

Dragage Schéma

Schéma Directeur des Dragages de Nantes Saint-Nazaire Port

version 1 Février 2025

Sommaire

Préambule	5
I. Rôle et enjeux du schéma directeur des dragages	6
II. Règlementation encadrant les activités de dragage	7
III. Évolutions des pratiques de dragage de Nantes Saint-Nazaire Port	12
III.1 Évolutions passées	12
III.2 Pratiques actuelles et à venir	13
III.2.1 Caractérisation des sédiments	13
III.2.2 Techniques de dragage utilisées	14
III.2.3 Filières de gestion des sédiments dragués	15
III.3 Conséquences du changement climatique	17
IV. Schéma directeur des dragages de Nantes Saint-Nazaire Port	19
IV.1 Stratégie dragage et objectifs	19
IV.2 Plan de gestion opérationnelle des dragages	21
IV.3 Articulation entre les outils de Nantes Saint-Nazaire Port et les dossiers réglementaires	23
V. Actions et partenariats de Nantes Saint-Nazaire Port en lien avec les dragages et la gestion des sédiments	24
V.1 Animation du groupe Géode	24
V.2 Membre du GIP Loire Estuaire	25
V.3 Membre d'institutions en lien avec l'eau et la mer	25
V.4 Participations à des études externes	25
VI. Transparence des pratiques	26
VII. Conclusion	27

Liste des figures

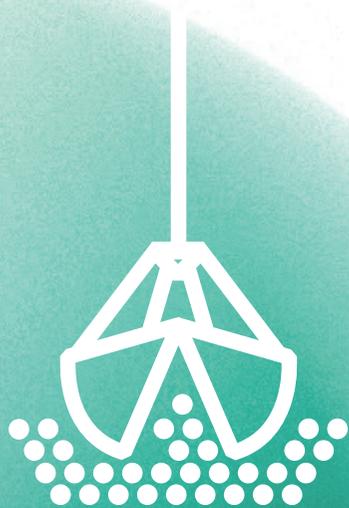
Figure 1 : Contexte réglementaire applicable aux activités de dragage et de gestion des sédiments	8
Figure 2 : Logique anti-gaspillage de l'économie circulaire (ADEME)	11
Figure 3 : Modalités d'évaluation de la dangerosité et du caractère inerte de sédiments gérés à terre (LERM Setec)	16
Figure 4 : Logique décisionnelle de Nantes Saint-Nazaire Port (NSNP, 2023)	18
Figure 5 : Objectifs que Nantes Saint-Nazaire Port s'est fixé en matière de dragage et de gestion des sédiments	20
Figure 6 : Logique d'amélioration continue appliquée pour la mise à jour du SDD	22

Liste des tableaux

Tableau 1 : Seuils N1/N2 de l'arrêté du 09/08/2006, et projet de seuils d'interdiction d'immersion N3	10
--	----

Liste des abréviations

CE	Communauté Européenne
CLE	Commission Locale de l'Eau
CMF	Cluster Maritime Français
DCE	Directive Cadre sur l'Eau
DCSMM	Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin
DSF	Document Stratégique de Façade
GES	Gaz à Effet de Serre
GIP	Groupement d'Intérêt Public
HAP	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
ICPE	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
ISDI	Installation de Stockage de Déchets Inertes
PCB	PolyChloroBiphényles
PGOD	Plan de Gestion Opérationnelle des Dragages
SAGE	Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SDAGE	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SDD	Schéma Directeur des Dragages
SNML	Stratégie Nationale Mer et Littoral
SNP	Stratégie Nationale Portuaire
SYLOA	SYndicat LOire Aval
TBT	Tributylétain
UPF	Union des Ports de France



5,2 Mm³/an

Volume de dragage d'entretien
moyen sur 10 ans

Préambule

De longue date, les grands estuaires ont constitué des zones favorables au développement d'activités économiques de par le fait qu'ils offrent à la fois des sites d'abri pour le trafic maritime et des portes d'entrée aux zones continentales via le trafic fluvial. Ainsi, tous les grands estuaires sont dotés de ports qui sont autant d'interfaces économiques de premier ordre entre le milieu maritime et l'arrière-pays, et ce malgré le fait que leur fonctionnement hydrosédimentaire constitue une contrainte majeure d'exploitation pour ces ports. En effet, ces derniers sont le siège d'une accumulation continue et très conséquente de sédiments, le bouchon vaseux, provenant à la fois du bassin versant (sédiments généralement fins) et du milieu maritime (sédiments de nature plus diverses). De facto, les ports d'estuaire sont dans l'obligation d'entretenir régulièrement, et avec une fréquence plus ou moins élevée, les profondeurs indispensables à la sécurité de la navigation, et en règle générale, au bon fonctionnement du port. Chaque année, l'ensemble des ports français réalise des dragages d'entretien pour un volume total d'environ 40 Mm³ (moyenne 2015-2021) dont 34 Mm³ pour les Grands Ports Maritimes (GPM), les GPM estuariens métropolitains que sont Bordeaux, Haropa-Rouen et Nantes Saint-Nazaire Port en représentant près de 60 % (20 Mm³).

À ce volume d'entretien peuvent venir s'ajouter ponctuellement des volumes plus ou moins importants de sédiments issus des dragages pour travaux, les ports

développant sporadiquement leurs infrastructures pour s'adapter à l'augmentation de la taille des navires (approfondissement des chenaux ou des souilles...) ou accueillir de nouvelles activités économiques (création de bassins, quais et terre-pleins supplémentaires...) et maintenir ainsi leur niveau de compétitivité.

Nantes Saint-Nazaire Port, 4^e port national en termes d'activité maritime (30 Mt/an), est le second port national concernant le volume de dragage d'entretien avec une moyenne de 5,2 Mm³/an au cours des 10 dernières années. Toutefois, les projets d'aménagement à venir, visant à répondre aux objectifs de la Stratégie Nationale Portuaire (SNP) 2021, vont impliquer des dragages pour un volume de 4 Mm³. En revanche, selon les modélisations hydro-sédimentaires menées, le volume d'entretien ne devrait pas évoluer significativement malgré les aménagements programmés.

Si les dragages constituent une impérative nécessité pour Nantes Saint-Nazaire Port, aussi bien pour le maintien des profondeurs nécessaires à la navigation que pour la réalisation de nouveaux aménagements, il n'en demeure pas moins qu'elles doivent s'inscrire dans un cadre environnemental clairement défini et de plus en plus rigoureux, du fait notamment des nouvelles exigences réglementaires édictées à l'échelle nationale et internationale pour assurer la meilleure conservation possible de l'espace marin dans un esprit de développement durable.

I. Rôle et enjeux du schéma directeur des dragages

Les opérations de dragage ne dépendent pas d'une réglementation spécifique, mais elles doivent satisfaire à plusieurs textes de lois tout au long de la chaîne des opérations, et plus particulièrement en ce qui concerne les filières d'élimination/gestion des sédiments dragués. Elles répondent à une nécessité impérieuse pour la navigabilité des navires de commerce qui assurent les flux de marchandises au sein des zones de chalandise des ports. Elles doivent donc se faire dans une logique économique essentielle au regard des volumes dragués, tout en tenant compte des enjeux réglementaires et environnementaux. Jusqu'ici, les ports ont plébiscité les pratiques de restitution au milieu aquatique qui représentent aujourd'hui plus de 95 % des solutions de gestion des sédiments dragués en France annuellement. Cette solution de gestion consiste in fine à redistribuer les matériaux dans leur milieu d'origine via le maintien du transit sédimentaire (ports maritimes) ou à participer à l'évacuation des sédiments vers leur exutoire naturel (ports estuariens). Pour autant, l'acceptation sociétale de cette pratique décline, et cela se traduit par une réglementation de plus en plus contraignante avec laquelle les ports vont désormais devoir composer.

