de sols contenant des éléments particuliers (sulfates, nitrates, etc.) sous l'effet d'un traitement chimique, par création d'espèces minérales nouvelles.

Concernant le projet GPSO :

Sur les territoires concernés par les projets ferroviaires, le phénomène de retrait – gonflement consécutif à des variations hydriques peut impliquer les formations suivantes :

- Les limons de crues des différentes terrasses alluviales ; l'aléa est a priori d'autant plus élevé que la terrasse est ancienne ;
- Les dépôts de pentes ;
- Les molasses très altérées.

Différentes formations molassiques sont interceptées, mais seule la formation dite « molasse de l'Agenais » présenterait un aléa fort. Il est ainsi considéré un aléa fort au risque de retrait-gonflement dans le secteur de Vianne, Feugarolles et Bruch dans le département du Lot-et-Garonne.

Dans le Nord du département des Landes et en allant vers Toulouse, les essais et sondages réalisés n'ont pas identifié de faciès sensible au gonflement. Le Nord de Toulouse est exposé à un aléa faible de retrait-gonflement des argiles.

A partir de la section des Grandes Landes, l'aléa retrait-gonflement des argiles, est présent dans les vallées des cours d'eau (Mollevielle, Poustagnac, etc.) et dans la zone de raccordement Sud de Dax (à proximité de l'Adour). L'aléa est faible. Par ailleurs, le tracé ne concerne aucune zone d'aléa lié aux argiles dans la section Landes littorales, sauf aux abords du marais d'Orx. Dans la section du Seignanx et dans la vallée de l'Adour, l'aléa est omniprésent mais faible.

Plus au sud, cet aléa retrait-gonflement est dû principalement à la présence de formations argileuses dont les variations hydriques provoquent des dégâts importants sur les structures situées à proximité du projet. Cet aléa variant de moyen à fort est localisé dans les Pyrénées-Atlantiques, à partir d'Ustaritz et jusqu'à la frontière espagnole à l'exception des vallées considérées en aléa faible.

Le retrait gonflement relatif aux variations hydriques des sols ne représentera pas une contrainte significative car les mouvements induits sont relativement modestes dans les matériaux concernés. En revanche il conviendra d'en tenir compte dans la conception des fondations des bâtiments annexes et des supports de caténaires le long des secteurs en profil rasant.

Figure 83: Zone de risque géologique sur la commune de Colayrac-Saint-Cirq, au Nord de la RD113, source : google Eaath



Le gonflement résultant d'un profond décaissement au sein d'une formation sur-consolidée concerne les formations molassiques, et principalement les argilites et les argiles-marneuses, rencontrées principalement dans le Lot-et-Garonne, le sud des Landes et les Pyrénées Atlantiques.

Concernant le gonflement lié à la décompression d'un massif rocheux par suite d'un décaissement, les mouvements sur les arases pourraient être de l'ordre du décimètre, valeur a priori inacceptable pour les projets. Il conviendra donc de vérifier pour tous les déblais supérieurs à 20 m la capacité de gonflement de la molasse.

Mesures permettant de réduire l'effet lié au retrait-gonflement des argiles – cf. volume 5 § 3.1.3.2 :

G_SOL_R2.2.d : Réduction de l'effet lié au retrait-gonflement des argiles :				
E	R	C	A	/

Les risques de tassement, d’effondrement, de glissement et d’érosion de berges

Ces zones à risques géotechniques sont susceptibles d’avoir les effets suivants :

- Si des cours d’eau sont présents dans la zone à risque géotechnique : risque d’obstacle à l’écoulement des eaux, dégradation de la qualité des eaux et des écosystèmes associés ;
- Si aucun cours d’eau n’est présent dans la zone à risque géotechnique mais que le contexte naturel est sensible (forêt, zones naturelles protégées), dégradation potentielle des écosystèmes ;
- Effets potentiels sur la stabilité de la ligne nouvelle et des équipements ferroviaires (sécurité des biens et des personnes).

Concernant le projet GPSO :

Les principaux risques viennent des zones compressibles, formations dont les caractéristiques intrinsèques conduisent à des déformations importantes sous la charge d’un remblai. Des exigences particulières sont prises en compte dans la construction d’une ligne nouvelle : tassements maximaux admissibles de 10 à 25 cm, sans excéder une vitesse de tassement de 1 cm/an.

Il convient alors de distinguer les formations :

- susceptibles de tassements importants mais qui seront acquis en majeure partie lors de la construction, de la ligne ;
- susceptibles d’engendrer des tassements conséquents après la mise en service de la ligne du fait de délais de consolidation importants.

Dans le premier cas, il s’agit d’alluvions dites de basse plaine et tout particulièrement des zones inondables des principaux cours d’eau : par exemple la Garonne et ses principaux affluents Gimone et Gers, ainsi que de nombreux cours d’eau (Saucats, Gât-Mort, Ciron, Bagéran etc.). Dans le département des Landes, une zone a été plus particulièrement identifiée : le ruisseau de Northon et le ruisseau des Hontines.

En déblais, des dispositions constructives différentes devront être prises dans chaque secteur traversé, en fonction des terrains rencontrés et de la situation hydrogéologique. La conjugaison de caractéristiques mécaniques faibles et de circulation d’eau laisse craindre un contexte propice aux glissements de versants. Ce risque est localisé principalement dans le Lot-et-Garonne, de Pompiey à Bruch de manière discontinue, mais également à Castelmeyran et à Pompignan (Tarn-et-Garonne) mais aussi entre Pontonx-sur –l’Adour et Saint-Vincent-de-Tyrosse ainsi que probablement de l’Adour à la frontière espagnole de manière discontinue. Ce dernier point devra être vérifié avec des reconnaissances précises.

Mesures permettant de réduire l’effet des risques de tassement, d’effondrement, de glissement et d’érosion de berges – cf. volume 5 § 3.1.3.2 :

G_SOL_R2.2.e : Réduction de l’effet liés au tassement, effondrement, glissement et érosion de berges :				
E	R	C	A	/

2.3.2. Effets concernant les eaux superficielles

La réalisation d’une infrastructure de transport linéaire intercepte sur son parcours de nombreux bassins versants, plus ou moins importants, avec des écoulements permanents ou non. En recoupant ces bassins versants, les projets peuvent générer sur les écoulements hydrauliques des effets potentiels de différentes natures selon que la ligne est en remblai ou en déblai.

Les effets d’une infrastructure ferroviaire sur les eaux superficielles sont globalement de deux types :

- sur la qualité des eaux ou effets qualitatifs ;
- sur les écoulements, ou effets quantitatifs.

L’ensemble des Installations, Ouvrages, Travaux, et Activités (IOTA) liés aux eaux souterraines, superficielles et au milieu aquatique font l’objet d’une procédure administrative spécifique, au titre des articles L.214-1 et suivants du code de l’environnement. Selon les caractéristiques des projets, les IOTA font l’objet d’un dossier de demande d’autorisation au titre du code de l’environnement. Les effets et mesures décrits ci-après sont repris et détaillés lors de l’élaboration de ces dossiers spécifiques.

Figure 84: La Garonne à Castelsarrasin (Source : Egis, 2012)



2.3.2.1. Effets sur la qualité des eaux superficielles

En phase d’exploitation, et en fonctionnement normal, la ligne est non polluante du fait de la technologie utilisée (motrice électrique, eaux usées évacuées exclusivement en gare dans des installations prévues à cet effet).

Les dépôts chroniques de matériaux sur les voies, liés à l’usure des rails et des caténaires ou issus du matériel roulant, ne constituent pas une source de pollution significative pour une infrastructure ferroviaire, au contraire d’une infrastructure routière (dépôts chroniques de matériaux liés aux échappements des véhicules, à l’usure des pneumatiques, aux éventuelles fuites d’huile...).

Deux types de pollutions sont susceptibles d’avoir un effet sur la qualité des eaux superficielles (cours d’eau, plans d’eau, canaux...) :

- La pollution saisonnière liée aux traitements phytosanitaires du ballast et des abords de la ligne ferroviaire (opérations de désherbage);
- La pollution accidentelle liée au déversement éventuel de matières dangereuses sur les portions de lignes existantes, dont la nature peut être très variable, ou liée à d’éventuelles avaries survenant sur le matériel roulant.

Opérations de désherbage

La maîtrise de la végétation sur la plate-forme ferroviaire et ses abords est nécessaire pour la sécurité ferroviaire. L’utilisation de produits phytosanitaires de désherbage s’impose aux gestionnaires d’infrastructures ferroviaires pour d’impératives raisons techniques et de sécurité.

Les traitements phytosanitaires (traitements herbicides) du ballast et des abords immédiats des lignes ferroviaires peuvent générer une pollution saisonnière des eaux.

Concernant le projet GPSO :

Les cours d’eau franchis et les plans d’eau situés aux abords immédiats des lignes constituent des milieux qui pourraient être exposés à une pollution saisonnière.

Cette ressource est ponctuellement exploitée :

- Pour l’irrigation des cultures,
- Pour l’alimentation en eau potable publique comme présenté dans le tableau ci-dessous.

Le tableau suivant présente les prises d’eau principale sur le territoire de GPSO qui possèdent un périmètre de protection.

PK	Nom Captage (ressource exploitée)	Distance du point de captage au projet (m)	Périmètre de protection (PP) intercepté par le projet
190,1	Prise d’eau en Garonne à Castelferrus (eaux superficielles)	1 828	PP rapprochée (145 m)
190,2	Prise d’eau en Gimone à Castelferrus (eaux superficielles)	1 732	PP rapprochée (145 m)
190,8	Prise d’eau en Garonne à Pouzargues (eaux superficielles ; prélèvement pour réinjection dans la nappe)	1 742	PP rapprochée (600 ml)
207	SE. Montbeton – canal de Montech (Verlhaguet) (eaux superficielles)	1 101	PP rapprochée (20 m)
233,3	Prise d’eau en gravière et sur la retenue de Capy (eaux superficielles)	768	PP rapproché (1 190 m de ligne nouvelle, base pour les travaux au nord de Toulouse)
233,5	Syndicat prise canal (eaux superficielles)	10	PP rapprochée

Au-delà de l’usage anthropique, nombre de cours d’eau et de plan d’eau constituent des biotopes pour des espèces piscicoles, semi-aquatiques (Vison d’Europe...), pour les amphibiens et certains reptiles (Cistude d’Europe), pour des insectes (libellules...).

Mesures concernant la gestion et maitrise des traitements phytosanitaires, cf volume 5 - § 3.1.3.3

G_ESUP_R2.2.a : Gestion et maitrise des traitements phytosanitaires				
E	R	C	A	
G_ESUP_R2.2.b : Surveillance de la qualité des effluents				
E	R	C	A	/
G_ESUP_R2.2.c : Gestion de la qualité des eaux superficielles aux niveaux des PEM et des rétablissements routiers				
E	R	C	A	/

Risques de pollutions accidentelles

Ils concernent uniquement les aménagements de ligne existante au sud de Bordeaux, au Nord de Toulouse et de la partie Dax – frontière espagnole.

Le risque de pollution accidentelle est lié au transport de matières dangereuses :

- Sur la ligne existante entre Bègles et Saint-Médard-d’Eyrans (Aménagements ferroviaires au Sud de Bordeaux);
- Sur la ligne nouvelle sur la partie Dax-frontière espagnole ;
- Sur la ligne existante entre Saint-Jory et Toulouse (Aménagements ferroviaires au Nord de Toulouse).

Les accidents de type déraillement d’un train transportant des produits dangereux sont susceptibles d’entraîner un déversement de matières polluantes vers le réseau superficiel. Les statistiques mettent en évidence la très faible fréquence des accidents ferroviaires (de surcroit essentiellement dans les zones de triage), ceux ayant entraîné une pollution des eaux étant encore beaucoup plus rares.

Le risque de contamination des eaux lors du fonctionnement « normal » de la ligne est peu probable étant donné les mesures prises pour assurer l’étanchéité des wagons et des conteneurs, et les aménagements techniques qui seront mis en place dans les secteurs définis comme sensibles.

Rappel sur la politique de sécurité du transport de matières dangereuses

« Le RID (ou Regulations concerning the International carriage of Dangerous goods by rail) est le règlement concernant le transport international ferroviaire des marchandises dangereuses sur le continent européen.

Ce règlement est transposé en droit français par l’arrêté ministériel du 29 mai 2009 dit « arrêté TMD (transport des marchandises dangereuses) », modifié par l’arrêté du 03 décembre 2024, dont l’annexe 2 porte sur les dispositions spécifiques relatives au mode ferroviaire. Cet arrêté TMD régit également les transports nationaux.

Le transport des matières dangereuses n’est autorisé que si les conditions sont remplies, notamment en ce qui concerne :

- La classification des marchandises dangereuses à transporter et leur mode d’envoi ;
- La construction, les épreuves, l’agrément, le marquage, les contrôles périodiques, des emballages, des récipients, des conteneurs - citernes et des wagons-citernes ;
- Les conditions d’utilisation des emballages, des conteneurs et des wagons ainsi que les inscriptions et étiquettes de danger à porter sur ces matériels ;
- La signalisation et l’étiquetage des wagons et conteneurs ;
- Le chargement, le déchargement et le stationnement des wagons ;

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

Ces effets peuvent être temporaires (pollution accidentelle ne dépassant pas la capacité d’autoépuration des milieux) ou mettre durablement en péril le milieu récepteur (pollution accidentelle détruisant un biotope aquatique : effet induit).

Les risques d'effets sur la qualité des eaux restent cependant faibles. En effet :

- Les conditions d'exploitation de fret ferroviaire sont très strictes ; imposées notamment de manière réglementaire, les mesures prises pour assurer l'étanchéité des wagons et des conteneurs, ainsi que les aménagements techniques mis en place, rendent ce type de transport très sûr ;
- Les accidents de type déversement de matières dangereuses ou polluantes se produisent généralement au moment du conditionnement ou du chargement des produits transportés, dans les gares ferroviaires de triages et les principales gares d'expédition ;
- Les statistiques d'accidentologie mettent en évidence le haut niveau de sécurité du transport ferroviaire de matières dangereuses.

Même s'il est très peu probable, ce risque doit pouvoir être géré en toute circonstance.

Concernant le projet GPSO :

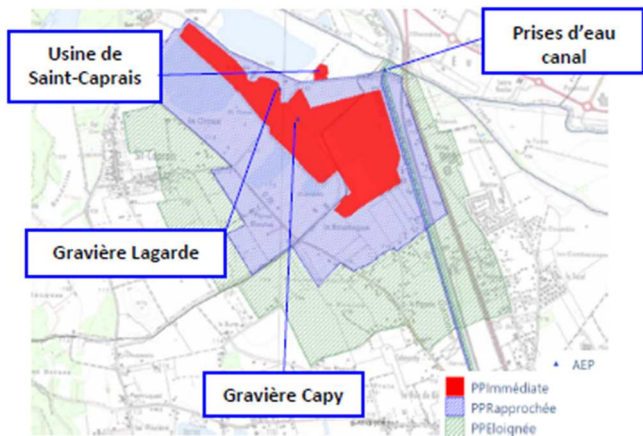
Zones sensibles – au droit des prises d'eau pour les prélèvements AEP – (secteur 12)

L'aire d'étude des aménagements ferroviaires au Nord de Toulouse recense trois prises d'eau pour l'Alimentation en Eau Potable (AEP) au sein de son périmètre et à proximité immédiate qui constituent des servitudes d'utilité publique :

- La prise d'eau superficielle dans le Canal latéral à la Garonne au lieu-dit « Capy » sur Saint-Jory – Autorisé par arrêté de DUP n°305/2002 du 4 octobre 2002 ;
- La prise d'eau de la gravière de Lagarde située à proximité de l'usine de traitement de l'eau potable de Saint-Caprais sur Grenade (environ 600 mètres à l'Ouest), d'une capacité de 1750 m3/h - Autorisé par arrêté de DUP n°305/2002 du 4 octobre 2002 ;
- La prise d'eau de la gravière Capy, située à Grenade - Autorisé par arrêté de DUP du 30 décembre 2015.

Le **captage principal se fait dans le canal latéral**, en rive gauche. Des panneaux le long de la berge interdisent le stationnement des bateaux au droit de la prise d'eau.

Figure 85: Prises d'eau et périmètres associés du canal



Les deux gravières, alimentées par la nappe phréatique alluviale de la Garonne, constituent des sources alternatives d'approvisionnement en eau brute (secours en cas de crise ou en période de chômage du canal, en janvier et février, environ 5% de la ressource utilisée). La prise d'eau dans la gravière Capy s'effectue par une canalisation de liaison entre celle-ci et la gravière de Lagarde, munie d'une vanne d'isolement. L'eau s'écoule gravitairement entre les deux gravières. Une canalisation, également gravitaire, relie la gravière Lagarde à un puits d'exhaure situé au niveau de l'usine de Saint-Caprais.

Le débit maximum de prélèvement à chaque prise d'eau est de 35 000 m3 par jour.

L'eau brute qui provient du Canal latéral à la Garonne. Un suivi de la qualité des eaux du Canal latéral à la Garonne est réalisé grâce au système "tritromètre" installé au Nord-Est de la route de Saint-Caprais, en bordure de la zone humide et qui permet, en cas de pollution, de déclencher le système d'arrêt de l'usine de Saint-Caprais.

Par ailleurs, dans le cadre de l'extension de l'usine de production de Saint-Caprais (création d'une 3ème file de traitement), une nouvelle prise d'eau superficielle dans le Canal latéral à la Garonne ainsi que dans la gravière Capy, à proximité directe des captages existants vont être créées et ont été autorisées par arrêté de DUP du 25 Août 2022.

Figure 86: Prise d'eau destinée à l'AEP dans le canal latéral à la Garonne sur la commune de Saint-Jory (Source : Egis, 2012)



Il en découle les périmètres de protections suivants concerné par l'aire d'étude :

- Un **périmètre de protection immédiate (PPI)** - arrêté préfectoral du 4 octobre 2002 :
 - Autour de l'usine de Saint-Caprais à Grenade, située à environ 350 mètres à l'Ouest de l'aire d'étude, entre la prise d'eau de la gravière de Lagarde et la prise d'eau du Canal latéral à la Garonne ;
 - Au droit de la prise d'eau dans le canal : bande de terrain de 10m en aval et 20 m en amont de la berge occidentale du canal, sur une largeur de 2 mètres ; plus une partie du canal de 5m de long et 0,3m de large autour de la prise d'eau.
- Un PPI des prises d'eau « gravières » -arrêté du 30 décembre 2015 ; il comprend la totalité des deux plans d'eau de Lagarde et Capy. Il est clôturé ;
Ce même arrêté, avec l'autorisation d'exploitation de la gravière Capy, a élargi le **périmètre de protection rapprochée (PPR)** qui encadrerait la prise d'eau de la gravière de Lagarde, afin d'englober une partie de la rive droite du Canal latéral à la Garonne à l'est du plan d'eau, jusqu'à la M820. Un PPR est également défini pour la prise d'eau en canal. Il correspond à la portion du chemin de halage à l'ouest du canal (donc du côté opposé à l'opération), compris entre le pont routier qui franchit le canal au sud de l'Hers et la jonction du chemin de halage avec la M20 (Route de Saint-Caprais au niveau de Saint-Jory).
- Deux périmètres de protection éloignée (PPE) définis par les deux arrêtés :
 - Un « zone sensible » autour des prises d'eau en gravière, qui s'étend depuis le lieu-dit « Saint-Caprais » (Commune de Grenade) à l'Ouest, jusqu'à l'est de la M820 à Saint-Jory, et jusqu'au lieu-dit « Cabourdy » au sud ;
 - Sur le canal latéral : surface du miroir d'eau du canal, depuis la prise d'eau, au niveau de la commune de Saint-Jory (pK 237+500) jusqu'en limite de la commune de Toulouse (Lacourtenours au pK 249+380) et, de façon plus globale, l'ensemble des communes riveraines du canal sur ce même secteur : Grenade-sur-Garonne, Saint-Jory, Lespinasse, Fenouillet, Saint-Alban et Aucamville.

Les travaux autorisés en 2022, et destinés à renforcer la capacité de production de l'usine en rajoutant une prise d'eau dans le canal, une autre dans la gravière Capy, et en rajoutant une unité de traitement à l'usine sont **sans impact sur les périmètres de protection**.

L'opération intercepte ou entre en interaction avec les périmètres de protection des captages du SIE des Vallées du Girou, de l'Hers, de la Save et des coteaux de Cadours au niveau de la zone de raccordement GPSO, puis le long du canal latéral à la Garonne jusqu'à la commune de Toulouse (Au niveau de Lacourtenours).

*Dans le secteur de la zone de raccordement, l'opération intercepte ainsi les **périmètres de protection rapprochée et éloignée (ou zone sensible)** des prises d'eau des gravières de Lagarde-Capy.*

Les travaux prévus dans la zone sont notamment liés :

- Aux terrassements et travaux divers relatifs à la mise en oeuvre des voies nouvelles (ripage des voies lentes, voie de liaison et voies rapides),
- La mise en oeuvre de réseaux de drainage pluvial divers et notamment la **construction d'un bassin de rétention** pluvial de 6800 m3, étanche, avec rejet dans l'Hers-Mort,
- La **construction anticipée des fondations et piédroits** du futur ouvrage de franchissement (saut-de-mouton) de la ligne nouvelle (future LGV).

Étant donné les enjeux majeurs sur ce secteur, des dispositions spécifiques vis-à-vis de l'opération AFNT ont été prises dans l'arrêté modificatif du 30 décembre 2015 réglementant les travaux sur ces périmètres.

SNCF Réseau a choisi de mettre en œuvre une **étude hydrogéologique spécifique**, ainsi qu'une **modélisation hydrodynamique** dans le but d'identifier le fonctionnement hydrogéologique de ce secteur sensible, d'évaluer les incidences de l'opération sur ce dernier et indirectement sur les prises d'eau servant à l'AEP et de définir des préconisations spécifiques à l'opération (notamment en terme de dispositifs). Le détail de cette étude est présenté dans le DLE de AFNT.

*Ce sont essentiellement les **travaux relatifs à la modification des berges du canal qui vont interférer avec le périmètre éloigné de la prise d'eau dans le canal**, jusqu'en limite de la commune de Toulouse. À noter qu'aucune modification des berges du canal n'est prévue au droit des PPR et PPE des prises d'eau en gravières (du PK 237.5 au PK 239.5)*

Dans ce PPE, les prescriptions formulées par l'arrêté de DUP du 4 octobre 2002 sont les suivantes :

ZONE SENSIBLE :
Emprise :
- canal entre Toulouse et la prise d'eau, - communes riveraines du canal entre Toulouse et la prise d'eau : GRENADE/GARONNE, SAINT-JORY, LESPINASSE, FENOUILLET, SAINT ALBAN et AUCAMVILLE.
Recommandations
Sensibilisation des administrations régissant le canal, la navigation, la pêche, les routes, les autoroutes, les voies ferrées situées à proximité immédiate ou franchissant le canal.
Sensibilisation des communes riveraines et de leurs administrations.
Application des règlements concernant les rejets des eaux usées domestiques ou industrielles dans le canal.

Enfin, dans le cadre spécifique du projet GPSO, l'hydrogéologue agréé Denis COTTINET a été sollicité à la demande de l'ARS, pour fournir un avis sur la gestion des eaux pluviales du projet. Les préconisations spécifiques suivantes ont été édictées, dans son avis du 30 mai 2016 :

Compte tenu des arrêtés préfectoraux du 4 octobre 2002 et du 30 décembre 2015, et concernant les eaux pluviales
- Les eaux pluviales collectées en réseau ne doivent pas être rejetées dans le canal au sein des périmètres de protection tant immédiate que rapprochée
- Les eaux pluviales collectées en réseau pourront être rejetées dans le canal au sein de la "zone sensible" définie dans l'arrêté dans la mesure où la réglementation générale concernant les rejets d'eaux pluviales en milieu superficiel ou éventuellement par infiltration sera respectée, en particulier l'article R214-1 du code de l'environnement, au titre 2 alinéas 2.2.10 et 2.2.30.

Conclusion de l'étude hydrogéologique :

L'enjeu majeur réside au niveau des prises d'eau des lacs de Lagarde et de Capy qui sont alimentées par les eaux souterraines (anciennes gravières), et soumises à des périmètres de protection constituant des servitudes d'utilité publique à proximité immédiate des voies ferrées. Ces derniers ont été définis respectivement par arrêté de DUP n°305/2002 du 4 octobre 2002 et par arrêté de DUP du 30 décembre 2015, complété en 2022 (cf. § 2.3.2.1 eaux superficielles).

→ **D'un point de vue quantitatif**, l'étude n'a pas simulé d'impact important de l'opération sur l'alimentation en eau des lacs de Lagarde et de Capy (alimentation des lacs similaire, durée maximale de prélèvement dans les lacs similaire, niveaux piézométriques globalement situés sous la profondeur maximale atteinte par les aménagements).

→ **D'un point de vue qualitatif**, rappelons, encore une fois, que le risque accidentologique étant jugé très faible en phase d'exploitation, le risque de pollution est donc très limité. Des pollutions accidentelles de la nappe pourraient toutefois survenir avec la diffusion des pollutions via les ouvrages d'infiltration des eaux pluviales, sans mesure appropriée.

La modélisation hydrodynamique a simulé, en cas de pollution accidentelle de la nappe en phase exploitation, des temps d'atteinte d'un pic de pollution dans les lacs de l'ordre de 200 à 300 jours, certaines concentrations pouvant rester au-dessus des seuils de potabilité pour les paramètres concernés, uniquement en période de basses eaux et de chômage du canal.

Les risques de pollution chronique du fait de l'opération sont également à considérer pour les eaux souterraines en phase d'exploitation, notamment vis-à-vis des traitements phytosanitaires, si ces derniers ne sont pas maîtrisés et encadrés.

De plus et comme évoqué dans l'état initial, la nappe alluviale de la Garonne présente en effet un écoulement actif vers le nord-ouest. Il a toutefois été démontré que le canal dans son état actuel est perché vis-à-vis de la nappe alluviale et ses berges et son fond sont rendus étanches par une couche d'argiles. Il n'y aura donc pas d'incidences spécifique des rejets sur les captages en eau souterraine (puits du Syndicat de Grisolles, du Syndicat de Verdun-Bouillac-Beaupuy, de Mas-Grenier, de Montech...) situés en aval de l'opération, au droit du département du Tarn-et-Garonne.

Mesures spécifiques pour la préservation des prises d'eau pour les prélèvements AEP – spécificité du secteur 12 « Nord de Toulouse », cf volume 5 - § 3.1.3.5

G_ESOU_R2.2.b : Mesures réduisant les effets sur les captages AEP				
E	R	C	A	S_ESOU_R2.2.b1 : Réduction des effets qualitatifs sur les captages AEP

Les autres zones sensibles :

Au-delà des eaux superficielles exploitées pour l'alimentation en eau potable publique, les cours d'eau franchis par les projets ferroviaires dans les **zones d'aménagement de la ligne existante au Sud de Bordeaux et au Nord de Toulouse ainsi que sur la partie Dax/Espagne** constituent des éléments sensibles à une éventuelle pollution accidentelle (effets sur les usages associés tels que l'irrigation, effets sur la faune aquatique, les zones humides associées...).

On citera en particulier :

- Le ruisseau de l'Eau Blanche, le Saucats et le bocage humide de Cadaujac et Saint-Médard-d'Eyrans (deux sites du réseau Natura 2000) sur la zone d'aménagement de la ligne existante au Sud de Bordeaux ;
- L'Hers mort (site du réseau Natura 2000) et le canal latéral à la Garonne, que la ligne existante longe entre Saint-Jory et la rocade toulousaine.
- L'Adour et les Barthes associées, la tourbière de Mees, la Nive, la Nivelle (sites du réseau Natura 2000) et leurs affluents, le Marais d'Orx, les zones humides associées (réserve naturelle nationale, site du réseau Natura 2000 et site RAMSAR), ... sur la partie située entre Dax et l'Espagne.

Mesures de gestion des pollutions accidentelles liées au TMD - cas particulier des aménagements existants au sud de Bordeaux, Nord de Toulouse et Dax Espagne – en cas d'accident, cf volume 5 - § 3.1.3.3

G_ESUP_R2.2.d : Réduction des pollutions accidentelles liées au TMD - à proximité des « autres zones sensibles » et mesures en cas d'accident				
E	R	C	A	

2.3.2.2. Effets sur l'écoulement des eaux superficielles : maintien de la transparence hydraulique et non aggravation des crues

Ouvrages de transparence hydraulique

En remblai, les projets ferroviaires interceptent les cours d'eau et les écoulements pluviaux et pourraient ainsi entraîner, si aucune mesure n'était prise :

- Un exhaussement de la ligne d'eau en amont des lignes nouvelles, risquant d'augmenter la fréquence des débordements ;
- Un resserrement et une accélération des vitesses au droit de l'ouvrage accentuant l'érosion ;
- Une modification du lit ordinaire (rescindement de méandres, recalibrage, dérivation...) qui peut parfois déstabiliser l'équilibre morphologique de la rivière;
- Une perturbation des conditions d'exploitation des rivières et des canaux ou de leur déplacement habituel le long des berges.

Dans le cas particulier des zones inondables, la traversée en remblai peut aggraver les inondations en amont ou en aval de l'ouvrage. Deux situations peuvent se rencontrer :

- Franchissement transversal à la zone inondable : l'infrastructure peut alors avoir un effet en termes d'exhaussement ou d'abaissement de la ligne d'eau pour la crue de référence (le projet ayant un effet de barrage à l'écoulement des eaux);
- Franchissement longitudinal de la zone inondable : l'infrastructure pourra alors avoir un effet en termes d'exhaussement ou d'abaissement de la ligne d'eau pour la crue de référence (par un rétrécissement de la zone d'expansion des eaux), mais aussi en termes de modification de l'hydrogramme de crue à l'aval du projet.

Figure 87: La Garonne vers Castelsarrasin (Source : Egis, 2012)



Concernant le projet GPSO :

Des études hydrauliques ont été réalisées dès l'Avant-Projet Sommaire sur l'ensemble des bassins versants traversés, qu'il s'agisse de cours d'eau permanents ou non pérennes, voire de thalwegs secs sans lit marqué.

Ces études ont été menées pour identifier et déterminer les débits de tous les écoulements interceptés, afin de définir les caractéristiques hydrauliques des ouvrages de traversée nécessaires à leurs rétablissements sans perturbation par rapport à l'état initial, conformément aux préconisations de la circulaire du 24 juillet 2002, présentée ci-après.

Circulaire du 24 juillet 2002 : définition des zones sensibles au risque d'inondation

Le code de l'environnement (articles L.214-1 et suivants) vise notamment à contrôler les remblais linéaires (notamment d'infrastructures) dans le lit majeur des cours d'eau.

Par ailleurs, la circulaire n°426 du 24 juillet 2002 du Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement, relative à la mise en œuvre du décret n°2002-202 du 13 février 2002 modifiant ou créant les rubriques 2.5.0, 2.5.2, 2.5.4 et 2.5.5 de la nomenclature « loi sur l'eau » et des trois arrêtés de prescriptions générales pour les opérations soumises à déclaration au titre de ces rubriques, stipule que doivent être définies, lors de la conception du projet, et au vu des conclusions du document d'incidence, des zones sensibles au risque d'inondation, au sein des zones inondables définies:

« Il s'agit des territoires comportant des constructions et équipements dans lesquels ces risques ont été identifiés par le document d'incidence. Ce dernier pourra s'appuyer en particulier sur les plans de prévention des risques naturels, les atlas de zones inondables, ou toute autre source documentaire. À ce titre, peuvent être prises en compte les zones urbaines ou à urbaniser prévues par les plans locaux d'urbanisme, les secteurs où les constructions peuvent être autorisées, prévus par les cartes communales, les secteurs urbanisés des villages et bourgs non couverts par une carte communale, ou encore les zones où existent des ouvrages influençant la dynamique fluviale, tels que les digues de protection.

Certaines zones d'activités agricoles importantes peuvent être considérées comme des zones à forts enjeux lorsqu'il existe des bâtiments et équipements fixes susceptibles d'être endommagés et lorsque l'équilibre économique de l'exploitation peut être remis en cause du seul fait de l'aggravation induite par la présence de l'ouvrage. Il en est de même de certains milieux naturels fragiles, en particulier les zones d'arrêt de biotope, les réserves naturelles, ou les habitats prioritaires en site Natura 2000, lorsque leur pérennisation ne serait plus assurée du fait des conséquences induites de la présence de l'ouvrage ».

La prise en compte de ces risques lors de l'élaboration du projet est précisée par la circulaire du 24 juillet 2002.

La circulaire du 24 juillet 2002 précise en outre que : « dans le cas des ouvrages et remblais dont l'objectif n'est pas d'assurer une protection contre les inondations, la plus grande transparence hydraulique possible est exigée (...) ».

Circulaire du 24 juillet 2002 : recommandations concernant la transparence hydraulique des ouvrages

« En zone sensible (voir définition ci-avant), elle est déterminée (...) en fonction de la précision relative du modèle hydraulique, et en situation de crue de référence (plus hautes eaux connues) ou à défaut de crue centennale. (...) Une tolérance un peu plus large que la précision du modèle, à apprécier en fonction de chaque situation particulière, peut être acceptée lorsque :

- Dans les zones à forts enjeux le seuil de précision du modèle ne peut pas être atteint par des mesures correctrices sans porter gravement préjudice à d’autres intérêts environnementaux, ou du fait du niveau d’extrême contrainte du secteur, à condition que tous les tracés alternatifs aient été étudiés et que tout soit entrepris pour minimiser le dépassement du seuil ;
- L’effet sur les hauteurs d’eau intervient hors de ces zones à forts enjeux ».

Hors zone sensible, une tolérance un peu plus large que la précision du modèle, à apprécier en fonction de chaque situation particulière. »

Les valeurs admissibles proposées de remous en amont immédiat des ouvrages sont les suivantes :

- Inférieur à 1 cm en secteur habité ou sensible ; station d’épuration, zone agricole sensible,
- Inférieur à 5 cm au droit d’installations sportives, camping, zone agricole intéressante, zone naturelle sensible (Natura 2000, stations botaniques),
- Inférieur à 20 cm ailleurs.

La méthodologie de dimensionnement des ouvrages a été adaptée à la superficie des bassins versants (inférieure à 1 km², comprise entre 1 et 10 km² et supérieure à 10 km²).

Le dimensionnement des ouvrages de franchissement des cours d’eau résulte d’une concertation étroite avec l’OFB, les DDT/DDTM, les DREAL et les fédérations de pêche.

La mise au point d’une méthodologie spécifique de prédimensionnement des ouvrages de franchissement des cours d’eau a découlé de ces échanges, dans le but d’assurer la double transparence hydraulique et écologique (se référer au volume 8).

Les bassins versants concernés ne sont pas tous équipés de dispositifs permettant de mesurer les débits (stations de jaugeage). En l’absence de données observées, la méthodologie retenue est celle exposée dans l’ouvrage de référence le Guide Technique de l’Assainissement Routier (SETRA – octobre 2006), désigné par la suite par GTAR.

Le dimensionnement des ouvrages de franchissement des cours d’eau tient compte des enjeux suivants :

- **Les enjeux hydrauliques**, et notamment fonction :
 - Du débit à évacuer ;
 - De la cote du fil d’eau amont, des conditions d’écoulement aval et amont ;
 - De la pente de l’ouvrage et de la vitesse de l’eau ;
 - Des caractéristiques de l’ouvrage (rugosité, forme, type de tête...) ;
- **Les enjeux environnementaux et écologiques** : zone de protection réglementaire (site Natura 2000, APPB), habitats Vison d’Europe, habitats d’intérêt patrimonial en berges, enjeu piscicole... ;
- Les enjeux paysagers, topographiques et géotechniques.

Conformément au référentiel technique ferroviaire en vigueur, les débits de projet retenus sont les débits centennaux ou les plus forts débits historiques connus s’ils sont supérieurs.

Pour tous les écoulements, le calcul ou la modélisation ont permis de définir l’ouvrage hydraulique minimum à mettre en place. L’analyse environnementale et écologique menée en parallèle a permis de définir l’ouvrage minimum au regard de ces enjeux. Les éléments les plus pénalisants (ceux conduisant à l’ouvrage le plus long) ont été retenus pour dimensionner finalement l’ouvrage.

Ainsi, les rétablissements des cours d’eau et plans d’eau associés se font selon trois types d’ouvrages :

- **Les ouvrages de type 1** : viaducs, ponts, portiques ;
- **Les ouvrages de type 2** : cadres avec reconstitution du lit, aménagé ou non de banquettes pour la faune semi-aquatique ;
- Les ouvrages de type 3 : buses ou dalots.

Nota : Les dimensions des ouvrages données dans les tableaux ci-dessous sont celles connues au stade actuel de définition du projet. Elles sont susceptibles d’ajustements lors des étapes ultérieures de mise au point.

Ces ouvrages constituent des mesures de réduction permettant la transparence hydraulique et écologique au droit des traversées des écoulements par le projet. Ils sont présentés dans le volume 5.

Mesures de maintien de la transparence hydraulique. cf volume 5 - § 3.1.3.3

G_ESUP_R2.2.f: Maintien de la transparence hydraulique –franchissement des cours d’eau et des écoulements				
E	R	C	A	

G_ESUP_R2.2.h : Reprises de cours d’eau (lit, berges, ...)				
E	R	C	A	

Ouvrages de transparence hydraulique spécifiques aux cours d’eau présentant une zone inondable
De nombreux cours d’eau présentant des zones inondables sont franchis par les projets ferroviaires parmi lesquels le Ciron, la Douze, la Garonne...

L’ensemble des zones inondables de ces cours d’eau sont cartographiées au chapitre présentant l’état initial global (volume 2), ainsi que dans les cahiers géographiques (volume 7).

Les risques d’augmentation des phénomènes d’inondation (augmentation du remous) sont localisés au niveau du franchissement des zones inondables de ces cours d’eau.

Méthodes et critères de dimensionnement

Pour les grands cours d’eau franchis en viaduc et présentant une zone inondable, des études hydrauliques avec modélisations numériques bi-dimensionnelles ont été réalisées par le bureau d’études Artélia, afin de quantifier l’impact hydraulique généré par le projet de franchissement sur leurs écoulements et sur leurs zones inondables: Ciron (franchi par deux fois), Douze (également franchie deux fois), Nive, Nivelle, Adour, Bidassoa, Baïse, l’Hers, Garonne (franchie deux fois), Gers, Gimone et Garonne à Castelsarrasin, Hers Mort. Ils sont présentés dans le tableau suivant.

Cours d’eau	Localisation	Q10 m3/sec	Q100 m3/sec	Crues historiques			Crue projet
				Année	Débit m3/sec	Période de retour	
Le Ciron	Bernos Beaulac	41	61	1952	-	-	Q100
				1977	19 à 36	< 10 ans	
				1981	24 à 33	< 10 ans	

Cours d'eau	Localisation	Q10 m3/sec	Q100 m3/sec	Crues historiques			Crue projet
				Année	Débit m3/sec	Période de retour	
Le Ciron	Escaudes	41	61	1952	-	-	Q100
				1977	19 à 36	< 10 ans	
				1981	24 à 33	< 10 ans	
La Douze	Roquefort	90	160	1981	180	> 100 ans	1981
La Douze	Saint-Avit	110	190	1981	210	> 100 ans	1981
La Baïse	Vianne / Feugarolles	475	885	1952 (Baïse)	885	100 ans	1952 / 1977
				1977 (Garonne)	720	50 ans	
l'Hers mort	Castelnau-d'Estrétefonds, Grenade, Saint-jory	170 (Hers)	325 (Hers)	1992	185 (Hers)	> 10 ans	Q100
					45 (Girou)	< 10 ans	
		80 (Girou)	190 (Girou)	2004	180 (Hers)	> 10 ans	
					45 (Girou)	< 10 ans	
La Garonne	Le Passage	4700	7850	1875	8500	115	1875
				1930	7700	95	
				1952	6500	60	
				2003	4700	10	
Le Gers	Layrac	400	1200	1875	400 (Gers)	10 ans	1977
					8500 (Garonne)	> 100 ans	
				1930	-	100 ans	
				1977	1200 (Gers)	> 100 ans	
6000 (Garonne)	25 ans						
La Gimone	Cordes-Tolosannes	150	300	1952	-	-	Q100
				1977	240	< 100 ans	
La Garonne	Cordes-Tolosannes	3400	5300	1875	5900 à 8000	> 100 ans	1875
L'Adour	L'approche calculatoire sur ces cours d'eau, positionnés dans le secteur Dax à l'Espagne, ne sera menée qu'à l'issue d'une définition plus fine du projet et notamment de la localisation précise de l'interception de ces cours d'eau. L'approche de la crue projet retenue se fera sur la même méthodologie que les cours d'eau ci-dessus dont les tendances sont reportées à titre indicatif ci-contre.						1952
La Nive							Q100
La Nivelle							Q100
La Bidassoa et RD258							Q100 / Q500

Pour les autres cours d'eau de cette catégorie (ouvrages de type 1), des études hydrauliques simplifiées ont été réalisées (modélisation ou méthode simplifiée décrite au chapitre 9 du volume 8 de l'étude d'impact). L'Estey de Franc, le Saucats, le Gât-Mort, l'Auvignon, le Labourdasse, l'Ayroux, le Larone, le Vergnet, le Rieutort et l'Elbaren ont ainsi fait l'objet d'une modélisation.

Ces études ont pour objectif :

- De déterminer les conditions d'écoulement des crues dans l'état de référence ;
- Par rapport à l'état de référence, de déterminer précisément les incidences hydrauliques du projet sur l'écoulement des crues. Le cas échéant, si les incidences hydrauliques du projet sont jugées trop importantes, de définir des mesures appropriées pour leur réduction.

La modélisation hydraulique tient compte des objectifs fixés le cas échéant par la réglementation et notamment :

- Le respect des objectifs fixés par la circulaire du 24 juillet 2002 en particulier dans les zones sensibles (voir ci-avant) ;
- Le respect des règlements associés aux Plans de Prévention des Risques et Inondation (PPRI) le cas échéant.

Le détail des résultats de ces études est présenté dans les cahiers géographiques, volume 7.

Principaux résultats

Les modélisations hydrauliques menées sur les grands cours d'eau ont abouti aux résultats suivants :

- Pas d'impact du projet sur le Ciron, la Douze, la Baïse, l'Adour et la Nive, Nivelle, Bidassoa ;
- La nécessité de mettre en place des ouvrages de décharge dans les zones inondables du Gers, de la Gimone, de la Garonne et de l'Hers.

D'autres cours d'eau dits « moyens » ont également été étudiés : l'Estey de Franc (33), le Saucats (33) et l'Elbarren (64).

Analyse critique des études hydrauliques GPSO pour les franchissements dans la vallée de la Garonne, juillet 2023

SNCF Réseau a sollicité Artelia afin de réaliser une analyse critique des études hydrauliques réalisées dans la vallée de la Garonne (données de base, modélisations, évènements de référence ...), du point de vue de leurs hypothèses, des enjeux d'actualisation ou reprise éventuelle (« état initial APD », « situation de référence »).

Ceci paraît d'autant plus nécessaire que par exemple pour Agen (secteur du franchissement par la « liaison intergare » (LIA), secteur de Layrac), les études de niveau APS des lignes nouvelles étaient antérieures au PPRI d'Agen qui a donné lieu notamment à de nouveaux calages d'hypothèses pour les fonds, les modèles, des ajustements des caractéristiques de la crue de référence - débit de pointe de la crue de 1875.

Les conclusions sont présentées ci-après.

Analyse critique de l'étude du franchissement de la Garonne à l'aval d'Agen – secteur 7

Sur la liaison intergares (LIA), il est prévu un franchissement de la Garonne ainsi qu'un franchissement du canal latéral à la Garonne. Le projet traverse également la vallée de la Garonne, principalement dans le lit majeur en rive gauche.

L'analyse critique ne remet pas en cause le modèle bidimensionnel Telemac car il est similaire à celui élaboré dans le cadre du PPRI du secteur de l'Agenais. Dans le cadre des prochaines études APS, elle préconise toutefois d'intégrer au modèle hydraulique :

- les ouvrages secondaires complémentaires ;
- les digues, notamment l'hypothèse de défaillance des digues pour vérifier les impacts du projet avec les configurations des digues utilisées dans le PPRI : avec digues et sans digues ;
- l'évolution de l'évènement de référence qui a été définitivement validé à 8 800 m³/s ;
- les sites décaissés pour la compensation volumétrique.

L'analyse critique a également montré que le secteur du projet avait peu évolué depuis 2012. Ces évolutions concernent principalement des zones peu dynamiques où l'influence des coefficients de frottement reste très faible, voire négligeable.

Analyse critique de l'étude du franchissement du Gers et de la vallée Garonne – secteur 7

Sur le secteur en amont d'Agen, il est prévu un franchissement du Gers. Le projet traverse également la vallée de la Garonne, dans le lit majeur en rive gauche.

L’analyse critique ne remet pas en cause le modèle bidimensionnel Telemac car il est similaire à celui élaboré dans le cadre du PPRI du secteur de l’Agenais. Dans le cadre des prochaines études APS, elle préconise toutefois d’intégrer au modèle hydraulique :

- les ouvrages secondaires complémentaires ;
- une petite digue en rive droite dont l’influence est très locale ;
- l’évolution de l’évènement de référence qui a été définitivement validé à 8 800 m³/s ;
- les sites décaissés pour la compensation volumétrique.

A noter que l’étude GPSO (H228-Ter) sur la commune de Layrac en juillet 2016 a permis de mettre à jour ce débit de référence et de vérifier que les impacts hydrauliques restaient acceptables. Pour rappel, dans ce secteur les futurs aménagements consistent au déplacement de l’autoroute A62 en direction du sud pour permettre un tracé de la voie LGV passant au nord sans générer de limitations sur les vitesses des trains à ce niveau.

