

## Scenario pédagogique *IGN-Édugéo* :

### Changements climatiques et risques systémiques, l'exemple du Havre

Quelle place dans le programme de terminale baccalauréat professionnel ?

#### Second thème : Les sociétés et les risques : anticiper, réagir, se coordonner et s'adapter

[...]  
- Les sociétés sont confrontées à **des risques divers et systémiques** : risques **naturels et technologiques**, mais aussi sanitaires, économiques, géopolitiques, militaires et environnementaux. Ces risques diffèrent selon leur nature et le territoire concerné. Ainsi, le **risque climatique** se traduit sous des formes différentes en divers lieux du monde. Les **aléas naturels se combinent à des risques technologiques, industriels** et sanitaires, accroissent le **risque pour les populations** et peuvent favoriser l'instabilité politique.

- Les **acteurs** des territoires (puissances publiques, citoyens, ONG, entreprises) peuvent renforcer leurs capacités à **anticiper, réagir, s'adapter**, quelles que soient les perturbations auxquelles ils doivent faire face. Ces différents acteurs développent des systèmes de surveillance, de **prévention**, d'éducation aux risques et de **gestion de crise**. Les hommes, les sociétés et les territoires témoignent ainsi de leur capacité d'adaptation en faisant des choix **d'aménagement des territoires**.

[...]

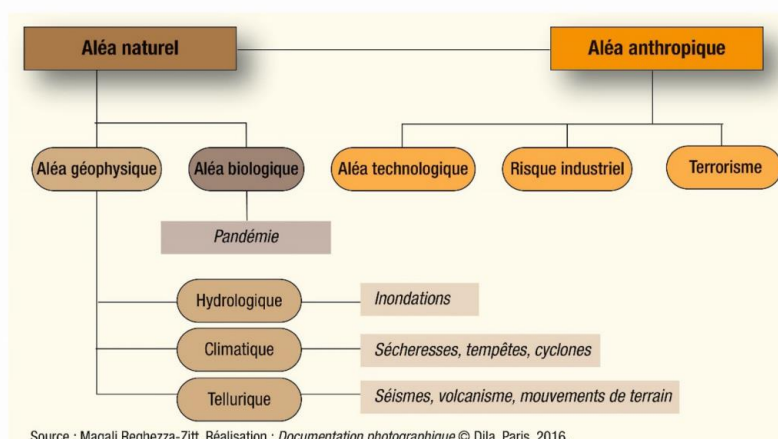
Notions et mots-clés :	Capacités travaillées :	Repères :
<b>Aléa</b> , Gestion de crise, Prévention, Risque, <b>Risque climatique</b> , <b>Systémique</b> <u>Notions déjà mobilisées dans le cycle de formation :</u> <b>Acteurs</b> , <b>Aménagement</b> des territoires, Collectivités territoriales	- Situer un risque climatique dans son <b>contexte</b> et justifier l'organisation de sa gestion. - Réaliser une <b>production cartographique simple montrant la vulnérabilité d'un territoire</b> .	- Deux <b>littoraux français (métropolitains et ultramarins)</b> menacés par les effets du changement climatique. - Trois <b>acteurs</b> qui interviennent à des échelles différentes (France et monde) dans la gestion des risques.

Quels enjeux pédagogiques/géographiques ? Quelle stratégie pédagogique mettre en œuvre ?

L'enjeu principal est d'amener les élèves à appréhender la complexité de la notion de risque. Ce thème donne une large part aux études de cas contextualisées, et privilégie le littoral français. On pourra ainsi choisir de développer l'exemple de la ville du Havre, en mettant en avant les particularités de son bassin versant, de sa situation littorale, de son développement urbain, du développement de sa Zone Industriale-Portuaire (Z.I.P.). Cette activité est l'occasion de travailler plusieurs compétences du programme, et d'investir plus particulièrement celles liées au langage graphique par la réalisation de productions cartographiques simples ou de schémas. Si le thème se prête particulièrement à un travail sur la question des risques naturels (aléas, enjeux), il nous invite à pousser la réflexion jusqu'à anticiper un risque systémique, tout cela dans un contexte où les changements globaux conduisent à des changements locaux (*glocalisation* des risques).

#### La typologie des risques :

Une typologie des aléas  
© Dila, Paris, 2016



## Quelques définitions ... :

L'**aléa** est un « phénomène (naturel ou technologique) plus ou moins probable sur un espace donné »

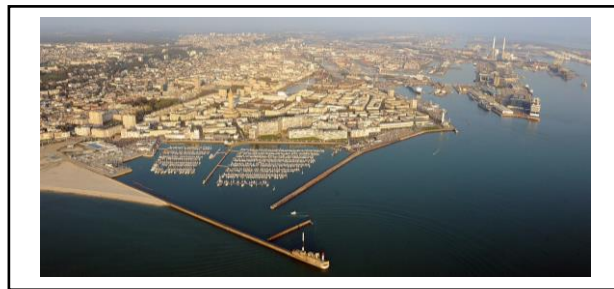
Le **risque** « peut être défini comme la probabilité d'occurrence de dommage compte tenu des interactions entre facteurs d'endommagement (aléas) et facteurs de vulnérabilité (peuplement, répartition des biens) ». Il est majeur quand les enjeux potentiellement exposés aux risques sont importants (vies humaines, économie).

La **vulnérabilité** c'est le degré de fragilité d'une population face à cet aléa.

La **catastrophe** est le risque advenu.

### 1. La carte narrative pour raconter le Havre et comprendre son exposition aux risques naturels inondation et submersion marine

Il convient de commencer par une localisation et une situation du site du Havre depuis sa création en 1517 afin d'observer les permanences et les changements : aménagements, et de souligner ce qui relève de l'aléa et ce qui relève de la vulnérabilité. Parmi les aspects propres à cet espace, le professeur peut mettre en avant les caractéristiques de ce littoral (relief et pente, urbanisation forte au XXe, aménagement d'une Z.I.P. et extension de la Z.I.P sur les espaces naturels et fluviaux par polders). L'influence climatique de la Manche sur des sols peu perméables et fortement artificialisés qui ne peuvent donc plus absorber les eaux abondantes, et qui la localisation de la ZIP (embouchure, marais) assez proche du niveau de la mer sont autant d'éléments à prendre en compte pour comprendre la situation.