Conscients des enjeux des dragages pour les activités économiques qui dépendent des ports et des évolutions réglementaires passées et à venir (Stratégie Nationale Mer et Littoral - SNML, Document Stratégique de Façade - DSF, Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau - SDAGE, loi pour l'économie bleue...) les ports, mais également les Régions, ont produit des schémas directeurs des dragages (SDD) ou des chartes relatives à la gestion des dragages. Ces documents les engagent à réaliser des opérations de dragage selon des modes opératoires « cadres » respectant les textes et préservant les milieux naturels et les activités existantes dans les périmètres portuaires. À ce jour, le schéma départemental du dragage des ports gérés par le Conseil Départemental de Loire Atlantique est en cours d'élaboration, dans la continuité des 11 engagements du Département pour la mer et le littoral.

Un SDD est avant tout un outil stratégique de gestion intégrée des dragages conforme à la réglementation, tenant compte des enjeux environnementaux de la zone géographique concernée, et dont le rôle est d'encadrer les pratiques de dragage, en fixant des objectifs environnementaux, définissant et planifiant le plan d'actions à mettre en œuvre pour atteindre ces objectifs.

II. Règlementation encadrant les activités de dragage

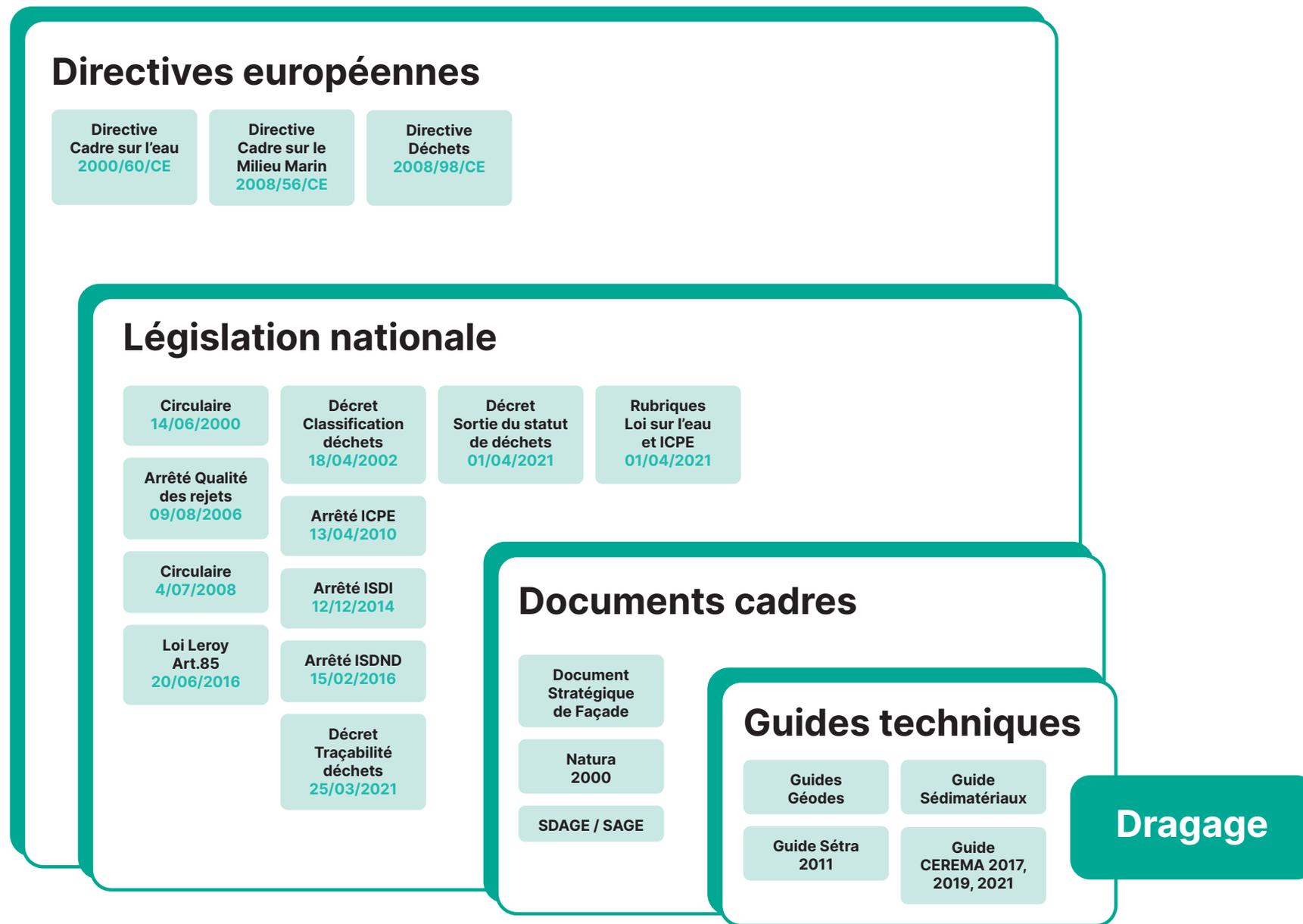
Les activités de dragage et de gestion des sédiments sont régies par de nombreux textes juridiques égrenés au sein de la réglementation environnementale. Les textes en vigueur, pouvant être considérés pour ces activités, intègrent généralement des problématiques plus étendues (**Figure 1**) que celles des dragages et de la gestion des sédiments, telles que les déchets, les impacts environnementaux ou encore le fait de ne pas porter atteinte aux objectifs de qualité des eaux ou de la préservation des sites Natura 2000. Le SDD doit donc considérer, dans les objectifs qu'il fixe, des obligations résultant d'un ensemble de textes réglementaires d'une part, et d'autre part des recommandations faites par des guides techniques (**Figure 1**).



Figure 1

Contexte réglementaire applicable aux activités de dragage et de gestion des sédiments

(Nantes Saint-Nazaire Port, 2023)





Depuis la parution progressive des directives européennes (Directive Cadre sur l'Eau - DCE, Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin - DCSMM, Directive Déchets) et de leurs directives-filles, le cadre législatif et réglementaire national n'a cessé de se renforcer dans l'objectif de garantir que les activités de dragage et de gestion des sédiments ne présentent pas de risques pour l'environnement et la santé humaine. De fait, les ports ont dû progressivement adapter leurs pratiques de caractérisation des sédiments compte tenu de l'élargissement de la liste des composés à analyser :

- ▶ 2006 : 8 éléments traces métalliques, 7 PCB (PolyChloroBiphényles);
- ▶ 2009 : ajout du TBT (TriButylEtain);
- ▶ 2013 : ajout de 16 HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques) ;
- ▶ 2014 : abaissement des seuils N1/N2 pour les PCB.

Il en va de même avec leurs pratiques de dragage et de gestion des sédiments soumises à une meilleure prise en compte des impacts sur l'environnement des dragages et des immersions (objectifs de bonne qualité des eaux, désignation des sites Natura 2000, objectifs du DSF...), notamment via :

- ▶ l'apparition du statut de déchets ;
- ▶ la notion de dangerosité ;
- ▶ la possibilité de valoriser les sédiments à terre ;
- ▶ l'obligation de traçabilité ;
- ▶ ...

Prochainement, ces pratiques vont devoir évoluer de nouveau afin d'intégrer les seuils chimiques d'interdiction d'immersion résultants de l'article 85 de la loi du 20 juin 2016 pour l'économie bleue (Loi Leroy). Bien que l'arrêté définissant ces seuils n'ait pas encore été pris, ils sont désormais connus (**Tableau 1**). Les sédiments dont les teneurs en contaminants dépasseront les seuils d'interdiction N3 devront, à partir du 1er janvier 2025, être gérés à terre en cas de dragage.

