PAPI – PPRI de la Canche

Partie 1. Diagnostic territorial
Volet 3. Caractérisation des enjeux
LCOM 19
Rapport d'analyse prospective

Avec le concours financier :

hydratec
setec

Immeuble Central Seine
42-52 quai de la Rapée
75582 Paris Cedex 12

Email : hydra@hydra.setec.fr

T : 01 82 51 64 02
F : 01 82 51 41 39

Directeur d'affaire : BST

Responsable d'affaire : LPU

N°affaire : 37093

Fichier : 37093_LCOM19-Rapport-Analyse-prospective-v1.docx

Version	Date	Etabli par	Vérifié par	Nb pages	Observations / Visa
1	21/12/2017	TAM	BST	24	

Table des matières

1 CADRE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE 7
1.1 Contexte de l'étude 7
1.2 Objectifs de l'étude 7
1.3 Déroulé de l'étude 8
1.4 Objet du présent livrable. 8
2 SOURCES BIBLIOGRAPHIQUES 9
3 EVOLUTION DE L'ALEA 10
3.1 Evolution de l'hydrologie 10
3.2 Evolution des aléas côtiers 11
4 EVOLUTION DES ENJEUX SOCIO-ECONOMIQUES 15
4.1 Démographie 15
4.2 Logements 18
4.3 Entreprises 19
4.4 Synthèse : évolution des dommages 20
4.4.1 Analyse bibliographique 20
4.4.2 Estimation des coûts sur le bassin versant de la Canche 22
5 EXPOSITION DE L'ENVIRONNEMENT AU RISQUE INONDATION 24
5.1 Ressources naturelles exposées 24
5.2 Analyse prospective 24

Table des illustrations

Figure 3-1 : Evolutions relatives possibles (en %) du QJXA10 entre 1961-90 et 2046-65 - Résultats moyens établis sur 14 simulations (2 modèles hydrologiques x 7 modèles climatiques) 10

Figure 3-2 : Evolution des périodes de retour (aléa inondations, hors submersion marine) 11

Figure 3-3 : Carte des ERENs à l'échelle nationale sur fond lithologique BRGM 12

Figure 3-4 : Résultat final de l'AHP pour le scénario tendanciel 13

Figure 3-5 : Résultat final de l'AHP pour le scénario avec changement climatique 13

Figure 3-6 : Cartographie de l'aléa submersion modélisé pour un événement centennal 14

Figure 3-7 : Cartographie de l'aléa submersion modélisé pour un événement centennal à l'horizon 2100 14

Figure 4-1 : Evolution de la population de 1946 à 2007 et projections à l'horizon 2070 15

Figure 4-2 : Accroissement des ménages des régions 15

Figure 4-3 : Pyramide des âges en 2007 et en 2040 dans le Pas-de-Calais 16

Figure 4-4 : Répartition des logements selon le type en Nord-Pas-de-Calais 18

Figure 4-5 : Evolution régionale de l'emploi salarié 19

Figure 4-6 : Evolution annuelle régionale des créations d'entreprise, hors micro-entrepreneurs 19

Figure 4-7 : Projections de l'évolution de la population selon les scénarios de l'INSEE 20

Figure 4-8 : Cartographie de l'évolution des valeurs assurées par département entre 2015 et 2050 21

Figure 4-9 : Evolution des pertes moyennes annuelles (a) et pertes de période de retour 30 ans (b) entre 2015 et 2050 ventilée entre les effets de l'aléa et de la vulnérabilité - scénario RCP 4.5 21

Figure 4-10 : Estimation des coûts moyens annuels (a) et des coûts associés à une période de retour de 30 ans (b) selon les scénarios testés pour la submersion marine - scénario RCP 4.5 22

Figure 4-11 : Estimation des coûts associés à une période de retour de 100 ans 23

1 Cadre et objectifs de l'étude

1.1 Contexte de l'étude

Le bassin versant de la Canche, d'une superficie de 1 275 km2, situé dans le Pas de Calais, regroupe 203 communes pour 104 500 habitants et 12 communautés de communes.

Des inondations ont touché tout ou partie du territoire en : 1988, 1993, 1994, 1999, 2002, et plus récemment 2012 et 2013.

Suite à la crue de décembre 1994, la DDTM62 a réalisé le PPRI de 21 communes situées en aval de la Canche exposées au risque d'inondation par débordement de la Canche. Ce « PPRI de la Canche aval » a été approuvé par le Préfet en 2003.

En parallèle, les Etablissements Publics de Coopération Intercommunale (EPCI) du bassin versant de la Canche ont réalisé des aménagements pour la protection des populations contre les crues (dans la vallée / dans les bassins versants, des ouvrages légers / des ouvrages structurants…). Cependant, la récurrence des épisodes d'inondation a fait émerger la nécessité d'une démarche coordonnée et cohérente à l'échelle du bassin versant entier, qui se concrétisa dans le « PAPI d'Intention » de la Canche, porté par le Symcéa, labellisé en 2014. Le PAPI d'intention est une première étape, qui vise à établir un premier diagnostic du territoire et permet de mobiliser les maîtres d'ouvrage en vue de la réalisation du « PAPI Complet ».

Le Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI) est un outil contractuel entre les collectivités locales et l'Etat, qui décline un ensemble d'actions visant à réduire l'aléa ou la vulnérabilité des personnes et des biens de manière progressive, cohérente et durable. Ces actions doivent être déclinées en 7 axes, de façon équilibrée :

- Axe 1 - L'amélioration de la connaissance et de la conscience du risque,
- Axe 2 - La surveillance, la prévision des crues et des inondations,
- Axe 3 - L'alerte et la gestion de crise,
- Axe 4 - La prise en compte du risque inondation dans l'urbanisme,
- Axe 5 - Les actions de réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens,
- Axe 6 - Le ralentissement des écoulements,
- Axe 7 - La gestion des ouvrages de protection hydraulique.

Le PAPI est élaboré par les collectivités locales dans le cadre de l'appel à projet lancé en 2002 par le ministère de l'écologie et du développement durable, prolongé en 2011 par un nouvel appel à projets PAPI. Pour bénéficier de l'appui de l'État, notamment via le fond de prévention des risques naturels majeurs (FPRNM), le projet doit être labellisé par un comité partenarial au niveau national ou local, regroupant entre autres des représentants de l'État et des collectivités locales.

Parallèlement, et suite aux épisodes d'inondation de 2012, les services de l'Etat ont réalisé une analyse de la procédure du PPR approuvé et ont programmé l'acquisition de données topographiques fines (de type LIDAR) sur l'ensemble du bassin versant de la Canche. A l'issue de ces démarches, une procédure de révision du PPRI a été engagée.

1.2 Objectifs de l'étude

Aujourd'hui, le Symcéa et la DDTM62 associent leurs démarches.

L'étude a pour objet la réalisation conjointe DDTM62/Symcéa du PAPI complet de la Canche et d'un nouveau PPRI de la Canche sur la base d'un diagnostic approfondi et partagé.

L'étude porte sur l'ensemble des problématiques inondation pouvant affecter le territoire : les ruissellements sur les versants, les débordements de cours d'eau (Canche et affluents), les remontées de nappe, et l'influence maritime, et ce, sur l'ensemble du bassin versant de la Canche.

Les temps forts de réalisation du PAPI concernent :

- L'établissement et le partage du diagnostic,
- La rédaction et la présentation des actions envisagées dans le cadre du cahier des charges PAPI selon 7 axes,

- La labellisation.

La révision attendue du PPR comprend :

- la définition des aléas et des enjeux pour les communes concernées par la procédure administrative,
- l'élaboration des documents réglementaires du PPRI (note de présentation, cartes du zonage réglementaire, règlement, bilan de la concertation).

Les objectifs finaux de labellisation du PAPI et de mise en place des PPRI passent par la mise en place d'une concertation active pour que les deux projets soient partagés et acceptés.

1.3 Déroulé de l'étude

L'étude se déroule en 3 parties :

- Partie 1 : Le diagnostic territorial, socle commun aux parties 2 et 3,
- Partie 2 : PAPI,
- Partie 3 : PPR.

La première partie de diagnostic territorial se décompose en 4 volets :

- Volet 1 : Diagnostic initial du fonctionnement du bassin versant et connaissance des phénomènes historiques
- Volet 2 : Caractérisation des aléas
- Volet 3 : Caractérisation des enjeux exposés
- Volet 4 : Evaluation du risque inondation sur le bassin versant de la Canche

Le troisième volet de caractérisation des enjeux exposés comprend 6 livrables :

- Livrable LCOM16 : Note sur la détermination des enjeux PAPI
- Livrable LCOM17 : Atlas des enjeux PAPI
- Livrable LCOM18 : Rapport d'analyse des données récoltées pour l'AMC
- Livrable LCOM19 : Rapport d'analyse prospective du territoire
- Livrable LCOM20 : Note sur la méthode de détermination des enjeux PPR
- Livrable LCOM21 : Rapport et cartographie des enjeux déterminés pour le PPR

1.4 Objet du présent livrable.

Le présent rapport constitue le Livrable LCOM19 : Rapport d'analyse prospective du territoire. Il décrit l'exposition du territoire au risque inondation à l'horizon 2065 en présentant les impacts envisagés par catégories : habitat, activités économiques, environnement.

