Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation

Bassin Artois-Picardie

Annexe N°1
à l'arrêté préfectoral
approbation de
l'évaluation préliminaire
des risques d'inondation
du bassin Artois-Picardie
Le Préfet
de la Région Nord-Pas-de-Calais
Dominique BUR

ARTOIS PICARDIE

PRÉFET DE LA RÉGION NORD - PAS-DE-CALAIS COORDONNATEUR DE BASSIN ARTOIS-PICARDIE

DREAL Nord – Pas-de-Calais – Bassin Artois-Picardie – Décembre 2011

Avant-Propos

Les inondations constituent le premier risque naturel dans le bassin Artois-Picardie. Ainsi, depuis 1982, date de publication de la loi relative à l'indemnisation des catastrophes naturelles, toutes les communes du bassin ont connu au moins un événement majeur d'inondation impliquant une reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle.

Face à cette situation, l'Etat, les collectivités, les associations et experts du bassin ont mis en oeuvre depuis plusieurs années des outils pour réduire les conséquences négatives des inondations. Service de prévision des crues, atlas des zones inondables, plan de prévention des risques inondation, plan communaux de sauvegarde ont ainsi été progressivement mis en place jusqu'à aujourd'hui.

Les inondations dramatiques qu'a connues l'Europe au début des années 2000 ont cependant amené les Etats Membres de l'Union Européenne à s'interroger sur leurs modalités de gestion du risque inondation. Un cadre a ainsi établi pour l'évaluation et la gestion de ce risque au travers d'une directive européenne, dite « Directive inondation » parue fin 2007.

Bien que le contenu de la directive semble avoir été notablement influencé par le modèle français de gestion des risques d'inondation, la France a saisi l'occasion de la transposition de la directive inondation (via un amendement à la loi du 12 juillet 2010, dite loi Grenelle II) pour revisiter de manière pragmatique et ambitieuse sa politique de prévention des risques d'inondation. Les inondations dramatiques de Vendée, de Charente Maritime et du Var en 2010 ont confirmé la nécessité de réévaluer et de renforcer cette politique.

Ce nouveau fondement s'appuie tout d'abord sur un état des lieux exhaustif et objectif de l'exposition du territoire français au risque d'inondation, opération jamais conduite à une telle échelle. Cette évaluation préliminaire des risques d'inondation, dont le présent document constitue l'application au bassin Artois-Picardie, permettra par la suite de définir des territoires à risque important, territoires qui concentreront la majorité des efforts publics pour réduire les conséquences négatives des inondations.

J'ajoute qu'un autre changement majeur est induit par cette directive : l'évolution de la gouvernance. Désormais, Etat et collectivités définiront conjointement les priorités d'action au sein des grands districts au travers de plans de gestion soumis à une consultation publique. Si chacun conservera bien entendu ses prérogatives et ses outils, cette définition commune de la stratégie à adopter permettra, j'en suis certain, d'avancer bien plus efficacement dans la réduction de ce risque.

Le délégué de Bassin Artois-Picardie

Michel PASCAL

Sommaire

Bassin Artois-Picardie ..... **Erreur ! Signet non défini.**

Avant-Propos 1

1 Introduction 7

2 Présentation du district Escaut, Somme et côtiers mer du Nord et Manche 11

2.1 Géographie du district 11

2.1.1 Topographie et occupation du sol 11

2.1.2 Principaux cours d'eau, bassins hydrographiques et zones littorales 14

2.2 Types d'inondations sur le district 18

2.2.1 Typologie générale des crues et inondations 18

2.2.2 Evénements historiques d'inondation dans le district de l'Escaut 19

2.2.2.1 Submersion marine : Tempêtes du 26 au 28 février 1990 sur le littoral du district 22

2.2.2.2 Inondations lentes par débordements de cours d'eau : crues de décembre 1993 24

2.2.2.3 Inondations généralisées de typologies mixtes : épisodes de décembre 1999 26

2.2.2.4 Inondation par remontée de nappes : inondation de la vallée de la Somme de février à mai 2001 29

2.2.2.5 Inondation rapide par débordement de cours d'eau : crue de la Hem, le 13 août 2006 32

2.2.2.6 Ruissellements : bassin versant d'Estreux, le 7 juin 2007 35

2.2.2.7 Synthèse des inondations historiques caractéristiques du district Escaut 37

2.2.3 Evènements historiques d'inondation de l'unité de présentation Aa-Yser-Audomarois 39

2.2.4 Evènements historiques d'inondation de l'unité de présentation Canche-Authie-Boulonnais 39
2.2.5 Evènements historiques d'inondation de l'unité de présentation Lys-Marque-Deûle 39
2.2.6 Evènements historiques d'inondation de l'unité de présentation Sensée-Scarpe-Escaut 39
2.2.7 Evènements historiques d'inondation de l'unité de présentation Somme 39
2.3 Nature des principaux enjeux 39
2.4 Politique de gestion des inondations conduite dans le district 40
2.4.1 Outils de gestion des inondations 40
2.4.2 Gouvernance et acteurs de la gestion des risques d'inondation 45
2.4.3 Planification dans le domaine de l'eau et des inondations 45
3 Présentation du district Meuse (partie Sambre) 47
3.1 Géographie du district 47
3.1.1 Topographie et occupation du sol 47
3.1.2 Principaux cours d'eau, bassins hydrographiques 47
3.2 Types d'inondations et inondations historiques sur le district Sambre 52
3.3 Nature des principaux enjeux 52
3.4 Politique de gestion des inondations conduite dans le district Sambre 53
3.4.1 Outils de gestion des inondations 53
3.4.2 Gouvernance et acteurs de la gestion des risques d'inondation 53
3.4.3 Planification dans le domaine de l'eau et des inondations 54
4 Evaluation des conséquences négatives des inondations 58

4.1 Définition des impacts potentiels des inondations futures 59
4.1.1 Constitution des EAIP « cours d'eau » et « submersion marine » 59
4.1.1.1 Objectifs, principes généraux et limites 59
4.1.1.2 Phénomènes considérés, données et hypothèses mobilisées pour l'EAIP « cours d'eau » 61
4.1.1.3 Phénomènes considérés, données et hypothèses mobilisées pour l'EAIP « submersion marine » 64
4.1.1.4 Résultats obtenus 66
4.1.2 Évaluation des zones sensibles aux remontées de nappes : 69
4.1.2.1 Phénomènes en jeu 69
4.1.2.2 Méthode d'analyse de la sensibilité aux remontées de nappe 70
4.1.2.3 Commentaires sur la carte de sensibilité aux remontées de nappes 72
4.2 Évaluation des impacts potentiels sur le district Escaut 92
4.2.1 Objectifs, principes généraux et limites 97
4.2.2 Impacts potentiels sur la santé humaine 97
4.2.3 Impacts potentiels sur l'activité économique 115
4.2.4 Impacts potentiels sur l'environnement 123
4.2.5 Impacts potentiels sur le patrimoine 133
4.2.6 Autres types d'inondation 136
4.2.7 Évaluation des impacts potentiels au sein de l'unité de présentation Aa-Yser –Audomarois 137
4.2.8 Évaluation des impacts potentiels au sein de l'unité de présentation Canche-Authie-Boulonnais 137
4.2.9 Évaluation des impacts potentiels au sein de l'unité de présentation Lys-Marque-Deûle 137

4.2.10 Évaluation des impacts potentiels au sein de l’unité de présentation Sensée-Scarpe-Escaut 137
4.2.11 Évaluation des impacts potentiels au sein de l’unité de présentation Somme 137
4.3 Évaluation des impacts potentiels sur le district Sambre 137
Cf document spécifique à ce district/unité de présentation 137
5 Modalités organisationnelles et techniques pour la réalisation de l'EPRI 138
5.1 Organisation des services de l’Etat pour la réalisation de l’EPRI 138
5.2 Modalités d'information et d’association des parties prenantes pour l’élaboration de l’EPRI 140
5.2.1 L’association des parties prenantes 140
5.2.2 Les démarches d’échange d’information dans les districts internationaux 141
5.2.3 L’information du public 141
6 Annexes 142
6.1 Exzeco 142
6.2 Liste des inondations significatives du passé 146
6.3 Analyse des inondations du passé : origine des informations 147
6.4 Liste des abréviations utilisées 148

1 Introduction

De 1998 à 2002, l'Europe a subi plus de 100 inondations graves, dont celles du Danube et de l'Elbe en 2002. Globalement, sur cette même période, les inondations ont causé en Europe la mort de 700 personnes et au moins 25 milliards d'euros de pertes économiques. Plus de six millions de français sont quant à eux concernés par des risques d'inondation dont les conséquences en terme de vies humaines, de développement économique et d'environnement peuvent être considérables et estimées chaque année à plus de 500 millions d'euros. Face à ce constat, la Commission Européenne s'est mobilisée en adoptant en 2007 la directive 2007/60/CE relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation, dite « directive inondation ».

Cette directive propose une méthode de travail qui vise à permettre aux territoires exposés au risque d'inondation, qu'il s'agisse de débordements de cours d'eau, de submersions marines, de remontées de nappes ou de ruissellements, d'en réduire les conséquences négatives. En cohérence avec la politique de l'eau, l'échelle de travail retenue est le district hydrographique, ici le bassin Artois-Picardie. La démarche proposée pour atteindre les objectifs de réduction des dommages liés aux inondations, fixés par chaque État, est progressive. Enfin, les politiques de gestion du risque d'inondation doivent être élaborées dans le cadre d'une concertation élargie.

La France dispose déjà d'outils de prévention performants (PPR : Plans de prévention des risques, PAPI : Programmes d'action de prévention des inondations, Plans Grands Fleuves,...), qui sont aujourd'hui mobilisables pour mettre en œuvre la directive inondation. Cette directive constitue une opportunité de faire avancer la politique actuelle, de l'organiser et de la hiérarchiser davantage, tout en responsabilisant ses différents intervenants et en donnant une place de premier plan aux collectivités territoriales.

In fine, l'ambition pour l'État et les parties prenantes, forts du cadre fixé par la directive inondation, est de parvenir à mener une politique intégrée de gestion des risques d'inondation sur chaque territoire, partagée par l'ensemble des acteurs.

L'objectif de « choix partagé »

Vouloir réduire les conséquences négatives des inondations conduit à s'interroger sur l'aménagement de l'espace et sur la façon dont les citoyens l'occupent. Les modes d'urbanisation et le fonctionnement social et économique d'un territoire participent, en effet, à sa vulnérabilité aux inondations ou au contraire à sa capacité de réduire les impacts puis de se relever plus ou moins vite d'un traumatisme. L'implication des collectivités territoriales dans la gestion des inondations est donc essentielle.

Par ailleurs, les mesures de réduction des conséquences négatives des inondations, telles que la réduction de la vulnérabilité, une meilleure organisation pour gérer la crise, des mesures de protection des populations et du patrimoine ou un développement économique adapté aux risques doivent être adaptées aux spécificités de chaque territoire, gage de la participation de tous.

En France, le concept de « choix partagé », mis en avant dans la transposition en droit français de la directive, vise à développer une compréhension partagée des risques d'inondation et une vision commune en matière de gestion de ces risques, entre l'État et les collectivités territoriales, et ce à une échelle appropriée. Ainsi, dans la loi de transposition de

la directive inondation est inscrite la réalisation concertée d'une stratégie nationale de gestion des risques d'inondation (SNGRI).

La définition et la mise en œuvre de cette stratégie nécessitent une connaissance des risques fondée sur une vision homogène des vulnérabilités à l'échelle nationale et à l'échelle de chaque district, ainsi qu'une gouvernance appropriée à ces mêmes échelles.

Une gouvernance adaptée à une large association des acteurs

A l'échelle nationale, afin de permettre aux parties prenantes associées aux côtés de l'État, au premier rang desquelles les collectivités locales et les acteurs de l'eau, de décider ensemble de cette stratégie et d'encadrer la politique de gestion des risques sur tout le territoire, la Ministre du développement durable a souhaité mettre en place une gouvernance nationale pour la gestion des risques d'inondation, par l'installation le 12 juillet 2011 d'une Commission mixte inondation (CMi), émanant des structures de gouvernance existantes dans les domaines de l'eau et de la prévention des risques naturels : le Comité national de l'eau et le Conseil d'orientation pour la prévention des risques naturels majeurs.

Sur chaque district hydrographique, en tenant compte des spécificités et pratiques de chaque territoire, de nouveaux modes de gouvernance se mettent en place, en lien étroit avec le Comité de bassin.

Les acteurs réunis au sein de ces instances de gouvernance auront donc la responsabilité de définir une politique globale de gestion des risques d'inondation et de fixer des priorités d'intervention sur les territoires les plus exposés.

L'EPRI, évaluation préliminaire des risques d'inondation : un premier état des lieux homogène et partagé

L'EPRI est fondée sur les mêmes principes et réalisée avec les mêmes méthodes dans chaque district hydrographique. Elle constitue la première étape de la mise en œuvre de la directive inondation qui en compte 4 (cf. tableau 1). Cet état des lieux qu'est l'EPRI permettra d'identifier les territoires sur lesquels l'effort public pour la réduction des conséquences négatives des inondations sera porté en priorité, notamment via le Plan de gestion des risques d'inondation (PGRI, cf. encadré 1) élaboré à l'échelle du district, décliné ensuite dans des stratégies locales.

L'ambition de l'EPRI est double :

- fournir à l'ensemble des acteurs une base technique permettant d'évaluer les impacts des différents types d'inondations sur la santé humaine, l'environnement, le patrimoine et l'activité économique ; cette étape est instruite par les services de l'État ;
- initier une co-construction, par les acteurs territoriaux, des indicateurs de risque pouvant enrichir l'identification des Territoires à Risque Important. Cette étape mobilise l'ensemble des parties prenantes aux côtés des services de l'État.

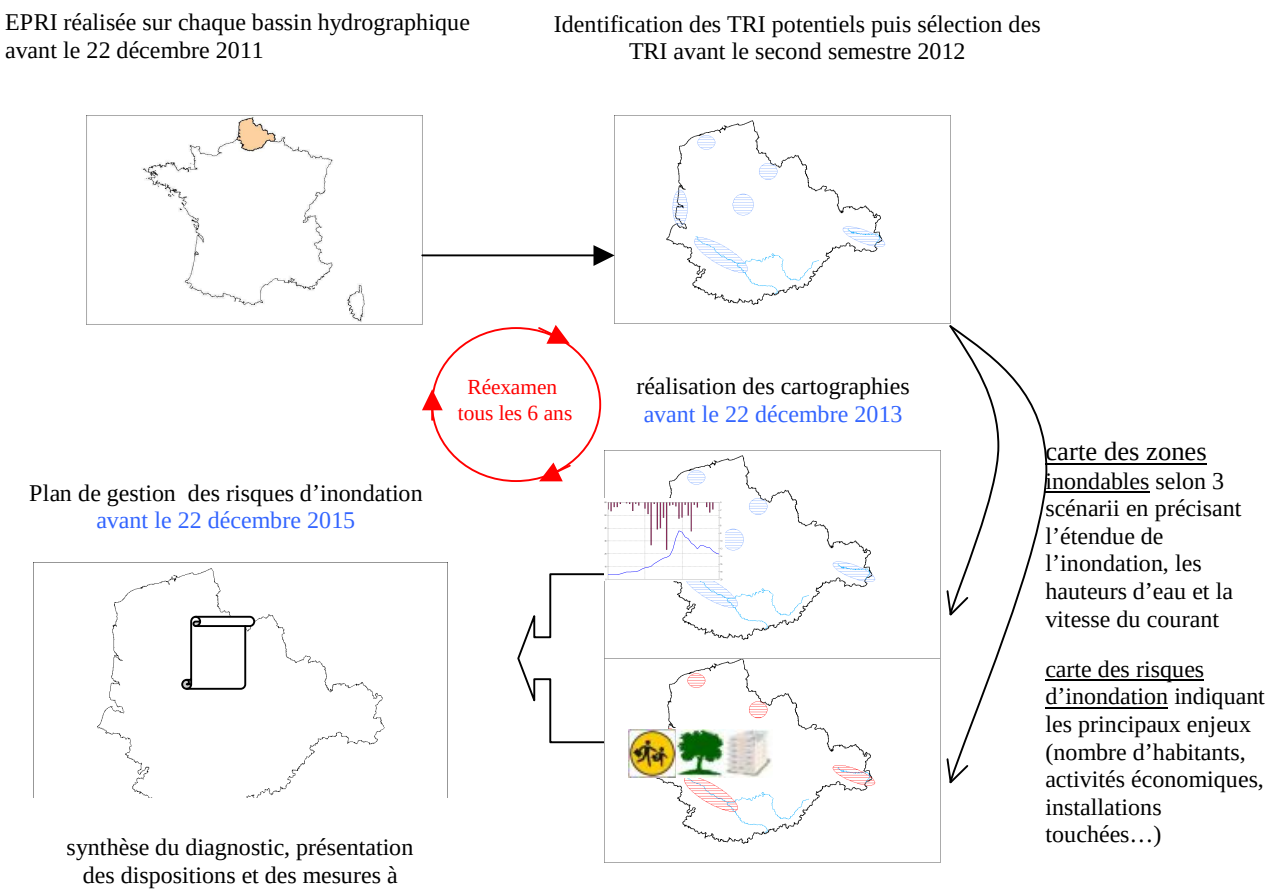
Compte-tenu de son contenu et de son échelle d'élaboration, l'EPRI n'a pas vocation à être un élément constitutif du porter à connaissance de l'État, mais plutôt un document préparatoire dont l'objectif premier est de permettre de fixer des priorités et des objectifs partagés par tous. Elle est publique, et donne à chacun une vision d'ensemble des conséquences négatives des inondations à l'échelle du district.

Une EPRI nationale fera a posteriori la synthèse de l'ensemble des EPRI des districts, mettant en valeur les événements d'impact national voire européen. Elle alimentera la stratégie nationale de gestion des risques d'inondation.

Calendrier 2011-2015	Une méthode progressive en 4 étapes	
2011	**1. État des lieux :** Évaluation Préliminaire du Risque sur le district	Une révision tous les 6 ans
mi 2012	**2. Définition des priorités :** Identification des Territoires à Risque Important	
2013	**3. Approfondissement des connaissances sur ces priorités :** Cartographie des risques sur les Territoires à Risque Important	
2015	**4. Définition d'une politique d'intervention sur le district :** Élaboration d'un plan de gestion du risque d'inondation sur le district, intégrant des stratégies locales de gestion du risque d'inondation sur les territoires à risque important	

Tableau 1 : les étapes de la mise en œuvre de la directive inondation

Schéma du cycle d'amélioration continue de la politique de gestion des risques d'inondation



En encadrant et optimisant les outils actuels existants (PPRi, PAPI, Plans grands fleuves, schéma directeur de la prévision des crues,...), le plan de gestion donnera une vision stratégique des actions à conjuguer pour réduire les conséquences négatives des inondations sur un territoire donné.

Au service de territoires rendus ainsi plus durables, ce plan à l'échelle de chaque grand bassin orchestrera toutes les composantes de la gestion des risques d'inondations : information préventive, connaissance, surveillance, prévision, prévention, réduction de la vulnérabilité, protection, organisation du territoire, gestion de crise, retour d'expérience.

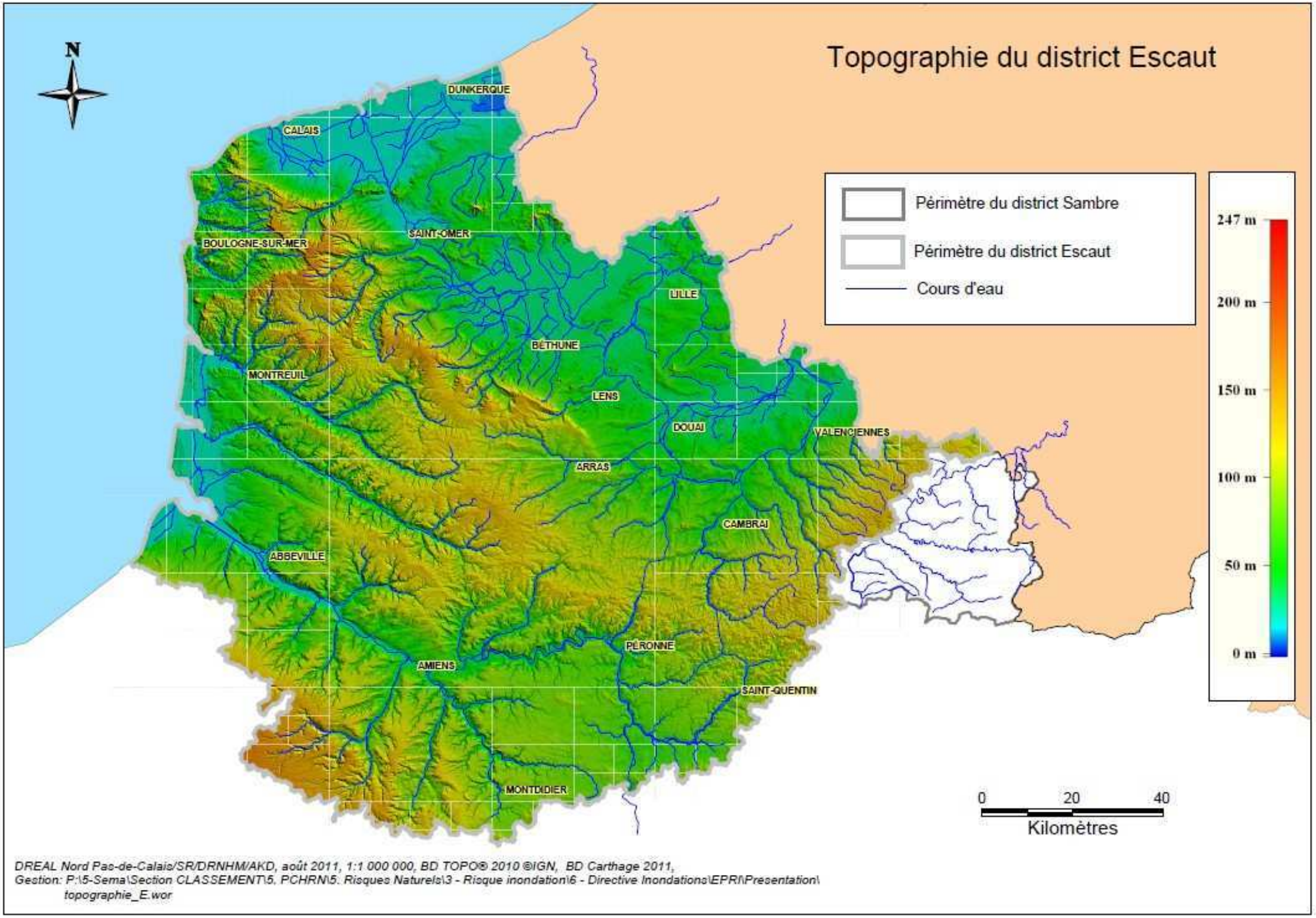
2 Présentation du district Escaut, Somme et côtiers mer du Nord et Manche

2.1 Géographie du district

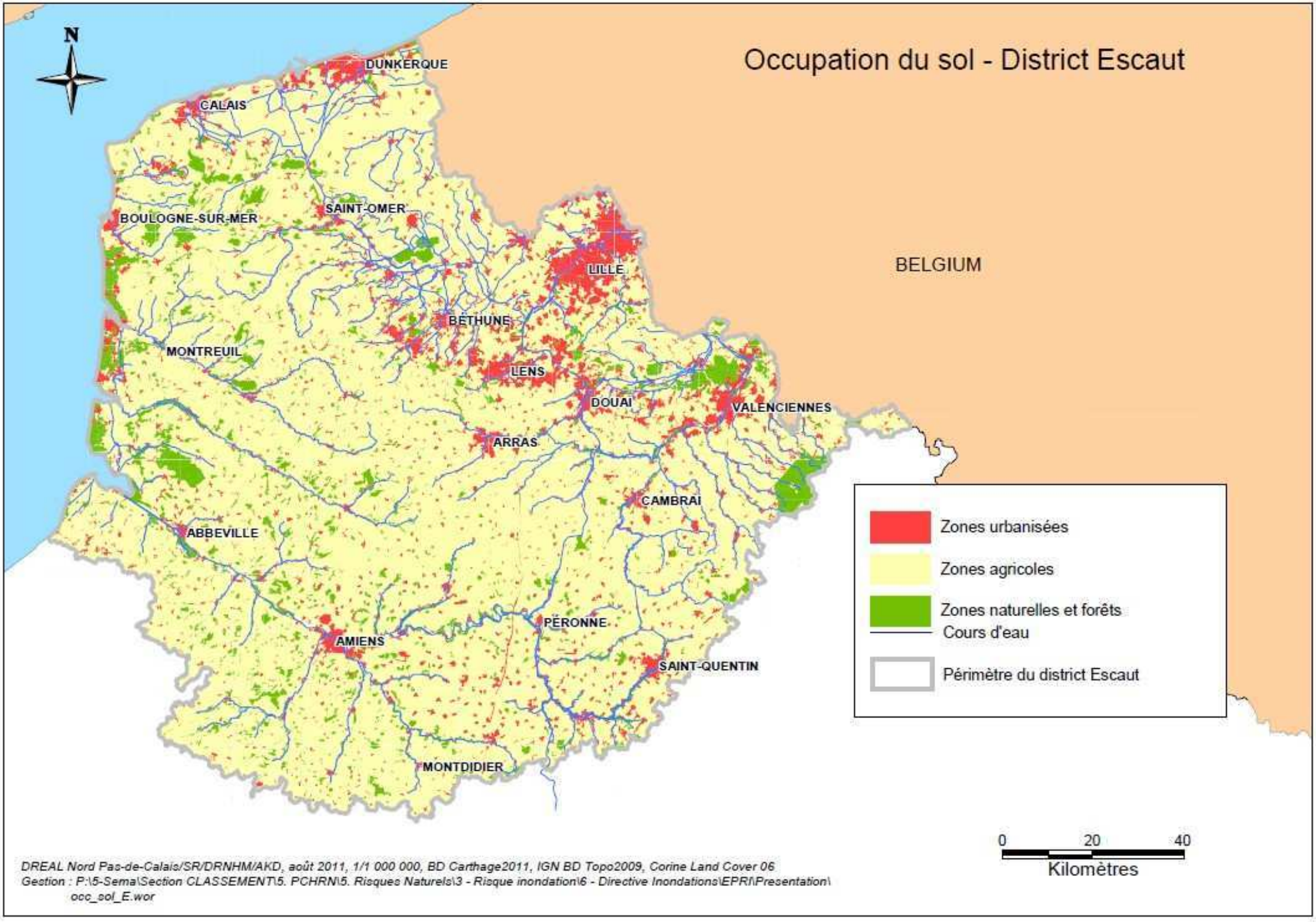
2.1.1 Topographie et occupation du sol

Situé à l'extrême ouest de la plaine nord européenne, le district Escaut, Somme et côtiers mer du Nord et Manche se caractérise par un réseau hydrographique très dense, avec une topographie plutôt pentue en amont et de plaine assez plate à l'aval (voir carte « Topographie du district Escaut »). Le nord-est du territoire présente une topographie particulièrement plate sur laquelle se distinguent les monts des Flandres culminant à 176m. Au sud de la plaine de Flandres le paysage devient plus vallonné et laisse place à la vallée de la Somme. Le district compte également des terrains particulièrement bas gagnés sur la mer que sont la zone de polders des Wateringues (entre Dunkerque et Calais) et la baie de Somme.

La forte densité de population du Nord Pas-de-Calais se traduit par la présence de zones fortement urbanisées telles que la métropole Lilloise et le bassin minier (voir carte « Occupation du sol – District Escaut »). La partie picarde du district, plus rurale, est caractérisée par des exploitations agricoles de grande tailles et l'absence de grande métropole. Plusieurs agglomérations sont également présentes sur le littoral : Montreuil sur mer, Boulogne sur mer, Calais, Dunkerque. Enfin quelques villes importantes sont présentes sur le reste du territoire : Amiens, Saint-Quentin, Arras, Cambrais.