Tableau 1

Seuils N1/N2 de l'arrêté du 09/08/2006, et projet de seuils d'interdiction d'immersion N3

Polychlorobiphenyls (µg/kg)

Seuils	N1	N2	N3
As	25	50	100
Cd	1,2	2,4	10
Cr	90	180	370
Cu	45	90	368
Hg	0,4	0,8	1,2
Ni	37	74	140
Pb	100	200	500
Zn	276	552	600

Polychlorobiphenyls (µg/kg)

Seuils	N1	N2	N3
PCB 20	5	10	13
PCB 52	5	10	13
PCB 101	10	20	26
PCB 118	10	20	26
PCB 138	20	40	53
PCB 153	20	40	53
PCB 180	10	20	26

Tributyletain (µg/kg)

Seuils	N1	N2	N3
TBT	100	400	400

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques(mg/kg)

Seuils	N1	N2	N3
Acénaphène	15	260	370
Acénaphylène	40	340	480
Anthracène	85	590	830
Benzo(a)anthracène	260	930	1310
Benzo(a)pyrène	430	1015	1430
Benzo(ghi)pérylène	1700	5650	7970
Benzo(b)fluoranthène	400	900	1270
Benzo(k)fluoranthène	200	400	560
Chrysène	380	1590	2240
Dibenzo(a,h)anthracène	60	160	230
Fluoranthène	600	2850	4020
Fluorène	20	280	390
Indéno(1,2,3,c,d)	1700	5650	7970
Naphtalène	160	1130	1590
Phénanthrène	240	870	1230
Pyrène	500	1500	2120

**Figure 2**

Logique anti-gaspillage de l'économie circulaire (ADEME)

Les sédiments non immergeables devront alors être analysés non seulement au regard de la réglementation inhérente aux immersions (rubriques loi sur l'eau, annexe de l'article R.122-2 du code de l'environnement) mais aussi au regard de celle relative à la gestion de déchets, notamment au travers des seuils d'acceptation en Installations de Stockage des Déchets Inertes (ISDI), ou encore par l'évaluation de leur dangerosité via les tests HP. Cette caractérisation orientera de fait les filières de gestion à terre des sédiments, dont certaines font l'objet de guides technico-environnementaux (SETRA, 2011 ; CEREMA, 2017, 2019, 2021...).

Parallèlement, la Loi anti-gaspillage pour une économie circulaire (**Figure 2**) incite les producteurs de déchets à la valorisation de ces derniers. Il convient néanmoins de souligner qu'à ce jour cette loi ne concerne pas les sédiments de dragage.



III. Évolutions des pratiques de dragage de Nantes Saint-Nazaire Port

III.1 Evolutions passées

Toute politique de dragage repose sur l'optimisation du maintien des profondeurs des accès permettant de répondre aux besoins en tirant d'eau du trafic commercial attendu, limitant ainsi les volumes de sédiments à draguer aux stricts besoins de la navigation, et réduisant ipso facto les impacts sur l'environnement. Ceci est d'autant plus vrai pour les ports d'estuaire dont le taux de sédimentation est conséquent, en raison de leur fonctionnement hydro-sédimentaire.

Conscient des enjeux de cette optimisation, Nantes Saint-Nazaire Port a donc développé, avant même la mise en place de son SDD, des pratiques d'optimisation de ses dragages. La première pratique d'optimisation des volumes dragués consiste à rechercher la profondeur navigable qui correspond à une densité de vase de 1,2 dans le chenal et de 1,25 dans les souilles. Cette information, issue de profils de densité réalisés avec une sonde à rayons X, permet de ne pas draguer des couches de vase non consolidées (1 m à 3 m d'épaisseur) qui ne présentent pas de risque pour la navigation.

La seconde pratique d'optimisation consiste à mobiliser les moyens de dragage en fonction de l'étendue des zones de dépôt, de la localisation des points hauts et de la nature des sédiments. Ainsi, une drague aspiratrice en marche interviendra sur des sédiments déposés sur des zones très étendues, alors que la drague à injection d'eau sera privilégiée sur des sédiments déposés récemment sur des zones de faible étendue.

Enfin, la troisième est l'adaptation de la cote objectif des chenaux de navigation à la réalité du trafic maritime (type de navires et tirants d'eau) attendus au droit des souilles des différents terminaux portuaires. Cette pratique d'optimisation consiste à déterminer la hauteur d'eau optimale en fonction du tirant d'eau admissible des navires à venir.

Ces pratiques d'optimisation permettent à Nantes Saint-Nazaire Port de réduire le volume de sédiments à draguer de 1 à 2 Mm³/an, réduisant d'autant les impacts des dragages sur l'environnement.

III.2 Pratiques actuelles et à venir

III.2.1 Caractérisation des sédiments

La caractérisation de la qualité des sédiments est effectuée en totalité tous les 3 ans sur l'ensemble des zones susceptibles d'être draguées soit 76 stations. Les autres années, seuls les sédiments prélevés sur 25 stations sont caractérisés. Les analyses menées portent sur les caractéristiques physiques et la contamination organique et bactérienne des sédiments et les composés chimiques inscrits dans l'arrêté du 09/08/2006.

Afin d'avoir une vision plus exhaustive de la qualité des sédiments à draguer, Nantes Saint-Nazaire Port a décidé de modifier ses pratiques, d'une part en exerçant une pression de prélèvements plus élevée, et d'autre part en élargissant les analyses aux paramètres écotoxicologiques et biologiques. Ainsi, 78 stations de suivi de la qualité des sédiments seront désormais analysées tous les ans sur l'ensemble des propriétés physiques (granulométrie, densité, teneur en aluminium...). De plus, la contamination organique sera caractérisée au travers des composés tels que le Carbone Organique Total (COT), le phosphore total (P) et l'azote total (NTK). De même, 3 tests écotox (test de toxicité sub-létale, test de toxicité aiguë, test de toxicité générale) seront menés sur les sédiments des zones à draguer présentant un dépassement des seuils N2. Enfin, la caractérisation des sédiments à draguer sera complétée par une analyse des teneurs en bactéries fécales (*Escherichia coli*) et en kystes phytoplanctoniques (sur une période de 3 années consécutives) afin de déterminer et quantifier les risques sanitaires potentiels associés aux dragages et aux immersions.

Par ailleurs, Nantes Saint-Nazaire Port se propose d'appliquer des modalités d'échantillonnage spécifiques à son territoire de manière à tenir compte du fait que les dragages doivent être menés en quasi continu en estuaire de Loire pour garantir les cotes de navigation des navires commerciaux. De fait, il essaiera, autant que faire se peut, d'avoir les résultats des analyses avant la réalisation des dragages. Toutefois, les contraintes d'exploitation sont telles qu'il est très difficile d'avoir les résultats relatifs à la qualité des sédiments avant l'intervention de la drague. Par conséquent, Nantes Saint-Nazaire Port propose de réaliser des prélèvements et une caractérisation des sédiments au travers de 3 campagnes annuelles, chaque campagne comprenant 26 stations réparties le long de l'estuaire (soit 78 stations/an). Ces campagnes seront menées durant le printemps, l'été et l'automne afin d'avoir une vision saisonnière de la qualité des sédiments.

La déclinaison opérationnelle de ces nouvelles pratiques est présentée dans le Plan de Gestion Opérationnelle des Dragages (PGOD).

Dans le but d'améliorer ses pratiques, Nantes Saint-Nazaire Port a décidé de renforcer notablement ses modalités de caractérisation de la qualité des sédiments à draguer tout en maintenant ses activités de dragage primordiales pour le trafic maritime.





III.2.2 Techniques de dragage utilisées

Trois types de dragues sont utilisées par Nantes Saint-Nazaire Port : une drague aspiratrice en marche (DAM), une drague à injection d'eau (DIE) et une drague aspiratrice stationnaire (DAS).

Le renouvellement envisagé de la DAS est l'occasion pour le port de se réinterroger sur ses techniques de dragage et de les faire évoluer vers des techniques moins impactantes pour l'environnement. Pour ce faire, Nantes Saint-Nazaire Port mènera une analyse multicritère sur les différentes solutions possibles en intégrant des critères économiques, techniques et environnementaux afin d'objectiver et pleinement justifier le choix de la solution retenue. Les critères environnementaux cibleront notamment les effets sur **la dynamique hydrosédimentaire de l'estuaire, la turbidité de l'eau et la teneur en oxygène dissous, mais également les émissions de gaz à effet de serre (GES) des potentielles dragues**, paramètres à forts enjeux, en particulier pour la faune piscicole et la lutte contre le réchauffement climatique.

L'évolution des techniques de dragage constituera une nouvelle mesure de réduction des impacts des dragages sur l'environnement, y compris sur les émissions de GES.

