





# L'ESSENTIEL SUR LA LOIRE de la Maine à la mer

OBSERVATIONS ET SUIVIS ENVIRONNEMENTAUX



**GIP Loire Estuaire**  
 gip@loire-estuaire.org  
 www.loire-estuaire.org

# Des niveaux d'eau en constante variation

Les quantités d'eau apportées par le fleuve et l'océan s'inscrivent dans une géométrie donnée. Elles se traduisent par des hauteurs d'eau enregistrées en continu par une vingtaine d'appareils entre Les Ponts-de-Cé et Saint-Nazaire.

Si la forme du lit du fleuve reste la même, les niveaux d'eau varient en fonction du débit du fleuve et du coefficient de marée, et sont influencés par les paramètres météorologiques : direction et force du vent, pression atmosphérique.

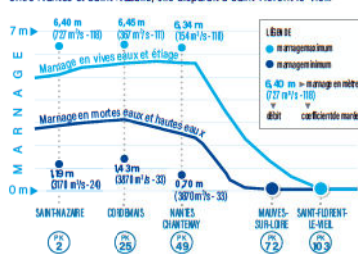
## SURCOTE ET DECOTE, QUAND LA METEO S'EN MELE

Dans l'estuaire, il y a surcote lorsque le vent d'ouest et/ou les basses pressions atmosphériques favorisent une élévation des niveaux d'eau, et décote, dans la situation contraire (vent d'est et/ou hautes pressions atmosphériques). Les surcotes sont plus fréquentes et de plus grande importance que les décotes : à Saint-Nazaire, une surcote exceptionnelle de 1,32 mètre est mesurée à pleine mer le 28/02/2010, lors de la tempête Xynthia, et une décote maximale de 0,49 mètre est mesurée à basse mer le 25/01/2005.



Répère de submersion marine à Frossay (44).

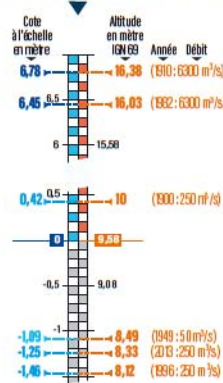
L'amplitude de la marée le long de l'estuaire peut dépasser 6 mètres entre Nantes et Saint-Nazaire, elle disparaît à Saint-Florent-le-Vieil.



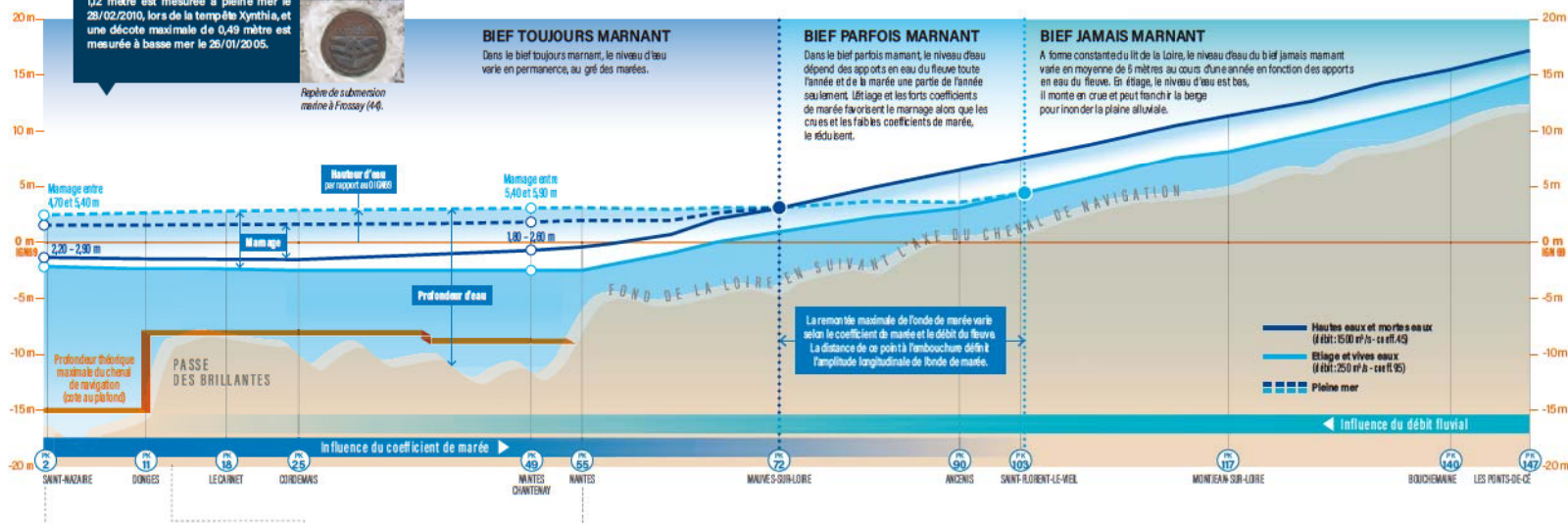
**Marnage :** amplitude verticale de l'onde de marée, correspondant à la différence entre le niveau de pleine mer et celui de la basse mer suivante.

