



Seine-Aval
GROUPEMENT D'INTÉRÊT PUBLIC

Usages et aménités : Dragages dans l'estuaire de la Seine

Problématique

La dynamique hydro-sédimentaire de l'estuaire de la Seine tend naturellement vers un équilibre morphologique qui se traduit par des phénomènes de dépôt et d'érosion des sédiments. Qu'ils soient d'origine marine ou continentale, ils se déposent en permanence dans les zones hydrauliquement calmes et s'accumulent dans certaines parties du chenal de navigation et dans les bassins portuaires. Le régime hydrologique de la Seine (crues, étiages) et les conditions météorologiques (tempêtes, marées exceptionnelles,...) jouent un rôle important dans ces phénomènes hydro-sédimentaires.

Afin de mieux contrôler ce système très dynamique, développer et sécuriser la navigation en améliorant les accès nautiques aux Ports du Havre et de Rouen, de nombreux aménagements (endiguement, arasement et rescindement d'îles, approfondissement

du chenal de navigation,...) ont été réalisés sur le lit mineur de la Seine dès les années 1850 et se poursuivent aujourd'hui. En complément de ces aménagements, et pour conserver des profondeurs suffisantes pour la navigation, des dragages d'entretien sont régulièrement réalisés tout le long de l'estuaire. Selon leur niveau de contamination chimique, leurs propriétés géotechniques et les besoins des secteurs du bâtiment et des travaux publics, les sédiments ainsi dragués sont soit isolés, soit directement réutilisés (réfection de digues,...), soit déposés à terre pour une réutilisation ultérieure possible (travaux publics,...), ou alors clapés en mer (sur le site du Kannik pour le Port de Rouen et celui d'Octeville pour le Port du Havre).



Drague (S. Moussard)



Dragages dans l'estuaire de la Seine

Situation

Des travaux d'approfondissement dès le XIX^{ème} siècle

Les premiers endiguements de la Seine, réalisés dès 1848 entre Rouen et Tancarville, ont entamé une érosion du fond de la Seine : 5 à 6 millions de m³ de sédiments ont ainsi été déplacés par les courants entre 1847 et 1850 ; 13 millions entre 1913 et 1950 [Thélu, 2005 ; Banal, 1956]. Malgré cette érosion, certains hauts fonds (tourbeux, sableux ou formés de galets siliceux) ont persisté et des campagnes de dragages ont été menées pour les réduire dès la fin du XIX^{ème} siècle. 2 millions de m³ de sédiments ont ainsi été dragués entre 1899 et 1903 ; puis 8 millions entre 1913 et 1950. Plus récemment, le Port de

Rouen a continué les travaux d'approfondissement pour obtenir un tirant d'eau de 10m (1983-1992) puis 10.30m (0.8 millions de m³ dragués entre 1997 et 2000) [Figure 1].

En aval de Tancarville, les premiers travaux de dragages significatifs ont été réalisés entre 1937 et 1955 pour évacuer les 30 millions de m³ d'alluvions accumulés derrière la digue convexe et mettre en place la nouvelle digue Sud. L'ouverture du nouveau chenal (1960) a engendré des dépôts sédimentaires nécessitant des dragages continus pour stabiliser la zone. L'extension Port 2000, qui permet d'accueillir des navires ayant un tirant d'eau de 14.50m, a nécessité le dragage de 46 millions de m³ de sédiments [PAH, 2005].

Pour suivre la modernisation des navires, le Port de Rouen étudie actuellement un nouveau projet

d'amélioration de ses accès maritimes pour garantir un tirant d'eau de 11.70m à la montée (et 11.30m à la descente) pour 97% des marées. Ce projet nécessite un arasement par dragage des points hauts du chenal pour un total de 6 millions de m³ [PAR, 2007a].

