

Bibliographie

Etudes / Rapports

- Rapport du groupe de travail "infrastructure et flotte" - Observatoire National du Transport Fluvial - Février 2004
- Rapport du groupe de travail "état des lieux" - Observatoire National du Transport Fluvial - Février 2004
- Rapport du groupe "social et formation" - Observatoire National du Transport Fluvial - Février 2004
- Le transport de marchandises par voies navigables - Activité 2000 - VNF - Juin 2001
- Le marché des céréales sur l'axe Rhône-Saône - VNF - Octobre 2003
- Evolution de l'activité de la navigation intérieure en France de 1993 à 2003 - Aperçu général et sur les différents bassins de navigation à grand gabarit - VNF - Février 2004
- Voie navigable et développement durable - Les atouts du transport fluvial - VNF - Octobre 2002
- Flotte française en 2002 et aperçu européen - VNF - Juillet 2003
- Navigation intérieure et part de marché en 2001 - VNF
- Situation comparée du transport ferroviaire et fluvial en France entre 1980 et 2001 - VNF - Novembre 2003
- Transport fluvial et fluviomaritime - Perspectives de développement du transport de marchandises à 20 ans - VNF - Janvier 2000
- Economies d'énergie dans le transport fluvial - Rapport d'étude - IFN/ADEME - Juillet 2004
- Efficacité énergétique des modes de transport - Enerdata S.A. - Janvier 2004
- L'actualité du transport fluvial en 2004 - Philippe Clément-Grandcourt - 2004
- Etude sur les pollutions de l'air par les moteurs des bateaux de la navigation intérieure - CITEPA - Septembre 2000
- Actualisation des efficacités énergétiques et environnementales des transports - EXPLICIT / ADEME DOST - Décembre 2002
- Les entreprises de transport en 2001 - Enquête annuelle d'entreprise - Mars 2004
- Panorama des transports - Aperçu statistique des transports dans l'Union Européenne - Données 1970-2001 - Commission Européenne/Eurostat - 2003
- Les comptes des transports en 2003 - DAEI/INSEE - Juin 2004
- Evolution économique de la navigation rhénane - Statistiques 2002
- Statistiques 2003 du trafic de la Moselle - Commission de la Moselle
- Aspect juridique, au niveau communautaire, de la navigation fluviale, illustré par la situation de la liaison Rhin-Main-Danube - Zsuzsanna Nagy/ENA
- Les transports en 2003. 41^{ème} rapport de la Commission des comptes de Transports de la Nation - INSEE/Ministère des Transports - Décembre 2004
- Les vocations des voies navigables - Sébastien de BOUARD / CONSEIL GENERAL DES PONTS ET CHAUSSEES - Janvier 1998
- « Faire le choix du transport fluvial : l'avis des entreprises » - Enquête VNF/PricewaterhouseCoopers - Novembre 2003
- Dispositif Régional en faveur d'une meilleure maîtrise de l'énergie dans le transport fluvial - ADEME / Conseil Régional Nord Pas de Calais / VNF - 2005

Sites Internet

- Canal Seine-Nord-Europe : www.seine-nord-europe.com
- Voies Navigables de France : www.vnf.fr
- Ministère chargé des transports : www.equipement.gouv.fr
- Conseil National des Transports : www.cnt.fr
- ADEME : www.ademe.fr
- VNF : www.vnf.fr
- CAF : www.caf.asso.fr
- CETMEF : www.cetmef.equipement.gouv.fr
- Ultramarine - Encyclopédie de la navigation intérieure européenne : www.schiffchrtslexikon.de
- Commission du Rhin : www.ccr-zkr.org
- Commission de la Moselle : www.moselkommission.org
- Banque HYDRO (Banque Nationale de données pour l'hydrométrie et l'hydrologie) :
<http://hydro.rnde.tm.fr/accueil.html>

CD-ROM

- Statistiques de la navigation intérieure 2002 & 2003 - VNF

Annexes

Annexe 1	Gabarit des régions administratives de VNF
Annexe 2	Carte des densités de trafic (année 2002)
Annexe 3	Dimensions des oies fluviales françaises
Annexe 4	Questionnaires à destination des compagnies de navigation
Annexe 5	Questionnaires à destination des artisans bateliers
Annexe 6	Guide d'entretien à destination des acteurs rencontrés
Annexe 7	Base de données relative aux détails des voyages types
Annexe 8	Base de données relatives au traitement des données annuelles
Annexe 9	Extrait de la base de données relative à l'étude qualitative des paramètres impactant la consommation
Annexe 10	Caractéristiques techniques d'un moteur équipant un bateau Freycinet
Annexe 11	Débits de la Seine
Annexe 12	Dimensions des bateaux, convois poussés et matériels flottants accessibles au bassin Rhône-Saône
Annexe 13	Caractéristiques minimales des voies navigables du bassin Rhône-Saône
Annexe 14	Débits du Rhône
Annexe 15	Débits de la Saône
Annexe 16	Données brutes de consommations pour les automoteurs de port en lourd compris entre 250 et 400t
Annexe 17	Données brutes de consommations pour les automoteurs de port en lourd compris entre 650 et 1000t
Annexe 18	Données brutes de consommations pour les automoteurs de port en lourd compris entre 1000 et 1500t
Annexe 19	Données brutes de consommations pour les automoteurs de port en lourd supérieur à 1500t
Annexe 20	Données brutes de consommations pour les convois automoteurs de port en lourd compris entre 650 et 1000t
Annexe 21	Données brutes de consommations pour les convois automoteurs de port en lourd compris entre 1000 et 1500t
Annexe 22	Données brutes de consommations pour les automoteurs de port en lourd supérieur à 1500t
Annexe 23	Données brutes de consommations pour les pousseurs de puissance comprise entre 295 et 590kW
Annexe 24	Données brutes de consommations pour les pousseurs de puissance comprises entre 59à et 880kW
Annexe 25	Données brutes de consommations pour les pousseurs de puissance supérieure à 880kW
Annexe 26	Principales données de crue pour les bassins fluviaux étudiés
Annexe 27	Données annuelles de consommation et de trafic des acteurs rencontrés
Annexe 28	Description des méthodes d'estimation des indicateurs détaillés par bassin et par équipement
Annexe 29	Indicateurs agrégés par équipement - Explicitation des formules utilisées

Annexe 1 Gabarit des régions administratives de VNF

		Petit		Moyen gabarit		Grand gabarit		
		0	I	II	III	IV	V	VI
		(de 50 à 250 tonnes)	(de 250 à 400 tonnes)	(de 400 à 650 tonnes)	(de 650 à 1000 tonnes)	(de 1000 à 1500 tonnes)	(de 1500 à 3000 tonnes)	(+ de 3000 tonnes)
Zone 1	km*	23	310	0	19	13	0	178
	km utilisé	2	240	0	19	8	0	178
Nord Pas de Calais	%	0,45%	53,69%	0,00%	4,25%	1,79%	0,00%	39,82%
Zone 2	km	13,00	870,00	72,00	115,00	0,00	8,00	100,00
	km utilisé	13	793	57	115	0	8	100
Liaison avec Nord et Est	%	1,20%	73,02%	5,25%	10,59%	0,00%	0,74%	9,21%
Zone 3	km	130	47	0	0	19	35	479
	km utilisé	35	32	0	0	19	35	469
Seine	%	5,93%	5,42%	0,00%	0,00%	3,22%	5,93%	79,49%
Zone 4	km	0,00	1407,00	0,00	0,00	4,00	0,00	155,00
	km utilisé	0	1354	0	0	4	0	153
Canaux Est	%	0,00%	89,61%	0,00%	0,00%	0,26%	0,00%	10,13%
Zone 5	km	0	66	0	0	0	13	183
	km utilisé	0	39	0	0	0	13	183
Rhin	%	0,00%	16,60%	0,00%	0,00%	0,00%	5,53%	77,87%
Zone 6	km	14	845	108	0	0	0	0
	km utilisé	14	657	108	0	0	0	0
Centre	%	1,80%	84,34%	13,86%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Zone 7	km	197	96	38	130	0	191	373
	km utilisé	0	62	0	91	0	176	362
Rhône - Saône	%	0	8,97%	0,00%	13,17%	0,00%	25,47%	52,39%
Zone 8	km	496	229	48	89	101	0	97
	km utilisé	0	0	45	0	0	0	0
Sud Ouest	%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Zone 9	km	787	132	0	215	0	0	56
	km utilisé	0	0	0	0	0	0	0
Ouest	%	0	0	0	0	0	0	0
Total	km	1660	4002	266	568	137	247	1621
	km utilisé	64	3177	210	225	31	232	1445
	%	1,19%	59%	3,9%	4,1	0,05%	4,3%	26,8%

* Longueur statistique

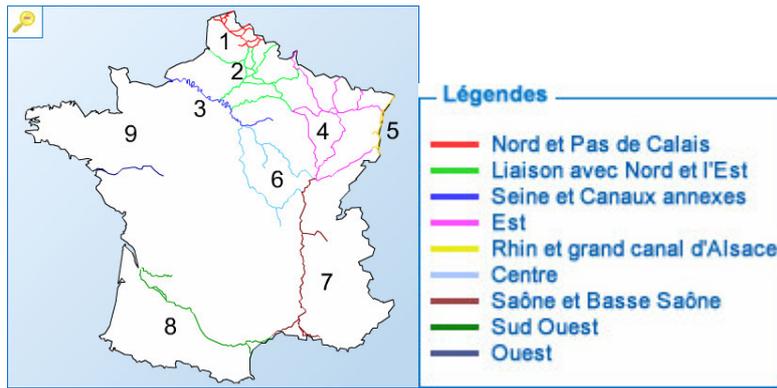


Figure 27 - Zone administratives de VNF (Source: VNF)

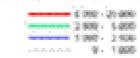
Annexe 2 Carte des densités de trafic (année 2002)

CARTE DES DENSITES DE TRAFIC

Année 2002



Dens. de trafic par section (en milliers de tonnes)



* Densité de trafic la plus élevée de la région

Annexe 3

Dimensions des voies fluviales françaises

Les axes correspondant à des dimensions différentes du gabarit Freycinet sont donnés dans le tableau ci-dessous :

Dimensions supérieures	Longueur	Largeur	Tirant d'eau	Tirant d'air
Liaison Dunkerque-Escout (Dunkerque-Mortagne)	143,00 m	11,44m	3,00 m	4,50 m
Canal du Nord (Arieux-Pont l'Evêque)	91,00 m	5,70 m	2,20 m	3,70 m
Aisne canalisée (Compiègne-Celles sur Aisne)	45,30 m	7,80 m	2,00 m	3,50 m
Oise de Janville à Conflans	180,00 m	11,40 m	2,20 m	5,25 m
Seine de Montereau à Rouen	180,00 m	11,40 m	2,50 m	5,50 m
Canal Saint-Denis (grand sas) et canal de l'Ourcq élargi	61,50 m	8,00 m	2,60 m	4,60 m
Moselle de Neuves- Maisons à la frontière allemande	172,00 m	11,40 m	2,50 m	6,00 m
Marne de Bonneuil au Confluent avec la Seine	100,00 m	11,40 m	3,00 m	6,40 m
Rhin de Bâle à Lauterbourg	180,00 m	22,80 m	3,20 m	7,00 m
Saône, de Chalon Mâcon	180,00 m	11,40 m	2,00 m	3,50 m
Saône, de Mâcon Lyon	180,00 m	11,40 m	3,09 m	3,50 m
Rhône de Lyon à Vallabrègues	190,00 m	11,40 m	3,00 m	7,00 m
Canal du Rhône à Sète	180,00 m	8,00 m	1,80 m	4,10 m
Dimensions inférieures	Longueur	Largeur	Tirant d'eau	Tirant d'air
Canal d'Ille et Rance	26,50 m	4,50 m	1,20 m(1)	2,50 m
Canal de Nantes à Brest de Carhaix à Châteaulin	22,80 m	3,80 m	1,40 m(1)	2,50 m
de Redon à Pontivy	25,00 m	4.30 m	1,40 m(1)	3,00 m
de Nantes à Redon	26,00 m	4.60 m	1,40 m(1)	3,00 m
Canal du Blavet	26,00 m	4,60 m	1,40 m(1)	3,00 m
Vilaine	25,87 m	4,52 m	1,20 m	3,20 m
Maine-Sarthe- Mayenne-Oudon	30,00 m	5,00 m	1,40 m(1)	3,00 m
Sèvre Niortaise (2)	31,50 m	5,20 m	1,00 m	3,30 m
Charente	34,30 m	6,35 m	1,00 m	3,60 m
Isle	30,00 m	6,00 m	1,50 m	6,00 m
Dordogne	44,00 m	8,00 m	1,40 m	8,00 m
Adour de Saint-Sever à la Midouze	-	-	0,50 m	5,00 m
Canal du Midi et embranchement de Port la	30,00 m	5,50 m	1,60 m	3,00 m

Nouvelle				
Canal du Nivernais	30,50 m	5,00 m	1,20 m(1)	2,50 m
Canal de l'Ourcq non élargi et rivière d'Ourcq canalisée	56,80 m	3,20 m	0,80 m	2,40 m

(1) Le tirant d'eau peut être diminué temporairement.

(2) Les dimensions indiquées sont réduites sur les voies affluentes à la Sèvre Niortaise.

