



Seine-Aval
GROUPEMENT D'INTÉRÊT PUBLIC

Qualité de l'eau et contaminations : Contamination par les pesticides dans l'estuaire de la Seine

Problématique

Les pesticides sont des substances chimiques destinées à lutter contre des organismes nuisibles, qu'ils soient animaux ou végétaux. Il en existe diverses familles, dont les herbicides (lutte contre les «mauvaises» herbes), les insecticides (lutte contre les insectes « nuisibles »), les fongicides (lutte contre les moisissures et les parasites fongiques des plantes),... Utilisés depuis le début du XX^{ème} siècle, de nombreuses familles de substances se sont succédées, chaque génération étant généralement moins persistante et plus efficace que la précédente [Figure 1].

Par définition, les pesticides sont nocifs et peuvent donc avoir des effets toxiques pour l'homme et l'environnement. A l'inverse des herbicides généralement hydrophiles, les insecticides sont bioaccumulables et sont retrouvés dans les tissus adipeux des organismes, tout au long de la chaîne alimentaire. De plus, la rémanence des substances actives ou de leurs métabolites entraîne une large dissémination de ces molécules dans l'environnement et une toxicité qui peut s'exercer longtemps après l'arrêt de leur utilisation.

A l'exutoire d'un bassin versant qui regroupe 30% de l'activité agricole française, les sédiments de l'estuaire de la Seine constituent des zones d'accumulation de nombreux pesticides qui sont également retrouvés dans les organismes vivant dans cette zone. La toxicité intrinsèque des substances

retrouvées dans les différents compartiments environnementaux légitime la question du risque qu'elles induisent pour l'homme et l'environnement.



Filandre (R. Hocdé).

Contamination par les pesticides dans l'estuaire de la Seine

Situation

Des sources pas uniquement agricoles

Les statistiques de vente des pesticides indiquent que 90.6% sont destinés à des usages agricoles, 8.1% aux particuliers et 1.3% aux collectivités et sociétés exploitantes de réseaux de transport [UIPP, 2007]. Les sources agricoles sont donc prépondérantes, mais selon les pesticides considérés la situation est contrastée. Ainsi, pour les pesticides organochlorés (DDT, aldrine, endosulfan, HBH, lindane,...) qui sont interdits ou considérablement restreints d'utilisation, les concentrations résiduelles retrouvées dans l'environnement proviennent principalement de leur déstockage par les sols agricoles et de leur circulation dans les sols, les eaux et l'atmosphère. Pour le diuron (urée substituée) dont l'usage est restreint au désherbage des voiries, des jardins et des plantations d'arbres fruitiers, les sources ne sont que partiellement agricoles. Ainsi, les particuliers, les communes et les sociétés de transport (autoroutes, voies ferrées) sont responsables d'une part

importante des apports, d'autant plus que le diuron est épandu sur des surfaces souvent peu perméables et facilitant le ruissellement.

Plus généralement, les apports en pesticides à l'estuaire de la Seine proviennent de l'amont (bassin parisien), bien que des apports internes liés principalement aux usages agricoles arrivent à l'estuaire *via* le ruissellement. De nombreux et divers pesticides, ainsi que leurs métabolites de dégradation arrivent donc à l'estuaire de manière diffuse, rendant les sources très difficiles à identifier.

Une large contamination, mais des concentrations qui diminuent

Sur l'estuaire de la Seine, de nombreux réseaux de surveillance apportent des renseignements sur le niveau de contamination en pesticides des différents compartiments (eau, sédiment, biote). Ces trois compartiments, de part leurs spécificités

et celles des substances chimiques recherchées, fournissent des informations complémentaires : le sédiment et le biote seront préconisés pour un suivi régulier d'une contamination chronique du milieu ainsi que pour les contaminants hydrophobes ; alors que l'eau sera préférée pour suivre un rejet accidentel ou une contamination importante et limitée dans le temps ainsi que pour les contaminants hydrophiles [Claisse *et al.*, 1992].

