

PICARDIE MARITIME
ETUDE DE VULNERABILITE
AU
CHANGEMENT CLIMATIQUE

SOMMAIRE

Sommaire	1
1. Introduction	4
1.1. Définitions	5
1.2. Méthode de l'étude	7
1.3. Classification des niveaux de vulnérabilité	8
1.3.1. Niveaux d'exposition	8
1.3.2. Niveaux de sensibilité	8
1.3.3. Niveaux de vulnérabilité	8
2. Présentation du territoire de la Picardie Maritime	9
3. retours d'expériences et données sur les évènements passés	17
3.1. Les évènements catastrophiques recensés sur le territoire de Picardie maritime et leurs conséquences	18
3.1.1. Les arrêtés de catastrophe naturelle	18
3.1.2. Les évènements majeurs	20
4. Evaluation de l'exposition actuelle	27
4.1. Le climat actuel de la Picardie maritime et ses évolutions constatées	27
4.2. Les évènements naturels touchant actuellement la Picardie maritime	32
4.2.1. Inondations par submersion marine et érosion du trait de côte	32
4.2.2. Inondations : remontée de nappes et débordement de cours d'eau	33
4.2.3. Inondations par ruissellement et érosion	37
4.2.4. Retrait-gonflement des argiles	38
4.2.5. Gel	39
4.2.6. Sécheresse	39
4.2.7. Canicule	39
4.3. Synthèse de l'exposition actuelle du territoire aux phénomènes climatiques	40
5. Evaluation de l'exposition future	41
5.1. Quelle est l'évolution probable du climat en Picardie maritime ?	41
5.2. Evolution du niveau de la mer et des crues	48
5.3. Synthèse : l'évolution probable de l'exposition du territoire	49
6. Evaluation de la sensibilité actuelle et future	50
6.1. Les différents espaces	50
6.2. Sensibilité aux phénomènes maritimes	51
6.2.1. Submersion marine	51
6.2.2. Erosion du trait de côte	54
6.2.3. Salinisation des aquifères	55
6.2.4. Synthèse des sensibilités face à l'augmentation du niveau de la mer	56
6.3. Sensibilité aux inondations par remontée de nappe ou débordement de cours d'eau	57
6.4. Sensibilité à l'érosion, ruissellement et coulées de boues	60
6.5. Sensibilité au Retrait-gonflement des argiles	62
6.6. Sensibilité face au réchauffement global, aux sécheresses et aux canicules	64

6.6.1.	Sensibilité de la Ressource en eau	64
6.6.2.	Sensibilité sur le plan de la santé	66
6.6.3.	Sensibilité sur le plan agricole	68
6.6.4.	Sensibilité de la forêt	70
6.6.5.	Sensibilité des milieux naturels	72
6.6.6.	Synthèse de la sensibilité face au réchauffement global, aux sécheresses et aux canicules	74
6.7.	Synthèse des sensibilités du territoire face aux phénomènes climatiques	75
7.	Synthèse et classification des niveaux de vulnérabilité	79
7.1.	Vulnérabilité par type d'activité et territoire.	79
7.2.	Tableaux complets croisant exposition, sensibilité et vulnérabilité	85
	Bibliographie et sources de données	90
	Bibliographie	90
	Les autres sources de données	90

Table des figures

Figure 1 :	augmentation de la concentration en CO2 de l'atmosphère	4
Figure 2 :	lien entre la terminologie de la vulnérabilité climatiques et celles des risques naturels	5
Figure 3 :	illustration des concepts d'exposition, sensibilité et vulnérabilité	6
Figure 4 :	étapes du diagnostic de vulnérabilité au changement climatique	7
Figure 5 :	localisation de la Picardie maritime	9
Figure 6 :	occupation du sol	11
Figure 7 :	milieu naturel et biodiversité	12
Figure 8 :	carte des Paysages du Parc naturel régional de la Picardie maritime (source PNR)	13
Figure 9 :	nombre d'habitants et densité de population	15
Figure 10 :	risque industriel	16
Figure 11 :	nombre d'arrêtés de catastrophes naturelles en Picardie maritime	18
Figure 12 :	événements ayant concerné le plus de communes	18
Figure 13 :	carte des arrêtés de catastrophe naturelle	19
Figure 14 :	nombre de communes concernées selon les années	20
Figure 15 :	Inondations de 2001 à Long (Photo : Nicolas Lefranc)	21
Figure 16 :	causes des inondations de 2001, réunion publique PPRI de la Somme	22
Figure 17 :	planche photo - inondations littoral - source : Papi d'intention	24
Figure 18 :	augmentation des décès en Picardie entre août 2002 et août 2003, selon différents facteurs	25
Figure 19 :	évolution des températures moyennes annuelles de 1921 à 2012, station Météo France d'Abbeville	30
Figure 20 :	évolution du nombre de jours de gel de 1921 à 2012, station Météo France d'Abbeville	30
Figure 21 :	précipitations annuelles 1921 à 2012, station Météo France d'Abbeville	31
Figure 22 :	risques de submersion marine	32
Figure 23 :	niveaux extrêmes de la pleine mer selon période de retour	32
Figure 24 :	type d'érosion du littoral	33
Figure 25 :	communes sensibles aux inondations - DDRM Somme	34
Figure 26 :	atlas des zones inondables	35
Figure 27 :	carte de l'alea remontée de nappe	36
Figure 28 :	alea érosion	37

Figure 29 : risques de ruissellement et de coulée de boue	37
Figure 30 : alea retrait gonflement des argiles.....	38
Figure 31 : diagramme ombrothermique d'Abbeville	39
Figure 32 : carte du nombre de jours avec une température maximale supérieure à 35° en août 2003, source Météofrance	39
Figure 33 : exposition actuelle.....	40
Figure 34 : évolution des températures moyennes selon le scénario A1.....	43
Figure 35 : évolution du nombre de jours de pluie selon le scénario A1	45
Figure 36 : évolution du nombre de jours de gels selon le scénario A1	46
Figure 37 : évolution du nombre de nuits anormalement chaudes selon le scénario A1	47
Figure 38 : identification des différents espaces aux sensibilités homogènes.....	50
Figure 39 : submersions de tempêtes sur la côte picarde de 1972 à 1990	51
Figure 40 : carte des secteurs situés à moins de 7.5m au dessus du niveau de la mer et principales zones bâties	53
Figure 41 : sensibilité actuelle à l'érosion.....	54
Figure 42 : maison au bord de la falaise à Ault (blog.france3.fr).....	55
Figure 43 : zones inondables et principales zones bâties.....	57
Figure 44 : carte des cavités - BRGM (bdcavites.net)	58
Figure 45 : alea érosion détaillé, source : diagnostic de trame verte et bleue	60
Figure 46 : alea retrait gonflement des argiles et occupation du sol	62
Figure 47 : alea retrait gonflement des argiles et occupation du sol – zoom Ponthieu	63
Figure 48 : captages d'eau potable - Source : trame verte et bleue	65
Figure 49 : surfaces irrigables	65
Figure 50 : l'îlot de chaleur urbain - étude interrégionale.....	67
Figure 51 : synthèse des effets attendus du changement climatique sur les forêts	72
Figure 52 : carte des sensibilités du territoire	78
Figure 53 : carte de vulnérabilité des espaces.....	84

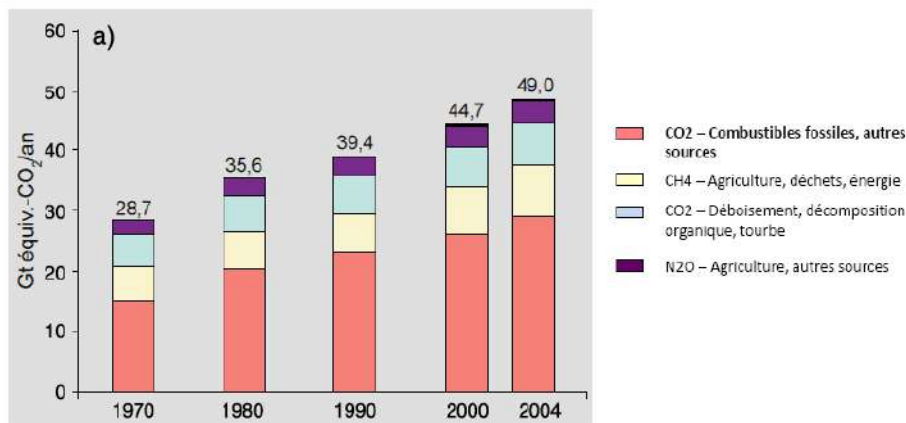
1. INTRODUCTION

De par ses engagements internationaux, la France, comme l'Union européenne, considère qu'il ne faut pas permettre un réchauffement de la température moyenne de la Terre de plus de 2 °C au-dessus des niveaux préindustriels. C'est en effet le seuil au-delà duquel les responsables politiques estiment que l'impact global sera sans aucun doute trop dangereux et que des effets irréversibles sont à craindre.

Pour atteindre cet objectif, le Gouvernement a fixé l'objectif d'une division par quatre des émissions françaises d'ici à 2050, ce qui correspond environ à une diminution de 3 % par an. Les plans climat énergie territoriaux qui viennent compléter le plan climat national sont l'outil permettant d'atteindre les objectifs visés. Ces plans climats ont deux volets : le volet atténuation, et le volet adaptation.

Ce volet adaptation est essentiel, car les effets des changements climatiques visibles de nos jours sont la conséquence des pollutions anthropiques des dernières décennies. Même si on arrivait à stabiliser les émissions de GES rapidement, cela ne se traduirait pas par une baisse des phénomènes extrêmes. Et les conséquences du réchauffement climatique seront malgré tout non négligeables.

De plus, la durée de vie des gaz dans l'atmosphère est très importante. Les émissions d'aujourd'hui auront un impact pendant plusieurs décennies.



Source : GIEC 2007

Figure 1 : augmentation de la concentration en CO2 de l'atmosphère

La corrélation entre l'évolution des concentrations de CO2 et des températures sur le long terme est désormais établie.

Ces changements climatiques conduiront à des changements de conditions de température, de régimes de précipitations, de niveau de la mer... qui remettront en question les cultures, les techniques et les organisations sociales héritées des relations historiques de l'homme avec son milieu.

1.1. Définitions

La vulnérabilité au changement climatique sera exprimée selon 3 notions principales, l'exposition, la sensibilité et la vulnérabilité. Le schéma ci-dessous illustre le lien entre ces termes et ceux habituellement utilisés en analyse des risques naturels.

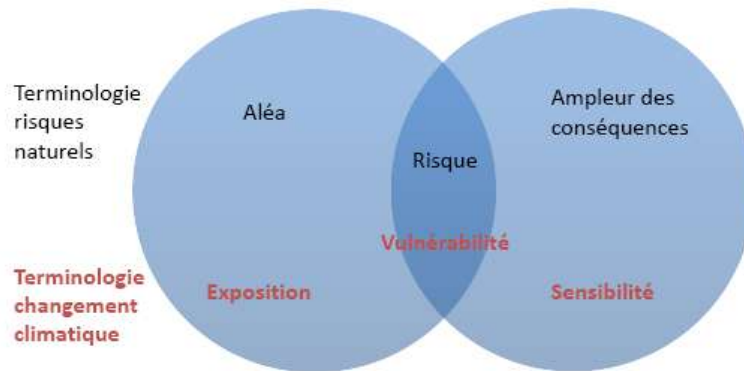


Figure 2 : lien entre la terminologie de la vulnérabilité climatiques et celles des risques naturels

Les Aléas

L'aléa au sens large constitue un phénomène, une manifestation physique susceptible d'occasionner des dommages aux biens, des perturbations sociales et économiques voire des pertes en vie humaines ou une dégradation de l'environnement

Les aléas peuvent avoir des origines naturelles ou anthropiques selon l'agent en cause. Ils se caractérisent notamment par :

- leur intensité,
- leur probabilité d'occurrence,
- leur localisation spatiale,
- la durée de l'impact (foudre vs. inondation),
- leur degré de soudaineté
- ...

Le changement climatique affectera leur intensité et leur probabilité.

L'exposition

L'exposition correspond à la nature et au degré auxquels un système est soumis à des variations climatiques significatives sur une certaine durée (à l'horizon temporel de 10 ans, 20 ans,...).

Les variations du système climatique se traduisent par des événements extrêmes (ou aléas) tels que des inondations, des ondes de tempête, ainsi que l'évolution des moyennes climatiques

Exemple : Evolution du régime de température pouvant aboutir à des vagues de chaleur plus régulières et plus nombreuses à long terme. Cette évolution « exposera » un territoire dans son ensemble et de manière égale.

La sensibilité

La sensibilité est la proportion dans laquelle un élément exposé (collectivité, organisation...) au changement climatique est susceptible d'être affecté, favorablement ou défavorablement, par la manifestation d'un aléa.

Exemple : En cas de vague de chaleur, la sensibilité des personnes âgées et des enfants en bas âge est plus forte que celle des adultes.

Vulnérabilité

Dans le cas du changement climatique, la vulnérabilité est le **degré auquel les éléments d'un système sont affectés par les effets des changements climatiques** (y compris la variabilité du climat moyen et les phénomènes extrêmes)

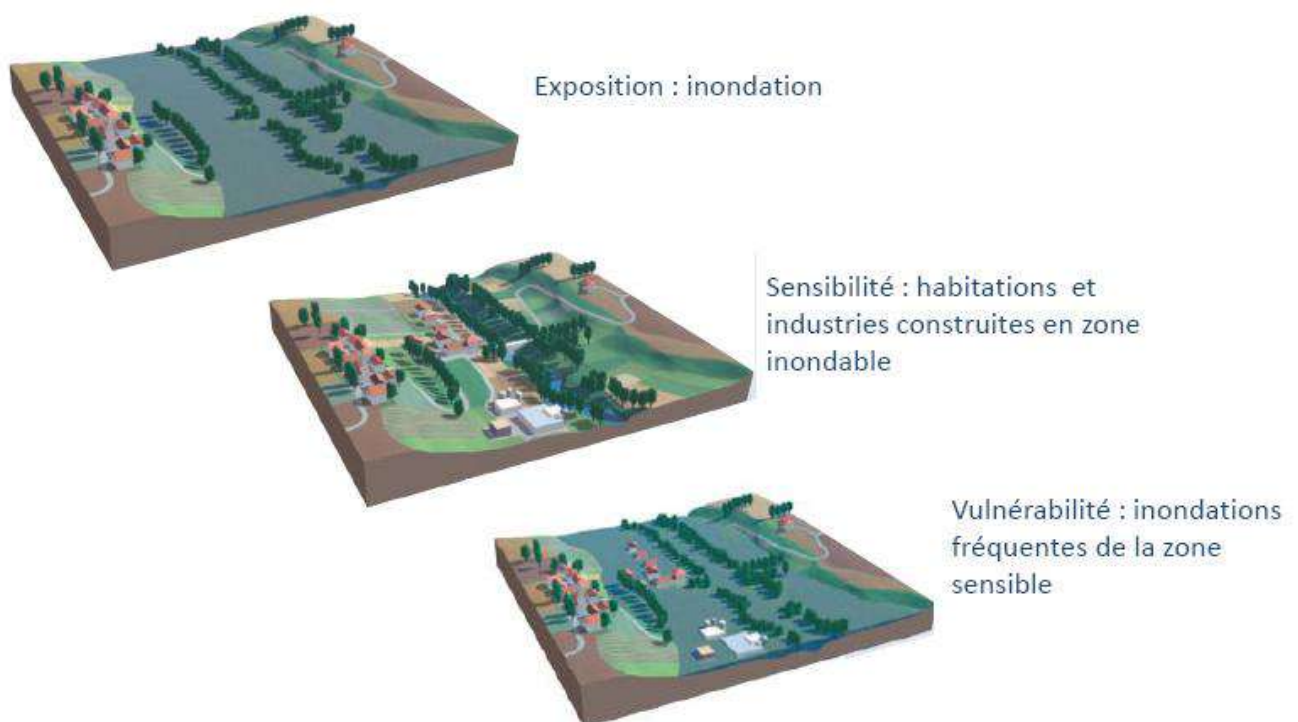
La vulnérabilité est fonction à la fois de la nature, de l'ampleur et du rythme de la variation du climat (alias l'**exposition**) à laquelle le système considéré est exposé et de la **sensibilité** de ce système (GIEC, 2001)

Le niveau de vulnérabilité s'évalue en combinant la probabilité d'occurrence et l'importance d'un aléa (l'exposition) et l'ampleur des conséquences (ou sensibilité) d'une perturbation ou d'un stress sur des éléments du milieu en un temps donné

VULNERABILITE = EXPOSITION X SENSIBILITE

L'adaptation vise à réduire notre vulnérabilité aux conséquences du changement climatique.

Note : la raréfaction des ressources fossiles et l'augmentation de leur coût entraînera aussi une vulnérabilité des territoires. Celle-ci sera traitée lors de la phase 2 de l'étude.



Source des illustrations: *Les inondations*, Dossier d'informations, Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, 2004

Figure 3 : illustration des concepts d'exposition, sensibilité et vulnérabilité

1.2. Méthode de l'étude

Le diagnostic de vulnérabilité sera réalisé en 4 étapes successives. Les objectifs de ce diagnostic sont d'**évaluer qualitativement la vulnérabilité et de hiérarchiser ce niveau de vulnérabilité**

Rappelons que ce diagnostic constitue lui-même la première phase, préalable à la mise en place d'un plan d'adaptation au changement climatique.

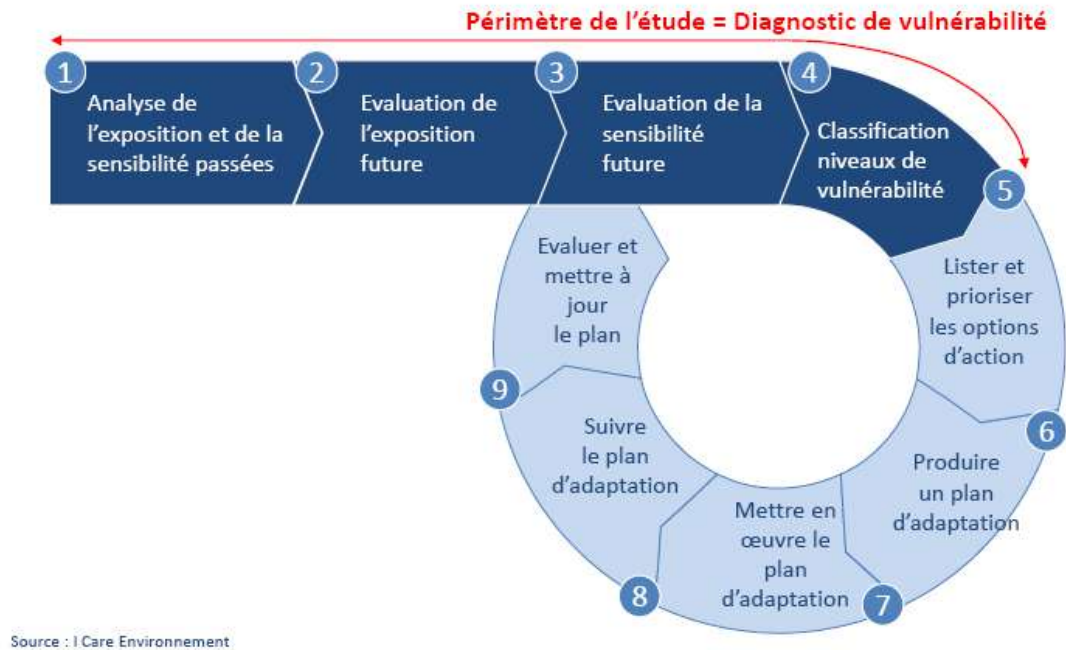


Figure 4 : étapes du diagnostic de vulnérabilité au changement climatique

Analyse de l'exposition et de la sensibilité passées

Il s'agit d'étudier l'évolution du climat sur les dix, cinquante ou cent dernières années à travers les événements climatiques qui se sont produits sur le territoire

Cette étude du passé doit permettre de comprendre les impacts des événements sur le territoire, et donc sa sensibilité.

Sur la base de retour d'expérience (données scientifiques, entretiens avec les acteurs...), seront présentés dans cette partie les évolutions constatées du climat, ainsi que les événements catastrophiques constatés sur le territoire, avec leurs conséquences.

Une analyse scientifique des phénomènes climatiques présents sur leur territoire et de leur évolution sera réalisée.

Puis les différents événements naturels engendrés par les phénomènes climatiques seront étudiés en détail.

Evaluation de l'exposition future

Cette étape a pour objectif d'étudier les scénarios d'évolution du climat dans le futur (à horizon 2030, 2050 ou 2100), et d'estimer l'évolution de l'exposition du territoire au vu de cette évolution climatique.

Evaluation de la sensibilité actuelle et future

La sensibilité est la propension à être affecté, favorablement ou défavorablement, par la manifestation d'un aléa. Il s'agit du niveau de dommage que l'exposition provoquera sur le territoire, les services de la collectivité, les secteurs économiques

Classification des niveaux de vulnérabilité

Le niveau de vulnérabilité s'évalue en combinant l'exposition et la sensibilité.

Cette étape est l'aboutissement du diagnostic et permet d'identifier les niveaux de vulnérabilité des domaines de compétence ou de secteurs économiques du territoire par rapport à chaque évènement lié au climat.

1.3. Classification des niveaux de vulnérabilité

L'exposition, la sensibilité et les niveaux de vulnérabilité seront évalués de la manière suivante.

1.3.1. Niveaux d'exposition

Exposition	Description	Niveau d'exposition
Presque certaine	Peut se produire plusieurs fois par an Probabilité supérieure à 50%	3
Moyenne	Peut se produire entre une fois par an jusqu'à une fois tous les 10 ans Probabilité inférieure à 50%	2
Faible	Peu probable sur les 25 prochaines années	1
Nulle	Probabilité proche de zéro	0

1.3.2. Niveaux de sensibilité

Cette notation prend en compte l'ampleur des conséquences si un évènement se produisait, sans tenir compte de la probabilité d'occurrence de cet évènement

Pour chaque domaine étudié, on se pose la question : "Si un évènement lié au climat (ex : inondation, sécheresse,...) se produit, quelle serait l'ampleur des dégâts et problèmes engendrés sur le domaine étudié (gestion de l'eau potable, aménagement du territoire, agriculture...)" ?

Sensibilité	Description	Niveau de sensibilité
Mineure	Réversible + de courte durée + non dramatique	1
Moyenne	Non réversible + durée moyenne + non dramatique	2
Forte	Irréversible + longue durée + non dramatique	3
Catastrophique	Irréversible + longue durée + dramatique	4

1.3.3. Niveaux de vulnérabilité

Exposition	Sensibilité du système			
	1 - Mineure	2 – Moyenne	3 – Forte	4 - catastrophique
3 - Presque certaine	Moyenne	Elevée	Extrême	Extrême
2 - Moyenne	Moyenne	Elevée	Elevée	Extrême
1 -Faible	Faible	Moyenne	Elevée	Elevée
0 -Nulle	Faible	Faible	Moyenne	Moyenne

2. PRESENTATION DU TERRITOIRE DE LA PICARDIE MARITIME

Situé à l'Ouest du département de la Somme, la Picardie maritime occupe l'ensemble de la façade maritime de la région Picardie.

Le territoire d'étude correspond au territoire du projet de Parc Naturel Régional de Picardie Maritime.

La Picardie Maritime comptait 129 424 habitants en 2009.

Son organisation urbaine est basée autour d'une grande ville principale (Abbeville avec 25 145 habitants d'après les chiffres de l'INSEE 2011) et de trois autres villes de plus de 3 000 habitants : Friville-Escarbotin (4 520), Mers-les-Bains (3 450) et Rue (3 100).

L'arrondissement d'Abbeville qui correspond globalement au territoire de projet du PNR est particulièrement rural : 41 % de la population habite un pôle urbain, une couronne périurbaine ou une commune multipolaire, contre 77 % en Picardie et 82 % en France métropolitaine. Abbeville représente 18 % de la population totale de l'arrondissement.

Les densités les plus importantes sont situées sur Abbeville et en étoile autour d'Abbeville, le long des axes de circulation, dans le Vimeu et la vallée de la Bresle, sur le littoral, avec toutefois des disparités.

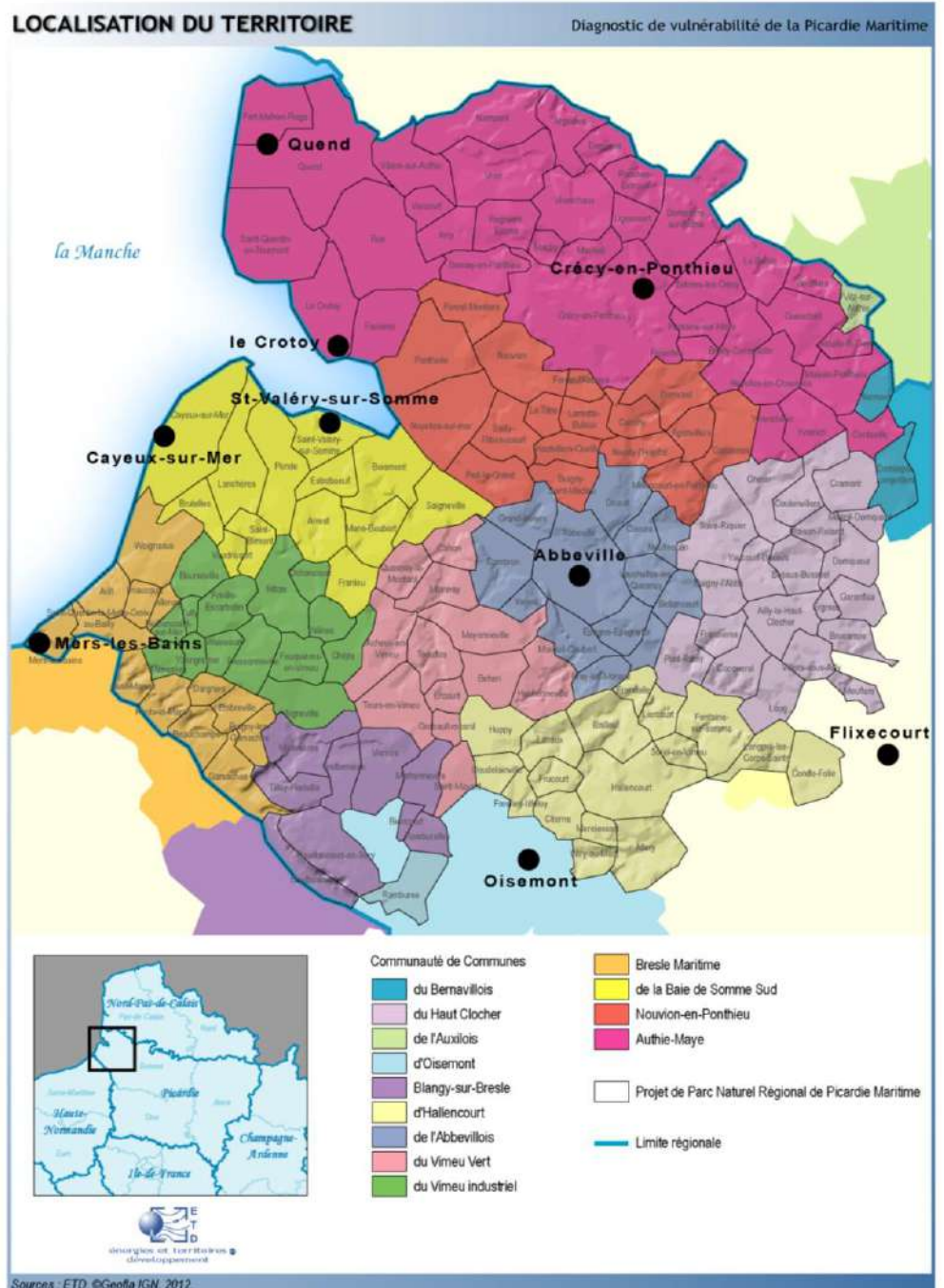


Figure 5 : localisation de la Picardie maritime

La Picardie Maritime regroupe trois zones géographiques assez distinctes :

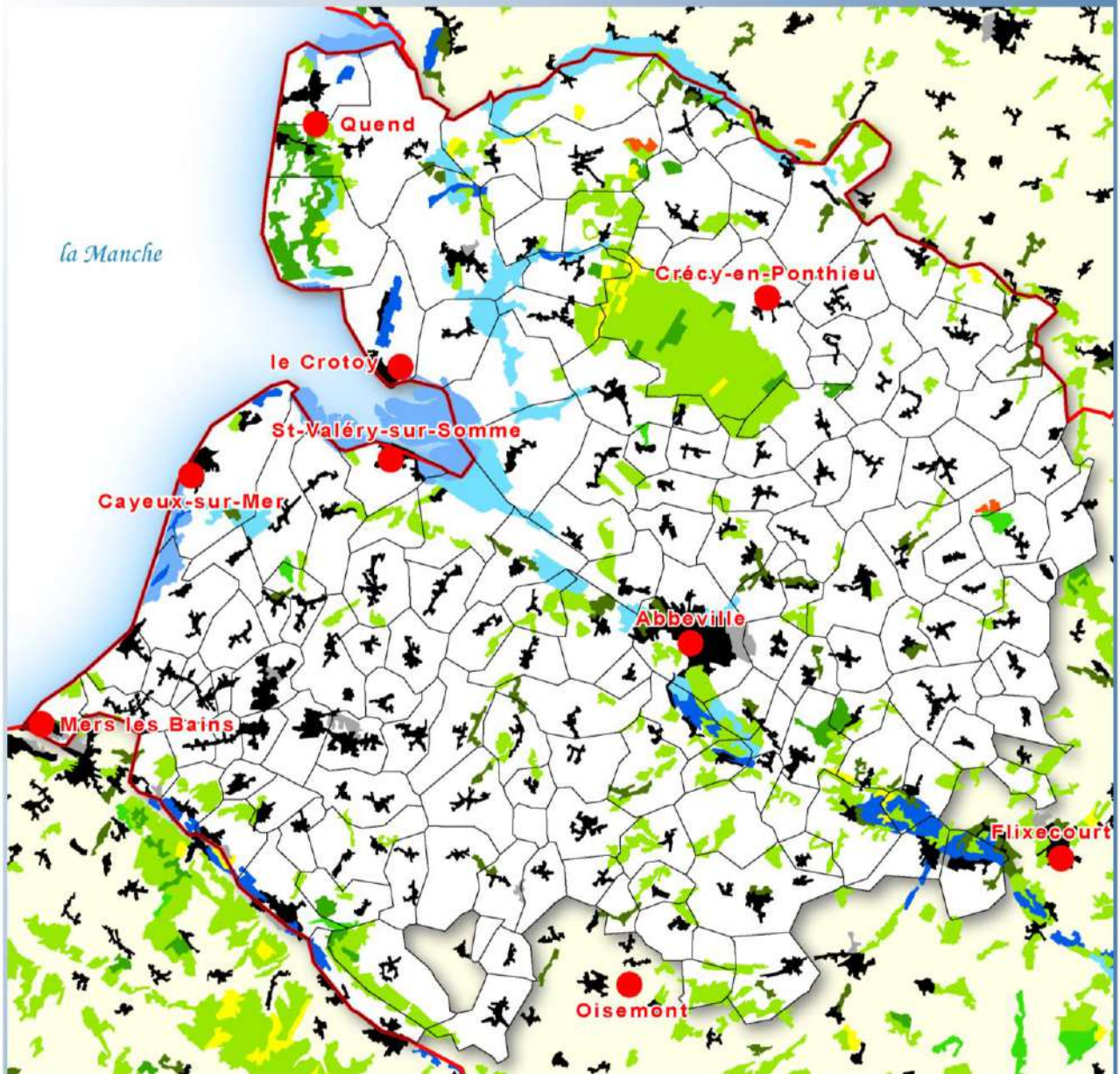
- **l'Agglomération Abbevilleoise** constitue le seul pôle urbain de taille significative du territoire. Sa structure économique est donc principalement orientée vers les activités tertiaires marchandes (commerces, services) et non marchandes (administrations publiques, établissements de santé...), même si l'industrie y demeure assez présente.
- le **Ponthieu Marquenterre** regroupe les secteurs de Rue, Crécy en Ponthieu, et les communautés de communes de Nouvion en Ponthieu, d'Authie-Maye et du Haut Clocher. L'agriculture y conserve une place importante.
- le **Vimeu** regroupe les communautés de communes de la Baie de Somme Sud, de la Région d'Hallencourt, du Vimeu Vert, du Vimeu industriel, le secteur de la communauté de communes du Vimeu Sud et la partie picarde de la Bresle maritime. Il se caractérise par une identité industrielle très affirmée (principalement la métallurgie) et une forte interdépendance avec la Vallée de la Bresle (Seine Maritime).

La Côte Picarde constitue indéniablement un atout pour le développement touristique.

La carte en page suivante (fig. 6) met en évidence les espaces bâtis et les espaces naturels (hors prairies) dans l'occupation du sol. Les espaces non représentés représentent en majeure partie la matrice agricole (cultures et prairies). La suivante présente l'ensemble des milieux référencés ou protégés.

OCCUPATION DU SOL

Diagnostic de vulnérabilité de la Picardie Maritime



Occupation du sol

- Conifères
- Feuillus
- Forêts mélangées
- Lagunes littorales
- marais intérieurs
- marais maritimes
- Plans d'eau
- Tourbières
- Autres espaces naturels

- Zones urbaines
- Vergers
- Végétation arbustive en mutation
- Zones industrielles ou commerciales
- Projet de Parc Naturel Régional de Picardie Maritime
- Limite régionale

Sources : ETD, Corine Land Cover, ©Geofla IGN, 2012.

