

Voies Navigables de France
Dragage du Canal du Midi
(Section Ecluse d'Argens – Pont du Somail)

**Nature des sédiments et
impacts de leur épandage**



Association RUBRESUS

Association de protection de l'environnement des Basses Plaines de l'Aude
13, rue de la Crouzette, 11110 Coursan
www.rubresus.org
facebook/rubresus
rubresus@yahoo.fr

1. Introduction

L'accumulation de sédiments au fil du temps dans le Canal du Midi nécessite des opérations de curage par dragage afin de préserver une bathymétrie suffisante pour la navigation et maintenir les caractéristiques d'écoulement des eaux. Voies Navigables de France (VNF, Direction Territoriale du Sud-Ouest, VNFSO) a déposé en 2012 un Plan de Gestion Pluriannuel des Opérations de Dragage (PGPOD) visant à planifier l'extraction et la gestion des sédiments dont l'arrêté préfectoral n°2014240-0014 a autorisé la mise en œuvre du plan de gestion décennal des opérations de dragage d'entretien du Canal des Deux mers dans le département de l'Aude. Les travaux de dragage sur la section Ecluse d'Argens – Pont du Somail entrant dans le cadre du PGPOD ont fait l'objet d'une procédure de porter à connaissance déposée le 4 juillet 2018 en vue de la réalisation des opérations à partir du mois d'août 2018.

L'importante quantité des sédiments à extraire : 30 000 m³, leur composition particulière liée à la présence notable de cuivre et d'arsenic, ainsi que les modalités de dépôt sur 2 parcelles constituent les principales observations qu'appelle ce dossier.

2. Quantité de sédiments

Les travaux de dragage du canal du Midi entre l'écluse d'Argens et le pont du Somail portent sur une section du d'une longueur de 14 km. Le volume de sédiments à extraire est de 30 000 m³, soit 2.1 m³ de sédiments par mètre linéaire de canal. Autrement dit, cela correspond à une couche de boues de plus de 20 cm d'épaisseur, sur 10 m de large et 14 km de long. Les sédiments proviennent des apports de matières par les différentes sources d'alimentation en eau du Canal en amont du secteur : seuil de Naurouze, prise d'eau de Villedubert selon le dossier VNF. D'autres appoints d'eau sont également cités dans le document PGPOD : Fresquel, Orbiel à Trèbes. Des eaux de ruissellement, ravinement via les terres alentours et ruisseaux sont susceptibles d'apporter ponctuellement des matières, notamment lors des épisodes pluvieux intenses et des inondations.

Une drague flottante à godet d'une capacité de 400 t/j est utilisée. Les sédiments extraits sont convoyés via une barge vers les deux zones de dépôt prévues en bordure du canal où ils sont déchargés et répandus.

3. Composition des sédiments

6 prélèvements de sédiments du Canal ont été réalisés le 16 avril 2018 sur le tronçon à draguer, d'est en ouest : PS1 à PS6 (PS1 : Somail, PS2 : nord-ouest Saint-Nazaire d'Aude, PS3 : Ventenac-Minervois, PS4 : aval Paraza, PS5 : amont Paraza, PS6 : amont Roubia).

3.1.1. *Caractéristiques physico-chimiques*

Les sédiments présentent une masse volumique de 1.37 g/cm³, soit un tonnage de 41 100 t pour un volume de 30 000 m³. D'après la teneur moyenne en matière sèche de 38.4% du Poids Brut, la quantité de matière sèche des sédiments extraits représente 15 782 t MS.

Les sédiments sont constitués de matières minérales pour 84% par rapport à la matière sèche, avec une proportion de matières organiques exprimées en carbone organique total de 50,1 g C/kg MS. Les teneurs en azote et en phosphore sont respectivement de 3.5 g N/kg MS et 0.68 g P /kg MS (C/N/P : 100/7/1,4).

