



Cette mission est cofinancée par l'Union européenne. L'Europe s'engage en Pays de la Loire avec le Fonds européen de développement régional.



Agence de l'eau Loire-Bretagne
Établissement public du ministère chargé du développement durable



Etude des submersions latérales dans la plaine alluviale de la Loire entre Nantes et Saint-Nazaire

S. CERISIER – GIP Loire Estuaire



Mission « observation et communication »



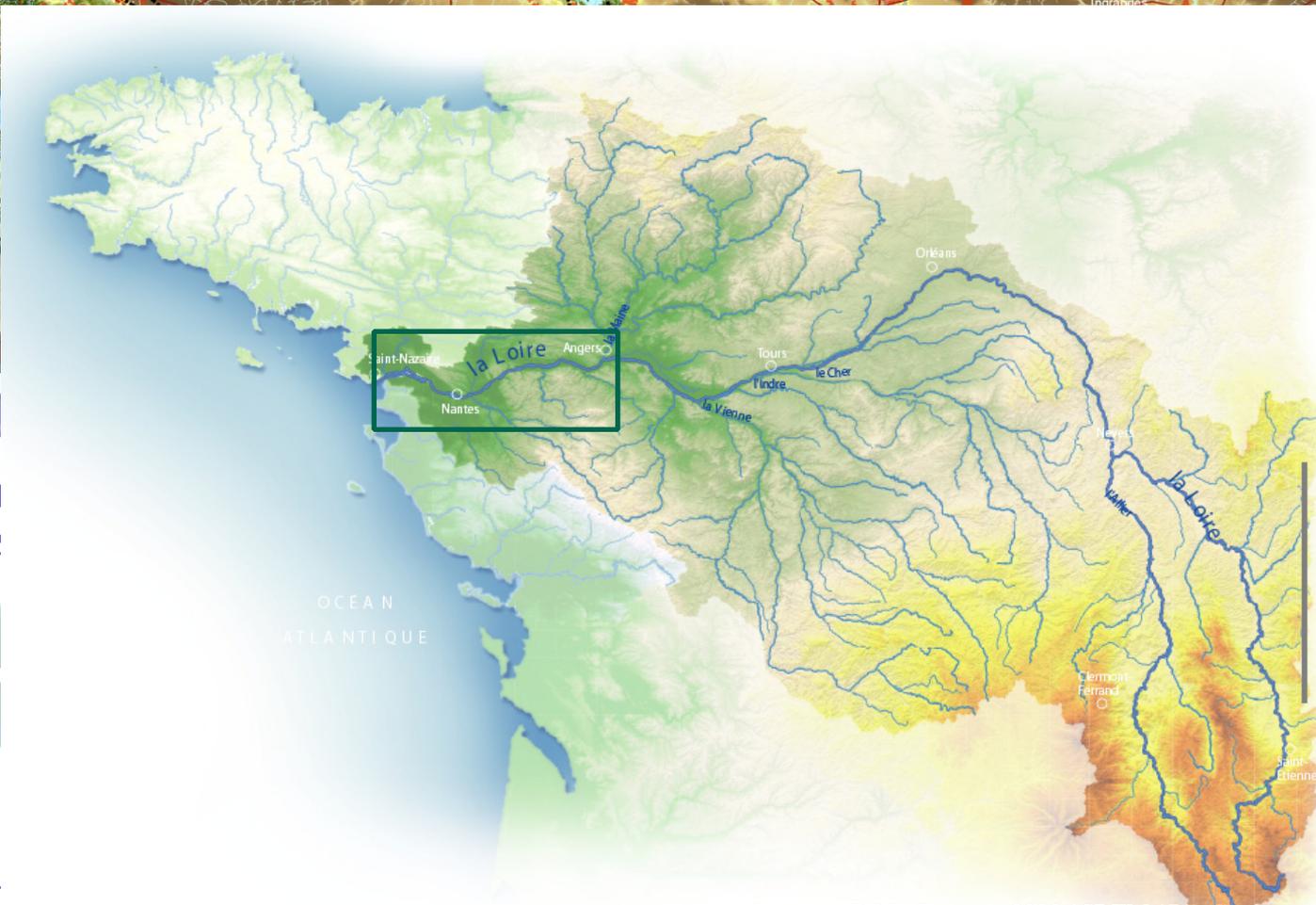
- Contexte
- Enjeux
- Données disponibles
- Résultats
- Enseignements et perspectives

Contexte



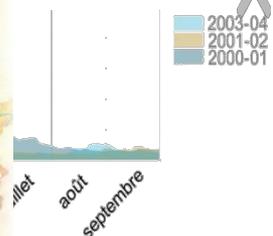
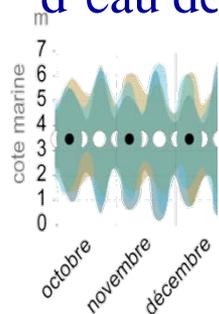
L'estuaire dynamique... près de 100 km

mission « observation et communication »



150 milliards de m³
d'eau de douce / an

150 milliards de m³
d'eau de douce / an



Sources : DREAL centre 2003 / SRTM / BD Carthage

- ✓ Les déts
- ✓ Les eaux douces et les eaux salées

- ✓ Un potentiel biologique considérable

Lecture 1

LES MOUVEMENTS

rend compte de l'extrême variabilité des conditions conjuguant les variations dues au fleuve et celles dues à l'océan : débits, marée, sel, sédiments.

Lecture 2

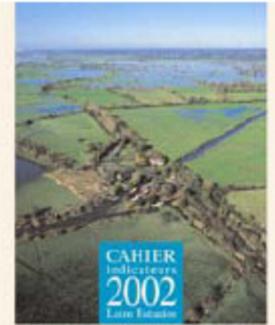
LA DYNAMIQUE DE LA VIE

reflète la potentialité et la vitalité de « l'écosystème Loire » : eaux, milieux, peuplements et leur complémentarité.

Lecture 3

L'ENVIRONNEMENT HUMAIN

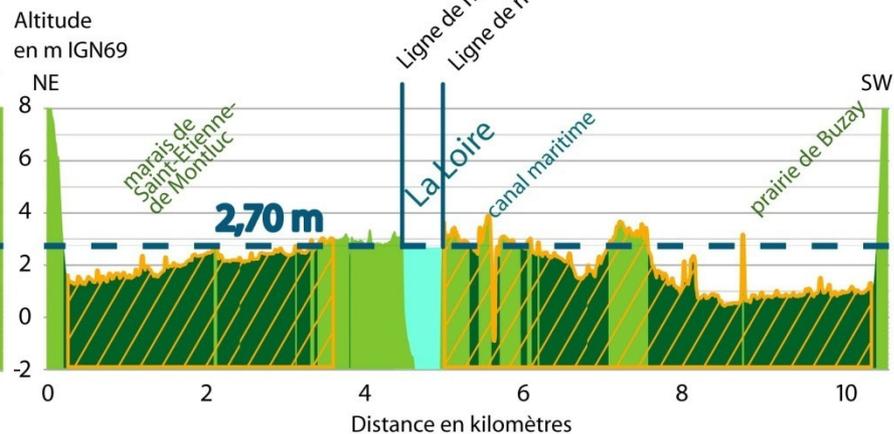
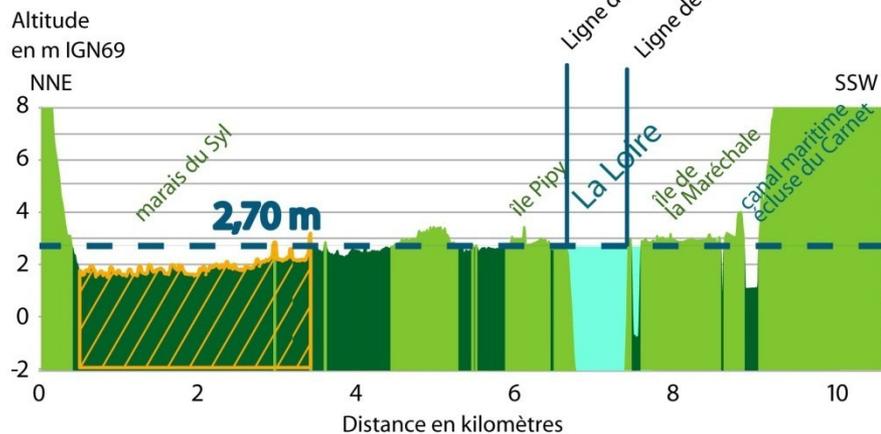
cherche, au travers de l'évolution des usages et des activités humaines liés au fleuve, à suivre les empreintes sur le milieu : pressions et maîtrises.

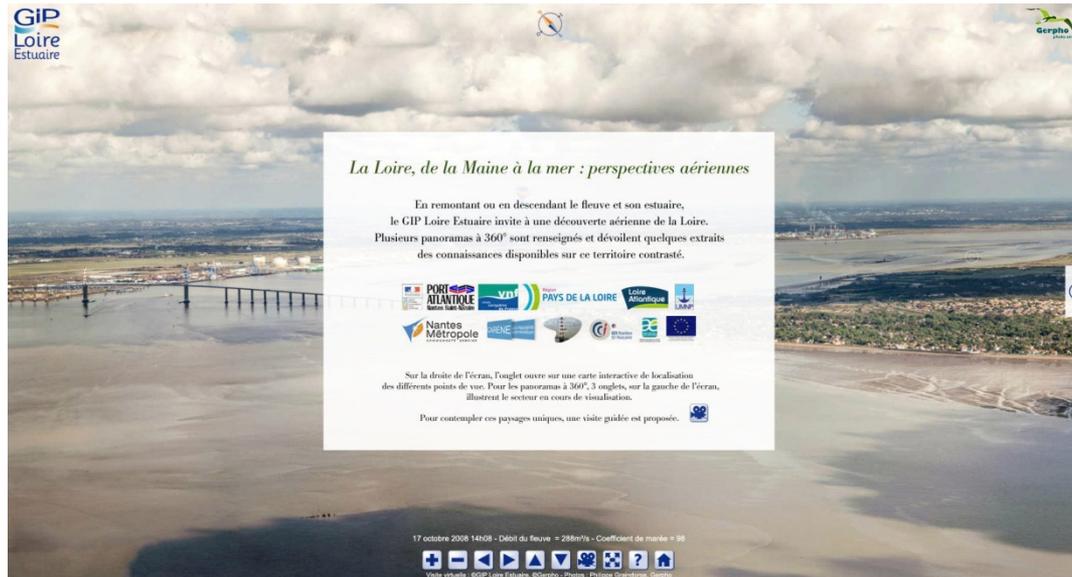


Programme International Loire-Gesteur Nature-Pays de la Loire - 2002
**Observations
et suivis environnementaux
DE LA MAINE À LA MER**









GIP Loire Estuaire

Gerpho

La Loire, de la Maine à la mer : perspectives aériennes

En remontant ou en descendant le fleuve et son estuaire, le GIP Loire Estuaire invite à une découverte aérienne de la Loire. Plusieurs panoramas à 360° sont renseignés et dévoilent quelques extraits des connaissances disponibles sur ce territoire contrasté.

PORT ATLANTIQUE **VNF** **PAYS DE LA LOIRE** **Loire Atlantique**
Nantes Métropole **RENE** **CE** **EUROPE**

Sur la droite de l'écran, l'onglet ouvre sur une carte interactive de localisation des différents points de vue. Pour les panoramas à 360°, 3 onglets, sur la gauche de l'écran, illustrent le secteur en cours de visualisation.

Pour contempler ces paysages uniques, une visite guidée est proposée.