L’analyse critique a montré que le secteur du projet avait évolué depuis 2012, essentiellement en raison de l’évolution des exploitations de gravières. Sur la principale évolution (gravière de Layrac), l’étude hydraulique réalisée en 2019 a mis en avant des impacts hydrauliques très faibles après remise en état du site. L’évolution de l’occupation du sol ne justifie donc pas à elle seule la reprise du modèle.

Analyse critique de l’étude Garonne – Gimone – secteur 9 :

Les franchissements concernent ceux de la Gimone et de la Garonne en amont immédiat de leur confluence sur les communes Cordes-Tolosannes/Castelsarrasin (cf tracé sur la figure ci-après).

L’analyse critique ne remet pas en cause le modèle bidimensionnel Telemac car il est similaire à celui élaboré dans le cadre du PPRI du secteur de l’Agenais. Dans le cadre des prochaines études APS, elle préconise toutefois d’intégrer au modèle hydraulique :

- une taille de maille légèrement revue à la baisse avec une discrétisation de l’occupation des sols ;
- une vérification du calage du modèle sur la base de l’évènement récent de la crue de 2022, d’autant plus qu’une étude de 2018 (étude réalisée dans le cadre d’un projet de gravière mais non diffusée) a abouti à des débits de crue légèrement différents sur la Garonne (7600 m³/s en aval de la Gimone contre 7300 m³/s dans le cadre de GPSO) ;
- une vérification des hypothèses d’évolution des fonds de la Garonne depuis 1875 avec une topographie récente ;
- les sites décaissés pour la compensation volumétrique

L’analyse critique a montré que le secteur du projet était localement en évolution du fait des gravières en cours d’exploitation et du projet de gravières à venir. Ce sont toutefois des évolutions lentes (création progressive de plans d’eau, déplacement de merlons, remise en état de sites, ...) et il est difficile de statuer sur un état stable de référence pour la modélisation d’un projet tel que GPSO. Ce point pourra le cas échéant faire l’objet d’une discussion avec les services de l’Etat.

Analyse critique de l’étude Garonne – Hers mort 6 - secteur 11 :

Le franchissement concerne celui de l’Hers Mort en lit majeur de la Garonne sur les communes de Castelnau d’Estrétefonds/Saint-Rustice. Le projet se situe en aval de la confluence avec le Girou et en aval de trois franchissements existants successifs (M820, voie ferrée, canal latéral).

L’analyse critique ne remet pas en cause le modèle bidimensionnel Telemac car il est similaire à celui élaboré dans le cadre du PPRI du secteur de l’Agenais. Dans le cadre des prochaines études APS, elle préconise toutefois d’intégrer au modèle hydraulique :

- une taille de maille légèrement revue à la baisse avec une discrétisation de l’occupation des sols ;
- la mise à jour des débits de crue de 1875, y compris pour l’Hers Mort et le Girou avec la remise à cause de ces derniers par l’étude sur le projet de franchissement Nord de la Garonne par Toulouse Métropole (cf. tableau suivant) ;
- une vérification du calage du modèle sur la base de l’évènement récent de la crue de 2022 ;
- une vérification des hypothèses d’évolution des fonds de la Garonne depuis 1875 avec une topographie récente ;
- les sites décaissés pour la compensation volumétrique

Cours d’eau	Débit de la crue de projet (m³/s)	
	Etudes préalables GPSO 2012	Franchissement Garonne Nord 2023
Garonne	7 500 (Q ₁₈₇₅)	7 500 (Q ₁₈₇₅)
Hers Mort (amont confluence Girou)	325 (Q ₁₀₀)	500 (Q ₁₈₇₅)
Girou	190 (Q ₁₀₀)	220 (Q ₁₈₇₅)

Tableau x : comparaison des débits de la crue de 1875 dans le cadre des études de GPSO et du Toulouse Métropole

La DDT31 doit publier un guide sur les remblais en lit majeur. Il conviendra alors de s’assurer que le projet GPSO est en accord avec ce guide. A noter qu’au jour de rédaction de l’étude, ce guide n’est pas sorti.

Autre point d’alerte : La digue projetée de protection du quartier de la Sarrailhère sera par ailleurs vraisemblablement considérée comme un système d’endiguement de classe C et devra donc répondre aux exigences afférentes.

Mesures de non aggravation du risque inondation cf volume 5 - § 3.1.3.4

G_RSQN_R2.2.a : Mesure de non aggravation du risque inondation				
E	R	C	A	

Principe de compensation volumique des remblais en zone inondable

La réalisation des ouvrages dans le champ d’expansion des crues des cours d’eau (sauf exception pour les longs viaducs avec des piles espacées dans une vallée étroite) entraîne la perte d’une partie de la capacité de stockage de crue (ou volume « exondé »), ce qui peut provoquer une aggravation des débits de pointe en aval du projet.

Le volume de champ d’expansion de crue soustrait du fait de la réalisation des piles de viaduc sera également comptabilisé.

Ce volume sera compensé comme prévu dans la circulaire du 24 juillet 2002, et au titre des articles L214.-1 et suivants et R.214-1 et suivants du code de l’environnement (Police de l’Eau). Les modalités de compensation seront définies en concertation avec les services en charge de la police des eaux et présentées dans le cadre des procédures loi sur l’eau.

L’étude a été menée au droit des principaux cours d’eau et en particulier au niveau de la vallée de la Garonne sur le tronçon Sud Gironde-Toulouse où des remblais sont présents en zone inondable.

Pour la vallée de la Garonne, les lignes nouvelles, selon leur conception, occultent, entre 0,2 et 1 % de la capacité de stockage de la vallée. La capacité d’expansion du lit majeur n’est pas significativement modifiée par ces remblais.

Les remblais réalisés dans la vallée inondable de la Garonne, bien que portant sur des linéaires assez importants, génèrent donc des impacts très faibles sur le déroulement des crues de la Garonne.

G_ESUP_C2.2.a : : Compensation hydraulique				
E	R	C	A	

2.3.2.3. Un exemple : le franchissement de la Gimone et de la Garonne (voir cahier géographique n° 9

Les éléments suivants, n’ont pas été remis en cause par l’analyse critique des études hydrauliques réalisée par ARTELIA en juillet 2022 (cf. § 2.3.2.2).

Le projet de ligne nouvelle franchit la Gimone et la Garonne en aval du centre bourg de Lafitte (sur la Gimone) et de Saint-Porquier (sur la Garonne). Ce secteur du Tarn-et-Garonne est caractérisé par une large vallée inondable de 1 500 à 3 000 m.

En aval de la ligne, des enjeux identifiés correspondent notamment au centre de Castelsarrasin et au hameau de Bénis mais également à de nombreux hameaux et fermes isolés.

La voie ferrée actuelle qui relie Castelsarrasin à Beaumont-de-Lomagne traverse également la zone inondable. Elle comporte 8 ouvrages de décharge assurant une certaine transparence du remblai.

Les enjeux environnementaux, les contraintes hydrauliques du site et les contraintes technico-économiques ont conduit à réaliser une étude spécifique de modélisation des écoulements en situation actuelle et en situation de projet. Cette étude a été réalisée par ARTELIA avec le logiciel TELEMAC.

Les modélisations ont été réalisées sur la base du débit de la crue de la Garonne de 1875 (plus forte crue historique, supérieure à la crue centennale) et le dimensionnement des ouvrages s’est fixé comme objectif : un exhaussement des niveaux d’eau maxima pour l’aléa de référence inférieur à la précision de la modélisation hydraulique au niveau des secteurs à enjeux recensés, soit en pratique une élévation de 1 cm maximum au niveau des secteurs habités.

La modélisation a permis dans un premier temps de déterminer les mesures de réduction des effets de la ligne nouvelle à mettre en œuvre :

- Réalisation d’ouvrages de décharge hydraulique sous la ligne nouvelle ;
- Allongement et réalisation d’ouvrages de décharge hydraulique sous la ligne classique existante Castelsarrasin / Beaumont-de-Lomagne.

Plusieurs configurations ont ensuite été modélisées pour finalement retenir la solution présentant les effets de moindre impact et conformes aux objectifs fixés, au niveau des zones bâties.

Les ouvrages assurant la transparence hydraulique dans la traversée de la zone inondable de la Garonne et de la Gimone : des aménagements au niveau de la ligne nouvelle et au niveau de la ligne existante.

Les ouvrages proposés pour assurer la transparence hydraulique de la ligne nouvelle dans la traversée de la zone inondable sont les suivants, d’Ouest en Est (dimensionnement affiné lors des études détaillées) :

Tableau 21 : Franchissement de la Gimone et de la Garonne (source : Artélia, études hydrauliques)

PK	Type d'ouvrage	Longueur de l'ouvrage*(m)	Débit état initial (m3/s)	Débit projet	Commentaire
190	Viaduc	785	0	75	Ouvrage de décharge (viaduc de Garganvillar)
191,1	Viaduc	1 095	850	805	Franchissement de la Garonne et de la Gimone, de la RD26, la RD99 et du Sentier Garonne
192,1	Viaduc	350	20	15	Franchissement au niveau de la Gravière du ruisseau de Méric et rétablissement de la Rd45
192,3	Viaduc	70	180	200	Franchissement de la voie ferrée Castelsarrasin/ Beaumont-de-Lomagne
192,7	Viaduc	50	25	20	Franchissement du ruisseau de Nauguillès
193,0	Viaduc	140	195	180	Ouvrage de décharge et rétablissement d’une voie communale au niveau de Bénis nord
193,6	Viaduc	125	280	255	Rétablissement d’une voie communale au niveau de Bordes Neuves
194,0	Viaduc	60	420	540	Rétablissement d’une voie communale au niveau de Gayte
194,8	Viaduc	450	730	630	Franchissement du ruisseau de Sanguinenc et du ruisseau de Brouzidou

Par ailleurs, des aménagements seront mis en place au droit de la ligne existante Castelsarrasin – Beaumont-de-Lomagne afin d’améliorer les écoulements au droit des ouvrages existants et d’assurer la transparence hydraulique de la ligne nouvelle :

- Un ouvrage nouveau de 50 m de long doit être créé à proximité de la rive droite de la Garonne ;
- L’ouvrage de franchissement du ruisseau du Sanguinenc devra être allongé, passant d’une ouverture de 36m à 50m ;
- Deux décaissements de faible importance seront réalisés, respectivement sous l’ouvrage de Bénis et sous l’ouvrage de Bénis Nord, dans des emprises assez limitées.

La configuration retenue (ouvrage sous le projet, ouvrage supplémentaire sous la voie ferrée actuelle et légers décaissements) montre que les impacts générés sont compatibles avec les directives des services de l’État.

Figure 88: Plaine inondable de la Garonne et de la Gimone (Source : Egis 2012)



Figure 89: Viaduc de Garganvillar - Photomontage (Source : Egis)



Figure 90: Ouvrage de franchissement de la Garonne – Photomontage (Source : Egis)



Des capacités d'écoulement maintenues

Concernant les débits en cas de crue, les valeurs indiquées dans le tableau ci-avant montrent que la répartition des débits est quelque peu modifiée mais la capacité globale des ouvrages est conservée (2 % de différence sur le débit total de 2 700 m3/s en état initial contre 2 750 m3/s en situation de projet).

Figure 91: Franchissement de la Garonne à Belleperche (Source : Egis, 2012)



Des niveaux d'eau conformes aux objectifs au droit des zones bâties

Les effets sur les niveaux d'eau associés sont les suivants (voir cartes ci-après) :

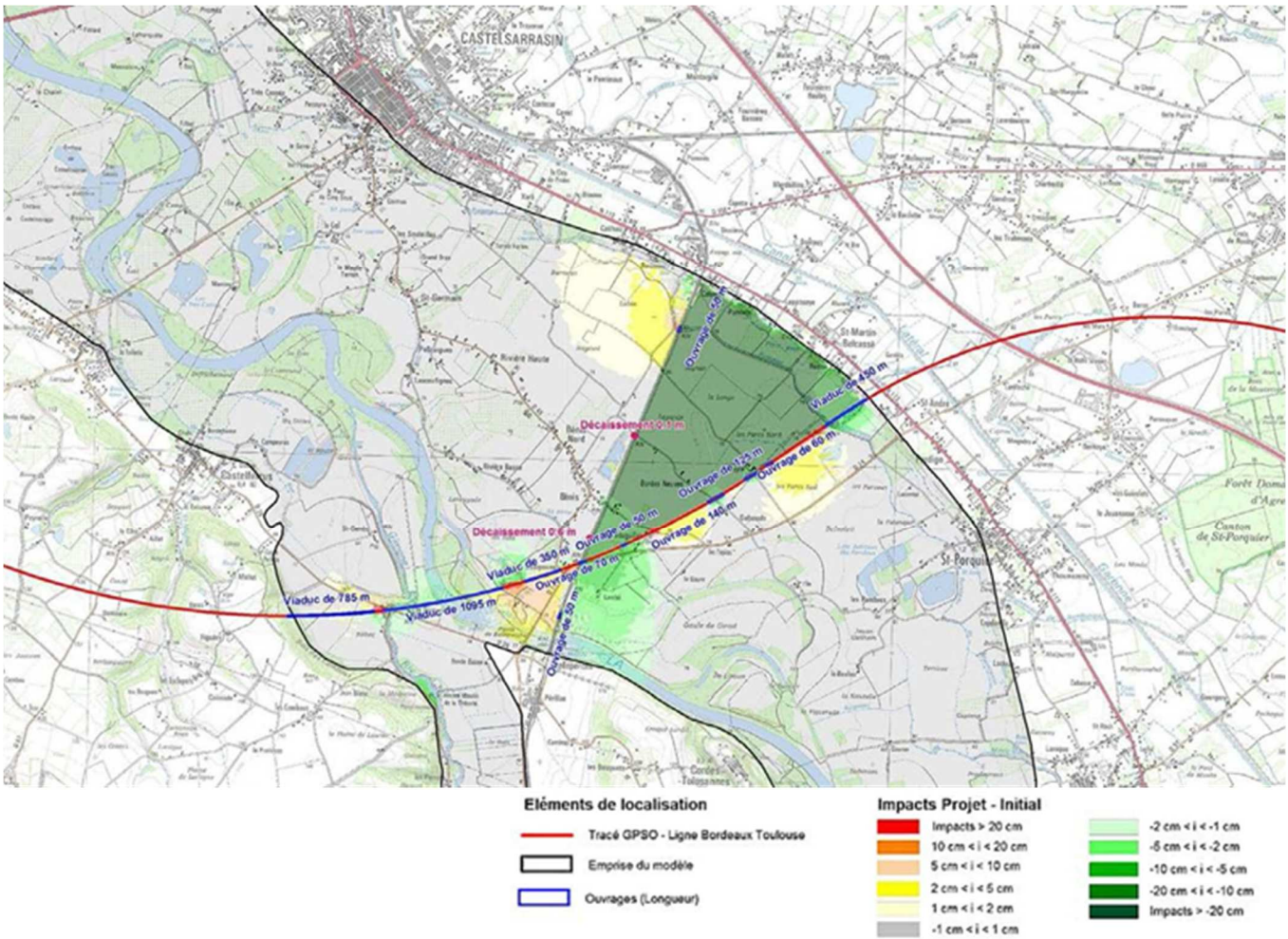
- + 10 cm au niveau de l'amont immédiat du projet au niveau de Gabaxols ;
- Pas de modification des hauteurs d'eau au niveau des habitations le long du chemin de Gabaxols ;
- + 20 cm localement sur le secteur situé entre le projet et la voie ferrée actuelle immédiatement en rive droite. Aucune habitation n'est localisée sur la zone. Seule une gravière en cours d'exploitation est présente ;
- Pas de modification des hauteurs d'eau au niveau de l'ouvrage de décharge de 350 m, à l'amont immédiat du hameau de Bénis ;
- Pas de modification des hauteurs d'eau à l'aval de la voie ferrée actuelle, pour les maisons situées le long de la RD45 (Haute Rivière, Bénis Nord) et celle situées au lieu-dit Barrielet.

Quelques zones soumises à une augmentation des vitesses

Au niveau de l'effet sur les vitesses, les secteurs habités concernés par des augmentations de vitesses sont :

- Bénis : effets quasi nuls au niveau des premières habitations ;
- Les Nauguillès (entre la RD14 et la ligne nouvelle): effets de + 20 cm/s (en état initial, la vitesse est évaluée à environ 35 cm/s);
- Gayte à l'aval de la ligne nouvelle : augmentation des vitesses d'écoulements car cette ferme se trouve en aval de l'ouvrage de rétablissement de la voie communale.

Figure 92: Effet du projet de ligne nouvelle sur les niveaux d'eau en cas de crue historique (Source Artélia)



2.3.2.4. Espaces de liberté des cours d'eau

Pour donner suite aux demandes de l'OFB et des DDT/ DDTM, une étude sur la mobilité des cours d'eau a été réalisée afin de prendre en compte leur espace de mobilité, en particulier au niveau du plateau landais caractérisé par la présence de cours d'eau à fond sableux et sinueux.

La méthodologie de détermination de l'espace de mobilité s'est basée notamment sur :

- Le SDAGE Adour Garonne 2010-2015 dont annexe 1 Glossaire – définition de l'espace de liberté d'une rivière et/ou d'un écoulement ;
- Le guide technique n° 2 – Détermination de l'espace de liberté des cours d'eau – Nov 1998 – Bassin Rhône Méditerranée Corse ;
- Les arrêtés de prescriptions pour les travaux en lit majeur (32.20) et travaux en berges (31.30).

Les hypothèses qui ont servi pour identifier les cours d'eau susceptibles d'être concernés sont les suivantes :

- La géologie (fond sableux) ;
- La prise en compte de la sinuosité (moyenne à forte) ;
- La prise en compte de la stabilité des berges (faible à moyenne) ;
- Selon le SDAGE, les cours d'eau en têtes de Bassins Versants (BV) ne sont pas inclus (espace de mobilité restreinte).

Figure 93: Ruisseau de l'Église, département des Landes (source Asconit)



Sur la base de ces hypothèses, 71 cours d'eau ont été identifiés avec un espace de mobilité.

Pour déterminer l'espace de liberté fonctionnel (EFONC) des cours d'eau, plusieurs critères ont ainsi été pris en compte :

- Analyse de l'amplitude d'équilibre ;
- Approche géomorphologique historique (analyse des cartographies dont État-Major) ;
- Délimitation de l'espace minimal fonctionnel au regard des enjeux écologiques.

Sur les 71 cours d'eau analysés, 7 d'entre eux présentent un espace de mobilité fonctionnel supérieur à l'ouvrage de franchissement mis en place. Pour les autres cours d'eau, l'ouvrage dimensionné est supérieur à l'espace de mobilité.

Le tableau page suivante détaille les 7 cours d'eau présentant un espace de mobilité fonctionnel supérieur à l'ouvrage de franchissement du cours d'eau :

- Pour 5 cours d'eau, aucune mesure n'est proposée en raison de la conservation des habitats écologiques, de la très bonne stabilité des berges et de la faible divagation historique du cours d'eau ;
- Pour le ruisseau du Mallet, il n'est pas nécessaire de mettre en place des mesures en raison de l'artificialisation du cours d'eau ;
- Pour le cours d'eau Montgrenier à Sérignac-sur-Garonne, il pourrait être envisagé de limiter les protections de berges pour favoriser la mobilité du cours d'eau à l'aval de l'ouvrage afin de limiter les vitesses d'écoulement.

Tableau 22 : Tableau récapitulatif de l'espace de mobilité fonctionnel des cours d'eau (Source Egis)

PK	Dépt	Communes	Nom Écoulement	SBV (km2)	Q100 (m3 /s)	Caractéristiques hydromorphologiques de l'écoulement					Type d'ouvrage / Ouverture proposés	Définition de l'espace de mobilité fonctionnel (EFONC)					Conclusion et préconisations
						Sinuosité	Stabilité berges	Granulométrie dominante	Largeur en eau (m)	Typologie des cours d'eau		Amplitude d'équilibre	Approche géomorphologique historique	Approche écologique	Approche socio-économique	Synthèse Largeur au droit du projet (m)	
253+430	64	URRUGNE	Arolako Erreka			Faible	Forte	Blocs	2 à 6 m	Sinueux	Type 1 Portique 15mx4m	60 m	Fait	Enjeux forts : habitat vison	Pas d'enjeux	60 m (liée à l'amplitude d'équilibre)	EFONC théorique supérieur à l'ouverture d'OA ; Peu d'enjeu écologique ; Faible divagation historique ; Pas de gestion particulière.
127+927	47	BRUCH	Auvignon	2 657	65	Faible	Forte	Pierre-cailloux	7,5 m	Sinueux	Type 1 pont de 25m	75 m	Fait	Enjeux forts : habitat vison	Présence de l'A62	90 m (liée à l'amplitude d'équilibre)	EFONC théorique supérieur à l'ouverture d'OA ; A62 en mont ; stabilité berge forte ; sinuosité faible ; pas de gestion particulière
LIA	47	BRAX	Labourdasse	254	175	Faible	Faible	Pierre-cailloux	2 m	Sinueux	Type 1 portique 10m	20 m	Fait	Pas d'enjeux	Pas d'enjeux	20 m (liée à l'amplitude d'équilibre)	EFonc théorique supérieur à l'ouverture d'OA ; Peu d'enjeu écologique ; faible divagation historique ; Pas de gestion particulière
177+207	82	LE PIN	L'Ayroux	548	325	-	-	-	9 m	A méandre	Type 1 viaduc 100m	90 m	Fait	Enjeux forts : habitat Loutre	Enjeux bâtis	90 m (liée à l'amplitude d'équilibre, à la divagation historique et à l'enjeu socio-économique) 200 m (liée à l'enjeu écologique)	L'ouvrage proposé enjambe 3 enjeux ; il permet également de conserver 100 m pour les habitats loutres Pas de gestion particulière
24+610	33	SAINT-MICHEL DE-RIEUFRET	Rieufret (= Barboue)	285	7	Moyenne	Moyenne	Sables-limons	1,5 m	Sinueux	Type 1 viaduc 60m	15 m	Fait	Enjeux forts : habitat Loutre	Présence A62	40m (liée à l'amplitude d'équilibre, à la divagation historique et à l'enjeu socio-économique) 120 m (liée aux habitats vison)	L'ouvrage proposé enjambe 3 enjeux ; il permet également de conserver 60 m pour les habitats vison Pas de gestion particulière
129+841	47	MONTESQUIEU	Mallet	114	93	-	-	-	4 m**	Rectiligne	Type 2 cadre 6mx3m	40 m	Non pris en compte (cours d'eau artificialisé)	Pas d'enjeux	Présence A62	-	Pas de gestion car écoulement trop artificialisé
134+139	47	SERIGNAC- SUR-GARONNE	Mongrenier	137	107	Faible	Moyenne	Sable-limons	1,2 m	Rectiligne	Type 1 portique 10m	12 m	Fait	Pas d'enjeux	Présence A64	12 m (liée à l'amplitude d'équilibre)	Rescindement prévu à l'aval du cours d'eau ; Limiter les protections de berge pour favoriser la mobilité à l'aval du projet

2.3.2.5. Effets de la concentration des écoulements et de l’augmentation des débits

Les projets ferroviaires peuvent détourner le ruissellement superficiel d’un bassin versant vers un autre bassin versant (en tête de bassin) ou concentrer des écoulements diffus vers un seul ouvrage hydraulique. En l’absence de mesures adéquates, on pourrait constater une augmentation significative des débits dans l’émissaire récepteur.

La réalisation du projet entraîne également une augmentation des surfaces imperméabilisées, avec pour conséquence une augmentation des débits et des quantités d’eau pluviale ruisselée par bassin versant.

Mesures de régularisation des débits, cf volume 5 - § 3.1.3.3

G_ESUP_R2.2.g : Mesures de régulation des débits pour réduire la concentration des écoulements et l’augmentation des débits

E

R

C

A

2.3.2.6. Effets sur les plans d’eau

Pour les retenues d’eau situées dans les emprises ferroviaires, la réalisation du projet nécessitera leur remblaiement (sur tout ou partie) et génèrera de fait une diminution de leur surface, voire une suppression complète.

Les effets seront variables en fonction des enjeux écologiques et des usages qui en sont faits (lutte contre les incendies, agriculture...) – voir chapitre « activités agricoles et sylvicoles ».

Concernant le projet GPSO :

94 retenues d’eau (plans d’eau, mares...) utilisées à titre privé (jardins, agrément, abreuvement du bétail, irrigation, pêche...), sont directement touchées par les projets. Elles sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 23 : Retenues d’eau concernées par le projet (source : SNCF Réseau, 2013)

Département	Communes	Nombre de plans d’eau situés dans les emprises
33	SAINT-MEDARD-D’EYRANS	3
	AYGUEMORTE-LES-GRAVES	1
	BERNOS-BEAULAC	1
	CUDOS	4
	ECAUDES	4
	LERM-ET-MUSSET	4
47	BRUCH	1
	VIANNE	1
	BRAX	2
	CAUDECOSTE	1
	COLAYRAC-SAINT-CIRQ	1
	ESTILLAC	2
	LAYRAC	5
	MOIRAX	1
	LE PASSAGE	2
	ROQUEFORT	1
	DONZAC	4

Département	Communes	Nombre de plans d’eau situés dans les emprises
82	DUNES	4
	SAINT-CIRICE	1
	SAINT-LOUP	1
	CASTELSARRASIN	1
	CORDES-TOLOSANNES	4
	GARGANVILLAR	2
	SAINT-PORQUIER	2
	BRESSOLS	6
	CAMPSAS	6
	LABASTIDE-SAINT-PIERRE	1
	LACOURT-SAINT-PIERRE	2
	POMPIGNAN	2
31	CASTELNAU-D’ESTRETEFONDS	2
	GRENADE	2
	SAINT-JORY	3
40	CERE	1
	LUCBARDEZ-ET-BARGUES	1
	SAINT-AVIT	1
	UCHACQ-ET-PARENTIS	1
	SAINT-YAGUEN	3
	LABENNE	1
	SAINT-GEOURS-DE-MAREMNE	1
	SAINT-MARTIN-DE-SEIGNANX	2
64	LAHONCE	1
	VILLEFRANQUE	1
	BASSUSSARRY	1
	BIRIATOU	2
	USTARITZ	1

Malgré la recherche systématique d’évitement des plans d’eau et des mares dans le calage du tracé, certains demeurent situés à proximité immédiate voire dans les emprises du projet.

Si l’évitement n’est pas possible, les plans d’eau seront remblayés. Dans ce cas, les mesures mises en œuvre seront des mesures compensatoires.

Mesures sur les plans d’eau remblayés, cf volume 5 - § 3.1.3.3

G_ESUP_R2.2.i : Mesures vis-à-vis des plans d’eau remblayés

E

R

C

A

2.3.3. Effets concernant les eaux souterraines

Comme pour les eaux superficielles (voir ci-dessus), les effets d’une infrastructure ferroviaire sur les eaux souterraines sont globalement de deux types. On distingue les effets sur :

- leur régime, et notamment leurs écoulements (liés à la nature des terrassements : déblais ou remblais) ou effets quantitatifs ;
- la qualité des eaux ou effets qualitatifs.

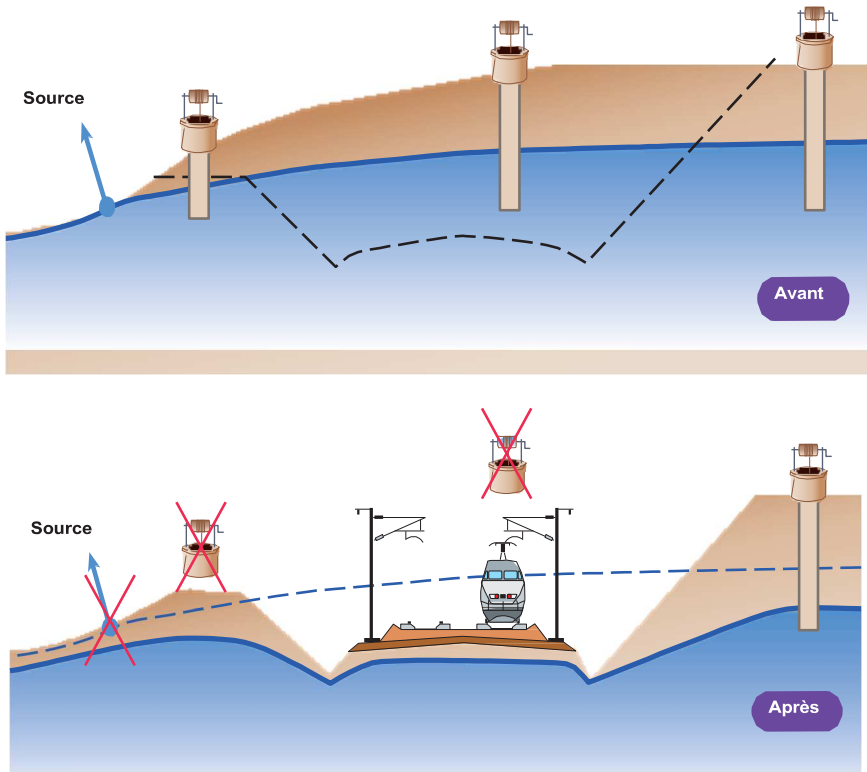
Ces effets peuvent avoir une incidence directe ou indirecte sur la ressource en eau et ses usages (captage d’alimentation en eau potable, puits privés, captages agricoles...).

Le niveau d’effet d’un projet d’infrastructure sur les eaux souterraines est directement en lien avec le profil en long de l’infrastructure (passage en déblai ou en remblai plus ou moins important) et les usages concernés.

Les effets potentiels sont les suivants :

- L’abaissement du niveau de la nappe ou la réduction du débit exploitable du fait du rabattement généré par le projet en déblai à plus ou moins grande distance du point d’eau (en amont, latéralement ou en aval du point d’eau), si celui-ci est drainant ;
- La traversée des secteurs d’aquifères vulnérables (zones karstifiées, zones de socle à potentiel hydrogéologique très à extrêmement favorable – quantité d’eau disponible potentiellement importante) ;
- L’interception de l’aire d’alimentation hydrogéologique du point d’eau avec un tracé en amont du point d’eau et la création d’un remblai ou d’un déblai non drainant, avec pour conséquence une incidence qualitative possible (traitement des voies notamment par désherbants chimiques, pollution accidentelle sur les voies circulées par des trains transportant des matières dangereuses) ;
- L’emprise directe sur le point de production d’eau (puits, forage, source) ;
- L’emprise directe sur l’adduction entre le point d’eau et le point de distribution : franchissement de la conduite d’amenée par le projet.

Figure 94: Représentation schématique de l’incidence du passage en déblai au sein d’une nappe exploitée (Source : Antéa)



D’une manière générale, les études techniques et environnementales liées à la conception du projet permettent de définir les mesures évitant tout impact sur le régime général des eaux souterraines ou leur qualité, des effets localisés pouvant demeurer en cas notamment de grand déblai (cf. illustration).

La réalisation de l’infrastructure a également un effet d’emprise pour des usages publics ou privés (puits, sources, forages...à des fins agricoles, industrielles, alimentation humaine) intervenant dans les emprises futures de l’aménagement.

Stratégie de conception pour éviter les enjeux environnementaux –cf. volume 5 § 3.1.3.5

G_ESOU_E1.1.a: Démarche d’évitement des enjeux relatifs aux eaux souterraines					
E	R	C	A	/	

2.3.3.1. Effets sur la qualité des eaux souterraines

En phase d’exploitation, les effets potentiels sur la qualité des eaux souterraines sont relatifs aux risques de pollution, chronique (pour les opérations de maintenance des lignes pour la maîtrise de la végétation) ou accidentelle.

Opérations de désherbage

Les traitements phytosanitaires (traitements herbicides) du ballast et des abords immédiats des lignes ferroviaires sont susceptibles d’entraîner une pollution saisonnière des eaux souterraines, conduisant à une dégradation chronique de sa qualité, avec une répercussion possible sur des usages à proximité (par exemple, ouvrage de captage situé en aval hydraulique de la ligne susceptible de subir un effet qualitatif).

On se reportera au paragraphe « les effets du projet sur la qualité des eaux superficielles » du présent chapitre, ainsi qu’au chapitre 5 du présent volume sur la santé pour plus de précisions concernant les démarches mises en œuvre au niveau national pour en réduire l’usage, les produits utilisés pour la maîtrise de la végétation, et les précautions mises en œuvre lors de ces opérations.

Concernant le projet GPSO :

Les nappes d’eaux souterraines proches de la surface, ou contenues dans des aquifères de type karstique, au sein desquels les circulations d’eau peuvent être très rapides notamment via un système de galeries existant dans les calcaires, sont plus particulièrement exposées au risque de pollution saisonnière.

Cette ressource est ponctuellement exploitée :

- Pour l’irrigation des cultures, l’arrosage des jardins, les eaux domestiques, voire l’alimentation en eau potable privée ;
- Pour l’alimentation en eau potable publique comme indiqué dans le tableau ci-après, présentant les périmètres de protection de ces captages (approuvés ou projetés) traversés par les projets ferroviaires.

Mesures concernant la gestion et maîtrise des traitements phytosanitaires- cf. volume 5 § 3.1.3.3

G_ESUP_R2.2.a :Gestion et maîtrise des traitements phytosanitaires					
E	R	C	A		

Risques de pollution accidentelle

Le risque de pollution accidentelle est lié au transport de matières dangereuses, pouvant concerner les sections de ligne existante entre Bègles et Saint-Médard-d’Eyrans, sur la ligne nouvelle sur le tronçon Dax-frontière espagnole, ou entre Saint-Jory et Toulouse.

Il est abordé en fin de chapitre, dans le paragraphe portant sur les dispositions particulières relatives aux aménagements ferroviaires au Sud de Bordeaux et au Nord de Toulouse.

2.3.3.2. Effets sur les circulations des eaux souterraines (effets quantitatifs)

Les conditions de passage de la ligne peuvent exercer une influence sur le niveau ou le débit des nappes d’eau souterraines. Les effets quantitatifs résultent potentiellement d’une modification hydraulique des nappes lorsqu’elles sont peu profondes et/ou lorsqu’elles se trouvent interceptées par un déblai.

Le passage en déblai d’une infrastructure peut exercer une influence sur le comportement d’une nappe en provoquant un abaissement du niveau moyen de la nappe, induisant deux autres effets :

- Perturbation des écoulements des eaux souterraines par interception de ceux-ci par les talus ;
- Modification substantielle des conditions hydriques des sols des reliefs franchis en déblai par les projets.

Les ouvrages captant les eaux souterraines sont majoritairement des sources, des puits et des forages de particuliers. L’effet hydraulique d’un déblai peut ainsi se traduire :

- Par une baisse du débit de la source, voire son assèchement complet ;
- Par une baisse du niveau d’eau des puits et forages voire leur assèchement complet.

Le passage en remblai a en général peu d’incidence sur les captages et sur la nappe elle-même (pas de risque de rabattement de nappe, ni de baisse de débits,).

Néanmoins, dans le cas où la nappe est très proche de la surface, les remblais peuvent avoir un effet sur l’écoulement des eaux souterraines en compressant les sols.

Concernant le projet GPSO :

Les projets ferroviaires traversent des secteurs présentant des nappes souterraines fortement vulnérables voire très fortement vulnérables (nappes superficielles, aquifères karstiques, enjeux d’usages...).

Départements	Emprises concernant des nappes souterraines de forte vulnérabilité (ha)	Emprises concernant des nappes souterraines de très forte vulnérabilité (ha)
GIRONDE	557	163
HAUTE-GARONNE	30	0
LANDES	1516	492
LOT-ET-GARONNE	424	0
PYRENEES-ATLANTIQUES	30	2
TARN-ET-GARONNE	422	0
	2 979	657

En Gironde et dans les Landes, les ressources souterraines sont majoritairement proches de la surface, avec des sols principalement sableux, ce qui les rend très vulnérables.

Le profil en long du projet de lignes nouvelles a été rehaussé dans l’ensemble du massif landais de manière à assurer la transparence de l’infrastructure, tant pour les aspects hydrogéologiques qu’hydrauliques ou environnementaux (zones humides), en interrelation.

Ainsi lors de la traversée des périmètres de protection rapprochée des captages AEP de Bellefond-Rocher (Gironde) et Casteljaloux (Lot-et-Garonne), les études spécifiques ont permis de déterminer les conditions de passage du projet de ligne nouvelle, qui seront affinées dans la suite de la mise au point du projet technique (calage fin du tracé et du profil en long, dispositions constructives en matière de génie civil).

Les réseaux de crastes, destinés à réguler le niveau des eaux souterraines, permettront d’éviter un effet lié à l’infrastructure, même dans le cas de remblais localement importants ; les études détaillées permettront de déterminer les aménagements complémentaires localisés qui pourraient le cas échéant être nécessaires.

Le passage en zones karstiques, se répercutant sur la circulation des eaux souterraines, donnera lieu à des précautions particulières en matière de dispositions constructives (voir paragraphe relatif au sol et sous-sol) qui intégreront l’aspect hydrogéologique, par exemple en retenant pour la base des remblais des matériaux contenant peu d’éléments fins pour éviter le colmatage de réseaux.

Les incidences avérées sur les zones de déblais ont été étudiées lors de l’étude spécifique hydrogéologique. Il s’agit des déblais pour lesquels :

- La surface piézométrique peut être sub-affleurante,
- La cote minimale du déblai pourrait atteindre la nappe lors des épisodes de hautes eaux,
- La localisation des points d’observation du niveau piézométrique ne permet pas de conclure définitivement sur la position altimétrique du déblai par rapport à la nappe :
- Soit la distance entre le point d’observation et la zone de déblai est importante,
- Soit aucun point d’observation n’est présent à proximité ou au sein du même système aquifère ; dans cette configuration, une analyse portant sur le contexte local a été conduite pour déterminer l’existence d’un niveau aquifère potentiel (cas des déblais dans les molasses au sud d’Agen principalement), susceptible d’être impacté quantitativement au droit du tracé,
- l’écart de la cote projet et de la cote piézométrique de la nappe n’est pas suffisamment significatif.

Les incidences restent localisées sur le projet dans les secteurs suivants :

- les formations molassiques à l’ouest de Castelsarrasin pour lesquelles une donnée piézométrique proche était disponible ;
- les sables plio-quaternaires du bassin de la Garonne vers Marions (33) et Pindères (47) ;
- les terrains alluviaux anciens de la Garonne à Campsas (82) ;
- les sables plio-quaternaires des bassins côtiers à Roquefort et Begaar (40) ;
- les sables fauves à Lucbardez-et-Bargues (40) ;
- les formations molassiques du sud d’Agen pour lesquelles une donnée piézométrique proche était disponible (contrairement aux déblais de ce secteur placé en incidence potentielle à confirmer) ;
- les sables plio-quaternaires dans le secteur de Captieux (franchissement de reliefs dunaires) puis des Landes ;
- les terrains alluviaux anciens de la Garonne vers Montbeton/Lacourt-Saint-Pierre.

Mesures réduisant les effets sur les eaux souterraines - cf, volume 5 § 3.1.3.5

G_ESOU_R2.2.a : Mesures réduisant les effets qualitatifs et quantitatifs des eaux souterraines				
E	R	C	A	

Les additions et interactions des effets entre eux

Les nappes d’eau souterraine affleurantes alimentent souvent des zones humides, participant à leur fonctionnement. Le passage en déblai dans des secteurs où la nappe est affleurante, pourrait avoir un effet de drainage des eaux souterraines, avec un risque de suppression de zones humides.

Le profil en long des lignes nouvelles a ainsi été relevé autant que possible dans ces secteurs afin de limiter au minimum les passages en déblai.

Dans le cas de remblais dans des zones inondables ou humides, des matériaux spécifiques insensibles à l’eau seront mis en œuvre.

2.3.3.3. Effets sur les captages publics destinés à l’alimentation en eau potable

Le projet n’a pas d’effet d’emprise direct sur des captages publics d’alimentation en eau potable. Toutefois, il traverse des périmètres de protection qui sont associés aux installations.

Les périmètres traversés sont indiqués dans le tableau ci-après.

Pour ceux traversés en remblai, aucune incidence sur les écoulements n’est attendue. Pour ceux traversés en partie en déblai (indiqués en grisé dans le tableau suivant), une incidence peut se traduire par :

- Une baisse du débit de la source, voire son assèchement complet ;
- Une baisse du niveau d’eau des puits et forages voire leur assèchement complet.

Communes	PK	Nom Captage (ressource exploitée)	Distance au tracé (en m)	Périmètre de protection (PP) intercepté par la zone de travaux	État d’avancement des procédures liées aux périmètres de protection	Caractéristique du PL
Castres-Gironde et Grangeneuve 2 (33)	17,8	Bellefond 2 Forage (eaux souterraines)	589	/	Approuvé le 25 avril 1988	/
	17,9	Bellefond source (eaux souterraines)	525	PP éloignée PK 17 à 21 et rapprochée PK 17,5 à 19,3	Approuvé	Profil rasant
	18,1	Captages Ht1 / Ht2 / Ht3 et Rocher 3 (eaux souterraines)	450			
Bernos-Beaulac (33)	69	Captage de Beaulac (eaux souterraines)	1 464	PP éloignée PK 67,5 à 70,2 et 72,6 à 73,2	non approuvé	Remblais
Pindères/ Pompogne (47)	96,5	Source de clarens (eaux souterraines)	5 514	PP éloignée PK 89 à 109,9	Approuvé	Déblais et Remblais
				PP rapprochée 1320 (PK 98)	Approuvé	Remblais
Pompogne (47)	98	Puits de Lagagnan (eaux	4 290	PP éloignée PK 98,3 à 109,9	Approuvé	
Pompiery Xaintrailles (47)	116,6	Source de Baillard (eaux souterraines)	3 115	PP éloignée PK 116,1 à 117,2	Approuvé	OA, déblais et Remblais
Grisolles (82)	228	Puits de réalimentation 1, 2 et 3 de Grisolles (eaux souterraines)	4 380	PP éloignée (230 m)	Approuvé	OA et Remblais
Roquefort (40)	108,5	Forage F1 et F2 de la crouze	1 443	PP éloignée PK 107 à 111,7	Approuvé	Déblais et Remblais
Gaillières (40)	116	Forage F2 de Gaillères (eaux souterraines)	5 783	PP éloignée PK 111,7 à 120,3 et raccord	Approuvé	Déblais et Remblais

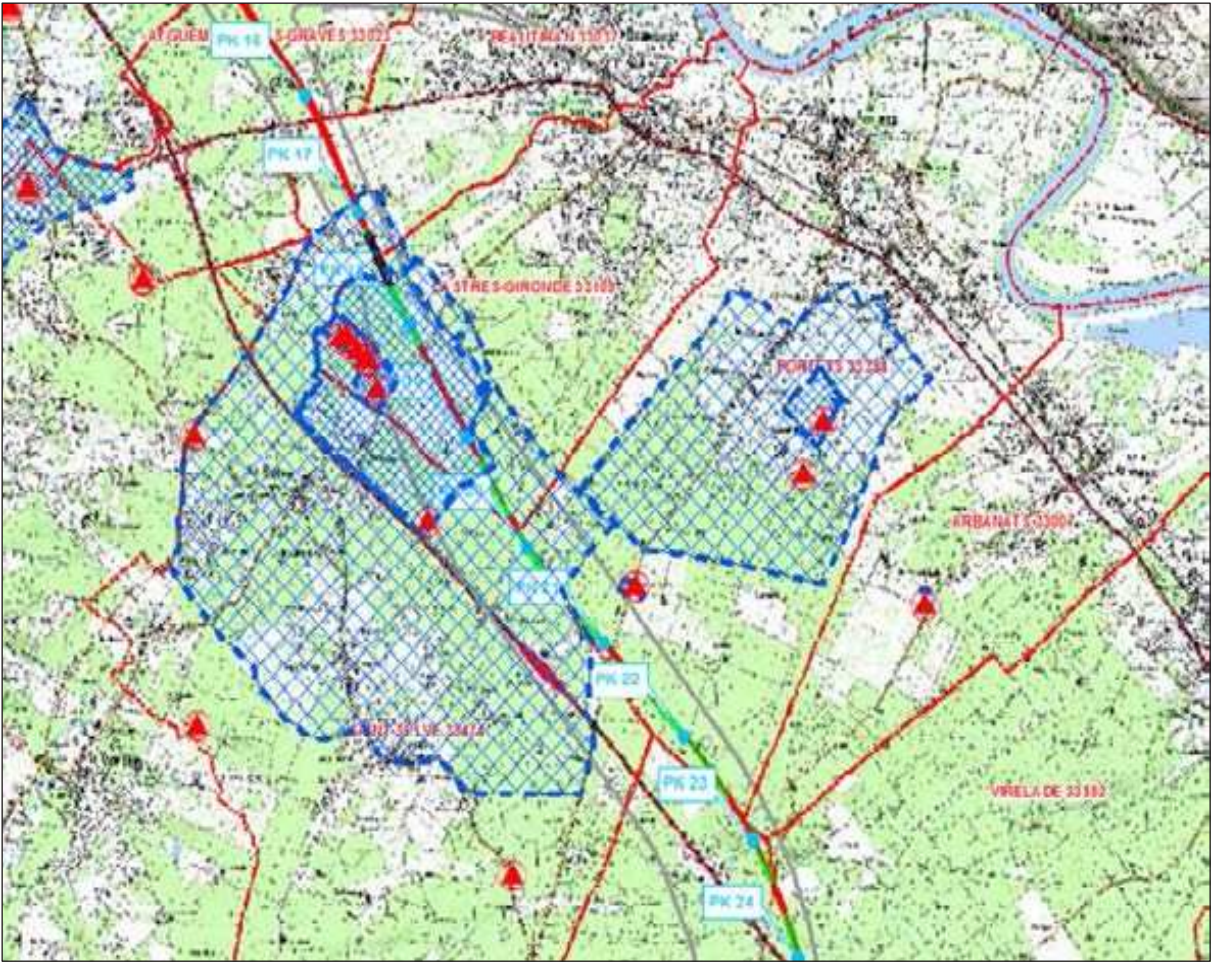
Mesures réduisant les effets sur les captages AEP - cf. volume 5 § 3.1.3.5

G_ESOU_R2.2.b : Mesures réduisant les effets sur les captages AEP				
E	R	C	A	

Exemple de la traversée des périmètres projetés de protection éloignée des captages de Bellefond (PK 17 à 20) en Gironde

Entre le PK 17 et le PK 20, le tracé proposé traverse les périmètres de protection rapprochée et éloignée d’un ensemble de 5 captages destinés à l’alimentation en eau potable d’une partie de la communauté urbaine de Bordeaux (CUB et syndicat Arpocabe).