Tableau 1 : Caractéristiques physico-chimiques des sédiments du Canal du Midi (tronçon Ecluse d'Argens - Le Somail (16/04/2018))

	PS1	PS2	PS3	PS4	PS5	PS6	Moyenne
pH	8.2	8.2	8.2	8.2	8.5	7.9	8.2
Masse volumique (g/cm ³)	1.4	1.33	1.4	1.27	1.4	1.46	1.37
Matière Sèche (%)	32.4	37.6	35.2	37.2	39.2	47.2	38.4
Matières Volatiles (% MS)	13.7	15.4	12.3	25.2	11.5	18.0	16.0
Carbone organique total (g/kg MS)	59,9	62.7	49.7	35.2	45.0	47.9	50.1
Azote Kjeldahl (g/kg MS)	4.2	3.8	3.5	3.5	3.1	2.6	3.5
Phosphore (g/kg MS)	0.76	0.66	0.66	0.57	0.68	0.74	0.68

L'analyse granulométrique des sédiments montre que la taille dominante des particules est comprise entre 20 et 200 µm.

3.1.2. Teneurs en métaux lourds

Les teneurs en métaux lourds des 6 prélèvements des sédiments du canal du Midi sur le tronçon Ecluse d'Argens – Le Somail sont présentées dans le tableau 2. La moyenne des valeurs est mentionnée. Les valeurs limites en métaux lourds des sédiments extraits de cours d'eau fixées par l'arrêté ministériel du 9 août 2006 sont également indiquées.

Tableau 2 : Teneurs en métaux lourds dans les sédiments du Canal du Midi (tronçon Ecluse d'Argens - Le Somail (16/04/2018))

	PS1	PS2	PS3	PS4	PS5	PS6	Moyenne	Arrêté 09/08/06
Arsenic (mg/kg MS)	21.6	19.1	17.8	13.7	16.5	20.0	18.1	30
Cuivre (mg/kg MS)	107	88.6	101	63.9	74.4	86.9	87.0	100
Nickel (mg/kg MS)	24	20.2	20.4	18.1	20.9	21.1	20.8	50
Plomb (mg/kg MS)	28.9	26.6	26.4	20.0	23.2	26.3	25.2	100
Zinc (mg/kg MS)	97.3	85	85.8	70.1	80.3	88.3	84.5	300
Mercure (mg/kg MS)	0.12	<0.1	0.13	<0.10	<0.10	0.11	<0.11	1
Cadmium (mg/kg MS)	0.57	0.61	0.56	0.38	0.41	0.59	0.52	2
Chrome (mg/kg MS)	27.2	22.3	21.9	19.3	22.9	23.5	22.9	150

Les sédiments de ce tronçon du Canal du Midi présentent des teneurs élevées en cuivre et en arsenic.

Les concentrations en cuivre des échantillons PS1 (Le Somail) : 107 mg/kg MS et PS3 (Ventenac Minervois) : 101 mg/kg MS sont supérieures au seuil de l'arrêté du 9 août 2006 (100 mg/kg MS). Les autres prélèvements de sédiments montrent une charge élevée en cuivre et la moyenne des 6 prélèvements représente un niveau de 87% du seuil de l'arrêté.

Pour l'arsenic, la moyenne des 6 prélèvements est de 18,1 mg/kg MS soit 60% du niveau fixé par l'arrêté du 9 août (30 mg/kg MS).

D'après ces analyses, la quantité de sédiments extraits : 30 000 m³ soit 15 782 t MS, contiendrait en moyenne 1 373 kg de cuivre et 285 kg d'arsenic (tableau 3).

Les niveaux des autres métaux lourds dans les sédiments du canal par rapport au seuil S1 de l'arrêté du 9 août 2006 sont par ordre par ordre décroissant : le nickel (40% du seuil), le zinc (28%), le plomb (25%), le cadmium (25%), le chrome (15%), le mercure (10%).

Le tableau 3 indique les quantités en métaux lourds présentes dans les sédiments à extraire dans le tronçon du canal du Midi.

