

## **Les opérations de dragage impactent-elles la qualité physico-chimique de l'eau de surface ?**

Do dredging operations impact the physico-chemical quality of surface water?

Sylvie Novion-Dupray\*, Rémi Soave\*, Justine Song\*\*, Amélie Charnoz\*, Alexis Guilpart\*

\* Cerema, rue de l'Égalité Prolongée, 93 352 Le Bourget, France.

\*\* VNF, 20 quai d'Austerlitz, 75 012 Paris, France (justine.song@vnf.fr).

### **RÉSUMÉ**

Des opérations de dragages sont importantes au maintien de la navigation fluviale et présentent des impacts environnementaux mal connus. Une méthodologie, non disponible à ce stade, est nécessaire pour étudier ces impacts et assurer le suivi d'opérations de dragage. Dans le cadre d'un partenariat VNF/Cerema, un protocole et le suivi physico-chimique d'opérations de dragage ont été mis en œuvre sur quatre sites représentatifs du bassin de la Seine. Pendant l'opération de dragage, la qualité de l'eau en amont et en aval du chantier est mesurée en continu. La remise en suspension des particules dans l'eau due au dragage augmente avec la profondeur (maximum en fond de colonne d'eau) et diminue en aval de la drague avec une intensité variant selon les sites. La distance d'impact est estimée jusque vers 50-60 m à l'aval de la drague et se termine vers 200 m. On observe une bonne représentativité des paramètres teneur en matières en suspension (MES), turbidité et potentiel rédox. La teneur en MES reste majoritairement inférieure aux seuils de l'arrêté d'autorisation de dragage. La teneur en oxygène dissous est stable et reste très supérieure à 4 mg/l sur les différents chantiers. A présent, l'étude se poursuit avec le traitement des résultats des suivis 2017-2018. Il serait intéressant d'améliorer les données de référence via les stations du réseau de suivi selon les normes de qualité environnementale et in fine adapter si besoin la réglementation afin de mieux préserver les milieux.

### **ABSTRACT**

Dredging operations are important to maintain river navigation and have poorly known environmental impacts. A methodology, which is not available at this stage, is necessary to determine these impacts and to monitor dredging operations. Thanks to a VNF/Cerema partnership, a protocol and the physico-chemical monitoring of dredging operations were implemented on four representative sites of the Seine basin. During the dredging operation, water quality upstream and downstream of the dredger is measured continuously. The resuspension of particulates in water due to dredging increases with depth (maximum at the bottom of the water column) and decreases downstream of the dredge with an intensity varying according to the sites. The impact distance is estimated until 50-60 m downstream of the dredge and ends at 200 m. A good representativity of the parameters: concentration of suspended solids, turbidity and reduction potential is observed. The concentration of suspended solids remains almost always lower than the thresholds of the dredging authorisation order. The dissolved oxygen content is stable and remains much higher than 4 mg/L on the different sites. At present, the study continues with the treatment of the results of the 2017-2018 monitoring. It would be interesting to improve the reference data of the monitoring network according to the Environmental quality standards and in fine adapt if need the Regulations in order to better protect the environment.

### **MOTS CLES**

Dragage, oxygène dissous, sédiment, suivi environnemental, turbidité

## 1 CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

Des opérations de dragages d'entretien des cours d'eau sont nécessaires au maintien de la navigation et présentent des impacts environnementaux encore peu connus.

### 1.1 Le plan de gestion et sites étudiés

Les plans de gestion pluriannuels des opérations de dragage d'entretien donnent lieu à une autorisation au titre de la loi sur l'eau et sont désormais soumis à étude d'impact. Ces opérations sont établies pour 10 ans à l'échelle d'une unité hydrographique cohérente. Leur suivi assuré par le service police de l'eau, doit être « accompagné d'un protocole de surveillance pour limiter les impacts et suivre la qualité de l'eau » (arrêté du 30 mai 2008). Une meilleure connaissance des impacts des opérations de dragage permettra de faire évoluer si besoin la réglementation afin de mieux préserver les milieux.

Le besoin en méthodologie pour définir un protocole et évaluer les impacts de ces opérations, a justifié le suivi expérimental des dragages d'entretien de la Direction territoriale du bassin de la Seine de VNF. Dans le cadre d'un partenariat, le Cerema a réalisé le suivi physico-chimique de quatre chantiers expérimentaux représentatifs du bassin de la Seine : (1) un site naturel en rivière à petit gabarit (Armançon à Migennes 89), (2) un site naturel en rivière à grand gabarit (Seine aval, à Moisson 78), (3) un site pollué aux abords d'un ouvrage (Oise à Isle-Adam 95) et (4) un site en canal en privilégiant un secteur avec des berges naturelles (Canal de l'Aisne à la Marne à Courcy 51).