Bien que généralisée, la contamination du milieu par les pesticides l'est généralement à de faibles concentrations, rendant leur détection non systématique par les méthodes usuelles d'analyse. Ainsi, dans les sédiments, l'analyse des données

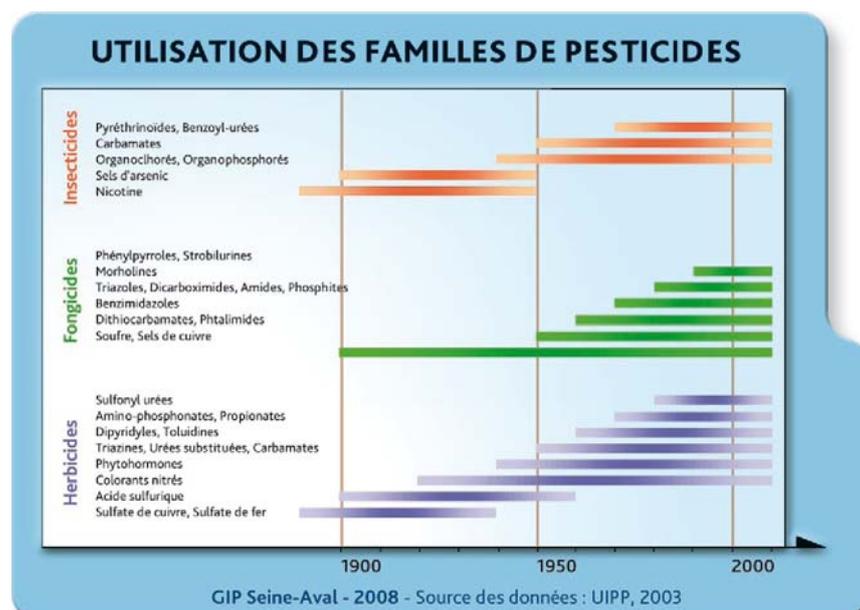


Figure 1 : Evolution des familles de substances utilisées comme pesticide depuis le début du XX^{ème} siècle.

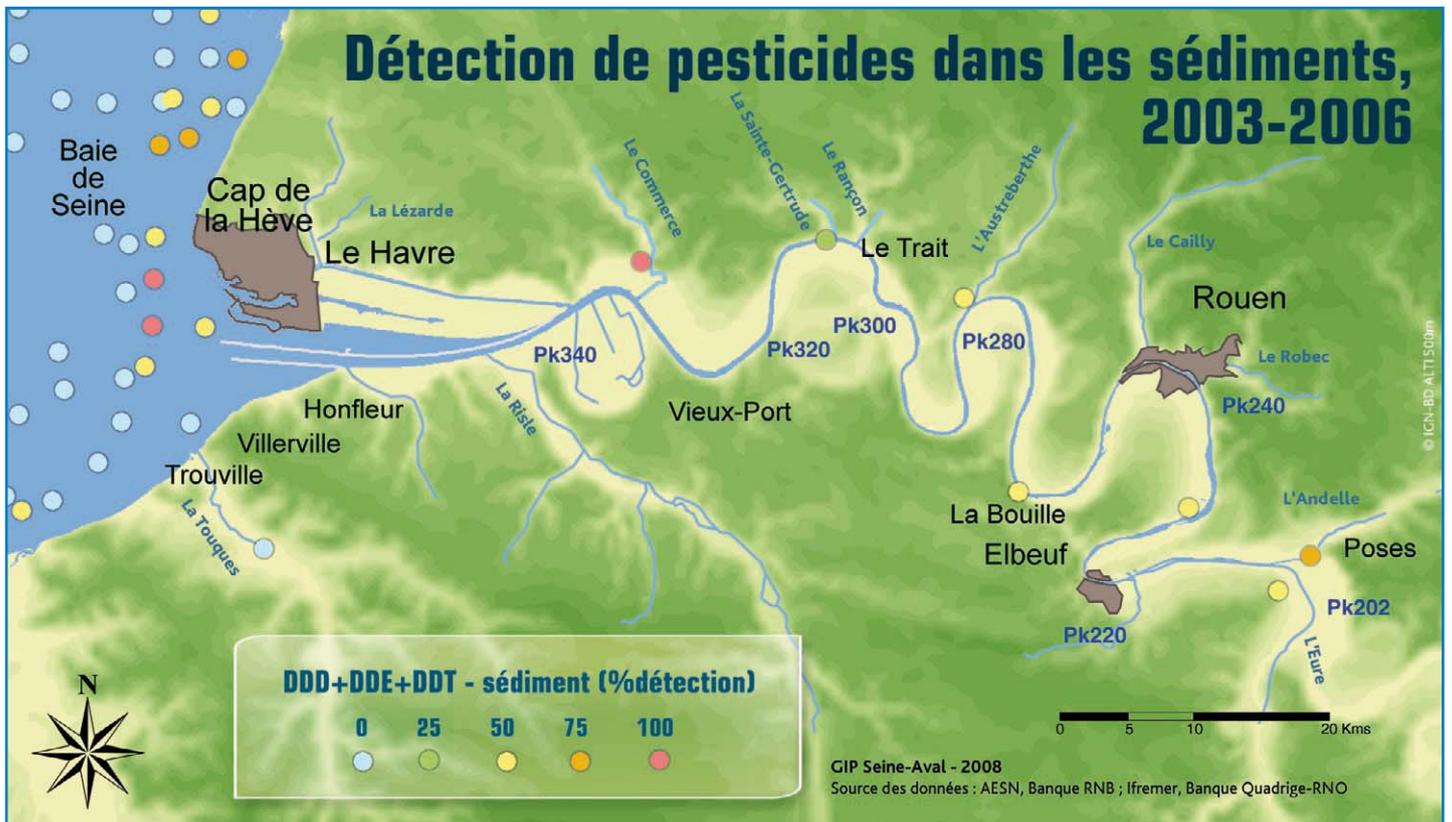
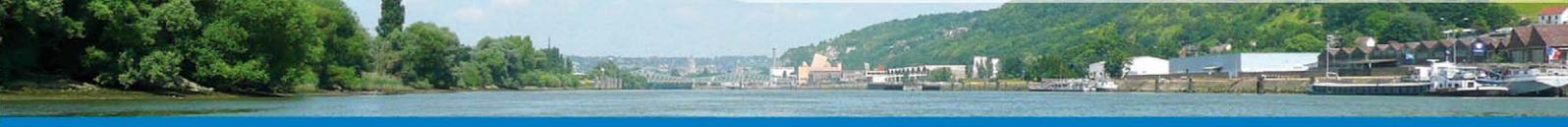


