



**DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION  
ENVIRONNEMENTALE  
DE COMPIEGNE A PASSEL  
DU PK 98,68 AU PK 117,30**

**PLACE DE LA PIECE DANS LE DAE**

Guide de lecture	
Note de présentation non technique du dossier	
A. Présentation de la demande d'autorisation environnementale	<ul style="list-style-type: none"> <li>A1 – Présentation générale du CSNE</li> <li>A2 - Objet et présentation de la demande</li> </ul>
<b>B. Pièce de l'autorisation environnementale à l'échelle du CSNE</b>	<b>B1 - Etude d'impact globale du CSNE</b>
C. Pièces spécifiques de l'autorisation environnementale	C1 - Volet « <i>Eaux et milieux aquatiques</i> »
	C2 - Volet « <i>Dérogation à la protection des espèces et des habitats d'espèces protégées</i> »
	C3 – Volet « <i>Défrichement</i> »
	C4 - Incidences Natura 2000
	C5 - Programme intégré de compensation
D. Pièces transversales complémentaires	D1 – Schéma d'alimentation en eau du CSNE
	D2 - Objectifs de qualité des eaux du CSNE
	D3 - Moyens de surveillance et d'entretien
	D4 - Pré-étude de dangers
	D5 - Incidences sur les autres canaux existants

31 OCTOBRE 2019



# Etude d'impact.....PIECE 7F

## EFFETS DU PROJET SUR LA SANTE ET LE CADRE DE VIE ET MESURES ENVISAGEES



### SOMMAIRE

1	INTRODUCTION.....	3
2	EFFETS DE LA POLLUTION DE L’AIR SUR LA SANTE .....	4
	2.1 LES DANGERS POTENTIELS POUR LA SANTE.....	4
	2.2 EVALUATION DE L’EXPOSITION .....	6
3	EFFETS DU BRUIT SUR LA SANTE.....	10
	3.1 LES DANGERS POTENTIELS POUR LA SANTE.....	10
	3.2 EVALUATION DE L’EXPOSITION .....	11
4	EFFETS DES VIBRATIONS SUR LA SANTE .....	14
	4.1 LES DANGERS POTENTIELS POUR LA SANTE.....	14
	4.2 EVALUATION DE L’EXPOSITION .....	15
5	EFFETS DE LA POLLUTION DE L’EAU SUR LA SANTE.....	16
	5.1 LES DANGERS POTENTIELS POUR LA SANTE.....	16
	5.2 EVALUATION DE L’EXPOSITION .....	18



<b>6</b>	<b>EFFETS DE LA POLLUTION DES SOLS SUR LA SANTE</b> .....	<b>20</b>
6.1	LES DANGERS POTENTIELS POUR LA SANTE .....	20
6.2	EVALUATION DE L'EXPOSITION .....	20
<b>7</b>	<b>EFFETS DE LA SECURITE DES DEPLACEMENTS SUR LA SANTE</b> .....	<b>21</b>
7.1	LES DANGERS POTENTIELS POUR LA SANTE .....	21
7.2	EVALUATION DE L'EXPOSITION .....	21
<b>8</b>	<b>SECURITE DES GRANDS OUVRAGES</b> .....	<b>22</b>
8.1	LES DANGERS POTENTIELS POUR LES RIVERAINS .....	22
8.2	LA PREVENTION DES RISQUES ET LES MESURES DE CONTROLE..	22
<b>9</b>	<b>MESURES DE LIMITATION DES RISQUES</b> .....	<b>23</b>
9.1	MESURES VIS-VIS DE L'ACCIDENTOLOGIE LIE AU TRANSPORT DE MATIERES DANGEREUSES .....	23
9.2	MESURES VIS-A-VIS DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE .....	23
9.3	CONCLUSION .....	24



# Etude d'impact

---

## Table des tableaux

Tableau 1 : Extrait des valeurs guides définies par l'OMS en matière d'effets du bruit sur la santé - 1999 .....	12
Tableau 2 : Recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé sur le bruit en période nocturne (2004).....	12
Tableau 3 : Limites de qualité des eaux brutes de toute origine utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine .....	18

## Table des illustrations

Figure 1 : Différentiel de l'exposition des populations (état futur – état de référence). ....	8
Figure 2 : Densité de population et différentiel de l'IPP – Zoom axe Noyon-Compiègne.....	8
Figure 3 : Densité de population et différentiel de l'IPP – Péronne.....	8
Figure 4 : Densité de population et différentiel de l'IPP – Zoom axe Péronne-Noyon .....	9

# 1 INTRODUCTION

Conformément à la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie du 30 décembre 1996, les effets potentiels d'un projet d'aménagement sur la santé doivent faire l'objet d'une analyse particulière destinée à évaluer les risques, directs ou indirects, induits par la réalisation de l'aménagement et prévoir les mesures et dispositions propres à supprimer, réduire ou compenser les conséquences dommageables du projet sur la santé humaine.

L'article L. 122-3 du code de l'environnement apporte des compléments aux études d'impact des projets d'aménagement.

« Le contenu de l'étude d'impact qui comprend au minimum une analyse de l'état initial du site et de son environnement, l'étude des modifications que le projet y engendrerait, l'étude de ses effets sur la santé, et les mesures envisagées pour supprimer, réduire et, si possible compenser les conséquences dommageables pour l'environnement et la santé (...) ».

La circulaire DGS (Direction Générale de la Santé) n°2001-185 du 11 avril 2001 relative à l'analyse des effets sur la santé dans les études d'impact, précise la liste des informations devant au minimum figurer dans le présent volet.

En avril 1998, l'Institut de Veille Sanitaire (InVS) a été chargé par la DGS de la mise au point d'un guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact. Ce dernier, édité en mai 2000, a servi de base méthodologique à cette analyse.

L'évaluation des risques sanitaires (ERS) du projet nécessite :

- d'initier la réflexion par une identification des pollutions et nuisances potentielles liées au projet,
- de définir des **relations dose-réponse**, c'est-à-dire, caractériser la relation entre le niveau d'exposition aux agents et la survenue des dangers, notamment en définissant des Valeurs Toxiques de Référence (VTR),
- de caractériser la **population susceptible d'être exposée** (notamment les populations à risque), et les facteurs externes pouvant favoriser l'exposition, sur la base des éléments recensés dans l'état initial ;
- de conclure, par recoupement des informations, sur le **risque potentiel du projet vis-à-vis de la santé humaine**.

Ces effets sont susceptibles de résulter des travaux lors du chantier, puis de l'exploitation du canal. Les nuisances susceptibles de se répercuter sur la santé humaine concernent principalement :

- la **dégradation de l'air** par des rejets gazeux ou leurs produits de transformation (ozone), par des particules en suspension et, en phase de chantier, par l'émission de poussières, particules argileuses ou particules de chaux ;
- la **dégradation des eaux** par l'érosion des sols, l'émission des produits divers issus de la circulation, le déversement accidentel de produits toxiques, l'utilisation de produits phytosanitaires, ou l'utilisation de sels de déverglaçage ;
- la **dégradation des sols** et des agrosystèmes par l'émission de poussières lors de la phase de chantier, par le rejet accidentel de polluants et par la pollution chronique à proximité immédiate de l'infrastructure ;
- la **production de nuisances acoustiques et vibratoires**, aussi bien en phase chantier qu'en phase d'exploitation ;
- la **dégradation de la sécurité des déplacements**, par la modification des conditions de circulation et des risques d'accidents corporels, pendant la phase de chantier puis après la mise en service.

Pour chaque thématique, l'évaluation portera à la fois sur les effets directs et les effets indirects du projet, en phase chantier et en phase d'exploitation.



## 2 EFFETS DE LA POLLUTION DE L'AIR SUR LA SANTE

### 2.1 LES DANGERS POTENTIELS POUR LA SANTE

#### 2.1.1 Identification

La qualité de l'air aux abords du projet est affectée essentiellement par les rejets gazeux qui peuvent se disperser sur des distances importantes mais avec une dilution rapide, d'où des teneurs rapidement faibles dès que l'on s'éloigne des sources d'émission. Les polluants émis de part et d'autre de l'infrastructure puis transportés par les vents, se déposent en général rapidement et affectent alors les sols, les végétaux ou les eaux. Les effets directs concentrés concernent 100 m, au-delà les effets sont diffus.

De nombreuses études épidémiologiques dont, parmi les plus récentes, celles pilotées par l'Institut de Veille Sanitaire (Surveillance épidémiologique Air et Santé, mars 1999), mettent en évidence, dans les grandes agglomérations, une relation entre pollution et santé.

La relation mortalité – morbidité – pollution est linéaire ; cela signifie que l'on ne peut pas définir un seuil en deçà duquel il n'existerait pas d'effet décelable sur la mortalité ou la morbidité au sein d'une population. Le risque existe par ailleurs à de faibles niveaux de pollution. De plus, il existe de fortes présomptions d'existence de relations synergiques entre les allergènes, et notamment les pollens, et les polluants atmosphériques. Les effets sanitaires de la pollution de l'air varient selon les individus. Les sujets les plus sensibles sont :

- les enfants, leur système respiratoire en pleine évolution étant plus sensible aux agressions,
- les personnes âgées qui présentent des défenses immunitaires plus faibles et souvent des fragilités du système respiratoires (asthme, rhinite allergique, bronchite chronique),
- les personnes en activité physique intense (sport ou travaux) qui respirent 5 à 15 fois plus qu'un individu au repos et s'exposent ainsi à des quantités supérieures de polluants.