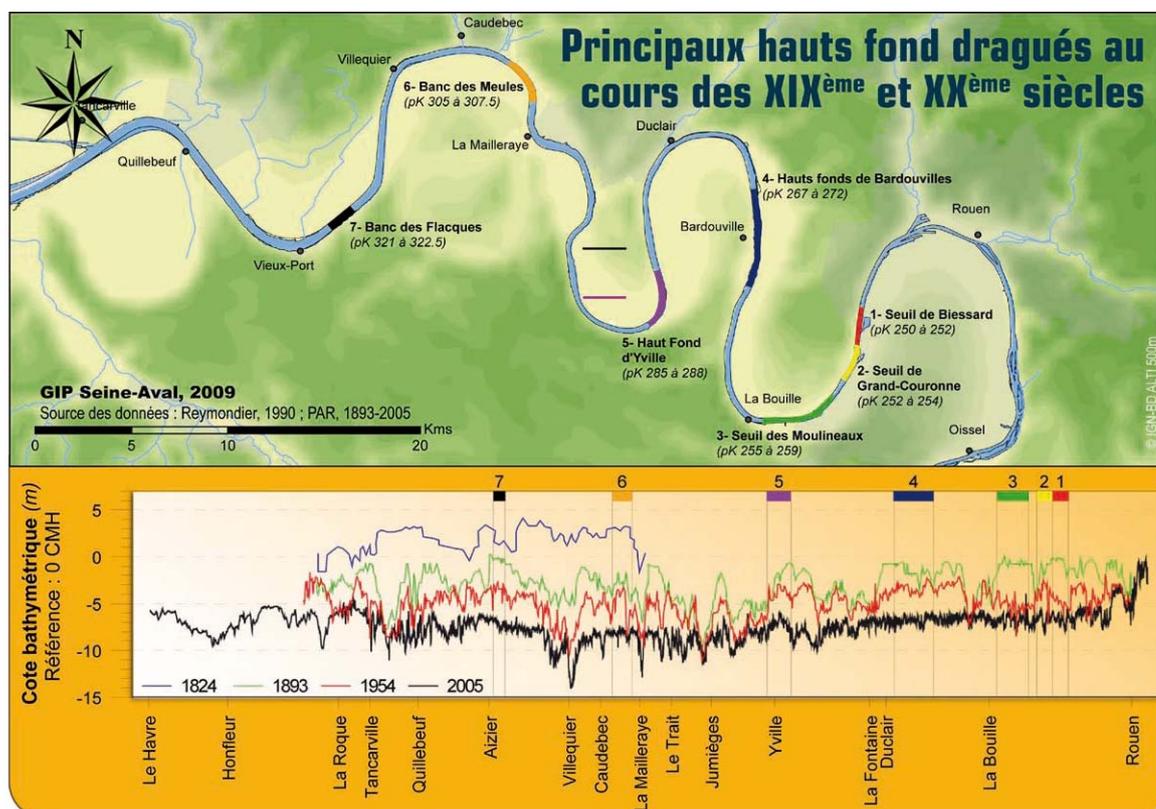


Figure 1 : Hauts fonds ayant fait l'objet de travaux d'approfondissement ; Evolution des profils longitudinaux, suivant le thalweg de la Seine, de 1824 à 2005.



Des dragages indispensables pour le maintien de la navigation

Au début du XX^{ème} siècle, des dragages d'entretien ont permis d'éviter la formation de seuils et de réduire la divagation du chenal à l'embouchure de l'estuaire. Interrompus en 1904 puis en 1923, ces dragages ont repris en 1932 et ont connu, depuis, une seule interruption durant la seconde guerre mondiale. Sur la première moitié du XX^{ème} siècle, aucun dragage d'entretien ne semble avoir été entrepris en amont de Tancarville, les travaux d'approfondissement ciblés sur les hauts fonds étant suffisants [Reymondier, 1990].

Au cours des années 1980, les dragages d'entretien annuels du chenal de navigation sont estimés entre 3 et 4 millions de m³ à l'aval de Tancarville ; entre 400000 et 600000 m³ entre Rouen et La Bouille ; entre 100000 et 200000 m³ en amont de Rouen [Reymondier, 1990]. Depuis les années 2000, ils représentent environ 10000 m³ entre Poses et Rouen, 500000 m³ pour la zone portuaire de Rouen, 100000 m³ entre La Bouille et Tancarville, 4 millions de m³ à l'aval de Tancarville et 1.5 millions de m³ pour les bassins et les accès du Port du Havre [Leroi, 2004 ; PAH, 2008 ; PAR, 2005 ; PAR, 2006 ; PAR, 2007b).

