



## **Autorité environnementale**

conseil général de l'Environnement et du Développement durable

[www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr](http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr)

# **Avis délibéré de l'Autorité environnementale sur le remplacement du tablier métallique du viaduc ferroviaire de Gilly-sur-Loire (71) et Diou (03)**

**n°Ae: 2016-65**

# Préambule relatif à l'élaboration de l'avis

*L'Autorité environnementale<sup>1</sup> du Conseil général de l'environnement et du développement durable (CGEDD), s'est réunie le 5 octobre 2016, à La Défense. L'ordre du jour comportait, notamment, l'avis sur le remplacement du tablier métallique du viaduc ferroviaire de Gilly-sur-Loire (71) et Diou (03).*

*Étaient présents et ont délibéré : Fabienne Allag-Dhuisme, Christian Barthod, Marc Clément, Philippe Ledenvic, François-Régis Orizet, Thérèse Perrin, Pierre-Alain Roche, Mauricette Steinfeld, Éric Vindimian, Gabriel Ullmann.*

*En application de l'article 9 du règlement intérieur du CGEDD, chacun des membres délibérants cités ci-dessus atteste qu'aucun intérêt particulier ou élément dans ses activités passées ou présentes n'est de nature à mettre en cause son impartialité dans l'avis à donner sur le projet qui fait l'objet du présent avis.*

*Étaient absents ou excusés : Barbara Bour-Desprez, Sophie Fonquernie, Thierry Galibert, Etienne Lefebvre, François Letourneux, Serge Muller.*

\* \*

*L'Ae a été saisie pour avis par le préfet de la Nièvre d'un projet de SNCF Réseau, le dossier ayant été reçu complet le 15 juillet 2016.*

*Cette saisine étant conforme à l'article R. 122-6 du code de l'environnement relatif à l'autorité administrative compétente en matière d'environnement prévue à l'article L. 122-1 du même code, il en a été accusé réception. Conformément à l'article R. 122-7 du même code, l'avis doit être fourni dans le délai de 3 mois.*

*Conformément aux dispositions de ce même article, l'Ae a consulté par courriers en date du 28 juillet 2016 :*

- le préfet de département de la Saône-et Loire, et a pris en compte sa réponse du 8 août 2016,*
- le préfet du département de l'Allier,*
- la ministre chargée de la santé,*

*En outre, sur proposition du rapporteur, l'Ae a consulté par courrier en date du 28 juillet 2016 :*

- la direction départementale des territoires de la Nièvre, chargée de l'instruction du dossier de demande d'autorisation unique, et a pris en compte sa réponse du 29 août 2016,*
- la direction régionale de l'environnement de l'aménagement et du logement Bourgogne-Franche-Comté,*
- la direction régionale de l'environnement de l'aménagement et du logement Auvergne-Rhône-Alpes.*

*Sur le rapport de Pierre-Alain Roche, après en avoir délibéré, l'Ae rend l'avis qui suit, dans lequel les recommandations sont portées en italique gras pour en faciliter la lecture.*

**Il est rappelé ici que pour tous les projets soumis à étude d'impact, une « autorité environnementale » désignée par la réglementation doit donner son avis et le mettre à disposition du maître d'ouvrage, de l'autorité décisionnaire et du public.**

**Cet avis ne porte pas sur l'opportunité du projet mais sur la qualité de l'étude d'impact présentée par le maître d'ouvrage, et sur la prise en compte de l'environnement par le projet. Il n'est donc ni favorable, ni défavorable. Il vise à permettre d'améliorer sa conception, et la participation du public à l'élaboration des décisions qui portent sur ce projet.**

**La décision de l'autorité compétente qui autorise le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage à le réaliser prend en considération cet avis (cf. article L. 122-1 IV du code de l'environnement).**

<sup>1</sup> Désignée ci-après par Ae.

# Synthèse de l'avis

Le viaduc ferroviaire de Gilly-sur-Loire (Saône-et-Loire) et Diou (Allier) supporte la voie unique de la ligne ferroviaire de Moulins à Mâcon. Il franchit la Loire.

L'ancienneté de ce viaduc (1862, reconstruit partiellement en 1945) et son état de dégradation ont conduit SNCF Réseau, maître d'ouvrage, à conduire plusieurs opérations de réparation. Ces réparations n'ont cependant pas permis d'assurer la pérennité de l'ouvrage et la vitesse des trains au niveau du viaduc a été réduite de manière permanente à 40 km/h. Le maître d'ouvrage prévoit, pour assurer la sécurité de l'ouvrage et rétablir la vitesse nominale de la ligne (90 km/h), de remplacer le tablier du viaduc.

Le projet prévoit le remplacement du tablier métallique existant, les piles et les culées étant maintenues sans modifications. L'organisation des travaux est nécessairement complexe, et s'inscrit dans des milieux sensibles. L'étude d'impact aborde les différents enjeux du projet de manière claire et didactique.

Pour l'Ae, les principaux enjeux environnementaux sont :

- la préservation de la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines, notamment du fait de l'intervention directement dans le lit vif de la Loire,
- les risques d'inondation, tant pour le chantier que par l'effet temporaire de ses travaux dans le lit mineur de la Loire (plateformes, piste d'accès),
- les destructions d'habitats et d'espèces protégées,
- la prolifération d'espèces exotiques végétales envahissantes, susceptibles notamment de coloniser les secteurs qui auront été défrichés puis remis en état, ~~notamment~~ pour constituer les plateformes et les accès temporaires.

La variante retenue nécessite un appui temporaire dans le lit mineur. De ce fait, elle est plus coûteuse et présente plus d'effets sur le milieu que d'autres variantes que le maître d'ouvrage a également étudiées avec soin et dont il expose les raisons du rejet. Les mesures d'évitement, de réduction et de compensation présentées sont adaptées à ces enjeux.

L'Ae recommande principalement de :

- compléter le dossier concernant :
  - la justification de la variante retenue (notamment les contraintes de calendrier prises en compte et les options techniques),
  - les emprises de chantier, déblais et remblais, circulations de poids lourds et l'insertion paysagère ;
- porter à au moins cinq ans la durée du suivi environnemental.

L'Ae fait par ailleurs d'autres recommandations, précisées dans l'avis détaillé ci-après.

# Avis détaillé

## 1 Contexte, présentation du projet et enjeux environnementaux

### 1.1 Contexte du projet

Le viaduc ferroviaire de Gilly-sur-Loire (Saône-et-Loire, rive droite au Nord de la Loire) et de Diou (Allier, rive gauche au Sud de la Loire), permet à la voie unique de la ligne ferroviaire de Moulins à Mâcon<sup>2</sup> de franchir la Loire. Cette ligne est empruntée par six à sept trains express régionaux par jour (liaisons Moulins-Lyon et Moulin-Dijon) et est fermée au fret dans cette section.

