

Sous-préfecture de Bayeux

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS de mouvements de terrain (PPRN)

Communes de PORT-EN-BESSIN-HUPPAIN et de COMMES



Réunion publique

Présentation des aléas de mouvements de terrain



Ordre du jour

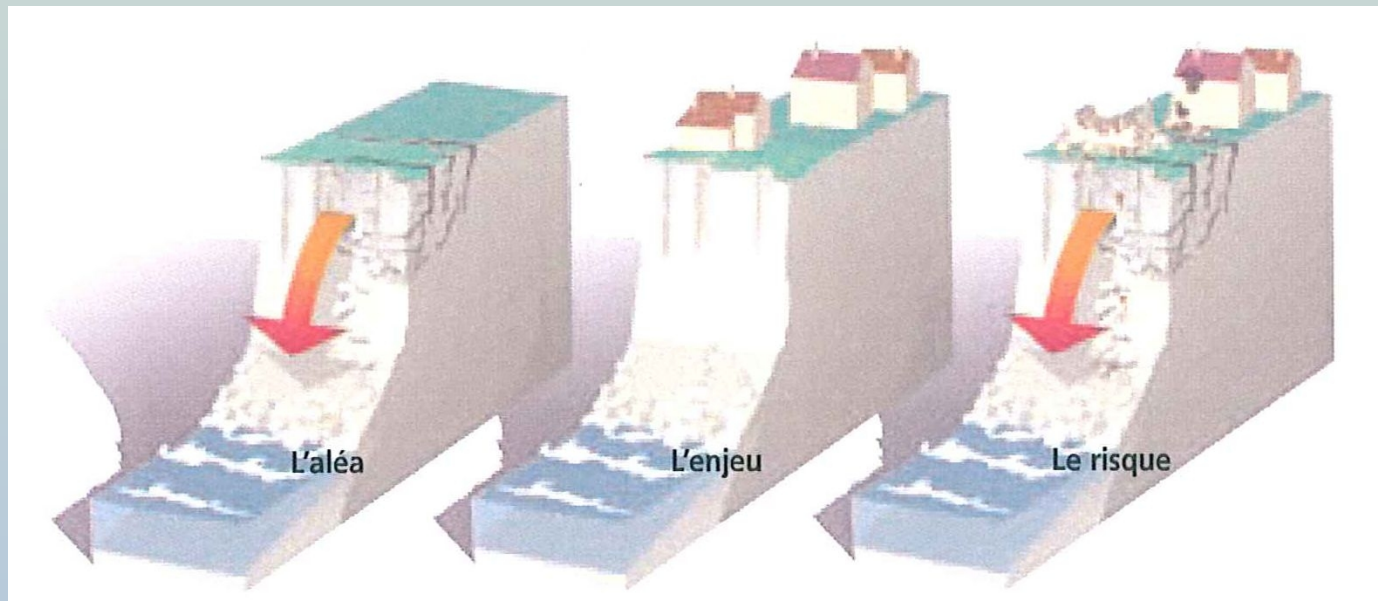
- 1. Qu'est ce qu'un Plan de Prévention des Risques ? – présentation de la démarche**
- 2. Présentation des phénomènes de mouvements de terrain rencontrés sur le territoire**
- 3. Les financements existants pour vous accompagner dans les études ou travaux**
- 4. Temps de questions-réponses**

Qu'est ce qu'un PPRN ?

- Une action menée par l'État au travers du code de l'environnement :
 - PPRN prescrit par le Préfet du Calvados le 22/04/2011.
 - DDTM du Calvados désignée service instructeur du PPRN.
- Une procédure réglementaire mise en œuvre dans des secteurs :
 - Soumis à un aléa naturel (inondation, mouvement de terrain, submersion)
 - Avec présence d'enjeux exposés (biens et personnes)
- Un dispositif permettant
 - D'améliorer la connaissance du risque
 - D'informer les populations (acquéreurs et locataires)
 - De réglementer l'urbanisation, les constructions, l'usage du sol

Qu'est ce qu'un PPRN ?

l'aléa
(risque de
mouvement de
terrain probable) **+** **la vulnérabilité**
d'un site
(constructions,
activité, fréquentation) **= le risque**





Dans quels objectifs ?

Prévenir le risque auquel la population est exposée et **réduire la vulnérabilité** du territoire en :

- **Délimitant les zones exposées aux aléas ;**
- **Interdisant les nouvelles constructions en zone d'aléa fort ;**
- **Permettant les constructions sous conditions dans les zones moins exposées ;**
- **Réduisant la vulnérabilité des biens existants situés en zones d'aléas ;**
- **Interdisant la réalisation de travaux qui pourraient aggraver les risques.**

Le PPR : un outil de gestion des risques

Le PPR ne crée pas le risque, il le révèle



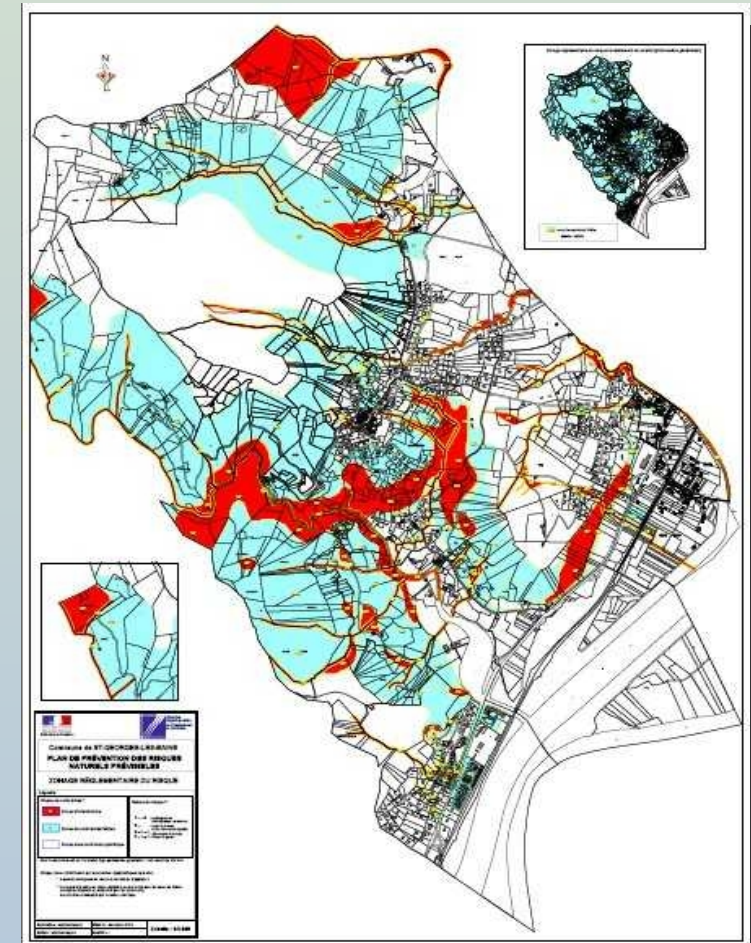
Le PPR : un outil de gestion des risques