DREAL Nord Pas-de-Calais/SR/DRNHM/AKD, août 2011, 1:1 000 000, BD TOPO® 2010 ©IGN, BD Carthage 2011,
Gestion: P:\5-Sema\Section CLASSEMENT\5. PCHRN\5. Risques Naturels\3 - Risque inondation\6 - Directive Inondations\EPRI\Presentation\ topographie_E.wor



DREAL Nord Pas-de-Calais/SR/DRNHM/AKD, août 2011, 1/1 000 000, BD Carthage2011, IGN BD Topo2009, Corine Land Cover 06
Gestion : P:\5-Sema\Section CLASSEMENT\5. PCHRN\5. Risques Naturels\3 - Risque inondation\6 - Directive Inondations\EPRI\Presentation\occ_sol_E.wor

2.1.2 Principaux cours d'eau, bassins hydrographiques et zones littorales

Le district Escaut, Somme et côtiers Manche Mer du Nord est un district international qui s'étend sur trois pays : la France, la Belgique et les Pays-Bas (voir carte « Fonctionnement hydrographique du district Escaut »). La partie française de ce district est située dans la circonscription administrative du bassin Artois-Picardie. Le présent document traite uniquement de la partie française du district Escaut. Celle-ci couvre une partie du bassin de l'Escaut ainsi que la Somme et les fleuves côtiers d'Artois-Picardie, s'étend sur 18 500 km² et compte 6 700 km de rivières. (source : SDAGE Artois-Picardie)

Afin de faciliter la présentation des différents territoires et l'analyse des résultats obtenus par la méthode d'évaluation des risques d'inondation, le district a été divisé en cinq unités de présentations. Le périmètre de ces unités de présentation est celui des commissions géographiques utilisées pour l'élaboration du SDAGE et du Programme de Mesures associé. Chaque commission géographique est un regroupement d'un ou plusieurs territoires de Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) existant ou futur. Les cinq commissions géographiques suivantes sont présentées sur la carte « Fonctionnement hydrographique du district Escaut » :

- Aa-Yser-Audomarois,

- Authie-Canche-Boulonnais,

- Somme,

- Lys-Deûle-Marque,

- Scarpe-Escaut-Sensée,

Pour chaque unité de présentation les principaux évènements marquants d'inondation et les impacts potentiels des inondations futures seront analysés.

Le bassin se caractérise par l'absence d'un grand cours d'eau drainant l'ensemble du bassin et de relief important. La crête de l'Artois qui, du sud-est au nord-ouest, relie les contreforts des Ardennes aux hauteurs du Boulonnais constitue une ligne de partage des eaux : au sud-ouest de cette crête, une série de fleuves côtiers coulent vers la Manche : la Somme, l'Authie, la Canche, la Liane, le Wimereux, la Slack ; au nord-est de cette crête, les cours d'eau s'écoulent vers la Belgique : l'Escaut, la Scarpe, la Deûle, la Lys, l'Yser ou vers la mer du Nord : l'Aa et son affluent la Hem. La nature géologique des terrains joue un rôle non négligeable dans le régime hydrologique des cours d'eau. Certains d'entre eux sont situés dans des secteurs où la nappe contribue de façon très significative à leur alimentation. Ce phénomène s'observe notamment sur la Somme et ses affluents, l'Authie et la Canche. D'autres, au contraire, coulent sur des bassins versants peu perméables où le ruissellement constitue la majeure partie de l'alimentation du cours d'eau : Liane, Wimereux, Slack et Yser. (source : SDPC Artois-Picardie)

Avec 860 km de canaux et de rivières canalisées (source : SDAGE), le district comporte un nombre important d'aménagements hydrauliques (voir carte « Principaux ouvrages hydrauliques du district Escaut ») destinés à la navigation, mais également à la lutte contre les intrusions d'eau salée, à l'assainissement des zones humides, à l'évacuation des eaux de ruissellement… Cette gestion de l'espace urbain et rural a d'importantes conséquences sur la

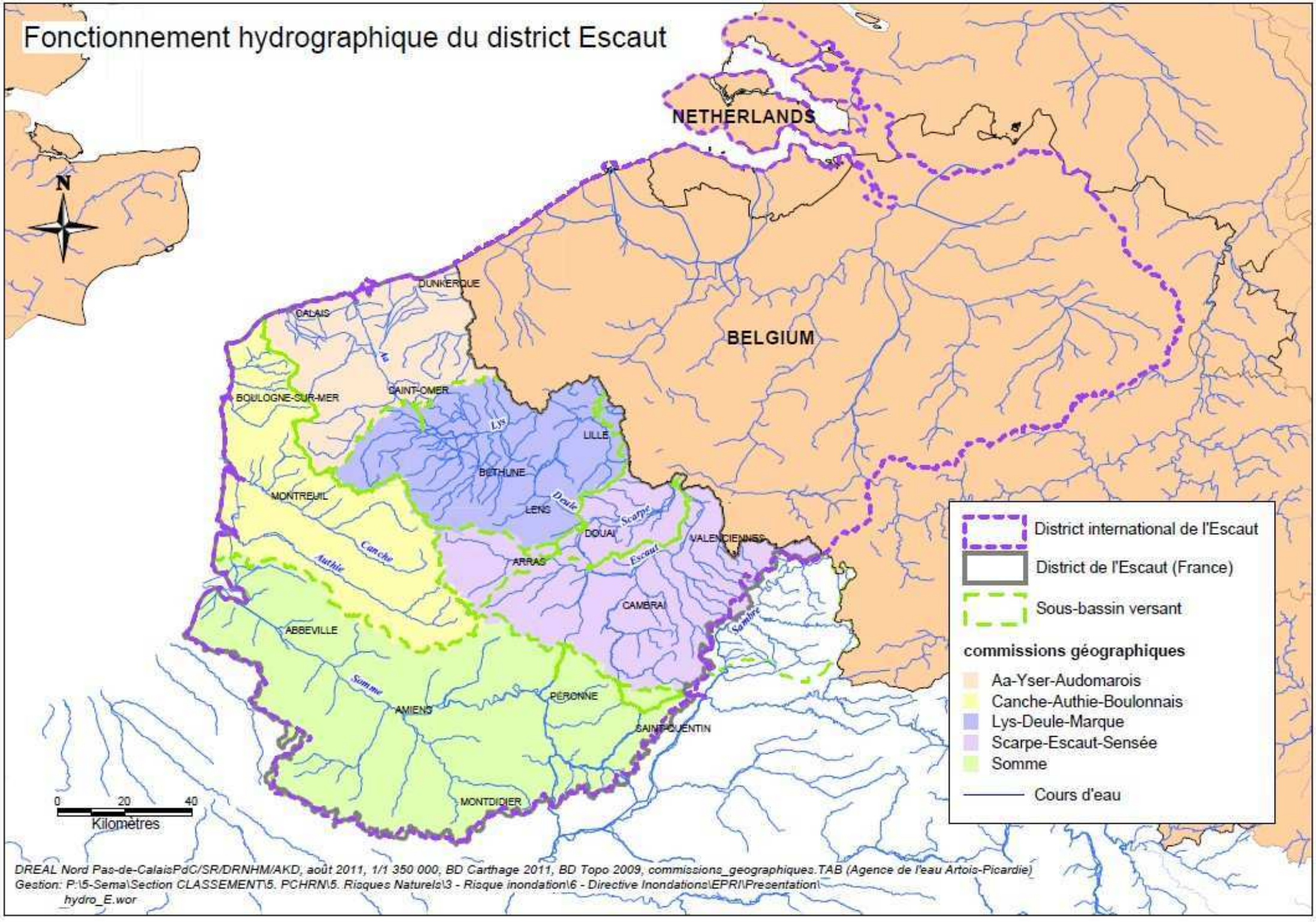
biologie des cours d'eau et leurs régimes hydrologique et hydraulique (déstabilisation des lignes d'écoulement, érosion des berges, accélération des débits…).

Un protocole interdépartemental de gestion du canal à grand gabarit définit les modalités de gestion des eaux qui transitent via cet ouvrage, propriété des Voies Navigables de France. Ce protocole, qui respecte les objectifs du Schéma Directeur de Gestion et d'Aménagement des Eaux (SDAGE), assure la solidarité entre les bassins hydrographiques de l'Aa et de la Lys pour l'évacuation des crues.

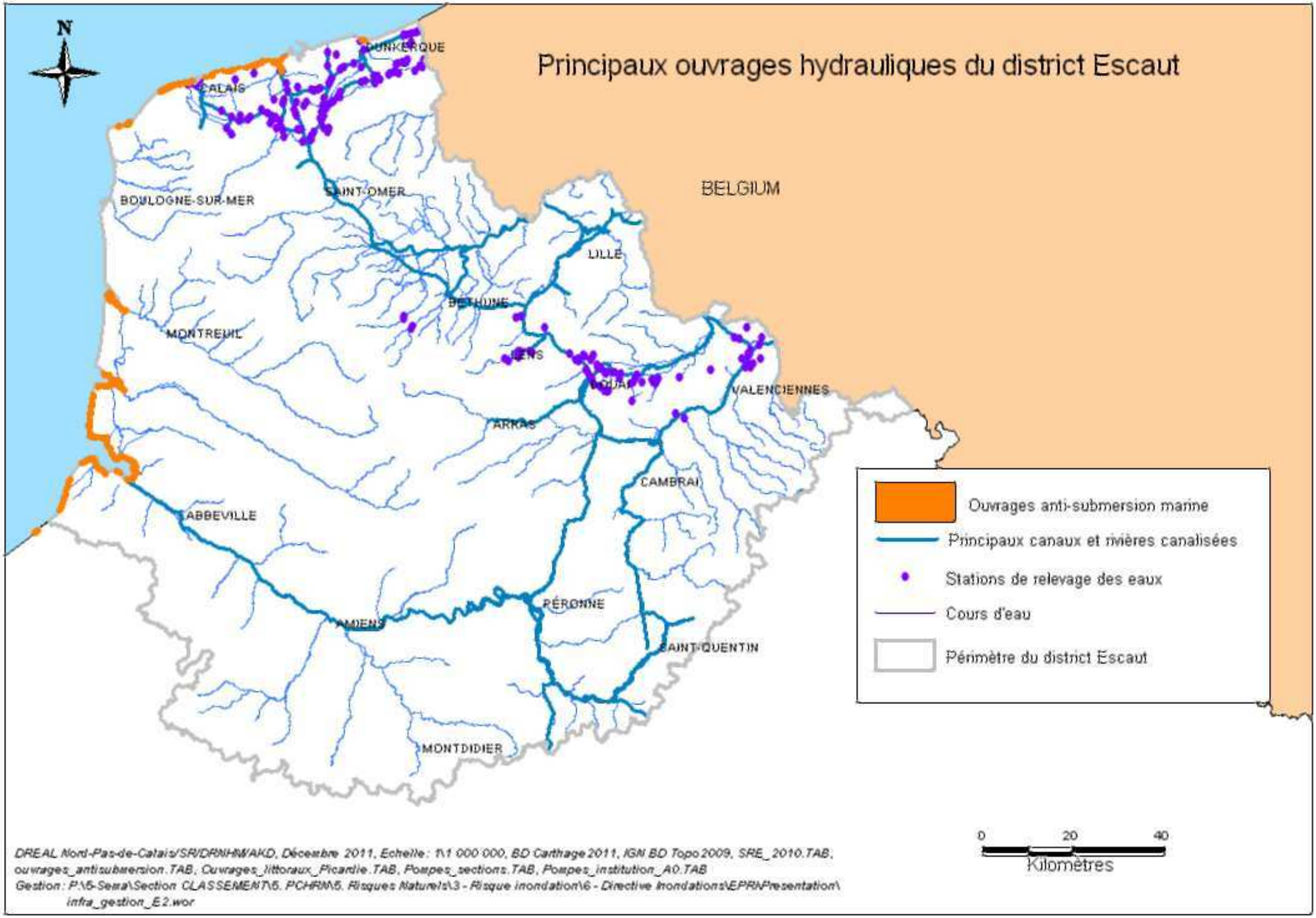
Par ailleurs, la façade littorale présente de nombreux ouvrages artificiels (digues, perrés) ou naturels (cordons dunaires) de protection contre les submersions marines. Le barrage Marguet, ouvrage d'évacuation à la mer de la Liane, a été construit pour limiter l'influence des marées, évitant les inondations par la mer dans la basse vallée de la Liane. La présence de zones basses de polders au niveau de la façade littorale (baie de Somme et Wateringues) se traduit également par l'existence d'ouvrages de protection contre les invasions marines. La plaine des Flandres maritime forme une cuvette dont l'altitude très faible se situe sous le niveau moyen de la haute mer dont elle est séparée par des cordons dunaires et des ouvrages artificiels. Cette zone de plus de 85 000 ha est donc particulièrement sensible aux inondations. L'absence de relief et la faible altitude nécessitent pour la maintenir hors d'eau un dispositif de drainage, de relevage et d'évacuation des eaux : les Wateringues mis en place au cours du Moyen-Age.

D'autre part, l'extraction minière a entraîné, du fait des affaissements de terrains qui l'ont accompagnée, de profonds bouleversements géologiques et hydrographiques telles que la perturbation de l'écoulement des cours d'eau ou la création de zones d'inondations potentielles. Pour y remédier, Charbonnages de France a installé des stations de pompage destinées à amener vers des exutoires l'eau ne pouvant plus s'écouler vers les canaux ou les cours d'eau par la simple gravité. Parmi les 74 stations de relevage encore en fonctionnement dans le bassin minier, 52 sont propriétés de l'Etat, le reste ayant été pris en charge par les collectivités.

Fonctionnement hydrographique du district Escaut



DREAL Nord Pas-de-CalaisPdC/SR/DRNHM/AKD, août 2011, 1/1 350 000, BD Carthage 2011, BD Topo 2009, commissions_geographiques.TAB (Agence de l'eau Artois-Picardie)
Gestion: P:\5-Sema\Section CLASSEMENT\5. PCHRN\5. Risques Naturels\3 - Risque inondation\6 - Directive Inondations\EPRI\Presentation\hydro_E.wor



DREAL Nord-Pas-de-Calais/SR/DRNHN/AKD, Décembre 2011, Echelle : 1\1 000 000, BD Carthage 2011, IGN BD Topo 2009, SRE_2010.TAB, ouvrages_antisubmersion.TAB, Ouvrages_littoraux_Picardie.TAB, Postes_sections.TAB, Postes_institution_A0.TAB
Gestion : P:\5-Sesra\Section CLASSEMENT\5. PCHRNN\5. Risques Naturels\3 - Risque inondation\6 - Directive Inondations\EPRIPresentation\ infra_gestion_E2.wor

2.2 Types d'inondations sur le district

2.2.1 Typologie générale des crues et inondations

Le district Escaut, Somme et côtiers Manche et Mer du Nord possède un climat océanique, très légèrement altéré sur sa partie Est. Les principales perturbations l'abordant sont donc d'origine atlantique, arrivant par un flux compris dans le secteur de 90° « Nord-Ouest / Sud-Ouest ». L'hiver, c'est la succession de perturbations pluvieuses qui cause les principales inondations, soit par remontées de nappes, soit par débordement des principaux cours d'eau, lents ou rapides. En période estivale, des fronts orageux mobiles mais virulents peuvent engendrer des crues à montée rapide sur les affluents, et des ruissellements dans les zones en pente ou en ville. La portion littorale peut être concernée, principalement en hiver, par des coups de mer qui, parfois, mettent en échec des ouvrages de protection et permettent à la mer d'envahir les terres.

- **Inondation par remontée de nappe phréatique**

Les nappes d'eau souterraines dites « nappes phréatiques » ont une inertie importante, plusieurs mois, voire plusieurs années pour les plus grandes. Pour qu'une nappe dépasse le niveau du sol, il faut donc une succession d'années dont la pluviométrie est excédentaire, ou à minima une période très pluvieuse sur plusieurs mois. Lorsque la surface du sol est dépassée, on assiste alors à des inondations de fond de vallée sur une large superficie, lorsque celles-ci ont une pente très faible. La durée d'inondation est longue (plusieurs semaines à plusieurs mois). On peut aussi assister à l'apparition de résurgences et de « flaques temporaires », sans liaison directe avec le cours d'eau.
Les points bas sont progressivement submergés, entraînant des dégâts aux infrastructures, (mise sous pression), aux constructions (persistance des eaux pendant un temps prolongé), ainsi que l'inondation des plaines agricoles.

- **Inondation lente par débordement de cours d'eau**

Il s'agit d'inondations se produisant suite à des périodes pluvieuses prolongées pouvant durer plusieurs semaines sur le bassin versant (et dont l'intensité augmente à mesure que l'on se déplace vers le haut bassin), le tout dans un contexte de précipitations excédentaires les mois précédents. Celles-ci se produisent en général pendant la période humide (octobre à avril). Les précipitations entraînent une saturation des sols qui favorise le ruissellement vers les exutoires que sont les cours d'eau. Ces crues se produisent sur des terrains peu pentus, et sont lentes (temps de montée pouvant atteindre plusieurs jours), ce qui laisse généralement le temps aux riverains de se prémunir contre l'inondation à venir. La décrue est lente également et les points bas peuvent rester inondés plusieurs semaines après le retour du beau temps.

- **Inondation rapide par débordement de cours d'eau**

Elles peuvent se produire dans deux cas :
1°) Dans un contexte de saturation des sols obtenu par une situation météorologique similaire au cas précédent, mais avec des cumuls de pluie supplémentaires importants sur une ou deux journées (quelques dizaines de millimètres suffisent). Les sols saturés n'absorbent plus rien, la totalité des précipitations ruisselle vers les cours d'eau qui accusent alors une montée rapide (quelques heures).

2°) La deuxième situation pouvant engendrer ce type d'inondation sont des précipitations plus intenses sur une durée plus courte (quelques heures à une journée) sans conditions initiales particulières. En général, des fronts orageux estivaux peuvent engendrer ce type de phénomènes. Les crues concernent en général les affluents (temps de concentration plus

courts). Ici, le risque est lié à la vitesse de montée des eaux et à celle du courant qui peut surprendre les habitants.

- **Inondation par ruissellement**

Ce type d'inondation résulte de la circulation de l'eau qui se produit sur les versants en dehors du réseau hydrographique, lors d'un événement pluvieux d'intensité suffisante. Ce phénomène de ruissellement apparaît lorsque les eaux de pluie ne peuvent plus s'infiltrer dans le sol ou lorsque l'intensité pluviométrique est trop importante. Il en résulte des écoulements plus ou moins importants. Ces situations peuvent se produire dans un contexte de saturation des sols, en période humide, avec de forts cumuls horaires qui se superposent. La deuxième possibilité est celle d'orages violents (sans contexte préalable particulier) avec une intensité remarquable sur quelques dizaines de minutes ou quelques heures. Les zones concernées par ce type de phénomène se situent en général sur l'amont des bassins ou les coteaux. L'aménagement du territoire peut être un facteur aggravant (remembrement des surfaces agricoles, manque d'entretien des fossés, etc.). Des coulées de boues, provenant de l'érosion des sols, peuvent accompagner ces eaux de ruissellement. Les dégâts causés sont souvent importants, en partie à cause des vitesses d'écoulement importantes sur les axes préférentiels d'écoulement. Le risque humain est alors maximum.

- **Inondation par submersion marine**

Lors de la conjugaison d'une marée haute astronomique à fort coefficient, d'une surcote d'origine météorologique (vents forts de direction perpendiculaire au rivage), et d'une forte houle, la mer peut se propager à l'intérieur des terres, parfois jusqu'à des secteurs relativement éloignés du bord de mer, notamment suite à la défaillance d'ouvrage de protection ou à l'érosion du cordon dunaire. Outre le danger lié à la rapidité du phénomène (quelques dizaines de minutes, voire instantané en cas de rupture d'ouvrage), l'eau salée peut ensuite stagner plusieurs jours dans les cuvettes situées plus bas que le niveau moyen de la mer.

Remarque : Souvent, un même cours d'eau du district peut occasionner une crue lente, rapide, voire même une crue liée à sa nappe, selon les conditions hydro-météorologiques préalables. Aussi, sur un même bassin versant, plusieurs types de submersion peuvent co-exister.

Un événement de référence a été retenu pour illustrer chacune de ces cinq typologies, auxquels a été ajouté un évènement à typologie mixte. Ces événements seront plus amplement détaillés dans les unités territoriales concernées. Seules les descriptions générales concernant l'ensemble du district ne seront pas reprises (conditions hydrométéorologiques).

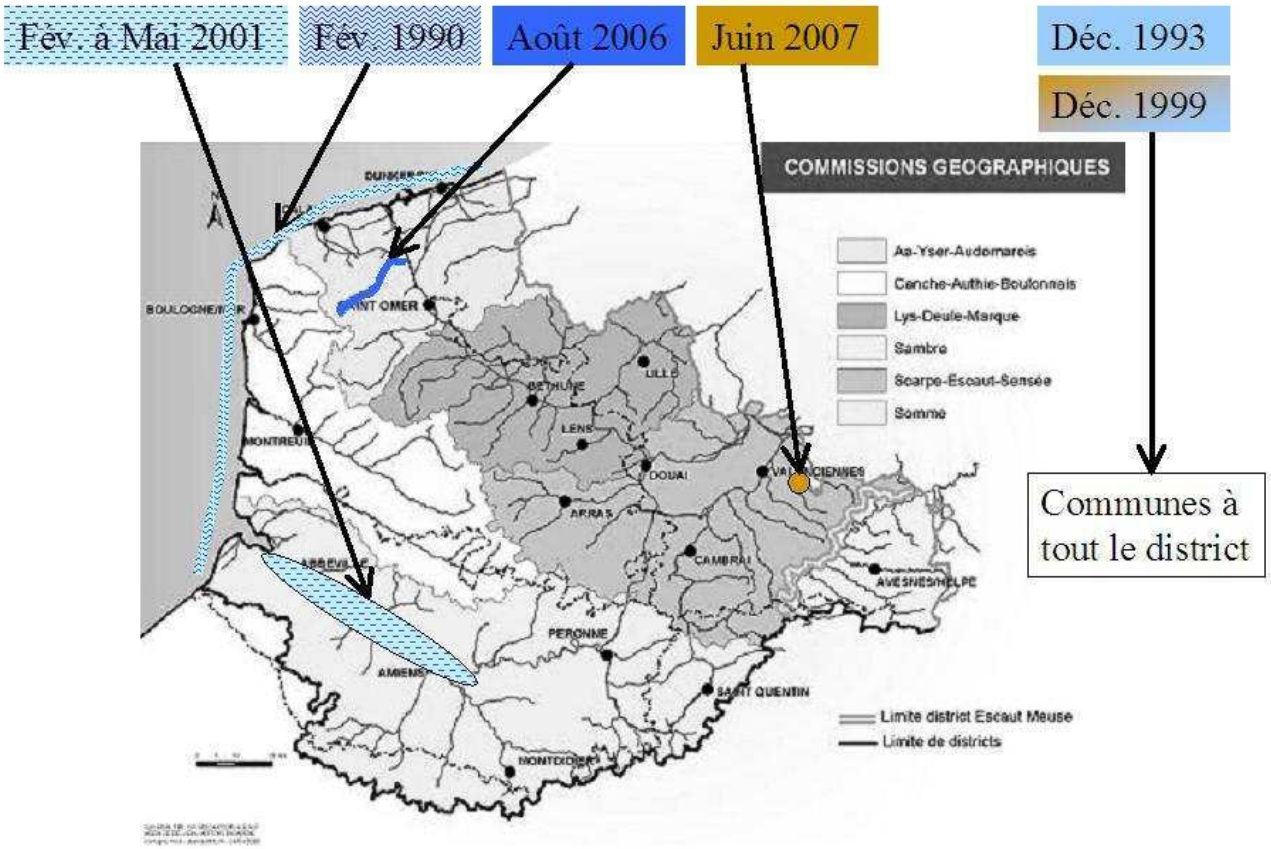
2.2.2 Evénements historiques d'inondation dans le district de l'Escaut

Le district Escaut, Somme et côtiers Manche et Mer du Nord a connu par le passé différentes inondations. Elles sont ici illustrées à travers quelques événements représentatifs, qui témoignent des phénomènes à l'œuvre pour chaque type d'inondation présenté précédemment. La forte densité de population sur l'ensemble du district induit des dommages importants, répartis sur un nombre élevé de communes.

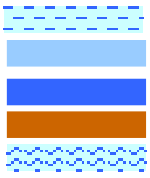
Typologie	Date	Evènements	Unités de présentation concernées
Submersion marine	26 au 28 février 1990	Tempêtes	SO ; CAB ; AYA
Inondations lentes par débordements de cours d'eau	Décembre 1993	Crues	SO ; CAB ; AYA ; SES ; LDM
Inondations généralisées de typologies mixtes	Décembre 1999	Crues multiples, ruissellements, remontées de nappes	SO ; CAB ; AYA ; SES ; LDM
Remontée de nappes	Février à mai 2001	inondation de la vallée de la Somme et de celle de l'Authie	SO ; CAB
Inondation rapide par débordement de cours d'eau	13 août 2006	Crue de la Hem	AYA
Ruissellements	7 juin 2007	Coulée de boue sur Estreux	SES

Abréviations utilisées :

- AYA : Aa-Yser-Audomarois
- CAB : Canche-Authie-Boulonnais
- LDM : Lys-Deule-Marque
- SES : Scarpe-Escaut-Sensée
- SO : Somme



Légende :



Inondation par remontées de nappes
Inondation lente par débordements de cours d'eau
Inondation rapide par débordements de cours d'eau
Inondation par ruissellements
Inondation par submersion marine

2.2.2.1 Submersion marine : Tempêtes du 26 au 28 février 1990 sur le littoral du district

Pendant l'hiver 1990, l'Europe du Nord est sous l'influence d'un flux atlantique perturbé. Durant plus d'un mois, une situation dépressionnaire est établie et la France subit, en janvier et février, une succession de tempêtes plus ou moins fortes qui touchent le littoral à des latitudes diverses. Pendant cette période, on enregistre huit dépressions dont les vents dépassent 115 km/h sur les côtes du district. Mais c'est principalement entre le 26 et le 28 février que trois fortes tempêtes impactent le littoral. Les valeurs des vents maxima relevées aux stations sont alors très élevées : 155 km/h à Abbeville, 151 km/h au Cap Gris-Nez, 144 km/h à Boulogne-sur-Mer par exemple.

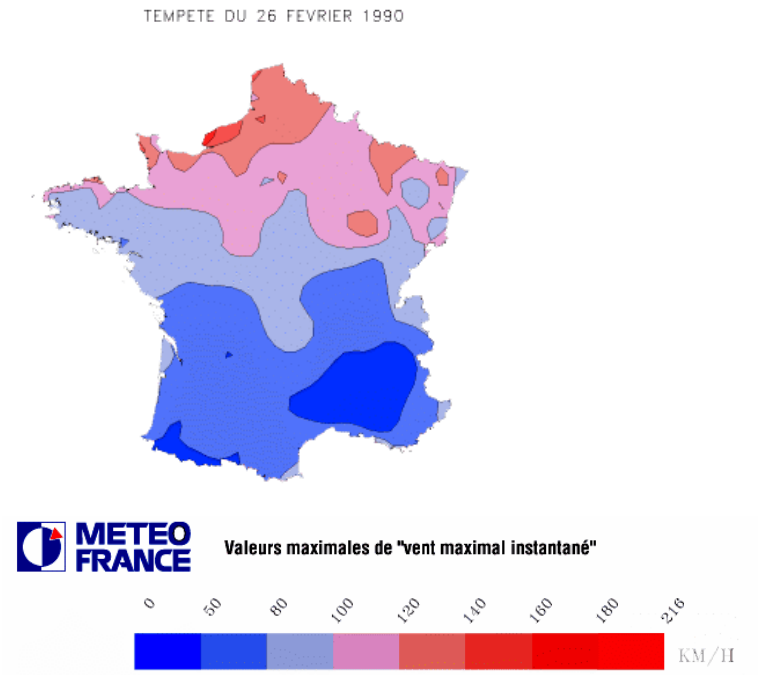


Figure 1 *: Cartographie des vents maximums atteint, lors de la tempête du 26 février 1990. [Source : www.meteo.fr]*

Ces tempêtes sont associées à des marées de vives-eaux (coefficients 104 à 108). L'action du vent, qui souffle perpendiculairement au rivage, et celle de la houle atteignant une hauteur de cinq mètres, engendrent des surcotes importantes (1,30 m au dessus des plus hautes eaux astronomiques en baie de Somme, valeur considérée comme centennale ; 1,60 m de surcote instantanée à Etaples-sur-Mer le 27 février). C'est aux heures des marées hautes que cette hauteur d'eau supplémentaire est la plus préjudiciable : la mer pénètre alors avec force à l'intérieur des terres.

***Figure 2** : La marée haute, poussée par des vents tempétueux, entre avec force dans les terres. A gauche, les rues de Cayeux-sur-Mer envahies par la mer [Source : inondations 1990, Association Cayeux Citoyens]. A droite, le front de mer de Wimereux est submergé. [Source : Détermination de l'aléa de submersion marine intégrant les conséquences du changement climatique en région Nord – Pas-de-Calais]*

La quasi totalité du linéaire côtier du district est touchée, l'intensité décroissant toutefois du Sud vers le Nord. Les dégâts sont particulièrement importants en baie de Somme et sur le littoral Picard. Il faut signaler que, dès le 14 février, certaines digues sont fragilisées, certains cordons dunaires affaiblis, par les intempéries précédentes. Ce qui va accélérer le phénomène d'érosion des tempêtes de fin février.