Entre Rouen et La Bouille, les bassins portuaires, les zones d'évitage et les souilles sont les zones les plus fréquemment draguées. Les matériaux y sont composés à 90% de vases et de limons et à 10% de sables. Entre Tancarville et La Bouille, les zones

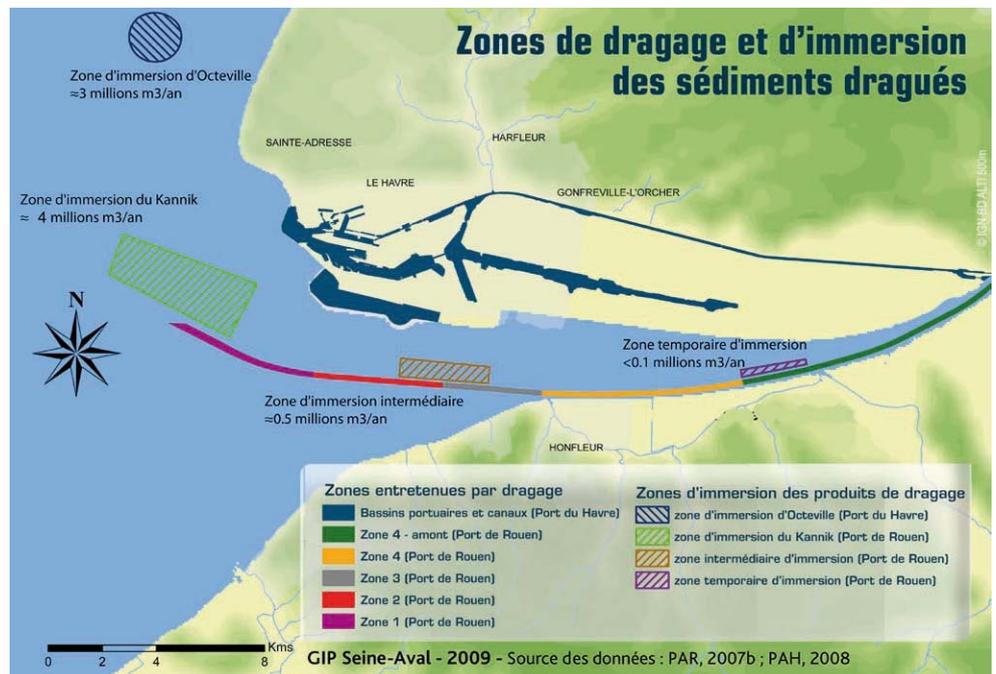
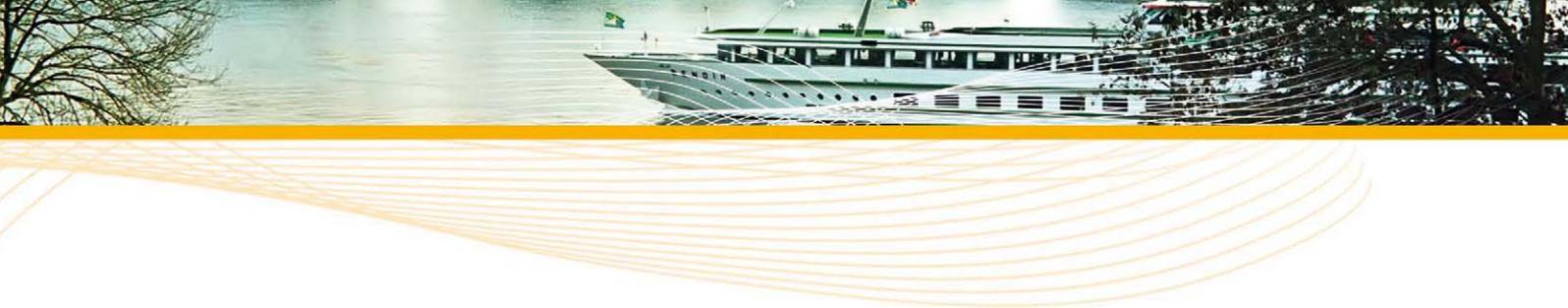


Figure 2 : Zones entretenues par dragage à l'embouchure de l'estuaire.

draguées sont localisées dans les parties intérieures des méandres et les matériaux sont à 90% sableux et à 10% composés de limons. A l'embouchure de l'estuaire, les dragages les plus fréquents sont réalisés à l'engainement (zones 1 et 2) et dans la zone de la brèche et sont constitués d'un mélange de sable fin et de vase (zone 4) [Figure 2].