	Hauteur des ponts
Canal Dunkerque Escaut	4,50m
Saône	6,00m
Oise	5,25m
Rhône	7,00m
Seine amont	5,50m
Seine Gennevilliers Bonneuil	6,00m
Seine aval Gennevilliers	8,75m

Tableau 119 - Hauteur des ponts (Source : VNF)

	Mouillage
Canal du Nord	2,40m
Canal Dunkerque Escaut	3,00m
Saône	3,00m
Oise	3,00m
Rhône	3,00m
Seine amont	2,80m
Seine Gennevilliers Bonneuil	3,00m
Seine aval Gennevilliers	3,50m

Tableau 120 - Mouillage (Source : VNF)

Consommation de carburant des bateaux de navigation intérieure Questionnaire d'enquête - Compagnies de navigation -

1 - Entreprise

- Nom de l'entreprise :
- Nom du propriétaire de l'entreprise :
- Nombre de salariés :
- Nom/Prénom de l'interlocuteur :
- Fonction :
- Nombre de bateaux :
 - Nombre d'automoteurs :
 - Nombre de pousseurs :
- Bassins fluviaux empruntés par la flotte :
 - Rhône Saône
 - Seine/Oise
 - Rhin
 - Nord Pas-de-Calais
 - Moselle
 - Autre (précisez) :

2 - Bateau n° 1

2.1 - Description des caractéristiques techniques du bateau n° 1

2.1.1 - Informations générales

- Devise du bateau :
- Numéro d'immatriculation :
- Port d'attache :

- Type de bateau : Automoteur
 - Port en lourd (tonnes) :
 - Précisez si bateau citerne : oui non
- Pousseur

- Date du dernier carénage :

- Effectif :
- Surface de l'espace habitable :

2.1.2 - Caractéristiques de construction du bateau

- Année de construction :

- Longueur hors tout (m) :
- Largeur (m) :

- Poids lège (tonnes) :

- Capacité de combustible (m³) :

- Tirant d'eau à vide (m) :

- Type de propulsion : Mécanique
- Electrique
- Hydraulique
- Hélice
- Propulseur orientable
- Autres (à préciser) :

- Puissance de propulsion (kW) :
- Moteurs :
 - Nombre de moteurs :
 - Année de construction du (des) moteur(s) :
 - Année de pose :
 - Année de révision :
 - Marque :
 - Type (injection classique, haute pression) :
- Groupe électrogène installé à bord
 - Puissance (kW) :
 - Consommation (L/h) :
 - Alimentation sur le réservoir du moteur principal : Oui Non
- Forme de l'étrave : Effilée Plate

2.1.3 - Produits transportés

- Vrac solide
- Vrac liquide
- Gaz liquéfiés
- Marchandises en colis
- Conteneurs
- Véhicules
- Autres (précisez) :

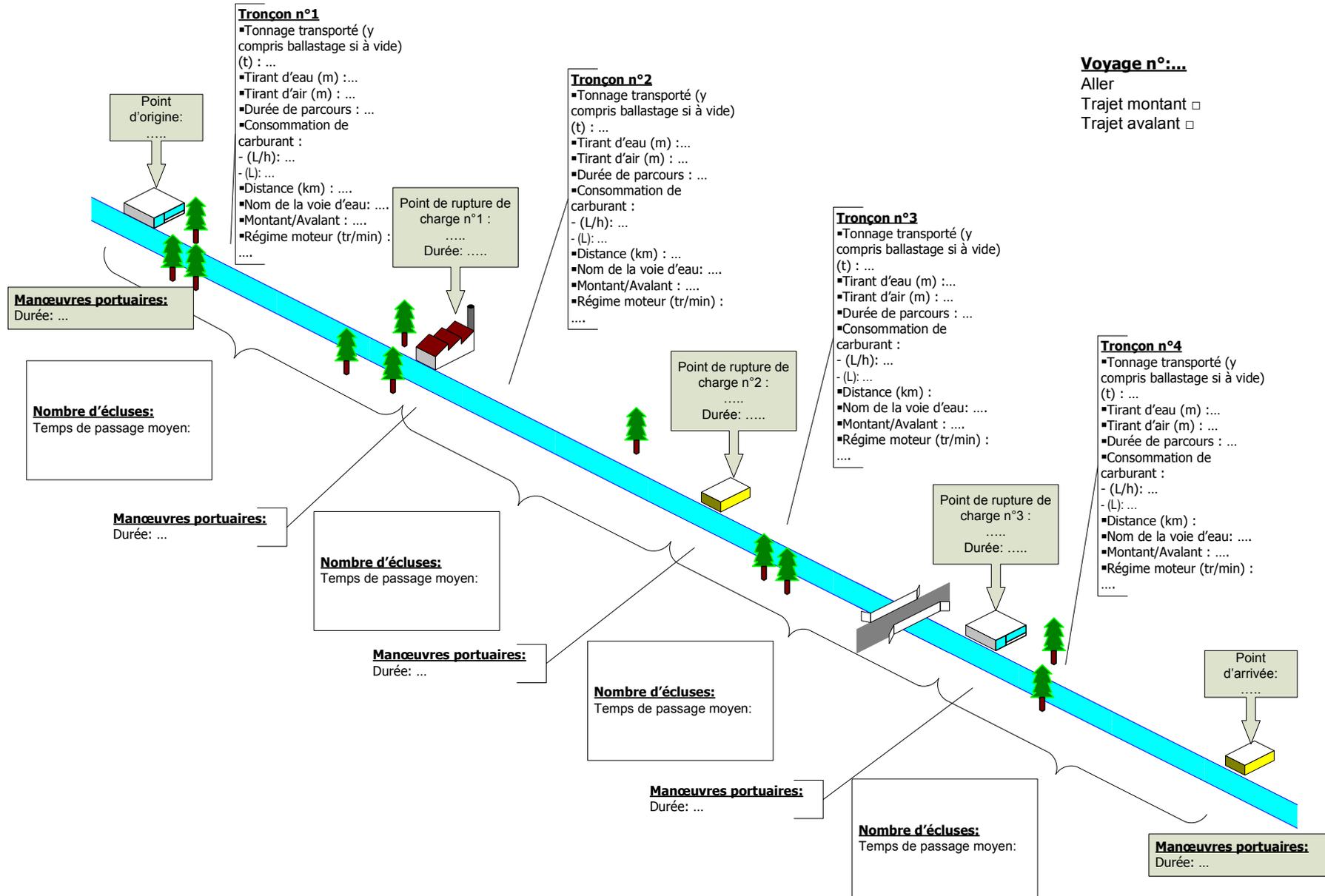
2.1.4 - Bassin fluvial d'exploitation

- Rhône Saône
- Seine/Oise
- Rhin
- Nord Pas-de-Calais
- Moselle
- Autre (précisez) :

2.2 - Description de voyages types

A noter :

Si les données de consommation par tronçon ne sont disponibles, indiquer la consommation totale pour l'aller et le retour (ou l'aller-retour).



Selon vous, quel est l'impact des paramètres suivants sur la consommation de carburant ?

2.3 - Mode de conduite

Quel est votre mode de conduite (vitesse constante, pics de vitesse, accélération) ?

.....

Quels sont les critères qui le font varier ?

.....

Varie-t-il :

- en fonction du gabarit de la voie empruntée ?

.....

- en fonction des conditions environnementales ?

.....

2.4 - Données annuelles d'exploitation

- Tonnage annuel transporté (tonnes par an) :
- Temps de fonctionnement moyen du moteur (heures par an) :
- Distance parcourue par an :
- Part des trajets à vide dans les trajets annuels :
- Consommation annuelle de carburant (L/an) :

 - Dont alimentation du groupe électrogène (L/an) :
 - Dont carburant avec ajout d'adjuvant (L/an) :

- Coût annuel du carburant :
- Part moyenne du poste « carburant » dans les coûts annuels :
- Préciser la quantité de combustible avitaillée hors de France :
- Consommation estimée en navigation (L/h) :
 - En charge :
 - A vide :

Questionnaires à destination des artisans bateliers
**Consommation de carburant des bateaux de navigation
 intérieure**
Questionnaire d'enquête
- Artisans bateliers -

Date de l'entretien :

Lieu de l'entretien :

1 - Entreprise

- Nom du propriétaire du (des) bateau(x) :
- Nombre de salariés :
- Nom/Prénom de l'interlocuteur :
- Fonction :
- Nombre de bateaux :
 - Nombre d'automoteurs :
 - Nombre de pousseurs :
- Bassins fluviaux empruntés par la flotte :
 - Trajets grand gabarit exclusif
 - Rhône Saône
 - Seine/Oise
 - Rhin
 - Nord Pas-de-Calais
 - Moselle
 - Autre (précisez) :
 - Trajet mixte (Grand gabarit/Petit gabarit)
 - Rhône Saône
 - Seine/Oise
 - Rhin
 - Nord Pas-de-Calais
 - Moselle
 - Autre (précisez) :
 - Trajets petit gabarit exclusif
 - Zones :
 -
 -

2 - Bateau

2.1 - Description des caractéristiques techniques du bateau

2.1.1 - Informations générales

- Devise du bateau :
- Numéro d'immatriculation :
- Port d'attache :

- Type de bateau : Automoteur
 - Port en lourd (tonnes) :
 - Précisez si bateau citerne : oui non
- Pousseur

- Date du dernier carénage :
- Effectif/Navigants :
- Surface de l'espace habitable (m²) :

2.1.2 - Caractéristiques de construction du bateau

- Année de construction :
- Longueur hors tout (m) :
- Largeur (m) :
- Poids à vide (tonnes) :
- Capacité de combustible (m³) :

- Tirant d'eau à vide (m) :

- Type de propulsion : Mécanique
 - Electricité
 - Hydraulique
 - Hélice
 - Propulseur orientable
 - Autres (à préciser) :

- Puissance de propulsion (kW) :

- Moteurs :
 - Nombre de moteurs :
 - Année de construction du (des) moteur(s) :
 - Année de pose du (des) moteur(s) :
 - Année de révision du (des) moteur(s) :
 - Marque :
 - Type (injection classique, haute pression) :

- Groupe électrogène installé à bord :
- Puissance (kW) :
- Consommation (L/h) :
- Utilisation :
- Alimentation sur le réservoir du moteur principal : Oui Non

- Chauffage :
- Alimentation sur le réservoir du moteur principal : Oui Non

- Forme de l'étrave : Effilée Plate

- Propulseur d'étrave : Oui Non
 - Puissance (kW) :

2.1.3 - Produits transportés

- Vrac solide
- Vrac liquide
- Gaz liquéfiés
- Marchandises en colis
- Conteneurs
- Véhicules
- Autres (précisez) :

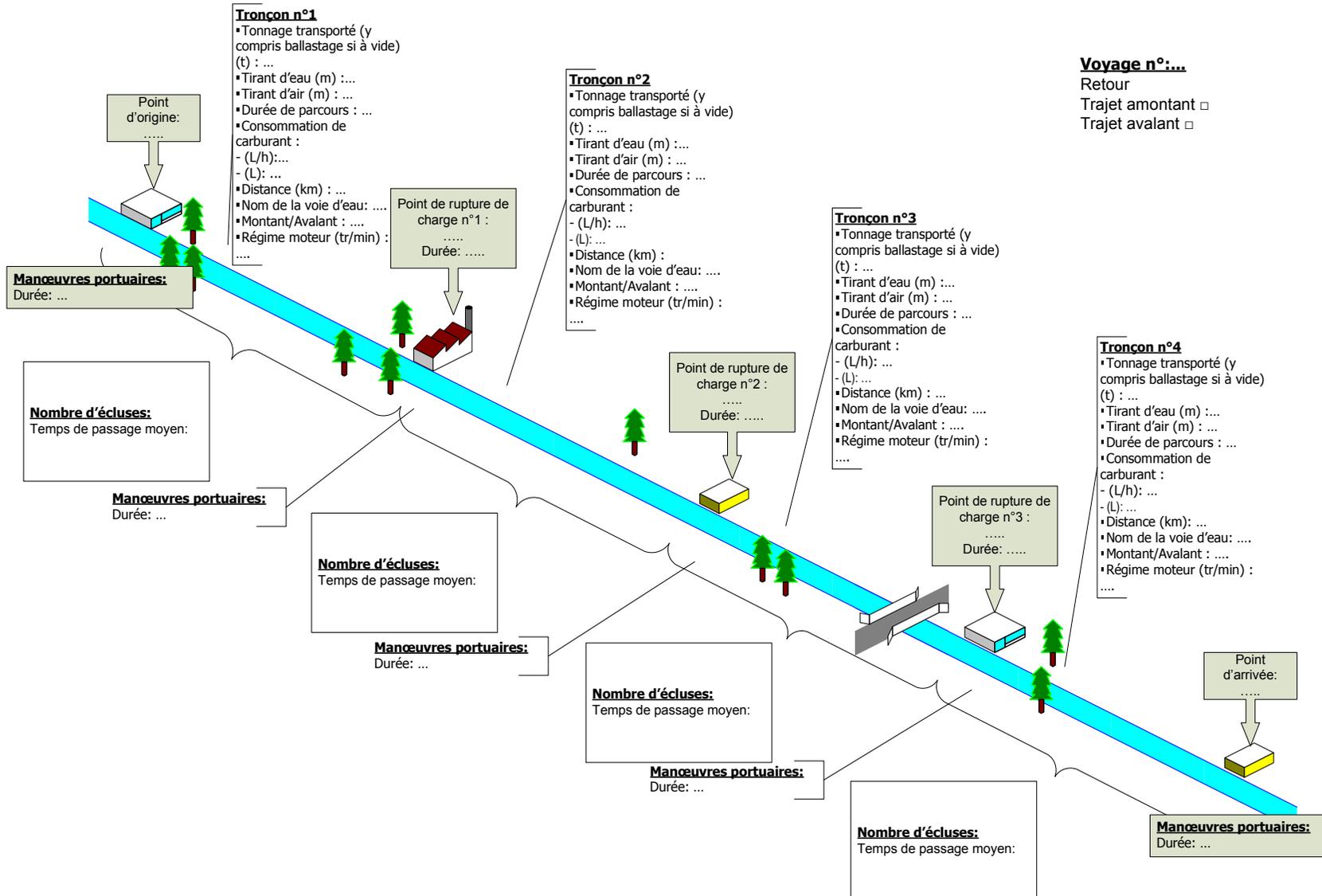
2.1.4 - Bassin fluvial d'exploitation

- **Trajets grand gabarit exclusif**
 - Rhône Saône
 - Seine/Oise
 - Rhin
 - Nord Pas-de-Calais
 - Moselle
 - Autre (précisez) :
- **Trajet mixte (Grand gabarit/Petit gabarit)**
 - Rhône Saône
 - Seine/Oise
 - Rhin
 - Nord Pas-de-Calais
 - Moselle
 - Autre (précisez) :
- **Trajets petit gabarit exclusif**
 - Zones :
 -
 -

2.2 - Description de voyages types

A noter :

1. Si les données de consommation par tronçon ne sont pas disponibles, indiquer la consommation totale pour l'aller et le retour (ou l'aller-retour) ainsi que la consommation sur les voyages réalisés à vide.
2. Indiquer sur les schémas, lors des trajets mixtes (petit gabarit/grand gabarit), la position des frontières entre petit et grand gabarit ainsi que leur localisation géographique.



