

Expertise pour la CNDP

Déconstruction sur le site de Beynac-et-Cazenac



RAPPORT D'ÉTUDE

octobre 2023

Le Cerema est un établissement public sous la tutelle du ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, présent partout en métropole et dans les Outre-mer grâce à ses 26 implantations et ses 2 400 agents. Détenteur d'une expertise nationale mutualisée, le Cerema accompagne l'État et les collectivités territoriales pour la transition écologique, l'adaptation au changement climatique et la cohésion des territoires par l'élaboration coopérative, le déploiement et l'évaluation de politiques publiques d'aménagement et de transport.

Doté d'un fort potentiel d'innovation et de recherche incarné notamment par son institut Carnot Clim'adapt, le Cerema agit dans 6 domaines d'activités : Expertise & ingénierie territoriale, Bâtiment, Mobilités, Infrastructures de transport, Environnement & Risques, Mer & Littoral.

Site web : www.cerema.fr

Expertise pour la CNDP

Déconstruction sur le site de Beynac-et-Cazenac

Commanditaire : Commission Nationale pour le Débat Public

Auteur :

Responsable du rapport

Tarik YAÏCHE – Département ADET – Groupe Transition Environnementale

Tél. : +33(0)4 72 74 58 97



Courrier : tarik.yaiche@cerema.fr

Direction Technique Territoires et Ville - 2 rue Antoine Charial - CS 33927 - 69426 Lyon cedex

Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
V1	13 octobre 2023	Version initiale
V2	16 octobre 2023	Version coordonnée
V3	23 octobre 2023	Version complétée

Validation du rapport

Nom	Service	Rôle	Date	Visa
Tarik YAÏCHE	Dir. Tech. Territoires et Ville	proposition	23/10/23	
Annabelle FERRY	Dir. Tech. Territoires et Ville	Valideur	23/10/23	

Références

N° d'affaire NOVA : 23-TV-0343

Equipe projet

Nom	Service	Rôle
Tarik YAÏCHE	Dir. Tech. Territoires et Ville	Responsable
Gilles CHAPELIER	Dir. Terr. Centre-Est	Contributeur Réglementation
Pierre CORFDIR	Dir. Tech. ITM	Contributeur Ouvrage d'art
Claire DETRUIT	Dir. Terr. Centre-Est	Contributrice Biodiversité
Denis GATEAU	Dir. Tech. Risques, Eaux et Mer	Contributeur Hydraulique
Nicolas GEORGES	Dir. Terr. Méditerranée	Contributeur Biodiversité
Jean-Jacques LEBLOND	Dir. Terr. Centre-Est	Contributeur Géotechnique
Benoît NAGEL	Dir. Terr. Centre-Est	Contributeur Géotechnique
Emilie HORRIE	Dir. Administration et Finances	Contributeur Réglementation

Mots clés

Déconstruction, Infrastructure, Ouvrage d'art, Pont, Biodiversité, Évaluation environnementale, Incidence, Milieu aquatique, Espèces Protégées.

Statut de communication de l'étude

Les études réalisées par le Cerema sur sa subvention pour charge de service public sont par défaut indexées et accessibles sur le portail documentaire du Cerema. Toutefois, certaines études à caractère spécifique peuvent être en accès restreint ou confidentiel. Il est demandé de préciser ci-dessous le statut de communication de l'étude.

- Accès libre : document accessible au public sur internet
- Accès restreint : document accessible uniquement aux agents du Cerema
- Accès confidentiel : document non accessible

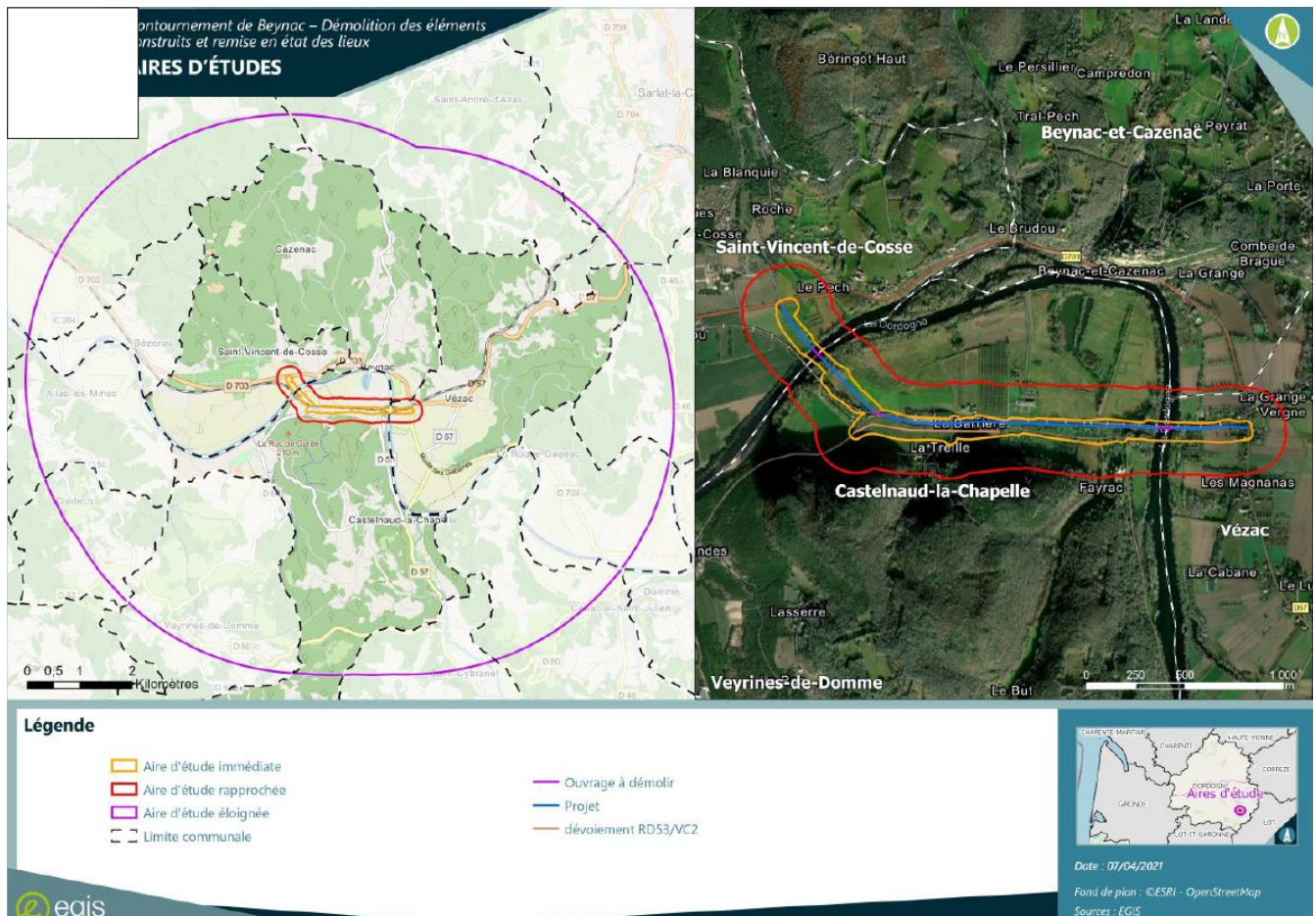
Cette étude est capitalisée sur la plateforme documentaire CeremaDoc, via le dépôt de document : <https://doc.cerema.fr/depot-rapport.aspx>

Sommaire

1 Synthèse des conclusions de l'étude	6
2 Contexte et objet de l'étude	11
2.1 Intervention de la CNDP	11
2.2 Cadre d'intervention du Cerema	11
2.3 Des décisions de justice fixant le cadre d'intervention	12
2.3.1 Situation vis à vis de l'absence d'autorisation :	12
2.3.2 Restitution du site en son état initial	13
3 Présentation des Ouvrages existants	15
3.1 Situation	15
3.2 Analyse des difficultés particulières	16
4 Thématique Géotechnique	18
4.1 Méthodologie - référentiel technique - critères d'évaluation	18
4.1.1 Méthodologie	18
4.1.2 Référentiel technique	18
4.1.3 Critères d'évaluation	18
4.2 Évaluation de l'impact des méthodes d'exécution	21
4.2.1 Les brise-roches hydrauliques (BRH)	21
4.2.2 Les pinces et cisailles de démolition hydrauliques	22
4.2.3 Les scies à câbles	22
4.2.4 Le carottage	22
4.2.5 Le mortier expansif	22
4.2.6 Mise en œuvre d'un tubage métallique pour la démolition des pieux	23
4.2.7 Extraction des blocs de béton fragmentés	23
4.3 Synthèse des risques et conséquences sur les méthodes d'exécution	23
4.4 Recommandations et analyse de scenarii de réduction des impacts géotechniques	24
5 Thématique Biodiversité	26
5.1 Méthodologie, outils, références	26
5.2 Synthèse des enjeux liés à la biodiversité	26
5.3 Evaluation des impacts de la démolition des éléments construits situés dans le lit mineur de la Dordogne	27
5.3.1 Période d'intervention dans le cours d'eau	28
5.3.2 Nuisances liées aux méthodes de démolition et impacts pour le milieu aquatique	28
5.3.3 Nuisances liées aux méthodes de démolition et impacts pour le milieu terrestre	29
5.4 Élément à porter à la connaissance de la CNDP	29
6 Thématique hydraulique	31

1 SYNTHÈSE DES CONCLUSIONS DE L'ÉTUDE

Le projet de déconstruction des ouvrages de l'ancien projet d'infrastructure de contournement est évoqué au sein de la concertation animée par la CNDP sur le site de Beynac-et-Cazenac / Castelnaud-la-Chapelle. Ce projet de démolition est de nature à générer des incidences notables sur l'environnement, qu'il s'agit d'appréhender au sein des études techniques afin de sélectionner le meilleur choix d'alternative possible afin de réduire ses effets.



Source : Etude d'impact Egis, avril 2022

Parmi le projet général de déconstruction, la situation des piles d'ouvrage situées dans le lit mineur de la Dordogne est particulièrement sujette à attention. Le présent rapport partage les éléments d'expertises des scénarii possibles de déconstruction, les appréciations des différentes techniques possibles, et leurs principales incidences.

Les scénarii de déconstruction évoqués sont :

1. La démolition complète des ouvrages jusqu'à leurs pieux profonds ;
2. La démolition jusqu'au niveau du toit calcaire ;
3. La démolition superficielle en rapport avec le terrain naturel.

Il apparaît que le scénario 1, d'enlèvement complet de l'ouvrage, apparaît non réalisable, génère des risques majeurs, et se trouve de nature à affecter autant de perturbation du milieu naturel.

Les autres scénarii présentent des avantages intermédiaires. Il s'avère que plus les travaux interviendront en sous-sol, plus les incidences prévisibles sur l'environnement et les risques présentés par le chantier seront importants.

