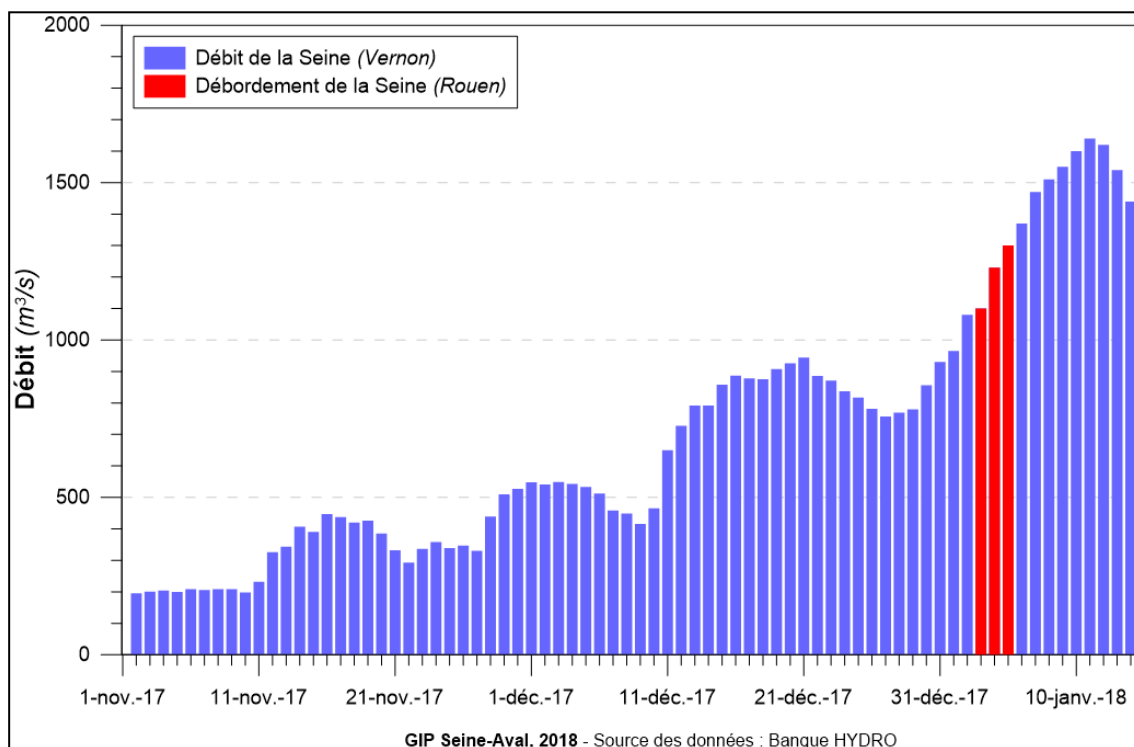


Débordement de l'estuaire de la Seine : épisode du 3-4-5 janvier 2018

GIP Seine-Aval, février 2018

Début janvier 2018, la conjugaison de la tempête Eleanor, d'un débit soutenu de la Seine et d'une période de vive-eau, a entraîné des débordements de la Seine, notamment dans sa partie estuarienne. Cette note décrit les conditions hydro-météorologiques de cet évènement, reprend les hauteurs d'eau atteintes et les compare aux principaux évènements historiques observés sur l'estuaire de la Seine.



Le débit de la Seine

Durant la période de débordement de la Seine à l'aval de Poses (3-4-5 janvier 2018), le débit de la Seine mesuré à Vernon est passé de 1100 à 1300m³/s, soit un débit d'une période de retour¹ inférieure à l'annuelle. Le débit de la Seine était en augmentation depuis le mois de novembre 2017, hausse qui a perduré durant le mois de janvier 2018 [Figure 1].

Figure 1 : Débit de la Seine à Vernon.

¹ La notion de période de retour est utilisée pour caractériser les risques naturels. Elle correspond à la durée (au sens statistique) entre deux occurrences de même intensité pour un évènement. Par exemple, une crue décennale a chaque année 10% de chance de se produire. Dans le cadre de la gestion du risque inondation, elles servent de base de connaissance pour caractériser et quantifier l'aléa. Pour l'estuaire de la Seine, cela concerne à la fois les occurrences des niveaux d'eau atteints en Seine et les forçages hydro-météorologiques qui déterminent ces niveaux (débit de la Seine et de ses affluents, coefficient de marée, vent et pression atmosphérique).