Selon vous, quel est l'impact des paramètres suivants sur la consommation de carburant ?

Paramètres		--	-	0	+	++
Courant avalant	A vide	<input type="checkbox"/>				
	En charge	<input type="checkbox"/>				
Courant montant	A vide	<input type="checkbox"/>				
	En charge	<input type="checkbox"/>				
Vent	A vide	<input type="checkbox"/>				
	En charge	<input type="checkbox"/>				
Tirant d'air	A vide	<input type="checkbox"/>				
	En charge	<input type="checkbox"/>				
Tirant d'eau	A vide	<input type="checkbox"/>				
	En charge	<input type="checkbox"/>				
Type de moteur	A vide	<input type="checkbox"/>				
	En charge	<input type="checkbox"/>				
Crue montant	A vide	<input type="checkbox"/>				
	En charge	<input type="checkbox"/>				
Crue avalant	A vide	<input type="checkbox"/>				
	En charge	<input type="checkbox"/>				
Forme du bateau	A vide	<input type="checkbox"/>				
	En charge	<input type="checkbox"/>				
Présence d'adjuvant de combustible	A vide	<input type="checkbox"/>				
	En charge	<input type="checkbox"/>				
Date de dernière révision du moteur	A vide	<input type="checkbox"/>				
	En charge	<input type="checkbox"/>				
Date de dernier carénage	A vide	<input type="checkbox"/>				
	En charge	<input type="checkbox"/>				
Autres :	A vide	<input type="checkbox"/>				
	En charge	<input type="checkbox"/>				
.....	A vide	<input type="checkbox"/>				
	En charge	<input type="checkbox"/>				
.....	A vide	<input type="checkbox"/>				
	En charge	<input type="checkbox"/>				

2.3 - Mode de conduite

Quel est votre mode de conduite (vitesse constante, pics de vitesse, accélération) ?

.....

Quels sont les critères qui le font varier ?

.....

Varie-t-il :

- en fonction du gabarit de la voie empruntée ?

.....

- en fonction des conditions environnementales ?

.....

2.4 - Données annuelles d'exploitation

- Tonnage annuel transporté (tonnes par an) :
- Temps de fonctionnement moyen du moteur (heures par an) :
 - Dont en charge :
 - Dont à vide :
- Part des trajets à vide dans les trajets annuels :
- Part des trajets sur les voies à petit gabarit dans les trajets annuels :
- Consommation annuelle de carburant (L/an) :
 - Dont alimentation du groupe électrogène (L/an) :
 - Dont alimentation du chauffage (L/an) :
 - Dont carburant avec ajout d'adjuvant (L/an) :
- Coût annuel du carburant :
- Part moyenne du poste « carburant » dans les coûts annuels :
- Préciser la quantité de combustible avitaillée hors de France :
- Consommation estimée en navigation (L/h) :
 - En charge :
 - A vide :
- Kilométrage annuel (km) :
 - Dont en charge :
 - Dont à vide :

3 - Remarques et Commentaires

.....

Consommation de carburant des bateaux de navigation intérieure Guide d'entretien - Compagnies de navigation -

Contexte

Ces dix dernières années, le transport fluvial français a su se diversifier et évoluer en suivant les changements et mutations de l'économie, que ce soit en terme d'acteurs, de pratiques, de techniques mais aussi de volumes traités, ce qui lui a permis de progresser ainsi de plus de 22% en cinq ans pour atteindre aujourd'hui un volume annuel de près de 7 milliards de t.km.

Le transport fluvial détient ainsi des parts de marché déterminantes sur certaines marchandises comme les charbons, les céréales, les produits pétroliers et les matériaux de construction. A cette activité traditionnelle s'est ajouté depuis quelques années le transport de produits finis ou semi-finis à plus forte valeur ajoutée comme les véhicules ou les vêtements, diversification dont la conteneurisation a été un facteur essentiel.

Objectifs

S'il est considéré aujourd'hui comme rentable, sécurisé, régulier et respectueux de l'environnement, l'importance des enjeux associés à ce mode de transport impose cependant de pouvoir se doter d'outils d'analyse concrets et précis permettant de décrire au mieux l'impact du transport fluvial en termes environnementaux.

Or le fluvial reste un secteur encore mal connu en ce qui concerne la mesure de sa consommation en carburant et de son efficacité énergétique : peu de statistiques sont aujourd'hui disponibles et celles-ci ne permettent pas d'en avoir une vision globale et cohérente, notamment en regard à d'autres secteurs du transport de marchandises.

Afin de remédier à ce manque, l'ADEME (Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie) lance le projet "Etude sur le niveau de consommation de carburant des unités fluviales françaises" visant à déterminer les consommations de carburants des unités fluviales françaises, en conditions réelles d'utilisation, afin d'en déduire des indicateurs de consommation tangibles.

Les résultats de cette étude devront ainsi permettre de distinguer les consommations de carburants entre les différents types de bateaux mais aussi entre les différents bassins fluviaux ou entre les différentes typologies de voies fluviales afin de créer des indicateurs représentatifs de chacune des situations.

Démarche adoptée

La démarche adoptée dans cette étude consiste en la réalisation d'entretiens, directement avec les acteurs de la voie fluviale française. Cette méthodologie permettra d'accéder, avec une fiabilité optimale, aux données en conditions réelles et d'obtenir le ressenti des professionnels du secteur.

Les données collectées seront conservées dans la plus stricte confidentialité. Les informations nominatives ne seront pas utilisées dans la suite de l'étude.

Contenu de l'interview

Le questionnaire est composé de 5 parties distinctes :

1. Données générales sur l'entreprise

Cette première partie permettra de présenter rapidement les effectifs de l'entreprise et sa flotte.

2. Description des caractéristiques techniques des bateaux

Ce volet présente les grandes caractéristiques des bateaux (*type, âge, dimensions, port en lourd, propulsion, puissance, marchandises...*) afin de pouvoir les catégoriser. L'objectif est de prendre en considération un panel de bateaux représentatifs de la flotte, en fonction de leurs caractéristiques techniques et de leur localisation géographique.

3. Descriptions de voyages types

Ce volet permettra de mieux cerner vos déplacements sur 2 ou 3 voyages types représentatifs de votre activité (*trajet, tonnage transporté, distance parcourue, nombre de passage d'écluse, consommation de carburant...*)

4. Données annuelles d'exploitation

Le troisième volet de l'étude concerne des données annuelles d'exploitation en terme de tonnage, de distance parcourue et de consommation de carburants.

5. Remarques et commentaires

Cette dernière partie regroupera les remarques, les commentaires et les compléments d'information que vous jugerez utile d'ajouter dans le cadre de cet entretien.

Cet entretien serait utilement complété, le cas échéant, par l'étude des **carnets de bords** et des données en provenance des **économètres** . Si elles sont disponibles, ces informations permettraient d'obtenir des données plus précises et donc plus facilement exploitables.

Annexe 7

Base de données relative aux détails des voyages types

Informations générales					Caractéristiques du											
Type de bateau					Moteurs											
Automoteur	Pousseur	Type	Port en lourd (t)	Gamme de port en lourd	Nombre de moteurs	Hdi (O/N)	Voyage type n°	Origine	Destination	Distance (km)	Consommation totale	k	Tronçon	Origine	Destination	Type de voie
X		Freycinet	378	250-400	1	0	1	La Fère	Saint Ouen l'Aumone	135	323		1	La Fère	Longueil-Annel	Canal
X		Freycinet	378	250-400	1	0	1	La Fère	Saint Ouen l'Aumone	135	323		2	Longueil-Annel	Saint Ouen l'Aumone	Rivière
X		Freycinet	378	250-400	1	0	2	Saint Ouen l'Aumone	La Fère	135	224		1	Saint Ouen l'Aumone	Longueil-Annel	Rivière
X		Freycinet	378	250-400	1	0	2	Saint Ouen l'Aumone	La Fère	135	224		2	Longueil-Annel	La Fère	Canal
X		Freycinet	378	250-400	1	0	3	La Fère	Aubervilliers	193	503		1	La Fère	Longueil-Annel	Canal
X		Freycinet	378	250-400	1	0							2	Longueil-Annel	Conflans Saint Honorine	Rivière
X		Freycinet	378	250-400	1	0							3	Conflans Saint Honorine	Saint Denis	Rivière
X		Freycinet	378	250-400	1	0							2	Saint Denis	Conflans Saint Honorine	Rivière
X		Freycinet	378	250-400	1	0	4	Aubervilliers	La Fère	193	298		3	Conflans Saint Honorine	Longueil-Annel	Rivière
X		Freycinet	378	250-400	1	0	4	Aubervilliers	La Fère	193	298		4	Longueil-Annel	La Fère	Canal

Bassin	Nom de la voie	Avalant	Montant	Distance (km)	Tonnage transporté (t)	% de chargement	Gamme de % de chargement	Tirant d'eau	Tirant d'air	Durée de parcours (h)	Régime moteur	Consommation (L) (Calcul)	Consommation (L) (Données Bateliers)	Consommation (L/h)
Interbassin	Canal Freycinet			49	320	85%	80-100%	2,25	3	8			135	16,88
Interbassin Seine-Nord	Oise	X		86	320	85%	80-100%	2,25	3	12			190	15,83
Interbassin Seine-Nord	Oise		X	86	0	0%	0%	0,5	4,75	10			145	14,50
Interbassin	Canal Freycinet			49	80	21%	20-40%	?	?	5			80	16,00
Interbassin	Canal Freycinet			49	320	85%	80-100%	2,25	3	8			135	16,88
Interbassin Seine-Nord	Oise	X		104	320	85%	80-100%	2,25	3	12			240	20,00
Seine	Seine		X	36	320	85%	80-100%	2,25	3	5			120	24,00
Seine	Seine	X		36	0	0%	0%	0,5	4,75	3			55	18,33
Interbassin Seine-Nord	Oise		X	104	0	0%	0%	0,5	4,75	11			150	13,64
Interbassin	Canal Freycinet			49	80	21%	20-40%	?	?	5			80	16,00

Consommation (L/km)	Consommation (kg/km)	Emissions de CO2 (gCO2/km)	Consommation (L/km)	Consommation (L/t.km)	Consommation (kg/t.km)	Consommation (kg/km)	Efficacité énergétique (t.km/kep)	Emissions de CO2 (gCO2/km)
			2,76	0,0086	0,0073		136,6449	
			2,21	0,0069	0,0059		170,4025	
1,69	1,43	4485,73						
			1,63	0,0204	0,0173		57,6471	
			2,76	0,0086	0,0073		136,6449	
			2,31	0,0072	0,0061		163,1373	
			3,33	0,0104	0,0089		112,9412	
1,53	1,30	4064,65						
1,44	1,23	3837,26						
			1,63	0,0204	0,0173		57,6471	

