



ÉTUDE A

Études techniques
et environnementales

PROJET DE MISE À grand gabarit
de la liaison fluviale ENTRE BRAY-SUR-SEINE
ET NOGENT-SUR-SEINE



ÉTUDE A

Études techniques
et environnementales



SYNTHÈSE

Le référentiel technique permet ensuite de réaliser le diagnostic de gabarit de la voie d'eau afin de déterminer si la zone d'étude est adaptée au passage des bateaux-projets. De la même façon, il sert de base à la définition des aménagements nécessaires pour adapter la Seine au gabarit de ces bateaux.

a) Définition des bateaux-projets

4 bateaux-projets ont été pris en compte (issus de l'étude socio-économique) : **les bateaux de classe IV, Va, Va+ et Vb**. Leurs dimensions sont précisées ci-dessous :

Bateaux-projets	Dimensions caractéristiques		
	Longueur (m)	Largeur (m)	Tirant d'eau (m)
IV	85	9,5	2
Va	110	11,4	2,80
Va+	135	11,4	2,80
Vb	180	11,4	2,80

Des caractéristiques spécifiques ont été prises en compte : la hauteur libre dégagée sous les ouvrages doit permettre le transport de deux hauteurs de conteneurs ISO, soit 5,25 m au-dessus de la retenue normale (RN) si l'ouvrage se situe sur un canal ou au-dessus de la ligne d'eau de référence si l'ouvrage se situe sur une rivière canalisée.

Pour les bateaux-projets Va, Va+ et Vb, le mouillage garanti en rivière canalisée devra être limité à 3,20 m, ce qui donne par conséquent un pied de pilote de 0,4 m, dérogeant aux circulaires n°76-38 et n°95-86, en raison d'un tirant d'eau égal à 2,80 m pour ces bateaux.

Le référentiel technique a été validé par le CETMEF (centre d'études techniques maritimes et fluviales).

b) Définition des contraintes d'infrastructures

Pour chaque bateau-projet, ont été relevées les caractéristiques des voies navigables définies dans les différentes circulaires pour les classes de bateau se rapprochant au plus près des caractéristiques du bateau-projet. Elles ont été comparées **afin de définir les caractéristiques spécifiques à chaque bateau-projet**.

Pour chaque bateau-projet, les caractéristiques suivantes ont été prises en compte :

- les écluses : longueur et largeur utiles, mouillage, ouvrages de guidage, alignements droits
- le rectangle de navigation : largeur, profondeur et pied de pilote
- la section mouillée : profil normal, profil réduit berges verticales, profil sens unique, transition passage normal à passage réduit
- les dimensions du profil en travers
- le tracé en plan : rayons et courbures minimaux, surlargeurs dans les courbes, longueur de raccordement avec la largeur normale, vitesse maximum autorisée
- le chemin de service : hauteur entre le niveau d'eau et le chemin de service, largeur du chemin de service, hauteur libre sous ouvrage
- les ponts : hauteur libre sous les ponts, ouverture libre normale et minimale
- les dimensions du bassin de virement
- les caractéristiques des postes d'attente
- le niveau maximal des ouvrages passant sous le plafond du chenal.

II. DIAGNOSTIC DE GABARIT

L'objectif de cette étude a été d'établir les conditions de navigation actuelles sur l'itinéraire Bray-sur-Seine/ Nogent-sur-Seine afin de servir de base à l'établissement des scénarios d'aménagements permettant la navigation des bateaux-projets.

Dans un premier temps, **les difficultés de navigation actuelles** ont été identifiées à partir des comptes-rendus des commissions d'usagers et de l'organisation d'une consultation des usagers de la voie d'eau ainsi que d'une analyse cartographique.

Dans un second temps, les singularités du réseau ont été caractérisées sur la base du référentiel technique. Une analyse des hauteurs libres, des rayons de courbure, des largeurs, des sections mouillées et des mouillages disponibles a été menée afin de **déterminer les conditions de navigation des bateaux-projets**. Pour chaque scénario, un diagnostic du gabarit a été réalisé par rapport aux caractéristiques des bateaux-projets identifiées dans le référentiel technique.

a) Etat des lieux de la voie de navigation actuelle

Les **caractéristiques de la voie d'eau** sur la Petite Seine sont les suivantes (issues de l'avis à la batellerie 2010) :

- dimensions maximales des bateaux : 180 m x 11,40 m jusqu'au port de Bray-sur-Seine puis 120 m x 8,00 m jusqu'au port de Nogent-sur-Seine
- tirant d'air à la retenue normale : 5,50 m jusqu'à l'écluse de la Grande Bosse, puis 5,20 m
- mouillage garanti : 3,10 m jusqu'à l'écluse de la Grande Bosse, puis 2,6 m jusqu'au port de Bray, puis 2,40 m jusqu'au port de Nogent-sur-Seine
- tirant d'eau : 2,80 m jusqu'à l'écluse de la Grande Bosse, puis 2,4 m jusqu'au port de Bray, puis 2,00 m jusqu'au port de Nogent-sur-Seine.

Certaines dérogations existent entre Bray-sur-Seine et Nogent-sur-Seine pour permettre la circulation de bateaux type bateaux-projets IV de dimensions 85 m x 9,5 m.

Entre la Grande Bosse et Nogent-sur-Seine, le périmètre d'étude comprend **3 barrages-écluses** (la Grande Bosse, Jaulnes, Le Vezoult) et **trois écluses sur le canal de Beaulieu** (Villiers, Melz et Beaulieu).

Environ **15 ponts** franchissent la Seine le long de l'itinéraire étudié. Il s'agit principalement de ponts routiers ou de route d'accès aux écluses.

En ce qui concerne les conditions de navigation, **huit zones de forts courants** ont été mises en évidence par les usagers. Ces perturbations sont effectives principalement en périodes de hautes eaux :

- en amont immédiat des écluses de la Grande Bosse, de Jaulnes et du Vezoult : les courants entraînent les bateaux en direction des barrages. Les usagers éprouvent quelques difficultés à s'insérer dans les écluses
- les courbes de Toussacq, Grisy et celles en amont du pont de Noyen-sur-Seine : les bateaux sont déportés par le courant vers la rive extérieure des méandres
- débouché aval du canal de Beaulieu: la confluence avec la Seine déporte les bateaux vers la rive extérieure du méandre
- débouché amont du canal de Beaulieu : les bateaux sont entraînés par les courants vers la Seine. Les usagers éprouvent quelques difficultés à s'insérer dans le canal.

5 zones de haut fond ont également été identifiées :

- méandres des lieux-dits « la Grande Noue » et « le Bas Pays », entre la Grande Bosse et Bray-sur-Seine
- lieu-dit « Les Pieds Cornus » en aval immédiat du pont de Noyen-sur-Seine
- aval immédiat du pont de Nogent-sur-Seine, côté rive gauche. Cependant le rétrécissement de la section induit par le pont de Nogent-sur-Seine favorise une accélération des écoulements et donc un curage naturel au sein du chenal de navigation. Ce dépôt en berge n'est donc pas un obstacle à la circulation des bateaux
- méandre de Nogent-sur-Seine.

