



Quand les rues se transforment en rivières : Paris.

Avril 2023. D.Dhainaut



## 1. Mise en contexte :

### La surveillance du niveau de la Seine.

A Paris, le niveau de la Seine est particulièrement surveillé et mesuré, notamment grâce à 120 stations hydrométriques\*. La plus célèbre sert également de référence : elle se situe au pont d'Austerlitz. On peut y voir une échelle graduée comme celle-ci. Le niveau zéro ne correspond pas au fond du cours d'eau parce celui-ci varie beaucoup d'un lieu à l'autre. Pour une situation « normale », la hauteur des eaux de la Seine se situe entre 1 et 2 m (au pont d'Austerlitz).



Les Parisiens ont pris l'habitude d'évaluer la montée des eaux sur une statue, au pont de l'Alma : la statue du Zouave.



*Pour la petite histoire : les Zouaves sont des soldats nord-africains qui se sont notamment illustrés lors de la bataille de l'Alma en Crimée, au XIX<sup>e</sup>s.*



\*Hydrométrie => hydrométrie : science qui a pour but de mesurer la quantité d'eau...

16/08/2022.

- *A Paris, les pluies d'orage inondent les rues et les stations de métro*

Article rédigé par [franceinfo](#)

Publié le 17/08/2022 11h44.

"Paris au mois d'août c'est sympa, on peut même y faire du jet ski", a ironisé une internautes sur Twitter, alors qu'un violent orage a frappé la capitale, mardi 16 août en fin d'après-midi. Les pluies diluviennes ont vite inondé les rues, des orages qualifiés de "très intenses" par Météo France prenant les habitants par surprise.



Un cycliste passe après l'orage dans la rue du Faubourg-Saint-Antoine inondée, dans le 12<sup>e</sup> arrondissement de Paris, le 16 août 2022. (MAXPPP)

A 19 heures, plus de 40 mm de pluie étaient tombés en l'espace de 90 minutes, selon les relevés de Météo France (...) soit quasiment "70% de ce qui tombe normalement en un mois tout cumulé ». (...)

### **Des rues submergées**

Dans les rues de la capitale, l'eau est montée jusqu'à dépasser le niveau des trottoirs. Ces inondations ont rendu la circulation compliquée. (...)



### **Des cascades d'eau dans le métro**

La pluie s'est engouffrée dans les bouches de métro. L'eau a par exemple dévalé les marches de l'escalier de la station Balard (...). Autour de 18 heures, plusieurs stations (...) ont successivement fermé leurs accès, à cause de ces intempéries. (...)



Ces inondations ont tout de même inquiété sur la capacité des égouts de la capitale à absorber les précipitations.

## Des dégâts peu importants, selon les pompiers

(...) Dans la soirée, l'heure était à la constatation des dégâts. Peu après 21 heures, un porte-parole de la brigade des sapeurs-pompiers de Paris a déclaré qu'excepté pour "*quelques caves inondées*", "*aucune intervention significative*" n'avait été déclenchée après les orages qui ont touché l'Ile-de-France. En revanche plusieurs arbres sont tombés.

[https://www.francetvinfo.fr/meteo/orages/en-images-a-paris-les-pluies-d-orage-inondent-les-rues-et-les-stations-de-metro\\_5312248.html](https://www.francetvinfo.fr/meteo/orages/en-images-a-paris-les-pluies-d-orage-inondent-les-rues-et-les-stations-de-metro_5312248.html)

- *Paris : retour à la normale dans les transports après des orages « très intenses » et des inondations.*

Par Le Figaro et AFP agence

Publié le 16/08/2022, mis à jour le 17/08/2022.

Un déluge. (...) D'après La Chaîne Météo\*, il est tombé en moins d'une heure 10 à 40 mm de pluies, équivalent à deux à trois semaines de précipitations.

La normale mensuelle de précipitations 1991-2020 pour cette station est en effet de 58 mm et vient d'être dépassée ce mardi, après deux épisodes de pluie précédents et récents. (...)

<https://www.lefigaro.fr/meteo/paris-de-violentes-precipitations-inondent-rues-et-stations-de-metro-le-traffic-perturbe-20220816>

<b>03/06/2016</b>
-------------------

- *Crue de la Seine en 2016, le bilan s'annonce très lourd.*

D'après « Atlas Magazine », juillet 2016.

Les pluies torrentielles qui se sont abattues du 25 mai au 5 juin 2016 sur le centre et le nord de la France ont provoqué le débordement de nombreux cours d'eau, notamment dans le département de l'Ile-de-France (...). Dans la nuit du 3 au 4 juin 2016, la crue de la Seine a atteint 6,1 mètres à Paris, niveau est le plus important depuis 1982. Il reste néanmoins bien inférieur à celui enregistré en 1910 où l'eau avait atteint 8,62 m.

D'énormes dégâts matériels ont été recensés. Quatre personnes ont perdu la vie et 24 autres ont également été blessées. Au total, 20 000 habitants ont été évacués et plus de 25 000 propriétés ont été touchées par ces inondations. Sans parler des foyers qui ont subi de longues coupures d'électricité. Le trafic routier et ferroviaire a été fortement perturbé. Plusieurs axes routiers, dont notamment l'autoroute A10, ont été fermés à la circulation pendant plusieurs jours. Les centres économiques et commerciaux qui se situent sur les bords de la Seine ont arrêté leurs activités. Le commerce fluvial est resté à l'arrêt.

## **Le tourisme, l'un des secteurs les plus sinistrés par la crue de la Seine**

Le tourisme est durement frappé par ces inondations. Les berges de la Seine, aménagées pour accueillir les touristes, ont été entièrement submergées par les eaux. Les restaurants avoisinants ainsi que les compagnies qui effectuent des croisières en bateaux ont arrêté leurs activités pendant plusieurs jours, en pleine saison haute.

Le Comité des Armateurs Fluviaux estime le manque à gagner à 11 millions USD pour les sociétés de transport de touristes sur la Seine. Ce montant continue à s'élever, jour après jour, d'autant plus que les opérations de nettoyage des quais ont nécessité du temps...

Situés aux abords de la Seine, les musées du Louvre et d'Orsay, ont été placés en état d'alerte. Ils ont fermé leurs portes au public pendant 4 jours. Les collections situées dans les zones inondables ont été déplacées vers les étages supérieurs.

Totalisant respectivement 460 000 et 3300 œuvres d'art, ces deux grands musées disposent depuis 2002 d'un plan de prévention contre le risque inondation. Il consiste à organiser des exercices de simulation d'une crue majeure et entraîner les employés à évacuer les œuvres situées dans les zones à risque. Le plan est déclenché dès que le niveau de la Seine atteint 5,5 m.

S'il n'y a pas eu de dégâts cette fois-ci, le manque à gagner a été estimé à 1,6 million USD pour le Louvre et à 226 000 USD pour le musée d'Orsay.