2 Sources bibliographiques

Les évolutions climatiques et socio-économiques présentées dans ce livrable s'appuient principalement sur les sources de données suivantes (par ordre d'apparition dans le rapport) :

Synthèses du projet Explore 2070, 2012

Le projet Explore 2070, qui s'est déroulé de juin 2010 à octobre 2012, a eu pour objectif :

- d'évaluer les impacts du changement climatique sur les milieux aquatiques et la ressource en eau à l'échéance 2070, pour anticiper les principaux défis à relever et hiérarchiser les risques ;
- d'élaborer et d'évaluer des stratégies d'adaptation dans le domaine de l'eau en déterminant les mesures d'adaptation les plus appropriées tout en minimisant les risques.

GIEC, 2014 : Changements climatiques 2014 : Incidences, adaptation et vulnérabilité Résumés, foire aux questions et encarts thématiques. Contribution du Groupe de travail II au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

Le rapport Changements climatiques 2014 du GIEC comprend deux parties consacrées aux systèmes humains et naturels, l'une dans une perspective planétaire et l'autre régionale. Il porte sur les incidences qui se sont déjà manifestées comme sur les incidences potentielles, et met l'accent sur le fait que les risques sont largement tributaires de l'ampleur des changements climatiques et des investissements effectués au titre de l'adaptation aux changements climatiques qui ne peuvent être évités. Pour les incidences tant passées qu'à venir, l'évaluation vise avant tout à déterminer les connaissances relatives à la vulnérabilité, ainsi que les caractéristiques et les interactions qui font que certains événements sont dévastateurs, alors que d'autres passent presque inaperçus.

Les déterminants du coût des catastrophes naturelles : le rôle du changement climatique en France, édité par le Commissariat général au développement durable – Service de l'économie, de l'évaluation et de l'intégration du développement durable en 2014

L'objectif de l'étude était d'établir un bref état de l'art dans le domaine de l'économie des risques naturels et du changement climatique, afin, à la fois, de donner des clés de lecture des événements passés et de comprendre les points critiques des prochaines décennies. L'étude s'appuie sur de nombreuses publications scientifiques. Elle constitue une synthèse, non exhaustive, des réflexions et travaux menés au cours des dernières années par les experts économistes et techniques.

Impact du changement climatique sur l'assurance à l'horizon 2040 de la Fédération Française de l'Assurance, daté de 2015 - Synthèse de l'étude changement climatique et assurance

L'étude « Changement climatique et assurance à l'horizon 2040 » s'appuie très largement sur les travaux de la communauté scientifique, avec comme point de départ le rapport sur le « Climat de la France au XXIe siècle » élaboré par les chercheurs de Météo-France et de l'Institut Pierre Simon Laplace. Elle se concentre sur la France et sur un horizon à 2040 pour lequel l'évolution du climat dépend peu des scénarios d'émissions des gaz à effet de serre. À partir de ces projections, l'étude s'appuie largement sur les travaux sur les événements extrêmes conduits au Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement avec une méthodologie originale superposant projections économiques et projections climatiques. Elle est caractérisée par une approche péril par péril (inondations, submersions marines, sécheresse, vent) tenant pleinement compte des incertitudes, en particulier pour ce qui concerne l'effet du changement climatique sur les tempêtes.

Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie du Nord-Pas-de-Calais, daté de Novembre 2012

Schémas de cohérence territoriales :

- Du pays maritime et rural du Montreuillois
- Du Pays du Ternois

Détermination de l'aléa de submersion marine intégrant les conséquences du changement climatique en région Nord – Pas-de-Calais Etape 2-2 : Modélisation des aléas littoraux actuels et à l'horizon 2100 - Septembre 2013 – DREAL Nord Pas de Calais (étude DHI)

3 Evolution de l'aléa

3.1 Evolution de l'hydrologie

Données nationales

La carte ci-dessous[1] représente les évolutions relatives possibles des débits de crue entre 1961-90 et 2045-65, QJXA10 représentant la crue journalière décennale. La couleur des points est fonction de l'intensité du changement et la taille des points est liée à la convergence des 14 simulations.

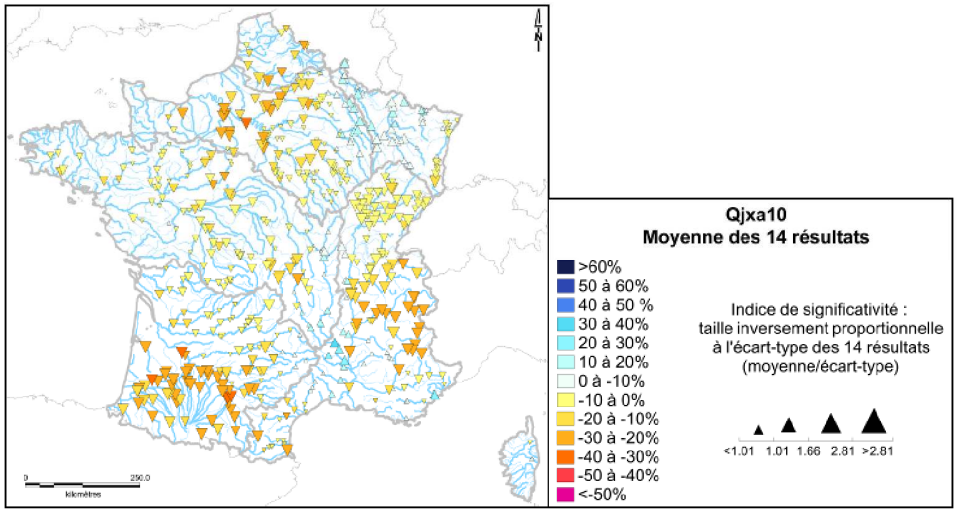


Figure 3-1 : Evolutions relatives possibles (en %) du QJXA10 entre 1961-90 et 2046-65 - Résultats moyens établis sur 14 simulations (2 modèles hydrologiques x 7 modèles climatiques)

Compte-tenu des divergences entre les projections, une tendance significative ne peut être détectée sur la majeure partie du territoire. Sur le district Artois-Picardie, les crues semblent globalement orientées à la baisse sur le bassin, mais des divergences fortes existent entre modèles sur certaines stations.

Dans le rapport « *Les déterminants du coût des catastrophes naturelles : le rôle du changement climatique en France* », édité par le CGDD en 2014, les résultats de différentes études relatives à l'évolution de l'aléa « inondations » sont présentés. Les résultats sont répartis en 2 catégories : l'analyse des tendances historiques et la modélisation des débits futurs. Il apparaît que l'observation de séries longues de débits de cours d'eau[2] ne permet pas de mettre en évidence une quelconque tendance à l'échelle nationale. De même, les 4 études de cas présentées (Rhône, Seine, Loire, et Meuse) ont des résultats relativement cohérents avec les travaux sur séries historiques de Renard en 2006. Ils sont également cohérents avec l'étude multi-modèles[3] à l'échelle de la France qui avait été mobilisée en 2009 dans le cadre des travaux de l'ONERC. Ces travaux de thèse concluaient en effet à une « forte diminution généralisée des débits moyens en été et en automne, (des) étiages plus fréquents et sévères, (et une) augmentation des débits en hiver sur les Alpes et le sud-est du pays, (avec des) changements bien plus modérés des débits intenses que des débits moyens ».

Des éléments chiffrés relatifs à cette évolution sont présentés dans le document « *Impact du changement climatique sur l'assurance à l'horizon 2040* » de la Fédération Française de l'Assurance, daté de 2015. Selon ce rapport, une légère évolution de la fréquence des inondations de base apparaitrait d'ici 2040 :

[1] Source : Synthèse du projet Explore 2070 Hydrologie de surface

[2] Présentée dans le rapport « Détection et Prise en Compte d'Eventuels Impacts du Changement Climatique sur les Extrêmes Hydrologiques en France », B. Renard, Grenoble, 2006.

[3] Présentée dans le rapport « Changement global et cycle hydrologique : une étude de régionalisation sur la France », J. Boé, Toulouse, 2007.

	Variation moyenne	
	Modèle MF	Modèle IPSL
Variation moyenne annuelle	**+ 0,7 %**	**+ 0,7 %**
Variation sur 13 ans	9,3 %	9,5 %
Période de retour passée	50 ans	
Période de retour future	**46 ans**	**46 ans**
Période de retour passée	75 ans	
Période de retour future	**68 ans**	**68 ans**
Période de retour passée	100 ans	
Période de retour future	**91 ans**	**91 ans**

Figure 3-2 : Evolution des périodes de retour (aléa inondations, hors submersion marine)

Les deux modèles climatiques utilisés sont, pour le premier, un modèle global Institut Pierre Simon Laplace (Modèle IPSL) pour le second, un modèle régional, celui de météo France (Modèle MF)

Données régionales

Plus localement, le Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie du Nord-Pas-de-Calais, daté de Novembre 2012 conclut également à une faible évolution du régime des précipitations. Ainsi, selon ce Schéma, le cumul moyen annuel de précipitations varie peu entre la climatologie 1971/2000 (cumul annuel moyen, très variable spatialement, de l'ordre de 800 mm durant la période 1971/2000) et les projections des scénarios à l'horizon 2050. A l'horizon 2080, les deux scénarios s'accordent sur une baisse du cumul annuel, de 50 à 100 mm par an en moyenne. Ces constats masquent les disparités saisonnières, qui peuvent être significatives. Les précipitations sont globalement un paramètre climatique moins robuste que la température, car la dépendance avec les émissions de GES et leur concentration atmosphérique n'est pas directe[4].

