

2. MILIEU PHYSIQUE

2.1. CLIMAT

La zone d'étude a des caractéristiques climatiques de type océanique : précipitations, températures et vents sont fortement conditionnés par le courant perturbé atlantique au voisinage du 50^{ème} parallèle Nord. Des nuances importantes existent néanmoins entre les régions littorales et l'intérieur des terres, ainsi qu'en fonction du relief.

■ LES PRECIPITATIONS

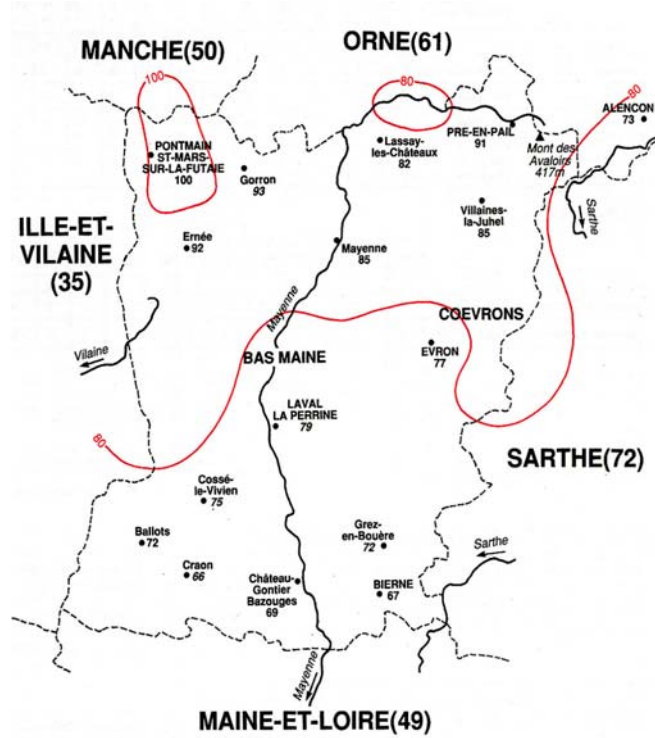
Le plus souvent d'origine océanique, les précipitations se déversent d'abord sur les reliefs. Le Nord du Cotentin et le bocage de Vire recueillent ainsi, en moyenne, plus de 1 100 mm de pluie dans une année. Plus à l'Est, et plus au Sud, certains secteurs reçoivent moins de 800 mm par an. En Mayenne, on peut noter un gradient pluviométrique décroissant du Nord au Sud. Si les précipitations sont de 1 000 mm à Pontmain, elles ne sont plus que de 790 mm à Laval.

■ LES TEMPERATURES

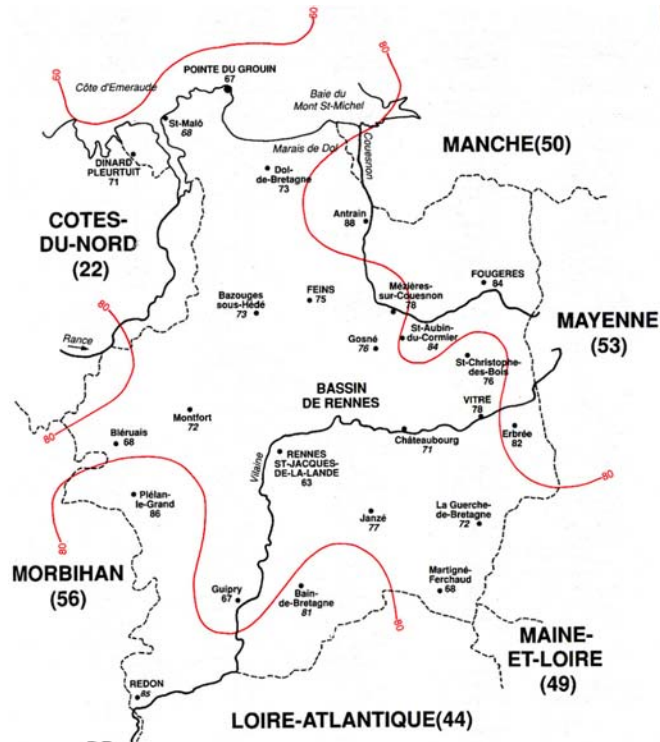
Les conditions thermiques dépendent beaucoup de la proximité marine. La rigueur hivernale épargne généralement les régions côtières où les périodes de gel sont peu fréquentes et de courte durée. Dans le bocage et plus à l'Est, le caractère continental conjugué à la présence de reliefs entraîne une hétérogénéité des températures. Les hivers y sont froids, les étés plus marqués. Cherbourg compte 11 jours de gelée par an contre 41 à Rennes et 58 à Alençon.

■ LES VENTS

Le régime de vent dominant est de secteur Sud-Ouest. Les côtes de l'Ouest du Cotentin ainsi que les caps situés au Nord de la région, plus exposés, enregistrent les vents les plus forts, notamment durant l'hiver. On relève en moyenne 130 jours de vent fort à la Hague contre 27 jours à Alençon. Au printemps et en été, la brise de mer s'établit régulièrement sur le littoral (en dehors de la zone d'étude), contribuant à un meilleur ensoleillement.