Figure 6 : occupation du sol

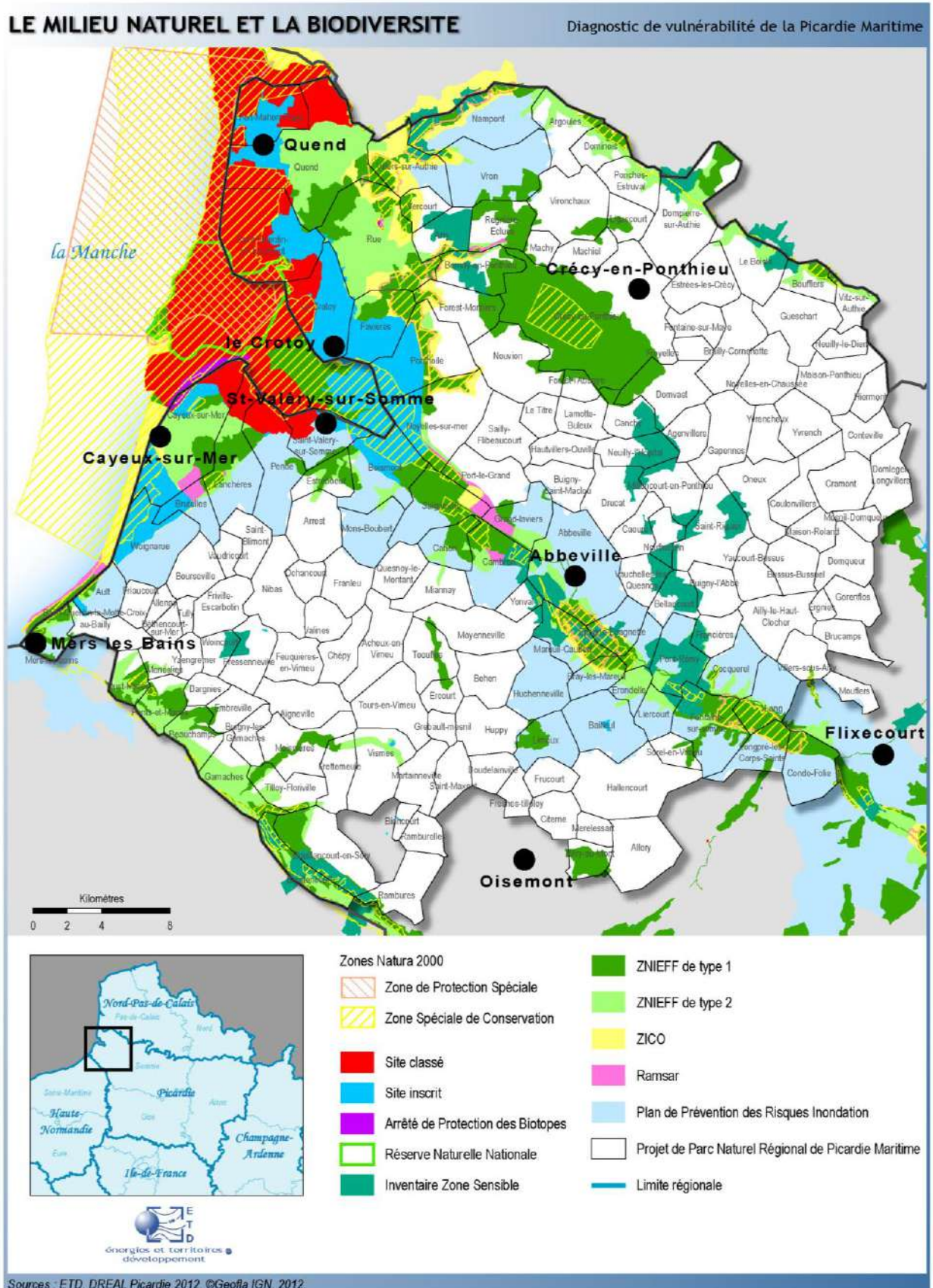


Figure 7 : milieu naturel et biodiversité

BIODIVERSITE ET PAYSAGES¹

La Picardie Maritime est remarquablement dotée en sites naturels diversifiés et de qualité. Depuis le littoral — avec les estuaires de la Bresle, de la Somme et de l’Authie — jusqu’aux plateaux et vallées de l’avant-pays. Un ensemble de faciès et milieux divers abrite une mosaïque d’habitats naturels, dont certains d’intérêt communautaire.

Marqué par la présence de l’eau, l’ensemble de la Picardie Maritime se singularise du contexte régional, en comptant une proportion de zones humides cinq fois plus importante que la moyenne régionale. Elles sont par ailleurs variées et nombreuses sous leur diversité (mares, étangs, tourbières...). Les nombreuses vallées, se terminant par les estuaires de la Somme et de l’Authie, recèlent presque la moitié des zones humides de Picardie. Les trois vallées de la Somme, de l’Authie et de la Bresle jusqu’à leurs estuaires sont d’ailleurs des espaces naturels remarquables.

Le littoral est, quant à lui, riche de sa diversité propre (falaise, bas champs et leur cordon de galets, baies, massifs dunaires).

Le territoire de la Picardie maritime compte de nombreuses zones protégées ainsi que de nombreux inventaires (cf. carte page précédente).

La carte suivante présente les différentes unités paysagères de la Picardie Maritime.

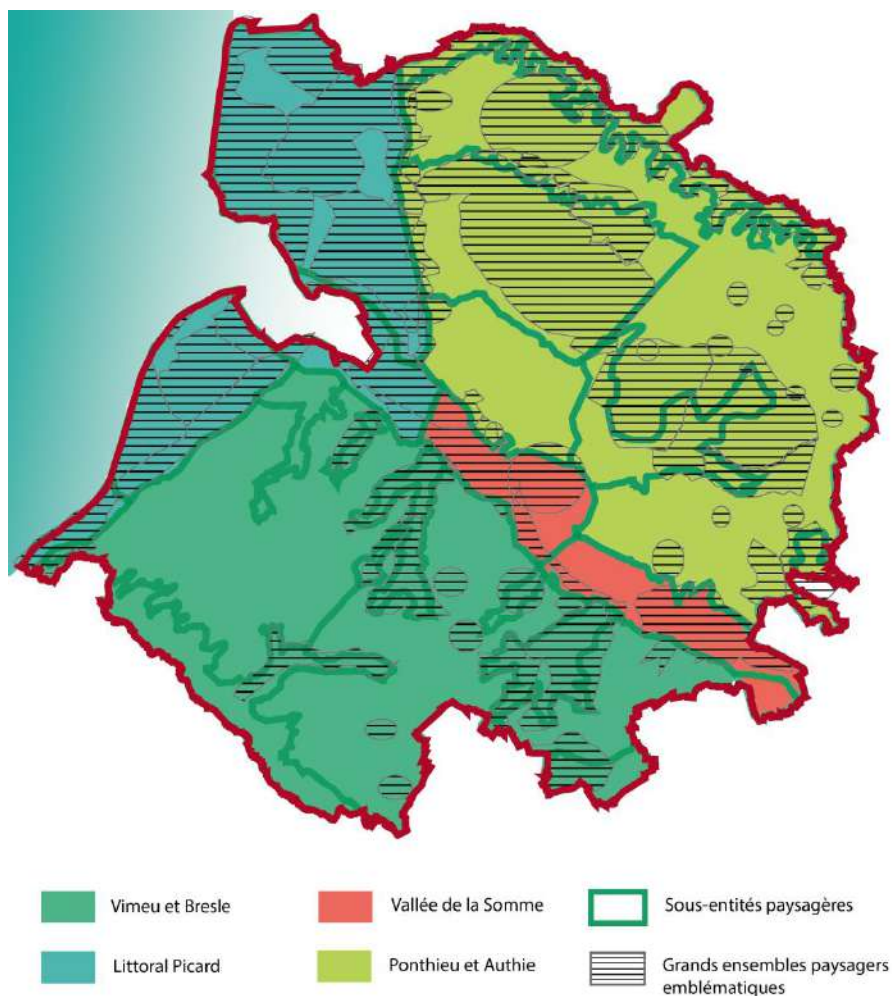


Figure 8 : carte des Paysages du Parc naturel régional de la Picardie maritime (source PNR)

¹ Source : diagnostic de Préfiguration du Parc Naturel Régional de Picardie Maritime

UNE DENSITE DE POPULATION INEGALE

La Picardie maritime présente en moyenne une densité de population relativement faible, avec 81 habitants par km², contre 99 pour la Picardie. Cette population n'est cependant pas également répartie. La majeure partie du territoire, rurale, présente des densités inférieures à 80 habitants par km². Certaines communes du Vimeu industriel ont une densité de population supérieure à 200 hab./km². Enfin, Abbeville atteint 930 hab./km².

Les centres de quelques villes (Abbeville, Friville-Escarbotin essentiellement) sont donc susceptibles d'être plus sensibles aux phénomènes de fortes chaleurs.

UNE POPULATION EN AUGMENTATION, MAIS VIEILLISSANTE

D'après l'INSEE, « Après une stabilisation sur la période 1990-99, la population de l'arrondissement augmente entre 1999 et 2007 » (+ 0.34 % annuel).

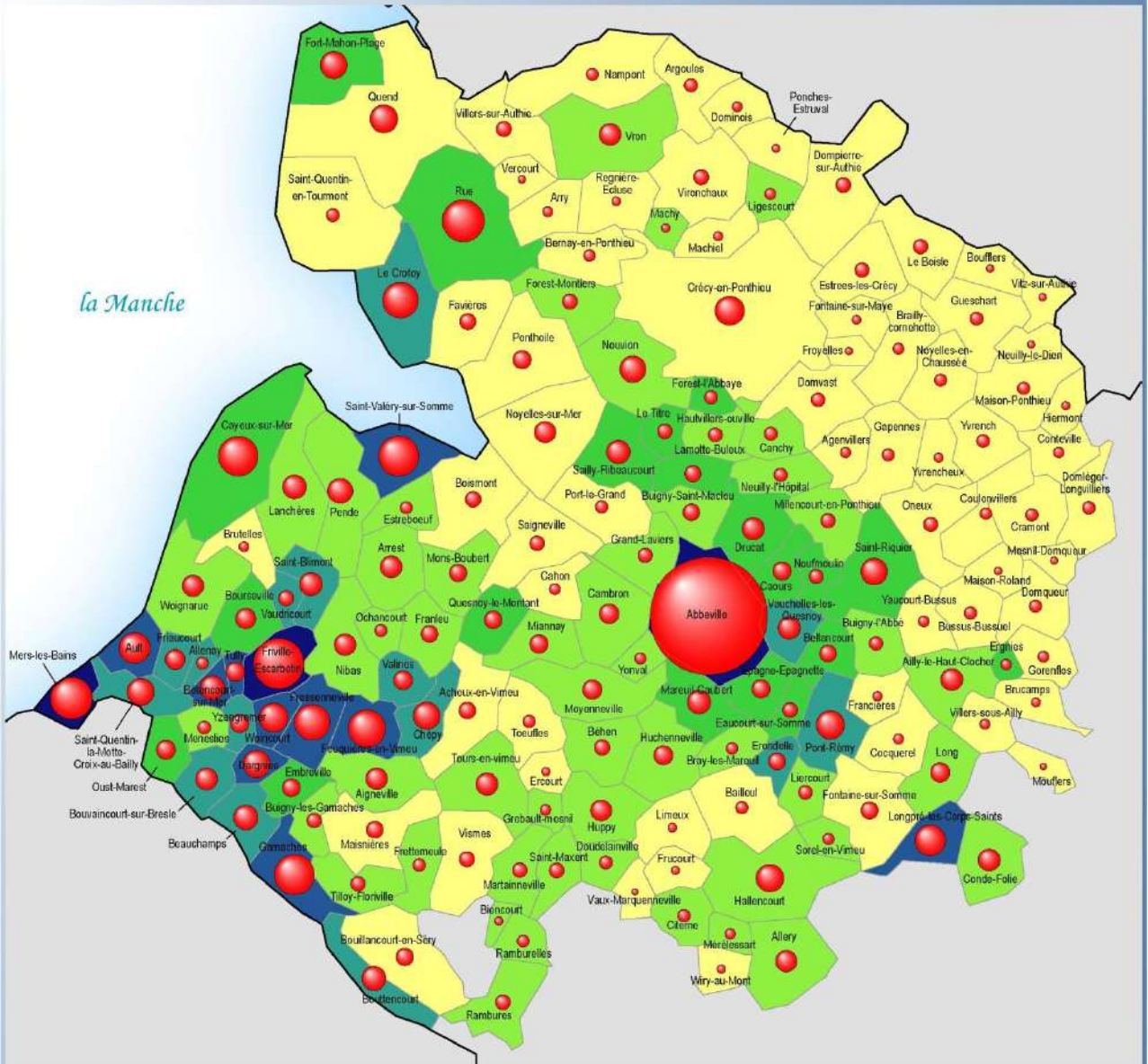
L'augmentation de la population sur le territoire « est principalement due à son solde migratoire (+0,26 % annuel), l'un des seuls soldes positifs de Picardie et le 2e plus élevé (...). Du fait des migrations, la population de l'arrondissement est plus âgée qu'en moyenne :

- 47,5 % des habitants ont moins de 39 ans contre 52,5 % en Picardie
- les plus de 60 ans représentent 24,2 % contre 19,6 % en Picardie (...). »

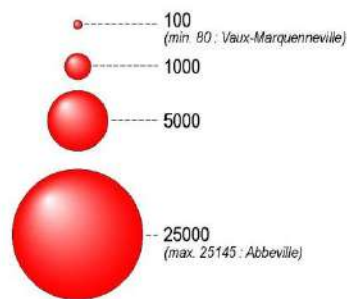
Toutefois, les jeunes de 15-25 ans tendent à quitter le territoire afin de poursuivre des études ou de rechercher un premier emploi dans les grandes métropoles. Entre 25 et 45 ans, le solde migratoire est faiblement positif, puis nettement pour les plus de 50 ans et les retraités en raison de l'attrait du littoral.

Dans toute la Picardie Maritime, les revenus moyens de la population sont faibles. En 2009, 54,3 % des foyers fiscaux n'étaient pas imposés sur leurs revenus, soit 7,9 % de plus que la moyenne nationale et 6 % de plus que la moyenne régionale.

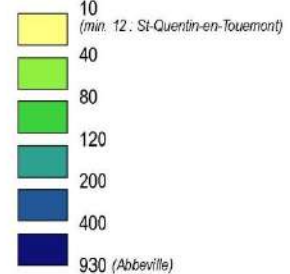
NOMBRE D'HABITANTS ET DENSITE DE LA POPULATION EN 2009 Plan climat de la Picardie Maritime



Nombre d'habitants



Densité de population par commune



Sources : ETD, INSEE, ©Geoila IGN, 2012.

Figure 9 : nombre d'habitants et densité de population

ACTIVITES ECONOMIQUES

L'activité économique du territoire du projet de PNR de Picardie Maritime est marquée par une relative complexité.

En effet, plusieurs pôles d'activité se côtoient sur ce territoire très diversifié d'un point de vue économique :

- l'activité agricole et la pêche en fonction des typologies de paysages (arrière pays, zone côtière...),
- la sylviculture autour des différentes forêts et peupleraies,
- les activités industrielles proprement dites dont les entreprises d'exploitation du sous-sol en zone côtière, les entreprises du secteur de la robinetterie, de la serrurerie dans le Vimeu et du flaconnage de luxe dans la vallée de la Bresle.

Ce secteur industriel est constitué d'une multitude de PME et de quelques entreprises de taille significative.

La Picardie maritime présente peu de risques industriels identifiés. Il s'agit essentiellement de quelques sites de stockage à risque.

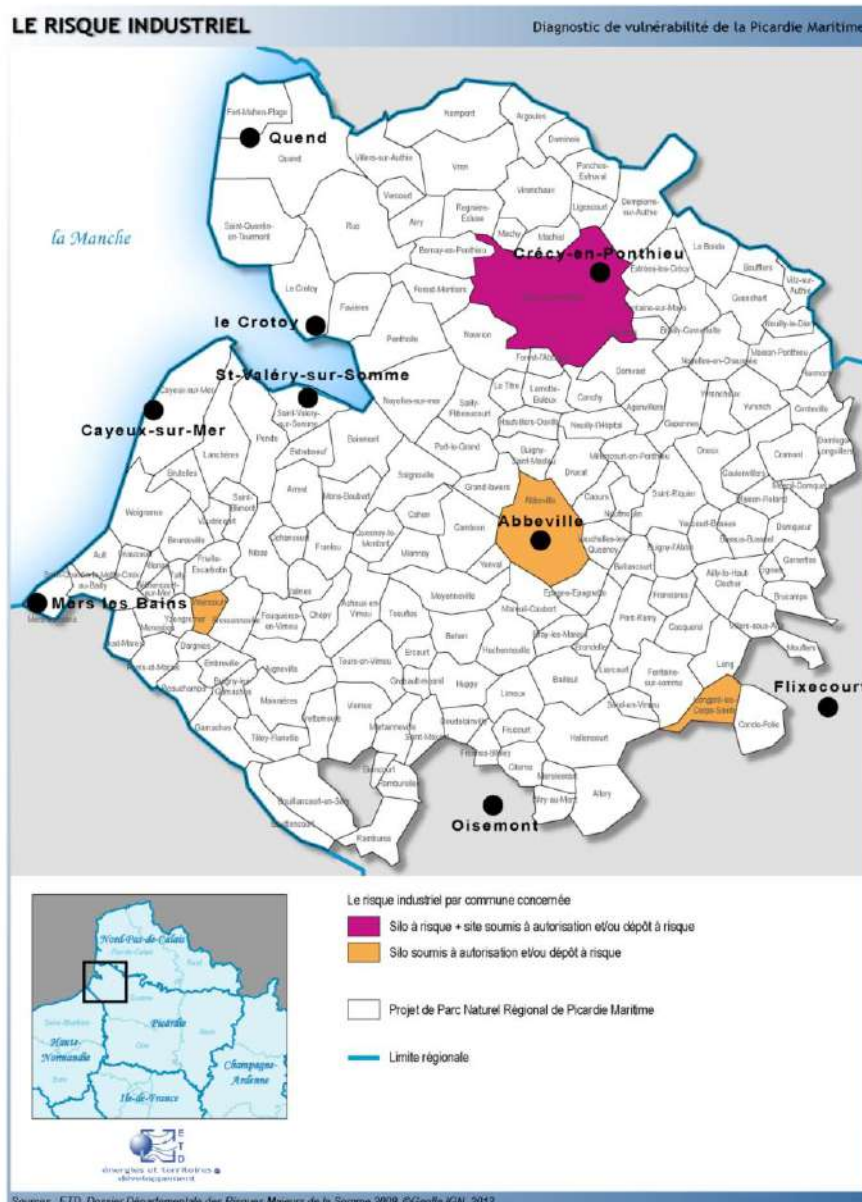


Figure 10 : risque industriel

3. RETOURS D'EXPERIENCES ET DONNEES SUR LES EVENEMENTS PASSES

Afin d'évaluer l'exposition et la sensibilité passée du territoire, plusieurs méthodes ont été utilisées :

- Analyse documentaire : événements climatiques passés et leurs conséquences
- Entretiens avec des acteurs locaux

LES ENTRETIENS AVEC LES ACTEURS LOCAUX

L'étude réalisée en Picardie Maritime s'est appuyée sur deux études préalables : le Schéma Régional Climat Air Energie et l'étude sur les stratégies territoriales d'adaptation au changement climatique sur la grande région Nord (Nord Pas de Calais Picardie)

Dans le cadre de ces deux études, deux séries d'entretiens avaient été menées. La liste des acteurs contactés était la suivante :

- CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE BAILLEUL : JEAN-MARC VALET
- CENTRE REGIONAL DE LA PROPRIETE FORESTIERE : JULIE PARGADE
- DREAL NORD-PAS-DE-CALAIS - SERVICE RISQUES : JULIEN HENIQUE
- DREAL NORD-PAS-DE-CALAIS - DIVISION DELEGATION DE BASSIN ARTOIS-PICARDIE : SIMON FEUTRY
- DREAL NORD-PAS-DE-CALAIS - DIVISION DELEGATION DE BASSIN ARTOIS-PICARDIE : HELENE PERIER
- GROUPE D'ETUDE DES MILIEUX ESTUAIRES ET LITTORAUX : ANTOINE MEIRLAND
- INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE : GILLES GANDEMER
- INSTITUT DE VEILLE SANITAIRE - CIRE NORD : PASCAL CHAUD
- OFFICE NATIONAL DE L'EAU ET DES MILIEUX AQUATIQUES : JEAN-CLAUDE LUCHETTA
- SYNDICAT MIXTE BAIE DE SOMME GRAND LITTORAL PICARD : GUILLAUME VILLEMAGNE
- AGENCE DE L'EAU ARTOIS PICARDIE : FLORENT GUIBERT
- AGENCE DE L'EAU SEINE NORMANDIE : PASCALE MERCIER
- CHAMBRE REGIONALE D'AGRICULTURE DE PICARDIE : JEAN-PASCAL HOPQUIN
- CENTRE REGIONAL DE LA PROPRIETE FORESTIERE : NOEMIE HAVET
- DREAL PICARDIE - UNITE POLITIQUE DE L'EAU ET DES MILIEUX AQUATIQUES : CHRISTINE POIRIE
- INSTITUT DE VEILLE SANITAIRE NORD-PICARDIE : CHRISTOPHE HEYMAN
- OFFICE NATIONAL DES FORETS - POLE RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT DE COMPIEGNE : JEROME PIAT

Les entretiens réalisés dans le cadre de l'étude ont donc été réalisés dans le but de compléter ceux menés précédemment. Ont donc été contactés :

- AMEVA : M. MOPTY
- ASSOCIATION DE PREFIGURATION DU PARC NATUREL REGIONAL DE PICARDIE MARITIME : MME ROUCOUX
- CHAMBRE D'AGRICULTURE DE LA SOMME, ANTENNE D'ABBEVILLE : CHRISTIAN LESENNE ET REMI HANNEQUIN
- OFFICE NATIONAL DES FORETS : M. CAILLEUX
- SOMEA : EMMANUEL DUTERTRE
- CONSERVATOIRE DES SITES NATURELS DE PICARDIE : CLEMENTINE COUTEAUX

Les comptes-rendus des entretiens sont fournis en Annexe.

3.1. Les évènements catastrophiques recensés sur le territoire de Picardie maritime et leurs conséquences

3.1.1. Les arrêtés de catastrophe naturelle

Les arrêtés de catastrophe naturelle ont été recensés sur l'ensemble des communes de la Picardie Maritime grâce à la base de données Gaspar. Celle-ci recense les arrêtés de catastrophe naturelle depuis 1985. 44 arrêtés sont dénombrés sur le territoire.

Comme on peut le constater sur le graphique ci-dessous et la carte page suivante, ces arrêtés de catastrophe naturelle concernent exclusivement des phénomènes liés à l'eau. 38 de ces événements concernent des inondations, 32 des mouvements de terrain ou coulées de boues. On peut noter aussi que 10 d'entre eux sont attribués aux remontées de nappes, 3 au risque de submersion marine et d'érosion du littoral, et un seul à la sécheresse (les autres étant liés aux cours d'eau).

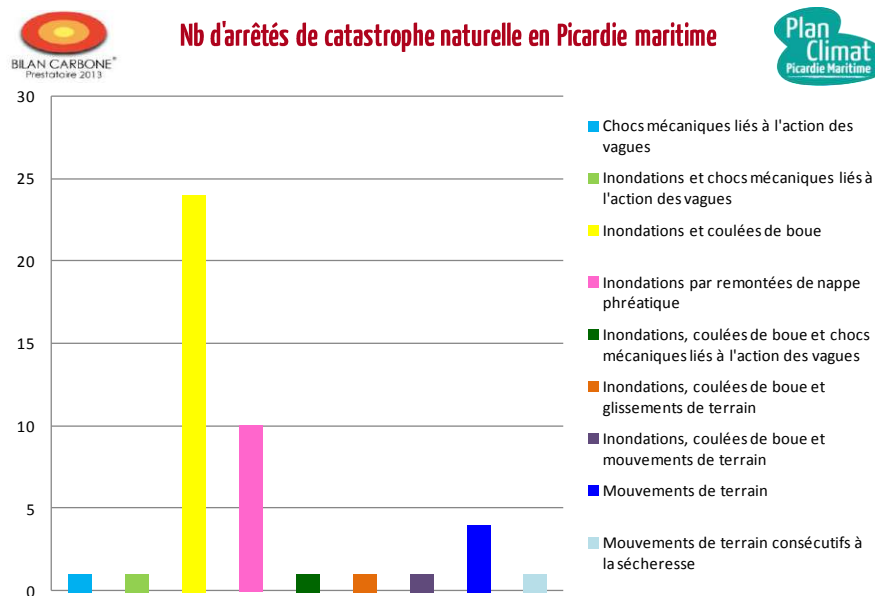


Figure 11 : nombre d'arrêtés de catastrophes naturelles en Picardie maritime

Le nombre de communes concernées est variable, entre 1 et 15 en moyenne. Seul un arrêté a concerné l'ensemble des communes, celui du 29 décembre 1999 consécutif à la tempête (le département entier a été classé). Les événements ayant concerné le plus de communes sont repris dans le tableau ci-dessous.

Evènement	Date	Nombre de communes concernées
Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	29/12/1999	167
Inondations par remontées de nappe phréatique	26/04/2001	22
Inondations et coulées de boue	26/04/2001	18
Inondations et coulées de boue	28/10/1994	17
Inondations et coulées de boue	29/10/2002	16
Inondations et coulées de boue	18/07/1995	14
Inondations et coulées de boue	03/11/1987	13
Inondations et coulées de boue	12/04/1994	12
Inondations par remontées de nappe phréatique	05/01/1989	11
Inondations par remontées de nappe phréatique	18/07/1995	11
Inondations et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	03/04/1990	10

Figure 12 : évènements ayant concerné le plus de communes

CATASTROPHES NATURELLES : ARRETES PAR COMMUNE Diagnostic de vulnérabilité de la Picardie Maritime

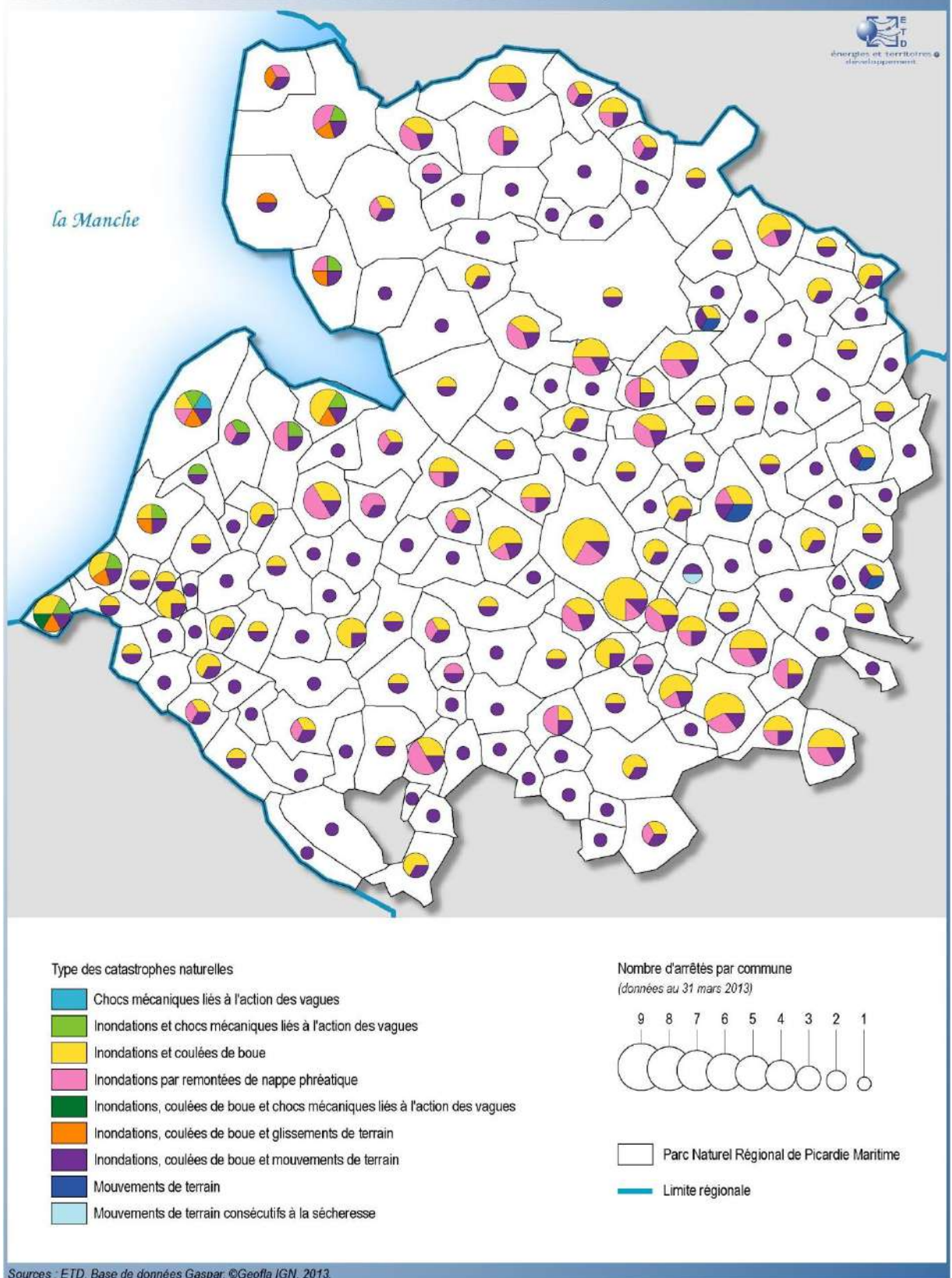


Figure 13 : carte des arrêtés de catastrophe naturelle

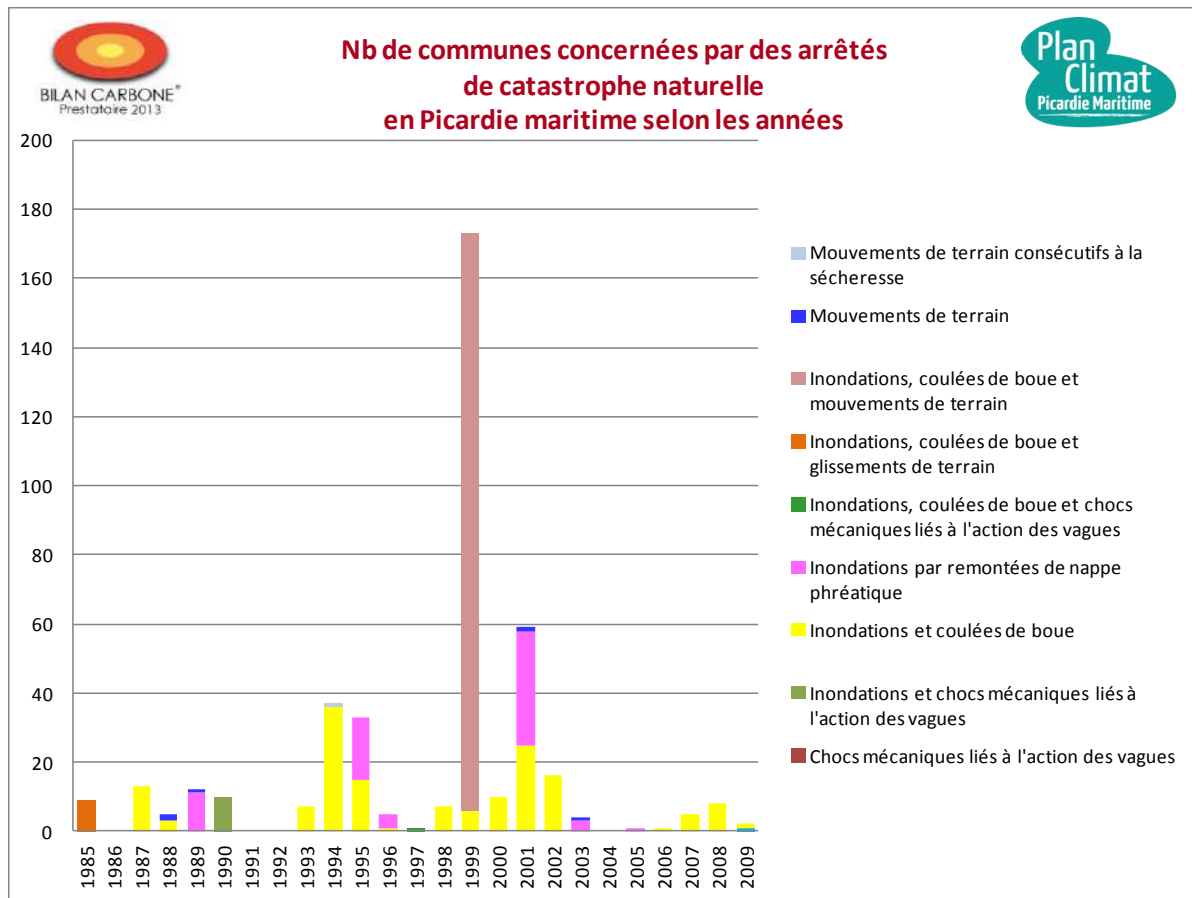


Figure 14 : nombre de communes concernées selon les années

3.1.2. Les événements majeurs

Lors des entretiens, certains événements ont été particulièrement abordés. Les principaux éléments de description de ces événements et de leurs conséquences sont repris ici. L'intégralité des entretiens est disponible en annexe.

LES INONDATIONS DE 2001

Description de l'évènement – Source : Picardia (<http://www.encyclopedie.picardie.fr>)

Pendant un mois, de fin février à fin mars 2001, la vallée de la Somme connaît des inondations sporadiques et des mouvements de terrain localisés, qui nécessitent l'intervention des sapeurs-pompiers. Compte tenu de leur caractère habituel en cette période, ils ne suscitent pas d'inquiétude particulière.

A la fin du mois de mars, l'inondation commence à progresser lentement. 45 communes enregistrent à des degrés divers une montée du niveau des eaux. Les habitants relèvent peu à peu leur mobilier à l'aide de parpaings. Le 23 mars, les premières décisions d'évacuation sont prises dans trois communes : Boves, Gorenflos et Fontaine-sur-Somme.

Début avril, la hausse du niveau des eaux s'accélère. Le nombre d'habitations touchées passe de 60, le 28 mars, à 890, le 2 avril, mais les dégâts sont extrêmement variables.

130 communes sont inondées dans le département, 22 en Picardie maritime.

A partir de la mi-avril et jusqu'au début du mois de mai, la progression se fait plus lente, quelques décrues sont mêmes enregistrées. Le 2 mai, pour la première fois, une baisse du niveau des eaux est constatée à Abbeville.

Dans les jours qui suivent, une décrue lente mais générale s'engage.

L'ampleur des inondations a été considérable sur le département de la Somme : 3.500 caves et habitations inondées, plus de 1.100 personnes évacuées.

Moins de dix communes concentrent l'essentiel des dommages et des difficultés.

La durée du phénomène en fait l'originalité mais aussi la gravité : plusieurs centaines de personnes sont évacuées pendant près de deux mois. A leur retour, leurs demeures ont été tellement inondées qu'elles en sont devenues parfois inhabitables. Le bilan des dommages subis par la population du département est lourd même si, fort heureusement, les inondations n'ont fait aucune victime.

Des dégâts matériels considérables

Au total, plus de 700 maisons ont été évacuées dans la Somme, 2.000 inondées dont 400 ont subi de graves dommages. Les dégâts les plus importants se concentrent dans les communes d'Abbeville, de Fontaine-sur-Somme, Mareuil-Caubert, Amiens, Cagny et Camon.

Selon les éléments communiqués à la commission d'enquête, le coût moyen des travaux par maison serait compris entre 100.000 et 150.000 francs. 32 demeures devront être détruites puis reconstruites totalement. Le montant total des dégâts au titre des catastrophes naturelles était estimé, à la fin du mois de juillet 2001, à 100 millions d'euros.

Indépendamment du préjudice financier qu'elles ont subi, nombre de personnes sinistrées ont également été profondément affectées par la perte de leurs biens, l'évacuation prolongée de leurs demeures, l'incertitude sur la possibilité de les réintégrer, l'angoisse de nouvelles inondations avec le retour des précipitations à l'automne.

Les dommages aux entreprises

Les entreprises sinistrées sont bien plus nombreuses que les entreprises inondées. Tous les secteurs ont été touchés, qu'il s'agisse de l'industrie, du commerce, de l'artisanat ou encore du tourisme.

Ainsi, à Abbeville, les crues ont contraint une cinquantaine d'entreprises à interrompre partiellement ou totalement leur activité. La plus importante d'entre elles, la COMAP, est une filiale du groupe Legris dont l'activité principale est la robinetterie. Elle emploie 250 salariés. Les inondations ont conduit le groupe à rechercher un nouveau site, éventuellement hors de la ville, ce qui a provoqué une vive inquiétude de la population.

Sans être physiquement touchées, un grand nombre d'entreprises ont subi une perte indirecte en raison d'interruptions des commandes et des difficultés de livraison dues à la coupure des routes.

Les conséquences des inondations sur les activités touristiques ont été particulièrement sensibles. Le secteur concerne 2.800 entreprises et représente 9.000 emplois dans le département. Une trentaine d'établissements ont été inondés -terrains de camping, hôtels, etc.- et une chute de la fréquentation de 10 % à 35 % a été enregistrée, pour une part du fait des mauvaises conditions climatiques, mais également en raison de l'image négative produite par les médias.