Actuellement il existe **quatre zones où les bateaux peuvent virer** sur le secteur d'étude. Ce ne sont pas des bassins de virement mais uniquement des zones où la Seine est plus large :

- à l'entrée du canal de la Tombe
- en amont de l'écluse du Vezoult
- en amont et en aval immédiats de l'île de l'Ormelat près de Nogent-sur-Seine.

Selon les usagers, seules les 2 zones situées en amont de l'écluse du Vezoult et en aval de l'île de l'Ormelat sont actuellement adaptées au virement des bateaux de 1 000 tonnes.

D'autres difficultés de navigation ont été mises en évidence :

- à Jaulnes : accès à l'écluse et au chenal de navigation très difficiles
- les courbes de Bray-sur-Seine, de Grisy et de Noyen-sur-Seine ont des rayons de courbure trop justes
- une seule zone de croisement possible pour les bateaux entre l'écluse de Jaulnes et le pont de Toussacq
- difficultés de passage aux ponts de Villiers-sur-Seine et de Courceroy (RD 49 et RD 168) à cause d'un tirant d'air limité (pont en arche)
- dans le canal de Beaulieu, les bateaux touchent le fond si le plan d'eau est maintenu au niveau de retenue normale (ou légèrement en-dessous) et ils ne peuvent plus passer sous les ponts de Villiers-sur-Seine, Courceroy et Beaulieu si ce même plan d'eau est maintenu au dessus de la cote de retenue normale + 10 cm.

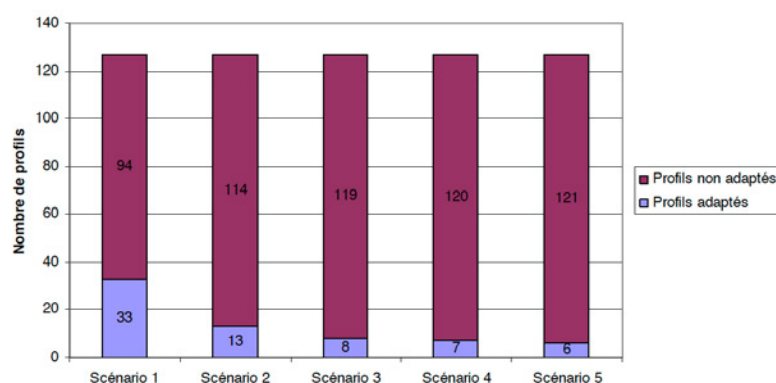
b) Détermination des conditions de navigation des bateaux-projets

Sur la base du référentiel technique, **les ouvrages existants ont été analysés pour vérifier leur adaptation aux bateaux-projets**. Il en ressort que seules les écluses de la Grande Bosse et du Vezoult sont adaptées en dimensions au passage de l'ensemble des bateaux-projets. Les autres écluses sont inadaptées, et ce, quel que soit le bateau-projet retenu. Cependant, l'écluse de Jaulnes peut être considérée comme adaptée pour le bateau-projet IV. Quel que soit le scénario, les ponts de la Seine sur la zone d'étude sont adaptés au passage des bateaux-projets concernés. Les ponts qui posent problème sont ceux situés au-dessus des écluses et ceux situés sur le canal : pont de l'écluse de la Grande Bosse, pont écluse de Beaulieu et les ponts de Villiers-sur-Seine et de Courceroy. Les ponts de Beaulieu et des écluses de Villiers-sur-Seine et Melz-sur-Seine se rajoutent à la liste des ponts non adaptés à partir du scénario 3, en raison d'ouvertures libres trop faible. Un dragage sera utile au passage des bateaux projets Va, Va+ et Vb pour les ponts de Bray-sur-Seine (passe rive droite), Toussacq et Noyen-sur-Seine (passe rive gauche).

Pour chaque scénario, les largeurs au plafond disponibles au mouillage utile [calculées sur la base des profils en travers] ont été comparées aux largeurs minimales à respecter en ligne droite et dans les courbes (dans ce cas prise en compte de la surlargeur nécessaire). Ce calcul a été fait pour chaque scénario, ce qui a permis de **déterminer si les profils en travers étaient adaptés au passage des bateaux projets concernés**. Lorsqu'un profil en travers est situé dans une courbe de rayon inférieur aux limites de passage des bateaux, il est alors considéré comme non adapté, quelles que soient ses dimensions.

A noter qu'au cours de cette phase de l'étude, il est considéré que les conditions de navigation sont optimales [chenal permettant le passage de deux bateaux-projets à pleine vitesse].

Le graphique ci-dessous présente le nombre de profils en travers adaptés et non adaptés en fonction de chaque scénario :



III. RÉFÉRENTIEL ENVIRONNEMENTAL

L'objectif de cette étude a été d'approfondir à partir d'une recherche documentaire la **connaissance de la zone d'étude sur différentes thématiques (ressource en eau, milieu naturel, paysage, ...)** afin de mettre en évidence les enjeux environnementaux majeurs.

a) Etude de l'état environnemental

Le territoire étudié correspond à la **vallée alluviale de la Seine** qui s'insère dans le substratum crayeux du bassin parisien avec au nord, des coteaux marqués et les plateaux de la Brie, plus à l'est le début de la Champagne crayeuse et au sud, le plateau de la Bourgogne. Dans le lit majeur de la Seine, les alluvions anciennes (d'une épaisseur de 4 à 5 m) sont constituées d'un mélange de sables et de cailloutis recouvrant entièrement le socle calcaire. Ces matériaux sont exploités pour répondre aux besoins de la région parisienne en granulats. On compte **plus de 40 carrières** (gravières et sablières), abandonnées ou en exploitation, dans la zone d'étude du projet.

Le périmètre d'étude du projet s'inscrit dans le **lit majeur de la Seine**, en amont de la confluence avec l'Yonne et en aval de la confluence avec l'Aube. Sur le territoire, plusieurs cours d'eau viennent rejoindre la Seine de manière plus ou moins directe. Un réseau de canaux de navigation et d'alimentation est également présent. Aucun des cours

d'eau du périmètre d'étude n'atteint le bon état global, et ce pour des raisons différentes (le bon état global est atteint lorsque l'état écologique et l'état chimique sont au moins bons).

De **nombreux captages en eau potable** sont présents sur le territoire du projet. Ils sont utilisés pour l'alimentation en eau de la région Ile-de-France. Quelques prélèvements d'eau à usages industriels sont également recensés (centrale EDF de Nogent-sur-Seine, papeterie Emin Leyder, ...). Conformément aux orientations du schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) 2010-2015 du bassin Seine Normandie, les futures zones de captage d'eau souterraine destinées à l'alimentation de la région parisienne ont fait l'objet de **périmètres de protection, appelée « barrettes »**. Plus de la moitié d'entre eux se situent dans le périmètre d'étude du projet de VNF.