Les étapes de la procédure

Phase technique du PPRN

3 grandes étapes d'élaboration du dossier :

- Qualification des aléas
- Identification des enjeux exposés
- Élaboration du zonage réglementaire et du règlement associé





Le PPR : un outil de gestion des risques

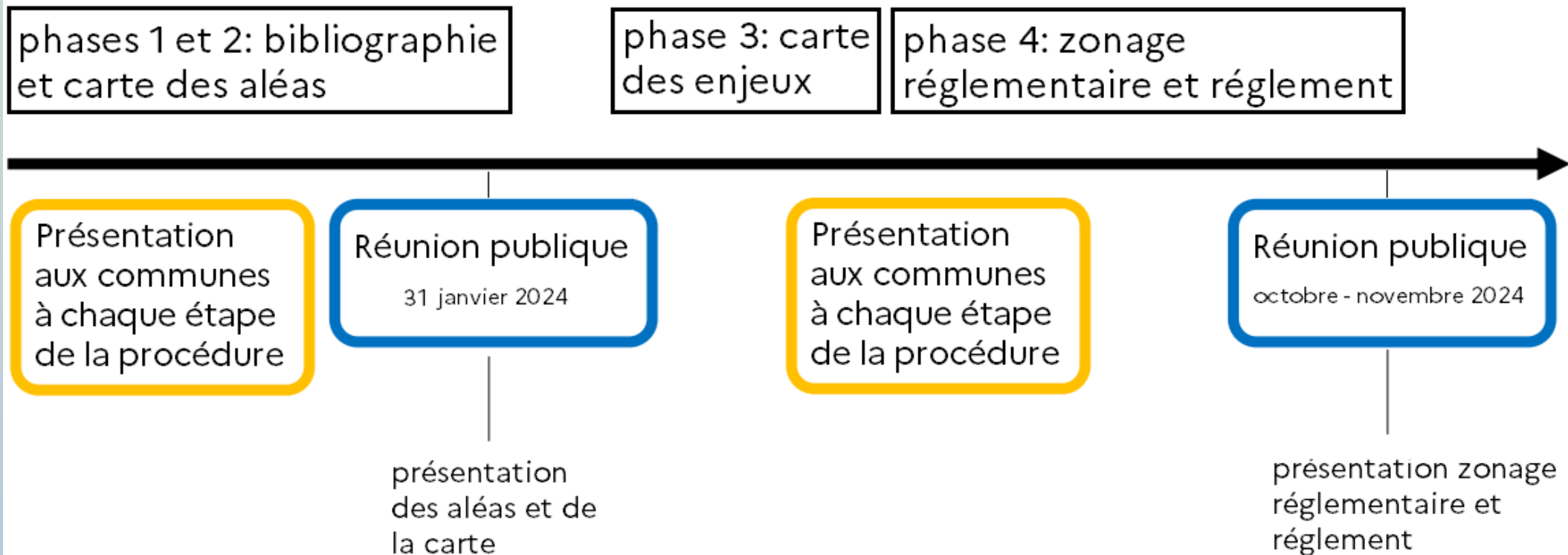
Les étapes de la procédure

Communication information et concertation

- La population est informée tout au long de la démarche :**
 - Organisation de réunions publiques**
 - Une information sur le site internet des services de l'État dans le Calvados et en mairie**
 - Des registres en mairie**
- Organisation d'une enquête publique à l'issue de l'élaboration du projet de PPRN, en vue de l'approbation du dossier par le Préfet.**

Planning de la suite de la procédure

**Les phases techniques de production d'informations se terminent.
Le PPRN s'apprête à aborder le volet réglementaire de la procédure.**



Périmètre du PPRN

Le périmètre du PPRN couvre la totalité du territoire des deux communes.



Portée du PPRN



Le PPRN des communes de Port-en-Bessin-Huppain et de Commes porte uniquement sur les **risques de mouvements de terrain** :

- glissement de terrain ;
- chute de blocs ;
- effondrement de cavité souterraine, suffosion et sol compressible ;

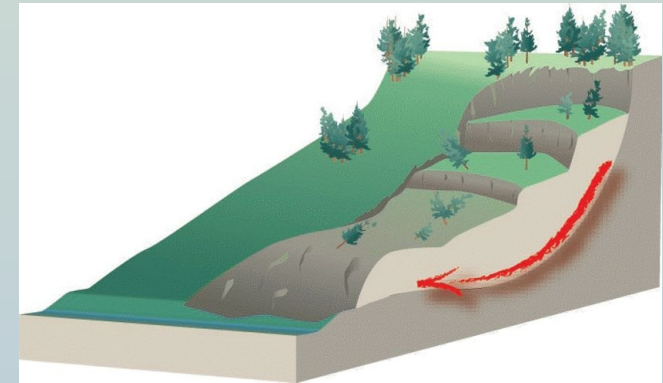
A titre d'information uniquement, il aborde les tassements différentiels liés au retrait / gonflement des argiles (phénomène réglementé par ailleurs dans le cadre de la loi Elan).

Définitions des phénomènes naturels

Glissement de terrain

Déplacement d'un terrain le long d'une **surface de rupture** (profondeur, vitesse et volume de matériaux mobilisés d'ampleur variable) :

- glissement affectant un versant sur plusieurs mètres d'épaisseur, voire quelques dizaines de mètres,
- coulée boueuse,
- décapage de surface (pellicule superficielle de terrain).



Les **fluages de pente** sont intégrés aux glissements de terrain (déformations plastiques du sol sous l'effet de la gravité, sans zone de rupture matérialisée).

Définitions des phénomènes naturels

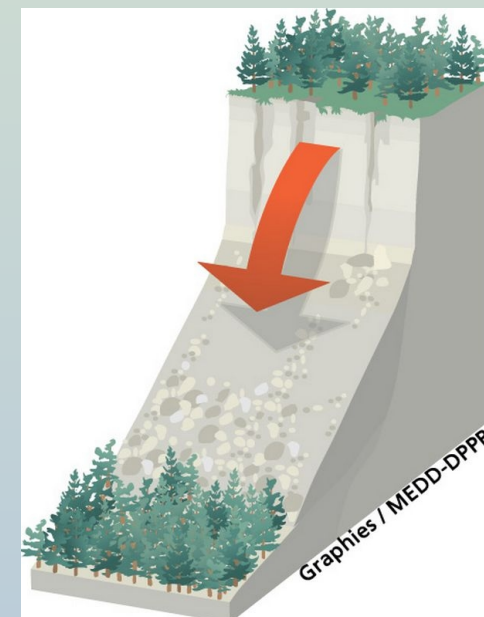
Chute de blocs

Mouvements de terrain liés à la présence de falaises ou d'affleurements rocheux sub-verticaux.