- 6,45 mètres est le marnage maximal mesuré dans l'estuaire, à Cordemais, au cours de la période 1996-2016.
- 0,20 mètre est la profondeur d'eau minimale mesurée entre Les Ponts-de-Cé et Nantes au cours de la période 1996-2017.
- 6,45 mètres est la cote atteinte à l'échelle de Montjean-sur-Loire lors de la crue de décembre 1982 pour un débit de 6300 m³/s.
- 93% des volumes dragués dans la Loire, concernent le chenal et les soulies (emplacements à quai) en aval du Carnet.

## Niveaux d'eau mesurés à l'échelle de référence de Montjean-sur-Loire

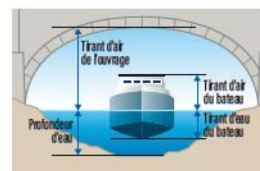


Répère de crues à Montjean-sur-Loire (44)



## LE FLEUVE ENTRETENU A L'AVAL DE NANTES

Entre Saint-Nazaire et Nantes, en montée ou en descente, les navires empruntent le chenal de navigation toute l'année, à pleine mer. Le passe des Brillantes constitue la principale contrainte au chenalage, elle reste franchissable qu'à pleine mer locale. Passés Donges, les navires doivent remonter jusqu'à Nantes pour faire demi-tour (zone d'évitage). Afin de garantir un accès aux installations portuaires pour les navires de marchandises, le Port procède à l'entretien du chenal de navigation et des soulies (emplacements à quai) des terminaux, par dragage en aval de Nantes.



## UNE NAVIGATION ADAPTEE A L'AMONT DE NANTES

Entre Bouchemaine et Nantes, pour sécuriser la navigation (de plaisance essentiellement), Navig'Avantages de France balise le chenal et indique la profondeur d'eau lorsqu'elle est inférieure à 1,80 mètre. En effet, la navigation est limitée par les profondeurs d'eau disponibles en période de basses eaux, moins en aval d'Ancois où l'influence de la marée augmente la profondeur d'eau à marée montante. Quand l'échelle de Montjean-sur-Loire affiche +3,50 mètres, correspondant aux Plus Hautes Eaux Navigables (PHEN), la navigation de plaisance est interdite.





# L'ESSENTIEL SUR LA LOIRE de la Maine à la mer

OBSERVATIONS ET SUIVIS ENVIRONNEMENTAUX



**GIP Loire Estuaire**  
gip@loire-estuaire.org  
www.loire-estuaire.org

# Halte migratoire dans une vaste plaine submersible, en aval de Nantes

Entre Nantes et Saint-Nazaire, la plaine alluviale s'étend sur près de 18 000 hectares. Son microclimat et son vaste réseau d'étiers, de canaux, lui confèrent une diversité de degrés d'humidité et de salinité : propagation des eaux océaniques de l'aval vers l'amont, submersion des zones humides par les eaux estuariennes, apports d'eau douce par le fleuve

et par le ruissellement des coteaux. Ces multiples combinaisons de gradients façonnent une mosaïque d'une centaine de milieux différents qui, par leur complémentarité, assurent une variété de fonctions écologiques essentielles à l'accomplissement du cycle biologique de nombreuses espèces animales, notamment de poissons et d'oiseaux.

