



ÉTUDE G

Etude de trafic des scénarios de développement entre Villiers-sur-Seine et Nogent-sur-Seine

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



ÉTUDE G

Etude de trafic des scénarios de développement entre Villiers-sur-Seine et Nogent-sur-Seine

RAPPORT D'ÉTUDE

ETUDE BRAY-NOGENT :

**Etude de trafic des scénarios de
développement entre Villiers-sur-Seine et
Nogent-sur-Seine**



Simulation du trafic sous SINAVI

Notice modélisation

septembre 2009



Sommaire :

1. OBJET DE LA MISSION	5
1.1. CONTEXTE	5
1.2. OBJET DE L'ETUDE	5
1.3. SECTEUR D'ETUDE	5
2. PREAMBULE	6
3. SCENARIO 1 : REFERENCE CLASSE II	7
3.1. DESCRIPTION.....	7
3.2. CHOIX DU MODELE	7
3.2.1. <i>Caractéristiques des biefs</i>	7
3.2.2. <i>Caractéristiques des écluses</i>	8
3.2.3. <i>Règles de navigation</i>	8
3.2.4. <i>Vitesses dans les biefs</i>	8
3.2.5. <i>Avantages/inconvénients</i>	9
3.3. SIMULATIONS	9
4. SCENARIO 2 : CLASSE IV	10
4.1. DESCRIPTION.....	10
4.2. CHOIX DU MODELE	10
4.2.1. <i>Caractéristiques des biefs</i>	10
4.2.2. <i>Caractéristiques des écluses</i>	11
4.2.3. <i>Règles de navigation</i>	11
4.2.4. <i>Vitesses dans les biefs</i>	11
4.2.5. <i>Avantages/inconvénients</i>	12
4.3. SIMULATIONS	12
5. SCENARIO 3 : CLASSE IV+	13
5.1. DESCRIPTION.....	13
5.2. CHOIX DU MODELE	13
5.3. SIMULATIONS	13
6. SCENARIO 4 : CLASSE VA	14
6.1. DESCRIPTION.....	14
6.2. CHOIX DU MODELE	14
6.2.1. <i>Caractéristiques des biefs</i>	14
6.2.2. <i>Caractéristiques des écluses</i>	15
6.2.3. <i>Règles de navigation</i>	15
6.2.4. <i>Vitesses dans les biefs</i>	15
6.3. SIMULATIONS	16
7. SCENARIO 5 : CLASSE VA+	17
7.1. DESCRIPTION.....	17
7.2. CHOIX DU MODELE	17
7.3. SIMULATIONS	17
8. SCENARIO 6 : CLASSE VB	18
8.1. DESCRIPTION.....	18
8.2. CHOIX DU MODELE	18
8.3. SIMULATIONS	18

9.	RESULTATS.....	19
9.1.	RESULTATS FOURNIS.....	19
9.2.	PREMIERES CONSTATATIONS.....	19
9.2.1.	<i>Scénario 1</i>	19
9.2.2.	<i>Scénario 2</i>	19
9.2.3.	<i>Scénario 3</i>	19
9.2.4.	<i>Scénario 4</i>	20
9.2.5.	<i>Scénario 5</i>	20
9.2.6.	<i>Scénario 6</i>	20

Table des illustrations :

Figures :

FIGURE 1 : SECTEUR D'ETUDE	5
FIGURE 2 : MODELE 1	7
FIGURE 3 : MODELE 2	10
FIGURE 4 : MODELE 3	14

Tableaux :

TABLEAU 1 : CARACTERISTIQUES DES BIEFS DU MODELE 1	7
TABLEAU 2 : CARACTERISTIQUES DES ECLUSES DU MODELE 1	8
TABLEAU 3 : REGLES DE NAVIGATION DANS LES BIEFS DU MODELE 1.....	8
TABLEAU 4 : VITESSES DANS LES BIEFS DU MODELE 1	8
TABLEAU 5 : CARACTERISTIQUES DES BIEFS DU MODELE 2	10
TABLEAU 6 : CARACTERISTIQUES DES ECLUSES DU MODELE 2	11
TABLEAU 7 : REGLES DE NAVIGATION DANS LES BIEFS DU MODELE 2.....	11
TABLEAU 8 : VITESSES DANS LES BIEFS DU MODELE 2.....	11
TABLEAU 9 : CARACTERISTIQUES DES BIEFS DU MODELE 3	14
TABLEAU 10 : CARACTERISTIQUES DES ECLUSES DU MODELE 3	15
TABLEAU 11 : REGLES DE NAVIGATION DANS LES BIEFS DU MODELE 3.....	15
TABLEAU 12 : VITESSES DANS LES BIEFS DU MODELE 3	15

1. OBJET DE LA MISSION

1.1. Contexte

La présente étude porte sur le canal de Beaulieu d'une longueur de 9 km du PK 23,450 au PK 32,450. Il dessert le port de Nogent-sur-Seine, port en plein développement dont les activités vont solliciter la voie d'eau. Le canal de Beaulieu, sur l'itinéraire de la petite Seine entre Montereau et Nogent, est la partie la plus limitative autant en termes de gabarit qu'en termes de capacité et représente un obstacle important à l'augmentation du trafic.

1.2. Objet de l'étude

L'étude réalisée en 2007 consiste à analyser la faisabilité de l'augmentation de la capacité du canal de Beaulieu tant en ce qui concerne les gabarits (tirant d'air et tirant d'eau) mais aussi en ce qui concerne les conditions d'exploitation. Dans le cadre de cette étude de faisabilité, la simulation de trafic à l'aide du logiciel SINAVI développé par le CETMEF a permis de simuler le trafic envisagé en 2010, les horaires de navigation relevés à 14 h et la création de poste d'attente. Plusieurs simulations ont ainsi été réalisées lors de l'étude de 2007 en faisant intervenir ces différents paramètres.

La poursuite de l'étude de faisabilité vise à établir, à l'aide de la nouvelle version de SINAVI, le trafic pour lequel le canal sera saturé et donc à partir duquel le poste d'attente à Melz sera nécessaire. Cela permettra alors de déterminer la date optimum pour construire le créneau de croisement à l'écluse de Melz (grand gabarit).