Les dommages agricoles

Les exploitations agricoles ont particulièrement souffert des inondations du printemps 2001, et ce sur l'ensemble du bassin. Les dommages spécifiques aux crues ont été circonscrits au lit majeur des cours d'eau. Ils ont principalement affecté les prairies permanentes. Quatre exploitants agricoles avaient dû être évacués à Fontaine-sur-Somme.

La submersion pendant plusieurs mois a détruit les cultures d'hiver, retardé les plantations de printemps et dégradé les prairies naturelles et la structure des sols. L'approvisionnement en fourrage du bétail n'a pu être assuré que grâce à la solidarité d'autres départements, en particulier des Bouches-du-Rhône et de la Dordogne.



Figure 15 : Inondations de 2001 à Long (Photo : Nicolas Lefranc)

Les équipements publics

Les collectivités locales ont, elles aussi, été très touchées par les inondations du printemps 2001. Nombre de leurs équipements publics ont été submergés.

Plusieurs communes tirent des ressources importantes de la location de terrains de campings et de huttes de chasse. Leur dégradation a eu un impact sur les finances locales.

Les lignes ferroviaires : La ligne Amiens-Abbeville et la gare d'Abbeville ont été submergées, mais le trafic des transports express régionaux a été rétabli à la mi-mai.

Les canaux : Les crues ont provoqué une érosion exceptionnelle des berges mais, grâce aux travaux d'entretien, n'ont provoqué l'effondrement d'aucun ouvrage d'art sur le canal de la Somme, à l'exception d'une passerelle.

Causes de l'évènement

Les inondations de 2001 sont explicables par la saturation de la nappe, représentée sur le schéma ci-dessous. Dans un tel phénomène d'inondation, il est impossible d'utiliser des bassins de rétention, puisque c'est l'ensemble de la vallée qui est saturée. La seule solution est d'évacuer l'eau. Or le débit de la Somme en 2001 était supérieur à ses capacités d'évacuation.

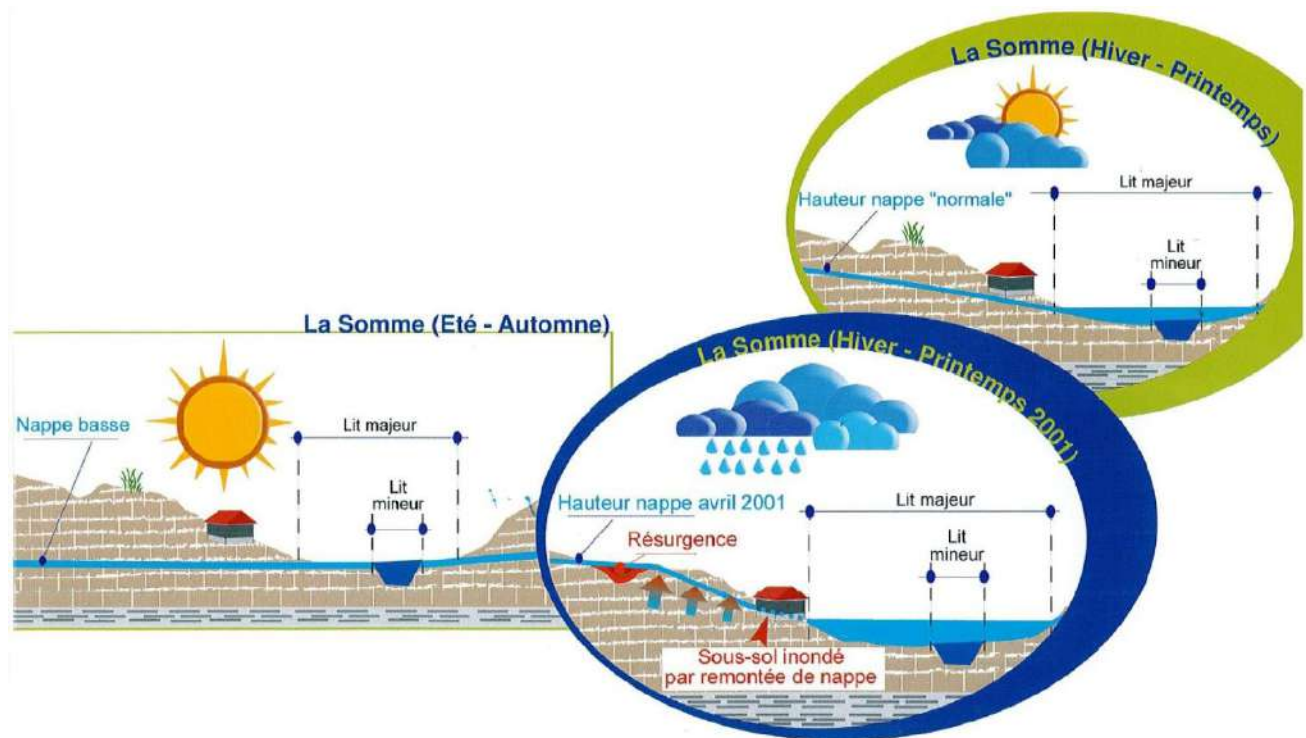


Figure 16 : causes des inondations de 2001, réunion publique PPRI de la Somme

Prise en compte et actions menées

Suite à ces inondations, un syndicat mixte de gestion de la vallée de la Somme a été créé (AMEVA). De nombreuses actions ont été entreprises, comme le curage des fossés, l'entretien des berges... Une troisième passe d'évacuation à la mer a été créée à Saint Valéry. En 2001, les capacités d'évacuation étaient de $100 \text{ m}^3/\text{s}$, elles sont désormais de $180 \text{ m}^3/\text{s}$.

RUISELLEMENT, COULEES DE BOUE

Les évènements de type ruissellement et coulées de boues étaient relativement fréquents jusque dans les années 1990 - 2000. Ainsi, d'après Rémy Hannequin (chambre d'agriculture de la Somme, antenne d'Abbeville), un des évènements les plus marquants a été la création de ravines à Ligescourt entre 1981 et 1986. Sur cette commune en rive gauche de l'Authie, des rigoles se sont creusées en bordure de plateau après les semis, devenant des ravines dans la pente du talus. En aval du talus, les ravines ont atteint 3m de profondeur, reculant de plusieurs dizaines de mètres par an, en s'élargissant et en favorisant le creusement de nouvelles ravines affluentes à partir de la ravine principale (IGN, 1994).

M. Dutertre, de l'association SOMEA, explique ainsi que "Physiquement parlant, le secteur de la Picardie maritime est très sensible à l'érosion. Les sols sont légers, peu argileux, limoneux, sensibles à la battance et au ruissellement.

Certaines communes sont connues historiquement pour les phénomènes de ruissellement.

La sensibilité existe toujours mais les agriculteurs l'ont désormais bien compris et essaient de diminuer les impacts par les pratiques culturales."

Là encore, un certain nombre d'actions ont été mises en place : travail du sol, couverture hivernale. Les évènements hivernaux sont aujourd'hui moins fréquents. Des coulées de boue peuvent encore se produire lors de gros orages de printemps ou d'été.

INONDATIONS LITTORALES

Description des évènements

Les évènements du type inondations littorales se produisent régulièrement sur le littoral picard.

Les aléas suivants concernent les différents secteurs du littoral. Source : Papi d'intention, 2012.

"- Le **secteur de Mers-les-Bains est soumis au risque de submersion marine** : en effet cette zone est plate et sableuse et donc directement inquiétée par la conjonction des surcotes marines et des crues de la Bresle, dont la commune est le débouché. L'érosion est, de plus, aggravée par les aménagements du port du Tréport, interrompant le transit sédimentaire.

- Les **Bas-Champs de Cayeux** sont une zone étendue triangulaire dont les sommets sont les agglomérations d'Ault, Cayeux-sur-mer et Saint-Valéry-sur-Somme. Cette zone basse agricole s'étend sur 4 300 hectares, qui est délimitée par une falaise morte dans le prolongement des falaises normando-picardes, et dont la limite Nord est la Baie de Somme.

L'aléa majeur de la zone est la **submersion marine** notamment par rupture du cordon de galets qui protège les Bas-Champs de la mer. Le cordon littoral est fragilisé par les différents aménagements réalisés, qui ont perturbé la dérive littorale amenant les matériaux venant de l'érosion des falaises crayeuses normando-picardes. Les terrains protégés par cette digue naturelle étant en-dessous du niveau des pleines mers, l'état du cordon est garant de la sécurité des biens et des personnes situés dans l'immédiate proximité du littoral, soit la ville de Cayeux-sur-mer. Une submersion peut également survenir au droit de la digue de la gaité.

L'événement majeur du 20ème siècle est la rupture en février 1990 de la digue des bas champs qui a engendré l'inondation du Centre ville de Cayeux, du camping Woignarue, de 150 maisons Cayolaises et de fermes, de 1500ha de terrains agricoles. Ont également été détruits la RD102 (partiellement), ainsi que nombre d'ouvrages et d'infrastructures communaux. La mer s'est avancée à 3km à l'intérieur des terres, 5km de rivage ont été endommagés et 3000ha inondés.

- Malgré la dynamique d'ensablement qui caractérise la **Baie de Somme**, les arrières plaines protégées par les digues construites au XIX^{ème} siècle sont menacées de **submersion**. L'**érosion** touche ainsi plus précisément une partie de la zone au Nord du Crotoy et l'embouchure de la Maye. En effet, la Pointe de Saint Quentin subit une érosion sensible et se déplace vers le Nord.

Le recul semble cependant limité. Entre Le Crotoy et l'embouchure de la Maye l'érosion touche le cordon dunaire derrière lequel se trouvent des zones habitées de basses altitudes. Ces dunes sont également soumises à une pression anthropique forte (dégradation par les marcheurs par exemple).

- Le **Domaine du Marquenterre** est constitué de dunes bordières littorales protégeant une plaine dont l'altitude moyenne est inférieure au niveau des plus hautes eaux. A l'instar de la partie Nord de la Baie de Somme, le domaine du Marquenterre est soumis aux aléas d'érosion du massif dunaire accentué par le mauvais état de certaines digues. Vers le Nord, l'érosion menace les villages de Quend-Plage et Fort-Mahon, situés en bord de mer, où le recul a été évalué à 1m/1m50 par an entre 1957 et 1991 (SOGREAH, 1996).

- La **Baie de l'Authie** marque la limite entre la Picardie et le Nord-Pas-de-Calais. En tant qu'estuaire picard, la Baie est influencée par la dérive littorale et tend à s'orienter ESE-ONO. Cette dérive est la cause des principaux aléas affectant cette zone : en effet, la ville de Berck est directement menacée par les dérives de l'Authie vers le Nord. La submersion menace les terrains entourant la Baie, ces terrains étant situés à une altitude moyenne inférieure au niveau des plus hautes eaux. Les digues privées protégeant les zones agricoles sont parfois en mauvais état et ne permettent pas de protéger les terrains de façon efficace. La berge Nord de la Baie est constituée de hautes dunes protégeant des terres habitées. Ces terrains sont directement menacés par l'érosion, notamment au droit de la zone du Bois des Sapins."



Figure 17 : planche photo - inondations littoral - source : Papi d'intention

Prise en compte et actions menées

Un certain nombre d'actions sont déjà menées pour lutter contre ces phénomènes et s'y adapter.

Citons par exemple le projet de dépoldérisation de la ferme de la Caroline....

Le Syndicat Mixte Baie de Somme Grand Littoral Picard a engagé une démarche de Papi d'intention : Programme d'Aménagement et de Prévention des Inondations. Axé sur le littoral, celui-ci prendra notamment en compte les effets attendus du changement climatique.

TEMPETES

Les tempêtes, telles celles de 1999 ou plus récemment Xynthia, n'ont pas entraîné de dommages majeurs en Picardie Maritime. Il faut préciser que les vents les plus forts n'ont pas concerné le territoire.

Les inondations par la mer sont cependant en partie dues à des événements de type tempêtes, combinés à de fortes marées.

En dehors du littoral, les dégâts n'ont jamais été importants sur le territoire. En forêt de Crécy, par exemple, les arbres sont adaptés aux forts vents d'ouest et de Sud-ouest, atteignant régulièrement 100km/h.

CANICULE

La canicule de 2003 n'a pas impacté fortement la Picardie Maritime, en comparaison d'autres territoires français.

D'après l'Insee, le nombre de décès en Picardie a augmenté entre août 2002 et août 2003 de 31%, contre 40% en moyenne française. La Somme a été moins touchée du fait de la présence du littoral, avec des hausses de températures plus faibles (25% de décès en plus). Les communes rurales ont aussi été moins touchées que les villes.

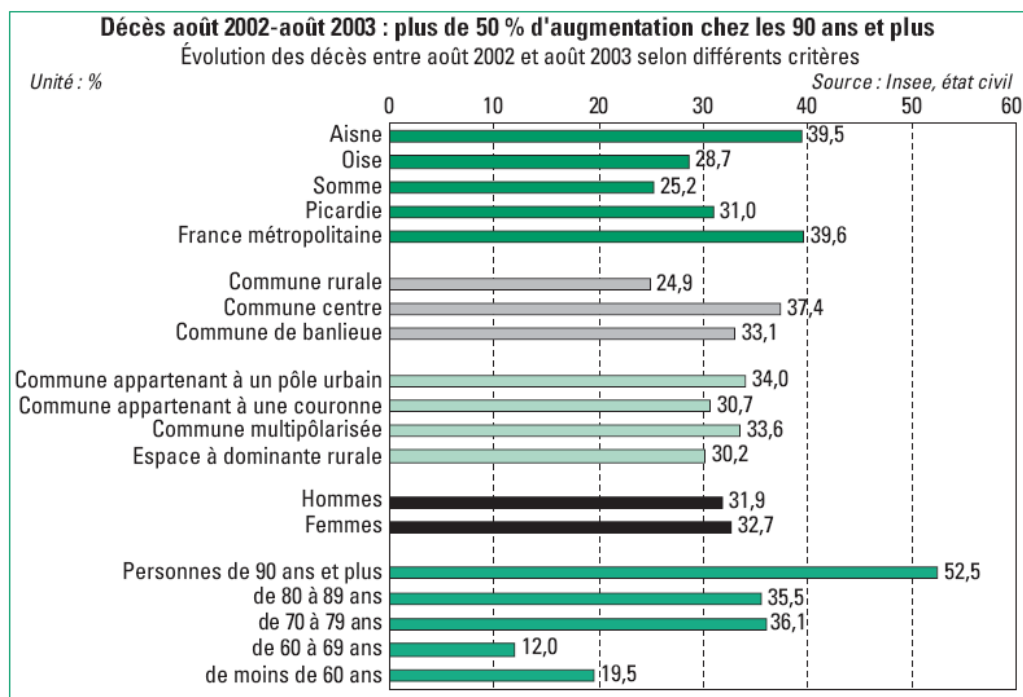


Figure 18 : augmentation des décès en Picardie entre août 2002 et août 2003, selon différents facteurs (INSEE, IPD35)

La Picardie Maritime appartient aux régions les moins touchées de France. Dans les campagnes, la solidarité s'est organisée spontanément.

Depuis cette canicule, des plans canicules doivent être mis en place par les communes, incluant le recensement des personnes âgées et vulnérables. Ils ne sont cependant pas toujours actualisés.

SECHERESSES

En Picardie maritime, la sécheresse touche essentiellement les bas-champs littoraux. Ces terres sableuses apparaissent séchantes en été. (Chambre d'Agriculture)

Le reste du territoire n'a pas souffert de sécheresse marquante.

Les forêts, et en particulier la forêt de Crécy, est cependant fragilisée par les sécheresses estivales régulières. (ONF)

Le bassin versant Authie-Maye bénéficie d'un suivi des niveaux, du fait notamment de l'abondance des prélèvements. Les problèmes sont actuellement plutôt qualitatifs que quantitatifs. On constate actuellement des étiages sévères plutôt en tête de bassins versants, en particulier sur la région de Nouvion et Crécy (augmentation des forages agricoles). Un suivi est mis en place avec un système d'alerte pour restreindre les prélèvements en cas de soucis et une étude des volumes prélevables est en cours par le BRGM.

Les marais, qui représentent des sites à forte biodiversité, souffrent certaines années de sécheresse estivale, avec déficit hydrique marqué. Ceci entraîne des conséquences sur certaines espèces inféodées aux milieux humides qui ne peuvent s'exprimer (Conservatoire des Sites Naturels de Picardie)

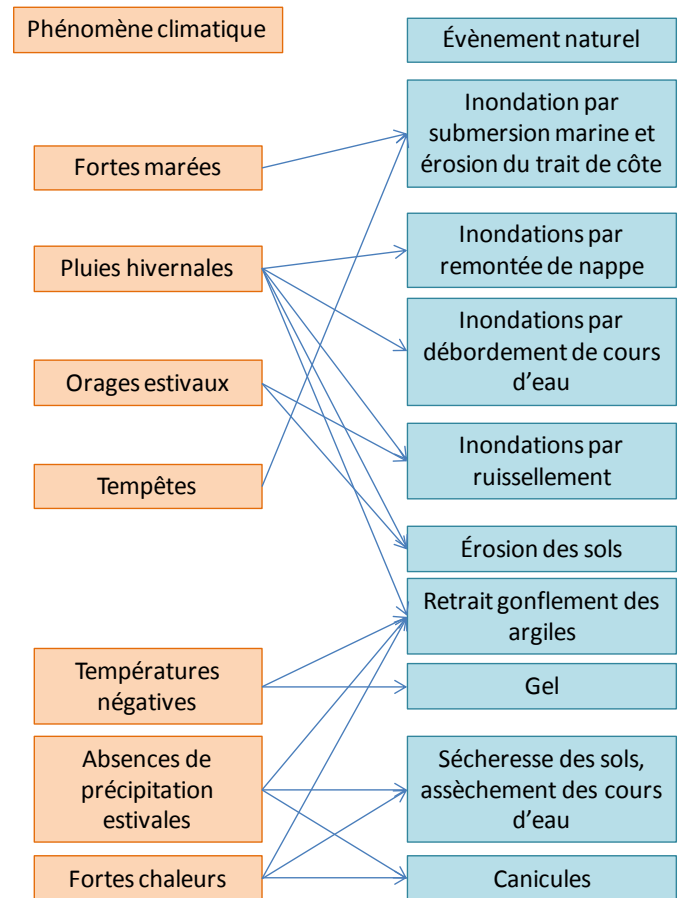
4. EVALUATION DE L'EXPOSITION ACTUELLE

Le changement climatique entraîne des modifications d'un certain nombre de phénomènes climatiques, eux-mêmes générant des événements naturels.

Les événements naturels liés à un phénomène climatique et qui concernent la Picardie maritime sont présentés dans le graphique ci-contre. Ces événements peuvent être déclenchés par un ou plusieurs paramètres climatiques. Ils touchent la Picardie maritime à une échelle diverse selon les cas.

Dans une première partie, le climat actuel de la Picardie maritime va donc être présenté, ainsi que les évolutions constatées de ce climat.

Puis les différents événements naturels, leur prise en compte actuelle sur le territoire, vont être présentés en détail dans les pages suivantes.



4.1. Le climat actuel de la Picardie maritime et ses évolutions constatées

Au niveau mondial, le GIEC a mis en évidence en 2007 que **11 des 12 dernières années font partie des 12 années les plus chaudes depuis 1850. L'augmentation totale de température** de 1850-1899 à 2001-2005 a été de **0,76 °C** (+ ou - 0,19 °C). Cette valeur moyenne au niveau mondial ne rend pas compte des disparités pouvant apparaître suivant les pays mais reflète bien une tendance commune.

Il est par ailleurs démontré que, sur le dernier millénaire, la température de surface de l'hémisphère Nord a été la plus importante au cours du XXème siècle.

Enfin, **des modifications des températures extrêmes, largement répandues**, ont été observées pendant les cinquante dernières années. Les **jours froids**, les **nuits froides** et le **gel** sont devenus **moins fréquents**, tandis que les **jours chauds**, les **nuits chaudes** et les vagues de chaleur sont devenus **plus fréquents**.

UNE DECENNIE MARQUEE PAR LE RECHAUFFEMENT ET LES CATASTROPHES.

Ci-dessous un extrait d'un communiqué du Réseau Action Climat France (RAC- France) du 4 juillet 2013, commentant un rapport de l'organisation météorologique mondiale.

La première décennie du 21^e siècle a été la plus chaude depuis 1881, avec une accélération du réchauffement climatique et la multiplication des conditions climatiques extrêmes qui ont fait au total 370.000 morts, souligne un rapport de l'Organisation météorologique mondiale (OMM).

L'agence de l'ONU indique que le nombre de victimes de ces vagues de chaleur (Europe 2003 et Russie 2010), ouragans (Katrina aux Etats-Unis 2005) et cyclones (Nargis au Birmanie 2008) est en hausse de 20% par rapport à la décennie précédente (1991-2000).

"A l'exception de 2008, chacune des années de la décennie 2001-2010 compte parmi les dix plus chaudes jamais enregistrées, le record étant détenu par 2010", affirme le rapport. Les données disponibles commencent en 1881.

2010 est l'année la plus pluvieuse enregistrée à l'échelle du globe depuis le début des relevés instrumentaux", note l'OMM.

Cependant "le printemps froid que nous avons connu en Europe (en 2013) n'est pas en contradiction avec le réchauffement, mais sans doute une manifestation supplémentaire de ce réchauffement, car c'est la conséquence de la fonte des glaces de l'Arctique", a expliqué Michel Jarraud, le Secrétaire général de l'OMM.

Avec le réchauffement plus sensible dans les régions nordiques, la différence des températures avec les régions équatoriennes se réduit, a-t-il indiqué. Cela modifie la circulation atmosphérique et pourrait causer des températures plus froides dans certaines régions, même s'il n'y a pas de consensus entre les scientifiques sur ce point, a dit M. Jarraud.

Selon lui, les températures plus froides en Europe et Amérique du Nord se sont accompagnées de températures plus élevées ailleurs sur la planète.

"Le climat s'est nettement réchauffé entre 1917 et 2010 et le rythme décennal d'augmentation des températures sur les périodes 1991-2000 et 2001-2010 est sans précédent", a-t-il ajouté.

"Les concentrations croissantes de gaz à effet de serre, dont la spécificité est de piéger la chaleur, sont en train de transformer notre climat, avec les bouleversements que cela suppose pour l'environnement et les océans", a-t-il noté.

Il faut s'attendre à ce que "les vagues de chaleur deviennent plus fréquentes et intenses sous l'effet des changements climatiques et nous devons nous y préparer" a averti le responsable de l'OMM. Les vagues de chaleur de cette décennie ont été particulièrement meurtrières, avec 136.000 décès (moins de 6.000 décès pour la décennie 1991-2000).

La température moyenne à la surface des terres et des océans pour la décennie est estimée à 14,47 °C soit un écart de +0,47 °C par rapport à la normale calculée pour la période 1961-1990. Le rythme décennal d'augmentation de la température est de 0,21 °C.

Les inondations ont été le phénomène extrême le plus fréquemment observé pendant cette décennie.

Mais la sécheresse a aussi frappé, touchant plus de personnes que les autres catastrophes car elle concerne des zones plus étendues et dure plus longtemps.

Le cyclone Nargis qui s'est abattu sur la Birmanie en mai 2008 est le plus meurtrier de la décennie. Plus de 138.000

personnes ont été tuées ou portées disparues et il a fait 8 millions de sinistrés.

Avec la fonte des glaces, le niveau moyen de la mer a augmenté au rythme de 3 mm par an en moyenne pendant la première décennie du 21^e siècle, soit le double de celui constaté en moyenne sur tout le 20^e siècle (plus 1,6 mm par an). Le niveau de la mer est 20 cm plus haut par rapport au niveau des années 1880. La prévision pour ce siècle d'une hausse entre 19 et 58 cm paraît maintenant sous-évaluée, a estimé le météorologue.

Les experts continuent à travailler pour savoir s'il faut imputer les phénomènes extrêmes au changement climatique plutôt qu'à la variabilité naturelle du climat. Ils n'ont pas pour le moment de réponse claire, note l'OMM.

Le climat de la Picardie maritime

La géographie explique en grande partie le climat local : présence de la mer, configuration de plateaux faiblement entaillés de vallées, orientation et conditions d'ensoleillement, exposition aux vents dominants. Le climat maritime est très influent sur le territoire, s'adoucissant progressivement vers l'intérieur des terres.

Les amplitudes thermiques sont faibles et bien que l'ensoleillement soit rare, **le gel l'est également (40 jours par an)**. Le climat est donc relativement doux, mais humide et venteux.

Tout le littoral subit une influence forte des vents, des conditions salines des embruns, voire de sols souvent minces sur la côte, qui affecte les types de végétations et permet donc à des espèces relativement rares de se développer (flore et faune).

L'ensemble de la Picardie Maritime est fortement marqué par les vents d'Ouest et Sud-ouest (les brises de mer et les brises de terre), avec une influence maritime qui se traduit par des précipitations assez fréquentes et régulières (favorisant les herbages et l'élevage).

Les précipitations sont abondantes (780 mm annuels) et réparties tout au long de l'année.

Le nombre d'orages est relativement faible sur le territoire (18,8 jours en moyenne à la station météo d'Abbeville)

Les évolutions constatées sur la Picardie maritime

La station Météo-France d'Abbeville enregistre les paramètres météorologiques depuis 1921 (avec une pause entre 1940 et 1944).

Ces données permettent de constater les évolutions suivantes :

- Une augmentation de la température moyenne annuelle de 0,8° C entre 1921 et 2012. Cette augmentation est masquée dans la vie quotidienne par les variations interannuelles qui restent importantes. L'augmentation se constate autant sur les températures moyennes hivernales qu'estivales. **On constate de plus une accélération du phénomène depuis les années 1980.**

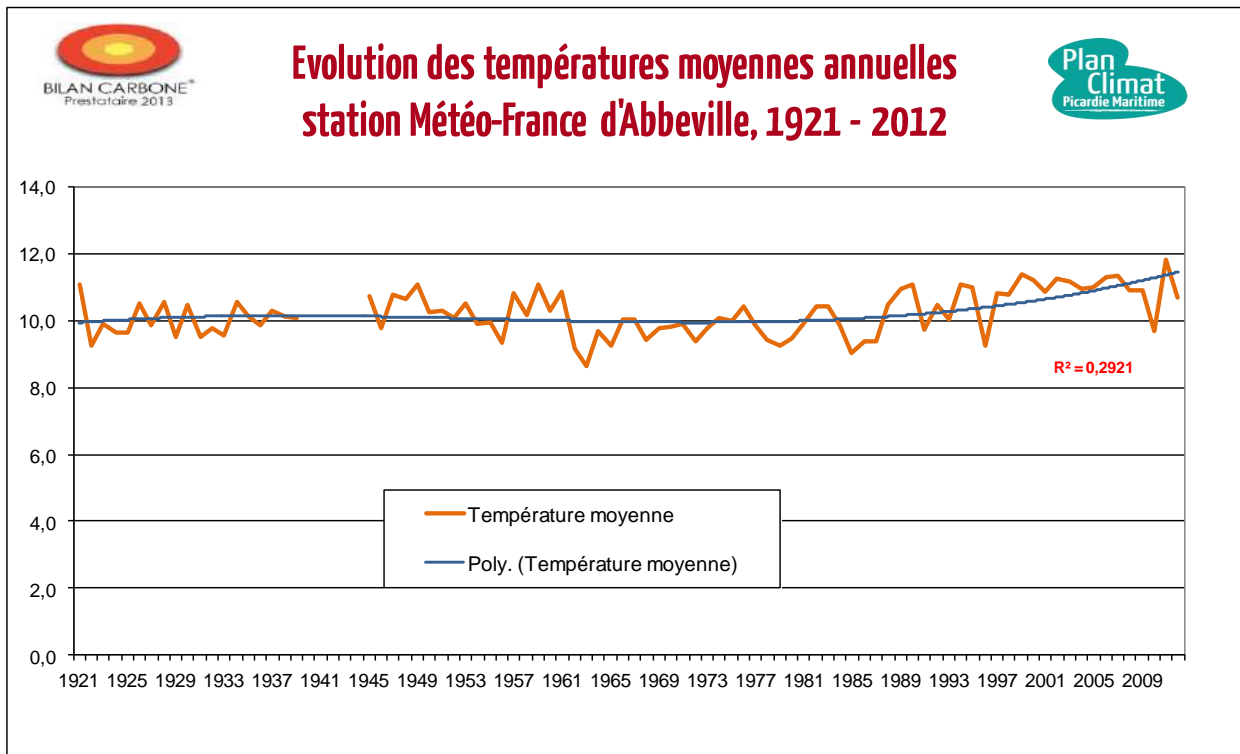


Figure 19 : évolution des températures moyennes annuelles de 1921 à 2012, station Météo France d'Abbeville

- Une forte diminution du nombre de jours de gel annuel entre 1921 et 2012. D'environ 60 jours par an en moyenne en 1921, ce nombre de jours est passé à moins de 40 en moyenne 2012. Là encore, les variations interannuelles restent fortes.

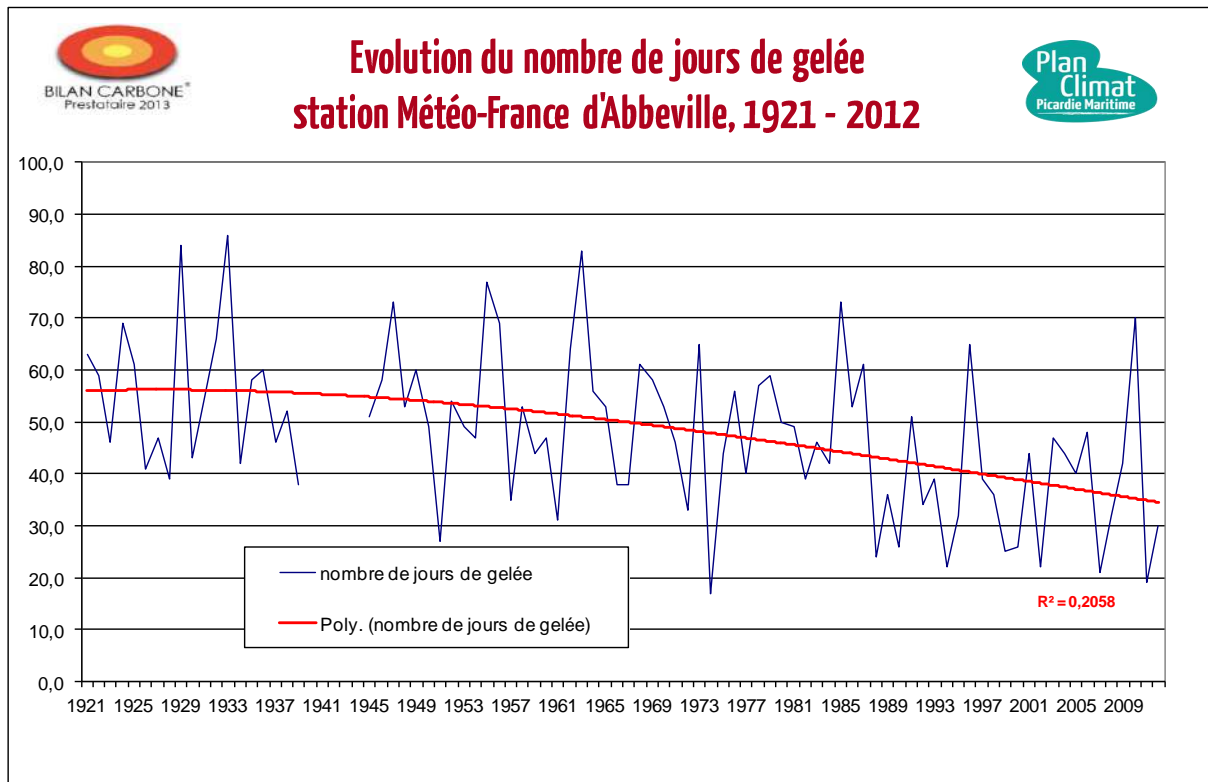


Figure 20 : évolution du nombre de jours de gel de 1921 à 2012, station Météo France d'Abbeville

- Aucune variation dans le cumul des précipitations entre 1921 et 2012.
Depuis 1921, les précipitations restent en moyenne autour de 780 mm annuels à la station d'Abbeville.

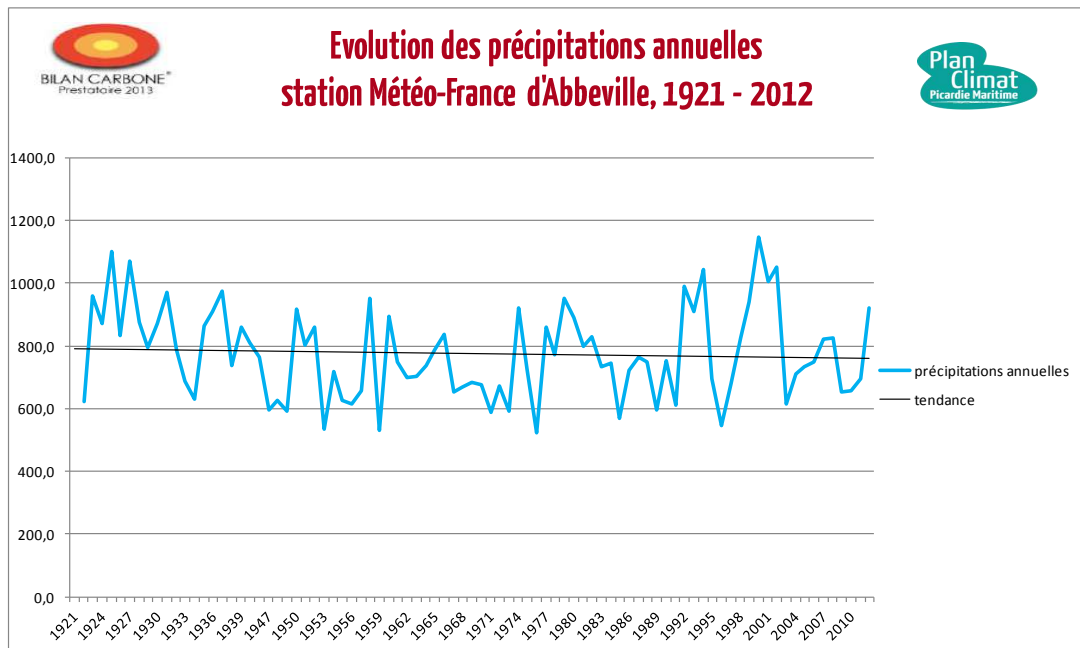


Figure 21 : précipitations annuelles 1921 à 2012, station Météo France d'Abbeville

- Une étude du CETMEF en France montre que sur la période 1940-2007 les élévations du niveau de la mer ont été de 1,7mm/an à Dunkerque et 3,9mm/an à Boulogne.

4.2. Les évènements naturels touchant actuellement la Picardie maritime

4.2.1. Inondations par submersion marine et érosion du trait de côte

Les communes du littoral sont exposées aux risques de submersion marine : Ault, Brutelles, Cayeux Sur Mer, Le Crotoy, Fort Mahon, Lancheres, Mers-Les-Bains, Pende, Quend, Saint-Quentin en Tourmont, Saint Valery Sur Somme, Woignarue.