Figure 95: Le tracé dans la traversée des périmètres de protection rapprochée et éloignée de Bellefond



Ces captages exploitent les eaux souterraines contenues dans l’Oligocène dont la préservation de la qualité des eaux constitue un enjeu majeur.

L’aquifère des calcaires à Astéries (Oligocène) est en effet vulnérable à plusieurs titres et en particulier du fait :

- D’une épaisseur de couverture variable en fonction de l’érosion des calcaires et de la topographie existante ;
- D’une absence de nappe dans les terrains de couverture ;
- D’une éponte supérieure de l’aquifère dont la continuité est probable mais n’est pas démontrée ;
- D’une structure aquifère complexe et des écoulements probablement rapides du fait de l’altération des premiers m de la formation ou de leur karstification.

Tableau 24: Les principales caractéristiques des captages de Bellefond-Rocher (Gironde) sont rappelées ci-dessous

AEP BELLEFOND 2 FORAGE	DUP : 25/04/1988 Profondeur : 313 m Nappe captée : Éocène moyen Peu vulnérable Débit : /
AEP BELLEFOND SOURCE	DUP : procédure en cours Autorisation préfectorale de prélèvement du 17/01/2008 Profondeur : 3 m nappe captée : Source très vulnérable Débit : 250 m3/h
AEP Hydro-Travaux 1	DUP : procédure en cours Autorisation préfectorale de prélèvement du 17/01/2008 Profondeur : 8 m Nappe captée : oligocène Moyennement vulnérable Débit : 250 m3/h
AEP Hydro-Travaux 2	DUP : Procédure en cours Autorisation préfectorale de prélèvement du 17/01/2008 Profondeur : 16 m Nappe captée : oligocène Moyennement vulnérable Débit : 375 m3/h
AEP Hydro-Travaux 3	DUP : Procédure en cours Autorisation préfectorale de prélèvement du 17/01/2008
AEP ROCHER 3	DUP : Procédure en cours Autorisation préfectorale de prélèvement du 17/01/2008 Profondeur : 17 m Nappe captée : oligocène Moyennement vulnérable Débit : 200 m3/h

Compte tenu des enjeux particuliers, une expertise hydrogéologique réalisée par le bureau d'étude Antéa a accompagné les différentes phases d'études et décisions prises dans ce secteur (comparaison des variantes de tracé et choix d'un tracé), pour répondre à la démarche fixée par le Ministère dans son courrier du 27 septembre 2010 pour les études du GPSO et le choix du fuseau de passage des nouvelles infrastructures, avec pour objectif la recherche « des solutions assurant la préservation de la ressource en eau potable ».

La décision ministérielle du 30 mars 2012 (approbation du tracé) a par ailleurs rappelé la nécessité de poursuivre les études pour définir les précautions et mesures à mettre en œuvre en phase travaux pour la préservation de la ressource.

Une étude hydrogéologique spécifique réalisée en 5 phases

- Phase 1 : acquisition des données bibliographiques (mars/avril 2011) ;
- Phase 2 : inventaire des points d'eau et production d'une carte piézométrique (mars 2011) ;
- Phase 3 : investigations de terrain (forage mai 2011) ;
- Phase 4 : faisabilité du projet en regard de la préservation de la qualité de la ressource exploitée pour l'alimentation en eau potable et définition des mesures (juin 2011) ;
- Phase 5 : suivi piézométrique de la nappe et ajustement des mesures définies en phase 4 (février 2012).

Dans ce cadre, 28 points de suivi de la nappe de l'Oligocène ont été réalisés dans le secteur de Castres-Gironde/Portets. La masse d'eau suivie est celle des Sables et Calcaires de l'Oligocène (FRFG083).

Deux essais de traçage avec suivi pour déterminer les directions préférentielles et les vitesses d'écoulement dans la nappe des calcaires à Astéries ont été réalisés en juillet 2012 et janvier 2013. Ces deux essais montrent qu'une partie de l'aire d'étude de l'infrastructure ferroviaire se situe potentiellement en amont hydraulique de la source de Bellefond. À noter que ces conclusions ne sont pas partagées par l'hydrogéologue agréé.

Études complémentaires

Des suivis complémentaires ont été réalisés d'octobre 2014 à mars 2015 par Antéa, à la suite des avis des hydrogéologues agréés. Ils ont identifié des zones à enjeux AEP pour lesquelles il était nécessaire de bénéficier de données piézométriques supplémentaires afin d'alimenter la réflexion et l'établissement des avis futurs sur les zones suivantes. Les captages de Bellefond (Castres Gironde) ont été concernés. L'objectif était de recenser en moyenne une vingtaine de points par zone judicieusement répartis, de sorte à disposer d'une vue représentative de leur état piézométrique pour répondre aux avis des hydrogéologues agréés et pour nuancer les enjeux hydrogéologiques dans ces zones en fonction de la position hydraulique du projet par rapport aux captages.

Enfin, les suivis piézométriques ont été poursuivi entre 2016 et 2022 au droit du champ captant de Bellefond Rocher (13 piézomètres installés).

Le tracé se situe (voir carte en page suivante) :

- À 350 m de la limite Est des parcelles portant les installations de captage des domaines de Bellefond et du Rocher ;
- En position hydraulique latérale des deux champs captants et potentiellement hors de leur aire d'alimentation ;
- Dans un secteur où la vulnérabilité de l'aquifère reste élevée mais permet d'envisager des mesures de conception et de réalisation adaptées pour garantir la préservation de la ressource exigée par les autorités de tutelle :

La couverture est formée de matériaux alluviaux sablo- graveleux et argileux sur une épaisseur constatée de 2 m et d'argiles de décarbonatation sur 2,5 m au plus près des domaines de Bellefond et du Rocher et évoluant rapidement sur une épaisseur de 12 m, Les calcaires sont assez faiblement karstifiés aux endroits reconnus et le remplissage des cavités par des matériaux argileux ou d'apport détritique laisse présager de vitesses de circulation d'eau moins rapide qu'au Sud.

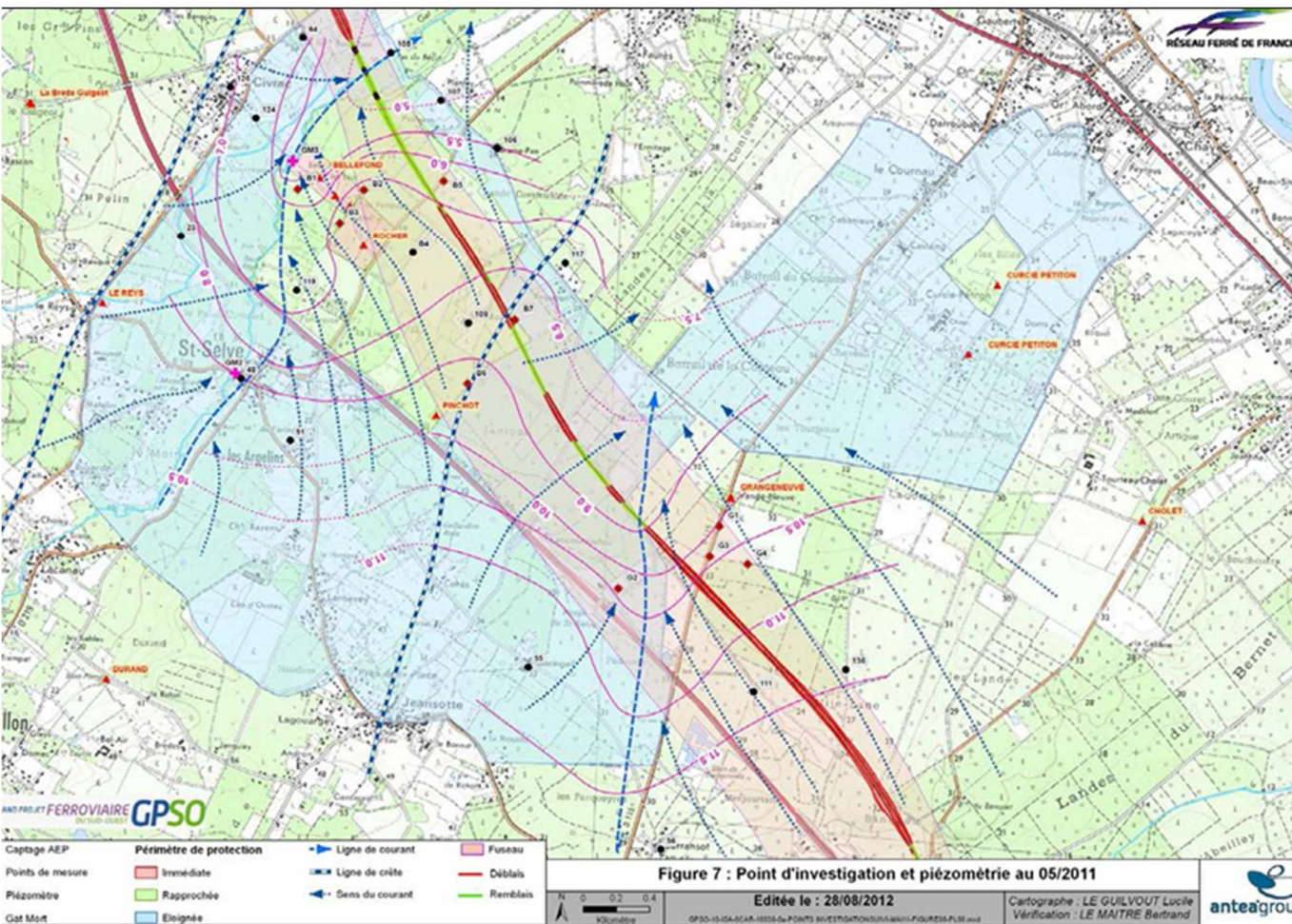
Le franchissement de ce périmètre par un profil en long rasant de la ligne nouvelle permet de ne pas altérer la couverture protectrice de la nappe.

La détermination d'un profil en long rasant dans la traversée des périmètres de protection de Bellefond-Rocher a pour objectif le maintien de la couverture de protection initiale de l'aquifère des calcaires de l'Oligocène et de l'épaisseur de zone non saturée. Entre les PK 18 et 19, le profil se positionne en déblai léger : les côtes NGF du terrain naturel varient entre 18,6 m à 27,3 m et les côtes projet varient de 18,3 m à 26,6 m NGF. Cette variation négative de l'épaisseur initiale n'est pas significative dans le sens où la puissance des terrains de couverture s'accroît progressivement depuis la vallée vers le sommet du plateau du Grand Bos.

Figure 96: Captages AEP de Bellefond (Source : Egis, 2012)



Figure 97: Carte piézométrique de la nappe de l'Oligocène (état fin mai 2011) avec indication des lignes de courant (Source : Antea Group)



Les données acquises sur la piézométrie de la nappe en 2014 ne remettent pas en cause ces éléments.

Le suivi piézométrique réalisé sur la période de 2011-2015 permet de constater les éléments suivants :

- la profondeur du niveau de la nappe est très variable sur ce secteur, elle est maximale et observée à 22 mètres sur un ouvrage situé à Portets (33) et minimale, à 3 mètres, sur des ouvrages situés à Beautiran ou Castres-Gironde ; cette configuration répond à la géométrie de l'aquifère entaillé notamment par les vallées du Gat Mort et de ses affluents et à la remontée progressive de l'Oligocène à l'affleurement en rive gauche de la Garonne,
- la profondeur du niveau piézométrique enregistre une variation inter-saisonnière voisine de 2 mètres mais peut atteindre 4 m entre les basses eaux de 2013 et les hautes eaux de 2014 (niveaux exceptionnellement haut).
- Les basses eaux surviennent en janvier pour les deux années de suivi. Les hautes eaux sont atteintes en juillet 2013 et en mars 2014.
- Pour la majorité des points, les hautes eaux 2014 sont nettement supérieures aux hautes eaux 2013 et les basses eaux 2014 sont similaires voire légèrement supérieures à celles de 2013.

Exemple de la traversée du périmètre de protection rapprochée de Clarens-Lagagnan (communes de Pompogne et de Fargues-sur-Ourbise)

Le projet traverse le périmètre de protection rapprochée du captage AEP de Clarens sur la commune de Pompogne (Lot-et-Garonne) sur 1,3 km dans sa limite sud.

La source de Clarens est captée pour l'alimentation en eau potable d'une partie de la commune de Casteljaloux. Dans le cadre de la demande de modification de l'arrêté préfectoral du 20 mai 1997 relatif à la protection du captage vis-à-vis du projet de Ligne à Grande Vitesse (LGV) entre Bordeaux et Toulouse (Grand Projet ferroviaire du Sud-Ouest, GPSO), la source de Clarens a fait l'objet d'un premier suivi durant l'hiver 2014-2015 afin d'acquérir des éléments concernant la vulnérabilité de l'aquifère dont elle émerge et de conclure sur les risques d'atteinte de sa qualité.

Le fonctionnement de l'aquifère multicouche dont proviennent les eaux captées, est complexe, principalement en raison de la géométrie interne du système. Les résultats des investigations menées sur la source et son bassin d'alimentation en 2014 et 2015, ont permis de conclure que l'aquifère oligo-miocène est intrinsèquement peu vulnérable. En effet, la couverture sableuse recouvrant les niveaux aquifères oligo-miocènes, filtre et diffère le transfert des eaux s'acheminant vers les niveaux plus profonds. Cette couverture garantit ainsi une protection efficace du système sous-jacent à grande échelle malgré l'existence de zones de dolines et de pertes des cours d'eau dans le secteur d'étude.

En outre, le suivi des principaux paramètres physico-chimiques mis en place en 2015 durant trois mois, a mis en évidence une faible réactivité de l'aquifère aux événements pluvieux ainsi qu'une certaine stabilité de la conductivité traduisant l'effet capacitif de l'aquifère. Ces conclusions ont renforcé l'idée que la ressource captée était intrinsèquement peu vulnérable.

Enfin, l'interprétation des opérations de traçages associée au bilan hydrologique réalisé à partir des mesures de débits effectuées sur les principaux exutoires du secteur, a conduit à différencier le bassin d'alimentation de la source de Clarens de celui du forage de Lagagnan, des sources des Forges et de la grotte aux Fées.

A la suite de ces investigations et de l'avis positif émis par l'hydrogéologue agréé au mois de juillet 2015 au regard de ces nouveaux éléments, la modification des prescriptions de l'arrêté préfectoral de 1997 a été validée par arrêté préfectoral le 24 novembre 2015.

Par ailleurs, dans son avis, l'hydrogéologue agréé soutient l'idée qu'il est nécessaire d'améliorer les connaissances et le suivi du bassin d'alimentation de la source de Clarens (exploitée par la Ville de Casteljaloux jusqu'à fin 2014, et depuis par EAU 47). Dans ce contexte, un suivi de la qualité des eaux de la source de Clarens a été mis en place entre 2016 et fin juillet 2020. Le dernier rapport de suivi, déroulé entre mai 2019 et juillet 2020, met en évidence une vidange de la nappe pendant l'été et l'automne 2019, une recharge marquée entre les mois de novembre 2019 et mai 2020, puis par une vidange dès début juin 2020. Une certaine stabilité est marquée concernant les paramètres enregistrés (conductivité, température et niveau) pour un aquifère de type karstique. La stabilité des paramètres est globalement similaire en moyenne aux trois précédentes années de suivi. Cette stabilité démontre une vulnérabilité réduite vis-à-vis des eaux météoriques et superficielles.

Les résultats du suivi permettent de montrer que les sables et les formations molassiques (de nature à dominance marneuse et argileuse) qui recouvrent et surmontent les calcaires, jouent un rôle primordial dans la filtration des eaux météoriques infiltrées. Ils ont une influence à la fois sur le fonctionnement de l'aquifère (rôle de tampon) et à la fois sur la préservation de la qualité de l'eau de la source (faible turbidité).

Les résultats des datations montrent que l'âge des eaux est d'environ 30 à 35 ans, ce qui témoigne d'une faible vulnérabilité de l'aquifère (en raison du rôle protecteur joué par les formations sableuses et molassiques surmontant l'aquifère calcaire). Ces observations permettent de confirmer les hypothèses émises en 2015 à la suite des premières investigations réalisées (traçages, sondages de reconnaissance ...) concernant la faible vulnérabilité de l'aquifère capté par la source de Clarens.

Le suivi de la source de Clarens est suspendu depuis juillet 2020.

Mesures intégrées à la conception pour le périmètre de protection rapprochée de Clarens-Lagagnan :

Les optimisations du tracé dans la traversée des zones d'alimentation des captages ont permis de réduire fortement les risques d'incidence sur la ressource en eau.

Elles comprennent en particulier :

- Le franchissement des périmètres sensibles avec un rehaussement du profil en long des lignes nouvelles, afin de limiter les interfaces avec l'horizon perméable de la zone ;
- L'étanchéification de la plateforme ferroviaire ;
- La collecte et le rejet des eaux pluviales en dehors des périmètres de captage dans les exutoires naturels.

Ces mesures induisent l'absence de réduction de la couverture de protection de l'aquifère exploité et la gestion des eaux de la plate- forme vers un exutoire qui ne sera pas interférant avec les eaux captées pour la production d'eau potable.

Ces mesures apportent des garanties particulièrement satisfaisantes par rapport à la préservation de l'aquifère capté à Bellefond.

2.3.3.4. Effets sur les puits et sources privés

De la manière que pour les captages AEP, le projet peut avoir des effets sur les ouvrages privés captant les eaux souterraines, notamment, la création de déblai pouvant se traduire par :

- Par une baisse du débit de la source, voire son assèchement complet ;
- Par une baisse du niveau d'eau des puits et forages voire leur assèchement complet.

Le passage en remblai a en général peu d'incidence sur les captages et sur la nappe elle-même (pas de risque de rabattement de nappe, ni de baisse de débits,).

De plus, les transferts de pollutions chroniques et/ou accidentelles vers les nappes peuvent avoir des conséquences significatives sont la ressource exploitée et les usages associés.

La répartition des types d'usages au sein des emprises est la suivante :

Tableau 25: Tableau recensant les puits et sources concernés par les emprises du projet (source, Agence de l'eau 2024)

Département	AEP Privé	Industriel	Agricole	Autres	Total
Gironde			3	4	7
Lot-et-Garonne		1	8	17	26
Tarn-et-Garonne	2		5	12	19
Haute-Garonne			1	3	4
Landes		1	2		3
TOTAL	2	2	19	36	59

Nota : la catégorie « autres » regroupe les catégories sans information dans les données et les piézomètres ; la catégorie agricole comprend également les captages réalisés dans les eaux de surface.

Mesures de réduction des impacts sur les captages privés, cf Volume 5 § 3.1.1.3 :

G_ESOU_R2.2.c : Mesures de réduction des impacts sur les captages privés				
E	R	C	A	

Cas particuliers des aménagements ferroviaires

Au Sud de Bordeaux et au Nord de Toulouse

Concernant sud Bordeaux (AFSB – secteur 1), les risques quantitatifs sur les eaux souterraines sont liés au phénomène de rabattement des nappes (baisse du niveau de la nappe). Celui-ci se produit lors du passage en déblais de l'opération et potentiellement de tranchée selon le mode de construction choisi dans une zone où les nappes sont proches de la surface. Ce secteur comprend bien des nappes proches de la surface, mais l'opération s'inscrivant principalement en remblais sur l'ensemble du territoire, le risque de rabattement de nappes est quasi nul.

Un forage agricole est situé à proximité de l'opération sur la commune de Cadaujac, mais en dehors des emprises de l'opération. L'opération étant en remblais dans cette zone, aucun effet ne devrait être présent au droit du forage.

A noter que les remblais peuvent également avoir un effet sur l'écoulement des eaux souterraines en compressant les sols. Le sous-sol du secteur est composé de sables, graviers et galets répartis dans un support pouvant être argileux par endroit. Dans le cas de remblais de grande importance, la nappe souterraine peu profonde pourrait alors remonter à la surface.

Concernant les risques de pollution, les nappes sont susceptibles d'être polluées par des pollutions chroniques ou accidentelles évoqués précédemment pour les eaux superficielles (Cf. § 2.3.2.1 Opérations de désherbage et Risque de pollutions accidentelles).

Mesures réduisant les effets sur les eaux souterraines - cf, volume 5 § 3.1.3.5

Mesures en réponse d'effets généraux qualitatif et quantitatif sur les nappes :

G_ESOU_R2.2.a : Mesures réduisant les effets qualitatifs et quantitatifs des eaux souterraines				
E	R	C	A	

Mesures en réponse d'effets liées aux pollutions chroniques :

G_ESUP_R2.2.a :Gestion et maitrise des traitements phytosanitaires				
E	R	C	A	

Mesures en réponse d'effets liées aux pollutions accidentelles vers les zones sensibles :

G_ESUP_R2.2.d : Réduction des pollutions accidentelles liées au TMD - à proximité des « autres zones sensibles » et mesures en cas d'accident				
E	R	C	A	

Mesures de réduction en cas d'accident TMD :

G_ESUP_R2.2.e : Mesures de réduction en cas d'accident TMD				
E	R	C	A	

Concernant AFNT (AFNT – secteur 12), les effets sur les eaux souterraines sont identiques que précédemment. Les usages des eaux souterraines sont importants au droit du secteur 12. En effet de nombreux puits privés sont présents pour un usage agricole mais ne sont pas déclarés et donc non répertoriés. À noter, quelques puits utilisés pour un usage domestique (alimentation en eau) situés en aval hydraulique.

L'enjeu majeur réside au niveau des prises d'eau des lacs de Lagarde et de Capy qui sont alimentées par les eaux souterraines (anciennes gravières), et soumises à des périmètres de protection constituant des servitudes d'utilité publique à proximité immédiate des voies ferrées. Ces derniers ont été définis respectivement par arrêté de DUP n°305/2002 du 4 octobre 2002 et par arrêté de DUP du 30 décembre 2015, complété en 2022 (cf. § 2.3.2.1 eaux superficielles).

Les contraintes importantes autour du secteur de Saint-Jory (eau potable, écologie, relation nappe/gravière) et l'aléa important lié à l'opération (notamment en termes de travaux, aménagement de berges...) ont conduit SNCF Réseau à mener une étude de quantification de ces impacts via une modélisation hydrodynamique des écoulements.

→ **D'un point de vue quantitatif**, l'étude n'a pas simulé d'impact important de l'opération sur l'alimentation en eau des lacs de Lagarde et de Capy (alimentation des lacs similaire, durée maximale de prélèvement dans les lacs similaire, niveaux piézométriques globalement situés sous la profondeur maximale atteinte par les aménagements).

→ **D'un point de vue qualitatif**, rappelons, encore une fois, que le risque accidentologique étant jugé très faible en phase d'exploitation, le risque de pollution est donc très limité. Des pollutions accidentelles de la nappe pourraient toutefois survenir avec la diffusion des pollutions via les ouvrages d'infiltration des eaux pluviales, sans mesure appropriée.

La modélisation hydrodynamique a simulé, en cas de pollution accidentelle de la nappe en phase exploitation, des temps d'atteinte d'un pic de pollution dans les lacs de l'ordre de 200 à 300 jours, certaines concentrations pouvant rester au-dessus des seuils de potabilité pour les paramètres concernés, uniquement en période de basses eaux et de chômage du canal.

Les risques de pollution chronique du fait de l'opération sont également à considérer pour les eaux souterraines en phase d'exploitation, notamment vis-à-vis des traitements phytosanitaires, si ces derniers ne sont pas maîtrisés et encadrés.

De plus et comme évoqué dans l'état initial, la nappe alluviale de la Garonne présente en effet un écoulement actif vers le nord-ouest. Il a toutefois été démontré que le canal dans son état actuel est perché vis-à-vis de la nappe alluviale et ses berges et son fond sont rendus étanches par une couche d'argiles. Il n'y aura donc pas d'incidences spécifique des rejets sur les captages en eau souterraine (puits du Syndicat de Grisolles, du Syndicat de Verdun-Bouillac-Beaupuy, de Mas-Grenier, de Montech...) situés en aval de l'opération, au droit du département du Tarn-et-Garonne.

Mesures spécifiques pour la préservation des prises d'eau pour les prélèvements AEP– spécificité du secteur 12 « Nord de Toulouse », cf volume 5 - § 3.1.3.5

G_ESOU_R2.2.b : Mesures réduisant les effets sur les captages AEP				
E	R	C	A	S_ESOU_R2.2.b1 : Réduction des effets qualitatifs sur les captages AEP

Mesures en réponse d'effets liées aux pollutions chroniques :

G_ESUP_R2.2.a :Gestion et maitrise des traitements phytosanitaires				
E	R	C	A	

Mesures en réponse d'effets liées aux pollutions accidentelles vers les zones sensibles :

G_ESUP_R2.2.d : Réduction des pollutions accidentelles liées au TMD - à proximité des « autres zones sensibles » et mesures en cas d'accident				
E	R	C	A	

Mesures de réduction en cas d'accident TMD :

G_ESUP_R2.2.e : Mesures de réduction en cas d'accident TMD				
E	R	C	A	

Cas particulier des zones d'aménagement de la ligne existante et de la partie Dax – frontière espagnole
Aucun captage exploitant les eaux souterraines pour l'alimentation en eau potable publique n'est recensé à proximité des zones qui verront circuler des trains de fret.

2.3.3.1. Effets hydrogéologiques sur la vallée du Ciron vis-à-vis du vignoble, avril 2016

L'enquête publique des lignes nouvelles Bordeaux-Toulouse et Bordeaux-Dax s'est déroulée du 14 octobre au 8 décembre 2014. Dans ce cadre, les organisations professionnelles viticoles (ODG des AOC Sauternes et Barsac, Fédération des grands vins de Bordeaux, Conseil interprofessionnel du vin de Bordeaux notamment...) ont manifesté leur inquiétude concernant « le risque de modification du débit et de la température du Ciron susceptible de gêner la constitution du brouillard se formant à la confluence du Ciron et de la Garonne et dans lequel se développe le « Botrytis cinerea », fameux champignon à l'origine de la pourriture noble intervenant dans la production de Sauternes ».

Suite à la demande de la commission d'enquête, afin de lever tout doute subsistant, et de confirmer ou d'infirmer l'effet éventuel du projet sur les appellations Sauternes et Barsac, SNCF Réseau s'est engagé à mener une étude agro-climatique concernant l'impact des lignes nouvelles du GPSO sur les deux appellations d'origine contrôlée.

Dans le contexte de la poursuite de l'instruction de la DUP, SNCF Réseau a confié à Antea Group une expertise dans le domaine de l'hydrogéologie concernant l'impact du projet sur le bassin versant du Ciron et sur les vignobles des AOC Sauternes et Barsac. Cette étude vient compléter celles réalisées en 2015 par TerraClima, Artélia et Géodiag qui ont porté sur les aspects climat, hydrologie, hydromorphologie.

L'étude s'est portée sur le bassin versant du Ciron au droit des vignobles de Sauterne et Barsac (Cf. figure suivante).

Elle concerne les secteurs géographiques 2, 3, 4 et 5.

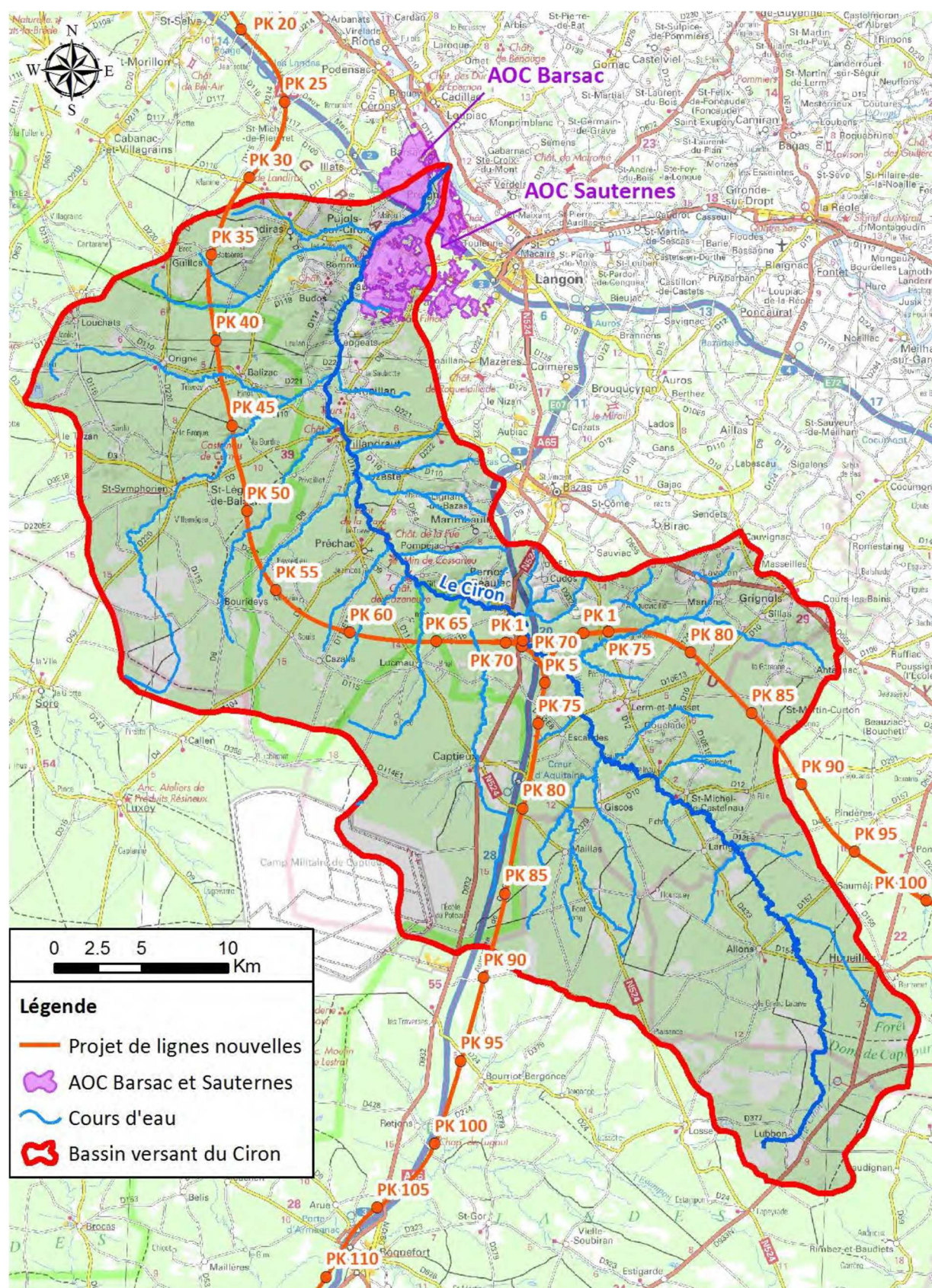


Figure 98 : Situation du projet vis-à-vis du bassin versant du Ciron et des vignobles de Sauterne et Barsac

Les conclusions et recommandations de cette étude sont présentés ci-après :

L'analyse des données disponibles à ce stade du projet montre que le projet ne modifiera pas le bilan global des flux d'eau transitant dans les nappes, ni la température de l'eau souterraine.

Le flux d'eau souterraine alimentant les cours d'eau et in fine le Ciron ne devrait pas subir de modifications en débits et températures qui soient décelables, et notamment en période de basses eaux de septembre et d'octobre, qui correspond à la période d'apparition des brouillards dans la basse vallée du Ciron dans le secteur des vignobles de Barsac et Sauternes.

Les données sur les nappes et les cours d'eau correspondant au stade de l'enquête d'utilité publique seront complétées pour la constitution des dossiers d'autorisation au titre du Code de l'Environnement (Loi sur l'Eau). Cela concerne les données d'état initial des nappes et de leur contribution aux débits des cours d'eau, ainsi que les données de projet.

Pour l'état initial précis des nappes, il est recommandé la mise en place d'un réseau de mesures piézométriques pour compléter la connaissance sur le secteur, en se servant des ouvrages ayant déjà fait l'objet des suivis sur la période 2013-2015. Le niveau devra être mesuré ainsi que la température et la conductivité électrique des eaux (mesures au pas de temps mensuel et avec des enregistreurs en continu sur certains points).

Pour l'état initial des cours d'eau affluents du Ciron en rive gauche dans la partie en aval des gorges du Ciron (Mouliasse, Tursan, Nère et Hure, Ballion et Taris), des jaugeages différentiels de débit à différents points du cours (amont projet, aval projet et avant confluence) devraient être mis en oeuvre sur 2 cycles hydrologiques (2 années) à raison de 4 campagnes par an. Au cours de ces campagnes, des mesures de température et de conductivité électrique de l'eau seront réalisées.

Pour quantifier les effets de tassement provoqués par les remblais sur la perméabilité des terrains sous-jacents et quantifier les incidences piézométriques éventuelles sur la nappe du Plio-Quaternaire que l'on estime à ce stade très faibles, des mesures spécifiques pourront utilement être prévues lors de travaux de reconnaissances géotechniques (sélection de secteurs d'investigation par type de géologie attendue, carottage des premiers mètres de terrain avec analyse granulométrique, essais pressiométriques et oedométriques, mesures de porosités et de perméabilités), ainsi que des calculs de l'effet des tassements sur la perméabilité et sur les effets piézométriques par modélisation hydro-géotechnique.

Les prélèvements d'eau souterraine en phase travaux devront être précisés en volume et en période et mis en regard des débits d'étiage du Ciron.

Compléments d'étude réalisé sur le bassin versant du Ciron à la suite des recommandations, mars 2020 :

L'étude précédente recommandait la réalisation de jaugeages différentiels afin de compléter l'état initial des cours d'eau affluents du Ciron franchis par le projet en particulier en rive gauche dans la partie en aval des gorges du Ciron (Mouliasse, Tursan, Nère et Hure, Ballion et Taris). Au cours de ces campagnes, des mesures de température et de conductivité électrique de l'eau ont été réalisées.

Au total, 8 campagnes ont été menées. Elles ont eu lieu en 2017 (avril et septembre), 2018 (février, juin et fin août) et 2019 (février, juin et fin août).

Les résultats sont les suivants.

L'année 2017, tout comme le début de l'année 2019, a présenté des recharges assez faibles avec comme conséquence des faibles montées des eaux, sans réelle période de hautes eaux. Avec des débordements limités de la nappe du Plio-Quaternaire, les cours d'eau sont restés dans un état de basses à petites moyennes eaux au cours de l'année. A l'inverse l'année 2018 a montré une période de recharge hivernale intense avec des débordements notables de la nappe du Plio-Quaternaire, les cours d'eau connaissant les 3 états : hautes, moyennes et basses eaux. La fin d'année 2019 est assez exceptionnelle avec des recharges conséquentes dès novembre 2019.

La quantification des contributions au débit du Ciron des affluents franchis par le projet GPSO a pu être précisée.

Les contributions minimales au débit du Ciron des affluents franchis par le projet GPSO sont différentes selon que l'on se situe à l'amont ou à l'aval de Préchac (La Trave).

Sur la partie amont de Préchac, les contributions minimales sont de l'ordre de :

- 20 à 25 % en basses eaux
- 25 à 30 % moyennes eaux,
- 40 % en hautes eaux de février 2018,
- 17 % en hautes eaux exceptionnelles de juin 2018.

Sur la partie aval de Préchac, les contributions minimales sont de l'ordre de :

- 40 % en basses eaux – allant jusqu'à 60 % fin août 2019,
- 50 % en moyennes eaux,
- 63 % en hautes eaux de février 2018,
- 29 % en hautes eaux exceptionnelles de juin 2018.

Il s'en dégage les tendances suivantes :

- La part relative des affluents sur le débit du Ciron augmente notablement entre les basses eaux et les hautes eaux que ce soit en amont ou en aval de Préchac.
- En cas de très hautes eaux, comme la crue atypique de juin 2018, la part relative des affluents est parmi les plus faibles constatées sur la période de suivi. La crue de juin 2018 était moins influencée par les apports des affluents que celle de février 2018.
- À l'aval de Préchac, les apports relatifs des affluents franchis par le projet GPSO sont bien plus importants que sur la partie amont. Ils sont :
 - 2 fois plus importants en période de basses à moyennes eaux ;
 - Entre 1,5 et 1,75 fois plus importants en période de hautes eaux.

Pour la partie amont, le principal tributaire est la Gouaneyre, un cours d'eau assez long prenant son origine près de Captieux, avec une contribution représentant selon la saison entre 47 et 59 % du total des apports des affluents franchis par le projet dans la partie en amont de Préchac (La Trave).

Pour la partie aval, le principal tributaire est la Hure, avec une contribution variant selon la saison entre 70 et 77 % du total des apports des affluents franchis par le projet dans la partie en aval de Préchac (La Trave).

Le Tursan n'apporte qu'une faible contribution au débit du Ciron et la Mouliasse pratiquement aucun débit (y compris en période de hautes eaux de juin 2018). Ceci est à mettre en liaison avec les pertes vers la nappe du Crétacé sur leur cours central.

La grande cohérence temporelle des chroniques piézométriques de la nappe du Plio-Quaternaire et des débits du Ciron met en évidence les étroites relations entre la nappe du Plio-Quaternaire et le réseau d'écoulements superficiels (fossés et cours d'eau : le Ciron et ses affluents).

La nappe du Plio-Quaternaire alimente les écoulements superficiels la majeure partie du temps.

Par ses écoulements lents, la nappe contribue aux variations pluri mensuelles des débits de base des cours d'eau et notamment au soutien d'étiage.

Par ailleurs, les écoulements rapides de la nappe en hautes eaux vers les fossés de drainage se traduisent par des effets d'écèlement sur les chroniques piézométriques. S'ajoutant aux phénomènes de ruissellements naturels, ces écoulements rapides contribuent aux variations journalières à pluri journalières des débits des cours d'eau.

Pour les 4 dernières campagnes, nous avons ajouté, à notre initiative et sans incidence de coût, le jaugeage du Ciron lui-même au Pont de la Madeleine. L'objectif étant de mieux connaître le régime du Ciron à l'aval, en l'absence de station de jaugeage permanente et de valider notre formule d'extrapolation.

A cette occasion, nous avons constaté que la température du Ciron mesurée à la Madeleine était toujours supérieure à la moyenne des températures des affluents, notamment en été avec un différentiel de +1,5 °C.

Ce point est étonnant car il est couramment admis que l'eau « froide » du Ciron amène de l'humidité. À l'automne, ce phénomène créerait des brouillards matinaux qui s'estompent durant la matinée. Ces brumes favoriseraient le développement de la pourriture noble du Sauternais et du Barsac.

Le suivi actuel limité aux affluents du Ciron concernés par le projet a bien amélioré notre connaissance des flux respectifs des affluents et du Ciron cependant des mesures de température sur le Ciron permettrait de préciser des impacts potentiels.

Le syndicat du Ciron a fait mettre en place des stations de jaugeages sur le Ciron en 5 endroits répartis entre l'amont et l'aval.

Ces stations fonctionnent depuis juin 2018. Ces mesures sont acquises dans le cadre d'une étude générale sur les bassins versants de la Leyre et du Ciron qui devrait s'achever mi 2020. Le syndicat du Ciron envisage de poursuivre l'acquisition des mesures au-delà. Elles ne sont pas publiques pour l'instant. Une convention d'échange de données entre SNCF et le Syndicat du Ciron pourrait être initiée.

Cependant, il n'y a pas de suivi de température, ni de conductivité des eaux.

Nous recommandons de prévoir la prolongation du suivi sur 2020 avec une adaptation du programme des années antérieures en diminuant le nombre de jaugeage et en effectuant des mesures de température et conductivité sur les eaux tant du Ciron que de ses principaux affluents concernés par le projet.

Les raisons suivantes peuvent être avancées :

- Des mesures de débits complémentaires permettraient de conforter nos premières conclusions notamment en période de basses et moyennes eaux et ceci en particulier pendant la période de mesure des débits du Ciron initiée par le syndicat du Ciron ;
- Les mesures de températures respectives des eaux permettraient de vérifier les écarts existants entre les affluents et le Ciron et d'apporter des éléments pour quantifier l'influence thermique réelle des affluents sur le Ciron. Cela permettrait de relativiser un éventuel impact thermique des affluents.
- Les mesures de conductivités respectives des eaux permettraient de préciser la localisation d'éventuelles zones d'apport souterrains au Ciron ce qui réduirait l'incidence potentielle des apports des affluents concernés par le projet.

2.3.4. Articulation avec les documents de planification

L'analyse de la compatibilité et de l'articulation du projet avec l'affectation des sols et les documents de planification fait l'objet du chapitre 6 du présent volume, auquel il convient de se reporter.

Les documents de planification en lien avec la thématique traitée ici (environnement physique) sont les suivants :

- Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du Bassin Adour Garonne ;
- Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) ;
- Schémas départementaux des carrières prévus par l'article L 515-3 du code de l'environnement ;
- Plans de gestion des risques d'inondation prévus par l'article L 566-7 du code de l'environnement.

2.4. L'environnement naturel et biologique

Plus de détails dans les cahiers géographiques

En complément de cette présentation, on trouvera notamment dans les cahiers géographiques, volume 4 de la pièce F, une cartographie au 1/10 000ème pour les lignes nouvelles et au 1/5 000 ème pour les lignes existantes des effets des projets et des mesures proposées ainsi que, pour chaque site présentant un intérêt écologique :

- Des précisions concernant les espèces concernées par l'emprise (faune, flore, habitat) : nombre d'individus, surface d'emprise, niveau d'impact...
- Les mesures proposées : ouvrages pour la grande faune, ouvrages hydrauliques aménagés pour la faune semi-aquatique, mesures compensatoires particulières...

Le développement durable concrètement

Engagement 7. Préserver la biodiversité et les milieux naturels

- Prendre en compte les enjeux écologiques dans le cadre de la démarche d'évitement, par la réalisation d'inventaires de terrain approfondis, sur deux cycles biologiques et une bande d'étude élargie de 3 000 m de large ;
- Participer à la définition et à la préservation de la trame verte et bleue (continuités écologiques...) ;
- Protéger et mettre en valeur les espaces naturels remarquables ;
- Valoriser la biodiversité (sécurisation foncière, revégétalisation des abords, diversification des essences) ;
- Mettre en place un suivi de la biodiversité (corridors d'infrastructures...).

La mise en œuvre de la démarche d'évitement

L'évitement des enjeux environnementaux a guidé les études dès les premières étapes de conception. Élément structurant des Étapes 1 et 2, cette logique d'évitement a participé, en lien avec la concertation, à la conception de fuseaux, puis de tracés, présentant le moins d'enjeux environnementaux.

Ainsi, les études d'étape 1 visant à définir un fuseau se sont notamment appuyées sur un travail collaboratif de qualification et de hiérarchisation des enjeux environnementaux réalisé au travers de temps de concertation entre SNCF RÉSEAU, les services de l'État et acteurs locaux. La carte de synthèse obtenue a permis de visualiser les zones d'enjeux « majeur » et « très fort » où se superposait des enjeux et qui devaient être écartées en priorité de l'emprise des fuseaux potentiels, autant que possible.

Concernant l'environnement naturel et biologique, les études alors menées ont permis d'éviter la majorité des espaces naturels d'intérêt connus : sites du réseau Natura 2000, ZNIEFF... Les seules zones qui n'ont pu être évitées, comme certains sites du réseau Natura 2000, sont celles qui étaient transversales au fuseau (vallées du Saucats, du Gât-Mort et du Ciron, vallée de l'Avance et la vallée de la Garonne à Castelferrus, réseau hydrographique des affluents de la Midouze...). Dans la majorité des cas, les sites du réseau Natura 2000 sont superposés avec les zones d'inventaires que sont les ZNIEFF 2 et sont liés au réseau hydrographique.

Lors de l'étape 2, visant à définir un tracé, la définition de zones sensibles correspondant aux enjeux les plus forts a guidé la recherche de tracés de moindre effet environnemental et finalement le choix d'un tracé validé par décision ministérielle du 30 mars 2012.

Les habitats d'intérêt patrimonial fort ont notamment fait l'objet d'optimisations spécifiques dans l'objectif de les maintenir à l'écart du tracé validé à l'issue de l'étape 2 ; on citera notamment :

- Optimisation du tracé au droit du franchissement du Rieufret et de la Barboue pour éviter le rescindement : décalage en plan et optimisation de l'ouvrage pour préserver les habitats en rive ;
- Optimisation du franchissement du Homburens sur la commune de Préchac : évitement de la confluence entre Homburens et Bidens, et d'une station de Millepertuis à feuille linéaire ;
- Auvillar : amélioration de l'insertion du tracé et évitement d'une importante station de Sérapias en cœur ;
- Optimisation du franchissement du ruisseau du Retjons pour éviter un méandre et limiter les emprises sur les habitats en enjeu très fort en berge ;
- Roquefort : calage en plan du tracé (au niveau de l'A65) pour favoriser la transparence vis-à-vis de corridors chiroptères.