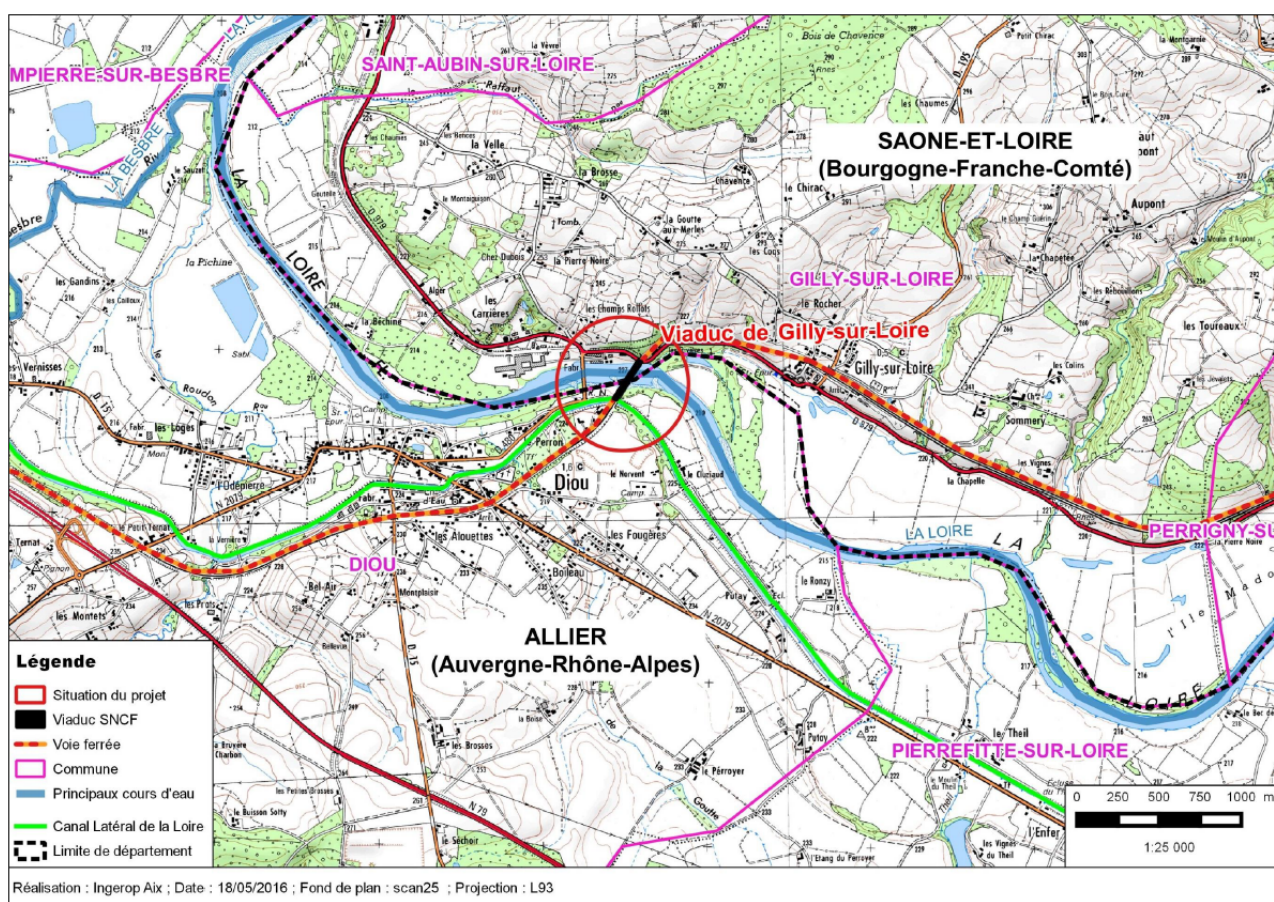


Figure 1 : Plan de situation (source : étude d'impact)

Long de 287 mètres<sup>3</sup>, ce viaduc construit en 1867 comportait à l'origine deux tabliers<sup>4</sup> métalliques supportant chacun une voie. Suite à des destructions durant la seconde guerre mondiale, un seul des deux tabliers a été reconstruit en 1945. Ce tablier est porté par deux culées (C0 et C1)<sup>5</sup>

<sup>2</sup> Le dossier utilise ce nom historique. La section entre Cluny et Mâcon a cependant été fermée en 1968.

<sup>3</sup> En arrière de la culée C0, en rive gauche, un petit ouvrage séparé permet à la ligne de passer au-dessus du canal de Roanne à Digoin, qui est parallèle à la Loire à cet endroit. En arrière de la culée C1, en rive droite, un petit ouvrage séparé permet à la ligne de passer au-dessus de la route départementale 979. Ces deux ouvrages annexes attenants au viaduc ne sont pas modifiés dans le projet et ne sont pas comptés dans la longueur du viaduc.

<sup>4</sup> Structure qui supporte les charges de circulation et les transmet aux appuis (d'après Wikipédia).

<sup>5</sup> Appui du pont situé sur la rive.

implantées sur les rives et six piles<sup>6</sup> (P1 à P6) implantées dans le lit mineur de la Loire (voir figure 2), dont quatre dans son lit vif<sup>7</sup>.

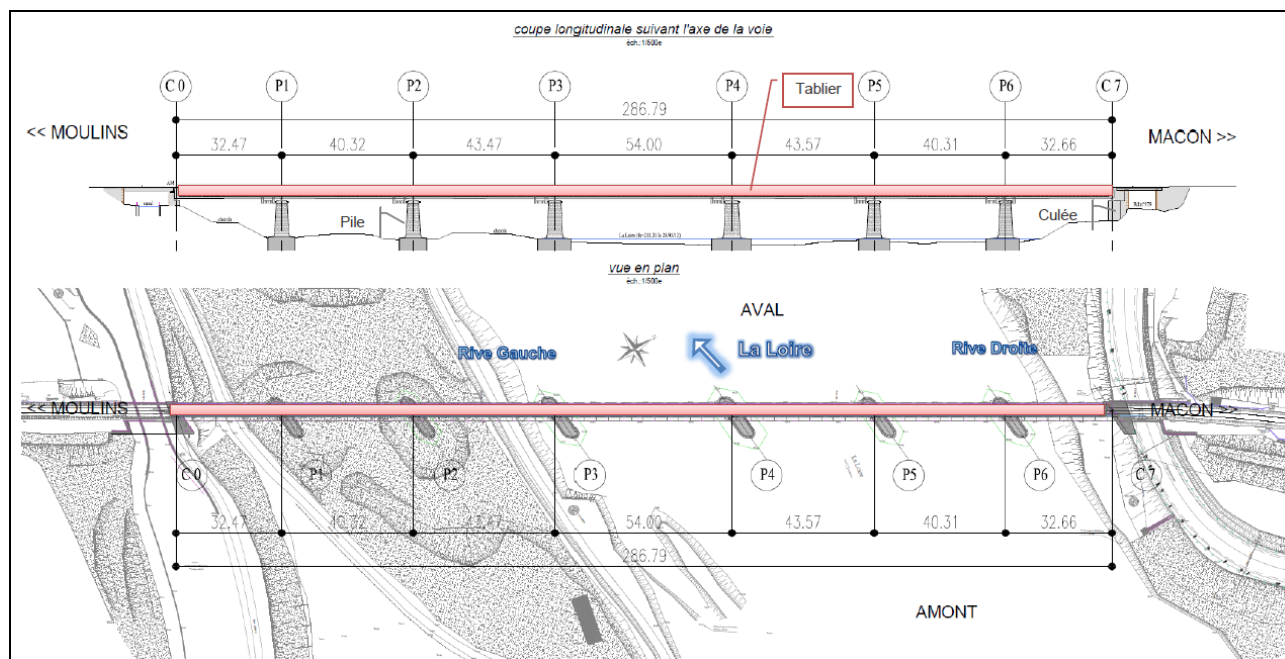


Figure 2 : Le viaduc de Gilly et ses caractéristiques (source : étude d'impact). Gilly-sur-Loire est en rive droite, Diou en rive gauche.

Selon le dossier, la structure de cet ouvrage avait été modifiée en 1929<sup>8</sup>, ce qui a été vraisemblablement à l'origine d'une dégradation qui s'est traduite par la déconsolidation des attaches des pièces métalliques entre elles et la propagation de fissures que des travaux en 1983 n'ont pas suffi à stopper. La dernière remise en peinture de l'ouvrage date de 1977 et l'ouvrage est désormais fortement corrodé. La vitesse nominale de la ligne sur ce secteur est de 90 km/h, mais l'état de dégradation du tablier métallique a conduit en 2011 à sa mise sous surveillance renforcée et à l'abaissement de la vitesse à 40 km/h.