Annexe 8

Base de données relatives au traitement des données annuelles

Contac	Catégorie professionnelle	Unité fluviale	Gamme	Port en lourd	Bassin	Hdi	Forme effilée	Année	Tonnage (t)	Temps de fonctionnement moteur (h)	dont en charge	dont à vide
	Artisan batelier	Convoi automoteur	650-1000t	721	Interbassin	N	N	2004	10000	2000	-	-
	Artisan batelier	Convoi automoteur	1000-1500t	1012	Interbassin	N	N	-	11200	1037	622,2	414,8
	Artisan batelier	Convoi automoteur	1000-1500t	1500	Seine	N	O	2004	82183	2510	-	-
	Compagnie de navigation	Convoi automoteur	1000-1500t	1440	Seine	N	N	2004	33000	3500	-	-
	Artisan batelier	Automoteur	250-400t	378	Interbassin	O	N	2004	19105	2345	1367	907
	Artisan batelier	Automoteur	250-400t	378	Interbassin	N	N	2002	14991	2084	1177	907
	Artisan batelier	Automoteur	250-400t	397	Interbassin	N	N	2001	8276	1800	-	-
	Artisan batelier	Automoteur	250-400t	397	Interbassin	O	N	2003	9760	2050	-	-
	Artisan batelier	Automoteur	250-400t	374	Interbassin	N	N	2002	13915	-	-	-
	Artisan batelier	Automoteur	250-400t	375	Interbassin	N	N	2004	18381	1700	-	-
	Artisan batelier	Automoteur	250-400t	387	Interbassin	N	N	2001	5981	-	-	-
	Artisan batelier	Automoteur	250-400t	387	Interbassin	O	N	2002	3825,5	-	-	-
	Artisan batelier	Automoteur	250-400t	377	Interbassin	N	N	2002	5868	-	-	-
	Artisan batelier	Automoteur	250-400t	377	Interbassin		N	2004	-	2525	-	-
	Artisan batelier	Automoteur	250-400t	388	Interbassin	N	N	2002	12893	-	-	-
	Artisan batelier	Automoteur	250-400t	370	Seine	N	N	2002	21582	-	-	-
	Artisan batelier	Automoteur	650-1000t	970	Interbassin	N	N	2004	17224	1855	-	-
	Artisan batelier	Automoteur	650-1000t	970	Interbassin	N	N	2003	27000	1600	-	-
	Compagnie de navigation	Automoteur	> 1500t	2200	Rhône	N	O	2004	180000	13247	-	-
	Artisan batelier	Automoteur	> 1500t	2300	Rhône	N	N	2004	76051	2000	-	-
	Artisan batelier	Pousseur	295-590	-	Seine	N	N	2004	156950	2200	-	-
	Compagnie de navigation	Pousseur	> 880kW	-	Rhône	N	N	2004	-	7400	7400	0
	Compagnie de navigation	Pousseur	> 880kW	986	Seine	N	N	2003	1075000	6200	-	-
	Artisan batelier	Pousseur	590-880kW	-	Seine	N	O	2004	54772	1906	-	-

Kilométrage réalisé (km)	dont en charge	dont à vide	Part de trajets à vide	Part des trajets sur les voies à petit gabarit	Consommation de carburant (L)	dont en charge	dont à vide	dont chauffage	dont alimentation du groupe électrogène (L)	Part de la consommation du groupe électrogène	Consommation (L/km) en charge	Consommation (L/km) à vide	Consommation (L/t.km)
-	-	-	-	-	55000	-	-	-	2500	4,55%			
5000	2500	2500	50%	-	30000	-	-	1000	3700	-			
8400	5460	2940	35%	0	68310	-	-	-	4300	-			
34320	17160	17160	50,00%	0	195000	-	-	5000	40000	-			
17893	8946,5	8946,5	50%	-	38860	22510	14350		1000	-	2,52	1,60	
15898	7949	7949	50%	-	38140	23430	14710		1000	-	2,95	1,85	
15592	-	-	-	-	37000	-	-	-	-	-			
18280	-	-	-	-	33000	-	-	-	-	-			
13400	9593	3807	28%	-	31970	22680	9290	-	-	-	2,36	2,44	0,0040
-	-	-	50%	-	36800	-	-	-	-	-			
12465	11115	1350	10,83%	-	50390	45880	4510	-	-	-	4,13	3,34	0,0131
8004	7474	530	6,62%	-	22140	21070	1070	-	-	-	2,82	2,02	0,0089
-	8090	-	-	-	29526	-	-	-	-	-			
20001	15242	4759	23,79%	-	54184	-	-	-	-	-			
12000	5960	6040	50,33%	-	21945	13775	8170	-	-	-	2,31	1,35	0,0077
15203	6330	8873	58,36%	-	43880	27540	16340	-	-	-	4,35	1,84	0,0062
16625	12875	3750	23%	-	75910	-	-		2000	2,63%			
12485	8735	3750	30%	-	61842	-	-		2000	3,23%			
23100	11550	11550	50,00%	0	1009431	-	-	-	100000				
18000	15750	2250	12,50%	0	265000	-	-	-	9000	-			
12800	6400	6400	50,00%	0	84000	-	-	3375	1500				
67600	67600	0	0,00%	0	1078248	1078248	0	-	-	-	15,95		
58518	35110,8	23407,2	40%	0	960000	-	-		49600	5,17%			
9509	7356	2153	23%	0	100245	-	-	-	10000				

Annexe 9

Extrait de la base de données relative à l'étude qualitative des paramètres impactant la consommation

		--	-	0	+	++
Crue montant	A vide					X
					X	
						X
					X	
						X
					X	
					X	
					X	
						X
				0,00	0,00	0,00

		--	-	0	+	++
Crue montant	En charge					X
						X
						X
					X	
						X
						X
						X
						X
						X
				0	0	0

		--	-	0	+	++
Crue avalant	A vide	X				
		X				
		X				
			X			
		X				
		X				
			X			
		X				
		X				
				0,78	0,22	0

		--	-	0	+	++
Crue avalant	En charge	X				
		X				
		X				
			X			
			X			
		X				
		X				
			X			
			X			
				0,56	0,44	0

Annexe 10
Caractéristiques techniques
d'un moteur équipant un bateau Freycinet



Engine data
12-Series

DHM
Section 5.

Latest modification date: 010901

CID: 10331

Technical data

DI12 41M with (10-51) or without (10-31) heatexchanger

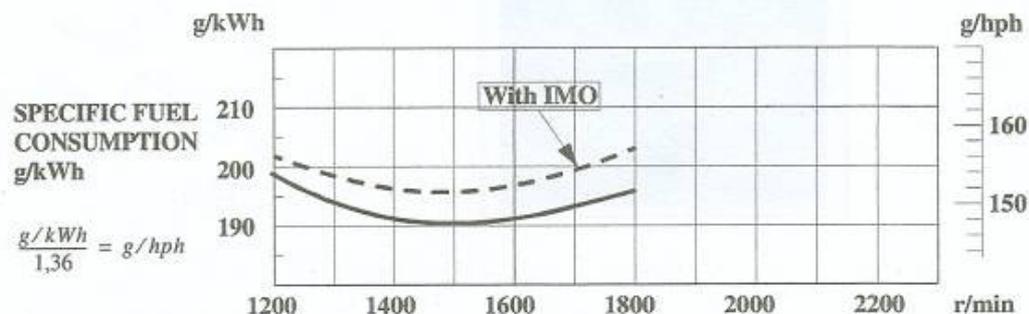
This engine is possible to get as IMO approved,
further information can be found in section 7.
Order ref 20-01.

	Rating acc. to	Engine speed, r/min		
		1200	1500	1800
Gross power kW (hp)	ICFN	227 (309)	250 (340)	265 (360)
Gross torque Nm (kpm)	ICFN	1806 (184)	1592 (162)	1406 (143)
Spec. fuel consumption g/kWh				
full load (with IMO)		199 (202)	191 (196)	195 (203)
3/4 load		199	193	197
1/2 load		197	198	207
Heat rejection kW				
to cooling water		146	133	164
to exhaust gas		140	146	158
to surrounding air		27	22	24
Heat rejection in water circuit for charge air cooler* kW				39
Coolant flow @ back pressure in water circuit for charge air cooler* dm ³ @ bar				36 @ 0.3
Max. air inlet temperature* °C				61
Recomm. water inlet temperature* °C				55
Air consumption kg/min		15	20	26
Exhaust flow kg/min		16	21	27
Exhaust temperature °C		495	397	367

Rating: ICFN Time at full power: 1 h/1 h Available service time: 3000 h/year

Curve designation and test conditions acc to ISO3046. Description of rating, see "General, sect. 2"
Output corrections acc to "General" have to be considered. * = Only for engine 10-31.

Note!
The specific fuel consumption is changed if
IMO approval, order ref 20-01, is chosen.



Annexe 1 1 Débits de la Seine

Point de mesure	Débit moyen annuel (m ³ /s)	Débit spécifique moyen annuel (L/s/km ²)	Lame d'eau moyenne annuelle (mm)
Nod sur Seine	4,580	12,3	391
Plaines Saint Lange	11,60	16,5	524
Bar sur Seine	24,10	10,3	326
Courtenot	15,30	6,4	204
Troyes	30,30	8,9	281
Méry sur Seine	33,00	8,5	269
Pont sur Seine	78,60	9,0	284
Alfortville	219,00	7,1	225
Paris (Austerlitz)	313	7,1	226
Poissy	500,00	8,1	256
Poses	502,00	7,7	244
Rouen	539	7,5	237
Caudebec en Caux	552,00	7,4	233

Tableau 121 - Débits moyens annuels et lame d'eau moyenne annuelle pour le bassin de la Seine (Source : Banque HYDRO)

Annexe 12

Dimensions des bateaux, convois poussés et matériels flottants accessibles au bassin Rhône-Saône

Voies navigables	Longueur de bout en bout (gouvernail replié) (m)	Largeur hors tout (m)	Tirant d'air du plan de flottaison
Saône			
De Corre à l'écluse d'Auxonne incluse	38,50	5,00	3,50
D'Auxonne à Chalon	180,00	11,40	4,70
De Chalon à Macon	180,00	11,40	4,70
Pont de Macon	115,00	11,40	Selon débit
Dérivation	180,00	11,40	6,00
Du pont de Macon au confluent avec le Rhône	180	11,40	4,70 à 6,00 selon débit
Rhône			
Du pont Pasteur (PK.0) au viaduc SNCF d'Avignon (PK.244)	190,00	11,40	6,30
Du viaduc SNCF d'Avignon au viaduc de Tarascon (PK.268)	190	11,40	7,00
Du viaduc de Tarascon au pont d'Arles	190,00	11,40	7,00
De l'aval du pont d'Arles à l'amont de l'écluse de port Saint Louis et Barcarin	190	11,40	7,88
Franchissement de l'écluse de Port Saint Louis du Rhône	135,00	19,00	
Franchissement de l'écluse de Barcarin	190,00	11,40	
De l'Esquimeau à Fos par Port Saint Louis du Rhône	135,00	19,00	15,00
Petit Rhône d'Arles à Saint Gilles	190,00	11,40	5,24
Petit Rhône de Saint Gilles à la mer	38,50	5,00	3,00

Annexe 13

Caractéristiques minimales des voies navigables du bassin Rhône-Saône

Voies concernées	Longueur utile des écluses	Largeur utile des écluses	Mouillage garanti des ouvrages ou du chenal	Hauteur libre sous ouvrage au-dessus des PHEN sur passe réduite
Saône				
De Corre à l'écluse de Gray incluse	40,00	5,10	1,80	3,50
De l'écluse de Gray à Saint Jean de Losne	40,00	6,80	1,80	3,50
De Saint Jean de Losne à Verdun sur le Doubs	185,00	12,00	3,50	4,80
De Verdun sur le Doubs au Confluent avec le Rhône en passant par la dérivation de Macon	185,00	12,00	3,50	4,90
Traversée de Macon par l'ancien chenal Rhône	185,00	12,00	2,50	2,00
Rhône				
Du pont Pasteur (PK.0) au Viaduc SNCF d'Avignon (PK.244)	190,00	12,00	3,00	6,30
Du Viaduc SNCF d'Avignon au Viaduc de Tarascon (PK.268)	190,00	12,00	3,00	7,40
Du Viaduc de Tarascon au port d'Arles (PK.280.500)	190,00	12,00	3,00	7,88
Du port d'Arles (PK.280.500) au nouveau pont d'Arles (PK 283)	190,00	12,00	4,25	
Du port de l'esquimeau à l'écluse de Port Saint Louis incluse	135,00	19,00	5,50	
Petit Rhône, d'Arles à l'écluse de Saint Gilles (canal du Rhône à Sète)	190,00	12,00	2,50	5,24
Petit Rhône, de l'écluse de Saint Gilles à la mer			1,00	3,00

Annexe 14 Débits du Rhône

Les données de débits sur ces différentes parties du bassin sont présentées ci-dessous :

	Stations de mesure	Etiage	Débit journalier dépassé 10 jours par an en moyenne	Débit de crue instantané quinquennal
Canal Rhin-Rhône	Vaujécourt (à proximité de Montbéliard)	9,5	335	700
	Besançon	16	410	960
	Rochefort (à proximité de Dole)	14	440	970
Rhône	Lyon (Perrache)	250	1455	2700
	Valence	560	3380	4700
	Beaucaire	670	4210	7200

Tableau 122 - Débit du bassin Rhône-Saône (données: VNF - Arrondissement de la voie d'eau Rhône-Saône)

Point de mesure	Débit moyen annuel (m ³ /s)	Débit spécifique moyen annuel (L/s/km ²)	Lame d'eau moyenne annuelle (mm)
Pouigny	338	32,8	1036
Injoux Genissiat	363,00	33,3	1051
Brens	427,00	30,6	966
Lagnieu	460,00	29,9	943
Lyon (Perrache)	603,00	29,7	938
Ternay	1040,00	20,5	647
Valence	1420	21,4	675
Viviers	1500	21,2	670
Beaucaire	1710,00	17,8	561

Tableau 123 - Débits moyens annuels et lame d'eau moyenne annuelle pour le bassin Rhône (Source : Banque HYDRO)