Revenir sur la construction historique du site du Havre, ville basse et Z.I.P., permet de comprendre un peu mieux l'exposition aux risques inondation et submersion marine d'aujourd'hui. Au commencement ...

## Le Havre Estuaire et bassin versant



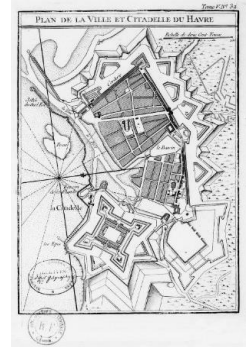
Ville siècle. La carte de Cassini nous permet d'observer les limites de la ville du Havre fortifiée, l'estuaire de la Seine et le bassin versant où se rejoignent la rivière de la Fontaine, la rivière de Saint-Laurent, et la Lézarde. On observe également des bancs sédimentaires.

# Le Havre

## Ville fortifiée et canal Vauban



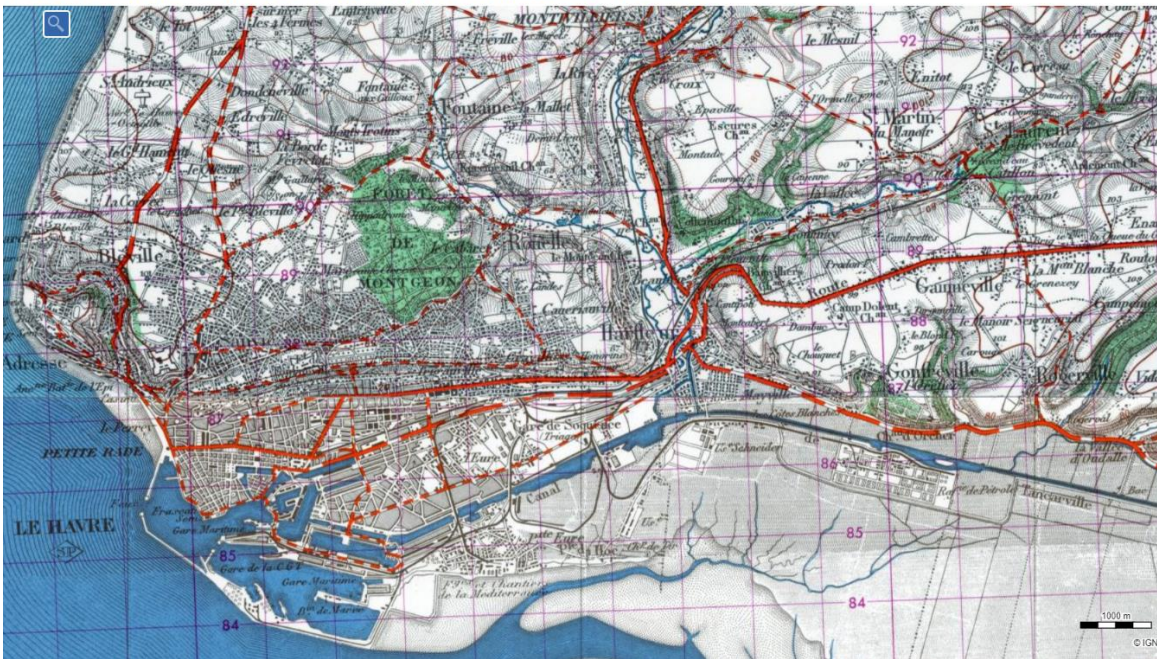
XIXe.  
La carte de l'état-major nous permet d'observer le citadelle construite par Richelieu au XVIIe, le canal Vauban (XVIIe), le bassin versant, et le positionnement du Havre en contre bas du plateau d'Ingoeuville.



Capture d'écran IGN Édugéo - carte narrative - couche "Carte de l'état-major au 1 : 40 000" – Le Havre

# Le Havre

## Reconstruction, urbanisation et développement industriel-portuaire



Scan historique de 1950. Dès la naissance de la ville au début du XVIe, Le Havre, site entouré de marais, est une base militaire, un chantier naval, un port de pêche, et une base de départ pour les explorateurs. A partir de 1950, on observe, en plus d'une ville reconstruite après la Seconde Guerre mondiale par l'architecte Auguste Perret, un étalement urbain vers l'intérieur des terres. On observe également la construction de bassins portuaires et de digues, mais également de zones industrielo-portuaires nouvelles (forges et chantiers de la Méditerranée, Schneider et raffinerie de pétrole). Un nouveau canal apparaît ici: le canal de Tancarville. Le développement du port semble se faire en grignotant sur les marais et sur l'estuaire.

Capture d'écran IGN Édugéo - carte narrative - couche "Scan Historique 1950" – Le Havre