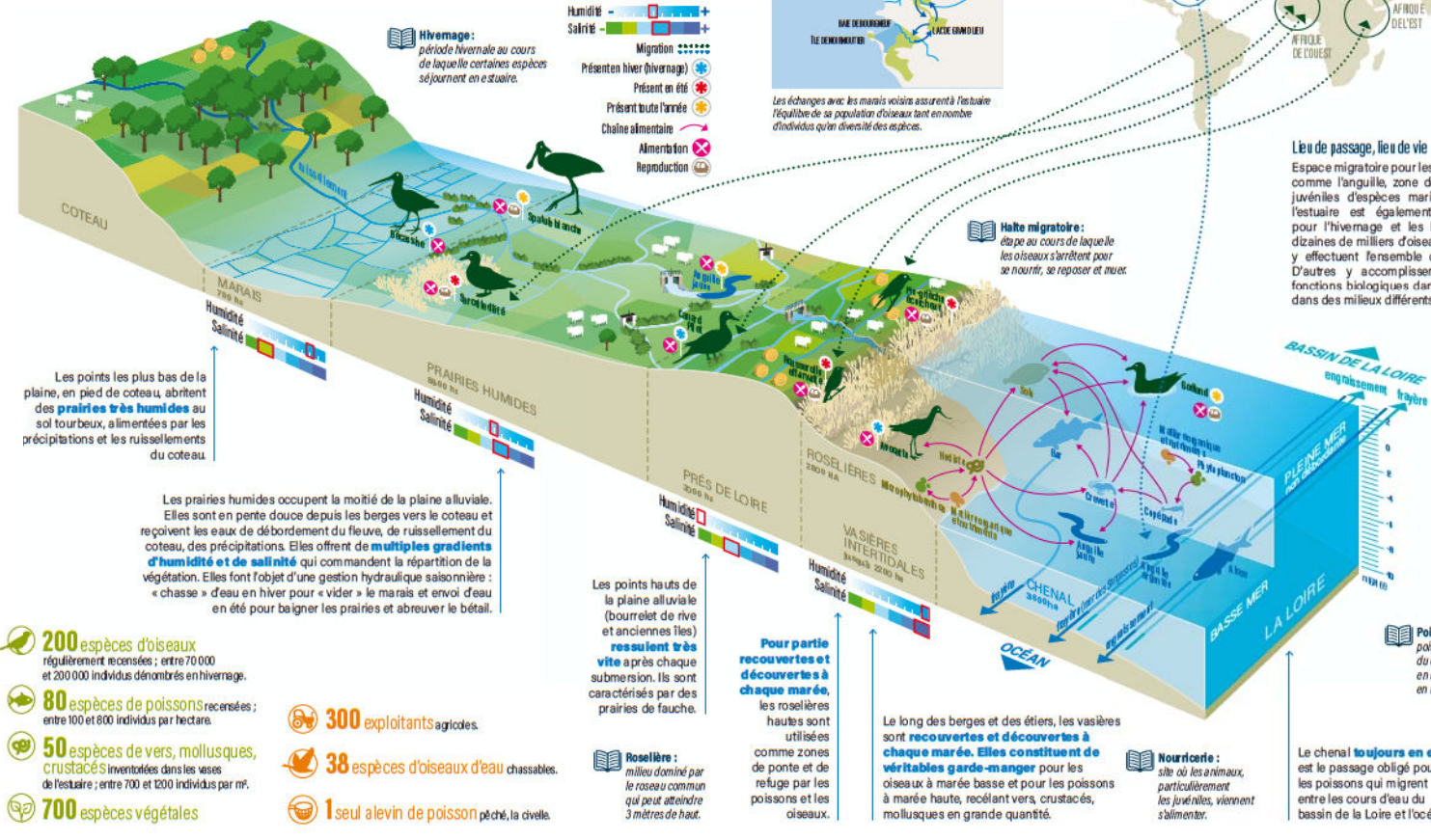
Du Golfe du Morbihan au marais Breton, près de 100 000 hectares de zones humides constituent un réseau interconnecté.