En phase de construction, la qualité de l'air pourra être affectée :

- lors des opérations de terrassement (émissions de poussière lors des décapages ou de la mise en œuvre de matériaux) ;
- du fait de la circulation des engins sur les pistes (émissions de gaz d'échappement, envol de poussière par roulage sur les pistes) ;
- lors de l'épandage de liant hydraulique (chaux par exemple) lors du traitement des matériaux à forte teneur en eau ;
- par envol de poussière provenant des stocks de matériaux, ou en provenance des installations classées (stockage de chaux...).

En phase d'exploitation, la qualité de l'air pourra être affectée par les émissions polluantes liées aux circulations fluviales sur le Canal et au trafic de véhicules assurant le chargement et le déchargement des marchandises.

#### 2.1.2 Effets généraux

La pollution est un mélange complexe de polluants, associés sous des formes diverses. Chacun d'entre eux a des répercussions particulières sur la santé.

**Le dioxyde de soufre**, ( $\text{SO}_2$ ), gaz irritant caractéristique des grandes agglomérations est responsable, pour des expositions à des doses élevées, d'une altération de la fonction respiratoire.

**Les oxydes d'azote**, ( $\text{NO}_x$ ), gaz caractéristiques de la circulation routière, sont considérés comme toxiques et irritants pour les yeux et les voies respiratoires. La relation entre les  $\text{NO}_x$  et l'augmentation de la mortalité a été établie par plusieurs études épidémiologiques. Mais les teneurs en  $\text{NO}_x$  étant fortement corrélées avec celles des autres polluants, il est très difficile de mettre en évidence la contribution réelle des oxydes d'azote aux phénomènes étudiés.

**Les composés organiques volatils (COV)**, peuvent provoquer une gêne olfactive, des irritations des yeux et des voies respiratoires, voire une aggravation du symptôme asthmatique ou une altération de la fonction respiratoire. Certains composés ont des effets mutagène (formaldéhyde) ou cancérigène (benzène). Le trafic routier est responsable de près de la moitié des émissions de ces produits.

**Le monoxyde de carbone, (CO)**, est un gaz incolore et inodore directement lié à la circulation automobile. Ce gaz se dissout dans le sang puis se fixe sur l'hémoglobine en bloquant l'apport d'oxygène à l'organisme. L'intoxication par le CO se traduit par des céphalées et des nausées, puis par des vertiges et divers troubles sensoriels. Aux concentrations rencontrées dans les villes, il peut être responsable d'angines de poitrine, d'épisodes d'insuffisance cardiaque ou d'infarctus chez les personnes sensibles.

**Le dioxyde de carbone, (CO<sub>2</sub>)** : l'effet majeur de l'accroissement du gaz carbonique dans l'atmosphère réside dans sa forte contribution à l'effet de serre. Aux doses habituelles observées, le CO<sub>2</sub> n'a pas d'effet direct sur la santé. Il n'est toxique qu'à de très fortes doses, observables seulement en ambiance confinée.

**La pollution photochimique ou production d'ozone**, est une transformation des oxydes d'azote, du monoxyde de carbone et des composés organiques volatils, sous l'effet du rayonnement ultraviolet. L'ozone est un composé oxydant très agressif, qui provoque une irritation des yeux, des voies respiratoires et une altération de la fonction respiratoire chez les sujets sensibles. Les asthmatiques sont particulièrement sensibles à cette pollution.

**Les poussières et particules en suspension.** La production de particules par le trafic routier est en partie liée à la combustion incomplète du carburant, notamment pour les véhicules diesel. Les phénomènes d'usure et de frottement sont également responsables de la production de particules de taille et de nature variées. Les particules les plus fines pénètrent très profondément et durablement dans les voies respiratoires. Elles entraînent à court terme une irritation des bronches chez les sujets sensibles. L'exposition à long terme se traduit par un accroissement du risque de survenue de bronchites chroniques, de décès par maladies respiratoires et cardio-vasculaires. Les effets des molécules absorbées sur les noyaux carbonés des particules produites par les véhicules fonctionnant au diesel ont conduit à classer les émissions diesel comme étant probablement cancérigènes.

**Le plomb** est responsable du saturnisme. D'une façon générale, il altère le système nerveux central et le système nerveux périphérique, entraînant des troubles de la vue et de l'audition. Il peut également conduire à des anémies. Les émissions globales de plomb sont strictement proportionnelles à la teneur en plomb des carburants. Si le trafic routier a représenté jusqu'à 85 % des émissions de plomb, la tendance actuelle est à une très forte baisse. En effet, les taux de plomb dans les supercarburants plombés ont progressivement diminué, pendant que, dans le même temps, la consommation d'essence sans plomb s'imposait.

La pollution par le plomb d'origine automobile est désormais maîtrisée. Dorénavant, les risques de contamination par le plomb au-delà des tous premiers mètres bordant la chaussée sont inexistants.

En phase chantier, l'envol de poussière ou de fines particules en suspension dans l'air (lors d'événements venteux) peut provoquer une gêne respiratoire pour les riverains.

L'utilisation de liants hydrauliques (chaux notamment) peut :

- dessécher la peau en cas de contact prolongé ;
- irriter les voies respiratoires supérieures en cas d'inhalation ;
- irriter voire provoquer des lésions oculaires en cas de projection ;
- provoquer éventuellement des réactions allergiques en cas de contacts répétés ou prolongés.

Cependant, compte tenu des mesures particulières mises en œuvre durant le chantier, y compris dans le cadre de la protection du personnel, ce type d'impact n'a jamais été relevé sur un chantier similaire, et aucune maladie professionnelle liée à l'utilisation de ces produits n'a à ce jour été identifiée.

### ***Risques liés aux accidents lors du transport de matières dangereuses***

Ces pollutions accidentelles dues au transport de matières dangereuses peuvent avoir des effets directs sur la santé (dégagement d'un nuage toxique provoquant une intoxication par inhalation, effets de souffle, brûlures...).





## 2.2 EVALUATION DE L'EXPOSITION

### 2.2.1 Définition des relations dose-réponse

La qualité de l'air est réglementée au niveau communautaire depuis le début des années 80.

Quatre directives successives de l'Union Européenne ont fixé des valeurs guides et des valeurs limites pour les niveaux de pollution des principaux polluants (NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, Particules en Suspension, Plomb, Ozone, CO). Ces normes ont été établies en tenant compte des recommandations de l'Organisation Mondiale pour la Santé (OMS).

Suite à l'adoption de la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie le 30 décembre 1996, ces quatre directives ont été prises dans le décret n°98-360 du 6 mai 1998, modifié par le décret du 15 février 2002 (voir tableau ci-après) relatif à la surveillance de la qualité de l'air et de ses effets sur la santé et l'environnement. Ce décret instaure :

- des **objectifs de qualité** correspondant à la valeur guide. L'objectif de qualité est le niveau de concentration de substance polluante dans l'atmosphère, fixé sur la base de connaissances scientifiques, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement, à atteindre dans une période donnée ;
- des **valeurs limites** correspondant aux valeurs qui ne peuvent être dépassées que pendant une durée limitée.
- un **seuil d'alerte** : seuil au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine et à partir duquel des mesures d'urgences doivent être prises.

Décret 2002-213 du 15 février 2002			
Polluant réglementé	Valeurs guides (objectifs de qualité)	Valeurs limites	Seuil d'alerte
Dioxyde d'Azote NO <sub>2</sub>	40 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	200 µg/m <sup>3</sup> en centile 99.8, calculé à partir des valeurs moyennes par heure ou par périodes inférieures à l'heure, prises sur toute l'année. 40 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle.	400 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire
Particules fines et particules en Suspension PS (1)	30 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle des concentrations en particules fines en suspension aérodynamique inférieure ou égale à 10 micromètres	50 µg/m <sup>3</sup> en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 fois par an 40 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle.	80 µg/m <sup>3</sup> en moyenne journalière
Dioxyde de soufre SO <sub>2</sub>	50 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	350 µg/m <sup>3</sup> en centile 99.7 (soit 24 h de dépassement autorisées par année civile de 365 jours). 125 µg/m <sup>3</sup> en centile 99.2 (soit 3 jours de dépassement autorisés par année civile de 365 jours).	500 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire, dépassé pendant 3 heures consécutives
Plomb	0.25 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	0.5 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	
Ozone O <sub>3</sub>	120 µg/m <sup>3</sup> en moyenne sur une plage de 8 h pour la protection de la santé humaine 180 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire		240 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire
Monoxyde de Carbone CO		10 mg/m <sup>3</sup> pour le maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 heures	
Benzène C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	2 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	5 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	

La valeur Toxicologique de Référence pour la pollution de l'air se base sur les réglementations françaises et européennes, qui ont été établies en tenant compte des recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé.