Différentes stratégies pour la gestion et la valorisation des sédiments de dragage

Lors des premières campagnes menées au XIX^{ème} siècle, les matériaux extraits (tourbe, galets, sable) ont été utilisés pour le renforcement de digues fragilisées, puis pour leur construction jusqu'en 1950. Plus récemment, plusieurs exemples de réutilisation de sédiments issus du dragage peuvent être cités : endiguement de l'embouchure aval de l'Eure, extension de zones industrielles dans le secteur de Sotteville-lès-Rouen, construction des quais à Oissel,



remblaiement de zones arrière pour l'extension des Ports, création de la plate-forme industrielle de Port-Jérôme, remblai d'accès du pont de Normandie,... Le stockage en chambres de dépôt à terre est pratiqué pour les sédiments grenus (sables, graviers) sur des sites choisis pour leur situation par rapport aux zones de prélèvement, pour leur équipement et selon les possibilités d'évacuation des sédiments. En aval de Rouen, il en existe de dimensions très variables (de 2 à 50 ha) offrant une capacité de stockage de 80000 m³ à 1.6 millions de m³ de sédiments [Figure 3]. Des alternatives à ce stockage traditionnel sont également possibles, comme le remblaiement et le réaménagement d'anciennes carrières (exemple à Yville-sur-Seine) [Lerond, 2006 ; Reymondier, 1990].

Pratique menée dès le XIX^{ème} siècle, le clapage en mer consiste en un déversement des matériaux dragués sur des zones spécifiques d'immersion [Lavoine & Lechallas, 1885]. Le site d'Octeville a été mis en service en 1949 afin d'y claper les matériaux extraits dans le cadre de l'entretien du Port du Havre et lors de travaux spécifiques. Avant 2006, le volume de sédiments clapés annuellement sur ce site était de l'ordre de 1.5 millions de m³. Depuis la mise en service de Port 2000, ce volume

dépasse les 2 millions de m³ (3 millions de m³ sont autorisés) et reste variable selon l'hydraulicité de la Seine [PAH, 2008]. Le Port de Rouen dispose de trois sites d'immersion en mer. Site principal, le Kannik a été mis en service en 1977 et est utilisé pour le stockage des sédiments dragués principalement au niveau de la zone de l'engainement et de la brèche (environ 4 millions de m³ déposés annuellement). La « zone intermédiaire » et la « zone temporaire amont » ne sont utilisées que ponctuellement pour de faibles volumes [PAR, 2007b]. En baie de Seine, 0.5 millions de m³ sont également rejetés annuellement sur le site du Port de Ouistreham et 2500 m³ sur le site du Port de Deauville [Leroi, 2004].

A noter que des contrôles de la qualité chimique des sédiments dragués sont régulièrement réalisés. En cas de dépassement des normes de gestion en vigueur, ces sédiments doivent être traités ou isolés à terre pour éviter une contamination du milieu.



Figure 3 : Sites de dépôt et d'immersion des sédiments de dragage.