### ... et Le Havre aujourd'hui en images...

Le Havre, ville classée au patrimoine UNESCO



Source : lehavreseinemetropole.fr

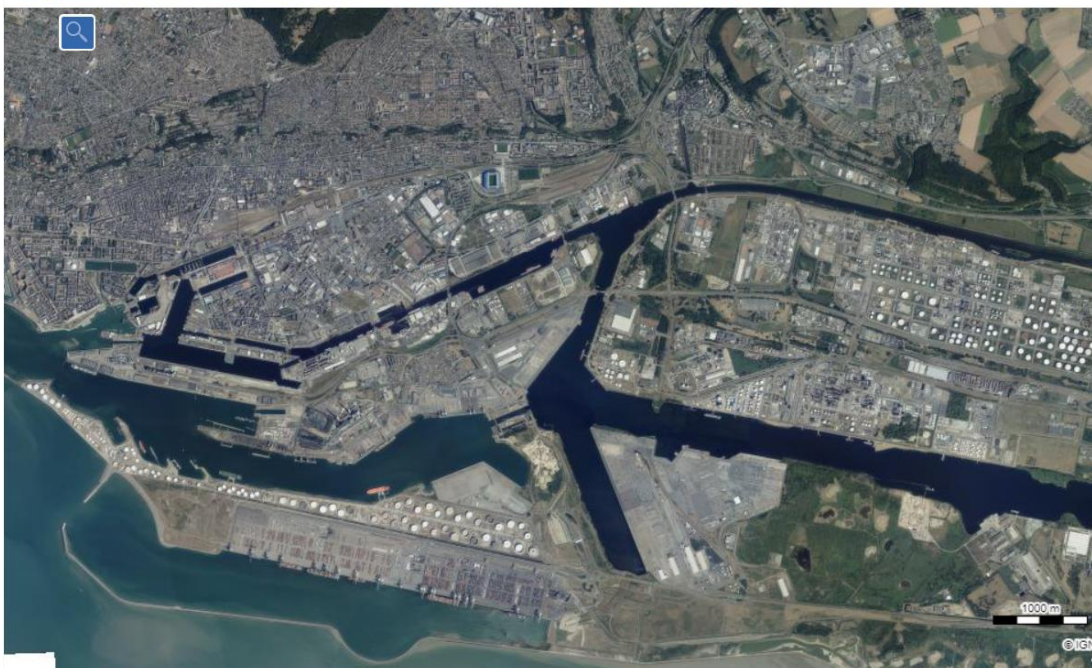
Le port du Havre : darse, bassins et stockage



Source : Grand Port Maritime du Havre (GPMH)

# Le Havre

Enjeux: population, patrimoines, et activités économiques portuaires



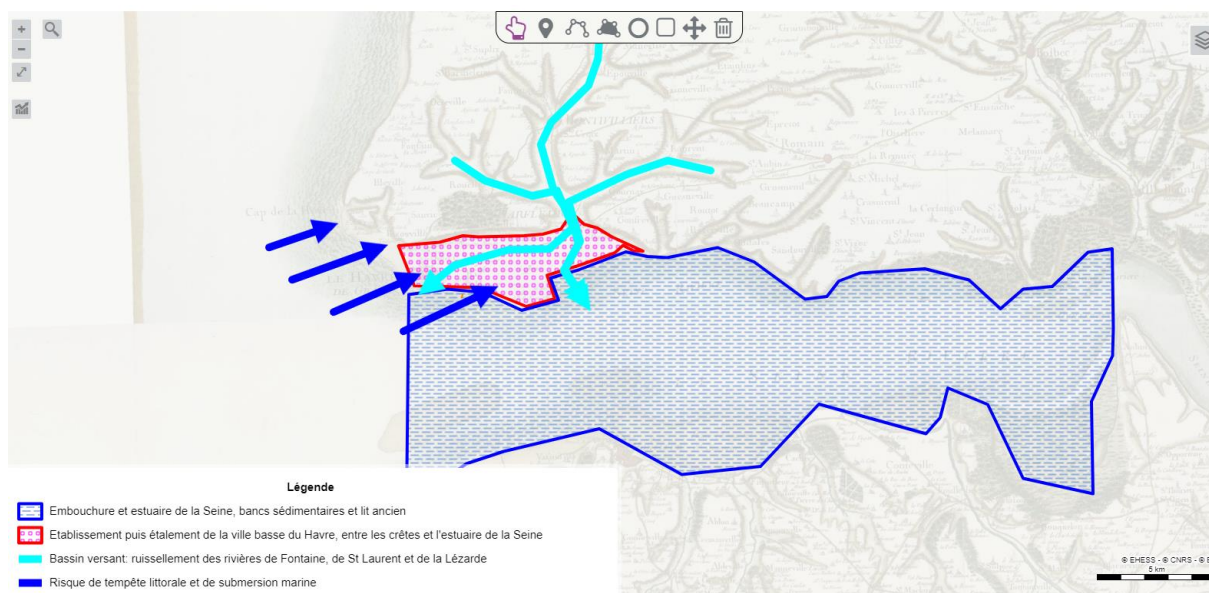
Depuis le 1er janvier 2019, la CODHA (Communauté D'Agglomération du HAVRE) est devenue "Le Havre Seine Métropole" et compte environ 270 000 habitants. Le cœur du Havre est classé patrimoine mondial depuis 2005, ce qui a renforcé son attrait touristique (reconstruction 1945–1965). Le port du Havre est équipé d'écluses, docks, cales, darses, bassins, canaux. Un nouveau souffle a été donné par des aménagements d'ampleur à travers le projet Port 2000, construits sur l'estuaire, ayant pour but d'en faire le 5ème port d'Europe. En 2017, le trafic a été estimé à 2,8 millions d'EVP.

Capture d'écran IGN Édugéo - carte narrative – Photographies aériennes – Le Havre

**Capacité travaillée :** Réaliser un croquis simple.

**Consigne :** En s'appuyant sur les observations et analyses faites à partir des cartes narratives, les élèves peuvent être invités à réaliser un croquis de synthèse simple via l'outil Édugéo, afin de montrer que l'exposition du Havre aux risques naturels inondation et submersion marine était prévisible.

Voilà un exemple de ce à quoi cela pourrait ressembler :



Capture d'écran IGN Édugéo – Carte de Cassini – Le Havre

On a représenté ci-dessus un système de bassin-versant (rivière Saint-Laurent, de la Fontaine, et de la Lézarde) et système de ruissellement soumis à l'influence du climat océanique/maritime (Atlantique – Manche) ; et le lit moyen et majeur ancien de la Seine : extension spatiale du Havre mais en cas de crue exceptionnelle (zone inondable). C'est donc la présence combinée de la Seine, du bassin versant (3 rivières/affluents), et de la Manche qui expose Le Havre à une montée possible de l'eau multifactorielle.

