



L'estuaire de la Seine

Problématique

Un estuaire est défini par la zone d'influence de la marée dynamique sur un cours d'eau. Pour la Seine, il correspond aux 160 derniers kilomètres du fleuve et est délimité par le barrage de Poses en amont (barrage le plus en aval sur la Seine) et la partie orientale de la baie de Seine en aval. Latéralement, l'estuaire inclut la plaine alluviale, notamment les berges et les zones humides connexes, ainsi que la frange littorale et la zone maritime proche. L'espace qui recueille les eaux de ruissellement et d'infiltration alimentant la partie estuarienne de la Seine s'étend sur une superficie de 11 500 km² répartie sur les régions Haute-Normandie et Basse-Normandie et les départements de la Seine-Maritime, de l'Eure et du Calvados. Le réseau urbain est structuré autour de deux pôles : la communauté d'agglomération du Havre (250 000 habitants pour 17 communes) et la communauté d'agglomération Rouen, Elbeuf, Austreberthe (près de 500 000 habitants pour 71 communes).

L'estuaire de la Seine est morcelé par de nombreuses entités de gestion et son unité est essentiellement physique et écologique, plutôt qu'administrative et sociale. Trois zones peuvent être distinguées d'amont en aval [Guézennec *et al.*, 1999 ; Figure 1] :

- L'estuaire amont ou fluvial, entre Poses et Vieux-Port : zone soumise à la marée dans laquelle les eaux sont douces ;
- L'estuaire moyen, entre Vieux-Port et Honfleur : zone de mélange des eaux douces et marines (gradient de salinité) ;
- L'estuaire aval ou marin, de Honfleur à la partie orientale de la baie de Seine : zone où les eaux sont toujours salées.