Précipitations annuelles en centimètres en Mayenne et en Ille-et-Vilaine



2.2. GEOLOGIE ET GEOMORPHOLOGIE

Deux histoires géologiques s'affrontent au niveau de la Normandie.

A l'Ouest, le massif armoricain se compose de terrains anciens, sédimentaires et volcaniques, traversés localement par des intrusions granitiques, qui ont été déformés par plusieurs orogénèses entre le Précambrien et le Paléozoïque, soit une durée de plus de 2 milliards d'années. De ces anciennes chaînes de montagne depuis longtemps arasées, ne persistent aujourd'hui que de modestes collines.

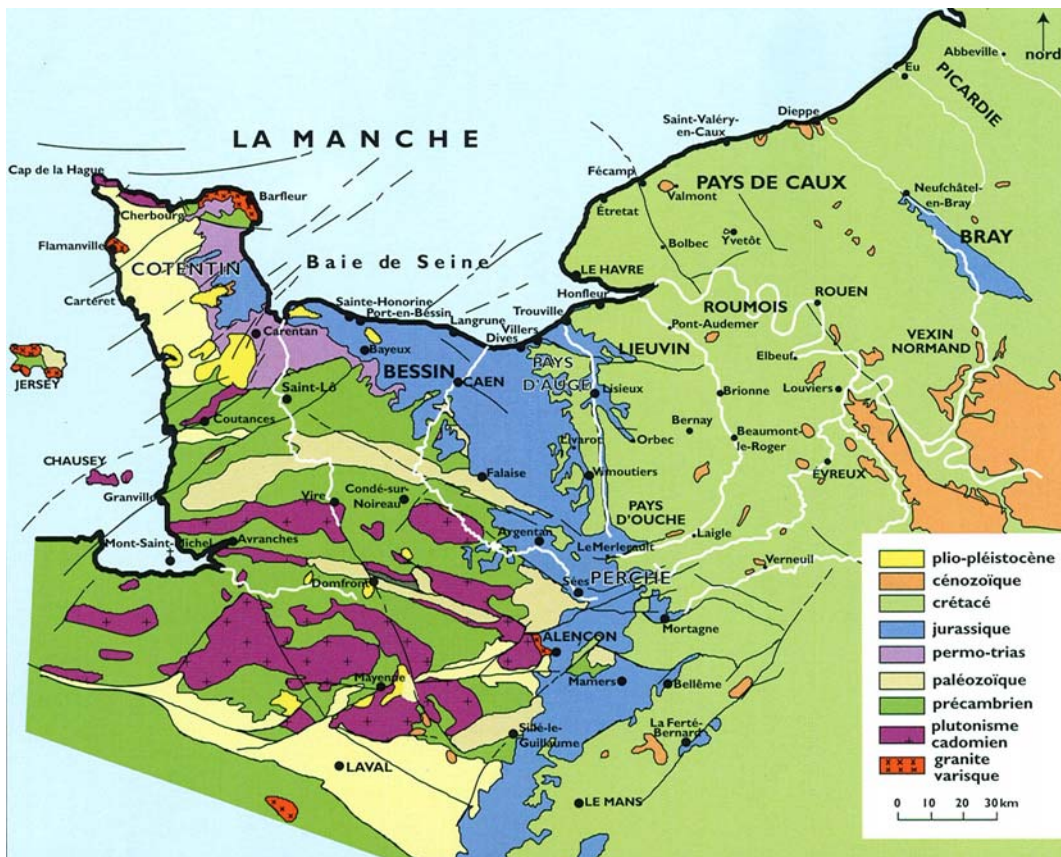
A l'Est, la Normandie sédimentaire, à cheval sur les régions de Basse-Normandie et Haute-Normandie, correspond à l'extrémité occidentale du bassin parisien, constitué d'un empilement de couches sédimentaires non plissées et plus récentes, déposées durant les derniers 230 millions d'années. Si une coupe verticale complète de ces séries pouvait être observée en un lieu de la Normandie, un rapport de 4 à 1 existerait entre un « socle » précambrien et paléozoïque, très épais, et sa couverture pelliculaire, mésozoïque et cénozoïque.

Le massif armoricain comprend tout le Nord Cotentin, puis s'étend à l'Ouest d'une ligne reliant Vologne à Alençon, en passant par Littry, May-sur-Orne, Falaise et Sées. Au Sud d'Alençon, cette limite prend une direction Sud-Ouest, en direction de Sillé-le-Guillaume.

