

Chapitre 1

Introduction : le bassin versant de la Loire

Caractéristiques hydrologiques et géologiques

La Loire est le plus long fleuve de France, qui coule sur 1 013 km. Son bassin versant, qui draine un cinquième du territoire national, est généralement divisé en trois zones géographiques (Loire amont, Loire moyenne et Loire aval), selon leurs différences topographiques et leurs niveaux de précipitation respectifs. La Loire amont commence à la source du fleuve (à 1 408 mètres d'altitude, dans le Massif Central), et coule vers le nord à Nevers. La Loire moyenne commence à la jonction de la Loire amont et de l'Allier, un de ses affluents principaux, et continue à Orléans avant de changer de parcours vers l'ouest par Tours jusqu'à Angers. La Loire aval commence à la jonction de la Loire moyenne et de deux affluents (la Sarthe et le Loir), et continue vers l'Atlantique à Nantes, où elle forme un estuaire.

La Loire est soumise à de fortes crues et d'importantes variations saisonnières de débit d'eau moyen. Sur une année, celui-ci est de 350 m³/s à Orléans et de 900 m³/s à l'embouchure. Cependant, il peut parfois brutalement dépasser les 2 000 m³/s dans la Loire amont et 7 000 m³/s dans la Loire aval en période de crue. Les crues qui, dans l'histoire, furent les plus dévastatrices (7 500 m³/s à Gien en 1856) eurent cependant lieu en mai et juin, ce qui contraste fortement avec d'autres débits d'écoulement d'eau très faible (par exemple 11 m³/s à Gien au cours de l'été 1949). Le débit d'eau est ponctuellement régulé par un barrage de retenue à Villerest qui permet de retenir les eaux pour écrêter les crues et maintenir un débit minimum constant en période d'étiage.

Les crues océaniques ont surtout lieu en hiver. C'est le type de crue le plus fréquent (observé notamment en 1982, 1995 et 1998). À l'origine, une suite de dépressions venant de l'Atlantique arrose l'Ouest et le Nord du bassin de la Loire. Elle peut provoquer des crues localisées sur ces territoires. Lorsque les dépressions passent plus au Sud, le phénomène survient sur la Vienne puis sur le Cher, comme en décembre 1982. Il peut aller jusqu'à l'Allier puis la Loire.

Pour ce type d'événement, en provenance de l'Ouest, la pointe de crue de la Loire survient après celle de la Vienne, sauf en cas de crues successives. En Loire moyenne, du Bec d'Allier au Bec de Vienne, les débits des crues océaniques ont toujours été inférieurs à ceux que peuvent contenir les levées.

Les crues cévenoles résultent, elles, de précipitations qui surviennent en général à l'automne (septembre, octobre et novembre) ou plus rarement au printemps (mai et juin) sur les hauts bassins de la Loire et de l'Allier. Ces crues sont brutales, elles furent notamment observées en 1980, 1996 et 2003. Des masses d'air chaud franchissent la Méditerranée et se gorgent d'eau. Après avoir buté sur les Cévennes, elles dépassent le Massif Central et restent bloquées par les Alpes. Il peut tomber de 200 à 600 mm de pluie en 48 heures. Si ces crues sont violentes et brutales dans le cours supérieur de l'Allier et de la Loire, elles s'atténuent fortement en Loire moyenne.

Les crues mixtes proviennent de la conjonction des deux types d'événements mentionnés ci-dessus : crues océaniques et cévenoles. La combinaison de ces phénomènes a produit les crues les plus fortes en Loire moyenne (comme en 1846, 1856, 1866 et 1907). Le déroulement prend la forme des pluies océaniques qui touchent tout le bassin, y compris le Nord du haut-bassin et provoque l'apparition d'une crue océanique généralisée. Un orage cévenol survient ensuite sur le haut-bassin et provoque une crue qui « surfe » sur la crue océanique. Pour ces événements forts, les crues de l'Allier et de la Loire au Bec d'Allier sont généralement concomitantes à une dizaine d'heures près. L'augmentation de leurs débits provoque des crues extrêmement violentes.