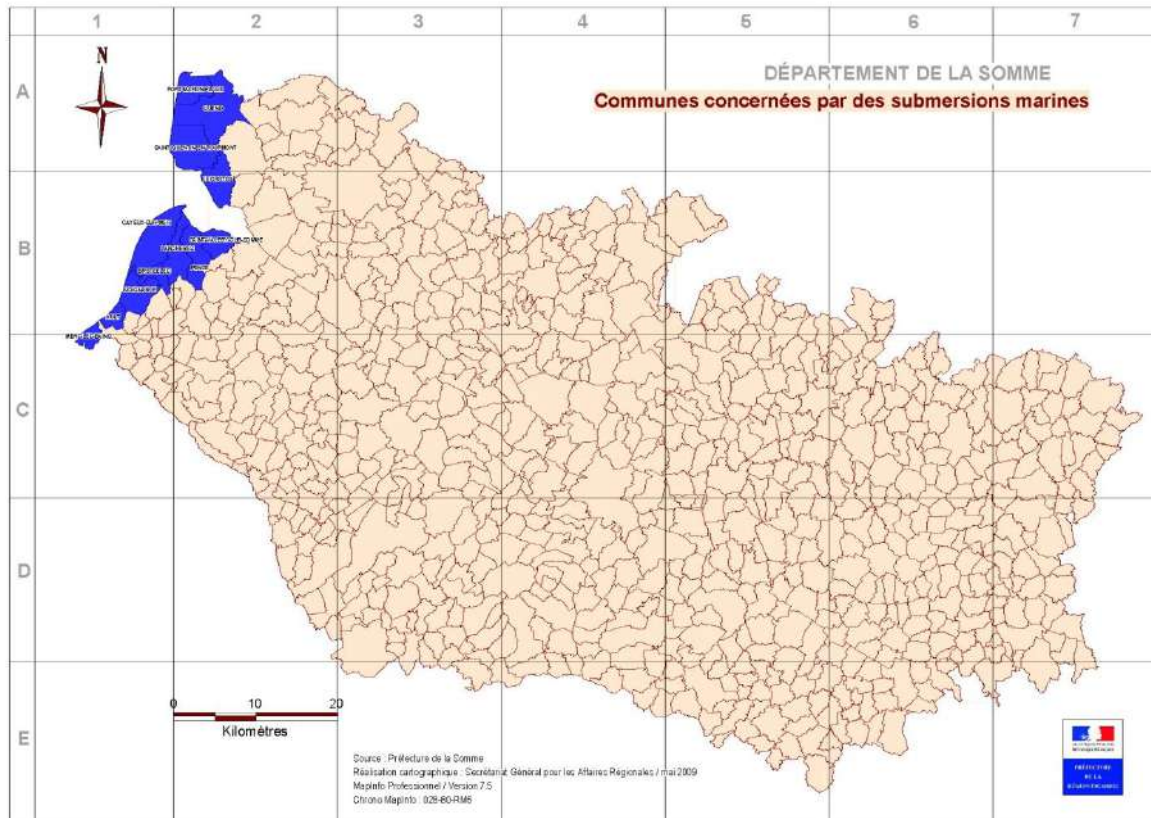


Figure 22 : risques de submersion marine

Pour les niveaux extrêmes de la mer, les diverses études sur les Bas-Champs avaient permis d'établir le tableau suivant (source : Artelia, diagnostic du PROGRAMME D'ACTION PREVENTION INONDATION - PROJET DE L'ESTUAIRE DE LA BRESLE A L'ESTUAIRE DE L'AUTHIE)

Périodes de retour	Niveaux extrêmes de pleine-mer
10 ans	+6,20 m IGN69
20 ans	+6,30 m IGN69
50 ans	+6,40 m IGN69
100 ans	+6,50 m IGN69

Figure 23 : niveaux extrêmes de la pleine mer selon période de retour

Le PPR de Ault lié au risque d'effondrement de falaise a été approuvé en 2001. Trois PPR liés au risque de submersion marine ont été prescrits, dont les études sont en cours : PPR multirisque de Mers/Eu/Le Tréport, PPR des Bas champs du Sud de la Baie de Somme (depuis 2006) et PPR du Marquenterre Baie de Somme (depuis 2010).

On observe aussi sur le territoire un phénomène d'érosion et de recul des falaises, notamment à Ault.



Figure 26 :
Carte des types d'érosions littorales

Source : « Natura 2000 : un environnement préservé, condition d'un développement durable, Document d'objectifs PIC 01 : Estuaires et littoral Picards », p.442.

Figure 24 : type d'érosion du littoral

4.2.2. Inondations : remontée de nappes et débordement de cours d'eau

Ces deux phénomènes concernent essentiellement les vallées.

D'après le diagnostic provisoire du PROGRAMME D'ACTION PREVENTION INONDATION - PROJET DE L'ESTUAIRE DE LA BRESLE A L'ESTUAIRE DE L'AUTHIE (Artelia), "les crues ont une double origine :

- Fluviale : Evacuation des débits en provenance de l'amont et des affluents avec des temps de réponse par rapport aux pluies de quelques jours ;
- Hydrogéologique : Crues de nappe, à constantes de temps hebdomadaires à mensuelles, voire inter mensuelles ou interannuelles.

Les crues sont caractérisées par leur débit relativement faible (seulement 105 m³/s pour le débit centennal à Abbeville), leur volume très important (plus de 2 milliards de m³ se sont écoulés à Abbeville pendant la crue de 2001), leur durée (le débit de 60 m³/s – débit de pré-alerte – est dépassé pendant plus de 8 mois lors de l'évènement 2001), l'absence de pointe marquée (2 mois en 2001) et par la saturation très légèrement décalée des terres inondables, marais,

La Somme est directement pilotée par la nappe phréatique en liaison avec la craie constituant l'essentiel du bassin versant. La porosité de cette dernière lui permet d'emmagasinier une quantité considérable d'eau. Elle représente ainsi un aquifère de première importance qui joue un rôle fondamental dans l'alimentation constante des cours d'eau garantissant des débits d'étiage élevés, même en période de sécheresse. La profondeur de la nappe suit globalement la topographie : elle peut atteindre 80 mètres à plus de 100 mètres sous les plateaux et diminue progressivement en fond de vallée.

Ainsi, la Somme n'est pas sensible aux évènements pluvieux isolés mais aux cumuls et à la répartition de la pluie ainsi qu'à la hauteur de la nappe en début de cycle hydrologique. La majeure partie du débit de la Somme provient des apports diffus souterrains. Ils constituent une part essentielle du différentiel de débit entre la Somme amont à Péronne et l'exutoire à Saint-Valéry-sur-Somme (plus de 38% du débit de pointe à Abbeville pour ce qui concerne la crue de 2001)."

La vallée de l'Authie peut connaître des inondations, surtout dans la partie aval du cours d'eau entre Dompierre-sur-Authie et Quend. Les deux autres vallées (Somme et Bresle) sont dans leur quasi-totalité concernées par le risque d'inondation.

Seule la vallée de la Somme est couverte par un Plan de Prévention des Risques d'Inondation. L'Authie et la Bresle disposent toutefois d'un Atlas des Zones inondables (cf. fig. 24 en page suivante). Le PPR multirisque prescrit pour Mers/Eu/Le Tréport, traitera du risque d'inondation lié aux remontées de nappes et débordement de cours d'eau. La carte ci-dessous présente les **communes concernées** par les remontées de nappe et les inondations, d'après le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) de la Somme.

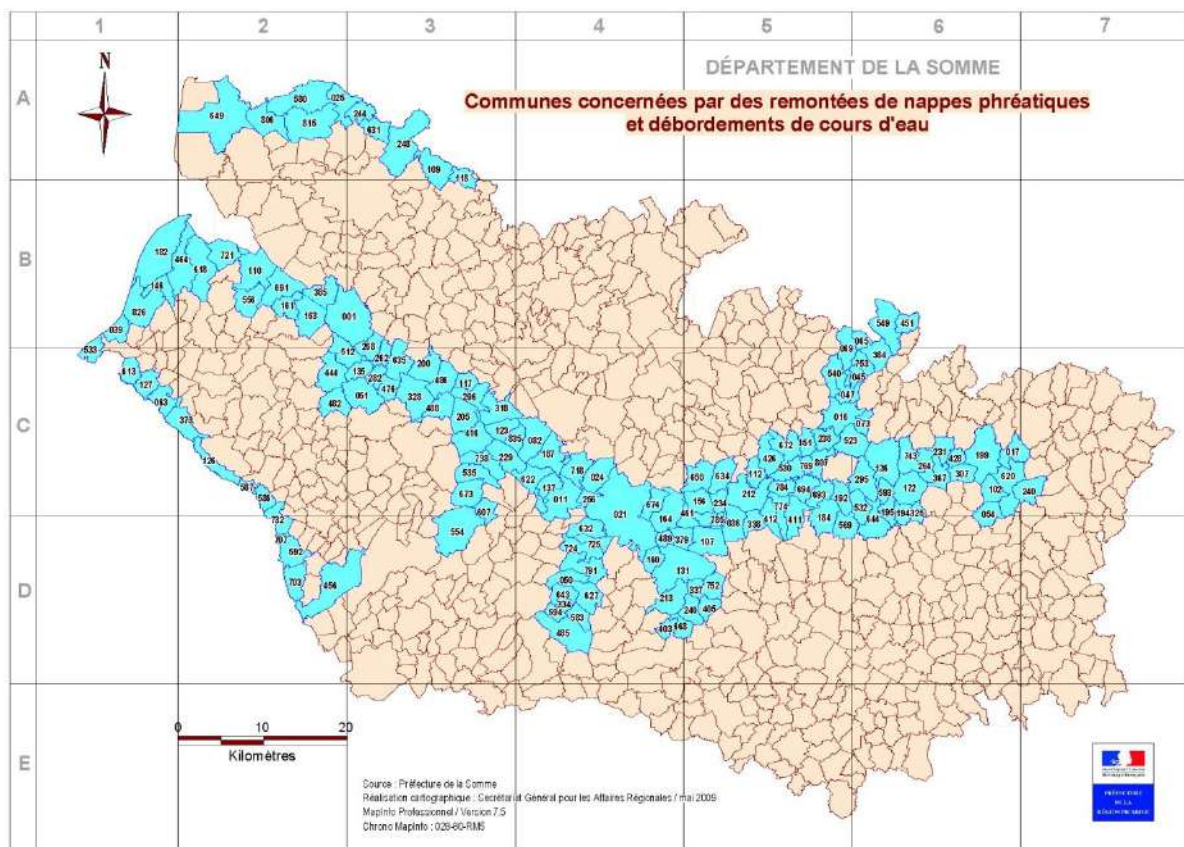


Figure 25 : communes sensibles aux inondations - DDRM Somme

Plus précisément, des atlas des zones inondables ont été réalisés pour chacune des vallées. La carte suivante présente **les zones inondables** en Picardie maritime sur la base de ces atlas.

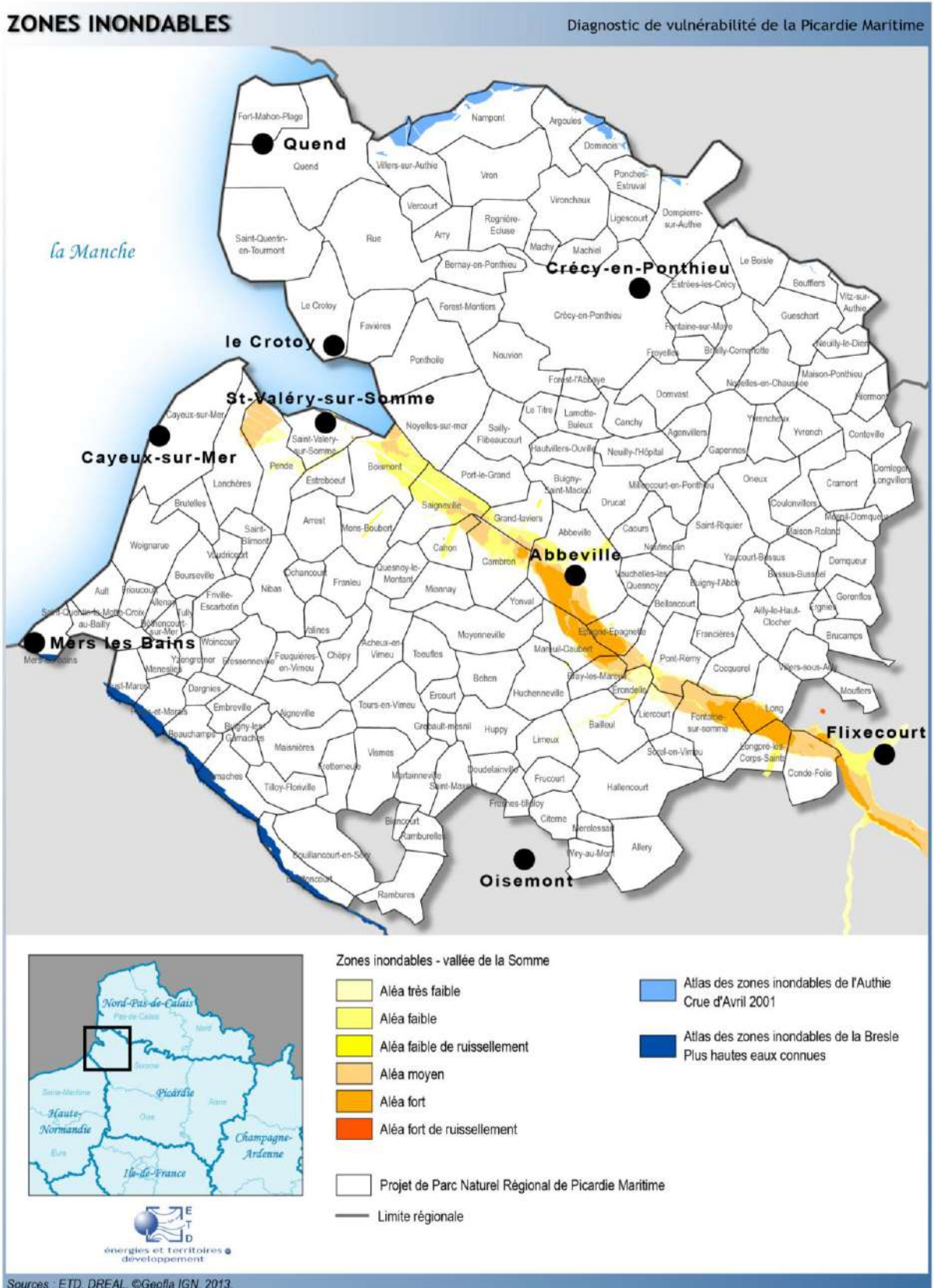


Figure 26 : atlas des zones inondables

La carte ci-dessous présente l'alea remontée de nappe, identifié par le BRGM. Celle-ci cartographie **les zones où le risque de remontée de nappe est le plus élevé**. On constate notamment que tout le lit majeur de la Somme est en « nappe sub-affleurante » ce qui signifie que la sensibilité est maximale. Ceci explique notamment les inondations de 2001.

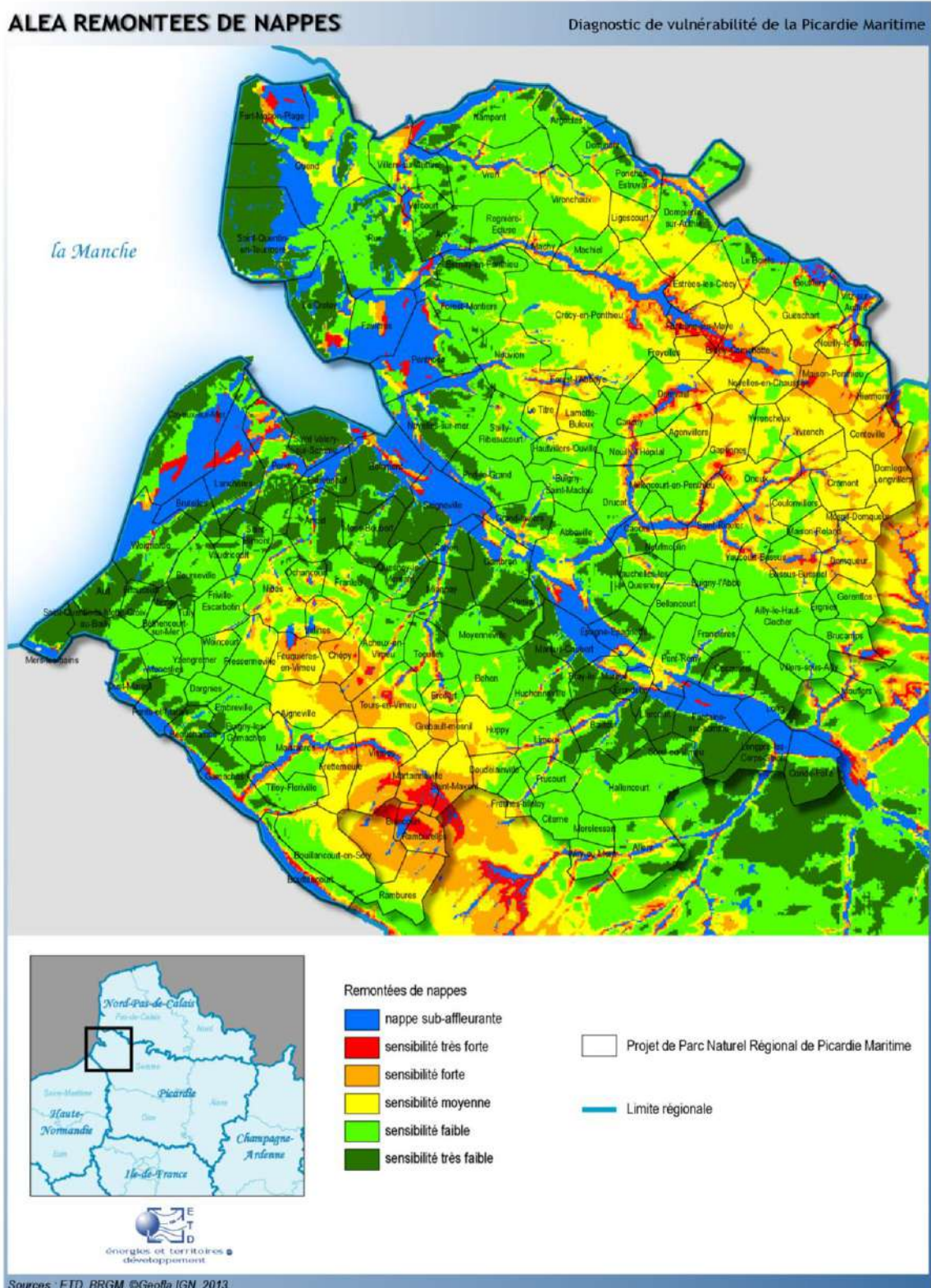


Figure 27 : carte de l'alea remontée de nappe

4.2.3. Inondations par ruissellement et érosion

Dans le cadre de l'élaboration du SAGE de la Somme, une identification des risques d'érosion a été réalisée. Elle est présentée sur la carte ci-dessous. L'alea apparaît faible à très faible sur la majeure partie de la Picardie Maritime, et moyen sur quelques secteurs (vallées de la Trie et de la Maye amont).

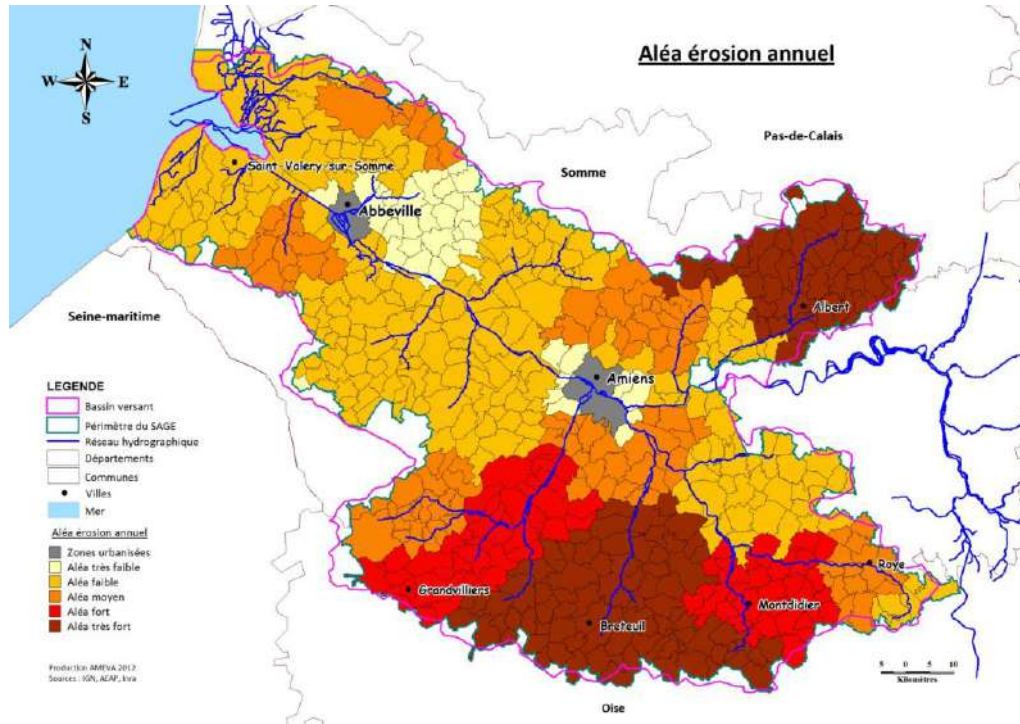


Figure 28 : alea érosion

Dans le DDRM, **les communes concernées** par les risques d'érosion et de coulées de boues sont principalement les communes de la vallée de la Somme, ainsi que le nord-ouest du territoire (partie aval de la Vallée de l'Authie).

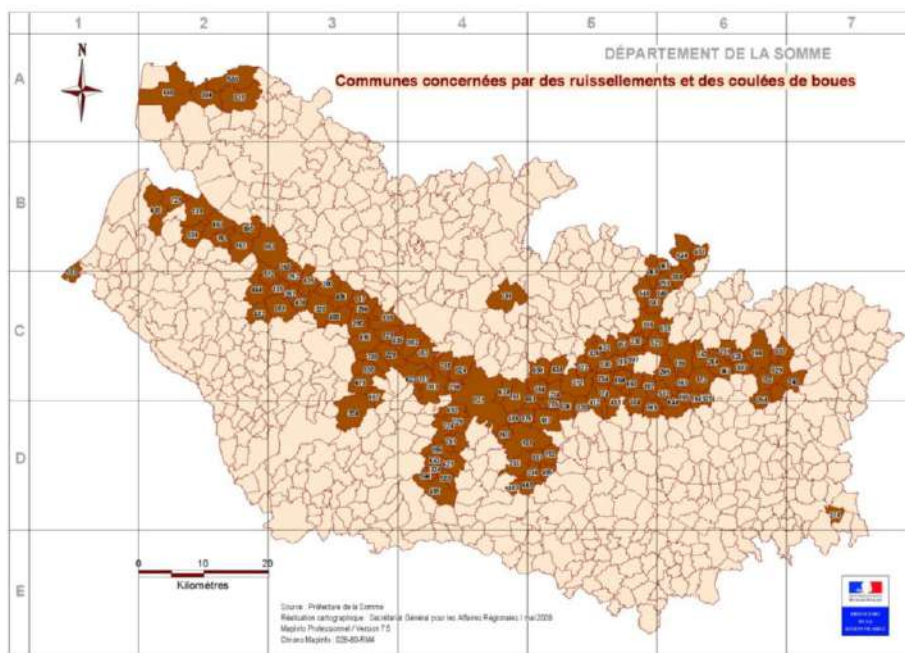


Figure 29 : risques de ruissellement et de coulée de boue

4.2.4. Retrait-gonflement des argiles

Un matériau argileux voit sa consistance se modifier en fonction de sa teneur en eau : dur et cassant lorsqu'il est desséché, il devient plastique et malléable à partir d'un certain niveau d'humidité. Ces modifications s'accompagnent de variations de volume, dont l'amplitude peut être parfois spectaculaire.

La carte ci-dessous présente la sensibilité du territoire au retrait-gonflement des argiles, liée au taux d'argile des sols.

Ce phénomène est donc lié à l'alternance de périodes sèches et de périodes humides. On constate que la majeure partie de la Picardie maritime présente un alea faible à nul. Il est cependant plus élevé sur les bas-champs, les marais arrière-littoraux, et localement sur le Ponthieu et le Vimeu.

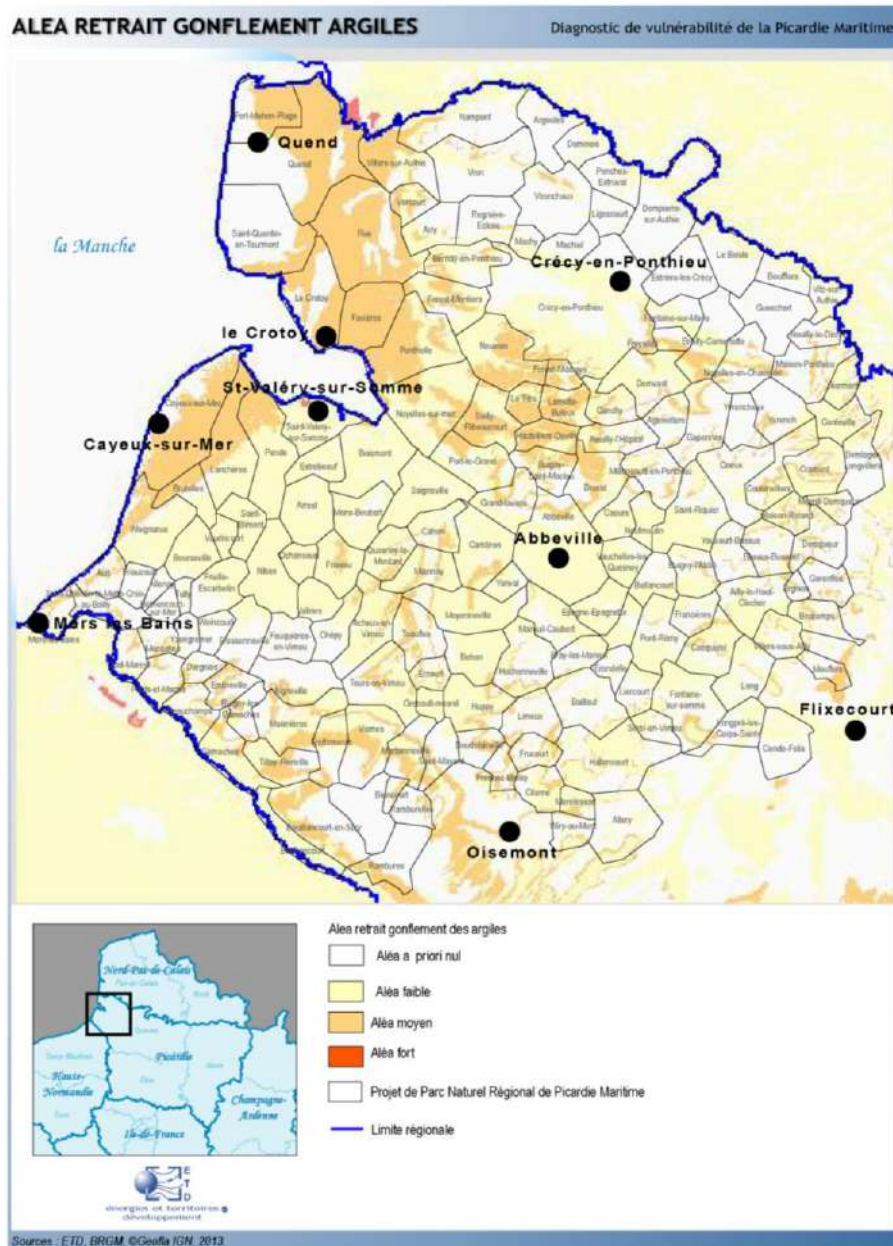


Figure 30 : alea retrait gonflement des argiles

4.2.5. Gel

On compte actuellement en moyenne 40 jours de gel par an en Picardie maritime, ce qui est caractéristique d'un climat océanique. Ce phénomène ne génère pas d'évènements particuliers.

4.2.6. Sécheresse

Comme expliqué précédemment, la Picardie maritime est peu sujette actuellement aux phénomènes de sécheresses. Les précipitations s'élèvent à Abbeville à 770 mm/an, et sont réparties sur l'ensemble de l'année, avec un pic en automne.

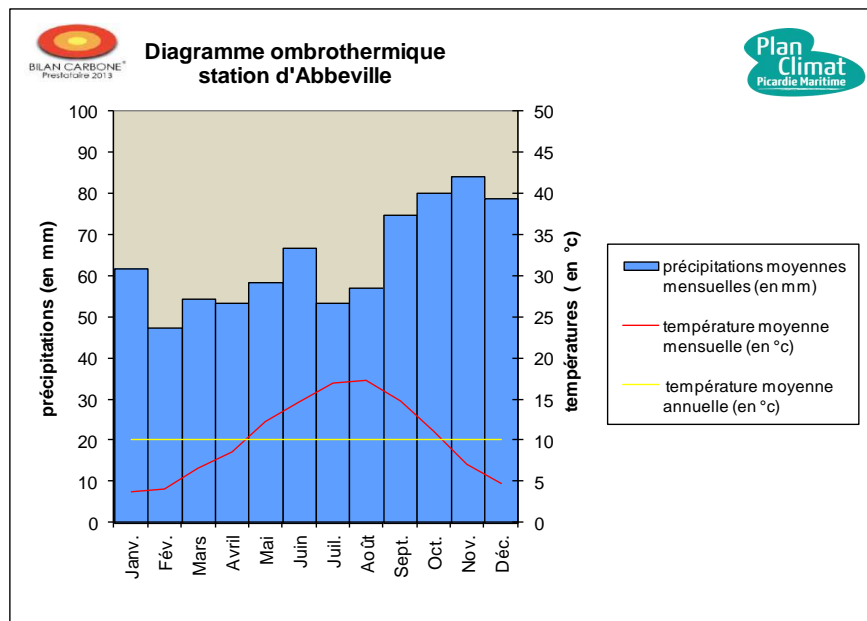


Figure 31 : diagramme ombrothermique d'Abbeville

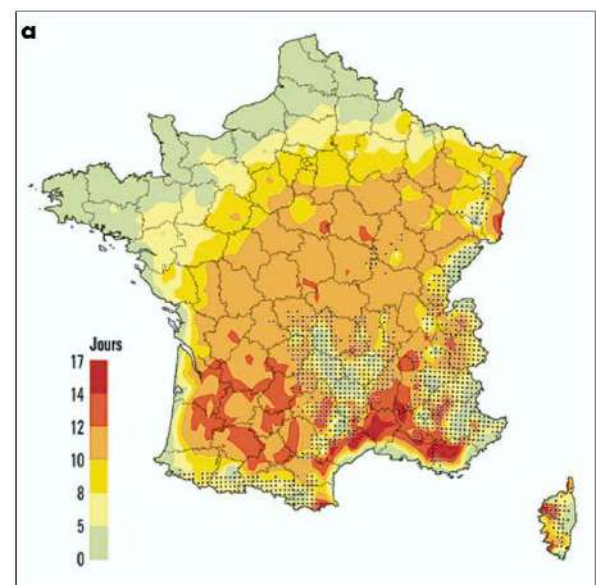
Un déficit hydrique peut apparaître certaines années au printemps et en été, mais il est en général de durée relativement faible.

4.2.7. Canicule

Comme expliqué dans le paragraphe "retours d'expérience", le phénomène caniculaire n'a pas touché fortement la Picardie maritime.

La carte ci-contre, issue de Météo-France, illustre ce phénomène. En août 2003, la Picardie maritime a compté moins de 5 jours avec une température maximale supérieure à 35°C.

Figure 32 : carte du nombre de jours avec une température maximale supérieure à 35°C en août 2003, source Météofrance²



² La Météorologie n°46 : la canicule d'août 2003 en France et en Europe, août 2004.

4.3. Synthèse de l'exposition actuelle du territoire aux phénomènes climatiques

Rappel : L'exposition correspond à la nature et au degré auxquels un système est soumis à des variations climatiques significatives sur une certaine durée (à l'horizon temporel de 10 ans, 20 ans,...).

Les variations du système climatique se traduisent par des événements extrêmes (ou aléas) tels que des inondations, des ondes de tempête, ainsi que l'évolution des moyennes climatiques

Les données climatiques du territoire permettent d'évaluer ainsi l'exposition actuelle de la Picardie maritime.

Phénomènes climatiques déclencheur	événements naturels actuels	Caractéristiques	Niveau actuel d'exposition
Fortes marées Tempêtes	Inondations par submersion marine érosion du trait de côte	phénomène régulier qui se produit presque tous les ans	3
Pluies importantes en automne et hiver	Inondations par remontée de nappe ou débordement de cours d'eau	phénomène régulier	2
Orages estivaux Pluies hivernales	Erosion des sols Inondations par ruissellement	phénomène circonscris sur le territoire et peu fréquent	1
Alternance pluie / sécheresse	Retrait / gonflement des argiles	phénomène peu répandu sur le territoire touchant essentiellement les bas-champs, les marais arrière-littoraux,	1
Températures négatives	Gel	le nombre de jours actuel de gel est en moyenne de 40 par an	0
Fortes chaleurs, absence de précipitations estivales	Sécheresse des sols Forts étiages des cours d'eau	phénomène peu important sur le territoire qui concerne les Bas-champs et l'Authie	1
Fortes chaleurs, absence de précipitations estivales	Canicules	la canicule de 2003 n'a presque pas touché la Picardie maritime	0

Figure 33 : exposition actuelle

Comparativement à d'autres territoires français, la Picardie maritime bénéficie actuellement d'un contexte relativement privilégié qui l'expose encore peu aux phénomènes climatiques : peu de tempêtes, peu de jours de gel, faibles amplitudes thermiques...

La submersion marine et l'érosion du trait de côte constituent les événements majeurs.

5. EVALUATION DE L'EXPOSITION FUTURE

5.1. Quelle est l'évolution probable du climat en Picardie maritime ?

L'EVOLUTION DU CLIMAT AU NIVEAU MONDIAL – EVALUATION DU GIEC

Le dernier rapport du GIEC (5ème, vol. 1 « changements climatiques 2013 ") annonce une augmentation de la température moyenne à la surface du globe de 0,3 à 4,8 degrés d'ici 2100 par rapport à 1986-2005 avec des périodes/vagues de chaleurs plus fréquentes et/ou plus longues.

Ce changement aura pour conséquences :

- Une augmentation du niveau moyen des mers de 26 cm à près d'1 mètre d'ici 2100 (Dilatation de l'eau, fonte des glaciers...),
- Risque de disparition de la calotte du Groenland. Diminutions de la banquise arctique, du manteau neigeux, des surfaces en pergélisol (-37 % à - 80%), du volume des glaciers (-15 à -55%),
- Précipitations : contraste accru entre régions humides/sèches et entre saisons humides/sèches,
- Augmentation de la durée et de l'intensité des sécheresses ainsi que de l'activité des cyclones tropicaux restant probable mais toutefois avec un degré faible de confiance dans la prévision,
- Affectation de la circulation océanique, réchauffement de l'océan et acidification (piégeage de CO₂),
- Affectation du cycle du carbone d'une manière qui amplifiera l'accroissement du CO₂ atmosphérique et inertie du système (persistance pendant des siècles même si les émissions étaient stoppées).

Les conséquences probables du changement climatique en termes de vulnérabilités (4ème rapport du GIEC, 2007) sont essentiellement:

- Inondations des zones côtières
- Extinction probable de certaines espèces animales et végétales en fonction de l'augmentation des températures,
- Baisse des rendements agricoles dans certaines régions du globe avec conséquence probable d'une crise alimentaire dans les continents les plus vulnérables tels que l'Afrique et l'Asie,
- Augmentation de l'aire de répartition de certaines maladies à vecteur. "

Conformément au SRCAE de Picardie et aux décisions prises par le comité de pilotage du plan climat de Picardie maritime au premier semestre 2013, l'analyse s'est basée sur les informations fournies par Météofrance, grâce au modèle Arpège. Ce modèle, mis en ligne sur le site internet <http://www.drias-climat.fr/> évalue l'évolution future du climat en France selon trois scénarios du GIEC de 2007.

