

Programme pédagogique

sur le bassin versant
de la Sèvre Nantaise

Document d'information





1 Le bassin versant de la Sèvre Nantaise 4

1. Présentation du bassin versant de la Sèvre Nantaise	4
2. La faune et la flore sur le bassin versant de la Sèvre Nantaise	6
3. Les crues et les inondations sur le bassin versant de la Sèvre Nantaise	9
4. Les étiages sur le bassin versant de la Sèvre Nantaise	11
5. Les compartiments d'un cours d'eau en bon état	12
a. Le compartiment lit mineur	13
b. Le compartiment lit majeur	13
c. Le compartiment débit	13
d. Le compartiment berges et ripisylve	13
6. Le cours d'eau : un écosystème fragile	14
7. Quelles actions pour préserver les milieux aquatiques ?	15

2 Les usages et activités sur le bassin versant de la Sèvre Nantaise 16

1. Le cycle de l'eau	16
2. Les écogestes	19
3. Les usages nécessitant des prélèvements	20
a. L'Alimentation en Eau Potable (AEP)	20
b. L'irrigation	21
c. Les prélèvements industriels	21
d. L'abreuvement des animaux	21
4. Les usages ne nécessitant pas de prélèvements	22
a. L'usage tourisme / loisirs	22
b. L'usage pêche	22
5. Les activités du bassin versant sources de pollution	23
a. L'assainissement domestique	23
b. L'agriculture	23
c. L'industrie	23
6. Les activités passées sur le bassin versant de la Sèvre Nantaise	24
a. Les moulins	24
b. Les bateaux à vapeur	25
c. Les chantiers de construction navale	26
d. Les lavandières	26
e. Les baignades	27

3 La continuité écologique : le déplacement des poissons et des sédiments 28

1. Définition	28
2. Les ouvrages hydrauliques sur le bassin versant	28
3. Leurs impacts potentiels sur les milieux aquatiques	30
4. Les actions préconisées pour améliorer et rétablir la continuité écologique sur le bassin versant	30
5. Le cycle de vie de l'anguille	31

4 Les milieux naturels : les zones humides et les haies 32

1. Les zones humides	32
a. Définition	32
b. La typologie des zones humides sur le bassin versant	32
c. Quelques espèces floristiques caractéristiques de zones humides	33
d. Pourquoi préserver les zones humides ?	33
2. Les haies	34
a. Définition	34
b. La typologie des haies sur le bassin versant	34
c. Pourquoi préserver les haies ?	35
3. Les recommandations faites pour protéger les zones humides et les haies	36

1 Le bassin versant de la Sèvre Nantaise



La gestion de l'eau et des milieux aquatiques est réalisée à l'échelle d'un bassin versant. Ce mode de gestion est essentiel pour atteindre les objectifs de préservation de la ressource en eau, tant en termes de qualité que de quantité. La réglementation s'appuie d'ailleurs sur ce mode de gestion pour aller vers le bon état écologique des eaux. Après avoir défini la notion de « bassin versant », la première partie de ce document présente le bassin versant de la Sèvre Nantaise au travers notamment des cours d'eau qui le parcourent, de la faune et de la flore qui le caractérisent, des crues et des inondations que le territoire a connues... Les notions en lien avec les milieux aquatiques et les compartiments du cours d'eau (lit mineur, lit majeur...) sont développées ou complétées dans la dernière partie.

1 Présentation du bassin versant de la Sèvre Nantaise

Le **bassin versant** d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau se définit comme étant la superficie où les eaux de ruissellement et d'infiltration s'écoulent vers le point le plus bas du territoire : l'exutoire. Les précipitations tombant sur cette surface rejoignent les affluents du cours d'eau ou du plan d'eau pour alimenter un unique milieu : le cours d'eau ou le plan d'eau. Le bassin versant est donc la **surface d'alimentation d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau**.

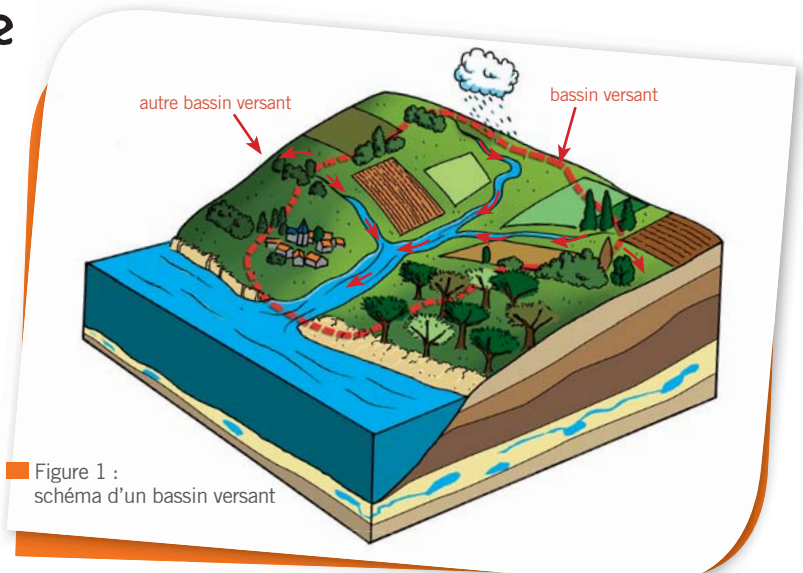


Figure 1 : schéma d'un bassin versant

Le **bassin versant de la Sèvre Nantaise** est situé sur le **bassin administratif Loire-Bretagne**. Le bassin Loire-Bretagne s'étend sur plus de 150 000 km² et couvre plus de 7 300 communes réparties sur 36 départements et 10 régions. Il comprend le bassin versant de la Loire, celui de la Vaine et les bassins côtiers bretons et vendéens. (cf. Carte 1 : situation géographique)

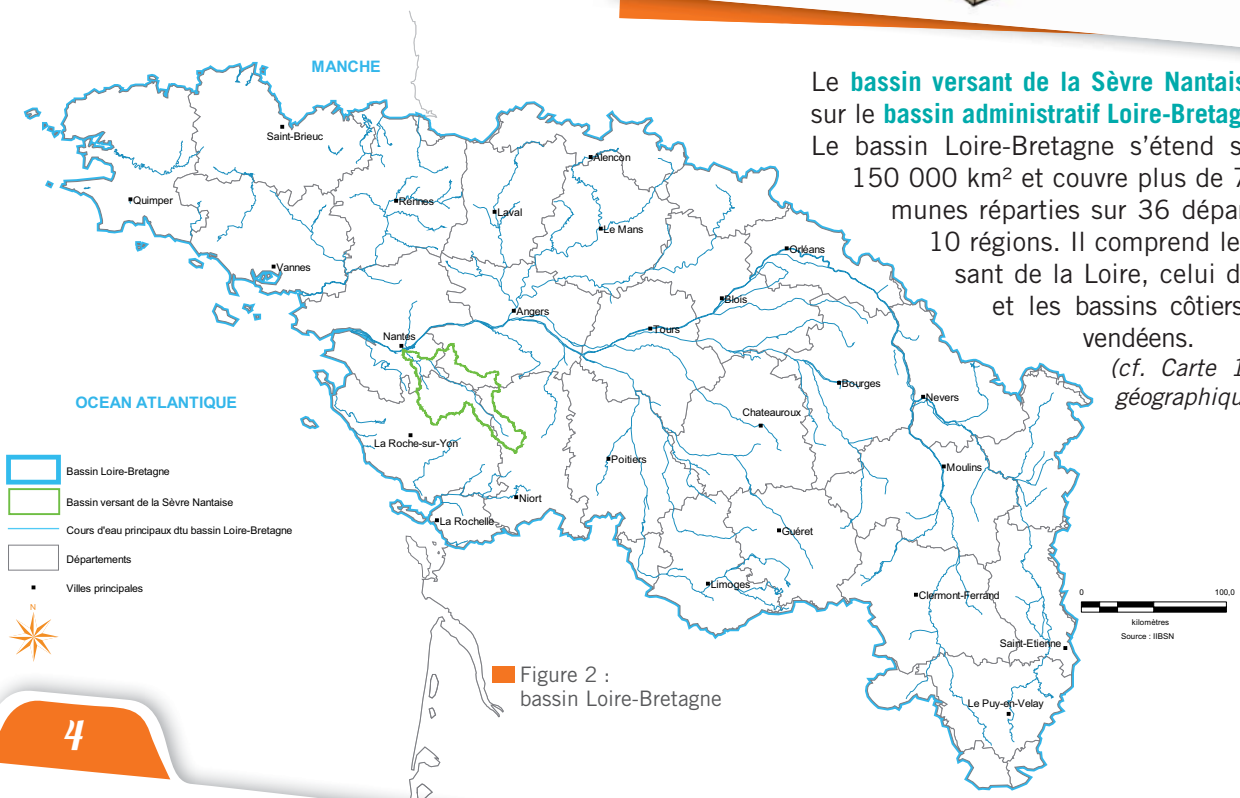


Figure 2 : bassin Loire-Bretagne

1 Le bassin versant de la Sèvre Nantaise

Le **bassin versant de la Sèvre Nantaise** s'étend sur **2 350 km²**, et couvre **134 communes**, en totalité ou en partie. Ces communes sont réparties sur **quatre départements** (les Deux-Sèvres, la Loire-Atlantique, le Maine-et-Loire et la Vendée) et **deux régions** (le Poitou-Charentes et les Pays de la Loire).

Les agglomérations principales du bassin versant sont Nantes, Cholet, Vertou, Les Herbiers, Vallet, Mauléon, Clisson, Mortagne-sur-Sèvre, Pouzauges, Montaigu, Les Essarts, Cerizay, Saint-Fulgent, Moncoutant, Aigrefeuille-sur-Maine et Montfaucon-Montigné.

(cf. Carte 1 : situation géographique - Carte 2 : situation géographique et hydrosystèmes - Carte 3 : structures administratives)

La Sèvre Nantaise prend sa **source** sur les communes du Beugnon et de Neuvy-Bouin, à 215 mètres d'altitude dans les Deux-Sèvres. Cette partie du cours d'eau est identifiée comme étant l'**amont** du bassin versant. Affluent de la Loire en rive gauche, la Sèvre Nantaise présente, avec ses affluents, un réseau hydrographique de plus de 2 000 km. La **confluence** entre la Sèvre Nantaise et la Loire se situe à Nantes, à l'**aval** du bassin versant.

Les **principaux affluents** de la Sèvre Nantaise sont l'Ouin, la Moine, la Sanguèze, la Petite Maine, la Grande Maine et la Maine.

(cf. Carte 4 : réseau hydrographique)

La Sèvre Nantaise est caractérisée par six grandes **unités paysagères**, de l'amont vers l'aval :

- la Sèvre des Sources en amont de Largeasse,
- la Sèvre des méandres et des étangs, de Largeasse à Mallièvre,
- la Sèvre torrentielle de Mallièvre à Cugand,
- la Sèvre clissonnaise de Cugand à Monnières,
- la Sèvre navigable de Monnières à Vertou,
- la Sèvre urbaine et navigable, de Vertou à Nantes.

L'Ouin, affluent de la Sèvre Nantaise, présente une vallée assez large marquée de prairies pâturées.

La Moine est découpée quant à elle en trois grandes unités paysagères, à savoir :

- la Moine amont, des sources aux barrages de Ribou et de Verdon : le secteur est marqué par le bocage et les prairies,
- la Moine intermédiaire, du barrage de Ribou à Saint-Crespin-sur-Moine : la vallée est urbaine et fortement aménagée dans le secteur de l'agglomération choletaise. La vallée urbaine se dessine par la suite en vallée agricole,
- la Moine aval, de Saint-Crespin-sur-Moine à Clisson : aux abords de Clisson, la Moine est aménagée dans un secteur marqué par la viticulture.

Dans son secteur amont, des sources à Tillières, la Sanguèze est caractérisée par une vallée agricole marquée par des prairies et l'élevage. En aval, de Tillières à la confluence avec la Sèvre Nantaise, la Sanguèze se présente entourée de fonds de vallée pâturés et de coteaux marqués par le vignoble.

La Maine comprend, quant à elle, les unités paysagères suivantes :

- la Grande Maine, marquée par le barrage de la Bultière, est entourée d'un paysage bocager ;
- la Petite Maine et la Maine, jusqu'à Remouillé, caractérisées par la polyculture et l'élevage sur les versants et prairies des fonds de vallée,
- la Maine intermédiaire, du pont de Remouillé à Pont Caffino, sur la commune de Château-Thébaud : la vallée encaissée est caractérisée par des coteaux boisés ;
- la Maine, dans son secteur aval, de Pont Caffino, à Château-Thébaud, à la confluence avec la Sèvre Nantaise, marquée par une large vallée entourée de prairies et cultures. Sur ce secteur, la Maine devient navigable.



2 La faune et la flore sur le bassin Versant de la Sèvre Nantaise

Le bassin versant de la Sèvre Nantaise est un territoire de biodiversité. Les espèces faunistiques et floristiques présentes sont particulièrement remarquables et variées.

Quelques **espèces faunistiques** du bassin versant :

- **mammifères** : loutre d'Europe, genette, chauve-souris,
- **avifaune** : chevalier guignette, héron bihoreau, rousserolle effarvate, oedicnème criard, martin pêcheur...
- **amphibiens** : grenouille agile, grenouille rieuse, triton palmé...
- **reptiles** : couleuvre vipérine, couleuvre à collier...
- **insectes** : orthoptères...
- **poissons** : sur le bassin versant, 23 espèces de poissons, dont un grand migrateur (l'anguille), sont recensées. La Sèvre Nantaise et ses affluents sont caractérisés par des peuplements de cyprinidés (cyprinidés d'eaux vives à l'amont, comme le chevesne ou la vandoise, ou d'eaux calmes à l'aval, comme la carpe et le gardon). Certains petits cours d'eau, localisés en Vendée et Deux-Sèvres, sont néanmoins identifiés comme étant à potentialité salmonicole (présence de truites fario).

Quelques **espèces floristiques** présentes sur le bassin versant :

- une **végétation riveraine** des cours d'eau : la ripisylve, caractérisée par des saules, aulnes, frênes communs, chênes pédonculés...
- dans les **zones calmes influencées par les ouvrages** : présence de nénuphars jaunes, trèfles d'eau...
- dans les **zones courantes**, des callitriches et renoncules d'eau,
- des **prairies humides** caractérisées par des espèces patrimoniales comme les fritillaires pintades et les renoncules à feuilles d'ophioglosse, des joncs...
- en **bord de cours d'eau**, des osmondes royales, iris, joncs, massettes...
- dans les **vasières soumises aux marées**, avec des espèces rares comme les angéliques des estuaires, les scirpes triquètres...

Certaines **espèces floristiques et faunistiques remarquables** présentes sur le territoire de la Sèvre Nantaise et de ses affluents sont aujourd'hui **menacées** en raison de la disparition ou de la modification de leurs milieux de vie. C'est notamment le cas pour **le brochet** pour qui les prairies humides sont localement des zones de frayère. Par sa présence, cette espèce piscicole révèle une bonne qualité de l'eau et un bon fonctionnement des cours d'eau.

Les ouvrages hydrauliques peuvent entraver la circulation des organismes vivants. Les **poissons grands migrants** comme l'**anguille** sont concernés. Ils ont besoin d'une certaine liberté de circulation pour accomplir leur cycle de vie, les ouvrages peuvent alors être des obstacles problématiques à leur déplacement.



Photographie 1 : brochet



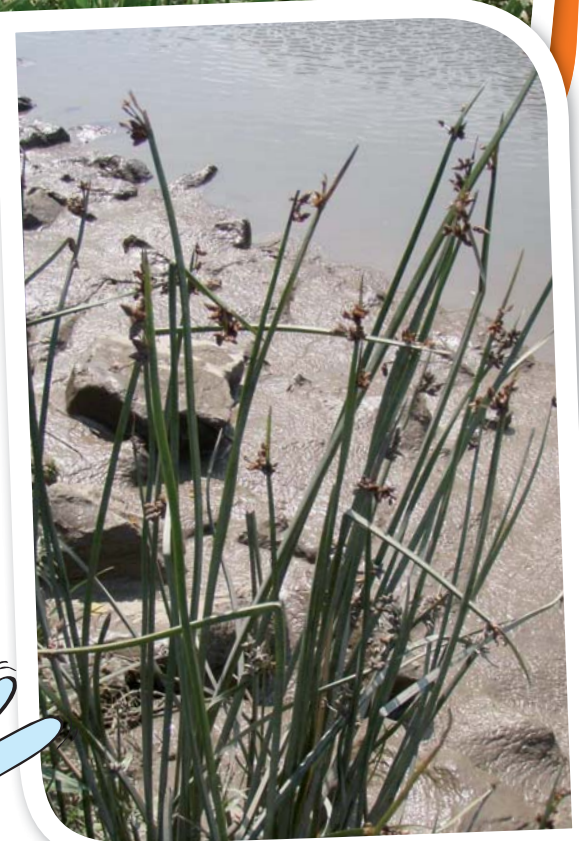
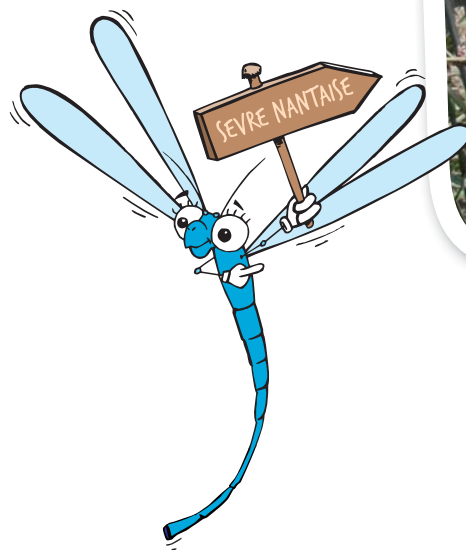
Photographie 2 : anguille

Photographie 3 : angélique des estuaires



Photographie 4 : fritillaire pintade

Couplée à la détérioration des habitats, la dégradation de la qualité des eaux par les pollutions conduit à la **disparition** ou à la **raréfaction** de certaines espèces : les **loutres**, les **écrevisses à pattes blanches**, la **fritillaire pintade**, le **scirpe triquètre**, l'**angélique des estuaires**...