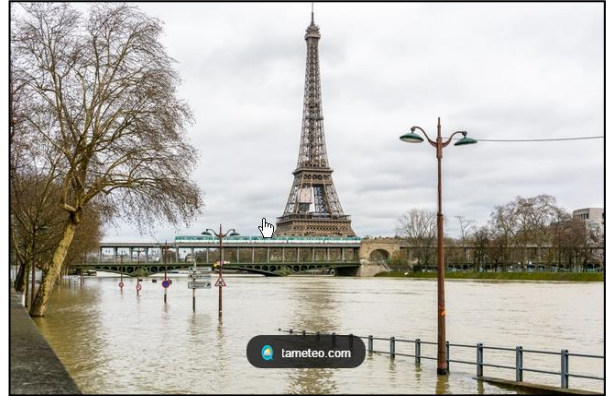
Les inondations de 2016 (...) pourraient constituer le sinistre le plus coûteux depuis l'instauration en 1982 de la garantie catastrophes naturelles ou « Cat Nat ».

### **La garantie catastrophes naturelles : « Cat Nat »**

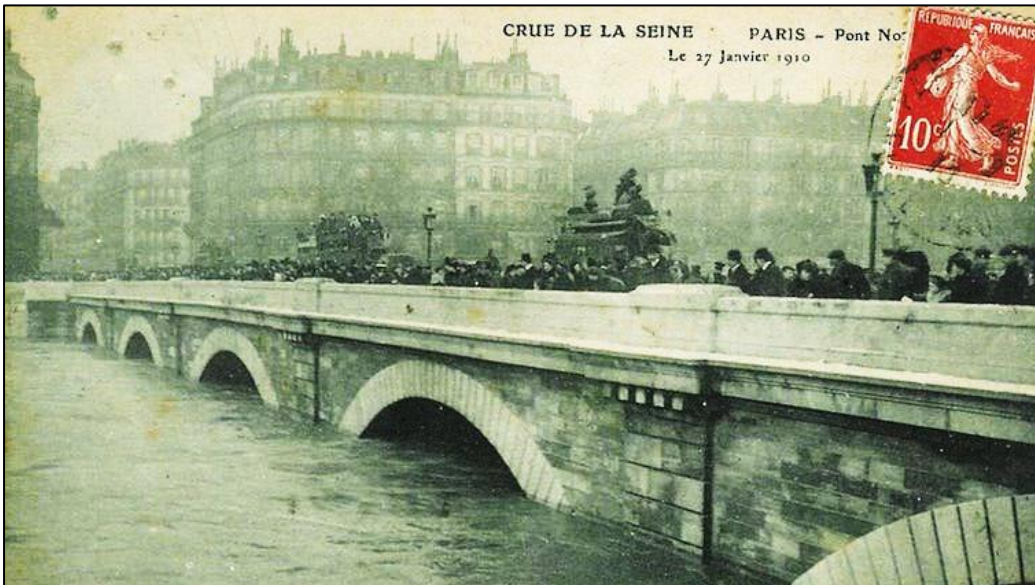
Créée par la loi en 1982, la garantie « Cat Nat » vise à couvrir les citoyens (particuliers ou professionnels) contre les risques catastrophes naturelles (inondations, mouvements de terrain, séismes, cyclones, tempêtes, éruptions volcaniques, feux de forêts, sécheresses, etc.) et de leur assurer, en cas d'une de ces calamités, une indemnisation rapide et proportionnelle à l'ampleur des dégâts.

Cette garantie est obligatoirement accordée dans les contrats d'assurance dommages (multirisques habitation, multirisques entreprise, automobile) et n'intervient qu'après la promulgation par les autorités de l'état de catastrophe naturelle. (...)

Source: <https://www.atlas-mag.net/article/crue-de-la-seine-en-2016-le-bilan-s-annonce-tres-lourd>



La Seine en juin 2016. I.Backouche, Author provided



En 1910, la crue centennale sur le même pont..DR, Author provided

Source :<https://theconversation.com/les-parisiens-ont-oublie-quils-etaient-aussi-des-gens-de-la-seine-60611>

## Janvier 1910

- La crue de 1910, une société face aux risques

D'après le site « des Archives de Paris ».

Par son ampleur, ses caractéristiques et ses conséquences, la crue de janvier 1910 est devenue la référence en termes de lutte contre les inondations à Paris.

La capitale a pourtant connu d'autres épisodes de crue durant son histoire. (...).

L'hiver 1910 particulièrement doux est marqué par d'**énormes pluies** dans le bassin de la Seine. Il entraîna une crue exceptionnelle. Si cette crue a marqué l'histoire de la capitale, ce n'est pas uniquement pour le niveau encore jamais atteint des eaux (8,62 m au plus haut de l'épisode), mais parce que cette catastrophe a touché une ville dont les infrastructures\* n'avaient pas été pensées pour faire face à pareil aléa.

Pour éviter de revivre pareille cauchemar, une Commission des inondations a été instaurée dès février 1910. Toutes les actions et sensibilisations actuelles découlent du rapport de cette dernière.

Vue partielle d'une carte postale de 1910, au pont de l'Alma. L'eau arrivait aux épaules du Zouave.