Les objectifs de qualité sont donc ceux fixés par le décret du 6 mai 1998 modifié.

### 2.2.1.1 Aire d'étude et populations exposées

Les impacts du projet sur la qualité de l'air sont exposés dans la pièce 7A.

La modélisation réalisée a concerné les Oxydes d'Azote (NOx), les Particules Fines (PM), le Dioxyde de Soufre (SO<sub>2</sub>), le Monoxyde de Carbone (CO), le Dioxyde de Carbone (CO<sub>2</sub>) et les Composés Organiques Volatiles (COV).

Les concentrations modélisées correspondent à la contribution des infrastructures aux émissions régionales, qui, dans les zones rurales sont quasiment les seules sources d'émission (Les autres émissions de gaz polluants se situent en zone urbaine de façon quasi-exclusive).

Il apparaît que seules les émissions de NOx sont telles que les concentrations en zone rurale dépassent l'objectif de qualité qui est de 40 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle.

Cependant, la situation en 2030 avec projet sera bien meilleure que la situation en 2030 sans projet.

Les concentrations en CO sont largement en dessous de la valeur limite de 10 mg/m<sup>3</sup> (maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 heures). La modélisation montre une amélioration en 2030, avec ou sans projet, du fait de l'amélioration de la technologie des moteurs.

Les concentrations maximales estimées par la modélisation pour ce qui concernent les Particules Fines et en suspension PM resteront, en 2030, avec ou sans projet, bien inférieures aux seuils réglementaires, de même que les concentrations de Dioxyde de Souffre.

**Les émissions propres au canal et à ses équipements annexes ne sont pas de nature à provoquer des concentrations en polluants susceptibles d'avoir un effet sur la santé.**

L'étude de la dispersion des polluants autour du projet et des principales infrastructures de la zone d'étude montre que le canal ne constitue pas une source notable de pollution atmosphérique.

L'évaluation des effets du projet sur la santé a été réalisée par l'intermédiaire d'un indice d'exposition. L'indice proposé a été défini sur la base de la méthodologie proposée dans le guide méthodologique du CERTU mais adaptée à l'utilisation de sorties de modèles de dispersion.

L'indice d'exposition est défini comme le produit de la concentration modélisée par la densité de population.

$$IPP = \frac{(D_{hab} * C)}{1000}$$

où :  $D_{hab}$  est la densité de population en habitants par km<sup>2</sup>,

$C$  est la concentration locale de polluant modélisée en µg/m<sup>3</sup>

L'exposition des populations a été calculée pour l'état de référence et l'état futur avec aménagement sur la base des champs de concentration en NO<sub>x</sub> à l'heure de pointe du matin, qui correspond à l'heure pour laquelle les concentrations les plus importantes sont atteintes. En effet les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), sont caractéristiques de la pollution par le trafic routier et ont le plus d'effets directs pour la santé humaine.

L'indice d'exposition différentiel entre les configurations futures avec et sans le canal Seine-Nord Europe a également été calculé et cartographié. Il permet de caractériser l'impact du projet en termes d'exposition des populations.

$$\Delta IPP(\%) = \frac{(IPP_{Amgt} - IPP_{Ref})}{IPP_{Ref}}$$

où  $\Delta IPP(\%)$  est le différentiel d'indice d'exposition relatif,

$IPP_{Amgt}$  est l'indice d'exposition des populations pour l'état futur avec aménagement,

$IPP_{Ref}$  est l'indice d'exposition des populations pour l'état futur sans aménagement (état de référence).

Afin de caractériser les différences entre les configurations futures avec et sans canal Seine-Nord Europe, on présente dans l'image suivante les différences absolues entre les champs d'exposition calculés.



# Etude d'impact

**Exposition des populations : Indice Polluant / Population (IPP) modélisé**  
**Différentiel : Etat Futur avec Projet 2030 - Etat Référence 2030**

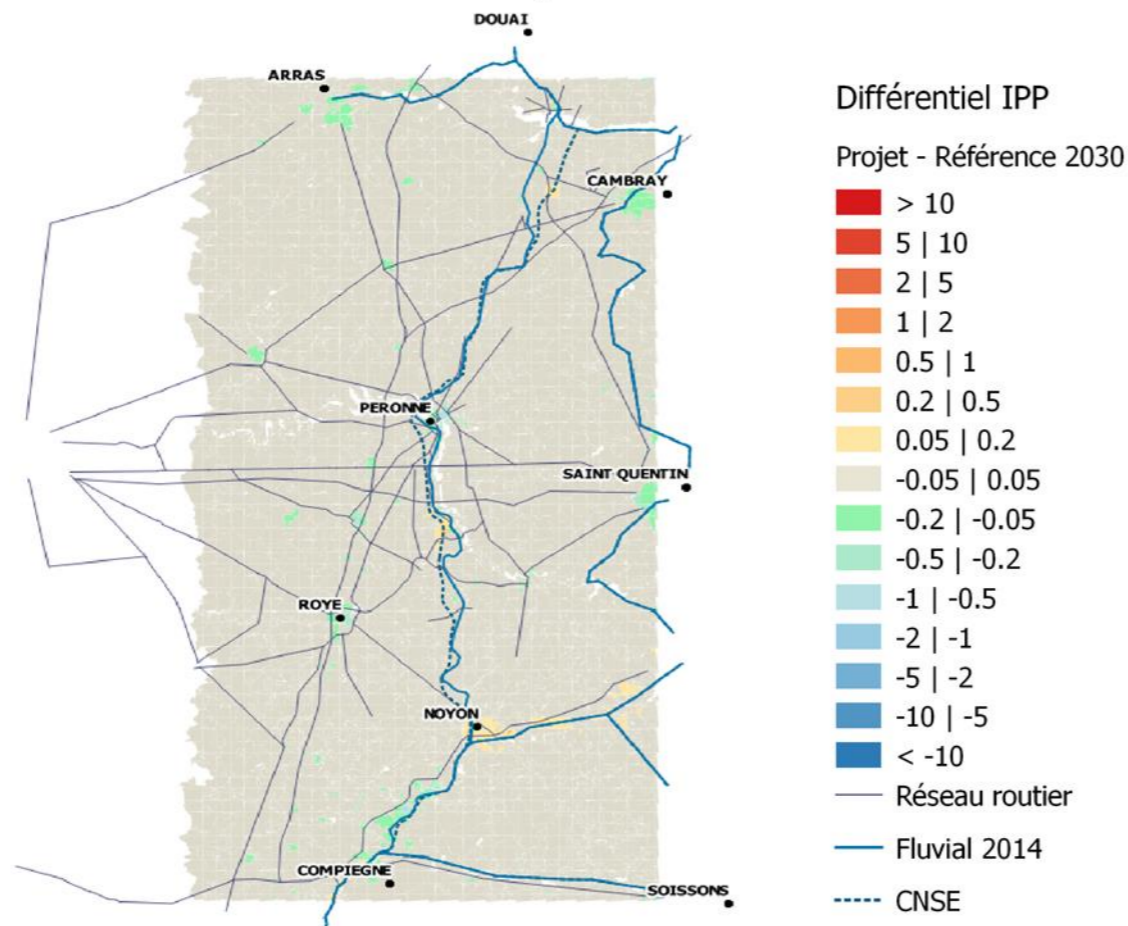


Figure 1 : Différentiel de l'exposition des populations (état futur – état de référence).

En première approche les effets sanitaires de la pollution sont proportionnels aux concentrations, l'IPP est donc bien représentatif de la santé des populations exposées à la pollution d'origine automobile. Il faut spécifier que « cet outil est proposé et doit être utilisé comme une aide à la comparaison de situation et, en aucun cas, comme le reflet d'une exposition absolue de la population à la pollution atmosphérique ». A titre indicatif, pour une population de 1000 habitants par km<sup>2</sup>, une différence de 1 µg.m<sup>-3</sup> sur les concentrations en NOx engendre une différence d'IPP de 1.

On relève une légère augmentation de l'indice le long du Canal Seine-Nord Europe s'expliquant par une augmentation des concentrations dans une zone particulièrement habitée (axe Péronne, Noyon, Chauny). La concentration de fond estimée ne rend pas compte des concentrations réelles en milieu urbain. Ainsi l'exposition réelle dans ces villes est supérieure à ce qui a été calculé.