Photographie 5 : scirpe triquètre

Photographie 6 : jussie

D'autre part, de nouvelles espèces faunistiques et floristiques exogènes viennent s'installer sur le bassin versant au détriment des espèces locales. Les espèces floristiques peuvent devenir **envahissantes**, asphyxier le milieu et conduire à la **disparition des espèces locales**. Sur le territoire, les berges et cours d'eau sont parfois colonisés par le **myriophylle du Brésil**, la **jussie**, la **renouée du Japon**...

Pour la jussie et le myriophylle du Brésil, plantes aquatiques, l'arrachage manuel de la plante et de ces racines est nécessaire.



Pour la renouée du Japon, plante qui s'installe sur les berges, il est plus difficile de limiter sa propagation voire de l'éliminer, ses rhizomes étant localisés en profondeur.

Les techniques utilisées pour éliminer la renouée du Japon sont diverses. L'une d'entre elle consiste à épuiser les herbiers et les rhizomes de la plante par fauchage répété. De nouvelles espèces peuvent ensuite être plantées. Elles permettent l'apport d'ombre sur les berges, limitant ainsi le développement de la renouée du Japon.

Une autre technique consiste en un décapage de la terre sur 50 cm.

Le territoire est aussi concerné par deux **espèces faunistiques exotiques nuisibles** : le **ragondin** et le **rat musqué**.

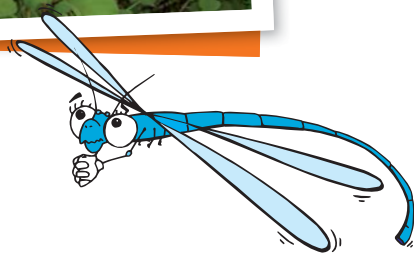
Ces deux rongeurs détruisent les berges et leurs végétations, et induisent une dégradation de la qualité de l'eau. La lutte contre ces espèces consiste à les piéger dans des cages situées en bord de cours d'eau ou sur des radeaux.



Photographie 7 :
renouée du Japon



Photographie 8 : ragondin



3 Les crues et les inondations sur le bassin versant de la Sèvre Nantaise

La **crue** correspond à une **augmentation du débit** du cours d'eau et peut parfois atteindre le lit majeur. L'**inondation** est quant à elle définie comme étant un **débordement** du cours d'eau, allant au-delà du lit mineur et jusqu'aux territoires non submergés habituellement. Elle est la **conséquence d'une crue** de cours d'eau.

Ces événements sont notamment **liés aux précipitations**, aux **caractéristiques du cours d'eau** et aux **activités humaines** (aménagement du territoire, urbanisation, modes de culture...) qui amplifient ces phénomènes.

L'imperméabilisation des sols et la déstructuration du maillage bocager sont des conséquences de l'urbanisation et peuvent conduire à une augmentation du ruissellement des eaux sur le territoire, au détriment de l'infiltration des eaux dans le sol. Le risque d'inondations est alors plus important.

Lors de fortes précipitations, l'épisode de crue peut être majeur. Il est important de préciser que plus ces activités humaines seront nombreuses sur le territoire, plus l'imperméabilisation des sols sera importante, et l'accélération de l'écoulement de l'eau forte. La crue entraînera alors des dégâts plus importants ; l'inondation sera plus forte et plus intense.

La réglementation peut exiger du maître d'ouvrage, en fonction du projet d'urbanisation, la mise en place de mesures compensatoires pouvant favoriser l'infiltration de l'eau, réguler l'écoulement de l'eau ou bien encore limiter son ruissellement : parking enherbé, noue, fossé, bassin de rétention...

Le bassin versant de la Sèvre Nantaise est caractérisé par des crues hivernales intenses et rapides. Sur la Sèvre Nantaise, ce risque d'inondations, impactant des biens et des personnes, est principalement présent en aval de Mallièvre. L'Ouin est également concerné, tout comme la Maine et la Moine, en raison de l'urbanisation du territoire.

Dans le cadre de la prévention des risques d'inondations, des Atlas de Zones Inondables (AZI) ont été établis. Ces cartographies permettent à tout citoyen de prendre connaissance de l'existence et des conséquences des inondations sur un territoire.

La Sèvre Nantaise en aval de Cerizay, la Sèvre Nantaise en amont, la Moine, la Maine et l'Ouin sont les secteurs actuellement couverts par un AZI sur le bassin versant.

Des Plans de Préventions des Risques d'Inondations (PPRI) ont également été élaborés. Ce document cartographie les zones à enjeux, régleme tout projet d'urbanisation dans ces zones, et propose des mesures de prévention et de protection pour la population. Contrairement aux AZI qu'ils complètent, ces documents sont opposables aux tiers.

Sur le territoire, la Sèvre Nantaise dans sa partie Vendée, Maine-et-Loire et Loire-Atlantique, ainsi que la Moine sont couvertes par un PPRI.

(cf. Carte 5 : état d'avancement des Plans de Prévention des Risques d'Inondations)



Photographie 9 : inondations
sur le bassin versant

Les zonages réglementaires AZI / PPRI sont consultables aux Directions Départementales des Territoires et de la Mer, (pour les départements de la Loire-Atlantique et de la Vendée), aux Directions Départementales des Territoires (pour les départements des Deux-Sèvres et du Maine-et-Loire), ainsi que dans les mairies des communes concernées. Ils peuvent par ailleurs être téléchargés sur les sites internet des organismes précités et sur le site internet <http://cartorisque.prim.net/>.

Afin de participer à la **mise en mémoire de ce risque** d'inondations, la loi sur les risques naturels et technologiques du 30 juillet 2003 impose aux communes la pose de **repères de crues**.

Ces repères officiels indiquent le **niveau des plus hautes eaux atteint** lors d'une inondation historique. Sur le bassin versant, des crues historiques ont été observées en 1770, 1872, 1960, 1983 et 2001.

Sur le territoire, plusieurs relevés historiques de hauteur d'eau sont présents. Témoins des inondations passées, ils illustrent la connaissance et la culture de ce risque.

(cf. Carte 6 : localisation des repères de crue)



Photographie 11 : repère de crue posé sur la commune de Saint-Jouin-de-Milly (Deux-Sèvres)

Figure 3 : liste des repères de crue officiels posés sur le bassin versant de la Sèvre Nantaise

COMMUNES	DATE DE LA CRUE HISTORIQUE
Aigrefeuille sur Maine	5 janvier 2001
Bazoges en Paillers	1938
Boussay	4 novembre 1960
Château-Thébaud	9 avril 1983
Cholet	9 avril 1983
Clisson	1770, 1872, 9 avril 1983
Cugand	4 novembre 1960, 10 avril 1983
Gesté	1946
Gétigné	9 avril 1983
Gorges	9 avril 1983
La Bruffière	9 avril 1983
La Forêt sur Sèvre	4 novembre 1960
La Haie Fouassière	10 avril 1983
La Pommeraie sur Sèvre	4 novembre 1960
La Séguinière	4 novembre 1960, 9 avril 1983
La Verrie	4 novembre 1960
Largeasse	4 novembre 1960
Le Longeron	4 novembre 1960
Le Pallet	9 avril 1983
Les Herbiers	1992
Maisdon sur Sèvre	10 avril 1983
Mallièvre	4 novembre 1960
Mauléon	21 janvier 1995
Maulévrier	4 novembre 1960
Moncoutant	4 novembre 1960
Montaigu	5 janvier 2001
Montfaucon Montigné	9 avril 1983
Mortagne sur Sèvre	4 novembre 1960
Moutiers sous Chantemerle	4 novembre 1960
Mouzillon	1983
Nantes	30 janvier 1910, 5 janvier 2001

COMMUNES	DATE DE LA CRUE HISTORIQUE
Remouillé	5 janvier 2001
Saint André de la Marche	2001
Saint Crespin sur Moine	9 avril 1983
Saint Fiacre sur Maine	9 avril 1983
Saint Georges de Montaigu	5 janvier 2001
Saint Hilaire de Loulay	5 janvier 2001
Saint Amand sur Sèvre	4 novembre 1960
Saint André sur Sèvre	janvier 1995
Saint Jouin de Milly	4 novembre 1960
Saint Laurent sur Sèvre	4 novembre 1960
Saint Malo du Bois	4 novembre 1960, 9 avril 1983
Tiffauges	9 avril 1983
Torfeu	9 avril 1983
Vertou	Janvier 1910, 10 avril 1983, 5 janvier 2001

Photographie 10 : inondations sur le bassin versant



Les étiages sur le bassin versant de la Sèvre Nantaise

Le territoire de la Sèvre Nantaise et de ses affluents est également concerné par des épisodes d'étiages.

L'**étiage** se définit comme étant la période de l'année durant laquelle le **débit** et les **niveaux d'eau** d'un cours d'eau sont exceptionnellement **faibles**. Ce phénomène naturel intervient lors de périodes sèches et peut être amplifié par certaines activités humaines. Il est plus ou moins marqué selon les années.

Suite à ce phénomène, le cours d'eau peut présenter :

- une concentration en oxygène dissous plus faible,
- une augmentation de la température de l'eau,
- une concentration en polluants plus élevée...

Sur le territoire de la Sèvre Nantaise et de ses affluents, les phénomènes d'étiages sévères peuvent se traduire par des ruptures d'écoulement voire des assècs.

Les territoires les plus concernés par les étiages sont l'Ouin et la Sanguèze.

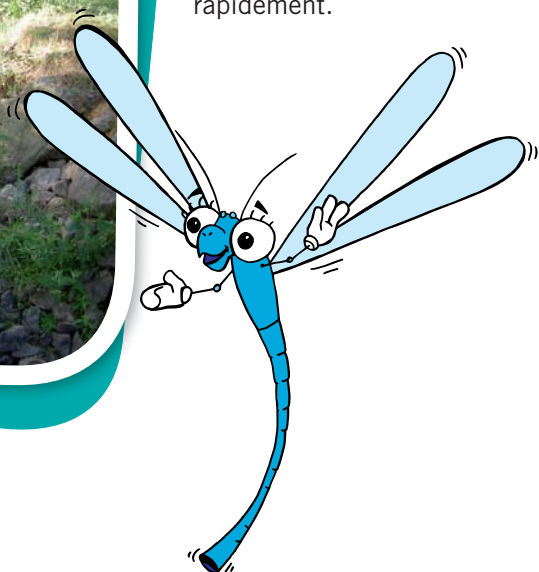
Les quelques barrages présents sur le bassin versant, dont la vocation première est l'eau potable (barrages du Ribou / Verdon et de la Bultière), assurent un soutien d'étiage en période estivale, surtout pour le secteur de la Moine.

Le bassin versant de la Sèvre Nantaise étant constitué essentiellement de terrains métamorphiques granitiques, les réserves en eaux souterraines sont peu importantes. Les écoulements des cours d'eau sont avant tout conditionnés par les précipitations et la restitution progressive des eaux par les zones humides.

En étiage, les ressources en eau sont donc limitées. D'une manière générale, lors de phénomènes pluvieux, l'eau s'infiltre peu. Les cours d'eau sont alors très réactifs, le niveau d'eau augmente rapidement.



Photographie 12 :
étiage sur le bassin versant



5 Les compartiments d'un cours d'eau en bon état

Le bon fonctionnement d'un cours d'eau, système dynamique, repose sur les trois principes suivants :

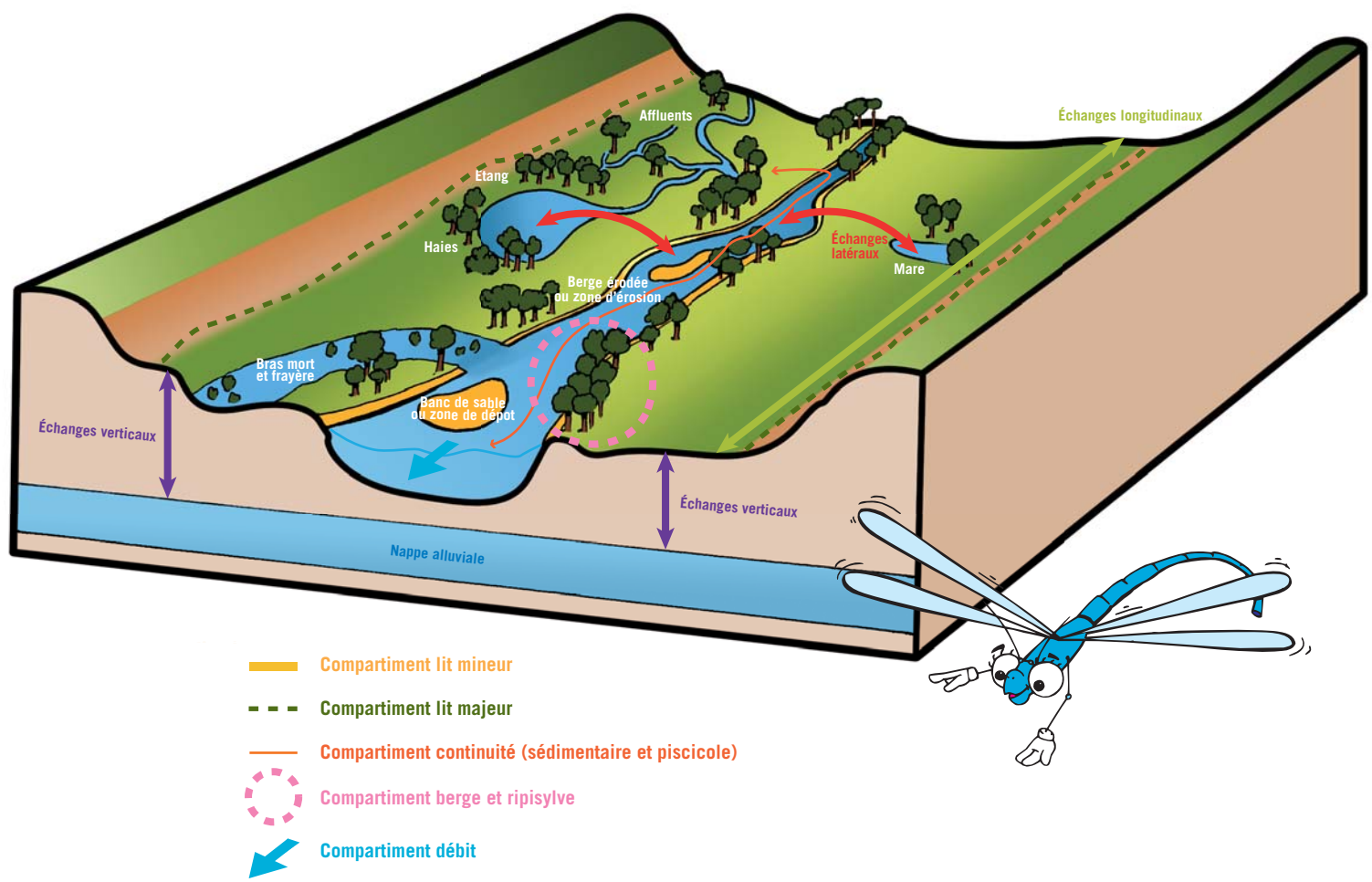
- **échanges longitudinaux** : ils permettent le transport des sables, graviers... de l'amont vers l'aval du cours d'eau et créent ainsi des variations de courants, et une alternance de zones d'érosion et de sédimentation ;
- **échanges latéraux** : le cours d'eau se déplace de gauche à droite et forme des méandres ;
- **échanges verticaux** : le lit majeur assure une fonction de régulation des eaux par les échanges existants entre la nappe et les zones humides.

Un cours d'eau est en bon état lorsque son fonctionnement conduit à la création de zones d'érosion et de sédimentation, des alternances de radiers et de fosses, favorables à une oxygénation maximale, à une meilleure qualité de l'eau et à une riche biodiversité.

Un cours d'eau en bon état favorise par ailleurs l'autoépuration de l'eau, permet de diminuer les risques d'inondations mais également d'observer des variations de débits moins fréquentes et moins accentuées.

Les compartiments d'un cours d'eau en bon état ici présentés sont **le lit mineur, le lit majeur, les débits, les berges, la ripisylve**. Le compartiment **continuité écologique** (déplacement des sédiments et des organismes vivants dans le cours d'eau) est développé dans le chapitre 3.

Figure 4 : compartiments d'un cours d'eau en bon état



- Compartiment lit mineur
- - - Compartiment lit majeur
- Compartiment continuité (sédimentaire et piscicole)
- ⊙ Compartiment berge et ripisylve
- ↙ Compartiment débit



a Le compartiment lit mineur

Le **lit mineur** est bordé par les berges, et s'étend du fond du cours d'eau au niveau le plus haut du cours d'eau atteint par les eaux avant débordement.

b Le compartiment lit majeur

Le **lit majeur**, également appelé **zone d'expansion des crues**, correspond à la zone située entre le lit mineur et le niveau atteint par les plus hautes eaux en période de crue.