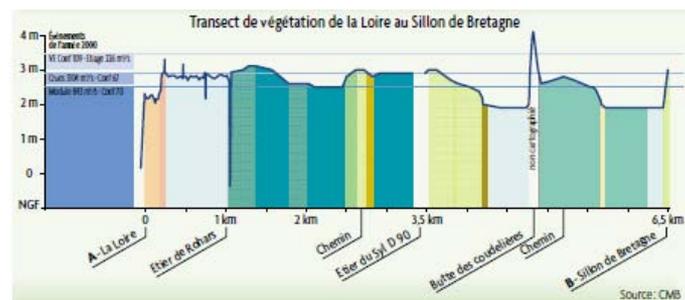
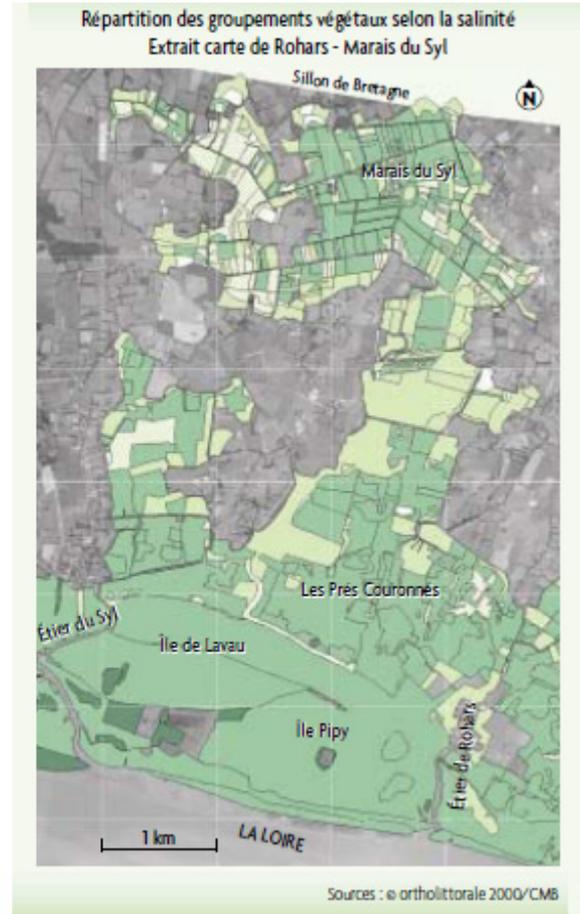
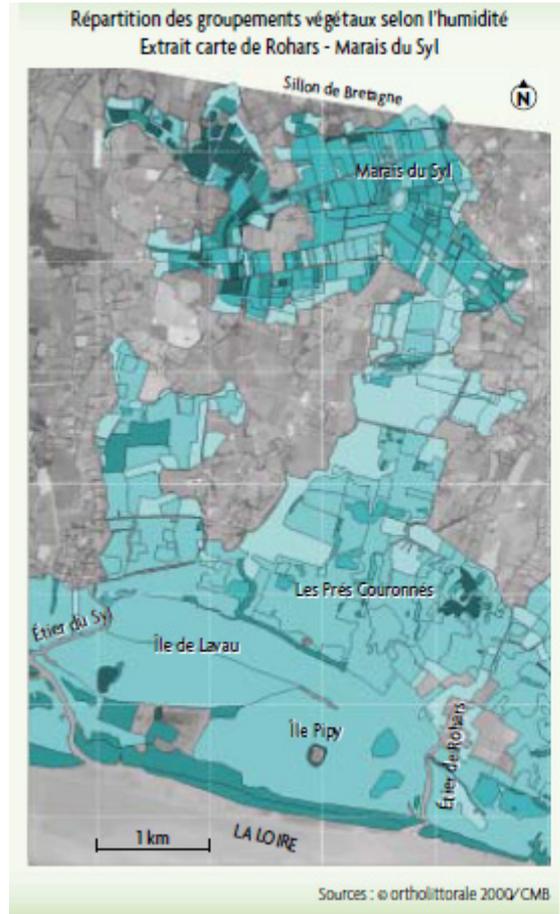
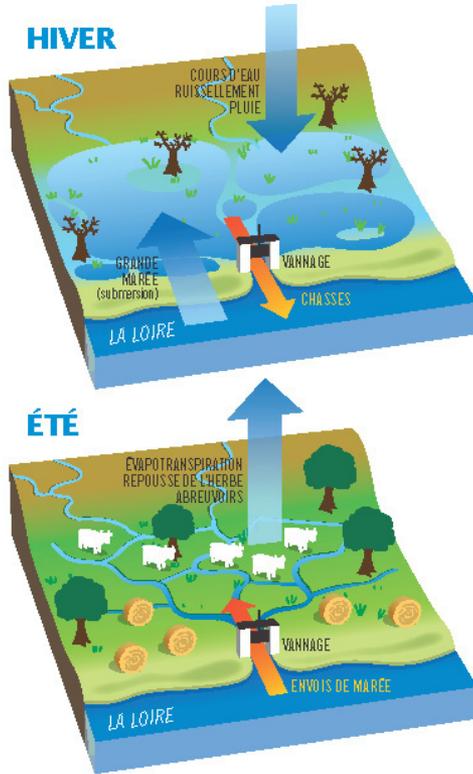
17 octobre 2008 14h08 - Débit du fleuve = 288m³/s - Coefficient de marée = 98

Voile virtuelle ©GIP Loire Estuaire, ©Gerpho - Photos : Philippe Courdange, Gerpho

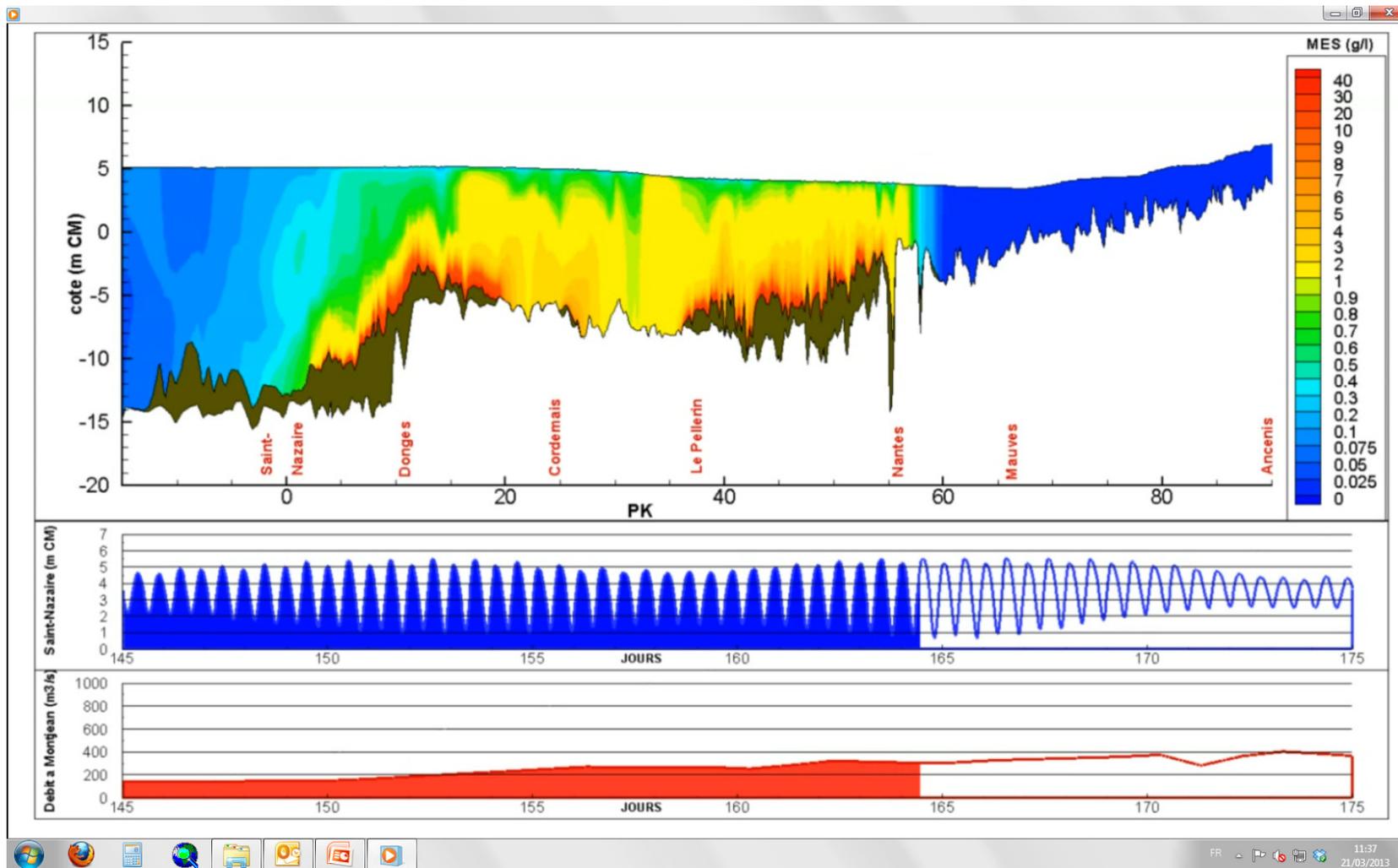
Enjeux

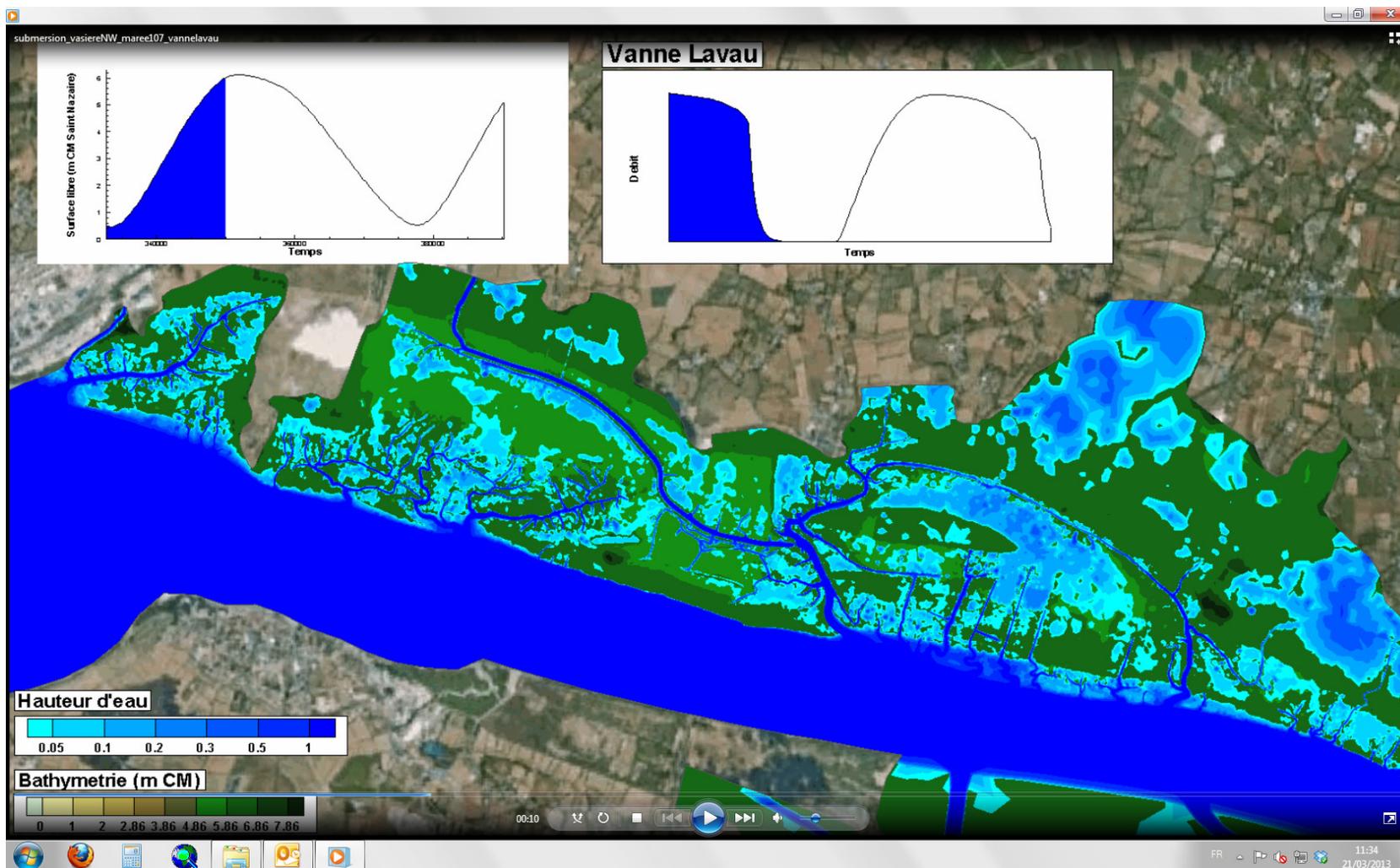


Submersion / enjeux du suivi / répartition du couvert végétal



Evolution des paramètres physicochimiques





Sources : GIP Loire Estuaire

Evolution (fréquence, niveau, répétitivité,...)