SNCF réseau, maître d'ouvrage, prévoit de remplacer le tablier métallique de ce viaduc avec comme objectifs d'en assurer la pérennité et de revenir à la situation d'exploitation normale sans augmentation de la capacité ferroviaire de la ligne.

## 1.2 Présentation du projet et des aménagements projetés

Le projet prévoit le remplacement du tablier métallique existant par un nouveau tablier soutenu aux mêmes emplacements sur les piles, de même longueur, de même gabarit hydraulique (tirant d'air), les piles et les culées étant maintenues en l'état. La voie sera ballastée, ce qui n'est pas le cas actuellement. Compte-tenu de la nature du projet, c'est essentiellement aux variantes constructives et à la conduite du chantier que l'on s'intéressera ici.

<sup>6</sup> Désigne les appuis du pont situés entre les culées et qui supportent le tablier de l'ouvrage.

<sup>7</sup> Le lit mineur est la partie comprise entre les berges. La Loire n'occupe habituellement pas tout cet espace. Le lit vif est la partie où du lit mineur où se concentre habituellement l'écoulement.

<sup>8</sup> Selon les précisions apportées au rapporteur, l'ouvrage initial avait été conçu pour les charges à l'essieu de la directive ministérielle de 1858 et a dû être mis en conformité en 1929 avec une nouvelle réglementation de 1927 dont la charge-type était de 20T à l'essieu. Les longerons simples auraient alors été remplacés par des longerons doubles, mais une poutre transversale sur deux aurait été supprimée, vraisemblablement pour maintenir un poids adapté de l'ouvrage. Cette suppression serait à l'origine de la pathologie de l'ouvrage.

Le tablier projeté est formé de deux poutres métalliques supportant une dalle de béton portant le ballast, les rails et les équipements annexes nécessaires.

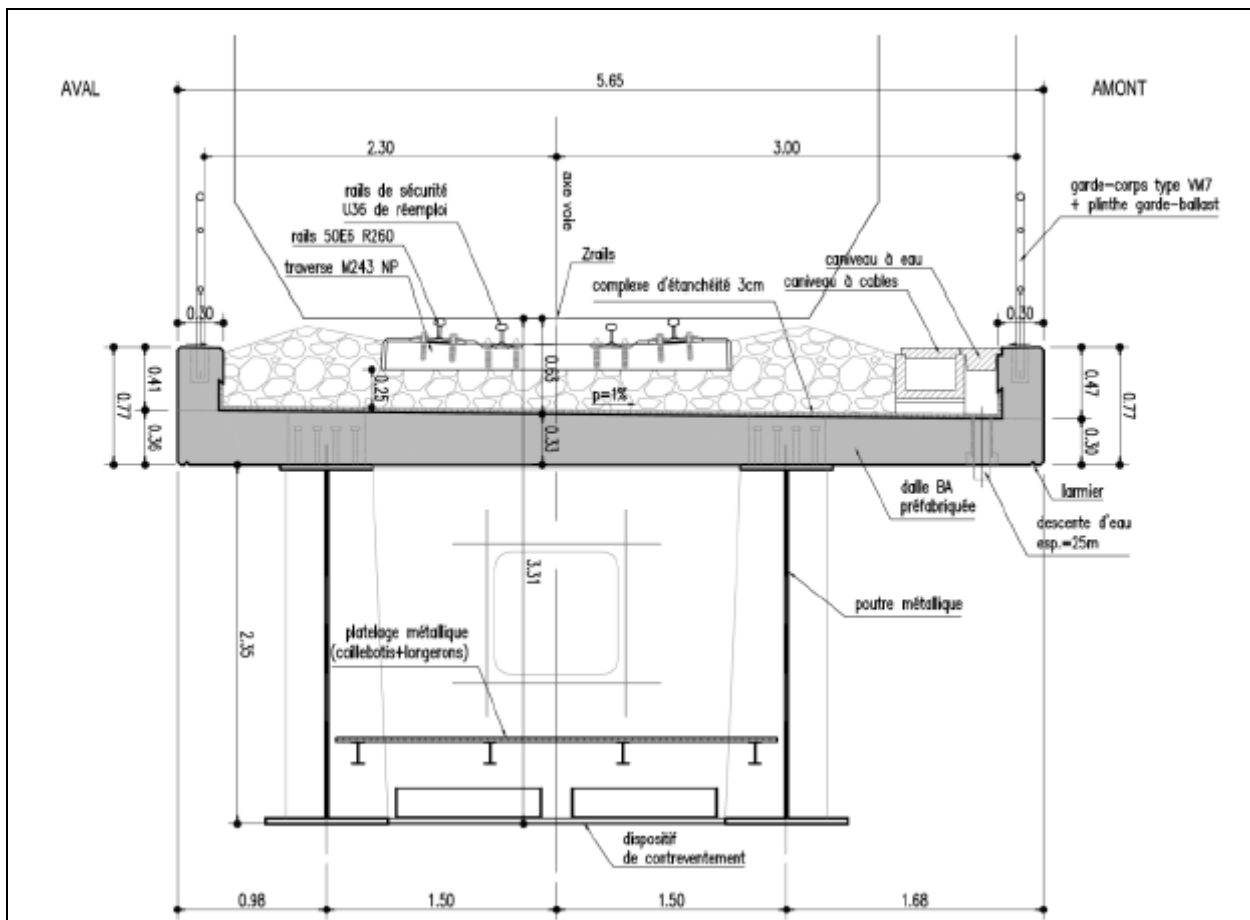


Figure 3 : coupe en travers du tablier métallique projeté. (Source : dossier)

Les principales opérations sont détaillées et présentées dans le dossier avec de nombreux schémas explicatifs très clairs<sup>9</sup>. On n'en résume ici que les éléments principaux nécessaires à la compréhension du présent avis :

- Phase 1 : préparation du chantier et construction et mise en place du tablier neuf
  - Étape 1 : Réalisation des accès et des plateformes provisoires – à partir de juin 2017 : il s'agit principalement des travaux d'aménagement des accès, des installations de chantier et des plateformes provisoires. Cette étape est précédée d'une phase de préparation de mars à juin 2017.
  - Étape 2 : Fabrication et lancement du tablier neuf en appui sur les piles existantes de l'ouvrage, à côté du tablier existant – à partir de décembre 2017. La charpente métallique du nouveau tablier sera mise en place à la grue tronçon par tronçon depuis une plateforme en rive gauche (côté Diou) et sera glissée (on dit « lancée ») au fur et à mesure et progressera ainsi de pile en pile à l'aide d'un dispositif de traction spécifique. A la fin de cette étape, les deux tabliers seront côte à côte sur l'ensemble des appuis (l'ancien étant côté aval, le nouveau tablier est à l'amont).

<sup>9</sup> On peut cependant signaler une coquille p.28 du volume 1 (notice descriptive) et également p.30 du volume 2 (étude d'impact valant étude d'incidence au titre de la loi sur l'eau) : durant la phase 3, il s'agit d'« arrière-bec » et non d'« avant-bec » comme indiqué à deux reprises dans le texte. Les schémas de la figure 16, identique dans ces deux documents, ne comportent pas cette coquille.

- Phase 2 : déconstruction du tablier ancien
  - Étape 3 : Dépose et déconstruction du tablier existant – à partir de juin 2018 : cette opération se fait en glissant (« délançant ») le tablier existant depuis la rive droite vers la rive gauche. Pour cette phase, en raison de la portée plus importante (54m) de la travée située entre la pile P3 et la pile P4 au milieu du lit vif de la Loire et de la fragilité du tablier existant, le maître d’ouvrage prévoit la construction d’un appui provisoire<sup>10</sup> au milieu du lit (appuyé sur une « palée »<sup>11</sup>), ce qui nécessite la création d’une piste d’accès provisoire depuis la rive gauche.
- Phase 3 : mise en place définitive, essais et remise en état
  - Étape 4 : Ripage du tablier neuf de l’amont vers l’aval à son emplacement définitif – août 2018. Il s’agit de déplacer latéralement le nouveau tablier pour le positionner à la place de l’ancien et l’installer sur ses appuis définitifs.
  - Étape 5 : Remise en état et reprise des circulations ferroviaires.

