



Association des professeurs  
de biologie et géologie  
Régionale Orléans Tours



Visualiser cette sortie dans  
Google Earth



## Evolution géomorphologique des îles de la Loire moyenne en aval de Tours - *Introduction*

**La Loire tourangelle** correspond à une partie de la **Loire moyenne** qui s'étend du bec d'Allier au bec de Maine. Elle s'écoule dans un lit majeur endigué bordé de levées de terre datant de plusieurs siècles protégeant une vaste plaine alluviale, les vals.

La Loire, sujet éminemment multidisciplinaire, peut être envisagée sous divers aspects :

- géologie fondamentale et appliquée, risque naturel
- historique : navigation fluviale
- patrimoine naturel et paysager
- socio-économique : Les vals, très exploités par l'agriculture et assez urbanisés, notamment autour des principales agglomérations représentent actuellement de considérables enjeux économiques soumis aux risques d'inondations
- aménagement du territoire *Plan Loire Grandeur Nature*
- ...

### ***Eléments cartographiques***

Au plan géologique, La Loire est un fleuve à chenaux multiples. L'Homme a considérablement modifié et contraint le cours du fleuve depuis presque 1000 ans. L'observation de la carte de Cassini (XVIII<sup>ème</sup>S) et sa comparaison avec la carte 2007 du Géoportail IGN sont à ce titre révélatrices ; le «dernier fleuve sauvage» observé aujourd'hui n'est pas le fleuve « premier ».

L'anastomose du réseau hydrographique aux confluences Loire-Cher, Vieux Cher-Indre-Loire, ainsi que les appellations, *Ile de Berthenay*, *Ile de Bréhémont*, suggèrent que l'état ancien était différent.

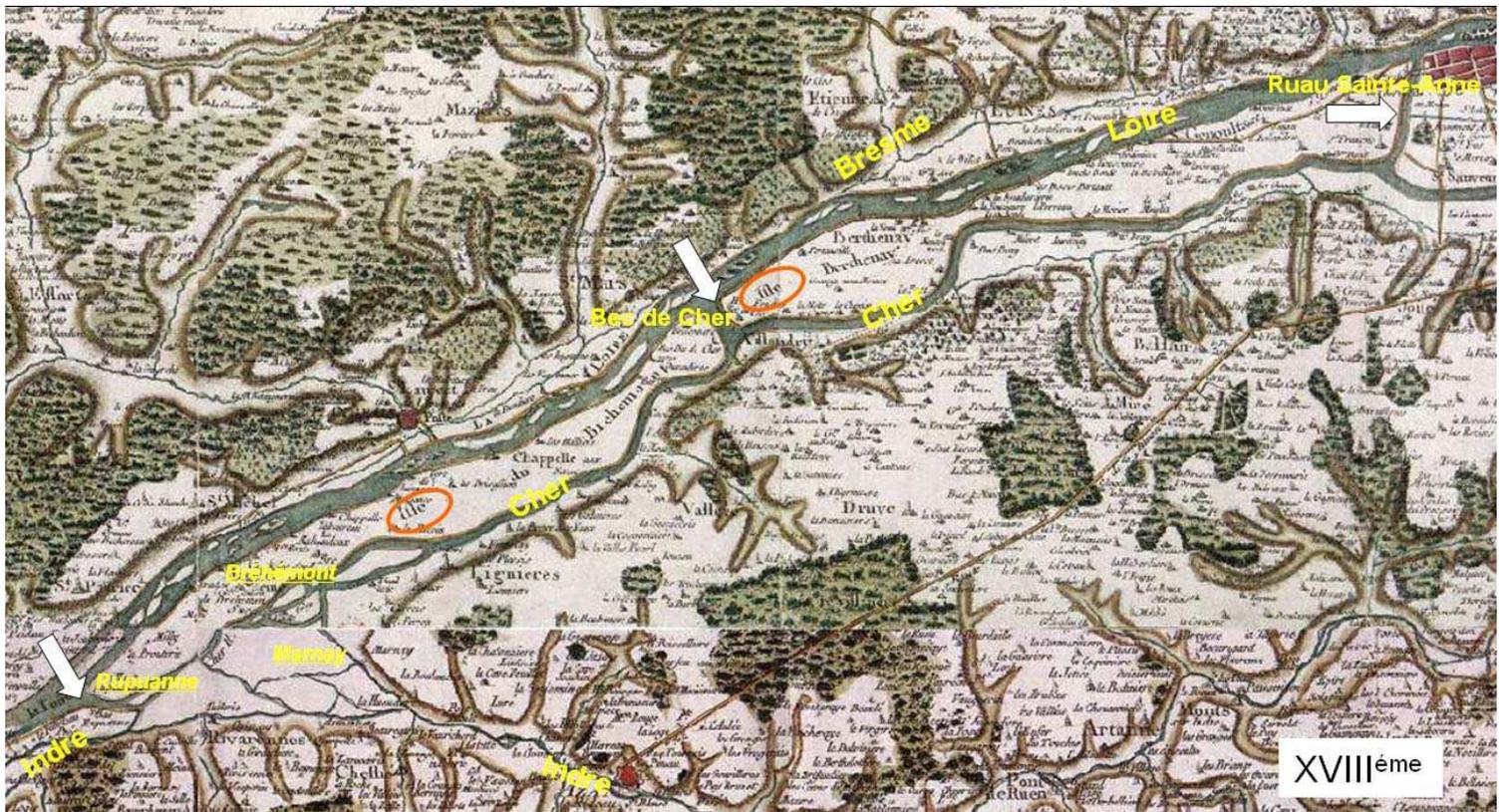
Les écoulements et les confluences Loire-Cher-Indre ont été en grande partie forcés, artificialisés.