Nécessaire au bon fonctionnement du cours d'eau, il assure plusieurs **fonctions** : filtre, régulation des inondations et des périodes d'étiages...

c Le compartiment débit

Le **débit liquide** est la **quantité d'eau** qui s'écoule en un temps donné. L'unité généralement utilisée est le m^3/s . Le **débit solide** est quant à lui caractérisé par le **transport d'éléments solides** : sables, graviers, blocs... Ces débits sont considérés comme étant en bon état dès lors qu'ils ne sont pas influencés ou régulés par les activités de l'homme.

d Le compartiment berges et ripisylve

La **végétation des rives** du cours d'eau (ripisylve) est composée d'arbres, arbustes, et plantes herbacées et héliophytes. Les essences qui la caractérisent (frêne, aulne, saule, fusain, noisetier, aubépine, prunellier...) permettent, par leur système racinaire, de **limiter les risques d'érosion** en stabilisant les berges et les sols en profondeur.

Elle est un **habitat** propice à la flore et la faune (source d'alimentation...) et joue un **rôle épuratoire** important.

Elle apporte également de l'ombre au cours d'eau et limite ainsi son réchauffement.

Sur le bassin versant de la Sèvre Nantaise, la dégradation de la ripisylve est liée à la présence d'espèces végétales invasives telles que la renouée du Japon qui se développent au détriment d'espèces locales pouvant stabiliser les berges. Les essences ayant un système racinaire peu développé comme les peupliers ou bien encore les résineux sont également à l'origine de ces phénomènes.

Ce phénomène peut être accentué par la présence de ragondins qui, en creusant des galeries, détruisent et déstabilisent les berges.

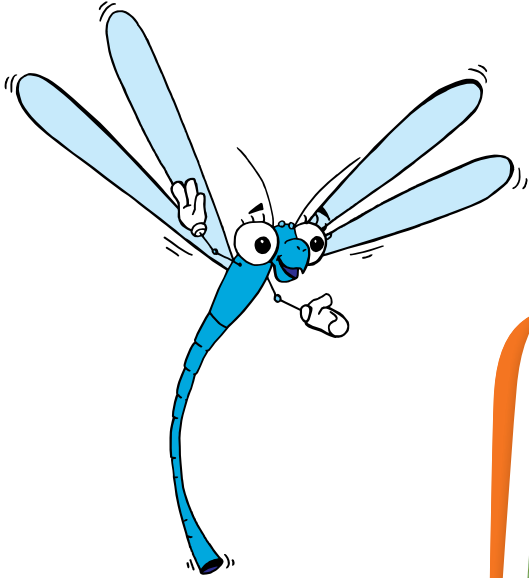
Les berges et la ripisylve peuvent aussi être menacées par le broutage des animaux, l'absence de clôtures, l'absence de gestion, le désherbage chimique... L'altération des berges et de la ripisylve se traduit alors par une végétation monospécifique, déséquilibrée ou absente.

6 Le cours d'eau : un écosystème fragile

Certains cours d'eau du bassin versant de la Sèvre Nantaise sont en mauvais état. Les activités de l'homme peuvent en être l'origine.

Ce mauvais état peut être dû aux actions et observations suivantes :

- les **curages et rectifications** des cours d'eau entraînent une augmentation du débit, du risque d'inondations et des phénomènes d'érosion, effaçant ainsi l'alternance des faciès d'écoulement (fosses, plats, radiers). Ces actions empêchent les phénomènes d'autoépuration dans le lit du cours d'eau, et la régulation et la rétention des eaux par le lit majeur ;
- l'**urbanisation**, le **drainage des terres**, la **suppression des zones humides et des haies** amènent à la dégradation du lit majeur ;
- le **piétinement du bétail** déstabilise les berges, entraîne le colmatage du fond du cours d'eau, et une dégradation de la qualité de l'eau ;



- les **ouvrages hydrauliques** artificialisent le débit et les niveaux d'eau. La présence de ces ouvrages peut avoir pour conséquence une augmentation de la température de l'eau, et une baisse de l'oxygénation amenant à la prolifération d'algues (cyanobactéries par exemple). D'autre part, le déplacement des organismes vivants et le bon déroulement du transport des sédiments ne se font plus correctement.



Photographie 13 : cours d'eau

7 Quelles actions pour préserver les milieux aquatiques ?

Plusieurs **actions** peuvent être mises en place dans le but de préserver les berges et la végétation rivulaire des cours d'eau :

- la **restauration et l'entretien de la végétation vieillissante** des cours d'eau permettent de préserver la diversité des essences (espèces, classe d'âge...) ;
- la **plantation d'espèces locales**, adaptées au cours d'eau puis entretenues, dans les secteurs où la ripisylve est absente ou caractérisée par des peupliers ;
- la **protection des berges** principalement réalisée en génie végétal,
- l'**aménagement ou la création d'ouvrages de franchissement, la pose de clôtures et la mise en place d'abreuvoirs** permettent de limiter l'accès au berges, le piétinement de la végétation par les animaux, l'apport de vases et de déchets organiques dans le cours d'eau et d'éviter les risques sanitaires. Ces modes de gestion permettent de protéger les plantations, amènent à la reprise d'une végétation rivulaire, et limitent la dégradation de la qualité de l'eau et la mise en suspension de particules ;
- la **lutte contre les espèces végétales envahissantes** pour favoriser le développement d'espèces locales et la biodiversité,
- la **lutte contre les espèces animales nuisibles** qui détruisent les berges et par conséquent la ripisylve. Ce mode de gestion permet également d'éviter la mise en suspension de particules et la dégradation de la qualité de l'eau...

Afin de retrouver un cours d'eau en bon état, plusieurs **actions** dites de « renaturation » peuvent aussi être mises en place : rétrécissement du lit pour permettre la création de zones d'accélération du courant (radiers) et de ralentissement (fosses), pose de mini seuils, apport de granulats (pierres, cailloux...)...

Certaines actions de réduction des impacts des ouvrages hydrauliques permettent la restauration de la continuité écologique et la diversification des écoulements.



Photographie 14 : plantations



Photographie 15 : mise en place d'abreuvoirs

2 Les usages et activités sur le bassin versant de la Sèvre Nantaise

La seconde partie de ce document apporte des compléments à la présentation du territoire. Elle s'attache à présenter les usages et les activités recensés sur le bassin versant et développe leurs impacts potentiels sur les milieux aquatiques et le territoire.

Les activités et les usages liés à la Sèvre Nantaise et ses affluents dans le passé (moulins, lavandières, chantiers navals...) sont présentés dans un second temps.

1 Le cycle de l'eau

Le cycle naturel

1 L'évaporation : sous l'action du soleil, l'eau du réseau hydrographique du bassin versant de la Sèvre Nantaise s'évapore. L'eau passe de l'état liquide à l'état gazeux.

2 L'évapotranspiration : les végétaux transpirent et libèrent des gouttes d'eau par les feuilles. Ces gouttes s'évaporent et alimentent le cycle de l'eau.

3 La condensation : les gouttes d'eau forment ensuite des nuages dans l'atmosphère.

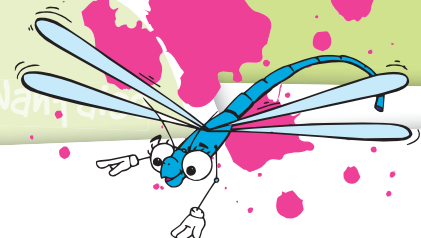
4 Les précipitations : les gouttes et nuages se laissent transporter par le vent. Au contact de l'air froid, ces gouttes et nuages se condensent et forment des gouttes plus lourdes qui tombent sous forme de pluie, de grêle ou de neige.

5 L'infiltration : une fois sur le bassin versant, ces eaux peuvent à nouveau s'évaporer mais aussi s'infiltrer dans le sol vers les nappes d'eaux souterraines (nappes phréatiques) et vers les racines de la végétation.

6 Le ruissellement : l'eau peut également ruisseler et s'écouler vers les cours d'eau et rivières avant de rejoindre les mers et océans.



Figure 5 : cycle naturel et technique de l'eau



Le cycle technique

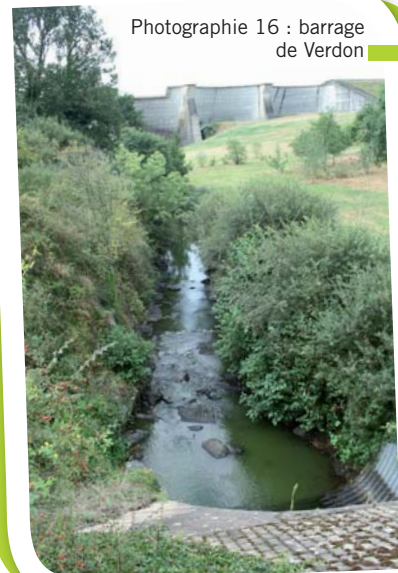
a Le **prélèvement** et le **stockage** : sur le bassin versant de la Sèvre Nantaise, les eaux prélevées pour l'alimentation en eau potable proviennent à 90% des eaux de surface (cours d'eau et rivières). Une fois prélevées, ces eaux sont stockées dans un barrage ou une retenue. Les 10% restants sont issus des ressources en eaux souterraines du territoire.

b L'**usine de production d'eau potable** : ces eaux sont ensuite dirigées vers l'usine de production d'eau potable pour être traitées et rendues potables.

Les étapes :

- **dégrillage – tamisage** : les eaux s'écoulent au travers de grilles plus ou moins espacées permettant ainsi de retenir les déchets les plus gros et les corps flottants ;

- **coagulation / floculation – décantation / flottation** : le coagulant est ajouté aux eaux. Les particules se regroupent, s'agglomèrent entre elles et forment des floccs : c'est la floculation. Sous l'effet de leur poids, les floccs se déposent au fond des bassins appelés décanteurs : c'est la décantation. Ces floccs peuvent aussi être récupérés en surface à la suite d'injection d'air : c'est la flottation ;



Photographie 16 : barrage de Verdon



Photographie 17 : usine d'alimentation en eau potable

- **filtration** : les eaux traversent un lit de sable. Les bactéries présentes permettent d'éliminer les derniers floccs et particules en suspension présents ;

- **désinfection** : l'ajout de chlore ou d'ozone élimine les derniers micro-organismes présents ;

- **filtration sur charbon actif** : ce traitement peut être envisagé pour éliminer certains micropolluants et matières organiques. Le procédé d'adsorption sur charbon actif permet également d'améliorer les qualités organoleptiques de l'eau (goût, odeur, limpidité).

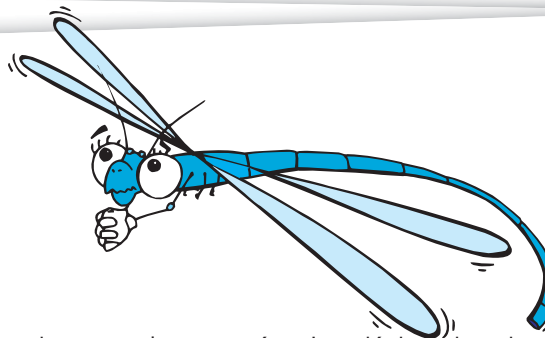
L'eau va être distribuée par des réseaux. Aussi, dès la sortie d'usine de production d'eau potable, un ajout de chlore est nécessaire pour garantir sa qualité jusqu'à son arrivée aux robinets et éviter la prolifération de bactéries au sein des réseaux de distribution.

c Le **stockage** dans un château d'eau : l'eau propre à la consommation humaine est acheminée par des réseaux d'eau vers le château d'eau. Ce réservoir d'eau potable permet d'assurer l'alimentation et la distribution de l'eau en continu.

d La **distribution** et la **consommation** : L'eau potable des robinets provient de l'usine de production d'eau potable et du château d'eau. Cette eau est distribuée par des réseaux d'alimentation.

e Le **traitement des eaux usées** : une fois consommée, l'eau ne peut être acheminée directement vers le milieu naturel. Il est nécessaire de la nettoyer car sa qualité est essentiellement altérée par des polluants et des substances organiques. Ces polluants et substances peuvent avoir des conséquences sur l'environnement (faune, flore...) et sur la santé humaine.

Les eaux usées domestiques et industrielles (évier, wc, douche...) sont envoyées vers les égouts puis acheminées vers la station d'épuration par le biais de réseaux d'assainissement.



Les étapes :

• le traitement primaire :

- **dégrilleur** : les eaux usées s'écoulent au travers de grilles plus ou moins espacées. Les déchets les plus gros (papiers, bois...) sont retenus.
- **dessableur / dégraisseur** : les eaux usées s'écoulent au travers de ces bassins. Les sables et graviers se déposent au fond du bassin et sont ensuite récupérés par pompage. Ces bassins retiennent également les huiles et les graisses, qui par injection d'air, remontent à la surface du bassin avant d'être raclées.
- **décantation primaire** : les matières en suspension (boues primaires) se déposent au fond des bassins.

• le traitement secondaire : il en existe plusieurs types :

- **traitement biologique** : les bactéries sont présentes dans un bassin d'aération et se reproduisent par brassage mécanique ou injection d'air. Les eaux usées sont dirigées vers ces bassins. Les bactéries assimilent les matières organiques biodégradables contenues dans ces eaux puis s'agglomèrent ensuite sous forme de boues. Les boues sont séparées des eaux épurées et tombent au fond d'un bassin : le clarificateur.
- **traitement physico-chimique** : des produits de coagulation et floculation sont ajoutés afin d'agglomérer les matières non organiques (non biodégradables) sous forme de floccs qui seront séparés de l'eau par décantation ou par flottation.

• le traitement tertiaire : ce traitement facultatif permet d'éliminer les bactéries, l'azote et le phosphore. Il limite ainsi les risques d'eutrophisation du milieu récepteur.

- **désinfection** : l'ajout de chlore élimine les micro-organismes présents (bactéries, champignons...);
- **déphosphatation** : l'ajout de réactifs amène à la formation d'un précipité de phosphate de fer qui décante et rejoint les boues issues des traitements précédents;
- **élimination de l'azote** :
 - **la nitrification** : les bactéries en présence d'oxygène transforment l'ammoniaque en nitrates;
 - **la dénitrification** : en l'absence d'oxygène, les bactéries réduisent les nitrates en azote gazeux qui s'échappe ensuite dans l'atmosphère.

Il est important de préciser que l'eau en sortie de station d'épuration n'est pas potable.

Une fois traitées, les eaux rejoignent le milieu naturel. Elles doivent pour cela être de bonne qualité. Des matières polluantes organiques peuvent néanmoins être encore présentes dans ces eaux rejetées. Si elles sont peu nombreuses, le milieu naturel pourra participer à l'épuration de ces eaux.

Ce phénomène a lieu en présence d'oxygène. Les bactéries présentes dans l'eau vont se multiplier, puis assimiler la matière organique pour la transformer en matière minérale. Les végétaux assimileront ensuite ces minéraux pour leur croissance.

Les quantités de boues produites sont importantes et peuvent faire l'objet d'un traitement et d'un conditionnement spécifique pour réduire notamment leur volume (traitement de type déshydratation).

Ces boues sont ensuite incinérées, dirigées vers les décharges ou bien valorisées en agriculture (compost, épandage...).

2 Les écogestes

- Il est nécessaire de mettre en place des écogestes pour préserver la ressource en eau, tant en termes de qualité que de quantité.

En voici une liste non exhaustive :

- fermer le robinet dès que possible (vaisselle, lavage des dents...),
- préférer les douches aux bains,
- préférer les produits de nettoyage écologiques,
- limiter l'emploi de produits phytosanitaires,
- récupérer l'eau chaude de cuisson par exemple pour les herbes envahissantes ou pour nettoyer,
- essayer de ne pas utiliser l'eau potable pour tous les usages. Il est possible de récupérer les eaux de pluie et de puits pour arroser le jardin ;
- laver les véhicules dans une station de lavage équipée de bacs de décantation pour traiter les eaux usées, jeter l'huile de vidange usagée dans un lieu certifié,
- remplacer les anciens appareils ménagers (lave-vaisselle, machine à laver...) par des modèles récents plus économiques en eau et en énergie,
- mettre en place des techniques de jardinage alternatives : pailler les plantations pour garder l'humidité dans le sol, limiter la coupe des pelouses, arroser le jardin tôt le matin ou tard le soir, essayer de réduire les temps d'arrosage,
- installer des régulateurs de débit sur les robinets : installation de douchettes économes, réducteurs de débits, chasses d'eau à double commande, mitigeurs...,
- surveiller et comparer la consommation d'eau, surveiller les fuites éventuelles et les systèmes défectueux sur l'ensemble du réseau d'eau (canalisations et robinets : surveiller pour cela le compteur d'eau et l'installation d'arrivée d'eau),
- penser aux toilettes sèches.

En France, un **habitant** consomme en moyenne **150 litres d'eau par jour**, soit 50 m³ par an pour des usages liés à l'alimentation, à l'hygiène, au jardin... Sur ces 150 litres d'eau, seuls 7 % sont utilisés pour l'alimentation (boisson et cuisine).