Les conditions météorologiques

Concernant les conditions météorologiques, la tempête Eleanor a soufflé sur la Normandie les 2 et 3 janvier 2018. Les pressions atmosphériques étaient faibles, avec des valeurs horaires parfois inférieures à 1000hPa entre le 1er et le 5 janvier 2018. Des rafales de vent supérieures à 100km/h ont été mesurées au cap de la Hève le 3 janvier 2018, avec des moyennes horaires pouvant dépasser les 60km/h et une orientation majoritairement de secteur ouest. Ces conditions météorologiques ont favorisé la formation de surcotes², que ce soit en baie de Seine ou dans l'estuaire.

La marée

Concernant la marée, le revif³ a débuté le 27 décembre 2017 (coefficient de marée de 47) et le déchet⁴ a débuté le 03 janvier 2018 (coefficient de marée de 107). Lors des débordements des 3-4-5 janvier 2018, les coefficients de marée étaient supérieurs à 100 [Figure 2].

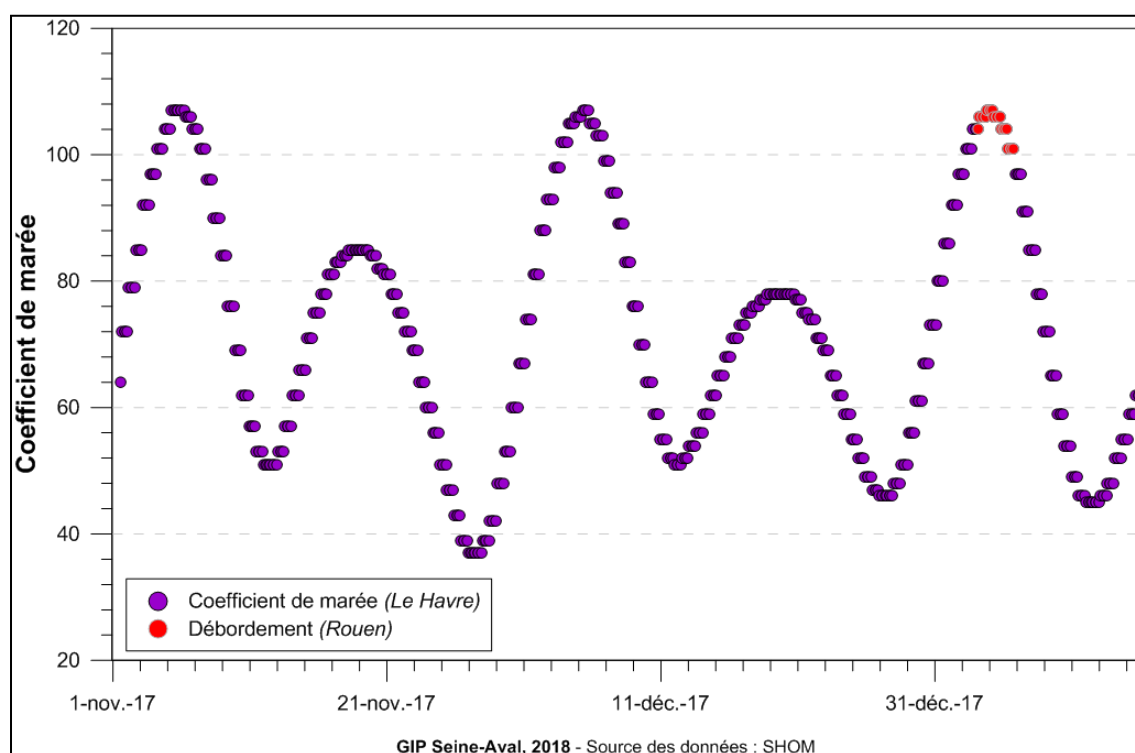


Figure 2 : Coefficient de marée au Havre.

Les hauteurs d'eau atteintes

Lors de cet épisode, les hauteurs d'eau maximales ont été observées entre le 3 et 5 janvier 2018, avec des débordements tout le long de l'estuaire. Cependant, les facteurs explicatifs de ces débordements varient selon le secteur de l'estuaire, le poids de chaque forçage sur la hauteur d'eau évoluant tout au long de l'estuaire [Fisson & Lemoine, 2016]. Pour caractériser l'évènement, une période de retour sera associée à la hauteur d'eau maximale atteinte pour différents secteurs de l'estuaire [Figure 3].