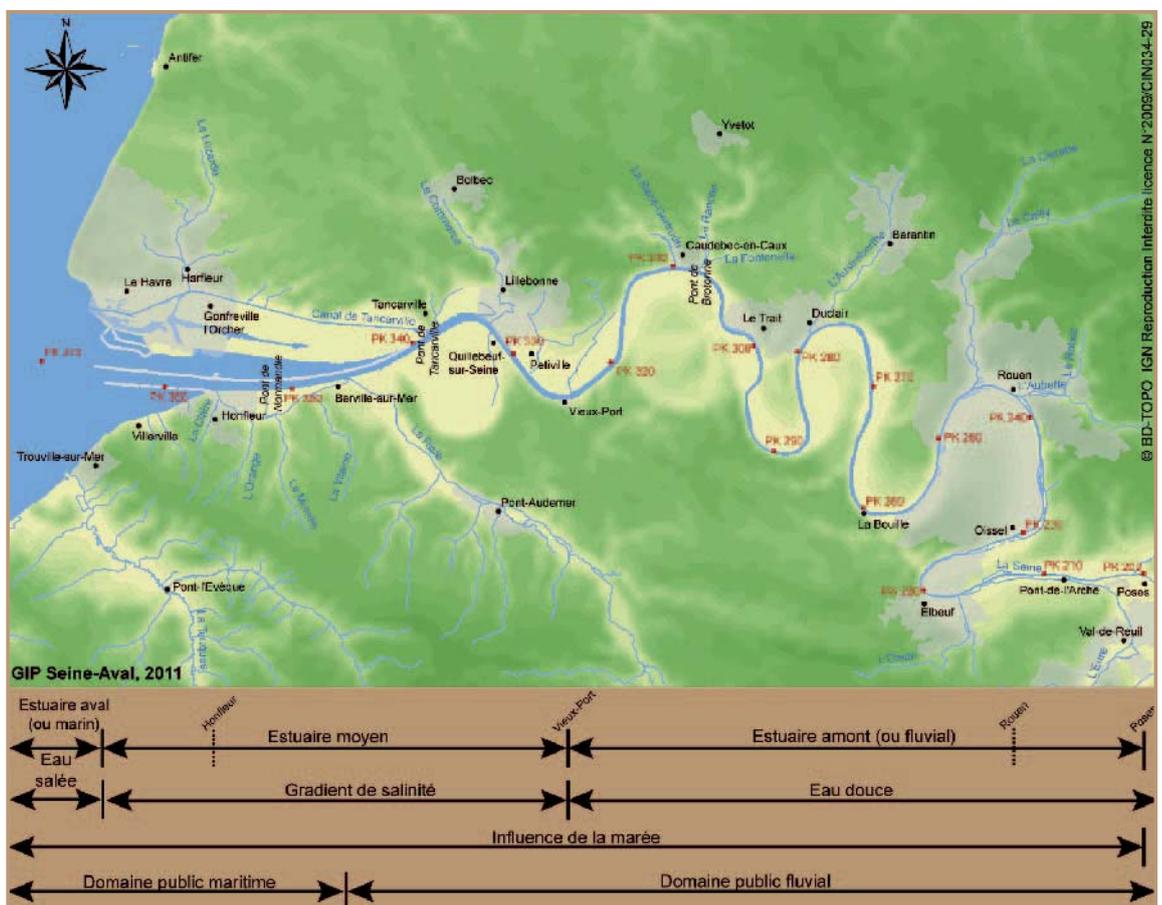


Figure 1 : Délimitations de l'estuaire de la Seine.

Situation

Estuaire amont : de Poses à Rouen

Entre Poses et Rouen, l'estuaire de la Seine est composé d'eau douce. Il est soumis à la marée, bien que dominé par un hydrodynamisme fluvial. Le marnage est faible (2.5m à Elbeuf en vives-eaux) et la profondeur du chenal de navigation est maintenue pour la navigation fluviale (4m de tirant d'eau garantis pour la plupart des marées). 75% des berges ne présentent pas de revêtement artificiel et, pour permettre leur stabilisation, le talus est souvent recouvert de blocs. Des berges revêtues sont présentes à Amfreville-la-Mi-Voie, Saint-Etienne-du-Rouvray, Elbeuf et Oissel. La présence d'une ripisylve développée, d'îles, de bras morts, de plages et de vasières (zones intertidales) et d'embâcles offre autant d'habitats écologiques diversifiés pouvant servir à

l'alimentation, à la reproduction et/ou à l'abri d'espèces d'oiseaux et de poissons. Les profils pentus des berges sont néanmoins peu favorables pour l'ichtyofaune [Tableau I ; RIVE & CS, 2010].

L'occupation du sol dans la plaine alluviale est marquée par la ville d'Elbeuf et l'amont de la zone industrielle de Rouen. De nombreuses zones semi-naturelles et de larges plans d'eau (anciennes carrières) sont également présents.

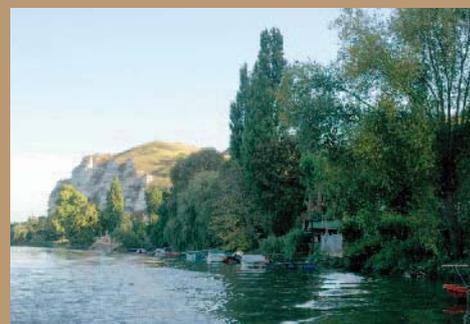
Ce secteur focalise l'essentiel des activités récréatives sur l'estuaire qui sont marquées par la navigation de loisir (aviron, canoë-kayak, dériveur, ski nautique, motonautisme) et les clubs sportifs, les associations de pêche, les jardins ouvriers, l'histoire de la batellerie, les guinguettes, les villas en bord de Seine, etc. [Sirost *et al.*, 2008].



Barrage de Poses (C. Degrémont)



Vasière intertidale (Cléon) (S. Moussard)



Cales de mises à l'eau (S. Moussard)

Estuaire amont, entre Poses et Rouen

Estuaire amont : de Rouen à Vieux-Port

Entre Rouen et Vieux-Port, les eaux de l'estuaire sont douces et soumises à l'action de la marée (marnage maximum de 5.5m à Vieux-Port en vives-eaux). Le chenal de navigation est plus profond et son entretien régulier par dragage permet une remontée des navires à gabarit maritime jusqu'au port de Rouen (tirant d'eau à la montée de 10.7m).

Sur la majeure partie de ce linéaire, les berges font l'objet d'un maintien par des ouvrages, dont plus de la moitié présente un digeron ou un muret anti-inondation. La présence d'un chemin ou d'une route à moins de 10m

de la berge peut permettre la promenade sur 76% du linéaire [Tableau I ; RIVE & CS, 2010].