1.3. Secteur d'étude

Le plan de situation ci-après permet de présenter le secteur d'étude délimité à l'amont par l'écluse de garde de Beaulieu et à l'aval par l'écluse de Villiers.

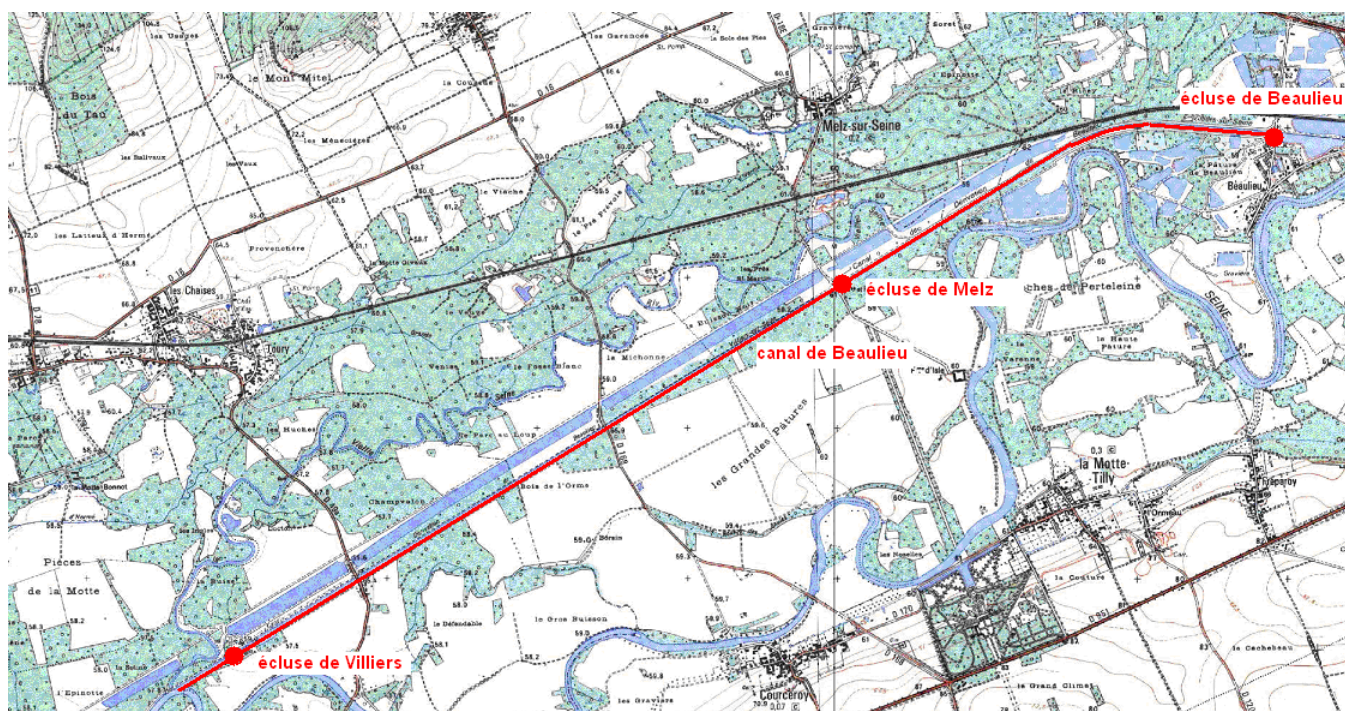


Figure 1 : secteur d'étude

2. PREAMBULE

Cette notice présente les différents modèles réalisés sous SINAVI ainsi que les hypothèses qui ont permis de simuler les scénarios 1 à 6 définis par STRATEC aux horizons 2008, 2015, 2020, 2025 et 2050.

De manière générale, les hypothèses retenues sont les suivantes :

- ⇒ compte tenu de l'impossibilité de définir une loi probante d'arrivée des bateaux, celle-ci est considérée comme aléatoire (coefficient de la loi d'Erlang $k = 1$) ;
- ⇒ l'écluse de Beaulieu n'est pas prise en compte à partir de l'hypothèse où la construction du nouveau barrage sera en fonctionnement automatique ;
- ⇒ les vitesses des bateaux de classe V sont prises égales à celles des bateaux de classe 4 ;
- ⇒ les horaires d'ouverture à la navigation sont de 14h00.

Afin d'estimer le trafic sur une période de 30 jours consécutifs de 14h00 à partir du trafic annuel fourni par STRATEC, le raisonnement adopté est le suivant :

- ⇒ Fermeture de la navigation durant 6 jours par an (1er janvier, Pâques, 1er mai, 14 juillet, 11 novembre, Noël) équivalent à 51 semaines de navigation ouverte dans l'année (notion communément utilisée en terme d'exploitation)
- ⇒ On considère 2 types de jours de navigation suivants :
 - jour normal à 14h00 à trafic journalier constant sur 6 jours par semaine,
 - dimanche à 9h00 avec 50% du trafic journalier normal.
- ⇒ Le bilan est donc le suivant :

Soit T le trafic annuel et t le trafic journalier :

$$T = 51 \times 6 \times t + 51 \times 0.5 \times t$$

$$T = 331.5 \times t$$

$$\text{D'où : } t = T / 331.5$$

De plus, selon les indications du CETMEF, il est préférable de réaliser les simulations sur une durée de 30 jours afin d'éviter les problèmes de convergence (un nombre de bateaux trop élevé empêche en effet le modèle de tourner).

$$\text{Soit } 30 t = T / 331.5 \times 30 = T/11.05 \text{ ramené à } T/11.$$

(Le résultat du calcul est arrondi à un nombre entier de bateaux).

3. SCENARIO 1 : REFERENCE CLASSE II

3.1. Description

Ce scénario est celui du fil de l'eau avec aménagement a minima, sur les aspects sécurité et fiabilité uniquement :

- ⇒ développement du port de Montereau pour les conteneurs O&D et traversant (fer/fleuve) réduisant le trafic conteneur à Nogent à ce qu'il est possible de traiter compte tenu de la capacité du canal de Beaulieu et de l'importance des trafics captifs de produits agricoles ;
- ⇒ gabarit Va jusqu'à Bray mais à un mouillage qui reste plus limité entre la Grande Bosse et Bray. Investissement pour un nouveau port (40 ha) à Bray et un point de retournement des bateaux ;
- ⇒ le port de Bray se spécialise sur le vrac granulats et le port de Nogent sur les produits agricoles.