² Augmentation du niveau de la surface de l'eau du fait de phénomènes météorologiques

³ Période durant laquelle le coefficient de marée augmente

⁴ Période durant laquelle le coefficient de marée diminue

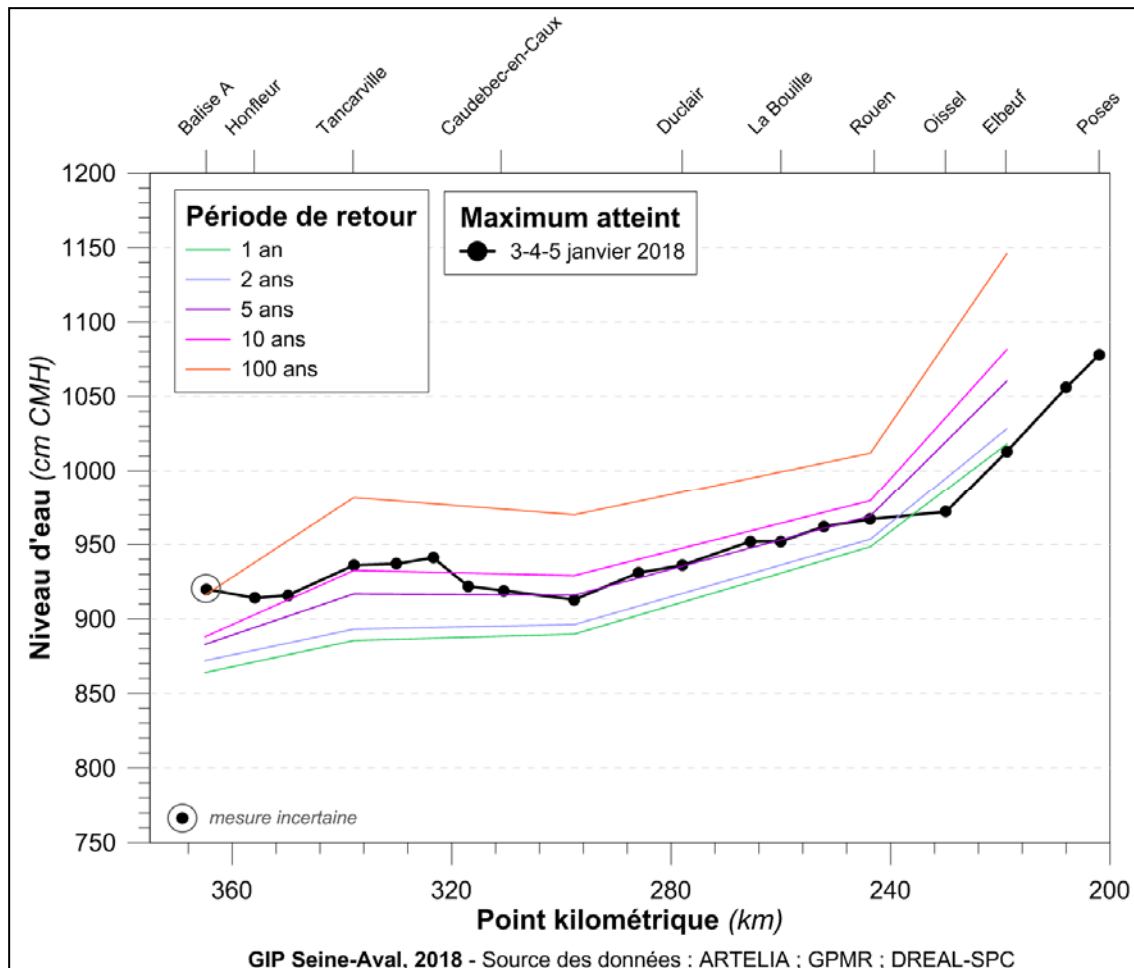


Figure 3 : Hauteur d'eau maximale atteinte et période de retour associée.

