

COMMISSION FÉDÉRALE PROSPECTIVE

# POINT DE VUE

DÉCEMBRE 2023  
# N° 2

RISQUES NATURELS MAJEURS  
LA RÉSILIENCE EST-ELLE POSSIBLE ?





Introduction	page 2
Une tardive prise de conscience	page 5
Les alertes des assureurs	page 6
Actions à soutenir pour la résistance/résilience aux risques naturels	page 8
Focus à Angers	page 11

# 1# INTRODUCTION

**Dans la construction, un risque est considéré comme une exposition possible à un aléa (inondations, tempêtes...) constituant une menace pour les personnes et les bâtiments.**

Les risques dits naturels « courants » sont d'origine tellurique (volcanisme/séisme), climatique (sècheresse/inondation/tempête) et géologique (instabilité d'ensemble d'une zone de terrain). La résistance à ces risques relève de l'application des règles techniques et des exigences réglementaires qui sont mises à jour régulièrement pour tenir compte de l'évolution constatée du climat.

En ce qui concerne les risques naturels « exceptionnels », le principe de prévention s'impose pour empêcher ou réduire leur impact sur les personnes et/ou les biens. Ces risques sont qualifiés comme « majeurs » par les spécialistes.

Face à ces risques majeurs, les ouvrages de bâtiment et de génie civil peuvent atteindre leur limite de résistance. Il sera alors question de prévoir des dispositions constructives qui amélioreront les capacités des ouvrages à revenir à un état le moins dégradé possible. Toute réparation des dommages subis par les ouvrages doit être accompagnée de dispositions tenant compte de la répétitivité du risque.

Mais la résilience, capacité d'un système à revenir à son état initial, est-elle réellement possible ? C'est tout l'objet de ce « Point de vue ».