Les incidences thématiques retenues au sein de ce rapport sont celles des phénomènes vibratoires géotechniques, de la biodiversité aquatique et de l'hydraulique.

Géotechnique

Les principaux risques d'incidences des travaux de déconstruction sont liés aux vibrations. Les travaux de démolition provoquent des vibrations qui peuvent endommager les structures environnantes : pont SNCF et estacades. Les vibrations sont par ailleurs susceptibles de créer des fissures dans le massif calcaire et d'affaiblir le toit de cavités. Les actions de démolition peuvent endommager de manière irréversible le massif rocheux. Il est donc préconisé de choisir le scénario et les techniques de déconstruction générant le niveau de vibrations le plus faible.

Différentes méthodes sont évaluées en fonction des risques, des vibrations, et de l'endommagement du toit du massif calcaire. La limitation de ces risques conduit à proposer une méthode de démolition partielle des fondations des ouvrages. Il est recommandé de limiter au strict minimum la démolition des fondations, en tenant compte des exigences des autres domaines impactés.

Concernant l'aspect génie civil et géotechnique, la réduction nécessaire des impacts résiduels et des incertitudes liées à l'exécution des travaux conduit à recommander de limiter au strict minimum la démolition des fondations des piles, strict minimum devant intégrer les exigences propres aux autres domaines impactés par ces démolitions. Aussi, il nous semble inutile mais également dommageable de prévoir la démolition des bétons des appuis dans le massif calcaire (radier et pieux), conduisant à ressolliciter à nouveau le massif rocheux, pour remettre finalement en œuvre un béton de substitution.

Dans tous les cas, la prise en compte préalable des contraintes vibratoires est impérative, car elle est dimensionnante de la puissance des engins utilisables et par voie de conséquence, des délais de réalisation des travaux (une puissance plus faible demandera une intervention plus longue). Les sondages réalisés pour la construction des ouvrages (profondeur jusqu'à 20 mètres) n'ont pas conclu à la présence de cavité importante .

Le scénario optimal, d'un point de vue géotechnique, consistera à conserver l'ensemble des fondations situées à 1 m sous le niveau du terrain naturel. En effet, cette solution supprime la majorité des incertitudes (démolition des pieux, mise en place du tubage métallique) et limite celle sur les délais. Elle réduit le risque vibratoire ainsi que le risque d'endommagement du massif rocheux.

Biodiversité

Il est souligné que la rivière Dordogne est un milieu naturel important pour la biodiversité, avec de nombreux zonages de protection et d'inventaire écologique. La faune inventoriée sur site comporte de nombreuses espèces protégées (la loutre y est recensée).

La phase travaux de la déconstruction des ouvrages est de nature à générer différentes nuisances, telles que des émissions de poussières, des vibrations et des rejets de matière en suspension et de produits polluants, qui peuvent affecter le milieu aquatique. L'étape de reconstitution du toit calcaire par du béton de substitution après démolition complète des fondations des ouvrages (en berge et en rivière) a été caractérisée comme critique pour le milieu aquatique en raison des impacts générés (émission directe de matières en suspension et laitance dans l'eau) et l'absence de mesures de protection. La solution de destruction complète des ouvrages aura donc un impact fort sur le milieu et les espèces.

Considérant que les méthodes d'exécution des travaux ne sont pas arrêtées à ce jour, qu'il y a des incertitudes quant à l'efficacité des mesures de réduction des impacts des travaux (pour mémoire, il s'agit du traitement des eaux chargées en MES avant rejet dans la rivière, de la limitation de la

puissance des engins pour réduire les vibrations et de l'absence d'adjuvants) et que la reconstitution du toit calcaire est une étape très impactante pour le milieu, de nouveaux scénarios de démolition ont été étudiés (voir partie 4). Il s'agit de scénarios d'arasement partiel des fondations (gros béton en rivière et pieux en berge) qui présentent l'avantage, pour le milieu aquatique :

- de réduire les volumes de béton à déconstruire (donc des émissions de MES) ;
- de supprimer l'étape critique d'injection de béton de substitution dans le calcaire ;
- et de réduire la durée globale du chantier et donc les nuisances liées aux engins (vibrations).

Les impacts sont donc évalués comme plus modérés.

S'agissant du calendrier de réalisation des travaux de démolition, l'ouverture possible pour une intervention sur des mois sensibles pour les espèces piscicoles par l'arrêté préfectoral du 29 mars 2023 va engendrer d'importants risques d'incidence pour les espèces dont la migration et reproduction s'effectuent de mars à juillet. Il est donc important de noter que la séquence éviter-réduire-compenser de la démolition des ouvrages, quelle que soit la solution de démolition retenue, cherchera à éviter ou réduire la phase travaux dans cette période sensible pour la faune aquatique.

Hydraulique

En matière d'hydraulique, la déconstruction des piles de pont situées dans le lit mineur induira temporairement une réduction de la section d'écoulement pour permettre la réalisation des travaux (réduction comparable à celle mise en œuvre lors des travaux de construction). La démolition complète des ouvrages ou leur arasement permettra de reconstituer une bathymétrie comparable à la section d'écoulement avant travaux. L'incidence sur l'hydraulique apparaît comme mineure pour l'ensemble des hypothèses de déconstruction identifiées par le maître d'ouvrage. La déconstruction des estacades réduira par ailleurs les risques d'accumulation d'embâcles, obstacles à l'écoulement des eaux lors des crues.

Tableau analyse des scénarios

Solutions pour la démolition des ouvrages en rivière et en berge	Etapes de démolition	Analyses des impacts sur :			Evolution globale des solutions
		Les milieux aquatiques (habitats, espèces et qualité physico-chimique)	La faune terrestre et semi-aquatique	Les ouvrages d'art et la géotechnique (massif calcaire et ouvrages d'art proches – estacade et voie sncf)	
<p>Solution 1 Démolition complète des ouvrages</p>	<p>- Mise en place de bataredeaux métalliques (pour Pech) - Démolition des fûts de pile + évacuation- Démolition de la semelle en béton armé + évacuation- Démolition complète du gros béton (partie dans les alluvions + fondations ancrées dans le calcaire) + évacuation- Démolition des bataredeaux béton + évacuation- Démolition du radier en béton + évacuation- mise en place du chemisage des pieux-démolition et évacuation des pieux, y compris dans le massif calcaire- Reconstitution du toit du massif calcaire</p>	<p>! période des travaux dans le lit mineur (entre mai et octobre 2024) pendant périodes sensibles pour les poissons !> La démolition est plus importante ici (+ de volume à déconstruire et un chantier plus long) > les impacts liés aux MES / dérangement des espèces sont donc plus importants> la déconstruction totale des fondations ancrées dans le calcaire nécessite la reconstruction / comblement des trous par du béton ;Méthode et mesures de protection non décrites ;intervention sans les bataredeaux</p>	<p>L'activité du chantier va générer des mouvements, du bruit, des vibrations et des poussières pouvant générer en fonction des espèces des impacts d'altération des habitats de repos ou de reproduction et de perturbation d'individus, en particulier pour les oiseaux en période de nidification ou les chauves-souris en repos diurne dans la ripsywie). Les impacts d'emprise sont considérés comme équivalents quelle que soit la solution retenue.. La solution 1 est la plus complète donc la plus longue par conséquent celle portant la plus grande durée d'impact.</p>	<p>Sur les ouvrages environnants : Vibrations générées principalement par le BRH et le battage du chemisage. La propagation des vibrations sur l'ouvrage ferroviaire et les estacades sera maximale lorsque les engins seront mis en œuvre dans le massif calcaire. La technique du vibrofonçage est interdite, sauf dérogation, à moins de 30 m du domaine ferroviaire.Nécessité d'études et de contrôle des vibrations lors des travaux.Sur le massif calcaire : Risques importants d'affaiblissements des caractéristiques mécaniques du massif à proximité immédiate des zones de travail des engins.Risques localisés d'effondrement du toit de cavités sous l'effet des vibrations par les engins mis en œuvre dans le massif rocheux (pieux et radier).</p>	<p>Sur l'hydraulique : Réduction temporaire de la section d'écoulement de la Dordogne (à priori pas plus important que lors des travaux d'édification) et à long terme, libération de la section d'écoulement avec une bathymétrie comparable à la situation avant travaux.A très long terme et avec de fortes incertitudes, possible érosion différentielle résiduelle du lit du cours d'eau entre parties du lit reconstituées et parties en calcaire naturel.</p> <p>Solution présentant un avantage général faible sur le milieu et générant beaucoup d'incidences</p>
<p>Solution 2 Arasement jusqu'au niveau du toit calcaire</p>	<p>- Mise en place de bataredeaux métalliques (pour Pech) - Démolition des fûts de pile + évacuation- Démolition de la semelle en béton armé + évacuation- Démolition partielle du gros béton (jusqu'au toit calcaire) + évacuation- Démolition des bataredeaux béton + évacuation- mise en place du chemisage des pieux-démolition et évacuation des pieux jusqu'au toit du massif calcaire</p>	<p>! période des travaux dans le lit mineur (entre mai et octobre 2024) pendant périodes sensibles pour les poissons !> Solution moins impactante car :> pas de reconstruction du massif calcaire par du béton> pas de déconstruction sans bataredeaux> moins de volume de béton à déconstruire (- d'émission de poussières et MES) et durée du chantier plus limitée (- de dérangement des espèces piscicoles)</p>	<p>La solution 2 est intermédiaire</p>	<p>Sur les ouvrages environnants : Risques identiques que dans la solution 1, mais atténués, les engins n'étant plus mis en œuvre directement dans le massif rocheux, et les volumes à extraire étant fortement diminués.</p> <p>Sur le massif calcaire : Risques identiques que dans la solution 1 mais atténués, les engins n'étant plus mis en œuvre directement dans le massif rocheux, et les volumes à extraire étant fortement diminués.</p>	<p>Sur l'hydraulique : Réduction temporaire de la section d'écoulement de la Dordogne (à priori pas plus important que lors des travaux d'édification) et à long terme, libération de la section d'écoulement avec une bathymétrie comparable à la situation avant travaux.A très long terme et avec de fortes incertitudes, possible érosion différentielle résiduelle du lit du cours d'eau entre parties du lit reconstituées et parties en calcaire naturel.</p> <p>Solution intermédiaire présentant des incidences sur l'environnement à contrôler</p>
<p>Solution 3 Arasement superficiel (dans les alluvions)</p>	<p>- Mise en place de bataredeaux métalliques (pour Pech) - Démolition des fûts de pile + évacuation- Démolition de la semelle en béton armé + évacuation- Démolition partielle du gros béton (à minima 1m sous le terrain naturel selon recommandations du guide Cerema) + évacuation- Démolition des bataredeaux béton + évacuation- démolition des têtes des pieux sur minimum 1 m dans les alluvions</p>	<p>! période des travaux dans le lit mineur (entre mai et octobre 2024) pendant périodes sensibles pour les poissons !> Solution moins impactante car :> pas de reconstruction du massif calcaire par du béton> pas de déconstruction sans bataredeaux> moins de volume de béton à déconstruire (- d'émission de poussières et MES) et durée du chantier plus limitée (- de dérangement des espèces piscicoles)</p>	<p>La solution 3 vise la restauration de site avec une démolition partielle et suffisante. Elle apparaît être celle ayant la plus courte durée, donc la moins impactante. Cela n'empêche pas que la période reste fautive également pour la faune terrestre.</p>	<p>Sur les ouvrages environnants : Vibrations générées principalement par le seul brise-roche qui ne sera plus mis en œuvre au contact du dans le massif rocheux. Le contrôle des vibrations reste nécessaire.</p> <p>Sur le massif calcaire : Les risques sont nettement réduits par rapport à la solution 2, les engins n'étant plus mis en œuvre au contact ou dans le massif rocheux et les volumes à extraire étant encore plus diminués</p>	<p>Sur l'hydraulique : bathymétrie comparable à la situation avant travaux à court terme.A plus long terme, risque de mise à nu du socle en gros béton liés à la divagation du fleuve suite à un événement morphogène générant une érosion des berges. Les impacts sur hydraulique liés à la mise à nu des vestiges restent alors très réduits, du fait de l'alignement des fondations avec celles des pieux SNCF.</p> <p>Solution présentant le moindre effet et limitant les incidences sur l'environnement, qui restent à maîtriser</p>