Annexe 15 Débits de la Saône

	Stations de mesure	Etiage	Débit journalier dépassé 10 jours par an en moyenne	Débit de crue instantané quinquennal
Saône « petit gabarit »	Corre	3,4	78	250
	Ray-sur-Saône	8,6	260	620
Saône « grand gabarit »	Pagny (à proximité de Saint-Jean-de-Losne)	24	635	100
	Macon	72	1480	2100
	Couzon (à proximité de Lyon)	63	1660	200

Tableau 124 - Débit du bassin Rhône-Saône (données: VNF - Arrondissement de la voie d'eau Rhône-Saône)

Point de mesure	Débit moyen annuel (m ³ /s)	Débit spécifique moyen annuel (L/s/km ²)	Lame d'eau moyenne annuelle (mm)
Monthureux Sur Saône	3260	14,3	453
Cendrecourt	17,30	15,3	485
Ray sur Saône	59,90	16,0	507
Pagny La Ville	159,00	13,7	433
Macon	405,00	15,8	499
Couzon au Mont d'Or	473,00	15,8	501

Tableau 125 - Débits moyens annuels et lame d'eau moyenne annuelle pour la Saône (Source : Banque HYDRO)

Annexe 16
Données brutes de consommations pour les automoteurs de port en
lourd compris entre 250 et 400T

Voie	Hdi/Non Hdi	% de chargement	Avalant	Montant	Nombre de données exploitées	A vide				En charge									
						Consommation (L/km)		Emissions de CO2 (gCO2/km)		Consommation (L/t.km)		Consommation (L/km)		Efficacité énergétique (t.km/kep)		Emissions de CO2 (gCO2/t.km)		Emissions de CO2 (gCO2/km)	
						Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type
Canal Freycinet	N	80-100%			5					0,0097	0,00208156	3,13	0,64741631	125,9634	30,0975104	25,8845	5,537990309	8333,4219	1722,451092
Canal NPdC	N	60-80%			1					0,0167		4,39		70,2674		44,5441		11670,5656	
Canal Freycinet	N	20-40%			3					0,0245	0,001578929	2,29	0,618433318	48,2383	3,198241493	65,0718	4,200740876	6089,2442	1645,341843
Seine	N	80-100%	X		1					0,0120		4,49		98,3484		31,8256		11934,6101	
Seine	N	0%	X		2	1,90	0,018451694	5064,58	49,09073071										
Seine	N	80-100%		X	3					0,0137	0,001190585	4,41	0,409787411	86,3301	7,896342166	36,4493	3,167551755	11740,5808	1090,239406
Seine	N	0%		X	1	3,45	#DIV/0!	9180,47	#DIV/0!										
Oise	N	80-100%	X		4					0,0080	0,00229891	2,58	0,722332525	157,7478	55,11043956	21,4109	6,116248896	3565,6531	1921,765684
Oise	N	60-80%		X	2					0,0130	0,000933962	3,41	0,244698121	90,5351	6,490303863	34,6613	2,484806681	9081,2566	651,0193504
Oise	N	0%		X	3	2,14	0,517401428	5686,42	1376,5465										
Canal Freycinet	O	80-100%			2					0,0086	0	2,76	0	136,6449	0	22,9061	0	7329,9490	
Canal Freycinet	O	20-40%			2					0,0204	0	1,63	0	57,6471	0	54,2959	0	4343,6735	
Oise	O	0%		X	2	1,56	0,172349372	4161,49	458,5355042										
Oise	O	80-100%	X		2					0,0071	0,000217413	2,26	0,069572224	166,7699	5,137287657	18,7773	0,578427815	6008,7321	
Seine	O	0	X		1	1,53		4064,65											
Seine	O	80-100%		X	1					0,0104		3,33		112,9412		27,7135		8868,3333	

Annexe 17

Données brutes de consommations pour les automoteurs de port en lourd compris entre 650 et 1000T

Voie	Hdi/Non Hdi	% de chargement	Avalant	Montant	Nombre de données exploitées	A vide				En charge									
						Consommation (L/km)		Emissions de CO2 (gCO2/km)		Consommation (L/t.km)		Consommation (L/km)		Efficacité énergétique (t.km/kep)		Emissions de CO2 (gCO2/t.km)		Emissions de CO2 (gCO2/km)	
						Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type
Canal NPdC	N	80-100%			1					0,0104		9,36		113,13		27,67		24899,75	
Seine	N	0-20%	X		1					0,0267		0,80		44,12		70,95		2128,40	
Canal NPdC	N	60-80%			1					0,0056		3,95		208,69		15,00		10498,98	
Seine	N	60-80%	X		1					0,0038		2,64		312,53		10,02		7010,54	
Oise	N	60-80%	X		1					0,0038		2,66		309,30		10,12		7083,83	
Canal NPdC	N	0-20%			1					0,0742		7,42		15,86		197,38		19737,61	
Rhône	N	80-100%	X		1					0,0085		6,4000		137,87		22,70		17027,20	
Rhône	N	80-100%		X	1					0,0109		8,2000		107,60		29,09		21816,10	

Annexe 18

Données brutes de consommations pour les automoteurs de port en lourd compris entre 1000 et 1500T

Voie	Hdi/Non Hdi	% de chargement	Avalant	Montant	Nombre de données exploitées	A vide				En charge									
						Consommation (L/km)		Emissions de CO2 (gCO2/km)		Consommation (L/t.km)		Consommation (L/km)		Efficacité énergétique (t.km/kep)		Emissions de CO2 (gCO2/t.km)		Emissions de CO2 (gCO2/km)	
						Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type
Rhône	N	80-100%		X	1					0,0055		8,25		213,09		14,69		21959,68	
Rhône	N	80-100%	X		1					0,0044		6,51		270,26		11,58		17314,37	
Rhône	N	60-80%		X	1					0,0065		7,20		179,74		17,41		19155,60	

Annexe 19

Données brutes de consommations pour les automoteurs de port en lourd supérieur à 1500T

Voie	Hdi/Non Hdi	% de chargement	Avalant	Montant	Nombre de données exploitées	A vide				En charge									
						Consommation (L/km)		Emissions de CO2 (gCO2/km)		Consommation (L/t.km)		Consommation (L/km)		Efficacité énergétique (t.km/kep)		Emissions de CO2 (gCO2/t.km)		Emissions de CO2 (gCO2/km)	
						Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type
Rhône	N	60-80%	X		1					0,0052		9,36		226,16		13,84		24911,05	
Rhône	N	80-100%		X	1					0,0058		11,61		202,66		15,44		30889,70	
Rhône	N	0%		X	1	8,74		23247,09											

Annexe 20
Données brutes de consommations pour les convois automoteurs de
port en lourd compris entre 650 et 1000T

Gamme	Voie	Hdi/Non Hdi	Effilé	% de chargement	Avalant	Montant	Nombre de données exploitées	A vide				En charge									
								Consommation (L/km)		Emissions de CO2 (gCO2/km)		Consommation (L/t.km)		Consommation (L/km)		Efficacité énergétique (t.km/kep)		Emissions de CO2 (gCO2/t.km)		Emissions de CO2 (gCO2/km)	
								Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type
650-1000t	Canal NPdC	N	N	80-100%			1					0,0074		4,69		158,12		19,80		12471,09	
650-1000t	Canal du Nord	N	N	80-100%			1					0,0073		4,60		161,13		19,43		12238,30	
650-1000t	Canal du Nord	N	N	60-80%			1					0,0092		4,60		127,88		24,48		12238,30	
650-1000t	Canal NPdC	N	N	60-80%			1					0,0152		7,58		77,57		40,35		20175,46	
650-1000t	Oise	N	N	60-80%		X	1					0,0077		3,84		153,00		20,46		10228,72	
650-1000t	Oise	N	N	80-100%	X		1					0,0046		2,91		254,47		12,30		7749,03	
650-1000t	Seine	N	N	60-80%	X		2					0,0068	0,000252099	3,39	0,12604947	173,69	6,459754463	18,03	0,670709228	9016,78	335,3546141
650-1000t	Seine	N	N	60-80%		X	2					0,0077	0,002476703	4,03	0,962575805	162,05	52,39102454	20,38	6,58926834	10709,15	2560,932929
650-1000t	Seine	N	N	0%		X	2	3,11	1,936398843	8269,82	5151,789121										
650-1000t	Seine	N	N	0%	X		1	2,73		7262,45											
650-1000t	Yonne	N	N	60-80%	X		1					0,008000000		4,00		147,06		21,28		10642,00	

Annexe 21
Données brutes de consommations pour les convois automoteurs de
port en lourd compris entre 1000 et 1500T

Gamme	Voie	Hdi/Non Hdi	Effilé	% de chargement	Avalant	Montant	Nombre de données exploitées	A vide				En charge									
								Consommation (L/km)		Emissions de CO2 (gCO2/km)		Consommation (L/t.km)		Consommation (L/km)		Efficacité énergétique (t.km/kep)		Emissions de CO2 (gCO2/t.km)		Emissions de CO2 (gCO2/km)	
								Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type
1000-1500t	Canal NPdC	N	N	60-80%			1					0,0073		5,50		160,43		19,51		14632,75	
1000-1500t	Canal NPdC	N	N	80-100%			1					0,0078		6,70		151,03		20,72		17822,99	
1000-1500t	Canal du Nord	N	N	60-80%			1					0,0082		6,13		144,06		21,73		16295,56	
1000-1500t	Canal du Nord	N	N	80-100%			1					0,0091		7,82		129,45		24,18		20793,49	
1000-1500t	Oise	N	N	80-100%	X		1					0,0050		4,33		233,74		13,39		11516,39	
1000-1500t	Oise	N	N	60-80%		X	1					0,0067		5,00		176,47		17,74		13302,50	
1000-1500t	Seine	N	N	80-100%	X		2					0,00467	0,000181446	5,24	1,57636805	252,36	9,815009022	12,41	0,482737094	13933,55	4193,927198
1000-1500t	Yonne	N	N	0%		X	1	5,14		13682,57											
1000-1500t	Seine	N	N	60-80%	X		1					0,0066		6,64		177,16		17,67		17667,38	
1000-1500t	Seine	N	N	0-20%		X	1					0,0579		6,95		20,30		154,16		18498,79	
1000-1500t	Seine	N	N	0%		X	1	3,29		8741,64											

Annexe 22
Données brutes de consommations pour les convois automoteurs de
port en lourd supérieur à 1500T

Gamme	Voie	Hdi/Non Hdi	Effilé	% de chargement	Avalant	Montant	Nombre de données exploitées	A vide				En charge									
								Consommation (L/km)		Emissions de CO2 (gCO2/km)		Consommation (L/t.km)		Consommation (L/km)		Efficacité énergétique (t.km/kep)		Emissions de CO2 (gCO2/t.km)		Emissions de CO2 (gCO2/km)	
								Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type
> 1500t	Seine	N	O	80-100%		X	2					0,0059	0,001388495	7,99	2,172371064	203,46	47,52173515	15,82	3,694089649	21251,31	5779,593215
> 1500t	Seine	N	O	60-80%		X	1					0,004323		4,89		272,16		11,50		13007,31	
> 1500t	Seine	N	O	40-60%		X	1					0,010513		9,04		111,91		27,97		24053,84	
> 1500t	Seine	N	O	80-100%	X		2					0,006590	0,000476339	8,83	0,986569256	179,00	12,9395032	17,53	1,267300642	23482,10	2624,767506
> 1500t	Seine	N	O	0%	X		1	5,51		14662,23											

Annexe 23
Données brutes de consommations pour les pousseurs de puissance
comprise entre 295 et 590kW

Voie	Crue/Période Normale	% de chargement	Avalant	Montant	Nombre de données exploitées	A vide				En charge									
						Consommation (L/km)		Emissions de CO2 (gCO2/km)		Consommation (L/t.km)		Consommation (L/km)		Efficacité énergétique (t.km/kep)		Emissions de CO2 (gCO2/t.km)		Emissions de CO2 (gCO2/km)	
						Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type
Seine	Période normale	80-100%	X		1					0,0033		8,63		361,47		8,66		22946,81	
Seine	Période normale	40-60%	X		1					0,0069		6,89		170,76		18,33		18330,22	
Seine	Crue	40-60%	X		1					0,0059		5,91		199,22		15,71		15711,61	
Seine	Période normale	0%		X	1	6,63		17625,81											
Seine	Période normale	40-60%		X	1					0,0069		6,89		170,76		18,33		18330,22	
Seine	Crue	40-60%		X	1					0,0079		7,87		149,41		20,95		20948,82	

Annexe 24
Données brutes de consommations pour les pousseurs de puissance
comprise entre 590 et 880kW

Voie	Période normale / Crue	% de chargement	Avalant	Montant	Nombre de données exploitées	A vide				En charge									
						Consommation (L/km)		Emissions de CO2 (gCO2/km)		Consommation (L/t.km)		Consommation (L/km)		Efficacité énergétique (t.km/kep)		Emissions de CO2 (gCO2/t.km)		Emissions de CO2 (gCO2/km)	
						Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type
Seine	Période normale	80-100%		X	1					0,0077		17,33		152,77		20,49		46097,77	
Seine	Période normale	60-80%		X	1					0,0074		11,76		160,00		19,56		19,56	
Seine	Période normale	0%		X	1	10,23		27223,72											
Seine	Crue	60-80%		X	1					0,0143		24,26		82,42		37,97		64556,25	
Seine	Période normale	60-80%		X	1					0,0060		9,56		196,92		15,89		25431,25	
Seine	Crue	60-80%		X	1					0,0048		7,72		243,81		12,84		20540,63	

