



## Les mouvements

Les recouvrements et découverts latéraux

# Cartographie et topographie des annexes hydrauliques

# Cartographie et topographie des annexes hydrauliques

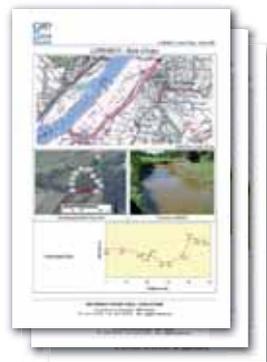
## Introduction

Cette fiche rassemble les éléments de base sur les annexes hydrauliques de la Loire entre les Ponts-de-Cé et Nantes : inventaire, cartographie et topographie. Elle complète l'indicateur « L1D2 - Mise en eau des annexes hydrauliques » de décembre 2003.

Pour partager et diffuser plus facilement toutes les informations acquises et traitées depuis 2005, le Cd-rom inséré dans cette fiche se structure à partir d'une cartographie interactive qui présente le contour de toutes les annexes hydrauliques, leur point de connexion aval, leur géométrie (longueur et superficie) ainsi que les profils topographiques levés en 2005 permettant de suivre l'évolution de leur mise en eau.

Des fiches téléchargeables ont ainsi été constituées pour restituer ces données.

Ces outils de connaissance s'inscrivent dans une démarche partenariale conduite à l'échelle régionale par la DIREN des Pays de la Loire et dont l'objectif est de parvenir à une restauration fonctionnelle de ces milieux.



## Résultats

Des Ponts-de-Cé à Nantes, la cartographie des 81 annexes hydrauliques constitue un inventaire exhaustif de ces milieux répartis comme suit : **36 bras secondaires**, **35 bras morts**, **6 annexes**

**artificielles et 4 marais mouillés** (les définitions sont détaillées dans la fiche L1D2 précédente). La superficie totale cartographiée est d'environ 2600 hectares.

GRAPHIQUE L1 D2 - 1

Distribution des annexes hydrauliques des Ponts-de-Cé à Nantes



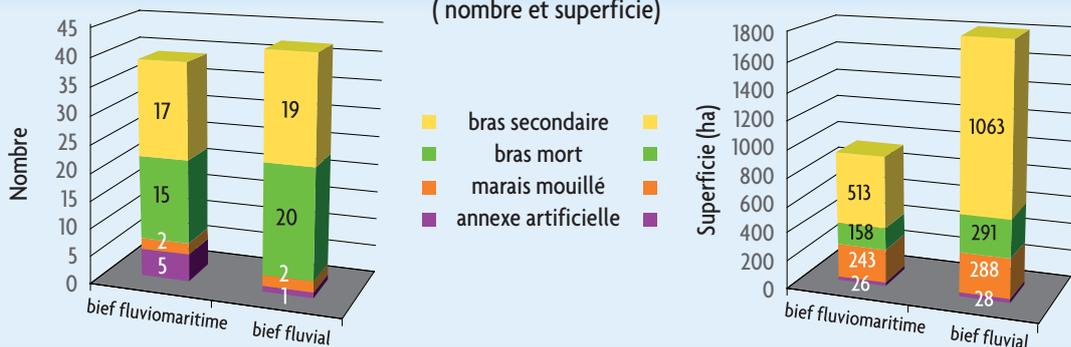
Source : GIP Loire Estuaire

Le nombre de bras morts et de bras secondaires est équivalent. Mais les bras secondaires s'étendent sur une superficie trois fois plus importante que les bras morts, soit près de la moitié du lit mineur du fleuve, constituant autant de zones pour l'écoulement des crues.

Deux types de biefs sont différenciés en fonction des conditions hydrauliques : les 35 km du bief fluviomaritime, dont la limite amont se situe à Anetz et les 45 km du bief fluvial, d'Anetz aux Ponts-de-Cé. Le nombre de bras morts et de bras secondaires se répartit équitablement dans les 2 biefs, mais pas la superficie, qui reste largement supérieure dans le bief fluvial.