Economie et gaspillage, quelques chiffres :

- **douche de 5 minutes** → 60 à 80 litres soit 12 à 16 litres par minute
- **douche avec pomme à débit réduit** → 8 à 10 litres par minute
- **bain** → 150 à 200 litres

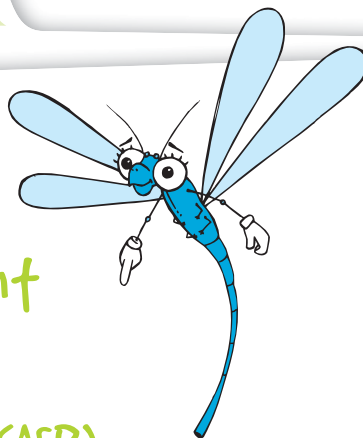
- **vaisselle à la main remplissage de bassines** → 15 litres
- **vaisselle à la main eau courante** → 50 litres
- **lave-vaisselle modèles anciens** → 20 à 70 litres
- **lave-vaisselle modèles récents** → 20 à 30 litres

- **lave-linge modèles anciens** → 60 à 130 litres
- **lave-linge modèles récents** → 60 à 80 litres

- **chasse d'eau** → 6 à 12 litres
- **chasse d'eau à double commande** → 3 à 6 litres



© Vendée Eau



3 Les usages nécessitant des prélèvements

a L'Alimentation en Eau Potable (AEP)

Sur le bassin versant de la Sèvre Nantaise, les ressources en eaux souterraines étant limitées, les eaux destinées à l'AEP proviennent à plus de **90% des eaux de surface**.

Chaque année, **11 650 000 de m³ d'eau** sont prélevés sur les sites suivants :

La **retenue du Longeron** localisée sur la Sèvre Nantaise :

Sur une année, plus de 760 000 m³ d'eau¹ sont prélevés sur la retenue de Longeron. Elle permet l'alimentation du Syndicat Intercommunal d'Alimentation en Eau Potable (SIAEP) de la Région Ouest de Cholet et le SIAEP de La Verrie.

Les **barrages du Ribou et du Verdon** présents sur la Moine :

Avec un peu plus de 4 000 000 de m³ d'eau² prélevés par an, ils permettent d'alimenter la Communauté d'Agglomération du Choletais et le SIAEP de la Région des Mauges.

Le **barrage de la Bultière** sur la Grande Maine :

Le barrage de la Bultière permet quant à lui de produire un peu plus de 5 400 000 de m³ d'eau³ par an et d'alimenter le SIAEP Nord-Vendéen et le SIAEP des Vals de Sèvre.

Des ressources complémentaires permettent la production d'environ 1 450 000 de m³ d'eau⁴ (la **Rucette**, La **Pommeraië**, le **puits du Tail**, le **puits des Martyrs**).



Photographie 18 : barrage du Ribou

Toutes ces ressources ne permettent pas de satisfaire l'ensemble des besoins de la population du bassin versant. D'autres ressources sont donc sollicitées : **le champ captant de Basse-Goulaine, la prise d'eau de Mauves-sur-Loire, la prise d'eau de Montjean-sur-Loire, le barrage de Cébron et les barrages de Rochereau et Mervent**.

Au total, ce sont plus de 20 structures de type Syndicat Intercommunal d'Alimentation en Eau Potable qui gèrent l'alimentation en eau potable sur le territoire.

Sur le bassin versant, les retenues et barrages sont essentiellement concernés par **trois altérations qualitatives** : **les nitrates, les matières organiques et les produits phytosanitaires**.

La retenue du Longeron se retrouve par ailleurs concernée par une problématique relative à ses **capacités de stockage**.

(cf. Carte 7 : bassins versants d'alimentation des captages eau potable)

¹Source : donnée 2006 – agence de l'eau Loire-Bretagne

²Source : donnée 2007 – agence de l'eau Loire-Bretagne

³Source : donnée 2009 – Vendée Eau

⁴Source : donnée 2009 – Vendée Eau et donnée 2007 – agence de l'eau Loire-Bretagne

b L'irrigation

Sur le territoire de la Sèvre Nantaise et de ses affluents, l'irrigation nécessite le prélèvement d'un peu plus de **9,7 millions de m³ d'eau⁵** par an. Ce volume est utilisé sur 8 500 hectares environ, principalement pour la culture du maïs ensilage.

Près de 80% de ces eaux proviennent des eaux superficielles.

Cet usage représente en moyenne 5% de la Surface Agricole Utile (SAU)⁶ mais est suffisant pour assurer les rendements d'exploitations.

L'usage irrigation est principalement présent sur les sous-bassins de la Moine, de la Sèvre moyenne, de la Petite Maine, de la Sèvre et de l'Ouin. Les sous-bassins de la Sèvre aval et de la Sanguèze sont moins concernés de par les cultures viticoles qui ne nécessitent pas d'irrigation.

Les ressources en eau nécessaires à l'irrigation sont prélevées dans :

- des retenues collinaires alimentées par les eaux de ruissellement,
- des cours d'eau ou nappes d'accompagnement,
- des retenues alimentées par un cours d'eau, une nappe alluviale ou une source,
- des nappes profondes ou retenues alimentées par une nappe profonde.

En période d'étiages, l'usage irrigation peut être soumis à des limitations voire à des interdictions de prélèvements.

c Les prélèvements industriels

D'une manière générale, les prélèvements industriels sont **négligeables** et se font sur les sous-bassins de la Moine en majorité, sur la Sèvre, l'Ouin et la Petite Maine.

Le bassin versant de la Sèvre Nantaise est caractérisé par la présence de nombreuses industries agro-alimentaires nécessitant une eau de qualité. Les eaux destinées à cet usage sont donc principalement issues du réseau d'AEP.

A noter que ces prélèvements sont limités en période d'étiages.

d L'abreuvement des animaux

L'abreuvement direct des animaux dans les cours d'eau est principalement présent en amont des sous-bassins. Il concerne de nombreux élevages mais il est difficile de l'estimer précisément.

Cet usage peut avoir pour **conséquence** :

- une **diminution de la qualité de l'eau** si les animaux passent d'une rive à l'autre par le lit mineur du cours d'eau. Ce passage peut conduire à la mise en suspension de particules, au colmatage de certains secteurs du cours d'eau, et par conséquent à une dégradation de la qualité de l'eau ;
- un **risque d'érosion des berges** si les animaux piétinent les rives du cours d'eau ;
- un **risque sanitaire** pour le troupeau.

Dans certains départements, l'abreuvement direct au cours d'eau est aujourd'hui limité voire interdit.

⁵Source : donnée 2008 – agence de l'eau Loire-Bretagne

⁶Source : donnée 2003 – SAGE

4 Les usages ne nécessitant pas de prélèvements

a L'usage tourisme / loisirs

Sur le bassin versant de la Sèvre Nantaise, plusieurs **activités de loisirs nautiques** sont recensées : le canoë-kayak, le tourisme fluvial, la voile, l'aviron... Ces activités peuvent être favorisées sur certains lacs et biefs de par la présence d'ouvrages hydrauliques. Ces ouvrages peuvent néanmoins limiter parfois le développement de ces activités. Des aménagements ont donc été mis en place au niveau de ces ouvrages : passes à canoë, zones de portage... pour les franchir.



Photographie 19 : découverte du territoire en canoë

La baignade est peu développée sur le bassin versant du fait de l'altération de la qualité de l'eau.



En 2003, la baignade était possible sur quatre plans d'eau :

- le lac de Ribou, sur la commune de Cholet (49),
- l'étang de la Thévinère, sur la commune de Gesté (49),
- l'étang de la Chausselière, sur la commune de La Guyonnière (85),
- l'étang de la Tricherie, sur la commune de Mesnard-la-Barotière (85).

Enfin, nombreux sont les randonneurs qui découvrent les bords de la Sèvre Nantaise et de ses affluents en raison du **paysage attrayant**, du **réseau de sentiers** (GR de Pays et PR) et du **patrimoine architectural** (moulins, châteaux...).

(cf. Carte 8 : carte touristique « Les 100 secrets de la Sèvre Nantaise »)

Photographie 20 : découverte du territoire à pied

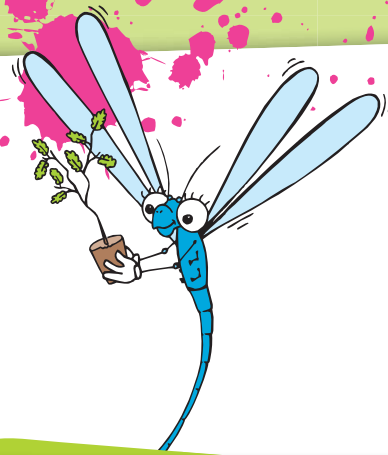
b L'usage pêche

En 1998, 25 associations de **pêche de loisirs** regroupaient **22 000 adhérents**.

Cet usage est principalement localisé sur la Sèvre Nantaise, la Moine et la Maine.

L'usage concerne, sur le bassin versant, principalement la pêche aux **carnassiers** (brochet, sandre...), aux **anguilles** et aux **cyprinidés d'eaux calmes** (gardon, tanche...).

La **pêche professionnelle** est quant à elle localisée en aval de la Sèvre Nantaise et concerne la pêche des **civelles**, les alevins de l'anguille européenne.



5 Les activités du bassin versant sources de pollution

a L'assainissement domestique

Sur le bassin versant, la population est principalement présente dans les secteurs de Cholet, Vertou, Les Herbiers, Montaigu et Clisson.

74% des habitations sont raccordées au système d'assainissement collectif.

Au total, 146 stations d'épuration⁷ actives ont été recensées sur le territoire en 2008, représentant ainsi 397 000 EH (Equivalents Habitants).



Photographie 21 : station d'épuration



Photographies 22 : vignes
sur le bassin versant

b L'agriculture

Sur le bassin versant, l'agriculture est principalement représentée par l'**élevage bovin**, les **ateliers hors-sol** (volailles, porcs, lapins...) et la **viticulture** (en aval).

Le territoire de la Sèvre Nantaise et de ses affluents est également concerné par des ateliers avicoles (poules, pintades, dindes, canards...).

Plus précisément, l'agriculture est découpée en six secteurs sur le bassin versant :

- amont : zone arboricole,
- secteur Deux-Sèvres : élevages bovins viande, ovins, caprins,
- secteur Maine-et-Loire : élevages bovins lait et viande,
- secteur Vendéen : élevages bovins lait, viandes et ovins,
- secteur Nantais : vignoble nantais (production de muscadet et de gros-plant) et quelques élevages bovins.

L'agriculture a pour conséquence la **production élevée d'effluents** : matières organiques, nitrates, produits phytosanitaires ou bien encore phosphates.

c L'industrie

La pollution industrielle sur le bassin versant est d'une manière générale issue des industries agro-alimentaires (laiteries, abattoirs...) raccordées au réseau d'assainissement collectif. L'industrie est également caractérisée par des tanneries, papeteries...

Ces industries acheminent leurs eaux usées vers la station d'épuration de la commune ou vers leur propre assainissement autonome. Certaines d'entre elles disposent d'un prétraitement.

⁷Source : donnée 2008 – ERU DREAL Centre

6 Les activités passées sur le bassin versant de la Sèvre Nantaise

L'eau de la rivière était autrefois utilisée pour de multiples usages : activités économiques, domestiques, de transport ou bien encore de loisirs.

Elle pouvait être utilisée comme :

- ressource pour laver le linge, irriguer les cultures...,
- énergie pour permettre le fonctionnement des moulins,
- voie de transport pour les marchandises et les personnes,
- lieu de jeux, sports et loisirs (baignade, pêche, balades en barque...).

Voici quelques exemples d'activités passées... reflets de la vie économique et sociale d'antan, notamment des XIX^e et XX^e siècles.

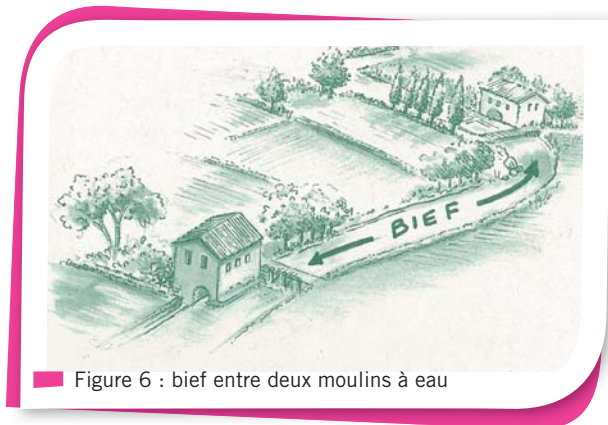


Figure 6 : bief entre deux moulins à eau

a Les moulins

Les moulins à eau font aujourd'hui partie de l'histoire industrielle et du patrimoine architectural du bassin versant. Dès les XI^e et XII^e siècles, la **force hydraulique** de la Sèvre Nantaise et de ses affluents est utilisée pour diverses activités économiques.

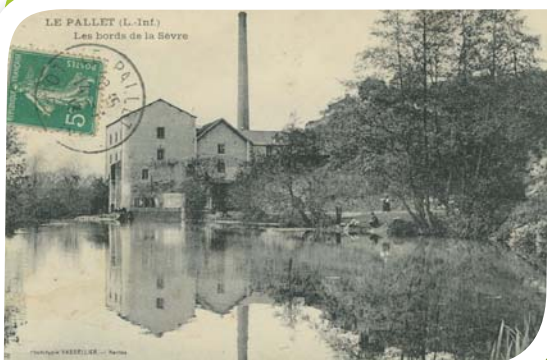
Au fil du temps, de nombreux moulins sont construits en bord de cours d'eau, permettant ainsi de développer de multiples activités artisanales : papier, farine, tan, foulon... Un moulin pouvait avoir à une même époque deux activités différentes (exemple : moulin à farine de froment et de seigle).

Dès le XVIII^e siècle, le réseau hydrographique du territoire est totalement exploité. Au moins **140 sites hydrauliques** ont ainsi été exploités.

Ces moulins ont souvent été transformés en usines (filature, tissage, tannerie...) au XIX^e siècle. Ces usines combinaient énergie hydraulique – avec des turbines pour les plus importantes – et nouvelles sources d'énergie, comme la vapeur (des cheminées ont été érigées au pied des moulins), le gaz, ou plus tard l'électricité. Depuis le milieu du XX^e siècle, ces sites hydrauliques n'accueillent plus d'activités économiques. Les entreprises se sont déplacées en périphérie des villes, plus proches des axes de transport. Ces moulins et usines en bord de Sèvre Nantaise ne fonctionnent plus.

Les ouvrages hydrauliques, éléments composant ces moulins et usines, peuvent avoir des conséquences sur le milieu aquatique (cf. chapitre 3).

De rares sites accueillent encore une activité industrielle : la minoterie Feuillou à Boussay, l'entreprise Mulliez au Longeron... Mais la force hydraulique n'est plus utilisée, ou très occasionnellement.



Photographie 23 : moulin en bord de Sèvre Nantaise

Le fonctionnement d'un moulin à eau :

La construction d'un moulin intègre la mise en place d'une chaussée en travers du lit de la rivière.

Cette chaussée permet de réguler l'écoulement de l'eau en formant un barrage dans le lit de la rivière. L'eau est alors dirigée vers la voie d'eau du moulin, appelée canal d'amenée. La force hydraulique actionne alors la roue localisée dans la voie d'eau. Une fois la roue actionnée, le mécanisme de production du moulin s'enclenche. Les eaux exploitées par le moulin sont ensuite redirigées vers la rivière par le canal de fuite.

Les bateaux à vapeur

Au XIX^e siècle, les chemins et routes étaient assez peu aménagés dans certains secteurs enclavés de la vallée. Les ponts étaient d'autre part assez rares.

La Sèvre Nantaise était donc une voie de transport importante. Les déplacements se faisaient en barque, d'amont en aval sur un bief, mais surtout d'une rive à l'autre de la rivière. Des gués ont été aménagés, comme c'est le cas sur le site du Liveau, à Gorges.

Les cours du bassin versant ne pouvaient cependant accueillir des bateaux que dans le secteur aval, là où le lit est plus large, et l'eau plus calme. La Sèvre Nantaise était alors navigable depuis Pont-Rousseau, à Nantes, jusqu'au Pallet et Monnières. La Maine était, quant à elle, navigable jusqu'à Pont Caffino à Château-Thébaud.

Avec la culture de la vigne, la Sèvre Nantaise a servi d'axe de transport pour le muscadet à l'aide de gabares (bateaux de transport fluviaux à fond plat). Le muscadet arrivait ainsi au port de Nantes puis était envoyé en France et en Europe (Hollande et Espagne), notamment aux XVII^e et XVIII^e siècles.

Au XIX^e siècle, avec l'invention du bateau à vapeur par Robert Fulton, ce moyen de locomotion « moderne » se développe sur la Sèvre Nantaise, pour le transport notamment des personnes.

Ces bateaux portaient le nom d'oiseaux et d'insectes : l'**Hirondelle** et l'**Abeille**.

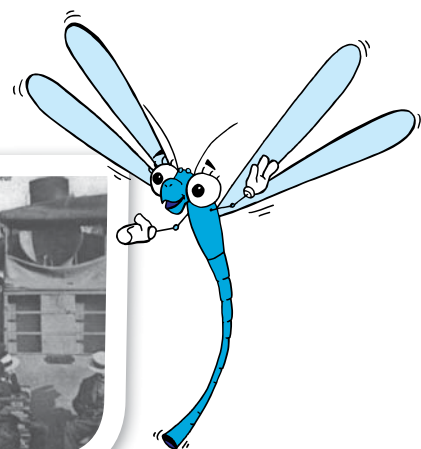
Pendant la semaine, ces bateaux permettaient aux habitants de Vertou et des environs de rejoindre Nantes dans le cadre de leur travail :

- les lavandières déposaient les linges propres et récupéraient les linges sales aux clients nantais,
- les agriculteurs proposaient leur production,
- les pêcheurs allaient vendre leurs prises...



Pendant le week-end, les Nantais prenaient à leur tour l'Hirondelle et l'Abeille pour venir se divertir à Vertou.

Ponts, quais et embarcadères sont les témoins de l'utilisation des cours d'eau comme axe de communication sur le bassin versant.