## LE CHANGEMENT CLIMATIQUE



1 RÉPÉTIVITÉ: MÊME INTENSITÉ PLUS SOUVENT!  
NOTRE MAILLAGE TERRITORIAL

RETOUR D'EXPÉRIENCE  
DU MONDE ENTIER  
NOTRE HISTOIRE

OBSERVATIONS PRÉVENTION  
ALERTE

INFORMATION CONNAISSANCE EXPLOITATION

## LA RÉSILIENCE: REVENIR À L'ÉTAT INITIAL RELEVÉ D'UN PASSÉ RÉVOW!

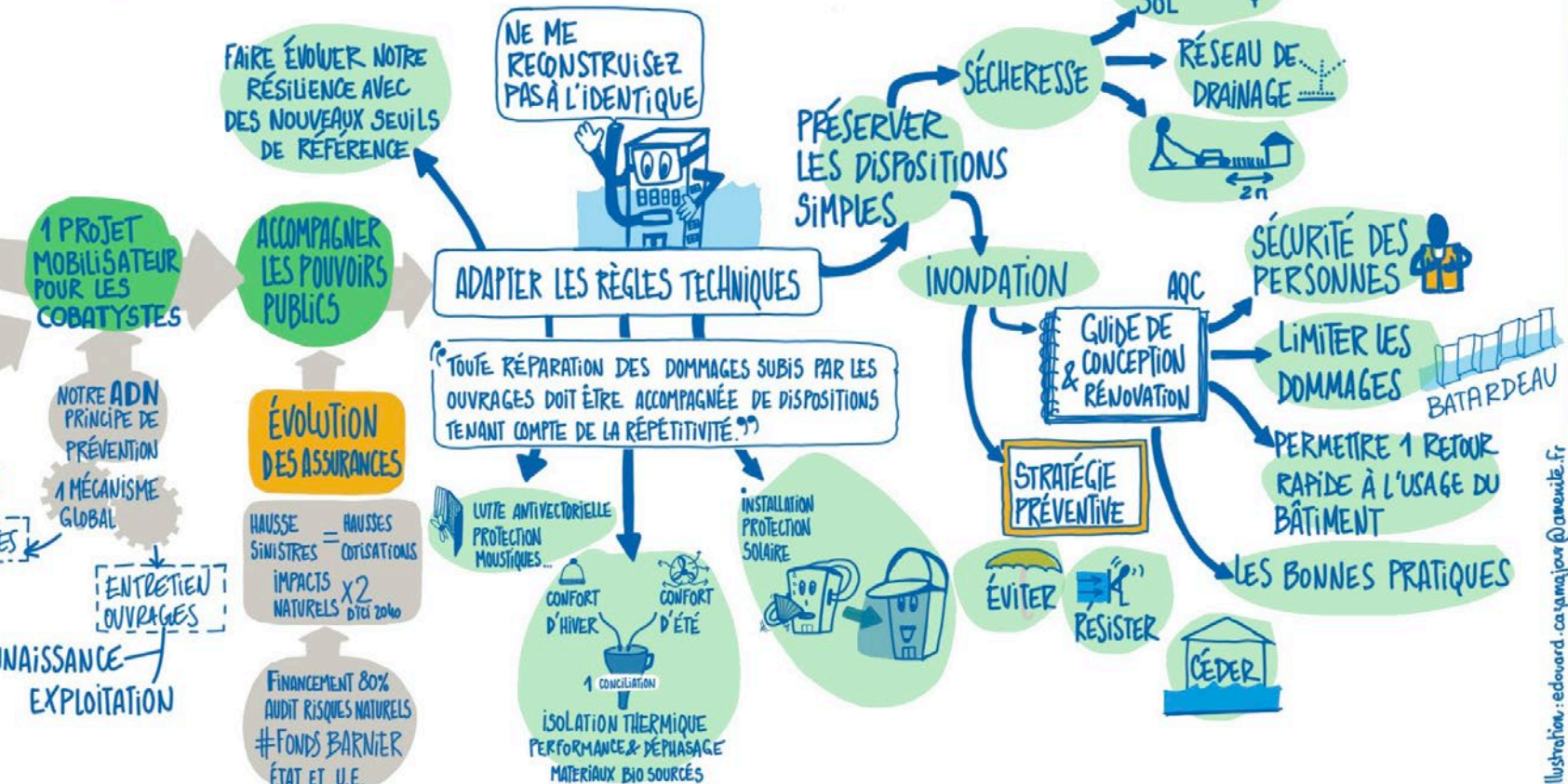


illustration: edouard.casajouan@amante.fr

# 2# UNE TARDIVE PRISE DE CONSCIENCE

Très longtemps, l'urbanisme a été fondé sur un double consensus : ne pas tenir compte des événements naturels majeurs des siècles passés ; croire que les protections physiques mises en œuvre seraient efficaces et pérennes.

Ce n'est qu'en 1935 qu'un décret-loi instaure les Plans de Surface Submersibles (PSS). Son objectif : assurer le libre écoulement des eaux et préserver les champs des inondations.

En 1967 seulement, une loi d'orientation foncière instaure les Plans d'Occupation des Sols (POS) et précise les interdictions de construction.

Pourtant, l'actualité rappelle régulièrement et de plus en plus souvent que les risques naturels majeurs frappent le continent européen : inondations, incendies de forêt, séismes, avalanches, tempêtes...

C'est pourquoi, les Pouvoirs publics ont engagé une démarche pour la prévention des risques majeurs sur les principes suivants : la connaissance des phénomènes, la surveillance, l'information préventive, la prise en compte des risques dans l'aménagement du territoire, la réduction de la vulnérabilité, l'anticipation de la crise et le retour d'expérience.

Pour cela, une échelle de gravité des dommages allant de la classe 0, incident, à la classe 5, catastrophe majeure, a été créée et est appliquée.

L'action des Cobatystes, à travers leurs diverses professions, consiste - et ce depuis la création de Cobaty - à participer à la conception et à la réalisation d'ouvrages qui protègent l'homme des effets néfastes que peuvent présenter les éléments naturels que sont l'eau, la terre, l'air et le feu.

Accompagner la démarche des Pouvoirs publics est donc un projet mobilisateur pour les Cobatystes.

## Feu de forêt

Source : Plaquette AQC « Réduire la vulnérabilité des bâtiments »



## Tempête

Source : Photo Alain Merlaud



## Inondation

Source : Plaquette AQC « Réduire la vulnérabilité des bâtiments »

## Fissures par retrait gonflement des argiles

Source : François Guyader

# 3# LES ALERTES DES ASSUREURS

La loi n° 82-600 du 13 juillet 1982 définit la procédure de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle.