Le Cher et l'Indre se rejoignaient au niveau de Marnay.

La confluence actuelle Loire-Cher a été intégralement fabriquée ; le Bec de Cher actuel est un canal de quelques centaines de mètres creusé à la fin du XVIII<sup>ème</sup>S. Auparavant, le Cher se jetait dans la Loire à Rupuanne, sur la commune de Bréhémont ; son cours était plus long d'environ 15 Km, le Vieux Cher étant l'ancien bras.

Jusqu'au XVIII<sup>ème</sup>S, le Cher, disposait de quatre confluences particulièrement fonctionnelles en période de crues ; ces quatre débouchés étaient, de l'Ouest vers l'Est :

- confluence près d'Avoine à Huismes (située plus à l'ouest, ne figure pas sur les cartes ci-dessous)
- confluence de Rupuanne, aujourd'hui fossile, sur la commune actuelle de Rivarennes
- confluence de Villandry (près du bec de Cher actuel)
- confluence du Ruau Sainte-Anne, définitivement bouchée en 1837, à peu près totalement invisible aujourd'hui, sauf par quelques mares au niveau du Jardin Botanique à Tours

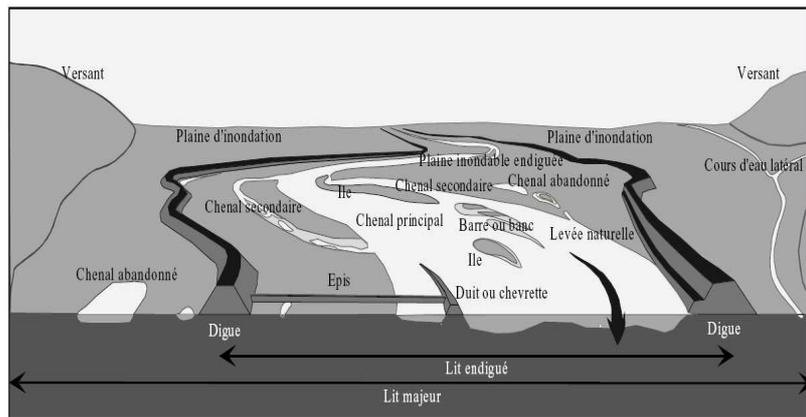
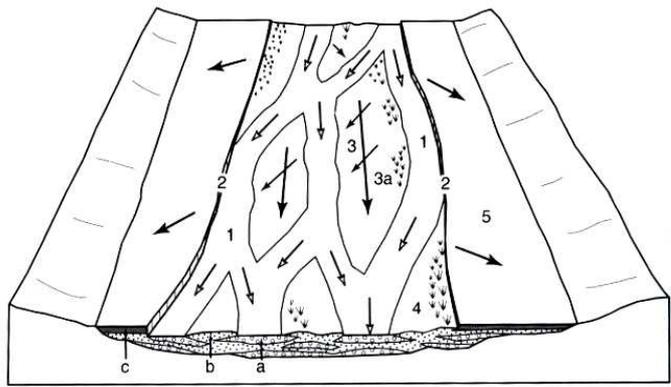