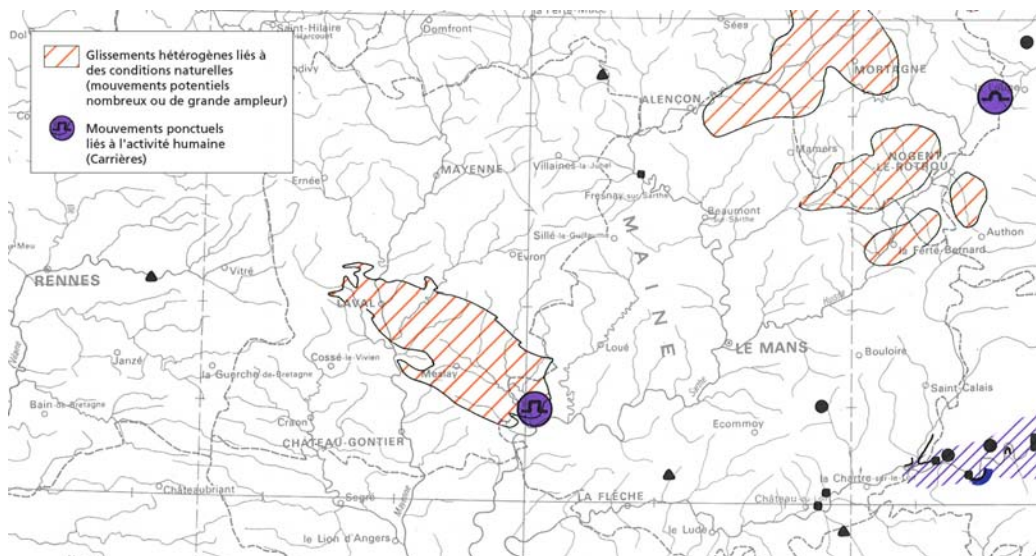
La zone d'étude se situe donc quasi-intégralement dans la partie armoricaine, à l'exception de sa partie Sud-Est incluse dans la partie sédimentaire (vallée de l'Erve en bordure de la zone d'étude).

Les assises géologiques de la Normandie offrent un contraste marqué entre le massif armoricain, riche en silicates et le bassin parisien, particulièrement pourvu en carbonates de calcium. Ce contraste des assises géologiques va expliquer dans certains secteurs, la diversité floristique.

La carte de France des zones exposées à des glissements de terrain signale, au sein de la zone d'étude, un secteur au Sud-Est de Laval, avec des mouvements potentiellement peu nombreux et de faible ampleur.



Carte géologique (Extrait de La Normandie, Collection Delachaux et Nestlé)



Carte des zones exposées à des glissements (BRGM, 124)

2.3. TOPOGRAPHIE – HYDROGRAPHIE

Les terrains sont composés principalement de grès, de granits et de schistes d'âge primaire, disposés en bandes parallèles. La topographie, résultat d'une érosion différentielle qui s'est attaquée aux schistes tendres pour laisser subsister les grès durs, est confuse. Elle laisse cependant entrevoir un relief de collines, fragmenté par de nombreux cours d'eau. C'est là que se situent les points culminants à la fois de la région Basse-Normandie et de tout l'Ouest de la France : le Mont des Avaloirs (Mayenne) et le signal d'Ecouves (Orne) qui atteignent tous deux 417 m (tous deux en dehors de la zone d'étude). Indépendamment de ces deux points hauts, la zone d'étude comprend plusieurs reliefs aux altitudes avoisinant, voire dépassant les 300 m.

Les altitudes maximales sont atteintes dans la partie centrale de la zone d'étude, à proximité du chef-lieu de canton Sourdeval. Les reliefs atteignent les 300 à 400 m selon un axe Nord-Ouest/Sud-Est entre Sourdeval et Vire. Les altitudes minimales se situent soit au Nord de la zone d'étude, soit sur la frange Ouest de celle-ci. Les altitudes y sont inférieures à 100 m. Ces altitudes basses se retrouvent également à proximité des cours d'eau ou fleuves côtiers : la Vire, la Sée, la Sélune, le Couesnon, la Vilaine, la Mayenne...