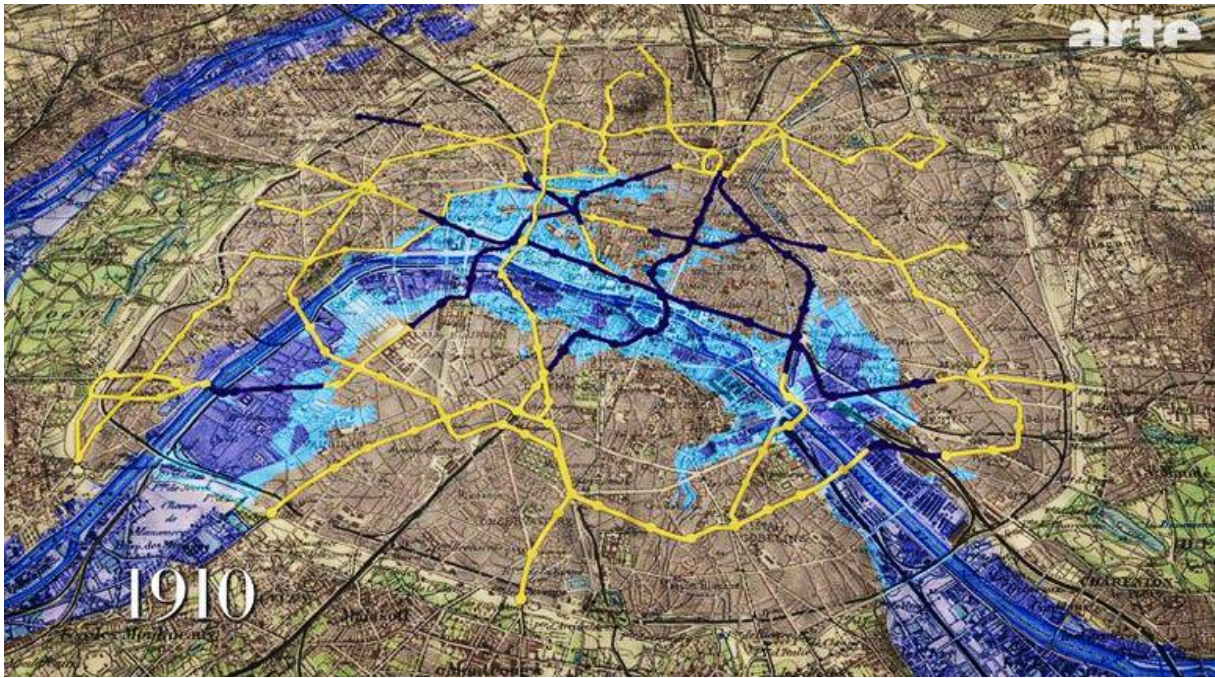


Source :

<https://archives.paris.fr/r/163/la-crue-de-1910-une-societe-face-aux-risques/>



\**Infrastructure* : Ensemble des équipements économiques ou techniques, nécessaires pour une activité.



Carte de l'inondation de 1910. En mauve, les zones inondées en surface. En bleu clair, zones où les caves étaient inondées. Les traits les plus foncés correspondent aux tunnels de métro, ceux touchés par l'aléa.



La station Saint-Michel, située sous la Seine, est constituée d'un caisson métallique. Il a été assemblé sur la voirie avant d'être coulé sous le lit du fleuve.

Crédit : Leemage <https://www.sciencesetavenir.fr/fondamental/materiaux/franchir-l-infranchissable-metro-parisien-paris-eventre-paris-congele-mais-paris-transformation>



*2. Analyse de l'introduction « Mise en contexte ». Préparation à domicile.*

1. Quelle est la hauteur « normale » des eaux à Paris ?.....
2. Quelle est l'origine des inondations du 16/08/22 ? .....
3. A l'aide de chiffres, prouve que la quantité d'eau tombée était vraiment importante :  
.....  
.....  
.....
4. Dans le document concernant 2016, à quels mois correspond la crue ? .....
5. Quelle est l'origine de cette crue (toujours à cette date) :  
.....
6. Quelle hauteur d'eau a été atteinte en juin 2016 ? .....
7. Dans ce même document du 03 juin 2016, un enjeu a été longuement développé.  
Lequel ? .....
8. Comment les musées au bord du fleuve protègent-t-ils leurs œuvres ?  
.....
9. Qu'est-ce que la « Cat nat » ? .....
10. Quelle est la condition pour activer la « Cat nat » ?  
.....  
.....
11. A ton avis et d'après tes connaissances, pourquoi le gouvernement français a-t-il mis en place ce type d'indemnités depuis 1982 ?  
.....  
.....  
.....  
.....
12. Quelle est l'origine de la crue de 1910 ?.....
13. A quel moment de l'année est-ce arrivé ?.....
14. Quelle a été la hauteur de eaux ? .....
15. Pourquoi cette ville a-t-elle été particulièrement vulnérable à la crue de 1910 ?  
.....
16. A la page 7, tu peux observer une carte de cet aléa en 1910. Quelle est la différence entre les zones en bleu et celles en mauve ?  
.....  
.....
17. Tu peux observer sur cette même page une photo de la construction de la station Saint-Michel. Où se situe cette impressionnante infrastructure aujourd'hui ?  
.....

**En conclusion :**

18. Quelle est la principale différence entre l'origine des crues récentes et celle de 1910 ?

.....  
.....  
.....

19. D'après tes connaissances, cette différence est-elle liée au réchauffement climatique ?  
Explique ta réponse.

.....  
.....

20. A l'avenir, doit-on encore redouter des crues liées aux fortes pluies en période hivernale dans le bassin parisien ? Explique brièvement.

.....  
.....

21. Complète cette phrase :

« Plus un territoire présente d'enjeux, plus sa vulnérabilité face à un aléa est ..... ».

22. Est-ce le cas de Paris face aux inondations ? .....

*Je mémorise*

***3. Analyse de différentes vidéos :***

Avant d'aller plus loin, définissons une crue centennale d'après le site Géoconfluences :

Une crue centennale est une crue qui a 1% de chance d'être atteinte chaque l'année.

*Je mémorise*

- **Simulation de montée des eaux de la Seine à Paris** (EU Sequana 2016).

Durée : 3 min 7.

Source : <https://www.youtube.com/watch?v=PyNFtyn-ONM>.

1. Cite deux monuments parisiens qui seraient touchés par une crue centennale :

.....

- **Simulation de montée des eaux en amont de Paris (Val de Marne)** (EU Sequana

2016). Durée : 8 min 49

Source : <https://www.youtube.com/watch?v=tR2R4VqJW0>

2. De nombreuses fonctions\* ne seront plus accessibles en cas de montée importante des eaux. Cite-en cinq et pour chacune, donne un exemple.

.....  
.....  
  
.....  
.....  
  
.....  
.....  
  
.....  
.....  
  
.....  
.....

3. En cas de crues très importantes, les conditions de vie seront difficiles et dégradées pendant plusieurs jours, voire plusieurs .....  
La décrue\* laissera les lieux sales, dévastés, voire détruits ou voués à être rasés.

• **Le dessous des cartes : la Seine représente-t-elle un risque pour Paris ( 1/2 ) .**  
Durée : 11 min 41  
Source : <https://www.youtube.com/watch?v=AHqgYiudZtE>

4. Un bassin versant correspond à ce que nous appelons un bassin hydrographique. Dans cette émission, la superficie du bassin hydrographique de la Seine est donnée. Elle correspond plus ou moins à .....fois la superficie de la Belgique.

5. A l'aide des infos de la vidéo et de tes connaissances personnelles, rédige une définition d'un bassin versant ou bassin hydrographique :

.....  
.....  
.....