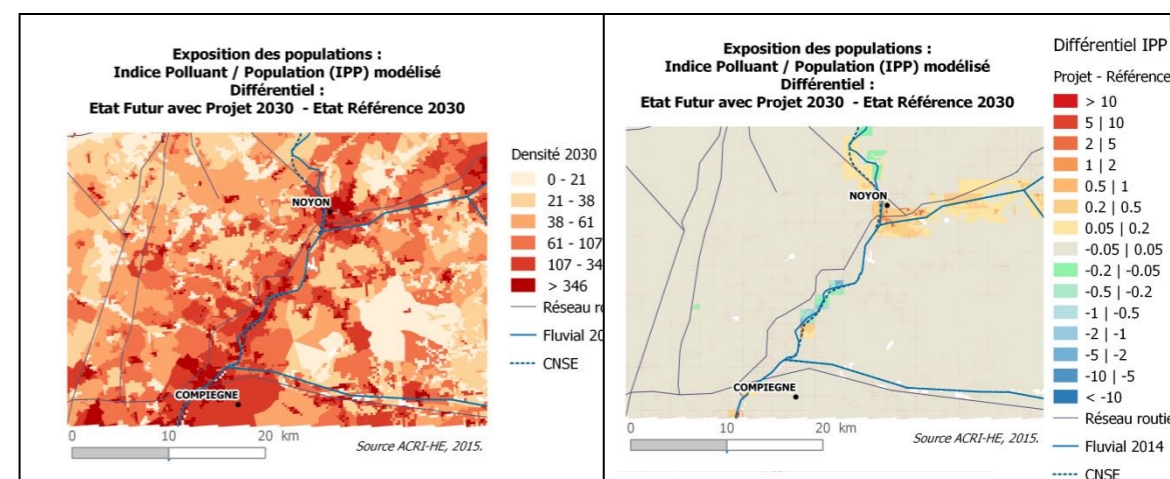


Figure 2 : Densité de population et différentiel de l'IPP – Zoom axe Noyon-Compiègne

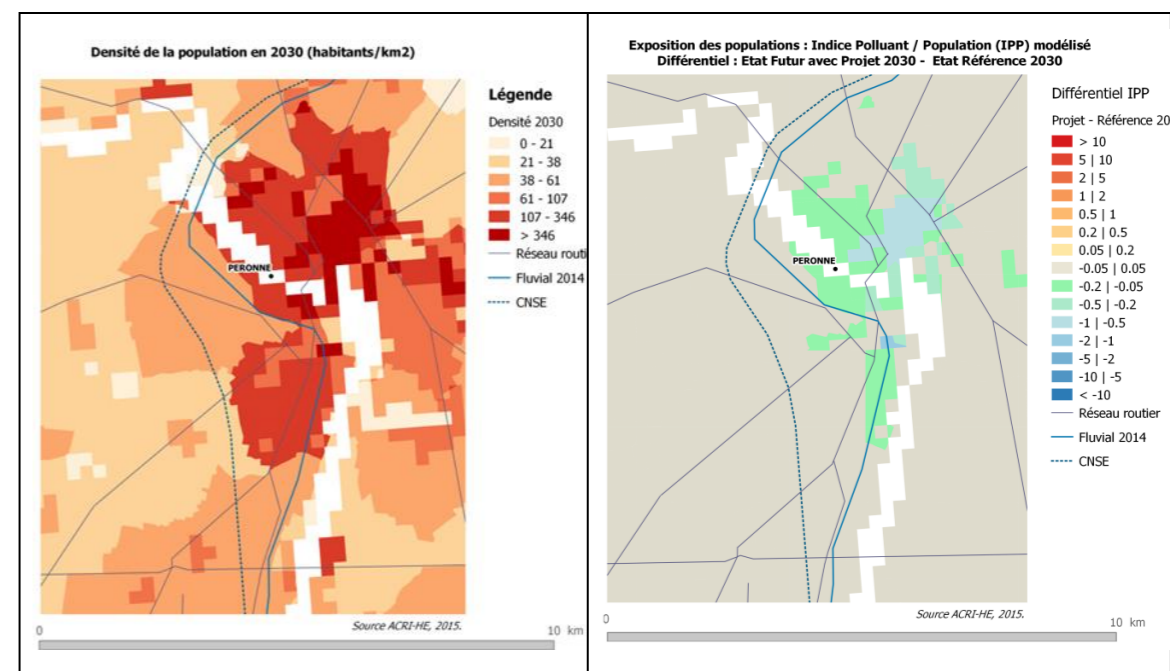


Figure 3 : Densité de population et différentiel de l'IPP – Péronne.



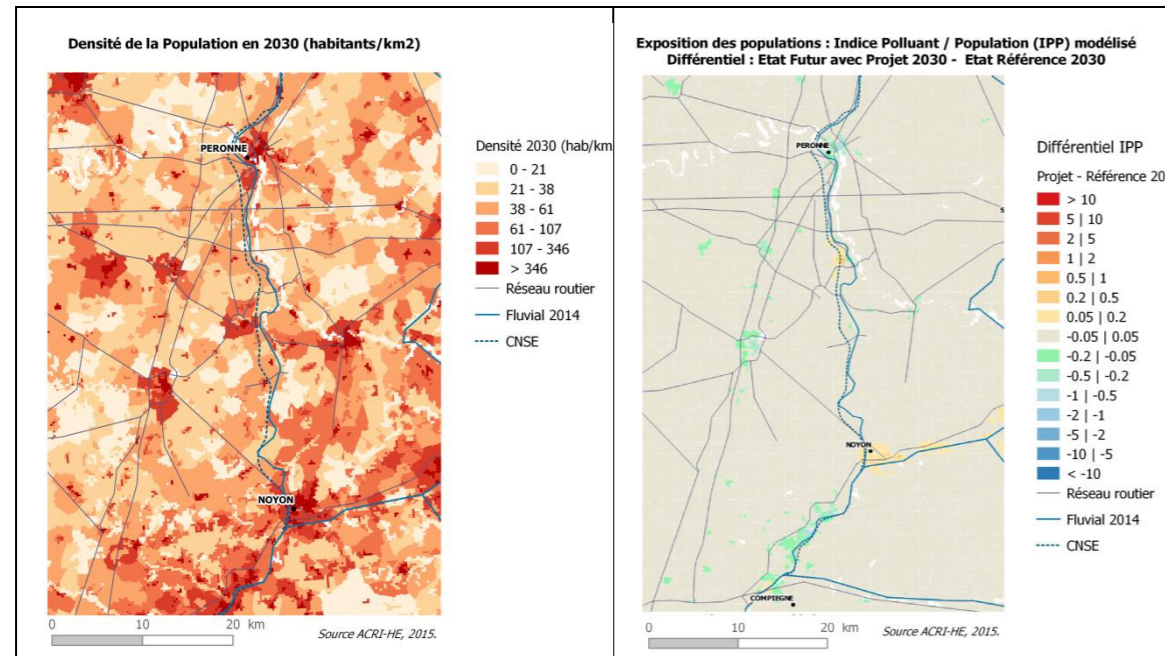


Figure 4 : Densité de population et différentiel de l'IPP – Zoom axe Péronne-Noyon

#### Principaux éléments à relever

- L'exposition diminue faiblement le long des axes autoroutiers (A1, A26 et A29).
- L'exposition diminue, en général pour l'ensemble des agglomérations du domaine, sauf autour de Noyon, et le long de l'ancien tracé du Canal du Nord. A Péronne, le changement de tracé est nettement favorable à l'Est de la commune.
- L'exposition augmente sur les zones particulièrement proches du réseau fluvial (Noyon et Canal latéral à l'Oise).
- Dans tous les cas, les différences d'IPP restent très faibles (comprises entre - 0.5 et + 0.5)

Les niveaux d'exposition à considérer sont assez faibles et ne sont pas de nature à avoir d'effet important sur la santé des riverains.

L'étude a montré une augmentation des concentrations (CO<sub>2</sub>, CO et particules) au niveau du canal Seine-Nord Europe et une réduction, excepté pour les COV, au voisinage de l'A1, l'A29, de la N29 (Amiens-Péronne), de la N17 et de la D930 entre Noyon et Péronne. Les augmentations le long de la N32 (Sud et Est de Noyon) peuvent être induites par le fluvial du fait de la proximité du Canal latéral à l'Oise.

Pour les 6 polluants considérés dans cette étude, on observe que la réduction des émissions routières est partiellement compensée par une hausse des émissions fluviales, les variations sont donc globalement assez faibles.

D'un point de vue global, la variation la plus conséquente porte sur le CO<sub>2</sub>, qui observe une baisse des émissions d'environ 50 tonnes par jour, liée au report modal du trafic routier vers le trafic fluvial.

Localement, le long de la nouvelle infrastructure il est constaté par rapport à l'état de référence, une faible évolution de l'exposition aux différents polluants (variation de l'IPP entre -0.5 et +0.5).

**La mise en place du nouveau Canal Seine-Nord Europe aurait donc un impact légèrement positif sur la qualité de l'air dans la zone d'étude.**



## 3 EFFETS DU BRUIT SUR LA SANTE

### 3.1 LES DANGERS POTENTIELS POUR LA SANTE

#### 3.1.1 Identification

##### En phase travaux

Durant les travaux, plusieurs opérations bruyantes sont susceptibles d'occasionner des nuisances pour les riverains. Le bruit peut provenir :

- de différents engins (démolition, brise-roche, foreuses, terrassement, levage, défrichage...) et des avertisseurs sonores,
- de moteurs compresseurs, groupes électrogènes,
- de l'utilisation d'explosifs,
- du battage des palplanches.

Pour un chantier d'infrastructure linéaire, donc mobile, l'exposition des riverains au bruit sera en règle générale de courte durée, sauf à proximité immédiate d'une installation fixe.

##### En phase d'exploitation

Le passage des bateaux et le fonctionnement des écluses seront à l'origine du bruit produit par le projet en phase d'exploitation. Les bâtiments les plus proches des écluses seront soumis aux niveaux de bruit les plus élevés.