Ces différentes études ne permettent pas de conclure à une évolution significative des inondations fluviales sur le bassin versant de la Canche à horizon 2065, les écarts évoqués étant de l'ordre des incertitudes hydrologiques actuelles (inférieures à 10%).

3.2 Evolution des aléas côtiers

Données mondiales[5]

Le niveau moyen mondial des mers continuera à s'élever au cours du XXIe siècle. Il est très probable que cette élévation se produira à un rythme plus rapide que celui observé entre 1971 et 2010, en raison du réchauffement accru de l'océan et de l'augmentation de perte de masse des glaciers et des nappes glaciaires.

Pour 2100, selon le RCP8,5[6], l'élévation du niveau des mers est comprise entre 0,52 et 0,98 m, avec un rythme moyen de 8 à 15 mm an-1 (degré de confiance moyen).

L'élévation du niveau des mers ne sera pas uniforme. À la fin du XXIe 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.

Données locales

Le rapport Dynamique des systèmes littoraux et des milieux marins côtiers - Etude du littoral à l'échelle de la Métropole[7] présente l'application de la méthode proposée par le BRGM pour évaluer l'exposition des côtes françaises métropolitaines aux aléas côtiers à l'horizon 2050-2070 en prenant en compte le changement climatique. La méthode proposée est une méthode de cartographie multicritères, structurée par une méthode d'aide à la décision, l'Analytical Hierarchy Process (AHP). Le MEEDTL a demandé à ce que les entités de restitution à l'échelle

[4] Changements climatiques 2013 Les éléments scientifiques - Résumé à l'intention des décideurs, Résumé technique et Foire aux questions

[5] Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie du Nord-Pas-de-Calais, Novembre 2012

[6] Les quatre profils d'évolution des concentrations des gaz à effet de serre (RCP) retenus par les experts du GIEC pour le 5ème Rapport ont été traduits en termes de forçage radiatif, c'est-à-dire de modification du bilan radiatif de la planète. Les 4 profils RCP correspondent chacun à une évolution différente de ce forçage à l'horizon 2300. Le profil RCP 8.5 est le plus extrême (pessimiste). Il est un peu plus fort que le scénario le plus marqué utilisé dans les simulations du rapport du GIEC 2007.

[7] Explore 2070, octobre 2012

nationale soient dessinées sur la base de critères géomorphologiques. Le découpage effectué à l'échelle nationale et prenant en compte des critères géomorphologiques est présenté ci-dessous. Les entités ainsi dessinées sont appelées Entités de Restitution à l'Echelle Nationale (EREN). L'estuaire de la Canche appartient à l'EREN « Côte d'Opale Nord ».

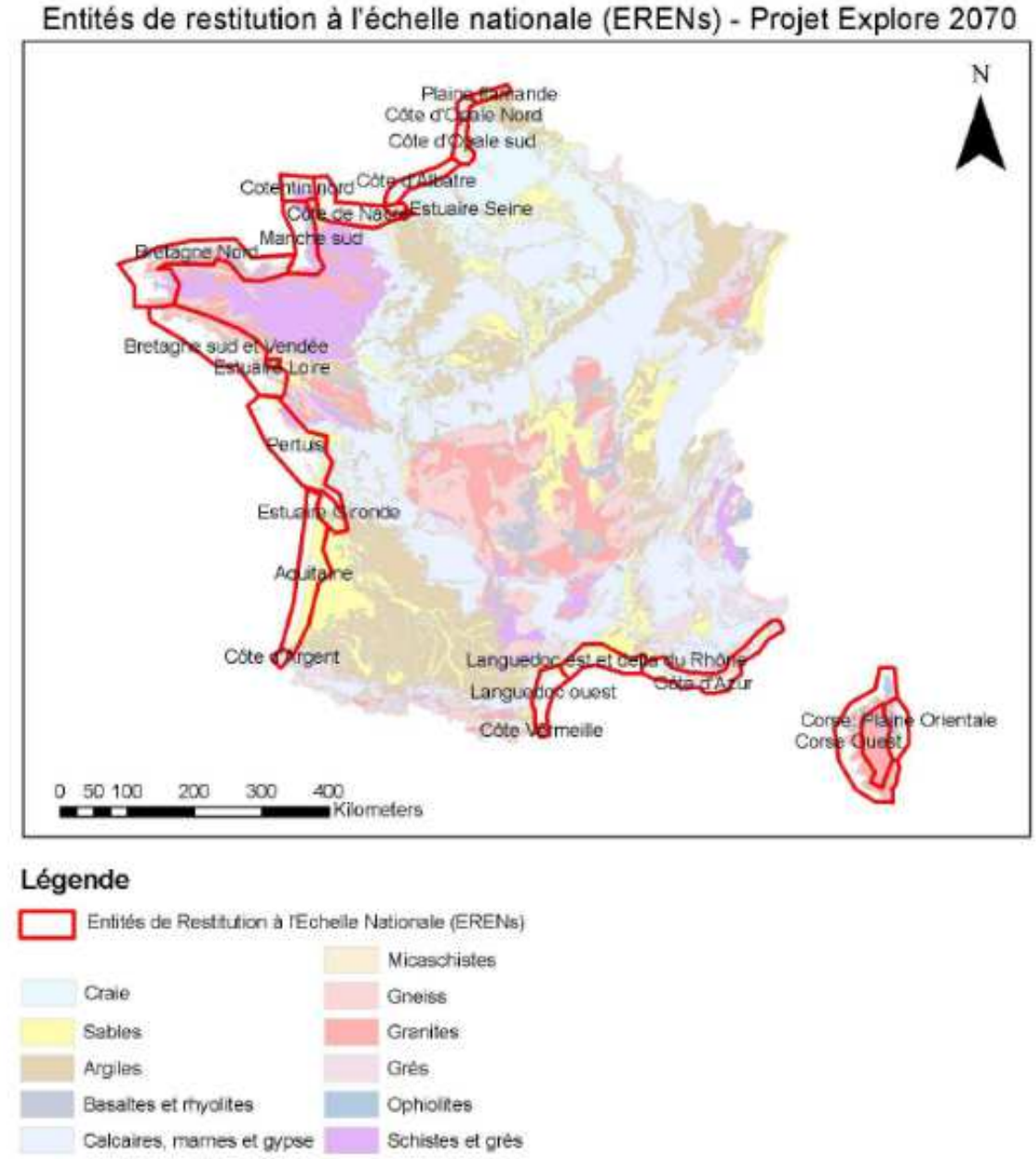


Figure 3-3 : Carte des ERENs à l'échelle nationale sur fond lithologique BRGM

Les résultats globaux de l'AHP à l'échelle nationale sont présentés ci-dessous :