- gestion hydraulique



- AZI

DDTM DE LA LOIRE ATLANTIQUE
SERVICE EAU – ENVIRONNEMENT – RISQUE



ATLAS DES SUBMERSIONS MARINES DE L'ESTUAIRE DE LA LOIRE

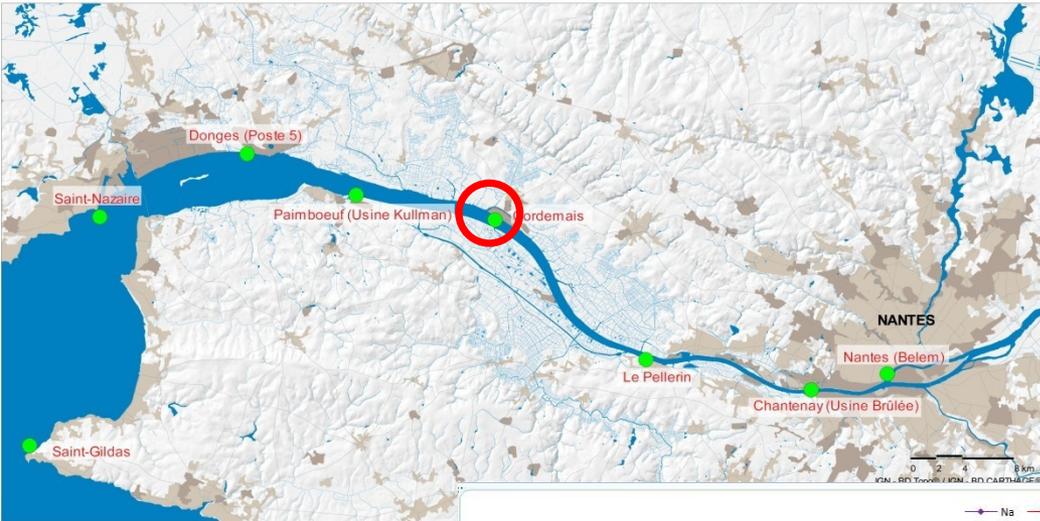
ANALYSE HYDROGÉOMORPHOLOGIQUE

Données disponibles



Submersions / données / Hauteurs d'eau

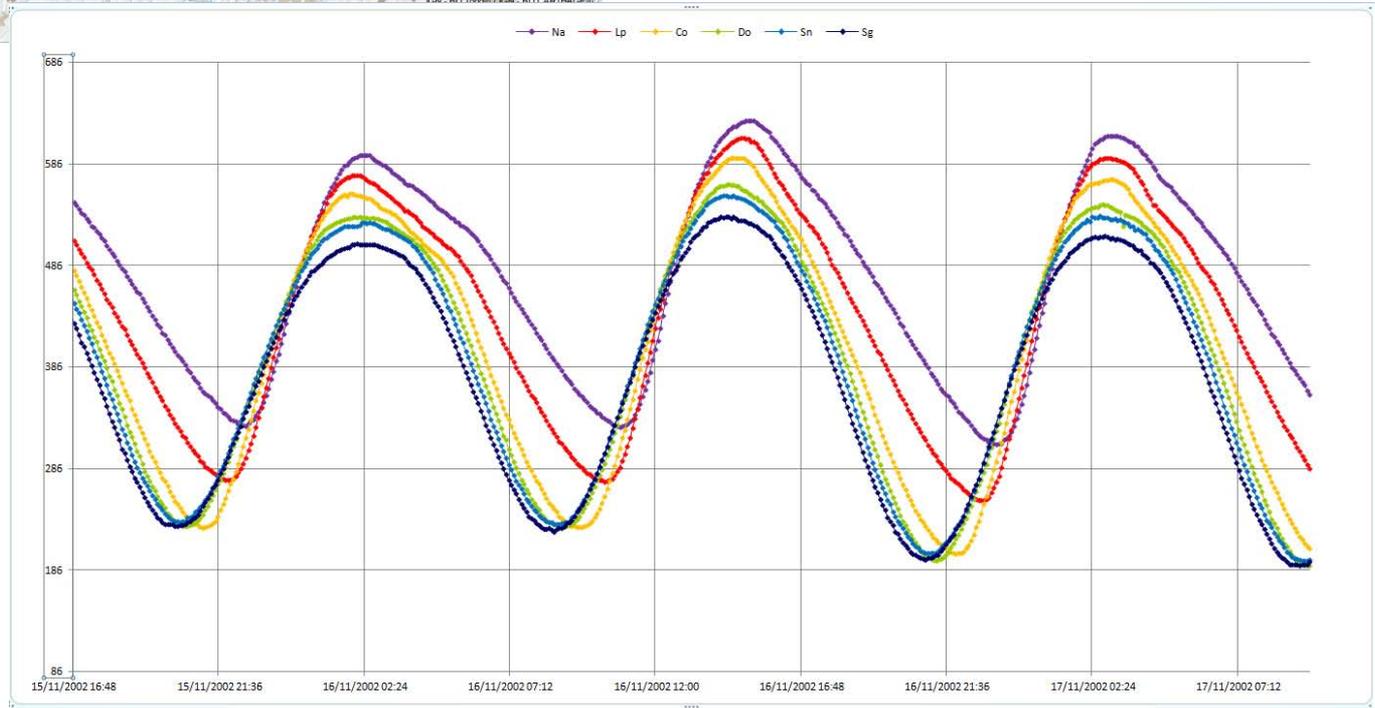
L'ESTUAIRE DE LA LOIRE ENTRE NANTES ET SAINT-NAZAIRE

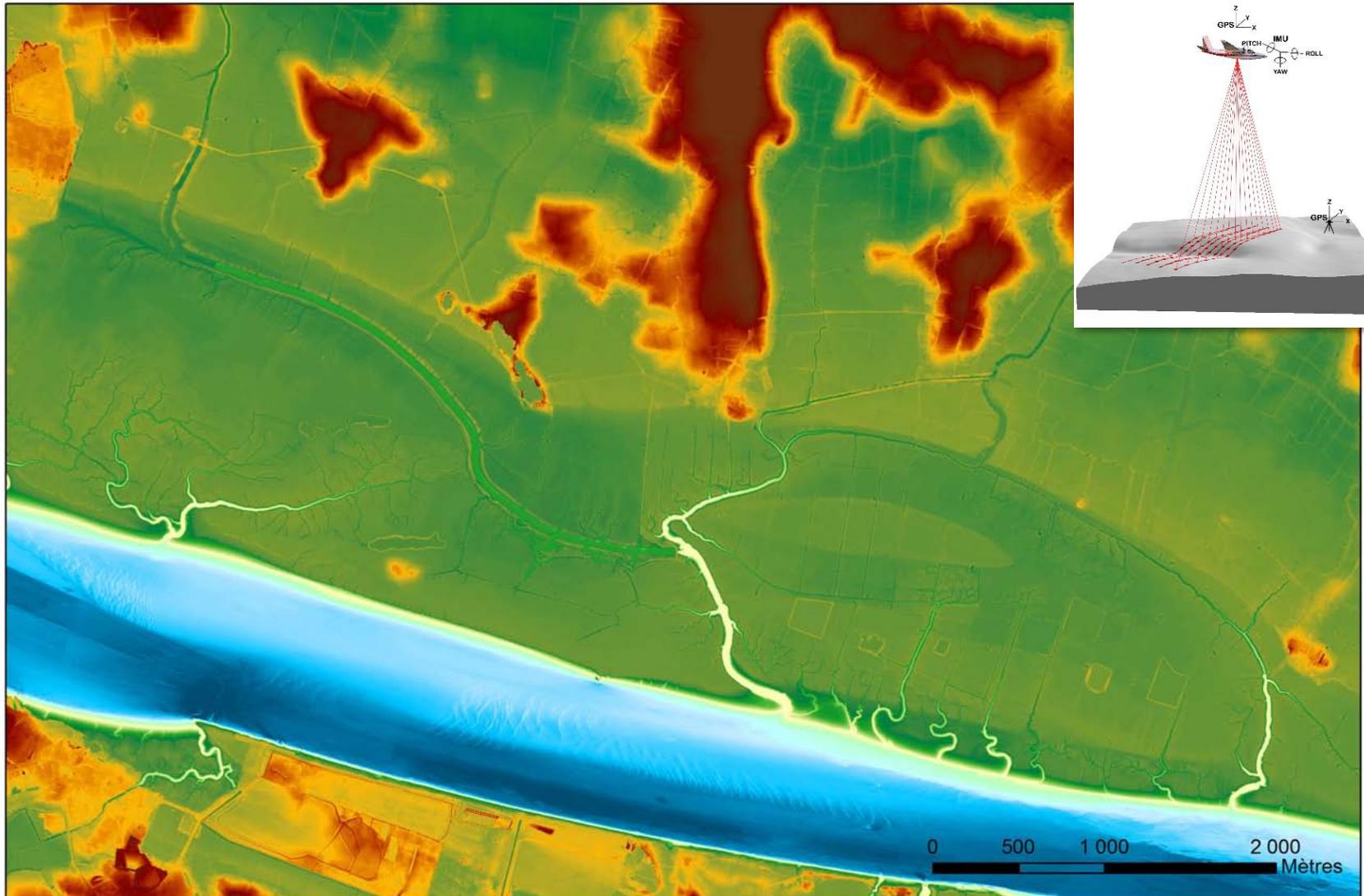


NANTES
SAINT-NAZAIRE
PORT



1 mesure toutes
les 5 minutes





» Mission « observation et communication »
»
»
»
»

- 528 images satellites inventoriées en 2008
- 90 images prises en situation de débordement
- 14 images retenues
- 3 images traitées