## 2. Anticiper, réagir, se coordonner et s'adapter : identifier les acteurs

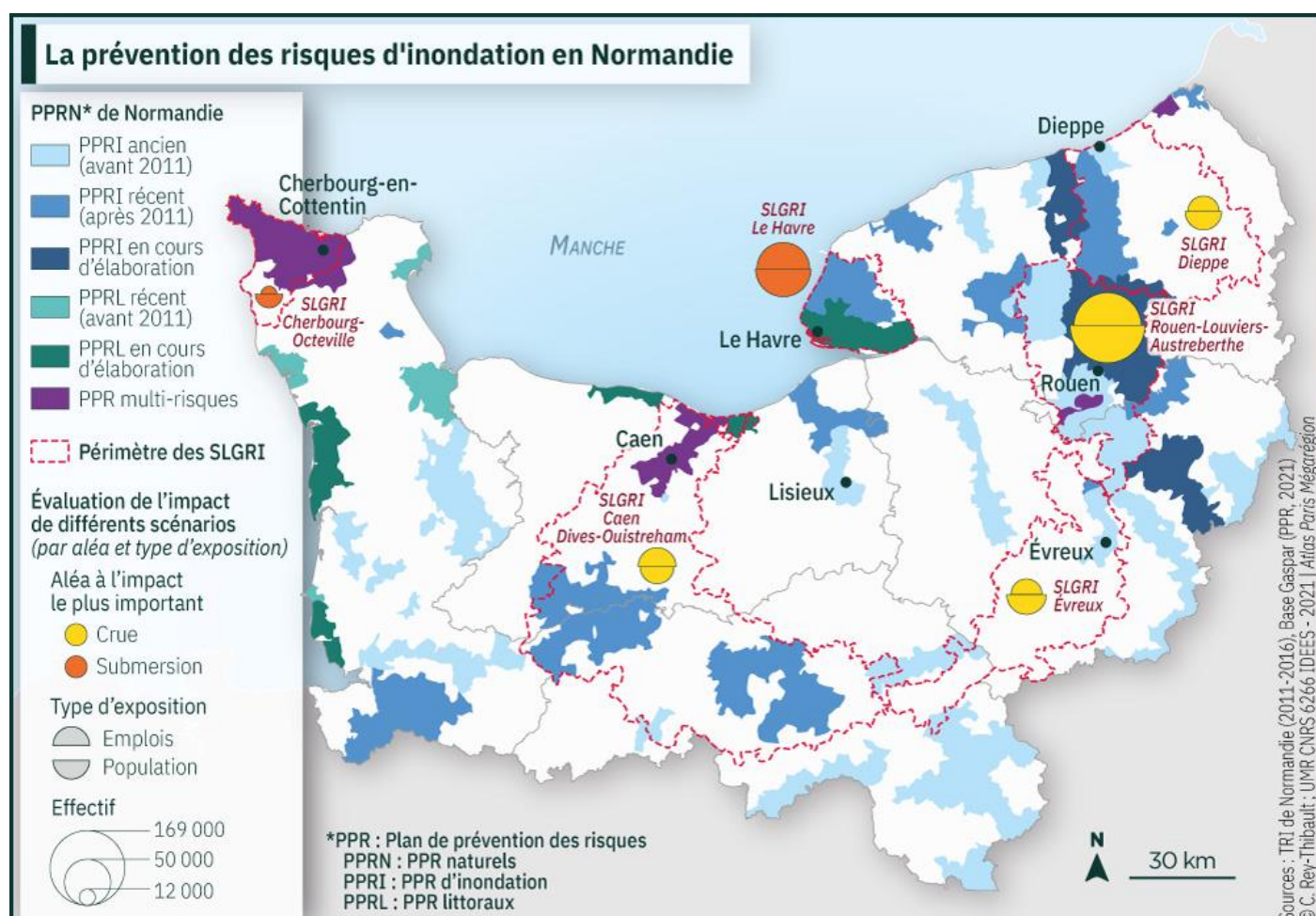
**Problématique :** Comment « habiter » le territoire du Havre face aux risques ?

La problématique invite à réfléchir à l'atténuation des risques : les « trois P – prévision, prévention, protection » et la coordination (des acteurs).

**Capacités travaillées :** Identifier l'intérêt et les limites d'un document. Questionner un document pour construire une démarche en géographie.

**Document support** - La gestion multirisques d'une ville industrialo-portuaire : imbrication complexe d'échelles, d'acteurs et de temporalités.

Le bassin Seine-Normandie est fortement exposé aux risques d'inondation. Si la vulnérabilité métropolitaine de l'Île-de-France à la crue de la Seine est aujourd'hui un enjeu majeur reconnu et documenté, l'aval du bassin qui va du barrage de Poses au Havre est également soumis à la fois aux risques de débordements de cours d'eau et de submersions marines. Pour y faire face, de nombreux dispositifs de gestion des inondations sont mis en place, comme en Normandie, où six territoires sont identifiés comme « Territoires à Risques d'Inondation » (TRI) et élaborent des Stratégies Locales de Gestion des Risques d'Inondation (SLGRI) pour en réduire les conséquences. Par ailleurs, cette région est couverte par de nombreux Plans de Prévention des Risques Naturels (PPRN), qui peuvent considérer séparément les risques d'inondation (PPRI), les risques littoraux (PPRL), ou plusieurs types de risques la fois (PPR multirisques). Au cœur de ce territoire, l'agglomération du Havre - « port de Paris » en front d'estuaire - concentre une grande partie des enjeux exposés. C'est le deuxième TRI de la région le plus vulnérable, en nombre d'emplois et de population (carte). De plus, son tissu industriel générant d'important risques industriels est situé sur la zone industrialo-portuaire (ZIP) soumise à l'inondation.



Depuis une vingtaine d'années, les risques technologiques et d'inondation sont mis à l'agenda des gestionnaires de l'agglomération : les services déconcentrés de l'État, les communes et l'intercommunalité, mais aussi les opérateurs économiques (en particulier le Grand Port Maritime du Havre - GPMH). Ils collaborent pour stabiliser des définitions communes des risques et élaborent des solutions pour y « faire face ».