6. Quelle est la longueur de la Seine ? 577km- 1777 km- 777 km- 277 km.  
Souligne la bonne réponse.

7. Quelle est la ville à l'embouchure de ce fleuve ? Troyes – Rouen- Le Havre- Dunkerque.  
Souligne la bonne réponse.

8. Dans quelle mer se jette-t-il ? .....



Source : Wikipédia=> *Repasse en fluo jaune sur la Seine de la source à son embouchure.*

9. Dans la vidéo, le présentateur explique que lors d'inondations liées à un cours d'eau comme la Seine, on peut observer d'une part « l'inondation par débordement de la rivière ou du fleuve » et d'autre part, « l'inondation par remontée des ..... »

10. Observe le document de la page suivante. On y voit une coupe de la ville de Paris qui permet de réaliser les différents niveaux des sous-sols occupés par de nombreuses infrastructures, notamment

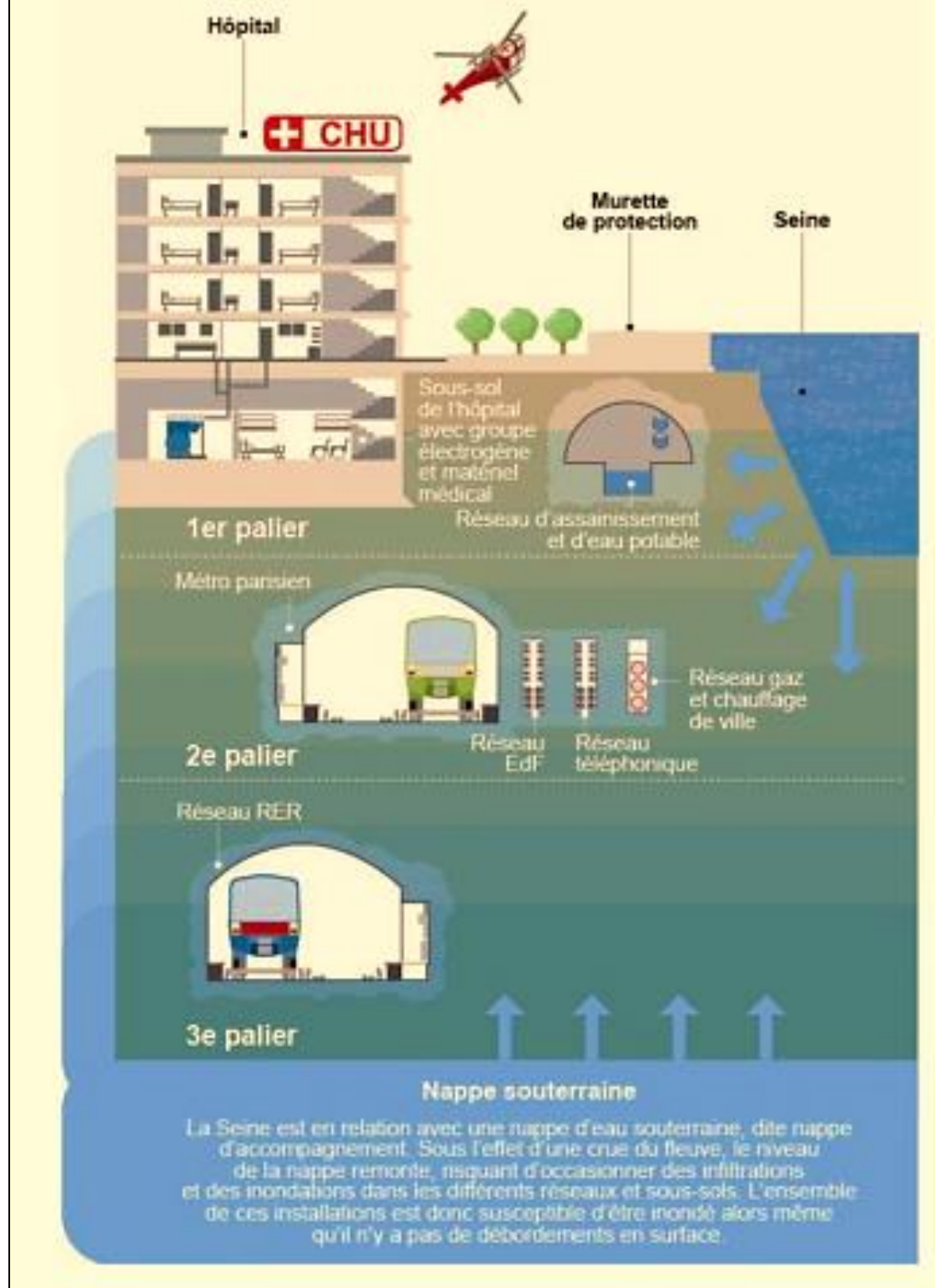
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

11. L'occupation de différents niveaux des sous-sols dans la capitale est-elle un atout ou un inconvénient face à l'aléa « inondation » ? Souligne ton choix.

12. La construction des murettes (traduire murs) de chaque côté du cours d'eau protège-t-elle ces différents sous-sols des inondations ? Explique ta réponse :

.....

# La perturbation des réseaux en cas de crue



Source : la documentation photographique.

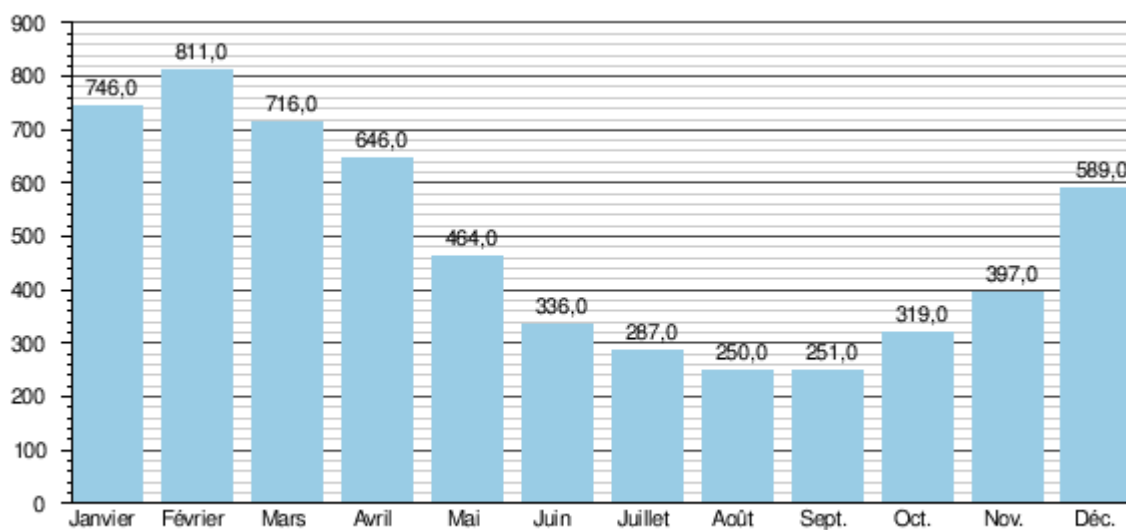
13. Suite à la crue de 1910, des travaux ont été entrepris :
- la démolition d'une passerelle, d'un barrage et l'adaptation des ponts
  - l'approfondissement du .....
  - la construction de murets le long des berges
  - la construction de ..... lacs-réservoirs, capables de retenir jusqu'à 830 millions de m<sup>3</sup>.

