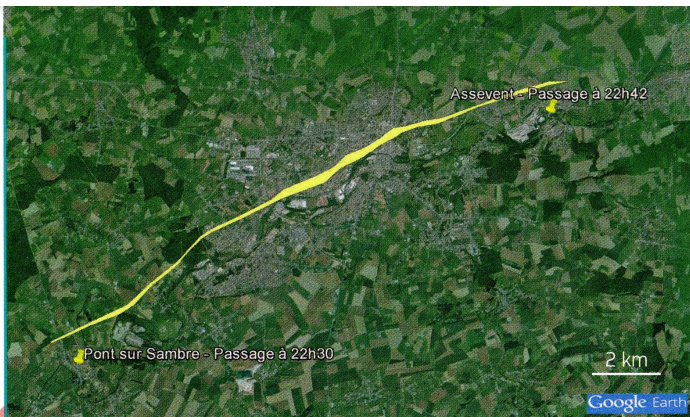


Quels sont les risques de tornades en France ?



Zone affectée par la tornade

Localisation :

- Département du Nord
- Population : 2, 59 millions d'habitants (département le plus peuplé de France)

Densité de population :

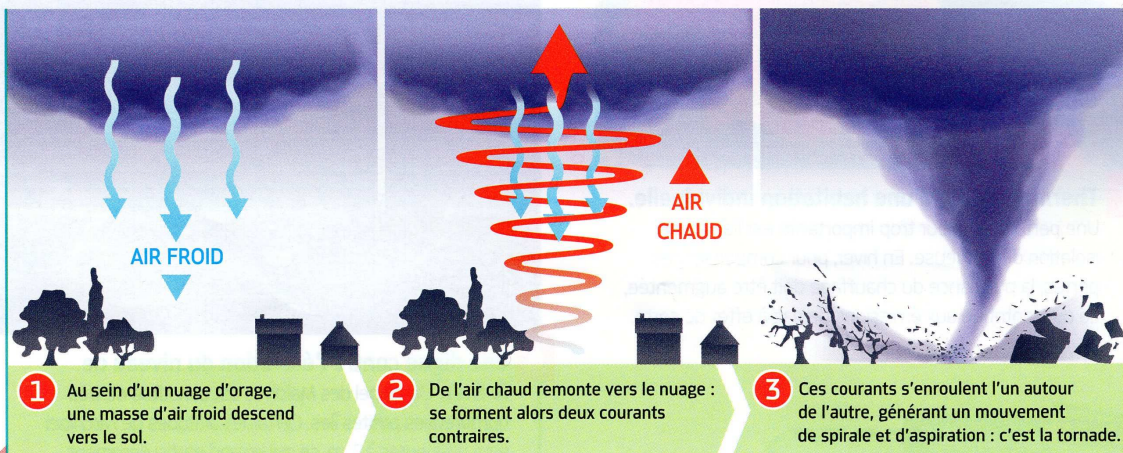
- 450 hab/km² (moyenne de la France : 117 hab/km²)



02044

1 **Trajet de la tornade en Val-de-Sambre le 3 août 2008.** Vers 22 h 30, la région d'Hautmont est traversée par une tornade. Le bilan est important : 3 morts, 18 blessés, un millier d'habitations endommagées. Il s'agit de la tornade la plus violente en France depuis 1967. Lors d'une catastrophe naturelle, la population, les bâtiments, les infrastructures constituent l'**enjeu***. Certains bâtiments, vieilliss et mal entretenus sont plus **vulnérables*** que d'autres.

02043



1 Au sein d'un nuage d'orage, une masse d'air froid descend vers le sol.

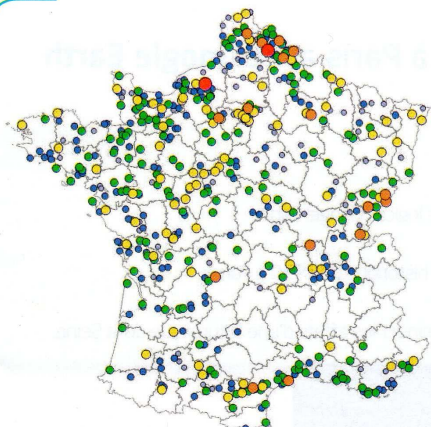
2 De l'air chaud remonte vers le nuage : se forment alors deux courants contraires.