Figure 2 : Pourcentage de détection du DDT, DDD et DDE dans les sédiments de l'estuaire de la Seine.

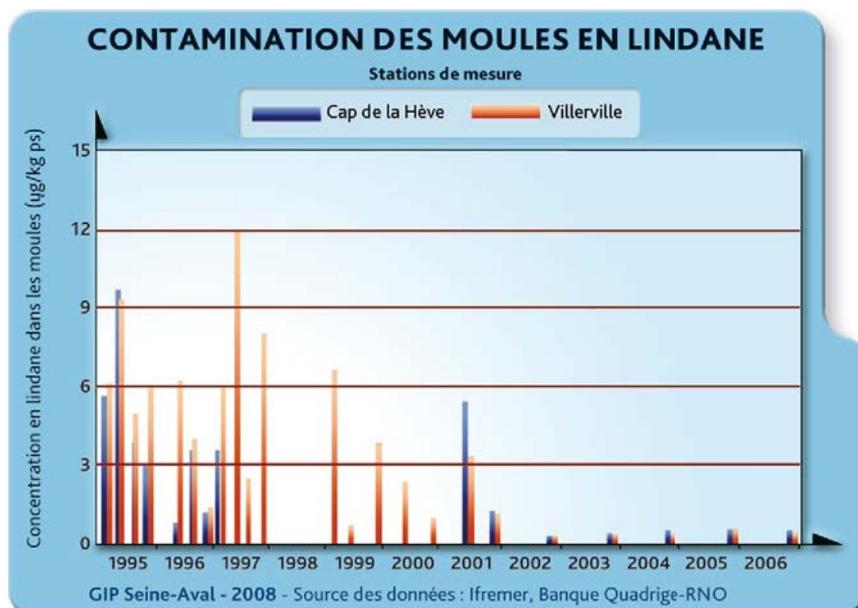


Figure 3 : Evolution de la contamination en lindane dans les moules prélevées à l'embouchure de l'estuaire.

récentes de surveillance rend compte d'une faible détection de pesticides tels que les drines, l'endosulfan, le lindane ou le DDT. Il est néanmoins possible de noter une contamination plus élevée dans la partie fluviale de l'estuaire de la Seine et dans ses affluents que dans la partie orientale de la Baie de Seine. Sur cette zone, sont également observés des niveaux de contamination plus élevés à l'embouchure de l'estuaire et le long de la côte du pays de Caux, ceci s'expliquant par le panache de la Seine qui s'écoule vers le Nord-Est [Figure 2].