La vallée de la Bassée constitue une entité de **très grand intérêt écologique**, de niveau national et européen. Elle est classée parmi les 87 zones humides d'importance nationale en France et constitue **une plaine alluviale formant la plus importante et la plus riche zone humide d'Ile-de-France**. Elle abrite l'une des rares forêts alluviales existant encore en Europe et se caractérise par l'une des plus importantes populations européennes de vigne sauvage. Les prairies humides abritent également d'intéressantes populations d'insectes, notamment des espèces typiques des zones humides particulièrement remarquables pour la région (criquet ensanglanté, cordulie à corps fin, ...). Quant aux oiseaux, diverses populations nicheuses sont remarquables pour la région, notamment le fuligule morillon, les sternes pierregarin et naine, ...). La Bassée représente aussi une des principales zones d'hivernage d'oiseaux d'eau d'Ile-de-France. Il s'agit également d'une vallée très riche du point de vue des poissons (bouvière, loche de rivière, ...).

L'importance écologique de la vallée de la Bassée est soulignée par la présence de **nombreux périmètres de protection ou d'inventaires du milieu naturel qui se superposent partiellement** (ZNIEFF, zones Natura 2000, ...). **La Réserve Naturelle Nationale de la Bassée** est entièrement comprise dans le périmètre du projet de VNF. Traversée par la Seine, elle correspond à un grand espace boisé comprenant des prairies, des noues et des boisements alluviaux relictuels.

Afin de déterminer les enjeux écologiques du territoire, des inventaires floristiques, habitats et faunistiques ainsi qu'une recherche bibliographique ont été réalisés (voir la synthèse des inventaires faune-flore). Elle met en évidence que **80 % du périmètre d'étude du projet présente des enjeux forts, très forts voire exceptionnels**. Les enjeux exceptionnels correspondent à des enjeux liés aux habitats naturels. Les enjeux très forts sont essentiellement liés à la présence d'habitats naturels, d'oiseaux et d'insectes mais aussi de flore d'intérêt patrimonial. Les enjeux forts concernent principalement les mammifères, les reptiles et la flore d'intérêt patrimonial.

Au niveau du patrimoine remarquable, le territoire compte **20 monuments historiques, un site classé** (allée de peupliers du Château de la Motte-Tilly) et **une Zone de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager à Bray-sur-Seine** (centre ancien).

On peut également noter la présence de plusieurs sites du Néolithique au haut Moyen-âge.

b) Paysage

Le territoire du projet, hors agglomérations de Bray-sur-Seine et de Nogent-sur-Seine, est relativement homogène et correspond à la vallée de la Seine.

Plusieurs types de paysages se dégagent : vallée boisée, vallée agricole, sablières et gravières, canaux et leurs abords, rivières naturelles, méandres morts et leurs abords, villages et agglomérations.

c) Milieu humain

Le périmètre d'étude du projet de VNF est concerné par **plusieurs documents de planification et d'urbanisme** auxquels le projet devra se conformer. Il s'agit :

- du **Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Seine-Normandie**
- du **Plan Seine** qui fixe notamment pour objectif la préservation de la qualité écologique et biologique de la Bassée à l'amont de Bray-sur-Seine
- du **Schéma Directeur de la Région Ile-de-France (SDRIF)** : le projet particulièrement concerné par l'objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES). La Seine figure comme axe où le transport par voie d'eau doit être encouragé
- des **documents d'urbanisme communaux** (POS, PLU et cartes communales) : de nombreuses zones d'urbanisation futures, des espaces boisés classés et de nombreuses servitudes sont présents sur le territoire.

En ce qui concerne le **tourisme et les loisirs**, les sites touristiques majeurs sont liés au patrimoine bâti (château de la Motte-Tilly, centre de Bray-sur-Seine) ou au fleuve (barrage de Jaulnes).

De nombreuses voies de randonnées traversent la vallée de La Bassée. La pêche est également une activité importante, en particulier sur la Seine non naviguée entre Nogent-sur-Seine et Nogent-sur-Seine, sur les casiers EDF et sur les plans d'eau des carrières abandonnées.

25 installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) sont recensées sur le périmètre du projet. Il s'agit de la centrale nucléaire de Nogent-sur-Seine, d'industries agro-alimentaires, de carrières, ...

Enfin, on recense **plusieurs projets d'aménagement et d'infrastructures** (projet d'écrêtement des crues par l'aménagement de la Bassée aval, porté par les Grands lacs de Seine, reconstruction du barrage de Beaulieu, réhabilitation hydraulique de la boucle de la Grande Bosse, réactivation de la ligne ferroviaire Flamboin-Gouaix/Montereau, création d'un nouveau port à Nogent-sur-Seine, ...).

IV. DÉFINITION DES SCÉNARIOS D'AMÉNAGEMENT (SCÉNARIOS BRUTS)

5 scénarios de navigation ont été initialement envisagés :

- scénario 1 : passage du bateau-projet Va depuis l'écluse de la Grande Bosse jusqu'au port de Bray-sur-Seine. Au-delà et jusqu'au port de Nogent-sur-Seine, passage du bateau-projet IV
- scénario 2 : passage du bateau-projet Va depuis l'écluse de la Grande Bosse jusqu'à l'écluse de Villiers-sur-Seine. Au-delà et jusqu'au port de Nogent-sur-Seine, passage du bateau-projet IV
- scénario 3 : passage du bateau-projet Va sur tout le secteur d'étude
- scénario 4 : passage du bateau-projet Va+ sur tout le secteur d'étude
- scénario 5 : passage du bateau-projet Vb sur tout le secteur d'étude.

Un scénario d'aménagement est défini pour chaque scénario de navigation, hors scénario

4. En effet, une étude a été menée par le CETMEF sur les possibilités de passage d'un bateau Va+ dans le bief de Paris. Il se trouve que ce type de bateau ne pourrait circuler que 30 % du temps. Il n'a donc pas été retenu (voir l'étude de navigabilité des bateaux Va+ dans le bief de Paris).

Les scénarios d'aménagement ont donc été définis uniquement pour les scénarios de navigation 1, 2, 3 et 5.

L'étude a consisté à explorer des solutions d'aménagement optimisées permettant la navigation des bateaux-projets sur l'itinéraire d'étude. Les solutions proposées dépendent du gabarit actuel de la rivière (étudié au cours du diagnostic de gabarit), des enjeux environnementaux (étudiés au cours du référentiel environnemental), des incidences hydrauliques potentielles et des enjeux liés à la navigation (un alternatif sur l'ensemble de l'itinéraire n'est pas retenu). Ces scénarios ont ensuite été révisés après analyse des impacts potentiels afin de les supprimer et/ou les réduire.

a) Elaboration des tracés

Suite au diagnostic de gabarit, il apparaît que la **contrainte majeure de l'aménagement de l'itinéraire à grand gabarit est le gabarit actuel de la Seine**. En effet, pour les profils en travers, 90 à 95 % des profils ne sont pas adaptés à la circulation normale des bateaux projets concernés dans le cadre des scénarios 2, 3 et 5. Pour le scénario 1, 74 % des profils ne sont pas adaptés.

Une analyse plus fine permet de constater que **les difficultés sont essentiellement liées aux courbes** (rayons de courbure inférieurs aux limites minimales absolues).