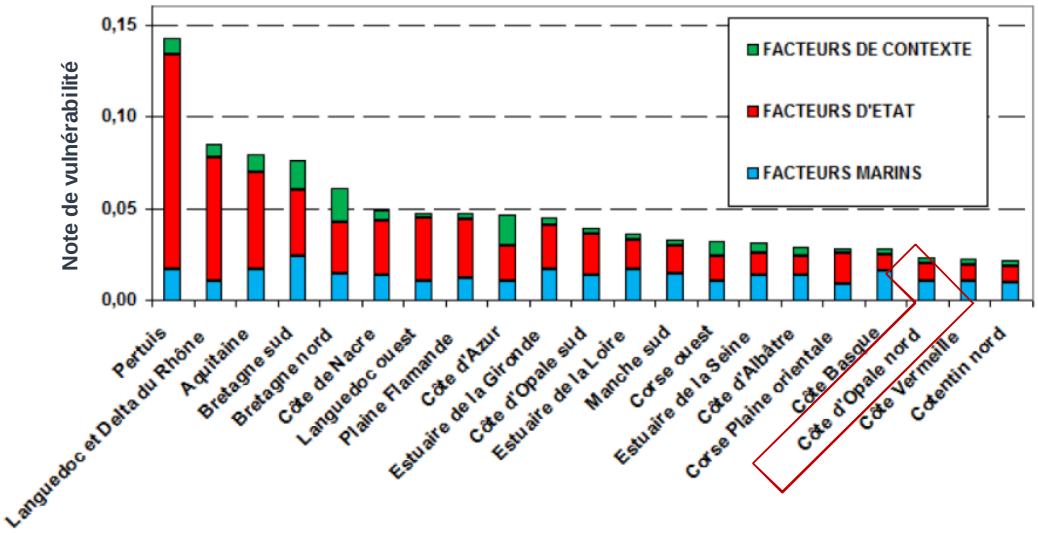


Figure 3-4 : Résultat final de l'AHP pour le scénario tendanciel

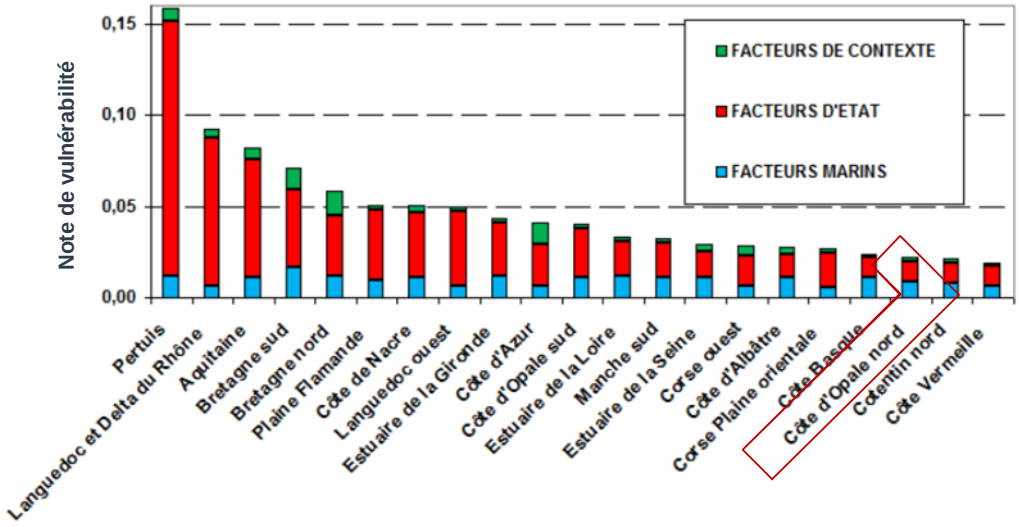


Figure 3-5 : Résultat final de l'AHP pour le scénario avec changement climatique

Selon cette analyse la hiérarchie de la vulnérabilité des entités est principalement contrôlée par les facteurs d'état[8]. Les entités les plus vulnérables restent les mêmes pour le scénario tendanciel et le scénario avec changement climatique. Même si les estuaires sont des zones fortement exposées aux aléas côtiers, ils ne ressortent pas dans le classement. En effet, en termes de surfaces et de linéaires, ils pèsent peu au regard d'autres entités de plus grande emprise.

[8] Facteurs d'état : topographie, lithologie, géomorphologie ; Facteurs marins : marée, dynamique moyenne, événements extrêmes, élévation du niveau de la mer ; Facteurs de contexte : anthropisation, érosion historique

L'étude de Détermination de l'aléa de submersion marine intégrant les conséquences du changement climatique en région Nord – Pas-de-Calais réalisée par DHI[9] montre que, de par sa situation, le site Le Touquet – Paris-Plage – Saint Josse est relativement protégé de la houle, et le niveau de la mer à l'entrée de la brêche ne tient donc pas compte de la surcote de déferlement.

Une élévation du niveau marin lié au réchauffement climatique pris en compte en 2013 par DHI de 0.2m a été ajoutée au niveau de pleine-mer centennal. Pour la modélisation de l'événement centennal incluant le changement climatique à l'horizon 2100, une surcote complémentaire de 0.4 m a été ajoutée afin d'obtenir une élévation moyenne de 0.6 m conforme au scénario pessimiste établi par l'ONERC.

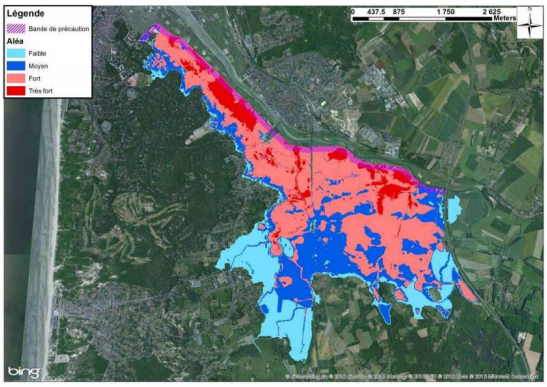


Figure 3-6 : Cartographie de l'aléa submersion modélisé pour un événement centennal

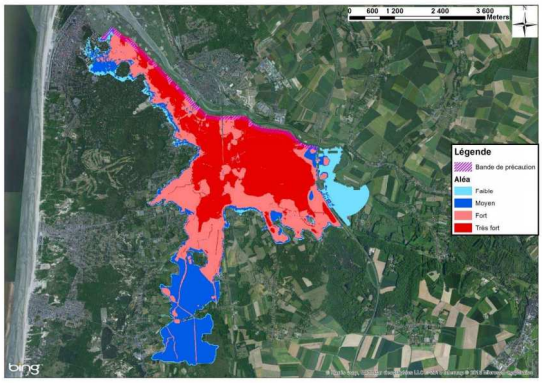


Figure 3-7 : Cartographie de l'aléa submersion modélisé pour un événement centennal à l'horizon 2100

Selon cette étude l'aléa submersion marine sera donc plus important sur les zones d'ores et déjà exposées, et des secteurs au sud de la zone d'étude seront nouvellement exposés.

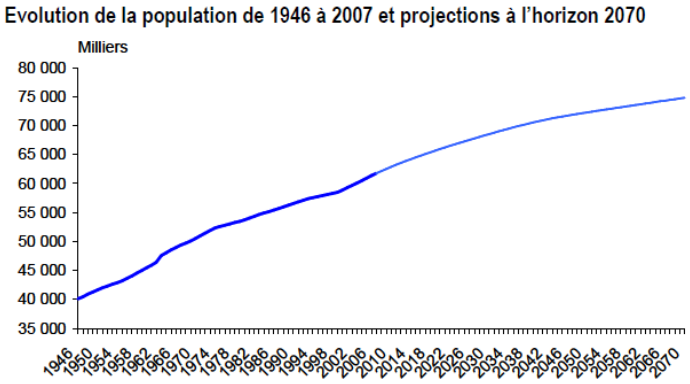
[9] Détermination de l'aléa de submersion marine intégrant les conséquences du changement climatique en région Nord – Pas-de-Calais Etape 2-2 : Modélisation des aléas littoraux actuels et à l'horizon 2100 - Septembre 2013 – DREAL Nord Pas de Calais

4 Evolution des enjeux socio-économiques

4.1 Démographie

A l'échelle nationale[10]

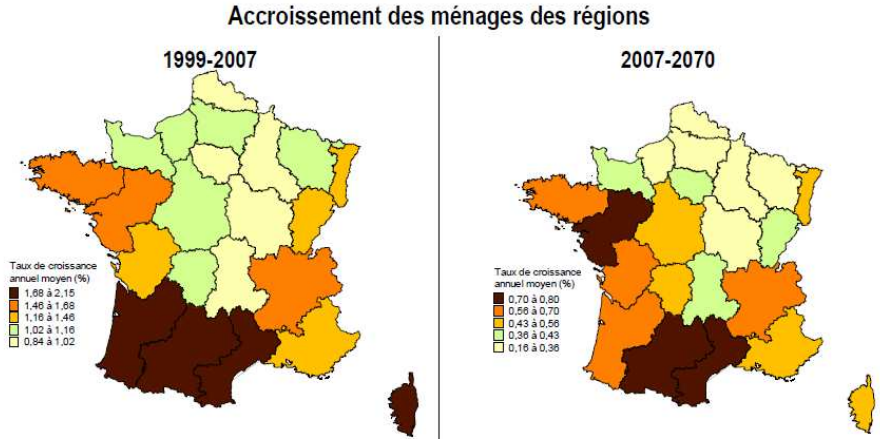
Au 1er janvier 2070, la France métropolitaine devrait compter 74,8 millions d'habitants, contre 61,8 millions au 1er janvier 2007, soit une hausse de 13 millions d'habitants. Cette évolution démographique correspond néanmoins à un ralentissement du rythme de croissance de la population entre 2007 et 2070, sous l'effet du vieillissement de la population et de l'augmentation du nombre de décès qui l'accompagne.



Source : BIPE d'après INSEE, situation démographique 2007 et projection 2010 de la population à l'horizon 2060 pour la France métropolitaine

Figure 4-1 : Evolution de la population de 1946 à 2007 et projections à l'horizon 2070

L'évolution du nombre total de ménages influencera par ailleurs le nombre de logements requis à horizon 2070. Ce sont près de 6 millions de ménages supplémentaires qui vont apparaître sur le territoire métropolitain entre 2006 et 2070. Le nombre total de ménages va de fait dépasser la barre des 36 millions en 2070, et les taux de croissance annuels du nombre de ménages vont s'élever à + 0,5% par an au cours de cette période, soit un taux inférieur à celui observé sur le passé (plus proche de 1% par an sur longue période, supérieur entre 1999 et 2006). Les nouveaux ménages n'apparaîtront pas de façon uniforme sur le territoire, comme le montrent les cartes suivantes.



Source : INSEE, calculs et projections BIPE

Figure 4-2 : Accroissement des ménages des régions

[10] Explore 2070 : Prospective socio-économique et démographique - Pressions anthropiques, Octobre 2012

A l'échelle nationale, l'augmentation du nombre de ménages, liée à l'augmentation de la population résidente et les évolutions de la pyramide des âges, engendrera des besoins en logements supplémentaires.

A l'échelle régionale et départementale

La population régionale évoluerait peu entre 2007 et 2040[11].

En 2040, selon le scénario central de projection, l'ancienne région Nord-Pas-de-Calais compterait 4,15 millions d'habitants, soit une progression de 3,2 % par rapport à 2007. Cette croissance de la population serait faible comparée à celle de la France métropolitaine (14,5 %) : la plupart des régions auraient en effet un taux de croissance nettement supérieur à horizon 2040.