Les niveaux de contamination en pesticides des moules prélevées à l'embouchure de l'estuaire de la Seine (Villerville et Cap de la Hève) montrent

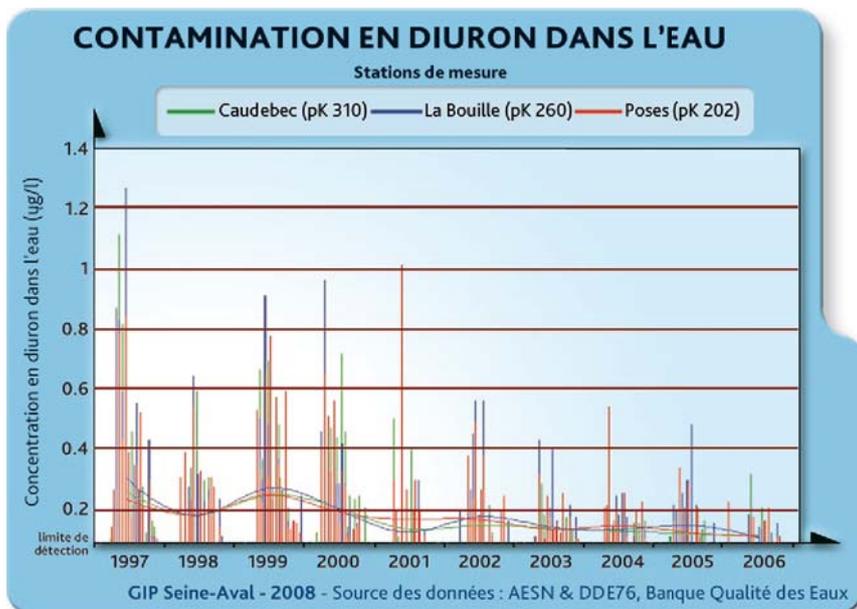


Figure 4 : Evolution de la concentration en diuron dans l'eau en trois points de l'estuaire.

une tendance à la baisse sur la dernière décennie, avec une diminution d'un facteur 10 pour le lindane qui est du même ordre de grandeur que la médiane des points de surveillance de la façade Manche-Atlantique [Figure 3]. Concernant la somme DDT+DDD+DDE, elle est trois fois plus élevée que la médiane des points de surveillance de cette même façade [Ifremer, 2007].

Dans l'eau, la situation est comparable. En effet, bien que les pesticides soient fréquemment non détectés, des pics peuvent être observés durant les périodes d'utilisation du pesticide recherché, généralement au printemps. A l'image du diuron, l'intensité et la durée de ces pics décroissent très fortement, signe de l'efficacité des mesures de restriction d'usages ou d'interdiction [Figure 4].

Un risque environnemental absent ou en diminution

L'analyse du risque menée sur les années 2003-2005 conclut en un risque avéré lié à l'endosulfan et au DDT dans les sédiments et à un risque potentiel pour le lindane (HCH) et le diuron. Pour les autres pesticides étudiés, et lorsque les données disponibles permettent une analyse, il n'y a pas de risque environnemental mis en évidence [Lachambre & Fisson, 2007].

Une analyse du risque rétrospective pour les herbicides montre que depuis 1997 l'écosystème de l'estuaire de la Seine est systématiquement soumis à un risque induit par le diuron en période printanière. Réalisée pour l'atrazine, la même analyse montre la disparition de ce risque depuis l'interdiction de son utilisation en 2001 [Guérit & Bocquené, 2006].