Les échanges avec les marais voisins assurent l'équilibre de sa population d'oiseaux tant en nombre d'individus qu'en diversité des espèces.



**Lieu de passage, lieu de vie**  
Espace migratoire pour les poissons amphihalins comme l'anguille, zone de nourriture pour les juvéniles d'espèces marines, comme la sole, l'estuaire est également une zone majeure pour l'hivernage et les haltes migratoires de dizaines de milliers d'oiseaux. Certaines espèces y effectuent l'ensemble de leur cycle de vie. D'autres y accomplissent une ou plusieurs fonctions biologiques dans un même milieu ou dans des milieux différents.



Les points les plus bas de la plaine, en pied de coteau, abritent des **prairies très humides** au sol tourbeux, alimentées par les précipitations et les ruissellements du coteau

Les prairies humides occupent la moitié de la plaine alluviale. Elles sont en pente douce depuis les berges vers le coteau et reçoivent les eaux de débordement du fleuve, de ruissellement du coteau, des précipitations. Elles offrent de **multiples gradients d'humidité et de salinité** qui commandent la répartition de la végétation. Elles font l'objet d'une gestion hydraulique saisonnière : « chasse » d'eau en hiver pour « vider » le marais et envoi d'eau en été pour baigner les prairies et abreuver le bétail.

Les points hauts de la plaine alluviale (bourlet de rive et anciennes îles) **ressentent très vite** après chaque submersion. Ils sont caractérisés par des prairies de fauche.

**Pour partie recouvertes et découvertes à chaque marée**, les roselières hautes sont utilisées comme zones de ponte et de refuge par les poissons et les oiseaux.

Le long des berges et des étiers, les vasières sont **recouvertes et découvertes à chaque marée**. Elles constituent de **véritables garde-manger** pour les oiseaux à marée basse et pour les poissons à marée haute, recéant vers, crustacés, mollusques en grande quantité.

- 200 espèces d'oiseaux** régulièrement recensées ; entre 70 000 et 200 000 individus dénombrés en hivernage.
- 80 espèces de poissons** recensés ; entre 100 et 800 individus par hectare.
- 50 espèces de vers, mollusques, crustacés** inventoriés dans les vases de l'estuaire ; entre 700 et 1200 individus par m<sup>2</sup>.
- 300 exploitants agricoles**.
- 38 espèces d'oiseaux d'eau** chassables.
- 1 seul alevin de poisson** pêché, la civelle.
- Roselière** : milieu dominé par le roseau commun qui peut atteindre 3 mètres de haut.



# L'ESSENTIEL SUR LA LOIRE de la Maine à la mer

OBSERVATIONS ET SUIVIS ENVIRONNEMENTAUX



**GIP Loire Estuaire**  
gip@loire-estuaire.org  
www.loire-estuaire.org

# Différentes doctrines d'aménagements pour une Loire navigable

Depuis l'antiquité, la Loire est aménagée. Mais au milieu du 19<sup>ème</sup> siècle, les « grands » travaux commencent, avec une priorité donnée au développement industriel et au trafic portuaire, voulue depuis 1756 et concrétisée par les lois de 1903 et 1913, et le décret de 1933. Pour que Nantes devienne un port maritime et reste accessible à la grande navigation, d'importants travaux sont réalisés, dont, au premier chef, l'augmentation des profondeurs.