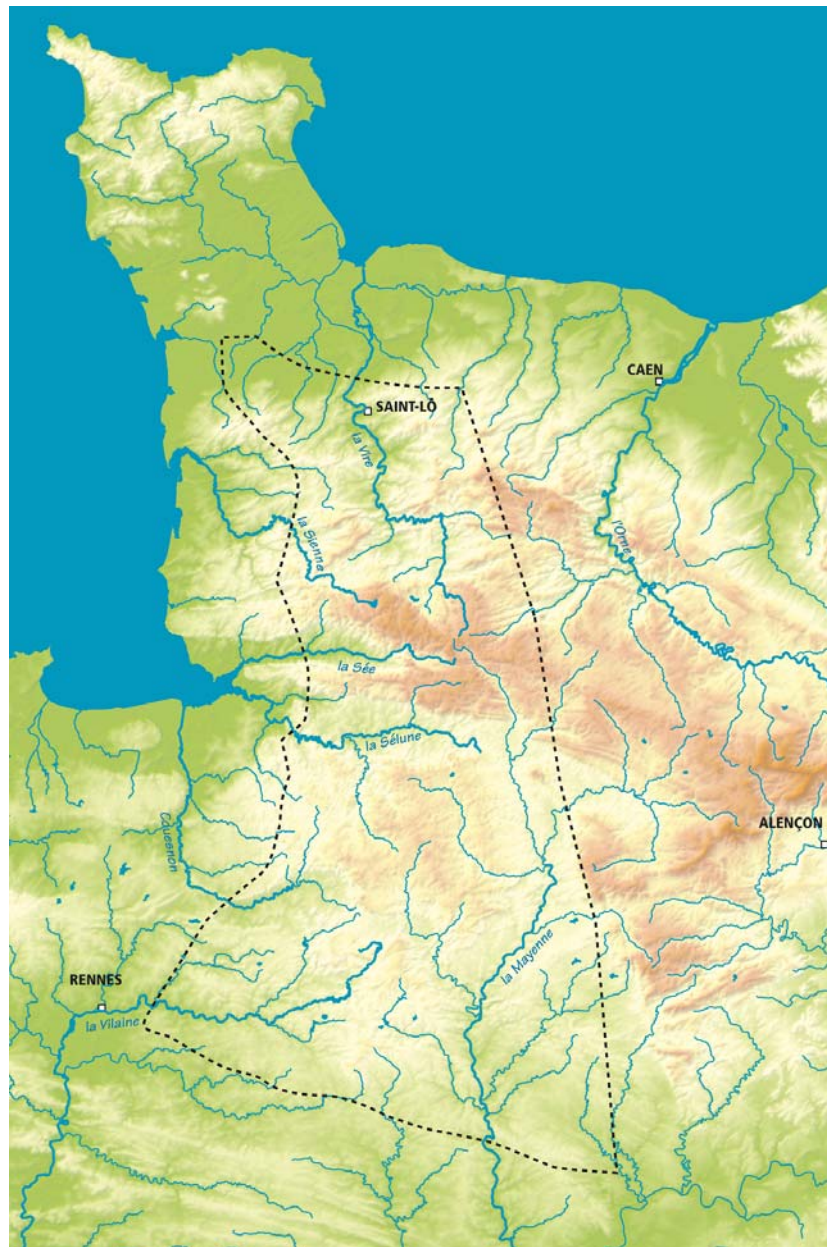
Les cours d'eau de la zone d'étude se répartissent dans deux bassins versants majeurs :

- les cours d'eau se dirigeant vers la Manche : la Vire, la Sienne, la Sée, la Sélune, le Couesnon... ;
- les cours d'eau se dirigeant vers l'Atlantique : la Vilaine, la Mayenne avec ses nombreux affluents.

Des retenues d'eau sont présentes sur la zone d'étude, notamment dans sa partie Sud. Elles sont liées à des aménagements hydroélectriques, au soutien des débits d'étiage, à l'écrêtage des crues, à l'alimentation en eau potable, ... et supportent des bases de loisirs.

En matière de Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE), la zone d'étude est en définitive concernée par deux grands bassins hydrographiques :

- celui de la Seine-Normandie (SDAGE approuvé le 20 septembre 1996),
- celui de Loire-Bretagne (SDAGE approuvé fin 1996, en révision pour tenir compte de la directive cadre sur l'eau).



Cours d'eau de la zone d'étude

2.4. RISQUES NATURELS

La connaissance des risques naturels repose avant tout sur l'identification des aléas. Autrement dit, il s'agit en premier lieu de déterminer les événements naturels liés à l'eau, au vent, au soleil ou à la terre qui peuvent générer des risques. Afin de qualifier ces événements, on cherche à déterminer leur probabilité d'occurrence, leur intensité et leur localisation. On peut toutefois rarement accéder à toutes ces informations. Les progrès de la science permettent d'avancer mais des risques dont les facteurs déclenchants sont multiples, comme les mouvements de terrain, resteront toujours plus difficiles à appréhender qu'un risque presque uniquement lié à la pluie comme les inondations par débordement de cours d'eau.

La Basse-Normandie est concernée par plusieurs risques naturels, à des degrés variables. Le risque le mieux connu sur le territoire est le risque d'inondation. On connaît également de façon plus localisée, le risque de mouvement de terrain et le risque sismique. Ces trois risques figurent parmi les risques majeurs du fait des conséquences graves qu'ils peuvent avoir sur les vies humaines et de l'ampleur des dommages économiques qu'ils peuvent causer.