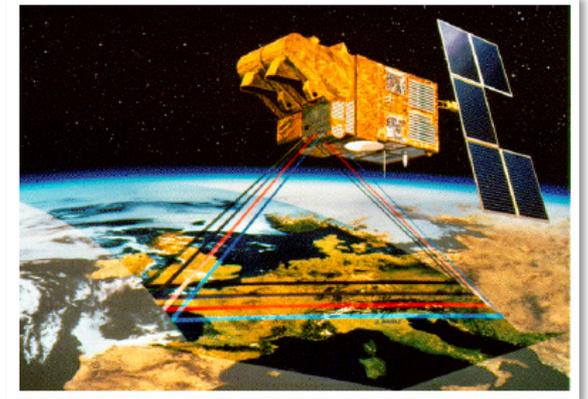


Image SPOT-2 (scène 33-255) acquise le 16 septembre 1996 à 11 h 33 min (TU)
Composition colorée (bandes 3, 2 et 1)

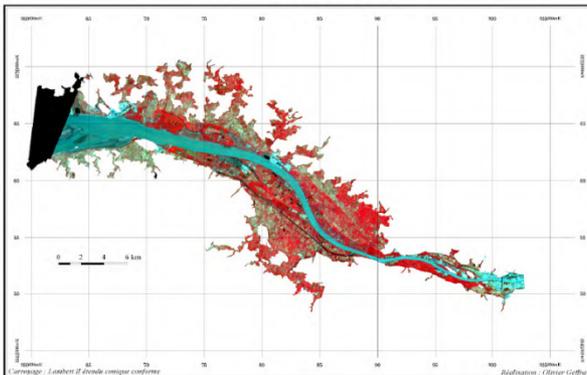


Image Landsat ETM+ (scène 202-27) acquise le 16 avril 2003 à 10 h 48 min (TU)
Composition colorée (bandes 7, 5 et 1)

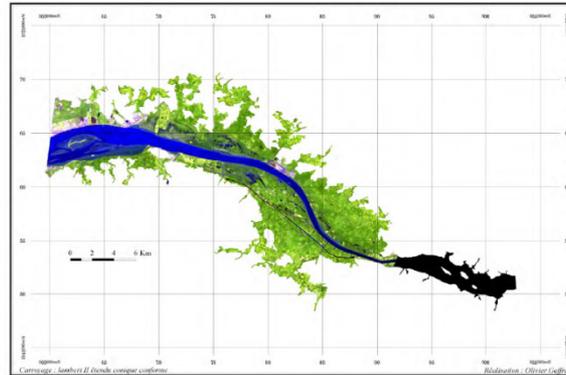
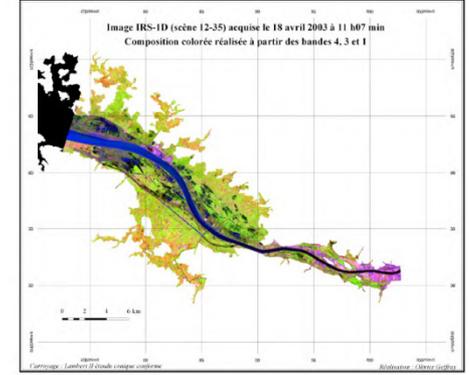
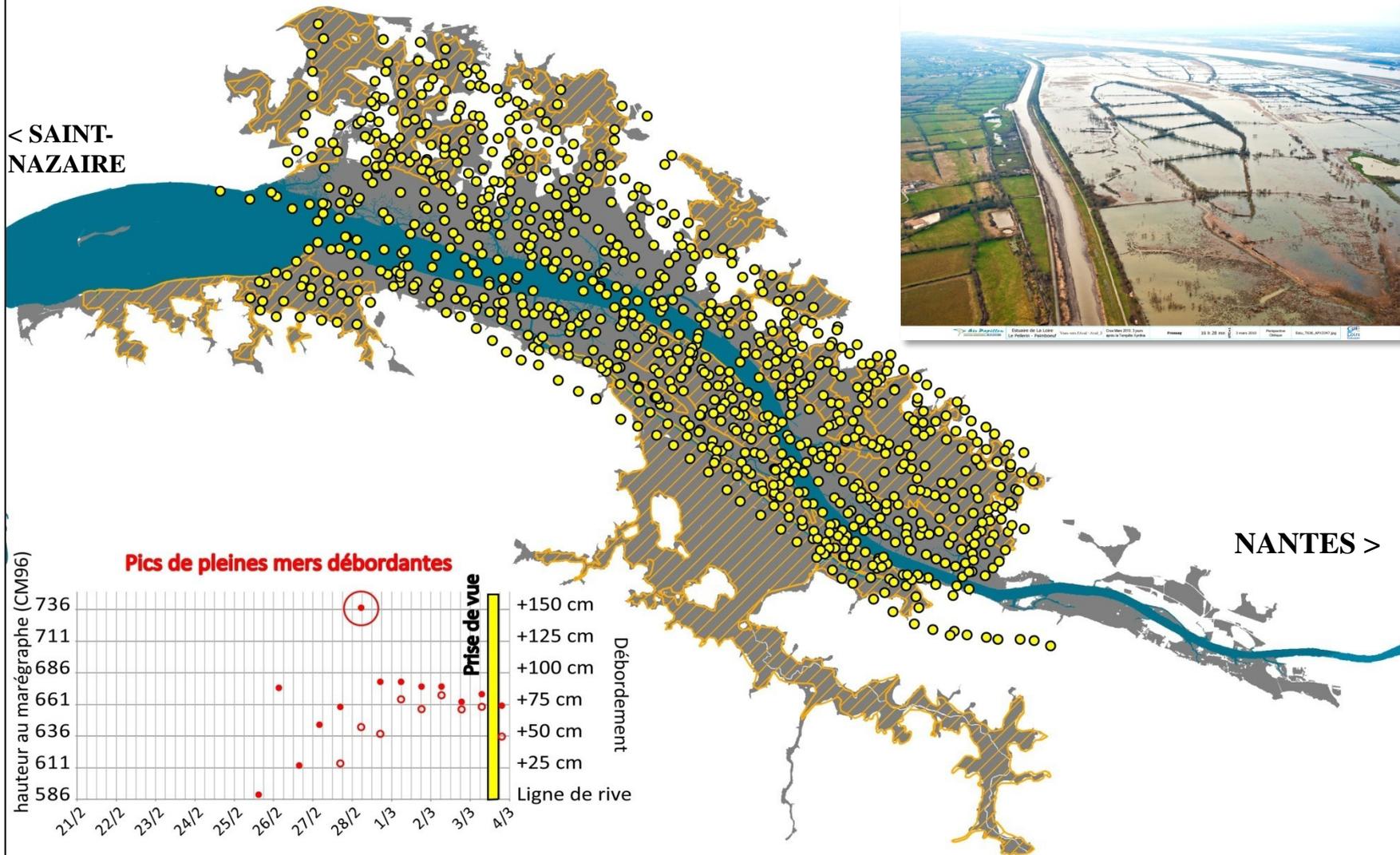


Image IRS-1D (scène 12-35) acquise le 18 avril 2003 à 11 h 07 min
Composition colorée réalisée à partir des bandes 4, 3 et 1



3 mars 2010 (Xynthia j+3)



Résultats



Nombre annuel de pleines mers débordantes entre 1996 et 2011

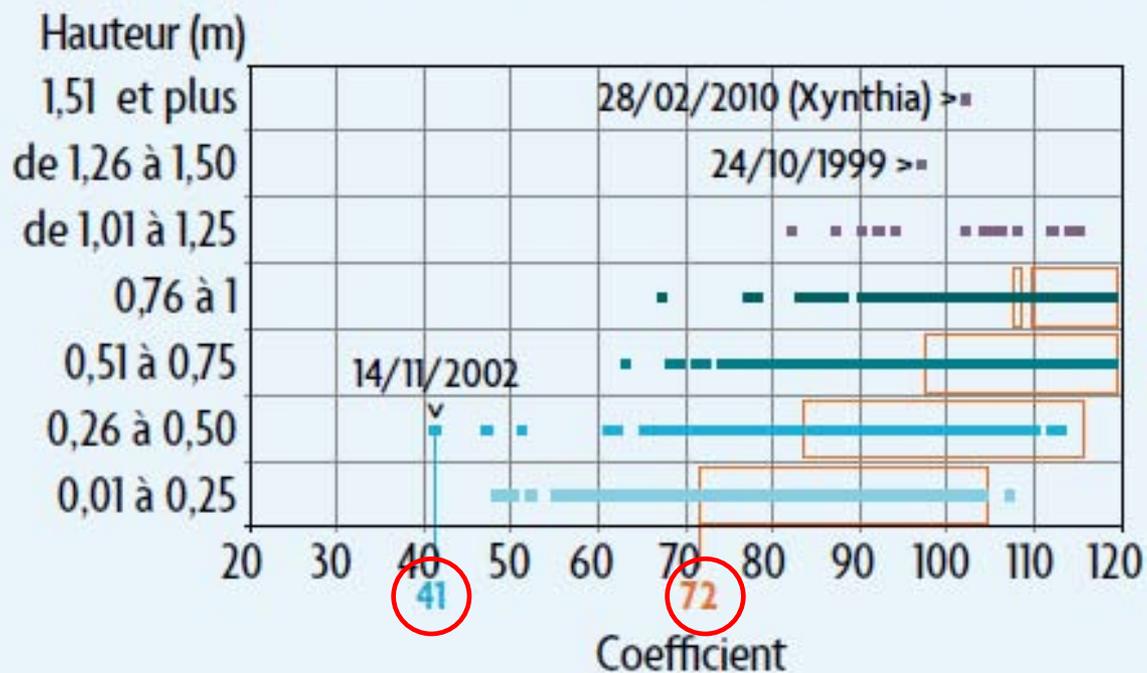
	PM* débordantes observées	PM* débordantes prédites
Minimum (année 2004-05)	224	215
Maximum (année 1997-98)	330	278
Moyenne (1996-2011)	278	237

PM* : pleine mer

Sources : GPMNSN/GIP Loire Estuaire

>>> 4 pleines mers sur 10 débordent

Distribution des hauteurs de débordement suivant le coefficient de marée entre 1996 et 2011