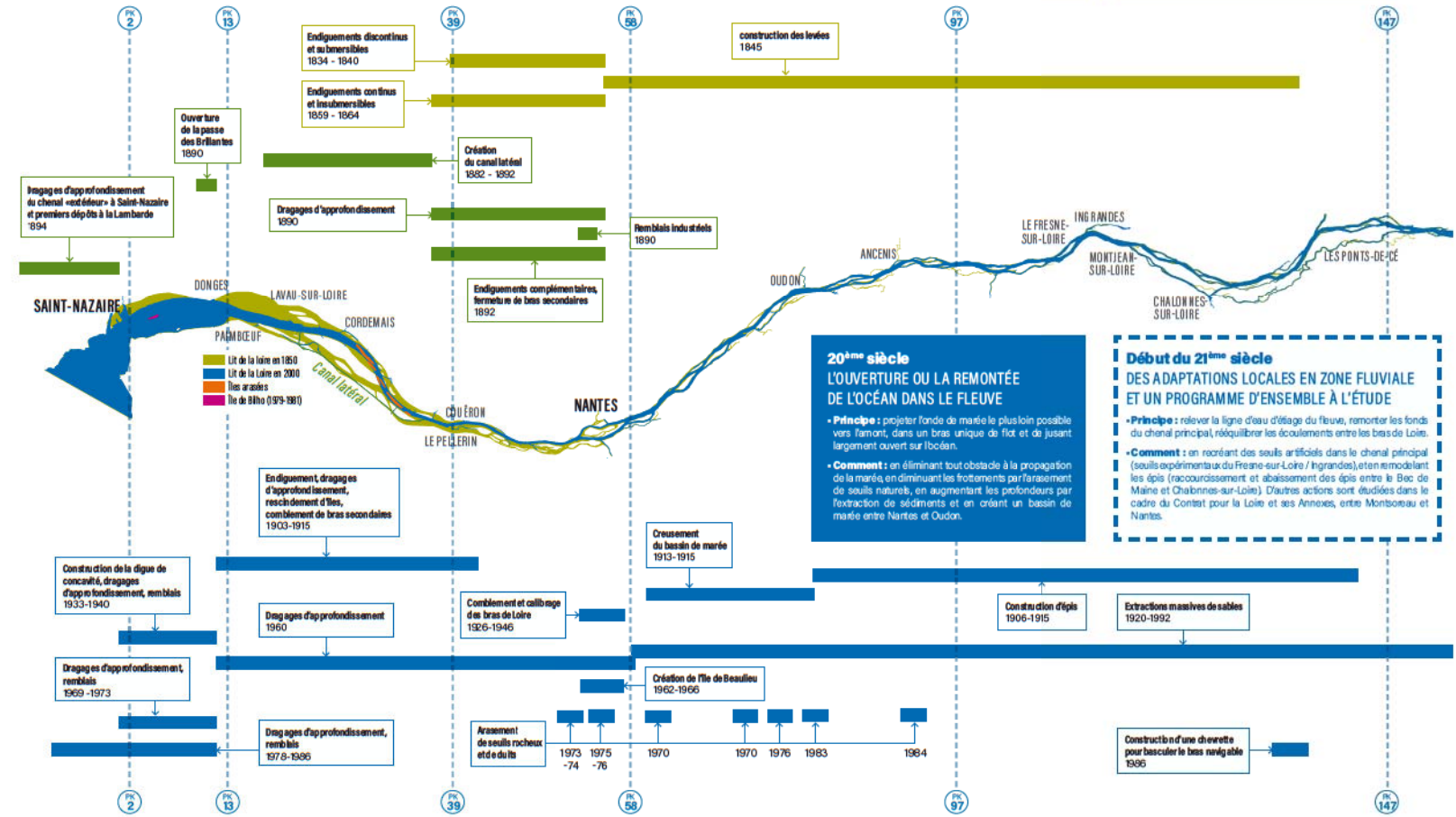
En amont de Nantes et en vue de relier son bassin à celui de la Seine, la Loire a été rendue navigable de Nantes au Bec de Maine. D'abord expérimentale de la Maine à Chalennes-sur-Loire, à partir de 1906, la mise en place des épis fut poursuivie jusqu'à Oudon en 1915 afin de raccorder le « nouveau » chenal, au bassin de marée. Par la suite, des adaptations locales ont eu lieu : choix d'un bras navigable, démantèlement d'anciens ouvrages (duits), arasement de seuils naturels.