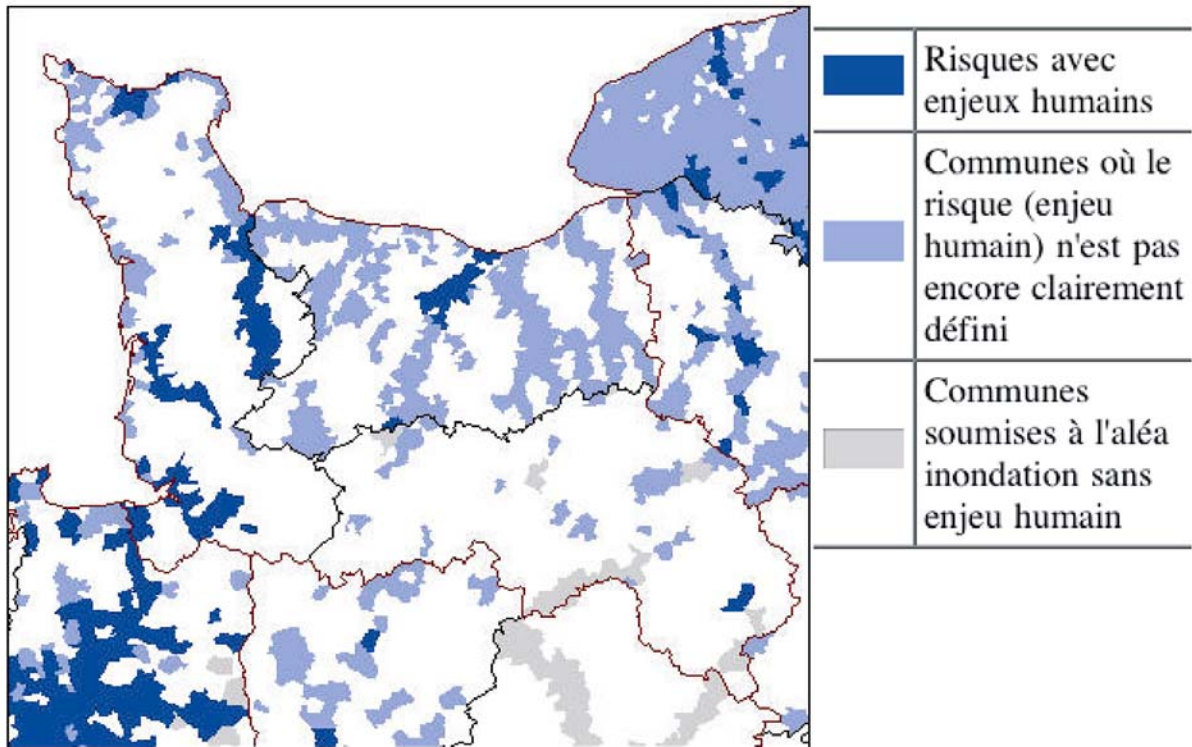
Un autre risque mérite d'être cité : le risque tempête, difficile à gérer car il est susceptible de se produire partout.

■ LE RISQUE INONDATION

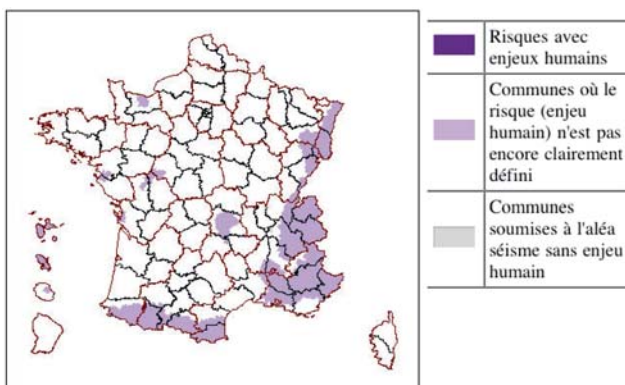
Depuis les crues de janvier 1995 qui ont touché l'ensemble de la région Basse-Normandie, un important travail de collecte et de synthèse d'informations a permis la réalisation d'un atlas régional des zones inondables.

La région est principalement concernée par des inondations de plaine, lentes et puissantes, occasionnées par le débordement de cours d'eau à la suite de pluies importantes et durables qui surviennent habituellement de décembre à mars. A ce jour, la surface des zones inondables répertoriées dans l'atlas régional est de 900 km², répartis sur un linéaire de 8 000 km de cours d'eau qui concerne à des degrés divers 1 200 communes.

Des inondations ponctuelles par ruissellement suite à des orages ou de fortes précipitations peuvent néanmoins se produire occasionnellement (orages de mai 2000...). Ces événements très localisés qui surviennent de plus en plus fréquemment, sont souvent à l'origine de gros dégâts, tant en zone urbaine qu'en zone rurale où ils sont fréquemment accompagnés de coulées de boues. Des phénomènes de crues torrentielles peuvent mêmes être observés à l'aval de petits bassins versants à forte pente (orages de juin 2003 dans le pays d'Auge). Contrairement aux inondations de plaine, ces événements sont difficilement prévisibles mais ils commencent à être mieux connus.



Les risques de mouvements de terrain, avec enjeux humains, sont plus importants à l'Est de la zone d'étude et sur la zone littorale



Une région peu exposée aux séismes

Les tremblements de terre sont considérés comme l'un des risques naturels majeurs au niveau mondial compte tenu de leurs effets meurtriers et dévastateurs. La Basse-Normandie n'est en aucune façon exposée à ce type de catastrophe, mais elle n'est pas néanmoins exempte de risque sismique : l'étude des archives montre en effet que depuis le IX^{ème} siècle, plus de 110 secousses sismiques différentes ont été ressenties dans la région, dont une importante au XVIII^{ème} siècle à Caen.

En Ile-et-Vilaine, l'histoire est riche en événements relatés (cf dossier départemental des risques majeurs du département). Les crues concernent tant la Vilaine que ses principaux affluents. Différents types de travaux ont été réalisés pour minimiser les conséquences : construction de barrages, écrêteurs de crues, dévasement des cours d'eau, construction d'un barrage anti-marée...

La Mayenne est également concernée par les inondations avec notamment des risques pour les biens et les personnes au niveau de Laval (Plan de Prévention du Risque Inondation à Laval approuvé en octobre 2003).