Tableau 1.1. **Dix crues historiques à Tours**

| | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| Date | Juin 1856 | Sept. 1846 | Nov. 1789 | Sept. 1866 | Déc. 1825 | Oct. 1872 | Oct. 1907 | Juin 1835 | Janv. 1823 | Janv. 1982 |
| Hauteur à Tours (mètres) | 7.58 | 7.17 | 6.60 | 6.58 | 6.20 | 5.69 | 5.61 | 5.47 | 5.07 | 3.82 |
| Type de crue | Mixte | Mixte | - | Mixte | - | - | Océanique | - | - | - |

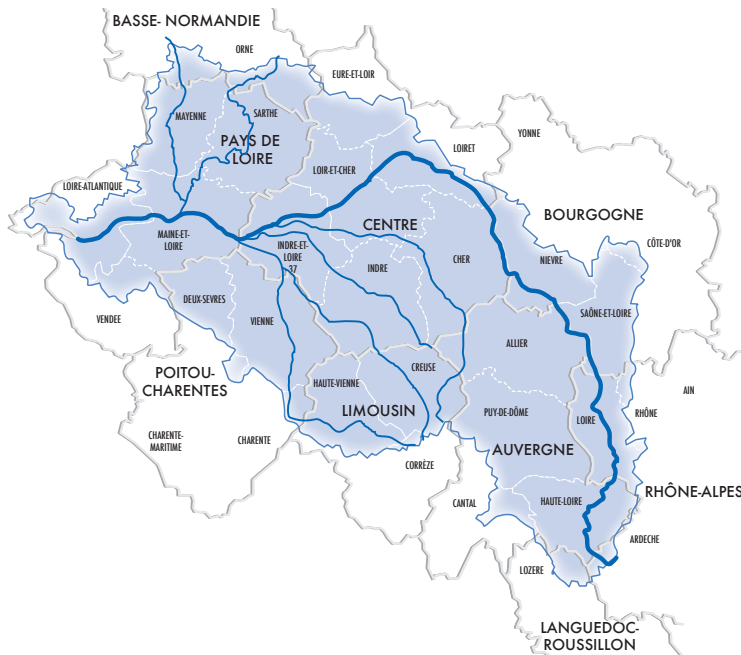
À ce jour, la crue de 1856 détient le record de la hauteur en Loire moyenne. C'est aussi l'inondation de référence pour la planification des zones d'inondation dans de nombreuses communes : une superficie de 1500 km² fut inondée d'au moins d'un à deux mètres d'eau, les 700 km du long système de digues de protection fut détruit dans plus de 150 points et deux des principales villes du bassin, Orléans et Tours, furent en grande partie inondées. Depuis la dernière grande inondation en Loire moyenne de 1907, la sensibilisation du public a graduellement diminué, facilitant l'augmentation du développement urbain. Cela a fortement accru le potentiel de dommages des catastrophes ;

on considère que si ce scénario catastrophique se reproduisait, les dommages potentiels représenteraient plus de 6 milliards EUR.

Caractéristiques de l'administration publique

Le bassin de la Loire comprend neuf régions, trente-six départements et plus de 7300 villes, pour une population totale d'environ 11.9 millions d'habitants, soit 19% de la population française. En conséquence, la gouvernance à l'échelle du bassin reste l'un des principaux défis que doit affronter la gestion des risques d'inondation. La conception, le financement et la mise en œuvre de politiques de gestion de risque d'inondation cohérentes impliquent de coordonner de multiples périmètres administratifs qui ne coïncident pas parfaitement avec les limites territoriales du bassin versant. Les intérêts des communautés en aval, par exemple, ne sont pas toujours pris en compte par les décisions des communautés en amont. Les politiques publiques nationales pourraient d'ailleurs aisément entrer en conflit avec les objectifs des régions, des départements ou des communes, de même que les industries avec les

Graphique 1.1. La Loire, son bassin versant et ses principaux affluents



Source : Établissement public Loire (2003), *Le Bassin Versant de la Loire, Étude monographique des fleuves et grandes rivières de France*.

associations dans le bassin. Dans ce contexte, les interventions de l'État sont accompagnées par deux institutions à l'échelle du bassin qui rendent possible la participation des collectivités territoriales, des représentants de l'industrie et des ONG : l'Établissement Public Loire et l'Agence de l'Eau Loire Bretagne, à deux degrés différents selon qu'il s'agisse de la Directive Cadre sur l'eau ou de la Directive de l'Inondation.