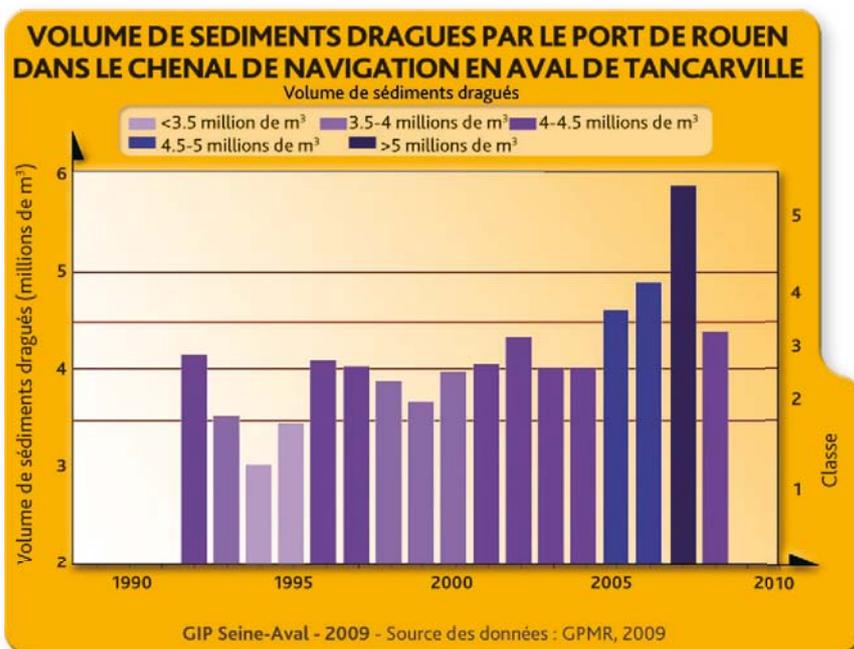
Dragages dans l'estuaire de la Seine

L'essentiel

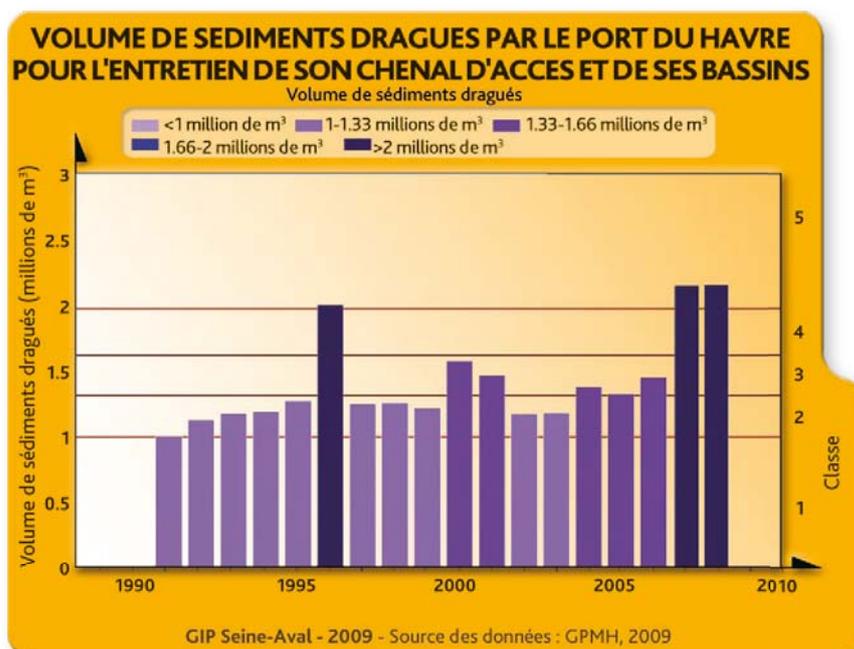
Depuis le XIX^{ème} siècle, en complément d'endigements de berges, d'arasement et de rescindement d'îles, de nombreux travaux de dragage ont accompagné et contribué aux modifications de la morphologie de la Seine en uniformisant la largeur et la profondeur du chenal de navigation. L'objectif principal était de répondre aux besoins de la navigation en améliorant les accès nautiques des Ports du Havre et de Rouen. Actuellement, les principaux travaux de dragage concernent le maintien de ces profondeurs, bien que des projets d'approfondissement soient toujours à l'ordre du jour.

Selon leurs propriétés géotechniques et les besoins des secteurs du bâtiment et des travaux publics, les sédiments dragués peuvent être directement réutilisés, déposés à terre, clapés en mer, ou bien isolés si leur contamination chimique le nécessite.

Facteur majeur dans l'évolution morphologique de l'estuaire et dans sa dynamique hydro-sédimentaire, la pratique du dragage et la gestion des sédiments ainsi extraits ont sans cesse évolué depuis le XIX^{ème} siècle. La compréhension et le suivi de ces évolutions, notamment en lien avec l'hydrologie, devraient permettre d'optimiser cette pratique pour les travaux futurs.



Indicateur 1 : Volume de sédiments dragués par le Port de Rouen pour l'entretien de son chenal de navigation en aval de Tancarville.



Indicateur 2 : Volume de sédiments dragués par le Port du Havre pour l'entretien de son chenal d'accès et de ses bassins.



Dragages dans l'estuaire de la Seine

Sources et méthodes

Figure 1

Sont représentés les hauts fonds ayant fait l'objet de dragages spécifiques au cours des XIX^{ème} et XX^{ème} siècles.