Une étude acoustique détaillée a été réalisée afin de caractériser les niveaux de bruit liés au canal Seine-Nord Europe sur le bief de partage. Les principaux résultats mis en évidence sont les suivants :

- les objectifs acoustiques applicables aux infrastructures de transport neuves ne sont jamais dépassés, même en se plaçant dans les conditions de trafic les plus élevées,
- l'accroissement de trafic sur les canaux amont et aval (Oise navigable et Sensée) est susceptible de conduire à une augmentation perceptible des niveaux sonores aux abords de ces canaux.

#### 3.1.2 Effets généraux

Le bruit, selon l'OMS, est un « phénomène acoustique produisant une sensation auditive désagréable ou gênante ». La sensation de bruit varie ainsi suivant les lieux, les circonstances mais aussi selon les individus.

Au-delà de la simple gêne, le bruit peut avoir divers effets sur la santé. Les effets les plus prononcés se manifestent pour des niveaux de bruit élevés :

- des effets auditifs : atteinte de l'oreille moyenne, altération des cellules ciliées de l'oreille interne, conduisant à des surdités partielles ou totales...,
- des effets non auditifs : perturbation des éléments sensoriels de l'équilibre (vertiges, nausées...), altération de la vision (rétrécissement du champ visuel, diminution de la vision nocturne...), accroissement du risque d'apparition des maladies cardio-vasculaires.

En marge de ces effets cliniques, le bruit a une action sur le système nerveux et sur le sommeil. Les effets des nuisances sonores vis-à-vis de la santé humaine sont difficilement quantifiables et plus ou moins marqués selon la prédisposition physiologique ou psychologique de la personne qui les subit.

##### Effets auditifs du bruit

L'exposition à un bruit intense, si elle est prolongée ou répétée, provoque une baisse de l'acuité auditive.

La perte d'audition, sous l'effet du bruit, est le plus souvent temporaire. Après un certain temps de récupération dans le calme, une capacité auditive normale est retrouvée.

Néanmoins, cette perte d'audition peut parfois être définitive, soit à la suite d'une exposition à un bruit unique particulièrement fort (140 dB(A) et plus), soit à la suite d'une exposition à des bruits élevés (85 dB(A) et plus) sur des périodes longues (plusieurs années). Si le traumatisme sonore est important, les cellules ciliées de l'oreille interne sont dégradées de façon irréversible.

Les émissions sonores occasionnées par le projet, lors du chantier ou en phase exploitation, ne sont pas susceptibles de provoquer une détérioration de l'appareil auditif des riverains, mais elles peuvent occasionner une gêne.

### Effets non auditifs du bruit

Différentes études montrent que le bruit peut être à l'origine de nombreuses maladies psychosomatiques et d'atteintes du système nerveux :

- augmentation du risque cardiovasculaire,
- stress,
- troubles du sommeil,
- diminution des performances.

Du fait de la variation géographique et temporelle des nuisances sonores, les effets non auditifs du bruit ne sont pas à craindre lors des travaux.

On notera aussi que les travaux étant effectués de jour (sauf situation exceptionnelle), ils ne provoquent pas de risque de troubles du sommeil nocturne pour les riverains.

On observe des différences notables de la sensibilité des personnes face à une même source de bruit. Aussi, il n'est pas toujours possible de corréler un niveau sonore avec une gêne occasionnée.

De nombreuses études identifient clairement le bruit comme responsable de troubles psychiques et psychologiques pour l'ensemble de la population ; chez les groupes les plus vulnérables, en particulier les personnes présentant des problèmes de santé, les patients dans les hôpitaux ou en convalescence, des perturbations psychosomatiques peuvent également apparaître.

## 3.2 EVALUATION DE L'EXPOSITION

### 3.2.1 Définition des relations dose-réponse

La relation entre le bruit et la santé est un problème complexe, car il doit prendre en compte des facteurs très nombreux, liés aux particularités de chaque individu (culture, personnalité...) et aux environnements de sa vie quotidienne (domicile, travail, ...). La plupart des études disponibles considèrent seulement les facteurs environnementaux comme paramètre, et pas les facteurs spécifiques liés aux individus. De plus, les résultats sont généralement issus d'expériences limitées dans le temps et faites sur des sujets volontaires ; la caractérisation des réactions au bruit subi lors d'expositions chroniques pourrait être sensiblement différente.

Au niveau européen, la directive 2002/49/CE du 25 juin 2002, préconise l'évaluation des effets néfastes sur la santé à l'aide des relations dose-effet. Cependant, il est clairement écrit à l'annexe 3 de cette Directive, qu'à l'heure actuelle, ces relations ne sont pas encore définies ; elles seront introduites lors de futures révisions de ce texte européen.

Aucune VTR n'ayant été définie, l'analyse se basera donc sur les objectifs réglementaires applicables aux infrastructures de transports en France, et sur les recommandations de l'OMS.

En France, le niveau de bruit global lié à un canal à grand gabarit ne fait pas l'objet d'une réglementation spécifique. Les objectifs réglementaires applicables aux infrastructures de transports routiers et ferroviaires ont néanmoins été retenus pour l'évaluation des impacts acoustiques du projet. Ces objectifs s'expriment suivant les indicateurs LAeq jour (6h-22h) et LAeq nuit (22h-6h), en façade des bâtiments sensibles au bruit (logements, hôpitaux, écoles) :

**LAeq jour ≤ 60 dB(A) et LAeq nuit ≤ 55 dB(A).**



# Etude d'impact

En l'état des connaissances sur le sujet, les tableaux ci-après présentent par ailleurs les recommandations de l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé), qui constituent des valeurs guides au regard des effets du bruit sur la santé.

Environnement spécifique	Effet critique sur la santé	LAeq <sup>1</sup> dB (A)	Base de temps (heure)	LAm <sup>2</sup> dB (A)
Zone résidentielle extérieure	Gêne sérieuse pendant la journée et la soirée	55	16	-
	Gêne modérée pendant la journée et la soirée	50	16	-
Intérieur des logements	Intelligibilité de la parole et gêne modérée pendant la journée et la soirée	35	16	-
Intérieur des chambres à coucher	Perturbation du sommeil, la nuit	30	8	45
Extérieur des chambres à coucher	Perturbation du sommeil, fenêtres ouvertes	45	8	60

Tableau 1 : Extrait des valeurs guides définies par l'OMS en matière d'effets du bruit sur la santé - 1999

En complément des valeurs précédentes, l'OMS a émis des recommandations particulières concernant le bruit en période nocturne :

	Niveau de bruit moyen en façade, sur une année, en période de nuit
Valeur guide	40 dB
Valeur cible intermédiaire	55 dB

Tableau 2 : Recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé sur le bruit en période nocturne (2004)

Les directives européennes considèrent quant à elles qu'un niveau sonore moyen nocturne de 30-35 dB(A) à l'intérieur des habitations et des pics à 45 dB(A) n'affecte pas le sommeil des sujets normaux.

Sur la base de ces différents éléments, on retiendra pour l'analyse de l'exposition des populations :

- Des valeurs à ne pas dépasser
  - o 55 dB(A) de nuit en façade des bâtiments sensibles (objectif réglementaire des infrastructures de transports terrestres et valeur cible intermédiaire des recommandations de l'OMS),
  - o 35 dB(A) de jour à l'intérieur des logements (recommandation OMS),
  - o 30 dB(A) de nuit à l'intérieur des logements (recommandation OMS).
  
- Des objectifs de confort optimal
  - o 50 / 55 dB(A) de jour, en extérieur (recommandations OMS),
  - o 45 dB(A) de nuit, en extérieur (recommandation OMS).

A noter que ce dernier objectif correspond au seuil de perturbation du sommeil fenêtre ouverte, donc à une configuration n'existant, au plus, que quelques mois par an.

Par ailleurs, les recommandations de l'OMS se réfèrent au bruit global dans l'environnement, alors que les objectifs réglementaires sur les routes et voies ferrées se rapportent à la contribution seule de l'infrastructure étudiée.

Ainsi, les mesures de bruit d'état initial à Allaines et à Marquion ont mis en évidence des niveaux de bruit de nuit respectivement de 44 et 46 dB(A). Sur ces secteurs, le bruit dans l'environnement est donc plus élevé que la valeur guide préconisée par l'OMS, et pourra masquer en partie la contribution sonore du canal Seine-Nord Europe.

<sup>1</sup> Niveau sonore moyenné sur la période de jour ou la période de nuit

<sup>2</sup> Niveau sonore instantané (pic)

### 3.2.2 Aire d'étude et populations exposées

En raison du caractère transitoire des travaux pour une infrastructure linéaire, le bruit lié aux travaux n'est pas considéré comme susceptible de produire une gêne significative aux populations proches. De plus, les travaux auront lieu principalement de jour et n'auront donc aucun impact sur le confort acoustique en période nocturne.