Tableau incidences des méthodes d'exécution

Méthodes d'exécution des travaux de démolition	inconvenients associés à la méthode par importance décroissante	adaptabilité au projet		mesures permettant de réduire les impacts	Points de vigilance
		sur la berge	en rivière		
BRH (brise-roche hydraulique)	Vibrations continues sensibles émission modérée de poussières ou de MES sous eau	semelle, gros béton, batardeau béton, radier, tête des pieux	semelle, gros béton, batardeau, radier	limitation de la puissance du BRH (mais augmentation de la durée des travaux) Travail dans le batardeau avec pompage des eaux chargées en MES	vibrations à contrôler par mesure sur estacades et ouvrage SNCF (Fayrac) Dégradations du massif calcaire MES en l'absence de batardeau MES selon étanchéité du batardeau
Pince et cisaille de démolition	vibrations impulsionnelles Émission modérée de poussières ou de MES sous eau	pince : murs des culées Cisaille : acier des semelles et tête de pieux	cisaille : acier des semelles	Travail dans le batardeau avec pompage des eaux chargées en MES	Contrôle des vibrations sur estacades MES en l'absence de batardeau MES selon étanchéité du batardeau
Scie à câble	émission importante de MES Présence d'adjoints (huile de coupe)	fût des piles	fût des piles	Travail dans le batardeau avec pompage des eaux chargées en MES Sciage à l'eau sans adjuvant	MES selon étanchéité du batardeau
Pré-carottage mortier expansif	Émission de MES Présence d'adjoints (huile de coupe)	Pieux	semelles	Travail dans le batardeau avec pompage des eaux chargées en MES Foration à l'eau sans adjuvant	MES selon étanchéité du batardeau
battage ou vibrofonçage d'un chemisage des pieux dans les alluvions	nécessite une foration émettrice de MES importante et complexe en présence d'acier de ferrailage vibrations importantes notamment en présence d'excroissances de béton Risque d'impossibilité de mise en œuvre Vibrofonçage interdit à moins de 30 m d'une voie ferrée sauf étude spécifique	Tête des pieux Pieux dans les alluvions		Limitation de la puissance de l'engin avec risque de refus à l'avancement	vibrations à contrôler par mesure sur estacades et ouvrage SNCF (Fayrac) dégradations du massif calcaire Création d'un vide à combler supérieur au volume de béton
évacuation des blocs (godet de pelle ou benne preneuse sur grue)	Émission modérée de poussières ou de MES sous eau Vibrations impulsionnelles modérées	semelle, gros béton, batardeau béton, radier, tête des pieux, pieux	semelle, gros béton, batardeau, radier	Travail dans le batardeau avec pompage des eaux chargées en MES	MES en l'absence de batardeau MES selon étanchéité du batardeau Dégradations superficielles du massif calcaire
reconstitution du toit calcaire par mise en œuvre de béton	émission de MES et de laitance en rivière	pieux dans le calcaire	radier au contact du calcaire		émission de MES et de laitance en rivière

2 CONTEXTE ET OBJET DE L'ÉTUDE

2.1 Intervention de la CNDP

La Commission nationale du débat public est l'autorité indépendante chargée de garantir le droit de toute personne vivant en France à l'information et à la participation sur les projets ou les politiques qui ont un impact sur l'environnement. Ce droit est inscrit à l'article 7 de la Charte de l'environnement.

Ce « droit au débat » du public permet également d'améliorer les décisions des responsables des projets ou des politiques. Il les éclaire sur les valeurs, les attentes ou les interrogations du public. La CNDP est une autorité neutre qui ne se prononce pas sur l'opportunité des projets ou des politiques concernés. Son autorité n'a pas pour rôle de « faire accepter » ou de faire abandonner les projets¹.

Le département de Dordogne a fait une demande de désignation de garants à la CNDP dans le cadre du droit d'initiative. Cette demande concerne la concertation du projet « d'aménagement d'une boucle multimodale d'accès aux deux rives de la Dordogne au cœur du triangle d'or Les Milandes – Castelnaud-la-Chapelle – Marqueyssac - Beynac pour de nouvelles mobilités sécurisées ».

Dans la lettre de mission des garants, qui prescrivent les modalités de la concertation au maître d'ouvrage et observent la concertation, la CNDP « *(les) invite à rappeler que discuter de l'opportunité et des alternatives du projet sont obligatoires, quand bien même certains travaux ont déjà été réalisés.* » Il en est de même pour « *clarifier le projet, son historique et des attentes* ». En effet, les garants de la CNDP ont pour rôle de « *guider le maître d'ouvrage (MO) dans l'élaboration du dossier de concertation, afin qu'il respecte le droit à l'information du public (principes d'accessibilité, de transparence, de clarté et de complétude des informations mises à la disposition du public)*² ».

C'est bien dans ce cadre que le sujet de la déconstruction des ouvrages du projet annulé, intervient au sein de la concertation du projet de boucle multimodale, pour lequel les garants ont été nommés. L'étude de contexte réalisée par les garants de la CNDP montre en effet de fortes divergences entre les parties prenantes sur les modalités et moyens à mettre en œuvre pour cette déconstruction. La déconstruction des ouvrages du projet annulé, apparaît donc comme distincte du projet d'aménagement de boucle multimodale, objet de la sollicitation de la CNDP, mais rapporté au site d'étude et concomitant au projet.

2.2 Cadre d'intervention du Cerema

La CNDP a demandé au Cerema d'intervenir afin d'expertiser les études techniques de déconstruction des ouvrages du projet annulé. Son rapport vise à objectiver les incidences sur l'environnement liées à plusieurs options de déconstruction des piles de pont. Tout particulièrement celles implantées dans le lit de la Dordogne.

La déconstruction/démolition de ces piles, notamment implantées dans le lit de la Dordogne, fait suite à suite à une décision de justice. Elle nécessite une phase travaux, dont il est nécessaire d'apprécier les incidences sur l'environnement. Le maître d'ouvrage a, dans ce cadre, missionné un groupement afin d'élaborer un projet de déconstruction et de remise en état des lieux.

L'expertise vise à objectiver les incidences sur l'environnement liées à la déconstruction des piles de ponts. Réalisée à la demande de la CNDP, elle se focalise sur l'analyse des études concernant la déconstruction / démolition des piles du projet abandonné d'infrastructure de contournement. Elle

¹ source : <https://www.debatpublic.fr/cndp-une-entite-independante-671>

² source : lettre de mission de la CNDP du 27 juillet 2023

mobilise le corpus réglementaire et technique des thématiques abordées : cadre réglementaire, doctrines et méthodologies de références, et règles de l'art. Les incidences thématiques traitées au sein de ce rapport sont celles des phénomènes vibratoires géotechniques, de la biodiversité aquatique et de l'hydraulique.

Le présent rapport d'analyse porte exclusivement sur les parties de piles de pont présentes au niveau du lieu-dit le Pech et au niveau du lieu-dit Fayrac, remblais et culées exclus. Il analyse les méthodes d'études mobilisées, les sources documentaires et d'informations, les conclusions techniques des études, et les mesures et méthodes d'interventions préconisées. Les différentes techniques de déconstruction sont, dans ce cadre, abordées.

2.3 Des décisions de justice fixant le cadre d'intervention

Il est rappelé ici les principales décisions de justice concernant le projet annulé de contournement.

- arrêt du Conseil d'État du 28 déc. 2018, département de la Dordogne n° 419918, ayant conclu à l'absence de Raison Impérative d'Intérêt Public Majeur (RIIPM) et annulant les autorisations du projet,
- décision de la Cour administrative d'appel (CAA) de Bordeaux du 9 avril 2019,
- décision de la CAA de Bordeaux, n°19BX02327, du 10 décembre 2019, précisant que la destruction devait être terminée en décembre 2020,
- L'arrêt de la CAA de Bordeaux, du 7 juillet 2022 n°21BX2843, fixant les astreintes.

2.3.1 Situation vis à vis de l'absence d'autorisation :

- l'arrêté préfectoral 24-2020-06-30-001 du 30 juin 2020 a précisé les prescriptions s'appliquant à ces travaux. Cet acte correspond à la mise en œuvre des pouvoirs du Préfet en matière de protection de l'environnement, visant à ce que la remise en état soit réalisée conformément à la réglementation environnementale.
- Le 5 août 2020, les services de l'État ont bien indiqué, lors du 1^{er} comité de suivi environnemental des travaux de démolition, que **s'agissant d'une décision de justice, aucune autorisation n'est nécessaire et ne sera délivrée par le Préfet pour ces travaux de démolition.**
- L'arrêt du 7 juillet 2022 de la CAA de Bordeaux, fixant les astreintes, apporte des éclaircissements au considérant 12 : « *En troisième lieu, l'autorité de la chose jugée attachée à l'arrêt de la cour du 10 décembre 2019, **devenu irrévocable**, et dont la teneur a été rappelée ci-dessus au considérant 10, **s'impose tant au juge qu'aux parties**. La prise en compte des intérêts environnementaux dans les modalités d'exécution de cet arrêt a par ailleurs fait l'objet de **prescriptions édictées par le préfet**, ainsi qu'il a été dit au considérant 11. Dans ces conditions, **le département n'est pas fondé à soutenir que la démolition ordonnée par la cour serait subordonnée à la délivrance d'une autorisation environnementale, en particulier une dérogation à l'interdiction de destruction des espèces protégées et de leurs habitats en application de l'article L. 411-2 du code de l'environnement.** »*

En effet, cette solution est reprise dans la doctrine administrative, qui considère qu'au regard de l'autorité de chose jugée dont est revêtu un arrêt ordonnant la démolition de travaux exécutés dans le lit d'un cours d'eau et à ses abords, et alors que le préfet a édicté des prescriptions quant aux modalités de la démolition, **l'exécution de l'arrêt n'est pas subordonnée à la délivrance d'une autorisation**

administrative au titre de la législation environnementale (Lexis Nexis, Fasc. 1112: Exécution des jugements, point 13).