Sont exclus les dommages dus au vent, à l'action de la grêle et au poids de la neige puisqu'ils sont assurables en fonction des garanties contractuelles ordinaires... à condition qu'elles aient été souscrites.

Sont couverts les événements naturels non-assurables tels qu'inondation et coulée de boue, raz de marées, mouvements de terrain, sécheresse et réhydratation des sols... à condition que l'état de catastrophe naturelle ait été déclaré par les Pouvoirs publics.

## 3.1 CATASTROPHES NATURELLES : DES PHÉNOMÈNES PAS VRAIMENT NOUVEAUX...

Pourtant, un regard sur le passé montre que les catastrophes d'origine naturelle ont toujours été présentes (\*).

La catastrophe de submersion marine liée à la tempête Xynthia de 2010 n'était pas un phénomène vraiment imprévisible comme le montre le tableau 1 des submersions marines du littoral français.

**Tableau 1**  
**Submersions historiques du littoral français (1550-2010)**

Littoral	Nombre d'évènements (1550-2010)	Période de retour en année
Atlantique	30	15
Manche	29	16
Méditerranée	24	19
Mer du Nord	34	14

Source : Emmanuel Garnier, Directeur de Recherches, CNRS ; revue « Risques - Les cahiers de l'assurance », n° 115, septembre 2018.

Les tempêtes continentales ont eu des périodes d'apparition très variables comme le montre le tableau 2.

(\* Source : revue « Risques - Les cahiers de l'assurance », n° 115, septembre 2018

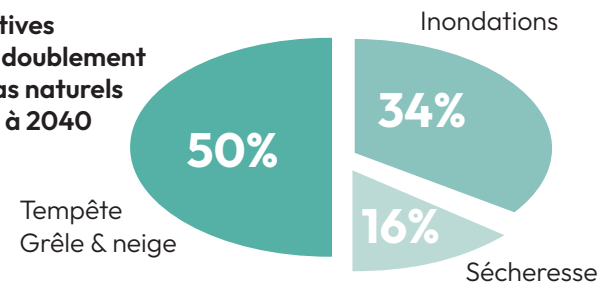
**Tableau 2**  
**Tempêtes continentales en Europe de l'Ouest (1650-1999)**

Par période de 50 ans	Nombre de tempêtes continentales en Europe de l'ouest
1650- 1699	10
1700 - 1749	7
1750- 1799	10
1800 - 1849	11
1850-1899	6
1900- 1949	2
1950 - 1999	11

Source : Garnier et Desarthe ; revue « Risques - Les cahiers de l'assurance », n° 115, septembre 2018.

Le nombre de jours de sécheresse en Ile-de-France, qui s'élève régulièrement à moins de 100 par période de 10 ans depuis 1500, a pu s'élever exceptionnellement à plus de 200 par période de 10 ans.

**Les études prospectives prévoient un quasi-doublement de l'impact des aléas naturels sur l'assurance d'ici à 2040**



### 3.2 CHANGEMENT CLIMATIQUE : LES CONSTATS DES ASSUREURS

Le changement climatique prévu pour le 21<sup>ème</sup> siècle aura des conséquences sur l'ampleur des actions des éléments naturels à prendre en compte dans la conception des bâtiments à construire et dans la protection du bâti ancien.

Ainsi, il est unanimement prévu une augmentation du niveau moyen des mers de 50 cm sur un siècle et une augmentation de la température sur la terre qui se traduiront localement par une modification de la récurrence et de l'intensité des sécheresses, des tempêtes et des canicules.

Les scientifiques estiment que le niveau marin pourrait augmenter de + 26 à +82 cm selon le modèle. Régulièrement révisées, ces hauteurs évoluent à la hausse. Certains scénarios évoquent même 1 m d'ici à 2100.

Une étude de Generali (février 2023) montre pour le passé récent une augmentation des coûts moyens des indemnités liées aux sinistres d'origine climatique.

Au total, le **montant des sinistres climatiques indemnisés** en France métropolitaine et outre-mer depuis 1984 s'élève à **95 milliards d'euros constants** alors que plus de **4 millions de Français ont été victimes des événements climatiques**.

Le coût moyen par période montre ainsi une augmentation de **1,2 milliards d'euros** par an sur la période 1984 - 1990 à **4,7 milliards d'euros** prévisionnels pour la période 2020-2050, selon les projections de France Assureurs. L'organisation professionnelle du secteur, qui a modélisé cette augmentation, a estimé en 2021 que **le coût cumulé des aléas climatiques à prendre en charge par l'assurance** pourrait passer à **143 milliards d'euros** sur la période.