14. Ces 4 lacs-réservoirs ne pourraient pas empêcher une crue « type » 1910. En effet, à cette date, le débit de la Seine a atteint..... milliards de m<sup>3</sup>.

• **Le fonctionnement d'un lac-réservoir.** Durée : 2 min 49.

Source : <https://www.youtube.com/watch?v=rQQ-QyvY88Y>

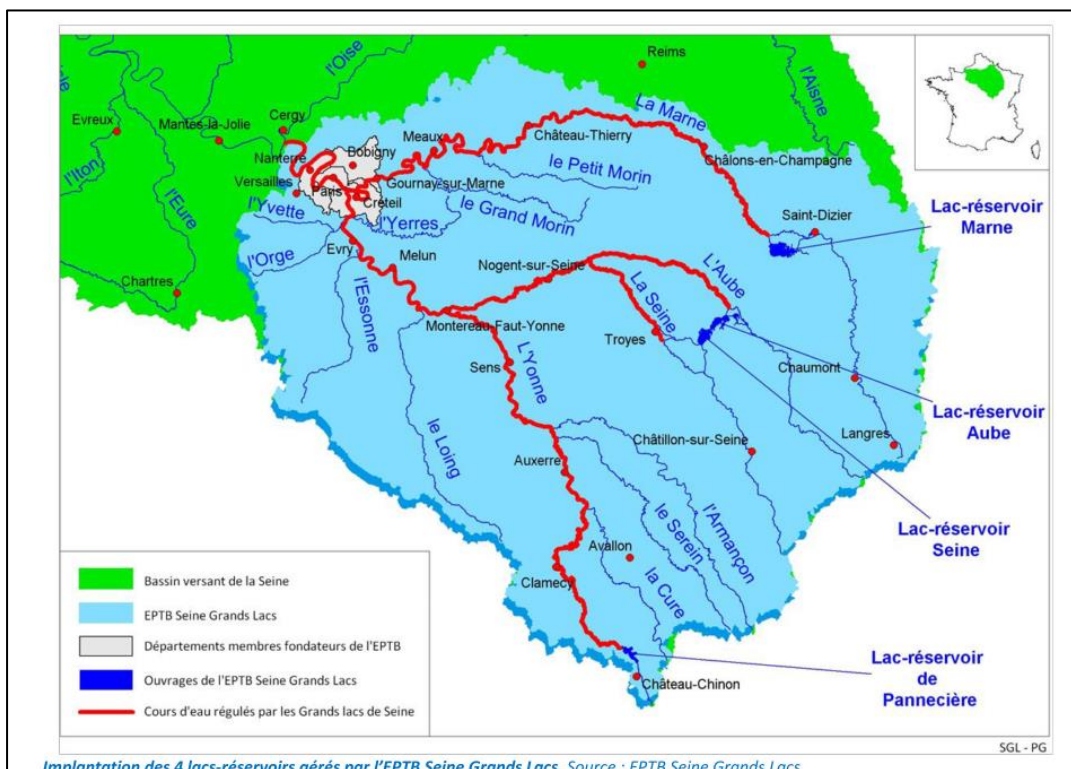
15. A quelles saisons remplit-on ces lacs-réservoirs ?.....
16. A quelles saisons restitue-t-on l'eau des lacs dans le fleuve ?.....
17. Les régions protégées (des crues comme de la sécheresse) se situent-elles en amont ou en aval des lacs ? Souligne la bonne réponse.
18. Observe le graphique ci-dessous qui correspond au débit de la Seine sur une année. Il s'agit bien entendu d'une moyenne. Entoure les 4 principaux mois où tu remplirais les lacs. Fais une croix sous les principaux mois où tu restituerais l'eau des lacs au fleuve.



Source : <https://globometer.com/eau-debit-seine.php>

*Pour info (voir photo page suivante) :*

*Un de 4 lacs-réservoirs, celui appelé lac-réservoir de la Marne porte aussi le nom de Lac du Der-Chantecoq (ancien pays du Der où le village Chantecoq a été détruit puis inondé). Cette immense étendue d'eau (48 km<sup>2</sup> pour 350 millions de m<sup>3</sup>) est aussi devenue une base nautique qui attire de nombreux touristes. C'est également un important site pour les oiseaux migrateurs, notamment les grues qui y font halte, par milliers, chaque année. La fonction première, à savoir la lutte contre les inondations, a ainsi permis de développer de nombreuses activités liées aux loisirs et une vaste réserve naturelle ornithologique.*



*Pour info : **EPTB** Seine Grands Lacs est un établissement public territorial de bassin créé en 1969 sous le nom d'Institution interdépartementale des barrages-réservoirs du bassin de la Seine. (...) Il assure la mission d'écarter\* les crues d'hiver et de printemps de la Seine et de ses principaux affluents (l'Yonne, la Marne et l'Aube) et de soutenir leurs débits en été et en automne. L' **EPTB** Seine Grands Lacs agit dans le cadre du plan Seine en faveur de la réduction de la vulnérabilité des territoires aux inondations.*



Source : <https://www.tourisme-avec-mon-chien.com/etablissement/lac-du-der/>  
 Crédit photos : Pascal Bourguignon – Collection OT Lac du Der

- Le dessous des cartes : la Seine représente-t-elle un risque pour Paris ? Durée : 10 min34 (Vidéo disponible avec cette séquence. Le début reprend les principaux enjeux déjà abordés dans un document précédent).

19. Pourquoi ce type de crue n'engendre quasi aucun mort ? Explique brièvement :

.....  
 .....

20. Combien de sous-sols empilés peut-on compter par endroits dans la capitale ? .....

21. Apprendre à vivre avec le risque, c'est par exemple

- avoir un ..... pour 3 jours chez soi (dans les maisons en zones inondables)

- organiser des campagnes d'information, des exercices, des simulations comme .....

.....(complète en donnant un exemple)

- **Episeine : pourquoi et comment gérer les zones d'expansion des crue (ZEC) ?**

Durée : 3 min 24.

Source : <https://www.youtube.com/watch?v=v39CkbR5MOg>

22. Il s'agit de zone où l'eau du cours d'eau peut ..... en cas de crue, dans son lit majeur\* et au-delà. Peu d'aménagements sont nécessaires pour stocker l'eau quand le débit augmente, pour ensuite la laisser s'écouler quand le débit revient à la normale.

Les terrains des ZEC se trouvent donc par moments sous ..... et à d'autres, à sec ou en zones humides ( comprendre marécageuses).

23. Trois cas sont envisagés : les ZEC à préserver, les ZEC à ..... ou optimiser et les ZEC à aménager.

Ce type d'aménagement est actuellement mis en œuvre dans certaines parties de la Flandre ainsi qu'aux Pays-Bas. Il présente également de nombreux avantages écologiques.