□ Débordement prédit

■ Débordement observé

■ Plus de 1 m

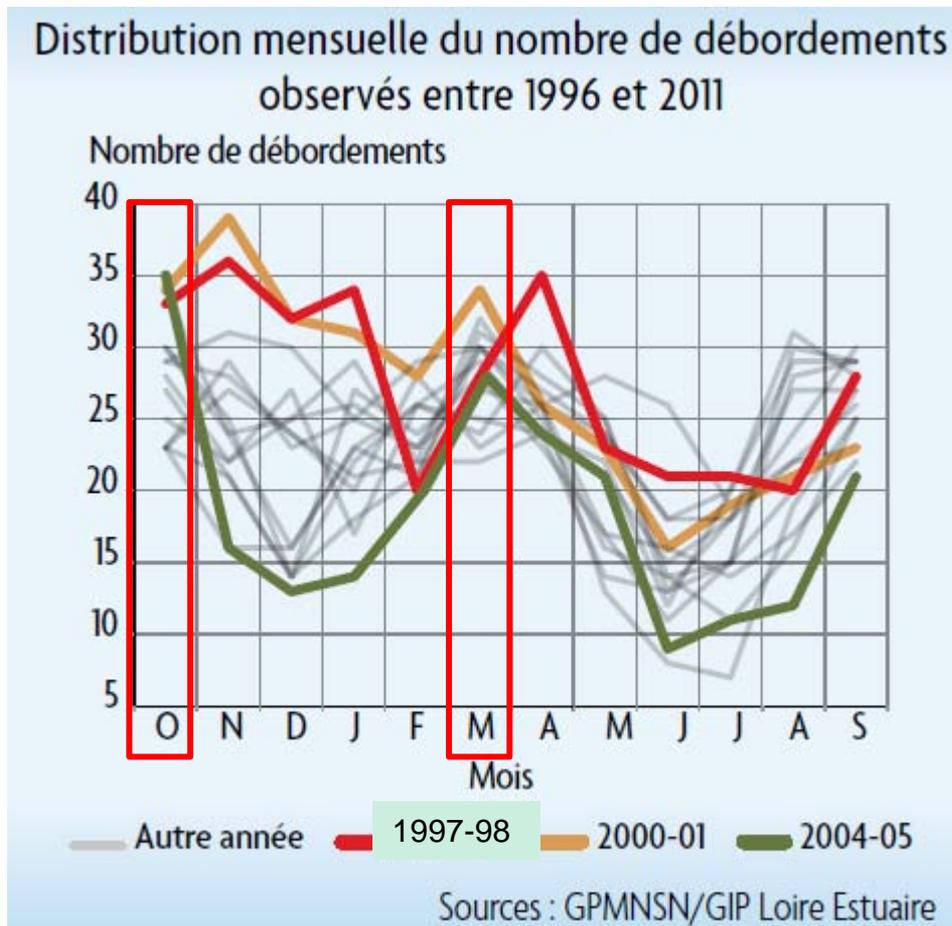
■ 0,26 à 0,50 m

■ 0,76 à 1 m

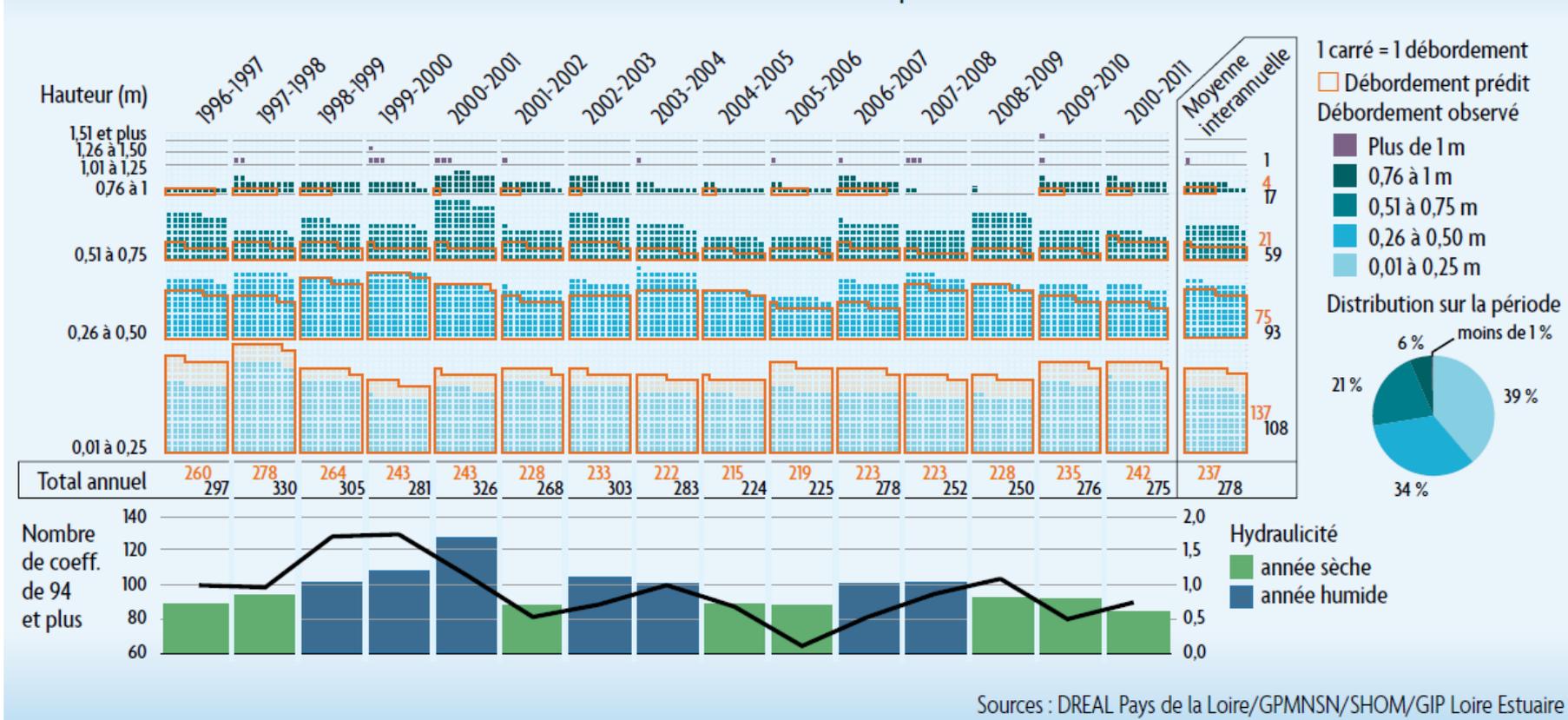
■ 0,01 à 0,25 m

■ 0,51 à 0,75 m

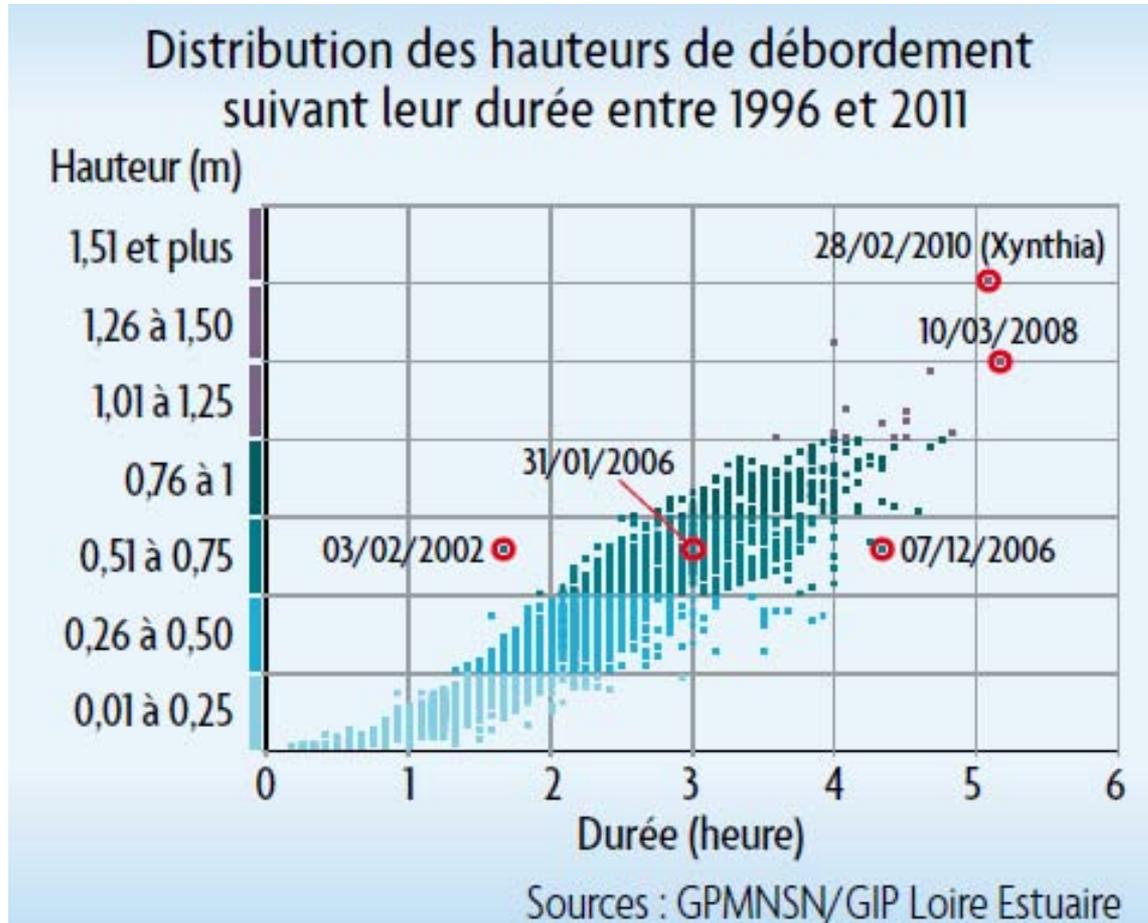
Sources : GPMNSN/SHOM/GIP Loire Estuaire

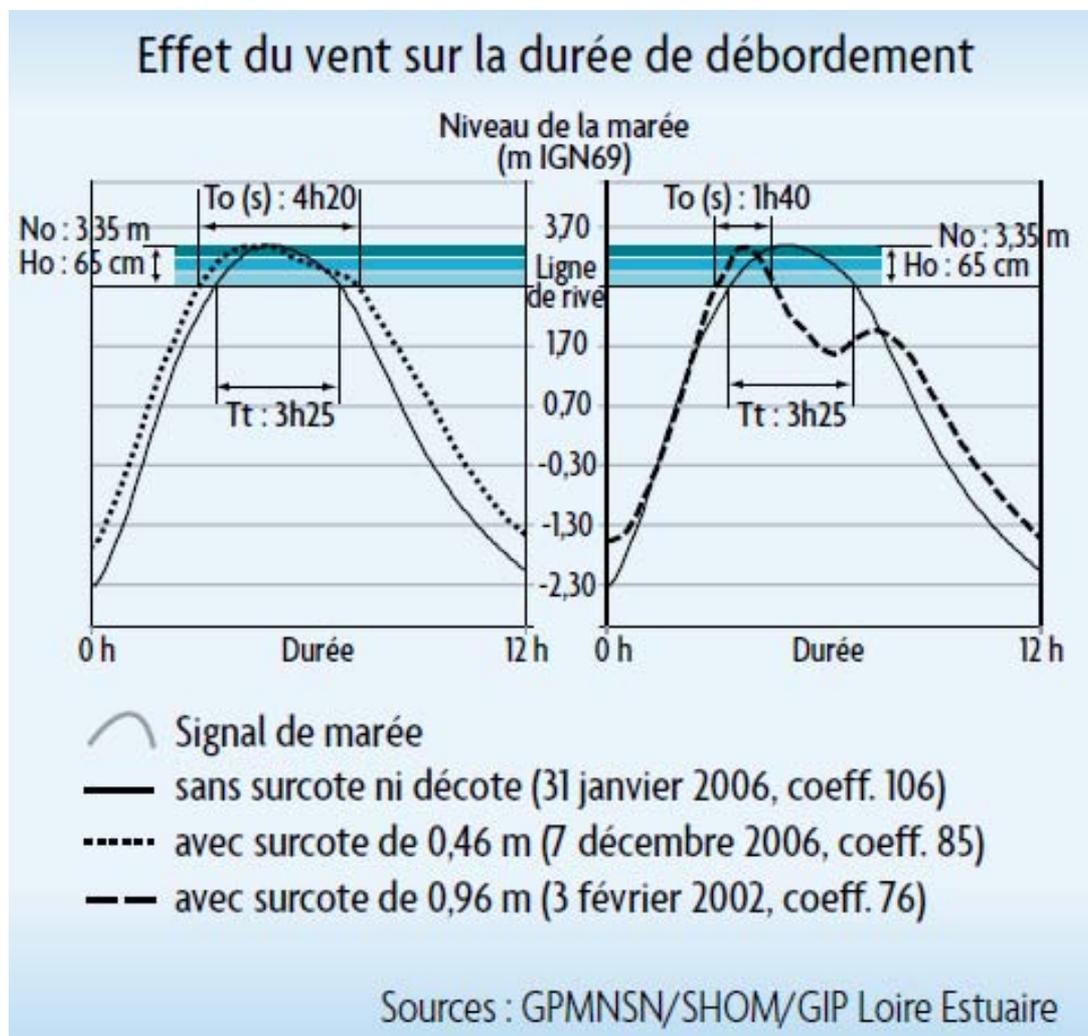


Distribution des débordements observés et prédits entre 1996 et 2011



- 75% des débordements < 50 cm
- Pas de relation linéaire entre hydraulicité et débordement
- Pas de tendance entre 1996 et 2011





Pression et débit de la Loire équivalents.