Photographies 24 : bateaux à vapeur

Les chantiers de construction navale

Les chantiers de construction navale se sont aussi développés sur le bassin versant. Plusieurs chantiers étaient recensés, de plus ou moins grande importance.

Par exemple, les chantiers de construction navale Bureau (1910 – 1935). Ils étaient autrefois présents à Vertou, sur les bords de la Sèvre Nantaise.

Les chantiers Bureau construisaient des bateaux de pêche, des canots de sauvetage pour la marine marchande...

Une fois construits, les bateaux rejoignaient Nantes par la Sèvre Nantaise, l'unique axe de transport fluvial.

Ces bateaux pouvaient être utilisés pour la pêche en mer, pour transporter les provisions (vin, céréales...) ou bien encore le sable, le bois...



Photographie 25 :
chantiers de construction navale

Les lavandières

La Sèvre Nantaise avait un rôle important dans la vie des habitants. Elle était une ressource alimentaire, mais permettait également de laver le linge. Des lavoirs sont encore présents le long des cours d'eau du bassin versant et témoignent de cette activité.

Pour certaines femmes, c'était un véritable métier : elles étaient les « laveuses », les « blanchisseuses » ou encore les « lavandières ».

Été comme hiver, les femmes se retrouvaient six jours sur sept pour travailler.

Par exemple, les laveuses de Vertou allaient chercher les linges chez leurs clients le lundi de chaque semaine et déposaient les paquets de linges propres lavés la semaine précédente. Pour les livraisons, les lavandières utilisaient la brouette ou empruntaient les bateaux à vapeur (l'Hirondelle et l'Abeille) pour leurs clients de Nantes.

Du mardi au jeudi, les blanchisseuses lavaient les linges, les frottaient dans l'eau à l'aide d'une brosse, les tapaient ensuite avec un battoir, puis les rinçaient depuis le bateau-lavoir, également appelé bateau à laver.

Le vendredi et le samedi, elles étendaient le linge pour ensuite le plier, le trier et préparer les paquets de linges à livrer le lundi suivant aux clients. Pendant ces deux jours, elles nettoyaient également le matériel et le bateau-lavoir.



Photographies 26 :
lavandières en bord de Sèvre Nantaise

e Les baignades

Laver le linge est une pratique ancestrale mais se laver le corps est une pratique qui se développe avec le mouvement hygiéniste (tournant XIX^e – XX^e).

Cette pratique devient petit à petit une activité de loisirs, la baignade, à pratiquer en famille ou entre amis. La rivière devient une véritable piscine improvisée avec des espaces réservés aux « petits baigneurs ». Des compétitions sportives ont pu voir le jour dans la Sèvre Nantaise au XX^e siècle, à Clisson par exemple grâce à la création d'association loi 1901.

Au milieu du XX^e siècle, des piscines sont aménagées dans le lit de la Sèvre Nantaise.

Par exemple, la piscine de Pierre-Percée construite pendant la Seconde Guerre mondiale. Les habitants de Vertou et de ses alentours s'y rejoignaient pour nager, participer à des courses de barque ou bien encore de canoë.

En 2003, les baignades se faisaient sur quatre plans d'eau du bassin versant. La rivière était donc un lieu de divertissement.



876 - Vertou. — La Sèvre à Pierre-Percée et la Piscine

Coll. Tougeron

Photographie 27 : piscine de Pierre-Percée



3 La continuité écologique : le déplacement des poissons et des sédiments



La gestion des milieux aquatiques passe par la préservation et par la restauration de la circulation des organismes vivants et du transport des sédiments dans le cours d'eau : il s'agit de la continuité écologique.

La première partie de ce chapitre définit cette notion particulièrement complexe. Les ouvrages hydrauliques recensés sur le territoire, et qui peuvent empêcher cette continuité écologique, sont ensuite présentés. Leurs impacts potentiels sur les milieux aquatiques et les mesures permettant de restaurer et d'améliorer la continuité écologique sur le territoire sont également développés.

La dernière partie de ce chapitre présente le cycle biologique de l'anguille, poisson migrateur dont le déplacement peut être perturbé face à ces ouvrages et à de multiples autres problèmes.

1 Définition

La **continuité écologique** se définit par la libre **circulation des espèces biologiques** (poissons, plantes, insectes...) et par le **transport naturel des sédiments** dans le cours d'eau.

Elle peut être contrariée par des obstacles à l'écoulement que représentent les ouvrages hydrauliques.

2 Les ouvrages hydrauliques sur le bassin versant

Près de **240 ouvrages hydrauliques** ont été recensés sur le bassin versant de la Sèvre Nantaise. Sur le territoire, deux types d'ouvrages sont essentiellement présents, à savoir les seuils et les barrages.

Les seuils

Les seuils sont des ouvrages hydrauliques qui entravent une partie ou l'ensemble du lit mineur du cours d'eau. Ces ouvrages modifient l'écoulement et la lame d'eau (hauteur de l'ouvrage inférieure à cinq mètres le plus souvent).

Sur le bassin versant, la plupart des seuils sont artificiels et ont été réalisés à des fins industrielles ou artisanales, agricoles, piscicoles et ornementales.

Photographie 28 : clapet



Photographie 29 : chaussée

3 La continuité écologique : le déplacement des poissons et des sédiments

Il en existe deux types : les seuils mobiles et les seuils fixes.

• Les seuils mobiles : les vannages

Ils correspondent à un ensemble de vannes qui permettent d'intercepter ou de laisser l'eau s'écouler. Il existe deux types de vannes :

- les vannes *levantes*,
- les vannes *basculantes* ou *clapets* souvent installés pour les activités agricoles. Sur le territoire, une trentaine de clapets sont automatiques ou à commande manuelle.

• Les seuils fixes : la chaussée

Une chaussée est constituée d'une élévation de terre renforcée par des pierres.

C'est un ouvrage artificiel transversal qui permet de créer une chute d'eau dont l'énergie est exploitée par un moulin. Il permet également, grâce à la présence de vannages (identifiés ici comme composantes de l'ouvrage), de réguler l'écoulement de l'eau et de la diriger vers la voie d'eau du moulin pour enclencher le mécanisme de production (roue).

La chaussée peut aussi être utilisée pour passer d'une rive à l'autre de la rivière à pied.

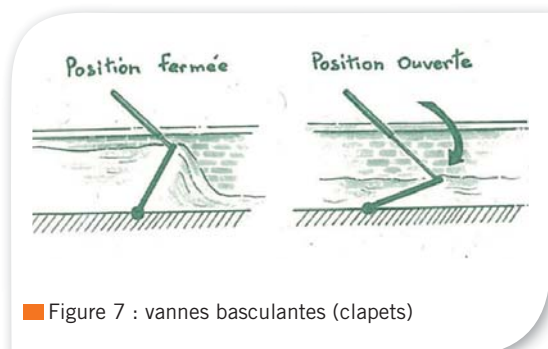


Figure 7 : vannes basculantes (clapets)

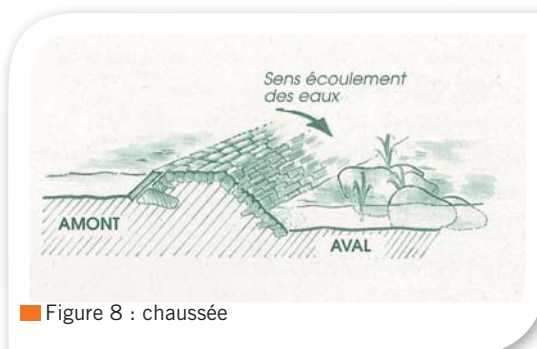


Figure 8 : chaussée



Figure 9 : vannages avec vannes levantes

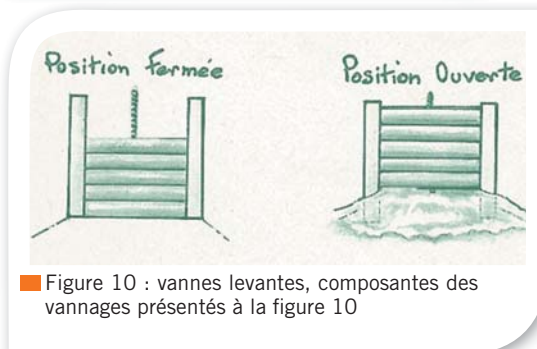


Figure 10 : vannes levantes, composantes des vannages présentés à la figure 10

Les barrages

Les barrages sont des ouvrages hydrauliques qui barrent le lit majeur du cours d'eau. Ils modifient l'écoulement et la lame d'eau (hauteur de l'ouvrage souvent supérieure à cinq mètres).

Sur le bassin versant, ces barrages sont destinés à la production d'eau potable : les barrages de la Bultière, sur la Maine, de Ribou / Verdon, sur la Moine, et du Longeron, sur la Sèvre Nantaise.

Ces barrages sont équipés de vannages, également identifiés comme composantes de l'ouvrage.

3 Leurs impacts potentiels sur les milieux aquatiques

Ces aménagements peuvent modifier les hauteurs d'eau et conduire à la succession de plans d'eau et chutes d'eau. Pour certaines espèces biologiques, les ouvrages peuvent alors devenir infranchissables. Ils **empêchent la circulation de ces espèces**, notamment le déplacement des poissons qui veulent rejoindre leurs zones de frayère. Sur le bassin versant, toutes les espèces sont concernées de manière plus ou moins importante. Le brochet, espèce migratrice locale, peut parcourir plus de 30 kilomètres pour rejoindre ses zones de frai. L'anguille, grand migrateur remontant les cours d'eau, est aussi fortement affectée.

Les ouvrages hydrauliques **augmentent les niveaux d'eau** et **modifient l'écoulement de l'eau**. Les eaux deviennent plus calmes, ce qui entraîne une **augmentation de la température**. En présence de nutriments, ces eaux peuvent alors être concernées par le développement de végétaux (eutrophisation), et par une diminution de la quantité d'oxygène.

Ces aménagements peuvent d'autre part conduire à un déclin de la biodiversité, autrement dit à la disparition / raréfaction de certaines espèces faunistiques et floristiques.

Par leur présence, ces aménagements amènent à une diminution de la diversité des habitats. Les espèces présentes peuvent être moins diversifiées. De nouvelles espèces peuvent apparaître, résistantes aux pollutions et moins exigeantes quant à la qualité de l'eau et des milieux aquatiques.

Leur présence peut conduire à une **accumulation des sédiments** en amont de l'ouvrage, et de ce fait à une accumulation potentielle de polluants.

Ils modifient de manière générale la morphologie du cours d'eau.

4 Les actions préconisées pour améliorer et rétablir la continuité écologique sur le bassin versant

Sur le territoire de la Sèvre Nantaise et de ses affluents, des actions sont préconisées pour améliorer / restaurer la continuité écologique des milieux aquatiques.

Ces actions sont les suivantes :

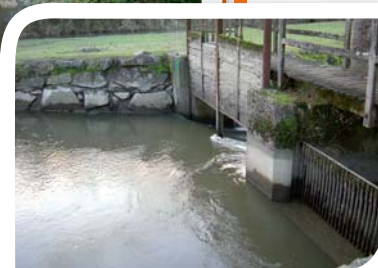
- **l'ouverture complète des pelles et l'abaissement des vannes** favorisent le transport des sédiments. Mais, selon l'importance des vannages et la présence d'éventuels seuils, le passage des organismes vivants n'est pas garanti, et la circulation des sédiments n'est pas totale,
- **l'ouverture temporaire des vannes** conduit aux mêmes observations mais les gains écologiques se font sur une durée plus limitée,
- **la suppression totale de l'ouvrage hydraulique (effacement) ou la suppression de la partie haute de l'ouvrage (arasement) ou la création d'une brèche** : ces actions permettent de retrouver des eaux courantes. En parallèle, des mesures pour rétablir la biodiversité et permettre le maintien des usages doivent être mises en place,
- **la mise en place de passes à poisson, de micro seuils, de rivière de contournement** permet le franchissement de l'ouvrage par les organismes vivants. Le transport des sédiments n'est quant à lui pas rétabli,
- **l'accompagnement à l'abandon** permet un bouleversement moins rapide pour les milieux et les usages.

Toutes les actions sont menées de manière concertée avec tous les acteurs.



Photographie 31 :
ouverture de
vannes levantes

Photographie 30 :
abaissement d'un clapet



Photographie 32 :
passe à poisson



Photographie 33 :
rivière de contournement

5 Le cycle de vie de l'anguille

L'anguille est un **poisson migrateur amphihalin**, c'est-à-dire qu'il partage son cycle de vie entre les eaux douces et les eaux salées.

Après éclosion, les larves de l'anguille, également appelées **leptocéphales**, apparaissent à 6 000 km des côtes européennes. Ces larves voient le jour dans la mer des Sargasses située au large de la Floride. Elles se laissent ensuite dériver pendant plusieurs mois par les courants du Gulf Stream vers le littoral européen.

Approchant des côtes, les leptocéphales se métamorphosent en **civelles** transparentes et rejoignent les estuaires. Leur présence est particulièrement remarquable entre les mois de janvier et mars pour la façade atlantique française.

Après plusieurs semaines dans les estuaires, les civelles voient leur corps se pigmenter et s'opacifier (flancs jaunes et dos brun). Les civelles se métamorphosent en **anguillette** au cours de leur migration vers l'amont des fleuves. En grandissant, les anguillettes deviennent des **anguilles jaunes**.

En France, les anguilles mâles restent environ 4 ans en eau douce et les femelles, 6 à 8 ans.

A la fin de l'été, la peau de l'anguille devient argentée, son dos plus sombre, sa tête s'affine et le diamètre de ses yeux augmente. Cette seconde métamorphose lui permet de s'adapter à la vie marine.

A cette étape de son cycle de vie, l'anguille argentée quitte les eaux douces et débute alors une migration transocéanique pour aller frayer vers la mer des Sargasses par plusieurs centaines de mètres de profondeur. Une fois l'Atlantique traversée, la femelle libérerait ses ovules au printemps.

Les observations conduisent à penser que les anguilles meurent les semaines suivant la reproduction.

Au cours de son cycle de vie, l'anguille peut rencontrer des ouvrages hydrauliques, obstacles potentiels à son déplacement.

Le cycle biologique de cette espèce migratrice nécessite qu'elle puisse à la fois rejoindre ses lieux de croissance et de reproduction.

Par la présence d'ouvrages hydrauliques infranchissables, ces secteurs deviennent plus difficilement accessibles. Ces difficultés viennent s'ajouter à la pêche intensive des civelles dans les estuaires, à la dégradation de la qualité de l'eau, à la disparition de ses zones de croissance

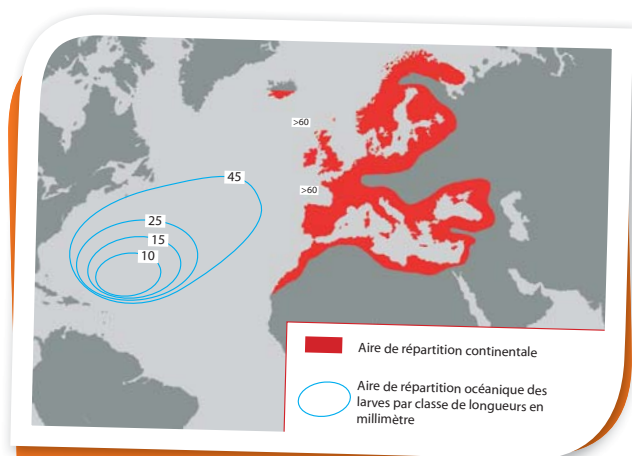


Figure 11 : aire de répartition de l'anguille européenne

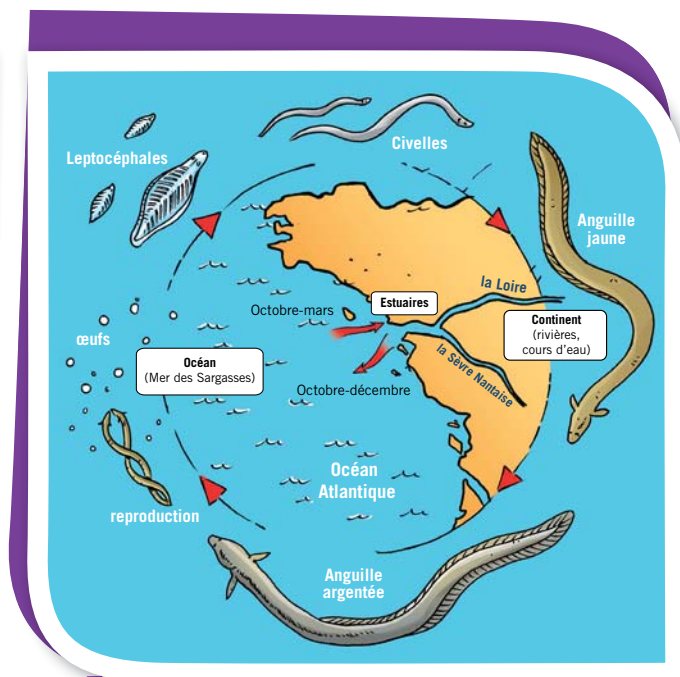


Figure 12 : cycle de vie de l'anguille européenne

4 Les milieux naturels : les zones humides et les haies

En raison des nombreux intérêts que ces milieux naturels présentent, les zones humides et les haies font l'objet d'études et de modes de gestion spécifiques. Les typologies de zones humides et des haies recensées sur le territoire sont ici présentées. Les raisons pour lesquelles il est important de protéger ces milieux et les recommandations faites pour y parvenir sont ensuite développées.