La part de la population de l'ancienne région Nord-Pas-de-Calais dans celle de la France métropolitaine se contracterait ainsi de 6,51 % en 2007 à 5,87 % en 2040.

Le taux de croissance de la population serait légèrement plus élevé pour le Pas-de-Calais que dans le Nord : 3,7 % pour le Pas-de-Calais contre 2,9 % pour le Nord. Néanmoins, ce taux reste largement inférieur à ceux de la plupart des autres départements de France métropolitaine. Les habitants du Pas-de-Calais représenteraient 2,1 % de la population métropolitaine en 2040 contre 2,4 % en 2007.

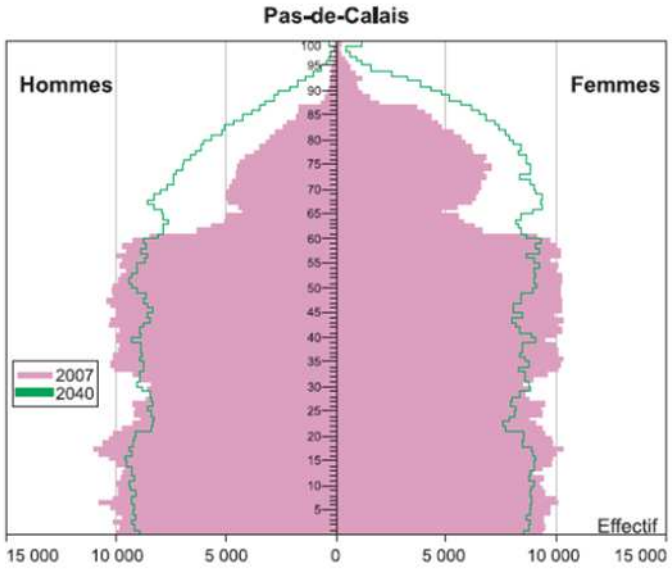


Figure 4-3 : Pyramide des âges en 2007 et en 2040 dans le Pas-de-Calais

Sur le bassin versant de la Canche

Le SCOT du Ternois présente des perspectives tendancielles à l'horizon 2030. Sur le reste du bassin versant, seules des données relatives aux évolutions passées de la démographie sont disponibles.

SCOT Ternois

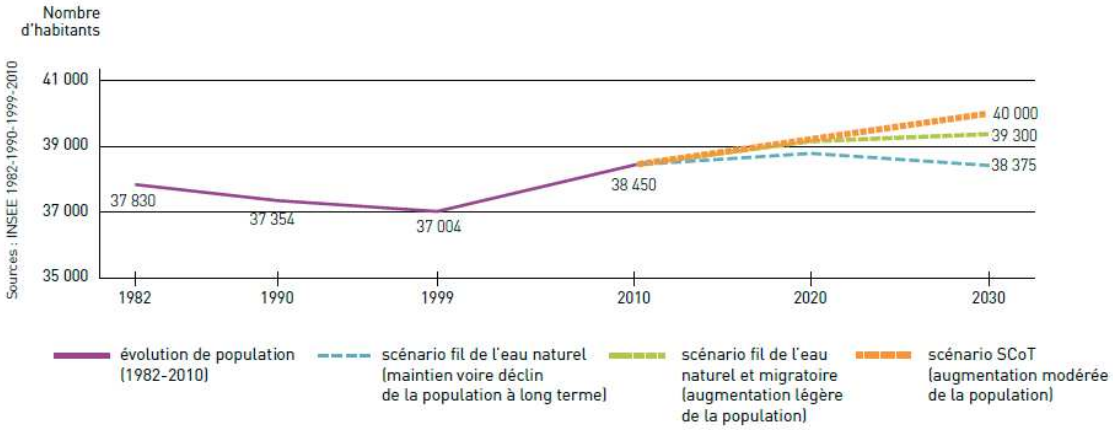
Une étude de l'INSEE de décembre 2014 annonce des perspectives tendancielles à l'horizon 2030 (méthode Omphale[12]). A l'échelle d'un territoire plus large que le SCoT, l'espace des vallées et plateaux ruraux connaîtrait une croissance de sa population bien plus élevée qu'en moyenne régionale : + 6,9% contre +2,8% entre 2008 et 2030. Il est donc raisonnable de considérer une hypothèse plus dynamique que le scénario fil de l'eau naturel et migratoire pour pérenniser la croissance démographique, et notamment continuer à accueillir de nouvelles familles avec enfants, qui permettront de renouveler la population vieillissante. C'est ainsi que la prévision démographique sur laquelle se base le projet de SCoT est de 40 000 habitants en 2030 (voir graphique ci-dessous), soit 1 550 habitants supplémentaires par rapport à 2010, ce qui représente une croissance de + 4% en 20 ans. Le taux de croissance annuel moyen passe de 0,35%/an entre 1999 et 2010, à 0,19%/an entre 2010 et 2030, ce qui indique

[11] INSEE, Pages de Profil n°83, Décembre 2010

[12] Omphale (outil méthodologique de projection d'habitants, d'actifs, de logements et d'élèves) est une application de l'INSEE qui comprend un modèle théorique de projection de la population, des bases de données démographiques, des techniques d'analyse démographique et des outils de construction de scénarios pour le futur.

un rythme de progression moins élevé que dans les années 2000. Par ailleurs, ce taux de croissance annuel moyen prévu par le SCoT est nettement plus modéré que le taux de 0,31%/an prévu par l'INSEE.

Évolution de la population sur le territoire du SCoT du Pays du Ternois entre 1982 et 2010 et scénarios de projection démographique à l'horizon 2030



Pays des 7 Vallées

La population du Pays des 7 Vallées a augmenté depuis les années 2000, après avoir connu une baisse de sa population jusque dans les années 90. Le territoire a en effet gagné 556 habitants entre 1999 et 2007, passant de 36 195 habitants 36 751 habitants[13].

SCoT Montreuillois

Le recensement de la population de 2009 a confirmé la croissance dynamique enregistrée pendant la période 1999-2007. La population de l'ensemble des 4 ECPI du SCoT Montreuillois, regroupant 70 communes, est passée de 70 555 habitants en 1999 à 75 894 habitants en 2007, soit une progression moyenne pour la même période de 0,9% l'an et à 75 966 habitants en 2009, soit une évolution de 0,7% l'an entre 1999 et 2009. L'évolution annuelle a été largement supérieure aux moyennes régionales, portée par un solde naturel positif mais surtout par un solde migratoire très excédentaire.

Communauté de communes du canton de Fruges[14]

L'analyse des dynamiques démographiques entre 2008 et 2013, telle que présentée par les observatoires de l'agence d'urbanisme et de développement Pays de Saint-Omer - Flandre intérieure, montre une diminution de la population sur cette période sur la Communauté de communes du canton de Fruges : -22 habitants (soit -4 habitants par an), avec un solde naturel de -61 habitants (soit -12 habitants par an).

Conclusion sur le bassin de la Canche

Selon ces chiffres, une faible progression de la population sur le territoire est à envisager dans le cas d'un scénario au fil de l'eau. Cette évolution peut cependant être nuancée selon les disparités locales, notamment le dynamisme des pays du Montreuillois et du Ternois.

Même avec une faible progression prévue, éviter que ces nouveaux ménages ne s'installent en zone inondable constitue un objectif à poursuivre.

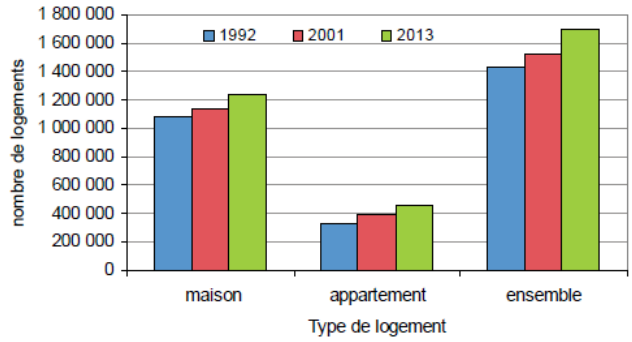
[13] Pays des 7 Vallées Diagnostic économie-emploi-formation, Juin 2011

[14] Recensement de la population - les dynamiques démographiques entre 2008 et 2013, Les observatoires de l'AUD, décembre 2016

4.2 Logements

A l'échelle régionale et départementale

Le nombre d'habitations a augmenté d'environ 10% entre 2001 et 2013, selon les chiffres ci-dessous présentés par l'INSEE[15] :



Champ : Résidences principales – Source : INSEE, enquêtes logements 1992, 2001 et 2013

Figure 4-4 : Répartition des logements selon le type en Nord-Pas-de-Calais

Dans le Pas-de-Calais, les fortes densités de population n'empêchent nullement les ménages d'habiter un logement individuel. L'autre trait marquant de l'habitat dans le département est la présence de nombreuses résidences secondaires. Bénéficiant d'un littoral attractif pour les loisirs et le tourisme, le Pas-de-Calais en compte 42 400, soit 6,1% des logements du département (vs 3,3% en moyenne dans la région).

Situation sur le bassin versant de la Canche

SCOT Ternois

Extrait de la Pièce 3 du Rapport de présentation - Diagnostic territorial - Population et Habitat :

« Combien de nouveaux logements occupés pour stabiliser à l'horizon 2030 le nombre d'habitants recensés en 2010 ?