III.2.3 Filières de gestion des sédiments dragués

III.2.3.1 Sédiments des dragages d'entretien

La gestion des sédiments dépend à la fois de la technique de dragage employée, de la nature et de la qualité chimique des sédiments vis-à-vis de seuils réglementaires N1/N2 et prochainement N3.

Plusieurs cas de figures peuvent donc se présenter :

- ▶ Les teneurs en composés réglementés sont inférieures à N2 : les sédiments peuvent être immergés sur la base des résultats ayant trait aux analyses chimiques ;
- ▶ Les teneurs en composés réglementés sont compris entre N2 et N3 : le devenir des sédiments sera déterminé sur la base non seulement des résultats des analyses chimiques, mais également sur la base d'au moins un test écotoxicologique :
 - Les sédiments se révèlent non écotoxiques : la gestion se fait alors par immersion ;
 - Les sédiments sont écotoxiques : la gestion se fera soit par immersion soit à terre selon les règles de l'article 2° de l'arrêté du 09/08/2006 ;
 - Les teneurs en composés réglementés sont supérieures à N3 : les sédiments ne peuvent pas être immergés et doivent être gérés à terre.

Dans l'hypothèse où les sédiments seraient soit écotoxiques et dépassant les conditions de l'article 2° de l'arrêté du 09/08/2006, soit de qualité non immergeables, Nantes Saint-Nazaire Port stoppera les dragages sur la zone concernée afin de réaliser de nouveaux prélèvements et de nouvelles analyses (chimie et écotoxicologie). Selon les résultats, Nantes Saint-Nazaire Port définira la filière de gestion idoine (immersion ou gestion à terre).

Il est toutefois à souligner que la comparaison de la qualité des sédiments dragués au cours des 10 dernières années avec les seuils N2 et N3 à venir met en exergue une qualité compatible avec les actuelles filières de gestion du port. Ainsi, **environ 60 % du volume dragué en entretien est immergé sur la zone d'immersion de La Lambarde, tandis que les 40% restant sont remis en suspension dans le courant.** Cela tient du fait que les sédiments dragués pour l'entretien du chenal de navigation et des souilles sont des sédiments récemment déposés. Ces derniers ne peuvent donc être fortement contaminés, à moins d'une pollution accidentelle notable. Dans une telle situation, Nantes Saint-Nazaire Port cesserait les dragages, le temps que le plan d'alerte soit mis en œuvre et que la pollution et les sédiments pollués soient évacués. Par conséquent, si les sédiments venaient à présenter une dégradation de la qualité chimique (au-delà des seuils N2), Nantes Saint-Nazaire Port mènera une enquête

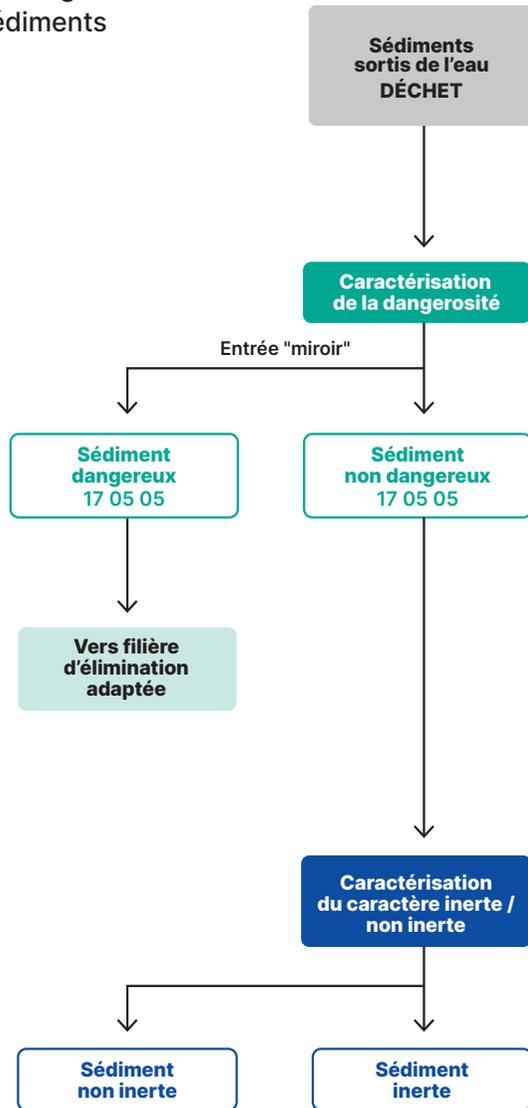
à l'échelle de son territoire afin de déterminer la ou les causes de cette dégradation.

Une **nouvelle filière de gestion** est étudiée dans le but de permettre **des dragages exceptionnels** pouvant survenir lors de situations particulières telles qu'un apport massif rapide de sédiments (période de crue, forte remontée des débits après la période d'étiage) et/ou que la drague devant normalement intervenir n'est pas disponible (arrêt technique, panne, mise à disposition d'un autre port, ...). Elle consiste à immerger, dans la partie aval du chenal de navigation (section 5, à l'amont du pont de Saint-Nazaire), les matériaux dragués par une drague aspiratrice en marche. L'objectif de cette filière est d'accroître très sensiblement la productivité de la drague en évitant les longs temps de navigation entre la zone de dragage et la zone d'immersion de La Lambarde, lorsque la drague intervenant n'a pas les capacités techniques de la DAM Champlain.

Dans les années à venir, c'est l'ensemble de ces modalités de caractérisation et de ces filières que Nantes Saint-Nazaire Port projette de mettre en œuvre en cherchant à optimiser ses dragages tout en réduisant les effets sur l'environnement.

Figure 3

Modalités d'évaluation de la dangerosité et du caractère inerte de sédiments gérés à terre (LERM Setec)



Modalités d'évaluation de la dangerosité

Évaluation de chacune des propriétés de danger HP1 à HP15 pour les sédiments de dragage selon les méthodes décrites

Critère de dangerosité	Méthode appropriée
HP1 – Explosif	Critère écarté
HP2 – Comburant	
HP3 – Inflammable	
HP4 – Irritant / Irritation cutanée et lésions oculaires	
HP5 – Toxicité spécifique pour un organe cible / Toxicité par aspiration	Seuils INERIS/CEREMA 2017 ⁽¹⁾
HP6 – Toxicité aiguë	
HP7 – Cancérogène	
HP8 – Corrosif	
HP9 – Infectieux	Non écarté – Absence de protocole
HP10 – Toxique pour la reproduction	Seuils INERIS/CEREMA 2017
HP11 – Mutagène	
HP12 – Dégagement d'un gaz à toxicité aiguë	Non écarté – Absence de protocole
HP13 – Sensibilisant	Seuils INERIS/CEREMA 2017
HP14 – Écotoxique	Protocole BRGM 2012 ⁽²⁾
HP15 – Déchet capable de présenter une des propriétés dangereuses HP1 à HP14 que ne présente pas directement le déchet d'origine	Critère écarté

⁽¹⁾Cf. Rapport INERIS/CEREMA Valorisation de sédiments en technique routière GT1 – Évaluation de la dangerosité : proposition de seuils et confrontation des données françaises. Réf. : INERIS-DRC-16-149793-004318

⁽²⁾Cf. Rapport N°RP-61420-FR. Test du protocole d'écotoxicologie (critère H14) pour l'évaluation du caractère dangereux de sédiments destinés à une gestion à terre.

Modalités d'évaluation du caractère inerte ou non du matériau

selon Arrêté du 12 décembre 2014

Limites en lixiviation sur : 12 éléments traces, Chlorures, Fluorures, Sulfates, Indice Phénols, Carbone Organique Total, Fraction soluble.

Limites en contenu total sur : Carbone Organique Total, Benzène Toluène Ethylbenzène Xylènes (BTEX), 7 congénères PCB, Hydrocarbures C10-C40, Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP).