A Elbeuf (pk 218.8), la hauteur d'eau maximale a été atteinte le 04 janvier (17h30), avec une cote de 10,13m CMH. Le temps de retour associé à cette hauteur d'eau est inférieur à 1 an. Le débit soutenu de la Seine est le principal facteur explicatif des niveaux d'eau atteints.

A Rouen (pk 243.7), la hauteur d'eau maximale a été atteinte le 04 janvier (16h25), avec une cote de 9.67m CMH. Le temps de retour associé à cette hauteur d'eau est compris entre 2 et 5 ans. Des débordements ont été observés sur les quais durant les 6 marées hautes des 3-4-5 janvier. Ces débordements sont associés à un débit soutenu de la Seine, mais surtout aux forts coefficients de marée associés à des conditions météorologiques responsables d'une surcote [Figure 4].

A Heurteauville (pk 297.6), la hauteur d'eau maximale a été atteinte le 03 janvier (13h25) puis le 04 janvier (15h10), avec une cote de 9,13m CMH. Le temps de retour associé à cette hauteur d'eau est proche de 5 ans.

A Tancarville (pk 337.8), la hauteur d'eau maximale a été atteinte le 03 janvier (12h00), avec une cote de 9,36m CMH. Le temps de retour associé à cette hauteur d'eau est supérieur à 10 ans. L'importance du coefficient de marée et des conditions météorologiques favorables à la formation d'une surcote sont les facteurs explicatifs majeurs des niveaux d'eau atteints dans ce secteur aval de l'estuaire. Le débit de la Seine est un facteur secondaire qui soutient les forts niveaux d'eau atteints.

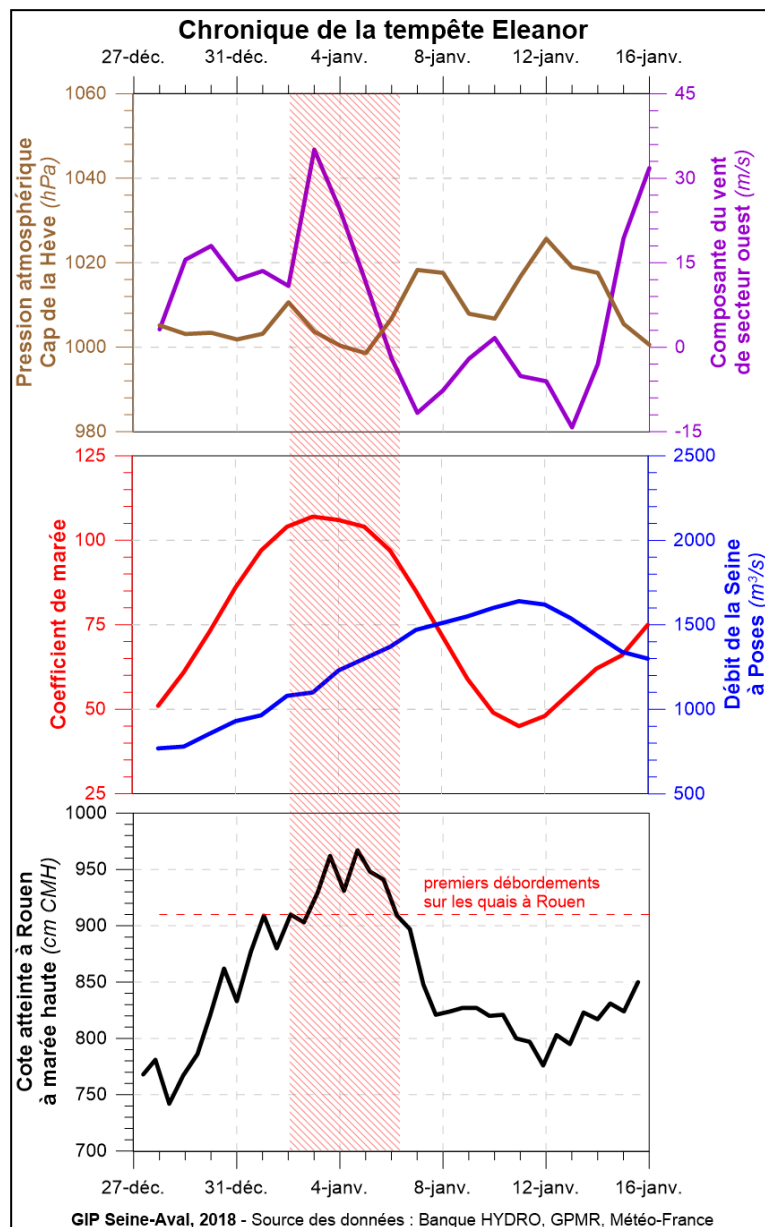


Figure 4 : Cotes atteintes à Rouen et conditions hydro-météorologiques.