Annexe 25

Données brutes de consommations pour les pousseurs de puissance supérieure à 880kW

Voie	Crue / Période Normale	% de chargement	Avalant	Montant	Nombre de données exploitées	A vide				En charge									
						Consommation (L/km)		Emissions de CO2 (gCO2/km)		Consommation (L/t.km)		Consommation (L/km)		Efficacité énergétique (t.km/kep)		Emissions de CO2 (gCO2/t.km)		Emissions de CO2 (gCO2/km)	
						Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type
Rhône	Période normale	80-100%		X	2					0,0052	0,00009	20,19	1,08	227,35	3,89	13,86	0,24	54060,00	2885,00
Rhône	Crue	80-100%		X	2					0,0070	0,00094	27,43	4,67	169,21	22,74	18,79	2,52	73440,00	12501,65
Rhône	Période normale	40-60%		X	1					0,0114		22,80		103,18		30,53		61060,06	
Rhône	Période normale	0%		X	2	13,81	0,67343503	36975,00	1803,122292										
Rhône	Période normale	80-100%	X		2					0,0036	0,00007	13,93	0,24	329,36	6,37	9,57	0,19	37293,75	631,09
Rhône	Crue	80-100%	X		2					0,0029	0,00006	11,30	0,18	405,92	8,27	7,76	0,16	30260,00	480,83
Rhône	Période normale	0%	X		1	11,17		29920,00											
Seine	Période normale	80-100%	X		1					0,0045		14,33		262,75		11,99		38364,18	
Seine	Période normale	80-100%		X	2					0,0045	0	18,36	5,70	262,75	0	11,99	0	49154,10	15259,26
Seine	Crue	80-100%	X		1					0,0036		11,64		323,38		9,74		31170,90	
Seine	Crue	80-100%		X	2					0,0058	0,00092	23,13	3,59	205,96	32,78	15,49	2,47	61942,16	9607,68
Seine	Période normale	0%	X		1	14,33		38364,18											
Seine	Crue	0%	X		1	11,64		31170,90											
Nord Pas de Calais	Période normale	80-100%			1					0,0050		14,96		235,91		13,35		40057,09	
Nord Pas de Calais	Période normale	0%			1	12,60		33732,28											

Annexe 26

Principales données de crue pour les bassins fluviaux étudiés

Voie	Point de mesure	Basses eaux		Crues (m ³ /s)	
		Débit minimal annuel (m ³ /s)		Fréquence	
		Biennale	Quinquennale	Biennale	Quinquennale
Marne	Marnay sur Marne	1,100	0,880	34,00	41,00
	Saint Dizier	4,2	2,6	160,00	230,00
	Frignicourt	6,4	4,00	160,00	220,00
	Chalns sur Marne	17,00	9,9	340,00	470,00
	Gournay sur Marne	42,00	31,00	370,00	490,00
Moselle	Fresse sur Moselle	0,470	0,280	43,00	61,00
	Rupt sur Moselle	0,620	0,410	69,00	94,00
	Saint Nabord	3,90	2,2	220,00	310,00
	Epinal	5,2	3,6	300,00	400,00
	Tonnoy	5,6	3,8	420,00	560,00
	Pont Saint Vincent	6,00	4,40	540,00	710,00
	Toul	11,00	8,00	480,00	670,00
	Custines	18,00	13,00	820,00	1100,00
	Hauconcourt	21,00	15,00	870,00	1200,00
Uckange	24,00	19,00	1100	1400,00	
Saône	Monthureux sur Saône	0,610	0,450	49,00	68,00
	Cendrecourt	4,3	3,4	150,00	220,00
	Ray sur Saône	8,4	5,3	420,00	570,00
	Pagny La Ville	32,00	24,00	830,00	1100
	Macon	61,00	40,00	1700,00	2100,00
	Couzon au Mont d'Or	96,00	63,00	1700,00	2200,00
Rhône	Pougny	180,00	150,00	810,00	940,00
	Injoux Genissiat	190,00	160,00	930,00	1100,00
	Brens	240,00	190,00	1200,00	1400,00
	Lagnieu	180,00	150,00	1300,00	1600,00
	Lyon	310,00	250,00	2100,00	2600,00
	Ternay	470,00	370,00	3100,00	3900,00
	Valence	700,00	560,00	3800,00	4700,00
	Viviers	740,00	590,00	4000,00	5000,00
	Beaucaire	600,00	500,00	5300,00	6600,00
Seine	Nod sur Seine	0,640	0,410	32	45
	Plaines Saint Langes	3,00	2,2	57,00	77,00
	Bar sur Seine	4,1	2,5	130,00	180,00
	Courtenot	3,2	2,4	75,00	110,00
	Troyes	7,7	4,6	110,00	150,00
	Mery sur Seine	10,00	6,30	110,00	150,00
	Pont sur Seine	33,00	24,00	220,00	290,00
	Alfortville	84,00	63,00	710,00	1000,00

Voie	Point de mesure	Basses eaux		Crues (m ³ /s)	
		Débit minimal annuel (m ³ /s)		Fréquence	
		Biennale	Quinquennale	Biennale	Quinquennale
	Paris	80,00	59,00	1100,00	1400,00
	Poissy	220,00	170,00	1500,00	1800,00
	Poses	170,00	130,00	1500,00	1800,00
	Rouen	240,00	190,00	1600,00	2100,00
	Caudebec en Caux	240,00	190,00	1600,00	2000,00

Tableau 126 - Données de crue et de basses eaux pour les différentes voies fluviales étudiées (Source : Banque HYDRO)

Annexe 27 Données annuelles

Catégorie professionnelle	Unité fluviale	Gamme	Port en lourd	Bassin	Héli	Fonctionnement	Année	Tonnage (t)	Temps de fonctionnement moteur (h)	dont en charge	dont à vide	Kilométrage réalisé (km)	dont en charge	dont à vide	Part de trajets à vide	Part des trajets sur les voies à petit gabarit	Consommation de carburant (L)	dont en charge	dont à vide	dont chauffage	dont alimentation du groupe électrogène (L)	Part de la consommation du groupe électrogène	Consommation (L/km) en charge	Consommation (L/km) à vide	Consommation (L/t.km)
Artisan batelier	Convoi automoteur	650-1000t	721	Interbassin	N	N	2004	10000	2000	-	-	-	-	-	-	-	55000	-	-	-	2500	4,55%			
Artisan batelier	Convoi automoteur	1000-1500t	1012	Interbassin	N	N	-	11200	1037	622,2	414,8	5000	2500	2500	50%	-	30000	-	-	1000	3700	-			
Artisan batelier	Convoi automoteur	1000-1500t	1500	Seine	N	O	2004	82183	2510	-	-	8400	5460	2940	35%	0	68310	-	-	-	4300	-			
Compagnie de navigation	Convoi automoteur	1000-1500t	1440	Seine	N	N	2004	33000	3500	-	-	34320	17160	17160	50,00%	0	195000	-	-	5000	40000	-			
Artisan batelier	Automoteur	250-400t	378	Interbassin	O	N	2004	19105	2345	1367	907	17893	8946,5	8946,5	50%	-	38860	22510	14350	-	1000	-	2,52	1,60	
Artisan batelier	Automoteur	250-400t	378	Interbassin	N	N	2002	14991	2084	1177	907	15898	7949	7949	50%	-	38140	23430	14710	-	1000	-	2,95	1,85	
Artisan batelier	Automoteur	250-400t	397	Interbassin	N	N	2001	8276	1800	-	-	15592	-	-	-	-	37000	-	-	-	-	-			
Artisan batelier	Automoteur	250-400t	397	Interbassin	O	N	2003	9760	2050	-	-	18280	-	-	-	-	33000	-	-	-	-	-			
Artisan batelier	Automoteur	250-400t	374	Interbassin	N	N	2002	13915	-	-	-	13400	9593	3807	28%	-	31970	22680	9290	-	-	-	2,36	2,44	0,0040
Artisan batelier	Automoteur	250-400t	375	Interbassin	N	N	2004	18381	1700	-	-	-	-	-	50%	-	36800	-	-	-	-	-			
Artisan batelier	Automoteur	250-400t	387	Interbassin	N	N	2001	9981	-	-	-	12465	11115	1350	10,83%	-	50390	45880	4510	-	-	-	4,13	3,34	0,0131
Artisan batelier	Automoteur	250-400t	387	Interbassin	O	N	2002	3825,5	-	-	-	8004	7474	530	6,62%	-	22140	21070	1070	-	-	-	2,82	2,02	0,0089
Artisan batelier	Automoteur	250-400t	377	Interbassin	N	N	2002	5868	-	-	-	8090	-	-	-	-	29526	-	-	-	-	-			
Artisan batelier	Automoteur	250-400t	377	Interbassin	N	N	2004	-	2525	-	-	20001	15242	4759	23,79%	-	54184	-	-	-	-	-			
Artisan batelier	Automoteur	250-400t	388	Interbassin	N	N	2002	12893	-	-	-	12000	5960	6040	50,33%	-	21945	13775	8170	-	-	-	2,31	1,35	0,0077
Artisan batelier	Automoteur	250-400t	370	Seine	N	N	2002	21582	-	-	-	15203	6330	8873	58,36%	-	43880	27540	16340	-	-	-	4,35	1,84	0,0062
Artisan batelier	Automoteur	650-1000t	970	Interbassin	N	N	2004	17224	1855	-	-	16625	12875	3750	23%	-	75910	-	-	-	2000	2,63%			
Artisan batelier	Automoteur	650-1000t	970	Interbassin	N	N	2003	27000	1600	-	-	12485	8735	3750	30%	-	61842	-	-	-	2000	3,23%			
Compagnie de navigation	Automoteur	> 1500t	2200	Rhône	N	O	2004	180000	13247	-	-	23100	11550	11550	50,00%	0	1009431	-	-	-	100000	-			
Artisan batelier	Automoteur	> 1500t	2300	Rhône	N	N	2004	76051	2000	-	-	18000	15750	2250	12,50%	0	265000	-	-	-	9000	-			
Artisan batelier	Pousseur	295-590	-	Seine	N	N	2004	156950	2200	-	-	12800	6400	6400	50,00%	0	84000	-	-	3375	1500	-			
Compagnie de navigation	Pousseur	> 880kW	-	Rhône	N	N	2004	-	7400	7400	0	67600	67600	0	0,00%	0	1078248	1078248	0	-	-	-	15,95		
Compagnie de navigation	Pousseur	> 880kW	986	Seine	N	N	2003	1075000	6200	-	-	58518	35110,8	23407,2	40%	0	960000	-	-	-	49600	5,17%			
Artisan batelier	Pousseur	590-880kW	-	Seine	N	O	2004	54772	1906	-	-	9509	7356	2153	23%	0	100245	-	-	-	10000	-			

Annexe 28

Estimation des indicateurs consolidés par bassin et par équipements

Seine
En charge
Montant

Unité fluviale	Gamme	Consommation de carburant		Consommation unitaire d'énergie	Efficacité énergétique	Emissions de CO ₂	
		(L/t.km)	(L/km)	(gep/t.km)	(t.km/kep)	(gCO ₂ /t.km)	(gCO ₂ /km)
Automoteurs	250-400t	0,0137	5,8	11,6	86	36,5	15553
	400-650t	0,0116 ¹	6,9 ²	9,8	102	31,0	18248
	650-1000t	0,0099 ¹	7,9 ³	8,4	119	26,5	20943
	1000-1500t	0,0057 ¹	7,9 ³	4,8	207	15,2	21081
	> 1500t	0,0053 ¹	11,1 ³	4,5	224	14,0	29654
Convoi automoteur	650-1000t	0,0076 ⁴	5,3 ⁵	6,4	156	20,2	14010
	1000-1500t	0,0070 ⁶	5,6 ⁵	5,9	169	18,6	14809
	> 1500t	0,0059	8,8	5,0	199	15,8	23423
Pousseurs	295-590kW	0,0080 ⁶	11,2 ⁵	6,7	149	21,2	29860
	590-880kW	0,0077	17,3	6,5	154	20,5	46119
	> 880kW	0,0045	19,2	3,8	264	11,9	51055

Tableau 127 - Indicateurs de consommation, d'efficacité énergétique et d'émissions de CO₂ pour des unités en charge sur Seine montant (pour des coefficients de chargement compris entre 80 et 100%)

¹ Indicateur déterminé par les données de consommation sur le Rhône disponibles pour la même gamme et le ratio Seine / Rhône disponible pour les autres gammes (r=0,9)

² Moyenne entre données de consommation des unités de la gamme supérieure et de la gamme inférieure

³ Indicateur déterminé par les données de consommation à vide disponibles et le ratio de consommation en charge/à vide pour les autres gammes (r=1,5)

⁴ Indicateur déterminé par les données de consommation pour les gammes supérieures et le ration de consommation automoteurs pousseurs 1000-1500t/automoteurs pousseurs 650-1000t disponibles pour le bassin Nord Pas de Calais (r=1,1)

⁵ Indicateur déterminé par les données de consommation à vide disponibles et le ratio de consommation en charge / à vide pour les autres gammes (r=1,7)

⁶ Indicateur déterminé par les données de consommation avalant et le ratio consommation montant / consommation avalant disponible pour les autres gammes (r=1,5)