Le phénomène répond à la **décompression de la roche** en place. Il peut se manifester sous la forme de blocs isolés ou d'éboulements massifs.

Le volume unitaire des éléments en mouvement est généralement fonction de la **fissuration du massif rocheux**. Il peut varier de quelques décimètres cubes à quelques mètres cubes, voire exceptionnellement plus.

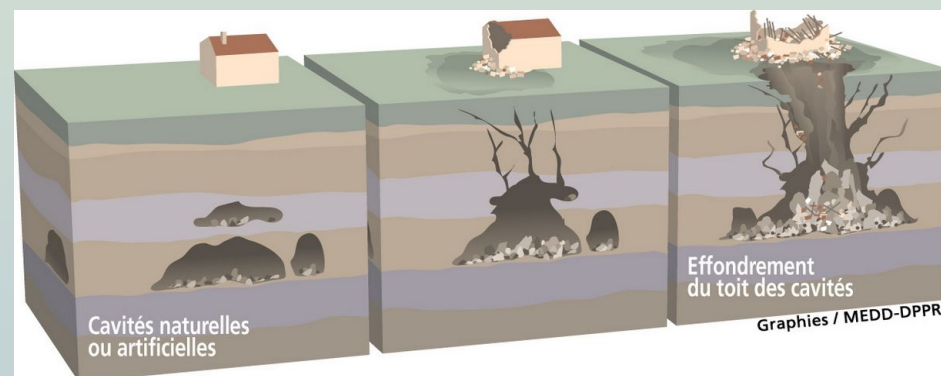
Le **choc mécanique des vagues** peut contribuer au phénomène au niveau de la falaise inférieure de la côte.



Définitions des phénomènes naturels

Effondrement de cavité souterraine

Mouvements de terrain à composante verticale liés à **l'évolution de cavités souterraines naturelles** (karst), avec des manifestations lentes et progressives en surface (affaissement) ou rapides et brutales (effondrement de terrain avec fontis).



Les **tassements différentiels** liés aux sols compressibles et les phénomènes de **suffosion** (phénomène de soutirage exercé par des circulations d'eaux souterraines) sont intégrés aux effondrements de cavités souterraines.

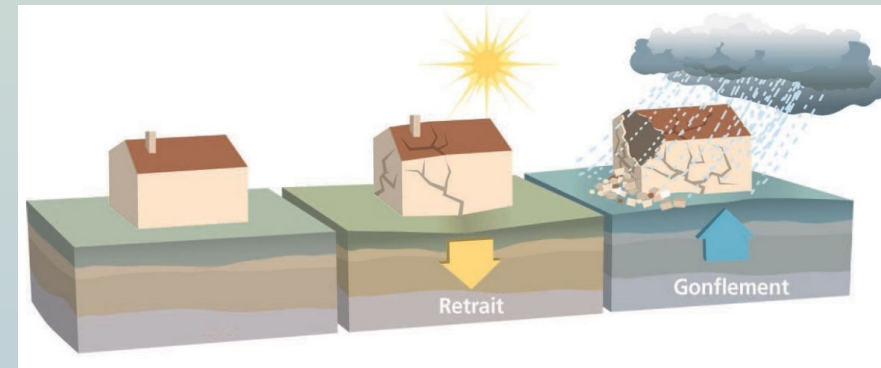
- Dans le premier cas, de graves défauts de portance peuvent être rencontrés.
- Dans le second cas le terrain peut s'affaisser progressivement, voire s'effondrer très localement lorsque des vides se forment

Définitions des phénomènes naturels

Retrait / gonflement des argiles

Phénomène lié aux variations de teneur en eau des sols argileux lors d'épisodes de sécheresse. Le sol voit son **volume diminuer** en s'asséchant (retrait) puis, inversement, **augmenter** en se ré-humidifiant (gonflement).

Il s'ensuit des **mouvements de terrain différentiels** qui se répercutent en surface en entraînant des défauts de portance au droit des constructions.



Ce phénomène est rappelé pour mémoire (pas de valeur ajoutée par le PPRN). Il est réglementé par ailleurs dans le cadre de la loi Elan, par le biais de son article 68.



Identification des phénomènes et méthodologie

Les phénomènes naturels sont identifiés selon **plusieurs approches complémentaires entre elles** :

- analyse bibliographique (études et expertises techniques disponibles, etc.) ;
- prospections de terrain ;
- exploitation de données cartographiques, topographiques et orthophotographiques ;
- enquêtes de terrain.



Identification des phénomènes et méthodologie

Bibliographie

Une bibliographie abondante est disponible. Elle couvre les divers aspects de mouvements de terrain rencontrés, dont entre autres:

- **présence du karst** et effondrements de terrain associés ;
- **études géophysiques et géomorphologiques** à la recherche de cavités karstiques ;
- études des **glissements de terrain et des éboulements du littoral** entraînant un recul du trait de côte ;
- expertises de sinistres liés au **retrait / gonflement des argiles** ;
- expertises des tassements différentiels du centre-ville ancien de Port-en-Bessin mettant en avant la présence de **terrain compressible**.



Identification des phénomènes et méthodologie

Prospections de terrain

Les prospections de terrain s'appuient sur une approche dite « à dire d'expert » pour les **glissements de terrain et les chutes de blocs**.

Cette méthodologie est basée sur une analyse topographique et géologique. Elle consiste à identifier et interpréter tout **indice de terrain caractéristique** ayant un lien avec ces phénomènes.

- Les mouvements de terrain actifs laissent des traces visibles en surface (déformations de terrain).
- Les conditions géologiques, structurales, topographiques et hydrogéologiques influent sur la prédisposition du territoire aux mouvements de terrain.



Identification des phénomènes et méthodologie

Prospections de terrain

- Pour les **mouvements de terrain à composante verticale** de type effondrement de cavité souterraine, suffosion (phénomène de soutirage), tassement différentiel, les **nombreuses études déjà réalisées ont guidé l'approche de terrain.**

Le territoire a été parcouru à la recherche d'indices de mouvements de terrain en prospectant plus particulièrement les secteurs déjà touchés.