De manière générale, les milieux écologiques des zones riveraines sont soumis à de fortes contraintes (déconnexion du fleuve, morcèlement des habitats, hydrodynamisme, qualité des eaux, etc.) peu favorables à la continuité et à la diversité des milieux naturels, limitant le fonctionnement écologique de l'estuaire. Les marais de la plaine alluviale ont ainsi perdu une partie de leurs fonctions initiales, à savoir leur rôle dans la limitation des crues, dans l'épuration des eaux du fleuve et dans la mise à disposition d'habitats écologiques pour accueillir la diversité biologique estuarienne. Initialement créés pour drainer les parcelles trop humides et évacuer



les eaux de la Seine lors des crues, d'importants réseaux de fossés sont présents sur les terrains en bord de Seine. Peu à peu déconnectés de la Seine, les échanges avec les zones humides sont aujourd'hui limités et les fossés ont été transformés pour de nouveaux usages (agriculture, industrie, urbanisation). Pour la plupart des fossés, les écoulements sont temporaires (en fonction des conditions météorologiques) et la mise en place de clapets ou de vannes empêche l'intrusion de l'eau de Seine. Des bois alluviaux sont présents ponctuellement, notamment dans des dépressions présentes en rive et plus ou moins connectées avec le fleuve : les 'trous de Seine'. Certains habitats artificiels (digues submersibles ou avec enrochement, bassins portuaires...), ainsi que les

brèches dans des digues non réhabilitées, peuvent offrir des atouts écologiques pour certaines espèces (caches, nourriceries, etc.) et laissent la possibilité à des écotones rivulaires de réapparaître. [Tableau I ; RIVE & CS, 2010]. Cet espace, coupure verte entre les agglomérations de Rouen et du Havre, est marqué par des lieux emblématiques et un riche patrimoine industriel et social : Rouen (ville d'art et d'histoire, activités portuaires), Canteleu (jardins ouvriers), Hénouville (base de loisir), Barneville-sur-Seine (panorama), Saint-Martin-de-Boscherville (abbaye), Jumièges (abbaye), Le Trait (chantiers navals), Caudebec-en-Caux (musée de la marine, mascaret), Villequier (maison de Victor Hugo), etc.



Berge revêtue et muret anti-inondation (RIVE)



Brèche dans un ouvrage (O. Sirost)



Zone industrielle de Rouen (S. Moussard)

Estuaire amont, entre Rouen et Vieux-Port

Estuaire moyen

L'estuaire moyen correspond à la zone de mélange des eaux douces et marines et est le siège du bouchon vaseux (zone de turbidité maximale). Ses limites sont donc fluctuantes selon le coefficient de marée et le débit. Vieux-Port (pk 325) marque l'amont de ce secteur et l'aval se situe entre Honfleur et Villerville. Les marnages rencontrés sont importants (7.2m à Honfleur en vives-eaux) et le chenal de navigation permet la navigation des navires à gabarit maritime.

La Seine endiguée laisse progressivement place à une embouchure plus large (600 m à Tancarville, 16 km entre Sainte-Adresse et Trouville-sur-Mer) et à un développement des surfaces intertidales (plus de 1000 hectares). En rive droite, la zone soumise au balancement des marées est constituée de sédiments

fins nus (slikke), progressivement colonisés par la végétation dans les zones où l'émersion dure plus longtemps (schorre) puis par la roselière [MDE, 2010]. Ces milieux abritent une faune et une flore adaptées à ces conditions typiquement estuariennes et servent notamment de nourriceries et d'abris pour les jeunes poissons et de zones de repos ou de nidification pour les oiseaux. Ils font l'objet d'une forte protection réglementaire en matière d'environnement, de mesures de gestion, d'un suivi attentif et d'une valorisation par divers acteurs (Maison de l'Estuaire, Parc Naturel Régional des Boucles de la Seine Normande, Grands Ports Maritimes, Conservatoire de l'Espace Littoral et des Rivages Lacustres, etc.). L'évolution de ce secteur (lit mineur, zones connexes, etc.) est historiquement liée aux aménagements



industriolo-portuaires et fait aujourd'hui l'objet d'une prise en compte de la dimension environnementale. Le maintien d'une circulation et d'échanges d'eau avec la Seine, ainsi que la sauvegarde et la reconstitution de vasières, de chenaux et de reposoirs pour les oiseaux sont les principaux objectifs d'actions de restauration environnementale menées en lien avec les aménagements routiers ou industriolo-portuaires récents (Pont de Normandie, Port 2000).