L'axe du futur chenal est tracé à partir des 3 cercles de rayons de courbure définis dans le référentiel technique :

Bateaux projets	Rayon minimal absolu	Rayon minimal réduit	Rayon minimal normal
IV	170 m	450 m	700 m
Va	220 m	550 m	850 m
Vb	360 m	750 m	1 000 m

Il est préconisé, pour une nouvelle infrastructure, de respecter les rayons minimaux normaux, voire réduits, dans le tracé de l'axe du chenal de navigation. Dans le cas actuel (aménagement d'une infrastructure existante), il est préférable d'adapter les rayons de courbure au chenal actuel. En effet, selon le choix du rayon de courbure (minimal normal, réduit ou absolu), les tracés du futur chenal peuvent différer significativement (correction de méandre, voire rescindement systématique) et auront donc des incidences plus ou moins importantes sur les écoulements de la Seine ou sur les enjeux environnementaux du secteur d'étude mais également sur les volumes de terrassement, les coûts de réalisation, Les enjeux liés à la navigation sont également à prendre en compte pour que le choix du rayon ne pénalise pas les usagers.

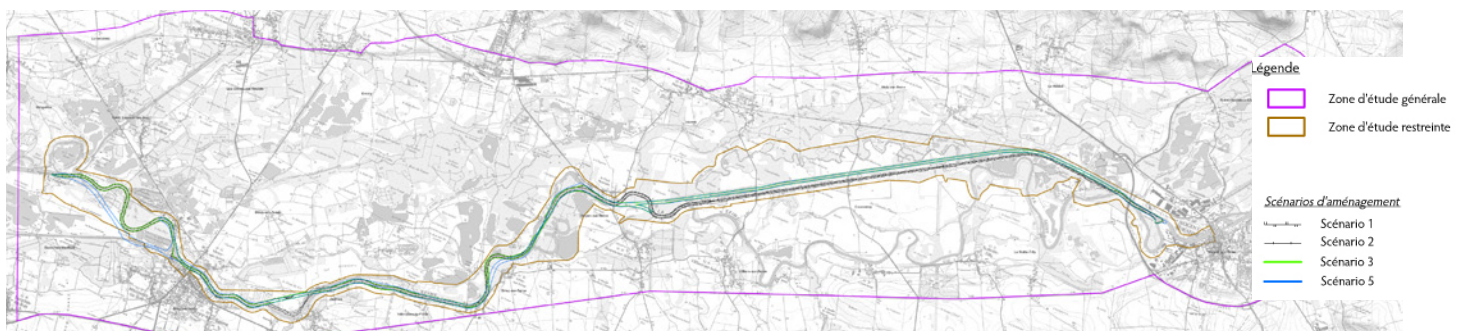
En ce qui concerne le **plafond du futur chenal**, sa largeur est celle définie pour une section droite dans le référentiel technique. Elle diffère selon le profil choisi (profil normal, profil réduit ou profil sens unique). Des surlargeurs s'y ajoutent dans l'extrados (surface extérieure) de chaque courbe, en fonction du rayon de courbure associé.

Le choix du profil du chenal (profil normal, profil réduit ou profil sens unique) se fait en fonction des caractéristiques de la Seine (largeur, section mouillée), pour limiter les incidences du projet (ne pas trop élargir la Seine) mais aussi les coûts, notamment par rapport au linéaire de berges impacté, aux emprises nécessaires et aux travaux de terrassement nécessaires. En effet, le choix du profil et donc des conditions de navigation sur l'itinéraire a une réelle incidence sur les volumes de terrassement et les linéaires de berge impactés. Dans les zones de courbes assez prononcées, pour limiter les surlargeurs, une navigation en profil réduit, voire en sens unique est proposée (varie selon les scénarios).

L'élaboration des tracés a donc consisté à **trouver un compromis entre les contraintes techniques** (état actuel de la rivière), **les principaux enjeux environnementaux** (à partir des données bibliographiques uniquement), **les incidences hydrauliques potentielles** (de façon qualitative), et **les enjeux sur la navigation**. En particulier, pour plusieurs secteurs, une analyse a été faite entre plusieurs variantes afin de trouver une solution optimisée (passage de Bray-sur-Seine à la Grande Bosse dans le scénario 5, écluse de Jaulnes [reconstruction à partir du scénario 2], méandre de Grisy-sur-Seine [scénario 5], méandre de Port Montain [scénarios 3 et 5], construction du nouveau canal pour les scénarios 3 et 5).

Ces scénarios minimisent donc déjà leurs impacts sur l'environnement en tenant compte de ces enjeux (évitement permettant une limitation forte des impacts de l'aménagement sur les enjeux identifiés).

b) Tracés des scénarios



V. ANALYSE DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ET HYDRAULIQUES DES SCÉNARIOS BRUTS

L'objet de cette étude a été de **mettre en évidence les impacts environnementaux potentiels des scénarios bruts**, afin de pouvoir ensuite réviser ces scénarios et supprimer et/ou réduire les impacts potentiels.

Les impacts hydrauliques du projet ont été étudiés dans le cadre d'une mission spécifique (voir synthèse de l'étude modélisation hydraulique).

a) Définition et hiérarchisation des enjeux environnementaux sur le territoire du projet

A ce stade, **les enjeux pris en compte sont essentiellement ceux qui apparaissent comme les plus vulnérables au projet, qu'ils bénéficient ou non d'une protection réglementaire** (voir partie sur le référentiel environnemental). Certains milieux naturels, sites patrimoniaux ou encore historiques, sont dotés de protections qui réglementent le passage d'une infrastructure dans leur périmètre de protection. Ces éléments doivent donc être pris en compte très en amont, car il est préférable d'éviter de tels sites.

A l'inverse **certains enjeux sont non discriminants** car ne permettant pas d'orienter les choix d'aménagement à ce stade du projet. Il s'agit des activités de loisirs et de tourisme liées aux cours d'eau (pêche, activités nautiques et fluviales), des sites Pro Natura Ile-de-France et des sites archéologiques, qui seront cartographiés dans les phases ultérieures des études. De même, la qualité des eaux de surface ainsi que le paysage n'ont pas paru discriminants à ce stade des études. L'atteinte du bon état écologique concerne en effet toutes les masses d'eau et, relativement homogène sur l'ensemble du périmètre d'étude, le paysage ne présente pas de sensibilité particulière au regard du projet. Ces enjeux seront pris en compte ultérieurement.

Les enjeux pris en compte ont ensuite été hiérarchisés. Pour cela, une note a été attribuée à chaque degré d'enjeu (exceptionnel : 10 000, très fort : 1 000, fort : 100, modéré : 10 et faible : 1). Le seuil mathématique retenu (par dizaine), permet d'éviter qu'un niveau d'enjeu très fort soit interprété au même titre qu'un cumul d'enjeux de niveaux faibles.