De plus, une étude de France Assureurs (« Données clés 2022 ») montre une augmentation significative des indemnités liées aux catastrophes naturelles en 2022.

**Tableau 3**  
**Assurances de biens et de responsabilité**

Charge des prestations en Md€	2018	2019	2020	2021	2022	2022/21
Automobile	17,6	18,7	17,5	18,9	20,7	+9,6%
Biens des particuliers	7,6	7,8	7,4	8,2	10,6	+29,1%
Biens des professionnels et agricoles	4,9	5,5	8,1	6,3	6,9	+9,0%
Responsabilité civile générale	2,6	2,7	2,3	2,5	2,6	+4,2%
Construction	1,6	1,6	1,9	2,7	3,0	+8,9%
Catastrophes naturelles	1,5	2,2	2,1	1,3	2,6	+100,7%
Transports	0,4	0,7	0,7	0,7	0,8	+16,0%
Aurtes assurances <sup>(1)</sup>	2,9	3,1	3,2	3,0	3,5	+14,4%
<b>Ensemble</b>	<b>39,2</b>	<b>42,1</b>	<b>43,2</b>	<b>43,7</b>	<b>50,7</b>	<b>+16,0%</b>

(1) Protection juridique, assistance, pertes pécuniaires et crédit-caution.

De son côté, la Fédération Française de l'Assurance (FFA) a réalisé une étude prospective sur l'évaluation du coût des sinistres dus aux catastrophes naturelles (« Projection à l'horizon 2050 »). Cette étude compare les coûts des indemnités qui seront à verser de 2020 à 2050 avec les indemnités qui ont été versées les 30 années précédentes.

Pour le risque sécheresse, elle prévoit un triplement de la charge moyenne annuelle avec un impact du changement climatique de 39% sur cette charge.

Pour le risque inondation hors submersion marine, elle prévoit un coût cumulé en hausse de 81% avec un faible impact du changement climatique de 6%, le facteur « Richesse » des biens étant prépondérant.

Pour le risque submersion marine, elle prévoit un coût cumulé en hausse de 87% avec un impact du changement climatique de 12%.

Enfin pour le risque tempête, cette étude prévoit une hausse de 46% avec un faible impact du changement climatique.

# 4# ACTIONS A SOUTENIR POUR LA RESISTANCE/RESILIENCE AUX RISQUES NATURELS

## 4.1 ASSISTER LES POUVOIRS PUBLICS POUR LA MISE À JOUR DES RÈGLES TECHNIQUES

**Face à une modification de la récurrence et de l'intensité des sécheresses, des tempêtes et des canicules, les Pouvoirs publics et les Professionnels de la construction vont devoir actualiser les règles techniques.**

- Les valeurs de base des sollicitations de l'action de la pluie, de la neige et du vent seront probablement et même très certainement à revoir.
- Les valeurs de référence du confort thermique d'été et des conditions de ventilation des logements seront également à revoir pour éviter l'usage massif de la climatisation.
- La compatibilité des exigences réglementaires est à affiner.

Ainsi, il conviendra de veiller à ce que les exigences de qualité imposées aux bâtiments restent compatibles entre elles.

Il faudra concilier les exigences de confort thermique d'hiver et d'été.

Il faudra inventer des principes constructifs pour réaliser des projets de construction en bois tenant compte des risques feu de forêt, tempête et inondation.

- Des recommandations, règles professionnelles ou réglementations devront être élaborées.

La prévention des catastrophes ne devra pas conduire à la perte d'usage pour l'occupant ou à un surcoût excessif de la construction ou de la maintenance de l'ouvrage.

## 4.2 DES DISPOSITIONS SIMPLES MAIS PARFOIS NÉGLIGÉES OU OUBLIÉES

En préalable, il doit être rappelé que les exigences du Code de la construction, des Règles techniques et professionnelles sont un minimum exigible. L'énumération qui suit n'a donc pour objet que d'attirer l'attention sur des dispositions simples qui sont parfois négligées ou oubliées.