■ LE RISQUE MOUVEMENTS DE TERRAIN

Le risque mouvements de terrain qui dépend de la nature et de la configuration du sol et du sous-sol, est fortement dispersé sur l'ensemble du territoire et difficilement prévisible. On peut distinguer les mouvements lents et continus des phénomènes beaucoup plus rapides et discontinus.

Une première catégorie d'aléas regroupe les mouvements lents, continus, se traduisant par des déformations visibles du sol et pouvant endommager les constructions, les réseaux et les voies de communication. C'est le cas des tassements et affaissements de terrains possibles en présence de cavités souterraines naturelles ou artificielles. C'est aussi le cas des glissements de terrain qui affectent certains sols instables au-delà d'une certaine pente. Ces glissements peuvent s'accélérer en cas de forte pluviométrie.

D'autres mouvements de terrains, beaucoup plus rapides et discontinus sont également susceptibles de se produire en Basse-Normandie. Il s'agit notamment du risque d'effondrements au droit de cavités souterraines pré-existantes (anciennes mines, carrières souterraines, marnières...).

■ LE RISQUE SISMIQUE

Seule, une partie de l'arrondissement de Caen, dans le département Calvados, figure comme « zone de sismicité » très faible mais non négligeable dans le zonage sismique de la France établi par décret du 14 mai 1991 (en Basse-Normandie, hors zone d'étude). L'ensemble de la zone d'étude se situe en zone de sismicité zéro, c'est-à-dire, « sismicité négligeable mais non nulle ».

■ LE RISQUE DE TEMPETE

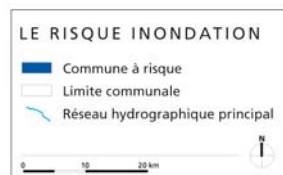
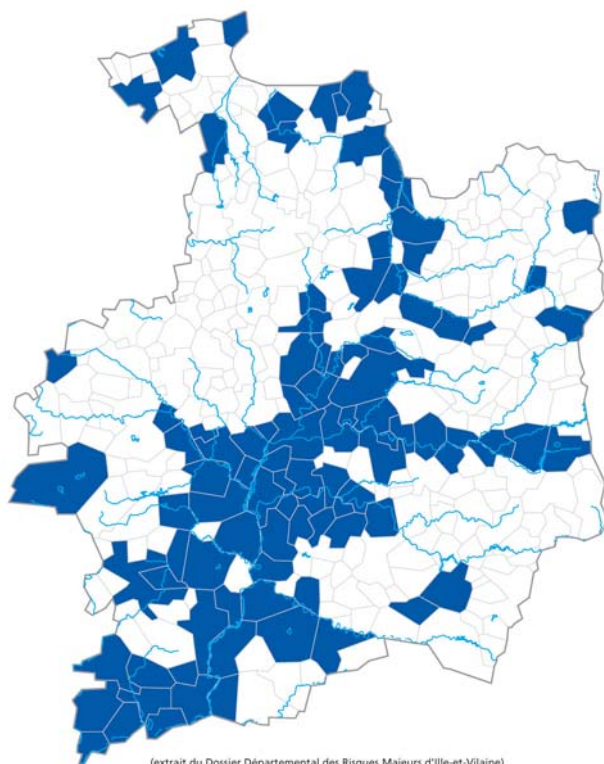
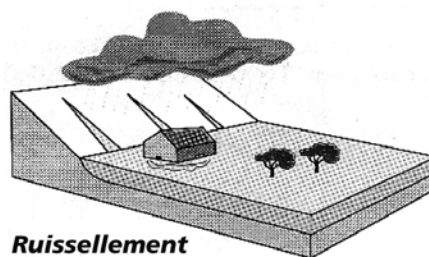
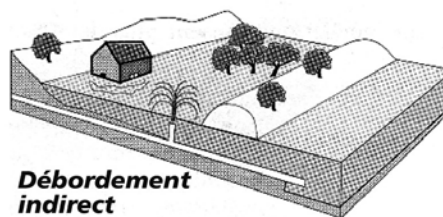
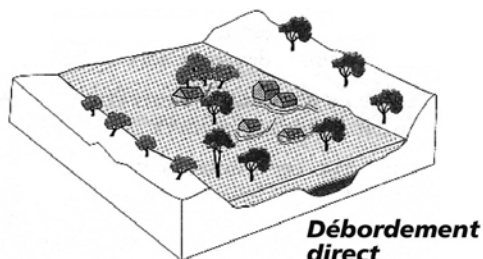
Comme l'ensemble du Nord de l'Europe, la Basse-Normandie est encline aux fortes tempêtes. Le dernier événement marquant est la tempête de décembre 1999 qui a affecté une grande partie de la France et dont la probabilité d'occurrence a été évaluée à 0,2 %. Certaines zones comme le littoral sont particulièrement soumises aux vents violents, mais le risque n'épargne pas pour autant les autres parties du territoire.

- **Les inondations de plaine** dues à un débordement du cours d'eau, une remontée de la nappe phréatique, une stagnation des eaux pluviales.