**19<sup>ème</sup> siècle**  
**LE RESSERREMENT OU LA DESCENTE DU FLEUVE VERS L'OcéAN**

- **Principe** : faire gagner au fleuve en profondeur, ou qu'un resserrement latéral lui fait perdre en largeur, grâce à l'accélération des courants.
- **Comment** : en entraînant le fleuve à couler entre épis et digues, dans un bras unique.

**Fin 19<sup>ème</sup> siècle**  
**LA SÉPARATION OU LE CANAL LATÉRAL**

- **Principe** : permettre la remontée des navires jusqu'à Nantes par un ouvrage artificiel.
- **Comment** : en construisant un canal latéral doublant la partie du fleuve inappropriée à la navigation, et en approfondissant les chenaux d'accès au canal (passe des Brillantes).



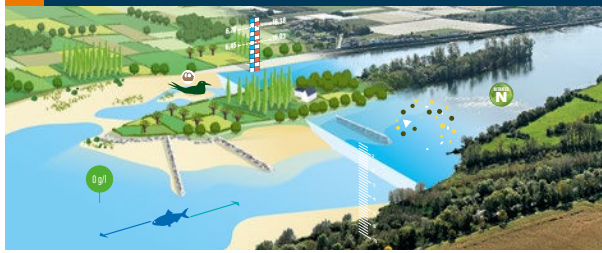
Le GIP Loire Estuaire adresse ses remerciements à tous les acteurs et ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à cette expédition. Elle a été réalisée grâce au soutien financier de nos partenaires, au comité de pilotage de nos membres, au comité de pilotage de nos membres, au comité de pilotage de nos membres, au comité de pilotage de nos membres.



# L'ESSENTIEL SUR LA LOIRE

## de la Maine à la mer

OBSERVATIONS ET SUIVIS ENVIRONNEMENTAUX



**GIP Loire Estuaire**  
 gip@loire-estuaire.org  
 www.loire-estuaire.org

# Un estuaire plus long et moins large, un fleuve chenalisé

La Loire a connu d'importants aménagements se traduisant par une simplification de sa géométrie : comblement et colmatage latéraux, approfondissement et régularisation de son chenal principal. Sur l'ensemble du territoire, l'équilibre général entre les influences fluviale à l'amont et marine à l'aval s'est déplacé au bénéfice de cette dernière.

Il y a un siècle, l'influence de la marée se faisait sentir quelques kilomètres en amont de Nantes ; depuis une trentaine d'années, elle se stabilise au-delà d'Ancenis, soit une remontée de plus de 30 kilomètres au cours du 20<sup>ème</sup> siècle. Des berges « estuariennes », soumises à la marée, se sont substituées au linéaire fluvial entre Ancenis et Nantes.