III.2.3.2 Sédiments des dragages pour travaux

Bien que les sédiments faisant l'objet de dragage d'entretien ne soient pas concernés, jusqu'à présent, par les seuils N3, Nantes Saint-Nazaire Port pourrait être confronté à des sédiments non immergeables dans le cadre de dragages pour travaux ciblant généralement des sédiments historiques ou n'ayant pas fait l'objet de dragage depuis de nombreuses années.

Les sédiments montrant une qualité non immergeable seront alors caractérisés selon le protocole indiqué en **Figure 3** afin de statuer sur leur possible valorisation à terre. Selon les résultats des analyses, les sédiments seront orientés vers des filières de valorisation ou des centres de stockage idoines. Dans le cas de la valorisation, les filières potentielles seront rechargées à l'échelle du port, mais également à une échelle plus large via des plateformes de transit et de traitement privées.

Les filières de gestion recherchées dans le cas de dragages pour travaux se doivent d'étudier prioritairement une valorisation dans le cadre de l'aménagement envisagé, en particulier lorsque celui-ci implique l'usage de remblais.

Ainsi, les filières de valorisation pouvant être regardées sont :

- ▶ en remblais dans la recherche d'un équilibre déblais – remblais ;
- ▶ en matériaux de construction via la substitution d'une partie des matières premières naturelles par des sédiments de dragage (ex: béton, briques, granulats artificiels...) ;
- ▶ en techniques alternatives routières ;
- ▶ en merlon anti-bruit ou éco-modelés paysagers dans le cadre de mesures compensatoires.

Leur mise en œuvre se fait selon les préconisations des guides techniques parus (guide SETRA 2011, guides CEREMA, guide GEODE), gages de bonnes pratiques. A défaut, une étude de risques sanitaires serait nécessaire pour démontrer l'innocuité des volumes de sédiments qui seraient valorisés.

En ce sens, Nantes Saint-Nazaire Port a initié des études sur les potentielles filières de valorisation de ses sédiments fortement contaminés, pour anticiper leur dragage à venir, à plus ou moins long terme. Le résultat de ces dernières pourra venir modifier la logique décisionnelle actuellement en place avec des filières ponctuelles dédiées à la gestion des sédiments hors norme (**Figure 4**).

Dans le cadre de ses dragages pour travaux, Nantes Saint-Nazaire Port étudiera prioritairement les possibilités de valorisation des sédiments, quelle que soit leur qualité vis-à-vis des seuils N1/N2/N3.

III.3 Conséquences du changement climatique

Les effets du réchauffement climatique sont d'ores et déjà perceptibles sur la Loire, et ils se renforceront dans les années à venir. Les experts du GIEC annoncent une augmentation de la température de l'eau de 1,1 à 2,2°C d'ici 2050. Parallèlement, les premières estimations pour la fin du siècle prévoient une baisse du débit de la Loire de 20% à 50% par rapport à la période 1971-2000, avec des périodes d'étiage de plus en plus longues. Température de l'eau et teneurs en oxygène dissous, en lien avec les débits d'étiage jouent un rôle clef sur les conditions de vie des espèces piscicoles.

Ces changements auront inévitablement un impact sur les activités de dragage de Nantes Saint-Nazaire Port, en particulier dans les secteurs amont où les conditions de dragage sont régies par des paramètres environnementaux.

Afin d'anticiper les conséquences du changement climatique sur les dragages et la gestion des sédiments, Nantes Saint-Nazaire va mener des réflexions sur les évolutions possibles de ses modalités de dragage du secteur amont et étudier l'évolution potentielle des apports de sédiments dans l'estuaire. En ce sens, une étude de vulnérabilité a été lancée en 2023, notamment pour étudier les conséquences du changement climatique sur l'exploitation du port, dont les dragages d'entretien.

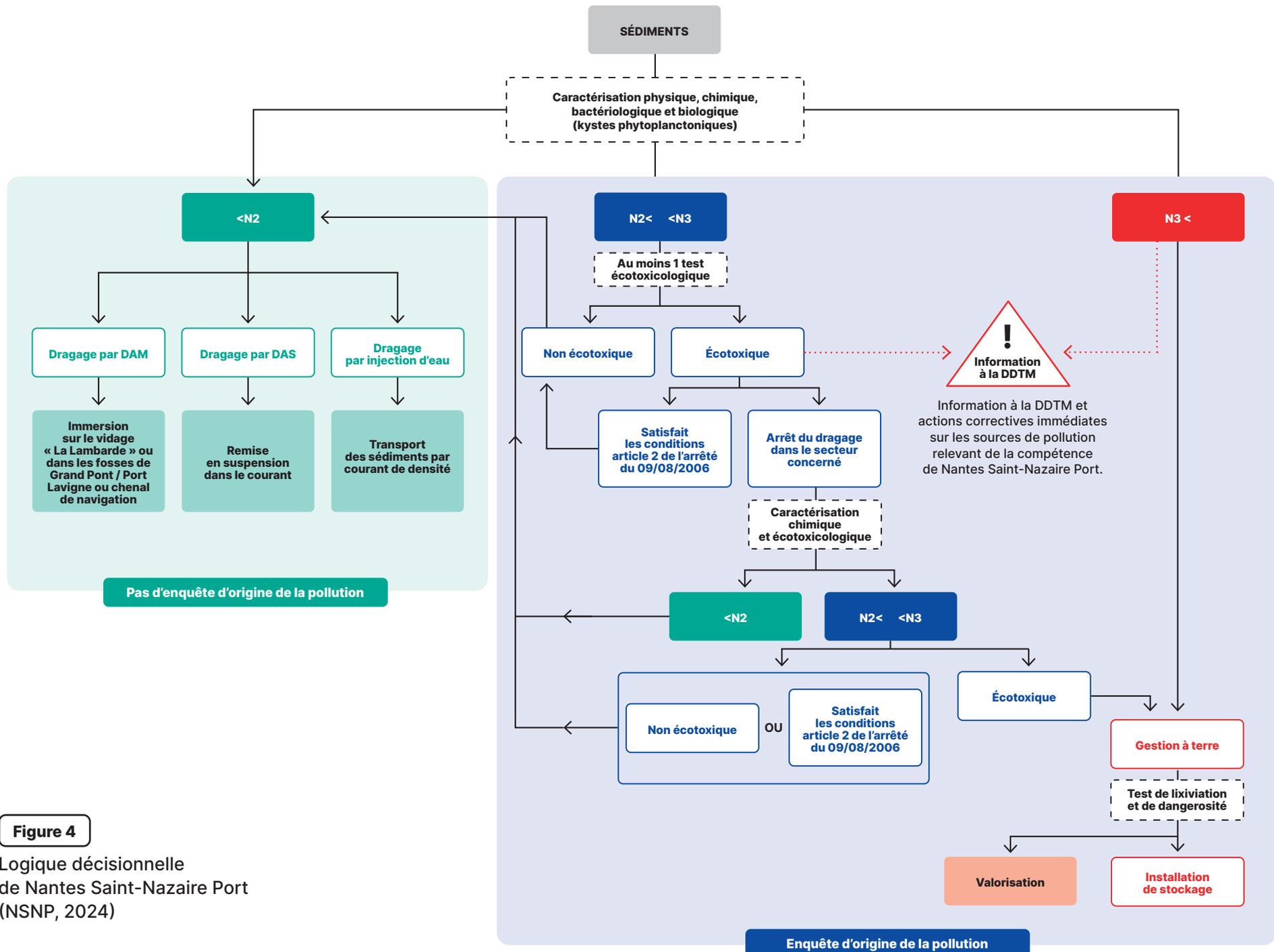


Figure 4
 Logique décisionnelle
 de Nantes Saint-Nazaire Port
 (NSNP, 2024)



IV. Schéma directeur des dragages de Nantes Saint-Nazaire Port

IV.1 Stratégie de dragage et objectifs

Au regard de la réglementation en vigueur et de la nature et de la qualité des sédiments à draguer dans ses accès nautiques, Nantes Saint-Nazaire Port a opté pour la logique décisionnelle suivante (**Figure 4**).