Pics de pleines mers débordantes mesurés au marégraphe de Cordemais de 1986 à 2010

Niveau de débordement
En mètres 1,50

Altitude
en mètres IGN69

28 février 2010



4,20

1,25

4,95

1

4,70

18 avril 2003

16 avril 2003

0,75

3,45

0,50

3,20

0,25

2,95

16 septembre 1996

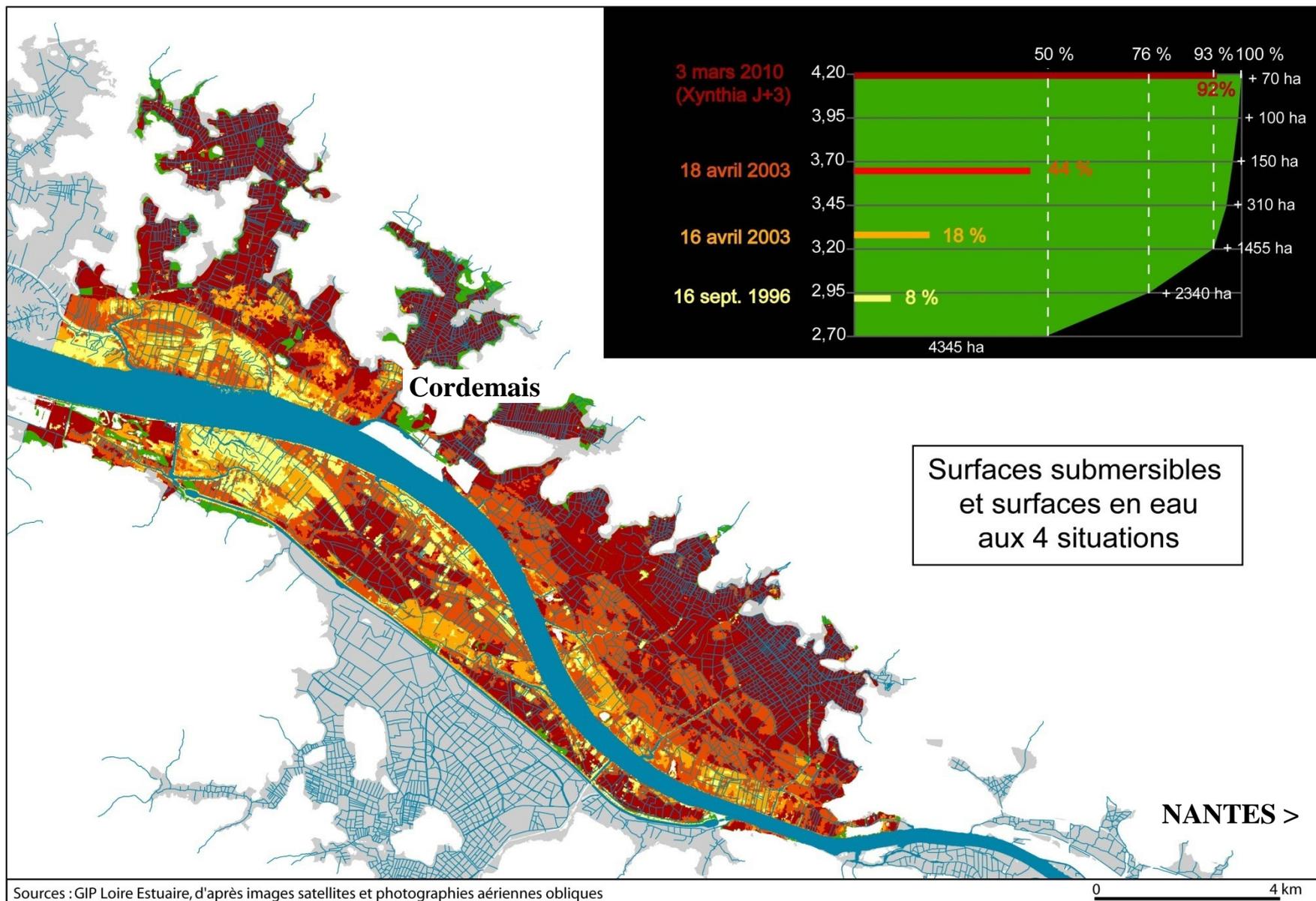


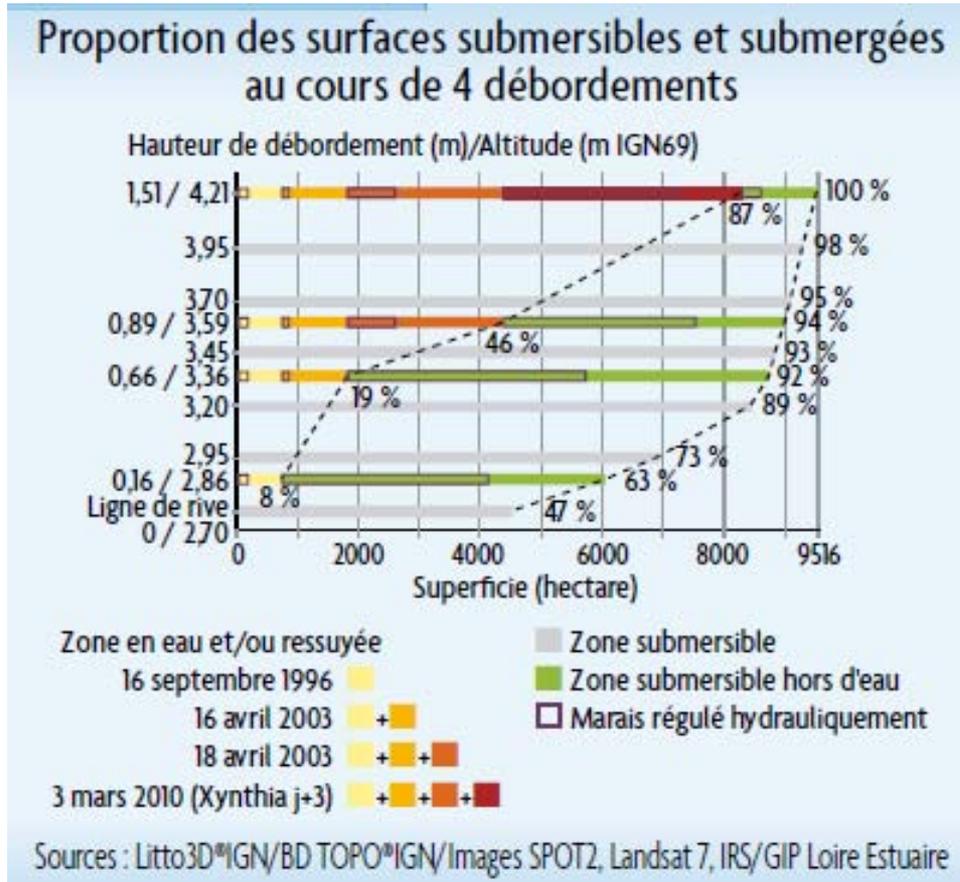
2,70

Ligne de rive

1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010

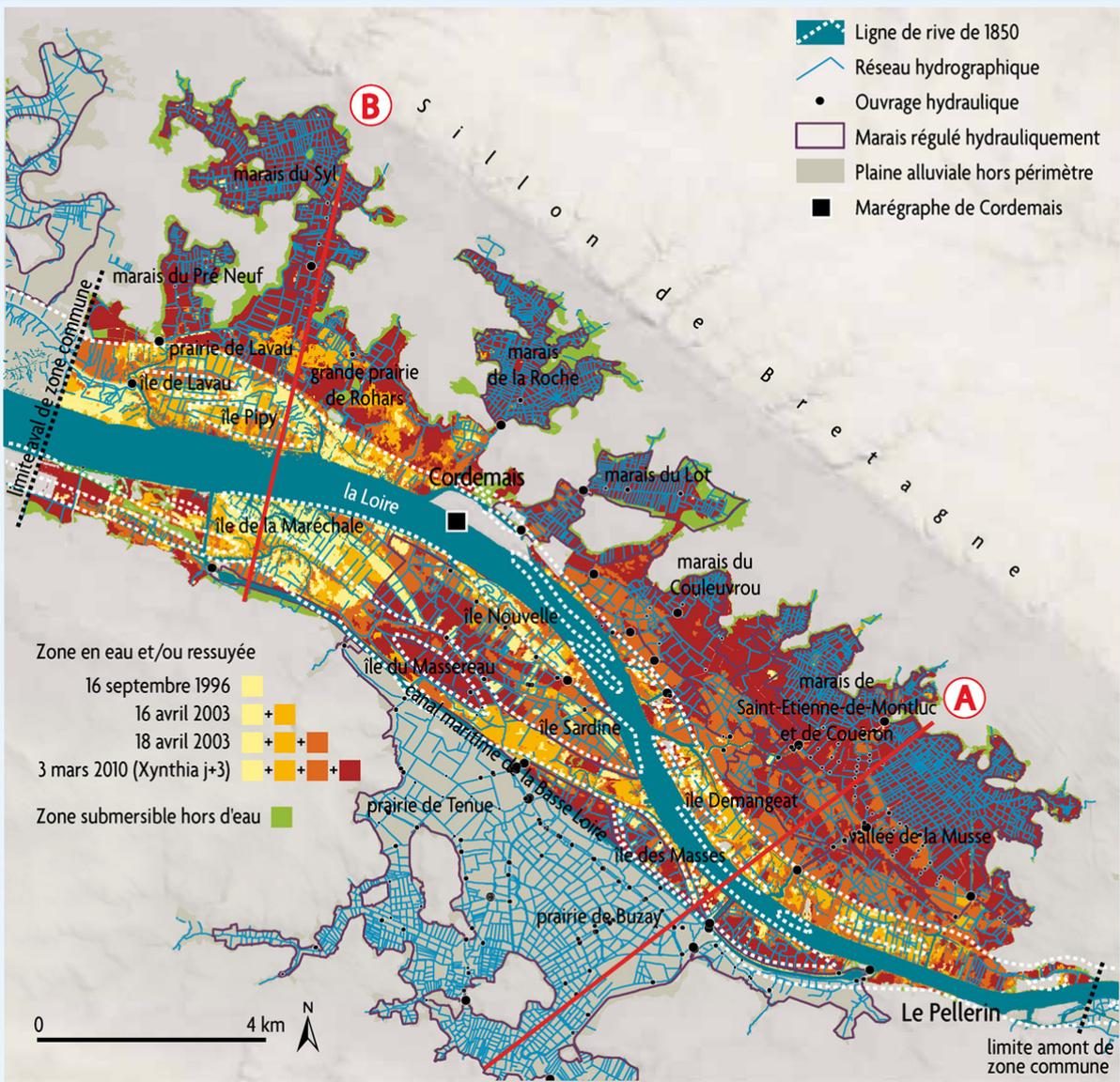
Submersions / résultats / 4 situations





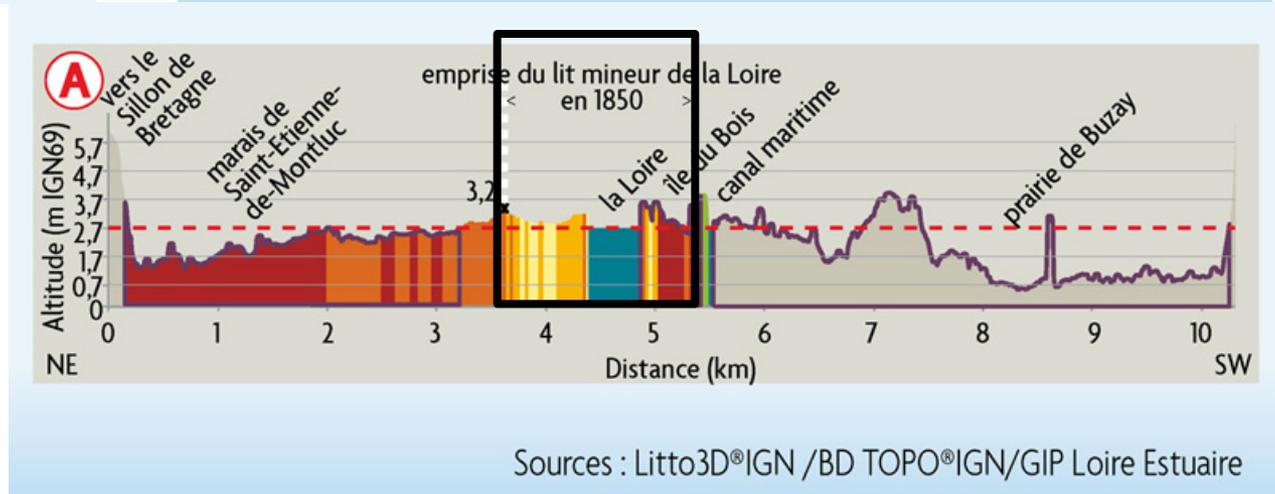
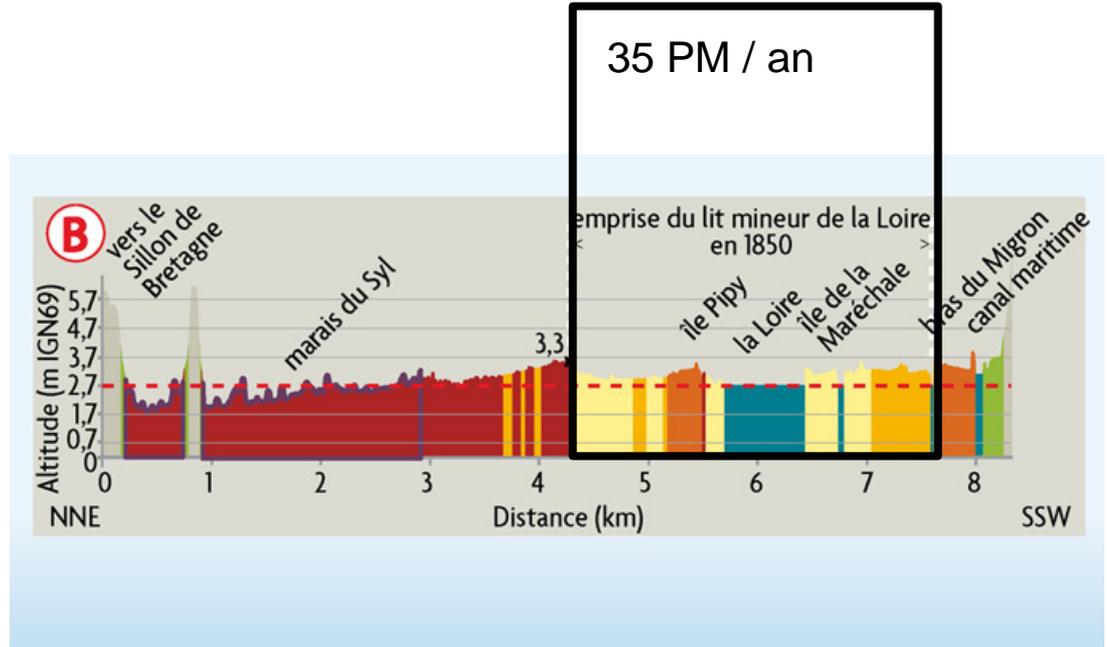