## **Le renforcement de la gestion des risques industriels [...]**

L'activité industrielle héritée des Trente Glorieuses reste très présente sur la ZIP du Havre, malgré la crise de reconversion des années 1990. Dix-sept sites industriels sont classés « Seveso Seuil-haut » (présentant des risques majeurs), et neuf sont « Seveso Seuils-bas ». Ils stockent ou transforment d'importantes quantités de produits dangereux. Ils génèrent des risques toxique, thermique et d'explosion pour leur voisinage, tout comme 10 autres sites industriels non classés Seveso, mais qualifiés de « hauts risques » et étroitement surveillés. Si les risques encourus sont loin d'être nouveaux, leur identification, leur maîtrise et leur prévention se sont renforcées au cours des 20 dernières années.

### **Des initiatives locales pour sensibiliser aux risques et préparer la gestion de crise**

Comme dans quelques autres territoires en France (à Nantes ou à Lyon), les pouvoirs locaux se sont emparés du sujet des risques dès les années 1990, [...] Au Havre, cela a abouti à la création d'une direction dédiée à la communauté d'agglomération (la CODAH) : la Direction à l'Information des Risques majeurs (DIRM). Celle-ci gère le réseau de sirènes d'alerte déployé dans les années 1990 sur la ville du Havre et progressivement renforcé et élargi au territoire de la communauté d'agglomération, puis à la communauté voisine (Caux-Estuaire, qui a fusionné avec la CODAH au 1er janvier 2019).

La ville et l'agglomération n'ont pas travaillé seules à la gestion des risques, mais ont été initiatrices d'un projet de collaboration multi-acteurs, à l'échelle de l'embouchure.

L'« Office des risques majeurs de l'Estuaire de la Seine » (ORMES) est créé en 2003 pour servir de support aux collaborations. Parmi les membres fondateurs se trouvent la CODAH et Caux-Estuaire (aujourd'hui fusionnées), [...] l'association intègre aujourd'hui une grande partie des industriels générant des risques : sur les dix-neuf industriels membres en 2020, 13 sont Seveso Seuil-haut. L'association propose aussi des actions d'information préventive envers les établissements scolaires. Les industriels générant des risques se sont également organisés collectivement, au travers d'une commission dédiée aux risques industriels au sein de la Chambre de Commerce et d'Industrie (CCI). Ils y ont déployé un autre outil local d'information au public : la plateforme internet et téléphonique « allo-industrie », qui informe sur les exercices et les nuisances de leurs sites industriels.

### **L'intégration des risques dans l'aménagement urbain**

En parallèle, la réglementation nationale s'est renforcée autour des sites industriels dangereux, et exige une maîtrise plus stricte de l'urbanisation via des Plans de Prévention des Risques Technologiques (PPRT). [...] L'élaboration du PPRT a finalement été prescrite par le préfet de Seine-Maritime en 2010.

Le dialogue entre collectivités, services de l'État et industriels a abouti à un projet partagé de règlement du PPRT, adopté en 2016. Aspect souvent ignoré, celui-ci ne se contente pas de proposer des mesures de restriction et d'adaptation de l'aménagement. Il prévoit également un volet de préparation à la gestion de crise, qui impose à plus de 200 entreprises de la plateforme industrielle d'élaborer des plans de gestion de crise complémentaires à la planification départementale menée par le SIRACED-PC via le Plan Particulier d'Intervention (PPI). [...] Mais ceci est complexifié par la récente prise en compte d'un risque sur la ZIP : les submersions marines. [...] Alors que l'attention s'est longtemps portée sur les inondations liées aux débordements de cours d'eau (au Havre, au travers du PPRI de la Lézarde), les submersions marines sont récemment mises à l'agenda, du fait des prévisions des hausses futures du niveau de la mer (GIEC 2019).

### **La recherche d'une cohérence dans la gestion des risques technologiques et d'inondations**

Un an avant l'adoption définitive du PPRT, un nouveau dispositif visant à réguler l'aménagement est donc enclenché. L'ensemble des acteurs et des outils mobilisés face aux risques industriels est réutilisé : la DIRM de la CODAH, l'ORMES à l'échelle du front de l'estuaire [...]. Par cette continuité, les acteurs locaux attendent alors de la part de l'État la même co-construction du règlement, voire la création de mesures alternatives aux interdictions de construire. Ils sont également très attentifs aux règles qui pourraient s'ajouter à celles du PPRT pour toutes les entreprises de la ZIP.

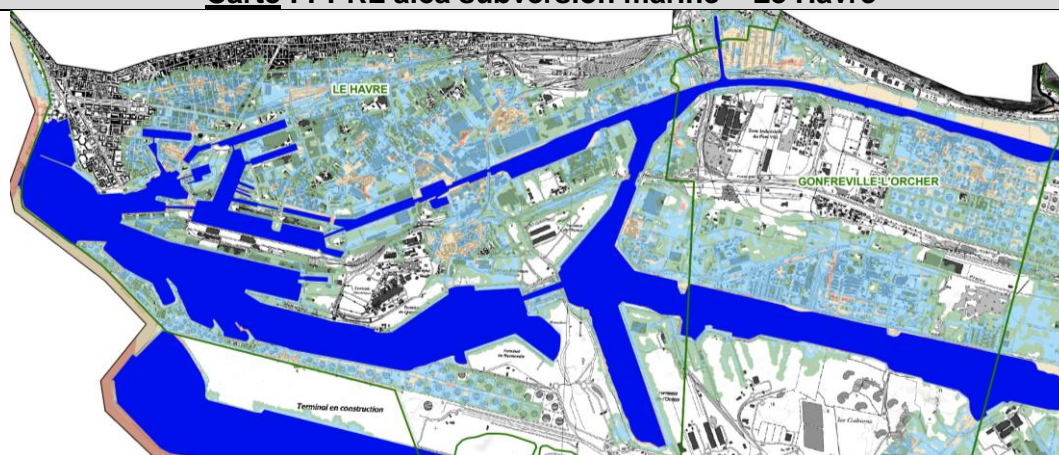
En effet, les deux phénomènes ne peuvent pas être considérés isolément : la ZIP est construite dans l'embouchure de la plaine alluviale de la Seine, sur des polders. Cela soulève la problématique des risques « natech » c'est-à-dire, par exemple un incendie industriel déclenché par une inondation ou une pollution d'hydrocarbure suite au descellement d'une cuve. Tous les sites Seveso Seuil-haut de l'agglomération sont exposés (carte 3). Il est difficile d'estimer les capacités de réaction et de mise en protection d'urgence en cas de submersion. Celle-ci survient en quelques heures seulement, même si des prévisions météorologiques peuvent faciliter leur anticipation. Surtout, répondre à un incident industriel pendant une inondation se révèle complexe. Par exemple, l'accessibilité de la plateforme industrielle peut être plus difficile en cas d'inondation car les écluses pourraient dysfonctionner ou rester ouvertes.