Les travaux de dépose de l’ancien tablier (partie de l’étape 3) et de ripage latéral du tablier neuf (étape 4) nécessiteront 11 semaines de fermeture de la ligne, de début juillet à fin septembre 2018. Des solutions de remplacement seront mises en place durant cette période pour assurer la continuité du service.

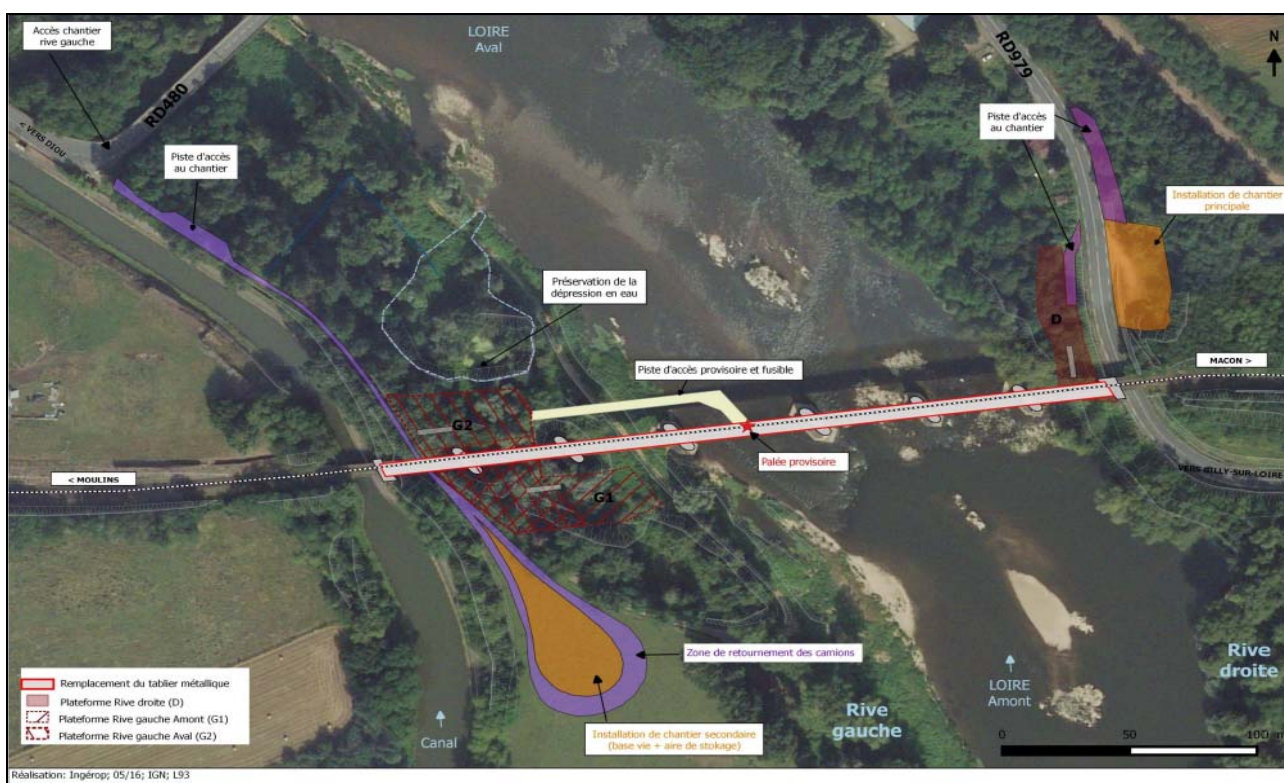


Figure 4 : installations de chantier et ouvrages d'accès. (Source : dossier)

<sup>10</sup> Des appuis provisoires intermédiaires sont souvent nécessaires dans ce type de manœuvres. En effet, dans les phases où le tablier (complété par un avant-bec ou un arrière-bec qui permet d’augmenter temporairement sa portée) ne s’appuie pas sur deux appuis consécutifs et est donc en porte-à-faux sur une grande longueur, apparaissent dans les structures des efforts pour lesquels il serait excessif de les dimensionner, car dès qu’ils sont établis sur tous leurs appuis ces contraintes disparaissent.

<sup>11</sup> Palée : rangée de pieux (ou palplanches) en bois ou en métal fichés en terre pour soutenir un ouvrage en terre ou en maçonnerie, permettant de former une bordure rigide lors de la confection d’une digue, d’une berge ou d’ouvrages en excavation. (source : Wikipédia)

Les accès et installations de chantiers, pour une emprise globale d'environ 0,9 ha en phase 1, 1 ha en phase 2 et 1,5 ha en phase 3 (Figure 5), se composent des éléments suivants :

- une base vie associée à un stockage, installés en rive gauche dans un espace agricole ;
- une plateforme en rive gauche (côté Diou) à l'amont du pont, permettant d'accueillir les installations de chantier, notamment les équipements nécessaires pour la préfabrication du tablier neuf et une grue permettant sa mise en place ; cette plateforme est située dans un espace de forte valeur écologique considérablement menacée par le développement très important de la renouée du Japon (espèce exotique envahissante<sup>12</sup>) ; cette plateforme est partiellement déplacée pour la phase 3 côté aval du pont ;
- une base vie située en rive droite sur une emprise déjà stabilisée, en aménageant son accès depuis la RD979 pour en assurer la sécurité ;
- une plateforme en rive droite à l'aval du pont, permettant d'accueillir une grue et diverses installations nécessaires à l'amont (durant le lancement du tablier neuf) puis essentiellement à l'aval durant la déconstruction du tablier ancien ; cette plateforme est située dans un espace de forte valeur écologique,
- la palée destinée à soutenir un appui temporaire en phase 3 et sa piste d'accès depuis la rive gauche, au sein du lit vif de la Loire.

Le coût du projet est estimé à 10,35 M€ HT, aux conditions économiques de mars 2016, dont 72 000 € HT pour les mesures environnementales.

### ***1.3 Procédures relatives au projet***

Le projet doit faire l'objet d'une enquête publique au titre de l'article L.123-1<sup>13</sup> du code de l'environnement et est soumis à évaluation environnementale au titre de l'article R122-II et de son tableau annexe<sup>14</sup>. Il est soumis à autorisation au titre des articles L. 214-1 à L. 214-6 du code de l'environnement (procédure dite « loi sur l'eau »). Le projet étant soumis à évaluation environnementale, il doit faire l'objet d'une évaluation des incidences Natura 2000<sup>15</sup>. Il est localisé au sein du périmètre des sites Natura 2000 « Bords de la Loire entre Iguerande et Decize » (ZSC FR2601017) et « Vallée de la Loire de Iguerande à Decize » (ZPS FR2612002).

Le maître d'ouvrage demande une dérogation à l'interdiction d'atteinte aux espèces et habitats protégés au titre de l'article L.411-2 du code de l'environnement. Aucune demande de défrichement n'est prévue.

---

<sup>12</sup> Certaines espèces végétales exogènes ont une capacité de colonisation élevée, une croissance rapide et une forte faculté d'adaptation, concurrençant de ce fait les espèces autochtones et perturbant les écosystèmes naturels.