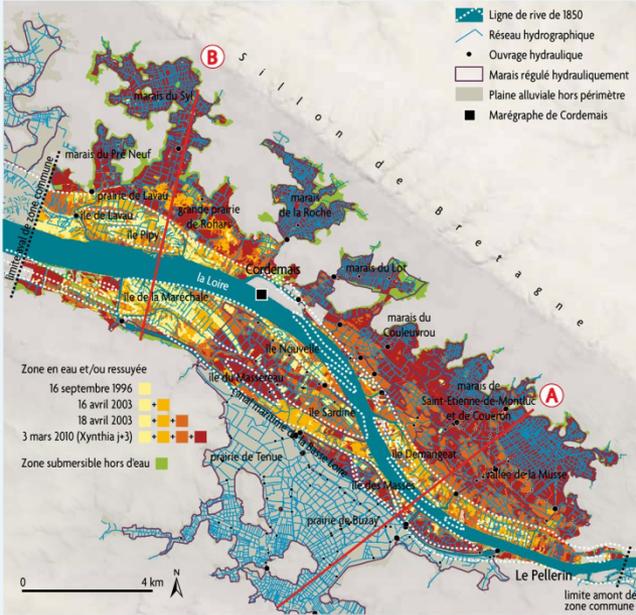
Submersions / résultats / 4 situations

Cartographie des zones en eau au cours de 4 débordements



Submersions / résultats / 4 situations

Cartographie des zones en eau au cours de 4 débordements



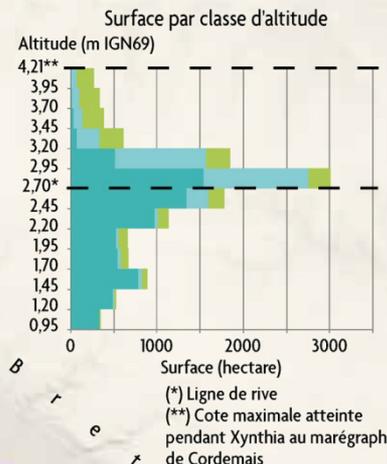
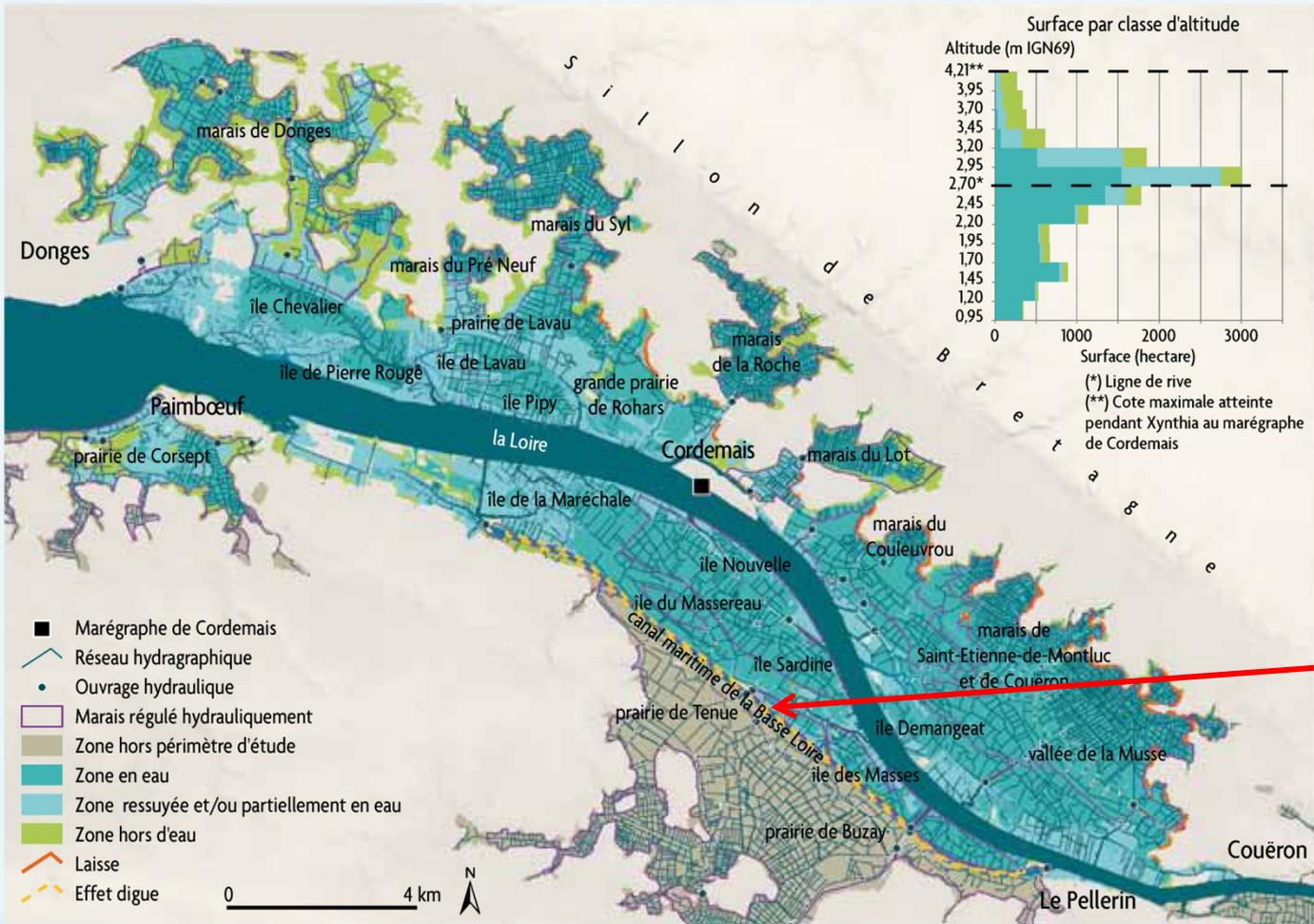
Sources : Litto3D®IGN /BD TOPO®IGN/GIP Loire Estuaire

12 débordements successifs dont 8 à + de 75 cm

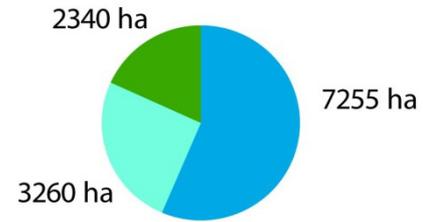
Cartographie des zones en eau le 3 mars 2010, soit 3 jours après le passage de la tempête Xynthia

communication »