Le bruit produit par le Canal Seine-Nord Europe en phase exploitation a été calculé dans une bande de 500m de part et d'autre de son tracé, pour la période de jour et la période de nuit, aux horizons de trafic fluvial 2030 et 2060. L'ensemble des hypothèses et des paramètres ont été fixés en retenant les valeurs les plus contraignantes pour le Maître d'Ouvrage : doublement des écluses, conditions météorologiques favorables à la propagation du bruit, etc...

Les résultats n'ont mis en évidence aucun dépassement des seuils réglementaires français, applicables aux infrastructures de transports terrestres (routes et voies ferrées). Le respect de ces objectifs garanti par la même occasion que les valeurs guide de l'OMS, relatives au bruit à l'intérieur des logements, ne seront pas dépassées : en effet, l'isolement global d'une façade standard est estimé à 25 dB(A) pour des logements anciens n'ayant jamais bénéficié d'une réhabilitation acoustique.

- de jour, un niveau sonore de 60 dB(A) en façade donne donc approximativement  $60 - 25 = 35$  dB(A) à l'intérieur,
- de nuit, un niveau sonore de 55 dB(A) en façade donne donc approximativement  $55 - 25 = 30$  dB(A) à l'intérieur.

Les niveaux de bruit réglementaires des infrastructures de transports terrestres seront respectés, et par conséquent les recommandations de l'OMS à l'intérieur des habitations le seront aussi. Les valeurs limite, retenues dans le cadre de l'analyse de l'exposition des populations au bruit, ne seront donc pas dépassées.

Concernant les valeurs de confort, très peu de zones résidentielles seront soumises à des niveaux de bruit réels susceptibles de provoquer une gêne modérée ou sérieuse de jour, où à perturber le sommeil fenêtres ouvertes. Il s'agit essentiellement des bâtiments les plus proches des écluses, et ponctuellement quelques pavillons sur le reste du tracé.

Les modelés paysagers prévus dans ces secteurs auront toutefois un effet bénéfique sur le confort acoustique des riverains, car ils seront interposés entre le canal et les habitations, ce qui limitera la propagation du bruit.

En conclusion, les niveaux de bruit atteints dans une situation de capacité maximale du canal restent sous les seuils de gêne pour toutes les habitations proches.





## 4 EFFETS DES VIBRATIONS SUR LA SANTE

---

### 4.1 LES DANGERS POTENTIELS POUR LA SANTE

#### 4.1.1 Identification

Les vibrations perceptibles par un humain peuvent provenir d'un phénomène solide du terrain, et transmises par le sol : par exemple, les appareillages des écluses ou les pompes de transfert d'eau entre le canal et les bassins. Ces effets sont supprimés par la mise en place de dispositifs d'isolation sur les appareils concernés.

Ce type de vibration peut également se produire lors de la phase chantier, nécessitant des précautions d'utilisation de certains matériels et techniques de terrassement, et la mise en place d'un suivi sur les bâtiments proches et sensibles.

Des vibrations provoquées par le fonctionnement des moteurs de bateaux peuvent également se propager dans l'air (ondes acoustiques de très basse fréquence). Si des bâtiments sont très proches de la voie d'eau, des bruits résultant du rayonnement propre de certains éléments légers mis en vibration (plancher, cloison, vitrages...) peuvent être perçus et affecter le cadre de vie des riverains.

En pratique, ce phénomène est susceptible d'apparaître lors du stationnement ou lors des manœuvres de demi-tour des bateaux. Il n'est pas réductible, mais n'est pas perceptible à plus de 50 m de la source : seuls les bâtiments d'exploitation du canal pourraient y être soumis.

La perception des vibrations est extrêmement variable et souvent associée à d'autres types de nuisances comme le bruit. C'est la gêne par transmission acoustique aérienne qui est la plus directement perçue.

Les vibrations sont plus ou moins acceptables selon qu'il s'agit d'un risque de gêne sur les personnes ou de dégradations de matériel ou d'habitations.

#### 4.1.2 Effets généraux

Les études disponibles sur les effets des vibrations sur la santé portent sur l'exposition professionnelle, c'est-à-dire l'exposition des personnes aux vibrations dans le cadre de leur travail, plusieurs heures par jour et plusieurs années durant.

Dans le cadre de l'exposition professionnelle aux vibrations, les effets mis en évidence sont divers :

- fatigue, insomnie,
- maux de tête,
- troubles gastriques,
- tremblements,
- troubles du système circulatoire, de l'appareil respiratoire, des muscles, du dos,
- diminution des performances (écriture, mémorisation).

Pour des niveaux d'exposition plus faibles qu'en milieu professionnel, peu de données permettent d'estimer les impacts réels sur la santé ou le confort.

## 4.2 EVALUATION DE L'EXPOSITION

### 4.2.1 Définition des relations dose-réponse

La gêne due aux vibrations est très variable. On peut cependant classer les niveaux d'acceptabilité des vibrations en deux catégories, selon qu'ils risquent de provoquer des réactions des personnes ou des dommages matériels aux habitations environnantes. Les niveaux acceptables vis-à-vis des réactions des personnes concernent deux aspects :

- le seuil de gêne par perception auditive des vibrations réémises par les structures, qui est le plus faible. Le niveau acoustique réémis dépend notamment de la structure du bâtiment et du local ;
- le seuil de gêne par perception tactile directe, plus élevé que le précédent d'un facteur 10 au moins.

En France, aucune réglementation spécifique ne fixe de seuils vibratoire pour le confort des personnes. On considère généralement que le seuil de perception est à 0.1mm/s, à l'intérieur des bâtiments (valeur dans la direction verticale, exprimée en vitesse vibratoire).

### 4.2.2 Aire d'étude et populations exposées

En dehors de cas particuliers et ponctuels qui pourront se présenter lors de la phase travaux, le projet n'aura aucune influence sur les bâtiments et les personnes situées en permanence à plus de 50 m du bord du canal, pour la perception tactile ou auditive des vibrations.



## 5 EFFETS DE LA POLLUTION DE L'EAU SUR LA SANTE

### 5.1 LES DANGERS POTENTIELS POUR LA SANTE

#### 5.1.1 Identification

Bien que le canal Seine-Nord Europe soit conçu étanche, une faible infiltration, correspondant à un niveau de perméabilité de  $1.10^{-8}$  m/s, alimentera les eaux souterraines.

Plusieurs causes pourraient être susceptibles de détériorer la qualité des eaux du canal.

##### 5.1.1.1 La pollution chronique

La pollution chronique peut être liée soit à la circulation quotidienne, du fait de l'émission de particules diverses et de l'usure des bateaux ou des véhicules (voitures de service mais aussi camions ou trains au niveau des plates-formes multimodales), soit à la dégradation progressive de l'eau du fait du manque de circulation.

Afin de respecter les objectifs de qualité de l'eau du canal Seine-Nord Europe, le choix a été fait :

- d'une part de prélever uniquement dans la vallée de l'Oise car c'est la seule rivière au débit suffisant disposant d'une bonne qualité d'eau,
- d'autre part contrairement à ce qui se passe aujourd'hui pour le Canal du Nord de ne pas rejeter dans le futur canal les eaux de ruissellement provenant des bassins versants naturels traversés par le projet (hormis lors des périodes de crues dans le bassin versant de la Tortille).

Une modélisation, réalisée par SOGREAH en 2005, a montré que ces principes permettaient le maintien d'une bonne qualité d'eau dans le canal Seine-Nord Europe.

##### 5.1.1.2 La pollution par les produits phytosanitaires

Dans une bande de 5 m de part et d'autre des cours d'eau et des canaux, aucun produit phytosanitaire ne sera utilisé. La politique environnementale de VNF vise l'objectif du « zéro phyto » dans l'entretien du domaine.

En phase chantier, ce type de pollution est de faible importance.

##### 5.1.1.3 La pollution accidentelle

La pollution accidentelle est le plus souvent occasionnée par l'accident d'un véhicule ou d'un bateau transportant des matières dangereuses ou toxiques.

Le Transport de Matières Dangereuses (TMD) représente globalement 10 à 15 % du tonnage fret transporté.

Les marchandises dangereuses qui seront transportées sur le canal sont autorisées par la réglementation en vigueur en Europe et sont réparties en différentes classes selon leur nature.

Le risque lié au transport des matières dangereuses est donc directement lié au risque d'accident, dont les conséquences varient notamment en fonction :

- du type d'accident ;
- des matières transportées ;
- de la zone géographique (population concernée, localisation et topologie du site).

Les risques d'accident sont faibles sur la voie d'eau en raison de la fluidité du trafic et de la faible vitesse de circulation.

Le conditionnement des produits sur les bateaux fragmente les cargaisons qui deviennent moins vulnérables en cas de choc. Le risque est néanmoins pris en compte dans la conception du canal et l'organisation des moyens d'intervention (voir chapitre 8.1).

### 5.1.1.4 La pollution d'origine mécanique

La pollution mécanique, liée aux travaux, a des sources multiples :

- le décapage des sols ;
- les terrassements ;
- la circulation des engins de chantier ;
- les livraisons de béton ;
- le traitement en place des sols ;
- l'érosion des sols mis à nu qui peut perdurer tant que les talus ne sont pas re-végétalisés.