Les dégâts les plus spectaculaires se produisent en baie de Somme, suite à la rupture de plusieurs digues, sur des linéaires importants (près de cinq kilomètres endommagés ou détruits de part et d'autre de Cayeux). Le territoire des Bas-Champs subit alors sa plus grave invasion marine du 20ème siècle : la mer pénètre parfois jusqu'à trois kilomètres à l'intérieur des terres, envahissant terres agricoles mais aussi villages, routes, campings... Le centre ville de Cayeux-sur-Mer est inondé par la mer à plusieurs reprises : 150 maisons sont touchées. Au total, 3 000 hectares de territoire sont submergés, une route départementale est partiellement détruite, ainsi que des infrastructures et des ouvrages communaux. On ne compte plus les maisons inondées, que ce soit dans les secteurs urbains ou des fermes plus isolées. Dans la plupart des cas, l'eau regagne la mer à partir du 2 mars, en faveur d'une baisse d'intensité des vents et d'une décroissance des coefficients de marée, mais les Bas-Champs resteront inondés plusieurs semaines.

***Figure 3 :** A gauche, digue des Bas-Champs submergée et érodée en pleine tempête [Source : cayeux-citoyens.asso-web.com]. A droite, vue aérienne de cette zone totalement remplie par les eaux [Source : Le littoral des Bas-Champs soumis aux risques perpétuels d'inondation]*

En remontant vers le Boulonnais, ce sont des dommages ou des destructions d'ouvrages de défense contre la mer qui sont à déplorer. Sur plusieurs communes, les perrés subissent des dégâts. Les cordons dunaires ont également été érodés, mettant en péril certains bâtiments. Le

recul du trait de côte atteint jusqu'à 50 mètres sur la commune de Tardinghem pénalisée par ses dunes fragiles. A St-Josse, suite à une rupture de digue, la mer envahit 200 hectares au niveau du champ de Merlimont. La station balnéaire de Wimereux subit des dégradations importantes sur sa promenade : brèche, dégradation du perré et des trottoirs, déplacement du pont en béton franchissant le Wimereux.

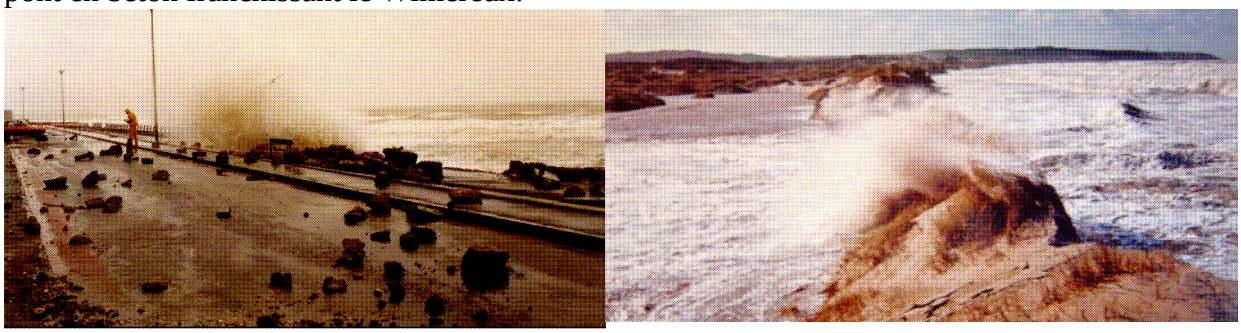


Figure 4: Autres impacts causés par les submersions marines de fin février 1990. A gauche, perré d'Ambleuteuse endommagé. A droite, rupture du cordon dunaire à Wissant. [Source : Détermination de l'alea de submersion marine intégrant les conséquences du changement climatique en région Nord – Pas-de-Calais].

Le phénomène perd de son intensité lorsque la côte change d'orientation, au cap Gris-Nez. On note malgré tout un démaigrissement de la plage et un recul des dunes sur quelques communes proches de Dunkerque.

2.2.2.2 Inondations lentes par débordements de cours d'eau : crues de décembre 1993

Les crues de décembre 1993, se poursuivant en janvier 1994, font suite à une longue période pluvieuse (près d'un mois), sans intensité journalière exceptionnelle, mais dans un contexte de saturation des sols que l'automne très pluvieux a engendré (512,2 mm à Merville entre septembre 1993 et janvier 1994 inclus). Les précipitations de décembre sont très excédentaires : on relève plus de 180 mm sur la plupart des postes des unités « Lys-Deule-Marque » et « Scarpe-Escaut-Sensee », et près de 300 mm à la station d'Herbelles. Elles sont principalement concentrées en deux phases de quelques jours, centrées sur les 12 et 19 décembre. Le premier épisode (entre 40 et 50 mm) sature les sols, le second (50 à 60 mm supplémentaires) ruisselle immédiatement et engendre de nombreuses crues.

La Lys canalisée fait une crue significative. On relève aux différents biefs un différentiel de hauteur par rapport au niveau normal de navigation très important : régulièrement deux mètres, presque trois mètres en aval de l'écluse de Merville. A Armentières, le débit dépasse 100 m^3/s, soit une période de retour de 10 à 20 ans, mais la crue est plus forte en amont. La Lawe canalisée est également bien au dessus de son niveau habituel, jusqu'à deux mètres. De nombreux autres affluents en crue apportent leur volume d'eau à la Lys. La Marque fait une crue à deux pics (le 22 décembre, puis le 3 janvier), de période de retour comprise entre 10 et 20 ans.

La quasi totalité des cours d'eau de l'unité de présentation « Scarpe-Escaut-Sensée » est aussi en crue. Ces inondations sont plus remarquables par leur caractère généralisé que par leur intensité : leur période de retour est souvent comprise entre 10 et 20 ans, celle de l'Ecaillon semble toutefois un peu supérieure. L'Yser et la Canche font aussi des crues vingtennales. Les pics de crue sont atteints les 20 ou 21 décembre selon les rivières. Mais les caractéristiques des crues diffèrent fortement d'un bassin versant à l'autre : certaines rivières gardent un débit soutenu plusieurs jours, alors que d'autres connaissent une crue plus courte.

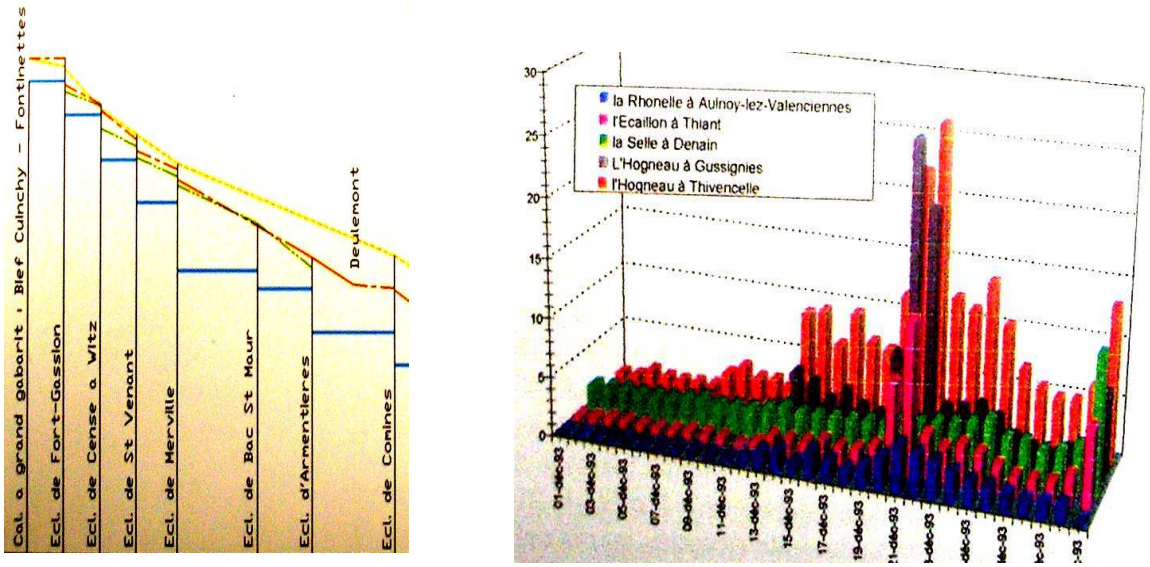


Figure 5 *: A gauche, profils en long de différentes crues de la Lys. En jaune figure celle de 1894, en vert celle de janvier 1995. Celle de décembre 1993, en rouge, est particulièrement élevée en amont de Merville. [Source : Profil en long comparé des crues de la Lys]. A droite, débits moyens journaliers (en m^3/s) des affluents de l'Escaut pendant leurs crues de décembre 1993. [Source : Atlas des zones inondables du Nord-Pas de Calais. Etude hydraulique des affluents de l'Escaut].*

A Merville, l'inondation causée par la Lys est considérée comme « la plus forte depuis 1924 ». C'est la ville la plus touchée (plus de 1500 maisons inondées sur 3000, les murs de certaines sont fissurés ou s'effondrent). Dans le hameau de Caudescure, on relève jusqu'à 80 cm d'eau dans les rues. A Saint-Venant, des dizaines de maisons sont inondées et évacuées (230 habitants) suite à une brèche dans la digue. Le canal d'Aire déborde et inonde des quartiers à Beuvry. Mais bien d'autres communes sont touchées dans la vallée, où plusieurs dizaines de km² sont submergés. La période de Noël est la plus critique. Ensuite, lentement, la décrue s'amorce. La situation ne redevient normale qu'au début du mois de janvier.

D'autres rivières sont aussi en crue, créant des dégâts toutefois plus limités. La Deûle canalisée dépasse ses digues et submerge des terres dans les secteurs de Deûlémont et Warneton. L'Ecaillon inonde légèrement quelques maisons à Louvignies-Quesnoy. La Scarpe et ses affluents engendrent des submersions par débordements directs (superficie inondée de 9.5 km² sur son bassin), et des remontées de nappes sont également à noter. L'Hogneau inonde plusieurs communes (Thivencelles, Quiévrechain, Crespin, St-Aybert...). L'Escaut, La Rhonelle, l'Aunelle, et de nombreux affluents sont aussi en crue.

Figures 6 : *La vallée de la Lys inondée [Source : PPRI sur la vallée de la Lys aval]*

2.2.2.3 Inondations généralisées de typologies mixtes : épisodes de décembre 1999

De fortes pluies s'abattent en novembre, puis pendant tout le mois de décembre, sur toute la région (plus de 25 jours avec précipitations en décembre). Avec 281 mm à Desvres et 186 mm à Lambersart par exemple, la normale climatologique est dépassée de 2,5 à 3 fois. De plus, des cumuls journaliers importants se succèdent, notamment pendant la 3ème décade de décembre. Que ce soit pour certains modules journaliers ou pour les valeurs mensuelles, les périodes de retour associées sont élevées, entre 25 et plus de 50 ans.

Ces pluies ont largement contribué à saturer les sols. Ainsi, à partir de mi-décembre, chaque nouvelle lame d'eau précipitée ruisselle et provoque une réaction rapide des cours d'eau. Aux pics de précipitations intenses coïncident les différentes crues constatées, modulo les temps de concentrations des différents bassins. En particulier, les cumuls intenses relevés les 24, 25 et 26 décembre (95,2 mm à Bruay-la-Bruissière), correspondant au passage de la tempête Lothar sur la moitié nord de la France, provoquent les crues les plus fortes.

De nombreuses crues sont enregistrées pendant les deux dernières décades de décembre, sur toutes les unités de présentation. Sur un même cours d'eau, plusieurs crues peuvent se succéder en quelques jours, voire se superposer. Par exemple, la Lys entre quatre fois en crue en 15 jours, avec des débits de pointe allant *crescendo* (près de 30 m^3/s relevés à Delettes pour la dernière, soit une période de retour cinquantennale), et des temps de montée de plus en plus courts (neuf heures pour la première, trois heures pour la dernière). Les décrues sont tout aussi rapides (voir **figure 8**).

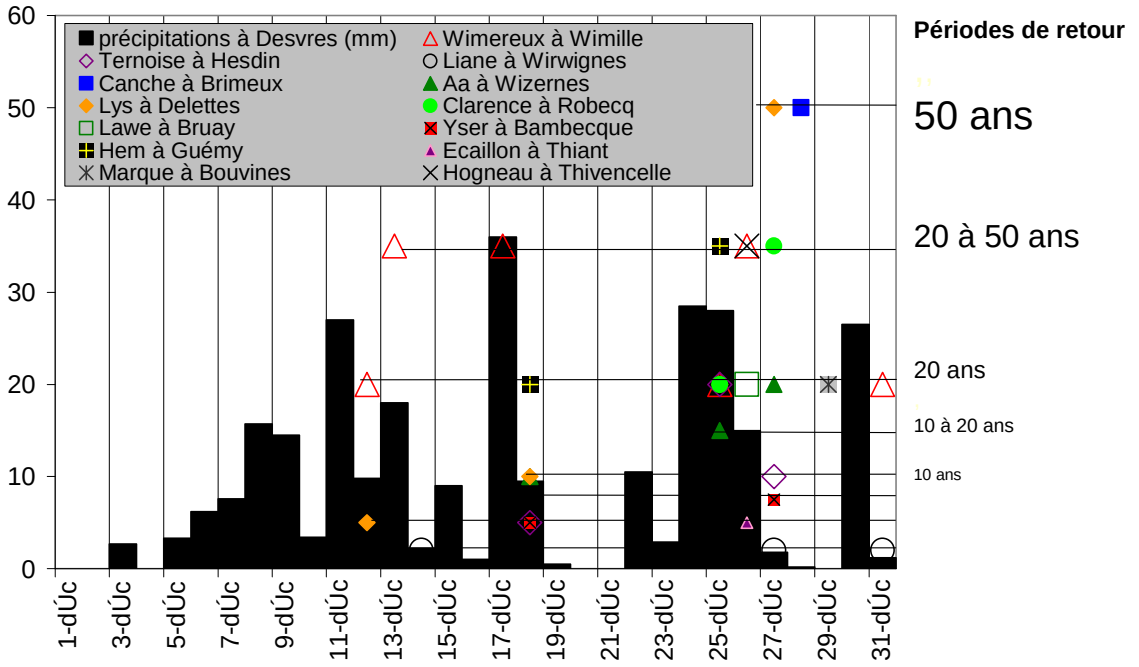


Figure 7 : *Précipitations relevées à Desvres et périodes de retour des crues des différents cours d'eau. Le graphique a été reconstitué par le CEMAGREF, à partir des données brutes issues du document. [Source : Rapport des crues du mois de décembre 1999]*

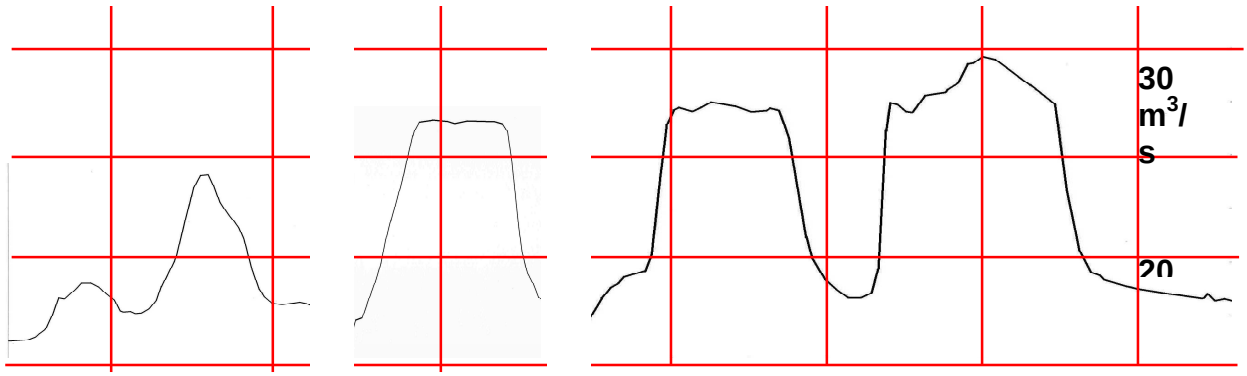


Figure 8 : *Hydrogramme des 4 crues de la Lys survenues en décembre 1999 (station de Delettes), reconstitué par le CEMAGREF à partir des données sources. [Source : Rapport des crues du mois de décembre 1999]*

Dans le Boulonnais, unique mais forte crue de la Canche (crue cinquantennale avec 35m^3/s relevés à Brimeux), multiples crues du Wimereux (six supérieures ou égales au débit vingtennal), trois crues de la Ternoise, etc. Dans l'Audomarois, les cours d'eau débordent aussi : quatre crues pour l'Aa, deux pour la Hem. Le marais atteint la cote 3,00 m. Pour les affluents de la Lys, on constate quatre crues également pour la Laquette, deux pour la Clarence avec une montée très rapide des eaux. Pour la Lawe, c'est principalement le deuxième pic de précipitations qui provoque sa crue, brève mais très marquée sur son haut bassin, plus longue en aval (plusieurs jours). Enfin, la Marque connaît aussi une crue vingtennale. Les affluents de l'Escaut réagissent également, l'Hogneau fait une crue d'occurrence supérieure à la vingtennale. Enfin, sur l'unité de la Somme, c'est la Bresle et la Yères qui sont en crue, et des ruissellements sont aussi constatés.

Pour résumer, la plupart des cours d'eau du district connaissent des crues, souvent multiples sur le même cours d'eau, à montées rapides, et de périodes de retour allant jusqu'à 50 ans.

Les dégâts liés aux crues concernent de nombreux secteurs. Souvent, des parcelles agricoles et certaines rues de villages sont inondées. Les principaux dégâts sont les suivants : le marais Audomarois est submergé sur la quasi totalité de ses 3 400 hectares, envahissant plusieurs dizaines de maisons (dont plus de 50 à Saint-Omer).

L'Aa et la Hem inondent les rues de Fauquembergues et Polincove respectivement.

La Lys inonde les communes de sa vallée : Merville, St-Venant et Aire-sur-la-Lys sont les plus impactées, on ne compte plus les maisons inondées et les habitants évacués. La montée de l'eau y est très rapide, notamment suite à des brèches dans les digues.

La Lawe inonde la vallée entre Beugin et Gosnay. Bruay est la commune la plus touchée : en seulement deux heures, l'eau monte jusqu'à un mètre dans ses rues, et rentre dans plusieurs centaines de maisons. A Marles-les-Mines, la crue de la Clarence du 26 décembre est fulgurante, l'eau envahit les rues et tout un quartier en 15 minutes. Puis continue de monter : 25 maisons seront presque entièrement submergées, parfois jusqu'aux toits.

La crue de l'Authie engendre l'évacuation de plusieurs centaines de personnes à Doullens. La Ternoise inonde gravement Pernes-en-Artois, on y relève jusqu'à 1,50m d'eau dans les rues

transformées en torrents. Une cinquantaine de personnes sont évacuées. Le même scénario se produit à Auchy.

Dans la vallée de l'Escaut, plusieurs villes sont envahies par la crue de ses affluents (Valenciennes, Aulnoy, Thiant...).

Au total, ce sont 443 communes de la région Nord – Pas-de-Calais qui sont reconnues en état de Catastrophe Naturelle.

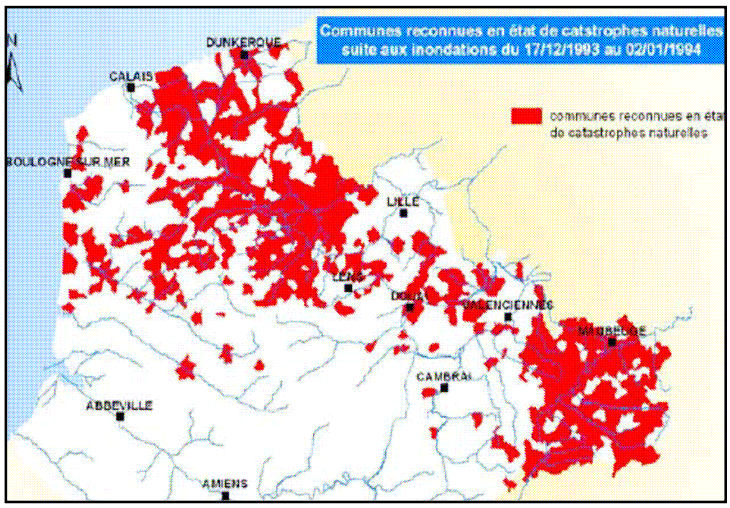


Figure 9 (ci-contre) : *Communes reconnues CAT-NAT. [Source : Evaluation économique des dommages liés aux inondations].*

Figure 10 (ci-dessous) : *Inondations de décembre 1999 au travers du district. En haut à gauche, maison recouverte par les eaux de la Clarence à Marles-les-Mines. [Source : ina.fr, JT France 2 du 29/12/99]. En haut à droite, rue de Pernes-en-Artois inondée par la Ternoise. [Source : Rapport des crues du mois de décembre 1999]. En bas à gauche : Marais Audomarois sous les eaux (commune de Nieurlet). En bas à droite, quartier de St-Venant submergé par l'Aa [Sources : Photos aériennes Lys et Audomarois crue décembre 1999]*

2.2.2.4 Inondation par remontée de nappes : inondation de la vallée de la Somme de février à mai 2001

D'octobre 2000 à avril 2001, la Somme connaît une pluviométrie exceptionnelle. Hormis en février, tous les cumuls mensuels sont excédentaires, particulièrement en octobre, mars et avril. Durant ces sept mois, la station d'Abbeville relève 906 mm, valeur extrême depuis le début des mesures en 1945, dépassant l'ancienne maximale datant de 1994-1995 (735 mm). La pluviométrie à Abbeville d'octobre à avril 2001 correspond à près de deux fois la moyenne climatologique 1945-2010 (470 mm environ) pour cette même période de sept mois. Les stations d'Amiens et de Villers-Carbonnel obtiennent elles aussi des valeurs extrêmes. Sur certains postes, les 1 000 mm sont dépassés (On relève par exemple en sept mois 1 082 mm à Vron, contre une moyenne annuelle de 715 mm). On constate deux zones de forts cumuls le long des côtes sur le Ponthieu et le Vimeu, et une zone un peu moins pluvieuse au sud de la région amiénoise. Un peu plus au nord, sur le bassin de l'Authie, à la frontière entre la Somme et le Pas-de-Calais, on relève en moyenne un mètre de précipitations. Sur ces deux bassins, ces cumuls représentent 1,7 à 2 fois la normale climatologique (période 1971-2000).

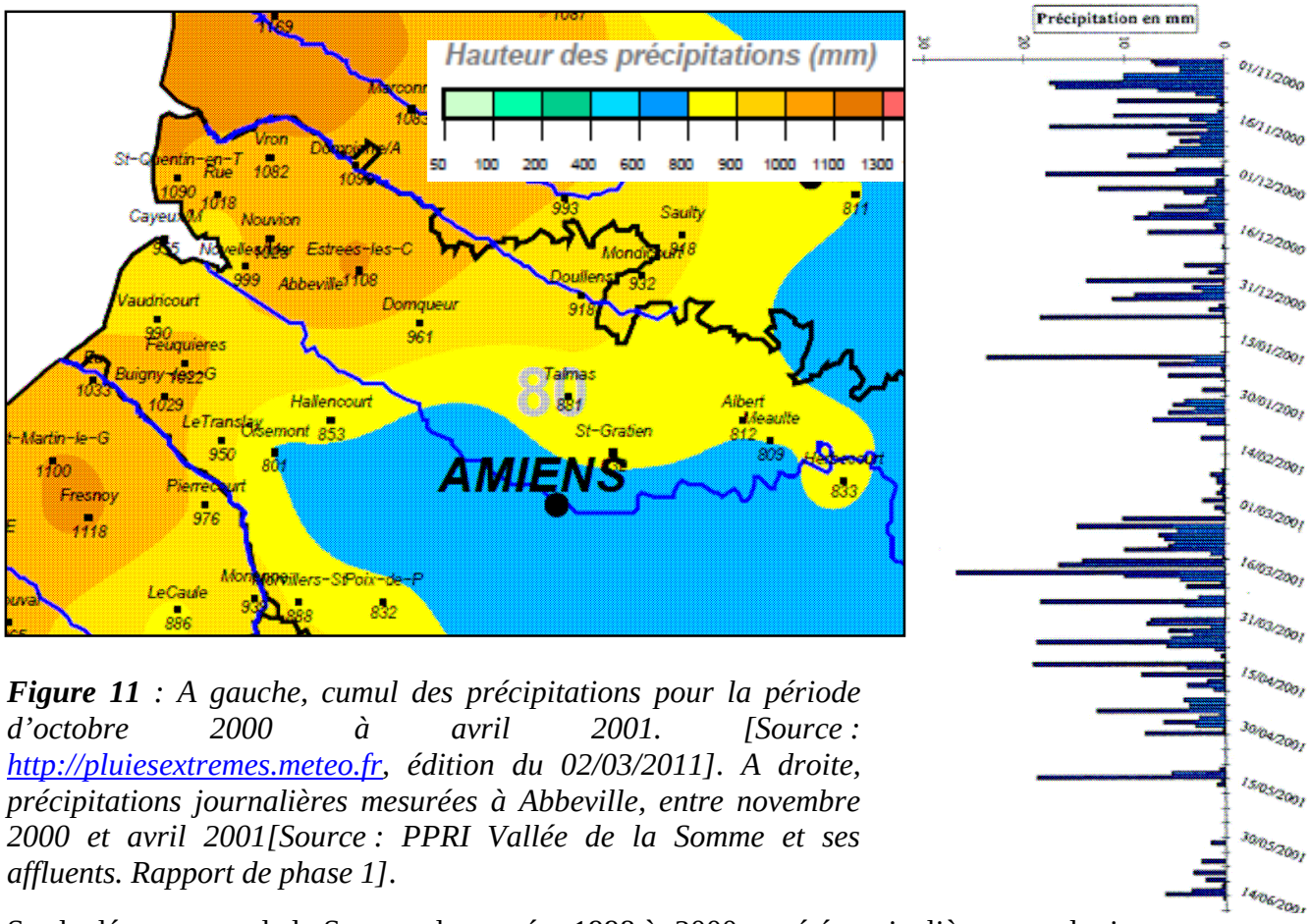


Figure 11 *: A gauche, cumul des précipitations pour la période d'octobre 2000 à avril 2001. [Source : http://pluiesextremes.meteo.fr, édition du 02/03/2011]. A droite, précipitations journalières mesurées à Abbeville, entre novembre 2000 et avril 2001[Source : PPRI Vallée de la Somme et ses affluents. Rapport de phase 1].*

Sur le département de la Somme, les années 1998 à 2000 ont été particulièrement pluvieuses, ce qui a contribué à élever le niveau des nappes phréatiques. Les pluies de l'automne 2000 ne font que renforcer cette tendance à la hausse. Mais c'est la reprise de précipitations excédentaires en mars (26 jours de pluie, correspondant à 3 à 4 fois la normale mensuelle selon les postes), se poursuivant en avril (2,5 à 3 fois la normale) qui entraîne une nouvelle augmentation des nappes et des débits de la Somme et de ses affluents. Les deux paramètres

« niveau nappes » et « débit Somme » sont très corrélés moyennant quelques semaines de décalage. La nappe de la craie à Huppy enregistre en 2001 son niveau maximum depuis le début des mesures en 1974. La nappe de Criquiers (vallée de la Bresle), déjà très élevée fin 2000, atteint une valeur record (193m NGF) au printemps, entraînant une crue importante de la Bresle.

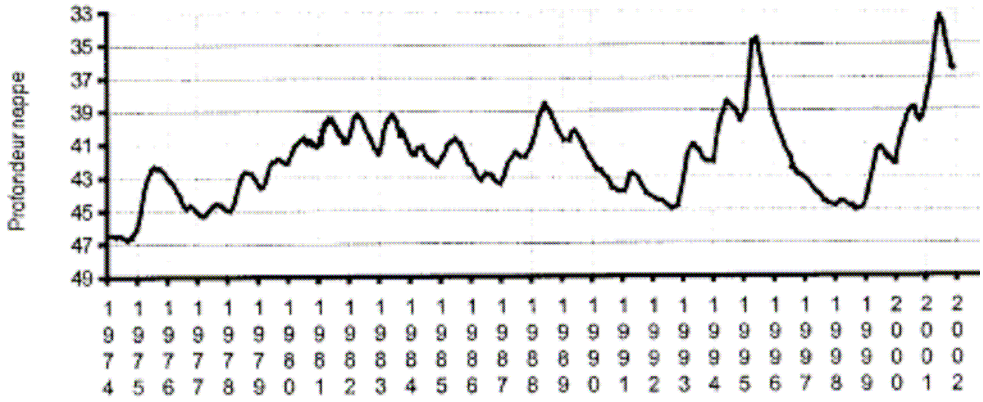


***Figure 12** : Evolution piézomètrique de la nappe de la craie à Huppy pour la période 1974-2002. [Source : PPRI Vallée de la Somme et ses affluents. Rapport de phase 1]*

La crue de la Somme du printemps 2001 est exceptionnelle par son ampleur et par sa durée (plusieurs mois), et par le fait que, contrairement aux autres grands évènements passés, ce n'est pas une crue de débâcle. Son importance croît d'amont en aval, et ce sont les zones entre Péronne et l'embouchure qui subissent une crue réellement dommageable (le haut bassin est moins touché). C'est pourquoi il s'agit de l'évènement de référence pour le PPRI sur la partie aval. Au plus fort de la crue, on relève respectivement 90,5 et 104 m^3/s en débits moyens journaliers à Hangest-sur-Somme et à Abbeville, ce qui représente une occurrence plus que centennale (Q105 et Q120). La crue atteint son paroxysme mi-avril, avant de décroître, très lentement.