### 1.2 Impacts rencontrés

D'après la bibliographie existante, les activités de dragage peuvent entraîner une modification du milieu aquatique par la remise en suspension des sédiments (panache), phénomène quantifié par la mesure de la turbidité et des Matières En Suspension (MES). Le dragage en soi n'engendre pas de contamination des sédiments, mais peut provoquer une remobilisation de particules contaminées. Ces polluants peuvent être remis en suspension dans la colonne d'eau sous forme dissoute ou particulaire, qui peuvent modifier la qualité chimique de l'eau (INERIS 2011). Les suivis réalisés par le Cerema présentés ici ont apportés des résultats essentiels.

## 2 SUIVIS PHYSICO-CHIMIQUE DE QUATRE DRAGAGES EXPERIMENTAUX

### 2.1 Protocole mis en œuvre

Le protocole mis en œuvre a été défini à partir des guides relatifs à l'évaluation des impacts des opérations de dragage (Géode, CETMEF). Ce protocole présente des éléments méthodologiques pour estimer les effets physico-chimiques sur les eaux de surface. Peu de suivis expérimentaux in situ ont été réalisés sur le réseau des voies navigables en France à l'exception des chantiers de la Scarpe Moyenne (CNRSSP, 2001) et du canal de Lens (INERIS, 2011). Dans la présente étude, les dragages suivis correspondent à des volumes de sédiments excavés plus modestes (< à 6 000 m<sup>3</sup>) et à des épaisseurs draguées plus faibles (30-50 cm). Le Cerema a mis en œuvre un protocole (Figure 1) pour décrire l'état initial avant dragage et réaliser le suivi environnemental pendant le dragage.

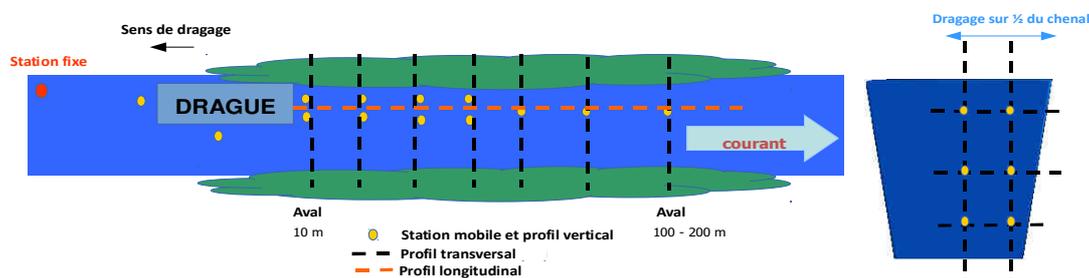


Figure 1 : Protocole VNF/Cerema mis en œuvre

Les paramètres physico-chimiques sont enregistrés en continu : en amont de la drague par une station fixe de référence (SF) et en aval à partir d'une station mobile (SM). Le panache de sédiments est décrit selon des profils verticaux aux profondeurs adaptées à la cote de dragage et des profils transversaux jusqu'à 200 m en aval de la drague. Les teneurs en MES des échantillons d'eau analysés par le laboratoire du Cerema, ont permis de les corrélérer avec les mesures de turbidité. Les seuils en MES définis dans l'arrêté préfectoral varient de 70 mg/l à 330 mg/l selon les sites en fonction de leurs enjeux environnementaux et de la nature des sédiments dragués (inertes ou non).

## 2.2 Principaux résultats physico-chimiques

Les paramètres physico-chimiques mesurés sont : la turbidité, les MES, l'oxygène dissous, le pH, la température (réf. arrêté) ainsi que la conductivité, le potentiel d'oxydoréduction, les teneurs en ions ammonium et nitrates. Le rendement moyen varie de 250 à 600 m<sup>3</sup>/jour de sédiments excavés sur 8 heures. Ce sont des matériaux limono-sableux (Isle-Adam) ou des sables grossiers (Migennes et Moisson). Les vitesses moyennes du courant sont lentes (exemple 0,15 m/s à l'Isle-Adam).