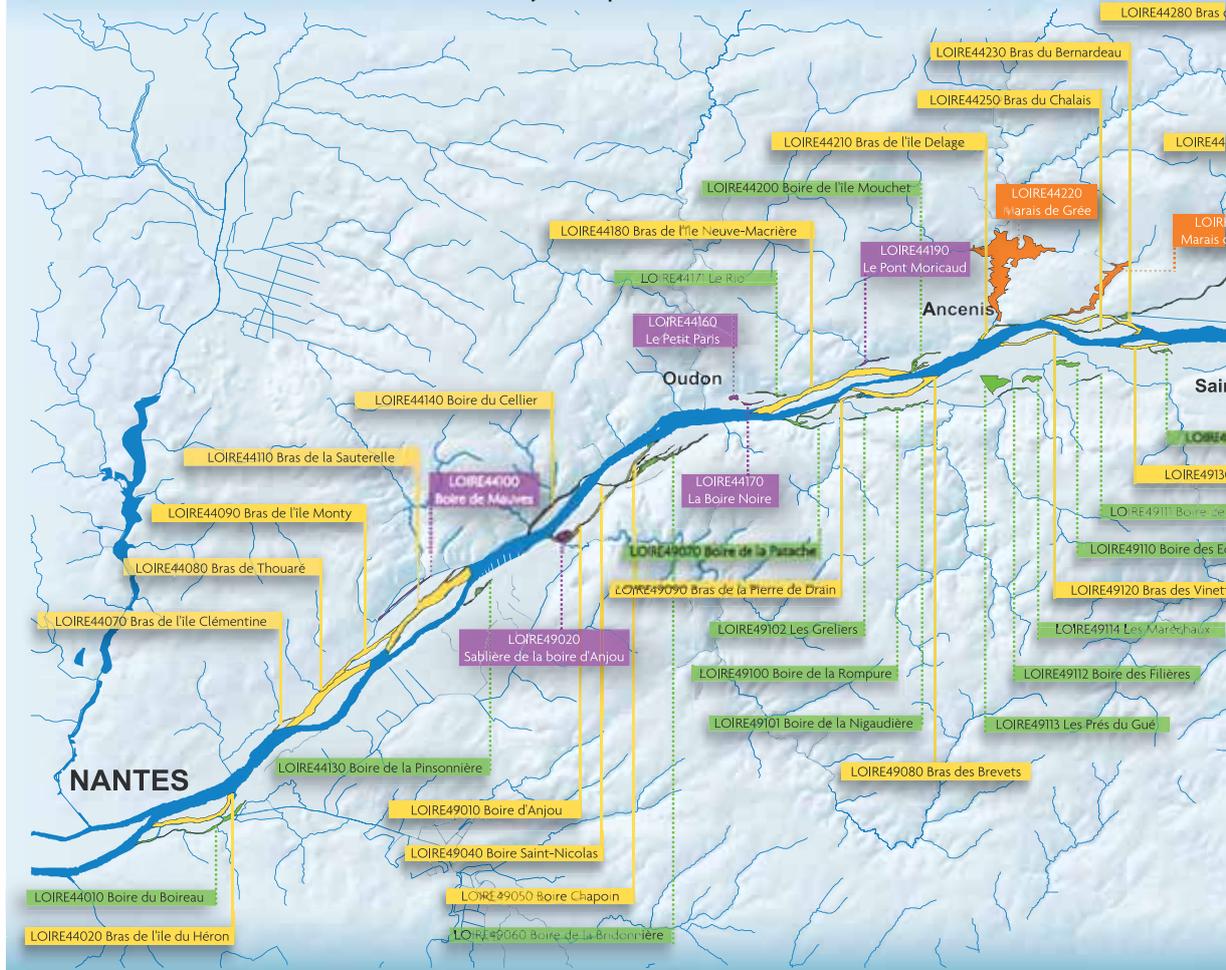
GRAPHIQUE L1 D2 - 2

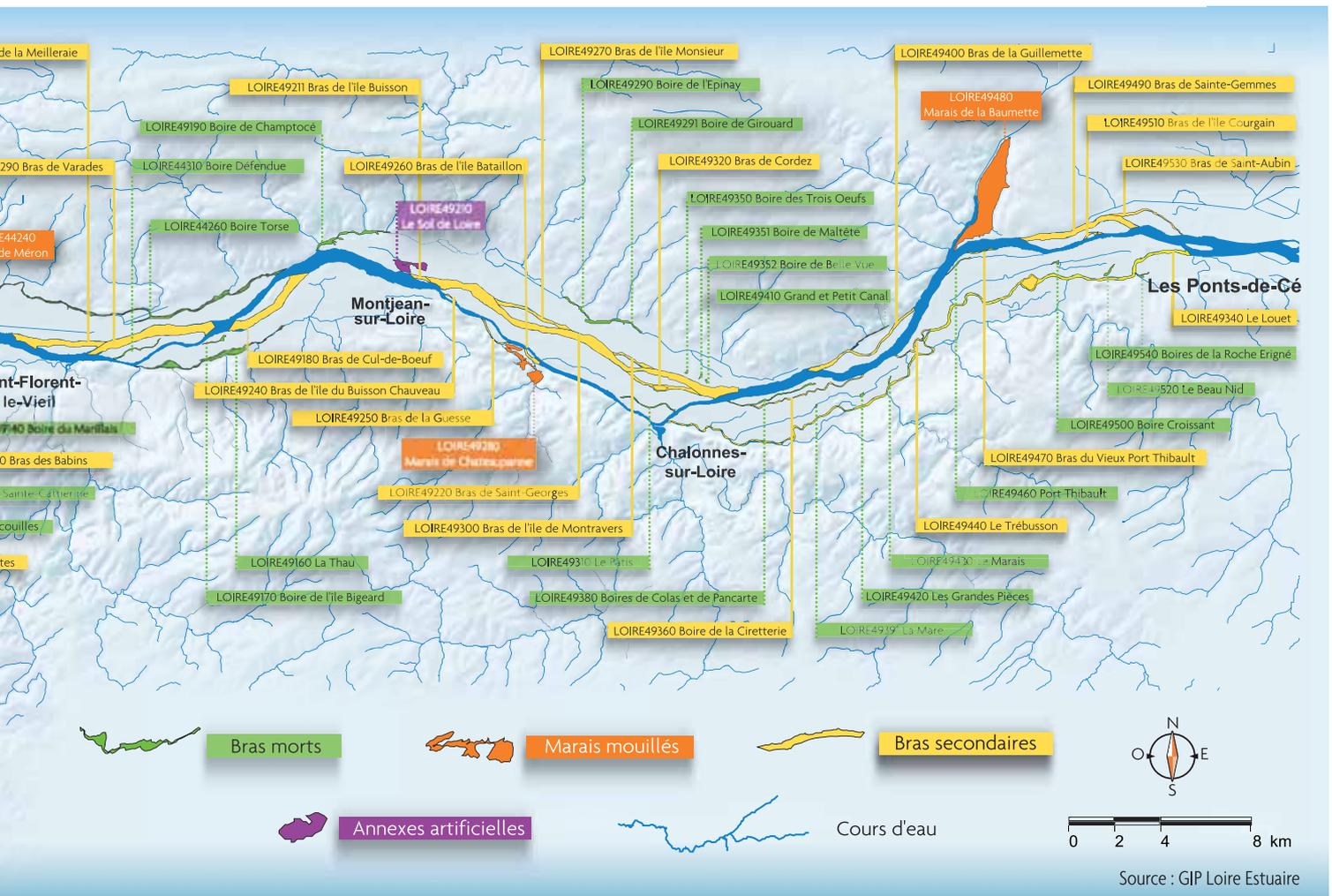
Distribution des annexes hydrauliques par bief (nombre et superficie)



Source : GIP Loire Estuaire

### Les 81 annexes hydrauliques de la Loire, des Ponts-de-Cé à Nantes





## Sources & Méthodes

### Les outils et les méthodes développées pour la cartographie

Les premiers inventaires des annexes hydrauliques entre les Ponts-de-Cé et Nantes ont été initiés dans les années 1990 avec une étude du Conseil Supérieur de la Pêche (Steinbach, 1994).

En 2001, un recensement sur la Loire entre le Bec d'Allier et Nantes a été entrepris par le bureau d'étude SCE pour la DIREN Centre, dans le cadre du Plan Loire Grandeur Nature. Il a consisté en une étude cartographique (SCAN 25 et image du SIEL - Système d'Information sur l'Evolution du lit de la Loire) pour recenser les bras secondaires, les boires, les prairies inondables et marais, les confluences et les sablières. Ce travail cartographique a mis en évidence les limites de la méthode (référentiels trop imprécis) : contour « aléatoire », omission de nombreuses annexes, confusion bras secondaire / bras principal.