En effet, les experts du GIEC avaient défini en 2007 six scénarios plus ou moins polluants pour décrire le climat du futur, leur permettant d'aboutir à leurs "meilleures estimations" : un réchauffement global de 1,8 à 4 degrés en 2100. 3 scénarios (optimistes, intermédiaire et pessimiste) ont servi de base à l'établissement des projections climatiques. Le détail de ces 3 scénarios est présenté, suivi de la fourchette d'augmentation de température prévue, pour chacun d'entre eux à l'horizon 2100 par rapport à la période 1980-1999 au niveau mondial.

Certains scénarios sont plus "vertueux" et recourent à des énergies moins polluantes que le pétrole, gaz et charbon, mais aucun ne prend en compte une action spécifique de la communauté internationale pour combattre le réchauffement. La fourchette de 1,8 à 4 degrés s'inscrit enfin dans une fourchette plus large de 1,1 à 6,4 degrés, qui tient compte des incertitudes sur la réaction de la machine climatique au réchauffement déjà anticipé.

Scénario B1 (« optimiste ») / + 1,8 degrés (1,1-2,9): le moins polluant, il décrit un monde "convergent" (sous l'effet de la mondialisation), où la population culmine au milieu du siècle et décline ensuite, où l'accent est mis sur des solutions mondiales orientées vers une viabilité économique et environnementale, y compris une meilleure équité, mais sans initiatives supplémentaires pour gérer le climat.

Depuis 2012, il est à peu près acquis que ce scénario optimiste ne pourra pas être atteint.

Scénario A1B (« intermédiaire ») / + 2,8 (1,7-4,4) : la croissance très rapide s'appuie sur des sources d'énergie équilibrées entre fossiles et autres (nucléaire, renouvelables). De nouvelles technologies plus efficaces sont introduites rapidement. **C'est le scénario qui "colle" le plus aux prévisions actuelles de l'Agence internationale de l'énergie (AIE) pour 2050.**

Scénario A2 (« pessimiste ») / + 3,4 (2-5,4) : il décrit un monde très hétérogène (autosuffisance, préservation des identités locales). La population continue de croître, car les taux de fécondité se rapprochent plus lentement, le développement économique a une orientation principalement régionale.

Dans les pages suivantes, seules les cartes du scénario A1 (le plus probable) seront présentées. Les scénarios B1 et A2 (pessimistes et optimiste) sont disponibles sur le site internet Drias.

En Picardie, les projections de Météo-France mettent en évidence, de façon fortement probable, une **tendance à la hausse des températures moyennes annuelles**.

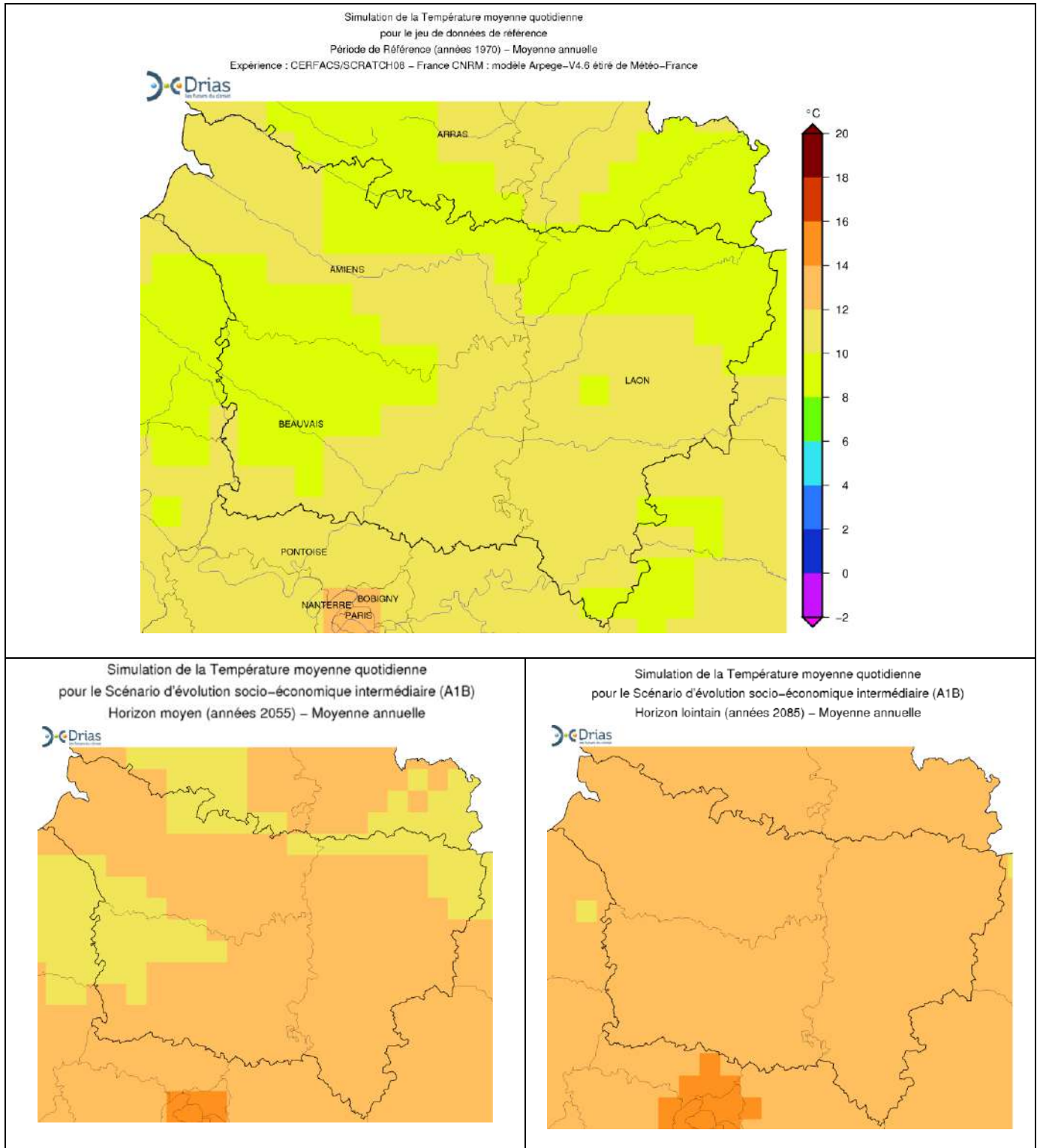


Figure 34 : évolution des températures moyennes selon le scénario A1

Cette hausse est graduelle au cours du XXI^e siècle, avec une légère accélération dans la seconde moitié du siècle. Elle serait de l'ordre de +2 à +3,5 °C d'ici la fin du siècle par rapport aux années de référence. Ces données masquent des contrastes saisonniers relativement marqués : l'anomalie de température a tendance à être légèrement moins marquée en hiver, avec des températures minimale et maximale qui augmentent de 1,5 à 3 °C selon les trois scénarios présentés.

Pour la Picardie maritime, l'évolution moyenne pourrait être de +2 °C à l'horizon 2010 selon le scénario A1 par rapport aux années de référence. Rappelons que les données historiques montrent déjà une augmentation de 0,8 ° entre 1921 et 2010.

En été, l'anomalie peut atteindre 4 °C d'après le scénario d'émissions de gaz à effet de serre le plus pessimiste (scénario 'A2').

Pour les *précipitations*, la tendance annuelle est moins nette. En effet, on assiste, d'après les projections, à une faible évolution du cumul mensuel moyen jusqu'à l'horizon 2050.

Toutefois, une tendance forte apparaît pour 2080, avec une baisse des précipitations pour les trois scénarios étudiés. Son intensité est de l'ordre de **10mm de pluies mensuelle en moins pour les scénarios les plus pessimistes**, soit environ 15% du cumul total. Cette baisse se fait sentir sur l'ensemble de la région. Mais ce constat cache en fait de larges disparités entre les saisons.

En hiver, aux horizons 2030 et 2050, les scénarios sont relativement proches entre eux et ne diffèrent que très légèrement de la climatologie actuelle. La tendance est à une légère augmentation des cumuls, d'environ 5mm mensuellement. Les précipitations hivernales pour 2080 sont à la baisse par rapport à 2050 d'après les projections des trois scénarios.

Cette baisse amène le cumul de pluies légèrement en-dessous de la climatologie 1971/2000, de 5mm mensuellement environ.

La tendance en été est plus marquée. Elle est visible dès l'échéance 2030 pour les trois scénarios. Les précipitations sont à la baisse de presque 10mm mensuellement, notamment sur la Picardie maritime. Les cumuls vont de 40 à 50mm environ. La baisse des précipitations *estivales* s'accroît encore à l'horizon 2050. Elle apparaît supérieure à 10mm mensuellement pour les scénarios pessimistes (A2 et A1B). A l'échéance 2080 les trois scénarios s'accordent sur une diminution des précipitations de l'ordre de 10mm mensuellement au moins, par rapport à la climatologie actuelle sur la majeure partie de la région Picardie. Pour les scénarios pessimistes, le phénomène est encore plus marqué, avec des cumuls mensuels moyens en-dessous de 40mm par endroits.

Un bon indicateur de ce changement est le nombre de jours de pluie annuels. **Sur la Picardie maritime, il pourrait passer de plus de 140 aujourd'hui à moins de 120 à l'horizon 2100.**

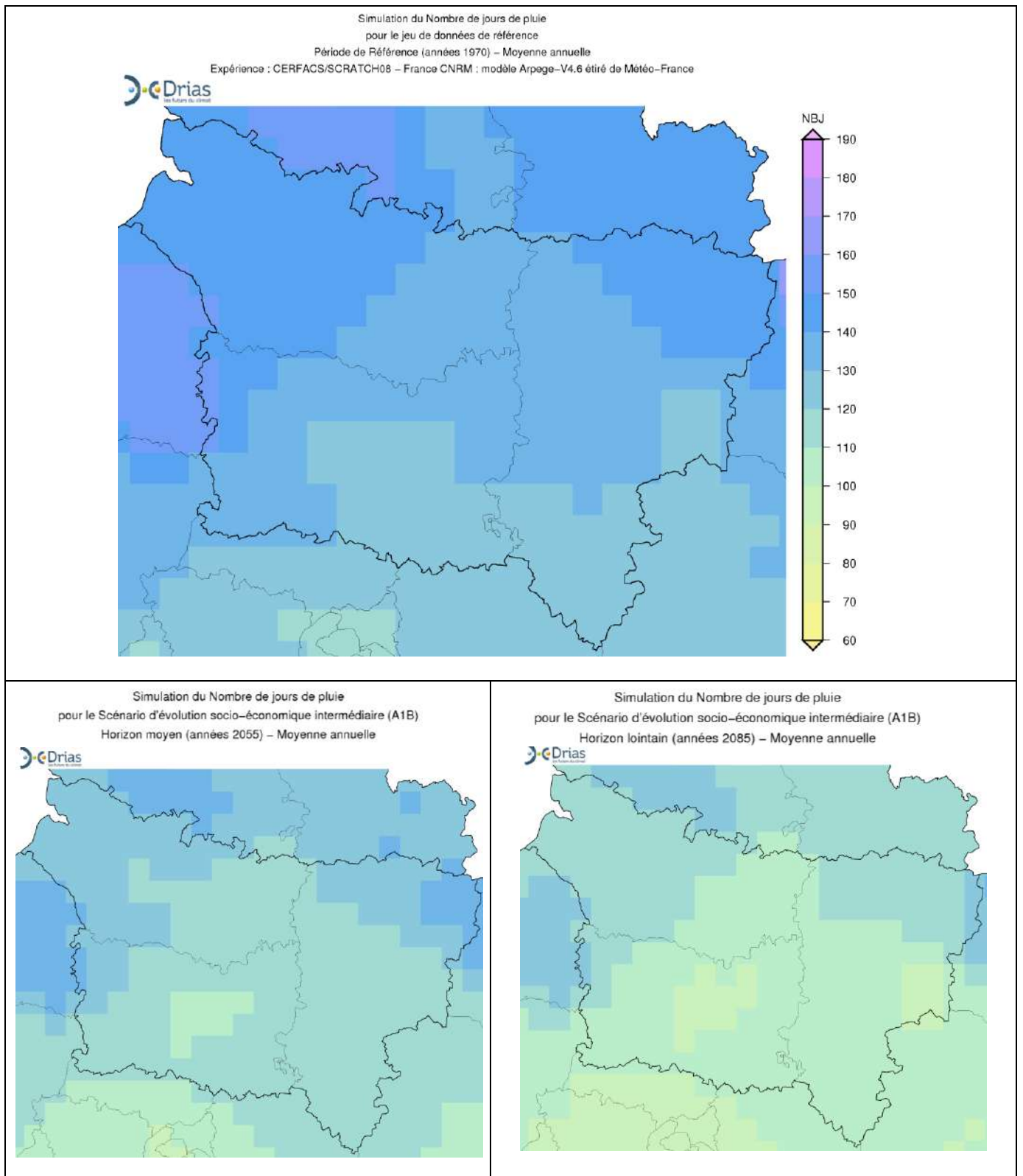


Figure 35 : évolution du nombre de jours de pluie selon le scénario A1

Pour ce qui est des **événements extrêmes**, avec l'évolution des températures et des précipitations, on constate avec une bonne probabilité d'ici à la fin du siècle :

- une diminution du nombre de jours de gel allant jusque 100% sur le littoral ;

Sur la Picardie maritime, le nombre de jours de gels, déjà inférieur à 40 en moyenne annuelle, devrait devenir inférieur à 20.

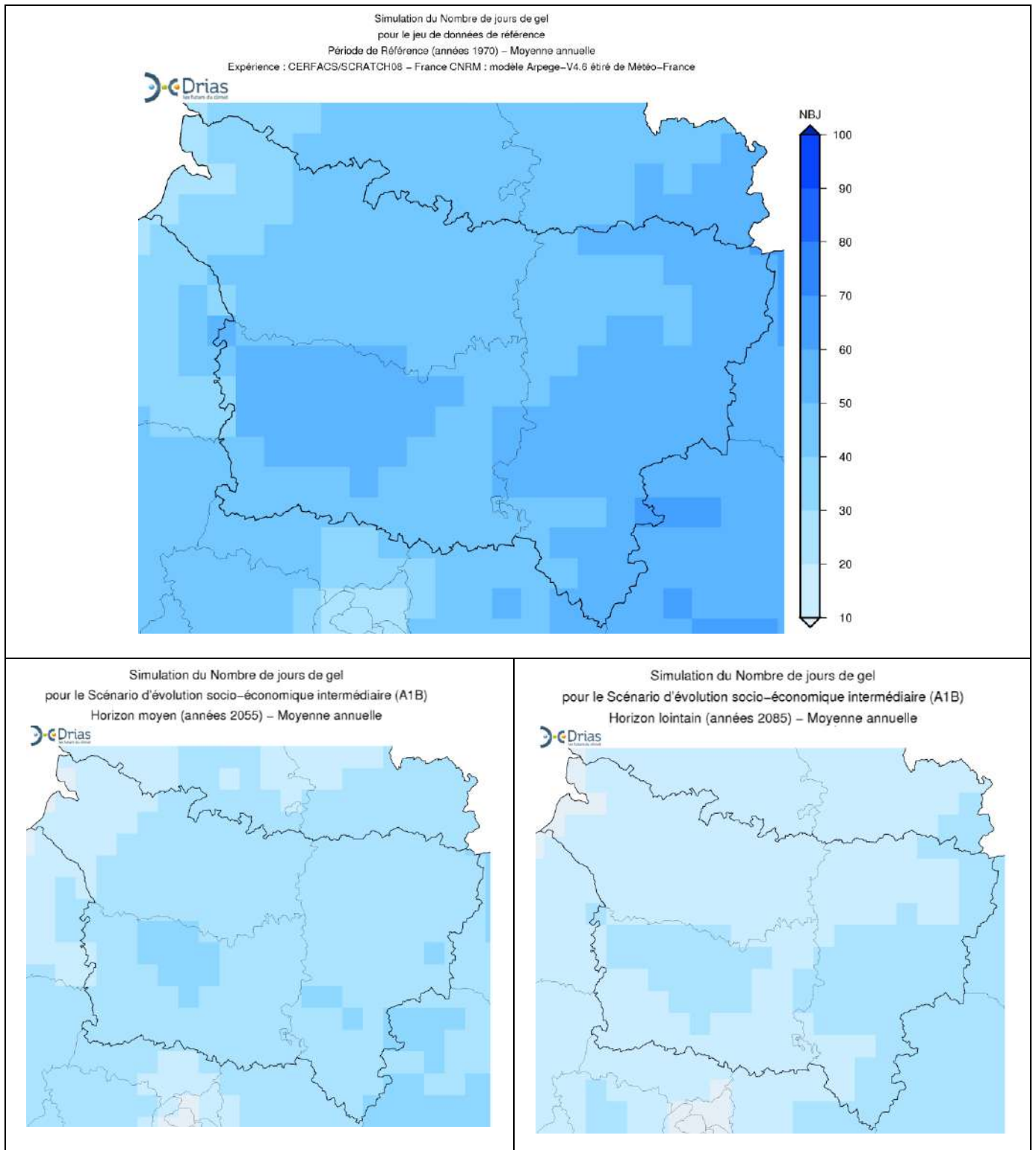


Figure 36 : évolution du nombre de jours de gels selon le scénario A1

- un doublement en moyenne du nombre de jours de fortes chaleurs en été ;

Sur la Picardie Maritime, on devrait passer de moins de 10 jours de forte chaleur par an en moyenne sur la période de référence à plus de 20. Le nombre de nuits anormalement chaudes, pratiquement absentes aujourd'hui sur la Picardie Maritime, pourrait atteindre plus de 50 par an en moyenne d'ici 2100.

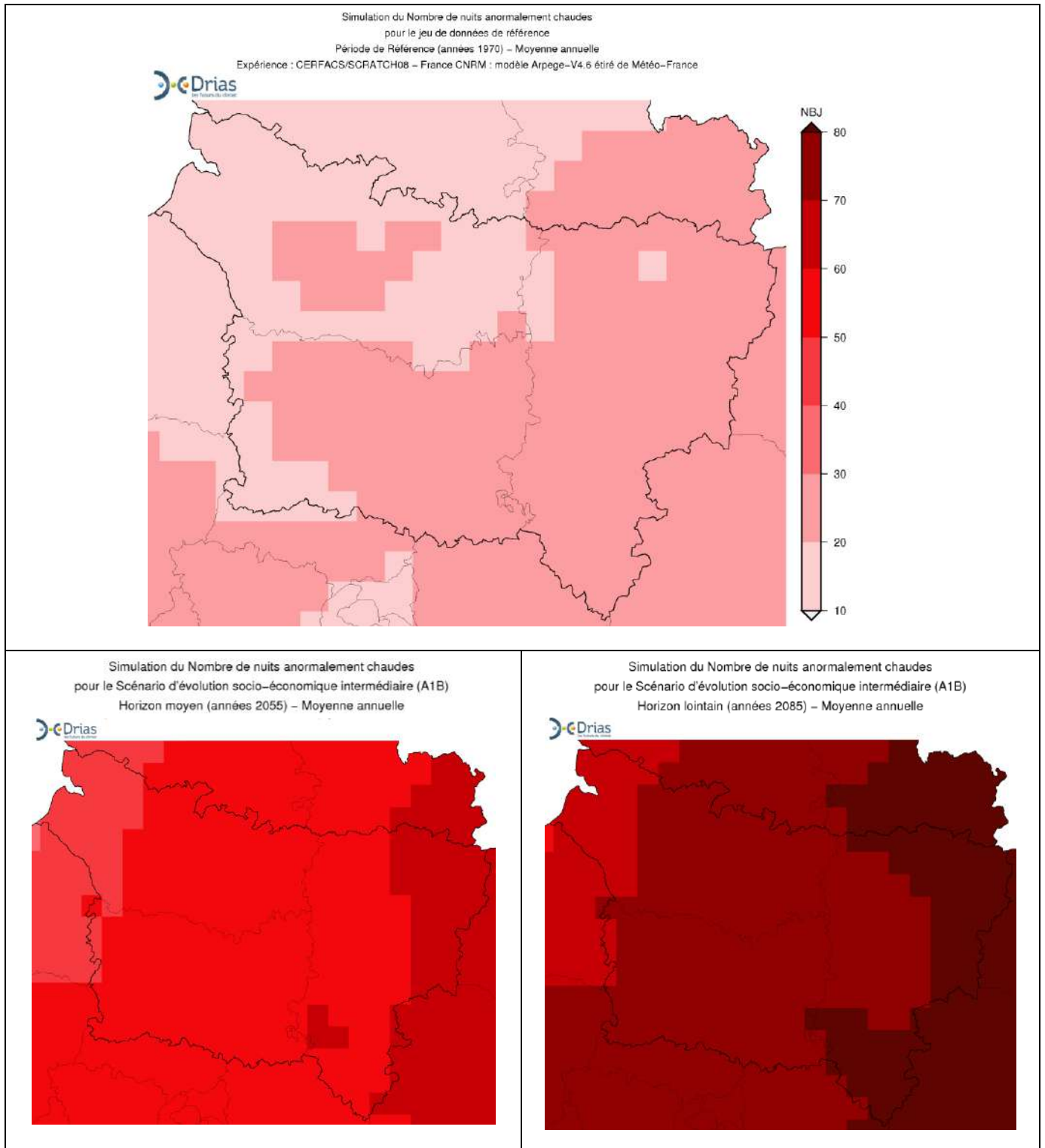


Figure 37 : évolution du nombre de nuits anormalement chaudes selon le scénario A1

Enfin, sur la base de ces différents éléments, on pourrait constater une augmentation du nombre de jours de sécheresse en été de 20% environ.

5.2. Evolution du niveau de la mer et des crues

Une note de synthèse de l'ONERC, parue en 2010, recommande de retenir pour les études à venir concernant les impacts de **l'élévation du niveau de la mer** sur l'ensemble des côtes françaises, les mêmes valeurs que pour l'élévation globale du niveau de la mer avec une hypothèse optimiste à 0,40m et une hypothèse pessimiste à 0,60m, et de ne pas écarter l'hypothèse extrême de 1 m.

Ces hypothèses sont confirmées par le dernier rapport du GIEC (2013, volume 1) dont le degré de confiance dans les projections du niveau moyen des mers a augmenté par rapport à 2007, grâce à une meilleure compréhension des composantes du niveau des mers, une meilleure cohérence entre les observations et les modèles basés sur des processus, et la prise en compte des changements de la dynamique des calottes glaciaire :

- L'élévation moyenne du niveau des mers pour la période 2081–2100 par rapport à 1986-2005 sera probablement comprise entre 0,26 et 0,98 m.
- La dilatation contribue à hauteur de 30 à 55 % de la hausse totale du niveau des mers, tandis que la contribution des glaciers est de 15 à 35 %.
- Les changements d'écoulement de la glace des deux calottes glaciaires contribueront probablement à hauteur de 0,03 à 0,20 m d'ici 2081–2100.
- L'élévation du niveau des mers ne sera pas uniforme. À la fin du XXI^e siècle, il est très probable que le niveau des mers augmentera sur plus de 95 % environ de la surface des océans. Selon les projections, environ 70 % des littoraux du monde vont connaître un changement du niveau des mers proche de l'élévation moyenne, à plus ou moins 20 % près.

La distribution régionale du changement du niveau de la mer est quant à elle encore plus difficile à estimer car elle dépend de l'évolution locale de nombreux paramètres.

Dans le cadre de l'étude Papi en cours de réalisation (Artelia), il a aussi été considéré une hypothèse extrême à l'horizon 2100 d'une élévation du **niveau de la mer de 1m**.

D'un point de vue des **inondations**, toujours d'après l'ONERC, "Les liens entre précipitations annuelles et débits des cours d'eau ne sont pas linéaires et dépendant notamment de l'importance des nappes souterraines et de leur capacité à soutenir l'étiage des cours d'eau, comme c'est le cas dans l'interrégion.

En première approche, il convient de retenir que **l'occurrence des étiages sévères pourrait augmenter de 5 à 20%** au cours du siècle sans pouvoir caractériser précisément leur intensité ni leur durée. De même, **les crues hivernales pourraient connaître une augmentation de 5 à 15%.**"

L'étude Rexhyss : Impact du changement climatique sur les Ressources en eau et les Extrêmes Hydrologiques dans les bassins de la Seine et la Somme, réalisée dans le cadre du programme GICC, a montré que "les changements de crues "décennales" attendus étaient modérés au cours du 21^{ème} siècle. L'analyse plus spécifique des débits de la Somme à Abbeville suggère même que les crues rares y auraient des débits associés plus faibles en fin de siècle qu'actuellement." **Les crues moyennes pourraient donc être plus fréquentes mais de même intensité.**

5.3. Synthèse : l'évolution probable de l'exposition du territoire

Le tableau ci-dessous reprend les phénomènes climatiques impactant déjà le territoire, et estime leur évolution probable. D'autres évènements, ne concernant pas encore le territoire, sont ajoutés.

Phénomènes climatiques déclencheur	évolution des phénomènes climatiques	évènements naturels	Caractéristiques Futures	Niveau actuel d'exposition	Niveau futur d'exposition
Augmentation du niveau de la mer	Augmentation prévisible de +0.4 à +1m	Inondations par submersion marine	Submersion marine et érosion se produisent presque tous les ans et pourraient gagner en intensité	3	3
Fortes marées	évolution du niveau de la mer lors des sur-côtes : +1m	érosion du trait de côte			
Tempêtes	pas d'évolution prévisible	entrée d'eau dans les aquifères			
Pluies importantes en automne et hiver Augmentation du niveau de la mer	pas de diminution importante des pluies, mais précipitations plus irrégulières	Inondations par remontée de nappe ou débordement de cours d'eau	phénomène régulier augmentation prévisible des crues de l'ordre de 5 à 15%	2	2
Orages estivaux Pluies hivernales	Augmentation des phénomènes extrêmes	Erosion des sols Inondations par ruissellement	phénomène circonscris sur le territoire, qui pourrait devenir plus fréquent	1	2
Alternance pluie / sécheresse	Diminution du nombre de jours de pluie, augmentation du nombre de jours de chaleur	Retrait / gonflement des argiles	Augmentation prévisible du phénomène	1	2
Températures négatives	division par deux du nombre de jours de gel	Gel	Nombre de jours inférieur à 20, voir nul certaines années ³	0	1
Fortes chaleurs, absence de précipitations estivales	Doublement du nombre de jours de fortes chaleurs Augmentation de 20% des sécheresses	Sécheresse des sols Forts étiages des cours d'eau	phénomène deviendra plus fréquent et de plus grande amplitude	1	1
		Canicules	Les canicules type 2003 pourraient devenir la norme	0	1
augmentation du taux de CO2 et réchauffement	réchauffement climatique global, taux de CO2 dans l'atmosphère		augmentation de +2° à +3,5° C	0	1

³ Ce phénomène climatique n'est pas un « danger » en lui-même, mais il pourrait avoir des conséquences sur la faune et la flore qui ont besoin d'un minimum de gel pour leur cycle annuel.

6. EVALUATION DE LA SENSIBILITE ACTUELLE ET FUTURE

L'analyse ci-après s'appuie essentiellement sur 4 documents :

- le diagnostic de territoire de la Picardie Maritime (association de préfiguration du PNR)
- le diagnostic de la Trame verte et bleue de Picardie maritime
- le Dossier Départemental des Risques Majeurs de la Somme
- l'étude MEDCIE de la grande région Nord

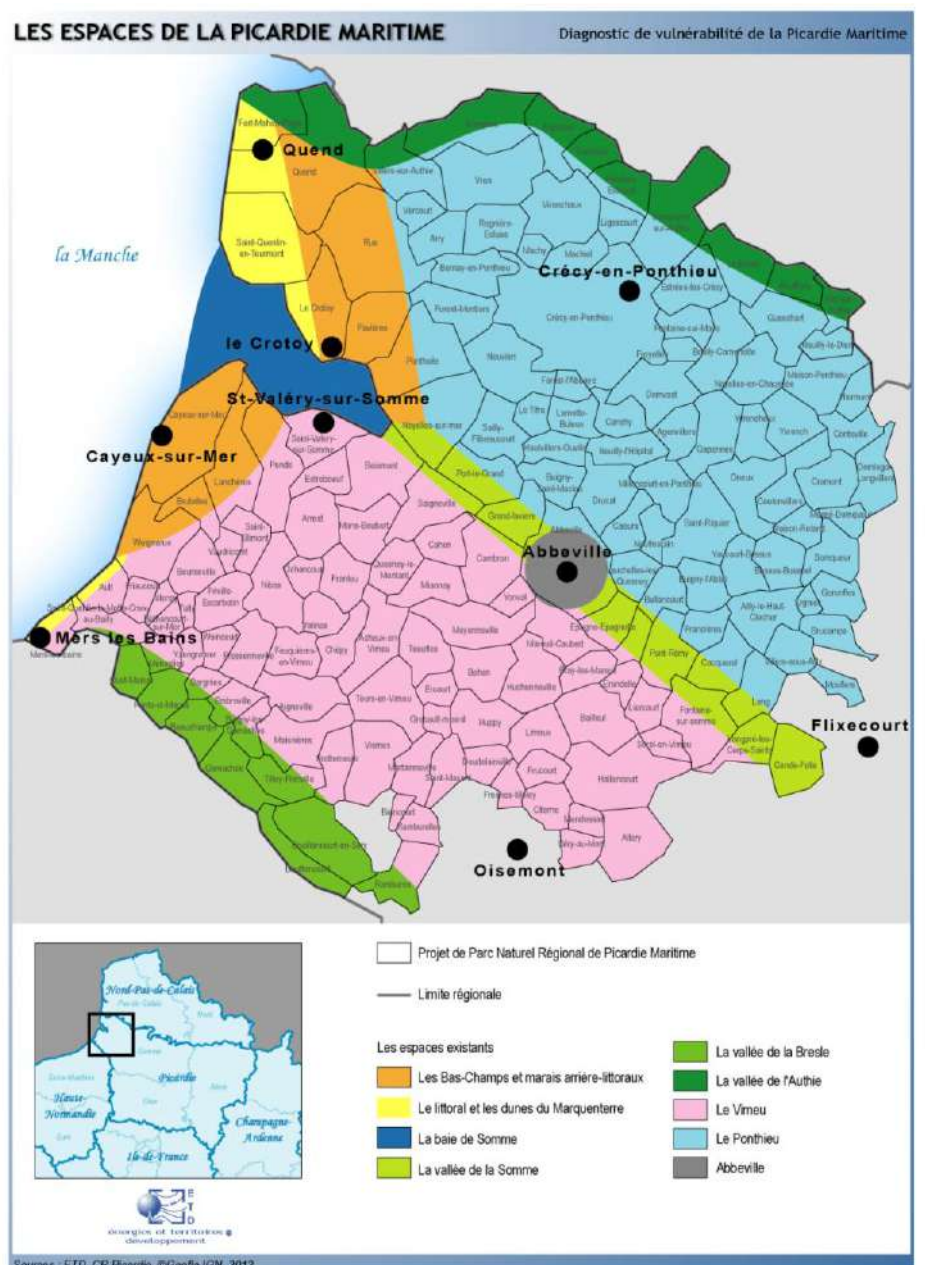
La sensibilité du territoire sera évaluée, selon les activités et les périmètres, pour chacune des expositions présentées précédemment.

6.1. Les différents espaces

La Picardie maritime ne présente pas une sensibilité identique sur l'ensemble de son territoire.

Différents espaces, relativement homogènes en termes de sensibilité, peuvent donc être identifiés. Ceux-ci sont présentés ci-dessous.

Figure 38 : identification des différents espaces aux sensibilités homogènes



6.2. Sensibilité aux phénomènes maritimes

6.2.1. Submersion marine

Sensibilité actuelle

Les communes du littoral sont exposées aux risques de submersion marine : Ault, Brutelles, Cayeux Sur Mer, Le Crotoy, Fort Mahon, Lancheres, Mers-Les-Bains, Pende, Quend, Saint-Quentin en Tourmont, Saint Valery Sur Somme, Woignarue.

Comme le montre la carte ci-dessous issue du Syndicat Mixte Baie de Somme Grand Littoral Picard, les bas champs ont été submergés à plusieurs reprises, par rupture de la digue.

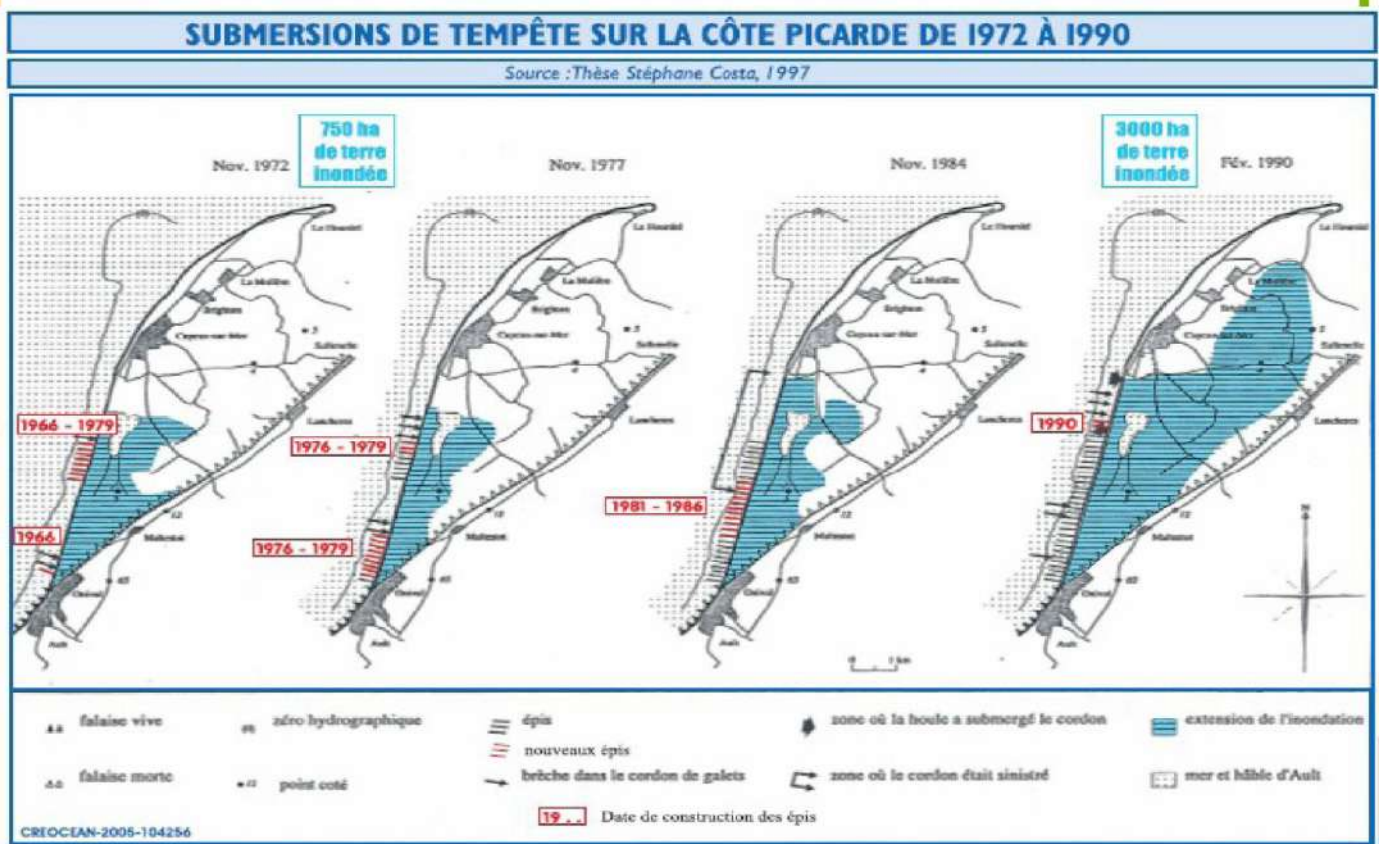


Figure 39 : submersions de tempêtes sur la côte picarde de 1972 à 1990

Concernant le risque de submersion marine sur les bas-champs, la DDTM80 estime ainsi que "le territoire des Bas-Champs du département de la Somme est une plaine située à 4 m d'altitude NGF et protégée par un cordon de galets long de 16 km **qui présente une fragilité aux assauts de la mer.**

Les communes situées dans ce territoire connaissent des inondations temporaires de la zone côtière par la mer dans des conditions météorologiques et marégraphiques sévères, envahissant en général les terrains situés en dessous du niveau des plus hautes mers.