Enfin, les études d'optimisation conduites depuis la décision ministérielle du 30 mars 2012 se sont attachées à rechercher localement, dans la mesure du possible l'évitement d'enjeux (modifications du tracé en plan) et à proposer des mesures de réduction des effets notamment en modifiant le profil en long de la ligne. Le détail par secteur :

- Des optimisations de tracé depuis la décision ministérielle du 30 mars 2012 ;
- Des principaux enjeux évités par le tracé proposé à l'enquête ;

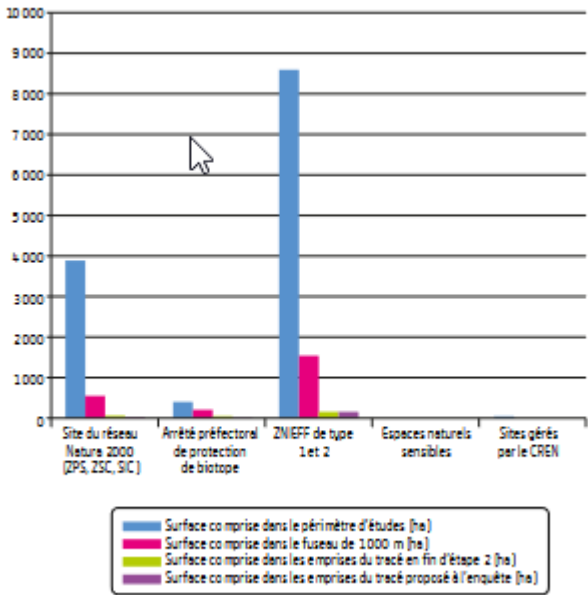
est présenté dans les cahiers géographiques, notamment sous forme d'une cartographie.

On citera néanmoins : l'amélioration du franchissement de la vallée du Gât-Mort, site Natura 2000 (ouvrage unique au lieu d'une succession de 3 ouvrages avec remblai intermédiaire), l'optimisation du tracé entre la vallée de l'Avance et la vallée de la Baise, limitant notamment les effets sur des sites de fort intérêt pour les amphibiens et les insectes, le relèvement du profil en long dans la traversée du massif landais.

Le tableau ci-dessous illustre la démarche d’évitement mise en œuvre à chaque étape d’élaboration des projets ferroviaires.

Il montre notamment une réduction significative des emprises du tracé sur les périmètres Natura 2000 et les périmètres de ZNIEFF, entre les périmètres d’études et le fuseau de 1 000 m (à noter que l’écart final concernant les périmètres APPB est lié à l’évolution des périmètres protégés dans le secteur de Xaintraillies, Lot-et-Garonne).

	Surface comprise dans le périmètre d’études (ha)	Surface comprise dans le fuseau de 1 000 m (ha)	Surface comprise dans les emprises du tracé en fin d’étape 2 (ha)	Surface comprise dans les emprises du tracé proposé à l’enquête (ha)
Site du réseau Natura 2000 (ZPS, ZSC, SIC)	3 880	540	58	41
Arrêté préfectoral de protection de biotope (APPB)	402	115,6	56	1
ZNIEFF de types 1 et 2	8 627	1 548	164	155
Espaces naturels sensibles	5,1	0	0	0
Sites gérés par le CREN	1,6	0	0	0



- Les effets d’une infrastructure ferroviaire sur les milieux naturels sont principalement liés :
- Aux emprises mêmes de la ligne sur des habitats naturels, des espèces ou habitats d’espèces animales ou végétales, protégées ou non;
 - A la coupure des fonctionnalités écologiques.

Ils concernent aussi bien la phase de travaux que la phase d’exploitation.

L’effet direct d’emprise

Les effets d’emprise résultent de l’emprise sur des milieux naturels ou sur des espaces qui participent au fonctionnement des écosystèmes (terrains de chasse des rapaces, site de reproduction des amphibiens, par exemple). Ils se manifestent dès la phase travaux (effets temporaires) et persistent tout au long de la durée de vie de l’infrastructure (effets permanents). Ils se traduisent par une réduction des surfaces du milieu naturel dont les conséquences peuvent être :

- Le fléchissement local de populations végétales et animales par perte d’une partie de leur habitat ou de territoire ayant des fonctions écologiques spécifiques (gagnage, reproduction...);
- Le risque de destruction d’espèces végétales ou animales localement peu abondantes et qui participent à la diversité biologique des territoires traversés.

A emprise égale, ces effets sont donc qualitativement plus importants dans les milieux présentant la plus grande biodiversité; c’est le cas de certains secteurs forestiers, de secteurs bocagers ou de zones humides.

Ces milieux peuvent faire l’objet de protections nationale ou européenne (arrêté préfectoral de protection de biotope, site du réseau Natura 2000...) ou avoir fait l’objet d’un inventaire de type ZNIEFF (zone naturelle d’intérêt écologique, faunistique et floristique) ou encore faire l’objet d’une gestion particulière (espaces naturels sensibles des Conseils Généraux,...).

Les espèces peuvent bénéficier d’une protection au niveau régional ou national.

Si les milieux présentant la plus grande biodiversité peuvent faire l’objet de mesures d’évitement, l’effet de substitution ne peut être supprimé sur l’emprise ferroviaire. Il est très peu réductible dans la mesure où l’emprise ferroviaire a nécessairement une largeur technique minimale. La réduction ne peut donc être envisagée qu’à la marge, en jouant sur les pentes de talus par exemple.

Les spécificités liées aux emprises sur les habitats fréquentés par chaque groupe d’espèces animales ou végétales sont déclinées par groupe dans les paragraphes qui suivent :

- Effets et mesures sur les habitats naturels et la flore ;
- Effets et mesures sur la faune terrestre : petite et grande faune ;
- Effets et mesures sur les mammifères semi- aquatiques ;
- Effets et mesures sur la faune piscicole ;
- Effets et mesures sur les amphibiens et reptiles ;
- Effets et mesures sur les chauves-souris ;
- Effets et mesures sur les oiseaux ;
- Effets et mesures sur les insectes.

Les effets directs de fragmentation des territoires

Les effets de substitution et de coupure se traduisent par une fragmentation des milieux naturels. Un grand boisement traversé par les projets se trouve ainsi remplacé par deux boisements de taille moyenne, avec des effets potentiels en termes de fléchissement de la capacité d’accueil liée à la notion de surface minimale spécifique (chaque espèce a besoin d’une superficie minimale pour s’implanter et subsister dans un milieu). L’effet de fragmentation pourra donc avoir un effet en termes de capacité du milieu à accueillir les espèces les plus exigeantes du point de vue de la superficie de leur habitat, spécifiquement au sein des milieux forestiers.

Cet effet se fait particulièrement ressentir pour les mammifères (grande faune, carnivores, chauves-souris), les amphibiens et certains insectes, entraînant d’une part un cloisonnement et/ou une fragmentation des populations (problème d’appauvrissement génétique...) et, d’autre part, une réduction ou un isolement des différents compartiments du domaine vital utilisés à différentes étapes du cycle biologique.

Concernant les chauves-souris, le déboisement et la disparition des haies peuvent perturber les routes de vol et limiter ainsi l’exploitation des territoires de chasse. Concernant les amphibiens, les projets peuvent s’intercaler entre des zones d’hivernage et des zones de reproduction. La fragmentation des habitats est la principale cause de régression et de disparition

des espèces avant les collisions et les pollutions (Sétra, 2005). Elle peut se mesurer d'une part sur la dégradation de la santé d'une population (voir par exemple HITCHINGS et BEEBEE 1998), qui se traduit par un recrutement moindre, une baisse de la taille et du poids moyen des individus dans une population, et une plus faible adaptation à divers événements biotiques ou abiotiques qui peuvent survenir dans le fragment d'habitat utilisé.

D'autre part, la fragmentation de l'habitat peut causer un effet de perte de diversité génétique au sein de la population ou de la sous-population (cf. HITCHINGS et BEEBEE 1997). Aussi appelée effet de « bottleneck » (goulot d'étranglement), la perte de diversité génétique ne s'observe qu'au bout de quelques années après la construction d'une infrastructure linéaire, et avec l'utilisation de techniques d'études fines. Les résultats montrent qu'une population touchée par un effet de « bottleneck » peut décliner et disparaître car les individus ne développent plus de résistances à certaines maladies, ou de capacités adaptatives à des changements environnementaux du milieu. Cet effet n'est observé que rarement chez des espèces montrant naturellement un fort taux d'hétérozygotie, et chez qui les déplacements d'individus et la colonisation de populations ou de sous-populations par des nouveaux individus demeurent assez importants.

2.4.1. Effets sur les sites protégés, inventoriés et sur les autres sites sous gestion particulière

Les sites protégés, inventoriés et les sites sous gestion particulière ont autant que possible été évités dès les premières étapes d'élaboration des projets ferroviaires.

Concernant le GPSO

Parmi les sites de grand intérêt et bénéficiant de protections réglementaires, un site reste concerné par les projets ferroviaires, en dehors des sites du réseau Natura 2000, présentés plus loin. Il s'agit de la Garonne, franchie à Agen par la liaison intergares et à Castelferrus.

La Garonne, classée APPB

La Garonne et une section du Lot bénéficient d'un Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB) visant à assurer la conservation des biotopes d'espèces de poissons protégés (Esturgeon, Alose, Saumon atlantique, Lamproies marine et fluviatile).

Cet arrêté s'applique sur l'ensemble du lit mineur de la Garonne. L'arrêté interdit les nouvelles extractions de matériaux dans le lit mineur ainsi que tous les travaux, installations, ouvrages et activités susceptibles de porter atteinte aux biotopes nécessaires à l'alimentation, à la reproduction, au repos ou à la survie des espèces protégées.

Le projet de ligne nouvelle franchit la Garonne par viaduc sur les communes de Le Passage et Colayrac-Saint-Cirq, pour les besoins de liaison entre la gare nouvelle qui sera implantée à Brax et la gare existante d'Agen. Le franchissement par viaduc permettra d'assurer la transparence hydraulique et écologique de la liaison intergare.

Les effets seront principalement liés à la mise en place des piles de viaducs dans le lit mineur qui peuvent entraîner divers effets sur les habitats aquatiques :

- Des effets temporaires liés à la phase travaux en lien avec l'augmentation des teneurs en matières en suspension (MES) et un possible colmatage de frayères dans le cours d'eau en aval, (modification des facteurs abiotiques des habitats) ;
- Des effets permanents liés à l'emprise des piles sur des habitats aquatiques (herbiers aquatiques, frayères, gîtes et caches...) ou à l'altération physique de ces habitats par risque de modifications locales des vitesses et du lit.

L'APPB de la Garonne et section du Lot est concerné par l'emprise du projet sur 1 ha, soit 0,05% de sa surface totale de 1 835 ha, sur la commune de Colayrac-Saint-Cirq.

Les mesures concernent essentiellement la phase des travaux. On se reportera au chapitre traitant spécifiquement des effets liés à cette phase.

En fonction du nombre de piles dans le lit mineur de la Garonne et leur position ainsi que de l'existence réelle de frayères au droit de l'emprise, les mesures compensatoires seront précisées.

À ce stade des études, aucune frayère connue ne se trouve dans les emprises. La seule frayère présente dans le secteur se situe en amont sur la commune de Castelferrus.

Figure 99: Vallée de la Garonne (Source Ecosphère)



L'Étang de Lâgue et de ses environs, classé APPB

L'étang de Lâgue et de ses environs bénéficient d'un Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB) visant à assurer la conservation des biotopes d'espèces protégées.

L'APPB est concerné par l'emprise projet sur 5,4 ha sur les communes de Pompiéy et Fargues-sur-Ourbise. Cela représente 1,3% de sa surface totale qui est égale à 404 ha.

Cas des sites du réseau Natura 2000

Les incidences des projets ferroviaires sur les sites du réseau Natura 2000 font l'objet d'un paragraphe spécifique 5.2.5 auquel on se reportera.

Conformément aux articles 6.3 et 6.4 de la directive n°92/43/CEE « Habitats », et conformément aux articles L.414-4 à L.414-7, R.414-10 et R.414-19 à R.414-24 du code de l'environnement, les 16 sites concernés par les projets ferroviaires font l'objet d'un dossier d'incidence Natura 2000 afin d'évaluer les effets de dérangement, le risque de pollutions accidentelles, les effets de coupure et de fragmentation des habitats et/ou espèces d'intérêt communautaire ayant motivé leur désignation. Cette évaluation des incidences constitue le volume 6 de l'étude d'impact.

L'évaluation des incidences, menée par site et de manière cumulée, conclut à l'absence d'incidences notables sur les habitats et espèces visés par des enjeux Natura 2000.

Cas des ZNIEFF

Les ZNIEFF en partie touchées par les emprises des projets ferroviaires sont indiquées dans les tableaux ci-après. **Environ 34 ha de ZNIEFF de type 1 et 175 ha de ZNIEFF de type 2** sont contenues dans les emprises des projets.

Aucune contrainte réglementaire n'est attachée aux périmètres concernés.

Les effets et mesures sur ces sites sont analysés du point de vue écologique, au même titre que les enjeux écologiques situés hors périmètre de ZNIEFF.

Figure 100: Vallée du Saucats, ZNIEFF de type 1 et site du réseau Natura 2000 (Source : ISA, 2010)



Conservation de la transparence hydraulique et écologique Cf. Volume 5 § 3.1.4.1

G_NAT_R2.2g : Aménagement de structures connexes pour la continuité					
E	R	C	A	/	

Sur l’ensemble du linéaire, 125 ouvrages de type 1 (pont, portique, viaducs) permettront d’assurer la transparence.

Mesures de compensation (sécurisation foncière, restauration, gestion conservatoire Cf. Volume 5 § 6.1.1.4

G_NAT_C1.1d : Mesures de sécurisation foncière					
E	R	C	A	/	

Figure 101: Site Natura 2000 du Ciron (Source Biotope)



Tableau 26: Surfaces de ZNIEFF de Type 1 dans les emprises (Source Egis)

Département	ID	Nom du Site	Surface totale du site (ha)	Surface dans l’emprise (ha)
31	Z2PZ0211	Gravières de Saint-Caprais et de la Gravette	246,4	0,25
82	Z1PZ0021	Bois du Fort, de Capet, Butte aux Prieux	155	0,002
33	35130002	Bocage de la basse vallée du Saucats et du Cordon d’or	393,4	0,39
33	36670003	Habitats humides du Gât-Mort aval et moyen	200,9	1,6

Département	ID	Nom du Site	Surface totale du site (ha)	Surface dans l’emprise (ha)
33	35270004	Les Gorges du Ciron	589,6	2,77
33	35270005	Réseau hydrographique de la Hure	446,5	1,6
82	Z1PZ0044	Forêt d’Agre, d’Escatalens bois de la Moulette de la Barraque et de Fromissard	671	13,8
82	Z2PZ0316	La Garonne de Montréjeau jusqu’à Lamagistère	5 072	1,6
82	Z1PZ0115	Village de Saint-Aignan et boisements riverains	281,3	6,8
33	35270001	Réseau hydrographique amont du Ciron, étang et zones marécageuses des confluences	843,4	2,5
82	Z1PZ0002	Ensemble d’habitats acides de la Viguerie	26,1	2,9
TOTAL			8 925,6	34,2

Les emprises des projets touchent seulement 0,006 % de la surface totale des ZNIEFF de type 1 interceptées.

Surfaces de ZNIEFF de Type 2 dans les emprises (Source Egis)

Département	ID	Nom du Site	Surface totale du site (ha)	Surface dans l’emprise (ha)
33	720001974	Bocage humide de la basse vallée de la Garonne	1 842	3,2
82	730030550	Cours de la Gimone et de la Marcaoue	3 091	0,5
82	730030367	Cours de l’Arrats	815	0,2
40	720014255	Vallée de la douze et de ses affluents	2 502	8,6
33	720001968	Réseau hydrographique du Ciron	3049	8,8
47	720030121	Pinèdes à Chêne liège de l’est du plateau landais	9 477	143,3
33	720030050	Têtes de bassin versant et réseau hydrographique du Gât-Mort	9 182	2,6
40	720014218	Vallées de la Midouze et de ses affluents, lagunes de la haute lande associées	2 387	3,7
47	720014257	Vallée de l’Avance, de l’Avanceot et zones humides associées	562	3,2
82	730010521	Garonne et milieux riverains en aval de Montréjeau	6 870	1,6

TOTAL	41 577	175,7
-------	--------	-------

Les emprises des projets touchent seulement 0,42 % de la surface totale des ZNIEFF de type 2 interceptées.

Cas des Espaces naturels sensibles

Aucun espace naturel sensible n’est concerné par les emprises des projets ferroviaires.

Cas du Parc naturel régional des Landes de Gascogne

Lors des étapes précédentes de mise au point du fuseau puis du tracé, les enjeux relatifs au parc ont été pris en compte. Le tracé s’insère en bordure du périmètre du Parc Naturel Régional, l’évitant pour la quasi-totalité. Il s’inscrit en bordure Est du territoire du Parc, avec une recherche de jumelage avec les infrastructures existantes.

La révision de la charte du Parc actée par décret du 21 janvier 2014 retient l’intégration de 7 nouvelles communes concernées par les projets soumis à enquête :

- Cazalis (33) ;
- Escaudes (33) ;
- Goulade (33) ;
- Giscos (33) ;
- Saint-Michel-de-Castelnau (33) ;
- Arue (40) ;
- Canenx-et-Réaut (40).

L’intégration de ces communes dans le périmètre du Parc conduit à une surface d’emprise de 669 ha soit 0,18 % de la surface du Parc naturel des Landes de Gascogne en tenant compte de cette extension.

Une analyse de la compatibilité des projets ferroviaires avec la charte de renouvellement du 21 janvier 2014 du Parc Naturel Régional des Landes de Gascogne a été réalisée. Elle fait état des mesures mises en œuvre dans le cadre des projets ferroviaires, pour les rendre compatibles avec les 6 priorités et les 18 objectifs opérationnels de la charte, déclinés en 77 mesures.

Deux objectifs sont ainsi en lien avec les lignes nouvelles :

- Préserver et restaurer les espaces naturels d’intérêt patrimonial et les réservoirs de biodiversité ;
- Conforter la biodiversité et les continuités écologiques.

Ces préoccupations sont prises en compte par le projet de lignes nouvelles (cf. notamment mesures relatives aux trames verte et bleue, transparence hydraulique et écologique). La mise en œuvre de ces mesures, notamment celles liées au paysage, au milieu naturel et au milieu physique, fera l’objet d’un partenariat avec le Parc Naturel Régional des Landes de Gascogne.

La compatibilité des projets ferroviaires avec la charte du PNR est également évoquée dans le chapitre 6.3.5.2 de ce volume.

Figure 102: Stockage de bois dans le Parc naturel des Landes de Gascogne (Source : Egis)



2.4.2. Effets permanents et mesures se manifestant sur l’ensemble des habitats et espèces

Les mesures mises en œuvre bénéficiant à l’ensemble des habitats et espèces

Les mesures généralement mises en place sont de quatre grands types définis dans la logique ERC « Éviter, Réduire, Compenser »:

- Les mesures de suppression ;
- Les mesures de réduction ;
- Les mesures compensatoires ;
- Les mesures d’accompagnement.

En complément à la recherche d’un évitement optimal, une partie importante des mesures a été prise lors des étapes précédentes de conception des projets ferroviaires. En effet tout au long de ces études, l’intégration des enjeux liés aux milieux naturels se traduit par des choix constructifs touchant les caractéristiques de l’infrastructure.

Mesures constructives Cf. Volume 5 § 3.1.4.1

G_NAT_E1.1a : Eviter les habitats d'espèces à enjeux				
E	R	C	A	/

G_NAT_E1.1b : Eviter les sites à enjeux environnementaux				
E	R	C	A	/

G_NAT_E1.1c : Modification des caractéristiques du projet				
E	R	C	A	/

Ces mesures s’appuient sur les différentes hypothèses de tracé étudiées, et sur les optimisations de tracé en plan et de profil en long menées sur le tracé présenté à l’enquête publique liée à la déclaration d’utilité publique.

Maintien des continuités Cf. Volume 5 § 3.1.4.1

G_NAT_R2.2g : Aménagement de structures connexes pour la continuité				
E	R	C	A	

G_NAT_R2.2 ^e /f : Mise en place de passages inférieurs et/ou supérieurs pour la faune				
E	R	C	A	

Tableau 27: Tableau des différents types de mesures (Source Egis, 2013)

Mesure suppression	Mesure réduction	Cible effet d'emprise	Cible effet de coupure / fragmentation
Viaduc/pont/ portique	mise en place ouvrages reconstitution du lit mineur et banquettes	-	X
Remblai en ZH	mise en place d'ouvrages hydrauliques	-	X (maintien transparence hydraulique)
Décalage tracé	-	X	X

2.4.3. Effets sur les habitats et la flore

Les effets sur les habitats et la flore concernent :

- L'effet d'emprise sur des habitats naturels et sur des stations d'espèces végétales protégées ou non;
- Les effets indirects liés notamment au risque de modification des conditions hydromorphiques des sols attenants à l'infrastructure ;
- Les effets indirects liés à la prolifération d'espèces invasives, et à la gestion des dépendances vertes de l'infrastructure.

Concernant le GPSO

Les effets d'emprise

Les études menées depuis le stade des études préliminaires jusqu'à ce jour ont permis par une analyse hiérarchisée et progressive des enjeux, d'éviter ou de limiter les prélèvements faits aux dépens d'habitats naturels.

Au total une centaine d'hectares d'habitats remarquables ou présentant un fort intérêt pour la faune, sont concernés par les emprises du tracé.

Les habitats concernés sont les landes et pelouses sèches, les pelouses calcaires, les forêts alluviales, les forêts marécageuses, les landes humides, lagunes et tourbières, des prairies et boisements de feuillus autres que marécageux ou alluviaux.

108 stations d'espèces végétales protégées sont incluses dans les emprises ; la Drosera intermédiaire (36 stations) et le Lotier velu (19 stations) sont les plus touchés par l'emprise.

Les effets indirects liés à l'hydromorphie des sols

L'effet indirect lié à la réalisation du projet porte sur la modification des écoulements superficiels et écoulements de sub-surface, notamment dans la traversée de zones humides. Ces modifications des conditions hydriques des sols sont susceptibles d'affecter les habitats naturels et stations botaniques dépendant de conditions particulières d'humidité.

Evitement des zones à enjeux et maintien des continuités Cf. Volume 5 § 3.1.4.1

La conception du tracé s'est attachée à éviter les zones humides avérées rencontrées dans l'aire d'étude. Lorsqu'un évitement complet des zones humides n'est pas possible, la réduction des effets potentiels sur les écoulements a été recherchée:

G_NAT_E1.1c : Modification des caractéristiques du projet				
E	R	C	A	

G_NAT_R2.2g : Aménagement de structures connexes pour la continuité				
E	R	C	A	

Compensation de l'effet d'emprise Cf. Volume 5 § 6.1.1.4

Les mesures compensatoires relatives aux habitats naturels et à la flore permettront de compenser l'effet d'emprise non réductible. Il sera mis en œuvre selon des modalités visant spécifiquement les besoins liés aux habitats naturels et à la flore.

G_NAT_C1.1a : Création ou renaturation d'habitats favorables				
E	R	C	A	/

Figure 103: Rivière du Barthos, affluent du Ciron (Source Egis, 2012)



Figure 104: Forêt de ravins (Source : Écosphère)



Figure 105: Angélique des estuaires (Source : Écosphère)



Figure 106: Coteau calcicole du Peyroutet (Source : Écosphère)



Exemple: les stations de Sérapias en cœur du Frontonnais (cahiers géographiques n° 10 et 11)

Le Sérapias en cœur est une orchidée vivace à répartition méditerranéo-atlantique. Les plus grosses populations se situent en région méditerranéenne. En Midi-Pyrénées, l’essentiel des stations se situe dans le Frontonnais, au Nord-Ouest de Toulouse, en disjonction de son aire principale. Quelques stations isolées sont présentes dans le Gers, le Tarn, le Tarn-et-Garonne et en Ariège.

Cette espèce est protégée en Midi-Pyrénées, classée parmi les espèces « vulnérables » dans la liste rouge nationale (France continentale) et inscrite sur la liste rouge régionale. L’espèce est considérée comme rare régionalement. Plus d’une

cinquantaine de stations a été recensée, avec des populations qui varient de quelques tiges fleuries à plusieurs centaines de pieds.

L’adaptation du tracé lors des étapes d’études précédentes a notamment permis de préserver la station de Sérapias en cœur d’Auvillar (plusieurs centaines de tiges fleuries).

Pour les secteurs géographiques n° 10 et 11, les effets du tracé proposé sur cette espèce protégée restent néanmoins liés à:

- L’effet d’emprise sur 11 stations botaniques (pour un total d’environ 125 individus) sur la cinquantaine de stations recensée en 2023 dans le fuseau des 3 000 mètres ;
- L’effet d’emprise sur des milieux favorables au Sérapias (1 site sur la commune de Labastide Saint-Pierre).

Mesures limitant l’effet d’emprise Cf. Volume 5 § 3.1.4.1, § 6.1.1.4 et 7.1.1

G_NAT_E2.1a : Délimitation et respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt écologique					
E	R	C	A	/	

G_NAT_A5.b : Transplantation expérimentale d'espèces végétales					
E	R	C	A	/	

G_NAT_C1.1d : Mesures de sécurisation foncière					
E	R	C	A	/	

Figure 107: Sérapias en cœur (Source : Écosphère)



Les effets indirects et la gestion des dépendances vertes de l'infrastructure

La réalisation des projets ferroviaires est susceptible d'entraîner :

- Un risque de prolifération d'espèces végétales invasives (Balsamine de l'Himalaya, Robinier faux-acacia, Renouée du Japon, Ailante vernis du Japon, Buddleia...) ou à risque sanitaire (Ambroisie), pouvant perturber les milieux naturels contigus à l'infrastructure. Les infrastructures linéaires constituent en effet des corridors favorables également à la progression des espèces invasives ;
- La rudéralisation progressive des abords de l'infrastructure : les bilans LOTI (Loi d'Orientations des Transports Intérieurs – bilan économiques et sociaux) montrent que les abords des infrastructures de transport sont souvent dégradés.

Gestion de la perturbation des milieux Cf. Volume 5 § 3.1.4.1

G_NAT_R2.2o : Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet					
E	R	C	A	/	

2.4.4. Effets sur les fonctionnalités écologiques

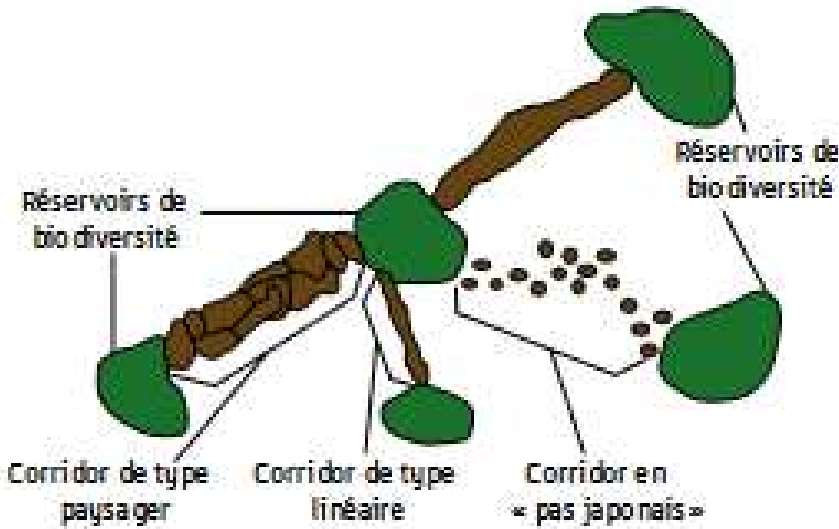
Les trames verte et bleue

Une des principales finalités de la politique de Trames Verte et Bleue (TVB) est de diminuer la fragmentation des habitats naturels et des habitats d'espèces, en garantissant la circulation des espèces à l'échelle de grands territoires.

Cette politique est assurée par les services de l'État à l'échelle régionale, à travers l'élaboration de Schémas Régionaux de Cohérence Écologique (SRCE), en concertation avec les Conseils Régionaux

À une échelle plus locale, il appartient aux Maîtres d'ouvrage de projets d'infrastructure, de définir les composantes locales de la Trame Verte et Bleue, son articulation avec les enjeux régionaux, et de s'assurer que la réalisation de son projet ne génère pas de « points de conflits » remettant en cause les continuités écologiques identifiées.

Figure 108: Les composantes de la trame verte et bleue (Source Ministère de l'Écologie et du Développement durable)



Les études régionales

Les Schémas Régionaux de Cohérence Écologique (SRCE) en Aquitaine et en Midi-Pyrénées ont permis de prendre en considération les corridors régionaux, ruptures de continuités ainsi que les réservoirs de biodiversité à l'échelle régionale.. Une cartographie de la Trame Verte et Bleue régionale a été réalisée et ces données ont été intégrées dans l'étude menée dans le cadre des projets ferroviaires.

Les effets potentiels des projets ferroviaires

Les effets prévisibles des projets ferroviaires se traduisent en termes de « points de conflits » potentiels entre l'infrastructure ferroviaire et la Trame Verte et Bleue, c'est-à-dire lorsque le tracé traverse un réservoir de biodiversité ou un corridor écologique. Ces points de conflit se traduisent localement par :

- La fragmentation des réservoirs de biodiversité ; selon une approche simplifiée, deux cas de figures peuvent être identifiés :
- La fragmentation totale d'un réservoir qui peut entraîner la remise en cause de son intégrité : axe du tracé qui fractionne le réservoir et entraîne un isolement de part et d'autre du tracé de deux entités de surfaces importantes
- La fragmentation partielle d'un réservoir qui n'entraîne pas la remise en cause de son intégrité : axe du tracé interceptant le réservoir à la marge.

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.

Caractérisation des enjeux d'intérêt régional et inter-régional pour la trame verte

Les réservoirs de biodiversité et corridors concernés par les projets ferroviaires sont présentés par sous-trame. Les cartes thématiques sont disponibles ci-après et concernent la trame verte et bleue. Les éléments constitutifs des trames vertes et bleues sont également détaillés ci-après.

Boisements de conifères

Les projets ferroviaires traversent un seul et unique réservoir de biodiversité de cette sous-trame: le massif boisé des Landes de Gascogne.

Figure 109: Forêt de pin à Arue (Source : Egis, 2012)



Avec la construction récente de l'A65 et le recalibrage de la RN10 / A63..., les enjeux de conservation relatifs à cette sous-trame sont liés à la préservation du caractère peu fragmenté de ce massif.

Boisements de feuillus et mixtes

Les vallées

Les projets ferroviaires interceptent un certain nombre de vallées, qui présentent de forts enjeux en termes de préservation des continuités écologiques. En effet ces vallées sont à la fois :

- Des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques;
- Fonctionnelles pour 2 sous-trames: boisements de feuillus et mixtes et milieux humides.

Les forêts galeries

Il s'agit en particulier des « forêts galeries » du massif des Landes de Gascogne : boisements alluviaux de qualité, se développant le long des principaux réseaux hydrographiques présents au sein des massifs homogènes dominés par les conifères.

Ces Réservoirs de Biodiversité prolongés de leurs vallées respectives sont à ce titre également identifiés comme des corridors écologiques pour les sous-trames « milieux humides » et « boisements feuillus et mixtes ».

Les deux forêts galeries interceptées par les projets ferroviaires sont les suivantes :

- La vallée du Ciron et ses affluents;
- La vallée de la Midouze et ses affluents.

Figure 110: Vallée du Ciron



La vallée de la Garonne

La vallée de la Garonne sur son cours aquitain et midi-pyrénéen, interceptée en deux points par les projets ferroviaires, propose également des milieux mixtes humides et boisés, combinant les fonctions de réservoir de biodiversité (sur les tronçons les mieux préservés) et de corridor écologique, pour ces 2 sous-trames: ripisylve, boisements alluviaux, annexes hydrauliques, bras morts etc.

Les réseaux de cavités associés à des boisements

Les projets ferroviaires passent à proximité:

- **Des cavités et coteaux associés en Quercy-Gascogne;** ce site, divisé en deux cavités distantes d'une vingtaine de kilomètres et situé de part et d'autre du projet de tracé, est d'une importance régionale pour les chauves-souris;
- **Du vallon du Cros et son réseau de grottes:** site à la plus grande diversité de chauves-souris en Aquitaine.

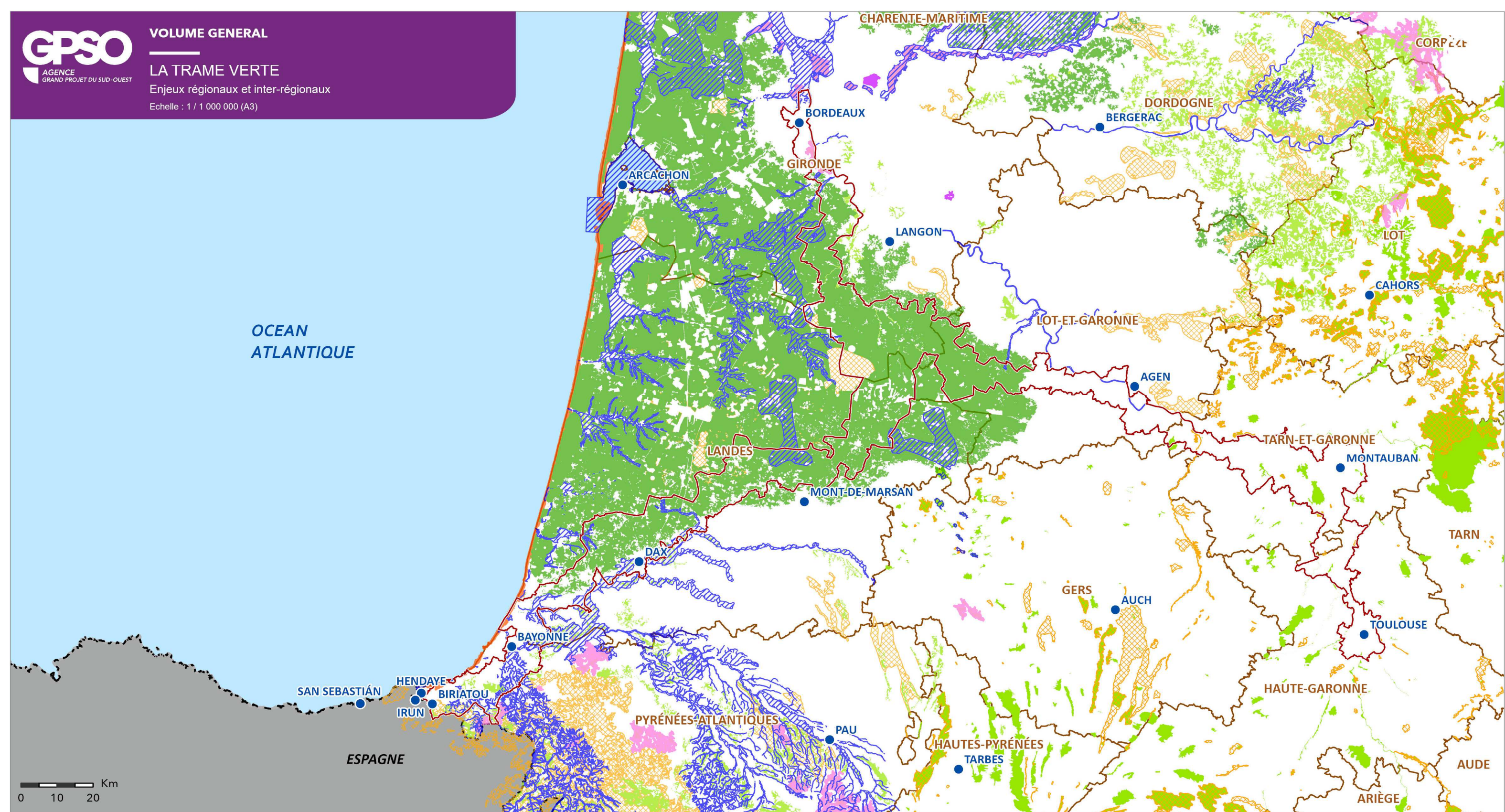
Les boisements de qualité et de surface significative

Les projets ferroviaires passent à proximité de trois boisements de feuillus de taille limitée en Midi-Pyrénées, mais de bonne qualité et d'importance régionale: la forêt de la Bouconne, la forêt d'Agre-Montech, la forêt de Buzet.

Ces massifs forestiers constituent des zones de refuges, majoritairement boisées de feuillus, situés au cœur de la région Midi-Pyrénées entre les boisements du Massif Central et ceux des Pyrénées.

Les enjeux de conservation relatifs à cette sous-trame sont liés à la préservation des principales vallées présentant une ripisylve ou des boisements alluviaux en bon état de conservation, ainsi que des principaux boisements en termes de surface et de qualité.

La mise en place de nombreux ouvrages de rétablissement de la transparence écologique et hydraulique de l'infrastructure vis-à-vis du déplacement des espèces du cortège de cette sous-trame a été considérée comme nécessaire à la traversée de ces massifs boisés et de ces vallées par les lignes nouvelles.



GRAND PROJET DU SUD-OUEST

Echelle : 1 : 1 000 000

- | | | |
|---|---|--|
| ● Villes principales | ■ Milieux côtiers : dunaires et rocheux | ■ Réservoirs de biodiversité Midi-Pyrénées |
| ■ Frontière franco-espagnole | ■ Milieux humides | ■ boisé d'altitude |
| ■ Limite départementale | ■ Milieux rocheux d'altitude | ■ boisé de plaine |
| ■ Communes traversées par l'aire d'étude du projet | ■ Multi sous-trames à enjeu chiroptères | ■ ouvert d'altitude |
| ■ Réservoirs de biodiversité de la sous-trame verte (Aquitaine) | ■ Systèmes bocagers | ■ ouvert de plaine |
| ■ Milieux ouverts et semis-ouverts | ■ Boisements de conifères et milieux associés | ■ rocheux d'altitude |
| | ■ Boisements de feuillus et forêts mixtes | |



Systèmes bocagers

Le bocage du Gers, situé au pied du massif pyrénéen, est composé de prairies, de haies et de petits boisements associés à quelques retenues d'eau.

Les projets ferroviaires évitent les principaux ensembles bocagers identifiés, mais passent néanmoins aux abords d'un site à enjeu : le bocage de Cadaujac en Gironde.

Les enjeux de conservation relatifs à cette sous- trame sont liés à la préservation des systèmes bocagers et haies encore existants, traversés ou longés par les projets ferroviaires. L'existence de nombreux ouvrages de rétablissement de la transparence de l'infrastructure vis-à-vis du déplacement des espèces du cortège de cette sous-trame est favorable à cette préservation.

Milieux ouverts / semi-ouverts

Les principaux secteurs à enjeux sur l'ensemble du périmètre élargi sont évités par le tracé des projets ferroviaires :

- Réseau de landes/coupes du massif Landais;
- Camp de Captieux et landes voisines en Aquitaine;
- Réseaux de pelouses, vallées sèches et causses.

Les enjeux de conservation sont liés à la préservation du massif landais et des habitats de type landes et pelouses.

Milieux humides

Le long de leur parcours, les projets ferroviaires traversent différentes zones humides d'importance régionale, au niveau des vallées alluviales des principaux réseaux hydrographiques traversés (Garonne, Ciron, Douze).

Plus localement et au sein du massif des Landes de Gascogne, les projets ferroviaires interceptent un certain nombre de « zones denses en lagunes, crastes et mares », identifiées comme des réservoirs de biodiversité pour cette sous-trame. Très souvent associés à de vastes espaces de landes humides, ces milieux accueillent une faune et une flore particulière et diversifiée (amphibiens, odonates...), avec des cortèges comprenant des espèces patrimoniales pour la région : Cistude d'Europe, Triton marbré, Leucorrhine à front blanc, Fadet des laïches...

Les enjeux de conservation relatifs à cette sous- trame sont liés à la préservation de la fonctionnalité des zones humides traversées, la création d'ouvrages de franchissement des vallées (Garonne, ciron, midouze...) permettant le maintien de la fonctionnalité de corridor du lit majeur du cours d'eau, et la création d'ouvrages de franchissement réguliers au sein des zones humides traversées imitant la fragmentation de ces réservoirs.

Caractérisation des enjeux d'intérêt régional et inter-régional pour la trame bleue

À l'échelle du périmètre d'études élargi, les milieux aquatiques sont aussi divers que les contextes hydrologiques concernés : marais estuariens et littoraux, grandes vallées alluviales, forêts galeries etc. (voir carte page suivante).

Sur le périmètre d'études élargi, les projets traversent plusieurs bassins versants:

- La vallée de la Garonne (sur son cours aquitain et midi- pyrénéen) et son réseau d'affluents (Baise, Gers, Gimone, ...) caractérisés par des milieux aquatiques et humides d'un grand intérêt écologique qui jouent un rôle dans le maintien de la biodiversité mais aussi dans l'épuration et la régulation des eaux;
- La vallée du Ciron, qui héberge certaines espèces rares telles que la Loutre et le Vison d'Europe; c'est également une zone à enjeu (SDAGE) pour la Lamproie fluviatile, la Lamproie marine et la Truite de mer;
- La vallée de la Midouze, riche en zones humides et autres milieux aquatiques.

Les enjeux de conservation relatifs à la trame bleue sont majeurs, et concernent la totalité des cours d'eau (du fleuve Garonne aux chevelus de tête de bassin versant). La mise en place d'ouvrages de transparence hydraulique et écologique permettra de garantir la fonctionnalité des trames bleues traversées par les projets ferroviaires.

Figure 111: Vallée de la Garonne (Source Ecosphère)



Caractérisation des enjeux de flux migratoires des oiseaux

Le projet de lignes nouvelles traverse des régions qui constituent des axes migratoires importants pour l'avifaune :

- Le littoral Atlantique Aquitain est un axe majeur de migration pour plusieurs centaines de milliers d'oiseaux (dont les anatidés, passereaux, limicoles et rapaces). Cet axe migratoire est en dehors de l'influence du GPSO ;
- D'autres axes migratoires croisent le tracé des projets, il s'agit notamment de la Garonne.

La grande majorité des migrations a lieu de nuit et en altitude, à ce titre les projets ferroviaires n'ont a priori pas d'influence sur ces mouvements migratoires.

Certaines des espèces qui migrent de jour (tout au moins partiellement) telles que les grues cendrées (*grus grus*) ou encore les rapaces, volent à haute altitude. Les projets ferroviaires n'ont donc a priori pas d'influence sur leur migration. Ils peuvent néanmoins impacter des sites de haltes connus qui permettent aux individus de se nourrir et de se reposer (étape essentielle dans la migration). Ces sites, principalement représentés par les Zones de Protection Spéciale (ZPS) du réseau Natura 2000, sont pris en compte dans l'identification des réservoirs de biodiversité des différentes sous-trames.

Enfin, d'autres espèces effectuent une migration dite « rampante ». Les oiseaux effectuant ce type de migration sont essentiellement guidés par l'occupation des sols, et se déplacent dans la végétation. C'est par exemple le cas du pouillot fitis (*Phylloscopus trochilus*), de la Fauvette grisette (*Sylvia communis*), du Phragmite des joncs (*Acrocephalus schoenobaenus*), etc. Ces axes de migration sont majoritairement constitués des rivières et cours d'eau, des haies et forêts.

Les enjeux de conservation relatifs aux flux migratoires des oiseaux ne concernent que les sites de halte des grands migrateurs et des migrateurs rampants. L'identification des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques des sous-trames « Boisements de feuillus et mixtes », « milieux Bocagers » et « milieux humides » intègre déjà les axes de migration des espèces dites « rampantes » et les principaux sites de halte migratoire.

Figure 112: Sterne Pierregarin (Source Biotope)



Synthèse des points de conflits d'enjeux régionaux et interrégionaux

Les tableaux présentés ci-après déclinent les réservoirs de biodiversité et les points de conflits d'enjeux régionaux et interrégionaux, à l'échelle du GPSO, pour la trame verte (1er tableau) et la trame bleue (2ème tableau).

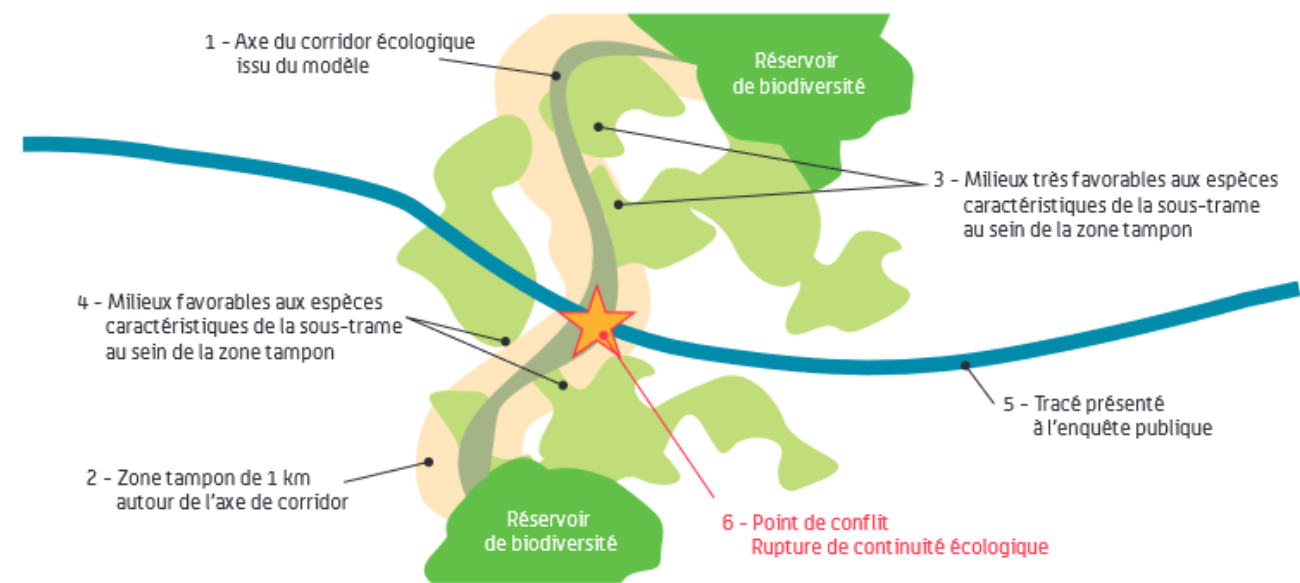
Les points de conflits entre les projets ferroviaires et la Trame Verte ont été identifiés lorsque le tracé traverse un réservoir de biodiversité ou un corridor écologique. Certains points de conflits correspondent à des passages du tracé à proximité de réservoirs de biodiversité ou corridors.