Jusqu'à présent, Nantes Saint-Nazaire Port n'a pas eu la nécessité de draguer des sédiments non immergeables. Néanmoins, la logique décisionnelle à venir prévoit les actions que Nantes Saint-Nazaire Port mettra en œuvre si de telles situation venaient à se présenter.

Le SDD sera révisé autant que de besoin afin d'adapter la logique décisionnelle quant aux évolutions réglementaires, aux sédiments non immergeables et intégrer les filières de valorisation potentielles pour Nantes Saint-Nazaire Port selon la nature et la qualité chimique des sédiments dragués, en particulier pour des travaux d'aménagement.

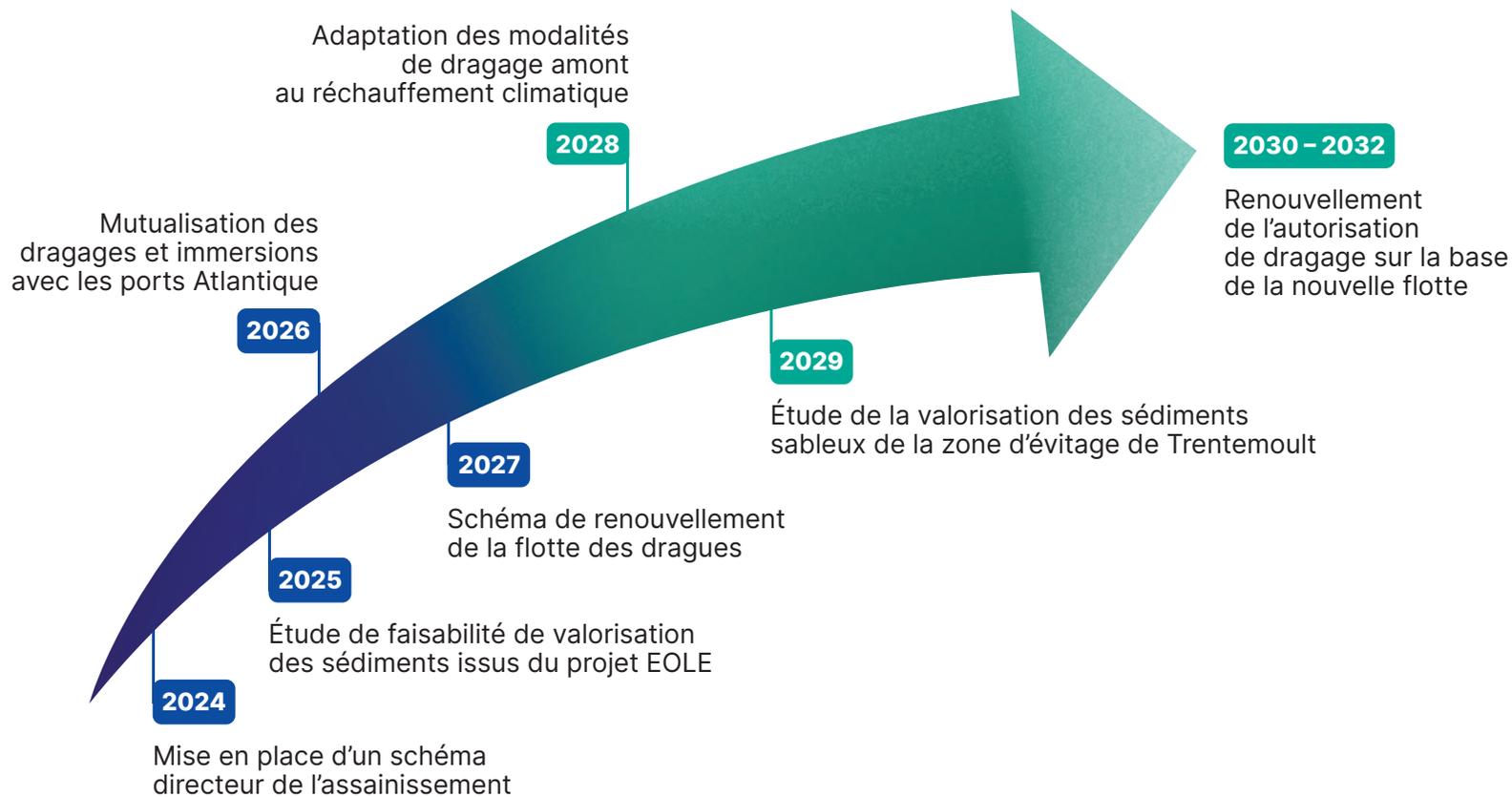


Figure 5

Objectifs à 10 ans que Nantes Saint-Nazaire Port s'est fixés en matière de dragage et de gestion des sédiments

Il est également à noter qu'en 2023 Nantes Saint-Nazaire Port a initié des échanges avec les Ports Atlantique dans le cadre de réflexions sur la mutualisation des pratiques et de la zone d'immersion. Le résultat de ces démarches sera traduit dans le logigramme décisionnel.

Outre les réflexions en lien avec la Loi bleue et la loi anti-gaspillage, le SDD se doit aussi de tenir compte des objectifs du DSF et du SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027 et du SAGE Estuaire de la Loire, les pratiques de dragage de Nantes Saint-Nazaire Port devant être compatibles avec ces documents d'orientation. Il prend également en

considération les objectifs portés par le Département de Loire-Atlantique, tels que le Défi maritime et littoral à l'horizon 2040 et les synergies interportuaires évoquées dans le cadre de la mise en place du schéma départemental du dragage des ports de Loire-Atlantique (2023).

Face à ses pratiques actuelles, aux réflexions en cours et à la réglementation en vigueur et à venir, Nantes Saint-Nazaire Port s'est fixé, au travers de son SDD, les objectifs suivants sur la période des 10 années à venir (**Figure 5**).



IV.2 Plan de gestion opérationnelle des dragages de Nantes Saint-Nazaire Port

Un document stratégique fixe les grands objectifs à un horizon donné, mais il a besoin d'être complété par un document plus opérationnel venant décliner les modalités de la mise en œuvre technique de ces objectifs.

Ainsi, le SDD est épaulé par un **outil opérationnel et évolutif, le Plan de Gestion Opérationnelle des Dragages (PGOD), qui a pour vocation de servir de document de référence du point de vue scientifique, technique et méthodologique.** Le PGOD fournit à Nantes Saint-Nazaire Port des modes opératoires et des protocoles opérationnels pour la bonne conduite des dragages quels que soient la nature, la composition et les volumes des sédiments à draguer. Il permet d'élaborer et de mettre en pratique des solutions techniques appropriées pour la gestion des sédiments de dragage quels qu'ils soient et de s'inscrire dans une démarche de développement durable (future interdiction d'immerger les sédiments de mauvaise qualité

chimique, loi relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire, loi de transition énergétique pour le croissance verte...) et d'innovation, et d'assurer une concertation la plus large possible avec tous les partenaires locaux. Ce document assoit la logique de décision de pratiques respectueuses de l'environnement, validée au travers de l'autorisation préfectorale décennale des dragages d'entretien. Ce plan d'action vise ainsi à intervenir sur les points déterminants suivants :

- ▶ Sur la **réglementation** en précisant les exigences juridiques en vigueur et en soulignant les évolutions à venir annoncées ;
- ▶ Sur la **quantité de sédiments** à draguer en établissant les besoins du port en termes de maintien et de développement des activités portuaires (nouveaux aménagements, accueil de nouveaux types de trafic ou de navires...) ;
- ▶ Sur la **qualité des sédiments** en déclinant un protocole analytique qui tienne compte de la localisation des zones à draguer (zones draguées couramment ou très rarement) et du contexte dans lequel les sédiments seront extraits (entretien / travaux) ;

- ▶ Sur les **techniques de dragage** employées en précisant les techniques selon les secteurs à draguer et l'évolution de ces dernières ;
- ▶ Sur la **programmation des dragages** en décrivant les paramètres pris en considération pour établir cette programmation prévisionnelle ;
- ▶ Sur les **suisvis** des dragages qui doivent être proportionnés aux enjeux et à la sensibilité du milieu, permettre l'établissement de bilans annuels répondant aux attentes des services de l'Etat, par l'élaboration d'un protocole de surveillance et de suivi pendant et après les opérations ;
- ▶ Sur les **filières de gestion** en fonction de la nature et de la qualité des sédiments, de la nécessité de gérer à terre, des besoins en matériaux pré-existants sur le territoire, ... ;
- ▶ Sur les **risques environnementaux et sanitaires** liés aux travaux de dragage et de gestion des sédiments en mer ou à terre. L'application des guides de référence dans ce domaine (CEREMA, SETRA, GEODE, Sédiments...) garantit une prise en compte optimale des risques inhérents aux dragages ;
- ▶ Sur les **coûts** qui constituent un critère à prendre en compte dans le choix des pratiques.