Plus généralement, lorsque l'administration est en situation dite de compétence liée - c'est-à-dire lorsqu'elle est légalement tenue d'agir dans un sens déterminé - les vices de procédures ne peuvent être invoqués devant le juge (CE, 28 juillet 1995, n° 140005). En conséquence, à supposer même qu'une autorisation environnementale ait été nécessaire pour la démolition des travaux, l'exécution de la décision du juge, s'impose à l'administration.

Ainsi, la démolition des travaux ordonnée par le juge, dans le cadre de la déviation de Beynac, ne nécessite pas de nouvelle autorisation environnementale, dans la mesure où l'arrêt revêt l'autorité de la chose jugée.

Par conséquent, le dossier de demande d'autorisation environnementale de la démolition des éléments construits de l'ouvrage du contournement et remise en état des lieux (dont la durée d'instruction serait de surcroît proche du délai d'exécution des travaux octroyé par la CAA de Bordeaux), ne serait pas recevable s'il était déposé à l'autorité compétente pour l'autoriser (en l'occurrence, la police de l'eau de la DDT de la Dordogne).

En tout état de cause, il apparaît essentiel de garantir le suivi des termes de la décision de justice et de la mise en œuvre de la déconstruction. En cela, même si l'autorisation environnementale n'a pas lieu d'être, **les documents techniques qui la composent sont la démonstration du processus d'évaluation environnementale et de l'application de la démarche ERC du maître d'ouvrage**, qui s'appliquent, vu qu'elle est imposée par l'arrêté DDT/SEER/24-2020-06-30-001 du 30 juin 2020, dans son article 3 :

« Les informations transmises devront comprendre l'évaluation des incidences des travaux sur l'environnement et notamment sur le paysage, les milieux naturels et aquatiques. Elles aborderont les options techniques et les différentes étapes des opérations de démolition, ainsi que leurs incidences. Elles devront permettre d'apprécier que ce mode opératoire garantit la préservation des intérêts environnementaux protégés. Le cas échéant, elles traiteront des mesures prises pour éviter, réduire et en dernier lieu compenser les impacts. »

2.3.2 Restitution du site en son état initial

Dans son arrêt N°21BX02843 du 7 juillet 2022, la cour administrative d'appel de Bordeaux a statué, en reprenant les conclusions de l'arrêt du 10 décembre 2019 de la même cour, qu'une "*obligation de démolir les ouvrages construits*" (considérant 9) pesait sur le département de la Dordogne pour restituer "*le site dans son état initial*" (considérant 10).

Le juge considère que l'utilisation de différentes techniques de démolition limitant les risques environnementaux sont moins lourdes de conséquence que le maintien des ouvrages en l'état, qu'il s'agisse des parties élevées ou des fondations et que la démolition ne présente donc pas une atteinte excessive à l'intérêt général ("*le maintien sans aucune mesure de compensation des parties d'ouvrages construites (quelles que soient leurs situations géographiques) présenterait l'inconvénient de pérenniser la disparition nette ou la perte de fonctionnalité écologique d'habitats d'espèces protégées (...)*" (considérant 22 - CAA de Bordeaux du 10 décembre 2019 n° 19BX02327").

Dans l'arrêt du 7 juillet 2022, le juge **distingue toutefois la démolition des ouvrages situés hors des berges et du lit de la Dordogne et ceux situés en berge et dans le lit de la Dordogne**. Pour ces derniers, il semble évident qu'une remise en état à l'identique est effectivement impossible compte tenu

des risques. Le juge précise, en effet, qu'il ressort des études menées que *"la démolition des piles de ponts en berge et dans le lit de la Dordogne (...) va générer des risques de fracturation du toit calcaire dans lequel les fondations des piles sont ancrées (...)"*, ce qui entraînera également d'autres conséquences environnementales.

Il estime donc que la technique visant à *"consolider les éventuelles fracturations laissées (...) par l'injection de matériaux structurants tels que le béton"* (considérant 13) est une mesure de démolition permettant de limiter ces impacts. A cet effet, il conclut que *"les conséquences sur l'environnement sont inévitables"* et qu'*"il ne résulte pas de l'instruction que les risques liés à la démolition des piles de ponts, en particulier de leurs fondations enfouies sous le lit du cours d'eau, ne pourraient pas être réduits par cette mesure ou par l'utilisation d'autres méthodes de démolition"* (considérant 13).

S'agissant de ces autres méthodes de démolition, le juge statue (considérant 14), eu égard aux risques environnementaux liés à leur démolition, que laisser en l'état les fondations des piles de ponts enfouies sous le lit du cours d'eau *"ne fait pas obstacle à la restauration des habitats d'espèces protégées détruits"*. Il ajoute que les motifs de sécurité des usagers présentés par le département de la Dordogne à l'encontre de cette technique sont sans effet compte tenu du fait que la situation actuelle présente les mêmes risques et qu'il n'a pas été prouvé qu'il était impossible de remédier à ces risques de sécurité. Le juge conclut donc que *"la méthode consistant à raser (ces) piles de ponts telles que préconisée par les services de l'Etat peut être envisagée eu égard aux connaissances techniques existantes (...) sans que les termes de l'injonction ordonnée par la cour le 10 décembre 2019 y fassent obstacles"*.

En sus, le juge précise bien *"qu'il appartient au département de la Dordogne de choisir la méthode la moins impactante, notamment sur la biodiversité"* (considérant 13). En ce qui concerne, les ouvrages hors des berges et du lit de la Dordogne, le juge rappelle, a contrario, qu'il ne ressort pas de l'instruction que la démolition complète présente des difficultés techniques particulières (considérant 15).

Pour conclure, il apparaît que si l'injonction de démolition concerne l'ensemble des parties, le juge laisse au département de la Dordogne le choix de la méthode pour remettre en état le site en particulier en tenant compte des risques environnementaux. Ainsi, il considère que laisser en l'état les fondations des parties situées dans le lit de la Dordogne pour éviter ces risques ne contrevient pas à cette injonction.

3 PRÉSENTATION DES OUVRAGES EXISTANTS

3.1 Situation

L'ouvrage du Pech est un ouvrage d'art d'une longueur de 211.50 mètres, qui se décompose en 8 travées continues de 22.00 – 6x27.25 – 26.00 mètres de portées.

Les piles P2, P3 et P4 sont en rivière. P1 et P5 sont les appuis implantés à proximité de la rivière. C0, P6, P7 et C8 sont plus éloignées de la rivière. Le rapport d'Egis établit l'état des lieux suivants :

PECH	Pieux en béton armé	Béton de calage en rivière	Batardeaux Béton	Gros béton en rivière	Semelle en béton armé	Élévation en béton armé
P1	x		x		x	x
P2		x	x	x	x	x
P3		x	x	x	x	x
P4		x				
P5		x	x	x	x	
P6		x	x	x		
P7	x		x			
Pile témoin					x	x

* Aucune démolition à prévoir pour les pieux de la culée C8, il s'agit d'un pieu foré à reboucher. Une vigilance devra être accordée lors du rebouchage de ces pieux, des aléas géotechniques ayant été découverts lors des phases de construction (risque d'interface avec la nappe affleurant).

Nota : une pile témoin non ferrillée fondée sur semelle est également à démolir. Le volume de cet ouvrage n'est pas présent dans le dossier, on prendra donc en compte un volume similaire à une pile connue.

Les estacades métalliques, réalisées dans le cadre du marché de construction des ouvrages d'art sont maintenues pour le marché de démolition. Elles seront ensuite enlevées par le marché de construction des ouvrages d'art.

Les batardeaux métalliques qui ont servi à la construction des ouvrages ne sont plus présents, sauf celui autour des semelles de la pile 5 situé sur les berges. Il pourra être utilisé pour la démolition des ouvrages à terre. Pour les travaux en rivière il sera nécessaire d'ajouter une hauteur supplémentaire de batardeaux.

L'ouvrage du Fayrac est un ouvrage d'art d'une longueur de 216.85 mètres, qui se décompose en 9 travées continues de 17.80 – 23.30 – 5x27.25 – 23.33 - 16.17 mètres de portées.

Les piles P3, P4 et P5 sont situées en rivière. Les piles P2 et P6 jouxtent la rivière, les appuis C0, P7, P8 et C9 sont plus éloignés de la rivière. Le rapport d'Egis établit l'état des lieux suivants :

FAYRAC	Pieux en béton armé	Béton de calage en rivière	Batardeaux Béton	Gros béton en rivière	Semelle en béton armé	Élévation en béton armé
P1	x*					
P2						
P3		x				
P4		x	x	x	x	x
P5		x	x	x	x	
P6		x	x	x	x	
P7	x		x		x	
P8	x		x		x	x

* Aucune démolition n'est à prévoir pour les pieux de pile P1, il s'agit d'un pieu foré à reboucher.

Les estacades métalliques, réalisées dans le cadre du marché de construction des ouvrages d'art sont maintenues pour le marché de démolition. Elles seront ensuite enlevées par le marché de construction des ouvrages d'art.

Les batardeaux métalliques qui ont servi à la construction des piles P4 et P5 en rivières sont encore présents. Ils pourront être utilisés pour la démolition des piles en rivière et à terre. Il n'y a aucun batardeau pour les ouvrages à terre.

3.2 Analyse des difficultés particulières

Un pont comprend un tablier porteur de la chaussée routière et des appuis qui portent le tablier en le reliant au sol. Un tablier ou un appui est une construction faite sur mesure, construite *in situ*, avec des éléments mis en œuvre par étapes successives, généralement avec du béton coulé en place, qui forment *in fine* un tout monolithique. En cas d'erreur, il n'y a pas de « marche arrière » possible. Ces éléments ne sont pas conçus pour être démontés et seule une démolition permet d'enlever le tablier porteur et ses appuis. Plutôt que de démolition, il faudrait parler de déconstruction, car ces travaux nécessitent comme pour un ouvrage à construire, des études, un phasage de travaux, des moyens de chantier adéquats, un marché de « travaux » comme pour un ouvrage neuf, la gestion de la sécurité et du respect de l'environnement. Un guide méthodologique de 2018 du Cerema « Démolition des ponts et gestion de leurs déchets »³ peut utilement être consulté.

Pour une démolition, s'ajoute en sus la gestion des déchets produits. Ici, il s'agit essentiellement de déchets de béton et d'acier. Le béton et l'acier sont considérés comme des déchets non dangereux, le béton étant inerte, l'acier ne l'étant pas. En effet, un acier exposé à l'air et à l'humidité se corrode au fil du temps et devient de la rouille (oxyde de fer). Ces déchets sont par ailleurs potentiellement valorisables.