Les premières inondations commencent fin février, en raison de la remontée du niveau de la nappe de la craie. A partir de fin mars, avec la submersion du lit majeur de la Somme, le phénomène d'inondation s'accélère. Chaque jour la conjugaison des débordements de la Somme et de ses affluents, des remontées de nappes, et des ruissellements sur le bassin versant saturé inonde des superficies de plus en plus vastes, pour atteindre un maximum mi-avril. Les impacts sont alors considérables : 108 communes sont classées CAT-NAT dans le département (mais 155 ont été inondées). De nombreuses zones urbanisées sont fortement impactées, notamment à Abbeville, où la hauteur d'eau atteint deux mètres dans certains quartiers, et où la gare est hors d'usage. De nombreux sites historiques et touristiques sont endommagés, notamment ceux d'Amiens, l'économie liée au tourisme en sera significativement impactée. Sur le réseau de communication, 23 routes départementales sont coupées, 15 ponts détruits ou très endommagés.

Au final, ce sont plus de 3 400 maisons inondées, plus ou moins gravement, dont 739 évacuées, et 32 à détruire. Plus de 1 100 personnes doivent être relogées. Environ 200 entreprises et 450 exploitations agricoles sont sinistrées. Pour le département de la Somme, les dommages s'élèvent à environ 150 M€ (principalement sur les communes d'Abbeville, de Fontaine-sur-Somme, de Mareuil-Caubert, d'Amiens, de Cagny, de Camon et de Pont-Rémy).

La plupart des affluents de la Somme connaissent eux aussi des crues plus ou moins durables et des remontées de nappes dans leurs vallées. Sur l'Ancre, des ruptures de berges inondent les terrains alentours, jusqu'à une hauteur d'un mètre. La commune d'Albert est la plus

impactée, certains secteurs restant submergés pendant cinq mois. L'Avre, avec 8,59m^3/s relevés à la station de Moreuil, connaît une crue d'occurrence 85 ans. Plusieurs ruptures de berges provoquent l'inondation de prairies, également submergées par des remontées de nappes. Des habitations sont envahies par les eaux. La vallée de la Bresle subit aussi une crue, accompagnée de phénomènes de ruissellements en zone urbaine, à son embouchure.

La décrue est très lente, ce n'est qu'au cours du mois de mai, avec l'interruption des pluies et l'augmentation de l'évapo-transpiration, que le niveau de la Somme commence à baisser. Le retour à la normale ne sera effectif qu'au début de l'été.

***Figure 13** : Abbeville inondée par la crue de la Somme du printemps 2001. [Sources : Photos aériennes crue Somme Mai 2001, DIREN Picardie]*

En limite du département de la Somme, l'Authie engendre des submersions significatives, par son débordement associé à des remontées de nappes. Les communes les plus touchées se situent entre Saulchoy et Tigny-Noyelle. Certains de ces secteurs restent inondés plus de deux semaines, avec des hauteurs de submersion souvent proches de l'occurrence centennale. Dans le reste de la vallée, les zones inondées sont plus disparates. Les dégâts se limitent cependant à la submersion de parcelles agricoles. Les zones habitées sont approchées mais épargnées.

***Figure 14** : Plaine de Roussent inondée par l'Authie et par des remontées de nappes en avril 2001. [Source : Photos aériennes Authie crue avril 2001]*

2.2.2.5 Inondation rapide par débordement de cours d'eau : crue de la Hem, le 13 août 2006

Des pluies exceptionnelles s'abattent sur le bassin versant de la Hem les 12 et 13 août 2006. On relève en deux jours 176,1 mm à la station de Licques, située sur le haut bassin de la Hem. A Guînes, une dizaine de kilomètres plus au Nord, 195,5 mm sont enregistrés, dont 126,2 mm en 24 heures. Sur cette station, la précipitation journalière centennale, fixée à 99 mm, est aisément dépassée. Les intensités maximales sont enregistrées dans la nuit du 12 au 13 août.

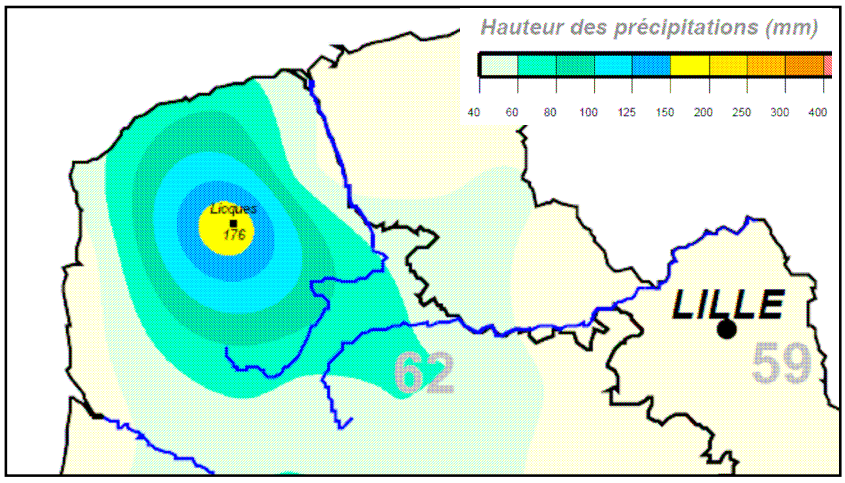


Figure 15 : *Précipitations enregistrées du 12/08/06 à 6h UTC au 14/08/06 à 6h UTC. [Source : http://pluiesextremes.meteo.fr, édité le 09/08/2011]*

Elles engendrent une crue exceptionnelle de la Hem le 13 août, plus habituée aux évènements hivernaux, occasionnés par des précipitations durables. Cette crue surpasse toutes celles mesurées depuis 1982 à la station hydrométrique de Guémy (commune de Tournehem-sur-la-Hem). Avec une hauteur de 2,05 m mesurée et un débit instantané de 60 (+/-10) m^3/s estimé, l'occurrence centennale (précédemment établie à 25 m^3/s dans le PPRI) est dépassée . La crue est rapide : le niveau de l'eau commence à monter le 13 août vers minuit, pour atteindre un maximum dans l'après midi, et redescendre aussitôt.

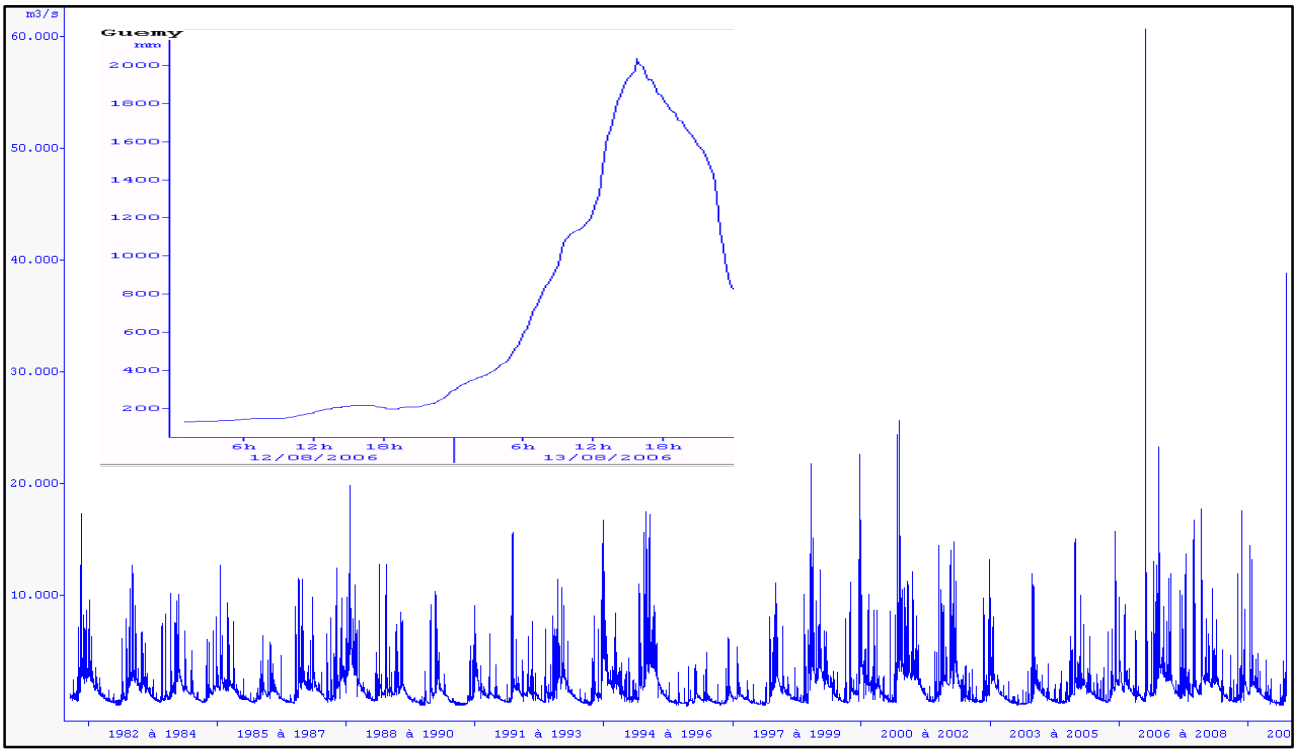


***Figure 16** : Débits de la Hem enregistrés à la station de Guémy depuis 1982. [Source : Retour sur les crues de fin novembre 2009]. En encart, hauteur de la Hem à Guémy les 12 et 13 août 2006. [Source : Limnigramme Hem à Guémy du 10 au 13 août 2006].*

Toute la vallée de la Hem subit des dégâts majeurs, du haut bassin (le pont de Clerques est emporté) jusqu'à son embouchure. De nombreux villages sont inondés, de nombreuses routes recouvertes, et les récoltes endommagées ou perdues. La Hem inonde une superficie de 4 km², ce qui est considérable pour son linéaire de 25 km. Le long de son cours, la submersion concerne 146 bâtiments, inondés ou cernés par les eaux, dont plus du quart à Recques-sur-Hem. On totalise environ 200 personnes évacuées, principalement du camping de Tournehem qui est totalement inondé, mais aussi d'une cinquantaine de maisons sur diverses autres communes. Une campagne aérienne est effectuée le 13 août, elle permet d'une part de se rendre compte de l'ampleur des dégâts, et d'autre part de reconstituer le périmètre inondé. Les nouvelles données recueillies sur cette crue historique permettent la ré-évaluation de l'aléa de référence dans l'Atlas des zones inondables et le PPRI. L'Aa inonde aussi quelques parcelles agricoles, mais sa crue n'est pas importante.

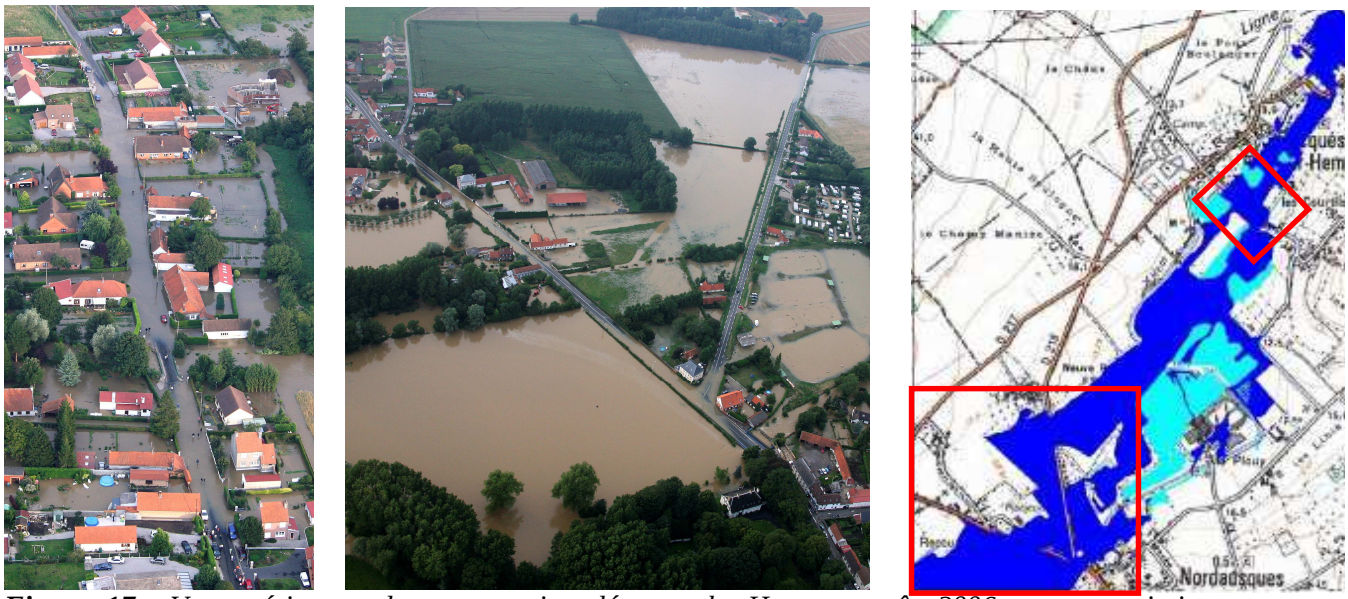


***Figure 17** : Vues aériennes de secteurs inondés par la Hem en août 2006, et transcription cartographique.*

A gauche une rue de Recques, au milieu une portion de Nordausques [Source : Photos aériennes crues Aout 2006, Philippe Frutier Altimage]. A droite, extrait de la cartographie des zones inondées par la Hem, réalisée entre autres grâce à cette campagne de photographies aériennes. [Source : Inondations de la Hem de Licques à Polincove]

***Figure 18** : Pont de Clerques emporté par la Hem. A gauche, situation au sol [Source : Photos crue Aout 2006 Hem] ; à droite vue aérienne [Source : Photos aériennes crues Aout 2006, P. Frutier Altimage]*

2.2.2.6 Ruissellements : bassin versant d'Estreux, le 7 juin 2007

Dans la soirée du 7 juin 2007, un orage s'abat sur le petit bassin versant d'Estreux (environ 5 km²). Les cumuls de pluie en deux heures sont estimés entre 75 et 100 mm.

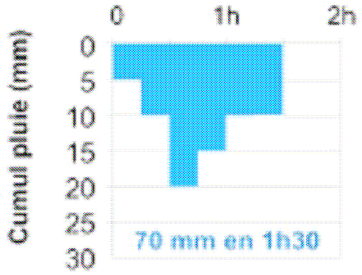


***Figure 19** : Cumul de pluie approximé du 7 juin 2007 sur 1 h 30 sur le secteur d'Estreux, par pas de temps de 15 minutes, d'après les images radar. [Source : Thèse J. DOUVINET]*

Le ruissellement sur les terres agricoles (maïs, pommes de terre, betteraves) est très important. En dépit des faibles pentes (1,4 % en moyenne), les volumes mobilisés (50 000 m^3 environ) et le débit de pointe reconstitué par modélisation en centre-bourg (7,4 m^3/s) sont considérables pour la superficie de ce bassin.

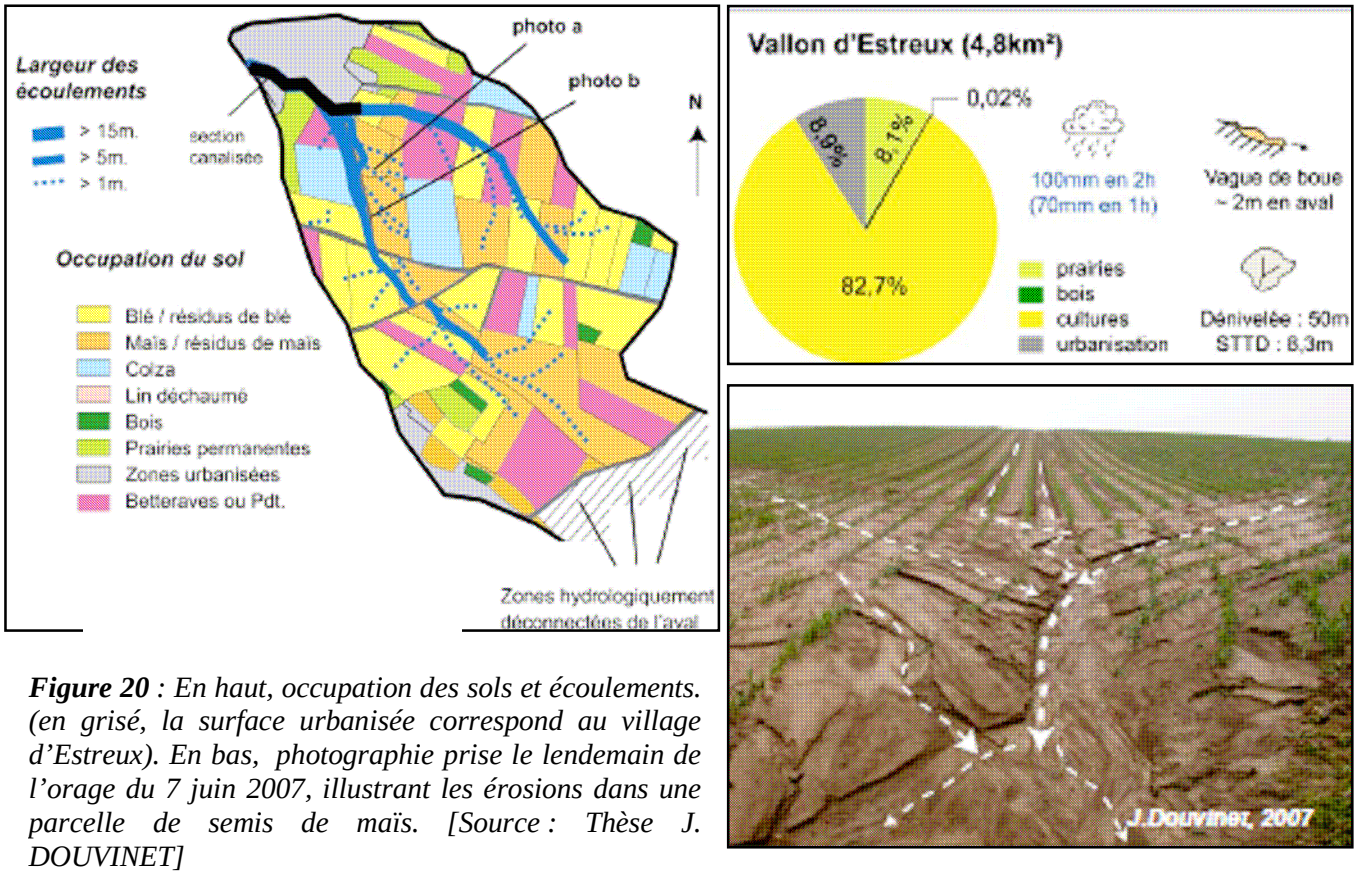


***Figure 20** : En haut, occupation des sols et écoulements. (en grisé, la surface urbanisée correspond au village d'Estreux). En bas, photographie prise le lendemain de l'orage du 7 juin 2007, illustrant les érosions dans une parcelle de semis de maïs. [Source : Thèse J. DOUVINET]*

A Estreux, le ruissellement prend dans la soirée, selon les témoins, la forme d'une véritable « vague de boue » qui submerge le centre village. La partie urbanisée a particulièrement souffert. La totalité des maisons situées dans l'axe principal des écoulements est sinistrée. Cinquante foyers sont touchés, huit maisons sont entièrement dévastées. On relève en centre ville des hauteurs d'eau de 1,70 m et jusqu'à deux mètres dans les points bas. Les chaussées sont défoncées, les voitures emportées et la boue recouvre tout. (voir illustrations **figure 21**). Le reste du bassin connaît des dommages mineurs.

Figure 21 *: Quelques photographies des dégâts et estimation des niveaux atteints lors de la crue du 7 juin 2007 en divers endroits du village d'Estreux, localisables sur la vue en haut à gauche (en marron figure l'emprise de la coulée de boue). [Source : Thèse J. DOUVINET]*

Figure 22 *: Autres vues de la crue du 7 juin 2007, pendant le déferlement de l'eau boueuse dans le village d'Estreux (à gauche) [Source : www.lci.tf1.fr] et le lendemain, dans une rue sinistrée (à droite) [Source : www.lefigaro.fr]*

2.2.2.7 Synthèse des inondations historiques caractéristiques du district Escaut

INONDATIONS PAR SUBMERSION MARINE : tempête du 26 au 28 février

Particularité hydro-météo (genèse, intensité)	Zones inondées	Impacts
Entre le 26 et le 28 février, 3 tempêtes (jusqu'à 144 km/h à Boulogne, 155 km/h à Abbeville) couplées à des marées hautes à fort coefficients	3000 ha en baie de Somme. L'eau de mer s'engouffre parfois jusqu'à 3 km à l'intérieur des terres. 200 hectares inondés dans le Boulonnais (champ de Merlimont)	Baie de Somme : rupture de digues. Terres agricoles submergées. Villes et villages envahis (dont Cayeux-sur-Mer : 150 maisons impactées). Boulonnais : Recul du cordon dunaire, avec brèches, endommagement ou destruction d'ouvrages de protection contre la mer, recul du trait de côte, envahissement des promenades...

INONDATIONS LENTES PAR DEBORDEMENTS DE COURS D'EAU : crues de décembre 1993

Particularité hydro-météo (genèse, intensité)	Zones inondées	Impacts
Un mois de fortes précipitations (180 à 300 mm en décembre 1993 selon les stations). Crues généralisées d'occurrence 10 à 20 ans, localement plus	Plusieurs dizaines de km² dans la vallée de la Lys. La Marque et la Deûle débordent plus ponctuellement. Inondations des plaines des affluents de l'Escaut, dont la Scarpe (9,5km² submergés)	1500 maisons inondées à Merville. Secteur très touché dans le périmètre Estaire-Merville-Aire : routes submergées, habitations inondées, des centaines de personnes évacuées.

INONDATIONS GENERALISEES DE TYPOLOGIES MIXTES : épisodes de décembre 1999

Particularité hydro-météo (genèse, intensité)	Zones inondées	Impacts
Novembre et décembre très pluvieux (2,5 à 3 fois la normale). 281 mm à Desvres en décembre 1999, avec de forts modules journaliers, notamment du 24 au 26 décembre (95,2 mm). Période de retour des pluies : 25 à plus de 50 ans. Crues généralisées et de périodes de retour souvent vingtennales, parfois cinquantennales (Canche, Lys). Remontées de nappes dans le marais Audomarois	Vallées de la Lys et de ses affluents, assez globalement. Marais Audomarois inondé sur presque toute sa superficie. Plusieurs autres secteurs, plus localement.	Nombreux villages inondés dans la vallée de la Lys, ainsi que Bruay par la Lawe (des centaines de maisons inondées et évacuées). La Clarence submerge parfois jusqu'aux toits tout un quartier à Marles-les-Mines. Fauquembergues et Arques inondés par l'Aa. Polincove par la Hem (jusqu'à 70 cm). Plusieurs dizaines de maisons inondées dans le marais Audomarois. L'Authie en crue entraîne plusieurs centaines d'évacuations. Rues de Pesnes inondées jusqu'à 1,50m par la Ternoise...

INONDATION PAR REMONTEE DE NAPPES : inondation de la vallée de la Somme de février à mai 2001

Particularité hydro-météo (genèse, intensité)	Zones inondées	Impacts
Précipitations exceptionnelles sur 7 mois (de 1,7 à 2 fois la moyenne climatique sur les bassins de la Somme et de l'Authie). Crue Q120 pour la Somme à Abbeville. Submersions par débordement du cours d'eau et par remontées de nappes.	Toute la vallée de la Somme en aval de Péronne, pendant 2 à 5 mois. Pour l'Authie, principalement entre Saulchoy et Tigny-Noyelle, pendant une quinzaine de jours	Département de la Somme : Plus de 3400 maisons inondées, plus de 1100 personnes évacuées, 200 entreprises, 450 exploitations agricoles sinistrées. Environ 150 M€ de dégâts sur le département de la Somme.

INONDATION RAPIDE PAR DEBORDEMENT DE COURS D'EAU : crue de la Hem, le 13 août 2006

Particularité hydro-météo (genèse, intensité)	Zones inondées	Impacts
Les 12 et 13 août : 176 mm à Licques, 195 mm à Guînes (dont 126mm en 24 heures). Occurrence centennale dépassée. Crue exceptionnelle de la Hem (2,05 m et 60 m3/s à Guémy), dépassant aussi l'occurrence centennale.	4 km² le long du linéaire de la Hem	Pont de Clerques emporté. 146 maisons inondées ou cernées par les eaux. 200 personnes évacuées. Nombreuses routes recouvertes. Production agricole endommagée ou perdue.

RUISSELLEMENTS : bassin versant d'Estreux, le 7 juin 2007

Particularité hydro-météo (genèse, intensité)	Zones inondées	Impacts
Orage : 75 à 100 mm en deux heures	Village d'Estreux	Vague de boue déferlant sur le village, jusqu'à plus de deux mètres de hauteur en aval. Cinquante maisons impactées, dont huit sévèrement.

2.2.3 Evènements historiques d'inondation de l'unité de présentation Aa-Yser-Audomarois

Cf document spécifique relatif à cette unité de présentation

2.2.4 Evènements historiques d'inondation de l'unité de présentation Canche-Authie-Boulonnais

Cf document spécifique relatif à cette unité de présentation

2.2.5 Evènements historiques d'inondation de l'unité de présentation Lys-Marque-Deûle

Cf document spécifique relatif à cette unité de présentation

2.2.6 Evènements historiques d'inondation de l'unité de présentation Sensée-Scarpe-Escaut

Cf document spécifique relatif à cette unité de présentation

2.2.7 Evènements historiques d'inondation de l'unité de présentation Somme

Cf document spécifique relatif à cette unité de présentation

2.3 Nature des principaux enjeux

La densité moyenne de population dans le district Escaut est de 242 hab/km² soit le double de la moyenne nationale, celle-ci est répartie inégalement sur le territoire (1 100 hab/km² dans la région lilloise contre moins de 100 hab/km² dans le sud du district). L'évolution démographique présente de grandes disparités depuis 1982 entre les zones qui se dépeuplent au sud-est du district et d'autres de croissance forte (zones périphériques est/ouest de Lille, sud d'Amiens…). (source : SDAGE) De fortes pressions anthropiques s'exercent sur les milieux aquatiques en raison de cette urbanisation et des activités industrielles et agricoles. Le changement climatique peut amplifier, selon sa nature, les phénomènes rapides dans des secteurs urbanisés qui n'ont connu aujourd'hui aucun événement.

D'un point de vue économique, le district représente environs 6% du PIB national (INSEE 2005) essentiellement du fait du secteur secondaire, héritage d'un passé d'industries lourdes. Les secteurs de l'industrie et de la construction représentent 30% du PIB pour une moyenne nationale de 25%. Cependant, le suivi des emplois industriels montre le recul de la présence industrielle même s'il subsiste encore de nombreuses entreprises dont certaines à l'envergure internationale dans l'agroalimentaire, la chimie, la sidérurgie, la pétrochimie. L'agriculture, la sylviculture et la pêche représentent une part faible des activités économiques. La surface agricole utile, en 2000, occupe pourtant 70% du territoire contre 55% au niveau national. Elle est destinée à la culture du blé tendre, de betteraves et de pommes de terre, au détriment des espaces naturels et surface boisée. Dans le district, le taux de boisement n'est que de 7,7% pour une moyenne nationale de 27,5%. Les sols nus en hiver couvrent 34% de la surface agricole utile alors même que la couverture végétale des sols en hiver protège contre le ruissellement, l'érosion et le lessivage des nitrates. (source : SDAGE) Le développement très

sensible du tourisme, attiré par la façade maritime, redynamise l'activité économique et représente chaque année 2 milliards d'euros de chiffre d'affaires.

Le district Escaut abrite une diversité de paysages et de milieux protégés. Il compte notamment deux « Grand sites de France » : l'estuaire et le littoral de la baie de Somme et les falaises des deux caps Gris-Nez et Blanc-Nez. Ceux-ci amènent respectivement 2 millions et 1 million de visiteurs par an.