### Evolution du lit

Les premières digues (levées), destinées à canaliser les eaux vives correspondant au lit mineur, ont été édifiées au XV<sup>ème</sup> siècle. Le système de protection fut complété et renforcé au cours des siècles suivants

La comparaison des deux figures relatives au schéma du lit, sans et avec digues, fait ressortir les modifications effectuées par l'Homme sur l'hydrosystème fluvial et permet d'apprécier la mutation du système à chenaux multiples libre vers le même système contraint entre les digues. Ce forçage a modifié la dynamique fluviale. Les travaux correspondants ont duré plus de 500 ans ; ils ont eu pour conséquence la chenalisation du lit mineur de la Loire, et ont coupé le fleuve du lit majeur créant un troisième espace : le lit endigué.

Le milieu observé aujourd'hui est devenu patrimoine culturel.

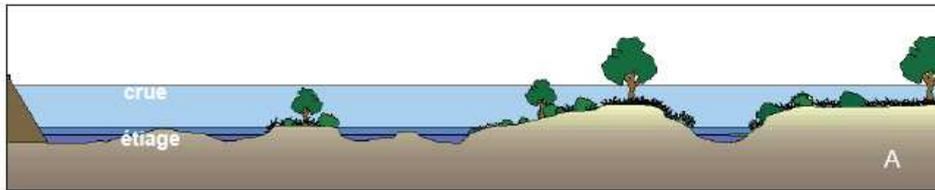


**Figure 7.13** Morphologie et dépôts d'un cours d'eau en tresse (inspiré de Cant et Walker, 1978).

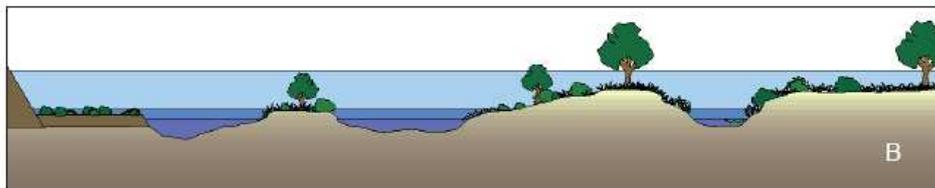
1 : bras de chenal, 2 : berges, 3 : barre de chenal (type longitudinal), 3a : zone végétalisée, 4 : barre latérale, 5 : plaine d'inondation. a : dépôt de chenal, b : dépôt de barre, c : dépôt de plaine d'inondation.

D'après CAMPY et MACAIRE *Géologie de la surface*. DUNOD. 2003

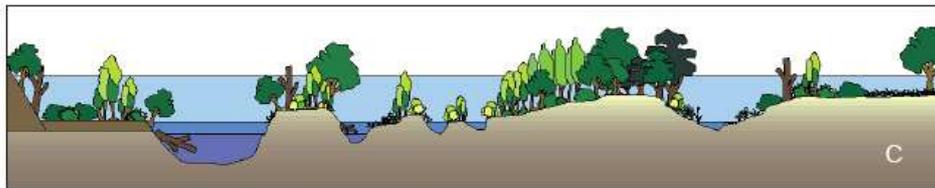
D'après Bacchi et Berton, *Entretien du lit de la Loire. Guide méthodologique 2<sup>o</sup> partie*. DIREN Centre 1998



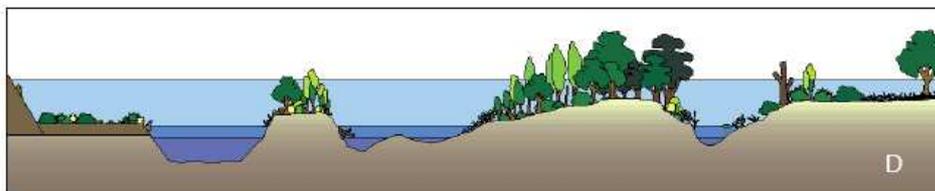
1750 : État du lit avant l'implantation des ouvrages de navigation