### **Risque sécheresse en cas de terrain à même de retrait/gonflement des argiles.**

- Concevoir des fondations uniquement après une étude de sol adaptée.
- Concevoir le réseau de drainage avec l'aide d'un sachant.
- Maintenir une absence de toute végétation sur 2 m autour de la maison.
- Maintenir un éloignement des arbres de 1,5 fois leur hauteur des fondations de la maison.
- Eloigner de 8 m environ de la construction les puits d'infiltration des eaux de pluie.

### **Risque inondation**

La plaquette de l'AQC (Agence Qualité Construction) « Constructions en zones inondables - Conception et adaptation au site » présente une synthèse de l'action préventive face au risque inondation.

On distingue deux grands types d'inondations : les inondations lentes ; les inondations rapides. La stratégie de prévention est différente pour les deux cas.

Trois objectifs doivent guider la conception :

- assurer la sécurité des personnes ;
- limiter les dommages aux biens et au bâtiment ;
- permettre le retour rapide à un fonctionnement normal du bâtiment.



Il convient de choisir la stratégie préventive : éviter l'eau, résister à l'eau, céder à l'eau (voir partie droite de la présente page).

De plus, la plaquette de l'AQC de novembre 2023 « Rénover en zone inondable – Les bonnes pratiques » rappelle la nécessité d'un diagnostic de l'ouvrage existant pour définir des travaux de rénovation compatibles avec le risque encouru. Les travaux de rénovation peuvent être ainsi l'occasion de prendre en compte le risque inondation et d'en réduire la vulnérabilité.

### Risque tempête

- Eloigner les arbres de la construction.
- Respecter strictement les règles de fixation des petits éléments de couverture (tuiles...).
- Fonder et fixer correctement les ouvrages légers : abris de jardin, abris de voiture, pergolas...
- Prévoir des écrans sous toiture rigides.

### Risque neige (en climat de plaine)

- Prévoir des écrans sous toiture pour éviter les infiltrations de neige poudreuse.

### Risque grêle

- En l'absence de toute réglementation, éviter les éléments de couverture en matériaux fragiles aux chocs comme le polycarbonate ou les persiennes en PVC.

### Risque gel

- Prévoir l'isolement et la purge des réseaux extérieurs.

## SYNTHÈSE COMPARATIVE DES SCÉNARIOS DE PRÉVENTION

En préalable, en cas de connaissance d'une possibilité de courant fort ou de submersion rapide, il est préférable d'abandonner le projet.

STRATÉGIE	Éviter l'eau	Résister à l'eau	Céder à l'eau
DESCRIPTION	Mettre le premier niveau habitable au-dessus des hauteurs d'eau potentielles.	Retarder la pénétration de l'eau dans le bâtiment par des systèmes temporaires d'obturation.	Laisser l'eau entrer dans le bâtiment et prendre toutes les dispositions pour limiter les dommages.
INONDATIONS CONCERNÉES	Tous types d'inondation.	Hauteurs d'eau potentielles < 1 m. Durée de submersion < 48 heures. Inondation prévisible avec plusieurs heures d'avance au moins pour permettre la mise en place des obturations temporaires. À privilégier dans les zones fréquemment inondées.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tous types d'inondation.</li> <li>■ À privilégier dans les zones fréquemment inondées.</li> </ul> Hauteurs d'eau potentielles > 1 m. Durée de submersion > 48 heures. Pression hydrostatique forte à équilibrer.
AVANTAGES	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Réduction très forte des dommages.</li> <li>■ Pertinent même pour des inondations rares.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Réduction forte des dommages si les dispositifs temporaires d'obturation sont mis en œuvre à temps et correctement.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Réduction moyenne des dommages.</li> </ul>
LIMITES	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Surcoût si pas pris en compte dès la conception du bâtiment.</li> <li>■ Contrainte possible pour l'accessibilité, dépend de la solution constructive retenue [accès personnes à mobilité réduite par exemple].</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Coût de mise en place des dispositifs d'occultation.</li> <li>■ Prévoir un espace de stockage des dispositifs.</li> <li>■ Présence nécessaire des occupants pour le montage.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ En rénovation, éventuel surcoût d'adaptation.</li> <li>■ Dommages potentiellement importants après une inondation.</li> </ul>

Des travaux de rénovation énergétique doivent être compatibles avec le risque inondation [choix de matériaux peu sensibles à l'eau, élévation des équipements...].