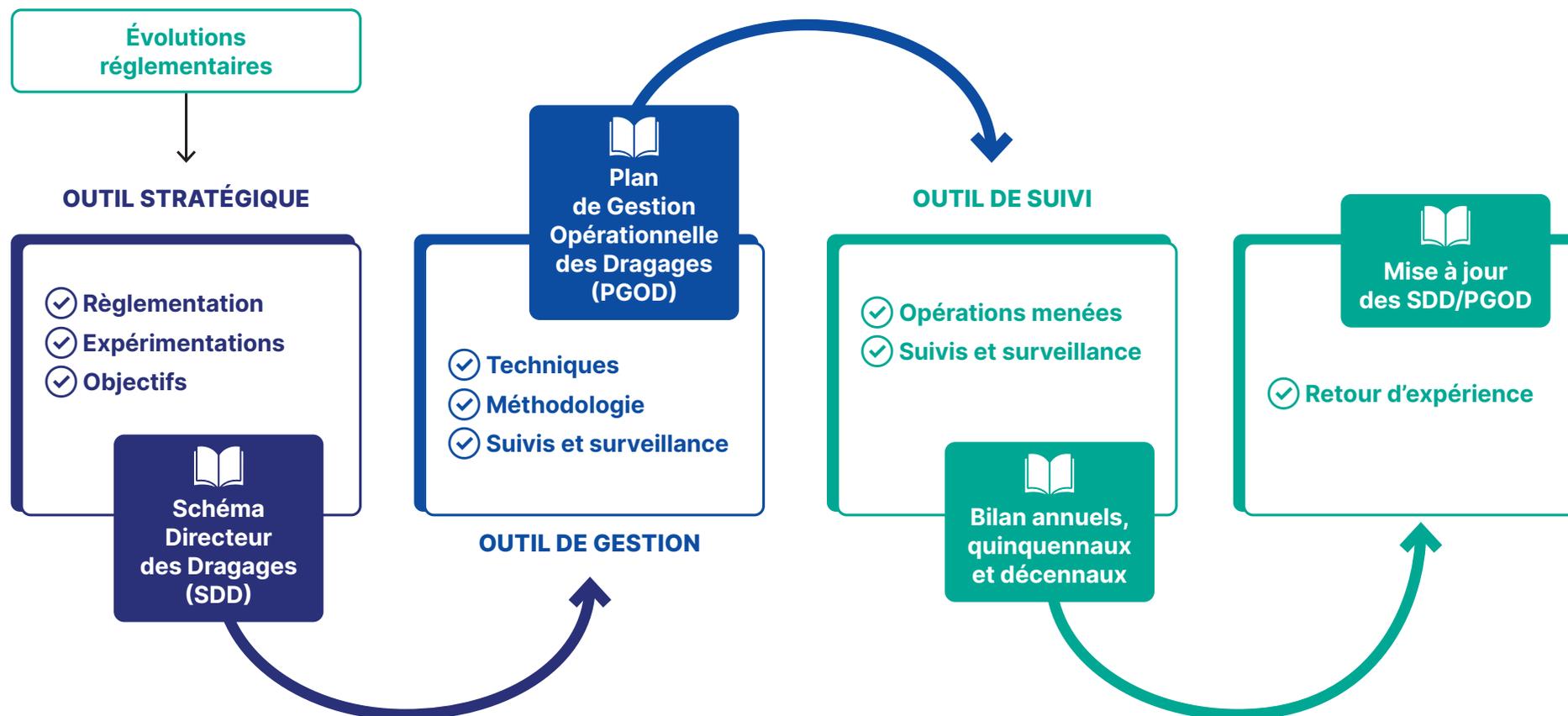
Figure 6

Logique d'amélioration continue appliquée pour la mise à jour du SDD (NSNP, 2023)

Le SDD et le PGOD ne peuvent donner la pleine mesure de leur efficacité en termes d'amélioration continue des pratiques de dragage que s'ils sont régulièrement mis à jour. En ce sens, Nantes Saint-Nazaire Port réalisera un bilan annuel de ses opérations de dragage et des suivis associés. Ce bilan comprend notamment le tableau de suivi du CEREMA ainsi que les données de suivi opérationnel collectées lors des opérations de dragage et d'immersion. Par ailleurs, le port collecte des données de surveillance des bouées SYVEL auprès du GIP Loire Estuaire afin d'avoir une vision exhaustive de la qualité des eaux estuariennes dès que les débits passent

sous les 500 m³/s. À ces bilans annuels est adossé un bilan quinquennal auquel sera désormais ajouté un bilan décennal, qui permettra de disposer d'un retour d'expérience sur le moyen terme, et de réadapter les pratiques en conséquence (**Figure 6**).

Les bilans annuels, quinquennaux et décennaux sont donc autant d'opportunités pour une prise de hauteur vis-à-vis des pratiques de Nantes Saint-Nazaire Port et des évolutions réglementaires survenant.



IV.3 Articulation entre les outils de Nantes Saint-Nazaire Port et les dossiers réglementaires

SDD et PGOD étant des documents intégrateurs de la réglementation en vigueur, ils assurent la bonne prise en compte des obligations qui s'imposent au port, concernant en particulier :

- ▶ La non détérioration de la qualité des masses d'eau (DCE, DCSMM, DSF, SDAGE, SAGE) ;
- ▶ Le maintien voire la restauration de la biodiversité marine (DCSMM, directives Habitats et Oiseaux, DSF, Natura 2000) ;
- ▶ La lutte contre la pollution (DCSMM, DSF, loi pour l'économie bleue) ;
- ▶ La traçabilité des déchets (directive déchets, loi anti-gaspillage et économie circulaire) ;
- ▶ L'innocuité sanitaire des opérations menées (guides techniques de référence) ;
- ▶ etc.

Le SDD et le PGOD définissent donc un cadre et des modalités de réalisation des opérations pleinement compatibles avec les obligations réglementaires. Par ailleurs, les bilans annuels, quinquennaux et décennaux permettent de réajuster les pratiques si besoin, que ce soit en améliorant la caractérisation des sédiments de dragage, en modifiant les pratiques de dragage et de gestion des sédiments ou en optimisant les suivis environnementaux des opérations.

De par leurs rôles respectifs, le SDD et le PGOD viennent donc en appui des dossiers réglementaires de Nantes Saint-Nazaire Port pour toutes les activités ou les nouveaux aménagements impliquant des opérations de dragage, que ce soit d'entretien ou de travaux. Ils sont les clefs de voûte des arrêtés préfectoraux comprenant un volet dragage.

Actuellement, les activités de dragage de Nantes Saint-Nazaire Port sont régies par un arrêté interpréfectoral d'autorisation du 24/04/2013, renouvelé par l'arrêté interpréfectoral du 28/04/2025, valide jusqu'au 31/12/2024 et autorisant, en moyenne, le dragage de 8,5 Mm³/an des sédiments et l'immersion de 5,5 Mm³/an sur la zone de vidage de la Lambarde.