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

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

- **La fragmentation des réservoirs de biodiversité** : selon une approche simplifiée, deux cas de figures peuvent être identifiés :
- **La fragmentation totale d'un réservoir** qui entraîne la remise en cause de son intégrité : axe du tracé qui fractionne le réservoir et entraîne un isolement de part et d'autre du tracé de deux entités de surfaces importantes,
- **La fragmentation partielle d'un réservoir** qui n'entraîne pas la remise en cause de son intégrité : axe du tracé interceptant le réservoir à la marge;
- 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.

Figure 113: Points de conflits de la trame verte et bleue (Source Biotope)



Pour chaque sous-trame de la trame verte sont présentés l'ensemble des réservoirs et corridors identifiés, et ceux concernés par les projets ferroviaires (pour la trame bleue, points de conflits uniquement).

Le niveau d'impact brut a été identifié par « secteur de conflit » avant la mise en place de mesures. Le niveau d'impact brut et résiduel (après prise en compte des mesures prévues) 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 de mesures liées 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 :

- La cohérence des dimensions et caractéristiques des ouvrages hydrauliques et de franchissement des continuités humides et aquatiques en général (milieux humides et boisements de feuillus alluviaux);
- La préservation ou restauration de la qualité des habitats aquatiques et humides (berges, lits mineur, ripisylves, débits, etc.);
- 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.).

Trame verte

Sur les 416 réservoirs de biodiversité identifiés dans les périmètres d'études élargi (PE) et restreint (PR), 37 sont concernés par les projets ferroviaires (interceptés ou situés à proximité du tracé), dont 27 en Aquitaine et 10 en Midi-Pyrénées.

128 points d'impacts potentiels sont identifiés sur ces réservoirs. Il s'agit en majorité de boisements de feuillus et mixtes d'une part, et de milieux humides d'autre part.

Concernant les corridors d'enjeux régionaux et interrégionaux, les projets ferroviaires en interceptent 83, dont 72 en Aquitaine et 11 en Midi-Pyrénées.

Trame bleue

Au titre de la trame bleue, 98 points de conflit sont identifiés à cette échelle.

Tableau 28: Synthèse des points de conflits sur les composantes d'enjeux régionaux et interrégionaux de la TVB (Source BIOTOPE, 2013)

Trame verte						
Sous trame (périmètre concerné)	Nombre total de réservoirs de biodiversité	Réservoirs de biodiversité concernés par les projets ferroviaires				Corridors concernés par les projets ferroviaires
		Impactés			Nombre de points de conflits	Nombre de points de conflits
		Frag. Total.	Frag. Parti.	Proxi		
Boisements de conifères (PE)	5	1	0	0	1	0
Boisements de conifères (PR)	0	0	0	0	0	0
Boisements de feuillus et mixtes (PE)	79	6	2	0	31	20
Boisements de feuillus et mixtes (PR)	10	4	2	1	34	9
Milieux ouverts et semi-ouverts (PE)	185	0	0	1	0	15
Milieux ouverts et semi-ouverts (PR)	5	0	1	0	6	12
Systèmes bocagers (PE)	16	0	1	0	1	7
Systèmes bocagers (PR)	3	0	1	1	1	1
Milieux humides (PE)	85	1	4	1	12	16
Milieux humides (PR)	28	7	3	0	42	3
Total périmètre élargi (PE)	370	8	7	2	45	58
Total périmètre restreint (PR)	46	11	7	2	83	25
Total	416	19	14	4	128	83
Trame bleue						
Sous trames	Nombre de points de conflits					
Milieu aquatique strict (PE)	55					
Milieu aquatique strict (PR)	43					

Synthèse des points de conflits d’enjeux départementaux et locaux

Les tableaux présentés ci-après déclinent les réservoirs de biodiversité et points de conflits **d’enjeux départementaux et locaux**, à l’échelle des projets du GPSO, pour les sous-trames de la trame verte (1er tableau) et de la trame bleue (2ème tableau).

Pour chaque sous-trame de la trame verte sont présentés les différents réservoirs et corridors identifiés, et ceux concernés par les projets ferroviaires (pour la trame bleue, points de conflits uniquement).

Trame verte

Sur les 275 réservoirs de biodiversité d’enjeu départementaux et locaux de la trame verte identifiés, 60 sont concernés par les projets ferroviaires (interceptés ou situés à proximité du tracé), dont 46 en Nouvelle-Aquitaine et 14 en Occitanie.

Ces réservoirs sont en majorité des milieux humides.

Les projets ferroviaires interceptent également 85 corridors d’enjeu départementaux et locaux, dont 59 en Aquitaine et 26 en Midi-Pyrénées.

De nombreux points de conflits avec les réservoirs de biodiversité identifi sont des franchissements perpendiculaires à l’axe d’écoulement de réseaux hydrographiques et de leurs ripisylves par le tracé (vallée du Ciron, réseau hydrographique des affluents de la Midouze) ou l’interception des franges des réservoirs (zone dense en lagunes - Nord des Landes de Gascogne.

Ainsi un programme de mesures adaptées permettra de réduire significativement ces impacts, voire de les supprimer (viaducs, tunnels, etc.).

Tableau 29: Synthèse des points de conflits sur les composantes d’enjeux départementaux et locaux de la TVB (Source BIOTOPE, 2013)

Trame verte					
Sous trame (périmètre concerné)	Nombre total de réservoirs de biodiversité	Réservoirs de biodiversité concernés par les projets ferroviaires			Corridors concernés par les projets ferroviaires
		Impactés			Nombre de points de conflits
		Frag. Total.	Frag. Parti.	Proxi	
Boisements de conifères (PR)	-	-	-	-	-
Boisements de feuillus et mixtes (PR)	18	10	2	3	5
Milieux ouverts et semi-ouverts (PR)	75	7	4	6	47
Systèmes bocagers (PR)	8	-	-	-	2
Milieux humides (PR)	174	8	7	13	31
Total	275	25	13	22	85
Trame bleue					
Sous trames	Nombre de points de conflits				
Milieu aquatique strict (PR)	7				

Trame bleue

Au titre de la trame bleue, 7 points de conflits sont identifiés à cette échelle.

Des mesures respectant les principes généraux énoncés par le Comité opérationnel Trame Verte et Bleue

Les mesures préconisées respectent les principes généraux énoncés par le Comité opérationnel Trame Verte et Bleue (COMOP TVB) et prennent en compte les orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques par les grandes infrastructures linéaires de l’État et de ses établissements publics) :

- Les réservoirs de biodiversité doivent être systématiquement évités par les infrastructures. Si l’évitement est impossible les mesures d’atténuation doivent être de très grande qualité pour assurer la préservation de ces zones;

G_NAT_E1.1b : Eviter les sites à enjeux environnementaux

E R C A /

- Les corridors terrestres et aquatiques identifié par le schéma régional de cohérence écologique (SRCE) sont à préserver soit en les évitant, soit en les franchissant à l’aide d’ouvrages (viaduc par exemple), soit en les reconstituant (tranchée couverte par exemple). L’objectif est de rétablir systématiquement ces continuités écologiques par des ouvrages d’ampleur adaptée pour permettre de conserver les fonctionnalités des corridors;

G_NAT_E1.1c : Modification des caractéristiques du projet

E R C A

G_NAT_R2.2e/f : Mise en place de passages inférieurs et/ou supérieurs pour la faune

E R C A

- Les corridors aquatiques sont à rétablir systématiquement pour les cours d’eau, parties de cours d’eau, et canaux classés;

G_NAT_C2.2d : Restauration des conditions hydromorphologiques

E R C A /

- Des études au cas par cas permettront d’appréhender les enjeux liés aux corridors et aux réservoirs de biodiversité d’intérêt infrarégional de façon à maintenir les fonctionnalités écologiques à toutes les échelles du territoire.

G_NAT_R2.2g : Aménagement de structures connexes pour la continuité

E R C A

- Problématique de fragmentation au niveau des infrastructures existantes au voisinage des projets ferroviaires: La fragmentation des composantes de la TVB au niveau des infrastructures existantes n’est pas du ressort des projets ferroviaires. L’identification de ces zones de fragmentation a vocation à alerter sur la problématique de cumul de la fragmentation. Les mesures à mettre en place au titre des projets ferroviaires doivent être établies en cohérence avec les perspectives et possibilités d’aménagement des infrastructures existantes concernées:

Mesures compensatoires Cf. Volume 5 § 6.1.1.4

Les mesures compensatoires concerneront la compensation des effets résiduels sur les réservoirs de biodiversité et corridors; le cas échéant, les mesures compensatoires liées aux TVB pourront être réalisées en cohérence avec les mesures compensatoires envisagées au titre de la protection des espèces protégées.

G_NAT_C2.2d : Restauration des conditions hydromorphologiques

E R C A /

G_NAT_C1.1a : Création ou renaturation d'habitats favorables

E R C A /

G_NAT_C2.2g : Modification ou équipement d'ouvrage d'art existant

E R C A /

G_NAT_C2.2a : Reprofilage / restauration de berges

E R C A /

G_NAT_C2.1f : Restaurer/renforcer les continuités écologiques

E R C A /

Les risques par collision

Ce risque est lié à l'infrastructure en phase d'exploitation, et du aux collisions pouvant intervenir avec le matériel roulant.

Ces collisions concernent non seulement les oiseaux mais également les grands et petits mammifères (rongeurs...), les chauves-souris et les amphibiens.

Pour la petite et la grande faune, les risques de collision sont liés tant aux déplacements quotidiens, qu'aux déplacements saisonniers marquant l'émancipation des jeunes, la période de reproduction... La plupart des espèces de petits mammifères étant nocturnes, le risque de collisions reste faible en raison de l'absence ou du très faible nombre de trains en circulation la nuit (comportant une plage de maintenance). Une collision avec la grande faune pouvant générer des difficultés d'exploitation, la mise en œuvre de mesures limitant ce risque est d'autant plus justifiée.

Pour l'avifaune, il s'agit d'un risque:

- Par collision avec les caténaires et éventuellement les trains, notamment pour les rapaces nocturnes, voire les busards. Des études réalisées sur les lignes en service, ont toutefois montré qu'au-delà d'une période de 2 mois, les collisions deviennent peu fréquentes du fait de l'accoutumance des espèces aux passages des trains. Les caténaires représentent un risque plus élevé de par leur permanence dans le paysage. Le passage de l'infrastructure en déblai minimise de fait les risques de collision. Il existe aussi un risque de collision avec les protections acoustiques si celles-ci sont transparentes. Toutefois, les probabilités de collisions restent faibles notamment en comparaison à la circulation automobile;
- Par électrocution lorsque les oiseaux se posent sur les caténaires. Ce phénomène amène à prévoir des dispositifs spécifiques dans les zones à risques: des équipements sont installés sur les poteaux, interdisant leur usage comme perchoir.

Limitation du risque de collision Cf. Volume 5§ 6.1.1.4 et § 3.1.4.1

G_NAT_C2.1f : Restaurer/renforcer les continuités écologiques

E R C A /

G_NAT_R2.2d : Mise en place de dispositifs anti-collision et d'effarouchement pour la faune

E R C A /

Pour les chauves-souris, la configuration la plus problématique réside dans le cas où une structure ligneuse est implantée plus ou moins perpendiculairement au tracé, ce qui va amener les chauves-souris à franchir la voie, et donc générer des risques de collisions. Toutefois, les probabilités de collisions sont à relativiser en fonction de la fréquence de circulation des trains pendant la plage horaire correspondant à la phase d'activité des chauves-souris: pour la plupart des espèces de chauves-souris l'activité commence au crépuscule, soit peu avant ou peu après le coucher du soleil. Le biorythme et la phénologie des chauves-souris vont également induire de fortes variations dans les probabilités d'effets. Ainsi, en période estivale, les chauves-souris et particulièrement les femelles vont effectuer des trajets journaliers entre leur colonie et les terrains de chasse, alors qu'au cours de la période d'hibernation, les chauves-souris ne se déplacent que peu ou pas à l'extérieur du gîte. Les probabilités de collisions restent faibles de façon générale.

Pour les batraciens: lors des migrations, le ballast surmonté du rail peut constituer un obstacle infranchissable pour les batraciens peu agiles, tout particulièrement pour le Crapaud commun mais aussi la Salamandre tachetée, le Crapaud calamite et les tritons, lorsque ces derniers migrent entre leurs zones d'hivernage, de reproduction et de gagnage. Les structures annexes à l'infrastructure, notamment liées à la collecte d'eau de diverses natures et fonctions (caniveaux collecteurs, gaines et caissons de câblage, bassins de rétention avec bêche lisse...) peuvent jouer le rôle de piège pour les amphibiens.

G_NAT_R2.2j: Mise en place de clôtures en phase exploitation

E R C A /

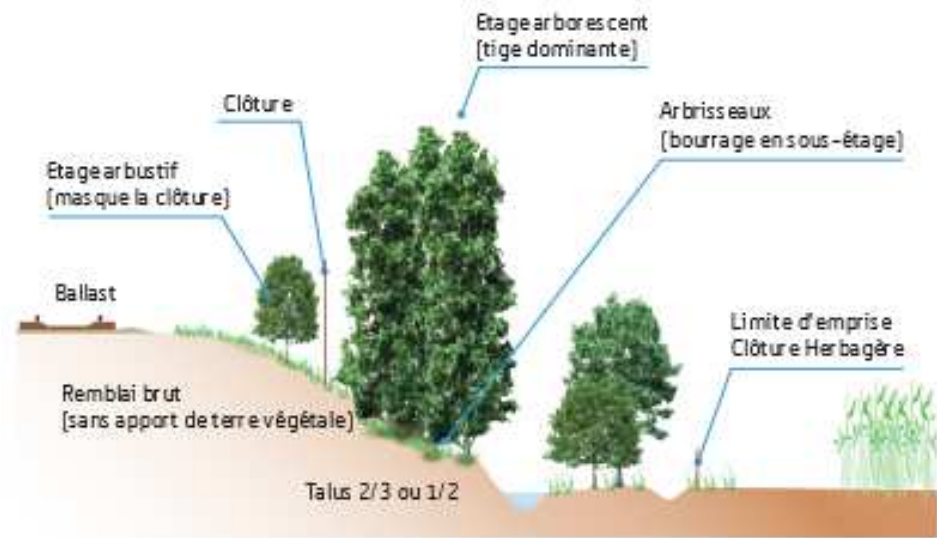
G_NAT_R2.2e/f : Mise en place de passages inférieurs et/ou supérieurs pour la faune

E R C A /

Pour les insectes les risques de collision se rapportent uniquement aux espèces volantes (odonates, lépidoptères, certains coléoptères). Bien qu'il soit largement admis que ce risque existe, aucune quantification de la mortalité ne peut être proposée: les insectes sont des animaux légers et de faible taille, ce qui limite les possibilités d'études sur ce sujet. Le risque est équivalent chez presque tous les papillons et toutes les libellules (hauteur normale de vol inférieure à celle des caténaires). Il est possible que les Anisoptères (grandes libellules telles que les Cordulies, les Aechnes ou les Gomphes puissent éviter plus fréquemment l'effet que les autres espèces (très grandes capacités visuelles, grande accélération, corps et ailes résistants).

D'une manière générale, aucune mesure spécifique aux invertébrés n'est prévue. Cependant, un ensemble de mesures permettent de maintenir et/ou de compenser les végétations liées à la présence d'insectes patrimoniaux.

Figure 114: Emplacement de la clôture permettant à la faune d'accéder aux talus d'une infrastructure linéaire (schéma Ecosphère d'après Carsignol J., 2005)



Dans les paragraphes qui suivent, après une présentation des effets et mesures sur la biodiversité ordinaire, les spécificités liées à chaque groupe d'espèces animales sont déclinées par groupe :

- Effets et mesures sur la faune terrestre : petite et grande faune ;
- Effets et mesures sur les mammifères semi- aquatiques ;
- Effets et mesures sur la faune piscicole ;
- Effets et mesures sur les amphibiens et reptiles ;
- Effets et mesures sur les chauves-souris ;
- Effets et mesures sur les oiseaux ;
- Effets et mesures sur les insectes.

Figure 115: Clôture à maille fine interdisant l'accès aux amphibiens (Source : Egis)



2.4.5. Effets sur la faune terrestre: petite et grande faune

Pour la faune terrestre (petite et grande faune) les effets des projets ferroviaires sont les suivants:

- Effet d'emprise sur l'habitat pour les populations de mammifères terrestres;
- Rupture des axes de déplacement et morcellement des habitats et des populations;
- Risques de collision avec les rames en circulation. La plupart des espèces de petits mammifères étant nocturnes, le risque de collisions reste faible en raison de l'absence ou du très faible nombre de trains en circulation ou d'activités (la période comprenant des plages de maintenance).

Assurer la transparence écologique Cf. Volume 5 §3.1.4.1, §3.1.3.3 et § 3.1.1.6

- Les ouvrages hydrauliques avec reconstitution du lit mineur et création de banquettes au niveau des cours d'eau à enjeux;

G_NAT_R2.2e/f : Mise en place de passages inférieurs et/ou supérieurs pour la faune

E	R	C	A	/
---	---	---	---	---

- La mise en place de buses sèches qui améliore également la transparence de l'infrastructure vis-à-vis des petits mammifères;

G_ESUP_R2.2.f : Maintien de la transparence hydraulique –franchissement des cours d'eau et des écoulements

E	R	C	A	/
---	---	---	---	---

- Les rétablissements de chemins ruraux, avec possibilité d'aménagement de bordures enherbées;

G_RES_R2.2.a : Rétablissement des voiries impactées par le projet

E	R	C	A	/
---	---	---	---	---

- L'aménagement de passages spécifiques ou mixtes pour la grande faune.

Limiter les collisions Cf. Volume 5§ 6.1.1.4 et § 3.1.4.1

G_NAT_R2.2j : Mise en place de clôtures en phase exploitation

E	R	C	A	/
---	---	---	---	---

G_NAT_R2.2g : Aménagement de structures connexes pour la continuité

E	R	C	A	/
---	---	---	---	---

La grande faune

La grande faune a un niveau d'exigence élevé sur les caractéristiques des ouvrages de franchissement des infrastructures. L'expérience montre qu'il existe des points de passage privilégiés qui correspondent à des déplacements entre populations et à des besoins vitaux pour elles. Ces axes de déplacement ont fait l'objet d'une attention particulière dans le cadre de l'étude de la trame verte et de la concertation avec les acteurs. Ils seront rétablis selon les principes décrits-ci-après.

Il existe plusieurs types d'ouvrages:

- Les ouvrages spécifiques;
- Les ouvrages mixtes hydraulique / grande faune;
- En complément, les ouvrages agricoles ou destinés à la lutte contre les incendie (DFCI) et / ou de randonnée aménagés pour la grande faune.

Les ouvrages spécifiques

Les ouvrages spécifiques sont de deux types: l'un est supérieur (passage au-dessus de la voie), l'autre inférieur (passage au-dessous de la voie). Ils présentent des conditions satisfaisantes de fonctionnement. Le premier reste préférable car il possède une plus grande efficacité, mais il n'est pas toujours réalisable, notamment au droit des thalwegs franchis en remblai haut.

Figure 116: Ouvrage spécifique supérieur (Source : SNCF RÉSEAU)



Les ouvrages spécifiques grande faune sont généralement réservés aux axes de déplacement majeurs, définis en concertation avec les fédérations de chasse et l'ONCFS, et sont dimensionnés conformément aux indications du guide SETRA – relatif à la problématique de la grande faune et des infrastructures.

G_NAT_R2.2e/f : Mise en place de passages inférieurs et/ou supérieurs pour la faune					
E	R	C	A	/	

Les ouvrages spécifiques sont réservés à des continuités écologiques essentielles pour le brassage des populations (passages prioritaires) et situés dans des zones souvent difficiles d'accès.

Les ouvrages mixtes

Certains ouvrages hydrauliques sont aménagés de façon à permettre le passage de la faune (aménagement des radiers, des berges...). Cette opportunité d'accroissement de la transparence écologique de l'infrastructure a été recherchée de façon systématique lors des études de conception des projets.

En complément des ouvrages spécifiques et des ouvrages mixtes hydrauliques, les rétablissements agricoles et sylvicoles (pistes DFCI) peuvent convenir à la grande faune, moyennant quelques aménagements.

L'expérience montre que les chevreuils et les sangliers sont des espèces très adaptables et peu farouches à la proximité d'installations humaines.

Les passages agricoles ou sylvicoles bien aménagés peuvent répondre à leurs exigences, à condition que l'ouvrage soit bien implanté, et notamment qu'il n'y ait pas de grande modification de la topographie aux abords de l'ouvrage. La faible fréquentation de ces passages par des véhicules en fait des opportunités de transparence de l'infrastructure intéressantes. Cette mixité (préconisée par le SETRA) a donc été favorisée lors de la conception du projet.

Pour les passages inférieurs, une convention de gestion rigoureuse avec les organismes cynégétiques et le gestionnaire du chemin rural sera nécessaire pour garantir le bon fonctionnement de l'ouvrage.

Les réalisations antérieures, l'observation du comportement des animaux face à des dispositifs, ainsi que l'enseignement des expériences étrangères ont permis d'affiner la conception des passages pour la grande faune.

Aussi, les ouvrages construits pour permettre le passage de la grande faune doivent, pour être adoptés par les animaux, respecter plusieurs principes:

- Être judicieusement localisés, c'est-à-dire situés sur les axes de déplacements suivis par les grands mammifères. Ces voies sont celles qu'ils utilisent soit à l'occasion de leurs déplacements quotidiens entre les lieux de remise (bois, boqueteaux), où ils se tiennent, et ceux de gagnage (prairies, terrains agricoles), où ils se nourrissent, soit lors de déplacements territoriaux voire de dispersion;
- Être les plus courts et les plus larges possibles;
- Être aménagés avec soin et être attractifs;
- Être camouflés dans le milieu naturel où ils s'inscrivent.

Figure 117: Ouvrages mixtes hydrauliques: Franchissement sous viaduc (Source : Egis)

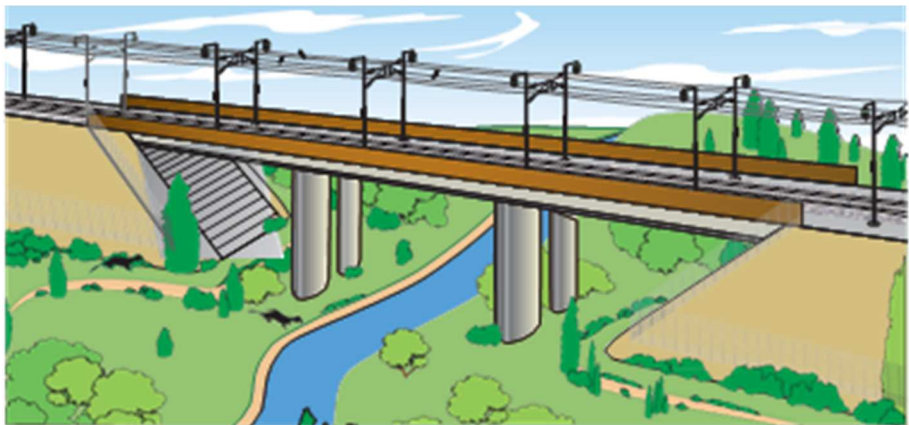


Figure 118: Ouvrages mixtes hydraulique: franchissement par pont type portique



Critères de conception des passages grande faune

Afin d’optimiser la fonctionnalité des passages grande faune, les préconisations du SETRA (1993) relatives aux autoroutes sont présentées ci-dessous. Pour une ligne nouvelle, il faut prendre en compte que la largeur de la plateforme ferroviaire est d’environ 15 m alors que les normes prescrites par le SETRA ont été prévues pour des plateformes autoroutières d’environ 30 m de large. La plus faible longueur des ouvrages ferroviaires améliore sensiblement la transparence des ouvrages d’art pour autant que le rapport largeur / longueur soit supérieur à 0,5 (pour les passages supérieurs).

Chevreuil / Sanglier

- Largeur passage spécifique supérieur : entre 7 et 12 m ;
- Largeur passage inférieur ou supérieur mixte agricole : entre 8 et 12 m dont 3 m stabilisés ;
- Largeur passage inférieur mixte hydraulique : lit mineur + 4 m minimum de marche pied (banquette hors crues annuelles ou décennales) ;
- Hauteur passage spécifique inférieur : 3,5 m minimum (sur 8 à 12 m de largeur).

Cerf élaphe

- Largeur passage spécifique supérieur : entre 12 et 25 m ;
- Largeur passage inférieur ou supérieur mixte / agricole : entre 12 et 25 m dont 3 m stabilisés ;
- Largeur passage inférieur mixte / hydraulique : lit mineur+ 8 m de marchepied (dont une banquette hors crues annuelles) ;
- Hauteur passage spécifique inférieur : 4m minimum (sur 12 à 25 m de largeur).

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

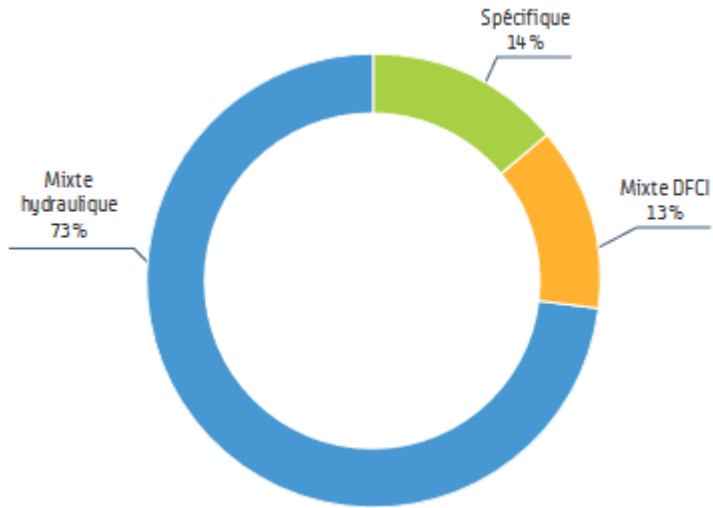
Pour un passage supérieur, afin d’éviter l’effet de couloir, un ouvrage en forme de diabololo est préférable (largeur minimale centrale de 7 à 12 m et largeur à la culée d’environ 20 à 25 m).

Concernant le GPSO

Le tableau suivant présente les 109 ouvrages de rétablissement d’axes de déplacement de la grande faune prévus à ce stade d’études sur l’ensemble du linéaire des projets ferroviaires. Parmi ces 109 ouvrages:

- 15 sont des ouvrages spécifiques pour la Grande Faune (pas d’autre fonction associée);
- 14 sont des ouvrages mixtes DFCI / grande faune;
- 80 sont des ouvrages mixtes hydrauliques / grande faune, rétablissant également des cours d’eau.

Figure 119: Répartition des ouvrages grande faune par fonctionnalité d’ouvrage (Source : Egis)



L’ensemble de ces ouvrages rétablit des axes de déplacement connus de la grande faune.

Sur les 327 km de lignes nouvelles, on compte 109 passages grande faune ce qui permet d’assurer un passage tous les 3 km environ.

Par ailleurs, de nombreux ouvrages de type pont, portique, viaduc mais aussi des voies de communication peu fréquentées (voie communale, piste DFCI...) peuvent être utilisés par la grande faune pour se déplacer. Sur l’ensemble du linéaire de lignes nouvelles, on compte ainsi **190 ouvrages supplémentaires**, participant à la transparence écologique des lignes nouvelles pour la grande faune.

Les **secteurs de tunnels et de tranchées couvertes**, qui représentent un linéaire total de lignes nouvelles d’environ 6 km, seront autant de sites, en dehors des zones urbaines, qui assureront une transparence écologique totale.

Considérant un linéaire des lignes nouvelles de 298 km (longueur totale de 327 km de laquelle est déduite la longueur des tunnels, des tranchées couvertes et des viaducs de plus de 100 m), on peut en déduire une interdistance moyenne entre les ouvrages fréquentables pour la grande faune: avec près de 300 ouvrages sur les 298 km de lignes nouvelles, on compte **1 ouvrage tous les kilomètres environ**.

Au-delà de l’interdistance moyenne, la fréquence et le dimensionnement des ouvrages pour la grande faune ont été systématiquement adaptés aux enjeux locaux, identifiés lors des inventaires de terrain et par la consultation des fédérations de chasse. L’interdistance entre deux ouvrages consécutifs est donc amenée à se réduire dans les secteurs de forts enjeux de déplacement, et à augmenter dans les secteurs d’enjeux moindres.

Ainsi, l’ensemble des ouvrages spécifiquement dimensionnés pour la grande faune sur ses axes de déplacement privilégiés, ainsi que les ouvrages de grande dimension, notamment les viaducs prévus dans la traversée des principales vallées mais dont les enjeux vis-à-vis de la grande faune ont été évalués de niveau modéré, permettent d’assurer la transparence des projets ferroviaires vis-à-vis des déplacements de la grande faune.

Le tableau ci-après détaille les ouvrages de transparence grande faune.

Dép.	Communes	Rétablissement prévu		
		Type de rétablissement	PK	Ouvrage prévu
33	SAINT-MEDARD-D'EYRANS	Mixte Hydraulique	14,7	Ruisseau du Saucats
33	CASTRES-GIRONDE	Mixte Hydraulique	17,4	Ruisseau du Gât-Mor
33	SAINT-MICHEL-DE-RIEUFRET	Mixte Hydraulique	24,6	Ruisseau du Rieufret
33	SAINT-MICHEL-DE-RIEUFRET	Spécifique	28,5	PRO spécifique
33	LANDIRAS	Mixte DFCI	32,1	PRO Mixte DFCI
33	LANDIRAS	Mixte Hydraulique	35,7	Ruisseau de la Suscousse
33	LANDIRAS	Mixte Hydraulique	37,9	Ruisseau Tursan
33	BALIZAC	Mixte Hydraulique	41,9	Ruisseau de la Nère
33	SAINT-LEGER-DE-BALSON	Mixte Hydraulique	45,6	Ruisseau de la Hure
33	SAINT-LEGER-DE-BALSON	Spécifique	48,1	PRO spécifique
33	SAINT-LEGER-DE-BALSON	Mixte DFCI	50,2	PRO Mixte DFCI
33	SAINT-LEGER-DE-BALSON	Mixte Hydraulique	51,2	Ruisseau le Baillon
33	PRECHAC	Mixte Hydraulique	53,7	Ruisseau le Taris
33	PRECHAC	Mixte Hydraulique	57,6	Ruisseau du Guillaume
33	PRECHAC	Mixte Hydraulique	60,4	Ruisseau du Homburens
33	PRECHAC	Mixte Hydraulique	64,1	Ruisseau du Bagéran
33	BERNOS-BEAULAC	Mixte Hydraulique	67,3	Ruisseau de la Gouaneyre
33	BERNOS-BEAULAC	Mixte Hydraulique	70,3	Ruisseau le Ciron
33	CUDOS	Mixte DFCI	70,3	PRO Mixte DFCI
33	CUDOS / LERM-ET-MUSSET	Mixte Hydraulique	76,8	Ruisseau du Barthos
33	LERM-ET-MUSSET	Spécifique	80,6	PRO spécifique
33	MARIONS/ GOUALADE	Mixte DFCI	82,2	PRO Mixte DFCI
33	SAINT-MICHEL-DE-CASTELNAU / SAINT-MARTIN-DE-CURTON	Spécifique	84,8	PRO spécifique
33	SAINT-MICHEL-DE-CASTELNAU / SAINT-MARTIN-DE-CURTON	Spécifique	88,3	PRO spécifique
33	ESCAUDES (BE)	Mixte DFCI	70,8	PRA Mixte DFCI

Dép.	Communes	Rétablissement prévu		
		Type de rétablissement	PK	Ouvrage prévu
33	ESCAUDES (BE)	Mixte DFCI	75,1	PRO spécifique
33	CAPTIEUX	Spécifique	81,3	PRO spécifique
33	CAPTIEUX	Spécifique	86,1	PRO spécifique
47	PINDERES	Mixte DFCI	91,6	PRO Mixte DFCI
47	PINDERES	Mixte DFCI	93,8	PRO Mixte DFCI
47	POMPOGNE	Spécifique	96,1	PRO spécifique
47	ESCAUDES (TE)	Mixte Hydraulique	3,7 (Raccordement	Ruisseau confluence Ciron et Barthos
47	ESCAUDES (TE)	Mixte Hydraulique	4,2 (Raccordement)	Ruisseau Affluent du Ciron
47	POMPOGNE	Mixte Hydraulique	99,9	Rivière l'Avanceo
47	HOUEILLES	Spécifique	102,1	PRO spécifique
47	FARGUES-SUR-OURBISE	Mixte Hydraulique	104,5	Rivière l'Avance (viaduc)
47	FARGUES-SUR-OURBISE	Mixte Hydraulique	106,2	Affluent de l'Avance (cadre)
47	FARGUES-SUR-OURBISE	Spécifique	109,4	PRO spécifique
47	AMBRUS	Mixte DFCI	112,9	PRO Mixte DFCI
47	AMBRUS	Mixte Hydraulique	114,6	Ruisseau du Moureau
47	XAINTRAILLES	Mixte Hydraulique	117	Ruisseau de Bénac
47	XAINTRAILLES	Mixte Hydraulique	116,9	Ruisseau de Cousteau
47	MONTGAILLARD	Mixte Hydraulique	118,5	Ruisseau du Berdoule
47	MONTGAILLARD	Mixte Hydraulique	119,6	Ruisseau du Pinot
47	MONTGAILLARD	Mixte Hydraulique	120,4	Affluent Ruisseau du Pinot
47	VIANNE	Mixte Hydraulique	122,1	Rivière la Baïse
47	FEUGAROLLES	Mixte Hydraulique	124,4	Ruisseau du Peyroutet
47	BRUCH	Mixte Hydraulique	125,9	Ruisseau Saint-Martin
47	LE PASSAGE	Mixte Hydraulique	3,6	Canal latéral Garonne
47	LE PASSAGE	Mixte Hydraulique	4,6	La Garonne
47	MOIRAX	Mixte Hydraulique	145,3	Ruisseau du Brimont
47	MOIRAX	Mixte Hydraulique	146,5	La Jorle

Dép.	Communes	Rétablissement prévu		
		Type de rétablissement	PK	Ouvrage prévu
47	LAYRAC	Mixte Hydraulique	148,9	Affluent du Gers
47	LAYRAC	Mixte Hydraulique	149,8	Le Gers
47	CAUDECOSTE	Mixte Hydraulique	154,8	Ruisseau l'Estressol
47	CAUDECOSTE	Mixte Hydraulique	159,1	Ruisseau de l'Auroué
82	DONZAC	Mixte Hydraulique	164,3	Ruisseau de la Caille
82	SAINT-CIRICE	Mixte Hydraulique	168,5	Rivière l'Arrats
82	AUVILLAR	Mixte Hydraulique	171	Vallon Le Profond
82	AUVILLAR	Mixte Hydraulique	173,5	Vallon du Camuson
82	SAINT-MICHEL	Mixte Hydraulique	174,9	Ruisseau de la Sardine et affluent
82	LE PIN	Mixte Hydraulique	177,3	Ruisseau l'Ayrout
82	CASTELMAYRAN	Mixte Hydraulique	182,8	Rivière la Sère
82	CASTELFERRUS	Mixte Hydraulique	188,5	Ruisseau de Saint-Michel
82	CASTELFERRUS-CORDES TOLOSANNES	Mixte Hydraulique	191,1	Ensemble rivière la Gimone/Garonne
82	SAINT-PORQUIER	Mixte Hydraulique	192,1	Ruisseau de Méric
82	SAINT-PORQUIER	Mixte Hydraulique	194,8	Ruisseau de Sanguinenc
82	SAINT-PORQUIER/ CASTELSARRASIN	Mixte Hydraulique	195,8	Canal latéral Garonne
82	CAUDECOSTE / DUNES	Mixte Hydraulique	159,2	Rivière l'Auroué
82	SAINT-PORQUIER	Mixte Hydraulique	197,1	Ruisseau des Parcs
82	VILLEDIEU DU TEMPLE	Mixte Hydraulique	200,1	Ruisseau de Larone
82	MONTBETON	Spécifique	201,7	Forêt de Montech
82	LACOURT SAINT PIERRE	Mixte Hydraulique	206,8	Canal de Montech
82	BRESSOLS	Mixte Hydraulique	209,9	Ruisseau de la Loube
82	LABASTIDE SAINT-PIERRE	Mixte Hydraulique	213,5	Ruisseau du Vergnet
82	LABASTIDE SAINT-PIERRE	Mixte Hydraulique	215,5	Étang de la Viguerie
82	POMPIGNAN	Mixte Hydraulique	227,9	Canal latéral à la Garonne
31	SAINT-JORY	Mixte Hydraulique	233,3	Rivière l'Hers Mor
40	BOURRIOT-BERGONCE	Spécifique	93	PRO spécifique

Dép.	Communes	Rétablissement prévu		
		Type de rétablissement	PK	Ouvrage prévu
40	BOURRIOT-BERGONCE	Mixte Hydraulique	93,8	Ruisseau du Pouchiou
40	RETJONS	Mixte DFCI	97,1	PRO Mixte DFCI
40	RETJONS	Mixte Hydraulique	99,4	Ruisseau du Retjons
40	RETJONS	Mixte Hydraulique		
40	ARUE	Mixte Hydraulique		
40	ARUE	Mixte DFCI		
40	ROQUEFORT	Mixte Hydraulique		
40	ROQUEFORT	Mixte Hydraulique		
40	POUYDESSEAUX	Mixte Hydraulique		
40	POUYDESSEAUX	Spécifique		
40	LUCBARDEZ-ET-BARGUES	Mixte Hydraulique		
40	LUCBARDEZ-ET-BARGUES	Mixte Hydraulique		
40	SAINT-AVIT	Mixte Hydraulique		
40	UCHACQ-ET-PARENTIS	Spécifique		
40	UCHACQ-ET-PARENTIS	Mixte DFCI		
40	UCHACQ-ET-PARENTIS	Mixte Hydraulique		
40	GELOUX	Mixte DFCI		
40	GELOUX	Mixte DFCI		
40	GELOUX	Mixte Hydraulique		
40	SAINT-MARTIN d'ONEY	Mixte DFCI		
40	SAINT-YAGUEN	Mixte Hydraulique		
40	SAINT-YAGUEN	Mixte Hydraulique		
40	SAINT-YAGUEN	Mixte Hydraulique		
40	BEYLONGUE	Mixte Hydraulique		
40	CARCEN-PONSON	Mixte Hydraulique		
40	CARCEN-PONSON	Mixte Hydraulique		
40	LESGOR	Mixte Hydraulique		
40	LUCBARDEZ-ET-BARGUES (LIM)	Mixte Hydraulique		
40	SAINT-AVIT (LIM)	Mixte Hydraulique		

Dép.	Communes	Rétablissement prévu		
		Type de rétablissement	PK	Ouvrage prévu
40	SAINT-AVIT (LIM)	Mixte Hydraulique		

Les suivis mis en œuvre sur des infrastructures existantes récentes (suivi photographique, etc..) montrent l’efficacité des ouvrages pour le cerf, le chevreuil et le sanglier, mais aussi l’importance d’une bonne implantation et des aménagements des abords. Ainsi, au droit des ouvrages, des aménagements spécifiques seront réalisés, afin d’améliorer leur attractivité pour la faune:

G_NAT_R2.2g : Aménagement de structures connexes pour la continuité				
E	R	C	A	/

La petite faune terrestre

Hormis le Chat forestier, les petits mammifères de type Blaireau, Putois, Lièvre, Renard, Fouine, mais également la Genette, spécifiquement rencontrés sur les territoires traversés, etc., ont un rayon d’action relativement réduit. L’effet de coupure sera donc moindre pour ces espèces.

Les secteurs les plus sensibles en termes d’effet de coupure qui ont été identifi sont les vallons des cours d’eau, les zones bocagères (les haies constituant des corridors) et les zones forestières ou de bosquets.

Comme le montrent les suivis réalisés sur des infrastructures similaires, les vertébrés de petite ou de moyenne taille sont peu exigeants sur les caractéristiques des ouvrages leur permettant de franchir les infrastructures. Ils emprunteront les ouvrages de transparence écologique cités ci-avant, les rétablissements de chemins ruraux, les ouvrages agricoles ou les ouvrages hydrauliques (liste complète dans le tableau page suivante).

Nota: la petite faune semi-aquatique est traitée au chapitre suivant.

Les ouvrages de transparence pour la petite faune

Le guide technique publié par le SETRA (août 2007) sur les aménagements et les mesures pour la petite faune définit 7 types d’ouvrages :

- Passage simple (buses, dalots) construit sous remblais et utilisable par la petite et moyenne faune ;
- Passages multiples et spécialisés, associés à des dispositifs de collecte représentés par des doubles conduits circulaires (400 à 600) avec fosses d’entrée ou des dalots (0.7x1m), utilisables par un grand nombre de groupes faunistiques ;
- Passage hydraulique associé à une banquette utilisable par la petite et moyenne faune ;
- Passage agricole ou forestier de petite taille (largeur < 7 m) pouvant être franchi par la faune non spécialisée ;
- Passage inférieur grande faune : multifonctionnel aux dimensions optimales (7 < largeur < 12 m) utilisable par tous les groupes faunistiques ;
- Passage supérieur grande faune (entre 7 et 12 m pour le chevreuil / sanglier et entre 12 et 25 m pour le cerf) avec aménagement végétal des abords et du tablier autorisant un passage régulier de l’ensemble de la faune ;
- Passage sous viaduc permettant de conserver la continuité d’un couloir biologique d’échange ainsi que l’intégralité des milieux attractifs pour l’ensemble de la faune.

Concernant le GPSO

Concernant la petite faune terrestre (Chat forestier, Genette, Martre, Écureuil, Hérisson, ...), les fonctionnalités écologiques sont globalement diffuses dans l’aire d’étude.

Néanmoins, parmi les principaux sites à enjeu fonctionnel recensés, les sites suivants sont concernés par les projets ferroviaires:

- Dans la section Nord-Landes: le long de l’A65, de Bourriot- Bergonce à Roquefort, au niveau des vallées des cours d’eau (Estampon, Douze, Midouze, Lebes, Adour);
- Dans les Grandes Landes: le long de la RD42 et le long des cours d’eau de cette section (Samba...);

Les 7 types d’ouvrages retenus par le SETRA sont recensés sur les projets ferroviaires.

Comme le montrent les suivis réalisés sur des infrastructures similaires, les vertébrés de petite ou de moyenne taille sont peu exigeants sur les caractéristiques des ouvrages leur permettant de franchir les infrastructures.

Ils emprunteront les ouvrages de transparence écologique pour la grande faune (voir ci-avant), mais également les ouvrages hydrauliques aménagés avec banquette ou les ouvrages rétablissant des écoulements non pérennes.

On peut noter la présence de passages multiples et spécialisés mis en place dans le secteur de Fargues-sur-Ourbise pour assurer la transparence vis-à-vis du pélobate Cultripède.

Sur l’ensemble du linéaire on recense plus de 500 ouvrages de ce type dont une cinquantaine de type cadre avec banquettes.

Figure 120: Putois d’Europe (Source : Écosphère)



2.4.6. Effets sur les mammifères semi-aquatiques

Les mammifères semi-aquatiques concernés sont le Vison d'Europe, la Loutre d'Europe, la Musaraigne aquatique, la Musaraigne de Miller et le Campagnol amphibie.

Toutes ces espèces sont protégées ainsi que leurs habitats. L'espèce la plus « dimensionnante » en termes d'enjeu écologique et de mesures est le Vison d'Europe. Il est inscrit aux annexes II et IV de la directive « Habitats » en tant qu'« espèce prioritaire ». Il est classé « En danger » sur la liste rouge des mammifères de France (UICN, 2009). Il est « très rare » en Aquitaine et Midi-Pyrénées, où il bénéficie d'un Plan national d'actions depuis 1999. Enfin, il figure au SDAGE Adour – Garonne parmi les espèces « qui doivent faire l'objet d'une attention particulière et dont les habitats doivent être préservés ou restaurés » (liste C51 du SDAGE).

Les effets permanents sur les mammifères semi-aquatiques (Vison d'Europe, Loutre, Campagnol amphibie et Musaraignes aquatique et de Miller) sont:

- La perte d'habitats pour les populations de ces mammifères situées sous l'emprise des projets;
- La rupture des axes de déplacement et le morcellement des habitats et des populations;
- Des risques de mortalité accidentelle par collision avec les rames en circulation.

Ces effets peuvent entraîner la dégradation des conditions de vie de la faune semi-aquatique: isolement de certains individus, diminution des zones d'habitats de chasse ou de repos...

La plupart de ces espèces de petits mammifères étant nocturnes, le risque de collisions reste plutôt faible en raison de l'absence ou du très faible nombre de trains en circulation, hormis sur les parties du tracé où du transport de marchandises sera développé.

L'ensemble de ces éléments implique:

- La préservation stricte du lit mineur et des berges pour tout cours d'eau permanent dans l'aire de répartition du Vison d'Europe;
- La recherche d'évitement d'emprise au sein des habitats terrestre du Vison tels que: prairie ou landes humides;
- La préservation des continuités écologiques pour tout cours d'eau permanent dans l'aire de répartition du Vison d'Europe;
- La préservation des continuités écologiques pour les corridors humides le long d'écoulements temporaires (rus, crastes, fossés...).

Au droit des vallées franchies par viaduc ou par pont (ouvrages de type 1), l'impact résiduel de coupure généré par le projet s'avère négligeable.