Les effondrements de terrain « couvent » généralement dans le sous-sol. **Peu de signes avant-coureurs** permettent de les détecter (Phénomènes insoupçonnables).

- L'information sur le **retrait / gonflement des argiles** est uniquement issue des études commandées au BRGM par le ministère en charge des aspects environnementaux.

Identification des phénomènes et méthodologie

Données cartographiques, topographiques et orthophotographiques (1/3)

Les documents exploités sont :

- **cadastre et orthophotoplan** (photo aérienne) actuels ;
- **donnée altimétrique très précise** sur le littoral ;
- **donnée altimétrique de l'IGN** au pas de 1 mètre qui permet de disposer d'un relevé topographique de tout le territoire ;



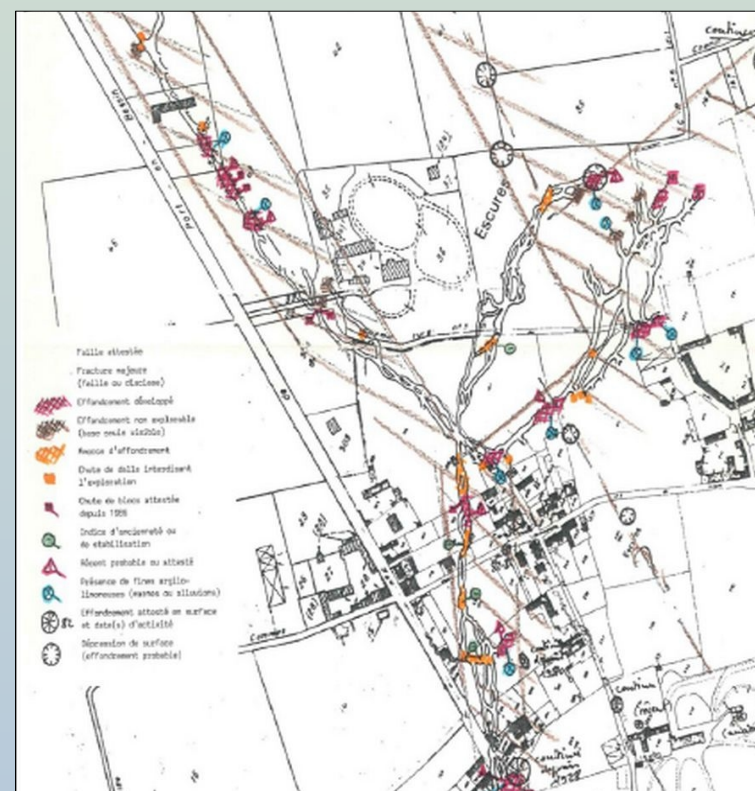
Topographie extraite des données altimétriques disponible (extrait du secteur du Bouffay)

Identification des phénomènes et méthodologie

Données cartographiques, topographiques et orthophotographiques (2/3)

- **relevé topographique du karst d'Escures :** cartographie de l'emprise du karst accessible.

Ce plan a été réalisé par des spéléologues au distance-mètre et à la boussole (il ne s'agit pas d'un relevé de géomètre). Il permet de localiser géographiquement le karst.

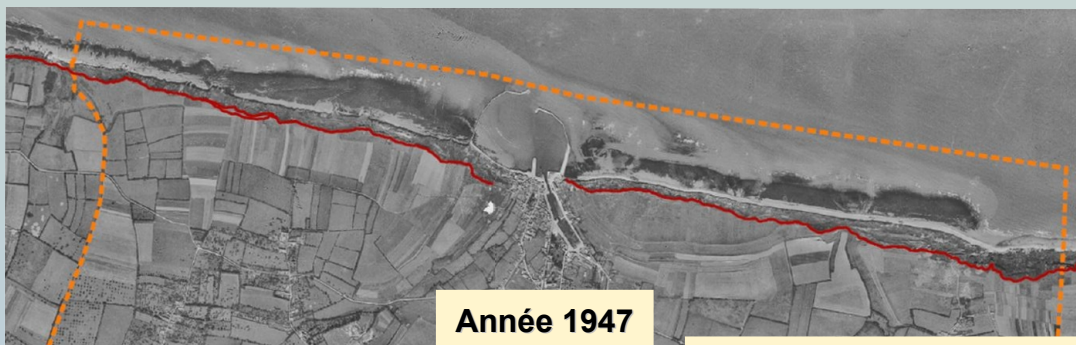


Relevé topographie du karst d'Escures

Identification des phénomènes et méthodologie

Données cartographiques, topographiques et orthophotographiques (3/3)

- **photos aériennes historiques** : elles permettent de constater l'évolution du trait de côte au fil du temps. Les missions aériennes de 1947, 1955, 1971, 1980, 2000, 2012 et 2016 ont été sélectionnées pour les qualités d'observation qu'elles offrent.



70 ans d'évolution du trait de côte





Affichage de l'information

Cette longue phase d'investigations constitue l'étape technique du PPRN.

Elle synthétise avec un regard critique l'information existante jusqu'alors.

Elle produit de nouvelles informations en cherchant à graduer l'importance des phénomènes et en s'attachant à déterminer leur nature potentielle.

Ces informations sont retranscrites sur deux documents cartographiques :

- carte des **phénomènes historiques** ;
- carte des **aléas**.


Carte des phénomènes historiques

La **carte des phénomènes historiques** nous renseigne sur la présence active (actuelle et passée) des phénomènes naturels :

- emprise des **mouvements de terrain actifs** et, plus globalement, emprise des **phénomènes de forte importance** ;
- localisation des témoignages de **mouvements de terrain historiques** ;
- **évolution du trait de côte** en affichant la ligne actuelle et la plus ancienne identifiable de façon certaine.







Ce document de synthèse rapporte des informations factuelles. Il revêt un rôle pédagogique et informatif et renforce le volet technique du PPRN en l'argumentant.