Tableau 3 : Quantités de métaux lourds dans les sédiments du Canal du Midi (tronçon Ecluse d'Argens - Le Somail)

	Quantité (kg)
Arsenic	285
Cuivre	1 373
Nickel	328
Plomb	397
Zinc	1 334
Mercure	1.5
Cadmium	8.2
Chrome	361
Total	4 088

Au total, les 30 000 m³ de sédiments issus du dragage du canal contiennent 4 088 kg de métaux lourds.

Le dépassement du seuil en cuivre des prélèvements PS1 et PS3 a amené le maître d'ouvrage à faire procéder à des tests éco-toxicologiques sur ces échantillons (paramètre HP14). Les résultats des tests ont conclu que ces échantillons de sédiments n'étaient pas considérés comme écotoxiques. La conclusion suivante a alors été émise dans le dossier VNF: « *L'ensemble des prélèvements effectués (x6) ne présentent donc pas de dangerosité vis-à-vis de l'environnement. Les sédiments pourront être régalez sur les zones de dépôts identifiées.* »

Les résultats d'écotoxicité et cette conclusion amènent à émettre des réserves de notre part.

Bien que normalisé, le test d'écotoxicité pratiqué s'il montre l'absence d'écotoxicité immédiate vis-à-vis de modèles biologiques utilisés ne permet pas de juger de l'absence d'impacts pour l'environnement, notamment d'effets des métaux lourds incriminés à moyen et long terme.

La conclusion qui en est tirée par VNF sur l'absence de dangerosité des sédiments et de leur épandage sur les parcelles retenues est hâtive et non fondée.

L'origine du cuivre et de l'arsenic dans les sédiments du canal mériterait d'être connue afin de mieux appréhender la gestion des sédiments du canal.

Le cuivre et l'arsenic sont des constituants de produits phytosanitaires, notamment antifongiques en agriculture. Le cuivre est largement utilisé pour lutter contre le mildiou, bien que les doses autorisées soient revues à la baisse. Les produits à base d'arsenic ont été utilisés pour traiter l'Esca (maladie fongique) des vignes, mais sont maintenant définitivement interdits. Les apports d'eaux alimentant le canal en provenance du bassin de l'Orbiel sont susceptibles d'être contaminées par de l'arsenic en provenance du site minier aurifère de Salsigne.

3.1.3. Autres micropolluants

Les analyses des micropolluants : hydrocarbures polycycliques aromatiques (HAPs) et polychlorobiphényles (PCBs) révèlent de faibles teneurs dans les sédiments : 1.3 mg HAPs /kg MS et 0.0010 mg/kg MS (moyennes), très inférieures aux niveaux limites de l'arrêté du 9 août 2006.

4. Dépôt sur parcelles des sédiments extraits

4.1. Modalités de dépôt

Les sédiments extraits par dragage (30 000 m³) sont déposés sur deux parcelles à proximité immédiate du canal, directement à partir de la barge de convoyage :

- Zone 1 : commune de Saint-Nazaire d'Aude, lieu-dit Pont Saint-Rome, 4.2 ha
- Zone 2 : commune d'Argens-Minervois, lieu-dit La Guirade ; 2.2 ha

Le dossier ne précise pas les quantités respectives de sédiments déposées sur chaque parcelle. Cependant, au prorata de la surface, la parcelle de Saint-Nazaire-d'Aude pourrait recevoir deux fois plus de sédiments (20 000 m³) que celle d'Argens-Minervois (10 000 m³).

Globalement, pour une superficie de 6.4 ha, le dépôt de 30 000 m³ de sédiments correspond à une hauteur de dépôt de près de 50 cm. Cela représente une épaisseur de dépôt de sédiments du double de celle extraite du fond du canal concourant à une concentration de matières sur le sol des parcelles.

Les parcelles sont aménagées sous forme de casier, entouré de talus provenant du terrassement réalisé afin d'assurer une pente favorisant le ressuyage des sédiments (écoulement de l'eau interstitielle). La durée de cette phase de ressuyage est de 3 ans. Ensuite le dépôt et les talus sont étalés (régalage) puis incorporé au sol par un travail mécanique de surface du sol.