A l'horizon 2030, le déficit démographique serait d'environ 3 000 personnes. Pour compenser cette chute attendue de la population, il va donc falloir accueillir de nouveaux habitants dans de nouveaux logements. Si l'on se base sur un nombre moyen de personnes par ménage égal à 2,48 et à une réduction de cette taille avec le temps comparable à celle des cohortes de logements antérieures, il faudrait accueillir 967 nouveaux ménages entre 2010 et 2030 pour garantir le maintien de l'effectif recensé en 2010. Cela représente environ 50 nouveaux ménages / an. Mais compte tenu du renouvellement décalé dans le temps de la population des différentes générations de logements, le rythme d'accueil de nouveaux ménages devrait être inégal dans le temps. Bien sûr, pour assurer une croissance positive du nombre d'habitants, il faudrait accueillir encore plus de nouveaux ménages.

Cette analyse permet de se rendre compte des besoins minimaux en matière de production de logements qui permettraient de maintenir le nombre d'habitants connu en 2010. De plus, elle ne prend pas en compte les éventuelles évolutions du renouvellement du parc de logements et du taux de vacance. Pour définir l'ensemble des besoins en logement répondant aux prévisions démographiques à l'horizon 2030, sont pris en compte les besoins endogènes (desserrement des ménages, renouvellement du parc, vacance…) et exogènes (pour permettre l'accueil des 1 550 nouveaux habitants). »

Pays des 7 Vallées : augmentation des résidences secondaires entre 1999 et 2007

La hausse du nombre de logements sur le territoire des 7 Vallées entre 1999 et 2007 a été particulièrement importante. Cette croissance a notamment été soutenue par la très forte augmentation du nombre de résidences secondaires : + 28% contre seulement +6% au niveau national et +12% dans les « territoires ruraux »[16].

Conclusion sur le bassin de la Canche

Un déficit démographique est attendu d'ici 2030 sur le territoire. La création de nouveaux logements pourrait contribuer à maintenir un nombre d'habitants stable, mais les actions lancées à ce jour ne permettent pas de confirmer une évolution dans ce sens. La poursuite de l'augmentation des logements sur le littoral peut en revanche être envisagée, du fait de l'attractivité de ce territoire.

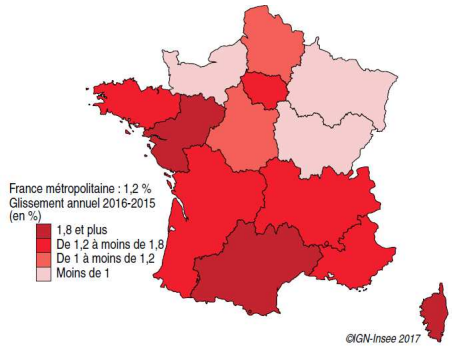
[15] « Le Logement en Nord-Pas-de-Calais : 20 ans de mutation du parc de logements », Dossier INSEE, février 2017

[16] Pays des 7 Vallées Diagnostic économie-emploi-formation, Juin 2011

4.3 Entreprises

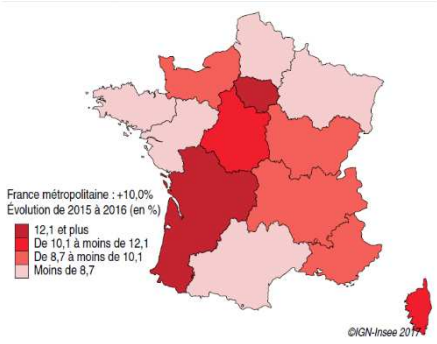
Au niveau régional

Les données présentées ci-dessous ont été produites par l'INSEE en juin 2017[17].



Note : données CVS.
Champ : France métropolitaine. Emploi salarié en fin de trimestre hors agriculture, secteurs principalement non marchands et salariés des particuliers employeurs.
Source : Insee, estimations d'emploi.

Figure 4-5 : Evolution régionale de l'emploi salarié



Champ : France métropolitaine, hors micro-entrepreneurs.
Ensemble des activités marchandes non agricoles.
Source : Insee, REE (Répertoire des Entreprises et des Établissements - Sirene).

Figure 4-6 : Evolution annuelle régionale des créations d'entreprise, hors micro-entrepreneurs

En 2016, la croissance de l'économie française a confirmé sa reprise : le produit intérieur brut a progressé de 1,2 %, après + 1,1 % en 2015. Dans ce contexte, l'économie de la région Hauts-de-France s'est améliorée. La situation est devenue plus favorable sur le marché du travail. Les effectifs de l'emploi salarié principalement marchand ont poursuivi leur progression : + 1,0 % en 2016, après + 0,2 % en 2015. Le nombre de créations d'entreprises a progressé de 2,2 %. Le secteur tertiaire marchand a été le principal responsable du dynamisme de l'économie régionale. L'emploi a progressé fortement dans ce secteur (+ 2,4 %). L'année 2016 a également été une bonne année pour le transport avec une hausse de l'emploi de 1,4 % et dans le tourisme, où les nuitées ont été en augmentation, tant dans les hôtels que dans les campings. Comme en 2015, la construction et l'industrie ont été les deux secteurs économiques de la région où l'emploi a continué de se réduire. Dans l'agriculture, la situation s'est globalement dégradée même si quelques filières ont échappé aux difficultés.

Sur le bassin versant de la Canche

L'emploi agricole et les services non marchands sont plus fréquents dans la zone d'emploi de Berck-Montreuil. Les services non marchands concentrent 42,5 % de l'emploi salarié de la zone d'emploi de Berck-Montreuil, soit 5,8 points de plus que la moyenne départementale (36,7 %). Le tourisme littoral génère, quant à lui, environ 3 000 emplois dans la zone d'emploi de Berck-Montreuil.

SCOT Ternois : une reconversion des activités agricoles à prévoir

« Avec 85% de la surface du territoire occupée par l'agriculture et 9% des emplois locaux dans le secteur primaire, l'activité agricole reste majeure pour le territoire du SCoT. Elle est en constante évolution, et la mise en œuvre de la PAC l'impactera dans les années à venir, avec l'arrêt de plusieurs exploitations à prévoir, notamment dans le secteur de l'élevage. »

Pays des 7 Vallées : légère augmentation du nombre de postes salariés entre 1999 et 2007

Entre 1999 et 2007, le nombre de postes salariés sur le territoire des 7 Vallées a connu une hausse de 3%, croissance moins soutenue qu'au niveau régional et national[18].

SCoT Montreuillois : un taux de croissance dynamique entre 1999 et 2007

Le taux de la croissance de l'emploi a été particulièrement dynamique entre 1999 et 2007, soit 1,8% (24 643 emplois à 28 340), il est supérieur à la moyenne Nationale (1.43%), à la moyenne départementale (1,14%), et à la moyenne régionale (1.13%).

Pour l'ensemble de la période 1999 à 2009 (24 643 à 28 791 emplois), la moyenne s'établit à 1,6% contre 1,25% pour la France et à 0,95% pour le Nord, 0,99% pour le Pas-de-Calais et 0,97% pour la Région Nord-Pas-de Calais[19].

[17] Insee Conjoncture Hauts-de-France n° 8 - Juin 2017

[18] Pays des 7 Vallées Diagnostic économie-emploi-formation, Juin 2011

[19] Projet de schéma de cohérence territoriale du pays maritime et rural du montreuillois – Rapport de la Commission d'Enquête publique, septembre 2013

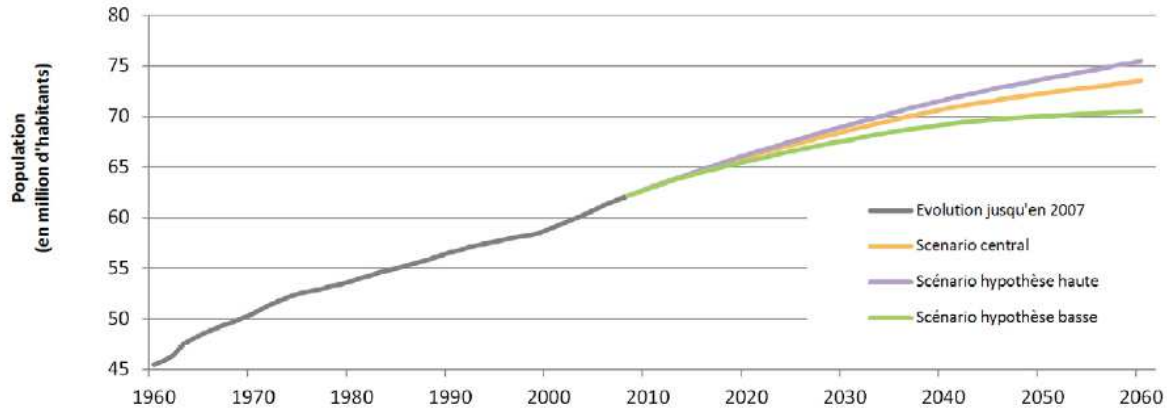
4.4 Synthèse : évolution des dommages

4.4.1 Analyse bibliographique

Le CGDD rappelle dans son rapport « *Les déterminants du coût des catastrophes naturelles : le rôle du changement climatique en France* » que le dynamisme économique d'un pays a un double effet : l'augmentation du nombre de chaque type d'enjeu (bâtiments, équipements publics, entreprises, ...) et de la valeur économique de chacun d'eux. Ces deux effets se traduisent par une augmentation des dommages potentiels en cas de catastrophes naturelles[20].