A Honfleur (pk 356), la hauteur d'eau maximale a été atteinte le 03 janvier (11h30), avec une cote de 9,14m CMH. Le temps de retour associé à cette hauteur d'eau est supérieur à la décennale. Les conditions météorologiques défavorables (vent de secteur ouest, dépression) associées à un fort coefficient de marée sont les facteurs explicatifs essentiels à ce fort niveau d'eau observé.

Au Havre (marégraphe des phares et balises), la hauteur d'eau maximale a été mesurée le 03 janvier (11h50), avec une cote de 8m87 CMH. Durant cette marée haute, des vitesses moyennes de vent ont été mesurées jusqu'à 60km/h au Havre, avec une orientation principale de secteur ouest. Le temps de retour associé à cette hauteur d'eau est de l'ordre de la décennale. Les conditions de vent associées au coefficient de marée sont les facteurs explicatifs des niveaux d'eau atteints [Figure 5].

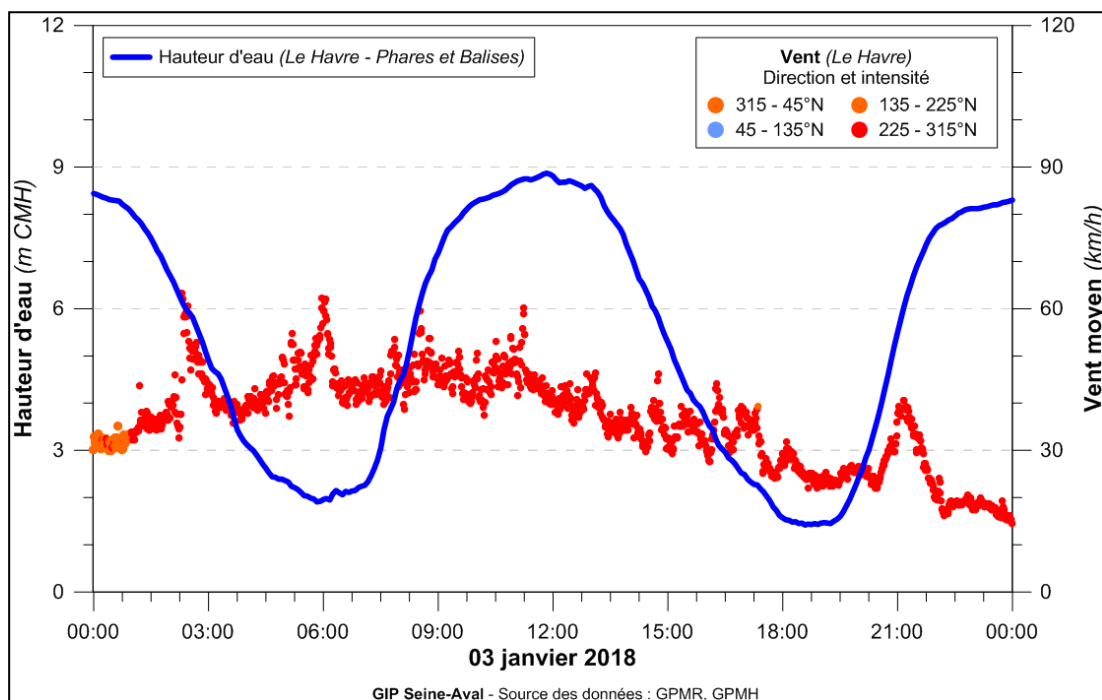


Figure 5 : Cotes atteintes au Havre et conditions de vent.

Evènements historiques

Si l'on replace l'épisode de débordement de l'estuaire de la Seine des 3-4-5 janvier 2018 parmi les principaux évènements de débordement observés depuis 1900, les niveaux maximums atteints à l'aval de Rouen sont parmi les plus forts observés lors d'évènements maritimes. A l'amont de Rouen, bien qu'élevées pour un évènement maritime, les hauteurs d'eau atteintes sont loin d'être exceptionnelles [Figure 6].