### 3. Un espace urbain vulnérable exposé au risque systémique.

#### 3.1 Risques et changements climatiques

Les changements climatiques font partie des modifications majeures de l'environnement observées depuis deux siècles. L'action anthropique impacte notre système océanique et atmosphérique, ce qui contribue à l'évolution des conditions climatiques. Ainsi, les influences de l'homme s'exercent à différentes échelles : par exemple, à l'échelle locale avec les îlots de chaleur urbains, à l'échelle régionale avec certaines déforestations massives et à l'échelle mondiale avec le phénomène d'accentuation de l'effet de serre. Il en résulte plusieurs changements climatiques majeurs : le premier (mais non le seul) est l'élévation des températures. Le réchauffement climatique a de nombreuses conséquences, il semblerait notamment que l'augmentation de l'intensité et de la fréquence d'événements climatiques, tels que les cyclones tropicaux, ou des périodes de précipitations ou de sécheresse, soit liée au réchauffement climatique. Par exemple, certains peuvent considérer que les actualités sont déjà nombreuses en 2022 relatant des épisodes pluvieux violents, des vents élevés ou des chutes de grêlons surdimensionnés sur l'Hexagone.

**Carte : PPRL aléa subversion marine – Le Havre**



**Aléa subversion marine**



Faible



Modéré



Fort



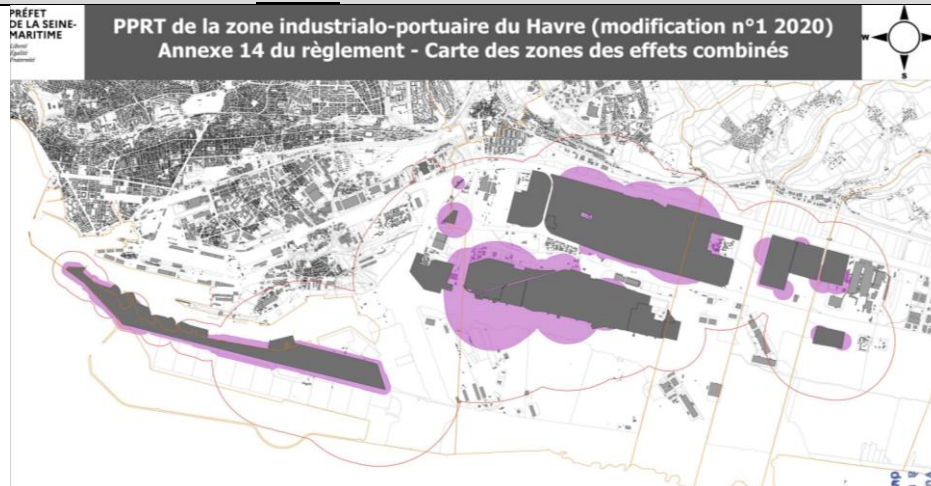
Très fort

Source : Préfecture de Seine-Maritime

#### 3.2 La nécessité d'une approche systémique

Les risques sont de natures variées et ne peuvent pas s'envisager seulement – et simplement – à l'aune des risques dits « naturels » et des risques dits « technologiques ». L'approche systémique permet de prendre en compte la complexité liée aux multiples interrelations des territoires. Ces interrelations peuvent se mesurer à différentes échelles, celle du changement global ou celle du changement local par exemple. Concernant l'appréhension des risques systémiques par nos sociétés, nous pouvons volontiers considérer qu'il y a un avant et un après Fukushima (2011).