Photographie 34 : étang



Photographie 35 : prairie humide

I Les zones humides

a Définition

Une **zone humide** se définit comme étant un **terrain**, exploité ou non, habituellement inondé ou **gorgé d'eau** douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la **végétation** quand elle existe, y est dominée par des **plantes hygrophiles** pendant au moins une partie de l'année.

b La typologie des zones humides sur le bassin versant

Sur le bassin versant de la Sèvre Nantaise, **neuf types de zones humides** sont recensés : les zones humides en tête de bassin, les bordures boisées des cours d'eau et ruisseaux, les prairies inondables en bordure de cours d'eau, les landes humides de plaine, les tourbières, tourbières boisées et zones tourbeuses, les étangs et leurs bordures, les mares et leurs bordures, les plans d'eaux artificiels, les zones humides estuariennes.

Les zones humides en tête de bassin

Localisées en amont des cours d'eau du bassin versant de la Sèvre Nantaise, elles comprennent le réseau hydrographique, les prairies humides à sols hydromorphes et les zones de sources.

Les apports en eau proviennent des versants, et de la nappe affleurante en hiver.

Ces zones humides sont caractérisées par la présence de plantes hygrophiles de type joncs, carex et fétuques.

Les bordures boisées des cours d'eau et ruisseaux

Elles sont présentes en bordure de cours d'eau et ruisseaux. Ces zones de ripisylve ou de boisements et bosquets sont associées à l'hydrographie et aux nappes alluviales.

Caractérisées par des saules, frênes, aulnes, sureaux ou bien encore noisetiers, elles correspondent à la zone boisée, aux bras morts et aux anciens méandres boisés.

Les prairies inondables en bordure de cours d'eau

Ces zones humides sont présentes en bordure de cours d'eau, dans les lits majeurs.

Elles sont caractérisées par une végétation herbacée dense et diverse en été, par des sols gorgés d'eau une partie de l'année et asséchés en été. Elles correspondent aux prairies humides régulièrement inondées.

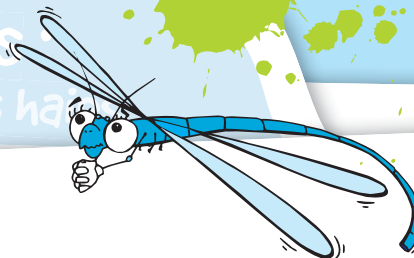
Les landes humides de plaine

Très peu nombreuses, ces zones humides sont localisées sur le bassin de la Sanguèze, sur les communes de Gesté et Tillières.

Les landes humides se caractérisent par la présence de bruyères, molinies, ajoncs et quelques essences d'arbres peuvent s'y installer.

Caractérisées par un sol très engorgé, acide et souvent argileux, ces zones humides présentent également une accumulation de matières organiques. Les apports en eau se font principalement par ruissellement.

4 Les milieux naturels les zones humides et les haies



Les tourbières, tourbières boisées et zones tourbeuses

Très peu nombreuses et de petites tailles, elles sont présentes sur le bassin versant de l'Ouin et de la Sèvre amont. Formées lorsque le sol est constamment gorgé d'eau, elles sont caractérisées par des bouleaux se développant sur un substrat tourbeux. La végétation est dominée par des espèces hygrophiles dont la croissance entraîne une accumulation importante de matière végétale : la tourbe.

Les étangs⁸ et leurs bordures

Ces zones humides sont nombreuses et sont présentes sur l'ensemble du territoire. Elles correspondent aux plans d'eau et à leurs bordures. La majeure partie de ces plans d'eau artificiels n'est pas en connexion directe avec le réseau hydrographique.

Les mares⁹ et leurs bordures

Localisées dans les hameaux et prairies, ces zones peu étendues et peu profondes comprennent la mare et ses bordures. Ces zones humides sont rarement en connexion directe avec le réseau hydrographique. Les apports en eau se font souvent par ruissellement.

Autres plans d'eaux artificielles (carrières, sites d'extraction...)

Localisées en bordure de Sèvre et de Moine, ces zones sont nombreuses sur le bassin versant de la Sèvre Nantaise. Zones humides aménagées, elles correspondent à d'anciens sites d'extraction de matériaux. Elles sont alimentées par l'eau de pluie et le ruissellement. Elles comprennent la partie en eau et ses bordures.

Les zones humides estuariennes

Ces zones humides sont seulement présentes en aval de la Sèvre Nantaise, souvent en milieu urbain, et à proximité de Nantes.

Elles comprennent les zones de vasières, la végétation des berges, les réseaux d'étiérs... et les zones soumises à submersion plus ou moins fréquente.

Quelques espèces floristiques caractéristiques de zones humides



Photographie 36 :
fritillaire pintade



Photographie 37 :
iris des Marais



Photographie 38 : jonc

Pourquoi préserver les zones humides ?

Il est important de préserver et protéger ces milieux car ils peuvent, selon leur fonctionnalité, présenter de nombreux intérêts :

- autoépuration de l'eau,
- effet tampon entre les parcelles et les cours d'eau,
- régulation des débits de crue pendant l'hiver et d'étiage en périodes sèches (rôle d'éponge),
- recharge des nappes phréatiques,
- fixation des berges et limitation de l'érosion,
- conservation et protection des paysages, du patrimoine naturel et de la biodiversité,
- rôle économique.

⁸Étang : étendue d'eau stagnante de surface inférieure à celle d'un lac

⁹Mare : petite étendue d'eau de faible profondeur et de superficie inférieure à celle d'un étang

2 Les haies

a Définition

L'ensemble des haies, nommé le maillage bocager, est défini comme étant un **alignement d'arbres ou d'arbustes** identifié par une typologie.



Photographie 39 : haie multi-strates



Photographie 40 : haie relictuelle arborée

b La typologie des haies sur le bassin versant

Sept types de haies sont recensés sur le bassin versant de la Sèvre Nantaise : la haie multi-strates, la haie basse rectangulaire avec arbre, la haie arbustive haute, la haie basse rectangulaire sans arbre, la haie relictuelle, la haie relictuelle arborée (alignement d'arbres), la haie récente.

La haie multi-strates

Les espèces herbacées, arbustives et arborées caractéristiques de la haie multi-strates permettent la formation d'un véritable corridor écologique. Multifonctionnel, ce type de haie permet d'assurer de nombreux intérêts hydrauliques et climatiques. Ce réservoir de biodiversité est d'autant plus important lorsque la largeur de la haie est supérieure à 5 m.



Figure 13 : haie multi-strates

La haie basse rectangulaire avec arbre

La haie basse rectangulaire avec arbre est caractérisée par la présence d'arbres têtards et d'arbres de hauts-jets.



Figure 14 : haie basse rectangulaire avec arbre



Figure 15 : haie arbustive haute

La haie arbustive haute

Cette haie vive, sans arbres, est gérée en haies hautes. Le mode de gestion mis en place pour la haie arbustive haute lui permet d'assurer plusieurs intérêts et notamment celui d'habitat pour l'avifaune.

La haie basse rectangulaire sans arbre

Elle fait généralement l'objet d'une taille annuelle en façade et d'une coupe sommitale. La haie basse rectangulaire sans arbre permet notamment une plus grande visibilité paysagère et une meilleure observation du bétail pour les agriculteurs.

Le mode de gestion mis en place pour cette haie réduit néanmoins une fonctionnalité essentielle, celle de réservoir de biodiversité. Ce mode de gestion peut en effet amener à la disparition de certains oiseaux.



■ Figure 16 : haie basse rectangulaire sans arbre

■ Figure 17 : haie relictuelle



La haie relictuelle

Autrefois, les haies permettaient de délimiter les parcelles agricoles. Suite au regroupement de plusieurs de ces parcelles, et aux piétinements / frottements du bétail, seules quelques souches d'arbres et d'arbustes dépérissantes subsistent. Ce regroupement a entraîné la destruction / disparition des espèces.

■ Figure 18 : haie relictuelle arborée



La haie relictuelle arborée (alignement d'arbres)

Seuls les arbres têtards et les arbres de haut-jet ont été préservés pour le confort des animaux. Les strates arbustives et herbacées ne sont plus présentes.

La haie récente

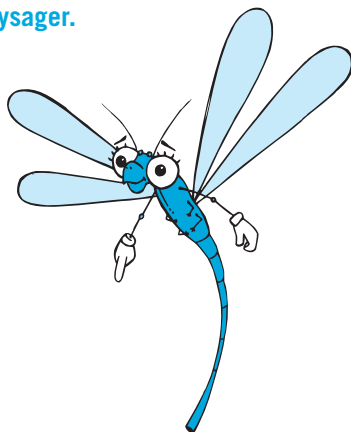
Elle est plantée depuis peu. Les différentes strates de la haie ne sont pas encore constituées. Les fonctionnalités et intérêts de la haie récente dépendent des essences plantées et du mode de gestion choisi.

D'ici 10 ans, la haie deviendra une haie arbustive haute ou une haie rectangulaire avec arbre. Elle deviendra multi-strates d'ici 15 à 20 ans.

Pourquoi préserver les haies ?

Leur conservation présente de **nombreux intérêts** :

- **hydrologique** : les haies constituent un frein au ruissellement de l'eau, permettent l'infiltration de l'eau dans le sol, maintiennent le sol et les berges, favorisent l'épuration de l'eau et limitent l'érosion des sols.
- **climatique** : les haies ont un effet de brise-vent et de régulateur thermique.
- **économique** : les haies permettent la production de bois et de fruits. La présence de gibiers est remarquée.
- **écologique** : les haies constituent un réservoir de biodiversité et permettent l'apport de matière organique au sol.
- **paysager**.



3 Les recommandations faites pour protéger les zones humides et les haies

Sur le territoire de la Sèvre Nantaise et de ses affluents, l'urbanisation et l'activité agricole ont pu avoir un impact direct sur la suppression des haies, la disparition des zones humides et le drainage des terres. Les curages et rectifications du lit mineur du cours d'eau ont supprimé les échanges latéraux et amené à la disparition de ces milieux.

Pour les intérêts que ces milieux présentent, il convient de les préserver et de les protéger.

Voici une liste non exhaustive des **recommandations** faites **pour protéger ces milieux naturels** :

- privilégier une agriculture extensive (fauche et pâturage),
- limiter l'apport de produits phytosanitaires pour les haies, ne pas les utiliser sur les zones humides,
- limiter la disparition des talus, fossés, haies,
- éviter de drainer, de mettre en eau, d'assécher, de reboiser ou bien encore de remblayer ces milieux.

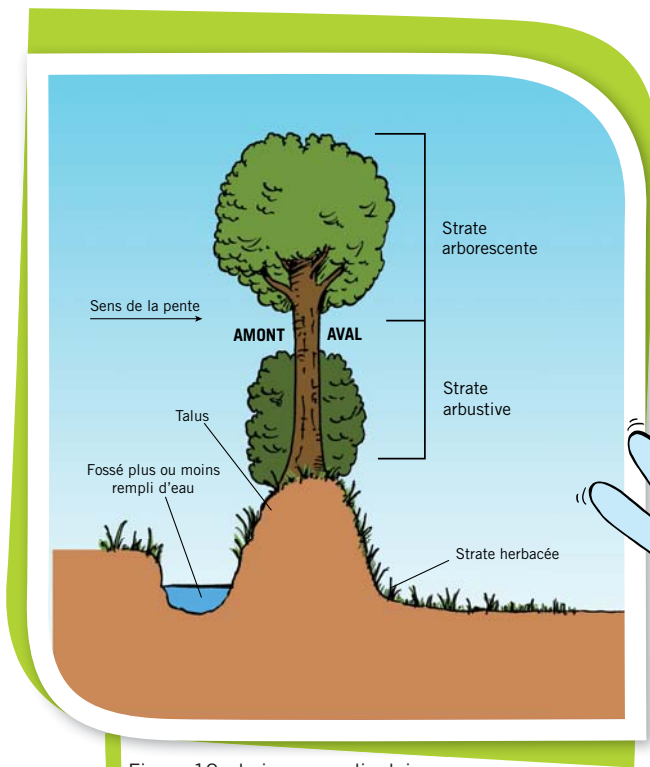
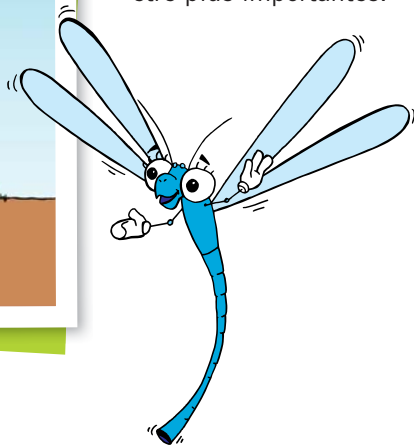


Figure 19 : haie perpendiculaire à la pente et sur talus

La plantation de haies peut être préconisée. Dans ce cas, il est intéressant d'intégrer une haie sur talus en rupture de pente.

Perpendiculaire à la pente, sa position lui permet d'avoir un impact direct sur l'écoulement de l'eau. Elle freine le ruissellement de l'eau et limite par conséquent le risque d'érosion des sols.

D'autre part, si la haie se présente sur talus, ces capacités de stockage et d'infiltration peuvent être plus importantes.



Ouvrages :

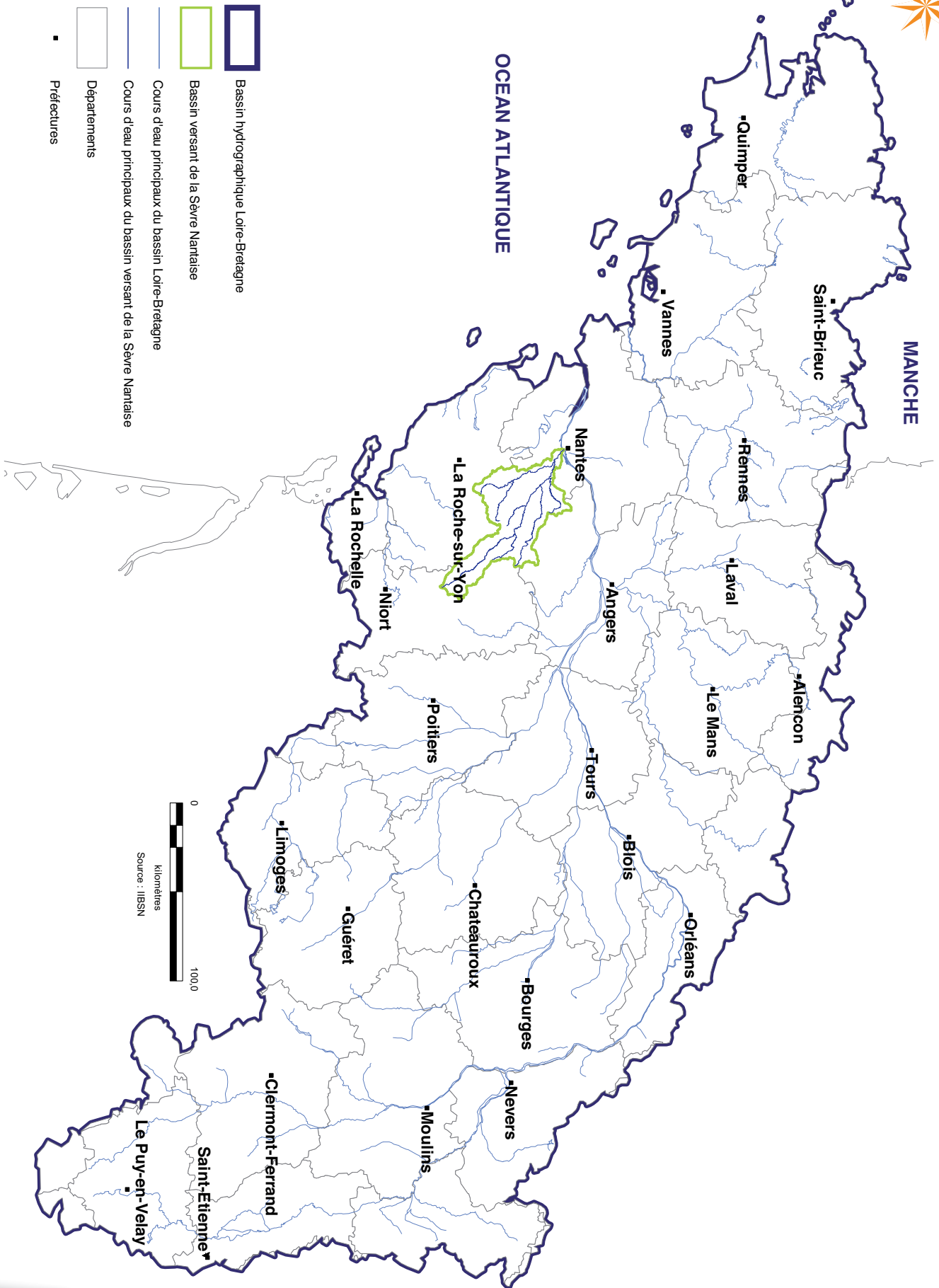
- Agence de l'eau Loire-Bretagne, 2009. L'eau fiches pédagogiques.
- Agence de l'eau Loire-Bretagne, 2005. Cahier pédagogique n°2 La pollution et l'épuration de l'eau. 28p.
- Agence de l'eau Loire-Bretagne, 2005. Cahier pédagogique n°3 L'Alimentation en Eau Potable. 20p.
- Association de la Sèvre Nantaise et de ses Affluents, 2009. Moulins et usines de la Sèvre Nantaise. 2p.
- Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Nantaise, 2010. Réduire l'impact des ouvrages hydrauliques ne signifie pas détruire les chaussées. 2p.
- Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Nantaise, 2009. La Sèvre Nantaise et ses affluents : vers des rivières vivantes – Les Contrats de Restauration et d'Entretien. 32p.
- Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Nantaise, 2008. Guide de présentation – La Sèvre Nantaise et ses affluents – Ensemble, les gérer et les valoriser pour mieux les préserver. 48p.
- Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Nantaise, 2008. Méthode pour la réalisation d'un diagnostic environnemental communal pour les zones humides et les haies. 50p.
- Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Nantaise, 2008. Mise en place de repères de rues sur le bassin de la Sèvre Nantaise. 4p.
- Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Nantaise, 2007. Les zones humides du bassin de la Sèvre Nantaise – Guide d'information et d'identification locale à l'usage des collectivités. 42p.
- Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Nantaise, 2005. Ouvrages hydrauliques du bassin de la Sèvre Nantaise. 38p.
- Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Nantaise, 2003. Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin versant de la Sèvre Nantaise.
- Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Nantaise, 2003. Le bassin versant de la Sèvre Nantaise. 11p.
- Ville de Vertou – Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Nantaise, 2007. Sentier d'interprétation... Vertou, la Sèvre au cœur. 21p.
- Ville de Nantes, 2004. Nantes au quotidien n°146 – Sabliers, hirondelles et lavandières sur la Sèvre. 7p.