Caractéristiques socio-économiques

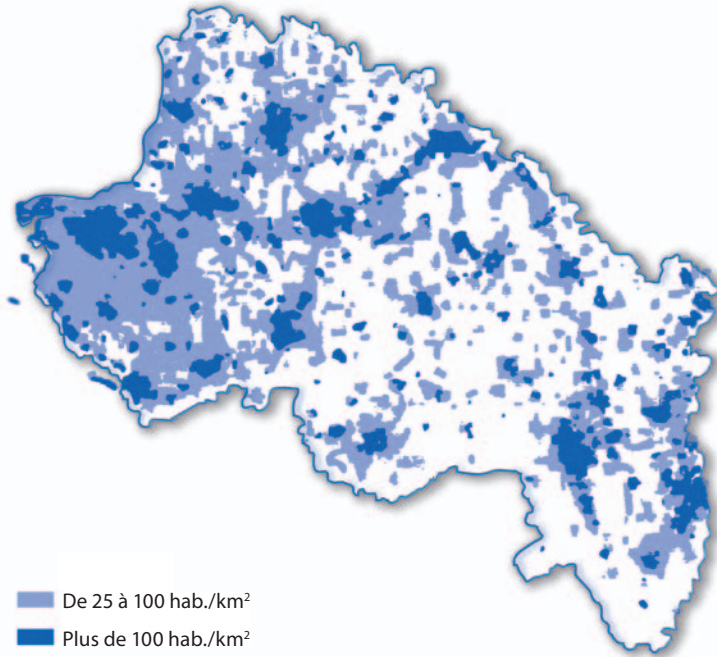
Le bassin de la Loire est d'un caractère fortement rural; la densité moyenne de la population y est d'environ 75 habitants par kilomètre carré. Bien qu'on trouve dans le bassin versant vingt villes de plus de 50 000 habitants, plus de 2 700 villes y comptent cependant moins de 400 personnes. Les intérêts concernés par la gestion de la Loire et ses affluents diffèrent donc non seulement entre les acteurs industriels, les groupes de protection de l'environnement et les usages récréatifs, mais aussi entre les collectivités urbaines et rurales.

L'agriculture est extrêmement importante pour l'économie du bassin, d'où proviennent les deux tiers de l'élevage et la moitié de la production de céréales en France. Quelques 350 000 ha de terres agricoles dans le bassin sont irrigués. Outre un secteur tertiaire en plein développement, le secteur manufacturier couvre la production de machines, la finition des surfaces, et la production chimique et pharmaceutique. La Loire est elle-même utilisée pour produire de l'hydroélectricité et de l'énergie nucléaire grâce à trente-huit barrages et cinq centrales électriques, ainsi que pour des activités de loisir et la navigation commerciale dans la zone proche de son embouchure. Elle dispose aussi d'un grand port commercial à Nantes. Dans le bassin, de célèbres vignobles et des châteaux historiques fournissent un environnement favorable au tourisme.

Facteurs aggravant le risque d'inondation

Au cours des soixante dernières années, l'ampleur des dommages dus aux inondations a considérablement augmenté en raison de l'urbanisation des zones inondables. Durant cette période, la densité de la population et des activités industrielles le long du fleuve a connu une hausse d'environ 300%. La plupart des concentrations suivent visiblement le cours du fleuve et de ses affluents (Graphique 1.2). Les établissements humains et l'activité économique sont bien plus exposés aux inondations, ce qui non seulement met en péril les lieux et les vies des acteurs, mais remet aussi en question certaines modalités du système national d'indemnisation des dommages dus aux catastrophes naturelles.