70 sites classés, 72 sites inscrits, un secteur sauvegardé sont présents sur le bassin Artois-Picardie.

En raison de son faible relief et de sa nature géologique, le bassin comporte des zones humides de grand intérêt écologique dont deux font parties du réseau Ramsar : la Baie de Somme (17 000ha) et le Marais audomarois. Parmi les zones humides qui représentent environ 1% du territoire on peut également citer : le marais de Guines, le complexe alluvial de la Scarpe et de l'Escaut, les basses vallées de l'Authie, de la Canche et de la Slack. Deux zones humides sont reconnues d'intérêt national dans la région : les vallées alluviales de la Scarpe et de l'Escaut et la plaine maritime picarde.

Le bassin Artois-Picardie compte huit réserves naturelles nationales, dont la dune Marchand et la baie de Canche, qui occupent 4 592 ha. Enfin, le réseau Natura 2000 préserve la biodiversité dans 42 sites « habitats » et 13 zones de protection spéciale.

Dotée d'une situation géographique favorable, le district possède, en plus de cette grande diversité de paysages et de milieux naturels, un patrimoine culturel riche et varié. Il compte sept villes d'art et d'histoire : Cambrai, Boulogne-sur-Mer, Saint-Omer, Roubaix, Lille, Amiens et Saint Quentin. De grands évènements populaires sont régulièrement organisés : braderie de Lille (deux millions de visiteurs), rencontres internationales de cerfs-volants de Berck (500 000 visiteurs), l'Enduropole du Touquet (course motocycliste dans les dunes et sur la plage, 300 000 visiteurs), la rèderie (braderie) d'Amiens (80 000 visiteurs), la Trans-Baie (course à pied à travers la baie de Somme, 25 000 visiteurs)… Lille a enfin été consacrée en 2004 capitale européenne de la culture mettant ainsi en valeur sa richesse, sa diversité et ses caractéristiques communes aux autres cultures européennes.

2.4 Politique de gestion des inondations conduite dans le district

2.4.1 Outils de gestion des inondations

La politique menée dans le district Escaut en matière de gestion des inondations découle de la réglementation nationale et communautaire relative à la gestion des inondations mais se trouve renforcée par des actions d'initiative locale ou co-pilotées par l'Etat.

16 vallées disposent actuellement d'un atlas des zones inondables (AZI) permettant la sensibilisation de la population, des décideurs et des acteurs socio-économiques sur l'étendue et l'importance des inondations. Ils n'ont pas de valeur réglementaire mais ne peuvent être ignorés dans la réalisation des documents d'urbanisme en zone inondable. En revanche, en 2011, 287 communes bénéficient d'un plan de prévention des risques d'inondation (PPRI), document valant servitude d'utilité publique. Des PPRI sont également à l'étude sur 314 autres communes. Ces documents, prescrits et approuvés par le Préfet de département, ont pour objectif d'informer sur l'existence d'un risque d'inondation sur un territoire particulier et de gérer l'urbanisme dans les zones concernées afin de ne pas en augmenter leur vulnérabilité. En tout, 902 communes sont soumises, depuis le 1er mars 2006, à une obligation

d'information des acquéreurs et des locataires (IAL) de biens immobiliers situés en zone à risques, à l'occasion de chaque transaction immobilière. La liste des communes concernées est établie par arrêté préfectoral.

La Liane, la Hem, l'Aa, la Lys, la Clarence, la Lawe et la Somme font partie du réseau de surveillance du service de prévision des crues Artois-Picardie.

Plusieurs projets impliquent désormais davantage les collectivités et établissements publics locaux. Depuis 2003, le plan Bachelot vise à inciter les collectivités à mieux prévenir et se protéger contre les risques d'inondation par une gestion intégrée à l'échelle du bassin versant. Des programmes d'action de prévention des inondations (PAPI) ont ainsi été élaborés dans les bassins du boulonnais, de la Lys, de l'Aunelle-Hogneau et de la Somme.

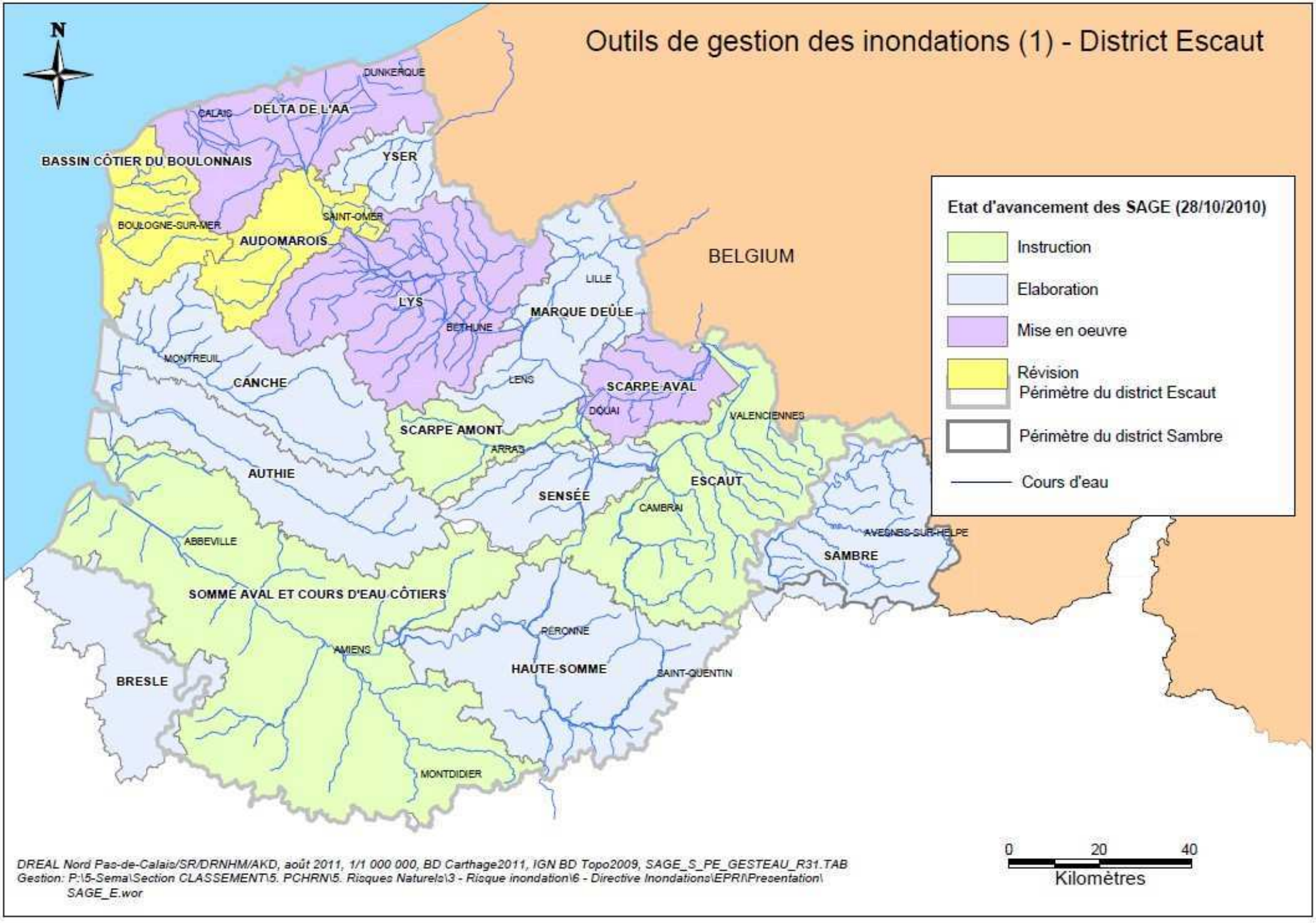
Sur la vallée de la Somme, suite à la crue exceptionnelle de 2001, liée à un phénomène de remontée de nappe, et afin d'instaurer une coordination des collectivités publiques concernées par les inondations, le syndicat mixte d'aménagement hydraulique du bassin versant de la Somme a été constitué (aujourd'hui AMEVA: Syndicat d'Aménagement et de valorisation de la Somme). Dans le cadre de l'appel à projet lancé par la circulaire du 1er octobre 2002 par le ministère de l'Ecologie et du Développement durable, le bassin de la Somme a bénéficié d'un PAPI Somme (période 2003-2006), suivi d'un Plan Somme (période 2007-2013). Il s'agit de programmes d'actions soutenus par l'agence de l'eau, le conseil régional, le conseil général et l'Etat et inscrit au contrat de projets Etat-Région 2007-2013.

Dans ce contexte, des études visant à mieux comprendre le fonctionnement hydraulique complexe du bassin de la Somme et ainsi à améliorer la prévention et à proposer un schéma d'aménagement cohérent sur l'ensemble de la vallée, ont été menées. Le programme d'actions, mis en œuvre par l'AMEVA et soutenu conjointement par les partenaires territoriaux et l'Etat, comporte deux grands axes :

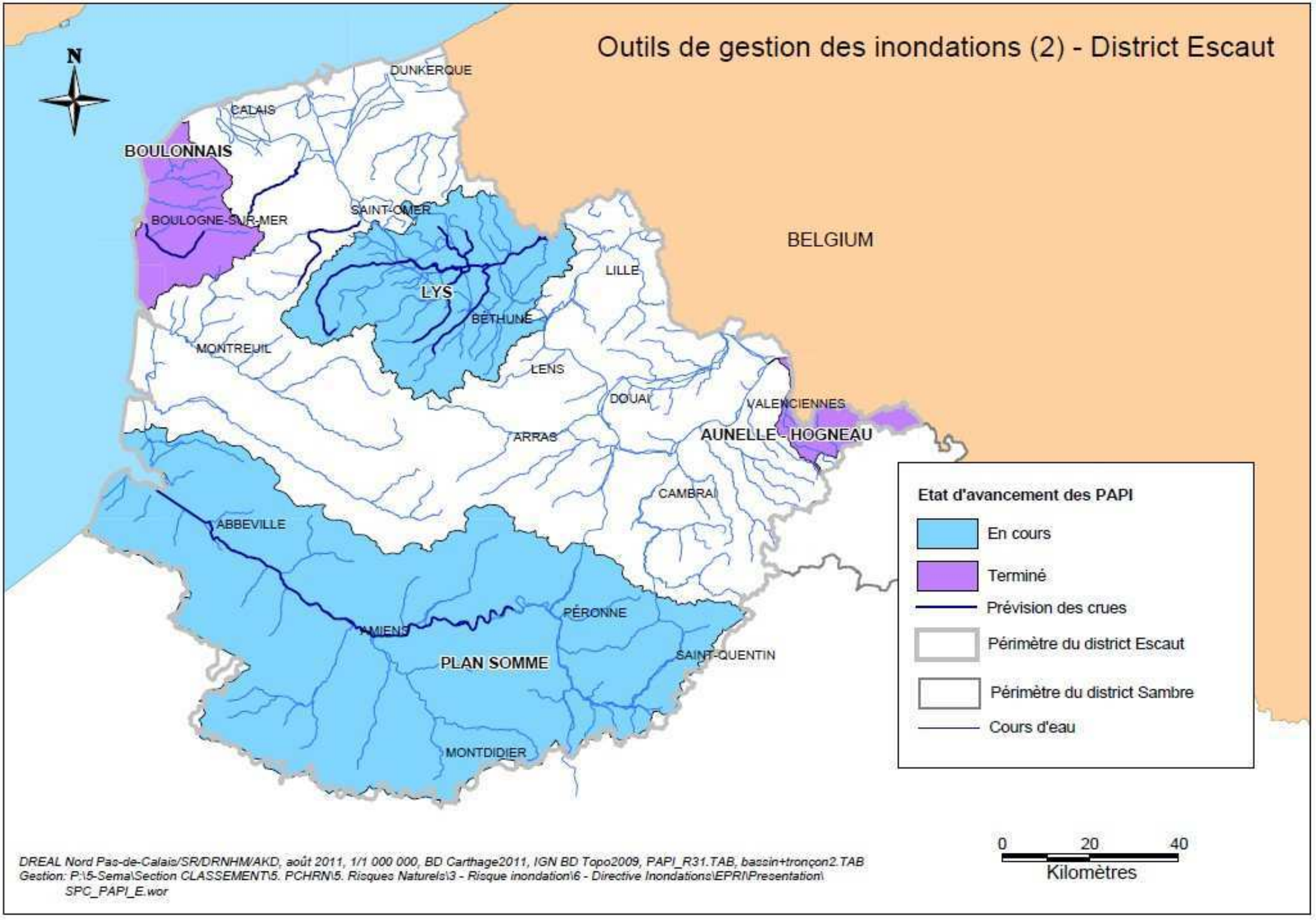
- Volet inondations : Communication et amélioration des connaissances / Réduction de la vulnérabilité / Etude globale de modélisation et travaux
- Volet Gestion des bassins versants : Etude et mise en œuvre de plans de gestion des cours d'eau / Etudes et travaux de lutte contre l'érosion des sols agricoles / Restauration de la continuité écologique des cours d'eau

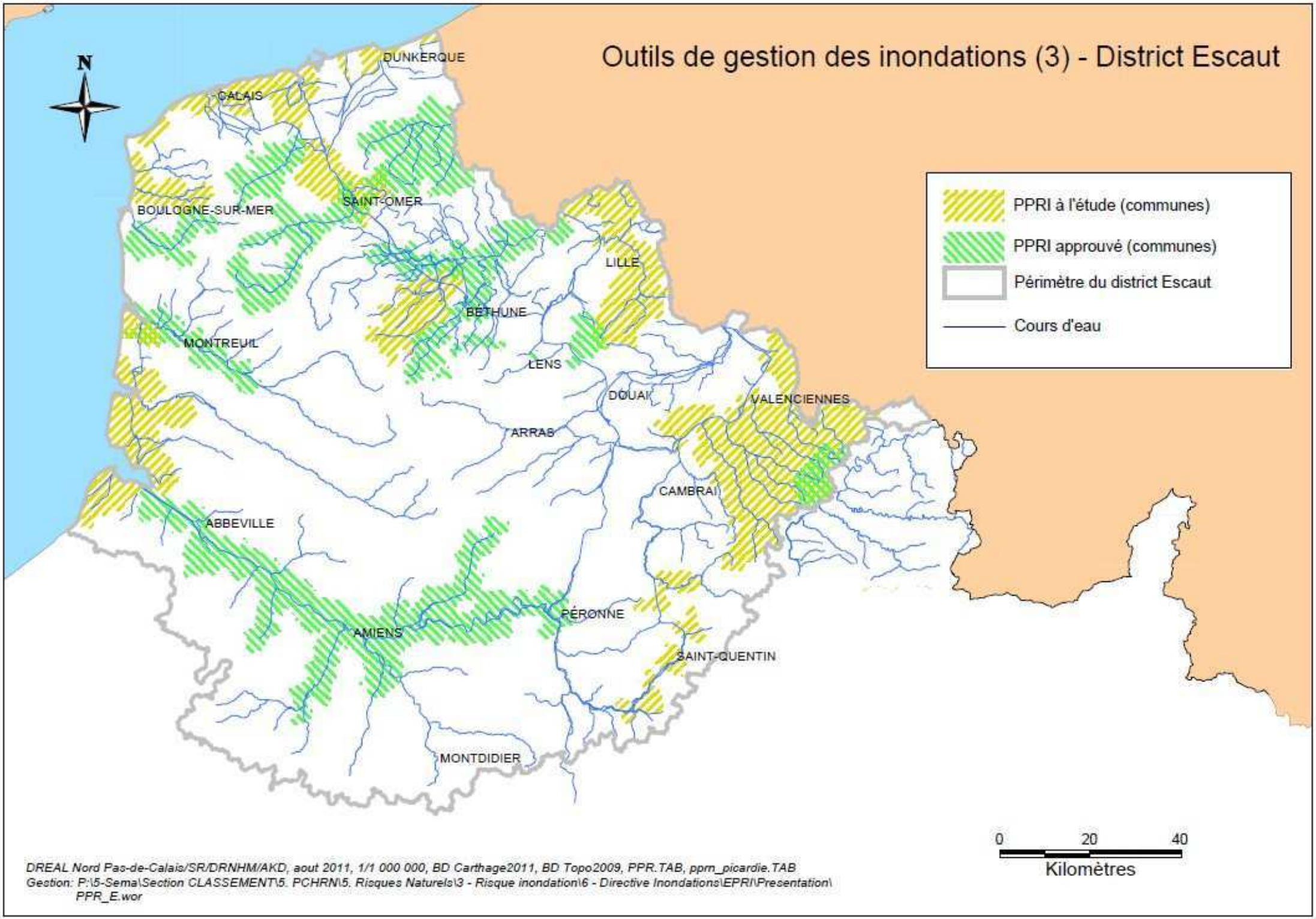
Le point fort de ce programme est de combiner le volet inondations au volet restauration écologique des milieux aquatiques, ce qui permet d'avoir une approche plus complète dans la gestion des inondations.

Un nouveau dispositif, remplaçant le principe de l'appel à projet, a été mis en place le 17 février 2011 par le MEDDTL afin de valider les projets selon des paramètres pré-établis (analyse coûts/bénéfices, expérience des équipes…).



DREAL Nord Pas-de-Calais/SR/DRNHM/AKD, août 2011, 1/1 000 000, BD Carthage2011, IGN BD Topo2009, SAGE_S_PE_GESTEAU_R31.TAB
Gestion: P:\5-Sema\Section CLASSEMENT\5. PCHRN\5. Risques Naturels\3 - Risque inondation\6 - Directive Inondations\EPRI\Presentation\ SAGE_E.wor


Outils de gestion des inondations (2) - District Escaut
N
DUNKERQUE
CALAIS
BOULONNAIS
BOULOGNE-SUR-MER
SAINT-OMER
BELGIUM
LILLE
LYS
BÉTHUNE
MONTREUIL
LENS
DOUAI
VALENCIENNES
AUNELLE - HOGNEAU
ARRAS
CAMBRAI
ABBEVILLE
PÉRONNE
AMIENS
PLAN SOMME
SAINT-QUENTIN
MONTDIDIER
Etat d'avancement des PAPI
En cours
Terminé
Prévision des crues
Périmètre du district Escaut
Périmètre du district Sambre
Cours d'eau
0
20
40
Kilomètres
DREAL Nord Pas-de-Calais/SR/DRNHM/AKD, août 2011, 1/1 000 000, BD Carthage2011, IGN BD Topo2009, PAPI_R31.TAB, bassin+tronçon2.TAB
Gestion: P:\5-Sema\Section CLASSEMENT\5. PCHRN\5. Risques Naturels\3 - Risque inondation\6 - Directive Inondations\EPRI\Presentation\
SPC_PAPI_E.wor


Outils de gestion des inondations (3) - District Escaut
N
DUNKERQUE
CALAIS
BOULOGNE-SUR-MER
SAINT-OMER
LILLE
BÉTHUNE
MONTREUIL
LENS
DOUAI
VALENCIENNES
ARRAS
CAMBRAI
ABBEVILLE
PÉRONNE
AMIENS
SAINT-QUENTIN
MONTDIDIER
PPRI à l'étude (communes)
PPRI approuvé (communes)
Périmètre du district Escaut
Cours d'eau
0
20
40
Kilomètres
DREAL Nord Pas-de-Calais/SR/DRNHM/AKD, aout 2011, 1/1 000 000, BD Carthage2011, BD Topo2009, PPR.TAB, pprn_picardie.TAB
Gestion: P:\5-Sema\Section CLASSEMENT\5. PCHRN\5. Risques Naturels\3 - Risque inondation\6 - Directive Inondations\EPRI\Presentation\
PPR_E.wor

2.4.2 Gouvernance et acteurs de la gestion des risques d'inondation

Le Comité de Bassin, souvent qualifié de Parlement de l'eau, est composé de représentants des collectivités, des administrations, des activités économiques et des associations. Il élabore puis révise le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE), arrêté ensuite par le préfet coordonnateur de bassin en tant que représentant de l'Etat et garant de l'intérêt national.

Les commissions locales de l'eau (CLE) mises en place à l'échelle de bassins versants comprennent des représentants de l'État, des collectivités locales et des usagers de l'eau. Elles visent à définir la stratégie locale d'atteinte des objectifs fixés par le SDAGE, en fixant dans un schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) les objectifs généraux d'utilisation, de mise en valeur, de protection quantitative et qualitative de la ressource en eau. Dans la mesure où les inondations sont une thématique prégnante dans le district, la plupart des SAGE contiennent des mesures visant à limiter l'impact des inondations au sein du bassin concerné par ce document.

Les établissements publics territoriaux de bassin (ETPB) facilitent la prévention des inondations et la gestion équilibrée de la ressource en eau en coordonnant les travaux des collectivités. Deux EPTB ont notamment pour mission l'aménagement de la vallée de l'Authie et de la Lys. Ces établissements portent un certain nombre d'actions pour les CLE des SAGE dans lesquels ils sont inscrits (L212-4 du code de l'environnement). Ils sont par ailleurs consultés pour l'élaboration de ces documents (L212-6 du code de l'environnement).

Les chambres d'agriculture représentent l'organe consultatif et professionnel des intérêts agricoles. Elles disposent de nombreuses données et d'une connaissance approfondie des territoires et sont à ce titre impliquées dans les comités de pilotage d'actions de prévention des inondations telles que l'étude ruissellement sur le bassin l'Eauette.

La plupart des actions restent cependant co-pilotées par l'Etat et les acteurs locaux réunis au sein de structures locales de concertation et de décision en matière de gestion des eaux. L'agence de l'eau Artois-Picardie a adopté en 2006 son neuvième programme d'intervention afin de répondre aux objectifs issus des directives européennes (DCE, Eaux résiduaires urbaines, Eaux de baignade…) et aux grands programmes nationaux dont le plan national Santé-Environnement.

2.4.3 Planification dans le domaine de l'eau et des inondations

Le SDAGE du bassin hydrographique Artois-Picardie a été approuvé en date du 20 novembre 2009. Afin d'atteindre les objectifs d'aménagement et de gestion de l'eau identifiés par le SDAGE Artois-Picardie, des orientations fondamentales de la gestion quantitative des milieux aquatiques ont été fixées. Parmi celles-ci le SDAGE fixe l'orientation 4.2.2 relative aux inondations déclinée en 5 sous orientations (11 à 15) et 8 dispositions (18 à 25). Ces orientations traduisent la volonté de développer des projets d'aménagement qui n'aggravent pas la vulnérabilité des personnes et des biens et préservent les zones inondables dans les territoires particulièrement exposés.

Les aléas identifiés par le SDAGE Artois-Picardie sont ceux qui sont mentionnés dans la Directive Cadre Inondation (DCI), à savoir les inondations par crue, par ruissellement, par remontée de nappe et par submersion marine. Le SDAGE et les documents issus de la directive inondation seront mis en cohérence en 2015.

Le bassin Artois-Picardie est particulièrement dynamique dans la mise en œuvre des schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) puisque tout le bassin est couvert (voir la carte « Outils de gestion des inondations (1) – District Escaut ») pour une moyenne nationale de 41%. Ce sont des documents de planification de la gestion de l'eau à l'échelle d'une unité hydrographique (bassin versant, aquifère, …). Le règlement et la cartographie sont opposables au tiers et les autorités administratives qui en ont la charge veillent à ce qu'ils soient compatibles avec le SDAGE. Ces schémas permettent aux acteurs locaux de résoudre les conflits d'usage relatifs à l'eau..

Les schémas départementaux de prévention des risques naturels majeurs (SDPRNM) sont des documents stratégiques définissant la politique de prévention des risques naturels à l'échelle du département. Actuellement inexistants dans les départements du district de l'Escaut, ils seront établis par l'Etat en coordination avec les acteurs de la gestion des risques dans la département et présentés en Commission Départementale des Risques Naturels Majeurs (CDRNM), associant l'Etat aux collectivités et autres partenaires. Ils contiendront nécessairement des orientations et des actions sur le principal risque naturel qui touche le district, à savoir les inondations.

La coordination des politiques de gestion de l'eau pour les cours d'eau transfrontaliers du district est réalisée au sein de la Commission internationale de l'Escaut (CIE). Créée en 1994 pour coordonner les actions des Etats traversés par l'Escaut, dans un premier temps la mise en place d'un système d'alerte sur des pollutions accidentelles et l'établissement d'un réseau homogène d'analyse de la qualité des eau, la CIE s'est vu confier un rôle important dans la coordination des plans gestion établis au titre de la directive cadre sur l'eau par les différentes délégations suite à l'accord de Gand signé le 3 décembre 2002. Une partie faîtière, commune à l'ensemble des délégations a été ainsi rédigée et approuvée par l'Assemblée plénière de cette commission le 1er décembre 2009. Cette partie faîtière comprend d'ores et déjà un volet inondation, volet issu du travail mené par un projet spécifique (PA7) mis en place dès la création de la CIE pour traiter de la coordination des actions relatives à la gestion du risque inondation. Ce projet s'est désormais vu confier la mission de coordonner la mise en œuvre de la directive inondation.

3 Présentation du district Meuse (partie Sambre)

3.1 Géographie du district

3.1.1 Topographie et occupation du sol

Le district présente un paysage vallonné marqué par les vallées des affluents de la Sambre (voir carte « Topographie du district Sambre »). Le point culminant du district (271 m) se trouve à son extrémité sud-est de plateaux limoneux. Les altitudes diminuent en direction du nord-ouest où se situe la vallée de la Sambre moins marquée que celles de ces affluents.

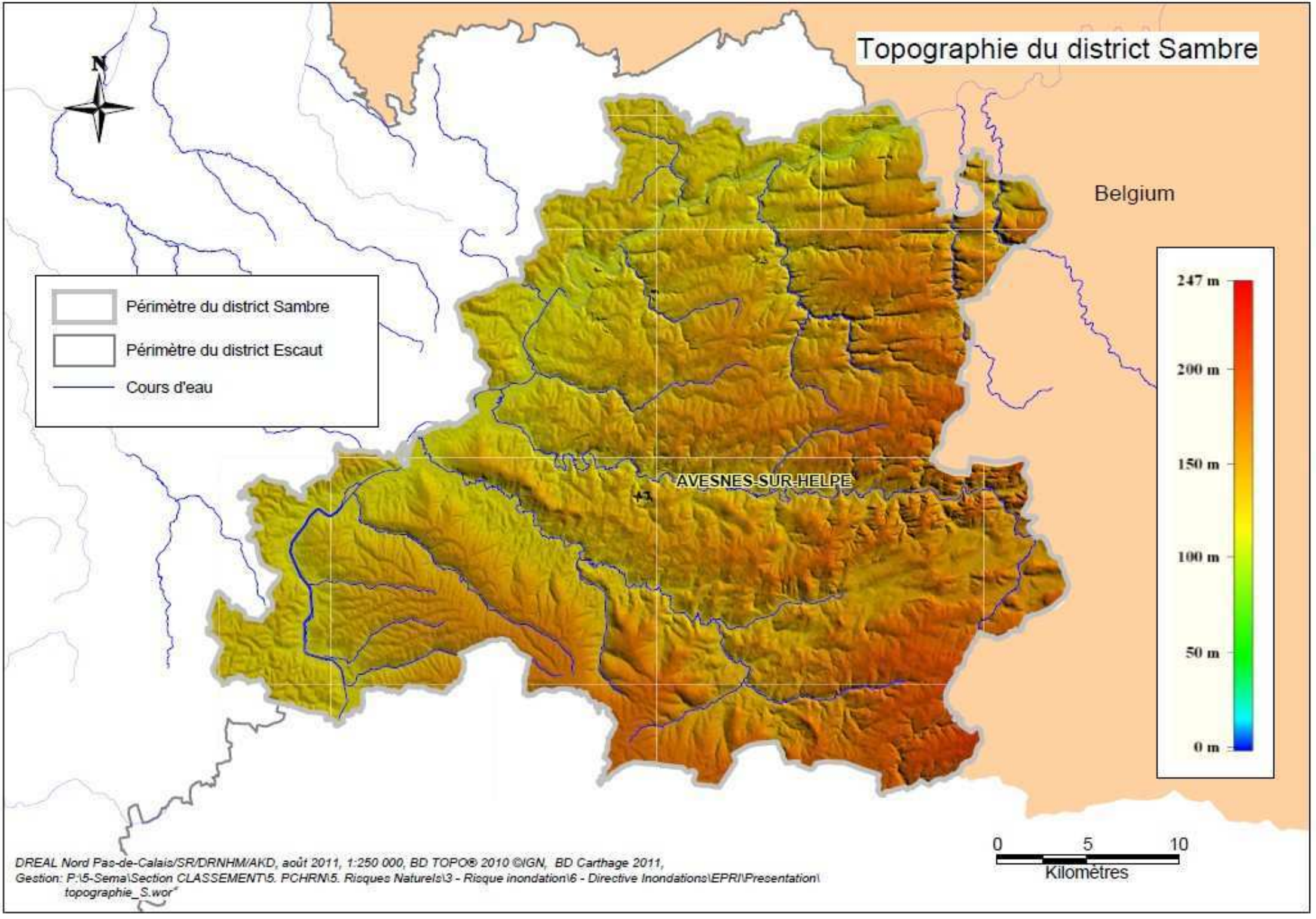
Le territoire le plus urbanisé du district est la vallée de la Sambre dans sa partie nord (voir carte « Occupation du sol – District Sambre »). Le reste du territoire est essentiellement agricole et boisé.