Avalant

Unité fluviale	Gamme	Consommation de carburant		Consommation unitaire d'énergie	Efficacité énergétique	Emissions de CO ₂	
		(L/t.km)	(gep/t.km)	(gep/t.km)	(t.km/kep)	(gCO ₂ /t.km)	(gCO ₂ /km)
Automoteurs	250-400t	0,0120	4,5	10,1	99	31,8	11940
	400-650t	0,0111 ¹	5,7 ²	9,4	107	29,6	15166
	650-1000t	0,0095 ¹	6,9 ³	8,0	125	25,2	18392
	1000-1500t	0,0048 ¹	7,0 ³	4,1	245	12,9	18513
	> 1500t	0,0041 ¹	9,8 ⁴	3,5	287	11,0	26042
Convoi automoteur	650-1000t	0,0051 ⁵	3,5 ⁶	4,3	234	13,5	9229
	1000-1500t	0,0047	5,2	3,9	254	12,4	13940
	> 1500t	0,0045	8,8	3,8	263	12,0	23493
Pousseurs	295-590kW	0,0053	8,0	4,5	223	14,1	21294
	590-880kW	0,0045 ⁷	13,3 ⁸	3,8	262	12,0	35476
	> 880kW	0,0037 ⁹	18,2 ⁶	3,2	317	9,9	48442

Tableau 128 - Indicateurs de consommation, d'efficacité énergétique et d'émissions de CO₂ pour des unités en charge sur Seine avalant (pour des coefficients de chargement compris entre 80 et 100%)

¹ Indicateur de consommation déterminé par les données de consommation disponibles sur le bassin Rhône et le ratio consommation en charge Seine avalant / Rhône avalant disponible pour les autres gammes (r=0,9)

² Indicateur déterminé par moyenne entre unité supérieure et unité inférieure

³ Indicateur de consommation déterminé par les données de consommation à vide et le ratio consommation en charge / consommation à vide disponible pour les autres gammes (r=1,5)

⁴ Indicateur de consommation déterminé par la donnée de consommation montant et le ratio consommation montant / consommation avalant disponible pour les autres gammes (r=1,3)

⁵ Indicateur de consommation déterminé par la donnée de consommation pour la gamme supérieure et le ratio consommation automoteur pousseur 1000-1500t/consommation automoteur pousseur 650-1000t disponible pour le bassin Nord Pas de Calais (r=1,1)

⁶ Indicateur de consommation déterminé par la donnée de consommation à vide et le ratio consommation en charge / consommation à vide disponible pour les autres gammes (r=1,3)

⁷ Moyenne entre unité supérieure et unité inférieure

⁸ Indicateur de consommation déterminé par données de consommation montant et ratio consommation montant / consommation avalant disponible pour les autres gammes (r=1,3)

⁹ Indicateur déterminé par la donnée de consommation montant et le ratio consommation montant / consommation avalant disponible pour les autres gammes (r=1,2)

A vide
Montant

Unité fluviale	Gamme	Consommation de carburant	Emissions de CO ₂
		(L/km)	(gCO ₂ /km)
Automoteurs	250-400t	3,5	9185
	400-650t	4,3 ¹	11574
	650-1000t	5,2 ²	13962
	1000-1500t	5,3 ²	14054
	> 1500t	7,4 ²	19769
Convoi automoteur	650-1000t	3,1	8274
	1000-1500t	3,3	8746
	> 1500t	6,1 ³	16136
Pousseurs	295-590kW	6,6	17634
	590-880kW	10,2	27237
	> 880kW	12,6 ²	33416

Tableau 129 - Indicateurs de consommation, d'efficacité énergétique et d'émissions de CO₂ pour des unités à vide sur Seine montant (pour des coefficients de chargement compris entre 80 et 100%)

¹ Moyenne entre unité supérieure et unité inférieure

² Indicateur de consommation déterminé par la donnée de consommation à gamme identique sur le Rhône et le ratio consommation Rhône / consommation Seine à vide pour les autres gammes (r=1,1)

³ Indicateur de consommation déterminé par les données de consommation avalant et le ratio consommation montant / consommation avalant disponible pour les autres gammes (r=1,1)

Avalant

Unité fluviale	Gamme	Consommation de carburant	Emissions de CO ₂
		(L/km)	(gCO ₂ /km)
Automoteurs	250-400t	1,9	5067
	400-650t	3,3 ¹	8664
	650-1000t	4,6 ²	12261
	1000-1500t	4,6 ²	12342
	> 1500t	6,5 ²	17361
Convoi automoteur	650-1000t	2,7	7266
	1000-1500t	3,0 ²	7951
	> 1500t	5,5	14669
Pousseurs	295-590kW	6,3 ³	16765
	590-880kW	7,9 ⁴	20951
	> 880kW	14,3	38139

Tableau 130 - Indicateurs de consommation, d'efficacité énergétique et d'émissions de CO₂ pour des unités à vide sur Seine avalant (pour des coefficients de chargement compris entre 80 et 100%)

¹ Moyenne entre unité supérieure et unité inférieure

² Indicateur déterminé par les données de consommation montant et le ratio consommation montant / consommation avalant disponible pour les autres gammes (r=1,1)

³ Indicateur de consommation déterminé par la donnée de consommation en charge et le ratio consommation en charge / consommation à vide pour les autres gammes (r=1,3)

⁴ Indicateur de consommation déterminé par la donnée de consommation montant disponible et le ratio consommation montant / consommation avalant disponible pour les autres gammes (r=1,3)

Rhône-Saône
En charge
Montant

Unité fluviale	Gamme	Consommation de carburant		Efficacité énergétique	Consommation unitaire d'énergie	Emissions de CO ₂	
		(L/t.km)	(L/km)	(t.km/kep)	(gep/t.km)	(gCO ₂ /t.km)	(gCO ₂ /km)
Automoteurs	250-400t	0,0150 ¹	6,2 ²	12,7	39,9	16371	0,0150
	400-650t	0,0128 ¹	7,2 ³	10,8	34,1	19099	0,0128
	650-1000t	0,0109	8,2	9,2	29,1	21826	0,0109
	1000-1500t	0,0063	8,3	5,3	16,8	21970	0,0063
	> 1500t	0,0058	11,6	4,9	15,5	30904	0,0058
Pousseurs	295-590kW	0,0092 ¹	11,8 ²	7,8	24,5	31431	0,0092
	590-880kW	0,0089 ¹	18,2 ²	7,5	23,7	48547	0,0089
	> 880kW	0,0052	20,2	4,4	13,8	53742	0,0052

Tableau 131 - Indicateurs de consommation, d'efficacité énergétique et d'émissions de CO₂ pour des unités en charge sur Rhône montant (pour des coefficients de chargement compris entre 80 et 100%)

¹ Indicateur de consommation déterminé par la donnée de consommation disponible pour les unités de gamme supérieure et le ratio consommation unité de gamme supérieure / consommation unité de gamme inférieure disponible pour les autres gammes (r=1,1)

² Indicateur de consommation déterminé par les données de consommation en Seine montant et la ration consommation Rhône / consommation Seine disponible pour les autres gammes (r=1,1)

³ Moyenne entre unité supérieure et unité inférieure

Avalant

Unité fluviale	Gamme	Consommation de carburant		Efficacité énergétique (t.km/kep)	Consommation unitaire d'énergie (gep/t.km)	Emissions de CO ₂	
		(L/t.km)	(L/km)			(gCO ₂ /t.km)	(gCO ₂ /km)
Automoteurs	250-400t	0,0117 ¹	3,5 ²	101	9,9	31,2	9312
	400-650t	0,0100 ¹	4,9 ³	118	8,4	26,6	13174
	650-1000t	0,0085	6,4	139	7,2	22,7	17035
	1000-1500t	0,0044	6,5	272	3,7	11,6	17323
	> 1500t	0,0037 ¹	7,2 ⁴	318	3,1	9,9	19135
Pousseurs	295-590kW	0,0051 ¹	7,9 ⁵	233	4,3	13,5	20954
	590-880kW	0,0042 ¹	12,1 ⁶	282	3,5	11,2	32251
	> 880kW	0,0036	13,9	331	3,0	9,5	37074

Tableau 132 - Indicateurs de consommation, d'efficacité énergétique et d'émissions de CO₂ pour des unités en charge sur Rhône avalant (pour des coefficients de chargement compris entre 80 et 100%)

¹ Indicateur de consommation déterminé par les données de consommation des gammes supérieures et inférieures et le ratio consommation unité supérieure / consommation unité inférieure disponible pour les autres gammes (r=1,1)

² Indicateur de consommation déterminé par les données de consommation Seine et le ratio consommation en charge avalant Rhône / consommation Seine disponible pour les autres gammes (r=0,8)

³ Moyenne entre données de consommation des unités inférieure et supérieure

⁴ Indicateur de consommation déterminé par les données de consommation à vide disponibles et le ratio consommation en charge / consommation à vide disponible pour les autres gammes (r=1,25)

⁵ Indicateur de consommation déterminé par les données de consommation en Seine et le ratio consommation en charge avalant en Seine / consommation sur le Rhône disponible pour les autres gammes (r=1,1)

⁶ Indicateur de consommation déterminé par les données de consommation pour les gammes supérieures et le ratio de consommation pour les unités de gamme supérieure / celle des unités inférieures disponible pour les autres gammes (r=1,1)

A vide
Montant

Unité fluviale	Gamme	Consommation de carburant	Emissions de CO ₂
		(L/km)	(gCO ₂ /km)
Automoteurs	250-400t	4,1 ¹	10806
	400-650t	5,1 ²	13616
	650-1000t	6,2 ³	16426
	1000-1500t	6,2 ³	16534
	> 1500t	8,7	23258
Pousseurs	295-590kW	7,8 ¹	20746
	590-880kW	12,0	32043
	> 880kW	13,8	36758

Tableau 133 - Indicateurs de consommation, d'efficacité énergétique et d'émissions de CO₂ pour des unités à vide sur Rhône montant (pour des coefficients de chargement compris entre 80 et 100%)

¹ Indicateur de consommation déterminé par donnée de consommation sur Seine montant à vide et ratio consommation sur Rhône / consommation en Seine disponible pour les autres gammes (r=1,2)

² Moyenne entre unité supérieure et unité inférieure

³ Indicateur de consommation déterminé par donnée de consommation en charge et ratio consommation en charge / consommation à vide disponible pour les autres gammes (r=1,3)

Avalant

Unité fluviale	Gamme	Consommation de carburant	Emissions de CO ₂
		(L/km)	(gCO ₂ /km)
Automoteurs	250-400t	1,5 ¹	3951,7
	400-650t	2,5 ²	6757,2
	650-1000t	3,6 ¹	9562,6
	1000-1500t	3,6 ¹	9625,6
	> 1500t	5,8 ³	15351,3
Pousseurs	295-590kW	5,2 ³	13830,7
	590-880kW	7,2 ¹	19046,5
	> 880kW	11,2	29744,0

Tableau 134 - Indicateurs de consommation, d'efficacité énergétique et d'émissions de CO₂ pour des unités à vide sur Rhône avalant (pour des coefficients de chargement compris entre 80 et 100%)

¹ Indicateur de consommation déterminé par les données de consommation en Seine et le ratio consommation à vide avalant en Rhône / consommation en Seine disponible pour les autres gammes (r=0,8)

² Moyenne entre unité supérieure et unité inférieure

³ Indicateur de consommation déterminé par les données de consommation montant et le ratio consommation montant / consommation avalant disponible pour les autres gammes (r=1,5)

Nord-Pas de Calais

En charge

Unité fluviale	Gamme	Consommation de carburant		Consommation unitaire d'énergie (gep/t.km)	Efficacité énergétique (t.km/kep)	Emissions de CO ₂	
		(L/t.km)	(L/km)			(gCO ₂ /t.km)	(gCO ₂ /km)
Automoteurs	250-400t	0,0122 ¹	7,0 ¹	10,3	97	32,6	18663
	400-650t	0,0113 ¹	8,2 ²	9,5	105	30,0	21787
	650-1000t	0,0104	9,4	8,8	114	27,7	24911
	1000-1500t	0,0096 ¹	10,8 ¹	8,1	123	25,5	28648
	> 1500t	0,0088 ¹	12,4 ¹	7,5	134	23,5	32945
Convoi automoteur	650-1000t	0,0074	4,7	6,3	159	19,8	12477
	1000-1500t	0,0069	6,7	5,8	173	18,3	17831
Pousseurs	295-590kW	0,0069	7,6	5,8	171	18,4	20317
	590-880kW	0,0059	10,7	5,0	202	15,6	28444
	> 880kW	0,0050	15,0	4,2	237	13,3	39821

Tableau 135 - Indicateurs de consommation, d'efficacité énergétique et d'émissions de CO₂ pour des unités en charge sur le réseau grand gabarit Nord Pas de Calais (pour des coefficients de chargement compris entre 80 et 100%)

¹ Indicateur de consommation déterminé par les données de consommation des gammes inférieures et supérieures disponibles et le ratio consommation gamme supérieure / consommation gamme inférieure disponible pour les autres gammes (r=1,1)

² Moyenne entre unité supérieure et unité inférieure

A vide

Unité fluviale	Gamme	Consommation de carburant	Emissions de CO ₂
		(L/km)	(gCO ₂ /km)
Automoteurs	250-400t	4,6 ¹	12170,5
	400-650t	5,3 ²	14207,8
	650-1000t	6,1 ¹	16245,2
	1000-1500t	7,0 ³	18681,9
	> 1500t	8,1 ³	21484,2
Convoi automoteur	650-1000t	3,1 ¹	8136,4
	1000-1500t	4,4 ¹	11628,1
Pousseurs	295-590kW	5,0	13249,1
	590-880kW	7,0	18548,7
	> 880kW	9,8	25968,2