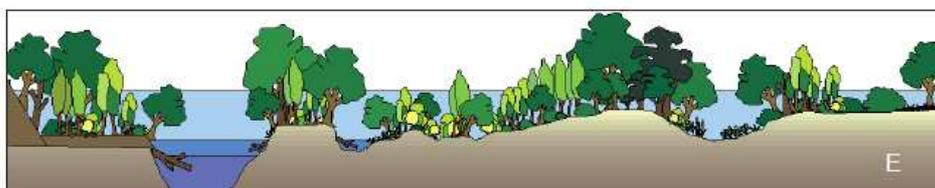
1850 : Implantation des ouvrages destinés à favoriser la navigation



1993 : État du lit de la Loire avant le Plan Loire Grandeur Nature



1998 : Le lit de la Loire après les travaux de restauration et d'entretien



État du lit de la Loire sans action d'entretien

### Evolution du lit de 1750 à aujourd'hui

(D'après Bacchi M., Berton J.P., *Guide méthodologique d'entretien du lit de la Loire 1<sup>ère</sup> partie*, DIREN Centre. 2002)

1750. Dans son lit endigué, le fleuve en Loire moyenne dispose d'un espace de mobilité assez étendu avec une vaste surface en eau, même en étiage. Les crues sont plus facilement écrêtées pour des niveaux de débit fréquents, inférieurs ou égaux à la crue décennale.

1850. Les ouvrages de navigation ont progressivement chenalisé le fleuve et modifié de ce fait sa section mouillée. L'essentiel du débit se concentre sur une largeur réduite et une profondeur accrue. Les vitesses d'écoulement et l'énergie plus forte qui en résultent ont entraîné un **surcreusement** des chenaux et un **abaissement** de la ligne d'eau.

1993. La section chenalisée a augmenté par **surcreusement**, réduisant en conséquence d'autant la durée et la fréquence de submersion des milieux annexes et des chenaux secondaires. Les surfaces exondées et les périodes d'à sec augmentent alors dans le lit principal, facilitant l'installation d'une végétation de plus en plus abondante. Les vitesses d'écoulement réduites favorisent de la même façon la création des atterrissements, à leur tour colonisés, principalement par des arbres et des arbustes.

1998. Axés en particulier sur la gestion de la végétation, les travaux de restauration du lit dans le cadre du Plan Loire, puis les travaux d'entretien, permettent un rééquilibrage des écoulements entre chenal principal et chenaux secondaires, ainsi que le maintien des connexions entre lit vif et annexes hydrauliques (boires).

Sans intervention de restauration puis d'entretien, ce dysfonctionnement de l'hydrosystème, initié par la construction des ouvrages de navigation au XIXe siècle et accentué par les extractions de granulats au XXe siècle, entraîne un abaissement continu de la ligne d'eau dans les chenaux ainsi qu'un comblement et un fort développement de la végétation dans la majeure partie du lit.

## Quelques définitions

*D'après Bacchi et Berton, Restauration et Entretien du lit de la Loire et de ses affluents. Guide méthodologique 1ère partie. PLAN LOIRE GRANDEUR NATURE. DIREN Centre 2002 et Rodrigues S., Dynamique sédimentaire et végétation: évolution de chenaux fluviaux en Loire moyenne (France). Thèse de doctorat, université de Tours. 2004*

**Lit majeur** : délimité par les versants et/ou les terrasses alluviales, comprend la plaine d'inondation du fleuve. Ce lit correspond à la terrasse alluviale la plus basse topographiquement qui surplombe directement le lit d'étiage. Sa connexion avec le chenal principal, réduite depuis la construction des digues, s'effectue principalement par la nappe alluviale.

**Lit endigué** : s'inscrit dans le lit majeur, inclut une plaine inondable endiguée et un lit mineur. L'espace de divagation au sein de ce lit est en général faible comparé au lit majeur. C'est dans le lit endigué que s'exprime la dynamique sédimentaire actuelle.