3.2. Choix du modèle

Le modèle s'étend du port de Nogent-sur-Seine (G1) à l'écluse de Vezoult (G5). Le bief et l'écluse du Vezoult ont été simulés afin de créer un filtre pour rendre le trafic le plus réaliste possible pour les bateaux montants.

Dans ce modèle, le canal de Beaulieu est intégré comme un unique bief, les écluses de Melz et Villiers n'étant pas modélisées.

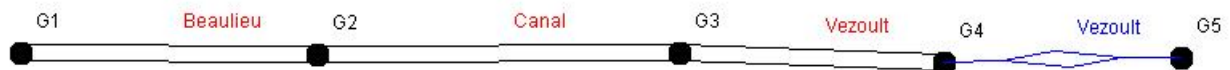
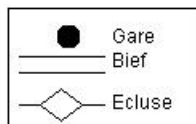


Figure 2 : modèle 1

3.2.1. Caractéristiques des biefs

Les caractéristiques des biefs sont récapitulées dans le tableau ci-après :

Nom	PK	Longueur (m)	Largeur (m)	Hauteur d'eau (m)
Bief de Beaulieu	20.000 à 23.500	3 500	25	2.50
Canal de Beaulieu	23.500 à 31.900	8 400	19	2.50
Bief de Vezoult	31.900 à 37.100	5 200	40	2.50

Tableau 1 : caractéristiques des biefs du modèle 1

3.2.2. Caractéristiques des écluses

Les caractéristiques des écluses sont récapitulées dans le tableau ci-après :

Nom	Longueur (m)	Largeur (m)	Profondeur (m)	Temps de bassinée (min)	Temps d'ouverture des portes amont (min)	Temps d'ouverture des portes aval (min)
Vezoult	185	12	2.50	20	5	5

Tableau 2 : caractéristiques des écluses du modèle 1

3.2.3. Règles de navigation

Les règles de navigation dans les biefs sont les suivantes :

Nom	Croisement	Trématage
Bief de Beaulieu	les bateaux de classe IV ne se croisent pas entre eux ; tous les autres bateaux se croisent	idem
Canal de Beaulieu	aucun croisement	idem
Bief de Vezoult	tous les bateaux se croisent	idem

Tableau 3 : règles de navigation dans les biefs du modèle 1

3.2.4. Vitesses dans les biefs

Les vitesses dans les biefs sont spécifiées dans le tableau ci-après :

Flotte	Bief	Bief de Beaulieu	Canal de Beaulieu	Bief de Vezoult
		Chargés	5.5	3.3
CLASSE I	Lèges	8.5	4.2	8.5
	Chargés	3.5	3.3	3.5
CLASSE II	Lèges	7.0	4.2	7.0
	Chargés	3.5	2.5	3.5
CLASSE IV	Lèges	7.0	3.8	7.0
	PLAISANCIERS	7.0	4.2	7.0

Tableau 4 : vitesses dans les biefs du modèle 1

Les écluses de Melz et Villiers présentes sur le canal de Beaulieu n'étant pas représentées physiquement dans le modèle 1, les vitesses des bateaux ont été réajustées afin de prendre en compte le temps de passage aux écluses.

3.2.5. Avantages/inconvénients

Ce modèle implique que :

- ⇒ Les croisements sont gérés par les règles de croisement définies dans le canal ;
- ⇒ Le temps de passage aux écluses est pris en compte dans les vitesses de navigation spécifiques pour le canal ;
- ⇒ L'absence d'écluse ne permet pas de prendre en compte les attentes liées à l'occupation des écluses par un bateau ni les fausses bassinées.

Ce modèle est donc plus pessimiste par rapport aux interdictions de croisements dans le canal.

3.3. Simulations

La flotte est constituée des catégories de bateaux suivantes :

- ⇒ Classe I, Classe II, Classe IV, Plaisanciers.

Le trafic est simulé aux horizons suivants (données détaillées en annexe) :

- 2008 (1 544 bateaux),
- 2015 (4 865 bateaux),
- 2020 (5 495 bateaux),
- 2025 (6 125 bateaux),
- 2050 (9 280 bateaux).

Les simulations sont réalisées sur une période de 30 jours.

4. SCENARIO 2 : CLASSE IV

4.1. Description

- ⇒ le bateau projet jusqu'à Nogent est un bateau de classe IV, le mouillage cible est de 3.20 m jusqu'à Bray puis reste inchangé à l'existant jusqu'à Nogent ;
- ⇒ création de zones de garage pour les classe IV sur le canal de Beaulieu rendant possible l'utilisation de bateaux de classe IV pour tous les trafics de Nogent, y compris les granulats, avec enfoncement max de 2 m ;
- ⇒ développement du port de Bray comme dans le scénario de référence spécialisé sur les granulats incluant l'aménagement du mouillage du chenal de la Grande Bosse à Bray ;
- ⇒ développement du port de Nogent pour les conteneurs O&D et traversant (fer/fleuve) et pour les produits agricoles.

4.2. Choix du modèle

Le modèle s'étend du port de Nogent-sur-Seine (G1) à l'écluse de Vezoult (G9).

Dans ce modèle, le canal est scindé en plusieurs biefs, les écluses de Melz et Villiers étant modélisées.

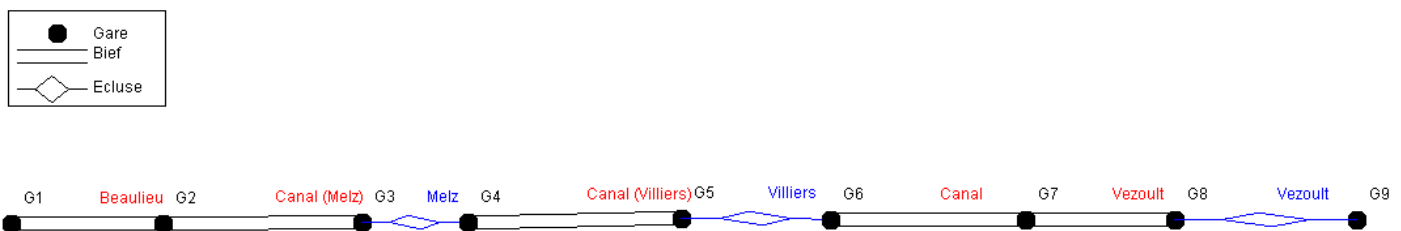


Figure 3 : modèle 2

4.2.1. Caractéristiques des biefs

Les caractéristiques des biefs sont récapitulées dans le tableau ci-après :