#### A. Seine grands lacs: projet pilote Seine Bassée.

Durée : 2 min 26

Source : [https://www.youtube.com/watch?v=SaY\\_BE44xM](https://www.youtube.com/watch?v=SaY_BE44xM)

24. Il s'agit d'un projet qui sera mis en œuvre en .....

25. Il comprend notamment une digue et une station de .....

26. D'après toi, pourquoi était-ce important d'intégrer la population locale dans ce projet (débat public, réunions de concertation, etc) ?

.....  
 .....  
 .....



4. Analyse de différents extraits de l'article du Carto N° 37. « La Seine : un fleuve et une économie sous surveillance » G. Fourmont. p 58-61. Un complément d'informations dans notre recherche.

(...) Les risques d'inondations et de paralysie de la capitale existent. La gestion de l'eau de la Seine est essentielle pour les habitants de l'Ile-de-France, et le fleuve revêt une importance économique pour le pays.

**Un acteur économique régional, national et européen.**

Si la Seine constitue le cœur géographique et historique de Paris, il est aussi une voie commerciale de première importance, la capitale étant le deuxième port fluvial d'Europe et le premier de France.

En effet, quelque 20 millions de tonnes de marchandises y transitent par an (...). L'entité (le groupe) « Ports de Paris » comprend 70 sites, 1000 ha d'espaces portuaires accueillant 600 entreprises qui génèrent 20 000 emplois directs et 60 000 indirects. (Données de 2015)

Les principales installations se trouvent à Gennevilliers, terminal important pour les marchandises non périssables, les matériaux lourds nécessaires au secteur de la construction (sable, ciment, etc) et les produits chimiques (entre autres). De plus, « Ports de Paris » compte pour 13% de l'approvisionnement de toute l'Ile-de-France. (...)



Transport sur la Seine.



Port de Gennevilliers.

Source : <https://www.actu-transportlogistique.fr/archives/fluvial>.

On comprend dès lors pourquoi les autorités sont vigilantes quand la Seine commence à déborder. (...) Gennevilliers, par exemple, est une commune située en zone inondable : 97% sa superficie serait sous les eaux si une crue centennale se reproduisait. (...)

Si la crue de 1910 a duré 10 jours, il a fallu un mois pour voir les eaux descendre. Il faudra des mois pour nettoyer, réparer, sécher et plusieurs années pour reconstruire certaines parties de rues, égouts. (...)

Depuis, de nombreuses mesures ont été adoptées au fil des années, notamment le rehaussement des ponts et des quais, le creusement du lit du fleuve, la construction de parapets (murs), etc. Mais le plus fondamental a été la création de 4 lacs réservoirs afin de réguler le débit de la Seine et de ses affluents. Leurs aménagements se sont étalonnés de 1949, 1966, 1974 à 1990. Le projet d'une zone d'expansion des crues sera mis en œuvre en 2024.

Des plans d'évacuation et des simulations sont régulièrement organisés. Il s'agit par exemple de protéger des zones stratégiques comme les gares de Bercy et de Lyon, le palais de l'Élysée ou le ministère de la Défense. En principe, le plan « Neptune » est déclenché quand l'eau arrive à 5,50 m, il mobilise 10 000 militaires pour surveiller ces dernières. (...)

A Paris, si l'habitat est principalement ancien, le secteur neuf de la capitale et de sa région peut être adapté : pas de sous-sols (caves) pour les maisons et immeubles en zones inondables, ne pas faire du rez-de-chaussée une pièce de vie, etc.

La crue de 1910 peut survenir à nouveau, avertissent les spécialistes et toute la technologie du monde n'empêchera pas les dégâts. (...)

Prévisions et préparation semblent être les maîtres mots pour affronter les prochains caprices de la nature.

1. Quel secteur développé dans ce document serait particulièrement vulnérable en cas de crues importantes ?

.....  
.....

2. Quel rôle pourrait par exemple jouer l'armée si pareil aléa se reproduisait ?

.....  
.....

3. Décris l'aménagement des nouvelles habitations en zone inondable :

.....  
.....  
.....