De grandes zones humides, plus ou moins connectées au fleuve, sont présentes dans la plaine alluviale (Marais-Vernier, marais de Cressenval, vallée de la Risle, etc.) qui accueille également les zones industriolo-portuaires du Havre et de Port-Jérôme et des villes à tradition de baignade et de pêche (Quillebeuf-sur-Seine, Honfleur). La mise en relation des deux rives est aujourd'hui facilitée par les ponts de Tancarville et de Normandie [Brocard & Lévêque, 1996 ; Lecoquierre *et al.*, 2010].



Zone humide (C. Fisson)



Vasière (S. Moussard)



Coupe de roseau (C. Fisson)

Estuaire moyen

Estuaire aval

L'estuaire aval (ou estuaire marin) s'étend jusqu'au littoral du Calvados au sud et borde le pays de Caux au nord. C'est la mer qui en détermine le fonctionnement, bien que l'impact de la Seine soit toujours présent : expulsion du bouchon vaseux en période de crue ; export de contaminants avec le panache de la Seine.

Les aménagements liés à la navigation ont façonné cette zone, avec le développement du port du Havre et l'accès au chenal de navigation permettant de rejoindre les terminaux du port de Rouen [Foussard *et al.*, 2010].

Seul ce secteur de l'estuaire est encore concerné par une pêche professionnelle, essentiellement tournée vers le milieu maritime [Morin *et al.*, 2010]. Le rapport ludique à l'eau est ici tourné vers le littoral (histoire des bains de mer, patrimoine du débarquement, clubs de voile, pêche à pied,...), avec une concentration des aménagements touristiques et de loisir dans les stations balnéaires du Calvados et de la Seine-Maritime : Honfleur, Villerville, Trouville-sur-Mer, Deauville ; Etretat, Le Havre - ville inscrite sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO [Evrard B., 2010].



Baie de Seine (C. Degremont)



Digue submersible en rive gauche (C. Fisson)



Plage du Calvados (C. Fisson)

Estuaire aval

Les grands estuaires sont des milieux riches, complexes et dynamiques. Leurs usagers font en sorte de tirer un maximum de profit de ces zones d'exception, tout en réduisant l'impact des contraintes naturelles et en valorisant les atouts estuariens au travers du développement économique et social de ces territoires. L'estuaire de la Seine ne fait pas exception à ce schéma d'évolution guidé par la sécurisation puis le développement de la navigation fluviale et maritime. La morphologie et le fonctionnement de l'estuaire de la Seine ont ainsi été fortement modifiés, avec l'aménagement de 75% des berges, la mise en place d'un chenal de navigation au gabarit maritime jusqu'à Rouen et la déconnexion de nombreuses zones intertidales. Les développements urbain, agricole et industriel ont également pesé

sur la transformation de cet espace, que ce soit par l'aménagement des zones riveraines (aires urbaines de Rouen et du Havre, zones industrielles et portuaires, terrains agricoles) ou par les pressions qu'ils engendrent (rejets, aménagement des berges, assèchement de marais, etc.).

La dynamique actuelle d'aménagement commence à intégrer des programmes de gestion, de préservation et de restauration de fonctions environnementales, tout en favorisant la reconquête de l'estuaire par ses usagers (culture, mémoire, loisir, promenade, nautisme, etc.). La prise en compte des connaissances actuelles des changements à venir (comportement et attente des usagers, climat, énergie, etc.) reste l'un des enjeux pour les aménagements futurs.

	Poses - Rouen	Rouen - Vieux-Port
Longueur de berge	137 km	179 km
Nature (berges naturelles / semi-naturelles / revêtues)	55 / 20 / 25 %	10 / 10 / 80%
Iles	19	0
Embâcles / Macro-déchets	82 / 42	22 / 43
Points d'accès à la Seine (usage de loisir)	83	52
Accessibilité longitudinale	55%	76%
Points de connexions hydrauliques à la Seine (avec un fossé à écoulement permanent ou temporaire / un cours d'eau / un milieu humide ou en eau)	17 / 14 / 3	242 / 25 / 24
Points de rejet à la Seine (effluents industriels / urbains / pluviaux)	5 / 79 / 10	30 / 110 / 11

Tableau I : Caractérisation des berges de l'estuaire amont de la Seine.