En 2015, la Caisse Centrale de Réassurance (CCR) a mené, en partenariat avec Météo France, des travaux de modélisation détaillés visant à évaluer l'impact financier du changement climatique sur le régime français d'indemnisation des catastrophes naturelles, sur la base d'un scénario médian du GIEC, considéré par Météo France comme plausible scientifiquement à perspective 2050. Les principaux résultats du rapport présentant les résultats de la modélisation de l'impact du changement climatique sur les dommages assurés dans le cadre du régime Catastrophes Naturelles[21] sont repris ci-dessous.

Pour appréhender au mieux les conséquences du changement climatique sur nos sociétés, il importe de prendre en compte l'évolution de la vulnérabilité à l'horizon 2050. L'exposition des sociétés est en effet amenée à évoluer en raison notamment de la croissance démographique et des dynamiques territoriales.



Source : Modélisation de l'impact du changement climatique sur les dommages assurés dans le cadre du régime Catastrophes Naturelles - CCR Décembre 2015

Figure 4-7 : Projections de l'évolution de la population selon les scénarios de l'INSEE

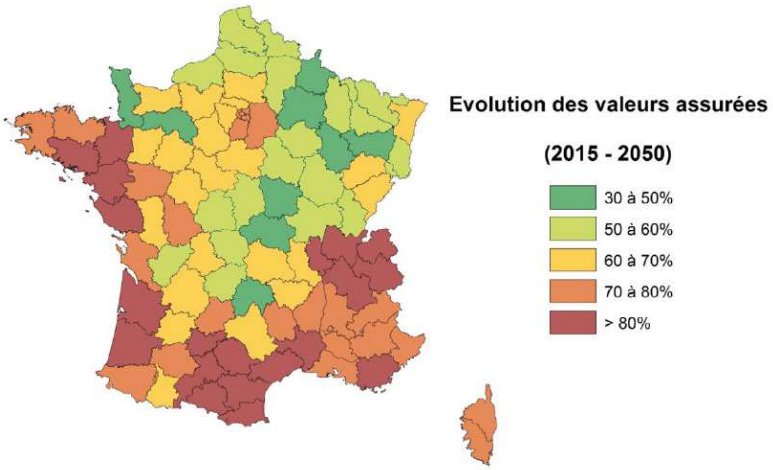
En conséquence, le nombre de biens exposés susceptibles d'être touchés par un événement naturel va également croître. Pour anticiper au mieux le coût des catastrophes naturelles futures, CCR a estimé le nombre et la valeur des biens assurés en 2050. À partir des projections de l'INSEE, il a été possible d'estimer le nombre de biens assurés à l'horizon 2050. Ainsi, le nombre de risques passerait de près de 51 millions en 2015 à près de 57 millions en 2050 soit une hausse de 11,7 %. Les valeurs assurées connaîtraient une croissance importante de plus de 72%.

Pour autant, la répartition départementale de cette évolution suggère de fortes disparités territoriales.

Ainsi, l'évolution des valeurs assurées dans le quart nord-est connaît une hausse plus modérée que sur d'autres régions.

[20] CGDD, 2014. Les déterminants du coût des catastrophes naturelles : le rôle du changement climatique en France.

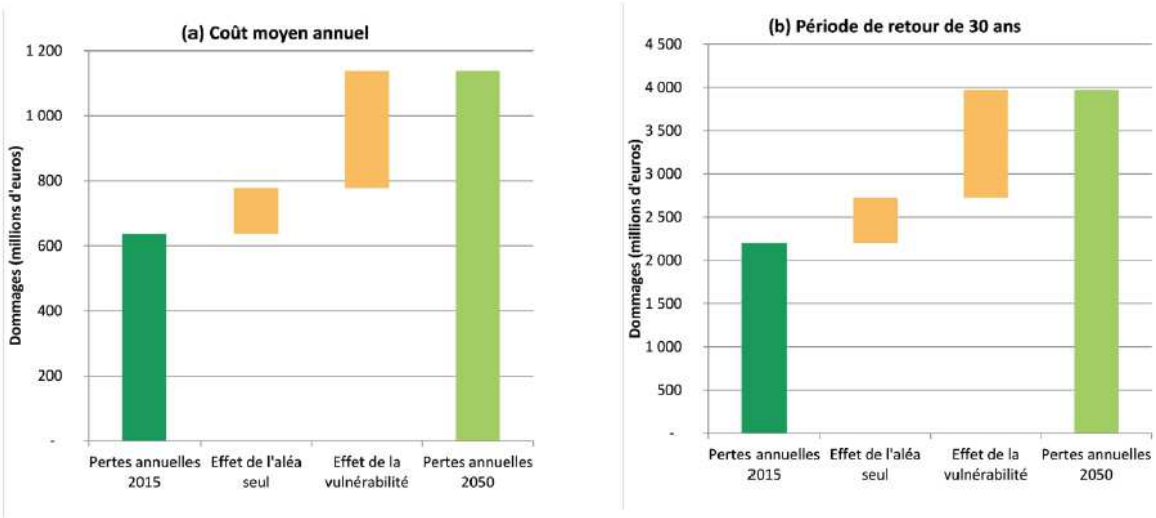
[21] Service R&D modélisation Département des Etudes Techniques Direction des réassurances publiques – CCR Décembre 2015



Source : Modélisation de l'impact du changement climatique sur les dommages assurés dans le cadre du régime Catastrophes Naturelles - CCR Décembre 2015

Figure 4-8 : Cartographie de l'évolution des valeurs assurées par département entre 2015 et 2050

Selon cette carte, l'évolution des valeurs assurées serait comprise entre 50 et 60% des valeurs assurées sur le département du Pas-de-Calais entre 2015 et 2050. Le fait que cette évolution soit plus faible que sur le reste du territoire est cohérente avec les analyses d'évolution des différents enjeux socio-économiques présentées précédemment.

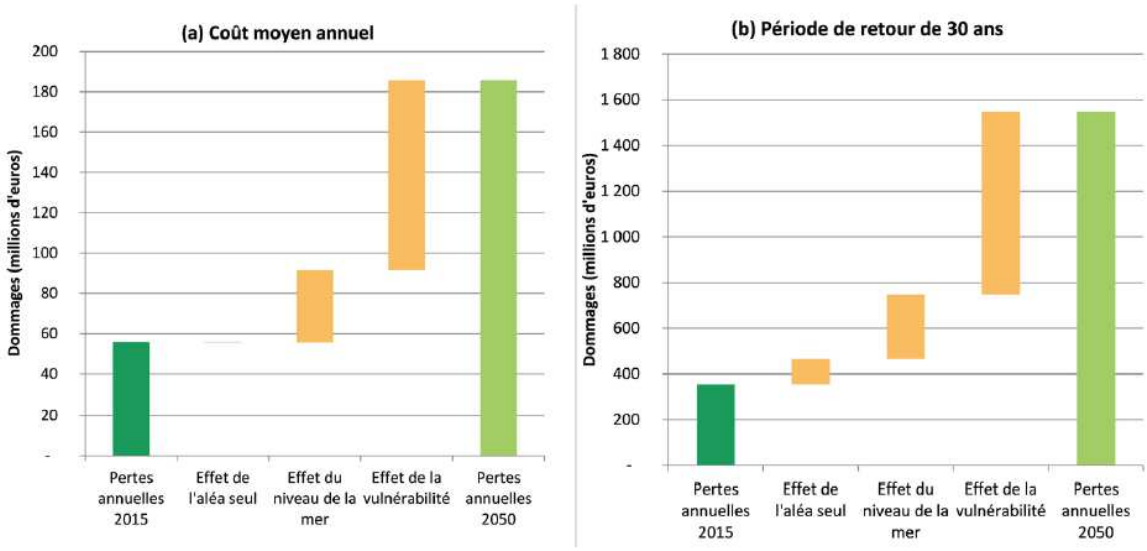


Source : Modélisation de l'impact du changement climatique sur les dommages assurés dans le cadre du régime Catastrophes Naturelles - CCR Décembre 2015

Figure 4-9 : Evolution des pertes moyennes annuelles (a) et pertes de période de retour 30 ans (b) entre 2015 et 2050 ventilée entre les effets de l'aléa et de la vulnérabilité - scénario RCP 4.5

En termes de dommages, l'effet de l'aléa en inondation représente à lui seul une hausse de 20% des pertes annuelles moyennes. Ceci reflète, selon les simulations de Météo France, les effets du scénario RCP 4.5 et de l'augmentation globale des précipitations. Ce scénario RCP 4.5 postule une croissance économique très rapide et répartie de façon homogène sur la planète, avec une économie rapidement dominée par les services, les « techniques de l'information et de la communication » et dotée de technologies énergétiquement efficaces. Mais sans initiatives supplémentaires par rapport à aujourd'hui pour gérer le climat. Ce scénario est le plus optimiste.

C'est essentiellement sur les petits bassins versants, du fait des phénomènes de ruissellement, que l'impact du scénario climatique est le plus marqué. En effet, en ce qui concerne les crues de plaine, l'effet est moins important.