Pour les autres corridors, rétablis par des ouvrages de types cadres équipés de banquette(s) spécifique(s), ou de buses sèches situées à proximité de buses hydrauliques, l'impact résiduel de coupure est faible.

G_NAT_R2.2e/f : Mise en place de passages inférieurs et/ou supérieurs pour la faune				
E	R	C	A	/

Aménagement des ouvrages de type pont, portique et viaduc

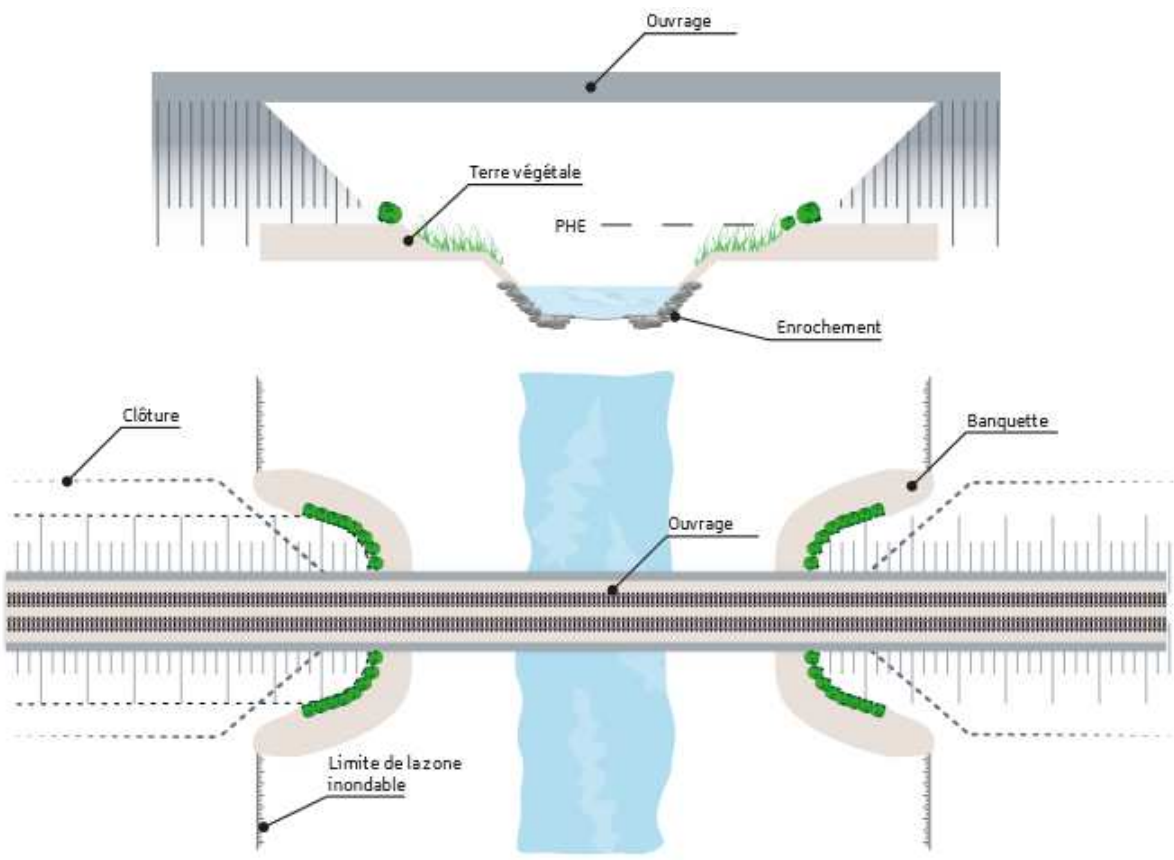
De nombreuses vallées dans lesquelles des espèces de faune semi-aquatique ont été recensées ou présentant des potentialités d'accueil, sont franchies par pont voire par viaduc. La transparence est donc assurée sans difficulté vis-à-vis de ces espèces. Les ouvrages de type 1 sont au nombre de 125 sur l'ensemble du linéaire des projets ferroviaires, dont 104 viaducs.

Si le principe de ces ouvrages est de préserver le lit mineur et les berges naturelles, ils peuvent parfois nécessiter des aménagements complémentaires des abords permettant de renforcer l'attractivité de l'ouvrage.

Figure 121: Mise en place d'un ouvrage de type portique avec préservation des berges (Source : Egis)



Figure 122: Schéma de principe de l'aménagement d'ouvrages de type 1 (viaduc ou pont) pour la petite faune semi-aquatique: mise en place de banquettes sous l'ouvrage, se prolongeant en limite de zone inondable (Source : Egis)



Aménagement des ouvrages de type cadres et voûtes

En complément des nombreux ponts et viaducs assurant le franchissement des principales vallées, et notamment celles fréquentées par les mammifères semi-aquatiques, plusieurs cours d'eau sont franchis au moyen d'ouvrages hydrauliques à radier artificiel, surdimensionnés pour permettre le passage de la faune terrestre et semi-aquatique.

Les projets ferroviaires comptent ainsi 61 ouvrages de ce type, dont 52 sont équipés de banquettes assurant les déplacements de la faune notamment semi-aquatique. Les ouvrages non équipés ne comptent pas d'enjeu de déplacement de la faune.

G_NAT_R2.2e/f : Mise en place de passages inférieurs et/ou supérieurs pour la faune

E R C A

Figure 123: Schéma de principe de l'aménagement d'ouvrages de type 2 (ouvrage à radier artificiel) pour la petite faune semi-aquatique: mise en place de banquettes sous l'ouvrage permettant une traversée à pied sec même en cas de crue (source Egis)

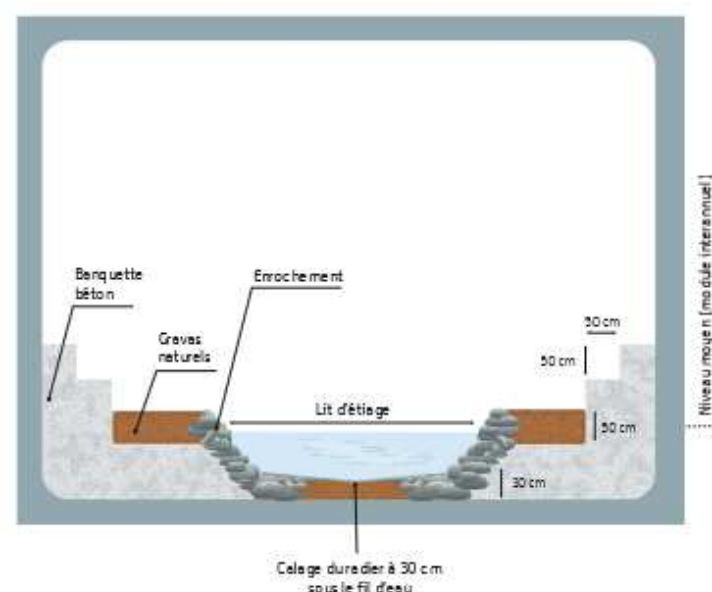


Figure 124: Ouvrage aménagé pour la faune semi-aquatique (Source : Egis)



Aménagement de buses sèches complémentaires pour le Vison d'Europe

Dans les secteurs où des corridors de déplacement du Vison ont été identifiés, mais où la mise en place d'ouvrages hydrauliques ne permet pas de rétablir tous les corridors, des buses sèches complémentaires sont prévues. Selon le contexte, ces buses sèches pourront être accolées à des ouvrages hydrauliques type buse ou dalot, ou être déconnectées de tout écoulement pérenne. Ces ouvrages pourront notamment être implantés au niveau de crastes ou talwegs secs, ou dans tout secteur nécessitant le rétablissement de déplacement de la petite faune, y compris semi-aquatique.

Figure 125: Exemple d'aménagement de buse sèche complémentaire située à droite d'un ouvrage hydraulique



G_NAT_R2.2g : Aménagement de structures connexes pour la continuité

E R C A /

Vison d'Europe : Deuxième plan national de restauration du Vison d'Europe de 2007 - 2011

Un premier plan de restauration a été rédigé en 1998 pour le compte du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement pour la période de 2000 à 2004. Ce plan d'une durée de 5 ans et animé par la SFPEM, avait défini comme objectif : « **Stopper le déclin actuel de la population française et permettre la recolonisation d'au moins une partie de l'aire perdue depuis quelques années** ». Depuis mai 2004, le Vison est effectivement devenu prioritaire lors de l'élargissement de la Directive Habitat Faune Flore. Les espèces prioritaires sont, selon la définition figurant en tête de la Directive, celles « pour lesquelles la Communauté porte une responsabilité particulière compte tenu de l'importance de la part de leur aire de répartition naturelle comprise dans le territoire (Communautaire) ».

Le deuxième plan, rédigé en 2007 pour la période de 2007 à 2011, coordonné par la DREAL Aquitaine et piloté par l'ONCFS, s'est fixé comme objectif global de « **Stopper le déclin actuel de la population française et mettre en place l'ensemble des conditions permettant une recolonisation future des réseaux hydrographiques du grand Sud-Ouest de la France** ».

Les objectifs spécifiques retenus pour ce second Plan national de restauration sont :

- Objectif Spécifique A : mettre la conservation du Vison d'Europe au cœur des politiques publiques en :
 - Objectif opérationnel A1 : faisant prendre en compte les enjeux de la conservation du Vison d'Europe dans l'élaboration des politiques publiques,
 - Objectif opérationnel A2 : faisant prendre en compte les exigences de la conservation du Vison d'Europe dans l'instruction des dossiers de demande d'autorisation administrative ;

■ Objectif Spécifique B : Protéger le Vison d'Europe in situ en :

- Objectif opérationnel B1 : accompagnant les politiques locales de conservation, de gestion et de restauration des habitats du Vison d'Europe,
- Objectif opérationnel B2 : réduisant les causes de mortalité par collision routière,
- Objectif opérationnel B3 : réduisant les causes de mortalité indirecte ou accidentelle lors de la lutte contre les espèces classées nuisibles,
- Objectif opérationnel B4 : réduisant la compétition avec le Vison d'Amérique,
- Objectif opérationnel B5 : acquérant les connaissances complémentaires nécessaires à la gestion conservatoire de l'espèce ;

■ Objectif Spécifique C : Réaliser toutes les conditions nécessaires à la mise en œuvre d'un programme de renforcement/réintroduction de population en :

- Objectif opérationnel C1 : élaborant un protocole circonstancié de renforcement / réintroduction,
- Objectif opérationnel C2 : créant les élevages définis dans le protocole de renforcement / réintroduction,
- Objectif opérationnel C3 : sélectionnant et préparant les territoires pour l'accueil des animaux à relâcher.

En l'absence d'investigation spécifique (non autorisée par la DREAL Aquitaine), les données de présence datent de la dernière cartographie de répartition 1991-2003 (GREGE, 2004). Les habitats ont donc été définis à partir de cet état des connaissances. Du fait de la présence régulière du Vison d'Amérique et des autres menaces (collision routière, piégeage...), le Vison d'Europe ne se situe pas dans une configuration favorable. Pour les phases ultérieures, les projets ferroviaires pourront être un territoire d'expérimentation pour la mise en œuvre des objectifs opérationnels tels que des actions de protection (B1, B2, etc.) ou des actions de renforcement (C3, etc.).

Figure 126: Vison d'Europe (Source : Biotope)



2.4.7. Effets sur la faune aquatique (poissons, mollusques, crustacés...)

Les effets potentiels d'une ligne nouvelle sur le milieu aquatique sont les suivants:

- La modification des continuités biologiques que constituent les cours d'eau;
- Les atteintes du projet sur la quantité et la qualité biologique et physico-chimique, voire thermique des eaux. Durant la phase d'exploitation, ces effets sont liés à l'évacuation vers le milieu naturel d'eaux de ruissellement de la plateforme et chargées de pollution saisonnière ou accidentelle (mauvaise utilisation de produits phytosanitaires ou déversement accidentel en cours de manipulation).

Ces atteintes perturbent le milieu aquatique et, au-delà, peuvent mettre en péril une ou plusieurs communautés utilisant ce milieu.

En particulier, la manière dont sont conçus les rétablissements des cours d'eau franchis par les projets, peut avoir un effet non négligeable sur les milieux aquatiques.

Figure 127: Exemple d'ouvrage de type 1 (Source : Egis)



Les ouvrages de franchissement des cours d'eau

Les principaux ouvrages envisagés pour le franchissement des cours d'eau (voir également chapitre « Environnement physique ») peuvent être classés selon la typologie suivante, comme établi en concertation avec l'ONEMA, les DDT et DDTM, les DREAL et les fédérations de pêche:

- Type 1: viaduc, pont et portique;
- Type 2: ouvrage à radier artificiel avec reconstitution du lit mineur (fond), équipé ou non de banquettes.

Les écoulements à enjeu piscicole faible peuvent être franchis par des ouvrages de type 3 (buses ou dalots).

Pour tous les écoulements, le calcul ou la modélisation ont permis de définir l'ouvrage hydraulique minimum à mettre en place. L'analyse environnementale et écologique menée en parallèle a permis de définir les caractéristiques minimales au regard de ces enjeux.

Les éléments les plus dimensionnants (ceux conduisant à l'ouvrage le plus long ou le plus large) ont été retenus pour déterminer les caractéristiques de l'ouvrage, afin d'assurer la double transparence hydraulique et écologique.

Type 1: ouvrages enjambant le lit mineur et les berges

Ils se décomposent en deux sous-groupes selon la taille du franchissement:

- Les viaducs et ponts dont la longueur peut aller d’une vingtaine de mètres à plusieurs kilomètres;
- Les portiques ouverts (de 8 à 15 m).

Ce type d’ouvrage a été retenu pour le franchissement des cours d’eau situés dans les sites à enjeux (sites Natura 2000, axes prioritaires du SDAGE, corridors d’intérêt régional, présence d’espèces patrimoniales).

Ces ouvrages sont dimensionnés, conjointement à la prise en compte des enjeux hydrauliques, au regard:

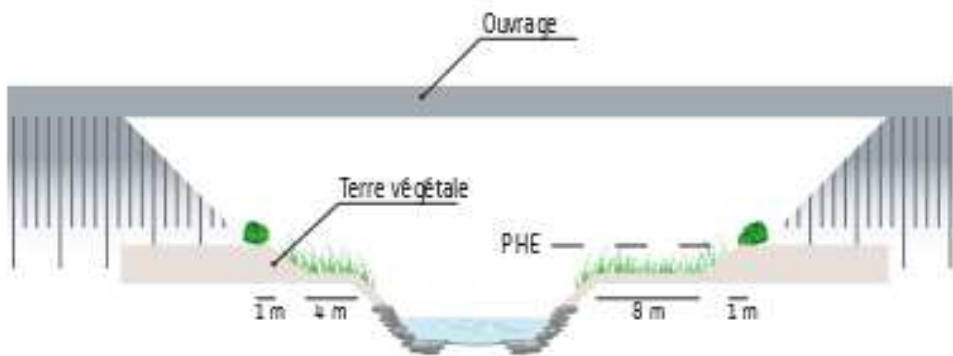
- De la largeur du lit mineur et des berges;
- De la largeur du site Natura 2000 à préserver;
- De l’hydrodynamique du cours d’eau (en lien avec études hydrauliques);
- D’une recherche optimisée de transparence aux habitats et zones humides en lit majeur (phase de calage au cas par cas à l’avancement du projet);
- D’une largeur minimale de 5 m en bord de berge (pour la faune semi-aquatique);
- D’une largeur de 5 m à 8 m en bord de berge pour la grande faune (en fonction du type de grande faune);
- D’une zone hors NPHE le long des perrés de l’ouvrage.

Figure 128: Exemple de viaduc enjambant le lit mineur et les berges (Source : SNCF RÉSEAU)



En outre, les largeurs de berges minimales (en dehors des enjeux naturels patrimoniaux listés plus haut) à prendre en compte suivant le type de faune (Cerf, Chevreuil ou Sanglier) sont les suivantes (guide SETRA): de 3 m pour la faune semi-aquatique et chevreuil, sanglier et de 8 m pour la grande faune type Cerf.

Figure 129: Ouvrage de type Pont/viaduc aménagé pour la préservation d’habitat faune semi-aquatique en berge (Source : Egis)



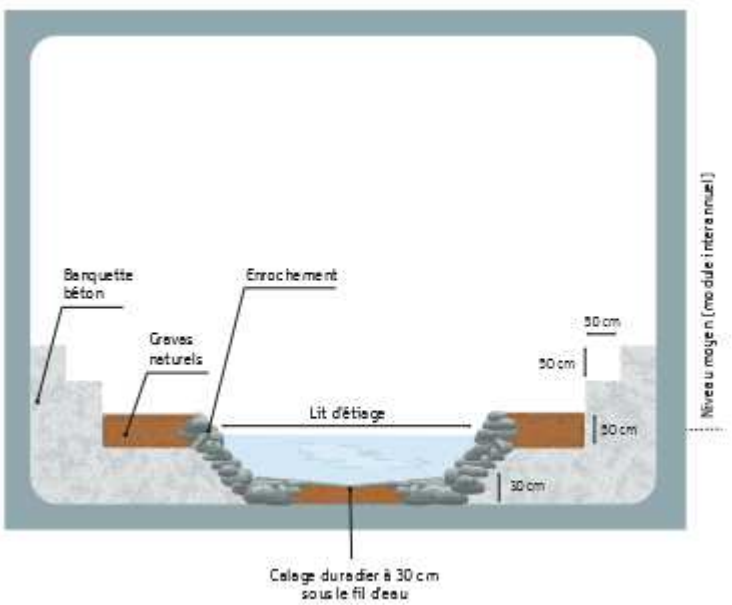
Type 2: ouvrages à radier avec reconstitution du lit mineur

Ces ouvrages sont prévus sur des cours d’eau avec enjeu faune piscicole patrimoniale ne rentrant pas dans les critères du type 1; ils peuvent également être mis en œuvre pour des cours d’eau habitats ou corridors Vison / Loutre, et des cours d’eau temporaires sur bassin versant d’aire de répartition de l’Écrevisse à pattes blanches.

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

Les banquettes seront mises en place dans les cas où les enjeux écologiques identifiés concernent les corridors Vison d’Europe et Loutre afin d’assurer la transparence écologique (voir paragraphe précédent).

Figure 130: Exemple d’ouvrage de type 2 (Source Egis)



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).

Ces ouvrages hydrauliques concernent de façon générale les fossés, talwegs ou écoulements temporaires d’enjeu écologique faible.

Effets permanents de la mise en place des ouvrages de franchissement des cours d'eau sur la faune aquatique

Ces ouvrages (en particulier les ouvrages de type 2 et 3) se substituent au milieu naturel et peuvent entraîner des modifications quant à la continuité hydro-écologique:

- Vis-à-vis des relations écologiques berges/rivière (discontinuité latérale);
- Vis-à-vis des relations hydrologiques nappe alluviale/rivière (discontinuité transversale);
- Vis-à-vis des relations entre le substratum du lit et le milieu aquatique (discontinuité verticale).

De nombreuses espèces de poissons migrent ou se déplacent pour la ponte (Anguilles, Truites, Saumons,...).

Figure 131: Lamproie de Planer (Source Biotope)



Dès lors, les ouvrages de rétablissement hydraulique peuvent constituer une gêne à ces déplacements par la modification des conditions d'écoulement et la création d'obstacles.

Ces ouvrages peuvent entraîner une baisse de la luminosité ne permettant plus le développement des macrophytes aquatiques ni du phytoplancton.

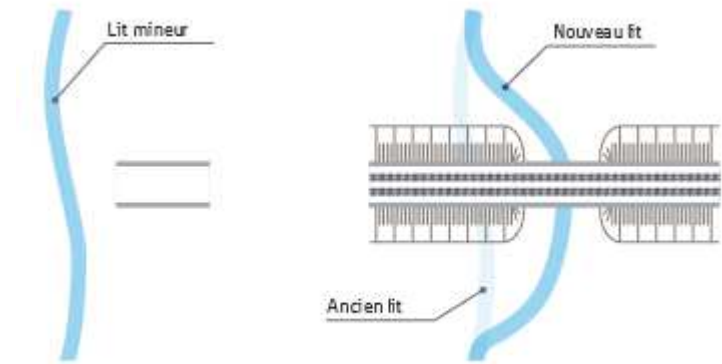
Pour assurer la continuité écologique, les aménagements associés sont conçus de façon à:

- Limiter l'accélération des vitesses de courant (faible rugosité du lit et pente de l'ouvrage) et conserver des écoulements variés (zones calmes pour constituer des zones de repos notamment), soigner les entonnements facilitant les zones de transition en matière de luminosité;
- Eviter la présence d'une chute à l'aval de l'ouvrage résultant soit d'un mauvais calage du fil d'eau, soit d'un abaissement ultérieur du profil aval par affouillement;
- Pouvoir maintenir une hauteur d'eau sous l'ouvrage suffisante, notamment en période d'étiage, par un calage approprié des côtes de l'ouvrage (une tranche d'eau insuffisante peut entraîner un réchauffement important de l'eau, réduisant le taux d'oxygène dissous dans l'eau) et procéder à un calage des ouvrages de manière à permettre une reconstitution naturelle des fonds (sur une trentaine de cm);
- Caler la tête d'ouvrage amont évitant la création d'embâcles peu franchissables.

Les opérations de rescindement, de dérivation ou de recalibrage sont nécessaires:

- Lorsque le tracé de la ligne intercepte le cours d'eau sur un long linéaire: le lit du cours d'eau est alors modifié de manière à le placer perpendiculairement au tracé et ainsi minimiser la longueur de couverture du cours d'eau;
- Lorsque le tracé de la ligne intercepte un méandre du cours d'eau: le lit du cours d'eau est alors modifié de manière à éviter d'être franchi par le tracé et ainsi éviter la mise en place d'un ouvrage de franchissement.

Figure 132: Dérivation définitive d'un cours d'eau – Représentation schématique



Lors de ces opérations, les aménagements doivent permettre d'éviter le manque de variété de faciès du nouveau cours d'eau ainsi créé, ou le surdimensionnement du lit mineur, qui peuvent constituer des facteurs limitatifs à la recolonisation d'une vie aquatique après les travaux (voir ci-avant).

Effets des rejets d'eaux de plate-forme sur la faune aquatique

Les effets des rejets d'eaux de plate-forme sur les milieux aquatiques, eaux superficielles et souterraines, sont présentés dans le chapitre relatif aux effets et mesures sur le milieu physique.

Ces effets ont des répercussions directes sur la faune et la flore inféodées à ces milieux aquatiques:

- Perturbation physique des habitats (modification des écoulements, érosion et colmatage des habitats et frayères);
- Bioaccumulation de polluants issus des traitements phytosanitaires.

Les mesures permettant de réduire les effets des rejets sur la faune aquatique, résident dans la réduction des effets sur les milieux aquatiques eux-mêmes. Ces mesures sont présentées dans le chapitre relatif aux eaux superficielles: elles consistent en la mise en place de bassins d'écêtement des eaux, assurant une régulation des débits rejetés aux cours d'eau.

Écrevisse à pattes blanches : un programme de sauvegarde en Aquitaine

Un programme de sauvegarde de l'Écrevisse à pattes blanches a été lancé durant l'été 2012. Coordonné par l'Association Régionale des FDAAPPMA d'Aquitaine sous l'égide de la DREAL Aquitaine, il s'est fixé comme objectifs de :

- Améliorer la connaissance de la répartition de l'espèce en Aquitaine et des habitats fréquentés ;
- Mettre en évidence plus précisément les causes de sa disparition ;
- Proposer des pistes de gestion spécifiques et localisées qui soient compatibles avec la protection immédiate des écrevisses à pattes blanches.

Pour cela, la standardisation des méthodes de travail sur tout le territoire aquitain et pour tous les acteurs, est nécessaire dans l'optique d'avoir une vision globale et uniforme afin d'analyser les données.

Figure 133: Écrevisse à pattes blanches (Source Biotope 2012)



Programmé en 3 phases, il se déroule de 2012 à 2017 :

- Phase 1 : Élaboration du Programme Aquitain – de 2012 à 2014 ;
 - Étape 1 : État des lieux – Diagnostic,
 - Étape 2 : Définition des actions de gestion et de conservation ;
- Phase 2 : Mise en œuvre et suivi du Plan d’actions en Aquitaine – de 2014 à 2017,
- Phase 3 : Bilan – Évaluation Perspectives – en 2017.

Dans le cadre des inventaires faune / flore des projets soumis à enquête, des missions spécifiques d’inventaire d’Écrevisses à pattes blanches ont été réalisées sur les cours d’eau connus et favorables à la présence de l’espèce. Pour cela, la prospection nocturne des ruisseaux a été privilégiée. Les données récoltées par ces inventaires permettent de contribuer à l’état des lieux (phase 1 de ce programme régional). Pour les phases ultérieures, les projets pourront être un territoire d’expérimentation pour la mise en œuvre des actions spécifiques de gestion.

Esturgeon européen : plan national d’actions en faveur de l’Esturgeon européen - 2011 - 2015

Le Plan National d’Actions en faveur de l’Esturgeon européen concerne la dernière population mondiale de l’espèce, issue du bassin Gironde-Garonne-Dordogne. La France a donc une grande responsabilité dans sa conservation, même si celle-ci se trouve aujourd’hui partagée avec les partenaires européens dont les eaux de la Mer du Nord et du Golfe de Gascogne accueillent l’espèce pendant une partie de son cycle de vie.

Les deux programmes européens LIFE Nature (1994-1997 puis 1998- 2001) ont permis des avancées significatives dans le domaine de la connaissance de la biologie et du comportement de cette espèce, notamment en milieu estuarien, dans la sensibilisation des usagers et dans la poursuite de cette stratégie de conservation ex-situ. Ils ont tous deux été portés par EPIDOR, avec le CEMAGREF comme partenaire principal (programmes financièrement soutenus par l’Union européenne, le ministère chargé de l’environnement, l’agence de l’eau Adour-Garonne, les régions Aquitaine et Poitou- Charentes, les départements de Charente-Maritime et de Gironde.

Au niveau européen, un plan international de conservation et de restauration de l’Esturgeon européen a été adopté en 2007 visant à prévenir l’extinction de l’espèce et à reconstituer une population viable. Quatre thèmes rassemblant sept objectifs ont été définis :

- Thème 1 : Conservation in-situ :
 - Objectif 1 : réduction significative des mortalités par pêche,
 - Objectif 2 : Contrôle effectif des espèces allochtones ;
- Thème 2 : Protection et restauration des habitats essentiels de l’Esturgeon européen :
 - Objectif 3 : Protection et amélioration de la qualité et de la continuité des habitats essentiels de l’Esturgeon européen en fleuve et estuaire,
 - Objectif 4 : Amélioration de la qualité des eaux ;
- Thème 3 : Conservation ex-situ et réintroduction :
 - Objectif 5 : Conservation ex-situ,
 - Objectif 6 : Programme de renforcement ou de réintroduction ;
- Thème 4 : Coopération internationale :
 - Objectif 7 : faciliter la coopération internationale. Le plan national d’actions s’est construit sur les mêmes axes :
- La conservation in situ de l’espèce :
 - Poursuite de la sensibilisation et de l’information, et optimisation de l’application de la police de la pêche, en eau douce et en mer, afin de limiter le braconnage,
 - Contrôle de l’introduction dans le milieu naturel d’espèces d’esturgeons allochtones ;
- La protection des habitats estuariens et fluviaux et la libre circulation de l’espèce ;
- La conservation du stock de géniteurs ex-situ et l’élevage des alevins jusqu’aux stades nécessaires pour être aptes à être remis dans le milieu naturel ;
- La poursuite des efforts de recherche et la coopération internationale.

Dans le cadre des inventaires faune / flore, des missions spécifiques d’inventaire sur les poissons ont été réalisées à l’exception des grands fleuves (Garonne/Gironde) très bien connus pour leurs peuplements.

Compte tenu des franchissements des lignes nouvelles, la présence de migrateurs comme l’Esturgeon européen est très peu probable sur les secteurs concernés en raison d’obstacle jugé infranchissable (Boé - Agen). D’autre part, les données actuelles de présence de l’espèce font état de la présence d’une population principalement installée sur la Gironde.

Les cours d'eau rétablis par des ouvrages enjambant le lit mineur et les berges (type 1)

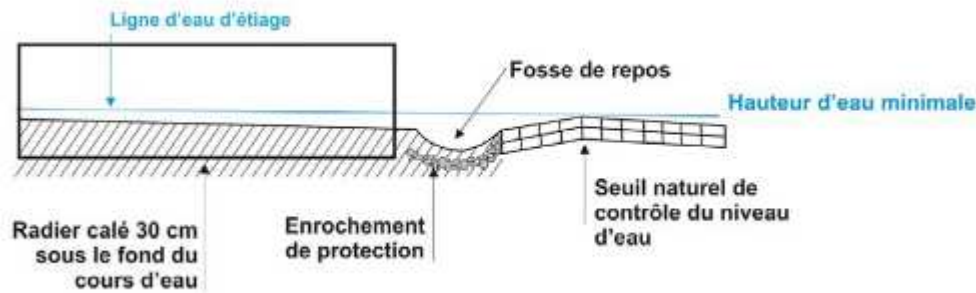
Vis-à-vis de la faune aquatique, la méthodologie de pré-dimensionnement des ouvrages de franchissement des cours d'eau et des milieux aquatiques, établie en concertation avec les services de l'ONEMA, les DREAL et les Fédérations départementales de pêche, a conduit à proposer la mise en œuvre d'ouvrages de type 1 pour:

- Les cours d'eau classés comme Réservoir Biologique, très bon état, axe migrateur, axe prioritaire du SDAGE Adour-Garonne, Zone d'Action Prioritaire pour l'Anguille (ZAP Anguille);
- Les éléments de Trame Bleue régionale ou corridor d'intérêt régional;
- Les cours d'eau permanents compris dans l'aire de répartition de l'Écrevisse à pattes blanches;
- Les cours d'eau avec habitat ou corridor Cistude d'Europe et présence de l'Émyde lépreuse en berge;
- Les cours d'eau avec présence d'habitat (frayère, nourrissage et déplacement) avéré d'une ou plusieurs espèces piscicoles patrimoniales inscrites au SDAGE Adour Garonne, ainsi que l'Anguille.

Au total, 125 ouvrages de type 1 dont 104 viaducs, sont proposés sur l'ensemble des projets ferroviaires.

Exemple: viaduc du Ciron, cours d'eau à très fort enjeu SDAGE, objectif de bon état et axe migrateur, ZAP anguille, habitat d'Écrevisse à pattes blanches, 11 espèces de poissons dont 3 rares (Anguille, Lamproie fluviatile, Brochet).

Figure 134: Aménagement des ouvrages à radier artificiel et de leurs abords pour des cours d'eau piscicoles



Les cours d'eau rétablis par des ouvrages à radiers artificiels avec reconstitution du lit (type 2)

Les cours d'eau entrant dans cette catégorie sont:

- Les cours d'eau temporaires sur bassin versant en aire de répartition de l'Écrevisse à pattes blanches;
- Les cours d'eau ne rentrant pas dans les critères d'enjeu définis pour la mise en place d'ouvrages de type 1, mais avec présence d'une faune piscicole patrimoniale tous niveaux d'enjeux confondus.

61 ouvrages de type 2 sont prévus sur l'ensemble des projets ferroviaires.

Mesures vis-à-vis des cours d'eau piscicoles franchis par des ouvrages à radier artificiel Cf. Volume 5 § 3.1.4.1 et 3.1.3.3

G_NAT_R2.2e/f : Mise en place de passages inférieurs et/ou supérieurs pour la faune					
E	R	C	A	/	

G_ESUP_R2.2.f: Maintien de la transparence hydraulique –franchissement des cours d'eau et des écoulements					
E	R	C	A	/	

Pour la réalisation des rétablissements de petits cours d'eau, un certain nombre de principes sont respectés dans la définition des ouvrages:

- Un principe de libre circulation des poissons (respect de la pente naturelle initiale et implantation du radier permettant la reconstitution du lit naturel);
- Une longueur d'ouvrage optimisée est recherchée lors du calage pour limiter la zone d'ombre;
- Le calage de l'ouvrage est réalisé au plus proche du lit mineur existant afin de maintenir une pente de l'ouvrage équivalente à la pente du cours d'eau et d'éviter une dérivation trop importante;
- Le maintien des caractéristiques hydrauliques du cours d'eau (pente, section d'écoulement, etc.) est pris en compte pour différents débits de référence;
- Des dispositifs dissipateurs d'énergie permettant d'étaler les lames d'eau, et donc de diminuer les vitesses d'écoulement sont mis en place.

Figure 135: Exemple de fond reconstitué dans un ouvrage à radier artificiel (Source : Egis)



Les cours d'eau qui feront l'objet de dérivations définitives

Sur l'ensemble des cours d'eau franchis par les projets ferroviaires, seuls 20 d'entre eux nécessiteront leur dérivation au-delà de la phase travaux. Ces dérivations, réalisées lors du démarrage des travaux, bénéficieront d'aménagements écologiques permettant de retrouver dans le nouveau lit, les conditions écologiques du lit initial.

Dans la plupart des cas, c'est le positionnement du tracé par rapport au cours d'eau qui justifie la dérivation. Pour 2 dérivations (cours d'eau de Berdoulet (47) et de l'Église (40)), la justification économique liée à la longueur d'ouvrage sans dérivation, va également dans le sens d'une amélioration de la fonctionnalité de l'ouvrage: en retravaillant le cours d'eau, la longueur de franchissement est réduite, et la luminosité à l'intérieur de l'ouvrage se trouve améliorée.

Tableau 30: Liste des rescindements de cours d'eau (Source Egis)

Dép	Communes	Cours d'eau	PK	Linéaire de rescindement
33	Cadaujac	Péguillère	9,5	/
33	Saint- Médard- d'Eyrans	Le milan	12,9	/
33	Saint- Michel- de-Rieufret	R. Baradot	24,2	100 m
33	Landiras	R. Fontaine de manine	30,5	220 m
33	Cazalis	Ruisseau du Guillaume	57,5	150 m
33	Cazalis	R. Bardine	58,8	250 m
47	Fargues- sur-Ourbise	Écoulement de la Gravière « Affluent de l'Avance »	106,4	120 m
47	Montgaillard	Berdoulet	118,5	180 m
47	Montesquieu	R. tétiaide	133,4	150 m
47	Sérignac- sur-Garonne	R. mongrenier	134,1	70 m
47	Sainte- Colombe- en- Bruilhois	R. de Bagneauque	137,0	1 200 m
47	Sainte- Colombe- en- Bruilhois	R. la Seynes	139,3	300 m
47	Caudecoste	R. la nauze	155,2	350 m
82	Dunes	R. Sempesserre	164,0	200 m
82	Auvillar	R. Rigal	170,2	/
82	Le Pin	Le Bourdon	178,6	130 m
82	Saint Porquier	Brouzidou	195,6 à 196,4	700 m
82	Montbeton	R. du Bois Garrigou	200,8	270 m
82	Montbeton	R. des Acacias	201,8	75 m
40	Lucbardez- et-Bargues	Église	117,7	150 m

Le traitement écologique des dérivations et rescindements

Le traitement écologique des dérivations et rescindements a pour objectifs d’aménager, dans le nouveau lit du cours d’eau, des supports de vie qui lui permettront de retrouver rapidement des conditions hydroécologiques au moins équivalentes aux conditions initiales.

L’aménagement de la dérivation doit donc permettre de:

- Limiter au minimum la longueur de cours d’eau à dériver;
- Garantir des modalités d’écoulement au moins équivalentes à l’état initial;
- Créer des faciès de cours d’eau variés;
- Favoriser le brassage de l’eau;
- Maintenir un niveau d’eau suffisant en période d’étiage;
- Maintenir les relations nappes/berges/rivières;
- Garantir la libre circulation des poissons et de la faune semi-aquatique (Cistude d’Europe, mammifères semi-aquatiques).

Afin d’atteindre ces objectifs, les principes du traitement écologique sont de:

- Favoriser le méandrement en zone de plaine (afin d’obtenir naturellement la variation de faciès d’écoulements). Lorsque les longueurs des dérivations définitives ou des rescindements dépassent 100 m, les méandremments dans les zones propices sont favorisés, la section du lit doit respecter la section initiale;
- Préparer un lit d’étiage;
- Taluter les berges en pente douce;
- Si nécessaire, prévoir un seuil cintré à l’aval.

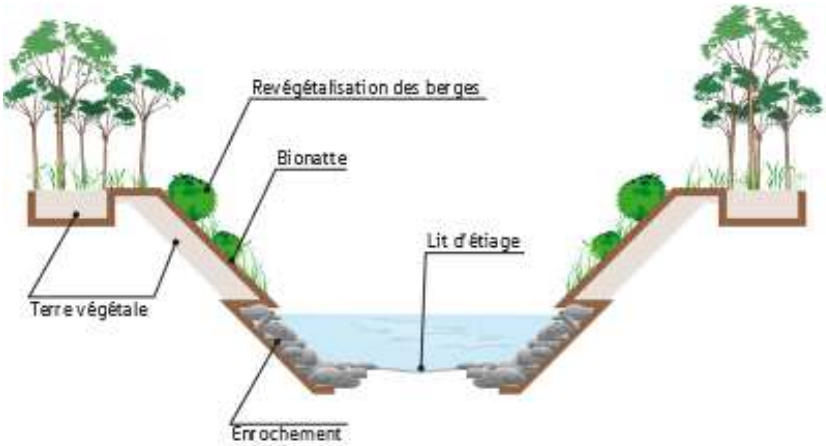
De plus, la diversité du milieu est maintenue en faisant alterner les eaux vives et calmes, les zones de lumière et d’ombre, les secteurs d’eau profonde et moins profonde, les types de végétation.

Les plantations des berges seront réalisées avec des espèces adaptées, assurant la stabilité des terres par un développement racinaire important (saules, aulnes, herbacées à racines traçantes...), mais ne présentant pas de caractère envahissant afin de maintenir la capacité hydraulique du lit vif. Les berges doivent également faire l’objet de protections au niveau des raccordements du nouveau lit avec le lit existant.

Les bassins d’écrcêtement et de confinement régulant les rejets d’eaux de plate-forme

Les mesures prévues pour la régulation des rejets d’eaux de plate- forme à l’échelle des projets ferroviaires, sont présentées dans le chapitre relatif au milieu physique.

Figure 136: Coupe de principe du traitement écologique des dérivations et rescindements de cours d’eau (Source : Egis)



Nota: la mise en œuvre des enrochements en pied de berge reste limitée aux cours d’eau présentant des risques de stabilité des berges.

2.4.8. Effets sur les amphibiens et les reptiles

La réalisation d'une infrastructure linéaire entraîne les effets suivants sur les amphibiens et les reptiles:

- Emprises sur des habitats de reproduction, de déplacement et/ou de repos;

G_NAT_E1.1b : Eviter les sites à enjeux environnementaux					
E	R	C	A	/	

- Fragmentation des habitats et des populations;

G_NAT_R2.2e/f : Mise en place de passages inférieurs et/ou supérieurs pour la faune					
E	R	C	A	/	

G_NAT_R2.2g : Aménagement de structures connexes pour le maintien de la transparence écologique					
E	R	C	A	/	

- Risque de mortalité directe.

G_NAT_R2.2j : Mise en place de clôtures en phase exploitation					
E	R	C	A	/	

G_NAT_A5.b : Transplantation expérimentale d'espèces végétales					
E	R	C	A	/	

Les effets conduisent à une réduction des zones d'habitat des amphibiens et reptiles. Les effets de coupure induits par les projets risquent de générer un isolement voire une diminution des populations.

À noter que la très grande majorité des espèces d'amphibiens et de reptiles est protégée, ainsi que pour certaines, leurs habitats de reproduction et de repos.

Figure 137: Cistude d'Europe (Source Ecosphère)



Figure 138: Grenouille Agile (Source Biotope)



Cistude d'Europe : plan national d'actions - 2011 - 2015

Le Plan National d'Actions en faveur de la Cistude d'Europe concerne 11 régions (Aquitaine, Auvergne, Bourgogne, Centre, Corse, Languedoc-Roussillon, Limousin, Midi-Pyrénées, Poitou-Charentes, Provence Alpes Côte d'Azur, Rhône-Alpes) dont 26 départements présentent au moins une population en place. Espèce aquatique mais dépendante de milieux secs (pelouses sèches, prairies) lors de la ponte, elle souffre de la dégradation des milieux humides (fragmentation, assèchement, pollution, etc.) et de l'abandon de pratiques agricoles traditionnelles liées aux marais, tourbières et pelouses sèches.

L'objectif du plan national d'actions en faveur de la Cistude d'Europe est la conservation de l'espèce autour de 3 axes (étude, conservation et sensibilisation). Le plan mutualise les connaissances acquises ces dernières années dans différentes régions de France et propose une stratégie nationale pour la conservation de l'espèce avec des actions pouvant être reconduites dans la durée ou assurant un bénéfice à long terme.

Dans le cadre du « Programme d'étude et de conservation de la Cistude d'Europe en Aquitaine (2004-2009) », l'association Cistude Nature a édité en 2009 un guide technique¹ à destination des gestionnaires d'espaces naturels et des propriétaires de zones humides. Ce guide est un outil de travail qui synthétise les connaissances actuelles sur la biologie et l'écologie de l'espèce, présente les techniques d'expertise d'un milieu, ainsi que des éléments pratiques permettant d'assurer une meilleure prise en compte de l'espèce dans la gestion des sites abritant l'espèce (www.cistude.org). Ce programme a été l'objet de communications ciblées avec la création d'un site Internet (www.cistude-aquitaine.net), la participation à des émissions radiophoniques et télévisuelles, ainsi qu'à de nombreuses campagnes de presse.

La stratégie à long terme pour l'espèce peut se décliner sur les régions traversées par les projets ferroviaires en 3 objectifs majeurs :

- **Conserver les populations** dans les zones où l'espèce est bien présente : littoral aquitain, Armagnac, Périgord vert ;
- **Réduire le déclin** sur les secteurs sensibles : Gers, Lot-et-Garonne ;
- **Assurer une reconquête** de l'espace, d'une part en appliquant une gestion des milieux favorables à l'espèce, d'autre part en soutenant les projets de réintroduction.

Dans le cadre des inventaires faune / flore, des missions spécifiques d'inventaires ont été réalisées sur les habitats connus et favorables (lagunes, mares, cours d'eau, etc.) à la présence de l'espèce. Les données récoltées par ces inventaires permettent de contribuer aux états régionaux des connaissances, voire même de sites Natura 2000.

Les projets pourront être un territoire d'expérimentation pour la mise en œuvre des actions spécifiques de gestion et du fonctionnement des populations avec notamment sur le secteur du franchissement du Ciron, la réalisation de suivi scientifique dès la phase travaux, appliqué en premier lieu au noyau de population concerné par les projets ferroviaires, par capture / marquage / recapture (CMR), accompagné d'un programme de radiolocalisation, afin de quantifier la population concernée, d'étudier les déplacements, les places de ponte, etc.

Figure 139: Cistude d'Europe (Source Biotope 2012)



G_NAT_C2.1f : Restaurer/renforcer les continuités écologiques

E R C A /

Figure 140: Batrachoduc et clôture spécifique à mailles fines (Source : Egis)



La réalisation de mares de substitution

Les mares de substitution seront réalisées avant comblement des mares impactées, de façon à permettre aux populations d'amphibiens de coloniser les nouveaux habitats.

Les nouvelles mares créées dans des pâtures qui serviront d'abreuvoir pour le bétail pourront être protégées du piétinement par une clôture, et la mise en place d'un bac équipé d'une pompe à museau activant l'arrivée de l'eau depuis la mare jusqu'au bac.