Tableau 136 - Indicateurs de consommation, d'efficacité énergétique et d'émissions de CO₂ pour des unités à vide sur le réseau grand gabarit Nord Pas de Calais (pour des coefficients de chargement compris entre 80 et 100%)

¹ Indicateurs de consommation déterminé par les données de consommation en charge et le ratio consommation à vide / consommation en charge disponible pour les autres bassins (r=0,65)

² Moyenne entre unité supérieure et unité inférieure

³ Indicateurs de consommation déterminé par les données de consommation des gammes inférieures et supérieures et le ratio consommation de la gamme supérieure / consommation de la gamme inférieure disponible pour les autres gammes (r=1,1)

Interbassin
Canal du Nord
En charge

Unité fluviale	Gamme	Consommation de carburant		Consommation unitaire d'énergie (gep/t.km)	Efficacité énergétique (t.km/kep)	Emissions de CO ₂	
		(L/t.km)	(L/km)			(gCO ₂ /t.km)	(gCO ₂ /km)
Automoteurs	250-400t	0,0120 ¹	2,6 ²	10,1	99	32,0	6874
	400-650t						
	650-1000t						
	1000-1500t						
	> 1500t						
Convoi automoteur	650-1000t	0,0073	4,6	6,2	162	19,4	12244
	1000-1500t						
Pousseurs	< 295 kW						
	295-590kW						
	590-880kW						
	> 880kW						

Tableau 137 - Indicateurs de consommation, d'efficacité énergétique et d'émissions de CO₂ pour des unités en charge sur le Canal du Nord (pour des coefficients de chargement compris entre 80 et 100%)

A vide

Unité fluviale	Gamme	Consommation de carburant	Emissions de CO ₂
		(L/km)	(gCO ₂ /km)
Automoteurs	250-400t	1,7 ¹	4483
	400-650t		
	650-1000t		
	1000-1500t		
	> 1500t		
Convoi automoteur	650-1000t	3,0 ³	7985
	1000-1500t		
Pousseurs	< 295 kW		
	295-590kW		
	590-880kW		
	> 880kW		

Tableau 138 - Indicateurs de consommation, d'efficacité énergétique et d'émissions de CO₂ pour des unités à vide sur le Canal du Nord (pour des coefficients de chargement compris entre 80 et 100%)

¹ Indicateur de consommation déterminé par les données de consommation du Canal Nord Pas de Calais et le ratio Consommation Canal Nord Pas de Calais / Consommation Canal du Nord (r=0,98)

² Données de consommation équivalente à celles du bassin Oise

³ Indicateur de consommation déterminé par les données de consommation en charge et le ratio consommation à vide / consommation en charge moyen sur les autres bassins (r=0,65)

Canal Freycinet En charge

Unité fluviale	Gamme	Consommation de carburant		Consommation unitaire d'énergie (gep/t.km)	Efficacité énergétique (t.km/kep)	Emissions de CO ₂	
		(L/t.km)	(L/km)			(gCO ₂ /t.km)	(gCO ₂ /km)
Automoteurs	250-400t	0,0097	3,1	8,2	122	25,9	8337

Tableau 139 - Indicateurs de consommation, d'efficacité énergétique et d'émissions de CO₂ pour des unités en charge sur les canaux Freycinet (pour des coefficients de chargement compris entre 80 et 100%)

A vide

Unité fluviale	Gamme	Consommation de carburant		Emissions de CO ₂	
		(L/km)		(gCO ₂ /km)	
Automoteurs	250-400t	2,0 ¹		5437	

Tableau 140 - Indicateurs de consommation, d'efficacité énergétique et d'émissions de CO₂ pour des unités à vide sur les canaux Freycinet (pour des coefficients de chargement compris entre 80 et 100%)

¹ Indicateur déterminé par la donnée de consommation en charge et le ratio moyen consommation à vide / consommation en charge disponible pour les autres bassins (r=0,65)

Oise

En charge - Montant

Unité fluviale	Gamme	Consommation de carburant		Consommation unitaire d'énergie (gep/t.km)	Efficacité énergétique (t.km/kep)	Emissions de CO ₂	
		(L/t.km)	(L/km)			(gCO ₂ /t.km)	(gCO ₂ /km)
Automoteurs	250-400t	0,0097 ¹	3,3 ²	8,2	123	25,7	8724
	400-650t						
	650-1000t						
	1000-1500t						0
	> 1500t						0
Convoi automoteur	650-1000t	0,0074 ¹	3,7 ¹	6,3	159	19,8	9839
	1000-1500t						
Pousseurs	< 295 kW						
	295-590kW						
	590-880kW						
	> 880kW						

Tableau 141 - Indicateurs de consommation, d'efficacité énergétique et d'émissions de CO₂ pour des unités en charge sur Oise montant (pour des coefficients de chargement compris entre 80 et 100%)

¹ Indicateur déterminé par les données de consommation avalant et le ratio consommation montant / consommation avalant disponible pour les autres gammes (r=1,3)

² Indicateur déterminé par les données de consommation à vide et le ratio consommation en charge / consommation à vide disponible pour les autres gammes (r=0,65)

En charge - Avalant

Unité fluviale	Gamme	Consommation de carburant		Consommation unitaire d'énergie	Efficacité énergétique	Emissions de CO ₂	
		(L/t.km)	(L/km)	(gep/t.km)	(t.km/kep)	(gCO ₂ /t.km)	(gCO ₂ /km)
Automoteurs	250-400t	0,0080	2,6	6,8	147	21,4	6874
	400-650t						
	650-1000t						
	1000-1500t						
	> 1500t						
Convoi automoteur	650-1000t	0,0046	2,9	3,9	256	12,3	7753
	1000-1500t						
Pousseurs	< 295 kW						
	295-590kW						
	590-880kW						
	> 880kW						

Tableau 142 - Indicateurs de consommation, d'efficacité énergétique et d'émissions de CO₂ pour des unités en charge sur Oise avalant (pour des coefficients de chargement compris entre 80 et 100%)

La donnée de consommation issue des données brutes pour les automoteurs de la gamme 250-400t est inférieure à celle de la Seine pour la même gamme de tonnage. Cette incohérence n'a pu être expliquée.

A vide - Montant

Unité fluviale	Gamme	Consommation de carburant	Emissions de CO ₂
		(L/km)	(gCO ₂ /km)
Automoteurs	250-400t	2,1	5689
	400-650t		
	650-1000t		
	1000-1500t		
	> 1500t		
Convoi automoteur	650-1000t	1,9¹	5130
	1000-1500t		
Pousseurs	< 295 kW		
	295-590kW		
	590-880kW		
	> 880kW		

Tableau 143 - Indicateurs de consommation, d'efficacité énergétique et d'émissions de CO₂ pour des unités à vide sur Oise montant (pour des coefficients de chargement compris entre 80 et 100%)

A vide - Avalant

Unité fluviale	Gamme	Consommation de carburant	Emissions de CO ₂
		(L/km)	(gCO ₂ /km)
Automoteurs	250-400t	1,8²	4741
	400-650t		
	650-1000t		
	1000-1500t		
	> 1500t		
Convoi automoteur	650-1000t	1,3²	3420
	1000-1500t		
Pousseurs	< 295 kW		
	295-590kW		
	590-880kW		
	> 880kW		

Tableau 144 - Indicateurs de consommation, d'efficacité énergétique et d'émissions de CO₂ pour des unités à vide sur Oise avalant (pour des coefficients de chargement compris entre 80 et 100%)

¹ Indicateur de consommation déterminé par les données de consommation avalant et le ratio consommation montant / consommation avalant disponible pour les autres gammes (r=1,3)

² Indicateur de consommation déterminé par les données de consommation en charge et le ratio consommation à vide / consommation en charge disponible pour les autres gammes (r=0,65)

Rhin / Moselle

Des données ont pu être recueillies pour les bassins Rhin et Moselle. Celles-ci concernent uniquement les unités fluviales importantes (supérieurs à 1000 tonnes pour les automoteurs, supérieurs à 1500 tonnes pour les convois automoteurs et supérieurs à 880kW pour les pousseurs). Les unités naviguant sur le Rhin étant généralement de tonnages et de puissance importants, ces indicateurs seront directement associés aux trafics du Rhin.

En charge Montant

Unité fluviale	Gamme	Consommation de carburant		Efficacité énergétique (t.km/kep)	Consommation unitaire d'énergie (gep/t.km)	Emissions de CO ₂	
		(L/t.km)	(L/km)			(gCO ₂ /t.km)	(gCO ₂ /km)
Automoteurs	250-400t						
	400-650t						
	650-1000t						
	1000-1500t	0,0141	16,9	84	11,9	37,5	45045
	> 1500t	0,0120	27,7	98	10,2	32,0	73710
Automoteurs pousseurs	650-1000t						
	1000-1500t						
	> 1500t	0,0069	31,2	170	5,9	18,5	83169
Pousseurs	295-590kW						
	590-880kW						
	> 880kW	0,0088	39,6	134	7,4	23,4	105405

Tableau 145 - Indicateurs de consommation, d'efficacité énergétique et d'émissions de CO₂ pour des unités en charge sur Rhin montant (pour des coefficients de chargement compris entre 80 et 100%)

Avalant

Unité fluviale	Gamme	Consommation de carburant		Efficacité énergétique (t.km/kep)	Consommation unitaire d'énergie (gep/t.km)	Emissions de CO ₂	
		(L/t.km)	(L/km)			(gCO ₂ /t.km)	(gCO ₂ /km)
Automoteurs	250-400t						
	400-650t						
	650-1000t						
	1000-1500t	0,0071	8,5	168	6,0	18,8	22523
	> 1500t	0,0060	13,8	197	5,1	16,0	36855
Automoteurs pousseurs	650-1000t						
	1000-1500t						
	> 1500t	0,0035	15,6	341	2,9	9,2	41585
Pousseurs	295-590kW						
	590-880kW						
	> 880kW	0,0044	19,8	269	3,7	11,7	52703

Tableau 146 - Indicateurs de consommation, d'efficacité énergétique et d'émissions de CO₂ pour des unités en charge sur Rhin avalant (pour des coefficients de chargement compris entre 80 et 100%)

A vide Montant

Unité fluviale	Gamme	Consommation de carburant	Emissions de CO ₂
		(L/km)	(gCO ₂ /km)
Automoteurs	250-400t		
	400-650t		
	650-1000t		
	1000-1500t	11,0 ¹	29375
	> 1500t	18,1	48068
Automoteurs pousseurs	650-1000t		
	1000-1500t		
	> 1500t	20,4	54236
Pousseurs	295-590kW		
	590-880kW		
	> 880kW	25,8	68737

Tableau 147 - Indicateurs de consommation, d'efficacité énergétique et d'émissions de CO₂ pour des unités à vide sur Rhin montant (pour des coefficients de chargement compris entre 80 et 100%)

Avalant

Unité fluviale	Gamme	Consommation de carburant	Emissions de CO ₂
		(L/km)	(gCO ₂ /km)
Automoteurs	250-400t		
	400-650t		
	650-1000t		
	1000-1500t	5,5	14687
	> 1500t	9,0	24034
Automoteurs pousseurs	650-1000t		
	1000-1500t		
	> 1500t	10,2	27118
Pousseurs	295-590kW		
	590-880kW		
	> 880kW	12,9	34368

Tableau 148 - Indicateurs de consommation, d'efficacité énergétique et d'émissions de CO₂ pour des unités à vide sur Rhin avalant (pour des coefficients de chargement compris entre 80 et 100%)

¹ Indicateur de consommation déterminé par les données de consommation disponible en charge et le ratio consommation à vide / consommation en charge moyen disponible sur les autres bassins (r=0,65)

Annexe 29

Indicateurs agrégés par équipement - Explicitation des formules utilisées

Unité fluviale	Gamme	Part de Trafic A vide (%)	Trafic en t.km (2004)	Energie					CO ₂			
				Consommation de carburant (L/t.km)	Consommation de carburant (L/km)	Consommation unitaire d'énergie (gep/t.km)	Consommation totale d'énergie (tep)	Efficacité énergétique (t.km/kep)	Emission unitaire de CO ₂ (g/t.km)	Emission unitaire de CO ₂ (g/km)	Emissions totales de CO ₂ (T CO ₂)	Emission unitaire globale de CO ₂ (g/t.km)
			a	b	C	d	e	f	g	h	i	j
Automoteurs	250-400t											
	400-650t						a*d/1000000	(1/d)*1000			a*g/1000000	
	650-1000t											
	1000-1500t											
	> 1500t											
	Total		Σ a1			(Σ e1 / Σ a1)*1000	Σ e1	(Σ a1 / Σ e1)*1000			Σ i1	(Σ i1 / Σ a1)*1000
Convoi automoteur	650-1000t											
	1000-1500t											
	> 1500t											
	Total		Σ a2		(Σ e2 / Σ a2)*1000	Σ e2	(Σ a2 / Σ e2)*1000			Σ i2	(Σ i2 / Σ a2)*1000	
Pousseurs	295-590kW											
	590-880kW											
	> 880kW											
	Total		Σ a3		(Σ e3 / Σ a3)*1000	Σ e3	Σ a3 / (Σ e3)*1000			Σ i3	(Σ i3 / Σ a3)*1000	
Total			Σ total a				Σ total e	Σ total a / (Σ total e)*1000			Σ total i	(Σ total i / Σ total a)*1000