<sup>13</sup> Cet article a été modifié récemment par l'ordonnance n°2016-1060 du 3 août 2016 portant réforme des procédures destinées à assurer l'information et la participation du public à l'élaboration de certaines décisions susceptibles d'avoir une incidence sur l'environnement, mais ces dispositions ne sont pas d'effet immédiat et ne concernent pas le présent projet.

<sup>14</sup> Cet article et cette annexe ont été récemment modifiés par le décret 2016-110 du 11 août 2016 relatif à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes, mais ces modifications ne sont pas d'application immédiate et ne concernent pas le présent projet.

<sup>15</sup> Les sites Natura 2000 constituent un réseau européen en application de la directive 79/409/CEE « Oiseaux » (codifiée en 2009) et de la directive 92/43/CEE « Habitats faune flore », garantissant l'état de conservation favorable des habitats et espèces d'intérêt communautaire. Les sites inventoriés au titre de la directive « habitats » sont des sites d'intérêt communautaire (SIC) ou des zones spéciales de conservation (ZSC), ceux qui le sont au titre de la directive « oiseaux » sont des zones de protection spéciale (ZPS).



En application de l'article 145-III-1 de la loi sur 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte, ce dossier est l'objet d'une demande d'autorisation unique (autorisation loi sur l'eau et dérogation espèces et habitats protégés).

En application de l'article L123-6 (cf. note n°13), le dossier soumis à l'examen de l'Ae nécessite une enquête publique unique concernant les trois volets : travaux au titre de l'article R122-2, autorisation dite « loi sur l'eau » au titre de l'article L.214-1 et dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées au titre de l'article L.411-2.

### ***1.4 Principaux enjeux environnementaux relevés par l'Ae***

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

Pour l'Ae, les principaux enjeux environnementaux sont :

- la préservation de la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines, notamment du fait de l'intervention directement dans le lit vif de la Loire,
- les risques d'inondation, tant pour le chantier que par l'effet temporaire des travaux dans le lit mineur de la Loire (plateformes, piste d'accès),
- les destructions d'habitats et d'espèces protégées,
- la prolifération d'espèces exotiques végétales envahissantes, susceptibles notamment de coloniser les secteurs qui auront été défrichés puis remis en état, pour constituer les plateformes et les accès temporaires.

## **2 Analyse de l'étude d'impact**

L'étude d'impact<sup>16</sup> est proportionnée au projet, claire et bien argumentée.

### ***2.1 Analyse de l'état initial***

#### **2.1.1 Milieu naturel**

Le site du projet concerne, outre la ZSC et la ZPS citées au § 1.3 ci-dessus :

- trois ZNIEFF<sup>17</sup> de type II :
  - en Bourgogne Franche-Comté : n°00050000 : la Loire de Digoin à Saint-Hilaire-Fontaine qui intercepte la zone d'étude ; n°012500000 : Contreforts Sud et Atlantique du Morvan, en partie incluse dans la zone d'étude

---

<sup>16</sup> Il conviendrait cependant d'en rectifier le titre : « étude d'impact *valant autorisation* loi sur l'eau » est en effet un raccourci excessif qui prête à confusion.

<sup>17</sup> Lancé en 1982 à l'initiative du ministère chargé de l'environnement, l'inventaire des zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique (ZNIEFF) a pour objectif d'identifier et de décrire des secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation. On distingue deux types de ZNIEFF : les ZNIEFF de type I : secteurs de grand intérêt biologique ou écologique ; les ZNIEFF de type II : grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes.

- en Auvergne–Rhône–Alpes : n°0009000 : Val de Loire, en partie incluse dans la zone d'étude ;
- quatre ZNIEFF de type I :
  - en Bourgogne Franche–Comté: n°0055000 : la Loire à la Pierre Noire, à 2,9 km de la zone d'étude ;
  - en Auvergne–Rhône–Alpes : n°0009002 : rive de Loire Molinet–Beaulon – lit moyen, en partie incluse dans la zone d'étude ;
  - concernant les deux régions : n°00056111 : La Loire de Saint–Agnan à Gilly, en partie incluse dans la zone d'étude, et n°0055000 : la Loire à Saint–Aubin, à 370 m de la zone d'étude.

Il ne concerne aucun zonage de protection réglementaire ni aucun zonage de gestion concertée lié aux milieux naturels.

Le projet a fait l'objet d'une étude bibliographique et d'inventaires réalisés entre juillet 2015 et juin 2016, comportant 16 journées d'inventaires de l'ensemble des taxons (tableau volet 2 p 43), avec notamment trois passages pour les chiroptères et cinq passages pour les oiseaux, ainsi que des recherches spécifiques dans le tablier de l'ouvrage. Les prospections sont bien décrites (volet 2 p 43 à 49). Ces études n'appellent pas d'observation de l'Ae. Elles ont donné les principaux résultats suivants :

- **Flore** : aucune espèce protégée n'est recensée ; une densité importante d'espèces exotiques envahissantes est présente sur une grande part des berges de Loire de la zone d'étude (carte volet 2 p62), notamment la Renouée du Japon ;
- **Poissons** : les espèces de poissons d'eau douce les plus exigeantes vis-à-vis de la température (chabot, truite, lamproie de Planer, vairon et ombre) ou vis à vis de la connectivité latérale (brochet, lotte) n'ont pas été capturées. Malgré le recensement régulier d'espèces amphihalines<sup>18</sup> à Decize, aucun migrateur n'a été contacté à Diou lors de l'échantillonnage.
- **Oiseaux** : 50 espèces d'oiseaux sont inventoriées dont notamment le Guêpier d'Europe, le Martin-pêcheur d'Europe, le Petit Gravelot, la Sterne pierregarin, l'Alouette Lulu, la Linotte mélodieuse, la Pie-grièche écorcheur, le Bihorau gris, le Chardonneret élégant et le Chevalier guignette ;
- **Chiroptères** : le tablier et les piles en place ne présentent pas de trace de présence de chiroptères. Aux alentours, des arbres-gîtes potentiels sont présents (carte volet 2 p71) et 11 espèces de chiroptères ont été détectées à proximité en chasse (dont le Murin d'Aicathoé et le Murin à oreilles échancrées) ;
- **Autres mammifères** : le Castor d'Europe (traces anciennes), le Hérisson d'Europe et l'Écureuil roux ont été observés ;
- **Reptiles** : le Lézard des murailles, le Lézard vert et la Couleuvre à collier sont présents, la Couleuvre vipérine et l'Orvet fragile sont potentiellement présents,
- **Amphibiens** : des amphibiens protégés, dont le Triton crêté, sont présents au sud de la zone d'étude, dans le secteur d'une ancienne sablière, mais pas à proximité de la zone de travaux ;

<sup>18</sup> Dont le cycle biologique se déroule pour partie en eau salée et en eau douce.

- **Mollusques** : aucune espèce protégée ;
- **Insectes** : l'Agrion de Mercure est présent hors zone de travaux.

Ces boisements rivulaires constituent un habitat d'intérêt communautaire et une zone humide avérée. Ils représentent un enjeu de conservation assez fort dans l'aire d'étude.

### 2.1.2 Eau

Le viaduc surplombe la Loire dans un tronçon peu aménagé, avec un lit souvent remodelé par l'écoulement, de nombreux atterrissements, certains assez stables et comportant de la végétation, et des berges se situant, notamment en rive gauche, sensiblement en retrait du lit actif où se produit habituellement l'écoulement (ce lit se trouve dans ce tronçon extrêmement stable en plan : quasiment inchangé depuis 1850). A Gilly-sur-Loire, la Loire est identifiée par le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) comme la masse d'eau n° FRGR0005a intitulée « La Loire depuis Digoin jusqu'à la confluence avec la Besbre ». Elle est en bon état chimique mais en état écologique médiocre (notamment par un indice biologique diatomées<sup>19</sup> médiocre). Le SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021 fixe à la masse d'eau concernée par le projet un objectif de bon état écologique en 2027.