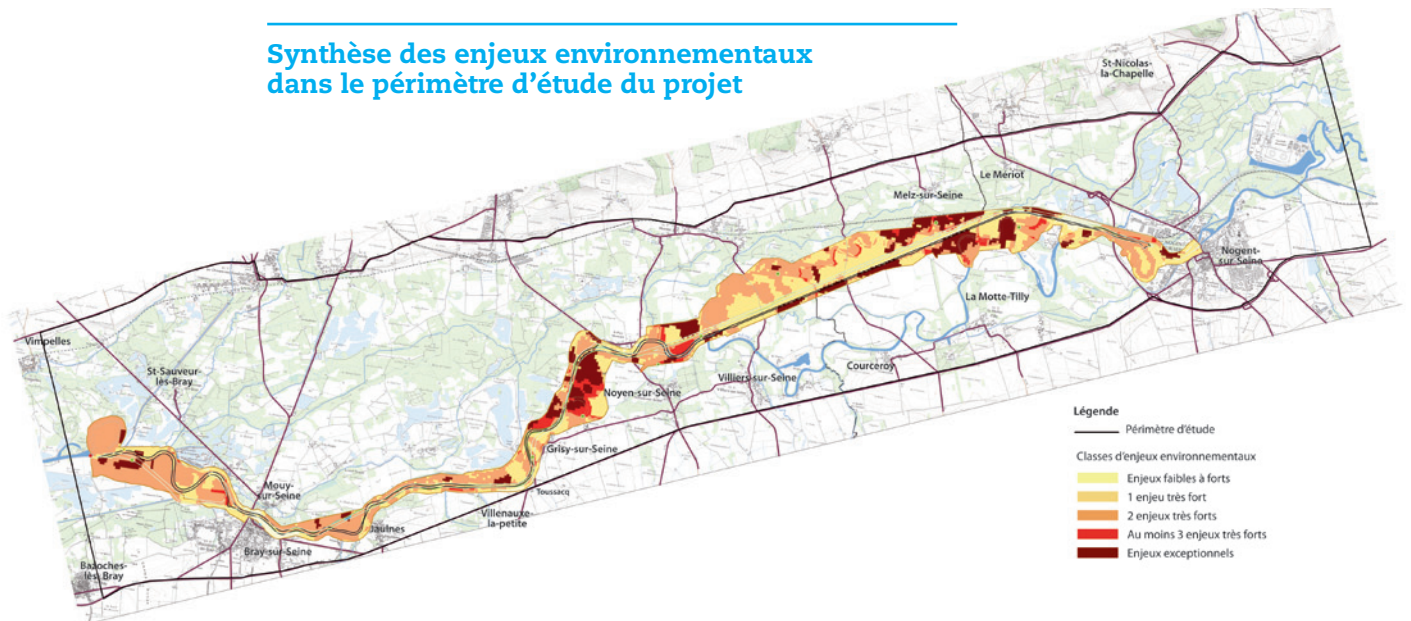
Hiérarchisation des enjeux environnementaux dans le périmètre d'influence du projet.

Thème		ENJEU				
		Exceptionnel	Très fort	Fort	Moyen	Faible
Milieu physique	Zones d'instabilité dues à l'exploitation de nombreuses carrières				Emprises des activités d'extraction des matériaux	
	Zones soumises à des mouvements de terrains (zones d'aléas retrait/gonflement des argiles)					Aléa faible
Ressource en eau	Eaux souterraines		- Périmètres de protection immédiate et rapprochée des captages AEP - Relations nappe-cours d'eau	Périmètres de protection éloignée des captages AEP	Barrettes AESN (surfaces acquises)	- Prélèvements industriels - Barrettes AESN (zones préemptées)
	Eaux superficielles		- Conditions d'écoulement des cours d'eau (débits, hauteurs d'eau...) - Zones rouges du PPRI	- Zones inondables - Zones bleues du PPRI	Usages (prélèvements et rejets en Seine)	
Milieu naturel	Protections réglementaires		- 3 zones Natura 2000 [1 ZPS et 2 SIC] - Réserve naturelle nationale de la Bassée		Périmètre d'étude du projet de réserve naturelle nationale en Bassée auboise	
	Zonages d'inventaires			- 1 ZICO - 23 ZNIEFF de type 1	2 ZNIEFF de type 2	
	Zonages faisant l'objet d'une protection par la maîtrise foncière			- 2 ENS - 1 PRIF - 2 sites Pro Natura Ile-de-France		
	Zones présentant des enjeux liés à la faune, à la flore et aux habitats	Zones à enjeu exceptionnel	Zones à enjeu très fort	Zones à enjeu fort et moyen à fort	Zones à enjeu moyen	Zones à enjeu faible
Patrimoine	Patrimoine historique et architectural		- Monuments historiques - Site classé du Château de la Motte-Tilly	- ZPPAUP de Bray-sur-Seine - Périmètres de protection des Monuments Historiques		
Milieu humain	Documents d'urbanismes communaux		Zones urbanisées	- Zones ouvertes à l'urbanisation - Espaces Boisés Classés		

Une carte de synthèse a ensuite été réalisée, prenant en compte la superposition des enjeux. Cette carte indique, par un dégradé de couleurs, **les zones les plus sensibles d'un point de vue environnemental jusqu'aux zones les moins sensibles**. Cinq niveaux de sensibilité ont ainsi été identifiés :

- [10 000 et 13 420] : 1 enjeu exceptionnel (avec éventuellement d'autres enjeux de niveaux inférieurs)
- v[3 000 à 9 999] : de 3 à 9 enjeux très forts (avec éventuellement d'autres enjeux de niveaux inférieurs)
- [2 000 à 2 999] : 2 enjeux très forts (avec éventuellement d'autres enjeux de niveaux inférieurs)
- [1 000 à 1 999] : 1 enjeu très fort (avec éventuellement d'autres enjeux de niveaux inférieurs)
- [1 à 999] : enjeux faibles et/ou moyens et/ou forts (aucun enjeu très fort ni exceptionnel).

Synthèse des enjeux environnementaux dans le périmètre d'étude du projet



En superposant les scénarios d'aménagement sur cette carte de synthèse, les zones impactées par les scénarios apparaissent.

b) Analyse des impacts potentiels des scénarios

En ce qui concerne les **superficies impactées**, elles augmentent globalement en fonction des scénarios (correspondant à un effet d'emprise de celui-ci de plus en plus fort). Toutefois, les scénarios les plus impactant en termes d'emprises directes (à savoir les scénarios 3 et 5) présentent des atteintes moindres que les autres scénarios pour les zones d'enjeu exceptionnel. Ceci s'explique par le fait que les scénarios 1 et 2 utilisent le canal de Beaulieu avec des effets d'emprises sur ses berges qui concentrent des enjeux exceptionnels, alors que les scénarios 3 et 5 utilisent les anciens casiers SEDA, aux abords moins sensibles.

		Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3	Scénario 5
Superficie totale (ha)		124	134	159	184
Répartition (en ha)					
Classes d'enjeux	Zones d'impacts potentiels				
1-999	Forts	8	8	5	7
1000-1999	Très forts	51	54	78	82
2000-2999		52	58	65	81
3000-9999		3	3	3	3
10 000-13420	Exceptionnels	10	11	9	10

Huit grands secteurs présentant des zones à impacts potentiels exceptionnels pour un ou plusieurs scénarios (forêts alluviales résiduelles en bon état de conservation, prairies calcaires) ont été mis en évidence et cartographiés afin de mieux cerner les impacts potentiels.