### NAVIGATION COMMERCIALE : LA NÉCESSAIRE ADAPTATION AU FLEUVE

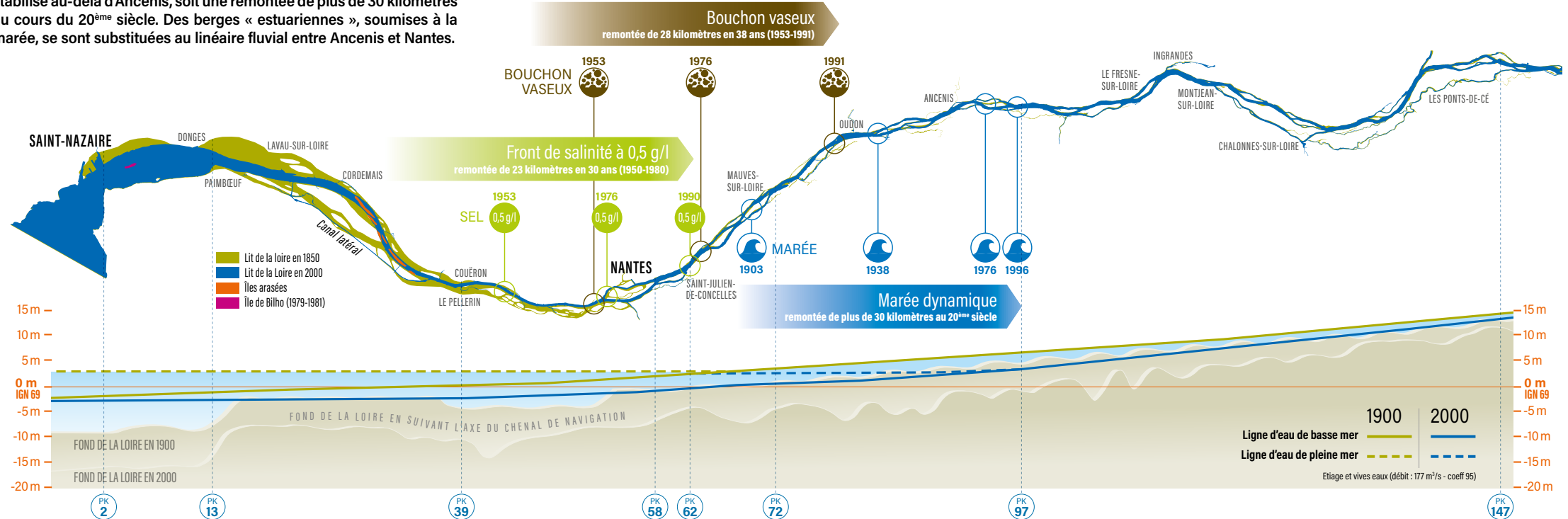
Jusqu'à la fin du 19<sup>ème</sup> siècle, les dimensions des navires étaient limitées par les conditions d'accès aux ports. Au cours du 20<sup>ème</sup> siècle, l'accroissement considérable de la taille des navires a nécessité une adaptation constante des ports et de leurs accès ; l'augmentation des tirants d'eau des navires impliquant celle des profondeurs d'eau disponibles.

À la fin du 20<sup>ème</sup> siècle, même rendue plus facilement accessible jusqu'à Nantes, la navigation doit s'adapter. En revanche, en amont de Nantes, le trafic commercial régulier en Loire fluviale s'éteint fin 1991, puis en 2013 pour la Loire fluvio-maritime, avec l'arrêt du transport de sable depuis l'océan vers la sablière de l'Officière à Saint-Julien-de-Concelles (44) par le *Saint-Germain*.

### EAU POTABLE À NANTES : DÉPLACEMENT DE LA PRISE D'EAU EN 1989

L'usine d'eau potable de La Roche, à Nantes (PK58), a été mise en service en 1989. Une seconde station de pompage en Loire est mise en service en 1989 à Mauves-sur-Loire, soit 14 kilomètres en amont, pour sécuriser l'alimentation en eau potable en éloignant ce captage du front de salinité. Depuis une trentaine d'année, le front

de salinité à 0,5 g/l est stabilisé. La station de Mauves-sur-Loire, devenue le point de captage principal, fait l'objet d'une plus grande vigilance sur le prélèvement en eau à cause de la présence ponctuellement du panache du bouchon vaseux lors des marées de vives eaux d'étiage (très) sévère.