Malgré une forte diversité en substrats et de conditions d'écoulement, la Loire n'offre qu'une capacité limitée d'accueil pour les poissons sur le secteur d'étude ; cette situation est imputée par l'étude présentée à un manque de branchages lié à la distance entre l'écoulement et la berge portant la végétation arborée (ripisylve).

Le fleuve Loire est inscrit en zone humide départementale. Les investigations *in situ* ont précisé et confirmé par sondage pédologique des zones humides sur les rives droites et gauches. L'aplomb du viaduc ferroviaire reste à distance des zones de frayères connues et potentielles.

Le canal latéral à la Loire (masse d'eau « Canal latéral à la Loire de Digoin à Decize », n° FRGR0956a) est une voie navigable qui longe la Loire sur environ 196 km. Il passe derrière l'une des culées de l'ouvrage. Son objectif d'atteinte du bon potentiel écologique fixé par le SDAGE antérieur pour 2015 est respecté et a été maintenu au présent SDAGE.

Les objectifs de bon état chimique et de bon état quantitatif des masses d'eaux souterraines fixés à l'horizon 2015 par le SDAGE 2010-2015 ont été respectés. Le SDAGE 2016-2021 maintient ces objectifs de bon état.

### 2.1.3 Risques naturels

Les zones concernées par les travaux (plateformes de montage en rive droite et en rive gauche, base de vie en rive gauche) sont situées dans un secteur d'aléa très fort au regard du risque d'inondation par débordement de la Loire, selon le plan de prévention des risques inondation (PPRI) approuvé le 20 juin 2001.

<sup>19</sup> Organisme unicellulaire et planctonique, souvent associé aux microalgues, enfermé entre deux valves siliceuses : le frustule (Source Wiktionnaire)

## 2.1.4 Paysage et architecture

Le viaduc ferroviaire constitue un élément de relativement faible importance du paysage local, visible du pont routier. L'ouvrage n'est pas localisé en site inscrit. Le dossier présente peu d'éléments concernant l'aspect architectural et paysager.

## 2.2 *Analyse de la recherche de variantes et du choix du parti retenu*

Compte tenu de la nature du projet qui consiste à remplacer en lieu et place un viaduc existant, les propositions de variantes ont consisté en six options concernant les procédés employés tant pour mettre en place le tablier neuf que pour enlever le tablier ancien<sup>20</sup> :

- Solution 1 : celle qui a été retenue, décrite au paragraphe 1 ; elle est sûre, mais elle nécessite des emprises au sols pour les grues et la préfabrication à proximité immédiate de l'ouvrage, dans des secteurs sensibles, et la création d'un appui provisoire entre les piles P3 et P4 au milieu du lit vif de la Loire ;
- Solution 2 : c'est une variante de la solution 1, à laquelle est ajoutée l'utilisation d'une structure dite surbandée (câbles et treillis métallique provisoire permettant de tendre par le haut le tablier) pour éviter l'appui provisoire entre les piles P3 et P4 : il est indiqué qu'après étude, elle ne présente pas toutes les garanties de sécurité et que la structure du tablier existant, trop fragile, ne supporterait pas les efforts induits ;
- Solution 3 : le tablier neuf est construit dans la continuité du tablier existant, puis les deux tabliers sont attelés et poussés dans une même opération. L'emprise de chantier est alors déplacée dans un espace agricole, et il n'y a pas besoin d'appui intermédiaire. Mais la présence du canal suppose de réaliser cette opération quatre mètres au-dessus de l'emplacement actuel du tablier, ce qui impose des vérins, et elle nécessite 17 semaines d'interruption de trafic ;
- Solution 4 : le tablier neuf est mis en place et l'ancien tablier, découpé en place, est retiré par morceaux à l'aide des grues de très grande portée installées en berge. La disponibilité des grues nécessaires et les conditions d'amenée et de repli d'un tel chantier ont fait écarter cette solution qui évitait également la palée provisoire. Les emprises de plateformes pour ces grues étaient importantes et le maître d'ouvrage indique également craindre, dans l'état dégradé des éléments métalliques du tablier, des ruptures accidentelles de ceux-ci lors de leur manutention par les grues ;
- Solution 5 : les éléments de tablier neuf sont mis en place depuis la voie existante par un lorry (équipement ferroviaire roulant supportant une grue), conçu et construit spécialement pour cette opération, puis le tablier existant est déconstruit à partir du tablier neuf en utilisant le même lorry. Cette solution, qui évite l'appui intermédiaire provisoire et réduit très sensiblement le besoin de plateforme provisoire a comme seul inconvénient environnemental les risques de pollution liés à la découpe en place (avec les peintures au plomb) plutôt qu'à terre. Elle présente cependant du point de vue du maître d'ouvrage une très forte incertitude liée à la construction de cet engin et aux procédures d'homologation ferroviaire liées à sa circulation sur le réseau.

---

<sup>20</sup> Le dossier ne fait pas état d'une variante qui avait été un moment envisagée, selon les indications fournies au rapporteur : maintenir en place le tablier ancien pour le rétrocéder aux collectivités locales pour un franchissement de la Loire pour les modes actifs (piétons et cyclistes). Il n'évoque pas non plus de variante qui aurait consisté à accoler un tel franchissement au nouveau tablier. L'explication donnée au rapporteur est la proximité du pont routier.

- Solution 6 : combinaison des solutions 4 (grandes grues pour le tablier neuf) et 5 (lorry pour la déconstruction du tablier ancien), écartée pour les raisons qui ont conduit à écarter celles-ci.

Le maître d'ouvrage rappelle notamment que les solutions qui supposent des décapages de la peinture, comportant du plomb, au-dessus du lit de la rivière présentent des risques de contamination qu'il considère difficile d'éviter et que les solutions présentant un risque de chute d'éléments du tablier existant dans la rivière sont à éviter.

C'est, au bilan de cette analyse comparative, la solution 1, présentant des effets importants sur l'environnement, mais les moindres risques d'accidents et de pollution par le plomb, qui a été retenue, pour assurer la sécurité de l'opération, tant en ce qui concerne les dates du chantier que les risques induits par le mauvais état de résistance du tablier, les solutions 2 et 5 étant par ailleurs moins coûteuses.

Quelques options ne sont cependant pas évoquées dans le dossier et des réponses ont été apportées par le maître d'ouvrage montrant qu'il a examiné un plus grand nombre encore d'options :

- le maintien en place du tablier ancien à côté du tablier neuf. Cette solution évite évidemment les travaux en rivière et une réfection sans doute assez modeste avec une remise en peinture lui permettant de trouver une vocation pour les modes de déplacement actifs : selon les indications données au rapporteur, la seule remise en peinture aurait été évaluée à 6M€, et l'entretien ultérieur, à charge des collectivités locales, n'a pas conduit celles-ci à souhaiter cette option ; enfin, le tracé conduisant, à partir des voies existantes, à venir traverser la Loire sur la partie amont du tablier (où serait resté le tablier neuf) aurait supposé des reprises de voies sur une longueur significative, avec des coûts et des délais supplémentaires ;
- une variante de la solution 3 strictement adaptée à la question de l'évitement de la palée intermédiaire. Le maître d'ouvrage a communiqué au rapporteur une note explicative complémentaire et les notes de calculs d'effort sur la structure et a répondu de façon claire à ses interrogations sur diverses variantes imaginables dans la conception de l'arrière-bec. Il affirme qu'un arrière-bec de longueur similaire à la portée de cette travée (54m) conduirait à des efforts excessifs sur la structure, et que l'exiguïté des plateformes des piles et leur structure en maçonnerie impropre à travailler autrement qu'en compression, ne permettent pas de prévoir l'installation de structures provisoires complémentaires permettant d'alléger cette contrainte (haubannages, surbandages, renforts divers, à mettre en place). La palée intermédiaire retenue, en réduisant la longueur de cet arrière-bec à 32,6m, conduit à des efforts jugés supportables par la structure.
- le report de la période de ces travaux pour les rendre compatibles avec les délais nécessaires à l'homologation, en toute sécurité, du lorry. Le maître d'ouvrage considère que la fenêtre retenue pour les travaux ne peut être déplacée d'un an ou deux, en raison d'une planification générale de ses interventions sur les réseaux, négociée avec l'autorité organisatrice (conseil régional de Bourgogne au moment de ces discussions) qui prévoit un cycle de travaux organisé sur un cycle de quatre ans. Il est indiqué dans les éléments complémentaires transmis au rapporteur que le report du chantier serait, selon ces contraintes, au moins de quatre ans, et a ajouté oralement qu'en ce cas, durant cette période les restrictions actuelles perdureraient, voire, compte-tenu de l'état de l'ouvrage, le risque que, le temps passant, la solution finalement retenue soit celle d'une fermeture complète.