L'entraînement des matériaux fins par les eaux de ruissellement sous forme de matières en suspension (MES) et leur dépôt dans les cours d'eau conduisent à une dégradation de la qualité biologique et piscicole des eaux.

On notera que même si ces perturbations sont limitées dans le temps (durée des travaux), elles sont toutefois susceptibles de provoquer les mêmes incidences sur la santé qu'en phase exploitation.

### 5.1.2 Effets généraux

Le principal effet direct de la pollution des eaux est le risque de contamination des eaux exploitées (eau potables, irrigation...), par déversement au sol, et infiltration vers les nappes souterraines pompées pour l'alimentation en eau, ou directement dans les eaux superficielles (cours d'eau ou canal). La pollution des eaux peut, dans les cas particuliers des eaux destinées à la consommation ou à la baignade, conduire à des pathologies gastriques ou à des allergies. Les risques de mise en danger de vies humaines sont toutefois extrêmement faibles car les quantités consommées sont limitées et les réseaux d'alerte rapidement mis en action.

Les pollutions des eaux souterraines ou superficielles peuvent avoir des répercussions sur la santé humaine par l'intermédiaire de :

- la consommation d'eau potable ;
- la consommation régulière de poissons ;
- la consommation de végétaux arrosés avec de l'eau contaminée ;
- la baignade.

Les métaux lourds peuvent présenter un effet pathologique par l'intermédiaire de bioaccumulation dans les chaînes alimentaires. Ainsi, l'ingestion sur une longue période de poissons ou de végétaux ayant accumulé du plomb peut causer des symptômes liés au saturnisme.

La pollution accidentelle est la principale pollution susceptible de présenter un effet direct sur la santé humaine, en cas d'ingestion d'eau contaminée par un produit soluble très fortement toxique : une allergie, des dérangements gastriques ou une atteinte du système nerveux sont possibles. Cependant, du fait de la dilution généralement rapide des produits dans l'eau et des faibles quantités d'eau consommées, sans traitement, la probabilité de symptômes graves ou létaux résultant d'une telle ingestion est infiniment faible.

Néanmoins, les seuils de potabilité des eaux de consommation peuvent quelquefois être dépassés, entraînant l'interdiction temporaire de consommer l'eau de la nappe concernée.



## 5.2 EVALUATION DE L'EXPOSITION

### 5.2.1 Définition des relations dose-réponse

De la diversité des produits susceptibles d'être transportés par la voie d'eau, découle la diversité des pollutions pouvant se produire.

Pour évaluer des doses-réponses relatives aux eaux, souterraines et superficielles, on se reportera à la réglementation en vigueur concernant les normes de potabilité des eaux et celles relatives aux eaux de baignade, qui seront prises pour Valeur Toxicologique de Référence.

### 5.2.2 Eaux potables

La qualité des eaux douces destinées à la consommation humaine, réglementée par l'arrêté du 11 janvier 2007, relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine, modifié par les arrêtés du 9 décembre 2015 et du 4 août 2017, est soumise aux valeurs maximales détaillées dans le tableau ci-dessous. La récente refonte de la directive européenne (28 mars 2019), fixe en outre des valeurs guides susceptibles d'être traduites par le droit français.

Eaux brutes Arrêté du 11 janvier 2007		
Groupes de paramètres	Paramètres	Limites de qualité
Paramètres organoleptiques	Couleur	200 mg/L
Paramètres physico-chimiques liés à la structure naturelle des eaux	Chlorures	200 mg/L
	Sodium	200 mg/L
	Sulfates	250 mg/L
	Taux de saturation en oxygène dissous pour les eaux superficielles	<30%
	Température	25 °C
Paramètres concernant les substances indésirables	Agents de surface réagissant au bleu de méthylène	0.50 mg/L
	Ammonium	4.0 mg/L
	Baryum	1.0 mg/L
	Carbone organique total (COT)	10 mg/L
	Hydrocarbures dissous ou émulsionnés	1.0 mg/L
	Nitrates pour les eaux superficielles	50 mg/L
	Phénols (indice phénol)	0.10 mg/L
	Zinc	5.0 mg/L
Paramètres concernant les substances toxiques	Arsenic	100 µg/L
	Cadmium	5.0 µg/L
	Chrome total	50 µg/L
	Cyanure	50 µg/L
	Hydrocarbures aromatiques polycycliques (somme des 6 composés)	1.0 µg/L
	Mercure	1.0 µg/L
	Plomb	50 µg/L
	Sélénium	10 µg/L
Pesticides	Par substances individuelles, y compris les métabolites	2.0 µg/L
	Total	5.0 µg/L
Paramètres microbiologiques	Entérocoques	10 000/100mL
	<i>Escherichia Coli</i>	20 000/100mL

Tableau 3 : Limites de qualité des eaux brutes de toute origine utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine

 **Eaux de baignade**

Concernant les eaux de baignade, leur qualité est réglementée par le décret n° 2008-990 du 18 septembre 2008 modifié par le décret n°2011-1239 du 4 octobre 2011. Les valeurs à respecter concernent essentiellement la bactériologie. Celles concernant les autres substances sont les suivantes :

Eaux de baignade Décret 2008-990 du 18 septembre 2008		
Paramètre	Valeur guide	Valeur impérative
Huiles minérales	0,3 mg/l	Pas de film visible à la surface de l'eau et absence d'odeur
Substances tensio-actives réagissant au bleu de méthylène	0,3 mg/l	Pas de mousse persistante
Phénols	0,005 mg/l	Aucune odeur spécifique
Oxygène dissout (% saturation O <sub>2</sub> )	80 – 120 %	
Résidus goudronneux et matières flottantes (bois, plastiques, bouteilles, récipients en verre, en plastique en caoutchouc et en toute autre matière)	Absence	?

Tableau 4 : Valeurs guides et valeurs impératives à respecter dans les eaux de baignade

**5.2.2.1 Aire d'étude et populations exposées**

L'analyse des impacts du projet en pièce 7A a permis de déterminer les secteurs sensibles à un risque de pollution des eaux souterraines exploitées pour l'alimentation en eau potable.

Les faibles pertes liées au canal Seine-Nord Europe alimenteront la nappe de la craie. Le risque lié à une contamination par pollution accidentelle n'est pas nul mais reste très faible (cf. chapitre 5.1.2) et inférieur au risque actuel lié au canal du Nord disposant d'une étanchéité de moins bonne qualité.



## 6 EFFETS DE LA POLLUTION DES SOLS SUR LA SANTE

### 6.1 LES DANGERS POTENTIELS POUR LA SANTE

#### 6.1.1 Identification

Les risques vis-à-vis des sols sont essentiellement liés :

- aux installations de chantier : risque de pollution par rejets directs d'eaux de lavage, d'eaux usées..., risque de pollution par une mauvaise gestion des déchets,
- aux produits polluants susceptibles d'être manipulés ou stockés (produits décoffrants, hydrocarbures, peintures, explosifs...) sur des aires annexes, ou sur les zones d'implantation des installations classées,
- aux incidents de chantier (lors de l'approvisionnement en hydrocarbures, en cas de fuites d'engins...).

#### 6.1.2 Effets généraux

##### 6.1.2.1 Pollution des sols

Les polluants issus du transport peuvent, après dispersion, se déposer sur les terrains les plus proches des axes de trafic. Ils peuvent aussi atteindre les sols après dépôt sur les végétaux et le ressuyage par les pluies.

La plupart de ces agents n'ont pas d'action directe sur les sols. Seuls les fondants chimiques peuvent entraîner des modifications locales significatives des caractéristiques des sols, en raison de l'apport d'ions de sodium.

Dans l'état actuel des connaissances, la pollution des sols est principalement connue pour les routes, autoroutes et voies ferrées.

Dans le cas du trafic fluvial, la pollution par les bateaux est assez faible et concerne évidemment surtout le milieu aquatique. Les sols ne sont concernés qu'indirectement.

##### 6.1.2.2 Effets sur les végétaux

Au contact d'une plante, un polluant peut se déposer à la surface entraînant alors une altération de l'activité de photosynthèse et de la respiration (dépôts de poussières engendrés par les terrassements), ou pénétrer dans les tissus du végétal, causant des lésions tissulaires, une altération des fonctions métaboliques et des troubles des mécanismes régulateurs.

Les dégâts observés, essentiellement externes, s'accompagnent d'une diminution de la production végétale, et en conséquence d'une certaine baisse des rendements agricoles et sylvicoles. Pour la plupart des polluants, cette contamination ne porte que sur une bande de quelques dizaines de mètres de large. Elle est plus perceptible, parfois avec des conséquences économiques sur les productions dont le feuillage où les fruits sont consommés.

Les variations des teneurs et des zones exposées dépendent du profil en travers de la section et de sa situation par rapport au vent dominant.

##### 6.1.2.3 Répercussions de la pollution des sols sur la santé

Si les polluants ne présentent pas de risque de toxicité pour les plantes, certains peuvent être dangereux pour l'homme. C'est le cas du plomb, du cadmium, du zinc et de certains hydrocarbures parmi lesquels le pyralène et le benzène (composés cancérigènes).