Carte des phénomènes historiques


 **PRÉFET DU CALVADOS**
Yves Fassin

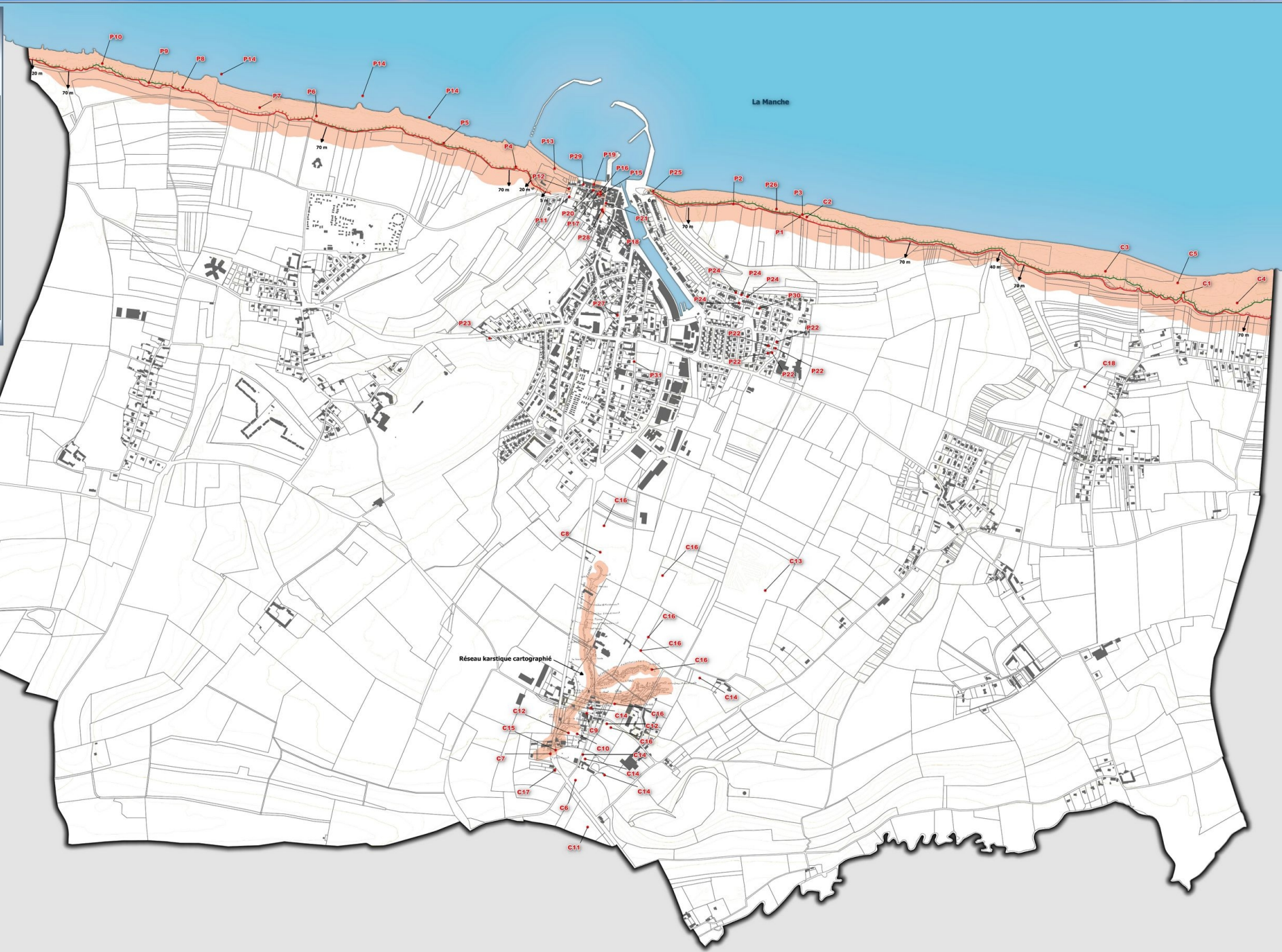
Communes de
Port-en-Bessin et Commes

Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles
Carte des phénomènes historiques

-  Aléas forts
-  Phénomènes historiques (voir rapport)
-  Trait de côte 2023
-  Trait de côte 1947
-  Distance de recul à prendre en compte depuis le trait de côte 2023
20 m
70 m
-  Courbes de niveau (équidistance 5 m)

 Echelle : 1/5 000

 Réalisation Aip Géomatique, 17/11/2023



Carte des aléas



La carte des aléas traduit la **probabilité d'occurrence** d'un phénomène et son **intensité** prévisible (croisement de ces 2 notions).

Elle intègre les informations de la carte des phénomènes historiques, en s'intéressant, en plus, à **l'aspect potentiel** des phénomènes naturels.

Elle décline chaque type de phénomène en **trois niveaux d'importance** (aléas fort, moyen et faible) selon les conditions rencontrées.

L'aléa est ainsi **comparable à une « échelle de graduation »** des phénomènes.

L'exposition aux phénomènes naturels est évaluée à partir de **critères d'identification propres à chaque phénomène**.

Aléa glissement de terrain

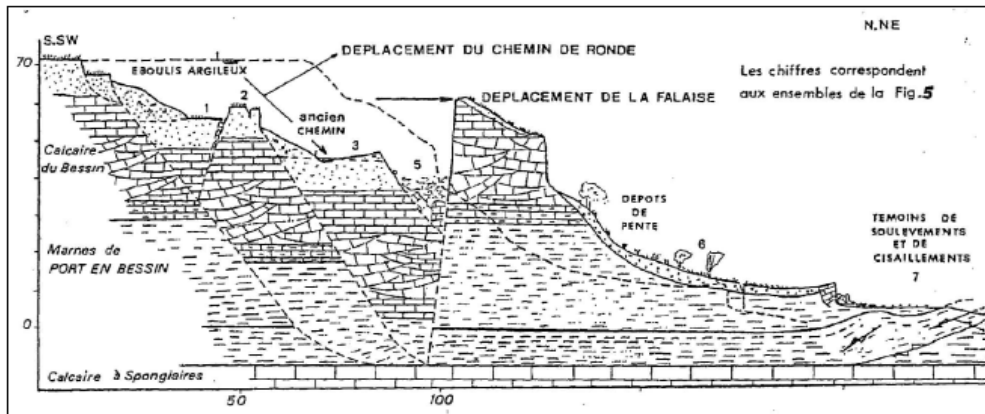


Les aléas de glissement de terrain se manifestent principalement sur le **versant côtier** exposé à des **phénomènes superficiels** et des **phénomènes profonds**.

La falaise côtière est traduite en **aléa fort** avec l'intégration d'une **régression possible** du trait de côte à l'horizon de 100 ans, pouvant atteindre 70 mètres de large (prise en compte du taux de régression annuel et des phénomènes majeurs connus).

Aucun glissement de terrain actif n'est identifié **à l'intérieur des terres**. Le phénomène est présent uniquement à l'état potentiel compte tenu de la géologie et des pentes (**aléa moyen et aléa faible** de glissement de terrain).