Il importe aussi de citer la dégradation des conditions d'écoulement, due à un déficit d'entretien du lit, souvent depuis plusieurs dizaines d'années, qui se traduit par le comblement de bras secondaires, la consolidation d'îles et le

Graphique 1.2. **Densité de la population par commune**

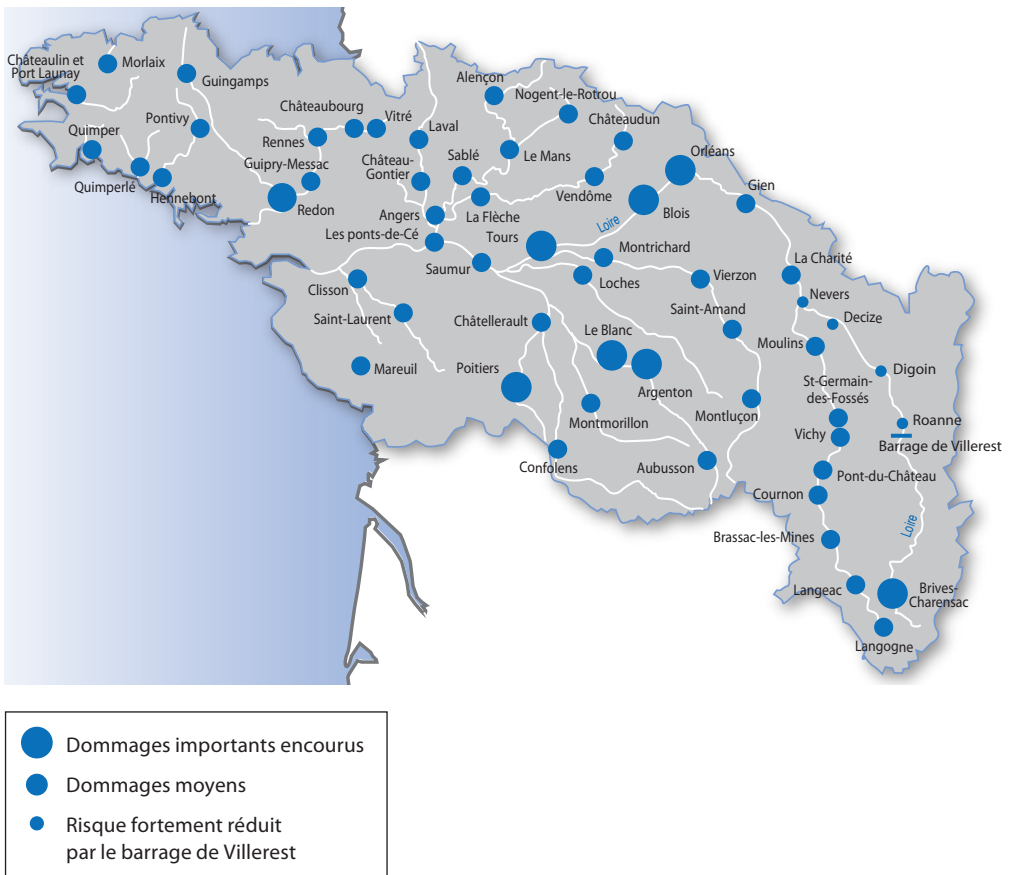
Source : Établissement public Loire (2003), Le Bassin Versant de la Loire, Étude monographique des fleuves et grandes rivières de France.

développement d'une végétation excessive dans les lits mineurs. Par ailleurs, on a pu considérer que les extractions de matériaux dans le lit, se traduisant par des abaissements spectaculaires de la ligne d'eau en étiage, ont cependant souvent joué un rôle inverse lors des écoulements en crue : elles accentuent la chenalisation du lit et augmentent la durée pendant laquelle les surfaces restent couvertes et s'encombrent (par exemple par la prolifération d'arbres ou les dépôts divers). Du fait de la modernisation de l'agriculture, dont le remembrement de parcelles supprime les haies, et de la modification des pratiques de culture, les surfaces rurales sont devenues beaucoup plus ruisselantes. Le drainage peut jouer, lui, à la fois des rôles positifs et négatifs : il diminue la saturation des sols et augmente donc leur capacité à emmagasiner les apports pluvieux, mais il diminue leur temps de restitution, ce qui peut, suivant leur emplacement dans le bassin versant, amplifier ou atténuer la pointe de crue.