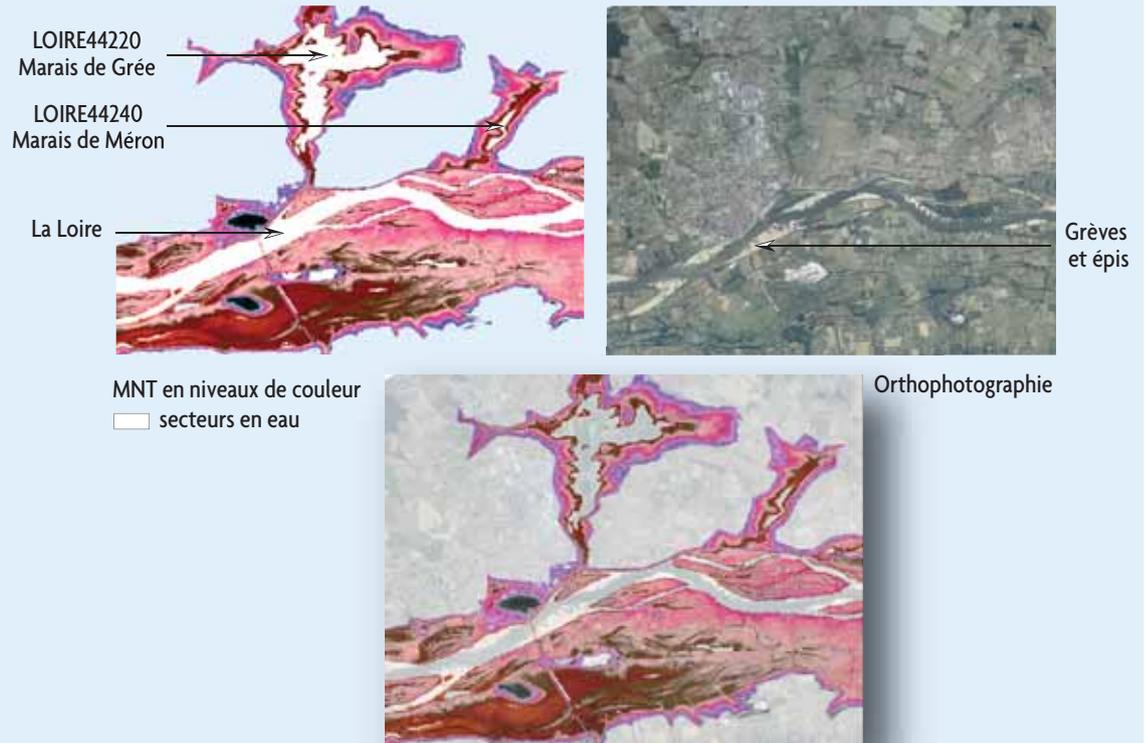
La DIREN des Pays de la Loire a complété ces inventaires entre Montsoreau et Nantes sur la base d'une étude bibliographique (Matrat, 2004), hors cartographie.

La méthode de cartographie des annexes hydrauliques a été développée puis mise en œuvre en 2005 par le GIP Loire Estuaire dans le cadre d'un stage de Master 2 réalisé par Ibtissem Chaherdine.

Cette méthode repose sur des référentiels d'une précision exceptionnelle, acquis par la Direction Régionale de l'Environnement en région Centre (DIREN de bassin) :

- **Le Modèle Numérique de Terrain (MNT)** : modèle altimétrique de haute résolution identique à celui mis en œuvre sur l'estuaire de la Loire en aval de Nantes par le GIP Loire Estuaire et le SMN/DDE44. L'acquisition des données, entre les Ponts-de-Cé et Nantes, a été réalisée par un système de scannage par laser aéroporté au printemps 2003, pour un débit moyen à Montjean-sur-Loire voisin de  $1100 \text{ m}^3/\text{s}$ . Les secteurs « en eau » pour ce débit ne sont pas renseignés. Ainsi, des zones blanches (sans données) ponctuent le MNT parmi lesquelles : le lit de la Loire (bras principal et bras secondaire), et certaines parties des bras morts, marais mouillés ou annexes artificielles, hydrauliquement actives, alimentées par la Loire ou la nappe.
- **Les orthophotographies** : campagne de prise de vues aériennes réalisée pendant l'été 2002 pour un débit moyen à Montjean-sur-Loire de l'ordre de  $225 \text{ m}^3/\text{s}$ . Pour ce débit, les grèves (bancs de sable) et épis (enrochement) apparaissent clairement sur les photographies.