Nom	PK	Longueur (m)	Largeur (m)	Hauteur d'eau (m)
Bief de Beaulieu	20.000 à 23.500	3 500	25	2.50
Canal (Melz)	23.500 à 25300	1 800	19	2.50
Canal (Villiers)	25.300 à 29.500	4 200	19	2.50
Canal	29.500 à 31.900	2 400	19	2.50
Bief de Vezoult	31.900 à 37.100	5 200	40	2.50

Tableau 5 : caractéristiques des biefs du modèle 2

4.2.2. Caractéristiques des écluses

Les caractéristiques des écluses sont récapitulées dans le tableau ci-après :

Nom	Longueur (m)	Largeur (m)	Profondeur (m)	Temps de bassinée (min)	Temps d'ouverture des portes amont (min)	Temps d'ouverture des portes aval (min)
Melz	121	10.3	2.50	18	5	5
Villiers	121	10.5	2.50	18	5	5
Vezoult	185	12	2.50	20	5	5

Tableau 6 : caractéristiques des écluses du modèle 2

4.2.3. Règles de navigation

Les règles de navigation dans les biefs sont les suivantes :

Nom	Croisement	Trématage
Bief de Beaulieu	les bateaux de classe IV ne se croisent pas entre eux ; tous les autres bateaux se croisent.	idem
Canal (Melz)	aucun croisement mais tous les croisements sont possibles aux gares amont et aval des écluses.	idem
Canal (Villiers)		
Canal		
Bief de Vezoult	tous les bateaux se croisent	idem

Tableau 7 : règles de navigation dans les biefs du modèle 2

4.2.4. Vitesses dans les biefs

Les vitesses dans les biefs sont spécifiées dans le tableau ci-après :

Flotte	Bief	Bief de Beaulieu	Canal (Melz)	Canal (Villiers)	Canal	Bief de Vezoult
	CLASSE I	Chargés	5.5	5.5	5.5	5.5
Lèges		8.5	8.5	8.5	8.5	8.5
CLASSE II	Chargés	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
	Lèges	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
CLASSE IV	Chargés	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
	Lèges	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
PLAISANCIERS		7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

Tableau 8 : vitesses dans les biefs du modèle 2

4.2.5. Avantages/inconvénients

Ce modèle implique que :

- ⇒ Les croisements sont gérés par les règles de croisement définies dans le canal mais tous les croisements sont possibles aux gares amont et aval des écluses (spécificité du logiciel) ;
- ⇒ La modélisation des écluses permet de prendre en compte le temps de passage aux écluses, les attentes liées à l'occupation des écluses par un bateau et les fausses bassinées.

Ce modèle est donc plus optimiste puisque les croisements sont possibles à toutes les gares.

4.3. Simulations

La flotte est constituée des catégories de bateaux suivantes :

- ⇒ Classe I, Classe II, Classe IV, Plaisanciers.

Le trafic est simulé aux horizons suivants (données détaillées en annexe) :

- 2015 (5 051 bateaux),
- 2020 (4 916 bateaux),
- 2025 (4 600 bateaux),
- 2050 (5 631 bateaux).

Les simulations sont réalisées sur une période de 30 jours.

5. SCENARIO 3 : CLASSE IV+

5.1. Description

Identique au scénario 2 classe IV sauf :

- ⇒ le rallongement du gabarit Va à l'enfoncement de 3.20 m se fait jusqu'à Villiers, ceci implique la construction d'une nouvelle écluse à Jaulnes (135 m), l'aménagement du mouillage du chenal de la Grande Bosse à Villiers ;
- ⇒ la construction d'un port et point de retournement à proximité de Villiers (granulats).

5.2. Choix du modèle

Le modèle utilisé est le modèle 2.

5.3. Simulations

La flotte est constituée des catégories de bateaux suivantes :

- ⇒ Classe I, Classe II, Classe IV, Plaisanciers.

Le trafic est simulé aux horizons suivants (données détaillées en annexe) :

- 2015 (10 981 bateaux),
- 2020 (13 207 bateaux),
- 2025 (12 767 bateaux),
- 2050 (12 215 bateaux).

Les simulations sont réalisées sur une période de 30 jours.

6. SCENARIO 4 : CLASSE VA

6.1. Description

- ⇒ le bateau projet jusqu'à Nogent est un bateau de classe Va de 110 m de long, le mouillage cible de l'ensemble de l'itinéraire est de 3.20 m ;
- ⇒ construction d'un nouveau canal à grand gabarit pour remplacer le canal de Beaulieu et construction d'une nouvelle écluse de Jaulnes, les nouvelles écluses sont construites au gabarit Va (pour des bateaux de 110 m de longueur).
- ⇒ amélioration du mouillage entre La Grande Bosse et l'entrée du nouveau canal pour le porter à 3.20 m. Dans ce scénario, les investissements sur Bray et/ou Villiers ne sont pas réalisés. Toutes les activités vrac et conteneurs sont traitées sur Nogent.

6.2. Choix du modèle

Il s'agit d'un nouveau modèle (modèle 3), spécifiquement destiné à étudier la réalisation du canal à grand gabarit parallèlement au canal de Beaulieu existant.

Le modèle s'étend du port de Nogent-sur-Seine (G1) à l'écluse de Vezoult (G7).

Il est constitué d'un nouveau canal à grand gabarit au milieu duquel est positionnée une écluse similaire à celle de Vezoult.