**Chenal principal** (ou **lit mineur**, ou lit principal, ou lit vif, ou chenal d'étiage) : en eau toute l'année, ne s'assèche jamais ; section où transitent environ plus des deux tiers du débit. C'est en général dans ce chenal que l'hydrodynamisme et le transport solide sont les plus importants

**Chenal secondaire** (ou bras secondaire) : correspond à une annexe hydraulique alimentée en période de hautes eaux mais déconnectée du système principal, soit totalement, soit par l'amont ou très rarement par l'aval en période estivale.

Ce chenal peut être colonisé par des espèces végétales herbacées\* mais également par des espèces ligneuses\* et pionnières\* tels que les saules et les peupliers.

**Chenal abandonné ou boire ou bras mort** : annexe hydraulique totalement déconnectée du lit principal. Sur le plan hydraulique, ce type d'annexe ne participe à l'écoulement des eaux qu'en période de crue et reçoit fréquemment les eaux d'un affluent ou bien est alimenté par la nappe alluviale. La sédimentation est essentiellement liée au dépôt de particules fines.

Ces sites constituent, du fait de leur isolement avec le chenal principal, des milieux propices à l'implantation des plantes spécialisées – hydrophytes\* et héliophytes\* - favorisées par des eaux plus calmes et propices à la reproduction des poissons. C'est pourquoi ces annexes sont fréquemment qualifiées de "frayères à brochets" sur la Loire comme sur ses principaux affluents, bien que cette espèce ne soit pas la seule à les fréquenter.

**Île** : formée selon la dynamique du fleuve, par engraissement progressif des atterrissements ; a une hauteur proche de celle de la plaine d'inondation.

Elle est caractérisée par des occupations végétales identiques à celles présentes dans le lit majeur.

Dans les parties basses localisées à proximité des chenaux, la végétation ligneuse est principalement constituée de bois tendres. Les espèces présentes à des cotes topographiques plus importantes sont souvent des communautés de bois dur.

Les sédiments constituant ces unités sont des sables moyens à fins et des silts qui se déposent lors des crues importantes. Le remaniement sédimentaire par les crues est de plus en plus difficile et s'effectue principalement par l'érosion des berges et des têtes d'îles, lorsqu'elles ne sont pas consolidées par des empierrements.

La nature des activités et des usages dont les îles peuvent faire l'objet a induit très souvent leur rattachement à la rive par des gués plus ou moins consolidés au fil du temps à l'initiative des riverains ou usagers. Certaines ont été historiquement transformées en prairies.

**Barre sédimentaire** ou **grève**: corps mobile sablo-graveleux souvent localisé dans le chenal principal et exondé lors des périodes de basses eaux ; corps plus souvent remanié que les îles lors des crues fréquentes.

Ces atterrissements peuvent être végétalisés par des espèces herbacées annuelles\* ou ligneuses pionnières\*. Aucun sol évolué ne s'est développé ; ces sols minéraux sont qualifiés "d'alluviaux bruts".

**Épi**: ouvrage édifié dans le lit à partir d'un ancrage en berge, en général perpendiculairement ou presque à l'écoulement, pour maintenir une profondeur suffisante dans le chenal principal.

**Dhuis, chevrette** : ouvrage de navigation, petite digue submersible, édifié dans le lit mineur, parallèlement ou obliquement à l'écoulement.

**Balastières** : Plans d'eau alimentés par la nappe, qui résultent d'opérations d'extraction de granulats.

\* Pour les habitats et les groupements végétaux se reporter à la fiche « arrêt 3 : îles près de Bréhémont » et [http://www.centre.ecologie.gouv.fr/Natura2000/DOCOB\\_FR2400548/DOCOB\\_FR2400548\\_Fiches.pdf](http://www.centre.ecologie.gouv.fr/Natura2000/DOCOB_FR2400548/DOCOB_FR2400548_Fiches.pdf)

## Des exemples pour suivre l'évolution

Carte routière – IGN – Géoportail



### Arrêt 1 : Ile Budan

Position géographique : 47°22'20 N ; 00°32'45 E

Rive droite, le long de la N 152, petit parking côté Loire, avant la grange d'Ave