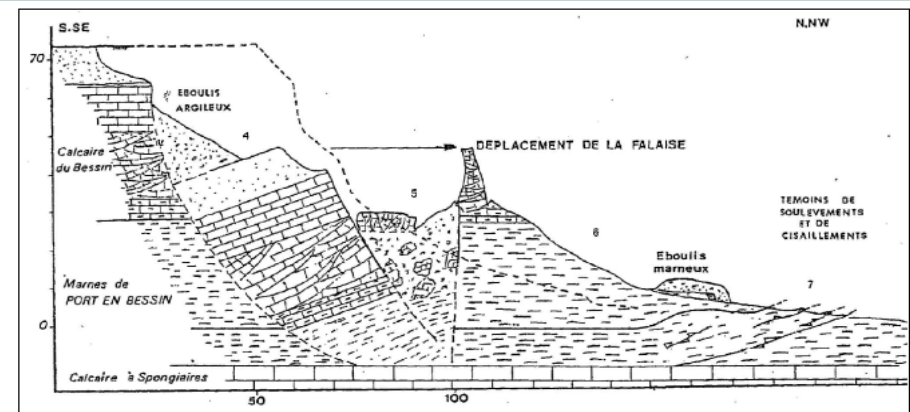
Aléa glissement de terrain



Coupe schématique de l'extrémité ouest du glissement du Bouffay.

Le glissement du Bouffay est reconnu comme étant le **phénomène de référence** de la bordure littorale.

Ce phénomène majeur n'est pas unique. On en connaît deux autres sur la commune de Longues-sur-Mer (secteurs du sémaphore et du Chaos)



Coupe schématique de l'extrémité est du glissement du Bouffay.

Aléa glissement de terrain

Certains glissements de terrain **menacent des enjeux** :

- glissement de terrain entre la rue du Phare et la rue Torteron (décembre 1999) ;
- glissements près de la Tour Vauban (février 2021 et avril 2023) ;
- glissements de terrain atteignant le chemin des Tourettes (dernier en date dans les années 2020).

Ces zones sont traduites en **aléa fort** de glissement de terrain.



Rue du Phare / rue Torteron



Tour Vauban



Chemin des Tourettes

Aléa chute de blocs



L'aléa de chute de blocs se rencontre au niveau des **falaises côtières**, systématiquement en superposition avec l'aléa de glissement de terrain.

Il se manifeste par la chute d'éléments rocheux en lien avec la **fissuration des affleurements**.

Des blocs isolés ou des pans de matériaux peuvent se détacher.

Le **sapement du pied de falaise par la mer** (chocs mécaniques des vagues sous-cavant le pied de falaise) peut également favoriser le détachement de gros volumes de blocs (plusieurs mètres cubes).

L'ensemble de la côte exposée aux chutes de blocs est classée en **aléa fort** de ce phénomène.

Aléa chute de blocs

Les chutes de blocs menacent uniquement la plage. les promeneurs longeant le pied de la falaise côtière y sont exposés. Les enjeux bâtis sont à l'abri de ce phénomène.



Affleurement décomprimé en tête de versant



Sous-cavage par la mer



Aspect de la falaise inférieure



Décrochement de gros volumes de blocs en pied de versant



Chutes de blocs au niveau des Marnes de Port-en-Bessin

Mouvements de terrain côtiers

Les chutes de blocs associées aux glissements de terrain sont **responsables du recul du trait de côte**, avec la **complicité de la mer** dans certains cas.

Le schéma transcrit l'évolution du trait de côte de 1809 à de 1975.

Les photos plus parlantes témoignent de la transformation de la côte maritime et de l'érosion qui la grignote.

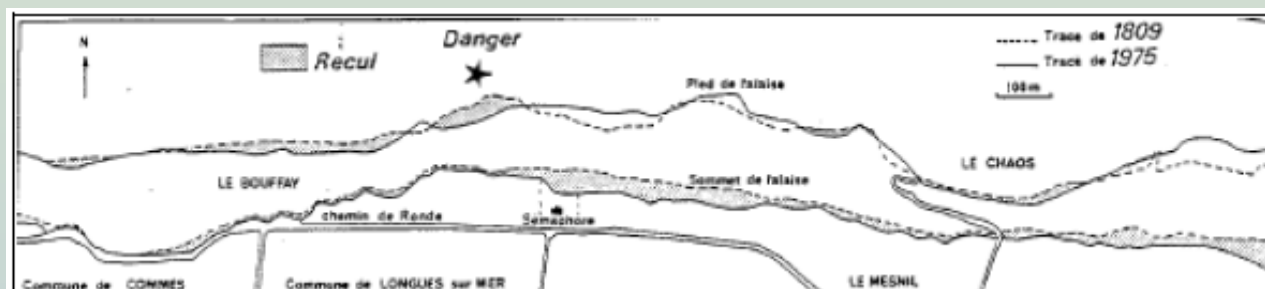


Figure 48: monolithe rocheux épargné par l'érosion témoignant du tracé ancien de la côte (photo d'avril 2011).



Figure 49: le monolithe rocheux a disparu suite aux assauts de la mer (photo de juin 2023).



Aléa effondrement de cavité souterraine, suffosion, sol compressible

Cet aléa regroupe **plusieurs types de phénomènes** conduisant tous à la manifestation de **mouvements de terrain à composante verticale** :

- effondrement de cavité souterraine, à proprement parler, en lien avec un **réseau karstique** ;
- suffosion correspondant à un mécanisme de **soutirage de matériaux** exercé par des circulations d'eau souterraines ;
- présence de **sol compressible** entraînant de graves défauts de portance.