Trois types d'impacts ont été définis :

- **les impacts pouvant être supprimées ou réduits** : il s'agit d'effets négatifs liés au dérangement de la faune sensible présente non loin des emprises, ou de destruction par les pistes de chantier, les zones de dépôts ou les emprises de travaux en général sur les habitats d'intérêt et les habitats d'espèces animales mobiles. Des mesures réductrices pourront être mises en place par l'adaptation des emprises de travaux, des précautions de chantier, et des recommandations en termes de période de travaux pour limiter les dérangements ;
- **les impacts non réductibles pouvant faire l'objet d'une compensation** : effet direct d'emprise sur des habitats d'enjeu exceptionnel (si la destruction est de surface limitée, sans remise en cause de l'état de conservation global de l'habitat), effet direct d'emprise sur des habitats d'espèces ou sur des individus d'espèces peu mobiles, effet direct d'emprise sur des stations d'espèce végétales, effets indirects de dégradation des habitats, des habitats d'espèces. Des mesures compensatoires aux destructions seront proposées (acquisitions foncières et gestions de milieux d'intérêt, programmes d'accompagnements aux plans d'actions nationaux ou régionaux en faveur de la biodiversité...);
- **les impacts non compensables** : atteinte sur des habitats d'intérêt exceptionnel remettant en cause leur maintien dans un bon état de conservation à l'échelle locale et régionale, atteinte des espèces animales et végétales particulièrement patrimoniales et protégées qu'ils portent (Pics, Rainette arboricole, Vigne sauvage, Violette élevée). La réponse à ce type d'impact passe obligatoirement par une adaptation du projet pour supprimer le risque.

VI. RÉVISION DES SCÉNARIOS D'AMÉNAGEMENT

Sur la base de l'analyse des impacts environnementaux et de l'analyse des impacts hydrauliques, les scénarios bruts ont été révisés en vue d'éviter ou de réduire les impacts hydrauliques et environnementaux. De manière générale, les enjeux présents sur la zone d'étude sont des enjeux environnementaux en étroite liaison avec les niveaux d'eau de la Seine. Ainsi, les habitats inféodés aux zones humides tels que ceux présents sur la zone sont largement conditionnés par la présence de l'eau en surface et/ou dans la zone racinaire des sols de façon plus ou moins permanente. La présence de l'eau au niveau de la nappe alluviale dépend elle-même des apports en provenance des nappes du bassin versant et en provenance du cours d'eau, à la fois par infiltration en période d'étiage et par surverse en période de crue. Les crues ont donc un rôle sur l'hydromorphologie des sols alluviaux et sur la présence de certains habitats adaptés à ces conditions d'humidité.

a) Révision des scénarios

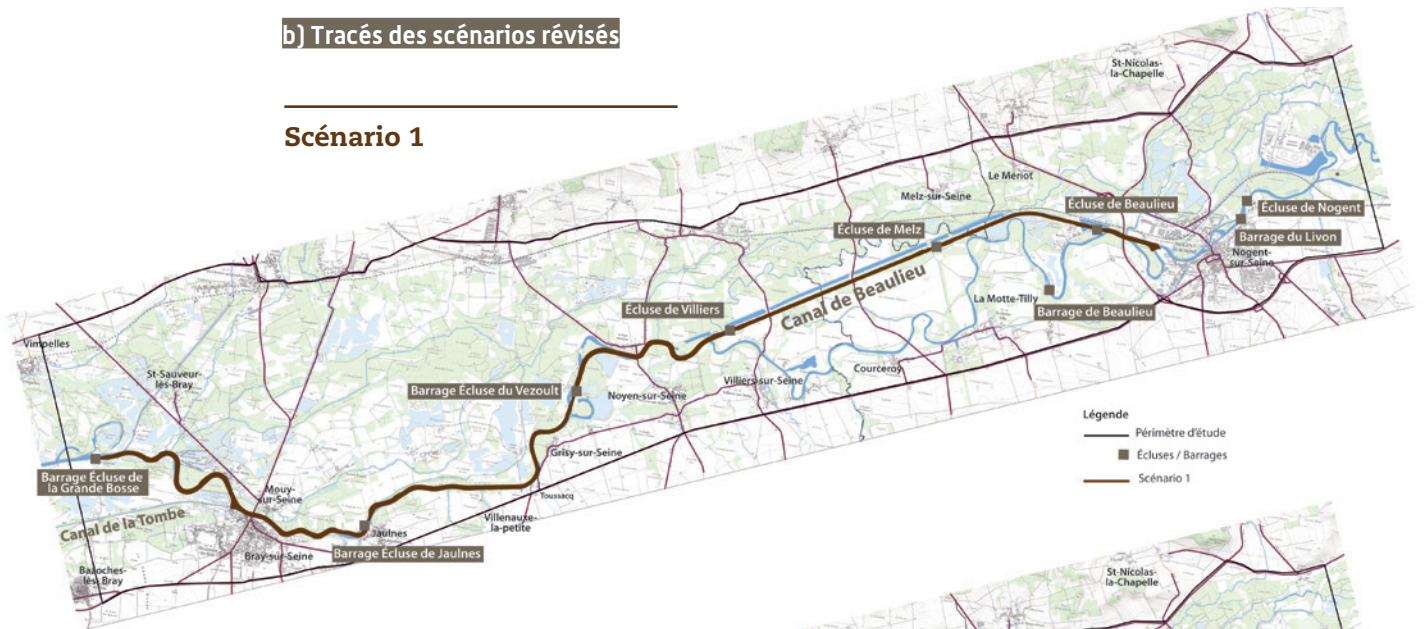
Plusieurs mesures d'évitement et de correction ont été définies, testées et optimisées afin de se rapprocher autant que possible des niveaux d'eau et des échanges actuels entre le lit mineur et le lit majeur, de ralentir les crues, d'atténuer la baisse des nappes et de limiter l'emprise du projet sur le territoire environnant :

- **modification des tracés** : raccordement du canal à grand gabarit avec la Seine navigable à Villiers-sur-Seine plutôt qu'à l'aval de Port-Montain, pour conserver le tracé actuel de la Vieille Seine et rétablir les niveaux d'eau à Villiers-sur-Seine ; bouchure amont du recoupement du méandre de Grisy-sur-Seine pour remonter les lignes d'eau et ralentir les crues (scénario 5) ; déplacement de l'écluse de Jaulnes au sud pour les scénarios 2 et 3 ; comblement du bras rive droite de l'île de Jaulnes de façon à augmenter les niveaux en aval immédiat du barrage de Jaulnes et à pouvoir conserver un fonctionnement de l'ouvrage en régime noyé pendant les crues (scénario 5).
- **réduction de l'emprise du projet** : lors de la révision des scénarios les conditions de navigation définies initialement ont été modifiées sur certains biefs. De manière générale, le profil du chenal a été revu à la baisse. Ainsi, pour les scénarios 2 et 3 les conditions de navigation ont été modifiées sur les biefs de Jaulnes et le Vezoult (passage d'un profil normal à un profil réduit, entre l'amont de l'écluse de Jaulnes jusqu'à Grisy-sur-Seine et passage d'un profil réduit à un profil sens unique (alternat) entre le Vezoult et le pont de Noyen-sur-Seine. Compte tenu des impacts forts engendrés par le scénario 5, il a été décidé de passer en alternat (sens unique) sur la totalité du linéaire compris entre la Grande Bosse et le débouché du canal à grand gabarit.
- **rétablissement des points d'échanges stratégiques entre la Seine et son lit majeur**, en particulier le rétablissement de la convergence avec le Resson et la préservation de la confluence actuelle avec la Vieille Seine.
- **remblaiements ponctuels en lit mineur** : le projet engendre des élargissements parfois importants du lit mineur de la Seine. Il est proposé sur ces sites de réduire les sections mouillées par des aménagements de type remblaiement et création de hauts fonds, pouvant à la fois contribuer à réduire la section mouillée, relever la ligne d'eau et favoriser le développement de nouveaux habitats spécifiques des cours d'eau. Ces remblaiements seront réalisés par des déblais issus du projet. Les berges et les espaces humides créés seront viabilisés par la mise en place des techniques végétales.