3.1.2 Principaux cours d'eau, bassins hydrographiques

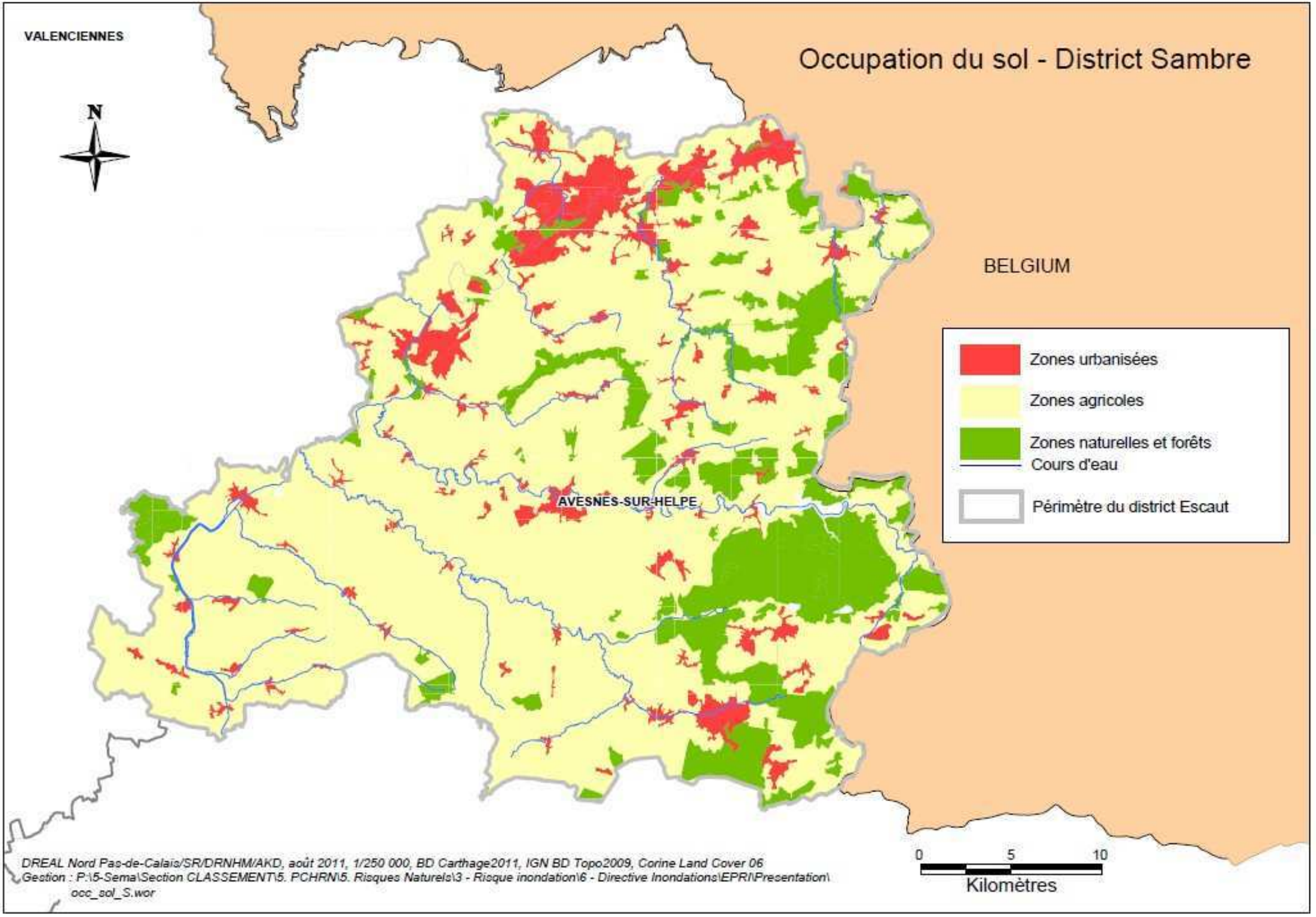
Le district Meuse est un district international qui s'étend sur trois pays : la France, la Belgique et les Pays-Bas. Les autorités nationales coordonnent leur action au sein de la Commission Internationale de la Meuse (CIM) permettant ainsi la gestion concertée de ce district transfrontalier (carte « Fonctionnement hydrographique du district Sambre »). La partie Sambre française de ce district est située dans la circonscription administrative du bassin Artois-Picardie. Le présent document traite uniquement de la partie française du bassin de la Sambre, inclus dans le district Meuse. Il s'étend sur 1 100 km² et compte 1 200 km de rivières. (source : SDAGE Artois-Picardie)

Le bassin versant de la Sambre présente plusieurs particularités. La première est celle d'être très asymétrique, puisque la quasi totalité des affluents se situe en rive droite (Helpe Mineure, Helpe Majeure, Solre). La seconde est la pente moyenne très faible de 0,2 ‰, à l'origine de méandres dans la partie amont, pente tranchant nettement avec celles de ces affluents dont les vallées sont encaissées (Helpe mineure : 2,2 ‰, Helpe majeure : 1,3 ‰, Solre : 4,5 ‰). Le sous-sol est formé d'un affleurement du socle primaire, constitué principalement de schistes et de calcaires. Il en résulte une perméabilité assez faible et donc un ruissellement marqué. Les rares zones perméables se situent en rive gauche. (source : RIC du SPC Artois-Picardie)

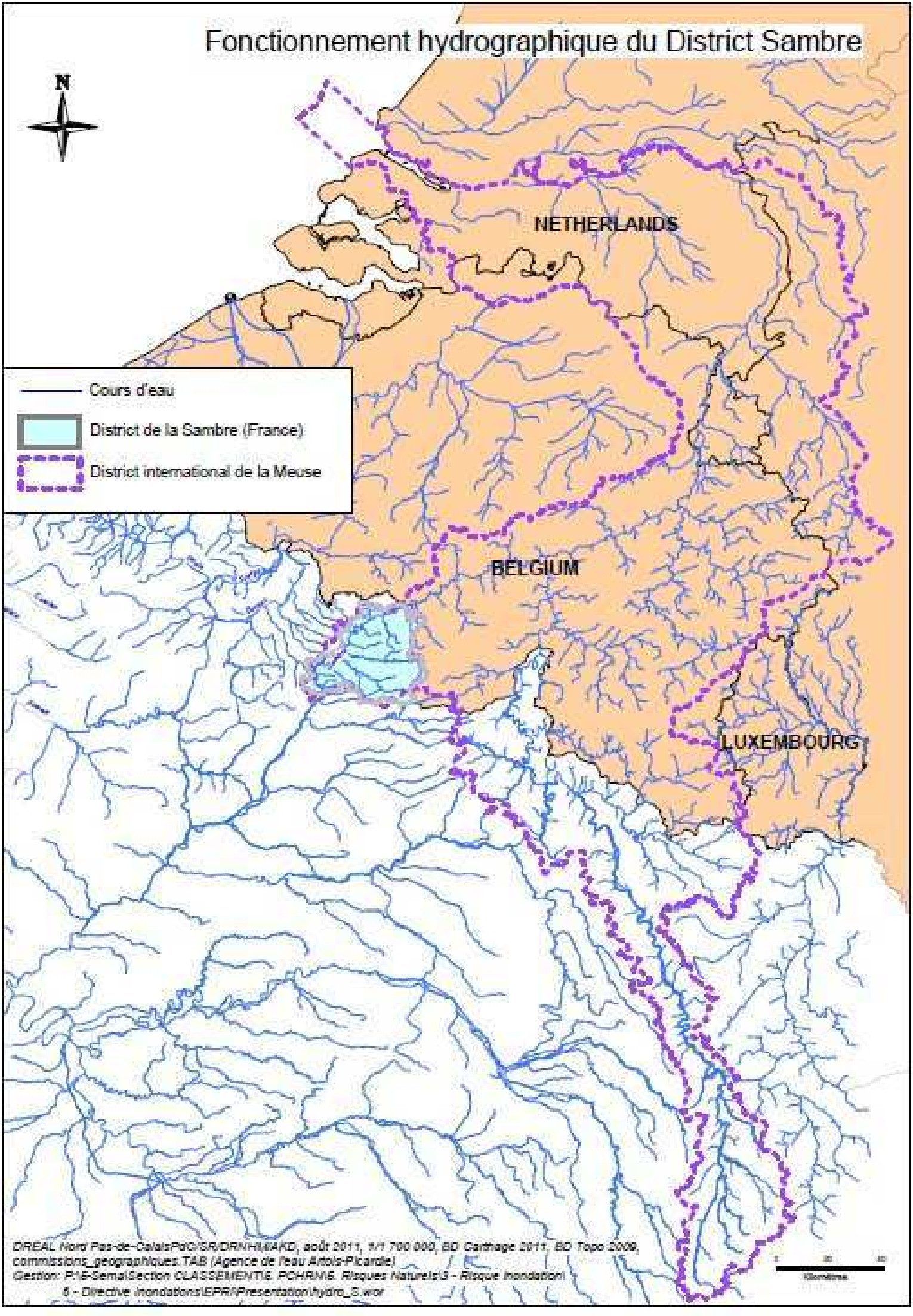
Le district présente 70 km de canaux ou rivières canalisées qui ont favorisé un riche passé industriel (carte « Principaux ouvrages hydrauliques du district Sambre »). (source : SDAGE Artois-Picardie) Le barrage du Val Joly, implanté en 1968 sur la commune d'Eppe Sauvage a été érigé pour assurer une fonction d'alimentation en période d'étiage de la centrale de Pont sur Sambre. Sa capacité atteint 4,6 millions de m^3, il joue un rôle très secondaire dans l'écrêtement des crues de l'Helpe Majeure.



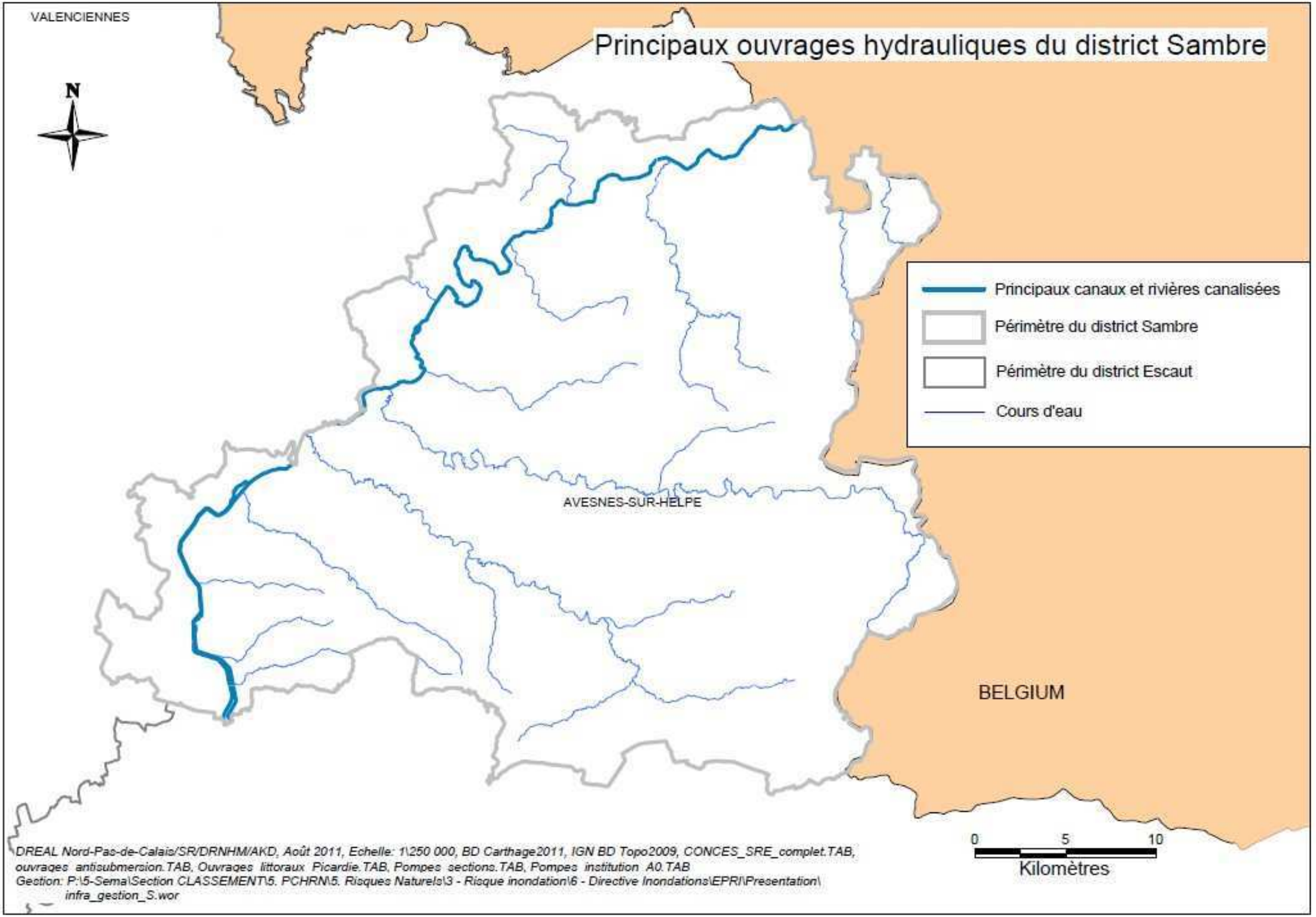
DREAL Nord Pas-de-Calais/SR/DRNHM/AKD, août 2011, 1:250 000, BD TOPO® 2010 ©IGN, BD Carthage 2011,
Gestion: P:\5-Sema\Section CLASSEMENT\5. PCHRN\5. Risques Naturels\3 - Risque inondation\6 - Directive Inondations\EPRI\Presentation\topographie_S.wor


VALENCIENNES
N
Occupation du sol - District Sambre
BELGIUM
AVESNES-SUR-HELPE
Zones urbanisées
Zones agricoles
Zones naturelles et forêts
Cours d'eau
Périmètre du district Escaut
0
5
10
Kilomètres
DREAL Nord Pas-de-Calais/SR/DRNHM/AKD, août 2011, 1/250 000, BD Carthage2011, IGN BD Topo2009, Corine Land Cover 06
Gestion : P:\5-Sema\Section CLASSEMENT\5. PCHRN\5. Risques Naturels\3 - Risque inondation\6 - Directive Inondations\EPRI\Presentation\
occ_sol_S.wor

Fonctionnement hydrographique du District Sambre



DREAL Nord Pas-de-Calais/PdC/SR/DIRNH/EAKD, août 2011, 1/1 700 000, BD Carthage 2011, BD Topo 2009, commissions_geographiques.TAB (Agence de l'eau Artois-Picardie)
Gestion: P:\6-Semai\Section CLASSEMENT\6. PCHRM\5. Risques Naturels\3 - Risque Inondation\6 - Directive Inondations\EPRI\Presentation\hydro_3.wor


VALENCIENNES
Principaux ouvrages hydrauliques du district Sambre
N
Principaux canaux et rivières canalisées
Périmètre du district Sambre
Périmètre du district Escaut
Cours d'eau
AVESNES-SUR-HELPE
BELGIUM
0
5
10
Kilomètres
DREAL Nord-Pas-de-Calais/SR/DRNHM/AKD, Août 2011, Echelle: 1\250 000, BD Carthage2011, IGN BD Topo2009, CONCES_SRE_complet.TAB, ouvrages antisubmersion.TAB, Ouvrages littoraux Picardie.TAB, Pompes sections.TAB, Pompes institution A0.TAB
Gestion: P:\5-Sema\Section CLASSEMENT\5. PCHRN\5. Risques Naturels\3 - Risque inondation\6 - Directive Inondations\EPRI\Presentation\infra_gestion_S.wor

3.2 Types d'inondations et inondations historiques sur le district Sambre

Cf document spécifique pour le district/unité de présentation Sambre

3.3 Nature des principaux enjeux

La densité moyenne de population dans le bassin de la Sambre est de 180 hab/km² ce qui est nettement supérieur à la moyenne nationale (108 hab/km²), celle-ci est répartie inégalement sur le territoire (500 hab/km² dans la région de Maubeuge contre moins de 100 hab/km² dans le sud-est du district). La région la plus densément peuplée est la vallée de la Sambre. L'évolution démographique depuis 1982 révèle une tendance générale au dépeuplement, avec une décroissance de la population variant de 1‰ à plus de 3‰. (source : SDAGE)

D'un point de vue économique, le bassin représente environ 0,3% du PIB national (INSEE 2001). Le district Sambre est une région essentiellement agricole avec quelques zones à dominante industrielle dont la vallée de la Sambre. Les industries présentes sont principalement des les domaines de la métallurgie, de l'automobile ou de la verrerie. Elle est également présente dans l'Avesnois mais dans des proportions moindres. Dans cette partie du district, les entreprises industrielles sont constituées de carrières, de petites et moyennes entreprises de textile, d'industries métallurgiques, d'activités agroalimentaires… (source : SDAGE)

La surface agricole utile (SAU), en 2000, occupe près de 70% du territoire contre 55% au niveau national. Dans le district, le taux de boisement est d'environ 20% pour une moyenne nationale de 27,5%. Les sols nus en hiver couvrent moins de 18% de la surface agricole utile cultivée, la couverture végétale des sols en hiver protégeant contre le ruissellement, l'érosion et le lessivage des nitrates. Plus de 65% de la SAU est occupée par des Surfaces Toujours en Herbe (STH), ce qui montre l'importance de l'élevage sur le district. (source : SDAGE)

Le district présente un paysage vallonné et bocagé (10 000 km de haies), inscrit dans le périmètre du Parc Naturel Régional de l'Avesnois. Ces haies présentent non seulement un intérêt agronomique mais permettent également de ralentir les ruissellements. Parmi les zones humides qui représentent environ 1% du territoire du bassin Artois-Picardie, la vallée de la Sambre est un complexe de prairies inondables de grand intérêt écologique. Les pelouses calcicoles de la Réserve naturelle des Monts de Baives sont également reconnues comme d'un intérêt patrimonial européen. (sources : PNR de l'Avesnois)

Outre son patrimoine rural, le bassin de la Sambre possède un patrimoine historique dans les villes telles que Avesnes sur Helpe et Maubeuge. Le barrage du Val Joly, implanté sur la commune d'Eppe Sauvage est aujourd'hui une base nautique qui attire de nombreux visiteurs. Des évènements culturels tels que le festival « Les nuits secrètes » d'Aulnoye Aymeries attirent également des visiteurs sur le territoire du bassin versant de la Sambre.

3.4 Politique de gestion des inondations conduite dans le district Sambre

3.4.1 Outils de gestion des inondations

La politique menée dans le district Sambre en matière de gestion des inondations découle de la réglementation nationale et communautaire relative à la gestion des inondations mais se trouve renforcée par des actions d'initiative locale ou co-pilotées par l'Etat.

Les vallées de la Sambre, de l'Helpe majeure, de l'Helpe mineure et de la Solre disposent actuellement d'un atlas des zones inondables (AZI) permettant la sensibilisation de la population, des décideurs et des acteurs socio-économiques sur l'étendue et l'importance des inondations. Ils n'ont pas de valeur réglementaire mais ne peuvent être ignorés dans la réalisation des documents d'urbanisme en zone inondable.

Ces vallées font également partie du périmètre de surveillance du service de prévision des crues Artois-Picardie.

En 2011, cinquante communes bénéficient d'un plan de prévention des risques d'inondation (PPRI), document valant servitude d'utilité publique (vallée de la Sambre, de l'Helpe Mineure et de la Solre). Des PPRI sont également à l'étude sur 24 autres communes (vallée de l'Helpe majeure). Ces documents, prescrits puis approuvés par le Préfet de département, ont pour objectif d'informer sur l'existence d'un risque d'inondation sur un territoire particulier et de gérer l'urbanisme dans les zones concernées afin de ne pas en augmenter leur vulnérabilité.

3.4.2 Gouvernance et acteurs de la gestion des risques d'inondation

Le Comité de Bassin, souvent qualifié de Parlement de l'eau, est composé de représentants des collectivités, des administrations, des activités économiques et des associations. Il élabore puis révise le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE), arrêté ensuite par le préfet coordinateur de bassin en tant que représentant de l'Etat et garant de l'intérêt national.

Une commission locale de l'eau (CLE) a été mise en place à l'échelle du bassin de la Sambre. Elle vise à définir la stratégie locale d'atteinte des objectifs fixés par le SDAGE, en fixant dans un schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) les objectifs généraux d'utilisation, de mise en valeur, de protection quantitative et qualitative de la ressource en eau pour ce bassin. Dans la mesure où les inondations sont une thématique prégnante dans ce bassin, le SAGE Sambre, en cours d'élaboration, contient des mesures visant à limiter l'impact des inondations.

Aucun EPTB n'est présent sur le district Sambre.

La chambre d'agriculture du Nord représente l'organe consultatif et professionnel des intérêts agricoles pour ce district. Elle dispose de nombreuses données et d'une connaissance approfondie des territoires et est à ce titre impliquée dans les comités de pilotage d'actions de prévention des inondations.

La plupart des actions restent cependant co-pilotées par l'Etat et les acteurs locaux réunis au sein de structures locales de concertation et de décision en matière de gestion des eaux.

Au même titre que le district Escaut, le district Sambre est concerné par le neuvième programme d'intervention de l'Agence de l'eau Artois-Picardie adopté en 2006. Ce programme vise à répondre aux objectifs fixés par les directives européennes (DCE, Eaux

résiduaires urbaines, Eaux de baignade…) et par les grands programmes nationaux dont le plan national Santé-Environnement.

3.4.3 Planification dans le domaine de l'eau et des inondations

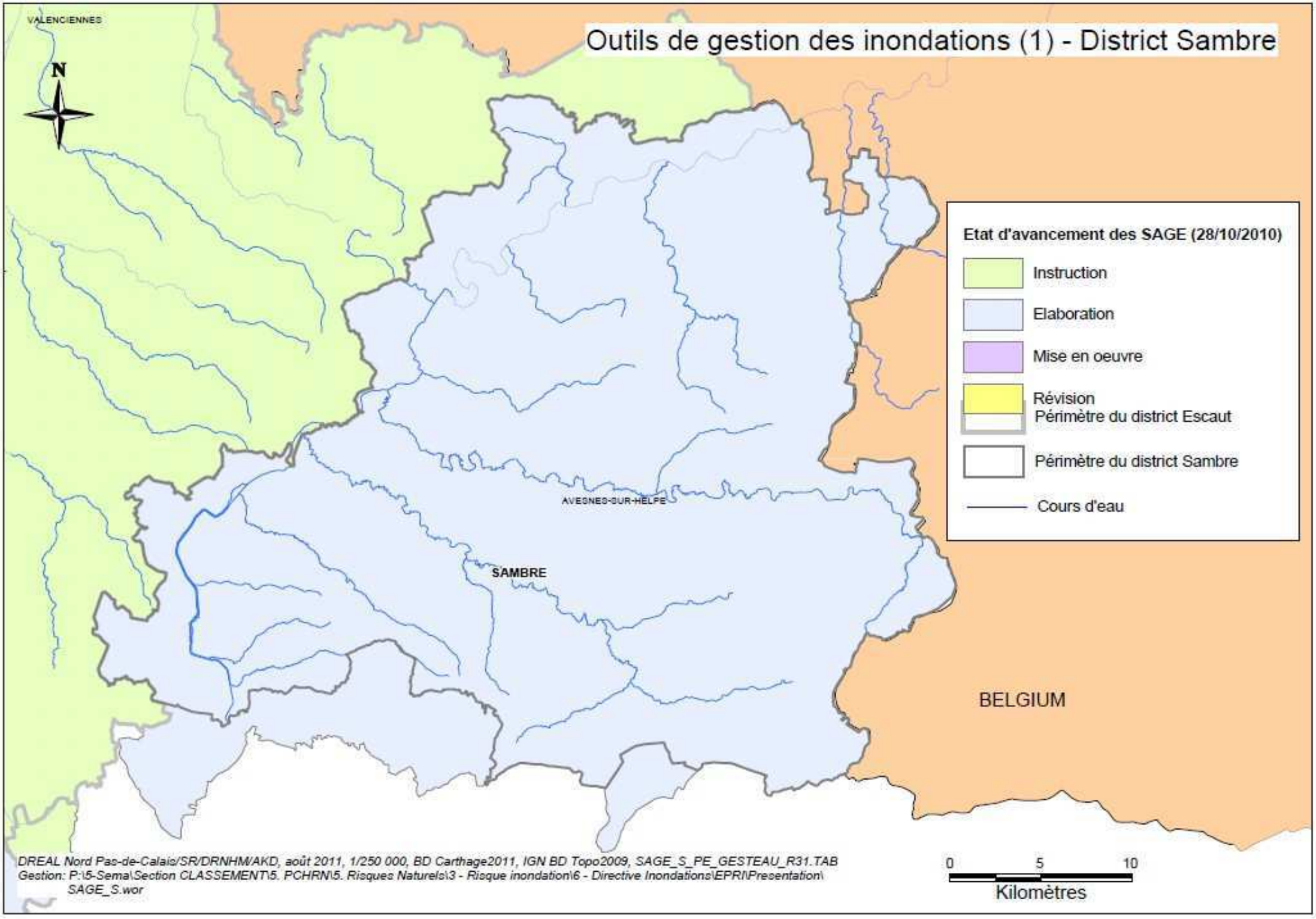
Comme le district Escaut, le district Sambre est visé par l'ensemble des documents de planification établis à l'échelle du bassin Artois-Picardie, notamment le SDAGE.

Le SDAGE du bassin hydrographique Artois-Picardie a été approuvé en date du 20 novembre 2009. Afin d'atteindre les objectifs d'aménagement et de gestion de l'eau identifiés par le SDAGE Artois-Picardie, des orientations fondamentales de la gestion quantitative des milieux aquatiques ont été fixées. Parmi celles-ci le SDAGE fixe l'orientation 4.2.2 relative aux inondations déclinée en 5 sous orientations (11 à 15) et 8 dispositions (18 à 25). Ces orientations traduisent la volonté de développer des projets d'aménagement qui n'aggravent pas la vulnérabilité des personnes et des biens et préservent les zones inondables dans les territoires particulièrement exposés.

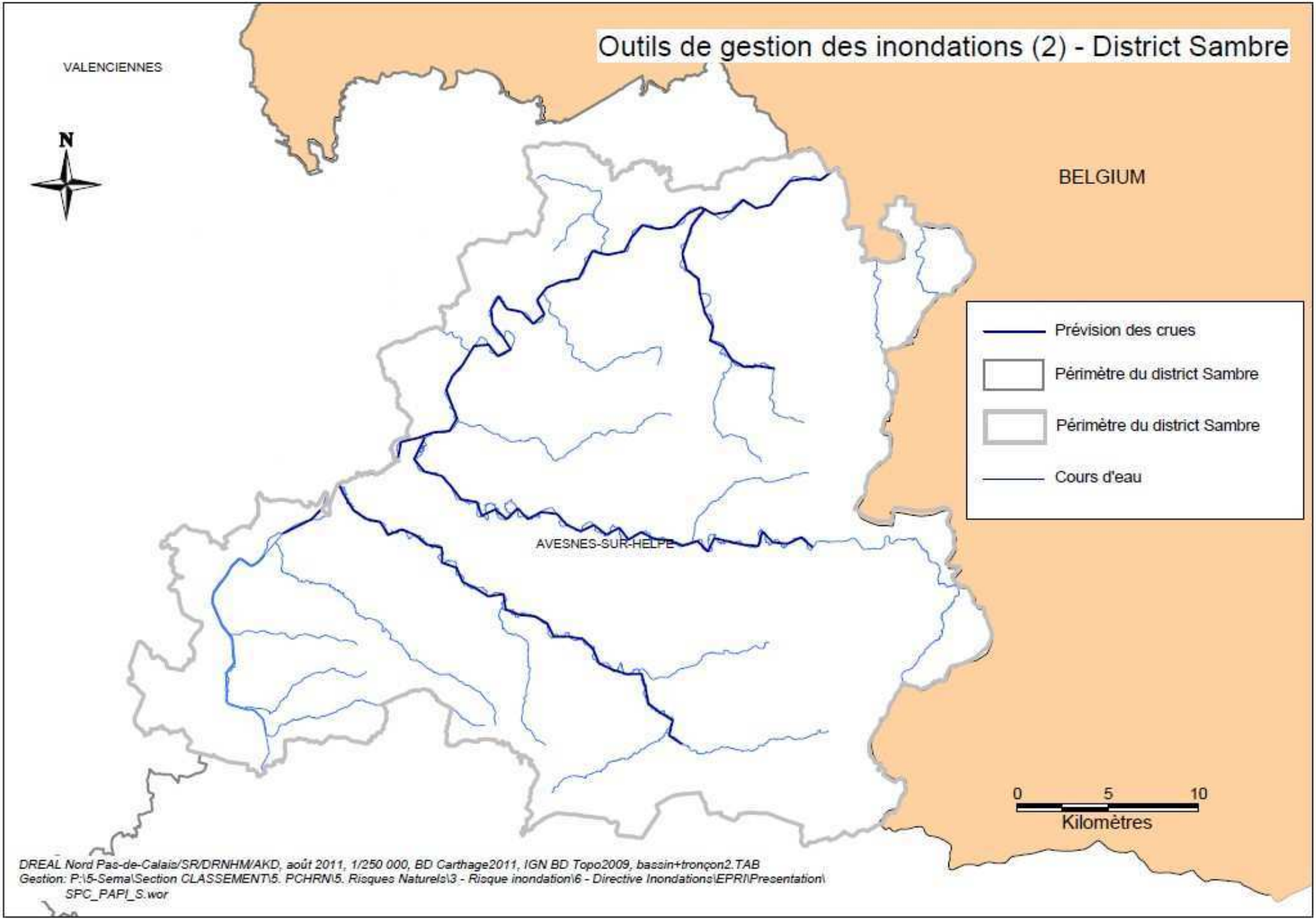
Les aléas identifiés par le SDAGE Artois-Picardie sont ceux qui sont mentionnés dans la Directive Cadre Inondation (DCI), à savoir les inondations par crue, par ruissellement, par remontée de nappe et par submersion marine. Le SDAGE et les documents issus de la directive inondation seront mis en cohérence en 2015.