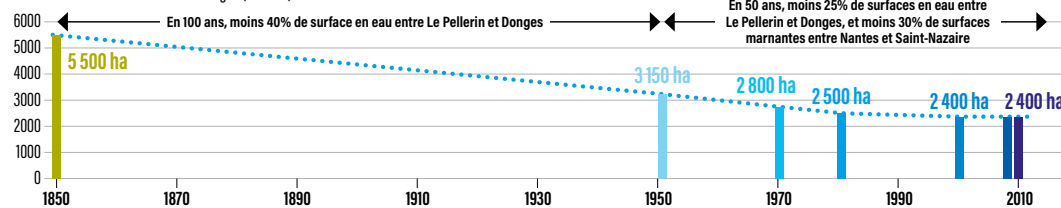
### EN AVAL DE NANTES

#### UN ESTUAIRE MOINS LARGE, DES SURFACES EN EAU MOINDRES, DES SURFACES MARNANTES RÉDUITES

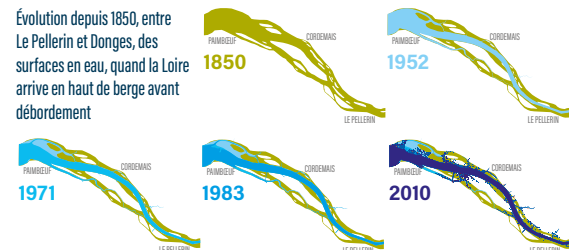
Dans la logique de la doctrine dite de l'ouverture, l'approfondissement et la régularisation du chenal principal ont modifié les équilibres fleuve-mer. Au cours du 20<sup>ème</sup> siècle, la superficie des surfaces marnantes (recouvertes et découvertes par les marées) et la longueur de rive à pleine mer ont diminué de moitié ; la marée, le bouchon vaseux et le sel sont remontés d'une trentaine de kilomètres.

Depuis une trentaine d'années, l'ensemble de ces paramètres ne connaissent pas d'évolution marquée, mais des dynamiques, parfois importantes, liées à la variabilité des conditions hydrologiques et météorologiques.

Surface en eau entre Le Pellerin et Donges (hectare)



Évolution depuis 1850, entre Le Pellerin et Donges, des surfaces en eau, quand la Loire arrive en haut de berge avant débordement



### EN AMONT DE NANTES

#### L'ABAISSEMENT DES NIVEAUX D'ÉTIAGE

L'application des doctrines d'aménagement a profondément modifié les équilibres fleuve-mer au cours du 20<sup>ème</sup> siècle :

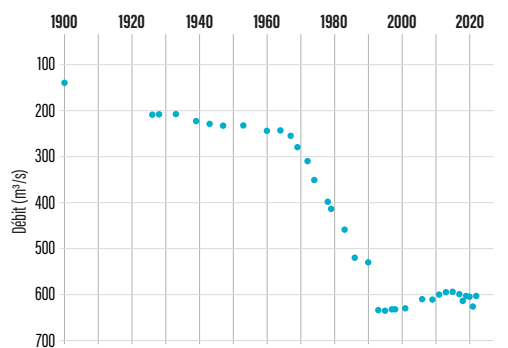
- **latéralement** : épis, suppression de seuils et extractions massives de sable ont induit une incision du bras principal et de son chenal pouvant atteindre plusieurs mètres et une mise en eau moins fréquente des bras secondaires et boires ;
- **longitudinalement** : le creusement du bassin de marée a provoqué une augmentation locale de la pente du fleuve entre Nantes et Oudon et une érosion des fonds plus amont, le fleuve essayant de rééquilibrer sa pente en allant chercher des sédiments plus haut.



La Loire vue depuis Montreilais (49)

Depuis une trentaine d'années, les bénéfices de l'arrêt des extractions de sable dans le lit mineur du fleuve se combinent aux actions engagées sur la partie fluviale de la Loire et contribuent à reconstituer le stock sédimentaire pour rehausser les fonds du chenal principal et les lignes d'eau d'étiage.

Débit (m<sup>3</sup>/s) nécessaire pour atteindre le zéro de l'échelle de Montjean-sur-Loire



Dans le secteur fluvial, à Montjean-sur-Loire, le niveau d'eau à l'étiage a baissé de près de 2 mètres au cours du 20<sup>ème</sup> siècle. Il tend à se stabiliser voire légèrement remonter depuis une trentaine d'années.