- **Le ruissellement** (en secteur urbain) lors de pluies de forte intensité dû à une saturation du réseau d'évacuation des eaux.

- **Les crues de type torrentiel** dans les zones à relief accentué.

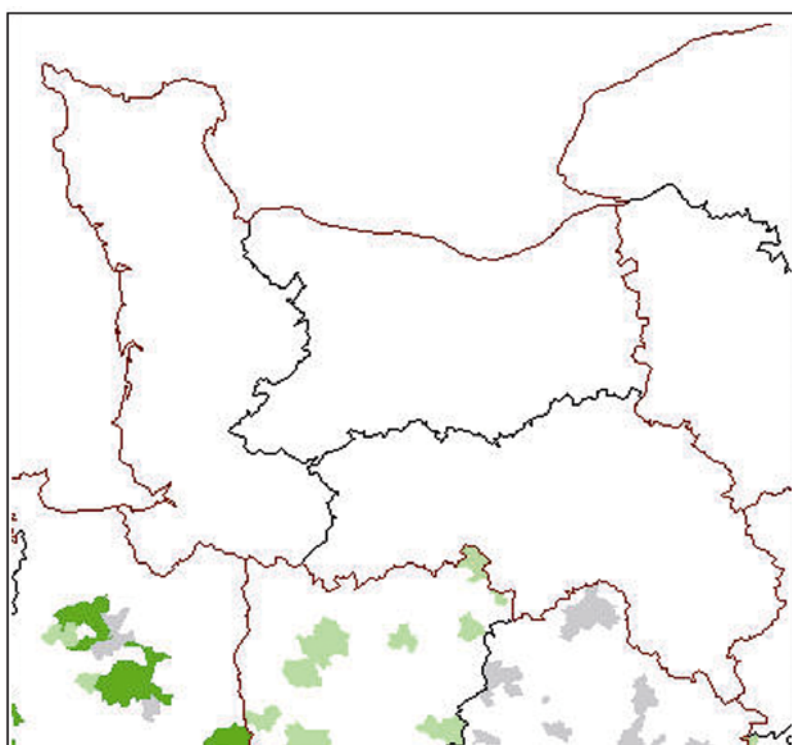
- **La submersion** des terrains après une rupture de barrage ou de digue (risque technologique)