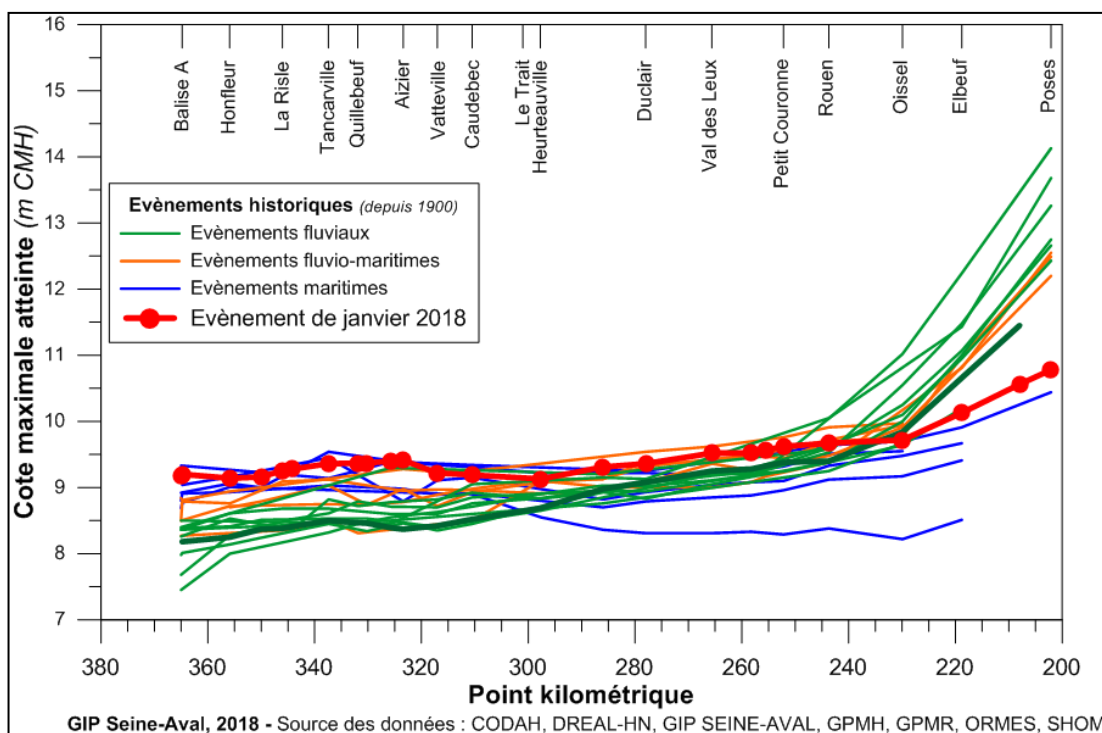


Figure 6 : Hauteur d'eau atteinte lors de l'épisode du 3-4-5 janvier 2018 et des principaux évènements historiques.

Pour plus d'infos

Compréhension des inondations en estuaire de Seine

Fisson C., Lemoine J.P., Gandilhon F., 2014. **Définition de scénarios et modélisation des niveaux d'eau pour la gestion du risque inondation en estuaire de Seine – Synthèse.** 32p.

<http://www.seine-aval.fr/publication/modelisation-niveau-deau/>

Fisson C., 2017. **Impact de la crue de juin 2016 sur l'estuaire de la Seine.** Rapport réalisé par le GIP Seine-Aval, 36p.

<http://www.seine-aval.fr/publication/crue-juin-2016/>

Fisson C. & Lemoine J.P., 2016. **Les niveaux d'eau en estuaire de Seine : risque inondation et changement climatique.** Fascicule Seine-Aval 3.5, 35p.

<http://www.seine-aval.fr/publication/fasc-niveaux-deau/>

Données

Débit : Banque HYDRO (Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire –MTES) :

<http://hydro.eaufrance.fr/>

Données météorologiques : InfoCLIMAT : <https://www.infoclimat.fr>

Marégrammes : REFMAR (Service Hydrographique et Océanographique de la Marine - SHOM)

<http://refmar.shom.fr/>

Risque de crue : VIGICRUES (Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire –MTES) :

<https://www.vigicrues.gouv.fr/>