[Source des données : Reymondier, 1990]

Les profils longitudinaux ont été construits en suivant le thalweg de la Seine (points les plus bas), à partir de cartes bathymétriques. Ils sont reportés graphiquement pour les années 1824, 1875, 1893, 1954 et 2005. La cote indiquée fait référence au zéro des Cartes Marines du Havre défini en 1969 (+4.38m par rapport au 0 NGF).

[Source des données : PAR, 1893-2005]

Figure 2

Sont représentées les principales zones régulièrement entretenues par dragage à l'embouchure de l'estuaire de la Seine.

[Source des données : PAR, 2007b ; PAH, 2008]

Figure 3

Les sites de dépôt (entre Rouen et Honfleur) et d'immersion (à l'embouchure de l'estuaire) de matériaux de dragage sont représentés selon leur état d'activité en 2009 (actif, en sommeil, exploitation terminée, restitué au milieu).

[Source des données : Leroi, 2004 ; Lerond, 2006, PAR, 2007b]

Indicateurs 1 et 2

Les volumes (m³) de matériaux dragués annuellement dans le cadre de l'entretien des chenaux d'accès ou de navigation et des bassins portuaires, sont indiqués pour le Port de Rouen (entretien en aval de Tancarville) et le Port du Havre (chenal d'accès et bassins).

[Source des données : GPMR, 2009 ; GPMH, 2009]

Références Bibliographiques

- Banal M., 1956. Evolution des fonds tirée du rapport d'ingénieur Monographie de la Seine Maritime. Archive du port de Rouen.
- Grand Port Maritime du Havre (GPMH), 2009. Données des volumes de sédiments dragués.
- Grand Port Maritime de Rouen (GPMR), 2009. Données des volumes de sédiments dragués.
- Lavoine E., Lechals M. C., 1885. La Seine maritime et son estuaire. 312p. L'encyclopédie des travaux publics.
- Leroi V., 2004. Les dragages en estuaire de Seine : complexité d'une gestion globale. Rapport bibliographique de DESS Environnement.
- Lerond M., 2006. Définition de la stratégie de gestion et de valorisation des matériaux de dragage de la seine entre Rouen et Tancarville - Seconde Etape : élaboration d'un schéma décennal. Prestation effectuée pour le Port Autonome de Rouen.
- Port Autonome du Havre, 2005. Port 2000 - Dignes de protection et d'accès maritimes. Carte de l'état d'avancement des travaux en date de fin janvier 2005.
- Port Autonome du Havre, 2008. Données du service des dragages et de l'hydrographie.
- Port Autonome de Rouen, 1893-2005. Cartes bathymétriques de Rouen à Tancarville.
- Port Autonome de Rouen, 2005. Programme de gestion et de valorisation des sédiments de dragage du PAR. Présentation au Comité Scientifique et Technique de l'estuaire.
- Port Autonome de Rouen, 2006. Dragage d'entretien du chenal d'accès et immersion des produits de dragage. Rapport de suivi. 33p
- Port Autonome de Rouen, 2007a. Dossier de concertation pour le projet d'amélioration des accès maritime du port de Rouen. 44p.
- Port Autonome de Rouen, 2007b. Dragage d'entretien du chenal d'accès et immersion des produits de dragage. Rapport de suivi. 42p.
- Reymondier P., 1990. Les accès du port de Rouen (depuis l'origine jusqu'à l'époque actuelle). 79p. Synthèse effectuée pour le PAR, version provisoire.
- Thélou R., 2005. La liaison fluviale de Paris à la mer – Projets et réalisation du XVII^e au XX^e siècle. 87p. Cahier du musée de la batellerie n°53.

Cette fiche thématique s'intègre dans le système d'observation de l'état de santé de l'estuaire de la Seine.

Elle est éditée par le Groupement d'Intérêt Public Seine-Aval - 12 avenue Aristide Briand - 76000 Rouen
www.seine-aval.fr

Conception, rédaction : GIP Seine-Aval
Président : Alain Le Vern
Directeur : Loïc Guézennec
Contact : gipsa@seine-aval.fr
Infographie : Quai 24, Le Havre
Crédits photos : GIP Seine-Aval
Tirage : 1000 exemplaires
Impression réalisée sur papier écolabélisé

Le GIP Seine-Aval est financé par :