La première partie de l'étude "Confortement des zones urbanisées du Vimeu", réalisée par les bureaux d'études Sogréah et Créocéan en 2006, montre que **le niveau d'une submersion marine, atteint pour une occurrence vingtennale, est de 6,50 m.**

L'étude indique que "il existe des risque forts pour les zones agricoles, les voies d'accès et les zones cynégétiques, les hauteurs d'eau pouvant atteindre localement 2 m par rapport au terrain naturel."

Pour les zones urbanisées :

- Sous 5,5 m NGF : risque fort, soit un tiers des zones habitées à Cayeux.
- Entre 5,5 m et 6,5 m NGF : risque faible, soit un tiers des zones habitées.

Sensibilité future

Comme expliqué précédemment, il est estimé que le changement climatique pourrait entraîner une augmentation des plus hautes eaux jusqu'à 1m. Ceci entraîne donc une hauteur maximale de 7,5m.

La carte page suivante présente les zones situées à moins de 7,5m d'altitude NGF. On constate que ceci inclut un périmètre atteignant Abbeville. Il est cependant peu probable qu'une forte marée impacte Abbeville, du fait des nombreux freins présents le long de la vallée de la Somme. De même, les communes des arrières marais littoraux au nord du territoire sont peu susceptibles de faire l'objet d'une intrusion marine : Quend, Rue... sont en retrait de la côte, et les obstacles naturels sont importants.

Le risque se concentre sur les Bas-Champs de Cayeux. Actuellement, la commune de Cayeux est la principale concernée. L'augmentation du niveau de la mer de 1m serait susceptible d'élargir le nombre d'habitations concernées, en incluant l'ensemble de la commune de Cayeux, et une partie de Lanchères, Brutelles et Pendé.

L'augmentation de population continue dans ces zones constitue aussi un facteur d'augmentation de la sensibilité.

ALTITUDES INFERIEURES A 7,5M

Diagnostic de vulnérabilité de la Picardie Maritime

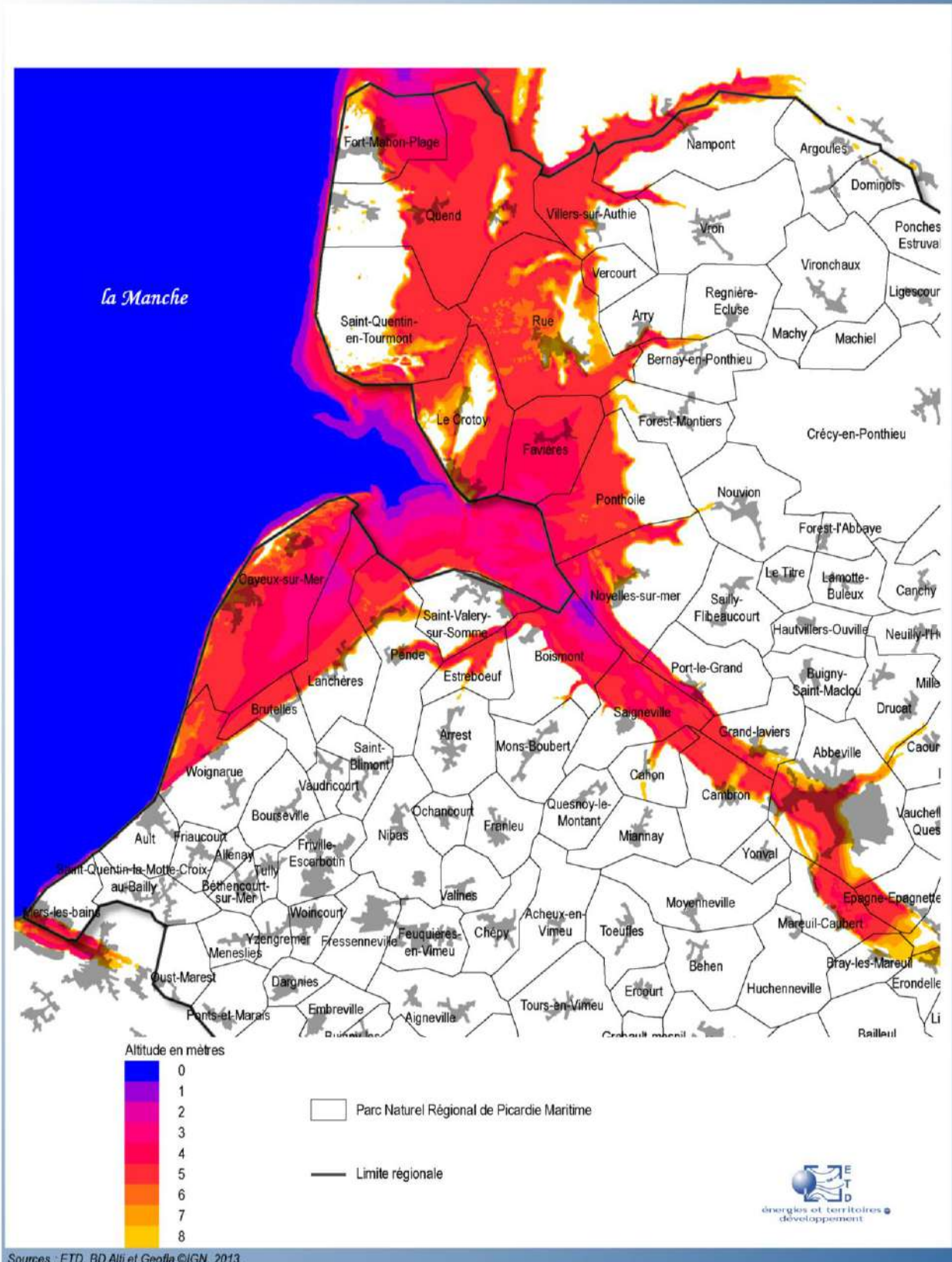


Figure 40 : carte des secteurs situés à moins de 7.5m au dessus du niveau de la mer et principales zones bâties

6.2.2. Erosion du trait de côte

Sensibilité actuelle

Les falaises notamment à Ault sont exposées à un risque fort d'érosion. D'après le diagnostic de la Trame Verte et Bleue de Picardie Maritime, "ces falaises sont soumises à d'importants phénomènes naturels (grandes marées, tempêtes plus ou moins violentes) variables. De plus, un nombre important d'activités et d'équipements (urbanisation, fréquentation touristique...) humains s'y développe. Ces différents paramètres fragilisent donc cette zone du territoire en accentuant le phénomène d'érosion."

Comme le montre la carte ci-dessous (Syndicat Mixte Baie de Somme Grand Littoral Picard), plusieurs secteurs de Picardie maritime sont aujourd'hui le théâtre d'une érosion : érosion de cordon (Cayeux), de dune (Marquenterre) et de falaise (Ault).

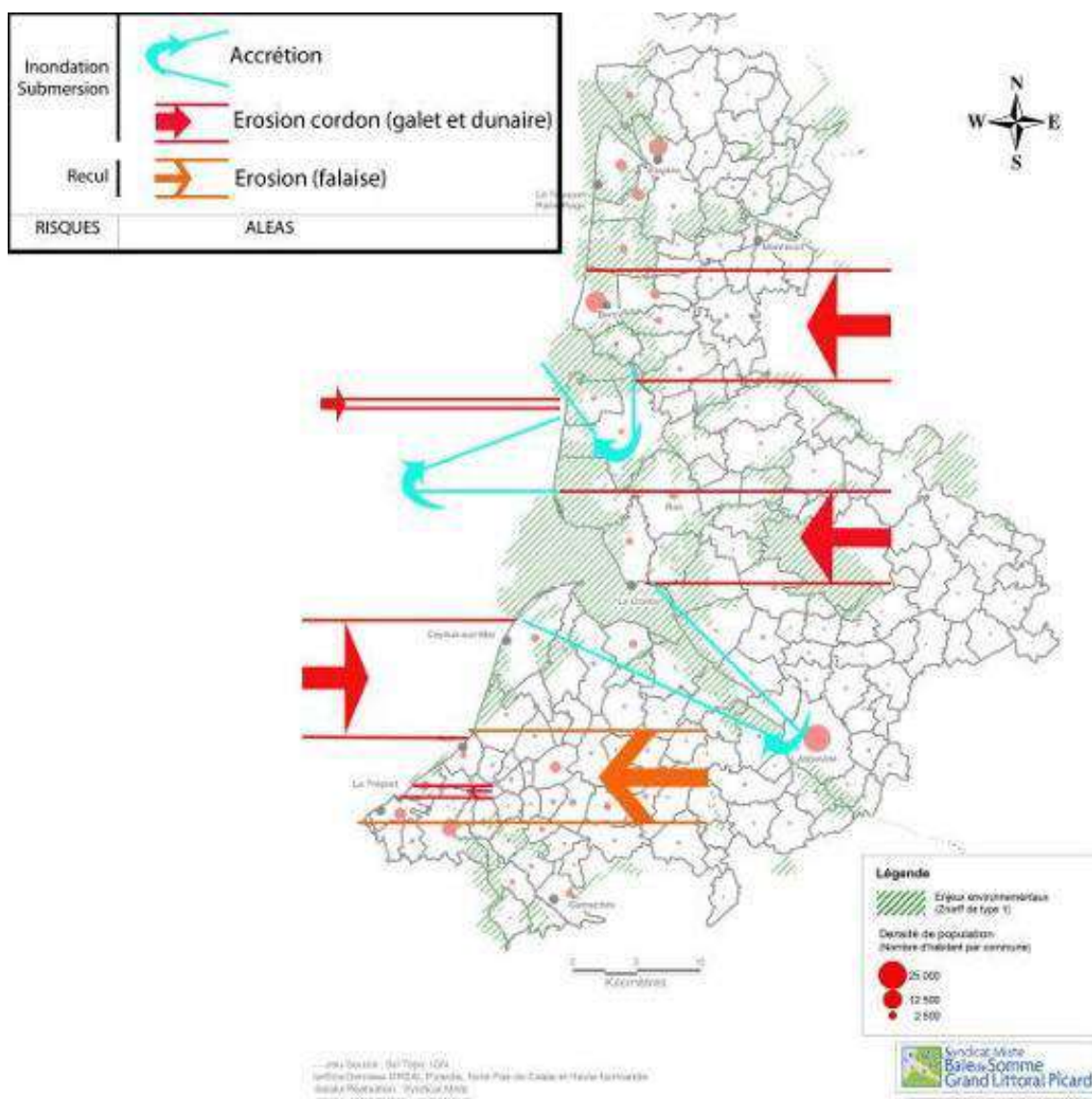


Figure 41 : sensibilité actuelle à l'érosion

En termes d'habitat, la sensibilité est maximale à Ault, dont les maisons construites en bord de mer et de falaise sont aujourd'hui en danger.



Figure 42 : maison au bord de la falaise à Ault (blog.france3.fr)

Sensibilité future

L'augmentation de la fréquentation touristique en zone littorale constitue le principal vecteur d'augmentation de la sensibilité. Les humains, de par la fréquentation des sites, amplifient les phénomènes d'érosion.

L'augmentation de population sur le littoral, permanente ou saisonnière, entraîne une densification de l'habitat dans ces secteurs, avec une pression foncière forte sur les zones sensibles.

En ce qui concerne les milieux littoraux, l'érosion du trait de côte pourrait avoir un impact sur la faune et la flore qui sont inféodés aux falaises (pelouses aérohalines), aux dunes et aux cordons de galets (végétation pionnière comme le chou marin),

6.2.3. Salinisation des aquifères

Naturellement, dans les zones côtières, l'eau de mer pénètre dans les aquifères.

D'après l'étude MEDCIE, "Les zones côtières de faible altitude de la Picardie et du Nord-Pas-de-Calais connaissent une salinité naturelle. Toutefois, les modifications climatiques attendues, telles que la hausse du niveau marin, les modifications des précipitations et l'augmentation des températures, pourraient conduire à la perte de cet équilibre entre eau douce et eau salée qui provoquerait une intensification des échanges d'eau (modification dans la recharge et les débits des cours d'eau côtiers) et donc de la salinisation. Par ailleurs, l'intervention humaine joue également un rôle prépondérant dans ce phénomène, notamment sur des zones littorales fortement anthropisées et avec des activités littorales saisonnières ou permanentes très consommatrices en eau pour les différents usages (agriculture et tourisme). Dans ce contexte, plusieurs impacts du changement climatique seront potentiellement visibles avec :

D'une part, la disparition ou la transformation potentielle des marais salés en faveur d'autres types de végétation et d'écosystèmes mieux adaptés ;

Et d'autre part, une accentuation de la salinité des terres inondées de façon temporaire ou permanente menant à l'appauvrissement des sols notamment agricoles.

Aujourd'hui, la complexité des échanges d'eau entre les aquifères côtiers et le manque de données disponibles rendent les impacts du changement climatique difficiles à appréhender. Néanmoins, l'éventualité de l'intensification de la salinisation ne peut être écartée, notamment dans un contexte de changements globaux.

6.2.4. Synthèse des sensibilités face à l'augmentation du niveau de la mer

sensibilité actuelle et future face à l'augmentation du niveau de la mer caractéristiques / Classification du niveau de sensibilité				
	Territoire	Sensibilité aux inondations par submersion marine	Sensibilité à l'érosion, modification du trait de côte	Salinisation
Sensibilité sur le plan de la Biodiversité et des milieux naturels	Bas champs et marais arrière littoraux	2 présence d'une biodiversité fragile	2 Risque de destruction des habitats spécifiques remarquables du littoral	3 Modification des milieux par salinisation (eaux salées ou saumâtres) plus ou moins réversible et plus ou moins impactant pour la biodiversité (apparition de nouvelles espèces)
	Littoral et dunes du Marquenterre			
Sensibilité sur le plan agricole	Bas champs et marais arrière littoraux	4 Destruction des cultures		4 Risque de salinisation des terres, plus ou moins réversible
	Littoral et dunes du Marquenterre		2 Risque de perte de terres agricoles au bord des falaises	
Sensibilité sur le plan humain (habitat, santé)	Bas champs et marais arrière littoraux Littoral et dunes du Marquenterre	4 Ruptures de digues ou paquets de vagues entraînant l'inondation et la destruction par la mer, de biens. Risque pour la sécurité des personnes Sensibilité accentuée par la population importante sur le littoral, en constante augmentation Digues en renforcement perpétuel	4 Maisons en bordure de mer ou de falaise, en particulier à Ault Risque pour la sécurité des personnes	
Sensibilité sur le plan industriel	Bas champs et marais arrière littoraux	2 risque potentiel pour l'industrie du Galet, à préciser dans le cadre du PAPI d'intention littoral		
	Littoral et dunes du Marquenterre	3 Risque pour les industries à proximité du port commercial du Tréport		

☒ **Pistes d'actions pour réduire la vulnérabilité**

- Limitation des constructions en zones inondables
- Évacuation de certaines zones
- Amélioration de la circulation de la mer en baie, dépoldérisation
- ... actions à définir dans le Papi

6.3. Sensibilité aux inondations par remontée de nappe ou débordement de cours d'eau

Sensibilité actuelle

La sensibilité aux inondations est forte actuellement sur le territoire, car les vallées, et notamment la vallée de la Somme, concentrent la majorité de l'habitat et des activités économiques. Comme on peut le voir sur la carte ci-dessous, de nombreuses zones habitées sont situées dans la vallée de la Somme en zone inondable, de même que dans la vallée de la Bresle. Des zones industrielles apparaissent aussi au sein de la limite du champ d'inondation (lit majeur) dans l'atlas des zones inondables en vallée de la Bresle.

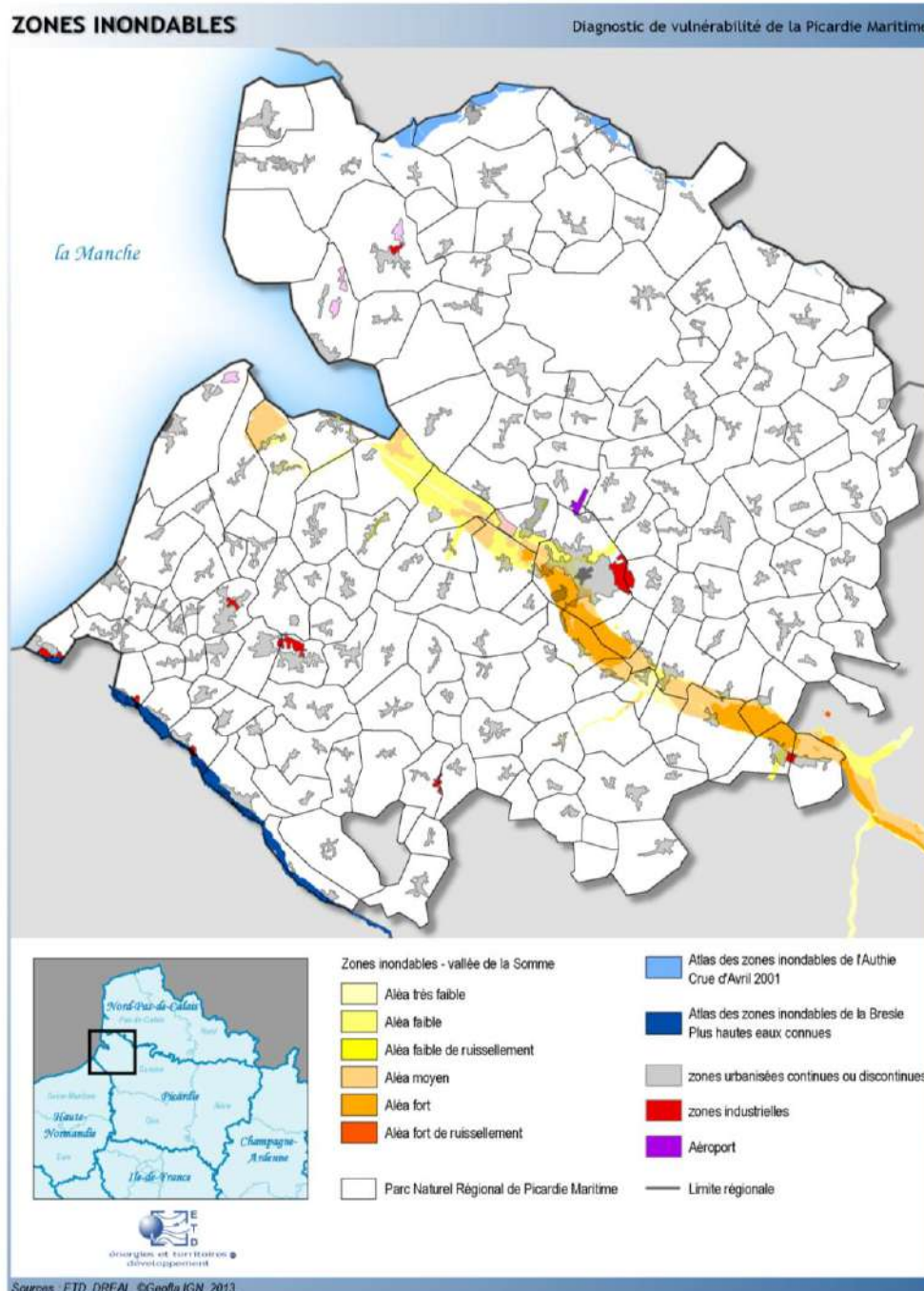


Figure 43 : zones inondables et principales zones bâties

Les Bas champs de Cayeux et les marais arrière littoraux sont eux aussi sensibles aux inondations, qui touchent principalement en hiver les terres agricoles. Celles-ci peuvent se retrouver gorgées d'eau et impraticables.

Par ailleurs, la Picardie maritime, du fait de son sous-sol crayeux, possède de nombreuses cavités souterraines. Les cavités sont d'origine naturelle ou anthropique. Les deuxièmes sont les plus fréquentes dans la Somme. Il s'agit de vestiges de la guerre 14/18, de marnières, ou encore de souterrains refuges. Ces derniers sont aussi appelés « muches » ce qui signifie cachette en Picard. La plupart des muches remontent aux 16^{ème} et 17^{ème} siècles. Elles ont été creusées pour servir d'abri à la population pendant les conflits qui secouaient la région à cette époque. Ils ont notamment été utilisés comme abris par la population lors des bombardements de la seconde guerre mondiale. Les marnières sont pour leurs parts présentes en plein champs.

Lors de phénomènes de remontée de nappe, ces cavités sont susceptibles d'être inondées, et ces inondations les fragilisent, augmentant le risque d'effondrement (ceci a par exemple été constaté après les inondations de 2001 : de nombreux souterrains se sont effondrés les années suivantes, remettant à jour des entrées oubliées depuis 1945.)

La carte ci-dessous localise les cavités recensées par le BRGM. Elle n'est fournie qu'à titre indicative, de nombreuses cavités pouvant être inconnues.

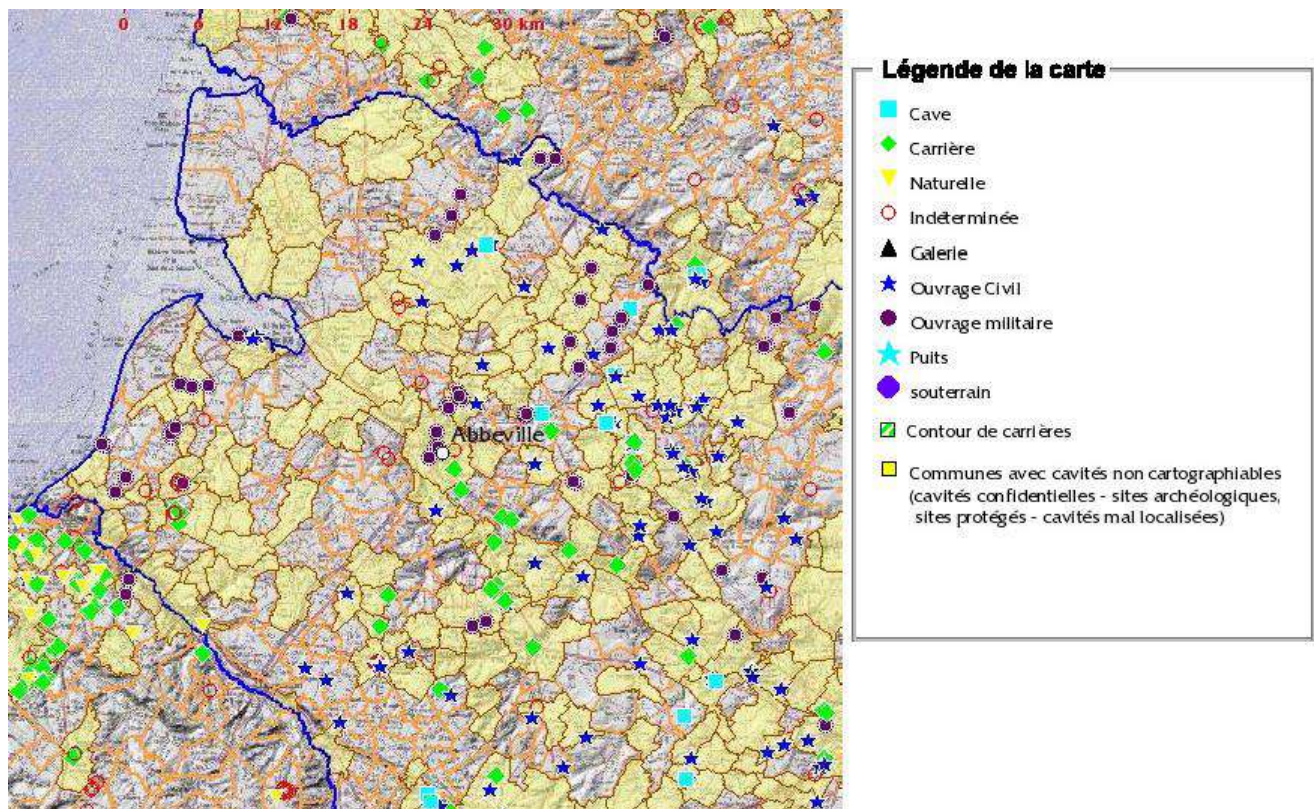


Figure 44 : carte des cavités - BRGM (bdcavites.net)

Sensibilité future

Un certain nombre de mesures ont été mises en place sur le territoire suite aux inondations de 2001 : création d'une passe supplémentaire sur l'écluse de Saint-Valéry-sur-Somme, drainage des fossés. Ces aménagements conduisent, sur la base du niveau marin actuel, à une baisse des volumes inondant sur les zones dites à enjeu.

L'étude RexHyss a cependant considéré que le risque maximal d'inondation de la Somme était lié à l'augmentation du niveau de la mer. Sur la base d'une hypothèse d'augmentation du niveau de la mer comprise entre +0.20m (scénario optimiste d'alors) et +0.51m (scénario pessimiste d'alors), et en comparant à deux scénarios de référence : celui de la crue de 2001 (crue historique, centennale à Abbeville) et celui de la crue de 1994 (crue décennale à Abbeville), l'étude obtient les résultats suivants.

L'élévation du niveau marin conduit à un exhaussement de la ligne d'eau dans le lit mineur de la Somme sur 23 km entre Saint-Valéry-sur-Somme et Eaucourt-sur-Somme.

L'augmentation des niveaux d'eau touche des zones à enjeux du lit majeur

- en rive gauche de la Somme, au droit de la gare d'Abbeville, de Rouvroy et des Planches, elle est de l'ordre de 2,5 cm (scénario optimiste) à 5 cm (scénario pessimiste) ;
- en rive droite de la Somme, au droit du marais St Gilles et du quartier St Gilles (sud d'Abbeville), elle atteint 5-10 cm (scénario optimiste) à 25 cm (scénario pessimiste) ;
- l'emprise des débordements sur le lit majeur le long du canal maritime et du contre-canal est également accentuée sous l'effet de l'élévation du niveau marin dû au changement climatique.

Si une crue comparable à celle de 2001 (crue de nappe de longue durée) venait à survenir une nouvelle fois à la fin du 21ème siècle, l'élévation du niveau marin, sous les hypothèses utilisées dans cette étude, conduirait donc à aggraver les inondations dans la ville d'Abbeville.

Cependant, **compte tenu de l'ampleur des actions menées suite à 2001 en matière de réaménagement des ouvrages hydrauliques dans la vallée de la Somme, l'élévation du niveau marin ne devrait en aucun cas provoquer des inondations aussi importantes que celles constatées en 2001 si une crue comparable venait à survenir une nouvelle fois à la fin du 21ème siècle.**

D'autre part, la mise en place des plans de prévention des inondations dans les vallées permet de règlementer l'urbanisation en zones inondables. Ces plans empêchent toute nouvelle construction et permettent de ne pas augmenter la sensibilité.

Synthèse des sensibilités

sensibilité actuelle et future face aux inondations caractéristiques / Classification du niveau de sensibilité		
	Territoire	Sensibilité aux inondations
Sensibilité sur le plan humain (habitat, santé)	Vallées	3 Forte densité d'habitat dans les vallées (notamment Abbeville et vallée de la Bresle)
Sensibilité sur le plan agricole	Vallées	2 Destruction des cultures
	Bas Champs et marais arrière littoraux	2 à l'automne et en hiver, champs régulièrement noyés (saturation en eau), endommagement des cultures et difficultés à pénétrer dans les parcelles pour semer, récolter...
Sensibilité sur le plan industriel	Vallées	2 présence de zones industrielles

☒ Pistes d'actions pour réduire la vulnérabilité

- Veiller au maintien en bon état des ouvrages de lutte contre les inondations
- Prévenir toute nouvelle implantation au sein des zones inondables

6.4. Sensibilité à l'érosion, ruissellement et coulées de boues

Sensibilité actuelle

L'érosion des sols est fortement liée à 2 facteurs : la pente d'une part, et la vocation du sol d'autre part. Ainsi, un espace agricole dénudé de végétation (haies, bandes enherbées, boisements...) et en pente sera d'autant plus exposé au risque d'érosion qu'un espace de prairie et relativement plat. D'après le diagnostic de la Trame verte et bleue de Picardie Maritime, les versants des trois vallées Somme, Authie et Bresle sont sensibles à l'érosion.

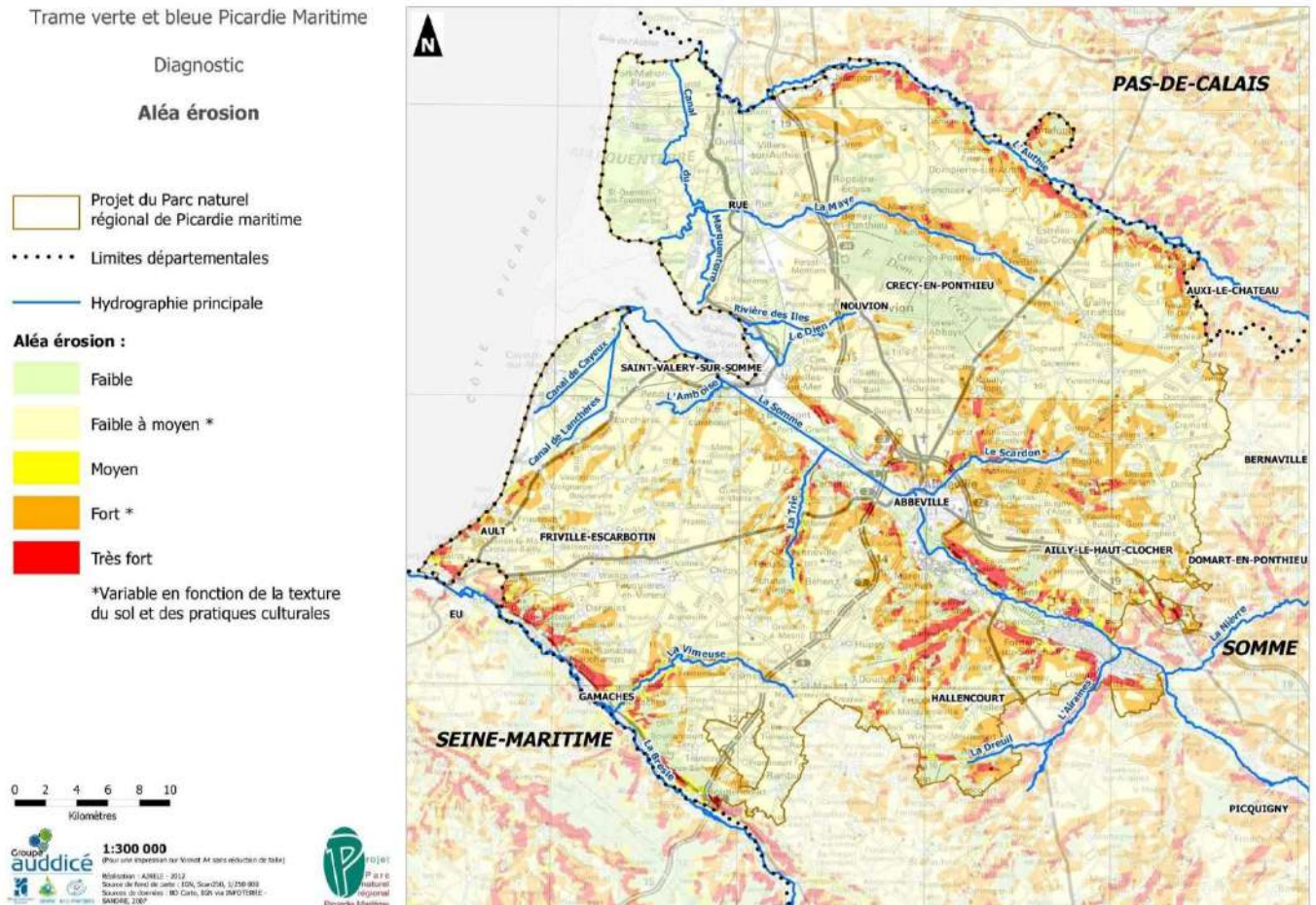


Figure 45 : alea érosion détaillé, source : diagnostic de trame verte et bleue

Sensibilité future

Sur la Picardie maritime, les phénomènes de type érosion, coulée de boue et ruissellement devraient se maintenir.

La question majeure soulevée par les acteurs locaux est celle du maintien de l'élevage dans le Vimeu. Le nombre d'élevage est en constante diminution, réduisant les surfaces de prairies et augmentant celles des terres labourées. **Si cette tendance se poursuivait, ceci entraînerait une sensibilité de plus en plus forte aux phénomènes d'érosion et de ruissellement sur ce territoire.**

A noter que certaines collectivités se sont engagées dans des programmes de « lutte contre l'érosion des sols et le ruissellement », tel que la CCVV, le SIAHM, le SIEEV et le Syndicat de la Vimeuse, avec l'assistance technique des EPTB et de l'association SOMEA.