*5. Compare les deux cartes de la page suivante.*

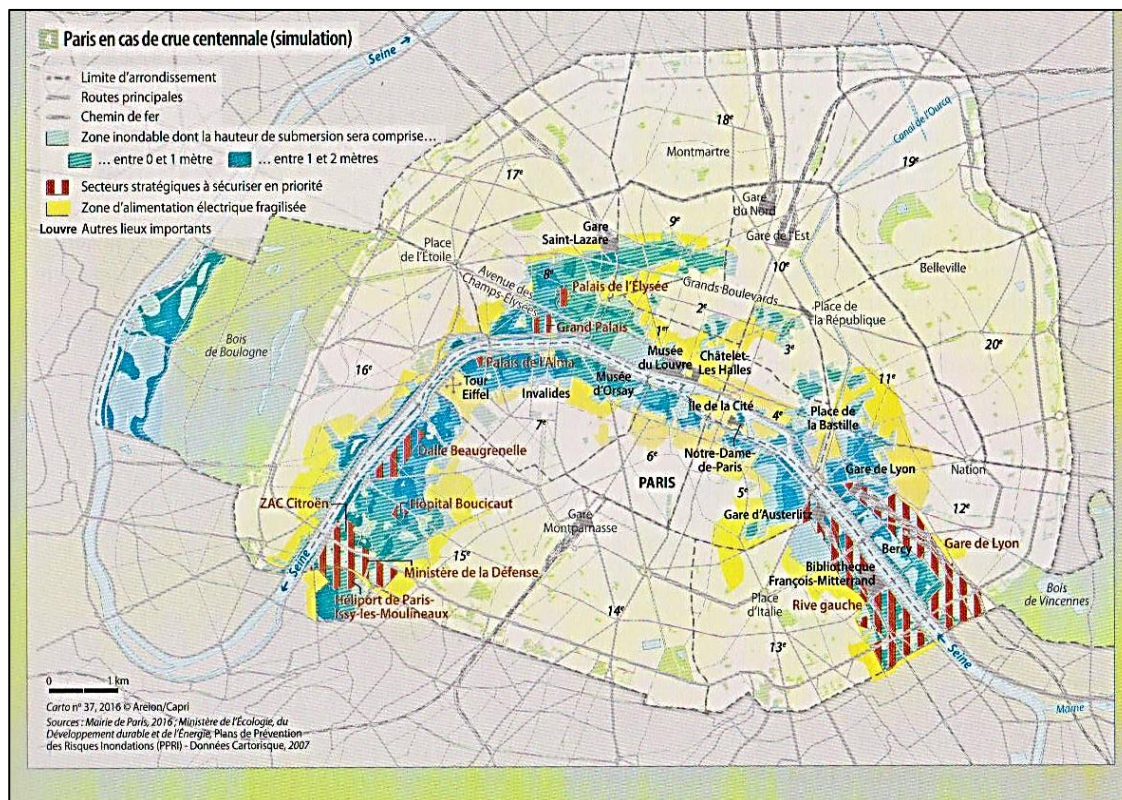
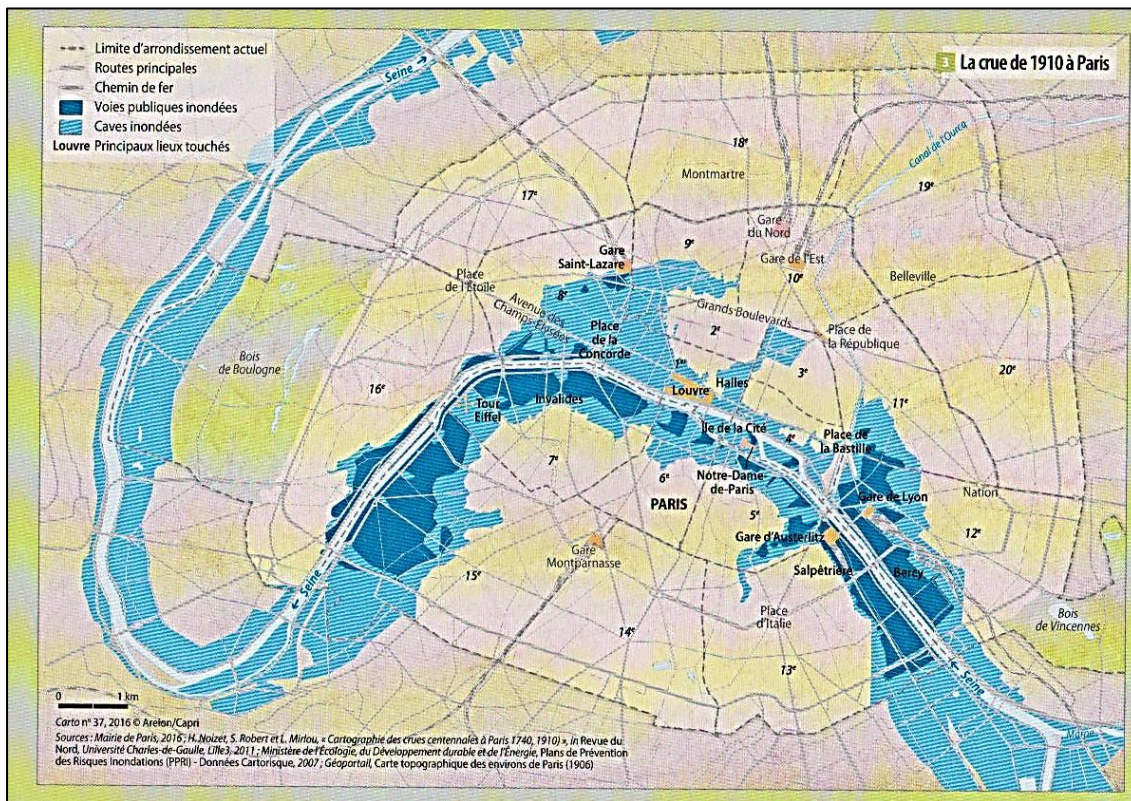
La première correspond à la crue de 1910 et la seconde à une simulation de crue centennale à l'heure actuelle.

1. Qu'est-ce qui te marque en comparant ces 2 cartes ?

.....  
.....

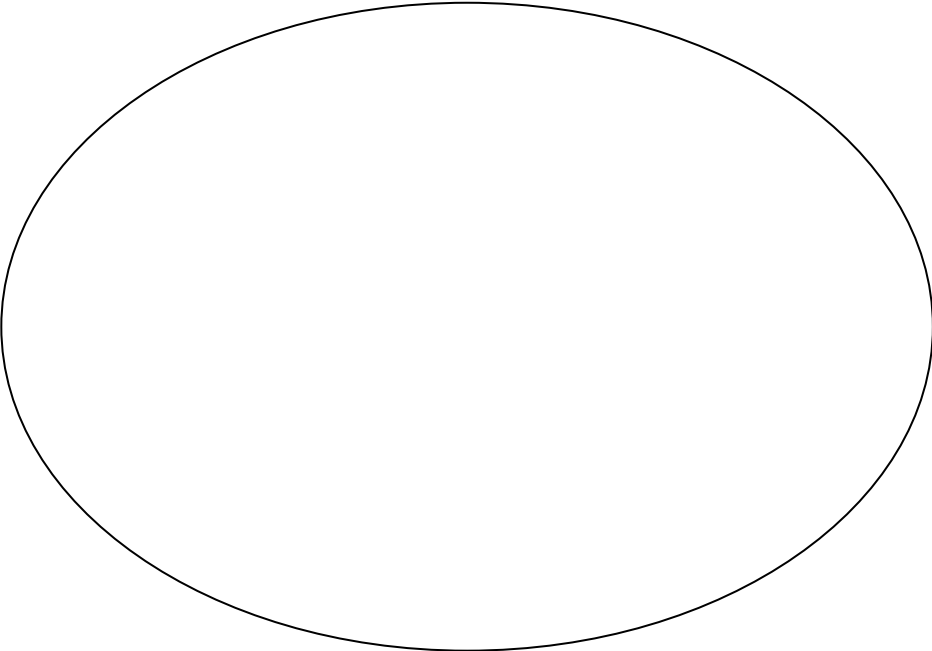
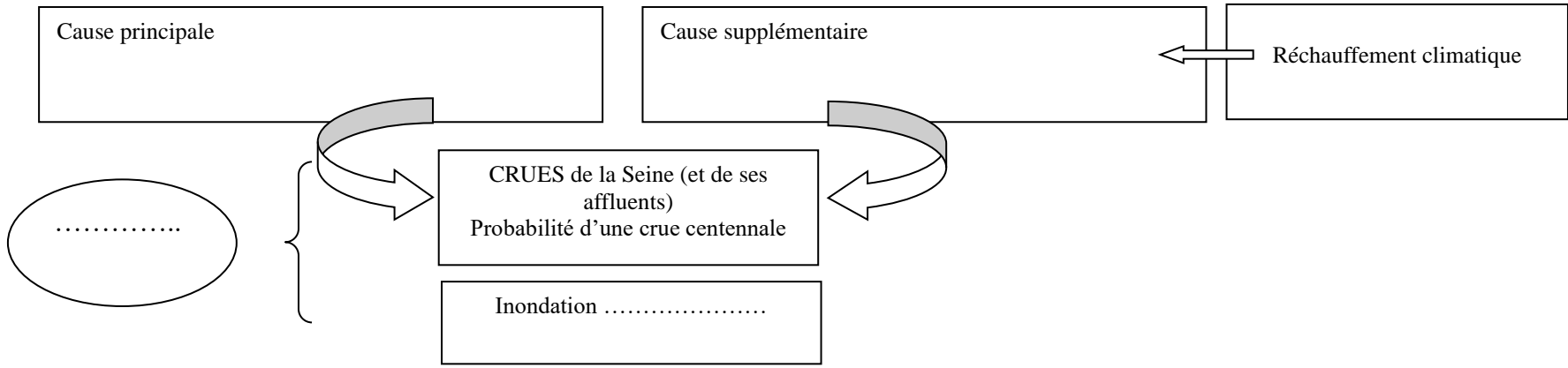
2. On peut en conclure que la vulnérabilité de la capitale .....