L'enlèvement des parties en élévation des piles doit être conduit dans le strict respect des obligations en matière de respect de l'environnement, mais il ne pose pas de problème technique majeur en matière de démolition du béton pour les élévations (parties hors du sol) des piles en terre. Pour les appuis en

³ <https://www.cerema.fr/fr/actualites/demolition-ponts-gestion-leurs-dechets-guide-methodologique>

rivière, la présence des estacades mises en place pour la construction permet l'accès à pied d'œuvre des matériels nécessaires à la démolition, mais la démolition devient plus complexe pour éviter la dispersion des éléments démolis dans la rivière. Une enceinte, le batardeau mis en œuvre pour la construction, toujours en place, par exemple, peut y remédier.

L'enlèvement du béton des fondations des piles fondées superficiellement en rivière (semelles et massifs de gros béton) doit être conduite dans le strict respect des obligations en matière de respect de l'environnement. L'opération est complexe, mais ne paraît pas impossible. Il s'agit de travaux à réaliser sous l'eau en présence d'un sol calcaire compact dans lequel le battage de palplanches assurant un rideau d'enceinte paraît difficile. L'utilisation du batardeau existant permet d'envisager la démolition de l'appui jusqu'à la semelle ; par contre pour le massif en gros béton, sa démolition sera plus complexe et nécessite la mise en place d'une enceinte, pas nécessairement étanche, permettant de circonscrire la zone de travail autour du massif pour éviter la dispersion dans la nature d'éléments de béton démolis. Les travaux subaquatiques, qui impliquent la présence de personnels dans la rivière, devront être impérativement réalisés en période d'étiage et sous couverture d'annonce de crue pour garantir la sécurité du personnel. La sécurité des personnes en charge des travaux de démolition est la priorité absolue. Si les massifs de fondations émergent du fond du lit, l'idée de les laisser en place paraît hasardeuse du fait d'un impact certain sur les vitesses du courant et l'affouillement autour d'une partie résiduelle du massif qui émergerait du fond du lit. Il faut a minima rendre un fond de lit sans obstacle en prenant en compte une éventuelle évolution naturelle du fond de lit (classiquement 1 mètre).

L'enlèvement des parties d'ouvrages enterrées des piles sur la terre ferme, à savoir ici les pieux, soulève également de nombreuses questions rapportées dans l'arrêt du 7 juillet 2022. La notion de berge demeure imprécise juridiquement, les pentes naturelles des terres au contact de la rivière pouvant englober tous les appuis, le niveau de la rivière étant aussi très variable. La démolition des pieux en béton est techniquement possible, mais pourrait provoquer une désorganisation des couches de terrain (sujet développé dans le volet géotechnique), ce qui rendra le remplissage du vide complexe et imparfait avec des injections de produits possiblement moins inertes que le béton mis en œuvre. Le rapport d'Egis prévoit ainsi pour le rebouchage des pieux déjà forés et non bétonnés (culée C8 à Pech et la pile P1 à Fayrac), le possible emploi du béton : « Le niveau de forage n'est pas connu, ainsi en fonction du sol atteint, le matériau de comblement sera adapté. Si le forage a atteint le calcaire, du béton sera utilisé pour combler le vide ». Il serait extrêmement peu compréhensible d'enlever du béton pour devoir éventuellement en remettre pour boucher le trou et consolider le terrain que l'on vient de fragiliser. Il serait loisible de considérer que tous les appuis dans le sol des ouvrages font parties des berges au sens large et que les parties enterrées peuvent être maintenues in situ, ce qui permet de demeurer dans l'esprit du jugement du tribunal qui précise dans son attendu n°14 que ce choix ne ferait pas obstacle au rétablissement des habitats naturels des espèces protégées. L'impact des pieux déjà coulés sur le milieu naturel est inexistant et l'enlèvement des pieux en béton coulés dans le calcaire est une aberration sur le plan écologique et financier.

Concernant le radier du pont rail, aucune difficulté technique particulière est à noter comme l'affirme le jugement dans son attendu n°15.

4 THÉMATIQUE GÉOTECHNIQUE

4.1 Méthodologie - référentiel technique - critères d'évaluation

4.1.1 Méthodologie

La méthodologie utilisée pour traiter cette thématique est basée sur une première phase d'appropriation et d'analyse des pièces suivantes du dossier de demande d'autorisation environnementale :

- Pièce A : guide de lecture,
- Pièce B : étude d'impact environnementale,

Ainsi que sur l'étude géotechnique G2-AVP « vérifications géotechniques pour la démolition des fondations des ouvrages » Indice A de septembre 2021.

Les informations contenues dans ces documents sont suffisantes pour appréhender et qualifier les impacts potentiels de la démolition des ouvrages dans le domaine du génie civil et de la géotechnique, mais ne permettent pas de les quantifier.

Cette première phase d'analyse permet de définir le contexte général des travaux, la sensibilité de son environnement (ouvrages environnants à préserver et formations géotechniques) ainsi que les méthodes d'exécution des travaux et les moyens à mettre en œuvre pour les réaliser.

La seconde phase consiste à évaluer les impacts potentiels de chacune de ces phases de démolition sur l'environnement du projet vis à vis des ouvrages (viaduc SNCF de Fayrac, estacades) et des formations géotechniques encaissantes (alluvions puis massif calcaire).

La dernière phase consiste à proposer des recommandations permettant de réduire les impacts identifiés.

4.1.2 Référentiel technique

Le référentiel technique utilisé pour cette évaluation se fonde sur le guide Cerema « démolition des ponts et gestion des déchets » de 2018, document de synthèse établi sur la base d'un référentiel technique plus large propre à chaque domaine concerné par un chantier de démolition.

4.1.3 Critères d'évaluation

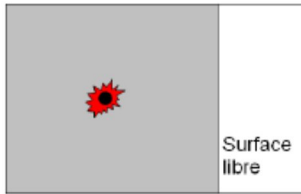
Les critères d'évaluation retenus pour le domaine génie civil-géotechnique sont :

- l'intensité des vibrations transmises aux ouvrages environnants,
- les risques d'endommagement du massif calcaire (vibrations, effondrements du toit de cavité, volume de matériaux extraits).

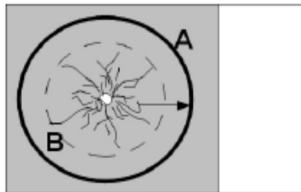
4.1.3.1 *les vibrations*

La réalisation des travaux nécessite la mise en œuvre d'engins provoquant l'émission de vibrations dans leur environnement.

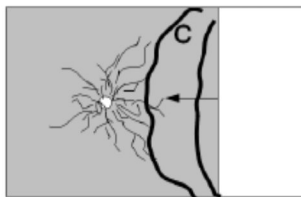
Ces vibrations correspondent à une partie de l'énergie non consommée en travail mécanique (de fragmentation pour les brise-roches ou d'enfoncement pour les engins de battage), transmise par l'engin au sol ou aux éléments de l'ouvrage à démolir, qui se propagent dans l'environnement sous forme ondes élastiques, selon les principes décrits ci-dessous dans le cas d'un BRH ;



Phase 1: impact de la pointe du BRH sur le bloc de béton
 énergie E dépendant de sa puissance
 propagation de l'onde de choc volumique dans le bloc



Phase 2 (t = 0.05 milliseconde)
 A= front de l'onde de choc
 B= limite de la zone élastique, au-delà de laquelle l'énergie n'est plus suffisante pour fissurer le béton et se propage sous forme de vibration



phase3 (t=0.15 milliseconde): l'onde de choc se réfléchit sur la surface libre et sollicite le béton en traction créant une fissuration depuis la surface libre (résistance en traction du béton 10 à 20 fois inférieure à sa résistance en compression)



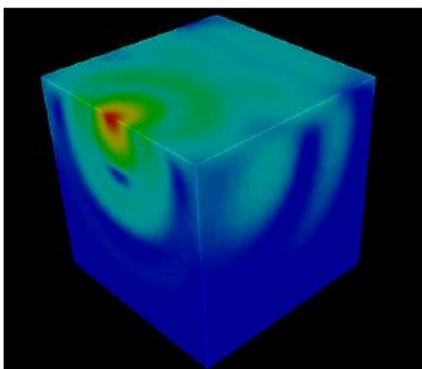
phase4 (t= 0.25 milliseconde): les fissurations radiales et réfléchies se cumulent et les éléments fragmentés du bloc sont projetés

L'énergie résiduelle, non utilisée à fragmenter le bloc, se propage ensuite sous forme d'une onde complexe (onde de compression initiale combinée avec les ondes réfléchies) dans le bloc sous forme de vibration qui s'atténue avec la distance selon une loi moyenne de la forme $V = K D^{-1.4}$ avec :

V : vitesse de vibration en mm/s

K : coefficient de site dépendant du BRH et des caractéristiques mécaniques du bloc à fragmenter)

D: distance en m



exemple de modélisation de la propagation de l'énergie d'une onde de choc depuis un point d'impact situé sur une arête d'un bloc :
 en rouge : la zone de fissuration par l'onde de compression
 en jaune : fissuration par l'onde réfléchie
 puis énergie décroissante du vert vers le bleu

Selon la loi moyenne de propagation, un doublement de la distance de propagation de l'onde élastique dans le béton se traduit par une diminution d'énergie, et donc de la vitesse de vibration dans un facteur de 2,6.

Ces ondes se propagent ensuite dans le sol puis les structures environnantes selon des modes complexes dépendant des caractéristiques mécaniques et de la géométrie des milieux traversés. En règle générale ces vibrations tendent à s'atténuer avec la distance mais à se concentrer vers les fréquences les plus basses (fréquence : nombre d'oscillations par seconde).

Ainsi sur le site de Beynac, la propagation dans le béton ou le calcaire sera plus intense que dans les alluvions.

Ces vibrations sont susceptibles d'endommager les structures environnantes sensibles, soit par effet direct soit par effet de fatigue si elles sont émises sur des durées importantes.

La sensibilité des récepteurs environnants dépend également de nombreux paramètres, mais on retient généralement des périmètres de risques de quelques dizaines de mètres pour les sources mécaniques et quelques centaines de mètres pour les tirs de mine. Sur le site de Beynac, nous recensons trois récepteurs sensibles aux vibrations dans le cadre du projet de démolition :

- Les infrastructures ferroviaires dont l'ouvrage sur la Dordogne situé à une quinzaine de mètres des piles à démolir du viaduc de Fayrac. L'ouvrage SNCF du Pech, situé à plus de 60 m des piles à démolir n'est pas concerné sauf emploi d'explosifs ;
- Les estacades situées à environ 5 m des piles en rivière à détruire ;
- Le massif calcaire à proximité immédiate des engins mis en œuvre pour la démolition des fondations. Les vibrations sont susceptibles de créer des fissures dans le calcaire sain jusqu'à quelques dizaines de centimètres de l'outil source de vibrations, d'ouvrir et d'étendre les fissures existantes dans le massif sur une distance de l'ordre du mètre, et d'affaiblir voire de provoquer la rupture du toit de cavités dans le massif calcaire selon la largeur de la cavité et sa profondeur.