### Risque canicule

- Privilégier les parois intérieures à forte inertie (murs et planchers) et une ventilation transversale des locaux, sans oublier la protection contre la prolifération des moustiques qui devient inquiétante et l'installation de protection solaire extérieure.
- Au-delà d'une dizaine de jours de canicule, il n'y a plus de solution bioclimatique pour les régions où la température ne baisse pas significativement la nuit.

### Risque feu de forêt

- Appliquer strictement les Plans de Prévention des Risques Incendie établis par les Communes soumises à ce risque.
- Considérer comme un danger potentiel la végétation environnante.

---

## 4.3 DES PROPOSITIONS DE COBATY A UN DOUBLE NIVEAU

Dès fin 2012, Cobaty publiait un numéro des « Cahiers du Cobaty - Spécial Trait Bleu » sur le thème : « L'homme et son bâti face aux risques : de la prévention au principe de précaution ».

### **Cobaty entend continuer à se mobiliser et à accompagner des actions d'intérêt général accessibles à tout public.**

- Solliciter les Maires à entreprendre des actions de sensibilisation sur les risques naturels et technologiques présents sur leur commune et leur rappeler leur responsabilité sur ces sujets.

- Informer les personnes sur le risque naturel encouru pour leur habitation.
- Convaincre le public de l'inexorable répétitivité du risque à terme non prévisible.
- Faire connaître tous les nombreux moyens d'information sur les risques naturels qui sont facilement accessibles au grand public (sites Internet...).
- Valoriser auprès du public les dispositifs de surveillance et les alertes météorologiques de tempête, de crue ou de feu de forêt...
- Aider à diffuser les consignes spécifiques à respecter en cas d'inondation, tempête, avant, pendant et après inondation.

### **Cobaty doit susciter auprès des constructeurs une réflexion et une information.**

Une réflexion sur la compatibilité des dispositions constructives nouvelles avec les actions prévisibles du changement climatique et de l'aggravation probable des risques naturels.

Une information des clients sinistrés par une catastrophe naturelle sur les spécificités techniques des travaux à envisager pour l'amélioration de leur bien à la résistance à l'aléa dont ils ont été victimes.

---

*Ouvrages de référence sur les risques majeurs :*  
« Prévention des risques majeurs - Rapport La démarche française »,  
Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Energie et de la Mer.

« Répertoire des référentiels de résilience du bâti aux aléas naturels »,  
Mission Risques Naturels (2023).

# 5# FOCUS ANGERS : LA CRUE EXCEPTIONNELLE DE LA MAINE EN 1995



La crue de la Maine de 1995 a été la plus importante enregistrée par la rivière. La ville d'Angers qui borde la Maine a été inondée du 23 janvier au 7 février 1995. Au plus fort des inondations, la Maine a atteint 6,69 m au pont de Verdun - le plus ancien passage d'une rive à l'autre - le 29 janvier soit 6 cm de plus que le précédent record enregistré le 2 décembre 1910.

Cette crue est la conséquence des douze mois précédents où il était tombé une tonne de pluie au mètre carré et d'une tempête les jours précédents. Le débit de la rivière a atteint 1 800 m<sup>3</sup>/s alors que le débit moyen pour un mois de janvier est de 264 m<sup>3</sup>/s. Il s'agit de la crue de référence pour l'aménagement d'Angers et de son agglomération.

*Source : Wikipédia*

Rédacteur : François GUYADER

Photo : Alain MERLAUD, François GUYADER, Wikipédia, Plaquette AQC , Shutterstock

Maquette : Thuria

# POINT DE VUE

COMMISSION FÉDÉRALE PROSPECTIVE

---

Paul BREJON, Michel Pierre BOUISSET, Baptiste COMBEAU, Frédéric DELFORGES, François GUYADER,  
David MEGEVAND, Alain MERLAUD, Jacques STERVINO (Membres de la Commission)

et contributeurs Cobatystes

Philippe VIEL (Président Commission fédérale Prospective)

Jean DUMESNIL (Bureau fédéral)



**COBATY**

85 rue de la Victoire | 75009 PARIS | 33 (0)1 40 23 94 13 | [contact@cobaty.org](mailto:contact@cobaty.org)

[www.cobaty.org](http://www.cobaty.org)