Les zones de risques d'inondation significatifs sont distribuées, de façon assez homogène, le long de presque tous les cours d'eau. Cependant, une forte concentration d'entreprises situées en zone inondable persiste dans la région Centre, où la Loire couvre à peine 2.6% du territoire. La part de la population

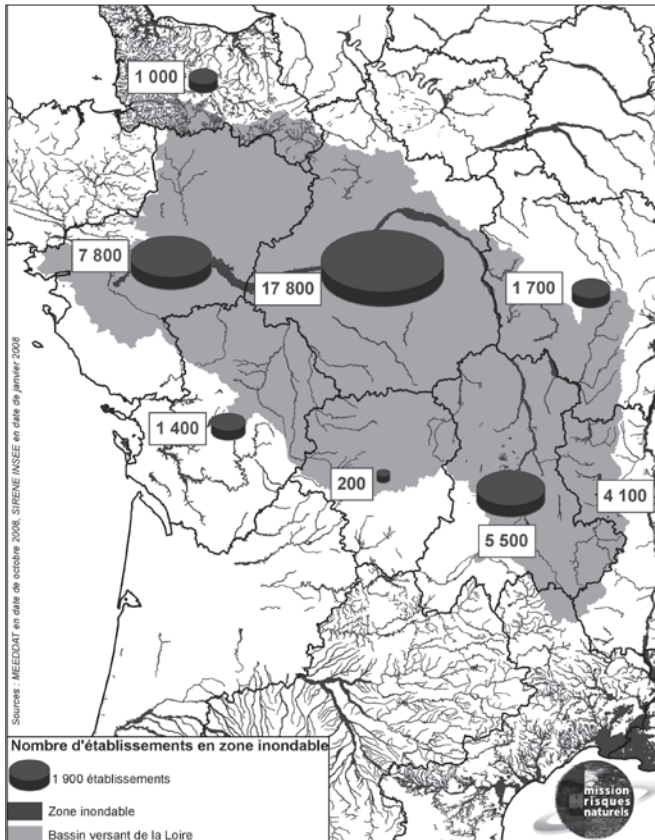
et des activités exposées en cas de crue majeure a été calculée dans les douze communes de plus de 10 000 habitants concernées. Globalement, la surface inondable représente 19% du territoire de ces communes et accueille 28% de leur population recensée en 1999, dont une partie est en zone très exposée. Dans quatre communes, une proportion importante des logements situés en territoire à risque ont été construits entre 1982 et 1999. De plus, de nombreux logements situés en zone inondable abritent des personnes fragiles ou des services d'urgence et de santé, qui sont des services vitaux au retour à la normale après une catastrophe.

Graphique 1.3. **Zones inondables les plus vulnérables**



Source: Camp'huis N-G. (2003), «Flood risk reduction strategy along the river Loire», rapport de conférence, The Precautionary Flood Protection in Europe International Workshop, Bonn, 5-6 février, 2003.

Graphique 1.4. Exposition des établissements professionnels dans le bassin versant de la Loire



Source : Mission Risques Naturels (2007). Les données de cette carte proviennent de l'INSEE et du MEEDDM. L'auteur de la carte qualifie les résultats comme minorants. La carte recense les établissements comptant au moins un salarié.



From:
**Étude de l'OCDE sur la gestion des risques
d'inondation: Bassin de la Loire, France 2010**

Access the complete publication at:
<https://doi.org/10.1787/9789264056817-en>

Please cite this chapter as:

OECD (2010), "Introduction : le bassin versant de la Loire", in *Étude de l'OCDE sur la gestion des risques d'inondation: Bassin de la Loire, France 2010*, OECD Publishing, Paris.

DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264056817-3-en>

This work is published under the responsibility of the Secretary-General of the OECD. The opinions expressed and arguments employed herein do not necessarily reflect the official views of OECD member countries.

This document and any map included herein are without prejudice to the status of or sovereignty over any territory, to the delimitation of international frontiers and boundaries and to the name of any territory, city or area.

You can copy, download or print OECD content for your own use, and you can include excerpts from OECD publications, databases and multimedia products in your own documents, presentations, blogs, websites and teaching materials, provided that suitable acknowledgment of OECD as source and copyright owner is given. All requests for public or commercial use and translation rights should be submitted to rights@oecd.org. Requests for permission to photocopy portions of this material for public or commercial use shall be addressed directly to the Copyright Clearance Center (CCC) at info@copyright.com or the Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC) at contact@cfcopies.com.