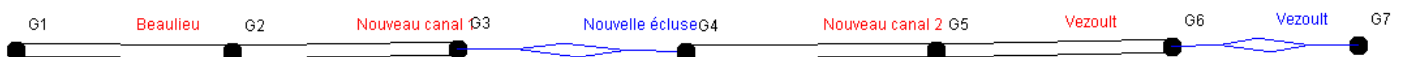
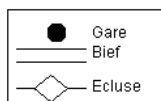


Figure 4 : modèle 3

6.2.1. Caractéristiques des biefs

Les caractéristiques des biefs sont récapitulées dans le tableau ci-après :

Nom	PK	Longueur (m)	Largeur (m)	Hauteur d'eau (m)
Bief de Beaulieu	20.000 à 23.500	3 500	38	3.20
Nouveau canal 1	23.500 à 28.880	5 380	38	3.20
Nouveau canal 2	28.880 à 34.260	5 380	38	3.20
Bief de Vezoult	34.260 à 37.100	2 730	40	3.20

Tableau 9 : caractéristiques des biefs du modèle 3

6.2.2. Caractéristiques des écluses

Les caractéristiques des écluses sont récapitulées dans le tableau ci-après :

Nom	Longueur (m)	Largeur (m)	Profondeur (m)	Temps de bassinée (min)	Temps d'ouverture des portes amont (min)	Temps d'ouverture des portes aval (min)
Nouvelle écluse	120	12	3.20	20	5	5
Vezoult	185	12	3.20	20	5	5

Tableau 10 : caractéristiques des écluses du modèle 3

6.2.3. Règles de navigation

Les règles de navigation dans les biefs sont les suivantes :

Nom	Croisement	Trématage
Bief de Beaulieu	tous les bateaux se croisent	idem
Nouveau canal 1	tous les bateaux se croisent	idem
Nouveau canal 2		
Bief de Vezoult	tous les bateaux se croisent	idem

Tableau 11 : règles de navigation dans les biefs du modèle 3

6.2.4. Vitesses dans les biefs

Les vitesses dans les biefs sont spécifiées dans le tableau ci-après :

Flotte	Bief	Bief de Beaulieu	Nouveau canal 1	Nouveau canal 2	Bief de Vezoult
	CLASSE I	Chargés	5.5	5.5	5.5
Lèges		8.5	8.5	8.5	8.5
CLASSE II	Chargés	3.5	3.5	3.5	3.5
	Lèges	7.0	7.0	7.0	7.0
CLASSE IV	Chargés	3.5	3.5	3.5	3.5
	Lèges	7.0	7.0	7.0	7.0
CLASSE Va 110 m	Chargés	3.5	3.5	3.5	3.5
	Lèges	7.0	7.0	7.0	7.0
CLASSE Va 135 m	Chargés	3.5	3.5	3.5	3.5
	Lèges	7.0	7.0	7.0	7.0
CLASSE Vb	Chargés	3.5	3.5	3.5	3.5
	Lèges	7.0	7.0	7.0	7.0
PLAISANCIERS		7.0	7.0	7.0	7.0

Tableau 12 : vitesses dans les biefs du modèle 3

6.3. Simulations

La flotte est constituée des catégories de bateaux suivantes :

⇒ Classe I, Classe II, Classe IV, Classe Va 110 m.

Les plaisanciers ne sont pas modélisés en considérant qu'ils emprunteront l'ancien canal de Beaulieu.

Le trafic est simulé aux horizons suivants (données détaillées en annexe) :

- 2015 (12 009 bateaux soit 11 955 bateaux hors plaisance),
- 2020 (11 771 bateaux soit 11 715 bateaux hors plaisance),
- 2025 (9 995 bateaux soit 9 935 bateaux hors plaisance),
- 2050 (7 610 bateaux soit 7 534 bateaux hors plaisance).

Les simulations sont réalisées sur une période de 30 jours.

7. SCENARIO 5 : CLASSE VA+

7.1. Description

- ⇒ le bateau projet jusqu'à Nogent est un bateau de classe Va dont la longueur est poussée à 135 m, le mouillage cible de l'ensemble de l'itinéraire est de 3.20 m ;
- ⇒ identique au scénario classe Va avec des écluses dimensionnées pour accepter des bateaux de 135 m.

7.2. Choix du modèle

Le modèle utilisé ici est le modèle 3.

La longueur de la nouvelle écluse est adaptée aux bateaux de 135 m (145 m).

7.3. Simulations

La flotte est constituée des catégories de bateaux suivantes :

- ⇒ Classe I, Classe II, Classe IV, Classe Va 135 m.

Les plaisanciers ne sont pas modélisés en considérant qu'ils emprunteront l'ancien canal de Beaulieu.

Le trafic est simulé aux horizons suivants (données détaillées en annexe) :

- 2015 (12 009 bateaux soit 11 955 bateaux hors plaisance),
- 2020 (11 515 bateaux soit 11 459 bateaux hors plaisance),
- 2025 (9 626 bateaux soit 9 566 bateaux hors plaisance),
- 2050 (7 086 bateaux soit 7 010 bateaux hors plaisance).

Les simulations sont réalisées sur une période de 30 jours.

8. SCENARIO 6 : CLASSE VB

8.1. Description

- ⇒ le bateau projet jusqu'à Nogent est un bateau de classe Vb dont la longueur de 180 m, le mouillage cible de l'ensemble de l'itinéraire est de 3.20 m ;
- ⇒ construction d'un nouveau canal à grand gabarit avec des écluses à 185 m, ce qui implique également une nouvelle écluse à Jaulnes au gabarit 185 m et les boucles de la Seine à rescinder.

8.2. Choix du modèle

Le modèle utilisé ici est le modèle 3.

La longueur de la nouvelle écluse est portée à 185 m.

8.3. Simulations

La flotte est constituée des catégories de bateaux suivantes :

- ⇒ Classe I, Classe II, Classe IV, Classe Vb.

Les plaisanciers ne sont pas modélisés en considérant qu'ils emprunteront l'ancien canal de Beaulieu.

Le trafic est simulé aux horizons suivants (données détaillées en annexe) :

- 2015 (12 009 bateaux soit 11 955 bateaux hors plaisance),
- 2020 (11 149 bateaux soit 11 093 bateaux hors plaisance),
- 2025 (9 106 bateaux soit 9 046 bateaux hors plaisance),
- 2050 (6 353 bateaux soit 6 277 bateaux hors plaisance).

Les simulations sont réalisées sur une période de 30 jours.