Mis



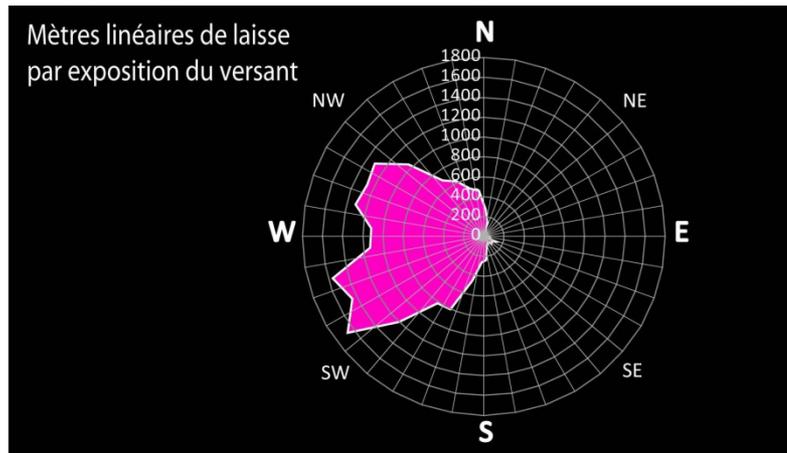
Total cartographié : 12855 ha



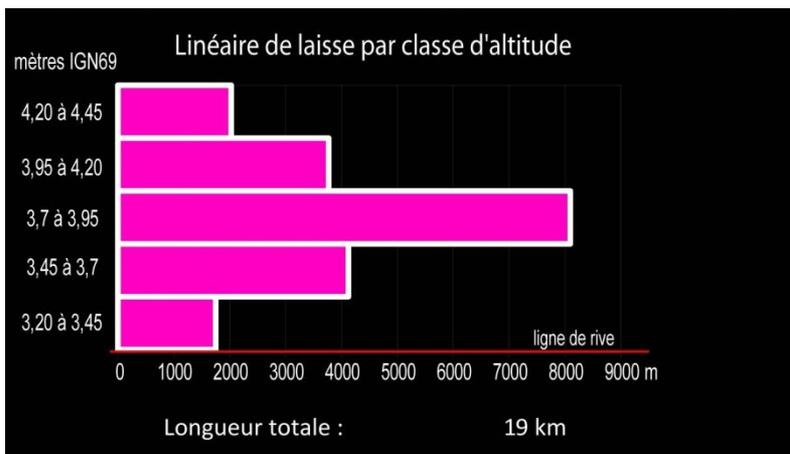


Mission « observation et communication »

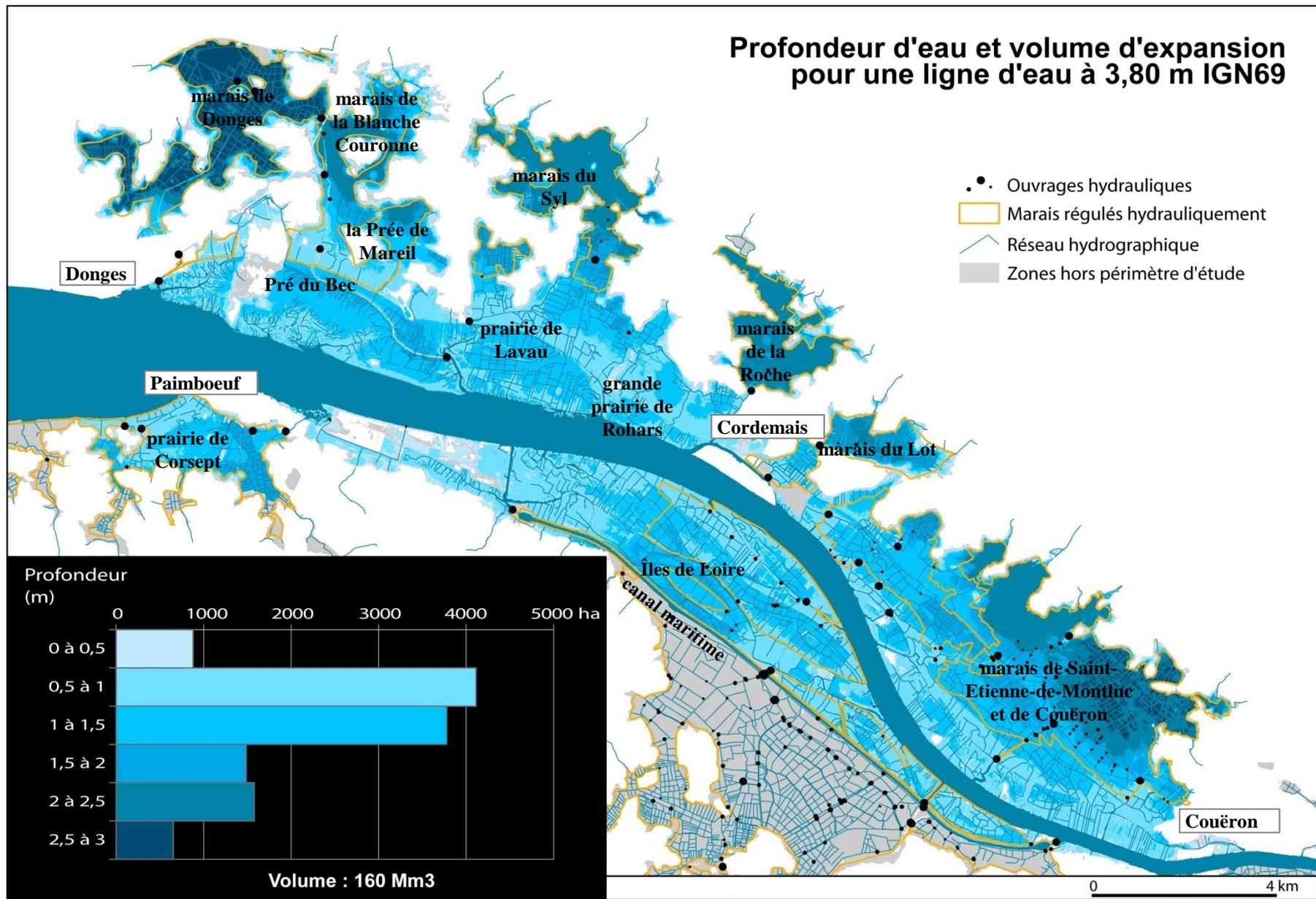
Submersions / résultats / Xynthia



« observation et communication »



Profondeur d'eau et volume d'expansion pour une ligne d'eau à 3,80 m IGN69



Enseignements et perspectives

- l'absence de tendance entre 1996 et 2011
- le poids des surcotes
- le bourrelet de l'ancienne ligne de rive 1850
- niveau / durée / répétitivité
- limites de l'étude
- l'expérience Spot4(Take5)

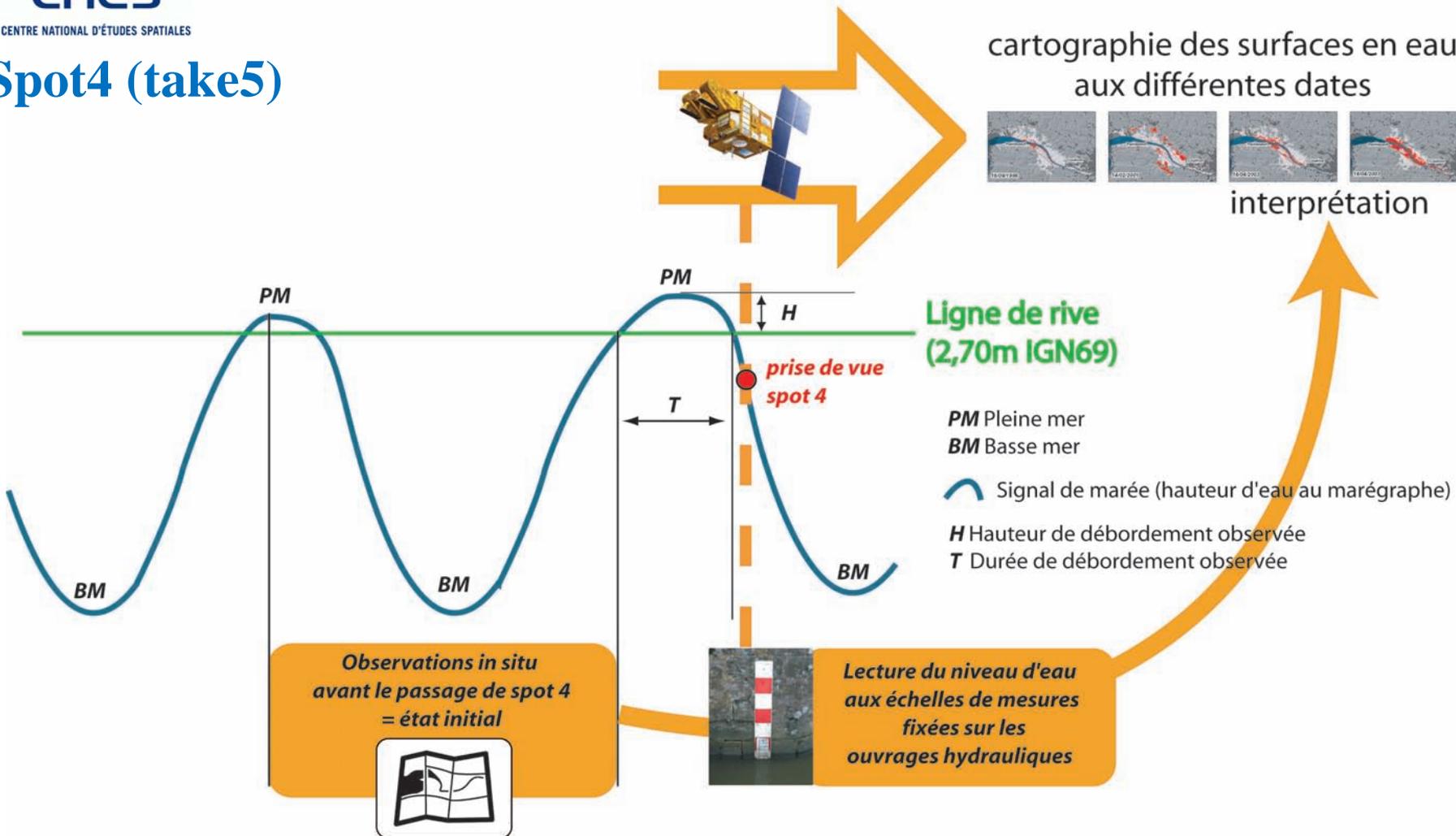
Acquisition	Satellite (Spot 2, lansat 7, IRS)	Photographies aériennes obliques
Horaires	passage sur l'estuaire entre 9 à 11h	possible au plus proche de la pleine mer
Durée	instant "t"	plusieurs heures (avantages / inconvénients)
Résolution & bandes spectrales	fonction des capteurs (entre 20 et 30 mètres)	20 mètres de précision (+/- 10 m de chaque côté du trait)
Situations hydrologiques	toutes	limitée aux débordements élevés (prise de vue oblique)
Garantie de résultat	absence de nuages	pas de précipitations et vents trop violents
Interprétation	pas de vérité terrain possible*	vérité terrain possible

* Sauf en cas de programmation



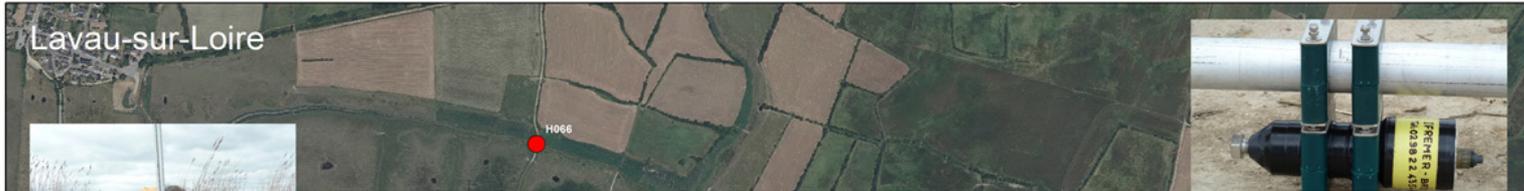
Spot4 (take5)

Définition schématique du projet DETECLOIRE (volet submersions)



DETECLOIRE (volet submersions)

Pose de capteurs de pression pour mesurer la hauteur d'eau sur les prairies entre le 06 mars 2013 et fin mai 2013



**Capteur de pression
(hauteur d'eau toutes les 75 secondes)**





L1
D1

Les mouvements

Les recouvrements et découverts latéraux

Submersibilité latérale
dans l'estuaire

GIP
Loire
Estuaire

Cahier Indicateurs N°1 - novembre 2002

Merci de votre attention

Loire-estuaire.org