.....

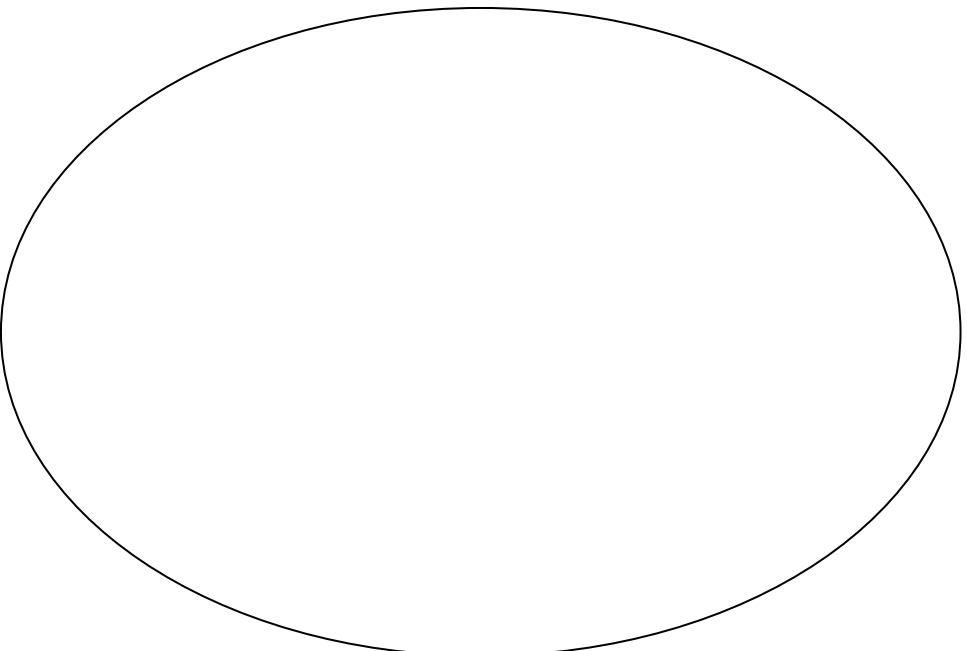


Source : Carto N° 37, p 60 et 61.

6. Conclusion : complète la synthèse ci-dessous en reprenant les principales informations des pages précédentes.

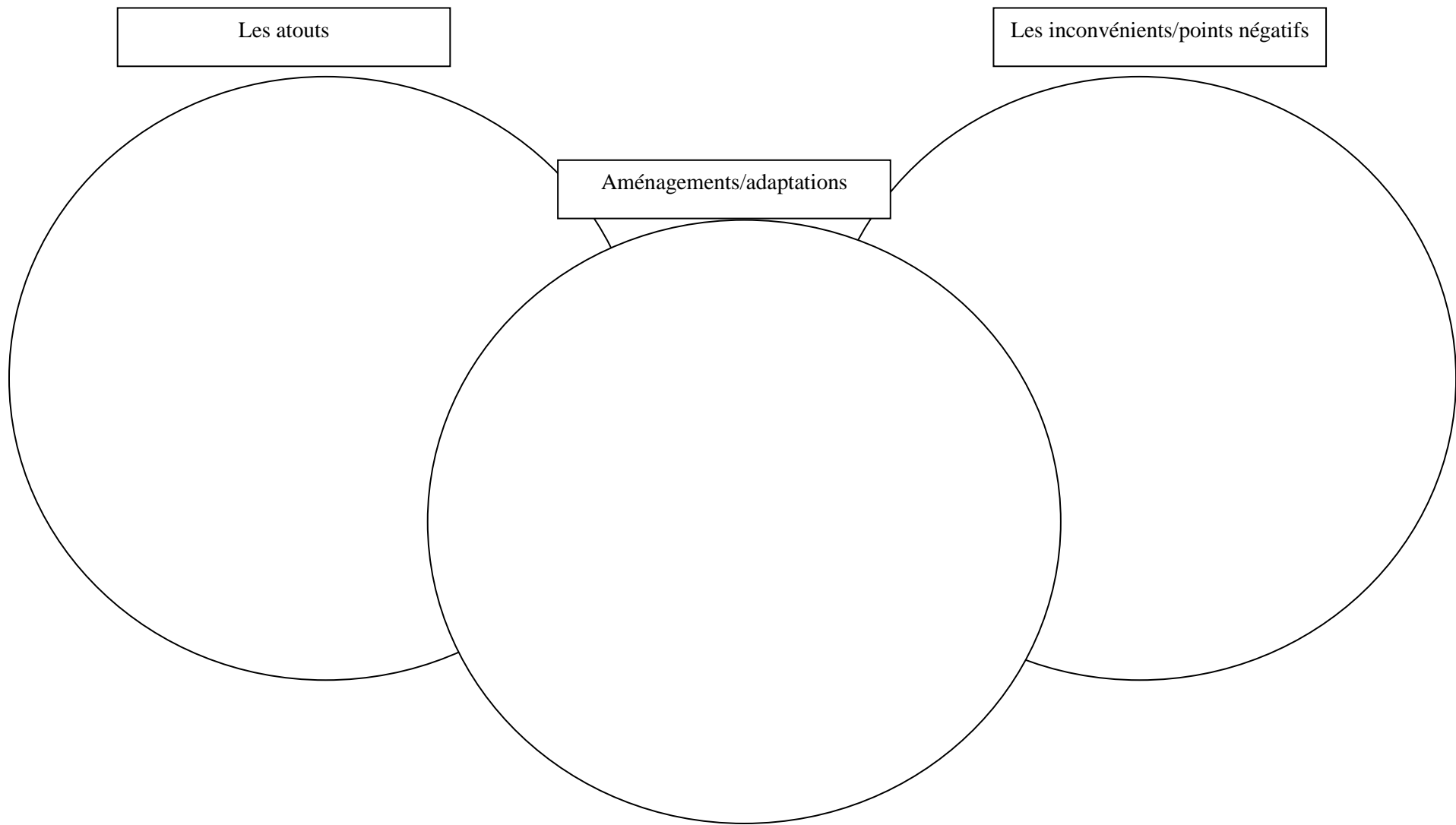


Principaux enjeux



Principaux risques

Note-les sous forme de mots-clés



Caractérise la vulnérabilité de la capitale face à cet aléa :