**Carte : PPRT de la ZIP du Havre**



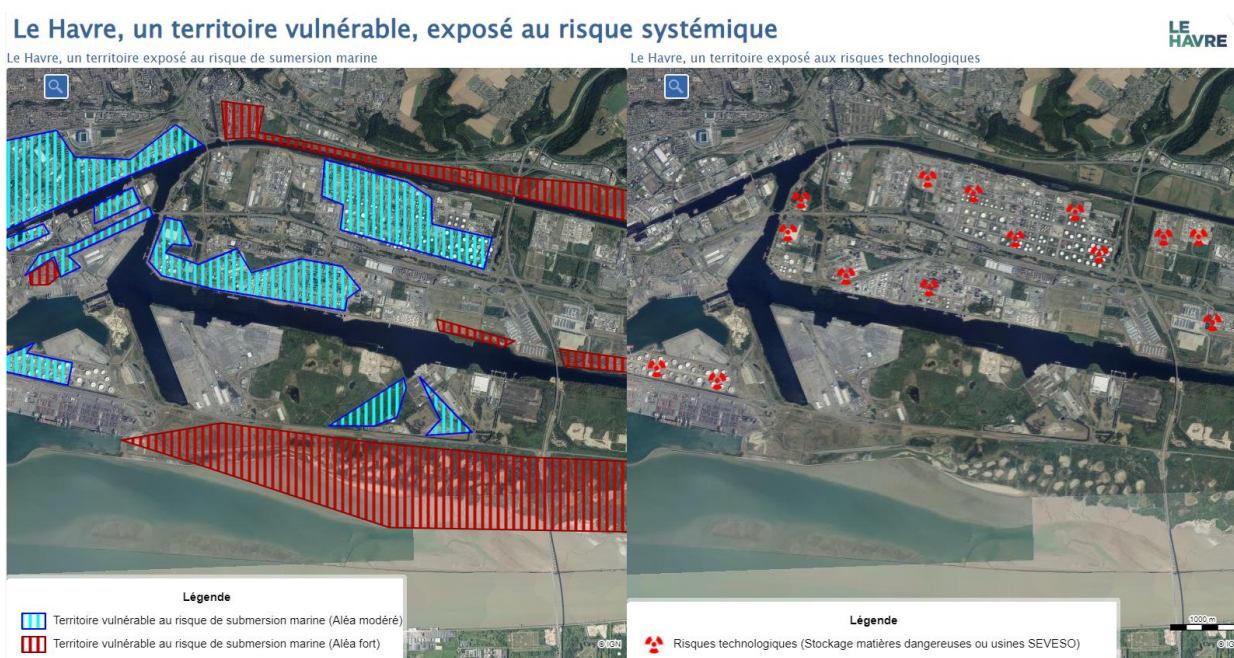
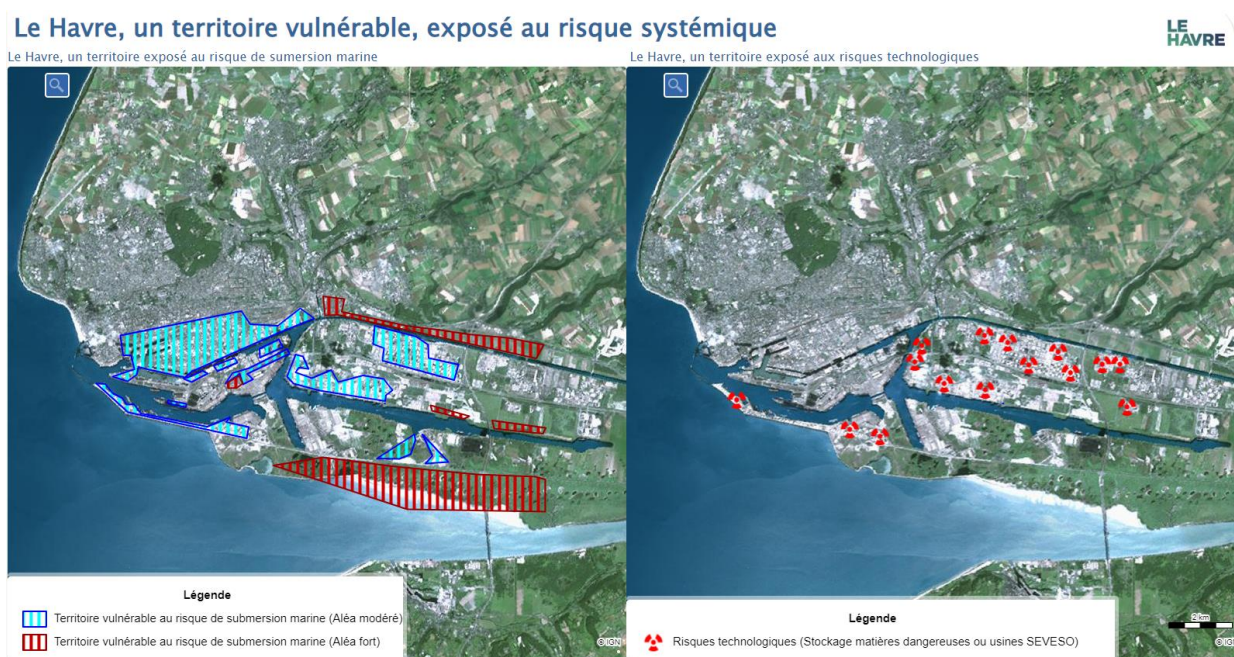
Source : Préfecture de Seine-Maritime

### 3.3 Proposition d'activité

**Compétences/capacités travaillées** : Réaliser une production cartographique simple.

Réaliser une production cartographique simple montrant la vulnérabilité du territoire du Havre. La carte est un outil essentiel du géographe. Elle permet de localiser et de mener à bien un travail sur les héritages spatiaux et les recompositions récentes. Dans le cadre de l'étude des risques, plusieurs outils peuvent être convoqués : des cartes extraites des PPRI et PPRL et les fonds de cartes Édugéo. Ils peuvent donner lieu à une analyse diachronique mettant en lumière le basculement possible du risque majeur et au risque systémique. Cette observation/analyse, doit conduire les acteurs à anticiper une catastrophe majeure.

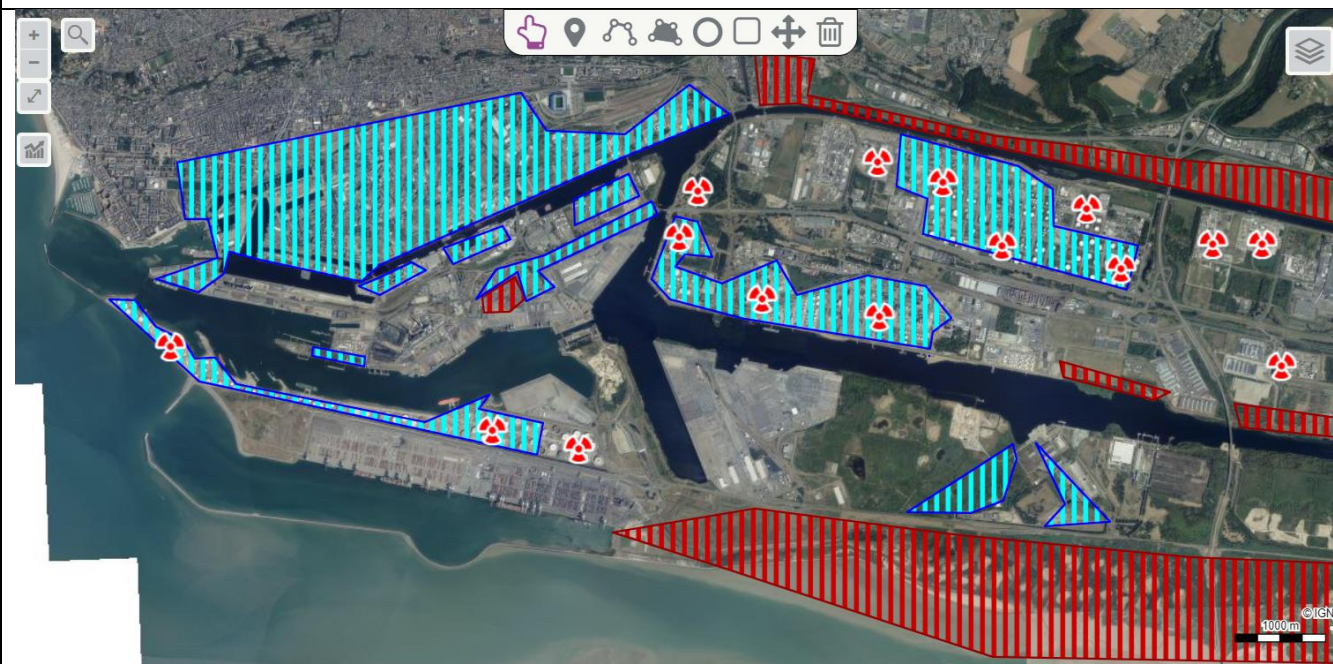
**Consigne** : Demander aux élèves de transposer les observations/analyses des PPRL et PPRT sur Edugéo et de construire ou de compléter, un croquis rassemblant ces données. Voilà ci-dessous à quoi cela pourrait ressembler (carte narrative « modèle comparaison », produite par l'enseignant).