Pour l'ouvrage ferroviaire de Fayrac, la SNCF, propriétaire exploitant de la ligne, impose l'application d'une procédure particulière (IN1226) pour l'emploi d'engins mécaniques vibrants à moins de 30 m de ses infrastructures. Cette procédure prévoit notamment des seuils de vibration à définir par planche d'essai mais également la définition de procédures particulières en termes de gestion des travaux et du domaine ferroviaire.

Concernant les estacades, il conviendra de définir, par planche d'essai leur sensibilité aux vibrations ainsi que des seuils adaptés sachant qu'elles seront sollicitées en même temps par l'engin porteur de la source vibratoire et par les vibrations transmises par le sol lors de la démolition des appuis en rivière.

Enfin concernant le massif calcaire, les risques associés aux vibrations sont directement liés à la distance entre l'engin et le massif, les travaux les plus sensibles étant la démolition du béton de calage ou radier et des encastresments des pieux. Ainsi, sur la base de la loi moyenne de propagation, l'arrêt de la démolition des fondations à 40 cm du toit des calcaires générera des vitesses de vibrations dans le massif rocheux 2,6 fois plus faibles qu'à 20 cm et 2,6 fois plus élevées qu'à 80 cm.

4.1.3.2 L'endommagement du massif

En préambule, il convient de rappeler que s'il est possible techniquement de reconstituer un sol à l'identique, il n'en est pas de même pour un massif rocheux dans lequel toute action destructrice est irréversible. À ce titre le massif calcaire au niveau des appuis des ouvrages a été affecté par la construction des fondations, les vides créés ayant été comblés par du béton, matériau proche du calcaire quant à son comportement (déformation, rupture, ...), mais de structure différente

(discontinuités, densité, résistance mécanique, ...). Toute nouvelle intervention en surface ou directement dans le massif se traduira par une augmentation des atteintes à l'intégrité du massif.

L'endommagement du massif peut être provoqué par :

- les vibrations dues à la mise en œuvre des engins vibrants comme décrit au chapitre précédent,
- la création d'un vide temporaire lors de l'extraction des pieux créant une décompression du massif qui se cumule avec la décompression due à la suppression des piles, semelles et gros béton,
- effondrement du toit d'une cavité située sous la base des pieux sous l'effet de l'ensemble des nouvelles sollicitations statiques et dynamiques appliquées.

Les études géotechniques de fondations des ouvrages doivent avoir pris en compte le risque d'effondrement de cavités souterraines au droit des appuis, disposition indispensable pour garantir leur pérennité. Les éléments de ces études présents dans les documents analysés n'indiquent pas la présence de cavité (sondages réalisés jusqu'à 20 mètres de profondeur) sur les appuis en rivière fondés superficiellement. Par ailleurs le rapport intitulé « Vérifications géotechniques pour la démolition des fondations des ouvrages » étude géotechnique G2 – AVP de septembre 2021 n'envisage pas ce risque d'effondrement. Le risque souligné concerne la déstructuration du toit des calcaires dont l'intégrité peut être préservé en ne démolissant pas le béton de calage.

Il appartient au maître d'ouvrage d'envisager ou non le besoin de compléter ces éléments de connaissance sur la situation géotechnique du site. Les retours d'éléments connus ne font toutefois pas apparaître de risque incompatible avec l'usage de BRH limité en puissance par la configuration des travaux depuis l'estacade.

4.2 Évaluation de l'impact des méthodes d'exécution

Les procédures et les méthodes d'exécution des travaux proposés dans les documents analysés sont à évaluer sur la base des deux critères précités, sachant que certains moyens évoqués ne nous paraissent pas adaptés aux exigences du site où les travaux sont à réaliser :

- L'hydro-démolition, nécessitant des conditions de mise en œuvre incompatibles avec l'environnement du chantier (volumes importants de fluide chargés en fines nécessitant des enceintes étanches autour des zones de travail, exigüité des zones de travail notamment dans les batardeaux, absence de personnel dans les batardeaux en rivière),
- L'emploi d'explosifs incompatibles avec la proximité des estacades imposant des charges très faibles (distance 5 m en rivière) et complexe à mettre en œuvre (foration dans les batardeaux en rivière, contraintes environnementales du site, ...),
- Les scies circulaires incompatibles avec la géométrie des éléments à démolir et les conditions d'accès dans les batardeaux,
- Le claquage hydraulique, traité dans l'étude géotechnique et non repris dans l'étude d'impact, difficile à mettre en œuvre et à l'efficacité incertaine.

Ces méthodes nous semblent à exclure et ne seront donc pas traitées plus en détail.

4.2.1 Les brise-roches hydrauliques (BRH)

Les BRH permettent la démolition de massif en béton armé (semelles) sous réserve de les coupler avec une cisaille pour couper et extraire les armatures métalliques, du gros béton et des têtes de pieux. La mise en œuvre d'un BRH depuis l'estacade en fond de batardeau pourra s'avérer délicate et nécessiter des systèmes d'assistance particuliers (caméras par exemple). L'encombrement du bras de la pelle ne permet pas de les utiliser pour les parties profondes des pieux.

Ces engins génèrent des vibrations proportionnelles à leur puissance, la gamme des BRH étant très large (quelques centaines de kilos à plus de 6 tonnes). De ce fait, une étude vibratoire devra être réalisée afin de définir les seuils vibratoires applicables sur les estacades et l'ouvrage SNCF de Fayrac et d'en déduire la puissance et donc le rendement des engins utilisables. L'étude vibratoire devra également vérifier l'absence d'amplification importante des vibrations sur les estacades sous l'effet de la fréquence de frappe du BRH, des basses fréquences pouvant provoquer une mise en résonance de tout ou partie des ouvrages.

La limitation de la puissance du BRH se traduira par la réduction de son rendement (fragmentation moins efficace) et un allongement des travaux. À titre indicatif, on peut considérer qu'une diminution par 2 de la puissance du BRH se traduit par une division par 2 de son rendement et donc une durée d'intervention doublée.

Les vibrations provoquées par le BRH sur le massif calcaire vont progressivement augmenter en se rapprochant du toit rocheux, augmentant les risques d'endommagement. La réduction de ce risque conduit à préconiser de limiter la démolition à son strict minimum à proximité des calcaires.

4.2.2 Les pinces et cisailles de démolition hydrauliques

Les pinces de démolition hydrauliques pourront être utilisées pour la démolition des murs en retour des culées. Les cisailles seront nécessaires pour couper les aciers des bétons armés (semelles et têtes de pieux). L'encombrement du bras de la pelle ne permettra pas leur emploi en profondeur des pieux.

Ces engins génèrent des vibrations ponctuelles à contrôler en début de travaux pour les pinces uniquement. Ces vibrations ponctuelles ont un impact très limité sur l'endommagement du massif calcaire.

4.2.3 Les scies à câbles

Les scies à câbles est une technique adaptée à la démolition des fûts de pile. Cette technique ne génère pas de vibrations sensibles (vibrations à très hautes fréquences s'atténuant en quelques dizaines de centimètres) et n'impacte pas le massif calcaire.

4.2.4 Le carottage

Le carottage pourra être utilisé pour la foration des têtes de pieux pour mise en œuvre de mortier expansif ou pour la démolition des piles par forages jointifs, cette solution étant toutefois très lente et rendue délicate par la présence des aciers du ferrailage.

Cette technique ne génère pas de vibrations sensibles (vibrations à très hautes fréquences s'atténuant en quelques dizaines de centimètres). Elle ne présente également pas de risque sensible de détérioration du massif calcaire.

4.2.5 Le mortier expansif

Le mortier expansif, couplé à une cisaille pour les aciers peut être utilisé pour la démolition des têtes de pieux, mais impose une foration importante et des conditions de mise en œuvre contraintes notamment en termes de température lors de la mise en œuvre. Cette technique conduit à un rendement très faible (temps de foration + temps de prise avant fracturation du béton de quelques heures à un jour).

Cette technique ne génère pas de vibrations sensibles (foration et impact limité lors de la fragmentation du béton) et impacte très faiblement le massif calcaire lors de l'expansion.

4.2.6 Mise en œuvre d'un tubage métallique pour la démolition des pieux

La mise en œuvre du tubage métallique est possible par battage ou vibrofonçage en fonction de la résistance des matériaux traversés et de l'énergie mise en œuvre. Ce tube doit être descendu jusqu'à la base de la partie à détruire des pieux dans les alluvions ou jusqu'au toit calcaire. Le diamètre de 1,50m est nécessaire pour permettre le passage de la benne preneuse mais également pour assurer la descente du tube, les pieux de 0,80 m de diamètre théorique pouvant présenter localement un diamètre plus important, le béton ayant, lors du coulage, migré dans les terrains périphériques présentant des caractéristiques mécaniques faibles. Au demeurant, cette sur largeur des pieux peut être supérieure localement au diamètre du tube métallique, rendant alors difficile voire impossible sa mise en œuvre.

En termes de vibration, le risque vibratoire est élevé compte tenu de la puissance des engins. Des planches d'essai vibratoires préalables seront nécessaires ainsi qu'un contrôle en cours de travaux notamment sur les estacades très proches et la voie ferrée à Fayrac. La réduction des vibrations impose de limiter cette puissance, avec le risque qu'elle soit insuffisante pour permettre la descente du tube notamment en présence de sur largeur des pieux. Par ailleurs le vibrofonçage est interdit à moins de 30 m des infrastructures ferroviaires sauf étude spécifique permettant de justifier de déroger à la procédure SNCF IN1226

Le risque d'endommagement du massif calcaire est également élevé lors de l'atteinte du toit rocheux par le tube.

4.2.7 Extraction des blocs de béton fragmentés

L'extraction des blocs de béton fragmentés est réalisable pour les semelles, le gros béton et les têtes de pieu soit à la pelle équipée d'un godet soit à la grue équipée d'une benne preneuse. L'extraction des pieux en profondeur nécessite soit un carottage jointif soit d'augmenter le volume extrait par mise en œuvre d'un tube métallique d'un diamètre plus important que celui des pieux (1,50 m pour des pieux de 0,80 m) jusqu'au toit du calcaire et d'extraire le béton des pieux et une partie de terrain naturel périphérique. La mise en œuvre du tube métallique dans les calcaires n'est par contre pas réalisable.

Cette extraction provoquera des vibrations impulsives par impacts du godet ou de la benne dans les matériaux et contre le tube métallique.

Le risque d'endommagement du massif calcaire sera effectif lors des opérations d'extraction au contact du toit rocheux.