V. Actions et partenariats de Nantes Saint-Nazaire Port en lien avec les dragages et la gestion des sédiments

V.1 Animation du groupe Géode

À la suite du séminaire de Nantes (1989) portant sur les aspects environnementaux liés aux activités de dragage, la Direction des Ports a créé (1990) le groupe GEODE afin de mettre en œuvre une gestion optimisée des accès maritimes intégrant les enjeux environnementaux, techniques et économiques. Le groupe GEODE vise, dans le cadre d'une démarche interdisciplinaire, à :

- ▶ Établir des référentiels communs entre les maîtres d'ouvrages et les services de l'Etat chargés des instructions et des suivis ;
- ▶ Développer des guides méthodologiques ;
- ▶ Partager les expériences des meilleures pratiques ;
- ▶ Mutualiser les études et recherches ;
- ▶ Partager les veilles technologiques.

Depuis sa création (excepté de 2006 à 2009, pilotage du GPM de Rouen), Nantes Saint-Nazaire Port assure la présidence et le rôle d'animateur de ce groupe de travail. À ce titre, il coordonne donc les réflexions sur les dragages et établit la feuille de route des travaux à mener en collaboration avec de nombreux partenaires tels que :

- ▶ Les Grands Ports Maritimes de : Dunkerque, Le Havre, Rouen, Nantes Saint-Nazaire, La Rochelle, Bordeaux, Marseille, Guadeloupe, La Réunion ;
- ▶ Des représentants des régions Bretagne et Hauts de France gestionnaires de ports ;
- ▶ Des services de polices de l'eau (SPEL) ;
- ▶ Le groupement d'intérêt économique (GIE) Dragages-Ports ;
- ▶ Le CEREMA Eau, mer et fleuves ;
- ▶ L'IFREMER (chimie et écotoxicologie).

La prochaine action à venir est la définition d'une nouvelle feuille de route pour les années à venir à la suite de la parution des seuils d'interdiction d'immersion.

V.2 Membre du GIP Loire Estuaire

Nantes Saint-Nazaire Port est membre du Groupement d'Intérêt Public (GIP) Loire Estuaire depuis sa création, en 2004. Ce dernier a pour missions d'améliorer la compréhension globale de la complexité du fonctionnement environnemental de la Loire, de la Maine à la mer, à partir de données émanant de suivis sur le long terme, indispensables pour caractériser un milieu dynamique. En tant que membre, Nantes Saint-Nazaire Port bénéficie des données mises à disposition par le GIP. Ainsi, les données du réseau de mesures en continu SYVEL sont utilisées dans le processus décisionnel des dragages dans les sections nantaises du chenal, lors des périodes d'étiage, afin de préciser la faisabilité des opérations de dragage avant leur mise en œuvre. La décision est prise sur la base des données de température de l'eau et de teneur en oxygène dissous, qui déterminent des niveaux de risque pour la faune piscicole... Les données et études menées par le GIP servent également à alimenter les dossiers réglementaires d'autorisation du port.

Les modélisations hydro-sédimentaires et de qualité des eaux pilotées par le GIP Loire Estuaire sont fondamentales pour la connaissance de la dynamique du système bouchon vaseux – crème de vase dans l'estuaire qui est à l'origine des sédimentations observées dans les accès aux terminaux portuaires et pour évaluer les incidences des opérations de dragage et d'immersion sur la qualité des eaux des estuaires externe et interne.

V.3 Membre d'institutions en lien avec l'eau et la mer

Outre le GIP Loire Estuaire, Nantes Saint-Nazaire Port est notamment membre :

- ▶ De la Commission Locale de l'Eau (CLE) du SAGE Estuaire de la Loire ;
- ▶ Du comité de bassin du SDAGE Loire Bretagne ;
- ▶ Du Cluster Maritime Français (CMF) Nord Atlantique Manche Ouest ;
- ▶ De l'Union des Ports Français (UPF) : participation aux groupes de travail sur les sujets environnementaux et pilotage du sujet sur l'adaptation au changement climatique.

La participation de Nantes Saint-Nazaire Port à l'ensemble de ces institutions lui permet de pouvoir anticiper les évolutions réglementaires à venir, en particulier celles concernant les documents d'orientation avec lesquels les activités de dragage du port doivent être compatibles. Par ailleurs, les commissions listées ci-avant couvrent un large champ de thématiques environnementales (qualité des eaux, biodiversité, milieu marin...) intéressant de près ou de loin les activités de dragage et de gestion des sédiments. C'est riche des informations issues de l'ensemble des commissions que Nantes Saint-Nazaire Port ré-interroge ses pratiques et les adapte si besoin.

V.4 Participations à des études externes

Les enjeux liés aux dragages et aux immersions des sédiments sont nombreux et concernent, entre autres, le compartiment biologique. Conscient de cet état de fait, Nantes Saint-Nazaire Port participe à des études au travers de financements qu'il octroie sur des sujets spécifiques ou en étant membre de comités scientifiques. C'est notamment le cas pour :

- ▶ Les relations trophiques benthos/poissons dans l'estuaire (projet BiotroL) ;
- ▶ La recherche d'éléments de compréhension sur les apparitions d'épisodes d'hypoxie-anoxie, dans l'estuaire de la Loire, par une approche centrée sur l'estimation du potentiel de consommation d'oxygène par les sédiments déjà présents dans l'estuaire (projet Oxymore) ;
- ▶ Les actions dans le cadre du Plan de Gestion des Poissons Migrateurs (PLAGEPOMI) Loire ;
- ▶ La réintroduction de laminaires en Loire externe (association Estuaires Loire et Vilaine) ;
- ▶ Les suivis (faune benthique, ichtyofaune, oiseaux) des vasières de l'estuaire.

Nantes Saint-Nazaire Port est prêt à participer à d'autres études externes dont l'objectif est d'améliorer les connaissances sur le fonctionnement de l'estuaire et des écosystèmes qu'il héberge. Tout projet soumis en ce sens à Nantes Saint-Nazaire Port fera donc l'objet d'une analyse interne pour validation de sa participation pour les études ayant un lien avec ses activités.

VI. Transparence des pratiques

La bonne acceptation sociétale d'un projet quel qu'il soit passe souvent par une transparence sur les activités menées, et donc une communication adaptée en direction des services de l'Etat d'une part, mais aussi des associations environnementales et des usagers du secteur concerné.

Afin de présenter de manière claire et synthétique les actions de dragage et de gestion des sédiments réalisées chaque année, Nantes Saint-Nazaire Port établira un rapport bilan annuel intégrant notamment :

- ▶ Les résultats de qualité des sédiments ;
- ▶ Les résultats des suivis bathymétriques justifiant des besoins en dragage ;
- ▶ Les volumes dragués par zones (sections du chenal, souilles, zones d'évitage, accès aux bassins de Saint-Nazaire) et les périodes de dragage ;
- ▶ Les modalités de dragage mises en œuvre (dragues employées) ;
- ▶ Les filières de gestion utilisées et les volumes associés ;
- ▶ Les résultats des suivis environnementaux ;
- ▶ Les résultats des études complémentaires (laminaires, vasières...).

Ce rapport fera l'objet d'une présentation aux services de l'Etat et aux associations au travers d'une réunion de la Commission Locale d'Information élargie. Il en sera de même pour les bilans quinquennal et décennal.





VII. Conclusion

Nantes Saint-Nazaire Port souligne le rôle fondamental des dragages dans son projet stratégique 2021-2026 au travers de l'action suivante : "Assurer les dragages et les immersions dans le respect de l'environnement, et renouveler l'autorisation associée". Cette dernière concernera notamment le maintien des côtes du chenal de navigation et l'usage du site d'immersion des sédiments dragués à la Lambarde. Les dragages mis en œuvre sur cette période consistent à participer au simple entretien des profondeurs tout en continuant d'améliorer les conditions techniques d'intervention et en optimisant les engins mobilisés. Cette stratégie, affichée dans le projet stratégique, est pleinement transcrite dans le SDD.

The logo for Nantes Saint-Nazaire Port features the text 'NANTES SAINT-NAZAIRE PORT' in a white, sans-serif font. The word 'PORT' is significantly larger and bolder than the other two words. To the right of the word 'NANTES' is a graphic element consisting of three white, stylized arrowheads pointing to the right, stacked vertically.

NANTES
SAINT-NAZAIRE
PORT

© Nantes Saint-Nazaire Port | 2025

Crédit photo : Franck Badaire - Nantes Saint-Nazaire Port