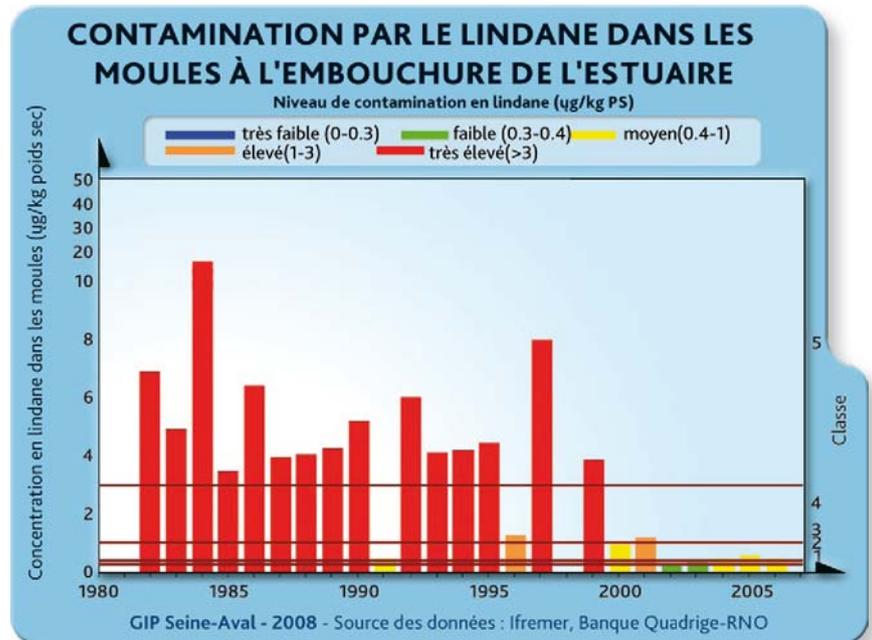


Multiples usages à l'embouchure de l'estuaire (C. Fisson).

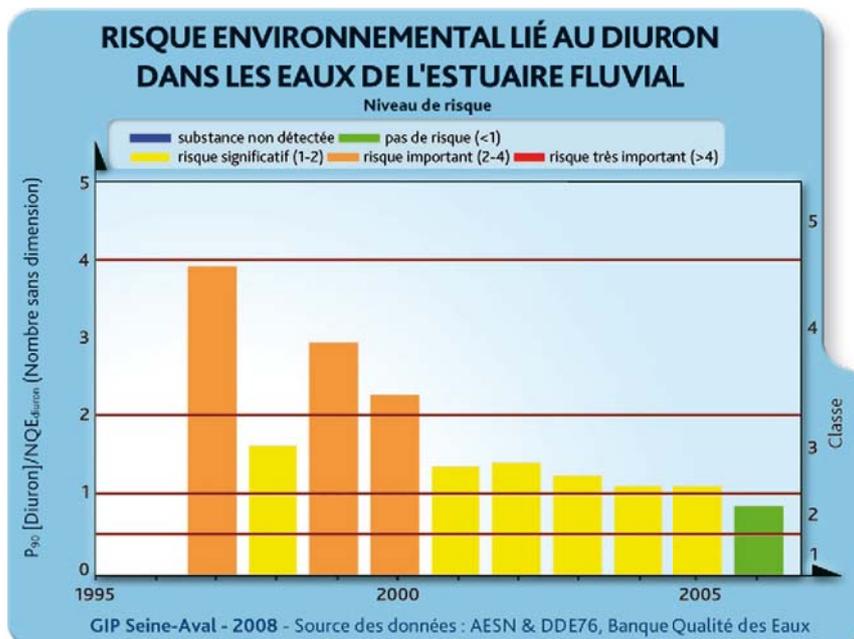
Contamination par les pesticides dans l'estuaire de la Seine

L'essentiel

L'utilisation massive des pesticides a engendré leur dissémination dans l'environnement. L'estuaire de la Seine n'échappe pas à cet état de fait et de nombreux pesticides sont détectés dans les eaux, les sédiments et les organismes y vivant. Néanmoins, les concentrations en « anciens » pesticides (atrazine, lindane, aldrine, ...) sont en diminution depuis plusieurs années, du fait des restrictions d'usage ou de leur interdiction. Les pics qui étaient observés dans l'eau lors de la période d'utilisation sont par conséquent moins intenses, mais la rémanence des molécules dans les sédiments et la chaîne alimentaire reste une réalité. Cette baisse de la contamination ne doit cependant pas occulter que les pesticides, dont l'usage



Indicateur 1 : Contamination par le lindane dans les moules à l'embouchure de l'estuaire de la Seine.