9. RESULTATS

9.1. Résultats fournis

Pour chaque scénario, les résultats fournis sont les suivants :

- ⇒ La durée de parcours moyenne,
- ⇒ Les attentes :
 - Attente de sécurité : il s'agit des attentes dues aux interdictions de croisement et de trématage,
 - Attente d'accès : elles résultent des impossibilités d'accès au réseau soit parce que les créneaux d'ouverture des éléments interdisent leur accès soit parce que la navigation n'est pas autorisée,
 - Attente d'occupation : il s'agit des attentes que les bateaux subissent à l'amont ou à l'aval d'une écluse en raison de l'occupation de celle-ci par d'autres bateaux,
 - Attente totale : il s'agit du résultat de la somme de toutes les attentes.

Pour les attentes, les résultats présentent :

- La valeur moyenne calculée par rapport au nombre de bateaux ayant attendu,
- Le nombre de bateaux ayant attendu,
- La valeur moyenne calculée par rapport à la totalité de la flotte (bateaux ayant attendu et bateaux n'ayant pas attendu).

Les résultats détaillés obtenus pour chaque scénario sont fournis en annexe.

9.2. Premières constatations

9.2.1. Scénario 1

La durée de parcours moyenne et les attentes totales de la flotte augmentent avec le nombre de bateaux.

9.2.2. Scénario 2

La durée de parcours moyenne de la flotte est à peu près constante entre 2015, 2020 et 2025 : ceci s'explique par la faible évolution du trafic ainsi que la diminution des classes I et II au profit de la classe IV (plus contraignante).

La durée de parcours augmente de façon plus nette en 2050 : augmentation du trafic associée à une augmentation forte des bateaux de classe IV.

Les attentes totales augmentent avec la proportion des bateaux de classe IV.

9.2.3. Scénario 3

La durée de parcours moyenne et les attentes totales évoluent avec le nombre de bateaux, en particulier avec la proportion des bateaux de classe IV.

9.2.4. Scénario 4

La durée de parcours moyenne diminue avec le nombre de bateaux.

Les attentes totales diminuent avec le nombre de bateaux.

9.2.5. Scénario 5

Globalement, la durée de parcours moyenne diminue avec la baisse du trafic. On constate une légère augmentation entre 2020 et 2025 due à l'apparition de la classe Va 135 m en 2025.

Les attentes totales diminuent avec le nombre de bateaux.

9.2.6. Scénario 6

La durée de parcours moyenne diminue avec la baisse du trafic.

Les attentes totales diminuent avec le nombre de bateaux.

ANNEXES

EVOLUTION DU TRAFIC PAR CATEGORIE DE BATEAU Scénario 1

Catégorie de bateau		% lège		trafic 2008		trafic 2015		Trafic 2020		Trafic 2025		trafic 2050		
		Montants	Avalants	Montants	Avalants	Montants	Avalants	Montants	Avalants	Montants	Avalants	Montants	Avalants	
classe I	Céréales	36.20%	9.02%	1	46	57	81	64	92	72	102	109	155	
	Sables graviers			30	116	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Autres			97	220	929	1324	1050	1497	1171	1670	1777	2534	
	Lèges			337	84	559	139	632	158	705	176	1070	267	
	total			465	466	1545	1545	1746	1746	1948	1948	2956	2956	
classe II	Céréales	40.31%	5.43%	1	64	74	117	83	132	93	147	141	223	
	Sables graviers			8	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Autres			41	70	210	333	238	377	265	420	403	638	
	Lèges			105	14	192	26	217	29	242	33	367	49	
	total			155	153	476	476	538	538	600	600	910	910	
classe IV	Céréales	25.98%	3.54%	0	50	70	91	79	103	88	115	134	175	
	Sables graviers			9	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Conteneurs			23	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Autres			29	42	215	280	243	316	271	353	411	535	
	Lèges			66	9	100	14	113	15	126	17	191	26	
	total			127	128	385	385	435	435	485	485	736	736	
classe Va 110 m	Céréales	25.98%	3.54%			0	0	0	0	0	0	0	0	
	Sables graviers					0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Conteneurs					0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Autres					0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Lèges					0	0	0	0	0	0	0	0	0
	total			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
classe Va 135 m	Céréales	25.98%	3.54%			0	0	0	0	0	0	0	0	
	Sables graviers					0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Conteneurs					0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Autres					0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Lèges					0	0	0	0	0	0	0	0	0
	total			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
classe Vb	Céréales	25.98%	3.54%			0	0	0	0	0	0	0	0	
	Sables graviers					0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Conteneurs					0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Autres					0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Lèges					0	0	0	0	0	0	0	0	0
	total			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plaisanciers	Evolution annuelle	1.00%		25	25	27	27	28	28	30	30	38	38	
total toutes classes				772	772	2 432	2 432	2 748	2 748	3 063	3 063	4 640	4 640	
				1 544		4 865		5 495		6 125		9 280		

EVOLUTION DU TRAFIC PAR CATEGORIE DE BATEAU Scenario 2 bas

Catégorie de bateau		% lége		trafic 2008		trafic 2015		Trafic 2020		Trafic 2025		trafic 2050	
		Montants	Avalants	Montants	Avalants	Montants	Avalants	Montants	Avalants	Montants	Avalants	Montants	Avalants
classe I	Céréales			1	46	57	81	48	69	36	51	27	39
	Sables graviers			30	116	0	0	0	0	0	0	0	0
	Autres			97	220	929	1324	788	1123	586	835	444	633
	Lèges	36.20%	9.02%	337	84	559	139	474	118	353	88	267	67
	total			465	466	1545	1545	1310	1310	974	974	739	739
classe II	Céréales			1	64	74	117	62	99	46	73	35	56
	Sables graviers			8	5	0	0	0	0	0	0	0	0
	Autres			41	70	210	333	178	283	133	210	101	159
	Lèges	40.31%	5.43%	105	14	192	26	163	22	121	16	92	12
	total			155	153	476	476	403	403	300	300	228	228
classe IV	Céréales			0	50	70	91	105	136	145	189	263	342
	Sables graviers			9	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	Conteneurs			23	25	69	90	78	101	87	113	132	171
	Autres			29	42	215	280	348	454	506	659	946	1233
	Lèges	25.98%	3.54%	66	9	124	17	186	25	259	35	471	64
total			127	128	478	478	717	717	996	996	1811	1811	
classe Va 110 m	Céréales					0	0	0	0	0	0	0	0
	Sables graviers					0	0	0	0	0	0	0	0
	Conteneurs					0	0	0	0	0	0	0	0
	Autres					0	0	0	0	0	0	0	0
	Lèges	25.98%	3.54%			0	0	0	0	0	0	0	0
total			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
classe Va 135 m	Céréales					0	0	0	0	0	0	0	0
	Sables graviers					0	0	0	0	0	0	0	0
	Conteneurs					0	0	0	0	0	0	0	0
	Autres					0	0	0	0	0	0	0	0
	Lèges	25.98%	3.54%			0	0	0	0	0	0	0	0
total			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
classe Vb	Céréales					0	0	0	0	0	0	0	0
	Sables graviers					0	0	0	0	0	0	0	0
	Conteneurs					0	0	0	0	0	0	0	0
	Autres					0	0	0	0	0	0	0	0
	Lèges	25.98%	3.54%			0	0	0	0	0	0	0	0
total			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Plaisanciers	Evolution annuelle		1.00%	25	25	27	27	28	28	30	30	38	38
	total toutes classes			772	772	2 525	2 525	2 458	2 458	2 300	2 300	2 815	2 815
				1 544	5 051	4 916	4 600	5 631					