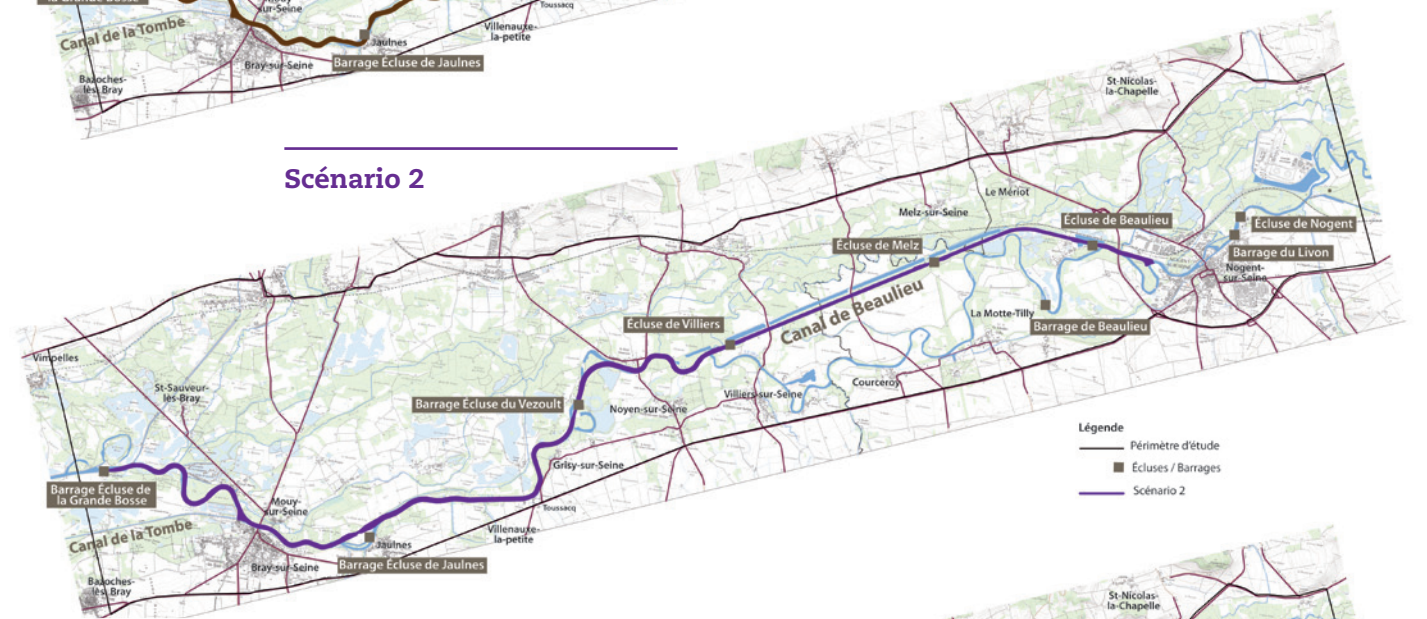
- gestion optimisée des barrages de Jaulnes et du Vezoult pour retrouver en tête de bief des niveaux d'eau comparables aux niveaux actuels
- arasement de berges en aval du barrage du Vezoult pour rétablir les conditions de débordement actuelles et contribuer à alimenter le lit mineur de la Seine en rive droite, dont la Réserve nationale de la Bassée.