G_NAT_C1.1a : Création ou renaturation d'habitats favorables				
E	R	C	A	/

Figure 141: Principe de préservation de l'intégrité écologique d'une mare abreuvoir: pompe à museau utilisée par le bétail et aménagement de clôture (Source Écosphère)

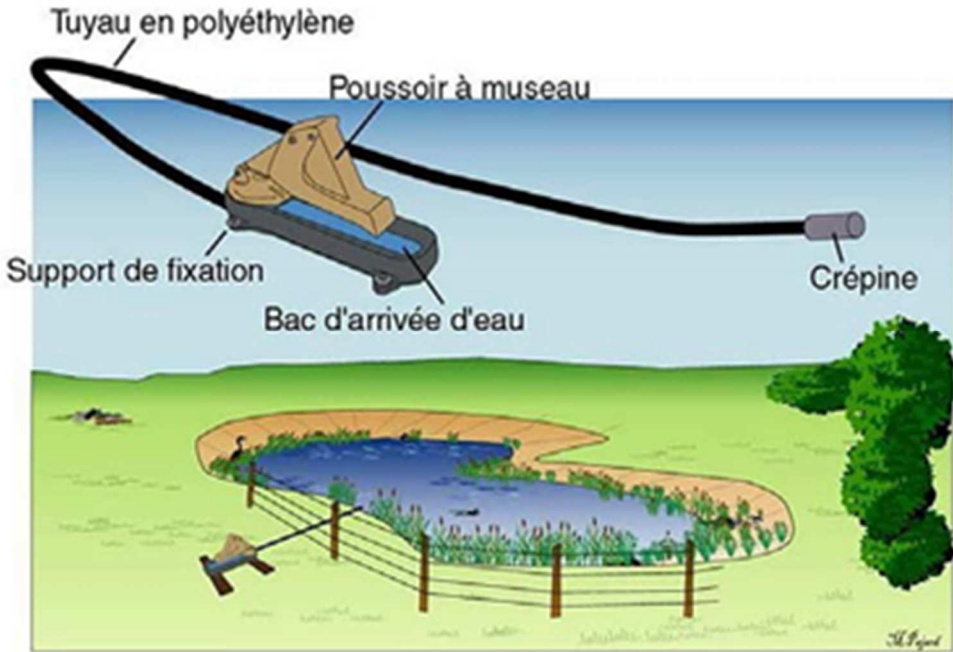
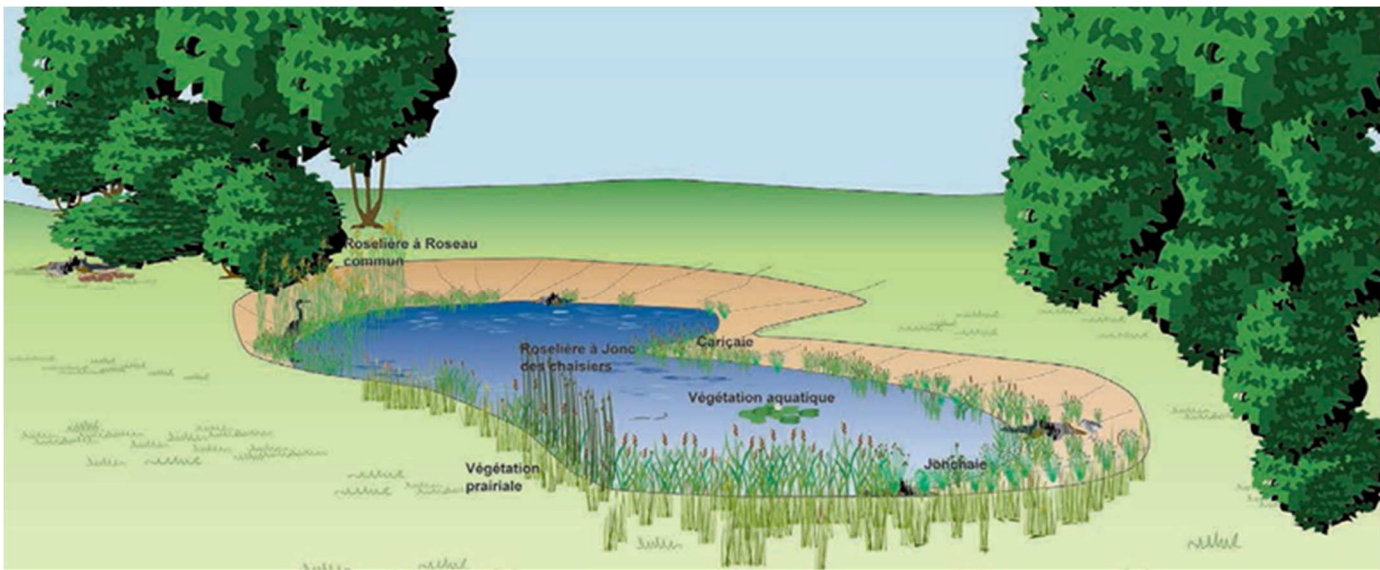


Figure 142: Schéma de principe d'une mare de substitution (50 à 100 m) (Source : Écosphère)



Mesures spécifiques pour les reptiles

La perte d'habitats terrestres favorables aux reptiles (sol sablonneux et caillouteux, prairies en friche, bordures des champs et des routes, landes, lisières de boisement et de haies, etc.) va être en partie compensée par les dépendances vertes et le ballast de la ligne nouvelle, et surtout par l'ensemble des mesures de sécurisation foncière mises en œuvre au titre de la compensation.

En remplacement de refuges naturels détruits, des aménagements (abris d'hibernation, piles de bûches, zones à sol sableux mises à nu, etc.) seront réalisés sur des sites adjacents non impactés afin d'accroître leur capacité à supporter des populations de reptiles à long terme.

Figure 143: Exemple d'abri d'hibernation pour les reptiles (Source : Écosphère)



Figure 144: Schémas d'hibernaculums en talus ou en terrain plat (Source : Egis Environnement 11/2009, Eifert)



Exemple: les sites à Pélobate Cultripède dans le Lot-et-Garonne

Le Pélobate Cultripède est une espèce de crapaud fousseuse qui affectionne les habitats ouverts et les sols meubles, sablonneux à sablo-graveleux, notamment aux abords de sablières qui constituent ses habitats de ponte.

En région Aquitaine, le Pélobate Cultripède est actuellement connu sur quelques sites du littoral girondin et subsiste sous la forme de populations isolées plus à l'intérieur des terres, dans les Landes et le Lot-et- Garonne. Le Pélobate Cultripède est protégé en France, ainsi que ses habitats, classé parmi les espèces « vulnérables » dans la liste rouge nationale, et inscrit à l'annexe IV de la directive communautaire « Habitats ». En Aquitaine, l'espèce est considérée comme très rare, en déclin, et bénéficie à ce titre d'un Plan Régional d'Actions coordonné par Cistude Nature.

Sa présence au sein de trois stations a été mise en évidence dans le cadre des études: deux sur la commune de Fargues-sur-Ourbise, l'autre à Pindères. Dans ce secteur, le tracé proposé a fait l'objet d'un calage fin de façon à s'écarter autant que possible d'une gravière située en rive droite de l'Avance, tout en recherchant à assurer une bonne transparence écologique de l'ouvrage.

Les effets permanents (déclenchés principalement dès la phase travaux) sont:

- Le risque d'atteinte directe lors des travaux de terrassements initiaux ou lors de la reprise des travaux, l'espèce ayant pu investir entre temps la zone travaux – notamment lorsqu'elle est en déblai – profitant de milieux pionniers favorables, si aucune mesure de protection n'a été prise;
- L'emprise sur des habitats favorables à la phase terrestre des animaux lors des travaux de terrassement.

En phase d'exploitation, les effets sont les suivants:

- Effet de coupure (rupture des continuités biologiques) entraînant la fragmentation des populations par déconnexion des habitats terrestres et des milieux aquatiques de reproduction, pouvant conduire à l'extinction locale de noyaux de populations. Pour les amphibiens aux faibles capacités de déplacement, cet effet de coupure peut intervenir dès la phase travaux dans le cas d'un passage en déblai;
- Risque de dégradation de l'habitat à proximité du projet par perturbation du fonctionnement hydraulique, conduisant à un assèchement progressif des points d'eau de reproduction suite à la mise en place de remblais imperméables;
- Risque de perturbations des habitats et du fonctionnement de la population locale lors des opérations de réaménagements fonciers, pouvant conduire au comblement d'une partie des milieux aquatiques de reproduction;
- Risque de collisions.

Maintien des fonctionnalités des sites de Pélobate Cultripède f

G_NAT_R2.2e/f: Mise en place de passages inférieurs et/ou supérieurs pour la faune				
E	R	C	A	/

G_NAT_C1.1d : Mesures de sécurisation foncière				
E	R	C	A	/

G_NAT_C1.1a : Création ou renaturation d'habitats favorables				
E	R	C	A	/

Figure 145: Pélobate Cultripède (Source : Biotope).



Ces mesures de compensation tendent à proposer, pour le Pélobate Cultripède, la conservation des habitats qu'il occupe actuellement, la création de nouveaux habitats favorables via le creusement de mares et permettre ainsi le maintien, voire l'essor des populations locales.

G_NAT_A4.2a : Implication au Plan Régional d'Actions, via des financements d'études scientifiques complémentaires				
E	R	C	A	/

2.4.9. Effets sur les chauves-souris

Les chiroptères (chauve-souris) concernés par les projets ferroviaires en Aquitaine et Midi-Pyrénées sont au nombre de 25 espèces, appartenant à 4 familles. Toutes sont protégées ainsi que leurs habitats.

Au vu du nombre d'espèces, celles « dimensionnantes » en termes d'enjeu écologique et de mesures sont principalement les espèces sensibles à la fragmentation des milieux naturels, telles que les rhinolophes ou les espèces « arboricoles » telles que les noctules ou autres petits murins. Neuf espèces sont inscrites aux annexes II et IV de la directive « Habitats » et une seule, le Minioptère de Schreibers, est classée « Vulnérable » sur la liste rouge des mammifères de France (UICN, 2009).

L'effet principal de la ligne nouvelle est lié à la rupture des continuités écologiques et à la fragmentation des habitats pouvant entraîner celle des populations. Les infrastructures linéaires peuvent être responsables de la mortalité d'individus liée à 4 facteurs:

- Les collisions;
- La suppression des axes ou routes de vols;
- La destruction des terrains de chasse;
- La destruction des gîtes.

Ces effets perturbent les populations de chauves-souris: diminution des surfaces favorables à la chasse, au repos et déstructuration des points de repères (corridors de déplacements...).

L'ensemble de ces éléments implique la mise en place de mesures générales:

- La réalisation de travaux de déboisement en dehors des périodes de reproduction ou d'hibernation, soit entre août et octobre; en priorisant les zones écologiquement les plus sensibles et en adaptant la période et les techniques en fonction des enjeux écologiques (identification préalable des gîtes arboricoles, marquage des arbres et contrôle des cavités);
- Le maintien ou la reconstitution des continuités écologiques identifiées, avec mise en place de structures ligneuses et de passages protégés (passages inférieurs préférentiellement adaptés en termes de dimensionnement aux espèces ciblées).

Figure 146: Murin de Bechstein (Source Biotope 2012)



Figure 147: Grand Rhinolophe (Source Biotope 2012)



Chiroptères : 2ème plan national d'actions - 2008 - 2012

Le second Plan National de Restauration, ou Plan National d'Actions, des Chiroptères en France Métropolitaine 2008 - 2012 fait suite à un premier plan, élaboré en 1999 et qui s'est achevé en 2003. Avec 34 espèces concernées, toutes protégées par la loi, ce plan est particulier dans la mesure où il concerne l'ensemble des espèces d'un groupe, et non pas une seule espèce. Inclure un si grand nombre d'espèces dans une même démarche de conservation rend le processus de réflexion plus complexe, notamment en ce qui concerne le choix des actions à mettre en œuvre. Cependant, cette caractéristique permet, entre autres, d'assurer la protection d'espèces dont on ne connaît que très peu l'état de conservation en France ou d'espèces plus sensibles à certaines menaces.

Au vu des caractéristiques de la dynamique des populations de chiroptères et donc de leur faible capacité de rétablissement, la mise en place de mesures de conservation est indispensable à la pérennité des espèces de chiroptères présentes en France.

Les actions de cet actuel plan national d'actions ont été définies selon trois grands axes de travail :

- Protéger ;
- Améliorer les connaissances ;
- Informer et sensibiliser.

Ces axes correspondent aux trois aspects essentiels de la conservation des chiroptères.

Ce plan a été décliné en plans régionaux d'action sur les deux régions concernées (Aquitaine et Midi-Pyrénées)¹. Ils ont repris une trame similaire, en intégrant les actions nationales auxquelles s'ajoutent des actions spécifiques aux enjeux régionaux.

La définition de la stratégie et des actions à mettre en œuvre a permis d'identifier les principaux objectifs du plan de restauration. Ainsi, 9 objectifs ont été définis au niveau national dans le Plan de Restauration, qui se retrouvent également en Aquitaine et en Midi-Pyrénées, soit :

1. Concevoir des solutions à long terme pour la conservation des chiroptères

Les actions sont conçues pour se poursuivre au-delà du présent plan de restauration.

2. Répondre aux obligations européennes et internationales de conservation des chiroptères

Outre les objectifs européens du réseau Natura 2000, le plan doit satisfaire aux résolutions de l'Accord EUROBATS et autres conventions internationales.

3. Protéger un réseau de gîtes favorables aux chiroptères

Cet objectif de protection doit porter sur tous les types de gîtes des chiroptères : gîtes de mise bas, d'hibernation et de transit. Il s'agit là d'établir un réseau de gîtes, suffisamment dense pour permettre la préservation des populations actuelles de chiroptères et de les restaurer lorsque leur état de conservation est mauvais.

4. Préserver les terrains de chasse et les corridors de déplacement des chiroptères

La disparition de terrains de chasse propices aux chiroptères est due à une évolution de l'aménagement des espaces ruraux. La protection des individus doit être accompagnée du maintien des habitats essentiels à chaque étape du cycle de vie de l'espèce considérée.

5. Réduire les facteurs de mortalité directe des chiroptères

Le plan doit viser à réduire la mortalité directe des chiroptères : par collision (infrastructures de transport, éoliennes), par empoisonnement, par destruction volontaire...

6. Soutenir le fonctionnement des réseaux de conservation des chiroptères

7. Améliorer la connaissance des populations d'espèces

8. Centraliser, partager et diffuser les connaissances existantes

9. Encourager la participation active à la conservation des chiroptères

Différents publics peuvent se trouver en contact avec des chauves-souris ou être amenés à prendre des décisions concernant leurs gîtes ou leurs domaines vitaux. La destruction de chauves-souris, directe ou indirecte, est souvent due à un manque d'informations ou de conseils, aussi bien des professionnels que des particuliers. Il est important d'informer et de sensibiliser les différents publics, afin qu'ils s'approprient le devenir des chiroptères et deviennent eux-mêmes acteurs de leur conservation.

La stratégie à long terme de ces espèces peut se décliner sur les deux régions traversées par les projets ferroviaires en 2 objectifs majeurs :

- **Conserver les populations** : la mise en œuvre d'actions de protection des gîtes permettant de garantir un réseau de gîtes protégés à l'échelle départementale et régionale (voire supra régionale) pour la conservation des populations sur le long terme ;
- **Acquérir de nouvelles connaissances**, car les connaissances des espèces sont hétérogènes sur le territoire : la répartition de plusieurs espèces est mal connue, la localisation de gîtes de certaines espèces inconnues (notamment les espèces forestières), ainsi que l'état de conservation des populations.

Dans le cadre des inventaires faune / flore, des missions spécifiques d'inventaire ont été réalisées sur les habitats connus et favorables (forêts galeries, sites souterrains, lagunes, mares, cours d'eau, etc.) à la présence des espèces. Les données récoltées par ces inventaires permettent de contribuer aux états régionaux des connaissances voire même de sites Natura 2000.

À partir des données collectées et des inventaires de terrain menés en 2010-2011, une synthèse des enjeux chiroptères a été réalisée, permettant d'identifier des sites « d'intérêt patrimonial » (bâtis, grottes, etc.), ainsi que de nombreux secteurs boisés propices au repos (mise bas prioritairement) ou à la chasse pour plus d'une vingtaine d'espèces. L'estimation des populations des sites a été réalisée en fonction des observations de terrain ou de la bibliographie. En cas de présence d'une population importante, d'un axe de déplacement notoire ou d'un site de parturition plurispécifique, l'enjeu « chiroptères » a été renforcé.

D'une manière générale, le réseau hydrographique du plateau landais constitue un maillage du territoire propice non seulement à la reproduction ou à la chasse des chiroptères, mais aussi à la connectivité des différentes colonies, garantissant ainsi les échanges entre populations. Ce réseau de ruisseaux et chênaies associées, au sein d'un habitat très homogène et limité en gîtes arboricoles (la pinède landaise), revêt une importance majeure pour les déplacements lors de la période des accouplements (essaimage ou *swarming*²) **La forêt landaise**, ensemble forestier unispécifique à Pin maritime, est une forêt de production recouvrant la majorité des terres entre Landiras à Saint-Vincent-de-Tyrosse. Si des espèces s'y sont adaptées et en sont même devenues spécialistes, la plupart du temps elles utilisent les sous-habitats qui la fragmentent (forêts-galeries, ruisseaux, prairies, cultures).

Dans le secteur des Coteaux et plateaux agricoles du Bassin de la Garonne, la présence de cavités naturelles – dont certaines intégrées au réseau Natura 2000 – de secteurs bâtis et de massif forestiers, induit une diversité d'espèces rares et menacées. Les éléments structurant le paysage comme les lisières de bois, les haies et talus, ainsi que les boisements rivulaires et vallons, procurent des secteurs de chasse et des voies de déplacement privilégiés.

À l'issue des inventaires, certains sites (corridors, grottes, etc.) ont été de nouveau étudiés en 2011 et 2013 avec de nouvelles techniques (captures, radiopistages, caméra infrarouge, détecteurs d'ultrasons automatisés, etc.), afin d'approfondir la connaissance sur leur fonctionnalité et leur diversité en espèces.

Colonie de Villandraut (Gironde)

Au château de Villandraut, une colonie de mise bas de Grand Rhinolophe (200 individus) et de Murin à oreilles échancrées (300 individus), est présente d'avril à fin août. Huit Grands rhinolophes ont été équipés et suivis durant une semaine, en août 2011.

Les déplacements observés (maximum = 5.5 Km) sont largement inférieurs aux distances moyennes de l'espèce, qui dépassent la dizaine de kilomètres. Cette étude a cependant permis de confirmer l'intérêt de l'espèce pour l'exploitation des éléments structurant le paysage lors de ces déplacements vers les zones de chasse. Ainsi, les cours d'eau, et particulièrement le ruisseau du Baillon, sont utilisés comme axes de déplacement ou « routes de vol ». Les cours d'eau, situés en rive gauche du Ciron tels que la Hure, le Taxis, le Homburens, le Baguéran et la Gouaneyre, sont certainement utilisés en tant qu'axes de déplacement par le Grand rhinolophe pour rejoindre des territoires de chasse ou pour ses déplacements interannuels vers des sites d'accouplements, des gîtes d'hibernation, etc.

Colonie de Dunes (Tarn-et-Garonne)

La grotte du Roc, située à 3,2 km au sud-ouest de l'emprise, accueille des colonies de mise bas de Minioptère de Schreibers (2000 ind.), de Petit/Grand Murins (700 ind.) et de Rhinolophe euryale (70 ind.) d'avril à fin août. Cinq grands murins et cinq minioptères de Schreibers ont été équipés et seulement quatre minioptères ont pu être suivis durant une semaine, en juillet 2011.

Les déplacements observés sont largement inférieurs aux distances moyennes de l'espèce, qui dépassent la vingtaine de kilomètres. Cette étude a cependant permis de confirmer les échanges avec d'autres cavités à chiroptères telles que les carrières de Lafox (Castelculier - gîte de report d'un Minioptère de Schreibers) ou la Grotte de Borie (Gasques - au vu du déplacement suspecté des grands murins). Elle a aussi permis de démontrer l'intérêt de l'espèce pour l'exploitation des éléments structurant le paysage lors de ses déplacements vers les zones de chasse, tels que le long de l'Estressol, du Sempeserre, de la vallée de l'Arrats, des lisières boisées situées entre Dunes et Saint-Loup, mais aussi des gravières de Layrac et des passages de l'A62 entre Auvillar et Montbrison.

Ainsi, ces secteurs sont certainement utilisés en tant qu'axes de déplacement par le Minioptère de Schreibers et les autres espèces présentes, telles que le Rhinolophe euryale, pour rejoindre des territoires de chasse ou pour ses déplacements interannuels vers des sites d'accouplements, des gîtes d'hibernation, etc.

1) BAREILLE, S. 2009. Plan régional d'Actions pour les Chiroptères (2008- 2012). Conservatoire Régional des Espaces Naturels de Midi-Pyrénées / DIREN DREAL 140 pp. URCUN, J.-P., D. VINCENT, M. PAILLET, R. HUET et C. AUBERT. 2010. Plan régional d'Actions pour les Chiroptères. Groupe Chiroptères Aquitaine / DREAL 140 pp.

2) Swarming: Phénomène automnal de concentration, d'essaimage et d'accouplements de chauves-souris.

Les projets ferroviaires pourront être un territoire d'expérimentation pour la mise en œuvre d'actions spécifiques de protection de gîtes, d'améliorations des connaissances, de gestion et du fonctionnement des populations de chiroptères.

Mesures spécifiques aux chauves-souris

G_NAT_R2.2d : Mise en place de dispositifs anti-collision et d'effarouchement pour la faune

E	R	C	A	/
---	---	---	---	---

G_NAT_R2.2g : Aménagement de structures connexes pour la continuité

E	R	C	A	/
---	---	---	---	---

Figure 148: Principe de rétablissement des routes de vols (d'après Limpens H.J.G.A., P. Twisk P. et G. Veenbaas, 2005)



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

Figure 149: Un pont planté de linéaires de buissons peut guider les chauves-souris à traverser une voie routière ou ferroviaire (d'après Limpens H.J.G.A., P. Twisk P. et G. Veenbaas, 2005)



Aménagement au niveau des viaducs

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

Figure 150: Sans prise en compte des chauves-souris (Source : Ecosphère)



Figure 151: Amélioration de la transparence vis-à-vis des chauves-souris par aménagement de la structure de la végétation aux abords d'un viaduc (Source : Ecosphère)



Par rapport à l'aménagement précédent, on peut observer que :

- Des portions du linéaire de haies perpendiculaires au tracé ainsi que les massifs arborés/arbustifs ont été supprimés de chaque côté à proximité de la zone de remblais (éclaircies préventives) ;
- Aucune plantation n'est réalisée sur la pente ou en haut de talus de remblais. Une bande d'environ 10 m de largeur sans végétation ligneuse de part et d'autre de la plateforme ferroviaire est généralement préconisée (SETRA, 2008) ;
- Les routes de vol de chiroptères sont désormais infléchies grâce à l'implantation d'un système de double haie parallèle au tracé (en continuité de l'ancien linéaire) pour les amener à passer sous le viaduc. Les haies seront réalisées avec des essences autochtones et leur hauteur sera toujours largement inférieure au bas du tablier du viaduc.

Toutes les mesures compensatoires feront l'objet d'un suivi (plan de suivi environnemental, assistance d'un expert naturaliste en phase chantier, dès le déboisement préalable aux diagnostics archéologiques, et en phase de remise en état...) et d'une évaluation de leur efficacité.

G_NAT_R2.2l : Installation de gîte ou d'abris artificiels pour la faune					
E	R	C	A	/	

G_NAT_C2.1f : Restaurer/renforcer les continuités écologiques					
E	R	C	A	/	

G_NAT_C1.1d : Mesures de sécurisation foncière					
E	R	C	A	/	

Figure 152: Exemple de nichoir installé sur un tronc d'arbre (Source : Écosphère)



Exemple: le site de swarming du vallon du Cros

(Voir également cahier géographique n° 13 et dossier d'incidence Natura 2000 Volumes 5)

Le vallon du Cros est situé sur les communes d'Arue et Roquefort (département des Landes). Il revêt une importance majeure pour la conservation des chiroptères, de par sa contribution au maintien de la variabilité génétique des populations et de par son large rayon d'influence, avec une provenance des chiroptères utilisant ce vallon évaluée à un minimum de 60 km.

Le secteur du Vallon du Cros est un des sites majeurs de chauves-souris d'Aquitaine avec 19 espèces connues, dont 11 espèces venant s'accoupler dans les grottes du Cros. Plusieurs espèces figurant à l'annexe 2 de la Directive Habitat-Faune-Flore sont présentes sur ce site: Barbastelle d'Europe, Murin à oreilles échancrées, Minioptère de Schreibers, Petit rhinolophe, Grand rhinolophe, Murin de Bechstein et Rhinolophe euryale. Le franchissement des affluents de la Midouze par des viaducs permettra de limiter la détérioration de leurs habitats et de maintenir leurs axes de déplacement.

Protégées par un arrêté préfectoral de protection de biotope (APPB), depuis le 16 février 2000, et incluses dans le site Natura 2000 du Réseau hydrographique des affluents de la Midouze, les grottes du Cros sont apparues dès les années 1980 comme étant un site important en période d'hibernation. Malgré des effectifs en déclin, elles constituent l'un des principaux sites

d'hibernation connus dans le massif landais. D'autre part, à l'automne et de nuit, une fréquentation importante, dit aussi « swarming », est constatée depuis les années 2000 sur le Vallon du Cros, constituant ainsi un lieu de rencontre et d'accouplement pour des chauves-souris provenant de plusieurs dizaines de kilomètres à la ronde. Ce phénomène est unanimement reconnu pour son importance dans le maintien de la diversité génétique au sein des populations de chauves-souris. Ces grottes constituent ainsi une « plaque tournante » génétique entre différentes colonies du massif landais.

Deux études réalisées par Ecosphère en 2011 et 2013 ont permis de dégager des itinéraires principaux de déplacement des chauves-souris autour du vallon du Cros: la Douze, le passage du Sendie, le hameau du Cros et le chemin Gaspata, ainsi que trois secteurs au Nord-Est, vers l'A65 (RD626 et tranchée de la ligne à Haute-Tension, passage au Nord de l'aire d'autoroute). De nouveaux relevés ont été effectués à l'automne 2013, complétant la connaissance des milieux et permettant notamment d'identifier les corridors de vols des chiroptères.

Si le projet de ligne nouvelle n'a aucune emprise directe sur le site lui-même, 20 axes de déplacement de chauves-souris, à enjeu très fort et fort, sont intersectés par le tracé dans ce secteur:

- 12 axes de déplacement de chauves-souris pour lesquels l'effet brut est très fort;
- 8 autres pour lesquels l'effet brut est fort à moyen.

Le tracé proposé a été calé au plus près de l'A65 qui constitue déjà un élément fragmentant de coupure afin de ne pas créer un effet de coupure supplémentaire et d'éviter un fractionnement supplémentaire des espaces utilisés par les chiroptères.

Les effets du projet sont liés:

- Au risque d'atteinte à des habitats fréquentés par les chiroptères (activités de chasse), ce dès le début des travaux;
- Au risques de collision avec les trains en particulier en période swarming (mi-août à mi-novembre), époque de plus forte fréquentation du site, et durant une à trois heures en début de nuit et une à deux heures avant le lever du soleil.

Les mesures

La fonctionnalité des grottes du Cros sera maintenue grâce à la mise en place:

G_NAT_C1.1a : Création ou renaturation d'habitats favorables					
E	R	C	A	/	

G_NAT_R2.2e/f: Mise en place de passages inférieurs et/ou supérieurs pour la faune					
E	R	C	A	/	

Figure 153: Grand Rhinolophe (Source : Écosphère)



Papillons : 1er plan national d'actions en faveur des Maculinea - 2011 - 2015

Le Plan National d'Actions en faveur des Maculinea concerne 4 espèces faisant partie des papillons de jour (Lépidoptères Rhopalocères). Les Maculinea sont des espèces dont la biologie est particulière. En effet, les chenilles ont besoin d'une plante hôte comme toutes les autres espèces de papillon, mais leur développement nécessite aussi la présence d'une fourmi hôte ; les chenilles terminent leur phase larvaire dans des fourmilières. Ce mode de vie complexe rend les espèces très vulnérables aux modifications de leur habitat et les Maculinea sont considérés comme menacés sur l'ensemble du territoire national et dans toute l'Europe.

4 espèces sont présentes en France :

- *Maculinea alcon* (Denis et Schiffermüller, 1775) avec deux écotypes, *Maculinea alcon* écotype « *alcon* », **l'Azuré des mouillères** et *Maculinea alcon* écotype « *rebeli* », **l'Azuré de la croissette** ;
- *Maculinea arion* (Linnaeus, 1758), **l'Azuré du serpolet** ;
- *Maculinea nausithous* (Bergsträsser, 1779), **l'Azuré des paluds** ;
- *Maculinea teleius* (Bergsträsser, 1779), **l'Azuré de la sanguisorbe**.

Ce plan national d'actions en faveur des Maculinea est construit en fonction de deux principaux objectifs :

- Acquérir des données quantitatives sur l'état de conservation des populations ;
- Améliorer l'état de conservation des espèces et de leur habitat en France.

L'analyse de l'état actuel des connaissances sur la taxonomie et sur l'autécologie des différentes espèces ainsi que leur répartition, permet une meilleure définition des menaces qui pèsent sur ces espèces. Dans ce plan, une évaluation des priorités d'actions est réalisée aussi bien à l'échelle nationale qu'à l'échelle régionale. Cette évaluation conditionne la mise en place d'une stratégie de conservation à ces deux échelles.

En l'état actuel, la déclinaison régionale a eu lieu uniquement sur l'Aquitaine par un programme régional¹ élaboré en avril 2011 et animé par le Conservatoire des Espaces Naturels d'Aquitaine. Dans cette déclinaison régionale, 3 autres espèces ont été intégrées :

- L'Oedipe ou le Fadet des laïches (*Coenonympha oedippus*) ;
- Le Cuivré des marais (*Lycaena dispar*) ;
- Le Damier de la Succise (*Euphydryas aurinia*).

Ce programme s'oriente autour de six grands axes d'études :

- Préciser la répartition régionale des espèces ;
- Caractériser les habitats favorables aux espèces, en termes de phytosociologie, de structuration de la végétation, d'exigences écologiques des organismes hôtes, et du (ou des) cortège(s) lépidoptérique(s) associé(s) ;
- Comprendre le fonctionnement des populations, en identifiant les capacités de dispersions des espèces, les connexions et les barrières écologiques, en lien avec les principaux contextes paysagers rencontrés en Aquitaine ;
- Identifier les modes de gestion favorables au maintien/ développement des populations ;
- Évaluer l'état de conservation des populations ;
- Préciser la taxonomie du Fadet des laïches.

Dans le cadre des inventaires faune / flore du programme du GPSO, des missions spécifiques d'inventaires envers ces espèces ont été réalisées sur les habitats connus et favorables (accueillant notamment des gentianes, du serpolet, de la sanguisorbe, etc.) à la présence des espèces. Les données récoltées par ces inventaires permettent d'ores et déjà de contribuer aux états régionaux des connaissances et aux deux premiers objectifs de la déclinaison aquitaine (répartition, caractérisation des habitats).

Les projets ferroviaires pourront être un territoire d'expérimentation pour la mise en œuvre des actions spécifiques de gestion et du fonctionnement des populations.

Figure 154: Cuivré des marais (Source Biotope)



Mesures en faveur des Lépidoptères (papillons) Cf Volume 5 § 3.1.4.1

Le cycle biologique des papillons implique plusieurs plantes hôtes et donc des déplacements. La bonne réalisation de ce cycle dépend des capacités de vol de l'espèce, de la connectivité entre les sites de ponte. Aussi, les infrastructures représentent-elles un obstacle plus ou moins franchissable.

G_NAT_R2.2g : Aménagement de structures connexes pour la continuité				
E	R	C	A	/

G_NAT_R2.2e/f: Mise en place de passages inférieurs et/ou supérieurs pour la faune				
E	R	C	A	/

G_NAT_R2.2i : Régulation du débit de cours d'eau				
E	R	C	A	/

Exemple : le Fadet des laïches dans le massif landais

Le Fadet des laïches (*Coenonympha oedippus*) est une espèce protégée, ainsi que ses habitats, du fait du net recul de son aire de répartition en France. Il est aujourd'hui pratiquement cantonné au Sud-Ouest.

Les zones humides lui permettent de trouver les éléments nécessaires à son développement. Les données d'observation du Fadet des Laïches sont relativement abondantes dans les landes humides et lagunes du nord des Landes, moins abondantes sur les landes et lagunes de Landiras à Préchac, sur Captieux et Marions (33), et montrent la limite de répartition de l'espèce dans l'ouest du Lot-et-Garonne, au droit des étangs qui parsèment le massif landais.

Malgré son abondance relative dans le cœur des Landes, le statut de conservation de l'espèce au niveau national et européen et sa répartition très localisée et morcelée engagent de grandes responsabilités pour la conservation de l'espèce en Aquitaine. Le Fadet des laïches inscrit sur la liste des espèces déterminantes de ZNIEFF en Aquitaine, figure comme espèce « en danger » (E) sur la liste rouge des insectes de France métropolitaine (1994) et bénéficie d'un Plan National d'actions.

4 395 ha d'habitats de l'espèce ont été identifiés dans le fuseau des études écologiques de 3 000 m, répartis sur 476 polygones. Lors des étapes d'études précédentes, l'adaptation du tracé en plan a permis d'éviter les habitats de plus forts enjeux, présentant les populations les plus abondantes. Lors des optimisations menées postérieurement à la décision ministérielle du 30 mars 2012, un relèvement du profil en long a été mené sur un linéaire important dans la traversée du massif landais. En adoptant un profil en remblai ou rasant, le tracé présenté à l'enquête d'utilité publique permet ainsi de rétablir les écoulements superficiels conditionnant les habitats humides bordant les projets ferroviaires et favorables au Fadet des laïches, mais également à de nombreuses autres espèces. Ce tracé limite ainsi fortement les effets indirects potentiels du projet.

Les effets du tracé proposé sur le Fadet sont liés à:

- L'effet d'emprise sur 280 ha d'habitats favorables (sur 188 parcelles);
- Une fragmentation des habitats de l'espèce et une coupure des axes de déplacements, induisant un risque de fragmentation des populations, qui sont une des causes de régression de l'espèce.

Figure 155: Fadet des laïches (Source : Biotope)



Mesures pour le Fadet des Laïches Cf Volume 5 § 3.1.4.1 et § 6.1.1.4

- La limitation de l'emprise du chantier et de la circulation des engins au strict nécessaire pour réduire les impacts sur l'espèce et ses habitats;

G_NAT_E1.1c : Modification des caractéristiques du projet				
E	R	C	A	/

G_NAT_E2.1a : Délimitation et respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt écologique				
E	R	C	A	/

- La mise en défens des habitats situés à proximité de la zone travaux.

Les mesures de compensation visent la sécurisation de parcelles abritant des populations de Fadet des laïches, ou de parcelles dégradées par les tempêtes afin de les restaurer en faveur de l'espèce, dont la pérennité n'est pas assurée compte tenu de l'évolution du contexte sylvicole ou urbanistique. Du point de vue foncier, ces parcelles seront:

- Soit acquises pour le compte d'organismes de gestion agréés au titre de la protection de la nature (type Conservatoire Régional d'Espaces Naturels), ou des départements (espace naturel sensible...);
- Soit sécurisées par conventionnement et gestion à long terme avec les exploitants des parcelles visées.

G_NAT_C1.1d : Mesures de sécurisation foncière				
E	R	C	A	/

La gestion sera financée durant la période de suivi, pendant laquelle un suivi écologique sera réalisé pour s'assurer de l'efficacité des mesures mises en œuvre et, si nécessaire, les adapter. Un cahier des charges précisant les modalités des mesures de gestion écologique à mettre en œuvre sera inclus dans la convention.

Odonates : 1er plan national d'actions en faveur des Odonates - 2010 - 2013

Le Plan National d'Actions en faveur des Odonates concerne 18 espèces (protégées ou non) faisant partie des libellules et demoiselles. En effet, certaines de ces espèces ont une priorité, en termes de gestion conservatoire sur des habitats humides remarquables, beaucoup plus importante que certaines espèces protégées

Ce plan d'actions est construit en fonction de deux principaux objectifs :

- Acquérir des données quantitatives sur l'état de conservation des espèces ;
- Améliorer l'état de conservation des espèces et de leur habitat en France.

La phase opérationnelle (actions principalement) passe par la déclinaison régionale du plan en lien avec la coordination nationale. D'autres espèces d'Odonates cibles peuvent être intégrées dans ces plans régionaux.

En l'état actuel, sur l'Aquitaine ou Midi-Pyrénées, les plans n'ont pas eu de déclinaison régionale.

Dans le cadre des inventaires faune/flore, des missions spécifiques d'inventaires d'Odonates ont été réalisées sur les habitats connus et favorables (lagunes, mares, cours d'eau, etc.) à la présence des espèces. Les données récoltées par ces inventaires permettent de contribuer aux états régionaux des connaissances. Pour les phases ultérieures, les projets ferroviaires pourront être un territoire d'expérimentation pour la mise en œuvre des actions spécifiques de gestion.

Les mesures en faveur des Odonates (Libellules) Cf Volume 5 § 3.1.4.1 et § 6.1.1.4

Le cycle de vie des libellules passe par un stade larvaire aquatique durant parfois jusqu'à quatre années. Aussi, dans les eaux courantes, des mesures de protection des fonds sédimentaires seront mises en place, afin de minimiser tous les risques d'asphyxie des larves (augmentation de la turbidité et captage de l'oxygène dissous) ou de colmatage des substrats en aval des travaux (cf. ci-avant les mesures de protection des milieux aquatiques).

Dans les eaux stagnantes, des mesures visant à protéger les berges et à limiter les phénomènes de mise en suspension et les risques de pollution seront également mis en place.

Dans le cas de création de mares de substitution, les critères utilisés pour les amphibiens sont applicables aux Odonates.

G_NAT_E2.1a : Délimitation et respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt écologique				
E	R	C	A	/

G_NAT_C1.1a : Création ou renaturation d'habitats favorables				
E	R	C	A	/

Figure 156: Gomphe vulgaire (Source : Biotope)



Les mesures en faveur des Orthoptères Cf Volume 5 § 3.1.4.1 et § 6.1.1.4

G_NAT_C2.1d : Travaux de restauration de milieux dégradés				
E	R	C	A	/

G_NAT_C2.1e : Maintien des milieux ouverts				
E	R	C	A	/

G_NAT_R2.2i : Régulation du débit de cours d'eau				
E	R	C	A	/

G_NAT_E2.1a : Délimitation et respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt écologique

E

R

C

A

/

Figure 157: Criquet des larris (Source : Biotope)



Mesures en faveur des Coléoptères saproxyliques Cf Volume 5 § 3.1.4.1 et § 6.1.1.4

Les coléoptères constituent un groupe extrêmement diversifié et pour chaque espèce, les niveaux de rareté, les capacités de déplacement, l’abondance et la distribution sont largement méconnus. Aussi, seuls les taxons dont l’intérêt patrimonial est reconnu à l’échelle nationale ou européenne sont-ils généralement pris en compte. Parmi ceux-ci, figurent le Grand Capricorne, assez largement réparti, et le Pique-prune, confiné à quelques localités de Gironde et du Lot-et-Garonne.

Les mesures à appliquer vis-à-vis de ces espèces, sont les suivantes:

- Préservation des vieux arbres en bordure d’emprise, via un marquage effectué par un entomologiste en amont de la phase déboisement liée aux diagnostics archéologiques;
- Stockage des fûts de tous les vieux chênes impactés dans des boisements matures afin que les larves poursuivent leur développement et colonisent ces derniers;
- Acquisition de parcelles de boisements matures et gestion conservatoire appropriée sur une longue durée.

G_NAT_E2.1a : Délimitation et respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt écologique

E

R

C

A

/

G_NAT_R2.2r : Mesures environnementales lors du dessouchage

E

R

C

A

/

2.4.10. Synthèse des habitats naturels et des espèces animales et végétales concernés par les emprises

La connaissance des habitats naturels et habitats d’espèces animales et végétales a permis d’identifier les enjeux faunistiques et floristiques concernés par les emprises du projet.

Ainsi les habitats naturels, espèces animales et végétales concernés par les emprises sont présentés en annexe 1 du présent chapitre.

Les principaux résultats en sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 31: Nombre d’espèces patrimoniales, protégées ou non, concernées par les emprises, par département (Source : Écosphère 2013)

Groupes d'espèces	Nombre d'espèces patrimoniales concernées par les emprises, par						Dont nombre d'espèces protégées concernées par les emprises, par département					
	31	33	40	47	82	Total	31	33	40	47	82	Total
Mammifères	9	29	29	33	34	39	7	26	26	30	26	31
Oiseaux	55	34	26	71	83	115	43	32	24	61	65	92
Amphibiens	7	11	11	12	7	13	6	10	10	11	7	12
Reptiles	0	8	5	5	5	9	0	7	5	5	5	8
Lépidoptères	0	18	5	16	2	22	0	4	2	3	1	4
Coléoptères	0	21	3	14	1	25	0	2	1	2	1	2
Odonates	0	14	15	18	13	28	0	1	2	3	2	3
Orthoptères	1	18	8	17	5	26	0	0	0	0	0	0
Hyménoptères	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0
Mantoptères	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Neyroptères	0	0	0	3	2	3	0	0	0	0	0	0
Poissons	15	24	18	29	30	42	1	6	4	8	9	11
Crustacés	1	1	1	2	2	3	0	1	0	0	0	1
Mollusques (autres)	0	2	0	3	0	5	0	0	0	0	0	0
Flore	5	35	16	35	25	80	2	18	8	19	4	33
TOTAL ESPECES	94	215	137	260	210	413	59	107	82	142	120	197
Habitats naturels	3	44	29	36	19	77	/	/	/	/	/	/

À l'échelle des projets ferroviaires 25 % des espèces concernées par les emprises sont des oiseaux (115 espèces), suivi par les insectes (107 espèces) puis par les espèces floristiques (80 espèces). 413 espèces patrimoniales sont recensées dans les emprises des projets ferroviaires dont 197 espèces protégées.

Les emprises en Lot-et-Garonne (47) comptent la plus grande diversité d'espèces concernées, vraisemblablement liée à une grande diversité des milieux, même si peu d'habitats naturels remarquables sont identifiés dans les emprises.

Les emprises dans la Gironde (33) viennent ensuite, la diversité d'espèces et d'habitats concernés dépendant cette fois surtout du linéaire traversé dans ce département.

2.4.11. L'incidence sur les sites Natura 2000

Trois types d'effets peuvent être engendrés par une infrastructure de transport:

- **Des effets d'emprise directe:** les projets concernent directement un site Natura 2000;
- **Des effets de dérangement:** les projets ne touchent pas directement le site mais peuvent provoquer des nuisances à distance;
- **Un effet de coupure et de fragmentation des territoires :** les projets traversent des corridors, qui relient des populations entre elles et permettent le brassage génétique.

Par ailleurs, ces effets sont variables en fonction des espèces, justifiant le classement d'une zone en tant que site Natura 2000, et de leur sensibilité vis-à-vis des projets ferroviaires.

Nota: les surfaces présentées dans les tableaux suivants incluent les surfaces d'emprise sous les ouvrages d'art. Au niveau de ces ouvrages d'art, la perméabilité hydraulique et écologique sera assurée.

Concernant le GPSO:

Au sein d'une aire élargie à 40 km de part et d'autre des projets ferroviaires (aire d'étude de l'analyse préliminaire réalisée au titre de l'analyse des incidences sur le réseau Natura 2000), 59 sites Natura 2000 ont été analysés.

L'évaluation préliminaire de l'incidence des projets sur ces sites (voir détails dans le volume 5 de l'étude d'impact) a montré que:

- 8 sites sont directement concernés par les emprises,
- **8 sites Natura 2000** sont concernés par d'éventuels effets de coupure de corridors et de fragmentation des habitats d'espèces et/ou populations d'espèces, ou de dérangement générés par les projets.

Les sites concernés par l'emprise du projet

Pour le projet, 8 sites identifiés sont directement concernés par l'effet d'emprise. Ils sont indiqués ci-après.

Ces 8 sites (voir cartographie page suivante) ont été étudiés au cas par cas et ont fait l'objet d'une évaluation des incidences Natura 2000.

Tableau 32: Les sites Natura 2000 touchés par les emprises des projets (actualisation 2024)

Sites Natura 2000	TYPE	Surface totale du site (ha)	Surface située dans les emprises en ha¹
FR7200688 - Bocage humide de Cadaujac et Saint-Médard d'Eyrans	ZSC	1 587	1,32
FR7301822 - Garonne, Ariège, Hers, Salat, Pique et Neste	ZSC	9 602	3,4
FR7312014 - Vallée de la Garonne de Muret à Moissac	ZSC	4 493	5,16
FR7200693 - Vallée du Ciron	SIC	3 379	7,94
FR7200700 - La Garonne	SIC	6 700	1.53
FR7200722 - Réseau hydrographique des affluents de la Midouze	SIC	3 871	11,25
FR7200739 - Vallée de l'Avance	SIC	179	1,36

Sites Natura 2000	TYPE	Surface totale du site (ha)	Surface située dans les emprises en ha ¹
FR7200797 - Réseau hydrographique du Gât-Mort et du Saucats	SIC	1 400	9,10
Total		31 211	40 ha (arrondi)

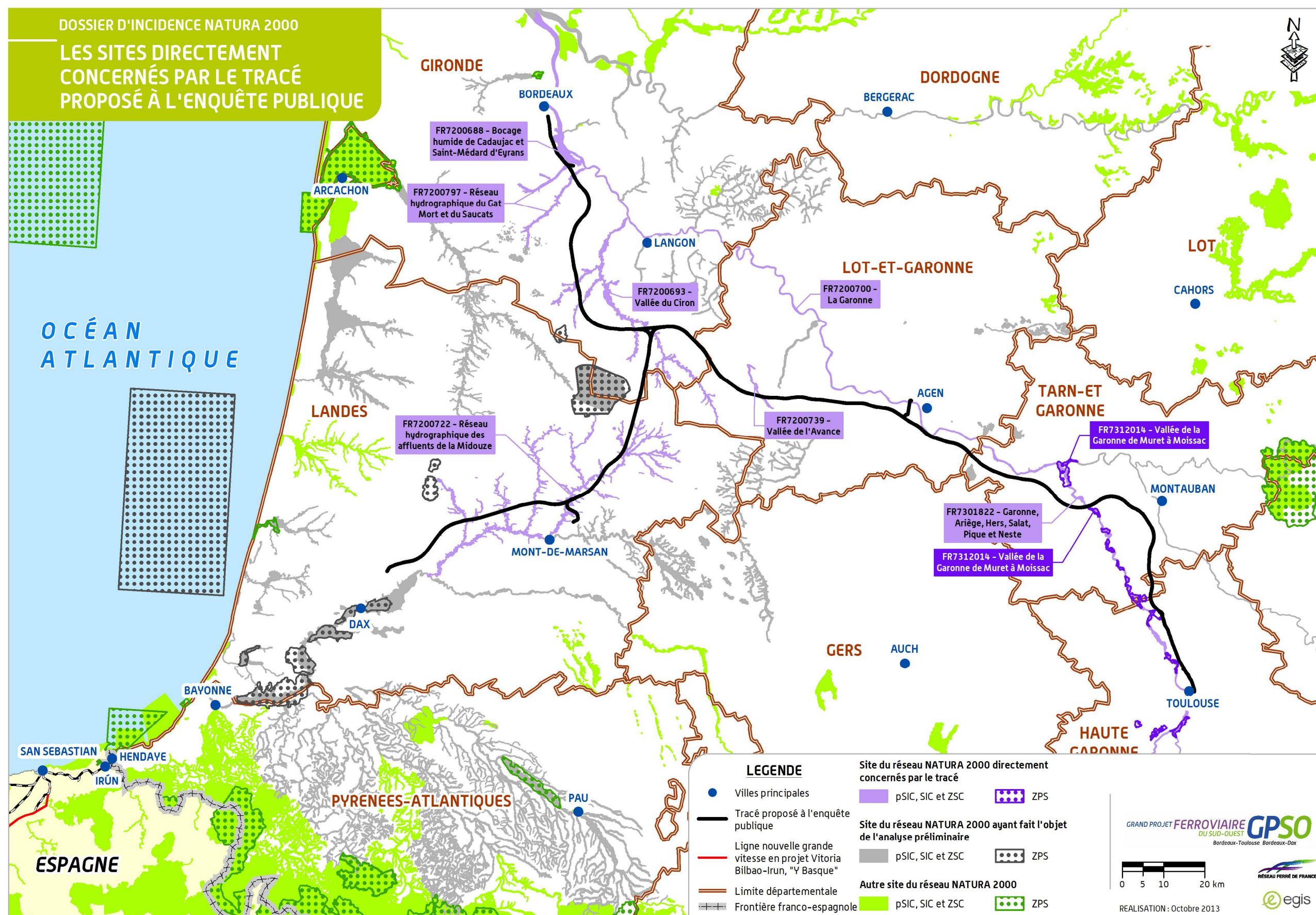
(1) Incluant les surfaces sous les ouvrages d’art

Figure 158: Réseau hydrographique des affluents de la Midouze (Source : ISA)



DOSSIER D'INCIDENCE NATURA 2000

LES SITES DIRECTEMENT CONCERNÉS PAR LE TRACÉ PROPOSÉ À L'ENQUÊTE PUBLIQUE



Les sites indirectement concernés

Tableau 33: Les sites Natura 2000 indirectement concernés (Source Egis)

Sites NATURA 2000 et Groupe faunistique (espèce caractéristique) concerné	Distance par rapport au projet	Principaux effets pris en compte		
		Coupure	Fragmentation	Dérangemen
Champ de tir de Captieux (Vison d’Europe, Loutre, Cistude d’Europe)	3 km de l’emprise	X	X	-
L’Ourbise (Vison d’Europe, Loutre, Grand Murin)	2 km de l’emprise	X	X	-
Carrières de Castelculier (anciennement Lafox) (Chiroptères)	5 km de l’emprise	X	X	-
Caves de Nérac (Chiroptères)	9 km de l’emprise	X	X	-
Réseau hydrographique du Midou et du Ludon (Vison d’Europe)	1,5 km de l’emprise	X	X	X
Champ de tir du Poteau (Avifaune: Grue cendrée)	3 km de l’emprise	-	-	X
Arjuzanx (Avifaune: Grue cendrée)	7,5 km de l’emprise	-	-	X
Cavités et coteaux associés en Quercy-Gascogne (Chiroptères)	1,5 km (dunes) et 9 km de l’emprise (Gasques)	X	X	-

Les 8 sites directement concernés par les emprises ainsi que les 8 sites indirectement concernés ont fait l’objet d’un dossier d’incidence Natura 2000 afin d’évaluer les effets de dérangement, le risque de pollutions accidentelles, les effets de coupure et de fragmentation des habitats et/ou espèces d’intérêt communautaire ayant motivé leur désignation.