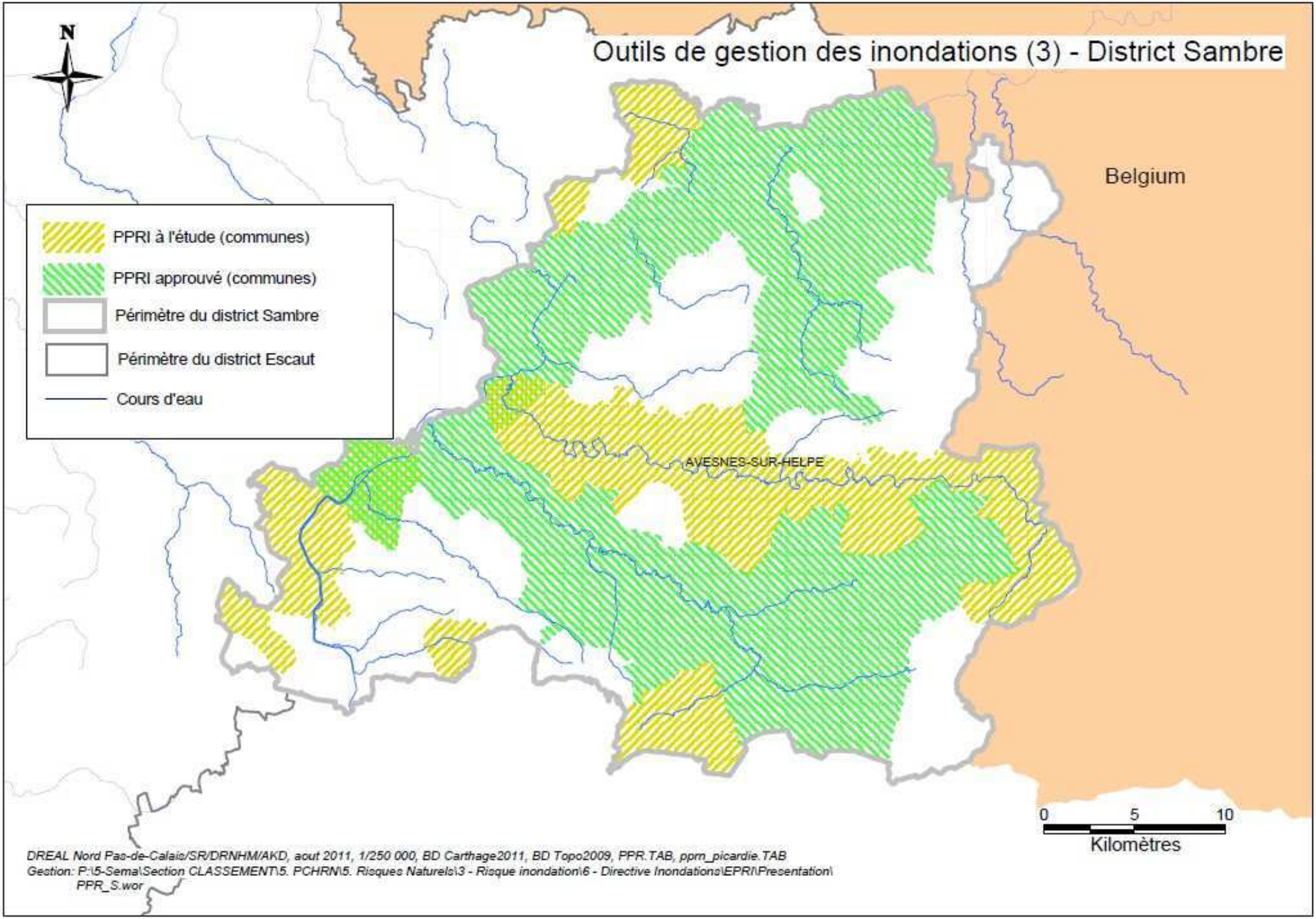
Le bassin Artois-Picardie est particulièrement dynamique dans la mise en œuvre des schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) puisque tout le bassin est couvert pour une moyenne nationale de 41%. Ce sont des documents de planification de la gestion de l'eau à l'échelle d'une unité hydrographique (bassin versant, aquifère, …). Ils fixent les objectifs généraux d'utilisation, de mise en valeur, de protection quantitative et qualitative de la ressource en eau. Le règlement et la cartographie sont opposables au tiers et les autorités administratives qui en ont la charge veillent à ce qu'ils soient compatibles avec le SDAGE. Ces schémas permettent aux acteurs locaux de résoudre les conflits d'usage relatifs à l'eau..

Le schéma départemental de prévention des risques naturels majeurs (SDPRNM) est un document stratégique définissant la politique de prévention des risques naturels à l'échelle du département. Actuellement inexistant dans le département Nord, il sera établi par l'Etat en coordination avec les acteurs de la gestion des risques dans le département et présenté en Commission Départementale des Risques Naturels Majeurs (CDRNM), associant l'Etat aux collectivités et autres partenaires. Il contiendra nécessairement des orientations et des actions sur le principal risque naturel qui touche le district, à savoir les inondations.



DREAL Nord Pas-de-Calais/SR/DRNHM/AKD, août 2011, 1/250 000, BD Carthage2011, IGN BD Topo2009, SAGE_S_PE_GESTEAU_R31.TAB
Gestion: P:\5-Sema\Section CLASSEMENT\5. PCHRN\5. Risques Naturels\3 - Risque inondation\6 - Directive Inondations\EPRI\Presentation\ SAGE_S.wor


Outils de gestion des inondations (2) - District Sambre
VALENCIENNES
N
BELGIUM
AVESNES-SUR-HELPE
Prévision des crues
Périmètre du district Sambre
Périmètre du district Sambre
Cours d'eau
0
5
10
Kilomètres
DREAL Nord Pas-de-Calais/SR/DRNHM/AKD, août 2011, 1/250 000, BD Carthage2011, IGN BD Topo2009, bassin+tronçon2.TAB
Gestion: P:\5-Sema\Section CLASSEMENT\5. PCHRN\5. Risques Naturels\3 - Risque inondation\6 - Directive Inondations\EPRI\Presentation\
SPC_PAPI_S.wor


Outils de gestion des inondations (3) - District Sambre
N
Belgium
PPRI à l'étude (communes)
PPRI approuvé (communes)
Périmètre du district Sambre
Périmètre du district Escaut
Cours d'eau
AVESNES-SUR-HELPE
0
5
10
Kilomètres
DREAL Nord Pas-de-Calais/SR/DRNHM/AKD, aout 2011, 1/250 000, BD Carthage2011, BD Topo2009, PPR.TAB, pprn_picardie.TAB
Gestion: P:\5-Sema\Section CLASSEMENT\5. PCHRN\5. Risques Naturels\3 - Risque inondation\6 - Directive Inondations\EPRI\Presentation\
PPR_S.wor

4 Evaluation des conséquences négatives des inondations

Objectifs et principes généraux de l'évaluation :

L'évaluation préliminaire des risques d'inondation (EPRI), mise en œuvre pour chacun des districts hydrographiques, a pour objectif d'évaluer les risques potentiels des inondations sur la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'activité économique. Elle s'appuie sur les informations disponibles et en particulier sur les informations sur les inondations du passé.

L'EPRI constitue le premier **état des lieux** de l'exposition au risque inondation réalisé sur l'ensemble du territoire français. Il s'agit avant tout de partager un **diagnostic commun** à l'ensemble du territoire, visant **les conséquences potentielles des phénomènes extrêmes**. L'approche retenue vise à identifier les enjeux potentiellement exposés à ces phénomènes. Ces enjeux sont rarement appréhendés comme des indicateurs d'impacts dans la politique française de gestion des risques qui, jusqu'alors, s'intéresse davantage à la réduction de l'aléa qu'à l'évaluation de ses conséquences.

Cette évaluation, sur laquelle se basera la stratégie nationale de gestion du risque inondation, se doit d'être **homogène** à l'échelle nationale.

Les conséquences potentielles des inondations, objet du présent chapitre, sont appréciées à travers différents types d'informations :

- **l'analyse des évènements du passé et de leurs conséquences :**

Les évènements historiques d'inondation significatifs en termes d'impacts ont été identifiés à partir des informations disponibles au sein des services de l'État. Certains de ces évènements ont été choisis pour illustrer les types de phénomènes et d'impacts, la liste des évènements identifiés et leurs caractéristiques étant reportées en Annexe.

En parallèle de l'élaboration de l'EPRI, une base de données nationale regroupant l'ensemble de la documentation sur ces évènements est en cours de constitution et sera progressivement renseignée pour approfondir et capitaliser la connaissance des évènements passés.

- **l'évaluation des impacts potentiels des inondations futures :**

Cette évaluation est mise en œuvre de manière systématique pour les débordements de cours d'eau (y compris les petits cours d'eau et les cours d'eau intermittents) et les submersions marines.

Afin d'assurer l'homogénéité de l'évaluation de ces impacts, le principe de la construction d'un **socle national d'indicateurs d'impact** a été retenu, sur la base de deux critères :

- disponibilité d'informations les plus complètes et homogènes que possible au niveau national. Ainsi, certaines bases de données disponibles au niveau local n'ont pas été reprises dans le socle national ; elles pourront cependant être valorisées pour un apport complémentaire d'informations qualitatives.

- pertinence de l'indicateur pour illustrer l'exposition au risque de l'une des quatre catégories d'enjeux (santé humaine, environnement, patrimoine culturel et activité économique).

Ce tronc commun de l'évaluation de l'impact potentiel des inondations, constitué majoritairement d'indicateurs quantitatifs, est complété par la **connaissance locale** qui permet de rendre compte des spécificités de certains enjeux ou phénomènes, et d'intégrer des analyses qualitatives et expertes.

L'objectif d'homogénéité de l'approche a conduit à utiliser des méthodes simplifiées. Les indicateurs du socle national sont ainsi calculés selon le principe suivant :

- caractérisation d'une emprise potentielle des évènements extrêmes avec des méthodes simplifiées : **l'enveloppe approchée des inondations potentielles (EAIP)**,
- **comptage des enjeux** de différentes natures dans cette emprise.

Cette évaluation des impacts directs des évènements extrêmes ne peut ainsi être considérée que comme une **première approche simplifiée** de la vulnérabilité du territoire examiné :

- les **caractéristiques** de l'aléa (intensité, cinétique, probabilité d'atteinte) ne sont pas prises en compte,
- les **indicateurs** proposés ne prennent en compte ni la vulnérabilité intrinsèque des enjeux, ni leur évolution dans les décennies à venir,
- les **impacts indirects** ne sont pas quantifiés.

Pour les types d'inondations pour lesquels il n'est pas possible à ce stade de fournir une enveloppe des inondations potentielles, tels que les ruissellements en versant ou les ruptures de barrages par exemple, ces indicateurs ne sont pas calculés. Seule la connaissance disponible est prise en compte.

Les méthodes employées et les résultats obtenus comportent certaines limites qui sont clairement explicitées dans les paragraphes suivants. Ils constituent cependant l'analyse la plus complète et la plus détaillée du risque inondation à l'échelle nationale qui ait été réalisée à ce jour.

Le présent chapitre présente une synthèse des résultats de cette évaluation à l'échelle du bassin. Le détail et l'analyse de ces résultats, complétés par les connaissances locales, sont présentés ensuite pour chacune des unités (cette décomposition en unités ayant vocation à faciliter la lecture du présent document).

4.1 Définition des impacts potentiels des inondations futures

4.1.1 Constitution des EAIP « cours d'eau » et « submersion marine »

4.1.1.1 Objectifs, principes généraux et limites

L'objectif poursuivi est de pouvoir calculer les indicateurs d'impacts sur l'emprise potentielle des évènements extrêmes. Il s'agit donc d'abord d'approcher le contour de ces évènements en mobilisant en premier lieu l'information immédiatement disponible (atlas des zones inondables, cartes d'aléas des PPR, etc.), et en la complétant si nécessaire par des études complémentaires.

Les Atlas des Zones Inondables (AZI) réalisés par l'approche hydrogéomorphologique ou les contours d'inondations historiques extrêmes par exemple peuvent donner une bonne approche des évènements extrêmes recherchés, et ont été utilisés chaque fois qu'ils étaient disponibles sur les cours d'eau.

Lorsque la seule connaissance disponible porte sur des évènements centennaux ou inférieurs, ou lorsque la connaissance des zones inondables est inexistante, un complément d'information a été apporté par des méthodes simplifiées basées sur l'analyse de la géologie et de la topographie.

Deux enveloppes approchées des inondations potentielles (EAIP) ont ainsi été élaborées sur l'ensemble du territoire national :

- **EAIPce pour les inondations par débordements de cours d'eau**, y compris les débordements des petits cours d'eau à réaction rapide (thalwegs secs), les inondations des cours d'eau intermittents et les inondations des torrents de montagne (à partir d'une superficie de bassin versant de quelques km²),
- **EAIPsm pour les inondations par submersions marines.**

Pour élaborer les EAIPce et EAIPsm, l'effet des ouvrages hydrauliques (barrages et digues de protection) n'est pas considéré (on considère les ouvrages comme transparents). Ainsi ces deux EAIP intègrent également **les inondations potentielles par rupture de digues de protection.** Les EAIPce et EAIPsm intègrent les zones inondées presque permanentes comme les lits mineurs, estuaires, lacs, étangs...

Avertissements et limites :

La méthode employée génère des incertitudes qui peuvent être, selon les secteurs, relativement importantes (surestimation des emprises, ou au contraire à sous estimation). Les EAIP, qui fusionnent des sources d'information d'échelle et de précision variables, doivent être considérées avec précaution. **Les EAIP ne constituent pas une cartographie de zones inondables** au sens administratif ou réglementaire et sont donc à ne pas confondre avec les documents suivants :

- les plans de prévention des risques naturels prévisibles d'inondations ou littoraux,
- les atlas des zones inondables ou submersibles,
- la cartographie des surfaces submersibles et des risques d'inondation qui devra être réalisée dans la seconde étape de la mise en œuvre de la directive inondation.

Les EAIP ne peuvent donc pas être utilisées dans les procédures administratives ou réglementaires. En outre, étant données les échelles des données mobilisées, **les EAIP ne doivent pas être utilisées à une échelle supérieure au 1/100 000.**

Par ailleurs, ces enveloppes ne permettent pas de qualifier l'intensité des phénomènes potentiels. Or les conséquences des phénomènes peuvent être très différentes selon en particulier la cinétique des évènements (délai d'alerte) et leur intensité (hauteurs, vitesses de submersion par exemple).

En prenant en compte ces limites, les EAIP constituent aujourd'hui la donnée la plus complète pour évaluer à l'échelle des bassins et à l'échelle nationale les conséquences potentielles des inondations extrêmes.

4.1.1.2 Phénomènes considérés, données et hypothèses mobilisées pour l'EAIP « cours d'eau »

L'EAIP « cours d'eau » représente l'emprise potentielle des débordements de cours d'eau, y compris les petits cours d'eau à réaction rapide, les cours d'eau intermittents et les thalwegs secs, ainsi que les torrents de montagne. On peut également faire l'approximation que l'emprise obtenue contient les emprises potentielles des inondations suite à des ruptures de digues de protection contre les inondations.

L'EAIP cours d'eau ne prend pas en compte les ruissellements en versant (coulées de boues et ruissellements localisés en dehors des thalwegs) ainsi que les phénomènes spécifiques liés à la saturation locale des réseaux d'assainissement en milieu urbain. Néanmoins, la méthodologie proposée permet de tenir compte de certaines de ces inondations urbaines, dès lors qu'elles sont associées à des thalwegs fortement urbanisés, qu'ils soient ou non drainés par un système d'assainissement ou de gestion des eaux pluviales.

L'enveloppe approchée des inondations potentielles pour le débordement de cours d'eau est construite en fusionnant les informations suivantes pour dessiner une emprise :

- **la synthèse de l'ensemble de la connaissance cartographique disponible** sous forme informatique (système d'information géographique – SIG) concernant les zones inondables au sein des services de l'Etat (AZI, PPRi, autres données locales : données historiques, études diverses...),

- des informations qui ont permis de compléter les données existantes, soit pour en combler les manques (cours d'eau pour lesquels aucune connaissance n'est disponible), soit pour prendre en compte des évènements plus importants que ceux connus (cas où la seule connaissance disponible est inférieure ou égale à un évènement centennal). Ces compléments sont constitués :

- d'une part des informations disponibles sur la géologie **:** la **couche des alluvions récentes** donne dans la plupart des cas des indices intéressants d'inondabilité pour les cours d'eau importants ;

- d'autre part de **l'évaluation des zones basses hydrographiques,** résultat de l'application d'une méthode à grand rendement géographique : la méthode EXZECO (extraction des zones d'écoulement – application développée par le CETE Méditerranée et mise en œuvre conjointement avec le CETMEF). Cette méthode permet de compléter l'information principalement pour les têtes de bassin non couvertes par la connaissance actuelle, pour lesquelles les cartes géologiques fournissent peu ou pas d'information. Basée sur une approche topographique, elle permet d'identifier les thalwegs drainant une superficie supérieure à un seuil donné.

Les digues de protection contre les inondations ont été considérées comme transparentes pour l'élaboration de l'EAIP. Ce scénario permet de considérer également les zones qui, bien que protégées pour certaines catégories d'évènements, pourraient être submergées en cas de défaillance des ouvrages ou d'évènement extrême supérieur à l'objectif de protection. L'approximation faite est que le potentiel sur-aléa causé par la rupture d'une digue de protection est contenu dans l'emprise de l'EAIP. L'EAIP considérant ces ouvrages transparents englobe donc autant que possible les effets d'une potentielle rupture d'ouvrage de protection.

Les impacts potentiels du changement climatique sur les inondations par débordement de cours d'eau ne sont pas pris en compte dans la constitution de l'EAIP cours d'eau, étant donné qu'aucune tendance claire ne se dégage (cf Annexe - référence[1]).

Une fois l'ensemble des informations recueillies au niveau du bassin, une analyse critique a été réalisée par l'Etat pour constituer l'enveloppe approchée des inondations potentielles. Les couches géologiques, ou des zones fournies par Exzeco en particulier ont été écartées si les connaissances existantes montraient que ces enveloppes sont bien supérieures aux évènements extrêmes.

Comme cité plus haut, afin de constituer l'EAIPce, une collecte de données a été nécessaire auprès des différents services en fonction des thèmes suivants :

- AZI : 23 zonages (couches d'information) issus des AZI du bassin ont été utilisées.
- PPRI : 21 zonages (couches d'information) issus des PPRI du bassin ont été utilisées
- Dans le thème « Autres », on retrouve 3 sous-thèmes :

  -les ZIC : 5 711 données constituent la base de données des zones inondées constatées, notamment en provenance de l'étude « GUISCARD » réalisée dans la Somme.

  - le ruissellement avérée : Résultat d'une étude réalisée par une stagiaire au sein de la DREAL NPdC, cette base est constituée de 164 données de ruissellement.

  - la BD_topo_HYDROGRAPHIE : Ces données, issues d'une modélisation 3D du bassin et de ses infrastructures, constituent l'ensemble des points d'eau mentionnés sur la carte IGN© au 1/25 000ème.

Toutes les données du thème « Autres », on été retenues pour constituer l'EAIPce.

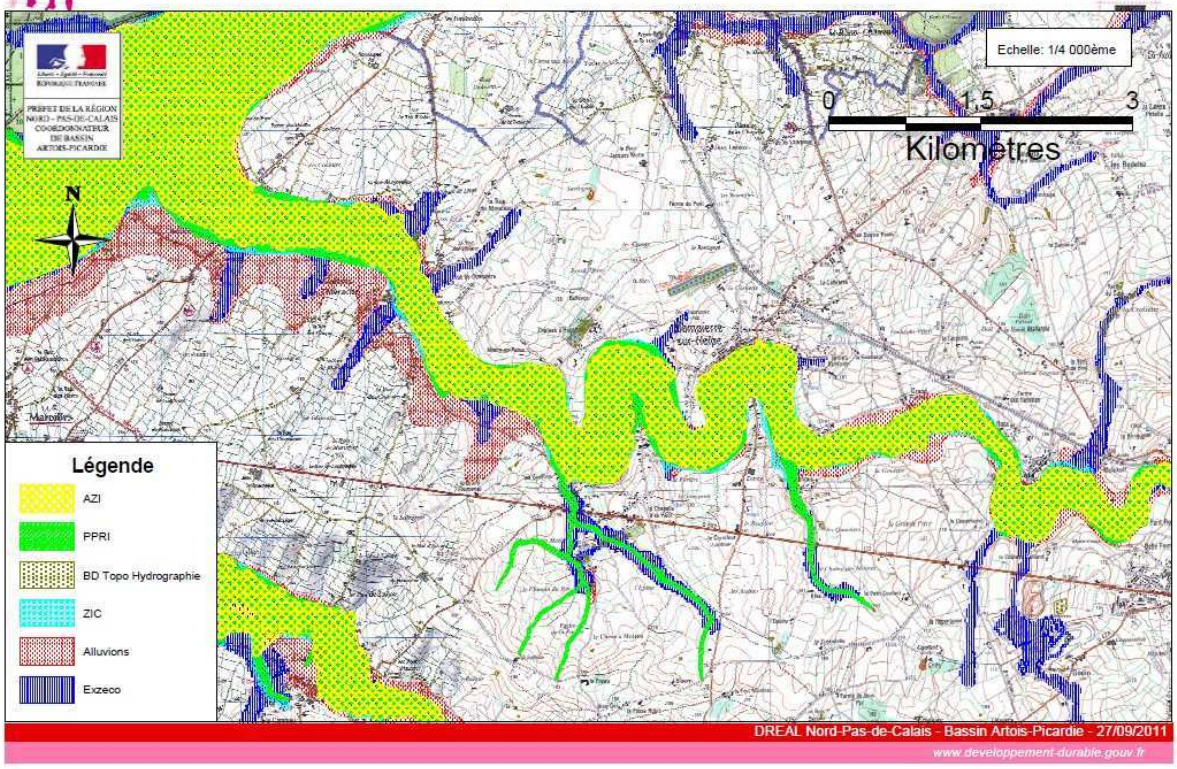
- Alluvions : Résultat d'expertise du CETE Nord-Picardie, seules les alluvions récentes ont été retenues pour constituer l'EAIPce.
- Exzeco : ces données sont issues d'Exzeco 1 m (hauteur) et avec un seuil minimal de surface drainée d'1 km² (voir annexe 1). Ces données ont été assemblées (366 073 données) et fusionnées (33 193 données).

Les cartes suivantes illustrent l'élaboration de l'EAIPce à partir des différentes sources de données, fusionnées pour obtenir l'enveloppe finale :

[1] Une partie des annexes sur les méthodologies portera spécifiquement sur la prise en compte du changement climatique.

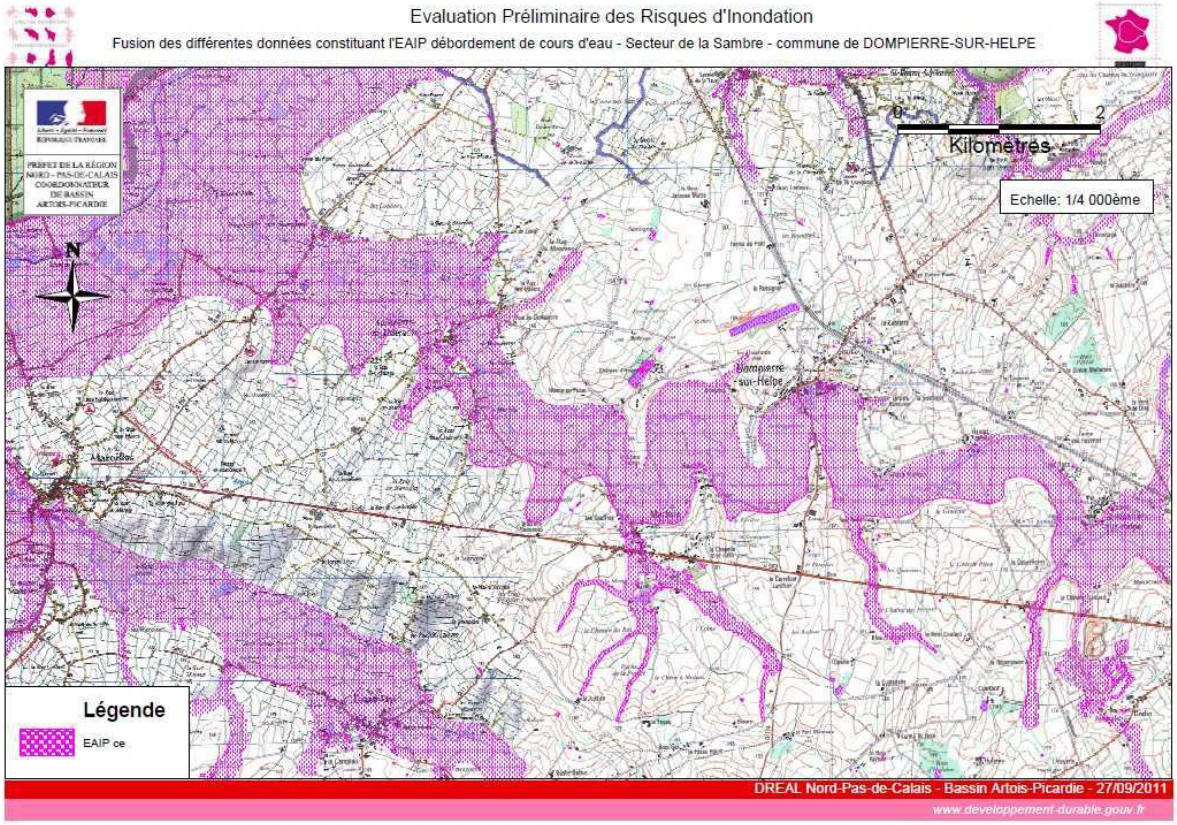
Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation

Superposition des différentes données constituant l'EAIP débordement de cours d'eau - Secteur de la Sambre - commune de DOMPIERRE-SUR-HELPE



Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation

Fusion des différentes données constituant l'EAIP débordement de cours d'eau - Secteur de la Sambre - commune de DOMPIERRE-SUR-HELPE



4.1.1.3 Phénomènes considérés, données et hypothèses mobilisées pour l'EAIP « submersion marine »

L'EAIP « submersions marines » représente l'emprise potentielle des inondations par submersions marines et rupture d'ouvrages de protection contre les submersions marines.

L'EAIP ne prend pas en compte les tsunamis, ni l'érosion du trait de côte en particulier sur les côtes rocheuses, qui peut entraîner d'autres types de risques.