Liens internet :

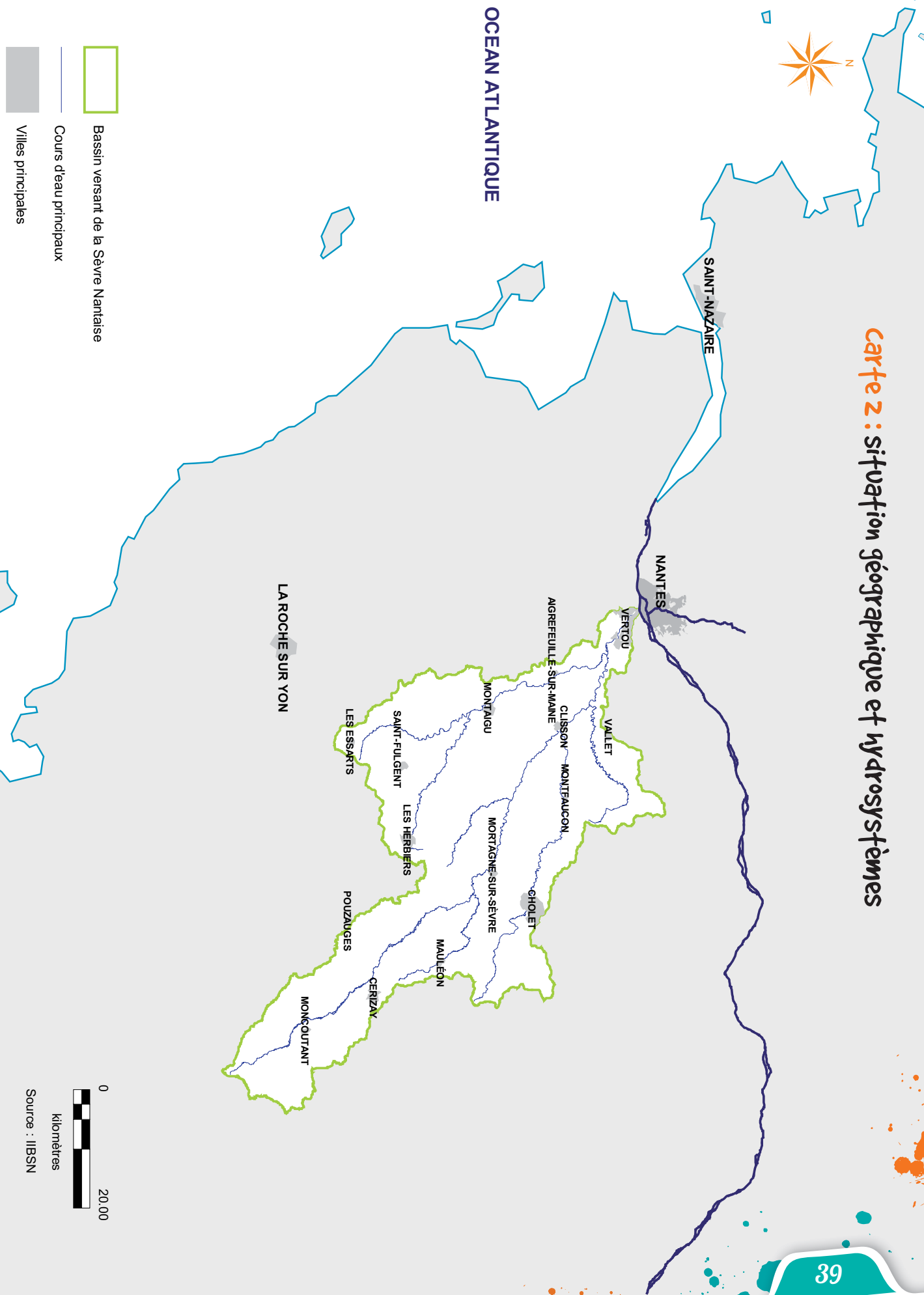
- Agence de l'eau Loire-Bretagne : site de l'agence de l'eau du bassin Loire-Bretagne. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.eau-loire-bretagne.fr>
- Institution d'Aménagement de la Vilaine : site de l'Institution d'Aménagement de la Vilaine. [En ligne]. Disponible sur <http://www.eptb-vilaine.fr/>
- Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Nantaise : site de l'Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Nantaise. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.sevre-nantaise.com>
- J'économise l'eau : site « j'économise l'eau infos et conseils ». [En ligne]. Disponible sur <http://www.jeconomiseleau.org/>



Carte 1 : situation géographique



Carte 2 : situation géographique et hydrosystèmes



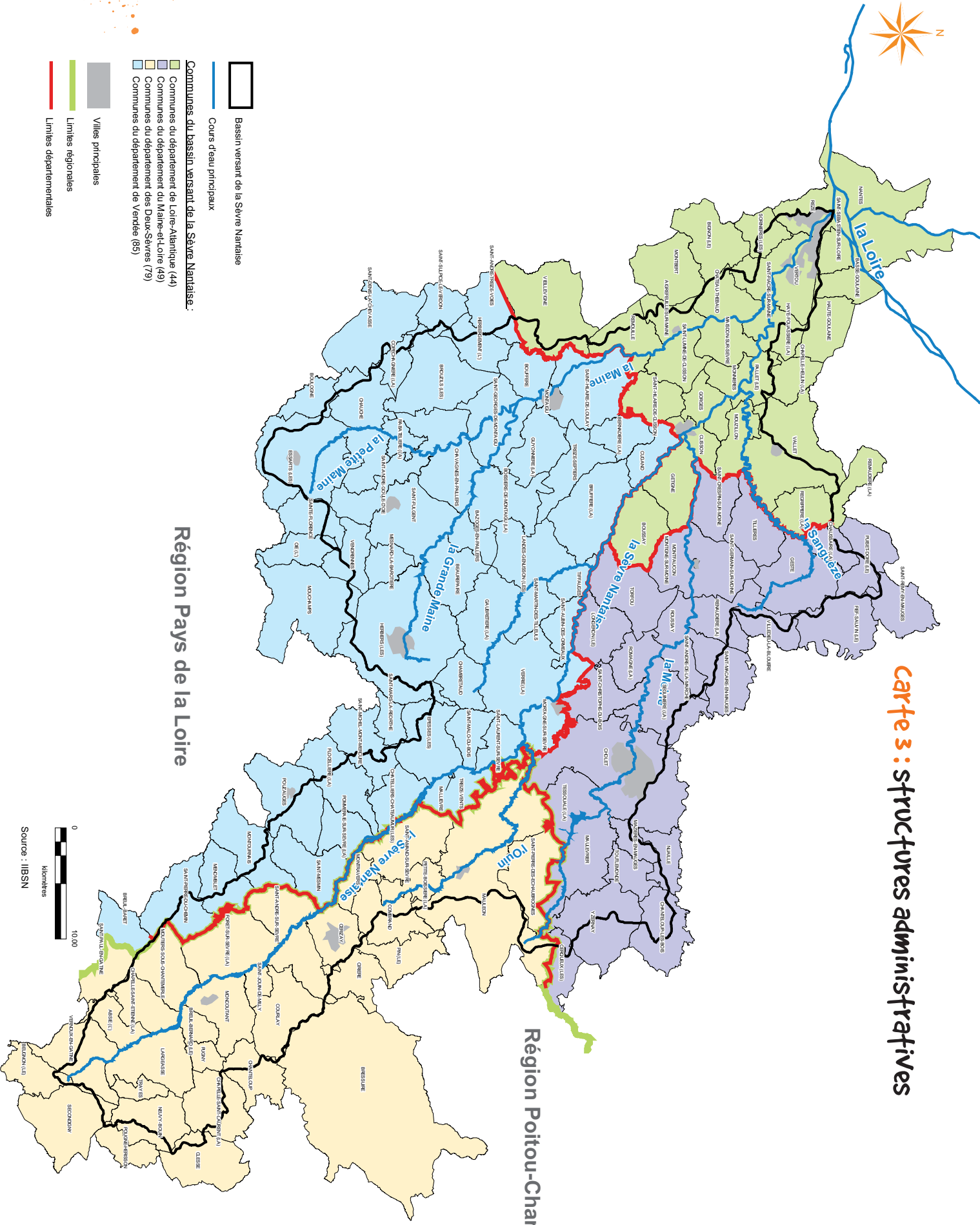


- Bassin versant de la Sèvre Nantaise
- Cours d'eau principaux
- Communes du bassin versant de la Sèvre Nantaise
 - Communes du département de Loire-Atlantique (44)
 - Communes du département du Maine-et-Loire (49)
 - Communes du département des Deux-Sèvres (79)
 - Communes du département de Vendée (85)
- Villes principales
- Limites départementales