EVOLUTION DU TRAFIC PAR CATEGORIE DE BATEAU Scenario 3 haut

Catégorie de bateau		% lége		trafic 2008		trafic 2015		Trafic 2020		Trafic 2025		trafic 2050	
		Montants	Avalants	Montants	Avalants	Montants	Avalants	Montants	Avalants	Montants	Avalants	Montants	Avalants
classe I	Céréales			1	46	124	177	130	186	100	143	59	85
	Sables graviers			30	116	0	0	0	0	0	0	0	0
	Autres			97	220	2031	2896	2131	3039	1639	2337	971	1384
	Lèges	36.20%	9.02%	337	84	1223	305	1283	320	987	246	584	146
	total			465	466	3378	3378	3544	3544	2726	2726	1615	1615
classe II	Céréales			1	64	161	255	169	267	130	206	77	122
	Sables graviers			8	5	0	0	0	0	0	0	0	0
	Autres			41	70	460	729	483	765	371	588	220	349
	Lèges	40.31%	5.43%	105	14	419	56	440	59	338	46	200	27
	total			155	153	1040	1040	1092	1092	839	839	497	497
classe IV	Céréales			0	50	153	200	283	369	405	528	574	748
	Sables graviers			9	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	Conteneurs			23	25	150	196	210	274	243	316	287	375
	Autres			29	42	469	612	942	1228	1416	1845	2068	2695
	Lèges	25.98%	3.54%	66	9	271	37	504	69	725	99	1028	140
	total			127	128	1045	1045	1939	1939	2789	2789	3958	3958
classe Va 110 m	Céréales					0	0	0	0	0	0	0	0
	Sables graviers					0	0	0	0	0	0	0	0
	Conteneurs					0	0	0	0	0	0	0	0
	Autres					0	0	0	0	0	0	0	0
	Lèges	25.98%	3.54%			0	0	0	0	0	0	0	0
	total			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
classe Va 135 m	Céréales					0	0	0	0	0	0	0	0
	Sables graviers					0	0	0	0	0	0	0	0
	Conteneurs					0	0	0	0	0	0	0	0
	Autres					0	0	0	0	0	0	0	0
	Lèges	25.98%	3.54%			0	0	0	0	0	0	0	0
	total			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
classe Vb	Céréales					0	0	0	0	0	0	0	0
	Sables graviers					0	0	0	0	0	0	0	0
	Conteneurs					0	0	0	0	0	0	0	0
	Autres					0	0	0	0	0	0	0	0
	Lèges	25.98%	3.54%			0	0	0	0	0	0	0	0
	total			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plaisanciers	Evolution annuelle		1.00%	25	25	27	27	28	28	30	30	38	38
total toutes classes				772	772	5 490	5 490	6 604	6 604	6 383	6 383	6 108	6 108
				1 544		10 981		13 207		12 767		12 215	

EVOLUTION DU TRAFIC PAR CATEGORIE DE BATEAU
Scénario 4

Catégorie de bateau		% lège		trafic 2008		trafic 2015		Trafic 2020		Trafic 2025		Trafic 2050	
		Montants	Avalants	Montants	Avalants	Montants	Avalants	Montants	Avalants	Montants	Avalants	Montants	Avalants
classe I	Céréales			1	46	124	177	130	186	100	143	59	85
	Sables graviers			30	116	307	437	322	459	248	353	147	209
	Autres			97	220	2031	2896	2131	3039	1639	2337	971	1384
	Lèges	36.20%	9.02%	337	84	1397	348	1466	365	1127	281	668	166
	total			465	466	3859	3859	4049	4049	3114	3114	1845	1845
classe II	Céréales			1	64	161	255	169	267	130	206	77	122
	Sables graviers			8	5	15	24	16	25	12	19	7	11
	Autres			41	70	460	729	483	765	371	588	220	349
	Lèges	40.31%	5.43%	105	14	429	58	451	61	346	47	205	28
	total			155	153	1065	1065	1118	1118	859	859	509	509
classe IV	Céréales			0	50	153	200	0	0	0	0	0	0
	Sables graviers			9	2	6	8	0	0	0	0	0	0
	Conteneurs			23	25	150	196	0	0	0	0	0	0
	Autres			29	42	469	612	0	0	0	0	0	0
	Lèges	25.98%	3.54%	66	9	274	37	0	0	0	0	0	0
total			127	128	1053	1053	0	0	0	0	0	0	
classe Va 110 m	Céréales					0	0	225	293	322	420	456	594
	Sables graviers					0	0	45	58	96	125	167	217
	Conteneurs					0	0	129	168	149	194	176	230
	Autres					0	0	113	147	169	220	247	322
	Lèges	25.98%	3.54%			0	0	179	24	258	35	367	50
total			0	0	0	0	691	691	995	995	1413	1413	
classe Va 135 m	Céréales					0	0	0	0	0	0	0	0
	Sables graviers					0	0	0	0	0	0	0	0
	Conteneurs					0	0	0	0	0	0	0	0
	Autres					0	0	0	0	0	0	0	0
	Lèges	25.98%	3.54%			0	0	0	0	0	0	0	0
total			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
classe Vb	Céréales					0	0	0	0	0	0	0	0
	Sables graviers					0	0	0	0	0	0	0	0
	Conteneurs					0	0	0	0	0	0	0	0
	Autres					0	0	0	0	0	0	0	0
	Lèges	25.98%	3.54%			0	0	0	0	0	0	0	0
total			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Plaisanciers	Evolution annuelle		1.00%	25	25	27	27	28	28	30	30	38	38
	total toutes classes			772	772	6 004	6 004	5 885	5 885	4 997	4 997	3 805	3 805
				1 544	12 009		11 771		9 995		7 610		