Synthèse des sensibilités

sensibilité actuelle et future face à l'érosion caractéristiques / Classification du niveau de sensibilité		
	Territoire	Sensibilité à l'érosion
Sensibilité sur le plan humain (habitat, santé)	Vallées, Ponthieu	2 Coulées de boues pouvant impacter les habitations et les infrastructures
Sensibilité sur le plan agricole	Vallées, Ponthieu	2 Erosion sur les versants, emportant les terres
	Vimeu	1 Erosion potentielle sur les versants, mais secteur d'élevage : les haies et prairies réduisent le risque Risque d'augmentation de la sensibilité si disparition des élevages et retournement des prairies
Sensibilité sur le plan de la Biodiversité et des milieux naturels	Vallées, Ponthieu	3 Envasement et pollution des cours d'eau

☒ **Pistes d'actions pour réduire la vulnérabilité**

Poursuivre les actions de lutte contre l'érosion et le ruissellement, veiller à leur caractère durable
Aider au maintien de l'élevage bovin à base de prairies

6.5. Sensibilité au Retrait-gonflement des argiles

Le sol situé sous une maison est protégé de l'évaporation en période estivale et il se maintient dans un équilibre hydrique qui varie peu au cours de l'année. De fortes différences de teneur en eau vont donc apparaître dans le sol au droit des façades, au niveau de la zone de transition entre le sol exposé à l'évaporation et celui qui en est protégé. Ceci se manifeste par des mouvements différentiels, concentrés à proximité des murs porteurs et particulièrement aux angles de la maison. Ces tassements différentiels sont évidemment amplifiés en cas d'hétérogénéité du sol ou lorsque les fondations présentent des différences d'ancrage d'un point à un autre de la maison (cas des sous-sols partiels notamment, ou des pavillons construits sur terrain en pente)." (Source : www.argiles.fr)

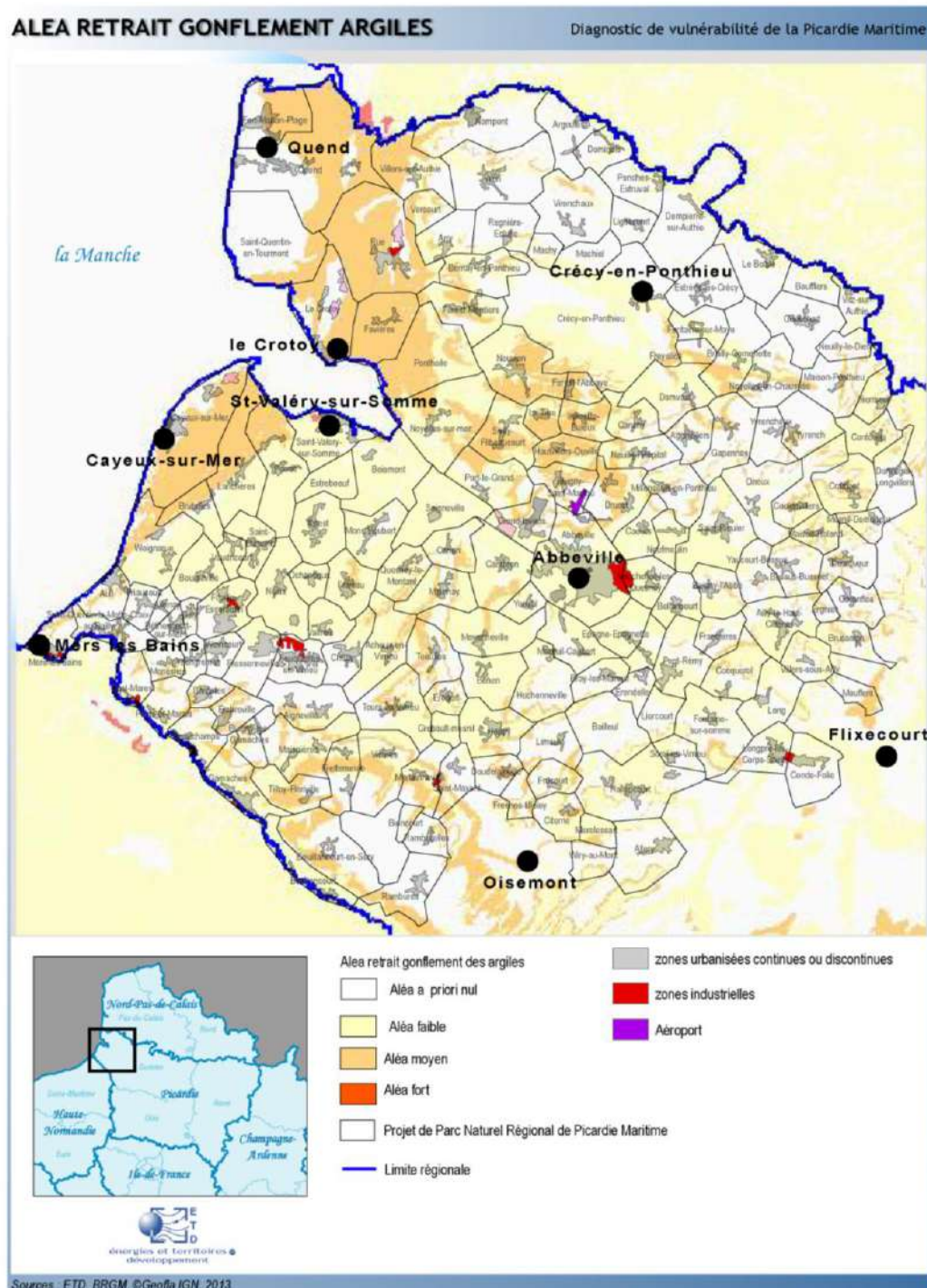


Figure 46 : alea retrait gonflement des argiles et occupation du sol

Comme on peut le constater sur la carte précédente, la majorité de l'habitat de Picardie Maritime se situe en dehors des secteurs soumis au retrait-gonflement des argiles. Abbeville notamment est en zone d'alea faible.

Seules certaines communes du Ponthieu sont plus exposées à ce phénomène. La carte ci-dessous présente un zoom sur le secteur du Ponthieu, mettant en avant les communes les plus exposées.

Sur les Bas champs, il existe un habitat diffus qui peut être exposé, mais les villages sont en dehors des zones argileuses.

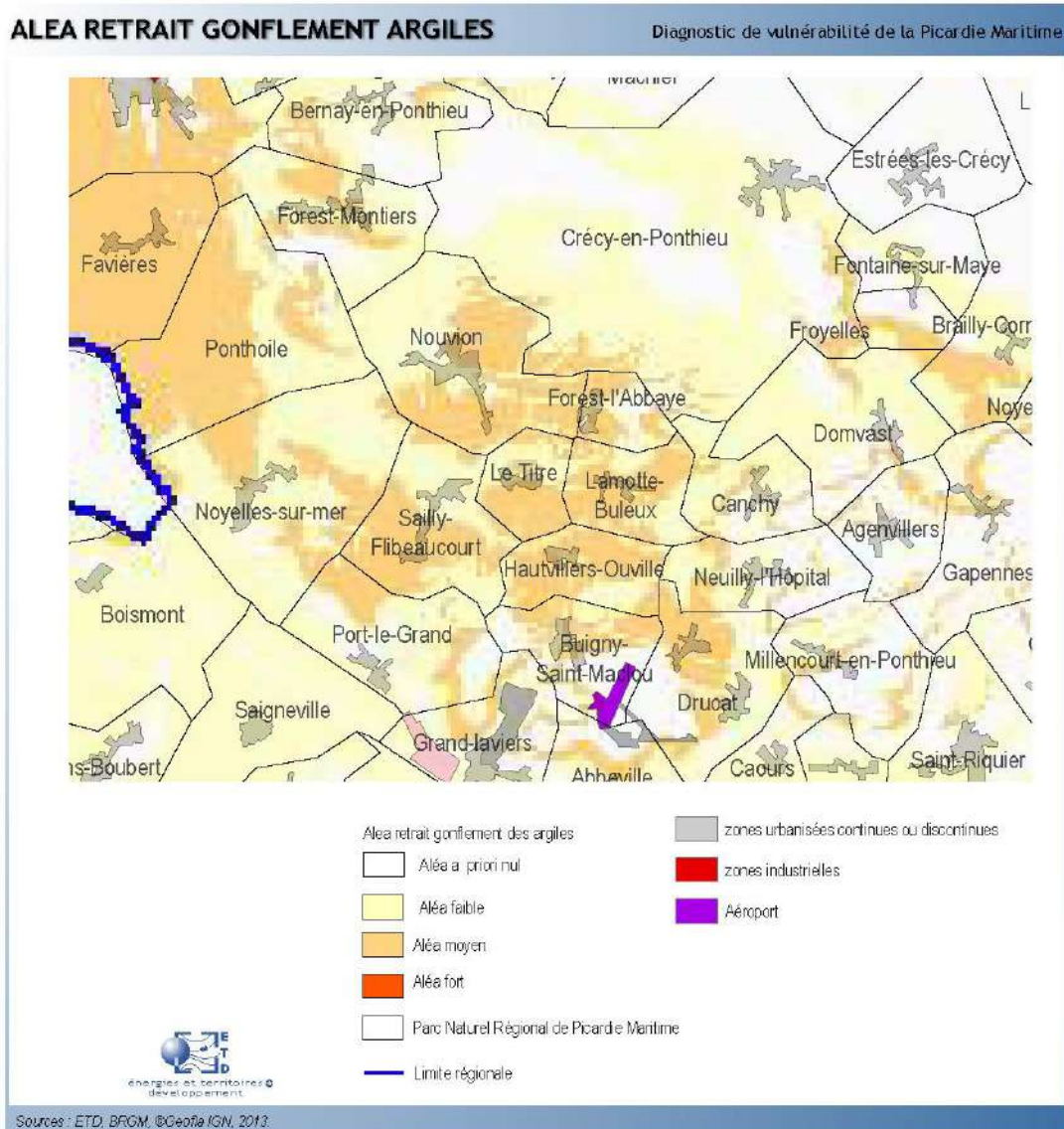


Figure 47 : alea retrait gonflement des argiles et occupation du sol – zoom Ponthieu

Synthèse des sensibilités face au retrait gonflement des argiles

sensibilité actuelle et future face au retrait gonflement des argiles		
caractéristiques / Classification du niveau de sensibilité		
	Territoire	Sensibilité au retrait gonflement des argiles
Sensibilité sur le plan humain (habitat, santé)	Bas Champs et marais arrière littoraux	2 habitat au sein des Bas-Champs, mais peu dense
	Ponthieu	3 Villages en zones sensibles

☒ **Pistes d'actions pour réduire la vulnérabilité**

- Limitation des constructions en zones d'aléa fort
- Application de normes de sécurités aux nouvelles constructions dans ces zones d'alea

6.6. Sensibilité face au réchauffement global, aux sécheresses et aux canicules

6.6.1. Sensibilité de la Ressource en eau

Sensibilité actuelle

La ressource en eau souterraine, relevant de trois « masses d'eau », est relativement abondante. Mais elle aussi assez fragile sur le littoral, du fait de la géologie. L'usage majoritaire de l'eau souterraine est l'alimentation en eau potable (75 %), puis l'industrie (19 %) et enfin l'agriculture à des fins d'irrigation. Sur le territoire de la Picardie Maritime, 76 captages d'eau potable sont recensés (Agence de l'eau Artois Picardie, 2004), auxquels peuvent être rajoutés 90 captages agricoles, 23 industriels.

En Picardie Maritime, la nappe libre de la craie, constitue une réserve importante d'eau souterraine, dont l'état quantitatif est considéré comme « bon » par les SDAGE. Toutefois, sur le littoral du fait de mauvaises conditions hydrogéologiques et hydrogéo-chimiques, les aquifères n'alimentent que très peu les communes de la plaine maritime. Or sur cette partie du territoire, les secteurs urbanisés et la forte concentration en équipements touristiques induisent une pression quantitative sur la ressource en eau. Ces besoins importants en eau potable de la zone littorale sont couverts par des captages dans la nappe de la craie en bordure ou à l'intérieur du plateau picard (Ponthieu) et les prélèvements notamment en période de pic de fréquentation touristique peuvent entraîner une baisse préoccupante de la nappe.

De même, les besoins agricoles en eau de la Picardie Maritime, même s'ils sont moindres, sont essentiellement localisés à proximité des marais arrière-littoraux.

Du fait de ces prélèvements, et en périodes de sécheresse, la baisse du niveau des nappes interconnectées aux marais et aux cours d'eau (en particulier la Maye), engendre leur assèchement.

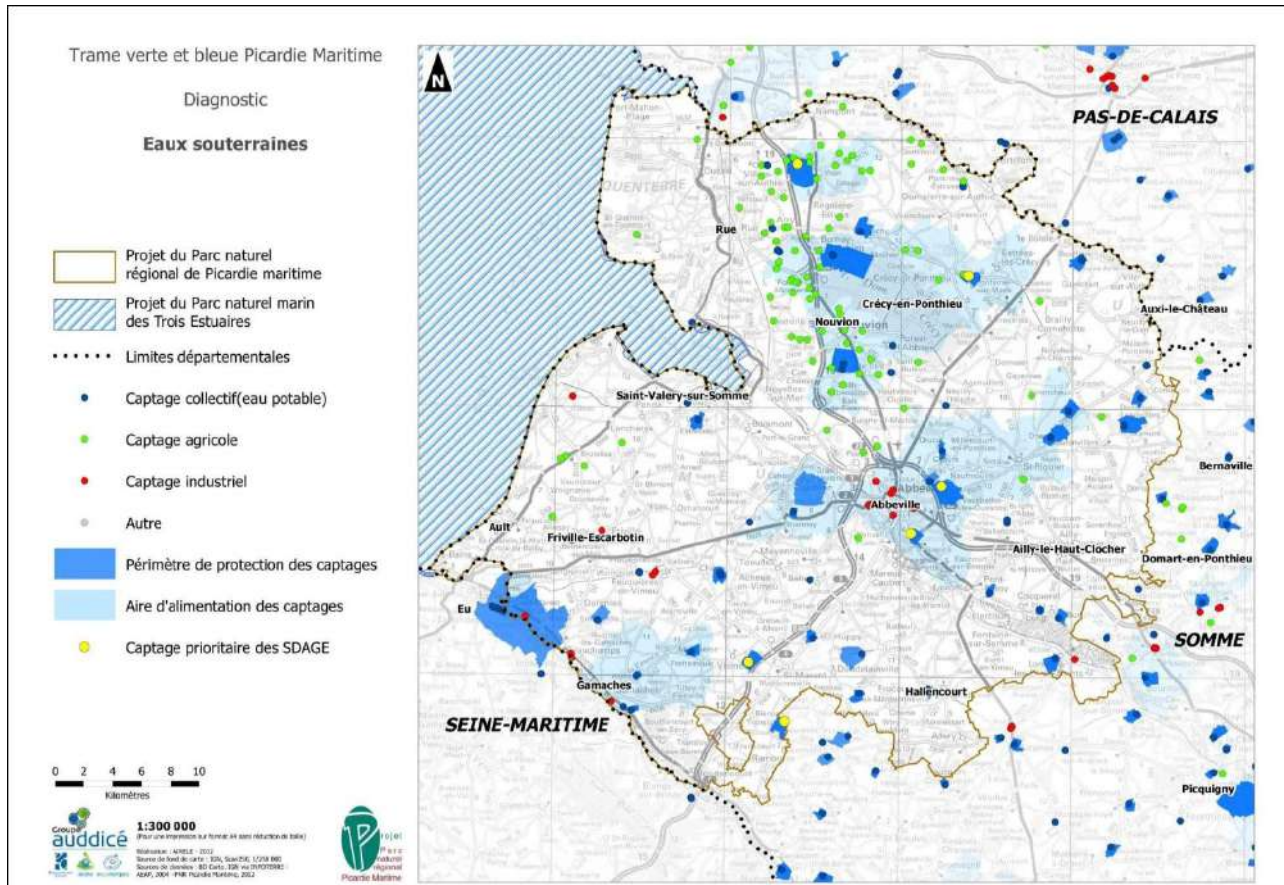
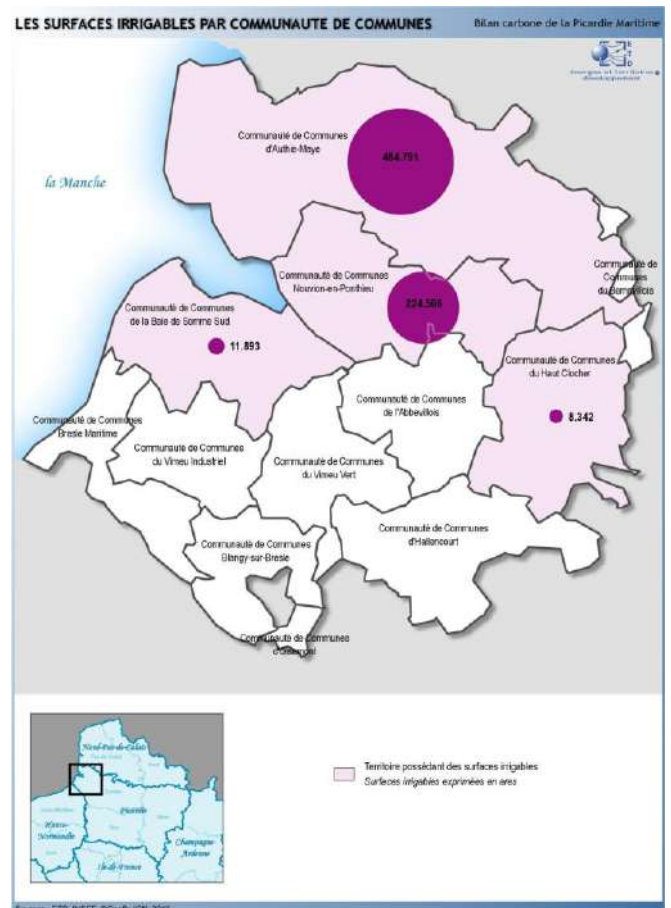


Figure 48 : captages d'eau potable - Source : trame verte et bleue

Figure 49 : surfaces irrigables



Sensibilité future

L'étude RexHyss a mis en évidence sur le bassin versant de la Somme **une baisse de débits d'étiages, et une augmentation de la fréquence et de la durée des étiages sévères. Ce résultat est associé à une baisse générale des niveaux piézométriques dans les nappes aquifères.**

"Ce résultat correspond à une baisse des ressources en eau à la période où elles sont le plus sollicitées. Il a donc de nombreuses implications pratiques pour la gestion sectorielle des eaux, car il s'accompagnera probablement d'une augmentation des conflits d'usages, d'autant plus si la tendance actuelle à une augmentation des prélèvements anthropiques se poursuit."

Les secteurs potentiellement concernés par la baisse des niveaux piézométriques et des débits d'étiages sont :

- le secteur agricole, via l'irrigation. Le changement climatique augmentera vraisemblablement la demande potentielle en irrigation (sauf adaptation possible des variétés et/ou pratiques agricoles), mais la baisse de la recharge et donc du niveau des nappes peut remettre en question la viabilité de l'irrigation dans le futur ;
- les zones humides,
- les industries dépendantes des ressources en eau : sur le territoire, ceci concerne en particulier l'industrie du verre (vallée de la Bresle) et de la métallurgie (Vimeu industriel)
- l'alimentation en eau potable : l'augmentation de population prévisible sur le littoral en particulier, entraîne une augmentation des besoins en eau potable, et donc une augmentation des prélèvements.

6.6.2. Sensibilité sur le plan de la santé

Sensibilité actuelle

Le territoire de la Picardie maritime ne présente pas de sensibilité actuelle sur le plan de la santé. On n'y constate aucun phénomène d'ampleur important sur ce plan : pas d'îlot de chaleur, pas de pollution atmosphérique marquée... Lors de la canicule de 2003, le territoire a été l'un des moins touchés.

Sensibilité future

Les conséquences du réchauffement climatique sur la santé pourront essentiellement s'observer lors des périodes de canicules, qui devraient devenir plus nombreuses :

- Augmentation des décès en période de canicule
- Accroissement de la fréquence des maladies cardio-respiratoires à cause de l'ozone au sol dont la formation est conditionnée par la chaleur.
- Augmentation de la pollution atmosphérique photochimique

Sur la Picardie maritime, une augmentation moyenne des températures de 2° est probable d'ici 2100. Les événements caniculaires tels que 2003 pourraient devenir courants en 2100.

Sur le territoire, les risques concernent essentiellement Abbeville, et dans une moindre mesure les autres villes et villages. Le littoral, et les zones rurales, sont moins exposés. La Picardie maritime est une des régions de France où la canicule de 2003 a eu le moins de conséquences. Néanmoins, les fortes chaleurs exigeront une surveillance accrue des personnes âgées, des fins de grossesse ou de la sécurité alimentaire et de la chaîne du froid.

Le vieillissement de la population sur la Picardie maritime augmentera la sensibilité du territoire. Le faible niveau socioéconomique constitue également un facteur de vulnérabilité en raison d'un accès plus difficile à l'information et aux soins, et à la précarité des habitations.

1.2 L'impact singulier de l'effet d'îlot de chaleur urbain

La localisation en milieu urbain joue un rôle prépondérant dans l'accroissement de l'impact caniculaire en raison de l'effet d'îlot de chaleur urbain (ICU). L'ICU est un phénomène physique climatique à échelle urbaine qui se définit par une différence de température entre un milieu urbain et son environnement périphérique. Dans les très grandes villes, le différentiel peut atteindre jusqu'à 16°C en fin de nuit⁸¹. La formation et la variation de l'intensité de ce phénomène engendré par la ville s'expliquent selon plusieurs paramètres⁸² :

- **Les matériaux utilisés dans la construction du bâti.** Chaque matériau est caractérisé par une inertie thermique et un albédo plus ou moins forts qui représentent sa capacité à stocker et à restituer de la chaleur reçue du soleil et sa température de surface. En milieu urbain, davantage de chaleur est stockée qu'en milieu végétalisé en raison des propriétés des matériaux composant les infrastructures urbaines (bâtiments, voies de transports, etc.) ce qui explique le microclimat qui peut se former sur les villes ;
- **Le modèle d'urbanisation et de développement des villes** selon la densité urbaine et anthropique et le type d'activités développées (industrielle, tertiaire). La ville est par nature un lieu de concentration d'activités humaines émettrices de chaleur telles que les transports, l'industrie, le chauffage ou la climatisation. Ces émissions anthropiques de chaleurs accentuent donc le phénomène de réchauffement.
- **Les conditions naturelles, climatiques et météorologiques.** Les points de végétation jouent un rôle de régulation naturelle grâce à l'évapotranspiration et à l'évaporation qui contribuent au rafraîchissement de l'atmosphère. La présence de points verts est donc indispensable pour prévenir les températures trop extrêmes. C'est pour cela que les espaces périphériques de campagne, plus végétalisés que la ville, sont moins concernés par ces pics de températures ;
- **Le plan d'urbanisme, l'orientation urbaine et le positionnement des rues** qui ont une incidence sur la température de la ville et sont responsables de la formation de microclimat dans les quartiers très denses dénués d'espaces verts ou de plan d'eau.

Figure 50 : l'îlot de chaleur urbain - étude interrégionale

☒ Pistes d'actions pour réduire la vulnérabilité

- S'assurer de la mise à jour régulière des plans canicules
- Réduire la formation d'îlots de chaleur à Abbeville
- Assurer une réhabilitation thermique des logements isolant du froid et de la chaleur

Par ailleurs, d'après l'étude interrégionale, "les modifications climatiques attendues devraient avoir un impact sur les **conditions de développement des espèces allergènes**, avec des répercussions sur la santé humaine. D'une manière générale, on devrait s'attendre à divers impacts tels que :

- Un allongement progressif des saisons de pollinisation. Le Réseau National de Surveillance Aérobiologique (RNSA) a d'ailleurs relevé entre 1987 et 2007 un allongement de quelques jours à plus d'une quinzaine de jours de ces saisons selon les régions ;
- Une augmentation de la concentration de pollens émis dans l'atmosphère. En plus des températures et des conditions météorologiques telles que le vent ou la pluie, la concentration de CO2 devrait jouer un rôle décisif dans la teneur en pollens. Par exemple, un doublement de la concentration en CO2 devrait augmenter le nombre de grains d'ambrosie émis par un pied. Toutefois, cette augmentation devrait dépendre largement du type d'espèces allergènes concernées. Par exemple, la hausse des sécheresses, des canicules et/ou des périodes très ensoleillées devrait davantage entraîner une baisse de la pollinisation des graminées alors que l'ambrosie est insensible à ces effets ;
- Une hausse du potentiel allergisant de certains pollens en raison de l'effet amplificateur de la pollution atmosphérique et une augmentation de la sensibilité des individus avec des pics d'allergie qui se produiraient plus longtemps exacerbant les maladies respiratoires comme l'asthme ;

- Une remontée ou une extension vers le nord de l'aire de répartition de certaines plantes allergisantes. Or, les pollens constituent un problème majeur de santé publique puisqu'ils affectent plus de 20% de la population française.

Dans la MEDCIE Pays du Nord, les plantes les plus allergisantes présentes sont le bouleau et les graminées respectivement classés 3/5 et 5/5 du classement des allergisants du Réseau National de Surveillance Aérobiologique (RNSA). Le bouleau produit près d'un tiers des pollens d'arbres présents dans l'air tandis que les graminées très allergisantes ont une saison de végétation longue de quatre mois. Par ailleurs, à l'allongement de la pollinisation s'ajoute le risque d'apparition d'espèces allergènes, telles que l'ambroisie et la chenille processionnaire du pin qui migrent vers le nord au fur et à mesure que les conditions climatiques se modifient et leur deviennent plus favorables."

☒ **Pistes d'actions pour réduire la vulnérabilité**

Favoriser l'implantation en ville d'espèces locales non allergisantes

Au niveau français, il existe aussi un risque de remontée vers le nord de maladies à vecteur, mais aucun risque spécifique n'est identifié pour la Picardie.

6.6.3. Sensibilité sur le plan agricole

Sensibilité actuelle

Par définition, l'activité agricole est une activité sensible aux variations climatiques annuelles. Sur le territoire, on constate une sensibilité particulière sur les bas-champs de Cayeux : certaines années, les terres restent inondées une grande partie de l'automne, de l'hiver et du printemps. Elles deviennent impraticables en tracteur. Des pertes de récolte peuvent alors se produire à l'automne, et des difficultés pour semer apparaissent au printemps. Les bas-champs sont aussi des terres séchantes (sables drainants) : en période de printemps sec ou en été, une irrigation est nécessaire.

Sur le reste de la Picardie maritime, les aléas climatiques n'engendrent pas de situation exceptionnelle. Ainsi les élevages du Vimeu ne souffrent pas actuellement de manque chronique ou aigu de fourrage. Dans la partie nord du territoire, le choix de cultures très gourmandes en eau, comme la pomme de terre, entraîne des besoins importants en irrigation.

Sensibilité future

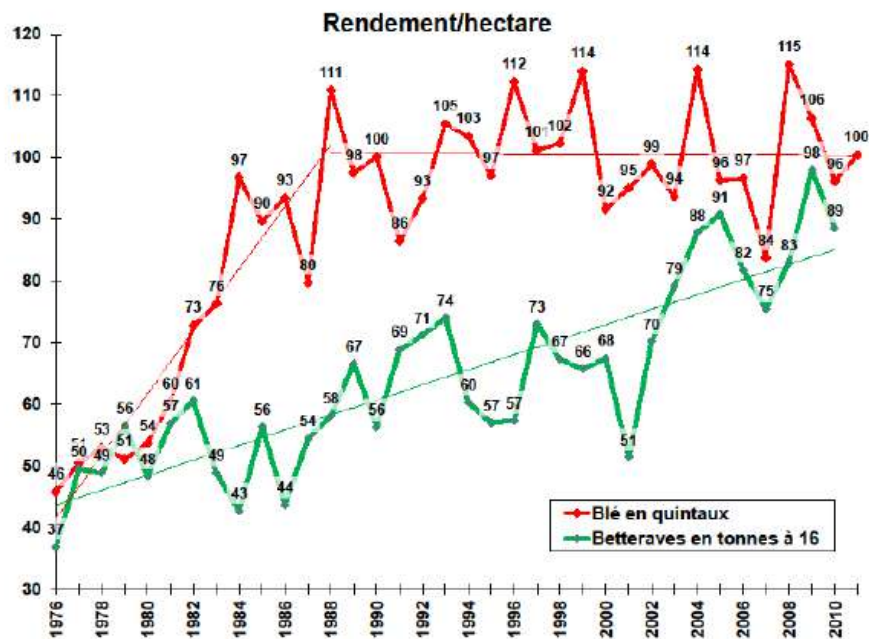
Cultures et les rendements

D'après Arvalis - Institut du végétal⁴, "plusieurs études ont mis en évidence les effets du changement climatique sur la phénologie et la productivité d'espèces de grande culture. On constate ainsi un contraste marqué entre espèces de printemps et d'hiver.

Les cultures d'hiver comme le blé ont vu leurs rendements négativement impactés par un aggravement des stress de fin de cycle alors que la betterave et le maïs tirent profit de conditions plus favorables de début de cycle, qui leur permettent de maximiser plus rapidement l'interception lumineuse et donc la production de biomasse."

Louis Ringô, agriculteur dans le Pas de Calais, complète cette analyse par un suivi des rendements sur son exploitation depuis 1976 (graphique ci-dessous).

⁴ David Gouache, communication, Colloque Changement climatique et agriculture



D'après l'étude Climator, les conséquences du changement climatique dans le Nord de la France pourraient être les suivantes : augmentation significative du rendement du blé, stagnation des rendements du colza, augmentation significative des rendements du maïs accompagnée d'une augmentation des besoins en eau d'irrigation, viticulture devenant faisable dès le milieu du siècle.

Les projections climatiques montrent aussi une augmentation de la variabilité du climat, compliquant le travail de l'agriculteur.

La diminution du nombre de jours de gel associé au réchauffement hivernal pourrait entraîner certaines années une perturbation des cycles pour certaines espèces, comme les arbres fruitiers, mais aussi des grandes cultures. Citons par exemple, la montée du colza en fin d'automne avec floraison, le rendant ensuite très vulnérable au gel hivernal, ou la floraison précoce des fruitiers, associées à une destruction si présence de gels tardifs.

Élevage

Concernant l'élevage, les projections climatiques laissent présager une diminution des précipitations au printemps et en été. Ceci pourrait avoir de fortes conséquences sur les stocks fourragers et les pâturages. Il sera nécessaire d'adapter leur gestion, en prévoyant la constitution de stocks pour la période estivale.

D'après l'étude Medcie, "l'élevage sera particulièrement impacté par la hausse des températures et la survenue plus importante de phénomènes de sécheresses et de canicules. On pourrait donc observer une baisse de productivité des prairies et de la disponibilité des ressources fourragères indispensables à l'alimentation du bétail. **La production de fourrages est singulièrement sensible aux températures élevées et au manque d'eau.** Selon les simulations réalisées par l'INRA sur l'état hydrique des prairies dans le cadre du projet CLIMATOR, on devrait constater une augmentation de la demande en eau de ces systèmes en raison de la concentration plus importante en CO₂ de l'atmosphère, de la hausse des températures et du rayonnement qui intensifient l'évapotranspiration. La diminution des précipitations devrait parallèlement amplifier le stress hydrique en période estivale. Ainsi, l'effet bénéfique préalable du CO₂ et de la diminution de l'évapotranspiration sur la productivité des prairies ne devrait pas suffire à compenser l'augmentation des sécheresses et des températures qui induisent une demande hydrique toujours plus pressante.

Lors de la canicule de 2003, on a observé une production fourragère exceptionnellement faible sur l'ensemble du territoire national avec une baisse de 30% de la production nationale. A titre d'exemple, le fétuque qui est une plante pérenne actuellement cultivée pour la production fourragère en Picardie, pourrait voir sa productivité s'amenuiser au cours du XXI^e siècle. Dans ce contexte, l'adaptation des exploitations d'élevage, directement dépendantes des

prairies et de la croissance de l'herbe, avec la mise en place notamment de stocks fourragers, de dispositifs de vente et/ou de partage des ressources fourragères entre les régions ou encore une plus grande diversification de la production fourragère (autres espèces herbacées, légumineuses, sorgho...), apparaît comme indispensable."

La Picardie maritime devrait être particulièrement concernée par ces impacts.

De plus, toujours d'après l'étude Medcie, " la hausse des températures et des périodes de fortes chaleurs pourrait entraîner une mortalité importante du bétail en raison d'une hausse de l'inconfort thermique et hydrique, entraînant des baisses de productivité (notamment concernant l'élevage laitier). Le changement climatique pourrait par ailleurs entraîner la prolifération de vecteurs de maladies et de parasites avec des impacts plus ou moins importants sur les populations animales. En effet, la hausse des températures prévue devrait engendrer l'apparition et/ ou la redistribution géographique de certaines maladies infectieuses à vecteur, notamment dans les territoires plus au Nord, avec par exemple le virus du Nil occidental ou encore la fièvre catarrhale ovine et bovine (FCO), maladie infectieuse virale vectorielle se transmettant presque exclusivement par piqûre du diptère hématophage *C. Imicola*.

La FCO est apparue en France en 2006 et a entraîné une crise sanitaire en 2008 puis une campagne de vaccination de l'Etat en 2009-2010. Elle est désormais présente sur la majeure partie du territoire français et a fortiori sur notre territoire d'étude.

Si l'arrivée d'un vecteur dans un secteur apparaît indépendante du changement climatique (elle résulte davantage des échanges et transports), les modifications climatiques attendues pourraient favoriser son extension et développement et conduire à des choix plus contrôlés en matière de sélection génétique et de développement de races de bétail."

☒ Pistes d'actions pour réduire la vulnérabilité

- Réduire les cultures ayant des besoins forts en irrigation
- Nouvelles cultures : attention à ne pas introduire de nouvelles cultures favorisées par les températures mais nécessitant de l'irrigation
- Choisir des variétés adaptées aux évolutions du climat
- Adapter les systèmes fourragers et de pâturage
- Aider les agriculteurs à anticiper via des formations

6.6.4. Sensibilité de la forêt

Sensibilité actuelle

Un certain nombre d'impact du changement climatique sont d'ores et déjà constatés par les forestiers et anticipés lors de la gestion de la forêt : raccourcissement du cycle de végétation du fait de l'augmentation de la teneur en CO₂, adaptation des essences au déficit hydrique.

M. Cayeux (Responsable ONF Somme) explique notamment que "En forêt de Crécy, des phénomènes de dépérissement dus à la sécheresse ont déjà été observés.

En 1976, il y eut relativement peu de conséquences directes, mais les arbres ont été fragilisés. Dans les années 1990, des fortes sécheresses estivales sont apparues, quasiment tous les ans. Une bonne part des chênes pédonculés a disparu."

Des actions ont été menées par l'ONF sur la forêt de Crécy pour s'adapter : diminution de la part du hêtre dans les peuplements, réduction de la durée d'exploitation (90 ans au lieu de 140), éclaircissement des peuplements...

Sensibilité future

D'après le Centre Régional de la propriété forestière (CRPF) Nord Pas de Calais Picardie, les conséquences du changement climatique sur les forêts régionales pourraient être diverses :

- évolution de l'aire de répartition des essences.

La région Picardie ne subit pas encore de fortes modifications climatiques, et on ne constate pas de modification de la présence des espèces. Certaines espèces sont cependant déjà touchées, et pourraient l'être plus à l'avenir :

- ✓ le hêtre et le frêne commun : sensibilité à l'excès d'eau en hiver, au manque d'eau en été et au vent
- ✓ le chêne pédonculé : sensibilité au manque d'eau en été



FIGURE 21 : EVOLUTION DE L'AIRES POTENTIELLE DU GROUPE D'ESPECES VEGETALES D'APRES LE PROGRAMME CARBOFOR (SOURCE : CRPF NORD-PAS-DE-CALAIS PICARDIE, ALEAS ET CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR NOS FORETS)

- augmentation de la saison de végétation

On constate en Picardie un avancement des dates de débournement de 5 à 22 jours sur les 50 dernières années, et un recul de la chute des feuilles de 0 à 4 jours. Ceci entraîne une augmentation de la saison de végétation, favorisant la croissance des arbres.

Cependant, ce phénomène présente aussi des conséquences négatives : débournement anarchique avec anomalie de développement foliaire ou assèchement des bourgeons, difficulté de mise en réserve hivernale, et problème de synchronisation avec les insectes pollinisateurs ou les espèces consommatrices de fruits.

- renforcement des problèmes phytosanitaires

- augmentation ou diminution de la sévérité des maladies actuelles : avancement des dates de développement des maladies du fait d'hivers plus doux, augmentation de la fréquence de certaines maladies comme l'oïdium, augmentation du nombre de générations de certains insectes...

- modification des aires de distribution des parasites : apparition éventuelles de nouvelles maladies

- modification de la productivité et du stress subis

La productivité est d'ors et déjà en augmentation. Les causes en sont l'augmentation de la durée de la saison de végétation, l'augmentation de la température et du taux de CO2 (favorisant la photosynthèse), ainsi que l'amélioration des techniques de gestion forestières.

D'ici 2100, le stress subis par les arbres devrait augmenter : limitation de la réserve en eau des sols au printemps et en été, augmentation de la transpiration des arbres, augmentation des dégâts dus à la chaleur, progression de certains ravageurs, augmentation des gels automnaux et printaniers...