Selon le dossier VNF, les zones de dépôt ne sont pas en zone inondable. Cependant, l'examen cartographique (PPRI, PRI) montre que ces parcelles touchent les zones déclarées inondables d'après des critères d'intensité de crues. Il conviendrait de préciser si ces parcelles sont exposées aux crues et phénomènes d'inondations les plus forts, comme ceux d'octobre 2018, de novembre 1999 et ceux à venir.

4.2. Nature des sols des parcelles

Les sols des deux parcelles ont été prélevés grâce à plusieurs sondages et analysés. Les résultats des analyses physico-chimiques, des métaux, des micropolluants ont été présentés dans les annexes du dossier VNF mais n'ont fait pas l'objet de commentaire détaillé dans le rapport et certains résultats ont été passés sous silence. Si le dépassement des taux de matières solubles et de sulfate de 3 prélèvements sur 10 a été souligné (page 22), les teneurs en métaux lourds des parcelles n'ont malheureusement pas été examinées.

Le tableau 4 mentionne les teneurs en métaux lourds (moyenne) des sols de deux parcelles avant le dépôt des sédiments. Pour rappel, la composition des sédiments en métaux lourds y est mentionnée, ainsi que les seuils en métaux lourds des sédiments fixés par l'arrêté du 9 août 2006.

Le sol de la zone 1 de dépôt des sédiments, parcelle de 4,2 ha sur la commune de Saint-Nazaire-d'Aude, présente avant tout dépôt de sédiments une teneur très élevée en cuivre, avec une moyenne de 107 mg/kg MS qui dépasse le seuil de la teneur en cuivre pour les sédiments selon l'arrêté du 9 août 2006 (100 mg/kg MS). 4 sondages sur 6 le dépassent et le sondage n°2 atteint 137 mg Cu/kg MS.

La teneur en cuivre dans le sol de cette parcelle (107 mg/kg MS) est supérieure à celle des sédiments à déposer (87 mg Cu/kg MS).

Tableau 4 : Teneurs en métaux lourds des parcelles avant dépôt des sédiments. Rappels de la composition des sédiments à déposer et des seuils de l'arrêté du 9 août 2006

	Zone 1 Saint-Nazaire (moyenne de 6 sondages)	Zone 2 Argens-Minervois (moyenne de 4 sondages)	Sédiments à déposer	Arrêté 09/08/06
Arsenic (mg/kg MS)	12.8	19.5	18.1	30
Cuivre (mg/kg MS)	107	73.7	87.0	100
Nickel (mg/kg MS)	16.4	22.7	20.8	50
Plomb (mg/kg MS)	13.7	21.1	25.2	100
Zinc (mg/kg MS)	35.9	53.8	84.5	300
Mercuré (mg/kg MS)	0.15	0.40	<0.11	1
Cadmium (mg/kg MS)	<0.40	0.49	0.52	2
Chrome	18.2	23.9	22.9	150

Le sol de la zone 2 de dépôt de sédiments (parcelle Argens-Minervois, 2.2 ha) présente une teneur notable en cuivre (73.7 mg/kg MS), légèrement inférieure à celle des sédiments à déposer (87 mg Cu/kg MS).

On peut relever aussi une teneur en arsenic (19.5 mg/kg MS) supérieure à celle des sédiments (18.1 mg/kg MS). De même, les concentrations en nickel, plomb, mercure, cadmium et chrome de cette parcelle dépassent ou frôlent celles des sédiments du canal.

Les niveaux en métaux lourds : cuivre, arsenic des parcelles, déjà élevés avant dépôt des sédiments, n'ont pas été pris en compte dans le dossier. Cela est d'autant plus regrettable que les apports massifs en ces métaux par le dépôt des sédiments vont les accroître significativement.