Indicateur 2 : Risque environnemental lié au diuron dans les eaux de l'estuaire fluvial de la Seine.

est réduit ou interdit, sont remplacés par de nouvelles générations de molécules actives à de plus faibles doses, ce qui rend leur détection (et celles de leurs métabolites) plus ardue.

En parallèle du travail à poursuivre pour diminuer les apports diffus liés aux usages agricoles et en zone urbaine, des travaux de recherche restent nécessaires pour optimiser la surveillance des nouveaux pesticides et mieux estimer les risques liés à leur présence dans l'environnement.

Contamination par les pesticides dans l'estuaire de la Seine

Sources et méthodes

Figure 1

Evolution des familles de substances utilisées comme pesticides depuis le début du XX^{ème} siècle.

[Source des données : UIPP, 2003]

Figure 2

Les pourcentages de détection du DDT, DDE et DDD dans les sédiments estuariens sont issus de mesures réalisées entre 2003 et 2006.

[AESN, Banque RNB ; Ifremer, Banque Quadrige-RNO]

Figure 3 et Indicateur 1

Les concentrations en lindane dans les moules ($\mu\text{g}/\text{kg}$ de poids sec) sont issues de mesures dans des organismes prélevés à l'embouchure de l'estuaire de la Seine (Cap de la Hève et Villerville). Les mesures sont réalisées à l'automne, en dehors de la période de reproduction.

[Source des données : Ifremer, Banque Quadrige-RNO]

Figure 4

Les concentrations en diuron dans l'eau ($\mu\text{g}/\text{l}$) correspondent aux mesures individuelles et aux moyennes annuelles des mesures réalisées à Poses, La Bouille et Caudebec.

[Source des données : AESN & DDE76, Banque Qualité des Eaux]

Indicateur 2

Le risque environnemental lié au diuron dans les eaux de l'estuaire fluvial de la Seine correspond au rapport entre les concentrations en diuron dans l'eau et la Norme de Qualité Environnementale de la substance (concentration en deçà de laquelle il n'y a pas de risque pour l'environnement, elle est établie à $0.2 \mu\text{g}/\text{l}$ pour le diuron). Les concentrations sont mesurées sur trois stations de l'estuaire fluvial : Poses, Caudebec et La Bouille (le percentile 90 des concentrations mesurées est utilisé).

[Source des données : AESN & DDE76, Banque Qualité des Eaux ; CCE, 2006]

Références Bibliographiques

- Agence de l'Eau Seine Normandie & Direction Départementale de l'Équipement de Seine-Maritime, 2007. Réseau National de Bassin, Banque Qualité des Eaux.
- Claïsse D., Joanny M. et Quintin J.Y., 1992. Le réseau national d'observation de la qualité du milieu marin (RNO). Analysis, 20 : 719-722.
- Commission des Communautés Européennes (CCE), 2006. Proposition de directive du parlement européen et du conseil établissant des normes de qualité environnementale dans le domaine de l'eau et modifiant la directive 2000/60/CE. 2006/0129 (COD), 27p.
- Guérit I. et Bocquené G., 2006. Analyse du risque environnemental lié à la contamination chimique en estuaire de Seine. Rapport Seine-Aval 2005, thème 3, 42 p.
- Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (Ifremer) - Laboratoire Environnement et Ressources de Normandie, 2007. Résultats de la Surveillance de la Qualité du Milieu Marin Littoral. 98 p.
- Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (Ifremer) – Ministère de l'Ecologie du Développement et de l'Aménagement Durable (MEDAD). Réseau National d'Observation de la qualité du milieu marin, banque Quadrige.
- Lachambre M., et Fisson C., 2007. La contamination chimique : Quel risque en estuaire de Seine ?. GIP Seine-Aval, 105p.
- Union des Industries de la Protection des Plantes (UIPP), 2007. Produits phytopharmaceutiques, contexte économique 2005. [en ligne]. <http://www.uipp.org/repere/chiffre.php>
- Union des Industries de la Protection des Plantes (UIPP), 2003. La recherche, source d'innovation. Brochure, 8 p.

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
ISNN : en cours

Le GIP Seine-Aval est financé par :