Le tableau ci-dessous synthétise les effets attendus sur les forêts (source : Observatoire Régional des Ecosystèmes Forestiers)

Causes	Effets	Conséquences				
		gain prod.	stress	sensibilité ravageurs	difficulté régé.	mortalité
↗ Taux de CO ₂	↗ photosynthèse	X				
↗ Température d'automne, d'hiver et de printemps	↗ photosynthèse hivernale	X				
	↗ saison de végétation	X				
	↗ activité des mycorhizes	X				
	↗ gelées (automne et printemps)?		X		X	
	↗ gel hivernal		X	X	X	X
↗ Température estivale et sécheresse	↗ progression de certains ravageurs		X	X		X
	↗ respiration		X			
	↗ transpiration et stress hydrique		X	X	X	X
	↗ dégâts dus à la chaleur		X	X	X	X
↗ Tempêtes	↗ incendies					X
	↗ chablis		X	X		X

Figure 51 : synthèse des effets attendus du changement climatique sur les forêts

☒ Pistes d'actions pour réduire la vulnérabilité

Accompagner les forestiers pour :

- Adapter les essences aux conditions pédoclimatiques
- Favoriser les mélanges d'essences
- Faciliter l'adaptation génétique et la migration des espèces
- Améliorer la disponibilité en eau des arbres
- Améliorer la stabilité des peuplements
- Préserver les sols...

6.6.5. Sensibilité des milieux naturels

Sensibilité actuelle

Les milieux naturels sont par nature des milieux relativement fragiles, sensibles aux modifications des conditions climatiques. Sur la Picardie maritime, l'ensemble des zones humides : marais arrière-littoraux, marais de vallées, sont sensibles au déficit hydrique. On constate actuellement assez régulièrement des phénomènes de sécheresse sur ces marais, avec un déficit hydrique estival. Celui-ci entraîne des difficultés pour certaines espèces inféodées aux milieux humides.

L'arrivée de nouvelles espèces et la disparition d'espèces locales sont d'ores et déjà observés, sans que cela soit corrélé de manière scientifique au changement climatique, les paramètres influençant étant nombreux.

Sensibilité future

Au niveau mondial, il a été estimé que le changement climatique pourrait provoquer la disparition de plus d'un million d'espèces d'ici 2050. Entre 15 et 37 % des espèces terrestres de la planète seraient menacées d'extinction. En France métropolitaine, 19 % des vertébrés et 8 % des végétaux pourraient disparaître (ONERC, 2007).

On constatera probablement une migration vers le Nord ou en altitude des espèces animales ou végétales, et l'apparition d'espèces invasives favorisées par le réchauffement climatique.

Les zones humides et les marais arrière littoraux (tourbières, prairies humides...) présentent une sensibilité à l'assèchement qui pourrait entraîner des modifications considérables des milieux. En effet, en cas d'assèchement, la tourbe peut se minéraliser. Le phénomène est alors irréversible. La perte du substrat entraînerait des modifications majeures de tout l'écosystème.

Les pelouses calcicoles, ou larris, sont des espaces implantés sur des coteaux exposés au sud, sur des terres chaudes et sèches. L'augmentation des températures, notamment estivales, et le déficit en eau pourrait entraîner des modifications des cortèges floristiques et faunistiques présents.

6.6.6. Synthèse de la sensibilité face au réchauffement global, aux sécheresses et aux canicules

sensibilité actuelle et future face au réchauffement global, aux sécheresses et aux canicules caractéristiques / Classification du niveau de sensibilité			
	Territoire	Sensibilité aux fortes chaleurs	Sensibilité aux Sécheresses estivales
Sensibilité sur le plan humain (habitat, santé)	littoral	2 Fortes chaleurs : Fraicheur des bains de mer favorable à une augmentation de la fréquentation touristique et de loisir (mais risque d'insolation sur les plages !)	3 Sècheresses : fréquentation touristique importante (naturellement en augmentation) et densité de population importante, impactant la ressource en eau qui est inexistante sur le littoral nord (approvisionnement dans le Ponthieu)
	Vallées	3 Forte densité de population sur Abbeville Vieillesse et augmentation de la population	1 ressource en eau en bon état qualitatif - Besoins en eau important sur les secteurs plus densément peuplés (Abbeville) -
	Ponthieu	1 Faible densité de population / milieu rural avec lien social	1 Faible densité de population / consommation d'eau potable faible / ressource en eau abondante
	Vimeu	2 Densité de population localement élevée, dans le Vimeu industriel / milieu rural avec lien social	2 Densité de population localement élevée, dans le Vimeu industriel Ressource en eau importante
Sensibilité sur le plan agricole	Bas Champs marais arrière littoraux		3 Ressource en eau faible - Terres sableuses séchantes Irrigation des pommes de terre et des légumes
	Ponthieu		2 Cultures irriguées (pomme de terre, carotte...)
	Vimeu	2 présence d'élevage bovin	2 Besoins en fourrages printaniers et estivaux pour l'élevage bovin
	Tous territoires		2 modification de l'aire de répartition des bioagresseurs
	Territoire	Sensibilité au réchauffement global, à la diminution du nombre de jours de gel, à l'augmentation du taux de CO2	
Agriculture	Tous territoires	2 Augmentation de productivité (taux de CO2) perturbation des cycles de production , avancée des dates de floraison, gels	

sensibilité actuelle et future face au réchauffement global, aux sécheresses et aux canicules caractéristiques / Classification du niveau de sensibilité		
	Territoire	Sensibilité aux fortes chaleurs Sensibilité aux Sécheresses estivales
Sensibilité sur le plan industriel	Vallées	2 Industrie verrière de la vallée de la Bresle (glass vallée) : besoins en eau et risque "chaleur" pour les ouvriers dans certains locaux (fours...)
	Vimeu	2 Vimeu industriel - besoins en eau de l'industrie : métallurgie, plasturgie... Ressource en eau importante Risque "chaleur" pour les ouvriers dans certains locaux (fours...)
Sensibilité sur le plan de la Biodiversité et des milieux naturels	Vallées, Bas Champs marais arrière littoraux	2 Risque d'assèchement estival des zones humides (eutrophisation du milieu et fragilisation des espèces inféodées aux milieux humides)
	Ponthieu	2 Sensibilité des boisements (hêtres de la forêt de Crécy) à l'augmentation de la température
	Vimeu	2 pelouses calcicoles : modification de la flore et de la faune

6.7. Synthèse des sensibilités du territoire face aux phénomènes climatiques

Rappel : la sensibilité est la proportion dans laquelle un élément exposé (collectivité, organisation...) au changement climatique est susceptible d'être affecté, favorablement ou défavorablement, par la manifestation d'un aléa.

Les tableaux à l'issue de chacun des paragraphes précédents résument la sensibilité du territoire. Le tableau ci-dessous présente ces résultats de manière groupée et synthétique. La carte ci-après a une vocation synthétique. Elle présente une vision nécessairement "simpliste" de la situation.

territoire	activité	événements naturels	Niveau de sensibilité futur
Bas Champs et marais arrière littoraux	agriculture	entrée d'eau dans les aquifères	4
		Inondations par remontée de nappe ou débordement de cours d'eau	2
		Inondations par submersion marine	4
		Sécheresse des sols Forts étiages des cours d'eau	3
	Biodiversité et milieux naturels	Inondations par submersion marine	2
	habitat, santé	Retrait / gonflement des argiles	2
	industrie	Inondations par submersion marine	2
Bas Champs et marais arrière littoraux, Littoral et Dunes du Marquenterre	Biodiversité et milieux naturels	entrée d'eau dans les aquifères	3
		érosion du trait de côte	2
	habitat, santé	Inondations par submersion marine	4
Littoral et dunes du Marquenterre	habitat, santé, tourisme	Canicules	2
		Sécheresse des sols Forts étiages des cours d'eau	3
		érosion du trait de côte	4
	agriculture	érosion du trait de côte	2
	industrie	Inondations par submersion marine	3
Ponthieu	agriculture	Sécheresse des sols Forts étiages des cours d'eau	2
	Biodiversité et milieux naturels	Sécheresse des sols Forts étiages des cours d'eau	2
		Canicules	1
	habitat, santé	Retrait / gonflement des argiles	3
		Sécheresse des sols Forts étiages des cours d'eau	1
Vallées	agriculture	Inondations par remontée de nappe ou débordement de cours d'eau	2
	habitat, santé	Canicules	2
		Inondations par remontée de nappe ou débordement de cours d'eau	3
		Sécheresse des sols Forts étiages des cours d'eau	1
	industrie	Inondations par remontée de nappe ou débordement de cours d'eau	2
		Sécheresse des sols Forts étiages des cours d'eau Risque "chaleur" dans certains locaux (fours...)	2

territoire	activité	événements naturels	Niveau de sensibilité futur
Vallées, Bas Champs, marais arrière littoraux	Biodiversité et milieux naturels	Sécheresse des sols Forts étiages des cours d'eau	2
Vallées, Ponthieu	agriculture	Erosion des sols Inondations par ruissellement	2
	Biodiversité et milieux naturels	Erosion des sols Inondations par ruissellement	3
	habitat, santé	Erosion des sols Inondations par ruissellement	2
Vimeu	agriculture	Canicules	2
		Erosion des sols Inondations par ruissellement	1
		Sécheresse des sols Forts étiages des cours d'eau	2
	Biodiversité et milieux naturels	Sécheresse des sols Forts étiages des cours d'eau	2
	habitat, santé	Canicules	2
		Sécheresse des sols Forts étiages des cours d'eau	1
	industrie	Sécheresse des sols Forts étiages des cours d'eau et risque "chaleur" dans certains locaux (fours...)	2
tous territoires	agriculture	Gel	2
		Sécheresse des sols Forts étiages des cours d'eau	1
	agriculture et sylviculture	augmentation du taux de CO2 et réchauffement	1
	Biodiversité et milieux naturels	Gel	1

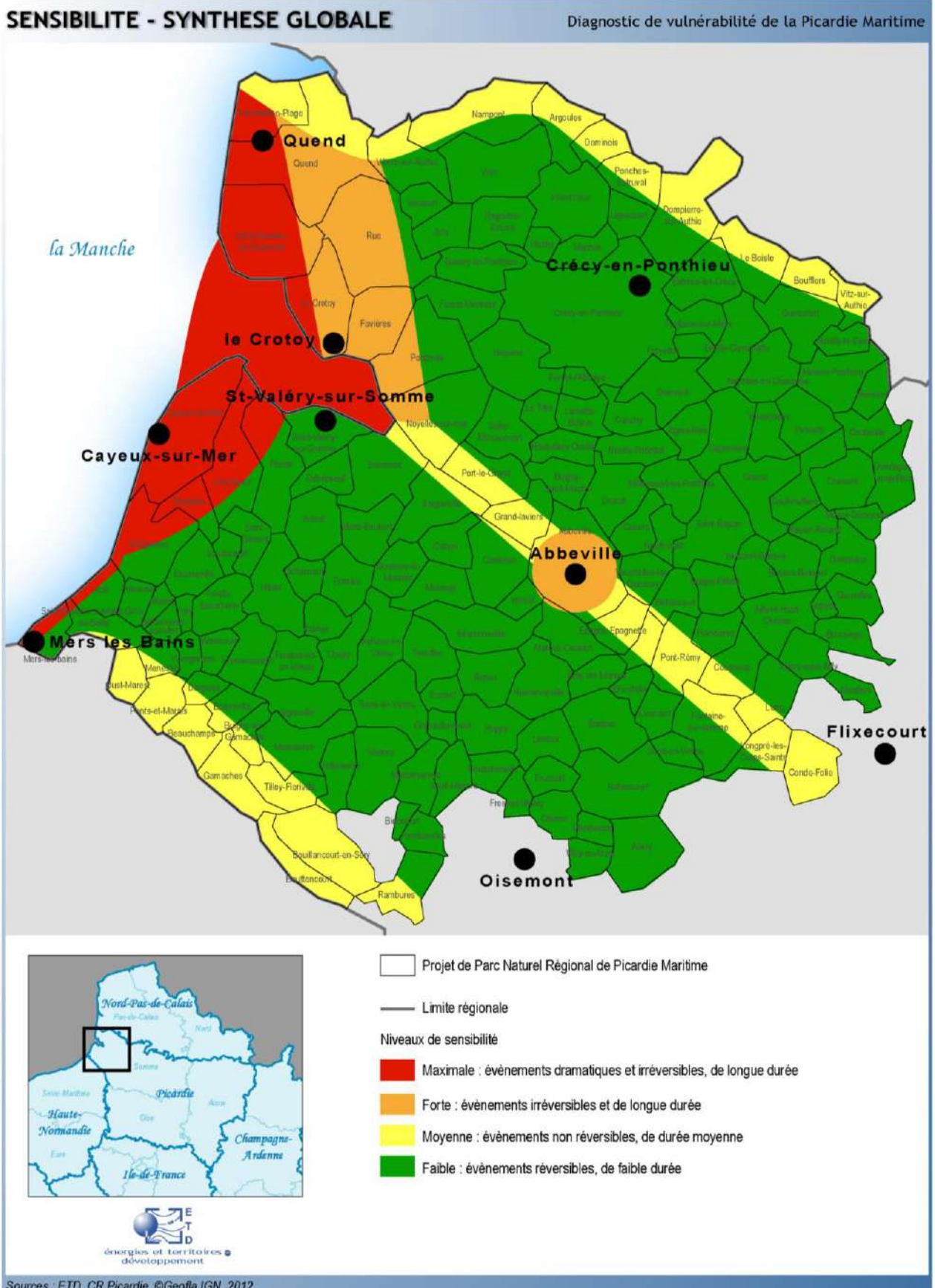


Figure 52 : carte des sensibilités du territoire

7. SYNTHÈSE ET CLASSIFICATION DES NIVEAUX DE VULNERABILITE

Les tableaux suivants présentent de manière très synthétique les principaux éléments de vulnérabilité du territoire. Le classement par niveau a essentiellement une vocation pédagogique, l'objectif est de hiérarchiser les enjeux.

En fin de chapitre est présenté un tableau détaillé croisant exposition, sensibilité et vulnérabilité.

7.1. Vulnérabilité par type d'activité et territoire.

Industrie

territoire	événements naturels	Niveau futur d'exposition	caractéristiques de la sensibilité	Niveau de sensibilité futur	Vulnérabilité
Bas Champs et marais arrière littoraux	Inondations par submersion marine	3	risque potentiel pour l'industrie du Galet	2	Elevée
Littoral et dunes du Marquenterre	Inondations par submersion marine	3	Risque pour les industries à proximité du port commercial du Tréport	3	Extrême
Vallées	Inondations par remontée de nappe ou débordement de cours d'eau	2	présence de zones industrielles	2	Elevée
Vallées	Sécheresse des sols Forts étiages des cours d'eau	1	Industrie verrière de la vallée de la Bresle (glass vallée) : besoins en eau, risque "chaleur" dans certains locaux (fours...)	2	Moyenne
Vimeu	Sécheresse des sols Forts étiages des cours d'eau	1	Vimeu industriel - besoins en eau de l'industrie : métallurgie, plasturgie... Ressource en eau importante risque "chaleur" dans certains locaux (fours...)	2	Moyenne

Agriculture

territoire	événements naturels	Niveau futur d'exposition	caractéristiques de la sensibilité	Niveau de sensibilité futur	Vulnérabilité
Bas Champs et marais arrière littoraux	Inondations par submersion marine	3	Destruction des cultures	4	Extrême
	entrée d'eau dans les aquifères	3	Risque de salinisation des terres, plus ou moins réversible	4	Extrême
	Inondations par remontée de nappe ou débordement de cours d'eau	2	à l'automne et en hiver, champs régulièrement noyés (saturation en eau), endommagement des cultures et difficultés à pénétrer dans les parcelles pour semer, récolter...	2	Elevée
	Sécheresse des sols Forts étiages des cours d'eau	1	Ressource en eau faible - Terres sableuses séchantes Irrigation des pommes de terre et des légumes	3	Elevée
Littoral et dunes du Marquenterre	érosion du trait de côte	3	Risque de perte de terres agricoles au bord des falaises	2	Elevée
Ponthieu	Sécheresse des sols Forts étiages des cours d'eau	1	Cultures irriguées (pomme de terre, carotte...)	2	Moyenne
Vallées	Inondations	2	Destruction des cultures	2	Elevée
Vallées, Ponthieu	Erosion des sols Inondations par ruissellement	2	Erosion sur les versants, emportant les terres	2	Elevée
Vimeu	Erosion des sols Inondations par ruissellement	2	Erosion potentielle sur les versants, mais secteur d'élevage : les haies et prairies réduisent le risque Risque d'augmentation de la sensibilité si disparition des élevages et retournement des prairies	1	Moyenne
Vimeu	Sécheresse des sols Forts étiages des cours d'eau	1	Besoins en fourrages printaniers et estivaux pour l'élevage bovin	2	Moyenne
Vimeu	Canicules	1	présence d'élevage bovin	2	Moyenne
tous territoires	augmentation du taux de CO2 et réchauffement	1	augmentation de productivité de la biomasse	1	Faible
	Gel	1	perturbation des cycles de production, avancée des dates de floraison, gels	2	Moyenne
	Sécheresse des sols Forts étiages des cours d'eau	1	modification de l'aire de répartition des bioagresseurs	1	Faible

Biodiversité

territoire	événements naturels	Niveau futur d'exposition	caractéristiques de la sensibilité	Niveau de sensibilité futur	Vulnérabilité
Bas Champs et marais arrière littoraux	Inondations par submersion marine	3	présence d'une biodiversité fragile	2	Elevée
Bas Champs et marais arrière littoraux, Littoral et Dunes du Marquenterre	érosion du trait de côte	3	Risque de destruction des habitats spécifiques remarquables du littoral	2	Elevée
Bas Champs et marais arrière littoraux, Littoral et Dunes du Marquenterre	entrée d'eau dans les aquifères	3	Modification des milieux par salinisation (eaux salées ou saumâtres) plus ou moins réversible et plus ou moins impactant pour la biodiversité (apparition de nouvelles espèces)	3	Extrême
Ponthieu	Sécheresse des sols Forts étiages des cours d'eau	1	Sensibilité des boisements (hêtres de la forêt de Crécy) à l'augmentation de la température	2	Moyenne
Vallées, Bas Champs, marais arrière littoraux	Sécheresse des sols Forts étiages des cours d'eau	1	Risque d'assèchement estival des zones humides (eutrophisation du milieu et fragilisation des espèces inféodées aux milieux humides)	2	Moyenne
Vallées, Ponthieu	Erosion des sols Inondations par ruissellement	2	Envasement et pollution des cours d'eau	3	Elevée
Vimeu	Sécheresse des sols Forts étiages des cours d'eau	1	Fragilisation de la faune et de la flore inféodée aux pelouses calcicoles	2	Moyenne
tous territoires	Gel	1	perturbation des cycles de production, avancée des dates de floraison, gels	1	Faible

Habitat, santé, tourisme

territoire	événements naturels	Niveau futur d'exposition	caractéristiques de la sensibilité	Niveau de sensibilité futur	Vulnérabilité
Bas Champs et marais arrière littoraux, Littoral et Dunes du Marquenterre	Inondations par submersion marine	3	ruptures de digues ou paquets de vagues Risque pour la sécurité des personnes population importante sur le littoral, en constante augmentation Digues en renforcement perpétuel	4	Extrême
Littoral et dunes du Marquenterre	érosion du trait de côte	3	Maisons en bordure de mer ou de falaise, en particulier à Ault Risque pour la sécurité des personnes	4	Extrême
	Sécheresse des sols Forts étiages des cours d'eau	1	Sècheresses : fréquentation touristique importante (naturellement en augmentation) et densité de population importante, impactant la ressource en eau qui est inexistante sur le littoral nord (approvisionnement dans le Ponthieu)	3	Elevée
	Canicules	1	Fortes chaleurs : Fraicheur des bains de mer favorable à une augmentation de la fréquentation touristique et de loisir (mais risque d'insolation sur les plages !)	2	Moyenne
Bas Champs et marais arrière littoraux	Retrait / gonflement des argiles	2	habitat au sein des Bas-Champs, mais peu dense	2	Elevée
Ponthieu	Retrait / gonflement des argiles	2	Villages en zones sensibles	3	Elevée
	Sécheresse des sols Forts étiages des cours d'eau	1	Faible densité de population / consommation d'eau potable faible / ressource en eau abondante	1	Faible
	Canicules	1	Faible densité de population / milieu rural avec lien social	1	Faible
Vallées	Inondations	2	Forte densité d'habitat dans les vallées	3	Elevée
	Sécheresse des sols Forts étiages des cours d'eau	1	ressource en eau en bon état qualitatif - Besoins en eau important sur les secteurs plus densément peuplés (Abbeville)	1	Faible
	Canicules	1	Forte densité de population sur Abbeville Vieillessement et augmentation de la population	2	Moyenne

Vallées, Ponthieu	Erosion des sols Inondations par ruissellement	2	Coulées de boues pouvant impacter les habitations et les infrastructures	2	Elevée
Vimeu	Sécheresse des sols Forts étiages des cours d'eau	1	Densité de population localement élevée, dans le Vimeu industriel Ressource en eau importante	1	Faible
Vimeu	Canicules	1	Densité de population localement élevée, dans le Vimeu industriel / milieu rural avec lien social	2	Moyenne

La carte suivante présente ces niveaux de vulnérabilité par espaces, de manière très synthétique.

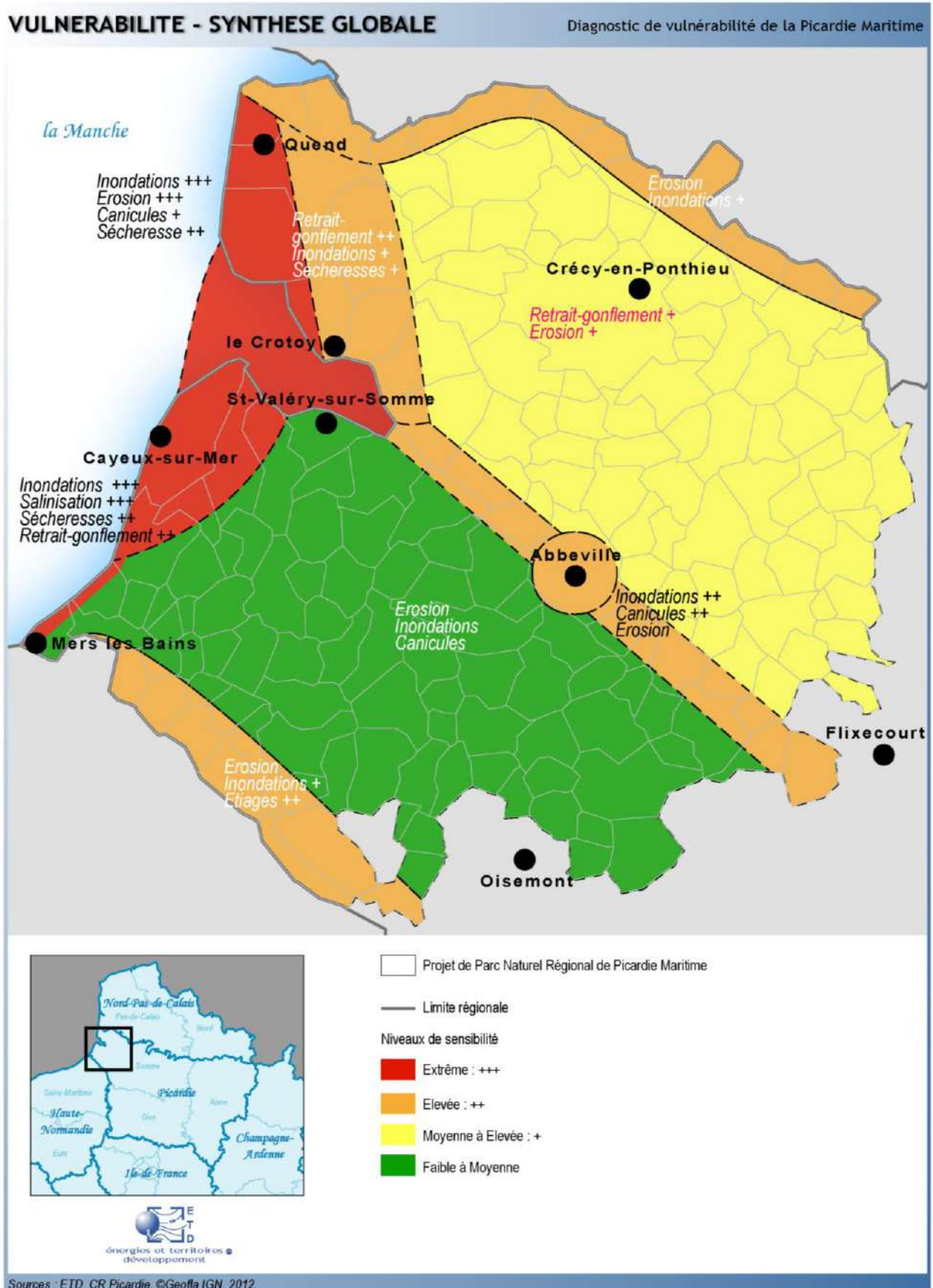


Figure 53 : carte de vulnérabilité des espaces

7.2. Tableaux complets croisant exposition, sensibilité et vulnérabilité

événements naturels	Phénomènes climatiques déclencheur	Caractéristiques de l'exposition	Niveau actuel d'exposition	Niveau futur d'exposition	activité	territoire	caractéristiques de la sensibilité	Niveau de sensibilité futur	Vulnérabilité
Inondations par submersion marine	Augmentation du niveau de la mer, Fortes marées, tempêtes	Submersion marine et érosion se produisent presque tous les ans et pourraient gagner en intensité	3	3	Biodiversité et milieux naturels	Bas Champs et marais arrière littoraux	présence d'une biodiversité fragile	2	Elevée
					agriculture	Bas Champs et marais arrière littoraux	Destruction des cultures	4	Extrême
					habitat, santé	Bas Champs et marais arrière littoraux, Littoral et Dunes du Marquenterre	ruptures de digues ou paquets de vagues Risque pour la sécurité des personnes population importante sur le littoral, en constante augmentation Dignes en renforcement perpétuel	4	Extrême
					industrie	Bas Champs et marais arrière littoraux	risque potentiel pour l'industrie du Galet	2	Elevée
					industrie	Littoral et dunes du Marquenterre	Risque pour les industries à proximité du port commercial du Tréport	3	Extrême
érosion du trait de côte	Augmentation du niveau de la mer, Fortes marées, tempêtes	Submersion marine et érosion se produisent presque tous les ans et pourraient gagner en intensité	3	3	Biodiversité et milieux naturels	Bas Champs et marais arrière littoraux, Littoral et Dunes du Marquenterre	Risque de destruction des habitats spécifiques remarquables du littoral	2	Elevée
					agriculture	Littoral et dunes du Marquenterre	Risque de perte de terres agricoles au bord des falaises	2	Elevée
					habitat, santé	Littoral et dunes du Marquenterre	Maisons en bordure de mer ou de falaise, en particulier à Ault Risque pour la sécurité des personnes	4	Extrême

événements naturels	Phénomènes climatiques déclencheur	Caractéristiques de l'exposition	Niveau actuel d'exposition	Niveau futur d'exposition	activité	territoire	caractéristiques de la sensibilité	Niveau de sensibilité futur	Vulnérabilité
entrée d'eau dans les aquifères	Augmentation du niveau de la mer		3	3	Biodiversité et milieux naturels	Bas Champs et marais arrière littoraux, Littoral et Dunes du Marquenterre	Modification des milieux par salinisation (eaux salées ou saumâtres) plus ou moins réversible et plus ou moins impactant pour la biodiversité (apparition de nouvelles espèces)	3	Extrême
					agriculture	Bas Champs et marais arrière littoraux	Risque de salinisation des terres, plus ou moins réversible	4	Extrême
Inondations par remontée de nappe ou débordement de cours d'eau	Pluies importantes en automne et hiver Augmentation du niveau de la mer	phénomène régulier augmentation prévisible des crues de l'ordre de 5 à 15%	2	2	habitat, santé	Vallées	Forte densité d'habitat dans les vallées	3	Elevée
					agriculture	Vallées	Destruction des cultures	2	Elevée
					agriculture	Bas Champs et marais arrière littoraux	à l'automne et en hiver, champs régulièrement noyés (saturation en eau), endommagement des cultures et difficultés à pénétrer dans les parcelles pour semer, récolter...	2	Elevée
					industrie	Vallées	présence de zones industrielles	2	Elevée
Retrait / gonflement des argiles	Alternance pluie / sécheresse	Augmentation prévisible du phénomène	1	2	habitat, santé	Bas Champs et marais arrière littoraux	habitat au sein des Bas-Champs, mais peu dense	2	Elevée
					habitat, santé	Ponthieu	Villages en zones sensibles	3	Elevée

évènements naturels	Phénomènes climatiques déclencheur	Caractéristiques de l'exposition	Niveau actuel d'exposition	Niveau futur d'exposition	activité	territoire	caractéristiques de la sensibilité	Niveau de sensibilité futur	Vulnérabilité
Erosion des sols Inondations par ruissellement	Orages estivaux Pluies hivernales	phénomène circonscris sur le territoire, qui pourrait devenir plus fréquent	1	2	habitat, santé	Vallées, Ponthieu	Coulées de boues pouvant impacter les habitations et les infrastructures	2	Elevée
					agriculture	Vallées, Ponthieu	Erosion sur les versants, emportant les terres	2	Elevée
					agriculture	Vimeu	Erosion potentielle sur les versants, mais secteur d'élevage : les haies et prairies réduisent le risque Risque d'augmentation de la sensibilité si disparition des élevages et retournement des prairies	1	Moyenne
					Biodiversité et milieux naturels	Vallées, Ponthieu	Envasement et pollution des cours d'eau	3	Elevée
Gel	Températures négatives	Nombre de jours inférieur à 20, voir nul certaines années[1]	0	1	agriculture	tous territoires	perturbation des cycles de production, avancée des dates de floraison, gels	2	Moyenne
					Biodiversité et milieux naturels	tous territoires	perturbation des cycles de production, avancée des dates de floraison, gels	1	Faible
augmentation du taux de CO2 et réchauffement	réchauffement climatique global, taux de CO2 dans l'atmosphère	augmentation de +2° à +3,5°C	0	1	agriculture et sylviculture	tous territoires	augmentation de productivité de la biomasse	1	Faible

évènements naturels	Phénomènes climatiques déclencheur	Caractéristiques de l'exposition	Niveau actuel d'exposition	Niveau futur d'exposition	activité	territoire	caractéristiques de la sensibilité	Niveau de sensibilité futur	Vulnérabilité
Sécheresse des sols Forts étiages des cours d'eau	Fortes chaleurs, absence de précipitations estivales Augmentation moyenne de la température	phénomène deviendra plus fréquent et de plus grande amplitude	1	1	habitat, santé, tourisme	littoral	Sècheresses : fréquentation touristique importante (naturellement en augmentation) et densité de population importante, impactant la ressource en eau qui est inexistante sur le littoral nord (approvisionnement dans le Ponthieu)	3	Elevée
					habitat, santé	vallées	ressource en eau en bon état qualitatif - Besoins en eau important sur les secteurs plus densément peuplés (Abbeville)	1	Faible
					habitat, santé	Ponthieu	Faible densité de population / consommation d'eau potable faible / ressource en eau abondante	1	Faible
					habitat, santé	Vimeu	Densité de population localement élevée, dans le Vimeu industriel Ressource en eau importante	1	Faible
					agriculture	Bas Champs et marais arrière littoraux	Ressource en eau faible - Terres sableuses séchantes Irrigation des pommes de terre et des légumes	3	Elevée
					agriculture	Ponthieu	Cultures irriguées (pomme de terre, carotte...)	2	Moyenne
					agriculture	Vimeu	Besoins en fourrages printaniers et estivaux pour l'élevage bovin	2	Moyenne
					agriculture	tous territoires	modification de l'aire de répartition des bioagresseurs	1	Faible

évènements naturels	Phénomènes climatiques déclencheur	Caractéristiques de l'exposition	Niveau actuel d'exposition	Niveau futur d'exposition	activité	territoire	caractéristiques de la sensibilité	Niveau de sensibilité futur	Vulnérabilité
Sécheresse des sols Forts étiages des cours d'eau	Fortes chaleurs, absence de précipitations estivales Augmentation moyenne de la température	phénomène deviendra plus fréquent et de plus grande amplitude	1	1	industrie	Vallées	Industrie verrière de la vallée de la Bresle (glass vallée) : besoins en eau - risque chaleur locaux (fours)	2	Moyenne
					industrie	Vimeu	Vimeu industriel - besoins en eau de l'industrie : métallurgie, plasturgie... Ressource en eau importante, risque chaleur locaux (fours)	2	Moyenne
					Biodiversité et milieux naturels	Vallées, Bas Champs, marais arrière littoraux	Risque d'assèchement estival des zones humides (eutrophisation du milieu et fragilisation des espèces inféodées aux milieux humides)	2	Moyenne
					Biodiversité et milieux naturels	Ponthieu	Sensibilité des boisements (hêtres de la forêt de Crécy) à l'augmentation de la température	2	Moyenne
					Biodiversité et milieux naturels	Vimeu	Fragilisation de la faune et de la flore inféodée aux pelouses calcicoles	2	Moyenne
Canicules	Fortes chaleurs, absence de précipitations estivales Augmentation moyenne de la température	les canicules type 2003 pourraient devenir la norme	0	1	habitat, santé, tourisme	littoral	Fortes chaleurs : Fraicheur des bains de mer favorable à une augmentation de la fréquentation touristique et de loisir (mais risque d'insolation sur les plages !)	2	Moyenne
					habitat, santé	vallées	Forte densité de population sur Abbeville Vieillessement et augmentation de la population	2	Moyenne
					habitat, santé	Ponthieu	Faible densité de population / milieu rural avec lien social	1	Faible
					habitat, santé	Vimeu	Densité de population localement élevée, dans le Vimeu industriel / milieu rural avec lien social	2	Moyenne
					agriculture	Vimeu	présence d'élevage bovin	2	Moyenne

BIBLIOGRAPHIE ET SOURCES DE DONNEES

Bibliographie

- Aléas et changements climatiques, conséquences sur nos forêts, CRPF Nord Pas de Calais Picardie, 2013
- Diagnostic territorial et socio-économique de la Picardie Maritime, Forces, faiblesses et enjeux, Association de préfiguration du Parc Naturel régional en Picardie maritime, 2013
- Changement climatique et gestion des ressources en eau, Agence de l'eau Artois Picardie, Safège 2008.
- Dossier Départemental des Risques Majeurs de la Somme, Préfecture de la Somme, 2009
- Etude sur les stratégies territoriales d'adaptation au changement climatique, MEDCIE, Artelia, 2012
- Guide de gestion du trait de côte, Syndicat Mixte Baie de Somme grand Littoral Picard, 2010
- Programme d'Action Prévention Inondation projet de l'estuaire de la Bresle à l'estuaire de l'Authie, Diagnostic, Artelia, 2013
- Projet REXHyss - Impact du changement climatique sur les ressources en eau et les extrêmes hydrologiques dans les bassins de la Seine et de la Somme, Programme GICC, Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer, 2009
- Schéma régional Climat Air Energie de Picardie, juin 2012
- Trame verte et bleue Picardie maritime, Diagnostic environnemental, Association de préfiguration du Parc Naturel régional en Picardie maritime et Airele, 2012

Les autres sources de données

Le tableau ci-dessous liste les principales données ayant permis l'élaboration du diagnostic, en complément de la bibliographie ci-dessus et des entretiens dont le compte-rendu est fourni en Annexe.

Arrêtés de catastrophe naturelle	Base de données Gaspar : http://macommune.prim.net/gaspar/
Climat actuel	Météofrance, fiche climato de la station d'Abbeville et données mensuelles
Climat futur	Drias, les futurs du Climat : http://www.drias-climat.fr/
Erosion	Ameva
Sécheresse	Arrêté sécheresse, Préfecture de la Somme
Inondations	Plan de Prévention des Risques d'inondations de la vallée de la Somme et de ses affluents Atlas des zones inondables de l'Authie Atlas des zones inondables de la Bresle Remontée de nappe et cavités : BRGM
Milieux naturels	DREAL Picardie
Population	INSEE
Retrait gonflement des argiles	BRGM