**Les résultats obtenus** montrent une bonne représentativité de la turbidité, des teneurs en MES et du potentiel rédox. Les teneurs moyennes en MES, sont d'1,5 à 3 fois plus importantes comparées à celles de la station fixe (SF) de référence (SF : 5 mg/l à SM :7,6 mg/l à Migennes et SF : 18,2 mg/l à SM : 69 mg/l à l'Isle-Adam). En parallèle, on observe d'importants pics de turbidité aux passages des péniches qui sont écrêtés lors de l'interprétation des résultats.

**Pour l'oxygène dissous**, on constate peu d'évolution entre la station fixe de référence en amont et la station mobile en aval (en 2016 : 8-8,5 mg/l pour Migennes/Moisson et 9-9,2 mg/l à Isle Adam). La teneur en oxygène dissous semble être un **paramètre stable** et respecte le seuil de l'arrêté préfectoral (> 4 mg/l). Les autres paramètres (dont le pH, la température...) sont peu sensibles et restent globalement stables.

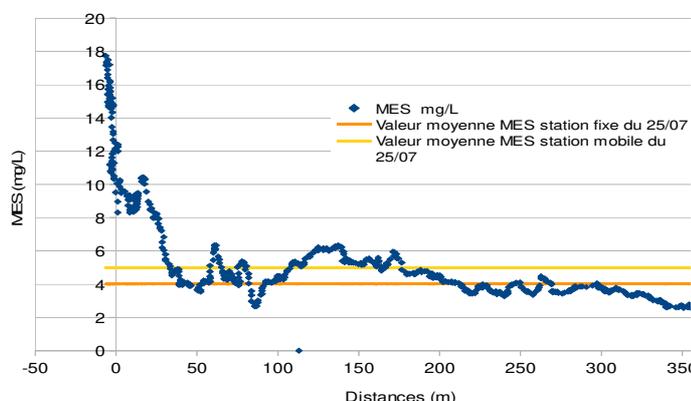


Figure 2 : Exemple d'un profil longitudinal (suivi à Migennes 2016)

**La remise en suspension** des particules dans l'eau due au dragage **augmente avec la profondeur** (maximum en fond de colonne d'eau) et **diminue en aval de la drague** avec une intensité variant selon les sites. Cela peut s'expliquer en partie par la granulométrie des sédiments (Migennes : fractions grossières et Isle-Adam : fractions fines). Le profil longitudinal montre que les teneurs en MES baissent de 20 mg/l à 2 mg/l à Migennes et de 80 mg/l à 10 mg/l à l'Isle-Adam. L'allure des profils longitudinaux est vérifiée dans la littérature, mais à des intensités plus fortes (250 à 20 mg/l, INERIS, 2011). D'après les profils longitudinaux (ex : Figure 2), la zone principale d'impact se situe entre **0 et 50-60 m à l'aval de la drague**. La zone d'influence du dragage se termine vers 200 m.

## 3 CONCLUSION ET PERSPECTIVES

L'évolution faible des différents paramètres est limitée dans le temps et l'espace. La remise en suspension des sédiments est très forte (X10 ou X100) lors des passages des péniches sur des faibles durées. On observe une bonne représentativité des paramètres MES, turbidité et potentiel rédox. La teneur en MES reste inférieure aux seuils de l'arrêté d'autorisation de dragage (sauf au droit de la drague à l'Isle-Adam). La teneur de l'oxygène dissous est stable et reste très supérieure à 4 mg/l pour les quatre suivis. Les impacts potentiels semblent limités : (1) l'effet sur la faune résidente apparaît très faible (mobile) et (2) cette hypothèse de faible impact est à confirmer en combinant la biologie et la physico-chimie. Enfin, il faut poursuivre l'étude en traitant les résultats des suivis 2017-2018 et d'améliorer les données de référence via les stations du réseau de suivi NQE français.

## BIBLIOGRAPHIE

- Grosjean A., Alary C., Ambrosi. JP (2001). Impact d'une opération de curage sur un système aquatique Cas de la rivière canalisée Scarpe moyenne : Mobilité du Pb, Zn, Cu, Cd, Hg et des PCB. CNRSSP/01/28CEREGE.
- R. Mackosso, B. Hazebrouck. (2011). Impacts des opérations de dragage de sédiments continentaux sur la qualité physico-chimique des milieux aquatiques, Participation à une campagne de mesure d'impact sur un dragage mécanique (substances émergentes sur le canal de Lens, 2010). DRC1011207011037A. INERIS.