4.3. Apports de métaux par dépôt des sédiments dans les parcelles

La répartition des dépôts de sédiments sur les 2 parcelles n'étant pas précisée, l'évaluation des apports en métaux par les sédiments peut être effectuée sur la base de la superficie globale des 2 zones : 6.4 ha.

Comme indiqué précédemment, le dépôt de 30 000 m³ de sédiments représente un apport de 1 373 kg de cuivre, soit 214 kg Cu/ha (21.4 g/m²).

Cet apport de cuivre va accroître significativement la teneur en cuivre des sols déjà fortement chargés en ce métal.

Les apports en cuivre sur les terres cultivées sont réglementés avec des objectifs en forte diminution depuis des années. Les apports autorisés en cuivre par les traitements phytosanitaires des cultures agricoles (vignes, vergers, ...) sont actuellement de 6 kg Cu/ha/an et seront très prochainement abaissés à 4 kg Cu/ha/an, alors qu'ils étaient de 12 à 15 kg/ha/an il y a quinze ans.

Le dépôt des sédiments de curage du canal sur ces parcelles correspondra à un apport massif et instantané de cuivre (214 kg/ha/an) équivalent de 36 à 54 années de traitements phytosanitaires à base de cuivre.

Le cuivre n'est pas un élément mobile dans les sols. Il reste dans la couche superficielle des sols agricoles, fixé aux particules minérales ou organiques. Ce sont les phénomènes d'érosion

(ruissellement, ravinement, ...) qui assurent le transfert du cuivre.

Les tests de lixiviation pratiqués sur les échantillons de sols dans le dossier de porter à connaissance confirment la très faible migration du cuivre avec des éluats très faiblement concentrés en cuivre.

Le cuivre apporté sur une parcelle y reste pour très longtemps.

Pour les autres métaux lourds, leur mobilité varie selon l'élément et peut se traduire par des migrations plus ou moins importantes dans les sols, les ressources en eau (nappes, cours d'eau) et cultures. L'influence du pH, des conditions d'oxydo-réduction, les interactions entre métaux concourent à des phénomènes complexes d'adsorption/désorption.

La toxicité des métaux lourds est propre à chaque élément et revêt plusieurs aspects : toxicité pour la faune, la flore, les animaux et les hommes, qui dépendent de nombreux facteurs.

La toxicité du cuivre est bien connue vis-à-vis des algues qui intervient à de très faibles concentrations (28 microgrammes/L). La phytotoxicité du cuivre dans les sols de cultures agricoles est susceptible de se manifester pour des teneurs à partir de 40 mg/kg.

A propos de l'arsenic (poison), les niveaux de toxicité sont bien plus bas et très bien documentés dans la littérature spécialisée.

5. Conclusion

L'opération de dragage du canal du Midi dans la section Ecluse d'Argens – Pont du Somail revêt un caractère exceptionnel par la fréquence (tous les trente ans environ), la quantité et la nature des sédiments extraits par curage ainsi que par les modalités de dépôts des sédiments sur les deux parcelles retenues (Saint-Nazaire-d'Aude et Argens Minervois).

Le volume important de sédiments : 30 000 m³ représente un dépôt de près de 50 cm d'épaisseur sur 6,4 ha de terrains, repartis en une parcelle de 4,2 ha à Saint-Nazaire-d'Aude et une de 2.2 ha à Argens-Minervois.

Les résultats d'analyses des sédiments mettent en évidence une teneur élevée en cuivre atteignant 107 et 101 mg/kg MS sur 2 des 6 prélèvements, dépassant le seuil de concentration en cuivre fixé par l'arrêté ministériel du 9 août 2006. La moyenne des concentrations en cuivre des 6 prélèvements : 87 mg Cu/kg MS souligne la forte charge en cuivre de l'ensemble des sédiments à extraire. La quantité en cuivre dans les sédiments représente 1 373 kg.

Eu égard aux impacts environnementaux des métaux lourds, l'absence de commentaire et discussion de la composition des sédiments dans le dossier VNF de porter à connaissance des travaux de dragage peut paraître regrettable.