4.3 Synthèse des risques et conséquences sur les méthodes d'exécution

La synthèse du chapitre précédent conduit à identifier les risques suivants pour le domaine génie civil et géotechnique :

- un risque vibratoire concernant les ouvrages environnants et le massif calcaire, interdisant l'emploi de certaines méthodes (minage, vibrofonçage, ...) et nécessitant de limiter la puissance des

engins mis en œuvre, impactant la durée des travaux voire leur faisabilité (mise en œuvre du tubage dans les alluvions),

- un risque d'endommagement du massif calcaire nécessitant également la limitation de la puissance des engins et de strictement limiter les interventions dans et à proximité du massif calcaire.

La limitation de ces risques associée aux conditions d'accessibilité des zones de démolition conduit à proposer des solutions de démolition partielle des fondations des ouvrages et à réduire le champ des techniques envisageables, imposant de fait la méthode d'exécution des travaux :

- sciage des fûts des piles,
- démolition au BRH des semelles et gros béton, y compris le radier ainsi que les têtes de pieu,
- extraction des blocs de béton à la pelle ou à la grue,
- tubage des pieux par battage dans les alluvions,
- démolition des pieux par carottage ou partiellement au BRH (selon accessibilité) ou mortier expansif.

Cette méthode comporte toutefois des incertitudes :

- sur la durée des travaux dépendant de la puissance des engins utilisables imposant de disposer des études vibratoires,
- sur la mise en place des tubages des pieux dans les alluvions,
- la faisabilité de la démolition des pieux.

Les impacts résiduels potentiels après démolition sont :

- un endommagement de l'ouvrage SNCF de Fayrac, que l'on peut exclure sous réserve de respecter les règles de l'art en matière d'études et de contrôle des vibrations ainsi que la limitation de la puissance des engins qui en découle,
- un endommagement plus ou moins important du massif calcaire à proximité immédiate des zones de travaux

4.4 Recommandations et analyse de scénarii de réduction des impacts géotechniques

Concernant l'aspect génie civil et géotechnique, la réduction des impacts résiduels et des incertitudes liées à l'exécution des travaux conduit à recommander de limiter au strict minimum la démolition des fondations des piles, strict minimum devant intégrer les exigences propres aux autres domaines impactés par ces démolitions. Aussi, il nous semble inutile mais également dommageable de prévoir la démolition des bétons des appuis dans le massif calcaire (radier et pieux), conduisant à re-solliciter le massif rocheux, pour remettre finalement en œuvre un béton de substitution.

Dans tous les cas, la prise en compte préalable des contraintes vibratoires est impérative car elle est dimensionnante de la puissance donc du rendement des engins utilisables et par voie de conséquence, des délais de réalisation des travaux.

Sur cette base, trois scénarii sont envisageables :

Démolition de l'ensemble des fondations, y compris les pieux

Cette solution apparaît comme la plus dommageable d'un point de vue géotechnique, et la plus incertaine en termes d'exécution des travaux.

Démolition de toutes les fondations jusqu'au toit du calcaire

Cette solution conduit à conserver le béton de réglage ou radier pour les appuis sans pieu et la base des pieux encastrée dans le massif calcaire. Cette solution permet notamment d'éviter de couler du béton en rivière et d'extraire des pieux en béton dans le calcaire, endommageant de fait le massif pour le remplacer par du béton. D'un point de vue géotechnique, cette solution n'est toutefois pas totalement satisfaisante.

Elle limite les impacts résiduels, notamment en termes d'endommagement du massif, et réduit les incertitudes sur la durée des travaux et la faisabilité de l'extraction des pieux.

Démolition des fondations à une cote comprise entre 1 m sous le terrain naturel et le toit rocheux

Cette solution consiste à démolir les fondations jusqu'à une profondeur par rapport au sol à définir à partir notamment des contraintes liées à l'hydromorphologie du cours d'eau, tout en évitant d'atteindre le toit des calcaires, limitant le risque de l'endommager.

Selon le guide Cerema de 2018 sur la démolition des ouvrages, la profondeur minimale de démolition sous la cote du terrain naturel est de 1 m, permettant de reconstituer un sol de surface d'aspect homogène. Cette solution est optimale d'un point de vue géotechnique mais ne prend pas en compte les risques liés à l'évolution naturelle de l'hydromorphologie du cours d'eau qui pourront nécessiter d'approfondir la profondeur de la démolition en rivière ou sous les berges.

Cette solution permet de limiter les incertitudes sans toutefois les supprimer et de réduire le risque vibratoire ainsi que le risque d'endommagement du massif calcaire.

5 THÉMATIQUE BIODIVERSITÉ

5.1 Méthodologie, outils, références

L'analyse portée à la connaissance de la CNDP sur le sujet biodiversité du dossier a été réalisée après appropriation des documents du projet de démolition suivants :

- Arrêté portant prescriptions au Conseil départemental de la Dordogne relatives aux travaux de démolitions des éléments construits dans le cadre du projet de contournement du bourg de Beynac-et-Cazenac du 30 juin 2020 ;
- Arrêté préfectoral du 29 mars 2023 portant modification de l'article 5 de l'arrêté de prescriptions 24-2020-06-30-001 du 30 juin 2020 au Conseil Départemental de la Dordogne relatif aux travaux de démolition des éléments construits dans le cadre du projet de contournement du bourg de Beynac-et-Cazenac et de remise en état des lieux sur les communes de Castelnaud-la-Chapelle, Vézac et Saint-Vincent-de-Cosse ;
- FASCICULE XII – Dossier de demande d'autorisation environnementale au titre de l'article L181-1 du code de l'environnement
 - Pièce A – Guide de lecture (décembre 2021)
 - Pièce B – Etude d'impact environnemental (avril 2022)
 - Pièce C – Volet Loi sur l'eau (décembre 2021)
 - Pièce D – Dossier de Demande de dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées (mai 2022) ;
- Etat des lieux préalable à la démolition des piles de pont sur la Dordogne – Maison de l'Eau et de la Pêche 19 expertise 2021.

D'autres documents ont été consultés pour appuyer certains éléments d'analyse. Il s'agit :

- du guide technique « Les chantiers d'infrastructures routières et les milieux naturels – Prise en compte des habitats et des espèces » du Cerema et IDRRIM de 2018 ;
- de l'arrêté préfectoral du 15 janvier 2013 portant inventaire des frayères départementales.

5.2 Synthèse des enjeux liés à la biodiversité

Pour appréhender au mieux les impacts des solutions de déconstruction étudiées, il convient en premier lieu de rappeler les enjeux locaux de la biodiversité au regard des derniers états initiaux produits. Cette courte synthèse se focalise par conséquent sur le cours de la Dordogne et la zone terrestre du chantier de démolition des piles dans les secteurs de Fayrac et du Pech. Mais d'emblée, la rivière Dordogne est un milieu naturel remarquable et sensible vis-à-vis de la biodiversité qu'elle accueille, qui fait l'objet de plusieurs zonages d'inventaire et de protections (ZNIEFF⁴, APPB⁵, Natura 2000, etc.).

Premièrement, la zone d'emprise est actuellement une zone de chantier non active sur laquelle la ripisylve de la Dordogne a été abattue et les milieux totalement remaniés lors des travaux de construction des piles. Seul le lit mouillé de la Dordogne est ici considéré comme encore dans un état naturel. Les milieux et espèces à prendre en compte se situent donc dans le cours de la Dordogne, dans les boisements de ripisylve existant à l'amont et à l'aval offrant des habitats à la faune et sur l'emprise du chantier qui a pu être colonisée par différentes espèces de faune et de la flore.

⁴ Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique

⁵ Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope

Sur le plan des habitats naturels et de la flore, les inventaires identifient la Dordogne et ses végétations aquatiques à l'habitat d'intérêt communautaire 3260 - Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculionfluitantis et du Callitriche-Batrachion, qui constitue un des objectifs de conservation du site Natura 2000. Aucune espèce végétale protégée n'a été identifiée. Les suivis post-chantier et les inventaires mettent en évidence de nombreuses plantes exotiques envahissantes.

De nombreuses espèces de poissons, dont des espèces patrimoniales, ont été recensées (25 espèces) dans le cadre des suivis de réseau DCE sur un secteur situé à 8 km à l'amont de la zone d'étude (données 2011-2021 sur la commune de Cénac-Saint-Julien). Certaines sont protégées au titre de l'arrêté du 8 décembre 1988 fixant la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire national et/ou au titre de la directive habitats faune flore 92/43/CEE du 21 mai 1992 (Natura 2000). Des espèces sont également dites « déterminantes » ZNIEFF. Le rapport d'étude de la MDEP19 a identifié dans son expertise de 2021 la présence de substrats pouvant servir de pontes et/ou abris plusieurs espèces (granulométries peu grossières, herbiers, arbres et supports ligneux) et a considéré que "la cartographie des habitats réalisée en 2021 recoupe largement celle de 2017, suggérant une certaine stabilité dans les habitats présents et leur bonne concordance avec les besoins des espèces en présence ».

La Dordogne et ses rives présentent également une importance vis-à-vis des insectes, et en particulier des libellules protégées et d'intérêt communautaire. Ses insectes ayant une phase de vie aquatique dans la rivière et une émergence des adultes sur les rives. Le document d'objectifs du site Natura 2000 identifie les zones aquatiques du site comme habitat favorable à la cordulie à corps fin et à la cordulie splendide. Les derniers inventaires confirment l'enjeu local pour ce groupe d'insectes pour ses habitats de vie aquatique et via un site rocheux d'émergence dans la zone de chantier.

Des amphibiens et des reptiles protégés occupent de manière avérée ou potentielle la zone du chantier.

La loutre d'Europe n'est pas reproductrice dans la zone du chantier. Elle utilise la Dordogne et la ripisylve sur ses berges comme zone de transit, de marquage (au niveau du chantier) et d'alimentation.

Les boisements rivulaires en place ont conservé leurs capacités d'accueil en terme de gîtes pour les chauves-souris et un gîte nocturne de petit rhinolophe est avéré sous une estacade.

Les oiseaux utilisent aussi toujours la ripisylve comme habitats de reproduction et la Dordogne pour les transits nocturnes. En outre, la bergeronnette des ruisseaux est nicheuse au niveau des estacades.

Il en résulte que la Dordogne, sa ripisylve et la zone de chantier représentent un enjeu très fort sur le plan des habitats naturels et des habitats d'espèces de faune protégées ou d'intérêt communautaire. En outre, l'axe constitué par la rivière et la ripisylve contribue à la fonctionnalité écologique locale, notamment pour les poissons, la loutre d'Europe, les amphibiens, les chiroptères et les oiseaux des milieux aquatiques et forestiers.

5.3 Evaluation des impacts de la démolition des éléments construits situés dans le lit mineur de la Dordogne

Les impacts sur les milieux aquatiques ont été regardés sur les trois compartiments suivants :

- la qualité physico-chimique des eaux superficielles,
- la qualité des habitats,
- et la qualité biologique des espèces.