Le contenu du dossier d’évaluation des incidences Natura 2000 est détaillé par l’article R 414-23 du Code de l’environnement (modifié par le Décret n° 2010-365 du 9 avril 2010 – art. 1).

Le dispositif d’évaluation des incidences sur les sites Natura 2000 est notifié au paragraphe 3 de l’article 6 de de Directive « Habitats »:

Article 6: « [...]

3. Tout plan ou projet non directement lié ou nécessaire à la gestion du site mais susceptible d’affecter ce site de manière significative, individuellement ou en conjugaison avec d’autres plans et projets, fait l’objet d’une évaluation appropriée de ses incidences sur le site eu égard aux objectifs de conservation de ce site. Compte tenu des conclusions de l’évaluation des incidences sur le site et sous réserve des dispositions du paragraphe 4, les autorités nationales compétentes ne marquent leur accord sur ce plan ou projet qu’après s’être assurées qu’il ne portera pas atteinte à l’intégrité du site concerné et après avoir pris, le cas échéant, l’avis du public.

4. Si, en dépit de conclusions négatives de l’évaluation des incidences sur le site et en l’absence de solutions alternatives, un plan ou projet doit néanmoins être réalisé pour des raisons impératives d’intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, l’État membre prend toute mesure compensatoire nécessaire pour assurer que la cohérence globale de Nature 2000 est protégée. L’État membre informe la Commission des mesures compensatoires adoptées.

Lorsque le site concerné est un site abritant un type d’habitat naturel et/ou une espèce prioritaires, seules peuvent être évoquées des considérations liées à la santé de l’homme et à la sécurité publique ou à des conséquences bénéfiques primordiales pour l’environnement ou, après avis de la Commission, à d’autres raisons impératives d’intérêt public majeur. »

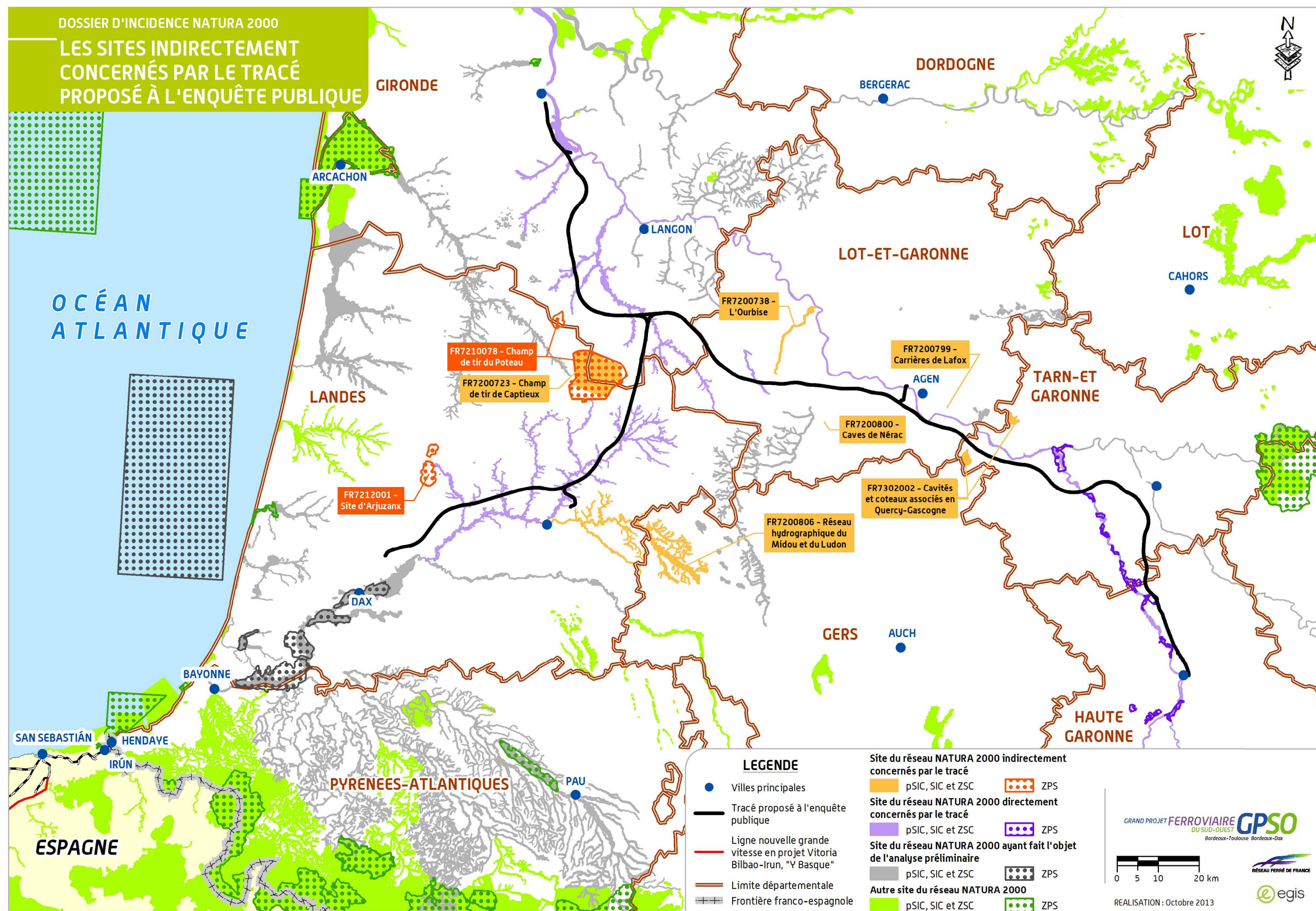
Cette réglementation européenne a été transposée en droit français au travers de l’article L414.4 du code de l’environnement (loi n° 2008- 757 du 1er août 2008 – art. 13, modifiée par la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l’environnement – art 125):

« Lorsqu’ils sont susceptibles d’affecter de manière significative un site Natura 2000, individuellement ou en raison de leurs effets cumulés, doivent faire l’objet d’une évaluation de leurs incidences au regard des objectifs de conservation du site, dénommée ci-après “Evaluation des incidences Natura 2000”:

1° Les documents de planification qui, sans autoriser par eux-mêmes la réalisation d’activités, de travaux, d’aménagements, d’ouvrages ou d’installations, sont applicables à leur réalisation;

2° Les programmes ou projets d’activités, de travaux, d’aménagements, d’ouvrages ou d’installations;

3° Les manifestations et interventions dans le milieu naturel ou le paysage. [...] »



Les principaux effets

Les sites directement concernés

Pour chaque site, l'analyse des incidences a été structurée en deux temps. Le premier a consisté en une analyse complète des différentes incidences sur les habitats naturels et les espèces d'intérêt communautaire. Il s'agit de l'analyse des « incidences brutes ». Le second est intervenu après la présentation de mesures d'atténuation qui permettent de supprimer, et/ou de réduire les incidences brutes.

Les mesures de suppression ou de réduction d'incidence sont alors prises en compte pour réévaluer les niveaux incidences: il s'agit des « incidences résiduelles » restantes après propositions de mesures.

Pour les sites directement concernés, les incidences résiduelles des projets ferroviaires sont évaluées comme étant non significatives à l'échelle du site compte tenu des principales mesures qui seront mises en œuvre (voir ci-contre).

Elles sont négligeables à faibles.

Figure 159: Cours d'eau du site Natura 2000 du réseau hydrographique des affluents de la Midouze (Source : Egis)



Les sites indirectement concernés

Comme pour les sites directement concernés, l'analyse des incidences a été structurée en deux temps:

- Analyse des « incidences brutes »;
- Analyse des « incidences résiduelles », prenant en compte les mesures d'atténuation qui permettent de supprimer, et/ ou de réduire les incidences brutes.

Pour les sites indirectement concernés, les incidences résiduelles des projets ferroviaires sont évaluées comme étant non significatives à l'échelle du site compte tenu des principales mesures qui seront mises en œuvre (voir ci-contre).

Elles sont faibles à négligeables pour tous les sites.

Synthèse

En l'absence d'incidence résiduelle significative, le programme ne portera pas atteinte aux objectifs de conservation des habitats et espèces (ainsi que leurs habitats) ayant justifié la désignation des 16 sites en SIC, en ZSC ou en ZPS susceptibles d'être en interaction directe ou indirecte avec les projets ferroviaires.

En compatibilité avec les Orientations Nationales pour la prise en compte de la Trame verte et bleue au niveau des différents corridors écologiques identifiés au sein du réseau d'intérêt national et régional et en relation avec les sites Natura 2000, la

transparence écologique des projets ferroviaires a constitué une donnée prépondérante pour la définition des ouvrages d'art mis en place.

Mesures concernant les sites N2000 Cf Volume 5 § 3.1.4.1 et § 6.1.1.4

G_NAT_E1.1c : Modification des caractéristiques du projet				
E	R	C	A	/

G_ESUP_R2.2.f: Maintien de la transparence hydraulique –franchissement des cours d'eau et des écoulements				
E	R	C	A	/

G_NAT_E3.2a : Absence d'utilisation de produits polluants				
E	R	C	A	/

G_RSQT_R2.2.a : Adaptation de la conception du projet au risque industriel				
E	R	C	A	/

G_NAT_R2.2e/f : Mise en place de passages inférieurs et/ou supérieurs pour la faune				
E	R	C	A	/

G_NAT_R2.2j : Mise en place de clôtures en phase exploitation				
E	R	C	A	/

G_NAT_R2.2g : Aménagement de structures connexes pour la continuité				
E	R	C	A	/

G_NAT_R2.2d : Mise en place de dispositifs anti-collision et d'effarouchement pour la faune				
E	R	C	A	/

G_NAT_C2.2f : Restauration et aménagement des ripisylves aux abords des viaducs au sein des sites Natura 2000				
E	R	C	A	/

Figure 160: Site Natura 2000 Garonne, Ariège, Hers, Salat, Pique et Neste (Source Ecosphère)



Sites Natura 2000	Type	Surface totale du site en ha	Surface située dans les emprises en ha (incluant les surfaces sous viaducs)	Niveau d'incidence résiduelle	Commentaires
Sites directement concernés					
FR7200688 - Bocage humide de Cadaujac et Saint-Médard-d'Eyrans	ZSC	1 587	1,32	Faible à négligeable	Franchissement de la vallée du Saucats par un seul viaduc permettant de préserver au mieux les habitats Restitution des corridors mammifères semi-aquatiques au niveau de ponts cadres sur trois ruisseaux: Eau Blanche, Péguillère et Cordon d'Or Management environnemental en phase chantier (mise en défens, assainissement provisoire...) 3 projets connus recensés; absence d'incidences cumulées
FR7200797 - Réseau hydrographique du Gât-Mort et du Saucats	SIC	1 400	9,09	Faible à négligeable	Franchissement par viaducs des vallées du Saucats et du Gât-Mort avec préservation des corridors en berges Mise en œuvre de mesures en phase travaux: Management environnemental en phase chantier (mise en défens, assainissement provisoire...) 3 projets connus recensés: absence d'incidences cumulées
FR7200693 - Vallée du Ciron	SIC	3 380	7,97	Faible à négligeable	Franchissement du Ciron et de ses affluents en viaducs Mise en œuvre de mesures en phase travaux: début travaux au niveau des habitats Cistude entre novembre et mars inclus, pose de clôtures à mailles fines, adaptation du planning hors périodes d'hibernation et de reproduction pour les chiroptères soit septembre-octobre Management environnemental en phase chantier (mise en défens, assainissement provisoire...) 6 projets connus recensés / présence d'A65: absence d'incidences cumulées
FR7200739 - Vallée de l'Avance	SIC	179	1,37	Faible à négligeable	Franchissement de l'Avance par viaduc sans piles implantées au sein du lit mineur Adaptation du planning travaux en dehors des périodes de reproduction et hibernation des chiroptères soit septembre-octobre Réalisation des piles provisoires dans le lit mineur entre mi-juin et octobre hors périodes de frai Mise en place de filets anti-intrusion pendant les travaux (Cistude, Vison...) Management environnemental en phase chantier (mise en défens, assainissement provisoire...) 6 projets connus recensés; absence d'incidences cumulées hormis avec le projet d'extension d'une carrière sur la commune de Fargues-sur-Ourbise (47), compte tenu de l'atteinte des deux projets à des habitats de chiroptères: incidences résiduelles cumulées faibles
FR7200700 - La Garonne	SIC	6 700	1	Faible à négligeable	Franchissement de la Garonne et de ses affluents en amont (Brimont, Jorle, Gravade, Gers, Auroué) en viaduc Adaptation planning travaux en dehors des périodes de reproduction et hibernation des chiroptères soit septembre-octobre Réalisation des piles provisoires dans le lit mineur entre mi-juin et octobre hors périodes de frai Management environnemental en phase chantier (mise en défens, assainissement provisoire...) 30 projets connus recensés: absence d'incidences cumulées
FR7301822 - Garonne, Ariège, Hers, Salat, Pique et Neste	ZSC	9 602	3,5	Faible	Franchissement de la Garonne en viaduc

Sites Natura 2000	Type	Surface totale du site en ha	Surface située dans les emprises en ha (incluant les surfaces sous viaducs)	Niveau d'incidence résiduelle	Commentaires
					Préservation de la frayère à Grande Alose située 200 m en amont du futur viaduc: période de construction des 2 piles en lit mineur à caler entre mi-juin et début octobre (hors périodes de frai) Adaptation planning travaux en dehors des périodes de reproduction et hibernation des chiroptères soit septembre-octobre Management environnemental en phase chantier (mise en défens, assainissement provisoire...) 38 projets connus recensés; absence d'incidences cumulées
FR7312014 - Vallée de la Garonne de Muret à Moissac	ZPS	4 493	5,25	Négligeable	Franchissement de la Garonne à Cordes-Tolosannes hors périmètre de la ZPS par un viaduc Franchissement de l'Hers par un viaduc permettant de préserver les habitats et maintenir les corridors Début des travaux à hauteur du plan d'eau de « Capy » si possible entre septembre et mars, hors périodes de reproduction des Laridés Management environnemental en phase chantier (mise en défens, assainissement provisoire...) 27 projets connus recensés; absence d'incidences cumulées hormis avec le projet d'extension de la carrière de Saint-Caprais à Grenade (31), compte tenu de l'atteinte des deux projets à des habitats d'oiseaux: incidences résiduelles cumulées faibles à négligeables
FR7200722 - Réseau hydrographique des affluents de la Midouze	SIC	3 871	11,25	Faible à négligeable à l'échelle du site et localement moyen au niveau du Vallon du Cros pour les chauves-souris	Franchissement de la Douze et de ses principaux affluents au moyen d'ouvrages permettant la préservation du lit mineur et des berges Mesures spécifiques dans le secteur du Cros en faveur des chiroptères Adaptation planning travaux en dehors des périodes de reproduction et hibernation des chiroptères soit septembre-octobre Management environnemental en phase chantier (mise en défens, assainissement provisoire, mesures de déboisement spécifiques...) 20 projets connus recensés / présence d'A65: absence d'incidences cumulées
Sites indirectement concernés					
FR7210078- Champ de tir du Poteau	ZPS	12 692	/	Faible à négligeable	Déboisement et défrichement des jeunes pinèdes hors période de reproduction de l'avifaune Management environnemental en phase chantier (mise en défens, assainissement provisoire...) 1 projet connu recensé / présence d'A65: absence d'incidences cumulées
FR7200723 – Champ de tir de Captieux	ZSC	9 175	/	Faible à négligeable	Maintien de la transparence écologique ruisseau du Poutchiou et affluents Management environnemental en phase chantier (mise en défens, assainissement provisoire...) 1 projet connu recensé / présence d'A65: absence d'incidences cumulées
FR7200738 – l'Ourbise	SIC	765,25	/	Négligeable	Passage en viaduc au niveau des aires de nourrissage et reproduction Implantation de buses sèches Management environnemental en phase chantier (mise en défens, assainissement provisoire...) 2 projets connus recensés: absence d'incidences cumulées
FR7200800 – Caves de Nérac	SIC	2,24	/	Faible à négligeable	Maintien de la transparence au niveau de la Baïse et ruisseau de l'Auvignon Management environnemental en phase chantier (mise en défens, assainissement provisoire...) Pas de projet connu
FR7200799 – Carrières de Castelculier	SIC	26,47	/	Faible à négligeable	Maintien de la transparence écologique (8 viaducs et ouvrages utilisables pour les chiroptères) Management environnemental en phase chantier (mise en défens, assainissement provisoire...) 1 projet connu recensé: absence d'incidences cumulées
FR7302002 – Cavités et coteaux associés en Quercy-Gascogne	ZSC	1 103	/	Faible à négligeable	Maintien de la transparence écologique (2 viaducs et ouvrages utilisables pour les chiroptères) Management environnemental en phase chantier (mise en défens, assainissement provisoire...) Pas de projet connu

Sites Natura 2000	Type	Surface totale du site en ha	Surface située dans les emprises en ha (incluant les surfaces sous viaducs)	Niveau d'incidence résiduelle	Commentaires
FR7200806 – Réseau hydrographique du Midou et du Ludon	SIC	6 533	/	Faible à négligeable	Maintien de la transparence écologique Pose de grillages à mailles fines au niveau des buses et cadres Management environnemental en phase chantier (mise en défens, assainissement provisoire...) 2 projets connus recensés: absence d'incidences cumulées
FR7212001 – Arjuzanx	ZPS	2 119	/	Faible à négligeable	Limitation des emprises au niveau des cultures de maïs (Grues) Déboisement et défrichement des jeunes pinèdes hors période de reproduction de l'avifaune Maintien de la transparence écologique au niveau du Suzan et de la Baratte Management environnemental en phase chantier (mise en défens, assainissement provisoire...) 5 projets connus recensés: absence d'incidences cumulées

Nota: l'arrêté du 8 aout 2014 a porté désignation sous l'appellation «Zone spéciale de Conservation» le site des Caves de Nérac

Les effets cumulés des projets ferroviaires sur le réseau Natura 2000

Afin de prendre en compte la notion de préservation de la « cohérence écologique du réseau Natura 2000 » qui est inscrite aux articles 6 et 3 de la Directive Habitats et incombe aux états membres, une analyse des incidences cumulées des projets ferroviaires sur le réseau Natura 2000 a été réalisée, compte tenu des liens écologiques entre les sites du réseau Natura 2000.

Les incidences cumulées sur les habitats et espèces d'intérêt communautaire ont été analysées par grand type d'incidences:

- Perte d'habitat (de repos ou de reproduction pour les espèces d'intérêt communautaire);
- Rupture de corridor et de connectivité écologique;
- Risque de mortalité ou de dérangement en phases exploitation et travaux;
- Risque de pollution du milieu aquatique.

Ces différents effets propres à un projet d'infrastructure ont fait l'objet d'une analyse suivant deux échelles de temps:

- Incidences liées à la phase d'exploitation;
- Incidences temporaires en phase travaux. Elle est synthétisée dans le tableau page suivante.

Les effets cumulés des projets ferroviaires avec les autres projets connus sur le réseau Natura 2000

Près d'une centaine de projets tous en lien avec un ou plusieurs site(s) Natura 2000 directement ou indirectement concernés ont par ailleurs été analysés dans le cadre des incidences cumulées des projets connus en 2010.

Un seul projet était susceptible de présenter une incidence cumable avec les projets soumis à enquête. Il s'agissait du projet d'extension de carrière de la « Gravière » et « Bois rouge » à Fargues-sur-Ourbise (47) au niveau du site Natura 2000 de la vallée de l'Avance.

Les projets recensés lors de la mise à jour de la liste des projets connus au sens de l'article R 122-5-II du code de l'environnement ne présentent pas d'incidences susceptibles de se cumuler aux incidences du projet en raison de:

- L'absence de connexion avec le site Natura 2000;
- Leur localisation trop éloignée de la zone du site Natura 2000 concernée;
- L'absence d'incidence sur le site Natura 2000;
- L'existence d'incidences sur le site Natura 2000 mais n'entrant pas dans le cadre des effets cumulés (risque de pollution accidentelle...);
- L'existence d'incidence effective mais concernant des espèces, des habitats ou des habitats d'espèces non affectés à l'échelle du site étudié.

L'analyse des incidences cumulées des projets connus avec le projet GPSO a permis de conclure à l'absence d'incidence significative sur l'ensemble des sites.

Figure 161: Site Natura 2000 Vallée du Ciron (Source Biotope)



Habitat ou Espèce	Code Natura 2000	Prioritaire	Nombre de sites Natura 2000 concernés par le projet	Surface totale impactée par le projet (ha ou sites)	Niveau d'incidence cumulée sur le réseau Natura 2000 (multisite)
HABITATS					
LACS EUTROPHES NATURELS AVEC VEGETATION DU <i>MAGNOPOTAMION</i> OU DE L' <i>HYDROCHARITION</i>	3150	-	4	6 ml	Négligeable
RIVIERES DES ETAGES PLANITIAIRE A MONTAGNARD AVEC VEGETATION DU <i>RANUNCULION FLUITANTIS</i> ET DU <i>CALLITRICHIO-BATRACHION</i>	3260	-	6	0,7 ha & 25 ml	Négligeable
RIVIERES AVEC BERGES VASEUSES AVEC VEGETATION DU <i>CHENOPODION RUBRI PP</i> ET DU <i>BIDENTION PP</i>	3270	-	2	0,95 ha	Négligeable
MÉGAPHORBIAIES ET OURLETS EUTROPHES	6430	-	6	0,6 ha	Négligeable
FORÊTS ALLUVIALES A <i>ALNUS GLUTINOSA</i> ET <i>FRAXINUS EXCELSIOR</i>	91E0	X	7	9,76 ha & 1 690 ml	Faible
FORÊTS MIXTES A <i>QUERCUS ROBUR</i> , <i>ULMUS LAEVIS</i> ET <i>FRAXINUS EXCELSIOR</i> (<i>Ulmion minoris</i>)	91F0	-	2	-	Négligeable
CHENAIES GALICIO-PORTUGAISES A <i>QUERCUS ROBUR</i> ET <i>QUERCUS PYRENAICA</i>	9230	-	2	2,87 ha	Faible
FAUNE					
INVERTEBRES					
CORDULIE A CORPS FIN	1041	-	3	-	Négligeable
AGRION DE MERCURE	1044	-	6	60 ml	Négligeable
CUIVRE DES MARAIS	1060	-	2	0,05 ha	Faible
DAMIER DE LA SUCCISE	1065	-	3	-	Faible
LUCANE CERF-VOLANT	1083	-	2	6,2 ha	Faible
PIQUE-PRUNE	1084	X	2	2,1 ha d'habitats potentiels	Faible
GRAND CAPRICORNE	1088	-	5	11,1 ha	Faible
REPTILES					
CISTUDE D'EUROPE	1220	-	5	11,26 ha	Faible
MAMMIFERES					
CHIROPTERES –Espèces arboricoles (Grand Murin, Barbastelle d'Europe, Murin à oreilles échancrées, Murin de Bechstein)	1308 1321 1323 1324	-	10	22,05 ha	Faible
CHIROPTÈRES –Espèces cavernicoles ou anthropophiles (Rhinolophe euryale, Grand Rhinolophe, Petit Rhinolophe, Minioptère de Schreibers, Grand Murin, Petit Murin)	1303 1304 1305 1310 1324 1327	-	10	27,3 ha	Faible
LOUTRE D'EUROPE	1355	-	10	24,66 ha	Faible
VISON D'EUROPE	1356	X	9	22,76 ha	Faible

Habitat ou Espèce	Code Natura 2000	Prioritaire	Nombre de sites Natura 2000 concernés par le projet	Surface totale impactée par le projet (ha ou sites)	Niveau d'incidence cumulée sur le réseau Natura 2000 (multisite)
AVIFA					
AVIFAUNE NICHEUSE: Rapaces	-	-	3	5,25 ha	Négligeable
GRUE CENDRÉE	A127	-	2	-	Faible
FAUNE AQUATIQUE					
ECREVISSE A PATTES BLANCHES	1092	-	2	-	Faible
POISSONS (Lamproie de Planer, Lamproie marine, Lamproie de rivière, Grande Alose, Alose feinte, Saumon atlantique, Chabot, Bouvière, Toxostome, Esturgeon européen)	1096 1163	X (Esturgeon européen)	7	45 ml	Faible

Nota: les surfaces indiquées dans le tableau, correspondant aux surfaces impactées estimées dans le cadre des études, peuvent être différentes des emprises prévisionnelles du projet.

Pour les habitats et les espèces concernées, les incidences cumulées du projet sur le réseau Natura 2000 ont été qualifiées de faibles compte tenu des principales mesures indiquées ci-avant et détaillées dans le volume 5 de l'étude d'impact.



2.4.1.2. Enjeux écologiques et risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles, forestiers et Environnementaux(AFAFE)

L'effet indirect principal résulte des opérations d'aménagement foncier éventuellement engagées pour compenser l'effet du projet ferroviaire sur la structure des exploitations agricoles et forestières. Ces aménagements fonciers peuvent avoir des conséquences bien supérieures à celles engendrées directement par la construction de l'infrastructure, entre autres parce qu'ils concernent des espaces plus larges que l'emprise ferroviaire elle-même. En effet, pour permettre une bonne réparation de la structure des exploitations, les périmètres d'aménagement couvrent des surfaces importantes qui représentent parfois plus de 20 fois l'emprise de l'infrastructure.

À ce stade des projets, il n'est pas possible de préjuger des secteurs dans lesquels un aménagement foncier sera jugé opportun par les acteurs locaux, ni le périmètre de ces éventuelles opérations de restructuration parcellaire. Néanmoins, les principaux effets indirects liés aux aménagements fonciers induits par les projets ferroviaires peuvent d'ores-et-déjà être recensés:

- **La modification du parcellaire et de l'affectation agricole** du sol sur le périmètre d'aménagement foncier pouvant générer la destruction et/ou la dégradation d'habitats naturels remarquables, de stations d'espèces végétales d'intérêt patrimonial, d'habitats d'espèces, non impactés directement par le projet notamment au sein des sites Natura 2000 ou des secteurs à forte densité de mares, des secteurs bocagers relictuels, des fonds de vallées ;
- **L'homogénéisation des cultures et des pratiques culturales** se traduisant par une augmentation de la taille des parcelles et des îlots de culture, une diminution de la diversité des couverts végétaux en termes d'occupation des sols (retournement des prairies, arrachage de haies, comblement de mares...). Cette homogénéisation entraîne une diminution de la diversité des habitats pour la faune (perte de territoires de reproduction, d'alimentation, d'estivage, d'hivernage...), une diminution des disponibilités alimentaires, une banalisation sur le long terme des groupements végétaux ;
- **L'intensification des pratiques agricoles** susceptibles d'induire la destruction d'habitats naturels par drainage des prairies humides, augmentation des intrants au sein de prairies se développant sur des sols pauvres ce qui entraîne la disparition d'espèces végétales rares adaptées à ce type de sol ;
- La mise en place de prairies artificielles à la place des prairies naturelles ;
- **La régression des espaces prairiaux extensifs** (retournement et mise en culture des prairies, augmentation de la pression de pâturage...) ;
- La régression des zones humides (drainage, remblaiement...) ;
- **L'abandon des pratiques agro-pastorales traditionnelles** entraînant la fermeture des milieux par embroussaillage ;
- **La disparition des haies bocagères** en tant que supports de biodiversité et éléments structurants des corridors biologiques. De nombreuses études ont ainsi montré que la richesse (nombre total d'espèces) d'un peuplement d'oiseaux nicheurs dans une zone bocagère dépend pour beaucoup du linéaire de haies par unité de surface (SETRA, 2005) ;
- **La remise en cause des mesures environnementales** liées aux contrats Natura 2000 ou CAD (Contrats d'Agriculture Durable) ou MAEt (Mesures Agro-Environnementales territorialisées) car ces mesures ne sont pas transmissibles aux nouveaux exploitants des parcelles contractualisées.

L'effet sur des espaces d'intérêt écologique peut également résulter de l'implantation de boisements compensateurs, prescrits à l'occasion des autorisations de défrichement sollicitées dans le cadre de l'aménagement foncier.

Ces différents effets conduisent à une homogénéisation du territoire agricole, et donc à une perte de diversité des habitats naturels pouvant remettre en cause la pérennité de certaines espèces et/ou entraîner une baisse de la biodiversité.

La préservation des boisements et zones humides, sources de diversité et de richesse écologique, devra être assurée lors des éventuelles opérations d'aménagement foncier. Ces enjeux se trouvent renforcés pour tous les secteurs géographiques où un enjeu écologique patrimonial fort a été identifié.

Le code rural et la prise en compte des enjeux écologiques

Pour assurer une bonne prise en compte des enjeux écologiques lors des aménagements fonciers, toutes les Commissions d'Aménagement Foncier (CCAF ou CIAF) comprennent « trois personnes qualifiées en matière de faune, de flore et de protection de la nature et des paysages, désignées par le président du conseil départemental, dont une sur proposition du président de la chambre d'agriculture » (article L. 121-3 du code rural).

Les services de l'État interviennent par ailleurs tout au long de la procédure afin de garantir les intérêts environnementaux, notamment aux phases ci-dessous décrites :

- Lorsqu'une commission s'est prononcée en faveur d'un aménagement, « le préfet porte à la connaissance du président du conseil départemental les informations nécessaires à la réalisation de l'étude d'aménagement, notamment les dispositions législatives et réglementaires pertinentes », telles que celles relatives à la préservation des espaces naturels (art. L.121-13, R121-20 et 21 du code rural) ;
- Lorsqu'au vu de l'étude d'aménagement, la commission a proposé le mode et le périmètre d'aménagement foncier qu'elle juge opportun d'appliquer, « le préfet fixe la liste des prescriptions que devront respecter les commissions dans l'organisation du nouveau plan parcellaire et l'élaboration du programme de travaux en vue de satisfaire aux principes posés par l'article L.121-1 du code de l'environnement, et la notifie au président du conseil départemental. Le préfet veille à la cohérence entre les mesures environnementales figurant dans l'étude d'impact du grand ouvrage et les prescriptions ainsi notifiées » (art. L121-14 du code rural) ;
- Lorsque les travaux connexes sont soumis à autorisation, notamment au titre des articles L.214-1 et suivants et L.341-1 du code de l'environnement, leur approbation par la commission d'aménagement foncier, ainsi que celle du nouveau plan parcellaire, ne peuvent intervenir qu'après accord de l'autorité compétente (art. L.121-21 et R.121-29 du code rural) ;
- « Le préfet prononce s'il y a lieu, en application de l'article L.126-3, la protection des boisements linéaires, haies ou plantations d'alignement existants ou à créer identifiés par la commission » (art. R.121-29 du code rural) ;
- « Après la clôture des opérations, s'il apparaît que l'exécution des prescriptions qui ont été imposées pour la réalisation des travaux connexes ne suffit pas à assurer le respect des intérêts mentionnés notamment à l'article L.211-1 du code de l'environnement, le préfet peut fixer par arrêtés des prescriptions complémentaires de nature à en assurer le respect » (art. R.121-30 du code rural).

SNCF RÉSEAU s'engage à mener un programme de mesures spécifiques en faveur de l'environnement à l'échelle de la ligne nouvelle, notamment:

- Reconstitution des boisements impactés;
- Études détaillées du milieu naturel et reconstitution de milieux;
- Participation, au titre des mesures compensatoires, à la gestion de milieux naturels et du réseau écologique;
- Mise en place de mesures liées à la traversée de zones Natura 2000.

La portée géographique de ces mesures dépasse l'emprise nécessaire à la réalisation des projets ferroviaires de sorte que leur mise en œuvre est parfois difficile en l'absence d'une maîtrise foncière adaptée. À cet égard et sans négliger les risques qu'ils induisent, les aménagements fonciers peuvent représenter une opportunité pour contribuer à la mise en œuvre et à l'efficacité des mesures en matière de biodiversité. En effet, l'aménagement foncier offre la possibilité d'attribuer la propriété de parcelles à enjeux à des propriétaires disposés à en assurer une gestion conservatoire (collectivités, conservatoires, propriétaires privés...). Cette démarche est d'autant plus facile à mettre en œuvre que les éventuels conflits d'usage auront été désamorcés, notamment via une politique de stockage foncier anticipée et volontariste.

Les mesures de réduction des effets induits par l'aménagement foncier seront définies par les CCAF ou CIAF concernées, lors des études d'impact de l'aménagement foncier, sous la maîtrise d'ouvrage des Départements.

Les services de l'État conservent des prérogatives tout au long de la procédure, afin de garantir la prise en compte des intérêts environnementaux.

Les objectifs suivants seront également visés:

- Maintien d'une surface de parcelles faisant l'objet de contrats Natura 2000, agro-environnementaux, etc., au moins équivalente à celle existant avant l'aménagement foncier. Ces parcelles devront être localisées dans les secteurs d'intérêt écologique;
- Utilisation pour les plantations d'essences locales (notamment pour les haies et les plantations en lisière de boisements);
- Maintien d'un linéaire de haie équivalent à l'existant avant l'aménagement foncier;
- Réalisation de mares pour un nombre au moins équivalent à celui existant avant l'aménagement foncier;
- Valorisation écologique des délaissés en faveur de la flore et de la faune associée à une gestion adaptée de ces derniers;
- Réalisation d'ouvrages hydrauliques garantissant la libre circulation des poissons et de la faune, en lien avec les mesures mises en place au niveau de la ligne nouvelle;
- Préservation du fonctionnement hydrologique et écologique des cours d'eau ainsi que de la qualité physico-chimique des eaux;
- Maintien des zones humides telles que les prairies humides situées le long des cours d'eau (dans les lits majeurs), les lagunes, les landes humides.

Les aménagements fonciers devront par ailleurs être compatibles avec les objectifs fixés par le document d'objectifs des sites Natura 2000. Ils devront notamment faire l'objet de dossiers d'incidence Natura 2000, dans le cadre des procédures d'autorisations auxquels ils sont soumis, conformément à la réglementation en vigueur.

Enfin, la réalisation des travaux connexes, c'est-à-dire les fossés, chemins, etc. rendus nécessaires du fait du nouveau plan parcellaire, devra répondre aux mêmes préconisations que celles appliquées à la réalisation des lignes nouvelles et présentées dans le paragraphe 5.2.3 de l'étude d'impact. Les mesures seront donc indiquées dans les cahiers des charges des entreprises qui réaliseront les travaux.

Concernant le GPSO

Le dispositif mis en œuvre avec les SAFER sur les projets ferroviaires doit permettre une bonne prise en compte des enjeux écologiques lors des aménagements fonciers. Il a été initié en 2013, soit plusieurs années avant le démarrage des travaux, ce qui constitue un gage de stockage important permettant, le moment venu, d'orienter une partie des surfaces vers les mesures en faveur de la biodiversité. Les conventions signées entre SNCF RÉSEAU et les SAFER comprennent un engagement chiffré stipulant que 20 % des surfaces seront rétrocédées à des producteurs sous signes officiels de qualité ou d'origine (Agriculture biologique, AOC et AOP, IGP...). Cette clause doit permettre d'orienter du foncier vers des exploitants ouverts à une contractualisation qui porterait également sur des objectifs de biodiversité.

En appui des services de l'État, en charge de garantir les intérêts environnementaux tout au long de la procédure d'aménagement foncier, SNCF RÉSEAU s'engage:

- À mettre à disposition l'ensemble des études et données nécessaires au porter à connaissance que les préfets feront aux présidents des Conseils Généraux, avant la réalisation de l'étude d'aménagement;
- À participer à la définition des prescriptions environnementales que devront respecter les CCAF ou CIAF dans l'élaboration du nouveau plan parcellaire et du programme de travaux connexes;
- À participer à l'analyse de leur cohérence avec les mesures environnementales (de réduction et de compensation) prévues dans l'étude d'impact des projets ferroviaires.

Figure 162: Parcelles forestières dans le Sud Gironde (Source SNCF RÉSEAU)



Le massif des Landes de Gascogne et l'aménagement foncier sylvicole

Dans la traversée du massif des Landes de Gascogne, les parcelles agricoles prennent souvent la forme de clairières au sein de vastes étendues boisées. Cette configuration rend difficile la mise en œuvre d'aménagements fonciers nécessitant des échanges entre parcelles agricoles et parcelles boisées, notamment en raison des règles fixées par les services de l'État en matière d'autorisation de défrichement et de boisements compensatoires associés.

Dans ces secteurs, il apparaît donc peu probable que les acteurs locaux souhaitent recourir à des aménagements fonciers agricoles et forestiers.

Des aménagements fonciers strictement forestiers sont envisageables. S'agissant pour l'essentiel d'une monoculture de pin maritime, l'effet de la redistribution parcellaire entre propriétaires sylvicoles ne devrait pas se traduire par une modification profonde de l'occupation des sols et des pratiques culturales. Concrètement, cette redistribution parcellaire et ses effets probables sur l'organisation du massif (ouverture de nouvelles pistes forestières, de pistes DFCI, fermetures de pistes suite au réaménagement...) s'apparenteront aux effets liés à une exploitation forestière classique (coupes, recrues, entretien de pistes,...), qui participent d'ailleurs à la diversification des milieux et sont favorables à de nombreuses espèces.

Le principal effet particulier pouvant être défavorable à certaines espèces est lié aux modifications éventuelles sur les linéaires de crastes, et aux zones humides qui leur sont associées ou en dépendent.

Le réseau de crastes étant une composante importante de l'exploitation de la forêt, sa préservation ou sa restauration sont garanties en cas d'aménagement forestier.

Les aménagements fonciers agricoles au Sud de Bordeaux

Les parcelles agricoles, du Sud de Bordeaux jusqu'aux limites du massif des Landes de Gascogne, sont globalement peu concernées par les emprises.

Deux « noyaux » de parcelles cultivées sont concentrés:

- Entre Saint-Médard d'Eyrans, Ayguemorte-les-Graves, Beautiran, Castres-Gironde (parcelles de vignes uniquement);
- Au Sud de Saint-Michel de Rieufret et à Landiras.

Dans le premier secteur, les enjeux du patrimoine naturel sont principalement liés au réseau hydrographique du Gât-Mort et du Saucats. Les parcelles concernées par ces enjeux correspondent à des parcelles aujourd'hui non cultivées, vraisemblablement défavorables à la viticulture. Ces milieux ont donc d'autant plus de chances d'être préservés dans le cadre d'aménagements fonciers éventuels, visant à mettre en culture de nouvelles parcelles de vigne.

Dans le secteur de Saint-Michel de Rieufret et Landiras, aucun périmètre de protection ou d'inventaire n'est concerné autour des parcelles agricoles entourant les projets ferroviaires. Néanmoins, des enjeux forts sont identifiés pour les mammifères, les amphibiens, les oiseaux et la flore plus localement.

Comme dans le secteur des landes de Gascogne, les parcelles agricoles concernées sont relativement isolées dans le massif boisé, qui se fait plus présent. En l'absence d'aménagement foncier, le risque d'effets indirects sur les enjeux écologiques serait donc supprimé.

Figure 163: Parcelles viticoles en Gironde (Source SNCF RÉSEAU)



Les aménagements fonciers agricoles entre Ambrus-Xaintrailles et le Nord de Toulouse

Ce secteur présente les zones agricoles les plus denses du projet, avec une traversée quasiment continue de parcelles cultivées sur l'ensemble de ce linéaire. Le secteur Sud de Castelsarrasin est encore plus dense.

Ces secteurs devraient être majoritairement soumis à des aménagements fonciers, même si l'importance relative des cultures spécialisées et des équipements individuels (forage, irrigation, serres...) peut contrecarrer la volonté de redistribution parcellaire.

Les enjeux écologiques reconnus par inventaire ou protection réglementaire se rencontrent autour des grands cours d'eau et affluents qui sont approchés par les projets ferroviaires: vallée de la Garonne à l'Ouest d'Agen, rivière d'Arrats et boisements autour de Saint-Loup, Saint-Cirice et Auvillar, vallée de la Garonne autour de Castelferrus et Castelsarrasin, boisements de la Barraque, d'Escatalens, d'Agre au Sud de la Ville-Dieu-du-Temple (même s'ils devraient rester exclus de l'aménagement foncier) et les cours d'eau qui les irriguent, puis de nouveau la vallée de la Garonne au Nord de Toulouse.

Outre ces périmètres reconnus, les inventaires réalisés par SNCF RÉSEAU montrent que de nombreux secteurs à enjeux écologiques sont représentés, même dans ce contexte très cultivé. La densité des secteurs à enjeux est toutefois moindre que celle des parcelles cultivées, ce type d'occupation des sols n'étant pas le plus favorable pour la faune et la flore.

Dans ce large secteur entre Xaintrailles et Toulouse, la « concurrence » est relativement forte entre les enjeux agricoles et naturels, ces deux éléments exploitant les bénéfices apportés par la vallée de la Garonne, prise au sens large.

La réalisation d'aménagements fonciers sur ce secteur étendu risque donc de générer des « conflits » entre les objectifs écologiques et agricoles. Les synergies et interactions possibles entre ces deux domaines sont néanmoins réelles, ainsi que le prouve la situation actuelle. Les prescriptions environnementales, fixées par les préfets et reprises dans les arrêtés ordonnant les aménagements fonciers, viseront donc en priorité à développer ces synergies.

Figure 164: Arboriculture en Lot-et-Garonne (Source SNCF RÉSEAU)



Analyse de la sensibilité des habitats aux opérations d'aménagement foncier - Méthodologie

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

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

Les risques d'impact

Trois types de risques d'impact sur les habitats 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.

Ainsi, pour chaque habitat, le risque d'impact a été défini 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 à la TVB réalisées dans le cadre du GPSO ont été exploitées. Ainsi, sont pris en compte les habitats participant à un corridor ou réservoir biologique associés à une sous- trame.

Cinq niveaux de sensibilité sont définis, en fonction du risque d'impact, du niveau d'enjeu des habitats et de leur participation au réseau fonctionnel régional (TVB) – voir le tableau qui suit.

L'analyse a différencié le cas des communes agricoles, des communes sylvicoles et des communes « agricoles et sylvicoles ».

En effet, les travaux liés à des aménagements fonciers forestiers et agricoles ne sont pas de même nature : le retour d'expérience sur les aménagements forestiers montre que ces aménagements consistent principalement à de la réorganisation foncière (modification des contours cadastraux), sans modification significative de l'affectation des sols. Les travaux connexes pourront concerner la création de pistes forestières, DFCI et éventuellement des coupes et changement d'essences de plantations ainsi que des modifications du réseau hydraulique.

Les secteurs pour lesquels les Chambres d'Agriculture et les CRPF ne préconisent pas un aménagement foncier sont également reportés sur les cartographies à titre informatif. En effet, la décision relève des commissions d'aménagement foncier.

Les résultats sont présentés par département, au 1/20 000 0ème sur fond simplifié.

Figure 165: La forêt landaise, un biotope favorable au Fadet des Laïches (Source : Egis, 2012)



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