EVOLUTION DU TRAFIC PAR CATEGORIE DE BATEAU Scénario 5

Catégorie de bateau		% lège		trafic 2008		trafic 2015		Trafic 2020		Trafic 2025		Trafic 2050	
		Montants	Avalants	Montants	Avalants	Montants	Avalants	Montants	Avalants	Montants	Avalants	Montants	Avalants
classe I	Céréales			1	46	124	177	130	186	100	143	59	85
	Sables graviers			30	116	307	437	322	459	248	353	147	209
	Autres			97	220	2031	2896	2131	3039	1639	2337	971	1384
	Lèges	36.20%	9.02%	337	84	1397	348	1466	365	1127	281	668	166
	total			465	466	3859	3859	4049	4049	3114	3114	1845	1845
classe II	Céréales			1	64	161	255	169	267	130	206	77	122
	Sables graviers			8	5	15	24	16	25	12	19	7	11
	Autres			41	70	460	729	483	765	371	588	220	349
	Lèges	40.31%	5.43%	105	14	429	58	451	61	346	47	205	28
	total			155	153	1065	1065	1118	1118	859	859	509	509
classe IV	Céréales			0	50	153	200	0	0	0	0	0	0
	Sables graviers			9	2	6	8	0	0	0	0	0	0
	Conteneurs			23	25	150	196	0	0	0	0	0	0
	Autres			29	42	469	612	0	0	0	0	0	0
	Lèges	25.98%	3.54%	66	9	274	37	0	0	0	0	0	0
total			127	128	1053	1053	0	0	0	0	0	0	
classe Va 110 m	Céréales					0	0	0	0	0	0	0	0
	Sables graviers					0	0	0	0	0	0	0	0
	Conteneurs					0	0	0	0	0	0	0	0
	Autres					0	0	0	0	0	0	0	0
	Lèges	25.98%	3.54%			0	0	0	0	0	0	0	0
total			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
classe Va 135 m	Céréales					0	0	183	239	262	342	371	484
	Sables graviers					0	0	36	47	78	102	136	177
	Conteneurs					0	0	105	137	121	158	144	187
	Autres					0	0	92	120	138	180	201	262
	Lèges	25.98%	3.54%			0	0	146	20	211	29	299	41
total			0	0	0	0	563	563	810	810	1152	1152	
classe Vb	Céréales					0	0	0	0	0	0	0	0
	Sables graviers					0	0	0	0	0	0	0	0
	Conteneurs					0	0	0	0	0	0	0	0
	Autres					0	0	0	0	0	0	0	0
	Lèges	25.98%	3.54%			0	0	0	0	0	0	0	0
total			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Plaisanciers	Evolution annuelle		1.00%	25	25	27	27	28	28	30	30	38	38
total toutes classes				772	772	6 004	6 004	5 757	5 757	4 813	4 813	3 543	3 543
				1 544		12 009		11 515		9 626		7 086	

EVOLUTION DU TRAFIC PAR CATEGORIE DE BATEAU Scénario 6

Catégorie de bateau		% lège		trafic 2008		trafic 2015		Trafic 2020		Trafic 2025		Trafic 2050	
		Montants	Avalants	Montants	Avalants	Montants	Avalants	Montants	Avalants	Montants	Avalants	Montants	Avalants
classe I	Céréales			1	46	124	177	130	186	100	143	59	85
	Sables graviers			30	116	307	437	322	459	248	353	147	209
	Autres			97	220	2031	2896	2131	3039	1639	2337	971	1384
	Lèges	36.20%	9.02%	337	84	1397	348	1466	365	1127	281	668	166
	total			465	466	3859	3859	4049	4049	3114	3114	1845	1845
classe II	Céréales			1	64	161	255	169	267	130	206	77	122
	Sables graviers			8	5	15	24	16	25	12	19	7	11
	Autres			41	70	460	729	483	765	371	588	220	349
	Lèges	40.31%	5.43%	105	14	429	58	451	61	346	47	205	28
	total			155	153	1065	1065	1118	1118	859	859	509	509
classe IV	Céréales			0	50	153	200	0	0	0	0	0	0
	Sables graviers			9	2	6	8	0	0	0	0	0	0
	Conteneurs			23	25	150	196	0	0	0	0	0	0
	Autres			29	42	469	612	0	0	0	0	0	0
	Lèges	25.98%	3.54%	66	9	274	37	0	0	0	0	0	0
total			127	128	1053	1053	0	0	0	0	0	0	
classe Va 110 m	Céréales					0	0	0	0	0	0	0	0
	Sables graviers					0	0	0	0	0	0	0	0
	Conteneurs					0	0	0	0	0	0	0	0
	Autres					0	0	0	0	0	0	0	0
	Lèges	25.98%	3.54%			0	0	0	0	0	0	0	0
total			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
classe Va 135 m	Céréales					0	0	0	0	0	0	0	0
	Sables graviers					0	0	0	0	0	0	0	0
	Conteneurs					0	0	0	0	0	0	0	0
	Autres					0	0	0	0	0	0	0	0
	Lèges	25.98%	3.54%			0	0	0	0	0	0	0	0
total			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
classe Vb	Céréales					0	0	125	163	179	233	254	330
	Sables graviers					0	0	25	32	53	70	93	121
	Conteneurs					0	0	65	84	74	97	88	115
	Autres					0	0	67	87	100	131	147	191
	Lèges	25.98%	3.54%			0	0	99	13	143	20	204	28
total			0	0	0	0	380	380	550	550	785	785	
Plaisanciers	Evolution annuelle		1.00%	25	25	27	27	28	28	30	30	38	38
total toutes classes				772	772	6 004	6 004	5 575	5 575	4 553	4 553	3 177	3 177
				1 544		12 009		11 149		9 106		6 353	

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