Sources et méthodes

Figure 1

L'estuaire de la Seine est cartographié en distinguant les différents secteurs selon l'influence de la marée, la salinité (estuaire amont, moyen, aval) et le domaine public (maritime ou fluvial).

[Source des données : GIP Seine-Aval]

Tableau I

La caractérisation des berges de la Seine est issue d'un travail d'inventaire de terrain mené en 2010. Pour les berges de l'estuaire amont (secteurs 'Poses – Rouen' et 'Rouen – Vieux-Port'), les éléments suivants sont repris :

- Longueur : linéaire de berge ;
- Nature : part de berges naturelles (absence de digue et pas de modification anthropique notable du tracé originel), semi-naturelles (modification du tracé ou du profil originel sans endiguement ; stabilisation par une technique de génie végétal), revêtues (revêtement non naturel : dalle béton, mur maçonné, enrochement non lié, palplanche métallique, etc.) ;
- Ile : dénombrement des îles ;
- Embâcle : recensement des amas de débris végétaux s'accumulant dans la zone intertidal, pouvant constituer des caches ou des abris pour la faune aquatique ;

- Macro-déchet : recensement des déchets flottants solides et des déchets immergés (ferrailles gravas) ;
- Point d'accès à la Seine : recensement des cales de mise à l'eau, des pontons et des quais permettant un accès à la Seine depuis la berge pour un usage de loisir ;
- Accessibilité longitudinale : linéaire de berge avec un chemin ou une route de service à moins de 10m de la berge ;
- Connexion hydraulique à la Seine : dénombrement des points de connexion entre la Seine et un fossé (à écoulement permanent ou temporaire), un cours d'eau, un milieu humide ou en eau, quelque soit l'ouvrage permettant la connexion (déversoir, radier, clapet, vanne, passage busé, pont cadre, etc.) ;
- Points de rejets à la Seine : dénombrement des points de rejets d'effluents (industriels, urbains, pluviaux) visibles à marée basse.

[Source des données : RIVE & CS, 2010]

Références Bibliographiques

- Brocard M., Lévêque L. (dir), 1996. Atlas de l'estuaire de la Seine. Publication des universités de Rouen et du Havre, 155p. ISBN 2-87775-210-0
- Evrard B., 2010. La côte d'albâtre comme terrain de jeu ? Aménagements, activités physiques et paysages vécus. Thèse de doctorat, Université de Rouen. 381p.
- Foussard V., Cuvillez A., Fajon P., Fisson C., Lesueur P., Macur O., 2010. Evolution morphologique d'un estuaire anthropisé de 1800 à nos jours. Fascicule Seine-Aval n°2.3, 43p. ISBN 2-84834-052-5
- Guézennec L., Romaña L.A., Goujon R., Meyer R., 1999. Seine-Aval : un estuaire et ses problèmes. Fascicule Seine-Aval n°1, 29 p. Editions Ifremer, Plouzané (France). ISBN 2 84433 026-6
- Lecoquierre B., Lévêque L., Steck B., 2010. Infrastructures de transport et recompositions urbaines et territoriales dans l'estuaire de la Seine. Belgéo 2010 1-2, pp. 135-146
- Maison de l'estuaire (MDE), 2010. Opération du plan de gestion de la Réserve Naturelle Nationale de l'estuaire de la Seine - Etude diachronique. Convention Grand Port Maritime du Havre 2009, opération SE10 annexe 10, 19p.
- Morin J., Duhamel S., De Roton G., 2010. Poissons, habitats & ressources halieutiques : cas de l'estuaire de la Seine. Fascicule Seine-Aval n°2.5, 76p. ISBN 2-84834-057-6
- RIVE & CS, 2010. Cartographie des zones riveraines de l'estuaire de la Seine. Etude réalisée pour le GIP Seine-Aval, 111p.
- Sirost O., Féménias D., L'Aoustet O., Niel A., 2008. Activités nautiques formelles et informelles en Seine – Radiographie des usages ludiques de l'eau et des représentations liées au milieu. Rapport scientifique Seine-Aval 3, 170p.

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 : Nicolas Mayer-Rossignol
Directeur : Loïc Guézennec
Contact : gipsa@seine-aval.fr
Infographie : Quai 24, Le Havre
Crédits photos : GIP Seine-Aval
Tirage : 1000 exemplaires

Le GIP Seine-Aval est financé par :