L'Ae ne dispose pas des moyens lui permettant de porter une appréciation sur la pertinence de l'ensemble de ces éléments. Elle note cependant que l'ensemble de ces contraintes justifient, pour le maître d'ouvrage, le choix de la variante ayant les plus forts effets sur l'environnement, qui est également pour lui la plus coûteuse. Ces raisons sont clairement énoncées mais les justifications et explications à l'appui de ce choix ne sont pas détaillées et ne permettent donc pas au public de s'approprier le sujet.

Le dossier n'expose pas les raisons, notamment de préservation de possibilités d'utilisation ultérieure, qui conduisent à préférer cette intervention par rapport à un scénario d'absence de travaux (conduisant à plus ou moins court terme à la fermeture de la ligne ferroviaire et à des substitutions routières des liaisons existantes), et à un scénario consistant à augmenter la durée de vie du tablier existant par des restaurations et des remises en peinture.

***L'Ae recommande de :***

- *mieux expliquer en quoi le maintien de la fonctionnalité de cette ligne représente un enjeu ;*
- *compléter la comparaison des six variantes examinées par les détails utiles explicitant pourquoi le maître d'ouvrage considère qu'un report du chantier d'un ou deux ans pour permettre la mise en œuvre de la quatrième et de la cinquième de ces solutions n'est pas envisageable ;*
- *préciser pourquoi la solution de laisser en place l'ancien tablier n'a pu être retenue ;*
- *mieux expliciter pourquoi aucune solution n'a pu être trouvée pour retirer celui-ci sans la création d'un appui intermédiaire provisoire en rivière entre les piles P4 et P5.*

### ***2.3 Impacts du projet, mesures d'évitement, de réduction, de compensation et suivi de ces mesures et de leurs effets***

Du fait de la nature du projet, les impacts se concentrent principalement pendant la phase de travaux.

#### **2.3.1 Circulation, trafics et qualité de l'air**

Les mesures prises pour assurer la continuité des déplacements ferroviaires (par la mise en place de transports alternatifs pendant la fermeture de la ligne), de la navigation sur le canal (qui ne sera pas affectée par les travaux) et des modes actifs de déplacement, notamment sur la voie verte qui longe le canal (qui ne seront pas non plus affectés), ainsi que de la circulation sur les routes départementales proches, n'appellent pas d'observation de la part de l'Ae.

L'étude d'impact indique sommairement la nature et la quantité de matériaux qui seront nécessaires pour la réalisation des travaux, en omettant toutefois les matériaux nécessaires au remblaiement du terrain permettant de construire la rampe d'accès à la base chantier. Eu égard à la quantité globale significative de matériaux et de déchets liés à la réalisation du chantier, l'étude d'impact aurait pu en apprécier le tonnage global, indiquer les lieux d'approvisionnement et le nombre de rotations de camions nécessaires. Ces rotations de camions auront un impact non négligeable sur la circulation et sur les émissions de polluants qu'il conviendrait de qualifier et de quantifier.

Un tableau de synthèse (Figure 5) et des descriptions détaillées ont été communiqués au rapporteur : ils devraient figurer au dossier.

+ Phase 1 – Mise en place du tablier neuf					
		Surface	Volume de déblai	Volume de remblai	Rotations de camions
Rive Droite	Base vie	1 250 m <sup>2</sup>	0 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	0 rotation
	Plateforme chantier	1 300 m <sup>2</sup>	1 450 m <sup>3</sup>	2400 m <sup>3</sup>	190 rotations
Rive Gauche	Accès au chantier	950 m <sup>2</sup>	0 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	0 rotation
	Plateforme chantier	2 850 m <sup>2</sup>	2 850 m <sup>3</sup>	12 000 m <sup>3</sup>	740 rotations
	Plateforme de retournement	2 750 m <sup>2</sup>	0 m <sup>3</sup>	2 650 m <sup>3</sup>	130 rotations

+ Phase 2 – Délançage du tablier existant					
		Surface	Volume de déblai	Volume de remblai	Rotations de camions
Rive Droite	Base vie	1 250 m <sup>2</sup>	0 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	0 rotation
	Plateforme chantier	1 300 m <sup>2</sup>	0 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	0 rotation
Rive Gauche	Accès au chantier	950 m <sup>2</sup>	0 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	0 rotation
	Plateforme chantier	3 800 m <sup>2</sup>	950 m <sup>3</sup>	3 600 m <sup>3</sup>	230 rotations
	Plateforme de retournement	2 750 m <sup>2</sup>	0 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	0 rotation

+ Phase 3 – Dépose des plateformes et remise en état (évacuation du surplus de remblai afin de retrouver le modelage du terrain actuel)					
		Volume de déblai	Volume de remblai	Rotations de camions	
Rive Droite	Base vie	0 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	0 rotation	
	Plateforme chantier	950 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	50 rotations	
Rive Gauche	Accès au chantier	0 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	0 rotation	
	Plateforme chantier	11 800 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	590 rotations	
	Plateforme de retournement	2 650 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	130 rotations	

Figure 5 : tableau de synthèse des emprises, volumes de déblais et remblais et rotations de camions. (Source : document complémentaire remis au rapporteur).

**L'Ae recommande de présenter dans le dossier les éléments précis disponibles concernant les volumes de déblais et remblais, le tonnage des matériaux et déchets à transporter, et le nombre de rotations de camions nécessaires.**

### 2.3.2 Eau et risques naturels

Le risque de dégradation de la qualité des eaux de la Loire (matériaux en suspension et pollutions accidentelles) et la modification de ses caractéristiques d'écoulement sont des enjeux très forts en phase de travaux. Le maître d'ouvrage prévoit différentes mesures de protection pour prévenir le

risque de pollution accidentelle des eaux de la Loire qui n'appellent pas de commentaires de la part de l'Ae (notamment les précautions concernant les risques de contamination de l'eau par les peintures au plomb de l'ancien tablier).

Le projet n'est pas de nature à aggraver le risque inondation après remise en état, car les piles du viaduc sont maintenues à l'identique, mais il a des effets durant le chantier, en raison de la réalisation des plateformes et de leurs accès, ainsi que de la piste d'accès à la palée provisoire.

Ces effets sont étudiés en détail et phase par phase. Ils ont fait l'objet d'une étude hydraulique jointe intégralement au dossier, qui en reprend de façon très claire les points majeurs. Les surcotes et augmentation des vitesses sont étudiées pour des crues quinquennale, décennale et centennale. Elles pourraient atteindre une trentaine de centimètres de surcote au droit de l'ouvrage et l'influence remonterait d'environ 1 km en amont. Les effets sur de très peu nombreuses installations humaines susceptibles d'être concernées (un abri agricole) sont analysés, ainsi que les mesures envisagées pour y faire face. Le déroulement du chantier suppose une réelle vigilance en cas de crue pendant les travaux pour éviter tout risque. Les mesures prévues par le maître d'ouvrage dans ce domaine n'appellent pas d'observations de l'Ae.