L'île n'est pas accessible à pied, observation à distance seulement (Elle est cependant accessible en face, rive gauche D.88, au niveau de l'Aireau des Bergeons)

👉 Evolution géomorphologique des îles de la Loire moyenne en aval de Tours – 1

### Arrêt 2 : Iles Belle-Fille et Buda

Position géographique : 47°21'42N 00°29'54E

Rive droite, le long de la N.152, à la sortie de Saint-Etienne-de-Chigny, parking côté Loire

👉 Evolution géomorphologique des îles de la Loire moyenne en aval de Tours - 2

### Arrêt 3 : Iles près de Bréhémont

Position géographique : 47°17'34N, 00°20'53 E

Rive gauche, D.16, petit parking en contrebas de la levée, après Bréhémont

👉 Evolution géomorphologique des îles de la Loire moyenne en aval de Tours - 3

### Les alluvions de la Loire, une roche sédimentaire détritique

👉 Evolution géomorphologique des îles de la Loire moyenne en aval de Tours - 4

## Bibliographie

### Sites Internet

- <http://www.geoportail.fr/>  
Le site de Géoportail
- <http://cassini.ehess.fr/cassini/fr/html/index.htm>  
[http://pagesperso-orange.fr/sylvain.chardon/locom/loc\\_t\\_cass.htm](http://pagesperso-orange.fr/sylvain.chardon/locom/loc_t_cass.htm)  
Cartes de Cassini

- [http://www2.centre.ecologie.gouv.fr/SIEL/html/Desc\\_ant.htm](http://www2.centre.ecologie.gouv.fr/SIEL/html/Desc_ant.htm)  
Carte du cours de la Loire 1850
- [http://www.msh.univ-nantes.fr/documentation/zal/Documents/PubliPCR/PubliPCR96\\_99.pdf](http://www.msh.univ-nantes.fr/documentation/zal/Documents/PubliPCR/PubliPCR96_99.pdf)  
Géoarchéologie de la Loire et de ses marges
- [http://www1.centre.ecologie.gouv.fr/rubrique.php3?id\\_rubrique=56](http://www1.centre.ecologie.gouv.fr/rubrique.php3?id_rubrique=56)  
Plan Loire Grandeur Nature
- <http://www.centre.ecologie.gouv.fr/P.L.G.N/guide%20loire%20version%20net/Site2/index.html>  
Bacchi M., Berton J.P. , *Entretien du lit de la Loire. Guide méthodologique 2<sup>o</sup> partie* . DIREN Centre. PLAN LOIRE GRANDEUR NATURE.1997
- <http://www.centre.ecologie.gouv.fr/P.L.G.N/guide%20loire%20version%20net/Site1/index.html>  
Direction Régionale de l'Environnement Centre. Service de Bassin Loire-Bretagne. *Restauration et Entretien du lit de la Loire et de ses affluents. Guide méthodologique 1<sup>ère</sup> partie*. PLAN LOIRE GRANDEUR NATURE. Direction Régionale de l'Environnement Centre. Décembre 2002

#### Ouvrages

- CAMPY M, MACAIRE J.J., *Géologie de la surface , Erosion, transfert et stockage dans les environnements continentaux*. 2<sup>e</sup> édition. Dunod, 2003
- « *La Loire et la géologie* ».Dossier documentaire et pédagogique présenté par la Régionale de l'APBG. CRDP d'Orléans. 1974
- RODRIGUES S., *Dynamique sédimentaire et végétation: évolution de chenaux fluviatiles en Loire moyenne (France)*. Thèse de doctorat, université de Tours. 2004.  
Téléchargeable sur : [http://www.sciences.univ-tours.fr/geeac/theses\\_fichiers/S\\_Rodrigues.pdf](http://www.sciences.univ-tours.fr/geeac/theses_fichiers/S_Rodrigues.pdf)

Fiche rédigée par Laurence Desfougères, Claude Le Doussal, Dominique Le Garrec et Caroline Prevot  
Sortie réalisée pour la régionale APBG Orléans – Tours le 30 avril 2008, partie guidée par Claude Le Doussal



Cette création est mise à disposition pour une utilisation pédagogique sous un [contrat Creative Commons](#)