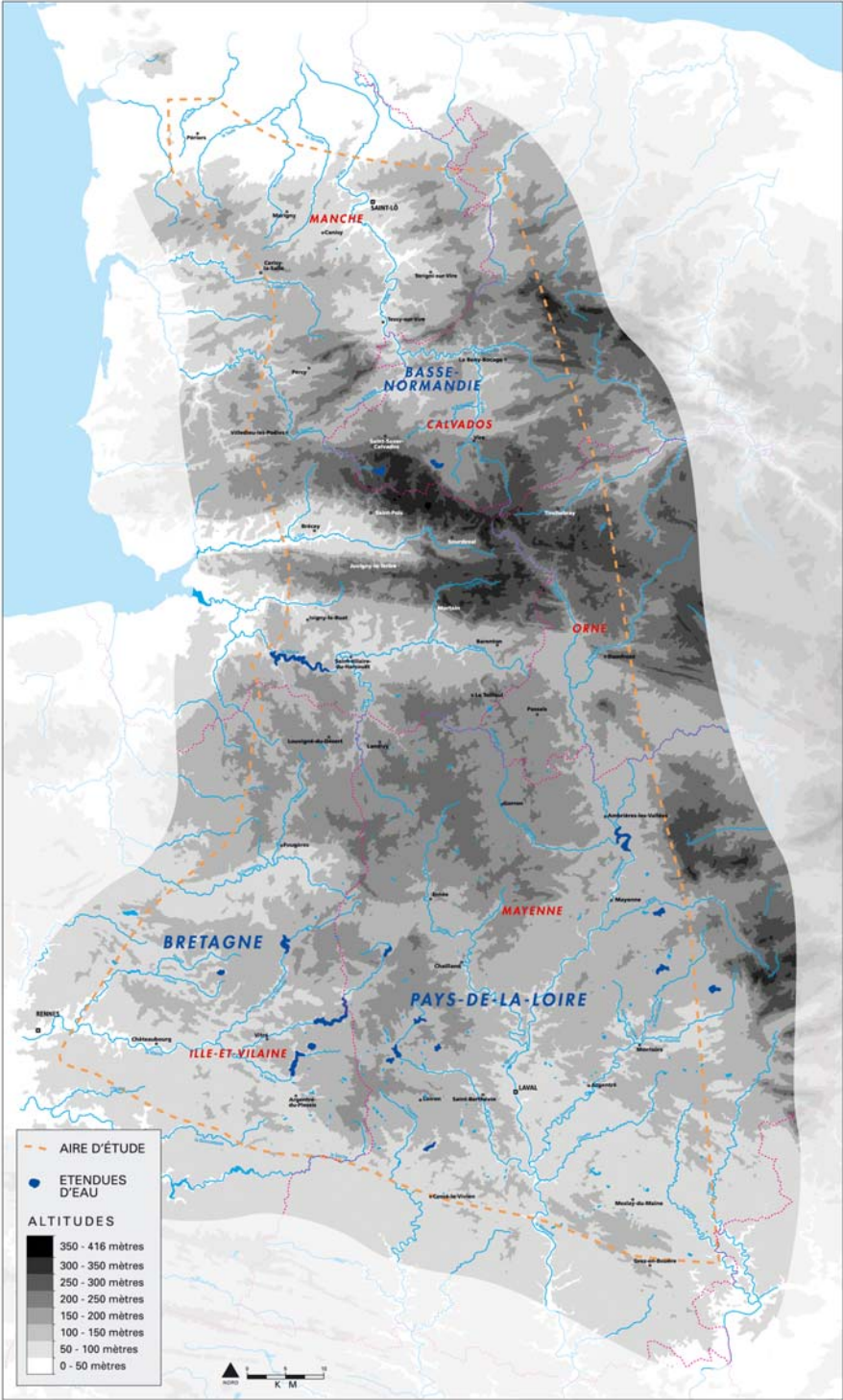
■ **LE RISQUE FEUX DE FORET**

Ce risque est faible sur la zone d'étude. Il a été principalement cartographié sur les deux départements du Sud : l'Ille-et-Vilaine et la Mayenne.

Feux de forêt



	Risques avec enjeux humains
	Communes où le risque (enjeu humain) n'est pas encore clairement défini
	Communes soumises à l'aléa feux de forêt sans enjeu humain



Principales contraintes du milieu physique

2.5. PRINCIPALES SENSIBILITES DU MILIEU PHYSIQUE VIS-A-VIS D'UNE LIGNE TRES HAUTE TENSION

Les facteurs climatiques, géologiques et géotechniques ne représentent pas des éléments discriminants dans le choix d'une bande de passage. En effet, des dispositions constructives adaptées permettent de prendre en compte ces éléments.

Le relief vallonné et modéré ne constitue pas directement une contrainte pour un ouvrage THT en aérien. Indirectement, il peut induire des sensibilités paysagères fortes. Des collines ou ruptures de pente de 300 m ou même 200 m de hauteur peuvent être visibles à grande distance dans ce paysage (avec des supports de 45 à 65 m de hauteur, les silhouettes peuvent être perçues à plus de 4 ou 5 km). On peut citer, par exemple, le Mont Robin (273 m), le Mont de Cerisy (246 m), le Mont Margantin (270 m), le bois de Buleu (327 m), le bois de Teil (254 m)...Les reliefs les plus visibles ont donc été identifiés pour le travail de recherche de couloirs de passage.

En conséquence, on évitera dans la mesure du possible ces points hauts qui peuvent induire des effets de silhouette conséquents.

Les étendues d'eau, présentes notamment dans la partie Sud de la zone d'étude, ne constituent pas une réelle contrainte technique ou physique pour le passage d'un ouvrage aérien THT. En revanche, elles offrent des espaces naturels et récréatifs importants : pêche, base nautique, parcours de randonnée... Ces espaces sont donc sensibles et doivent être évités, d'autant plus qu'ils sont localisés.

En ce qui concerne les risques naturels, les données collectées à ce stade des études ne sont pas discriminantes dans la recherche de couloirs de passage :

- soit, il s'agit de risques concernant l'ensemble de la zone d'étude (exemple du risque sismique ou du risque de tempête) ;
- soit, il existe des dispositions constructives permettant de répondre au risque (renforcement des supports dans les zones dites de vent fort, par exemple) ;
- soit, il s'agit d'un risque diffus ou d'un risque localisé qu'on peut éviter ultérieurement (risque de glissement de terrain sur un secteur fortement pentu, par exemple).

De même, à ce stade des études, certaines contraintes du milieu physique très localisées n'ont pas lieu d'être prises en compte : captages d'eau potable, éboulis rocheux, cavités souterraines...

ENJEUX	SENSIBILITE	COMMENTAIRE
Précipitations Températures Vents	faible faible faible	Les données climatiques ne sont pas déterminantes dans le choix d'un tracé. Des dispositions constructives permettent de prendre en compte des paramètres tels que la force des vents.
Géologie Relief	faible moyenne	La présence de relief peut induire des contraintes paysagères fortes. C'est donc de façon indirecte que le relief peut devenir un paramètre sensible.
Hydrographie, cours d'eau Plans d'eau, retenues	faible moyenne	Les cours d'eau et les étendues d'eau ne représentent pas une réelle contrainte technique ou physique pour le franchissement d'une ligne THT. En revanche, les étendues d'eau constituent des espaces naturels et récréatifs importants.
Risque inondation Risque mouvements de terrain Risque sismique Risque tempêtes Risque feux de forêt	faible faible faible faible faible	A ce stade des études, les données sur les risques ne sont pas discriminantes dans l'identification des couloirs de passage : <ul style="list-style-type: none"> - soit le risque concerne la globalité de la zone (ex : risque tempête), - soit il existe des dispositions constructives adaptées, - soit il s'agit d'un risque localisé à prendre en compte ultérieurement (ex : présence de cavités souterraines).