### 2.3.3 Milieu naturel et incidence Natura 2000

La partie milieux naturels de l'étude d'impact, d'une part, et l'étude d'incidence Natura 2000 (en raison de la présence de la ZSC et la ZPS citées au § 1.3 ci-dessus) sont bien présentées, claires et précises.

Les destructions d'habitats concernent 0,5 ha de boisement, situé en zone humide, dont le maître d'ouvrage prévoit la reconstitution à terme. Les altérations temporaires concernent 0,24 ha de milieux prairiaux mésophiles et 0,03 ha de berges (volet 2 p 113 à 121). Les remises en état du site intègrent un décompactage des sols.

Les travaux en rivière seront réalisés entre juillet et août 2018, en dehors de la période de plus forte sensibilité des espèces aquatiques. Cette mesure est de nature à limiter les impacts sur les espèces migratrices.

Les mesures d'évitement et de réduction principales proposées sont :

- évitement des secteurs sensibles pour l'implantation des travaux (balisage) et des zones de frayères potentielles et avérées ;
- précaution concernant les espèces exotiques floristiques envahissantes, avec notamment :
  - après décapage et avant établissement des plateformes, mise en place de géotextiles contribuant à éviter la repousse des envahissantes
  - à l'issue des travaux, remise en état avec apport de terre non contaminée et plantation de Saules blancs ou caprins et de Sureau noir sur les plateformes travaux, permettant d'en maîtriser la recolonisation ;
- conservation des bois morts : un écologue balisera les bois morts à conserver au sein et à proximité des emprises. Lors des opérations de traitement de la végétation liées au chantier, les bois morts seront alors conservés et déplacés hors de la zone d'emprise du chantier ;
- limitation des éclairages durant les travaux ;



- réduction du risque d'intrusion de la petite faune dans les emprises du chantier, des barrières anti-amphibiens seront disposées en compléments du balisage en lisière des boisements humides non impactés par le projet ;
- opérations de capture – déplacement d'animaux au démarrage des travaux ;
- évitement de la période avril–juillet pour la coupe des boisements : les débroussaillages seront réalisés, selon les plateformes, en août–septembre ou en février–mars ;
- protocole spécifique d'abattage des arbres suivi par un écologue spécialiste des chiroptères.

Les mesures de compensation consistent à créer 80 m d'andains pour les reptiles (volet 2 p122–123), à restaurer et à mettre en sénescence 0,53 ha de boisement pour les espèces forestières à proximité du site, après avoir supprimé les robiniers faux acacias qui l'ont colonisé. Ce terrain, propriété de SNCF–réseau, est proche d'une ancienne voie rétrocedée aux collectivités locales, mais sera conservé dans son patrimoine bien que ne répondant plus à des vocations ferroviaires.

L'analyse de la conformité aux orientations du SDAGE Loire–Bretagne 2016–2021, et plus particulièrement à l'orientation n°8 « Préserver les zones humides », à la quatrième phase du Plan Loire Grandeur Nature (2014–2020), ainsi qu'aux schémas régionaux de cohérence écologique (SRCE (approuvés le 7 juillet 2015 pour la région Auvergne et le 6 mai 2016 pour la région Bourgogne) et aux autres documents de planification à prendre en compte est résumée par des tableaux clairs au volume 2 du dossier, notamment p.191 à 193, qui n'appellent pas d'observation de l'Ae.

L'ouvrage d'art en lui-même n'abrite pas de populations d'espèces protégées et la zone de travaux pour le remplacement du tablier métallique est relativement limitée (moins de 1 ha). Bien que de nombreuses espèces protégées soient recensées à proximité du site, les effets du chantier restent relativement faibles et les mesures d'évitement de réduction et de compensation sont bien proportionnées.

### 2.3.4 Bruit et vibrations

Le dossier expose que la mise en place d'un ballast est de nature à réduire le bruit et les vibrations par rapport à celle du viaduc actuel quand il était exploité à 90 km/h. L'ouvrage est assez isolé des habitations pour qu'aucune étude acoustique et de vibration spécifique n'ait été réalisée. L'état des lieux a montré des niveaux de bruit très élevés aux deux points de mesures choisis (un promontoire face à l'ouvrage et une prairie ouverte directement exposée au bruit) au passage des trains (77dBA et 82dBA), qui sont imputables à la vétusté actuelle de l'ouvrage et à l'absence de ballast. Le maître d'ouvrage explique, sans qu'il soit nécessaire d'en apporter une plus ample justification, qu'un ouvrage neuf et ballasté, même circulé à 90km/h, sera d'un niveau sonore bien inférieur, et qu'il procédera à des mesures après travaux « *qui montreront l'impact positif du projet* ».

### 2.3.5 Paysage et architecture

Le dossier rappelle que les piles en maçonnerie de l'ouvrage, qui sont assez monumentales, ne sont pas modifiées, et considère que le changement de tablier ne modifiera pas sensiblement le paysage. Il ne présente pas de photomontage permettant de visualiser le viaduc projeté dans son

environnement. Le tablier neuf, ne comportant pas de structure en treillis métallique, est cependant d'aspect différent, plus discret que l'existant mais n'offrant pas de transparence. Cependant, rien n'est dit sur le choix des teintes et sur une réflexion qui favoriserait l'insertion paysagère de l'ouvrage. Des photomontages ont été communiqués au rapporteur et il lui a été indiqué que deux propositions de teinte étaient faites, l'une « gris lumière » et l'autre « rouge pourpre », dont les effets visuels sont très différents.

***L'Ae recommande de compléter l'analyse des impacts du projet sur le paysage, notamment en produisant des photomontages, et en précisant le choix qui sera retenu des teintes de peinture pour les différentes composantes de l'ouvrage, pour en assurer l'insertion paysagère.***

## ***2.4 Suivi des mesures et de leurs effets***

Le dossier indique que le chantier sera suivi par un écologue et qu'un suivi (reprise et confortement) des plantations réalisées dans le cadre de la remise en état des sites sera effectué par une entreprise pendant une période de deux années.

En raison du temps nécessaire à la recolonisation des terrains et à la reprise de la morphologie de la Loire, du délai de préparation de la zone de sénescence proposée en mesure compensatoire pour en dégager les robiniers faux acacias, et des risques identifiés concernant les espèces exotiques envahissantes, une durée de suivi de cinq ans pour l'ensemble de ces domaines est souhaitable.

***L'Ae recommande de porter au moins à cinq ans la durée des mesures de suivi.***

## ***2.5 Éléments spécifiques aux infrastructures de transport***

Le dossier comporte une pièce 11 (volume 2, p.223, texte d'une vingtaine de lignes) réunissant l'ensemble des éléments rendus nécessaires par l'article R122-5 du code de l'environnement. Il aurait été utile de disposer d'un bilan global, sur l'ensemble de leur cycle de vie, des matériaux (notamment la structure métallique neuve).

***L'Ae recommande d'ajouter au dossier un bilan des consommations énergétiques et des émissions polluantes globales (matériaux et leur acheminement, travaux, équipements et exploitation future).***

## ***2.6 Résumé non technique***

Le résumé non technique est clair et bien illustré. Bien que le dossier soit d'une ampleur modeste, un guide de lecture, très simple, complète utilement l'accès direct du lecteur aux parties qui peuvent l'intéresser plus particulièrement et rappelle des définitions techniques utiles.

***L'Ae recommande de prendre en compte dans le résumé non technique les conséquences des recommandations du présent avis.***