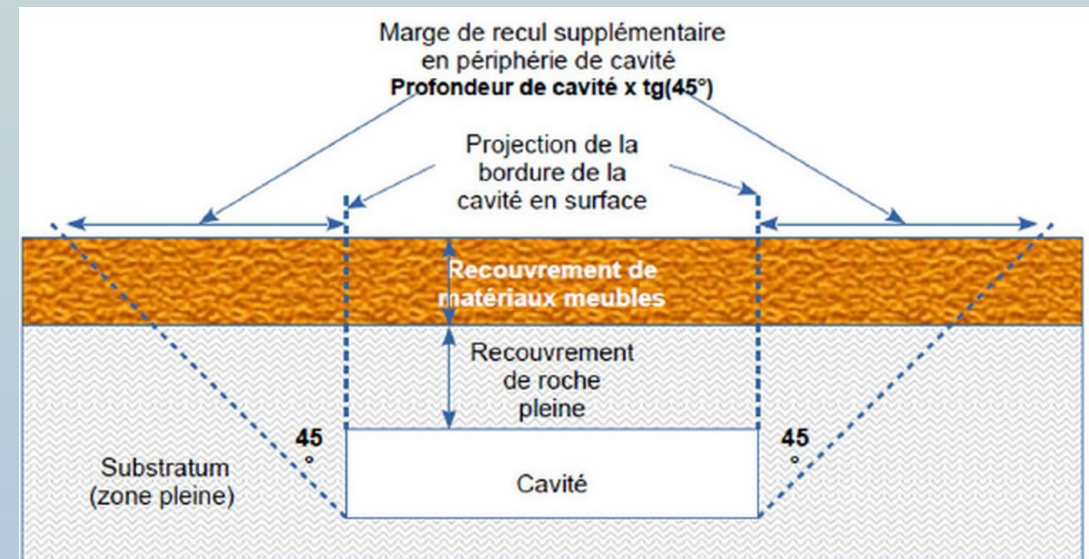
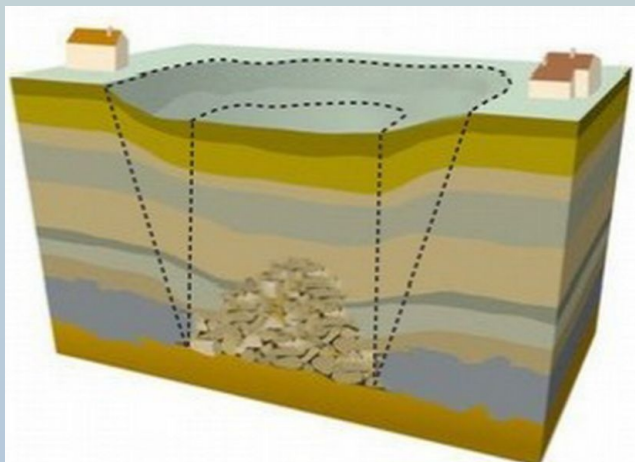
Aléa effondrement de cavité souterraine – présence du karst

Un **réseau karstique** est présent sous le hameau d'Escures.

Il est traduit en **aléa fort** avec un **angle d'influence de 45°** en marge des cavités.

Cet angle traduit l'impact collatéral possible d'un effondrement (sorte d'angle d'équilibre) et intègre les éventuelles imprécisions de localisation du karst.

L'emprise de l'aléa est ainsi supérieure à celle des zones de vide.



Aléa effondrement de cavité souterraine - Phénomène de suffosion

Les **phénomènes de suffosion** provoquent la formation de **fontis** (trou) et de **cuvettes** (affaissement de terrain).

Ils sont plus particulièrement présents au sein de la dépression de Commes, avec une multiplication des cas au niveau d'Escures et quelques-uns dans le vieux centre-ville de Port-en-Bessin.



11 rue de la Mer

Ils sont qualifiés en **aléa moyen** et en **aléa faible** d'effondrement.

Une bande d'aléa moyen orienté sud – nord se dégage entre Escures et l'entrée de ville de Port-en-Bessin. Elle enveloppe la zone de karst connue et regroupe la majeure partie des fontis et des affaissements de terrain signalés.

Aléa effondrement de cavité souterraine - sol compressible

Les **tassements différentiels** liés à la présence de **sol compressible** (vases marines) concernent uniquement le **centre-ville de Port-en-Bessin** et sa périphérie (en superposition avec les phénomènes de suffosion).

Plusieurs constructions ont subi de graves dommages. Des bâtiments ont fait l'objet de travaux en sous-œuvre et d'autres ont dû être démolis.

- Les secteurs du vieux centre-ville les plus durement touchés sont identifiés en **aléa fort**.
- Le reste du vieux centre-ville est traduit en **aléa moyen**.
- **De l'aléa faible** est affiché dans la partie sud de la ville de Port-en-Bessin et ses environs.



Ancien transformateur EDF



Ancienne « maison qui penche » de la rue du Phare



Aléa effondrement de cavité souterraine – relation entre pertes de l'Aure et résurgences du port


Aucune cavité karstique n'est identifiée au sein du **centre-ville** de Port-en-Bessin.

Des passages de **roche décomprimée et / ou fissurée** ont été enregistrés au sein du substratum rocheux par de nombreux sondages réalisés dans le cadre d'études géotechniques.

La relation entre les pertes de l'Aure et les résurgences du port semble donc plutôt liée à la fissuration plus ou moins importante du substratum qui permet des circulations de l'eau.

Le caractère diffus des résurgences visibles dans le port et sur la plage à marée basse tend également à montrer l'absence de conduits karstiques importants sous le centre-ville (pas de rejet concentré de débit équivalent aux pertes de l'Aure).


Carte des aléas de mouvements de terrain (hors retrait / gonflement des argiles)


 **PRÉFET DU CALVADOS**
Philippe Fournier


Communes de
Port-en-Bessin et Commes

Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles
Carte des aléas mouvements de terrain

	faible	moyen	fort
G Glissements de terrain			
P chutes de pierres et de blocs			
F Effondrements - Suffosion			

 Courbes de niveau (équidistance 5 m)