### 6.2 EVALUATION DE L'EXPOSITION

Le risque, difficile à quantifier, peut provenir de :

- la consommation directe de végétaux contaminés par des polluants ;
- l'utilisation de végétaux contaminés pour l'alimentation du bétail, avec risque de contamination des tissus animaux et des produits lactés ;
- de la contamination des chaînes alimentaires par bioaccumulation, l'homme étant situé en bout de chaîne alimentaire.

## 7 EFFETS DE LA SECURITE DES DEPLACEMENTS SUR LA SANTE

### 7.1 LES DANGERS POTENTIELS POUR LA SANTE

#### 7.1.1 Identification

La phase de chantier peut être à l'origine d'accidents corporels affectant des curieux ou bien des riverains contraints d'emprunter des déviations temporaires difficiles ou dangereuses, ou de circuler sur un axe en mauvais état ou relativement dangereux.

En phase exploitation, les risques sont liés aux accidents impliquant le transport de matières dangereuses sur le canal ou ses annexes, et la pollution des eaux, des sols ou de l'air pouvant en résulter.

#### 7.1.2 Effets généraux

En phase travaux, les risques sont ceux de tout accident de la circulation : contusions, fractures ou même décès.

En phase exploitation, l'occurrence des accidents est très faible, mais leur gravité est susceptible d'être significative. La voie navigable est sûre du point de vue de l'accidentologie et elle contribue même à réduire le risque global lié au transport des matières dangereuses. Au niveau des écluses des quais de chargement où les risques sont plus élevés, des mesures de précaution et des moyens d'intervention seront mis en place dans le cadre de plans de secours. Ces plans seront établis pour faire face au risque d'explosion mais également aux pollutions de l'eau et de l'air.

Une étude récente<sup>1</sup> montre que la probabilité de connaître un accident est de 0,48 pour un million de T/km transporté sur la route ; 0,15 pour la voie d'eau et 0,04 pour le fer. En termes de dangerosité par contre, ce dernier mode présente le grave inconvénient de provoquer des dommages importants.

En moyenne, un accident ferroviaire engendre un coût de 3,8 M€ contre 1,1 M€ sur la route et 0,5 M€ pour la voie d'eau. La combinaison des deux paramètres montre que la voie d'eau présente une probabilité de dégât 2 fois inférieure à celle du fer (70 K€ contre 150 K€) et 7 fois inférieure à celle de la route (530 K€) par million de T/km transportée.

### 7.2 EVALUATION DE L'EXPOSITION

Selon une récente analyse du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, et pour les secteurs situés sous le vent :

- à une distance de l'infrastructure inférieure à 250 m, les risques sont potentiellement forts pour toute personne se trouvant dans cette zone lors d'un accident grave ;
- à plus de 250 m de distance de l'infrastructure, les risques pour la population sont moindres, d'autant plus que la présence d'obstacles (merlons, déblais, bâtiments, boisement) diminue ce risque.

On considèrera donc que les populations susceptibles d'être exposées à un risque lié au transport de matières dangereuses, bien qu'extrêmement limité, sont celles situées à moins de 250 m du canal.

L'habitat étant diffus aux abords du bief de partage, la densité de population dans cette bande de 250 m de part et d'autre du canal est très faible ; l'exposition des populations aux risques liés aux accidents est donc négligeable.

Le chapitre 5.2 de la pièce 7A traite spécifiquement du risque lié au transport de matières dangereuses.

<sup>1</sup> "Etude de risque sur le transport, le stockage et la manutention de matières dangereuses par voie d'eau sur le bassin Rhône-Saône", Sechaud et Metz, pour le compte de la DR Rhône-Saône, Avril 2000



## 8 SECURITE DES GRANDS OUVRAGES

---

### 8.1 LES DANGERS POTENTIELS POUR LES RIVERAINS

Le canal Seine Nord-Europe peut constituer un risque vis-à-vis des riverains, compte de sa configuration (barrage ou grand remblai).

### 8.2 LA PREVENTION DES RISQUES ET LES MESURES DE CONTROLE

La sécurité des grands ouvrages hydrauliques repose essentiellement sur la prévention des risques. Un plan d'intervention sera mis en place avec les services de la Protection Civile et de Secours, pour assurer l'information de la population et sa protection.

Chaque barrage ou grand remblai sera équipé d'un dispositif d'auscultation validé par les services de contrôle et fera l'objet de visites réglementaires annuelles et décennales par des spécialistes dont les observations et l'analyse complèteront le suivi courant d'auscultation.

Une étude de danger a été réalisée dans le cadre des procédures réglementaires. Les principaux éléments sont décrits dans la pièce 7A. L'étude de danger sera précisée dans le cadre du dossier loi sur l'eau et recevra un avis du Comité Technique Permanent des Barrages et des Ouvrages Hydrauliques (CTPBOH), qui est l'autorité compétente pour la sécurité des ouvrages de cette nature.

Le chapitre 5.1 de la pièce 7A traite du risque lié aux ouvrages hydrauliques.

## 9 MESURES DE LIMITATION DES RISQUES

### 9.1 MESURES VIS-VIS DE L'ACCIDENTOLOGIE LIE AU TRANSPORT DE MATIERES DANGEREUSES

Les risques de collisions ou d'accidents sur le canal sont minimales. Au niveau des écluses, des quais de chargement où les risques sont plus élevés, des mesures de précaution et des moyens d'intervention seront mis en place dans le cadre d'un plan de secours.

Ce plan sera établi pour faire face au risque d'explosion mais également aux pollutions de l'eau et de l'air.

#### Le plan de secours

Le risque d'accident lié au transport de matières dangereuses sera pris en compte, lors de la mise en œuvre du plan de secours spécialisé qui prévoit notamment l'établissement de périmètres de sécurité sur le lieu de l'accident.

Toutes les mesures seront prises pour le respect des dispositions de ce plan, dans le cadre de l'exploitation de la ligne (arrêt momentané du trafic, détournement par un autre itinéraire...).

Ce plan d'urgence, préparé en liaison avec les autorités, les services et organismes compétents pour prendre des mesures de sauvegarde ou dont les moyens sont susceptibles d'être mis en œuvre pour faire face à des risques particuliers, est arrêté par le Préfet (Décret n° 88-622 du 6 mai 1988). Les Services interministériels de défense et de Protection Civile notamment, seront associés à l'étude et à l'élaboration de ce plan. A cette occasion, des formations d'entraînement d'équipes pourront être organisées.

En cas de déclenchement du Plan, les opérations de secours sont placées sous l'autorité du Préfet.

### 9.2 MESURES VIS-A-VIS DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE

Pour limiter les risques en phase travaux, des précautions seront prises pour l'installation des aires de chantier en dehors des zones sensibles ou habitées et lors de l'épandage des liants hydrauliques.

#### 🚧 L'épandage et le malaxage des liants hydrauliques

- pas d'épandage de chaux par vent supérieur à 50 km/h ;
- éviter les opérations de chargement et de déchargement de matériaux par vent fort ;
- pas de circulation sur des surfaces venant d'être traitées ;
- étanchéité des épandeurs, afin d'éviter toute fuite lors du transport des produits.

#### 🚧 Les installations de chantier

- pas d'implantation aux abords immédiats des sites sensibles (prise en compte des vents dominants et des protections naturelles) ;
- respect des prescriptions des arrêtés d'autorisation pour les installations classées ;
- mise en place de dispositifs particuliers (bâches, merlons...) au niveau des aires de stockage des matériaux susceptibles de générer des envols de poussières ;
- interdiction de brûlage de matériaux (emballages, plastiques, caoutchouc, ordures ménagères...) pouvant émettre des fumées toxiques, conformément à la réglementation en vigueur.

Concernant la phase d'exploitation, VNF a développé une politique d'aide aux bateliers pour moderniser les bateaux, et notamment les motorisations. Ce dispositif, nommé PAMI (Plan d'Aide à la Modernisation et à l'Innovation), favorise l'adaptation de la flotte existante aux exigences environnementales et aux demandes des chargeurs. Entre 2013 et 2017, 16.5 millions d'euros seront consacrés à cette aide, et permettront notamment d'évoluer vers une flotte de bateaux plus économes en énergie et moins polluants.

# Etude d'impact

---

## 9.3 CONCLUSION

L'analyse des dangers fait ressortir que les plus significatifs pour la santé sont les risques de pollution des eaux suite à un accident impliquant le transport de matières dangereuses. Le risque d'explosion avec pollution atmosphérique existe mais avec une très faible probabilité.

Les autres types de dangers (bruits, vibrations, pollution chronique de l'air) sont relativement faibles sur ce projet.

En ce qui concerne les risques de pollutions des eaux, de nombreuses mesures sont prises tant dans la conception du projet, que dans les moyens de prévention ou d'intervention en cas d'accident.

Le détail de ces mesures figure dans la pièce 7A.



**CANAL  
SEINE-NORD  
EUROPE**

SOCIÉTÉ  
DU **CANAL**  
SEINE-NORD  
EUROPE

Plus d'informations sur le projet :  
[www.canal-seine-nord-europe.fr](http://www.canal-seine-nord-europe.fr)

Partenaires financiers :



Cofinancé par l'Union européenne

Le mécanisme pour l'interconnexion en Europe