3 Ces courants s'enroulent l'un autour de l'autre, générant un mouvement de spirale et d'aspiration : c'est la tornade.

02045

2 **Formation d'une tornade.** Pour qu'une tornade se forme, il faut qu'un nuage d'orage, ou cumulonimbus, soit traversé de mouvements de l'air. Une tornade se déplace au sol sur plusieurs kilomètres, créant un couloir de dégâts, large de quelques dizaines à quelques centaines de mètres. Ce phénomène météorologique ne dure que quelques minutes, et peut générer les vents les plus violents de la planète, d'une vitesse de plus de 320 km/h.

Établir le risque* lié aux tornades en France

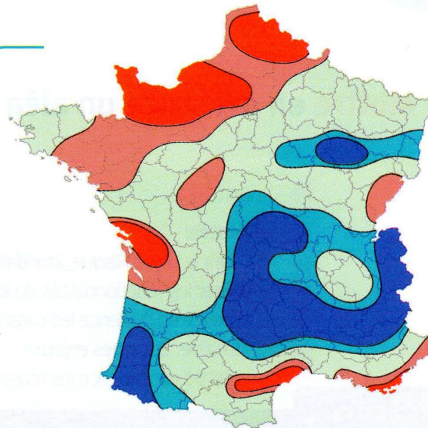


Vitesse des vents (km/h)

● > 320	● 220 à 270	● 135 à 175
● 270 à 320	● 175 à 220	● 105 à 135

02046

3 Les tornades répertoriées en France entre 1680 et 2013. Chaque année, on répertorie entre 40 et 50 tornades en France. Cependant, de très nombreuses tornades ne sont pas repérées car elles sont très brèves ou surviennent dans des endroits inhabités.



■ Fréquence très supérieure à la moyenne nationale	■ Fréquence conforme à la moyenne nationale
■ Fréquence supérieure à la moyenne nationale	■ Fréquence inférieure à la moyenne nationale
■ Fréquence très inférieure à la moyenne nationale	

02047

4 Carte de l'aléa* tornade en France. D'après les données historiques, certaines régions sont plus soumises à l'aléa tornade que d'autres, c'est-à-dire que la fréquence de survenue d'une tornade y est supérieure à la moyenne nationale.

5 Prévoir les tornades.

Aux États-Unis, il est possible de détecter une grosse tornade sur des images radar, ce qui permet de prévenir la population quelques minutes avant son arrivée. En France ce n'est pas le cas : les tornades étant plus petites, leur prévision est quasiment impossible. Les prévisionnistes français peuvent toutefois déterminer si les conditions météorologiques (taux d'humidité, vent, température, etc.) sont favorables à l'apparition d'une tornade. Cependant, même lorsque les conditions sont réunies, l'événement reste très incertain. En cas de tornade, il est conseillé de s'éloigner des fenêtres, de se réfugier dans un sous-sol ou une cave, de quitter sa voiture qui peut être emportée par les vents.

02048



Prévisionniste de Météo France

02049

DICO SCIENCES

- * **Aléa** : possibilité de survenue d'une catastrophe naturelle.
- * **Enjeu d'une catastrophe** : individus, biens, équipements susceptibles d'être affectés par la catastrophe naturelle.
- * **Risque** : combinaison d'un aléa et de la vulnérabilité des enjeux.
- * **Vulnérabilité** : degré des conséquences prévisibles d'une catastrophe naturelle.

Quel est le risque d'inondation par une crue de la Seine à Paris ?



1 Carte de Paris montrant les zones touchées par l'inondation* de janvier 1910.

En janvier 1910, suite à une abondante pluviométrie, la région parisienne subit une **crue*** de la Seine et de ses affluents. À Paris, où le niveau de la Seine dépasse de 8 mètres son niveau normal, de nombreuses rues sont inondées. Cette crue est dite centennale, c'est-à-dire qu'elle a une probabilité de 1/100 de survenir chaque année. La précédente eut lieu en 1658.