**Capacité travaillée** : Réaliser ou compléter un croquis simple.

**Croquis cartographique** : Risques « natech » au Havre.



**LÉGENDE**



\***Risque « natech »** : risque systémique combinant risques naturels et risques technologiques

**Coup de pouce légende** : Territoire vulnérable au risque de submersion marine (Aléa fort), Risques technologiques (Stockage matières dangereuses ou usines SEVESO), Territoire vulnérable au risque de submersion marine (Aléa modéré).

**Compétences/capacités travaillées** : Décrire une situation géographique. Mémoriser et s'appropriier les notions.

⇒ **Consigne** : A partir des différents éléments et supports du cours, expliquez pourquoi peut-on parler dans le cas du Havre de risque systémique.

**Synthèse** : Pourquoi peut-on parler ici de **risque systémique** ?

**(Lexique à utiliser** : territoire, acteurs, risque climatique, prévention et information, PPRT, PPRL subversion marine et inondations, enjeux humains, enjeux économiques, enjeux matériels, gestion de crise, et organisation des secours, coordination, risque systémique/global, adaptation, aménagements concertés...)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

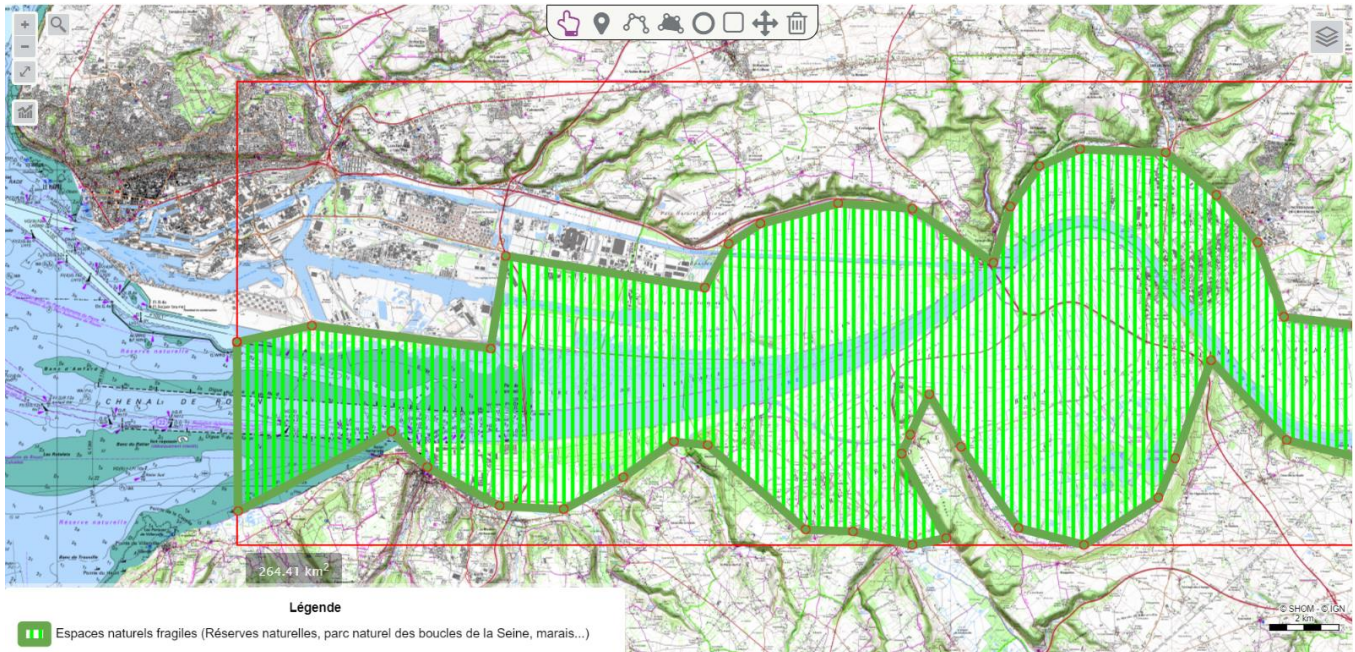
.....

### 3.4 Prolongements

#### Revenir sur l'enjeu patrimonial en mettant l'accent sur le patrimoine naturel : la fragilité du milieu naturel

Ainsi on peut reprendre et cartographier les sites classés « Natura 2000 ».

**Sites Natura 2000** : Zones désignées au titre de la Directive Habitats de 1992 visant à assurer le bon état de conservation de certains habitats et espèces (animales et végétales), considérés comme menacés, vulnérables ou rares.



Les réflexions menées en amont par les différents acteurs des territoires concernant les risques doivent permettre de mieux gérer les crises en cas de catastrophe, et par les actions de prévision, de prévention, de protection, de coordination, et d'aménagement, d'augmenter la résilience des territoires, des sociétés, des populations, des économies, et des milieux.