 Echelle : 1/5 000

 Réalisation Alp Géorisques, 17/11/2023



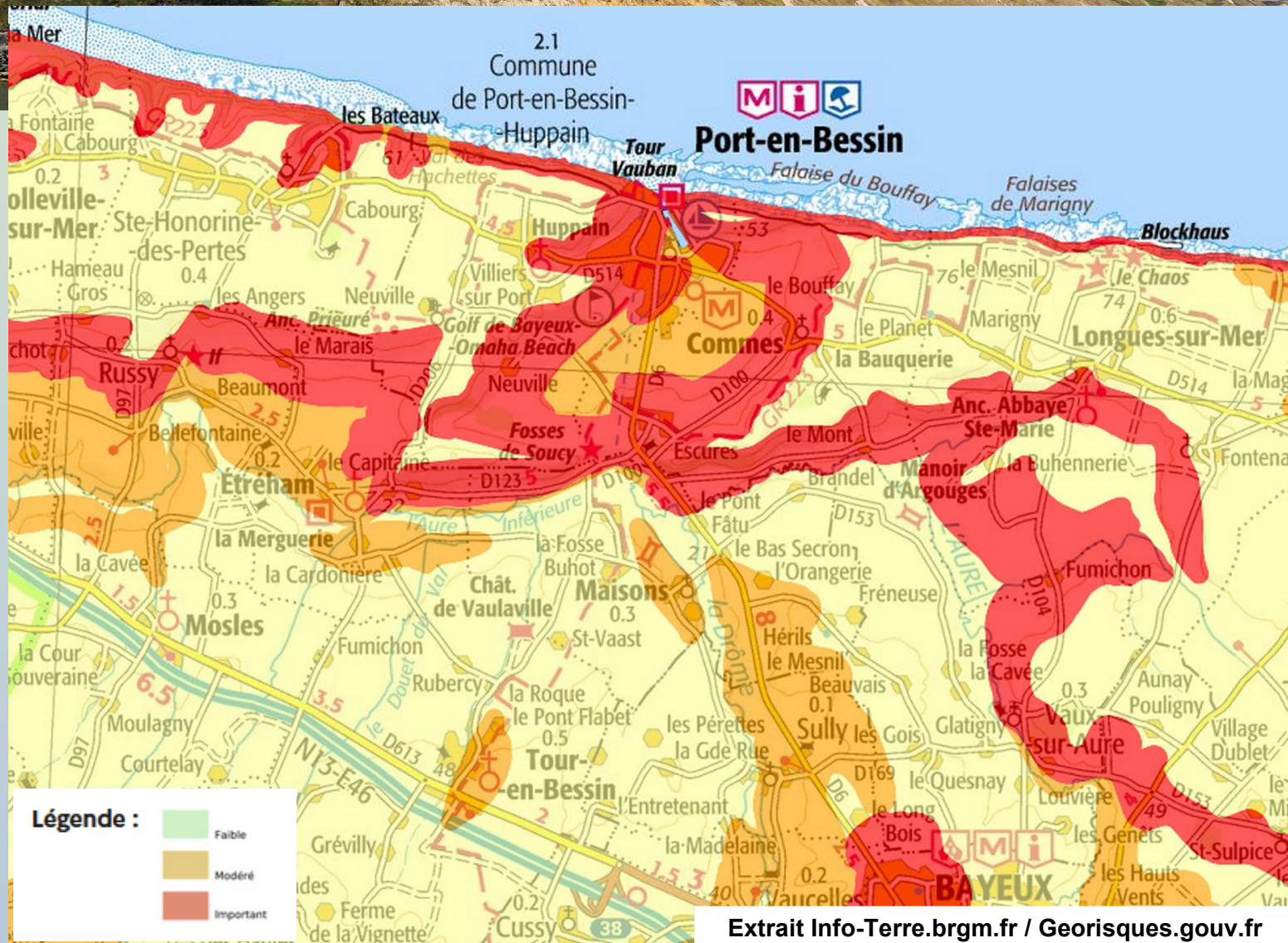


Aléa retrait / gonflement des argiles

L'aléa retrait / gonflement des argiles (ou exposition) est issu des **études BRGM** réalisées à l'échelle nationale dans le cadre de la **loi Elan**.

Le BRGM détermine trois niveaux d'exposition (forte, moyenne, faible), en évaluant la **susceptibilité des formations géologiques** au phénomène et en analysant la **sinistralité**.

Aléa retrait / gonflement des argiles





Etapes à venir

Les prochaines étapes du PPRN porteront sur :

- **l'identification des enjeux présents** sur le territoire.
- La réalisation d'une **carte de zonage réglementaire** par croisement de l'aléa avec les enjeux répertoriés.

Le volet réglementaire du PPRN fera l'objet d'une seconde réunion publique.

A l'issue, nous disposerons d'un projet de PPRN qui sera soumis à une enquête publique.



Les financements

→ **Le fonds Barnier :**

- un fonds dédié à la prévention des risques naturels majeurs et à la protection des populations ;
- Certaines subventions dédiées aux territoires couverts par des PPR.

→ **Le régime « Catastrophe Naturelle » :** régime d'indemnisation des particuliers, entreprises et collectivités en cas de dommages dus à un événement exceptionnel.

Les financements préventifs - Le fonds Barnier

→ **Subventions :**

- d'études (ex : étude de sol),
- d'actions de prévention (ex : installation d'équipements de surveillance, action destinées à limiter les infiltrations d'eau)
- de protection (ex : murs de soutènement)

→ **Bénéficiaires :** collectivités en périmètre PPR

→ **Taux :**

Communes où un PPRN est approuvé	- 50 % pour les études - 50 % pour les actions de prévention - 40 % pour les actions de protection
Communes où un PPRN est prescrit	- 50 % pour les études ; - 40 % pour les actions de prévention ; - 25 % pour les actions de protection.

Les financements préventifs - Le fonds Barnier

- **Subvention de mesures de réduction de la vulnérabilité** lorsque celles-ci sont prescrites par le règlement d'un plan de prévention des risques
- **Bénéficiaires** : collectivités, entreprises, particuliers
- **Taux** :

	Diagnostics	Travaux prescrits
Biens à usage d'habitation ou à usage mixte	ETPPR 80%	ETPPR 80%
Biens d'activité professionnelles d'entreprises de moins de 20 salariés	ETPPR 20%	ETPPR 20%
Bâtiments publics (hors réseaux et infrastructures)	ETCT 50%	ETCT 40%



Les financements préventifs - Le fonds Barnier

- **Études de reconnaissance et travaux** de confortement de cavités souterraines, en cas de danger avéré pour les constructions et pour les vies humaines
- **Bénéficiaires** : particuliers
- **Taux** : 80 % plafonné à 72000 euros



Les financements préventifs - Le fonds Barnier

**Acquisition de biens pas ou peu sinistrés, mais exposés à un risque
« imminent et grave »**

- **Aléas concernés** : glissements de terrain, coulées de boue, chutes de blocs, affaissement ou effondrement de terrain ;
- **Aléas exclus** : retrait-gonflement des argiles ;
- **Condition** : bien couvert par un contrat d'assurance incluant la garantie catastrophe naturelle
- **Taux** : 100 %



Les financements curatifs - Le régime d'indemnisation « Cat-Nat »

- **Indemnisation** des dommages matériels survenus au cours d'un **événement qualifié de « catastrophe naturelle »** ;
- **Type d'événement** : inondation, mouvement de terrain, retrait-gonflement des argiles, etc
- **Conditions** :
 - **Bien assuré** (habitation, véhicule, etc) ;
 - **Reconnaissance « CAT-NAT »** par arrêté ministériel ;
- **La demande de reconnaissance « CAT-NAT »** est déposée par la mairie ;
- **Les indemnisations** sont versées par les compagnies d'assurance selon le contrat et les mesures garanties.



Les financements curatifs - Le fonds Barnier

Acquisition de biens sinistrés à plus de 50 %

- Aléas concernés : tout aléa naturel majeur ;
- Aléas exclus : retrait-gonflement des argiles ;
- **Conditions** : Existence d'un arrêté de reconnaissance naturelle, indemnisation au titre de la garantie catastrophe naturelle préalable ;
- Taux : 100 % de la dépense non indemnisée par la garantie catastrophe naturelle / plafond de 240000 euros

A natural rock archway, known as the 'Porte de la Vierge' in Normandy, France, stands over the ocean. The arch is made of light-colored, layered rock. Several birds are perched on the top edge of the arch. The water is a deep blue-green color. In the foreground, there is a grassy cliffside with some low-lying vegetation.

Merci de votre attention