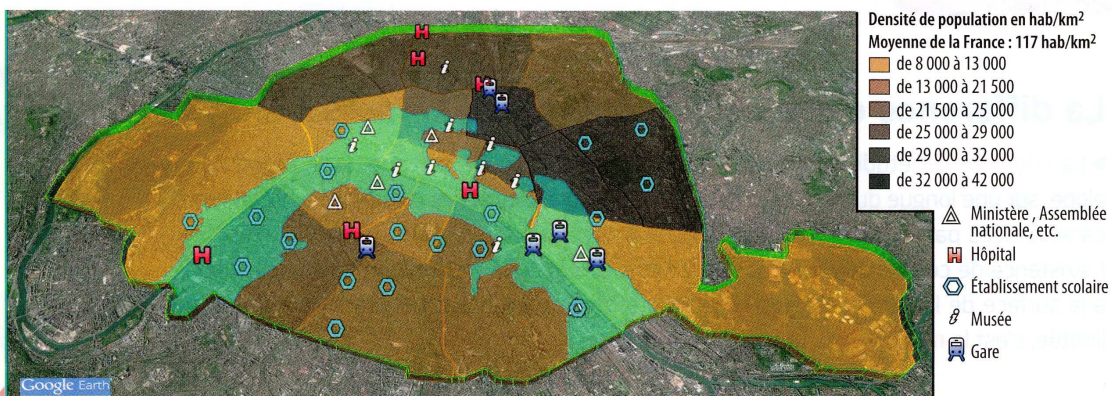


2 Rue du Bac, dans le VII^e arrondissement de Paris, lors de la crue de 1910. Des passerelles de bois permettent aux Parisiens de traverser la rue.



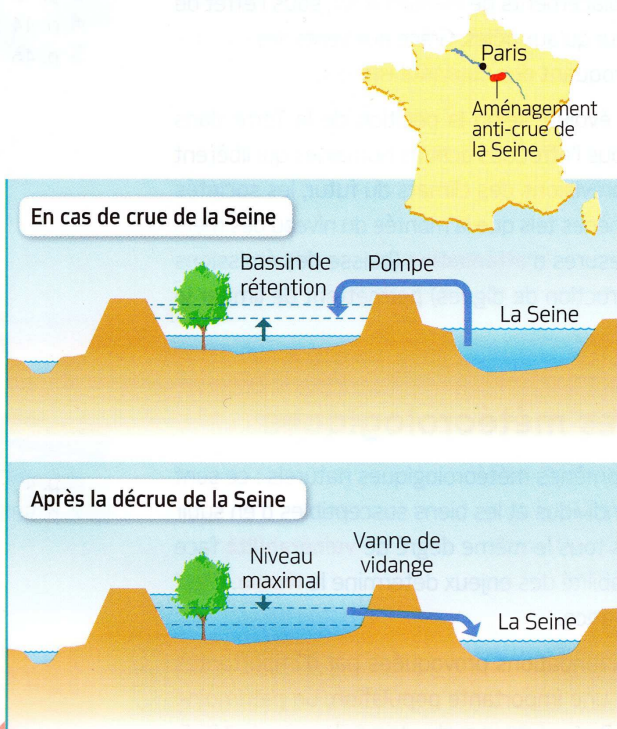
3 Un quartier près de la Tour Eiffel lors de la crue de 1910. Bien qu'aucune victime ne soit à déplorer, les dégâts furent énormes, estimés à 1,6 milliard d'euros actuels.

Évaluer les enjeux d'une inondation et leur vulnérabilité



02053

4 Quelques enjeux actuels (humains, culturels et économiques) à Paris.



02054

5 Limiter les inondations provoquées par la Seine. Dès la fin de la crue de 1910, le rehaussement de certains ponts et le creusement du lit de la Seine ont été effectués. Ces travaux permettraient d'abaisser le niveau des eaux d'environ 40 cm pour une crue identique à celle de 1910. Un projet d'aménagement, en amont de Paris, est prévu pour 2021 : il devrait permettre de prélever 55 millions de m³ d'eau de la Seine en cas de crue et de la stocker dans des bassins de rétention. Après la crue, l'eau serait déversée dans le fleuve.

6 Vulnérabilité face à une inondation.

Depuis, le risque d'inondation de la Seine en Île-de-France a été réduit par les travaux de protection, de construction de barrages en amont et d'aménagement du fleuve, [...]. En revanche, [...] la vulnérabilité qui en résulte [a] été accrue **concomitamment*** par l'urbanisation croissante du premier bassin économique français ainsi que par la construction de nombreuses zones d'activités et d'infrastructures critiques (transport, énergie, communication, eau) le long du fleuve. [...] Le rôle clé de la mobilité des personnes et des échanges pour le dynamisme de l'économie, l'urbanisation et la concentration des populations et des capitaux sont autant de facteurs d'accroissement de la vulnérabilité des sociétés modernes aux chocs.

Étude de l'OCDE sur la gestion des risques d'inondation : *la Seine en Île-de-France*, 2014.

02055

DICO SCIENCES

- * **Crue** : augmentation du niveau de hauteur ou du débit d'un cours d'eau, notamment lié à de fortes intempéries.
- * **Inondation** : débordement de l'eau sur les terrains aux alentours du cours d'eau, suite à une crue.
- * **Concomitamment** : de manière simultanée.