Les référentiels (extraits)



Superposition des 2 référentiels en transparence pour digitalisation



Visualisation de la cartographie des annexes hydrauliques sur les 2 référentiels

Source : GIP Loire Estuaire

La méthode consiste à digitaliser le contour des annexes hydrauliques en combinant les 2 référentiels. Les 2 couches d'information sont superposées; le MNT est placé au-dessus des orthophotographies et en transparence à 35%. Cette méthode de digitalisation à l'échelle 1/15 000 des annexes hydrauliques est à la fois topographique et hydraulique :

- La digitalisation des contours latéraux s'appuie sur le changement net de couleur du MNT matérialisant les ruptures de pente que sont les berges et levées pour les bras secondaires. Seule la partie hydrauliquement active des bras morts est délimitée ; les prairies attenantes inondables sont exclues, ce qui explique les grandes disparités dans les superficies des bras morts entre cartographies.



- Les limites amont et aval, principalement des bras secondaires, sont établies par rapport au fon-

ctionnement hydraulique de l'annexe : présence ou absence d'un ouvrage contrôlant l'écoulement.

FIGURE L1 D2 - 2

### Détermination des limites amont et aval

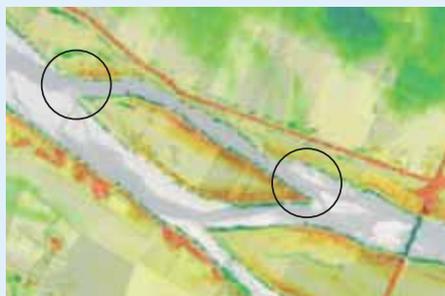
En présence d'enrochement (type épi / chevette), la limite correspond à celle de l'ouvrage contrôlant l'écoulement, visible sur l'orthophotographie.

LOIRE49220 - Bras de Saint-Georges

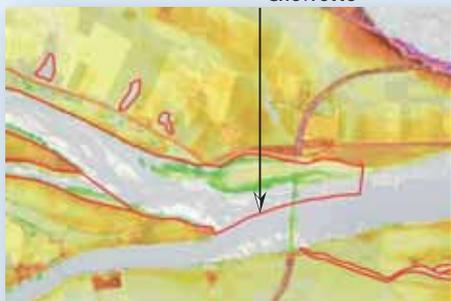


En l'absence d'enrochement, la limite correspond à la droite partant de la pointe de l'île jusqu'au point d'inflexion de la berge opposée.

LOIRE49300 - Bras de l'île de Montravers



Chevette



Point d'inflexion de la berge



Pointe de l'île

Source : GIP Loire Estuaire

Les référentiels utilisés confèrent à la méthode, sa reproductibilité dans l'espace (sur d'autres

tronçons de Loire) et dans le temps (suivi dans le cadre d'acquisitions ultérieures).

### La mise en eau des annexes hydrauliques à partir de levés topographiques

Les levés topographiques par prospection terrain au dGPS se sont déroulés du 2 au 9 août 2005, pour un débit compris entre 187 m<sup>3</sup>/s et 122 m<sup>3</sup>/s et un coefficient de marée compris entre 51 et 90 (prospection à marée basse). 33 annexes hydrauliques dont 29 bras secondaires et 4 bras morts situés entre les Ponts-de-Cé et Thouaré-sur-Loire ont été sillonnées. Les levés concernent des chemins, enrochements,

gués ou profils et donnent lieu à une carte générale accompagnée de fiches détaillant chaque élément. Les données ainsi collectées permettent le suivi de la mise en eau des annexes hydrauliques en connexion avec la Loire, travail couplé aux campagnes terrain menées par le Conseil Supérieur de la Pêche la même année, validant ainsi la méthode géométrique d'analyse des données topographiques.