5.3.1 Période d'intervention dans le cours d'eau

En tout premier lieu, il est nécessaire de rappeler que des travaux de construction d'un projet ou de démolition d'éléments construits sont susceptibles de porter atteintes aux espèces et aux habitats présents par : (1) la destruction directe ou la mise en fuite, (2) le blocage d'accès à une zone de reproduction, (3) la destruction d'habitats d'espèces (Cerema IDRRIM 2018). Une mesure préconisée en phase chantier pour assurer la préservation des espèces, leurs œufs et leurs habitats est le choix de la période d'intervention qui doit permettre d'éviter les saisons les plus sensibles pour les espèces présentes (Cerema IDRRIM 2018).

Les travaux de démolition des éléments construits pour le projet de contournement du bourg de Beynac et Cazenac doivent donc respecter ce principe avec un calendrier compatible avec les périodes sensibles pour les espèces piscicoles (travaux dans le lit mineur de la Dordogne), qui correspondent à la période de migration des individus et leur reproduction.

C'est l'objet de l'arrêté de prescriptions du 30 juin 2020 pour les travaux de démolition qui mentionne (tiret 11 du 3ème paragraphe de l'article 5) : « l'adaptation du calendrier du chantier pour limiter les incidences sur la faune aquatique (la période d'intervention dans le lit mineur devant être située entre le 1er septembre et le 28 février) ». En effet, excepté pour la truite fario où la période sensible s'étend d'octobre à février suivant les secteurs (Cerema IDRRIM 2018), les périodes sensibles pour la majorité des espèces présentes dans la Dordogne s'étendent entre les mois de mars et juillet.

Cependant, l'arrêté préfectoral du 29 mars 2023 modifie le 11ème tiret du 3ème paragraphe de l'article 5 de l'arrêté de prescriptions du 30 juin 2020 de la manière suivante : « l'adaptation du calendrier du chantier pour limiter les incidences sur la faune aquatique : la période des travaux doit être choisie de manière à éviter au maximum la période de reproduction des poissons, des crustacés ou des batraciens présents. (...) ».

Il n'est donc plus question d'une période favorable entre le 1er septembre et le 28 février ; le calendrier pourra donc être adapté aux contraintes du chantier et non plus aux périodes sensibles des espèces.

5.3.2 Nuisances liées aux méthodes de démolition et impacts pour le milieu aquatique

L'analyse des impacts des travaux de démolition réalisée par le Cerema dans le cadre de la sollicitation de la CNDP a porté sur la nature des nuisances générées par les travaux, leurs intensités, ainsi que les mesures permettant de réduire ces impacts (voir partie 4 - thématique Géotechnique et tableau détaillé d'analyse des méthodes d'exécution des travaux de démolition et leurs impacts est disponible en annexe). Ainsi, les sources de nuisance pour le milieu aquatique et leur intensité dépendront de la méthode d'exécution des travaux de démolition mais sont de trois grandes natures :

- émissions de poussières et de matière en suspension (MES) sous eau,
- vibrations (continues ou impulsionnelles),
- rejets de produits polluants (adjuvants, hydrocarbures).

Pour le milieu aquatique, ces nuisances peuvent conduire : au colmatage du fond du lit, et donc des substrats lieux de refuge et de pontes, à une dégradation de la qualité physico-chimique de l'eau (notamment au niveau du pH, point non clairement évoqué et traité dans les pièces étudiées), au dérangement des poissons pendant les périodes sensibles de migration et de production et à la capture et/ou la destruction d'individus ou œufs piégés lors de la mise en place des batardeaux métalliques sur les ouvrages du Pech et le pompage de l'eau dans les fouilles.

Ces impacts (appréhendés d'un point de vue qualitatif mais non quantitatif pour ce qui est des vibrations) peuvent être limités par des mesures de réduction (pompage dans les fouilles des eaux chargées en MES et traitement avant rejet dans la Dordogne, suppression des adjuvants, limitation de la puissance des engins, etc) mais des risques résiduels peuvent persister.

L'étape de démolition des éléments construits la plus critique est celle de la reconstitution du toit calcaire (par du béton de substitution) après démolition complète, des pieux pour les ouvrages en berge ou du gros béton pour les ouvrages en rivière, avec des impacts résiduels forts pour le milieu (émission de MES et de laitance en rivière – cf. tableau en annexe). Les risques pour le milieu aquatique n'ont pas été abordés dans l'étude d'impact environnemental du projet (ni la méthode ni les mesures de protection associées). Cette phase apparaît donc comme très impactante pour les milieux aquatiques.

5.3.3 Nuisances liées aux méthodes de démolition et impacts pour le milieu terrestre

Concernant le milieu terrestre, le premier constat est la nécessité d'une remobilisation totale de l'emprise terrestre de chantier en vue de la déconstruction des piles en rivières et à terre. La conséquence directe sera le risque de destruction d'individus et d'habitats de faune, en particulier pour les amphibiens et les reptiles. De même la restauration demandant la destruction des structures maçonnées actuellement employées par les libellules pour leur émergence ou la loutre d'Europe pour son marquage entraînera une perturbation temporaire de ces espèces. Les estacades seront utilisées pour travailler sur les piles en rivière, avec un inévitable dérangement des espèces les exploitant depuis l'arrêt du chantier (petit rhinolophe, bergeronnette des ruisseaux). Enfin, l'activité du chantier générera mouvements, bruits, vibrations et poussières de nature à perturber les espèces occupant les milieux voisins, en particulier la ripisylve. Cette perturbation pourra être aggravée en cas de travaux nocturnes, option laissée à l'appréciation des entreprises.

Quelle que soit la technique employée, les besoins d'emprises pour les accès, les terrassements autour des éléments à déconstruire, les zones de stockages, les zones techniques, demeureront sensiblement équivalents. Les estacades seront obligatoirement utilisées. En conséquence, il n'apparaît pas une technique clairement plus favorable qu'une autre, et ce d'autant plus qu'elles se complètent ou se succèdent dans les phases de démolition et en fonction des éléments à démolir. On retiendra toutefois que l'emploi du brise roche hydraulique (BRH) et du chemisage de pieux par battage ou vibrofonçage sont les modalités les plus perturbatrices pour la faune par le bruit et les vibrations qu'elles généreront.

La minimisation des impacts semble plus pouvoir se porter sur le calendrier et sur la durée effective du chantier par rapport au risque de perturbation de la faune exploitant les milieux alentours. Plus le chantier sera de courte durée, plus les impacts seront limités dans le temps. Pour cela, il faut considérer la productivité du chantier de démolition mais aussi son ambition. En cela, l'étude des impacts sur le milieu terrestre rejoint celle sur le milieu aquatique. Ainsi, le chantier de démolition totale en profondeur avec reconstitution du toit calcaire par du béton de substitution sera plus long et donc générateur d'un temps de perturbation et de soumission à des aléas de chantier plus longs.

5.4 Élément à porter à la connaissance de la CNDP

Les éléments vus précédemment nous amènent à attirer l'attention de la CNDP sur plusieurs points.

Tout d'abord, s'agissant du calendrier de réalisation des travaux de démolition, l'ouverture possible pour une intervention sur des mois sensibles pour les espèces piscicoles par l'arrêté préfectoral du 29 mars 2023 va engendrer d'importants risques pour les espèces dont la migration et reproduction

s'effectuent de mars à juillet. Il est donc important de noter que la séquence éviter-réduire-compenser de la démolition des ouvrages, quelle que soit la solution de démolition retenue, cherchera à éviter ou réduire la phase travaux dans cette période sensible pour la faune aquatique.

L'étape de reconstitution du toit calcaire par du béton de substitution après démolition complète des fondations des ouvrages (en berge et en rivière) a été caractérisée comme critique pour le milieu aquatique en raison des impacts générés (émission directe de MES et laitance dans l'eau) et l'absence de mesures de protection. La solution de destruction complète des ouvrages aura donc un impact fort sur le milieu et les espèces.

Enfin, considérant que les méthodes d'exécution des travaux ne sont pas arrêtées à ce jour, qu'il y a des incertitudes quant à l'efficacité des mesures de réduction des impacts des travaux (pour mémoire, il s'agit du traitement des eaux chargées en MES avant rejet dans la rivière, de la limitation de la puissance des engins pour réduire les vibrations et de l'absence d'adjuvants) et que la reconstitution du toit calcaire est une étape très impactante pour le milieu, des nouveaux scénarios de démolition ont été étudiés (voir partie 4)⁶. Il s'agit de scénarios d'arasement partiel des fondations (gros béton en rivière et pieux en berge) qui présentent l'avantage, pour le milieu aquatique, de réduire les volumes de béton à déconstruire (donc des émissions de matière en suspension), de supprimer l'étape critique d'injection de béton de substitution dans le calcaire et de réduire la durée globale du chantier et donc les nuisances liées aux engins (vibrations). Les impacts sont donc évalués comme plus modérés.

⁶ Les nouveaux scénarios d'arasement font écho à l'article 14 de l'arrêt du 7 juillet 2022 de la CAA de Bordeaux « la méthode consistant à araser les piles de ponts telles que préconisée par les services de l'État peut-être envisagée (...) »

6 THÉMATIQUE HYDRAULIQUE

La présence de structures au sein du cours d'eau génère une réduction de la section d'écoulement et une modification des écoulements au droit de ces structures. Il apparaît que ces impacts ont été significativement réduits par un choix d'implantation des piles construites dans l'alignement de piles déjà existantes (ponts SNCF) et selon une section plus restreinte en largeur. La modélisation réalisée pour la crue centennale dans le cadre du dossier projet initial prévoit un impact local sur les lignes d'eau, en cas de construction des ponts, d'au plus 4 cm en hauteur.

En matière d'hydraulique, les piles présentes ont un impact très local et relativement réduit en matière d'hydraulique. Elles sont susceptibles de favoriser des effets déjà observés au niveau des piles des ponts SNCF présents (remous hydrauliques, réduction ponctuelle et faible de la section d'écoulement, favorisation modérée des atterrissements ou de l'incision du lit entre les piles). Leur présence ou absence n'est pas de nature à induire, en matière d'hydraulique, d'impact significatif.

La déconstruction des piles de pont situées dans le lit mineur induira temporairement une réduction de la section d'écoulement pour permettre la réalisation des travaux (réduction comparable à celle mise en œuvre lors des travaux de construction). La démolition complète des ouvrages ou leur arasement permettra de reconstituer une bathymétrie comparable à la section d'écoulement avant travaux.

L'incidence sur l'hydraulique est mineure pour l'ensemble des hypothèses de déconstruction identifiées par le maître d'ouvrage. La déconstruction des estacades réduira par ailleurs les risques d'accumulation d'embâcles, obstacles à l'écoulement des eaux lors de crues.

Si le lit de la Dordogne venait naturellement à s'inciser, la présence d'un radier béton serait susceptible d'induire à moyen/long terme, un affouillement différentiel entre parties béton et parties calcaires.



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Cerema

CLIMAT & TERRITOIRES DE DEMAIN