Région Pays de la Loire

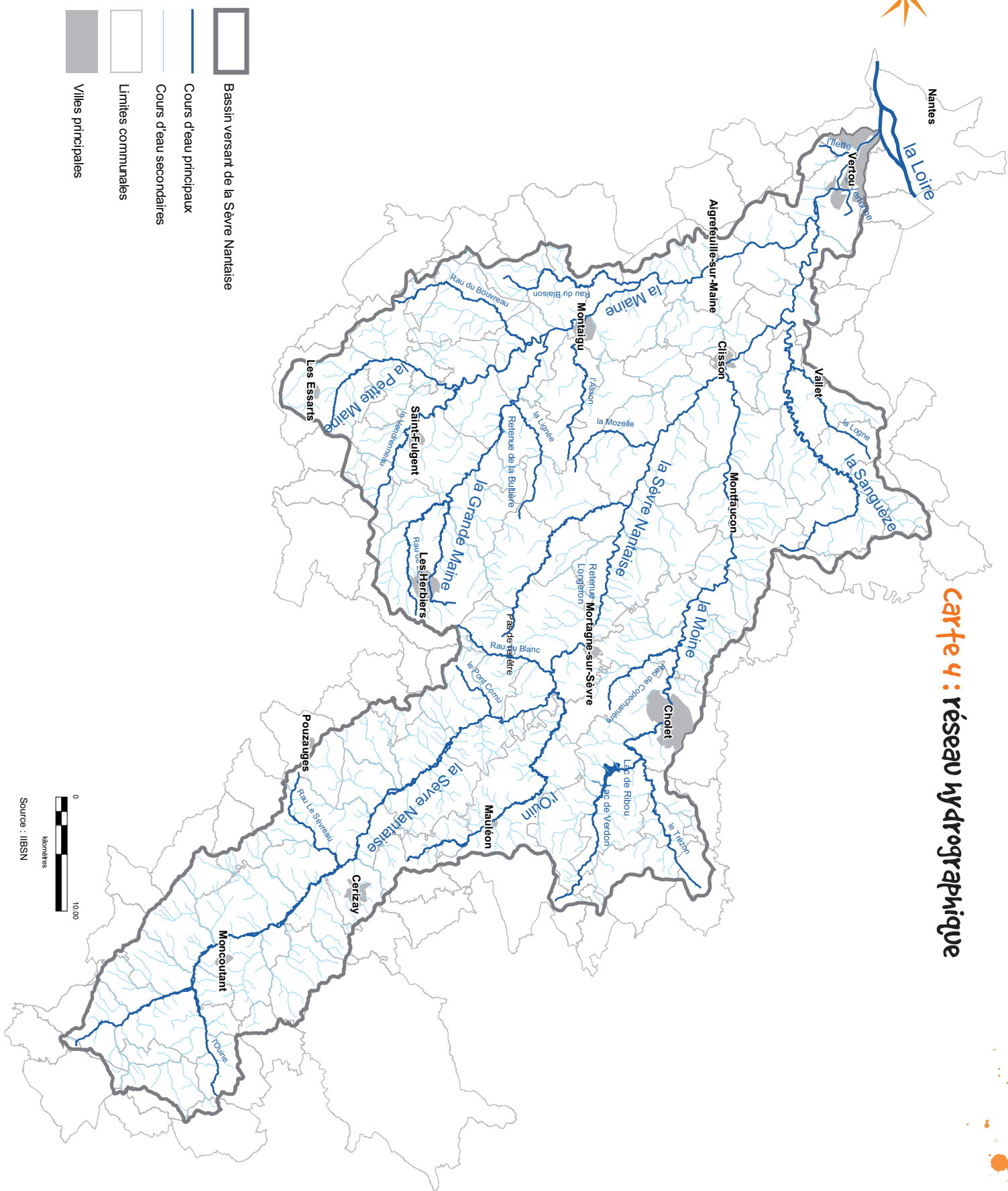
Région Poitou-Charentes

Carte 3 : structures administratives



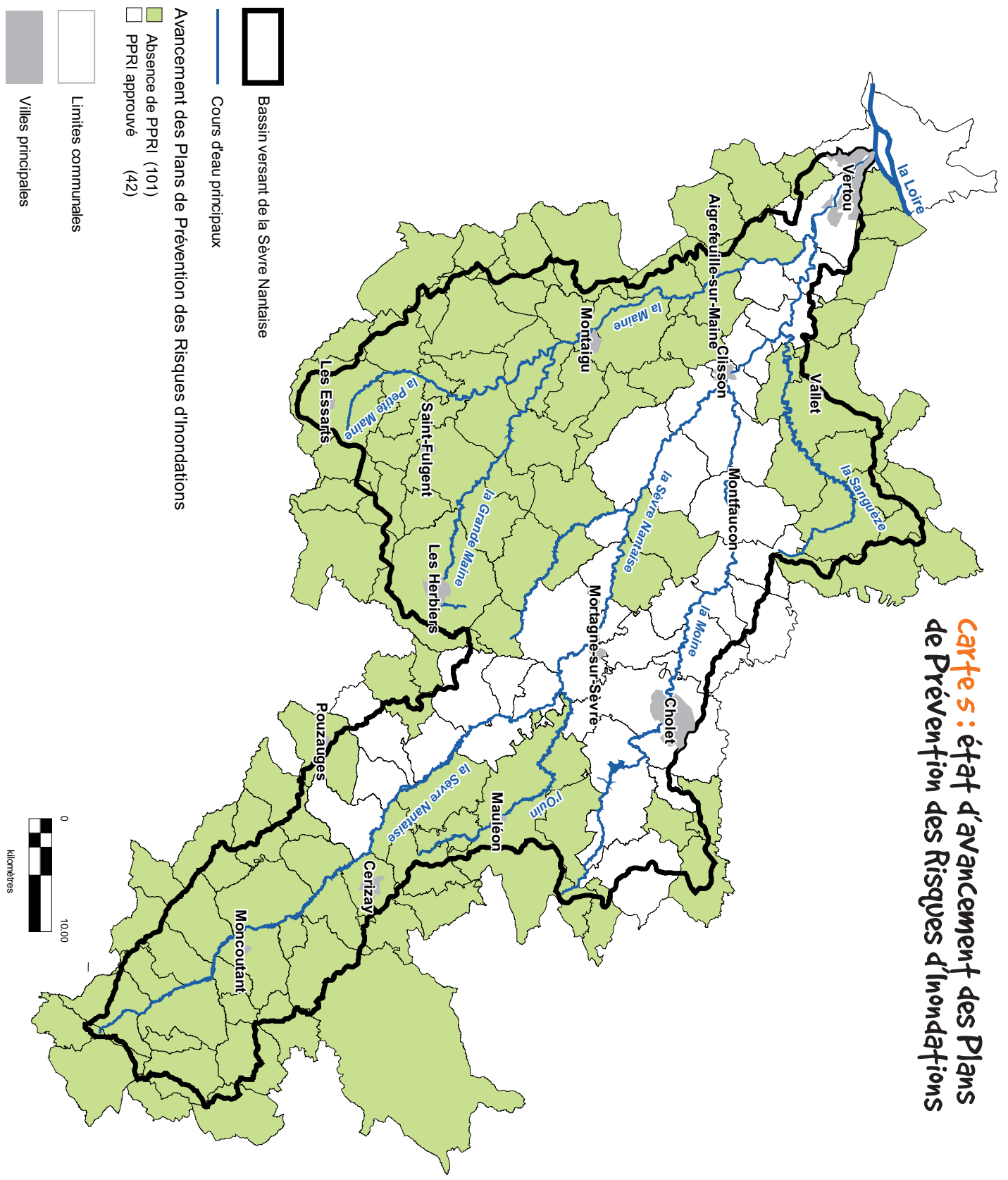


Carte 4 : réseau hydrographique



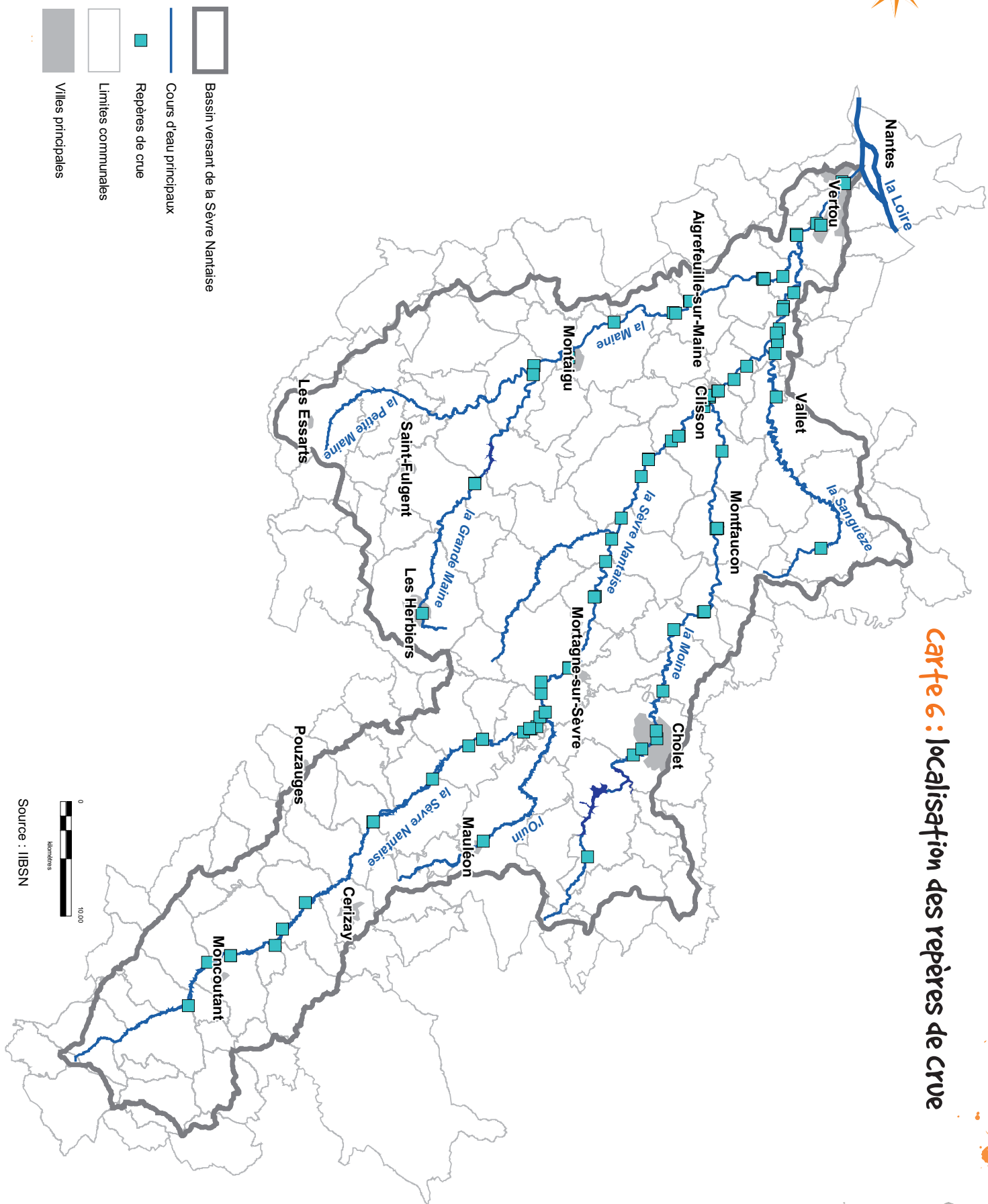


Cartes : état d'avancement des Plans de Prévention des Risques d'Inondations



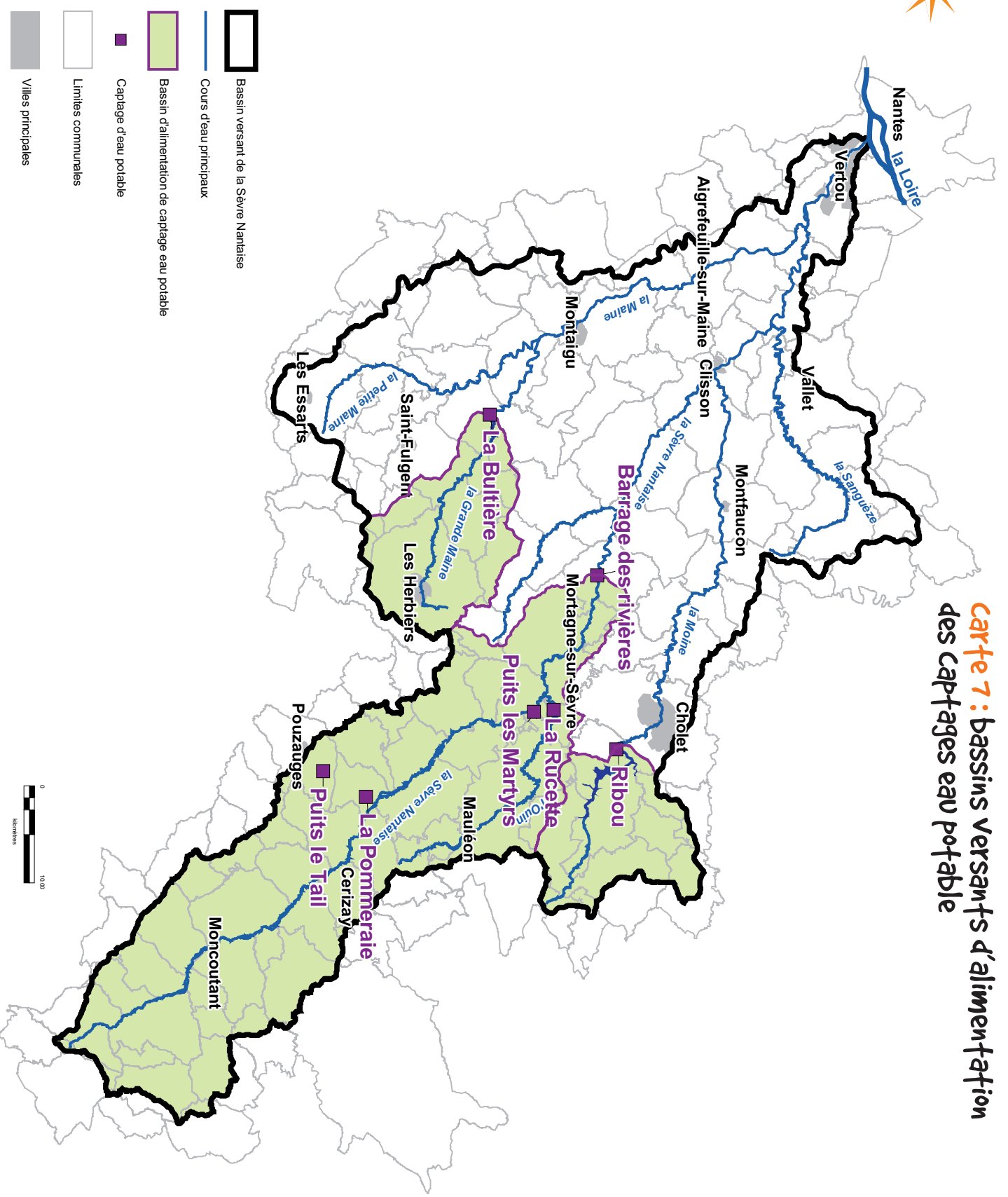


Carte 6 : localisation des repères de crue





Carte 7 : bassins versants d'alimentation des captages eau potable



Carte 8 : carte touristique "Les 100 secrets de la Sèvre Nantaise"

Les 100 secrets de la Sèvre Nantaise

The 100 secrets of the "Sèvre Nantaise"



Accueil / Welcome

- 1 Bienvenue à Sèvre-Nantais
- 2 Les services de la commune
- 3 Les services de la région
- 4 Les services de la département
- 5 Les services de la métropole
- 6 Les services de la communauté de communes
- 7 Les services de la communauté de communes
- 8 Les services de la communauté de communes

Patrimoine / Heritage

- 9 Patrimoine architectural
- 10 Patrimoine naturel
- 11 Patrimoine industriel
- 12 Patrimoine culturel
- 13 Patrimoine sportif
- 14 Patrimoine éducatif
- 15 Patrimoine scientifique
- 16 Patrimoine religieux
- 17 Patrimoine militaire
- 18 Patrimoine maritime
- 19 Patrimoine agricole
- 20 Patrimoine forestier
- 21 Patrimoine paysan
- 22 Patrimoine artisanal
- 23 Patrimoine gastronomique
- 24 Patrimoine viticole
- 25 Patrimoine œnologique
- 26 Patrimoine apicole
- 27 Patrimoine fromager
- 28 Patrimoine boulanger
- 29 Patrimoine charcutier
- 30 Patrimoine d'égoutier
- 31 Patrimoine de boucher
- 32 Patrimoine de tannier
- 33 Patrimoine de charron
- 34 Patrimoine de forgeron
- 35 Patrimoine de serrurier
- 36 Patrimoine de menuisier
- 37 Patrimoine de charpentier
- 38 Patrimoine de maçon
- 39 Patrimoine de tailleur
- 40 Patrimoine de cordonnier
- 41 Patrimoine de coiffeur
- 42 Patrimoine de barbier
- 43 Patrimoine de dentiste
- 44 Patrimoine de pharmacien
- 45 Patrimoine de vétérinaire
- 46 Patrimoine de vétérinaire
- 47 Patrimoine de vétérinaire
- 48 Patrimoine de vétérinaire
- 49 Patrimoine de vétérinaire
- 50 Patrimoine de vétérinaire

Loisirs / Leisure

- 51 Loisirs de plein air
- 52 Loisirs de plein air
- 53 Loisirs de plein air
- 54 Loisirs de plein air
- 55 Loisirs de plein air
- 56 Loisirs de plein air
- 57 Loisirs de plein air
- 58 Loisirs de plein air
- 59 Loisirs de plein air
- 60 Loisirs de plein air
- 61 Loisirs de plein air
- 62 Loisirs de plein air
- 63 Loisirs de plein air
- 64 Loisirs de plein air
- 65 Loisirs de plein air
- 66 Loisirs de plein air
- 67 Loisirs de plein air
- 68 Loisirs de plein air
- 69 Loisirs de plein air
- 70 Loisirs de plein air
- 71 Loisirs de plein air
- 72 Loisirs de plein air
- 73 Loisirs de plein air
- 74 Loisirs de plein air
- 75 Loisirs de plein air
- 76 Loisirs de plein air
- 77 Loisirs de plein air
- 78 Loisirs de plein air
- 79 Loisirs de plein air
- 80 Loisirs de plein air
- 81 Loisirs de plein air
- 82 Loisirs de plein air
- 83 Loisirs de plein air
- 84 Loisirs de plein air
- 85 Loisirs de plein air
- 86 Loisirs de plein air
- 87 Loisirs de plein air
- 88 Loisirs de plein air
- 89 Loisirs de plein air
- 90 Loisirs de plein air
- 91 Loisirs de plein air
- 92 Loisirs de plein air
- 93 Loisirs de plein air
- 94 Loisirs de plein air
- 95 Loisirs de plein air
- 96 Loisirs de plein air
- 97 Loisirs de plein air
- 98 Loisirs de plein air
- 99 Loisirs de plein air
- 100 Loisirs de plein air



Cette carte est gratuitement disponible, demandez-la !
This chart is free available, request!

REGION PAYS DE LA LOIRE

CARTE TOURISTIQUE
Tourist Map

Institution interdépartementale
 du Bassin de la Sèvre Nantaise
 85, boulevard Girard - BP 613 La Roche-sur-Yon
 Tél. 02 51 07 20 13 - Fax 02 51 46 28 81
 www.institution-svre-nantaise.fr
 49100 La Roche-sur-Yon

Liste des figures :

Figure 1 : schéma d'un bassin versant	4
Figure 2 : bassin Loire-Bretagne	4
Figure 3 : liste des repères de crue officiels posés sur le bassin versant de la Sèvre Nantaise	10
Figure 4 : compartiments d'un cours d'eau en bon état	12
Figure 5 : cycle naturel et technique de l'eau	16
Figure 6 : bief entre deux moulins à eau - © Héléna DEFOLIE	24
Figure 7 : vannes basculantes (clapets) - © Héléna DEFOLIE	29
Figure 8 : chaussée - © Héléna DEFOLIE	29
Figure 9 : vannages avec vannes levantes - © Héléna DEFOLIE	29
Figure 10 : vannes levantes, composantes des vannages présentés à la figure 10 - © Héléna DEFOLIE	29
Figure 11 : aire de répartition de l'anguille européenne	31
Figure 12 : cycle de vie de l'anguille européenne	31
Figure 13 : haie multi-strates	34
Figure 14 : haie basse rectangulaire avec arbre	34
Figure 15 : haie arbustive haute	34
Figure 16 : haie basse rectangulaire sans arbre	35
Figure 17 : haie relictuelle	35
Figure 18 : haie relictuelle arborée	35
Figure 19 : haie perpendiculaire à la pente et sur talus	36

Liste des cartes :

Carte 1 : situation géographique	38
Carte 2 : situation géographique et hydrosystèmes	39
Carte 3 : structures administratives	40
Carte 4 : réseau hydrographique	41
Carte 5 : état d'avancement des Plans de Prévention des Risques d'Inondations	42
Carte 6 : localisation des repères de crue	43
Carte 7 : bassins versants d'alimentation des captages eau potable	44
Carte 8 : carte touristique « Les 100 secrets de la Sèvre Nantaise »	45

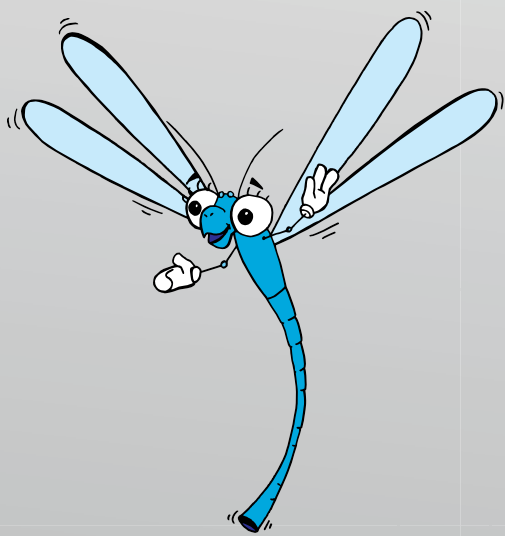
L'observatoire du bassin versant de la Sèvre Nantaise intègre la plupart de ces cartes (www.sevre-nantaise.com/observatoire).
Des cartes et données complémentaires peuvent également être consultées.

Liste des photographies :

Photographie 1 : brochet - © IIBSN	6
Photographie 2 : anguille - © IIBSN	6
Photographie 3 : angélique des estuaires - © IIBSN	7
Photographie 4 : fritillaire pintade - © Sébastien RENO	7
Photographie 5 : scirpe triquètre - © IIBSN	7
Photographie 6 : jussie - © IIBSN	8
Photographie 7 : renouée du Japon - © IIBSN	8
Photographie 8 : ragondin - © IIBSN	8
Photographie 9 : inondations sur le bassin versant - © Sébastien RENO	9
Photographie 10 : inondations sur le bassin versant - © Sébastien RENO	10
Photographie 11 : repère de crue posé sur la commune de Saint-Jouin-de-Milly (Deux-Sèvres) - © IIBSN	10
Photographie 12 : étiage sur le bassin versant - © IIBSN	11
Photographie 13 : cours d'eau - © Astrid GADET	14
Photographie 14 : plantations - © IIBSN	15
Photographie 15 : mise en place d'abreuvoirs - © IIBSN	15
Photographie 16 : barrage de Verdon - © IIBSN	17
Photographie 17 : usine d'alimentation en eau potable - © IIBSN	17
Photographie 18 : barrage du Ribou - © Etienne LIZAMBARD	20
Photographie 19 : découverte du territoire en canoë - © IIBSN	22
Photographie 20 : découverte du territoire à pied - © Astrid GADET	22
Photographie 21 : station d'épuration - © Sébastien RENO	23
Photographies 22 : vignes sur le bassin versant - © IIBSN	23
Photographie 23 : moulin en bord de Sèvre Nantaise - © IIBSN	24
Photographies 24 : bateaux à vapeur - © Mairie de Vertou	25
Photographie 25 : chantiers de construction navale - © Mairie de Vertou	26
Photographies 26 : lavandières en bord de Sèvre Nantaise - © Mairie de Vertou	26
Photographie 27 : piscine de Pierre-Percée - © Mairie de Vertou	27
Photographie 28 : clapet - © IIBSN	28
Photographie 29 : chaussée - © IIBSN	28
Photographie 30 : abaissement d'un clapet - © IIBSN	30
Photographie 31 : ouverture de vannes levantes - © IIBSN	30
Photographie 32 : passe à poisson - © IIBSN	30
Photographie 33 : rivière de contournement - © IIBSN	30
Photographie 34 : étang - © Astrid GADET	32
Photographie 33 : prairie humide - © IIBSN	32
Photographie 36 : fritillaire pintade - © IIBSN	33
Photographie 37 : iris des Marais - © IIBSN	33
Photographie 38 : jonc - © IIBSN	33
Photographie 39 : haie multi-strates - © IIBSN	34
Photographie 40 : haie relictuelle arborée - © IIBSN	34



Ce programme pédagogique
vous est proposé par l'Institution
Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Nantaise
dans le cadre du SAGE



Avec le soutien financier de :