Source : Modélisation de l'impact du changement climatique sur les dommages assurés dans le cadre du régime Catastrophes Naturelles - CCR Décembre 2015

Figure 4-10 : Estimation des coûts moyens annuels (a) et des coûts associés à une période de retour de 30 ans (b) selon les scénarios testés pour la submersion marine - scénario RCP 4.5

4.4.2 Estimation des coûts sur le bassin versant de la Canche

Sur la base des données récoltées présentées ci-dessus et de l'évaluation des dommages effectuée dans le cadre de la présente mission et exposée dans le livrable LCOM18, les coûts associés à une période de retour de 100ans ont été estimés pour une situation en 2050.

Le détail du calcul est le suivant :

- Soit des dommages estimés en 2017, pour un événement centennal, à 92 millions d'euros, dont 87 millions d'euros pour des dommages liés à des débordements ou ruissellements, et 5 millions d'euros pour des dommages liés à des submersions marines ;
- Soit une augmentation de l'aléa submersion marine estimée en 2050 comme entrainant une augmentation de 18% des dommages pour une submersion marine,
  → 5 millions x 0.18 = 0.9 million de dommages supplémentaires en 2050 du fait de l'évolution de l'aléa submersion marine ;
- Soit une évolution des valeurs assurées de 55% sur le département du Pas-de-Calais entre 2017 et 2050 ;
  → 92 millions x 0.55 = 50.8 millions de dommages supplémentaires en 2050 du fait de l'évolution de la vulnérabilité.

Les dommages pour un événement centennal en 2050 sont estimés à 144 millions d'euros, soit une augmentation de +56%, principalement due à l'évolution de la vulnérabilité :

en millions d'euros	**Débordement ruissellement**	**Submersion marine**
Pertes événement centennal en 2017	87.3	5.0
Effet de l'aléa : +18% pour la submersion marine	0.0	0.9
Effet de la vulnérabilité : +55%	48.0	2.8
TOTAL : pertes événement centennal en 2050	**144.0**	

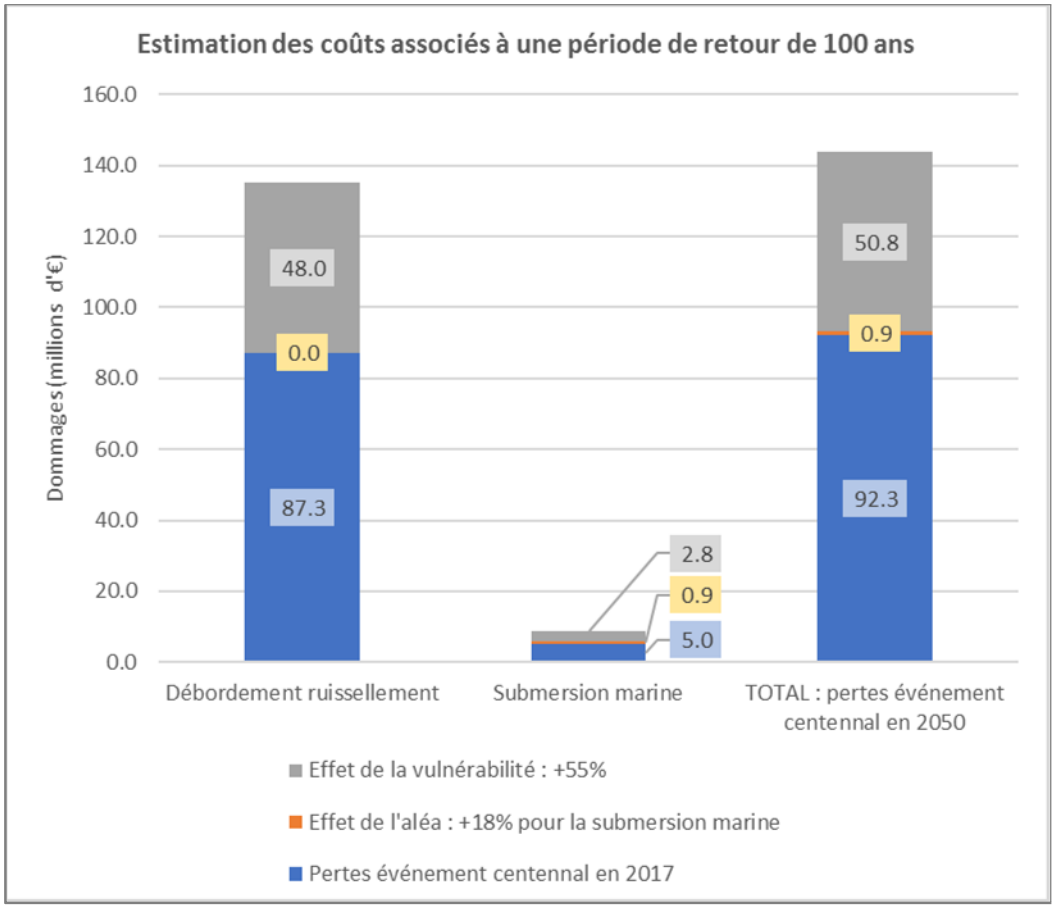


Figure 4-11 : Estimation des coûts associés à une période de retour de 100 ans

Ces montants confirment l'intérêt d'éviter l'accroissement de la vulnérabilité sur le bassin de la Canche.

5 Exposition de l'environnement au risque inondation

5.1 Ressources naturelles exposées

A l'échelle du bassin versant de la Canche, le SAGE souligne la situation suivante.

Qualité de la ressource en eau souterraine : les concentrations enregistrées pour les nitrates et certaines molécules des produits phytosanitaires démontrent une dégradation de la qualité des eaux souterraines. Certains captages atteignent la limite de non-potabilité. L'atrazine constitue l'une des principales altérations.

Qualité des eaux superficielles : les altérations les plus significatives de la qualité physique de la Ternoise se situent au niveau du lit mineur et notamment de la ripisylve. La présence de nombreux obstacles que représentent les barrages, segmente les habitats et entrave la fonctionnalité du système rivière. On dénombre 20 ouvrages sur la Ternoise : en début 2011, 12 ouvrages sont ouverts, 8 sont infranchissables et restent à aménager.

Qualité des eaux littorales : la qualité physico-chimique, écologique et microbiologique est impactée par les rejets de l'ensemble du bassin versant, qu'ils soient ponctuels par l'absence de systèmes épuratoires pour les rejets domestiques, ou qu'ils soient diffus. Cette situation explique des variations d'une année à l'autre de la qualité des plages.

Connaissance des milieux aquatiques : la vallée de la Canche et ses affluents sont riches d'espaces dits naturels : cours d'eau et berges boisées, espaces forestiers (forêt domaniale d'Hesdin), bocage, marais, étangs et prairies humides. Ces complexes offrent des paysages parmi les plus attrayants au niveau régional. Nombreux sont inscrits au titre des inventaires régionaux, nationaux et internationaux pour leurs richesses écologiques. La continuité plus ou moins stricte de ces espaces le long de l'axe de la vallée, mais également des vallées affluentes, permettant la circulation des espèces faunistiques et floristiques, introduit la notion de trame verte ou encore de corridor biologique dont les différents maillons (étangs, berges, réseau des cours d'eau et zones humides) doivent être maintenus.

Compte-tenu des évolutions prévisibles des espaces ruraux et urbains et de l'environnement économique, le PAGD du SAGE de la Canche présente plusieurs **perspectives de mise en valeur des ressources** :

- Maîtriser la pollution diffuse et son impact sur la ressource en eau souterraine ;
- Stopper la dégradation, l'altération ou la disparition des milieux aquatiques telles que les zones humides liées aux évolutions de l'urbanisation ou de l'artificialisation ;
- Accélérer la mise en conformité des collectivités territoriales pour l'assainissement ;
- Maîtriser les risques d'inondation liés notamment au ruissellement par la mobilisation des acteurs agricoles et des collectivités.

Ces actions participeront directement à l'amélioration de la qualité des eaux superficielles et souterraines avec des effets indirects sur les espèces, la santé humaine, l'aménagement et les activités économiques comme les loisirs et le tourisme. Ces mesures concourront à l'atteinte du bon état écologique des masses d'eau demandé par la directive cadre européenne sur l'eau et peuvent donc être considérées comme une déclinaison locale du plan de gestion rédigé à l'échelle du bassin Artois-Picardie.

SCOT Montreuillois

Une régression des cultures, espaces prairiaux et espaces dunaires est attendue selon le SCOT du Montreuillois. Une pression accrue de l'urbanisation sur ces espaces, souvent à proximité immédiate des espaces urbains, ainsi que la multiplication des pressions sur le littoral laisse supposer un report de l'urbanisation vers la partie retro-littorale et une importante artificialisation des espaces dunaires et des cultures.

5.2 Analyse prospective

Les dangers et principales vulnérabilités recensés par le Groupe de travail II dans sa contribution au cinquième rapport d'évaluation sur le compartiment environnement soulignent :

- Une modification du cycle saisonnier des pluies, qui entrainera l'apparition, dans les zones à hivers pluvieux, de graminées qui se transformeront en combustibles pendant les étés secs ;
- Une augmentation de la répartition spatiale et de la saisonnalité des ravageurs et maladies, qui aura pour conséquence une forte sensibilité des espèces végétales et animales exposées aux ravageurs et aux maladies.