Devant le dépassement du seuil en cuivre des sédiments selon les secteurs du canal, une question peut être posée : faudrait-il séparer les sédiments des zones les plus polluées du canal afin de ne pas exposer les parcelles de dépôt à une sur-pollution ou prend-on le parti de mélanger les sédiments les plus pollués avec les moins chargés en cuivre au risque d'accroître les teneurs dans les zones de dépôts ?

Les teneurs en arsenic des sédiments apparaissent relativement élevées : 18.1 mg/kg MS, soit 60% du seuil en arsenic de l'arrêté du 9 août 2006 avec une quantité globale de 285 kg d'arsenic dans les 30 000 m³ de sédiments.

Au total, la quantité de métaux lourds présents dans les sédiments du tronçon à curer est de 4 088 kg.

Outre la concentration élevée des sédiments en cuivre et arsenic, les sols des zones de dépôt des sédiments se révèlent également particulièrement riches en ces métaux avant tout apport, ce que le dossier de porter à connaissance n'a malheureusement pas souligné.

La zone de dépôt de Saint-Nazaire-d'Aude est particulièrement riche en cuivre (107 mg/kg MS) et celle d'Argens Minervois en arsenic (19.5 mg/kg MS), concentrations respectivement supérieures à celles des sédiments. Certains prélèvements de sol de cette zone de dépôt dépassent ou frôlent le seuil en cuivre de l'arrêté du 9 août 2006.

La conjonction de teneurs élevées en cuivre et en arsenic dans les sédiments avec celles des parcelles des zones de dépôt, notamment celle de Saint-Nazaire-d'Aude ainsi que la quantité massive de sédiments accentue les préoccupations face au risque de pollution durable des sols des zones de dépôt.

Le dossier VNF de porter à connaissance des travaux de dragage de la section du canal du Midi Ecluse d'Argens – Pont du Somail n'apporte pas les informations nécessaires à l'évaluation des impacts du dépôt des sédiments sur les parcelles retenues. Une étude spécifique devrait être diligentée auprès d'experts indépendants en vue d'apporter des réponses et garanties quant aux métaux lourds. Compte tenu de la composition des sédiments en cuivre et arsenic, d'autres zones de dépôt pourraient être investiguées, en particulier des zones non agricoles (carrières, friches, milieux forestiers, ...).

Plus généralement, la présente étude met en évidence le rôle du canal du Midi comme décanteur concentrant les particules provenant des eaux qui l'alimentent et contenant des éléments polluants, ici les métaux lourds cuivre et arsenic notamment. Ce rôle de concentration de pollution devrait remettre en cause la méthode de gestion des sédiments du PGPOD consistant à des dépôts massifs de sédiments pollués sur des parcelles agricoles susceptibles d'engendrer des pollutions à long terme.

6. Documentation consultée

Arrêté du 9 août 2006

<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000423497>

INERIS, Arsenic et ses dérivés inorganiques

https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwiXqvfwu_XfAhUJz4UKHT29ArgQFjAAegQIChAC&url=https%3A%2F%2Fsubstances.ineris.fr%2Ffr%2Fsubstance%2FgetDocument%2F2715&usg=AOvVaw2OwAqC9oeggCvucz1dvqX

INRA, Le curage des sédiments des cours d'eau <https://www7.inra.fr/dpenv/curage.htm>

INRA, Expertise cuivre

<http://institut.inra.fr/Missions/Eclairer-les-decisions/Expertises/Toutes-les-actualites/Peut-on-se-passer-du-cuivre-en-agriculture-biologique>

Voies Navigables de France PGPOD 11

http://www.aude.gouv.fr/IMG/pdf/05CPG11_VNF_PGPOD11_V1_24-07-2012-Partie-1_cle7e1948.pdf

DREAL Languedoc Roussillon, Directive Inondations, Territoire à Risque Important d'Inondation de Narbonne

http://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr/docs/dir-inondations/cartes/narbonne/TRI_NARBONNE_CE_RISQUE.pdf