b) Tracés des scénarios révisés

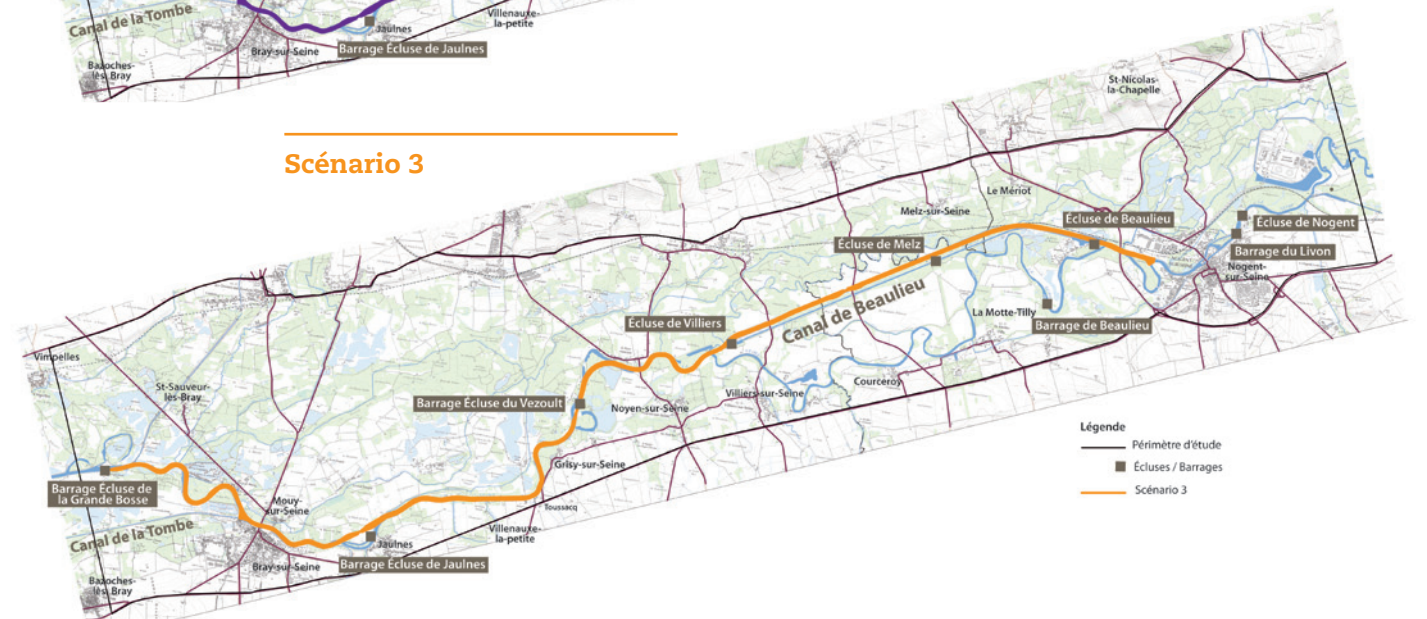
Scénario 1



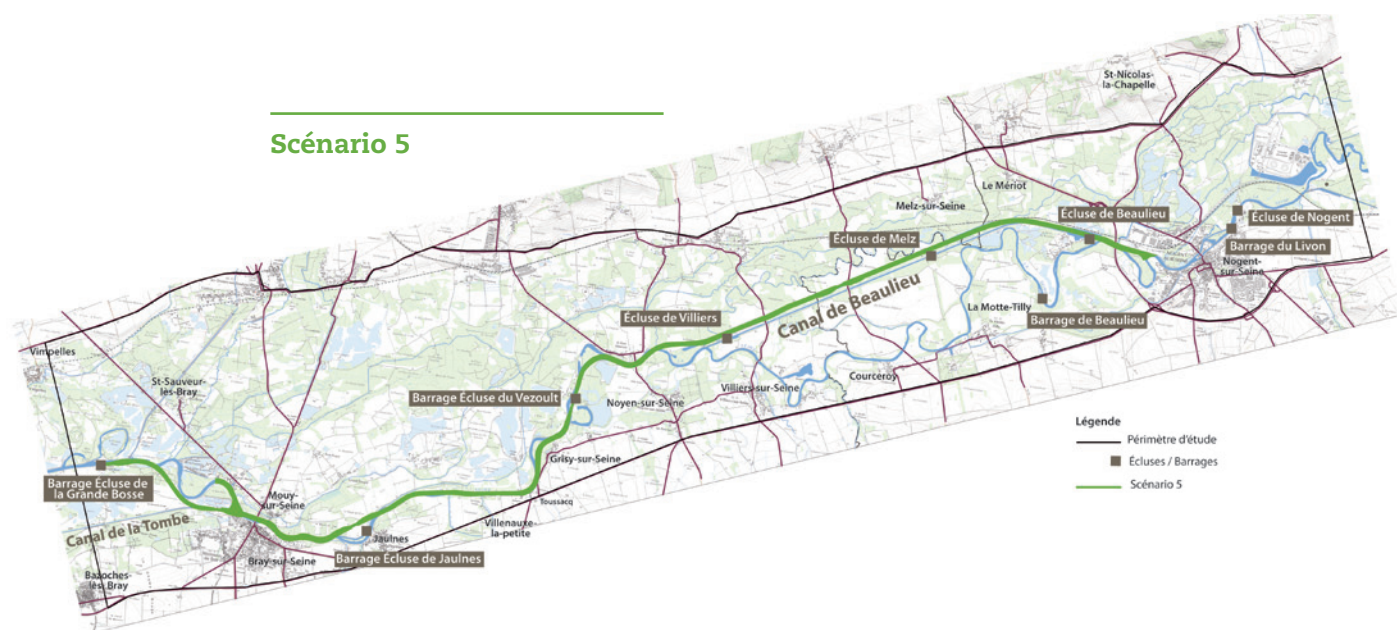
Scénario 2



Scénario 3



Scénario 5



c) Comparaison des scénarios

Plusieurs indicateurs ont été choisis pour comparer les scénarios révisés entre eux. Il s'agit :

- des volumes de terrassement : de manière générale, la révision des scénarios d'aménagement conduit à une réduction des volumes de terrassement comprise entre 10% [scénarios 2 et 3] et 20% [scénario 5]
- des remblaiements en lit mineur, qui seront réalisés avec les déblais issus du terrassement
- des endiguements, qui seront mis en œuvre au niveau de l'écluse de Jaulnes, du canal de Beaulieu et du canal à grand gabarit
- du bilan remblai/déblai
- des enjeux environnementaux (zones à enjeu environnemental exceptionnel affectées)
- des linéaires de berges impactés (sur les 34 km de berges au total, hors canal)
- des emprises nécessaires : la révision des scénarios conduit à une diminution des emprises nécessaires (hors canaux) de 12 % pour le scénario 2, 37% pour le scénario 3 et 20 % pour le scénario 5
- de la durée de chômage
- du coût des scénarios.

	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3	Scénario 5
Volume total de déblais	625 000 m ³	1 000 000 de m ³	2 000 000 de m ³	3 200 000 m ³
Remblaiements en lit mineur	2,7 km	4,8 km	4,8 km	900 m
Endiguements	45 000 m ³	55 100 m ³	461 900 m ³	555 000 m ³
Bilan remblais/déblais	Excédent de déblais de 75 %	Excédent de déblais de 80 %	Excédent de déblais de 70 %	Excédent de déblais de 82 %
Zones à enjeu environnemental exceptionnel affectées	10 ha	11 ha	9 ha	9 ha
Linéaires de berges impactés (sur les 34 km de berges au total, hors canal)	10 km	12,7 km	12 km	13,2 km
Emprises totales nécessaires	87 000 m ²	143 000 m ²	241 000 m ² et 367 000 m ² de casiers en eau	498 000 m ² et 394 000 m ² de casiers en eau
Durée de chômage	8 mois	8 mois		
Coût total	76 millions €	132 millions €	214 millions €	305 millions €

d) Impacts résiduels et pistes de mesures compensatoires

La recherche et l'optimisation de leviers d'actions lors de la phase de révisions des scénarios a permis de corriger de façon très satisfaisante les impacts hydrauliques et environnementaux constatés pour les scénarios 1 à 3. Pour, le scénario 5, les efforts consentis permettent d'améliorer considérablement la situation mais les impacts hydrauliques et environnementaux demeurent significatifs notamment en aval des barrages du Vezoult et de Jaulnes.

Les impacts résiduels (impacts non corrigés lors de la révision des scénarios) nécessiteront la mise en place de mesures compensatoires et d'accompagnement.

Dans le cadre des dossiers de demande de dérogations aux mesures de protections des espèces animales et végétales, des **mesures de compensation surfacique aux destructions** seront recherchées et validées.

D'autres pistes de mesures peuvent être envisagées :

- des pistes de mesures compensatoires locales : aménagement des berges avec création de zones humides ; réméandrage des deux méandres de Vezoult ; achat et gestion de l'étang à Noyen-sur-Seine abritant la population de Planorbe naine (mollusque aquatique protégé à très fort intérêt du secteur) ; achat et rétrocession à la Réserve Naturelle ou à l'ANVL de secteurs de la Vieille Seine particulièrement sensibles écologiquement (boisements alluviaux notamment) ; recréation de milieux exceptionnels impactés dans le périmètre du projet de Réserve Naturelle en Bassée auboise
- des pistes de mesures compensatoires globales : réaménagement hydroécologique de la Seine auboise entre Savières et Romilly-sur-Seine ; connexion des boucles de la Seine entre La grande Bosse et Montereau ; participation financière et technique au Plan d'action pour les poissons migrateurs (PLAGEPOMI) ; participation financière et technique au Plans nationaux d'actions pour le Rôle des genets et pour les pies-grièches.



Direction Interrégionale
du Bassin de la Seine
Service Techniques
de la Voie d'Eau
24, quai d'Austerlitz
75013 Paris

Tél : 01 44 06 18 00
Fax : 01 44 06 19 76

www.sn-seine.developpement-durable.gouv.fr
www.vnf.fr