La méthode nationale retenue pour constituer l'enveloppe approchée des inondations potentielles « submersions marines » consiste à assembler les trois types d'informations ci-dessous pour dessiner une emprise :

- **la synthèse de l'ensemble de la connaissance cartographique disponible** au format SIG concernant les zones inondables par submersions marines au sein des services de l'Etat (AZI, PPRN submersions marines et assimilés, autres données locales : données historiques, études diverses...),

- **l'étude de référence au niveau national « Vulnérabilité du Territoire National aux Risques Littoraux »**, qui a cartographié les zones topographiques du littoral situées sous un niveau donné, constitué du niveau marin centennal auquel est ajouté un mètre pour la prise en compte des effets du changement climatique. Pour la constitution de ces **zones basses littorales,** les ouvrages de protection et les protections naturelles de zones basses (cordons dunaires par exemple) ne sont pas pris en considération. Cette approche peut, de fait, conduire à sur-estimer l'extension des zones concernées. Par ailleurs, elle ne fournit ni hauteurs de submersion ni vitesses d'écoulement ;

- des informations sur la géologie (**couche des alluvions maritimes récentes**) disponibles sur le littoral.

Les ouvrages de protection et les protections naturelles de zones basses (cordons dunaires par exemple) n'ont d'une manière générale pas été pris en considération. Toutefois, dans certaines parties aval des fleuves ou de leurs affluents, des barrages ou des écluses ont été édifiés pour soustraire ces cours d'eau aux intrusions marines et permettre une régulation des zones amont (soutien d'étiage, évacuation des crues continentales). Dans certains cas, ces ouvrages assurant une très forte protection sur des territoires situés en amont, ces territoires ont été soustraits de l'enveloppe.

L'impact du changement climatique a été pris en compte dans les résultats de l'étude Vulnérabilité du Territoire National aux Risques Littoraux, en considérant une rehausse du niveau de la mer d'un mètre pour l'ensemble des côtes, Outre-Mer et Méditerranée inclus, en cohérence avec l'hypothèse extrême du GIECC à l'horizon 2100 (cf Annexe -Référence).

Une fois l'ensemble de ces informations recueillies au niveau du bassin, une analyse critique a été réalisée en DREAL pour constituer l'enveloppe approchée des inondations potentielles. Les zones basses littorales en particulier ont pu être écartées ou amendées, pour prendre en compte des données topographiques plus précises ou des niveaux extrêmes différents, ainsi que les couches géologiques (ou une partie de ces couches) si les connaissances existantes montraient qu'elles sont bien supérieures aux évènements extrêmes.

Comme cité plus haut, afin de constituer l'EAIPsm, une collecte des données a été nécessaire auprès des différents services (DDTM, DREAL, ...) en fonction des thèmes suivants :

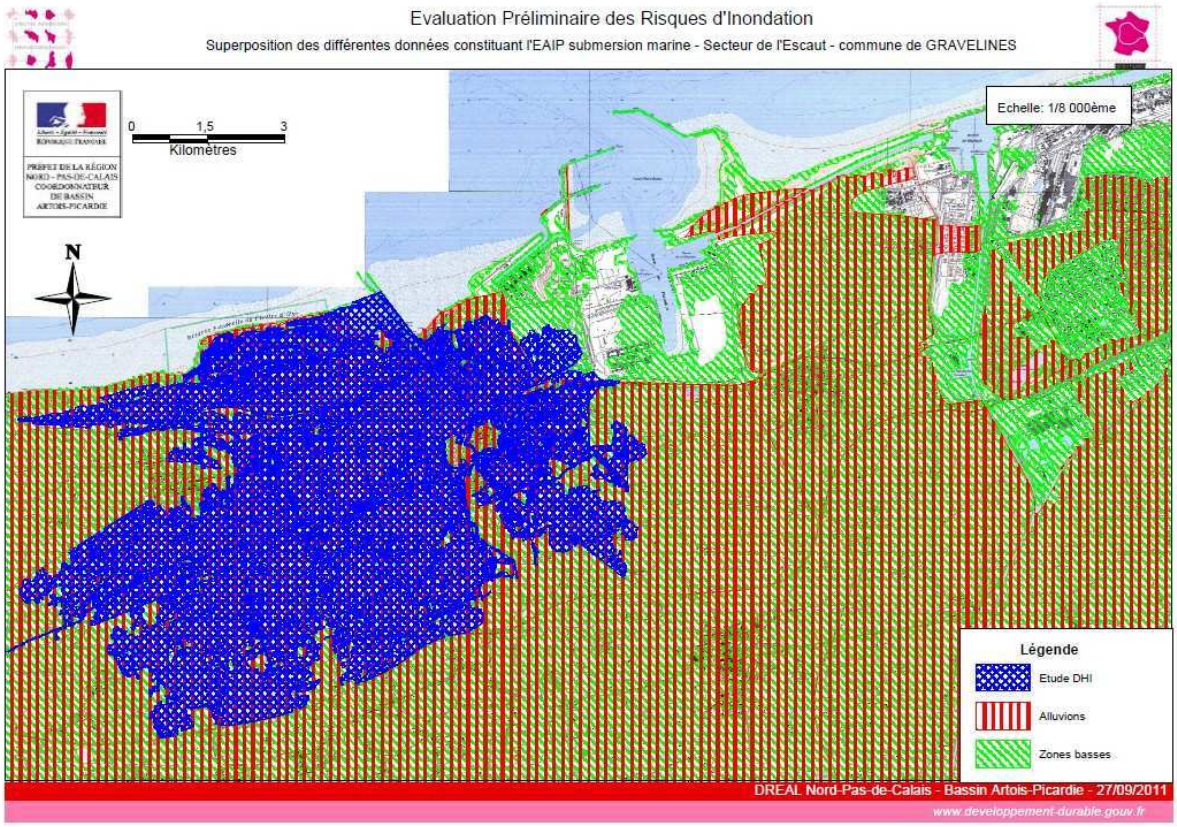
- AZI : aucun AZI disponible
- PPRI : aucun PPRI disponible.
- Dans le thème « Autres », on retrouve 1 seul sous-thème :

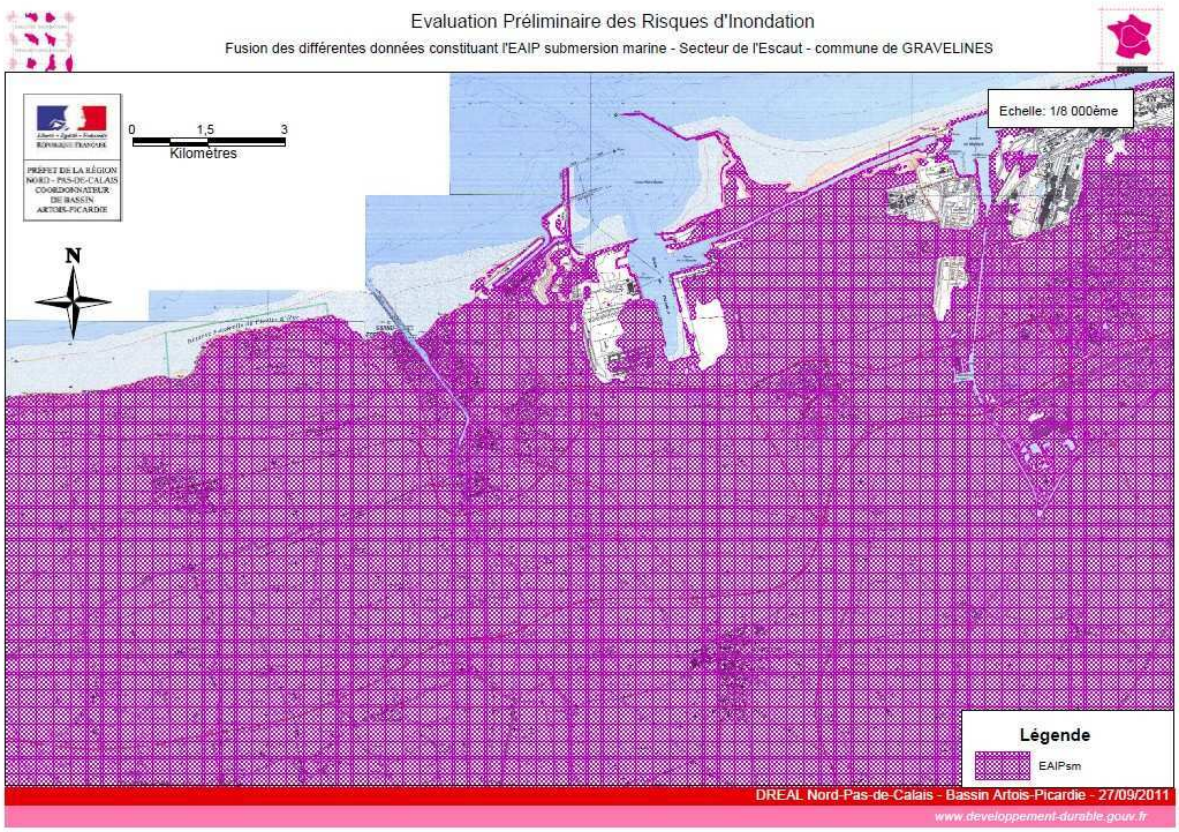
  - Etude DHI : Ces données sont issues d'une étude hydraulique (région Nord-Pas-de-Calais) caractérisant l'aléa de submersion marine par rupture, débordement et franchissement d'ouvrages et en intégrant les conséquences du changement climatique.

Trois séries de cartes d'aléas ont été produites dans le cadre de cette étude pour trois périodes de retour suivantes : 10 ans, 100 ans et 1 000 ans. Des bandes de 100 m derrière chaque ouvrage pouvant présenter un risque de rupture, caractérisé par un aléa très fort, ont également été réalisées.

Afin de constituer l'EAIPsm, il a été retenu l'ensemble des bandes de 100 m derrière chaque ouvrage ainsi que les cartes d'aléa d'une période de retour millennale (le maximum) avec une largeur de rupture de l'ouvrage maximale (100 m).

Les cartes suivantes illustrent l'élaboration de l'EAIPsm à partir des différentes sources de données, fusionnées pour obtenir l'enveloppe finale :





4.1.1.4 Résultats obtenus

La carte ci-après montre l'étendue des EAIP « cours d'eau » et « submersion marine » pour le bassin Artois Picardie, incluant les deux districts Escaut et Sambre.

Ces enveloppes se superposent à l'embouchure des cours d'eau. Certains secteurs sont effectivement soumis aux inondations par débordement de cours d'eau et par submersion marine. Il peut néanmoins arriver que l'attribution de la submersion aux deux origines soit le fait des méthodes employées (basées sur l'observation de la topographie et de la géologie, et non des phénomènes), et ne reflète pas la réalité.

L'identification de l'origine précise de la submersion étant cependant quelquefois difficile, une analyse basée sur la connaissance du terrain et des phénomènes pourra être faite si cela s'avère nécessaire lors de l'étape de cartographie.

Une partie importante du bassin Artois-Picardie est couvert par l'EAIP, il l'est essentiellement par l'EAIPce mais une grande partie du littoral, les bas champs et zones de polders sont touchés par l'EAIPsm. On note que ces surfaces peuvent être particulièrement importantes notamment entre Calais, Dunkerque et Saint-Omer ce qui s'explique par la méthode employée qui est strictement topographique et ne prend pas en compte les éléments dynamiques et les ouvrages qui sont présents sur les canaux. L'EAIPce fait apparaître les fonds de vallées des principaux cours d'eaux (Canche, Authie, Somme, Sambre) mais aussi tout le chevelu des talwegs secs qui sont très présents sur le bassin. Les grandes plaines (plaine de la Lys et de la Scarpe) du département du Nord ressortent particulièrement dans cette cartographie ce qui s'explique par une topographie particulièrement plane à cet endroit.

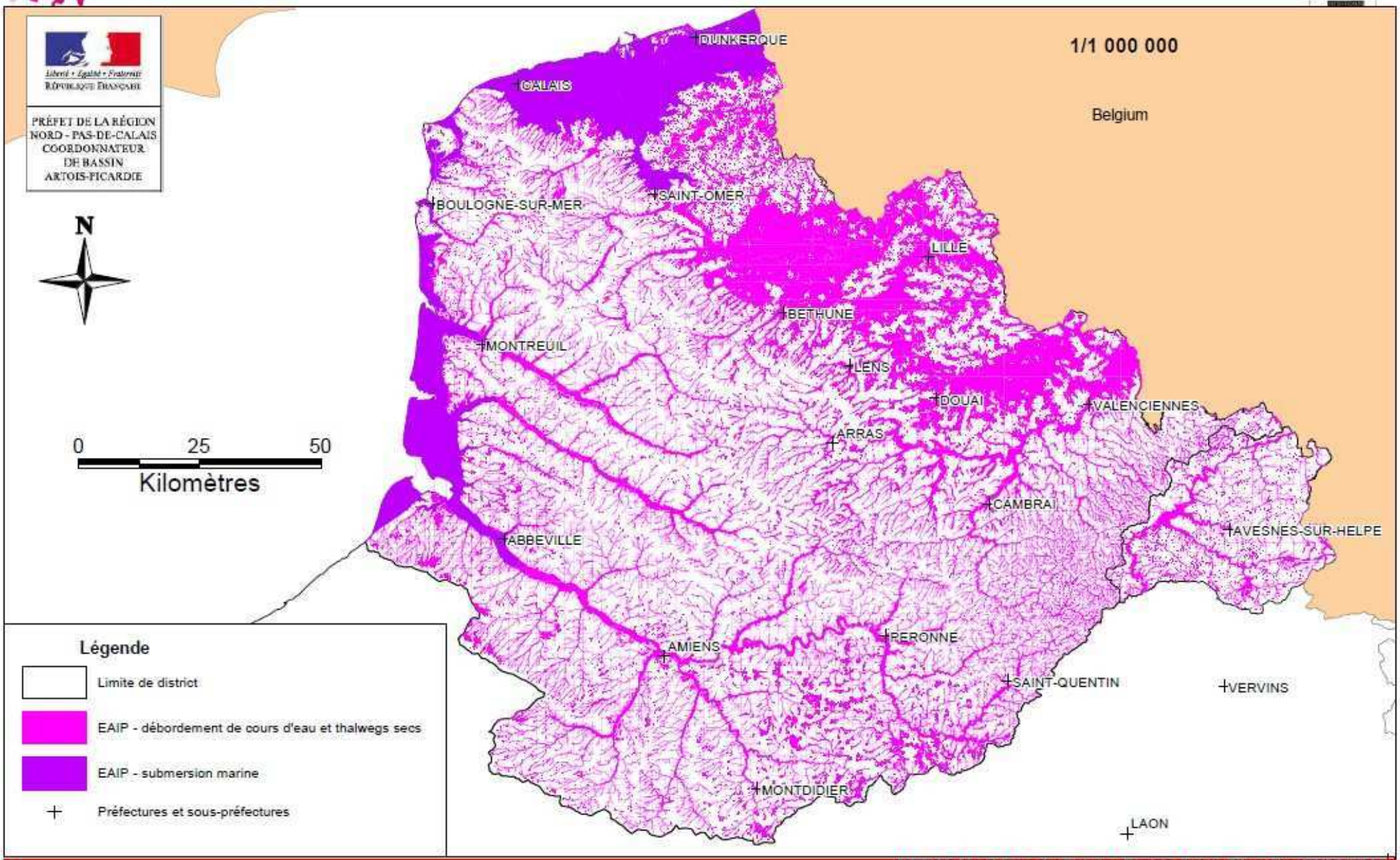
L'enveloppe EAIPce du district Escaut représente 27,7% de la surface totale du bassin, chiffre le plus important au niveau national parmi toutes les régions hydrographiques (au nombre de 25 en France).

En ce qui concerne l'EAIPsm, la surface représente seulement 6.9% de la surface totale du district Escaut, même si cette surface est supérieure à la moyenne française (5%) des régions hydrographiques ayant des façades maritimes.

Pour le district Sambre, l'enveloppe EAIPce représente 17,1% de la surface totale, chiffre qui est également supérieur à la moyenne des EAIPce par région hydrographique.

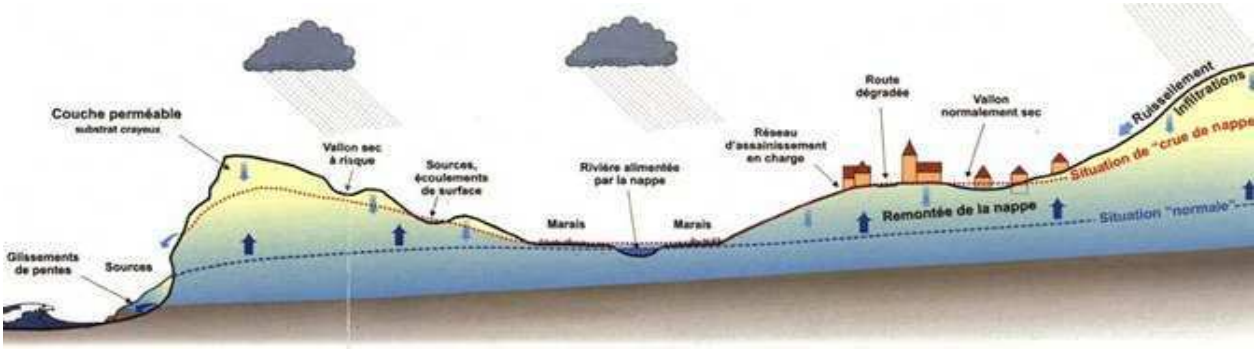
Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation

Bassin Artois-Picardie - Représentation de l'EAIP cours d'eau et de l'EAIP submersion marine



4.1.2 Évaluation des zones sensibles aux remontées de nappes [2]:

4.1.2.1 Phénomènes en jeu



L'apport des pluies efficaces soumet la nappe à des variations saisonnières et à des variations pluriannuelles très sensibles. Les séries d'années pluvieuses (ex 2000-2001) peuvent ainsi provoquer une forte remontée de la nappe. La nappe affleure alors et des sources temporaires apparaissent. La principale conséquence du phénomène de remontée de la nappe est l'apparition d'inondations. Lorsque celles-ci se manifestent, elles persistent plusieurs mois et provoquent des perturbations dans la vie locale (caves, mais aussi maisons et magasins noyés, chaussée dégradée, etc…).

Plusieurs paramètres sont particulièrement importants dans le déclenchement et la durée de ce type d'inondation :

- Le caractère libre de la nappe, permettant son alimentation par les pluies. Plus les terrains seront favorables à l'infiltration en surface (calcaires, craie par exemple), plus l'aquifère sera sujet à ce phénomène, si les conditions suivantes sont également satisfaites.
- une suite d'années à pluviométrie excédentaire, entraînant des niveaux d'étiages de la nappe de plus en plus élevés,
- une amplitude importante de battement annuel de la nappe, dépendant étroitement du pourcentage d'interstices de l'aquifère, et une faible vitesse naturelle d'écoulement de l'eau dans la nappe
- un volume global important d'eau contenue dans la nappe, à l'intérieur des limites du bassin d'un cours d'eau (le volume contributif de la nappe à l'échelle du bassin versant hydrogéologique).

Les secteurs où la densité de cours d'eau est faible sont ainsi généralement propices à l'apparition de remontées, en particulier en milieux calcaires.

[2] La présentation des cartes de sensibilité aux remontées de nappes peut éventuellement être présentée dans le paragraphe précédent, à titre d'information complémentaire, sans faire l'objet d'un paragraphe spécifique.

4.1.2.2 Méthode d'analyse de la sensibilité aux remontées de nappe

Pour évaluer la sensibilité des nappes aux remontées, une analyse multicritères a été menée.

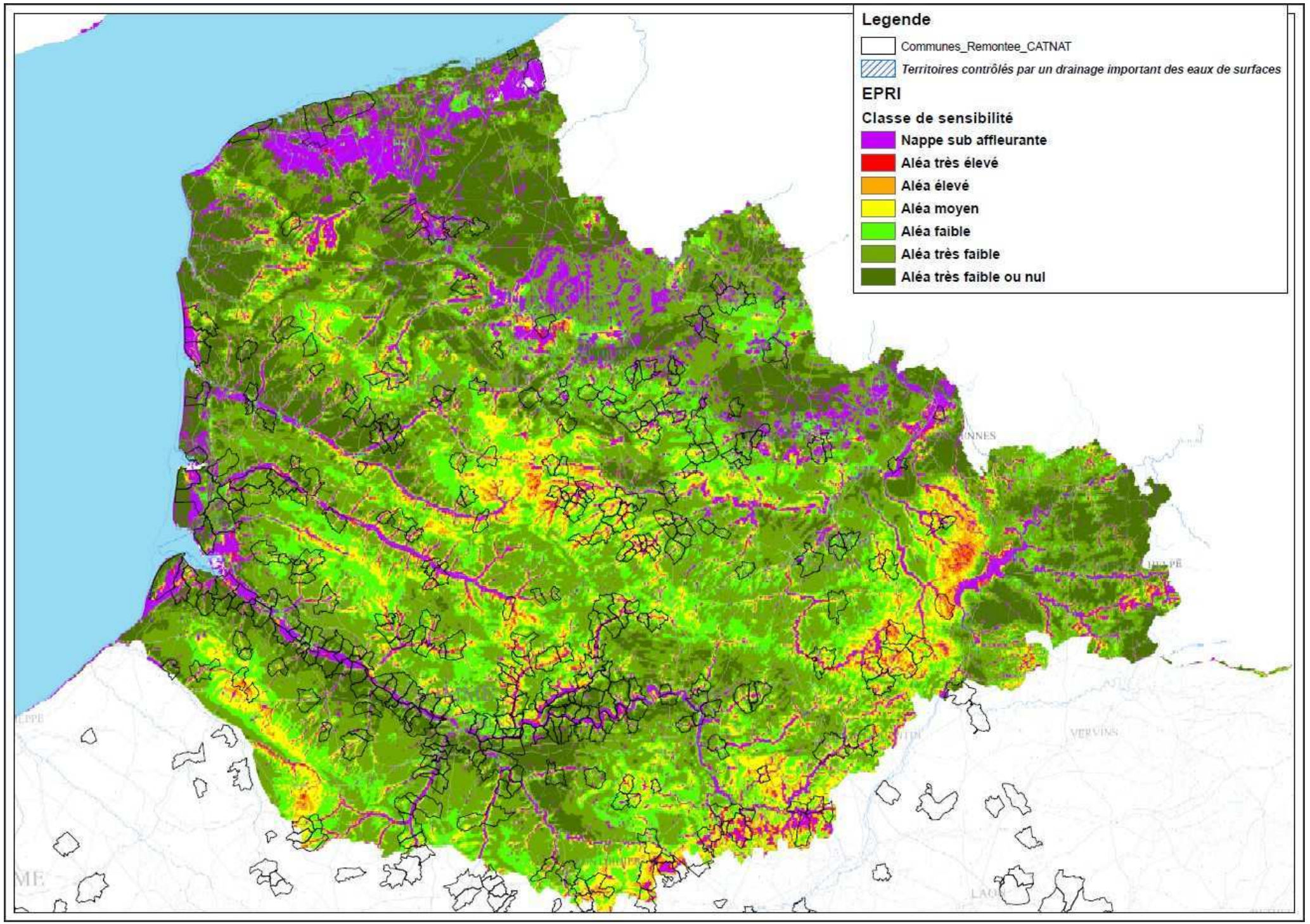
Les critères utilisés sont les suivants :

- critère de sensibilité à la remontée de nappe égal au ratio entre à la différence entre l'altitude du sol et la côte moyenne de la nappe et le demi battement, en d'autres termes, c'est l'amplitude annuelle de la nappe au dessus de son niveau moyen.
- critère de perméabilité (capacités d'infiltration), fonction de la pente, de la nature du sol
- critère d'inertie et de cyclicité de la nappe
- l'existence de phénomènes historiques ayant entraîné une reconnaissance de l'état de Catastrophe naturelle sur les communes

Bien que toutes les données disponibles aient été utilisées pour établir la cartographie ci-après, il est important de savoir que cette cartographie est basée sur une analyse par interpolation de données très imprécises et provenant parfois de points éloignés les uns des autres. Pour cette raison elle ne procure que des indications sur des tendances, et ne peut être utilisée localement à des fins de réglementation. Pour ce faire, des études ponctuelles détaillées devront être menées.

Les secteurs représentés en rouge ne représentent généralement que les zones de vallées alluviales où la nappe est naturellement proche de la surface et très influencée par les crues des cours d'eau. Ce ne sont donc pas à proprement parler des zones de remontées de nappes, et ils correspondent en général bien avec les secteurs de crues de débordement.

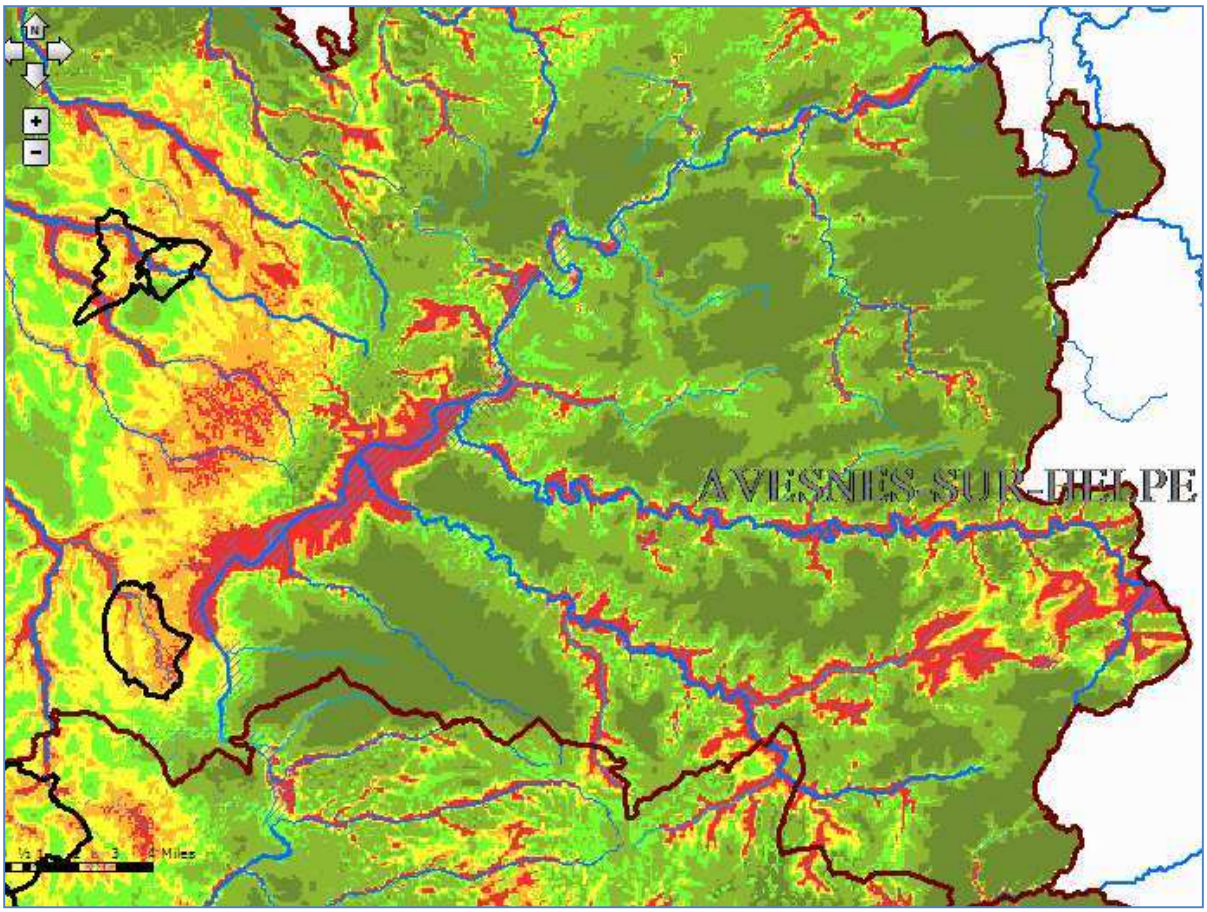
En revanche, les secteurs colorés en orange ou en jaune représentent plus probablement les zones pouvant correspondre à des remontées de nappes : ces zones sont assez bien identifiées en particulier dans les parties amont des cours d'eau. Les classes 3 et 4 représenteront donc les secteurs de vigilance pour ce type de phénomène.


Legende
Communes_Remontee_CATNAT
Territoires contrôlés par un drainage important des eaux de surfaces
EPRI
Classe de sensibilité
Nappe sub affleurante
Aléa très élevé
Aléa élevé
Aléa moyen
Aléa faible
Aléa très faible
Aléa très faible ou nul

4.1.2.3 **Commentaires sur la carte de sensibilité aux remontées de nappes**

La géologie du bassin Artois-Picardie est découpée en deux grands bassins : le bassin franco-belge où s'écoulent la Scarpe, la Sensée et l'Escaut, et l'extension du bassin parisien vers le Sud. Ces deux bassins sont séparés par le bombement des collines d'Artois.

Unité de présentation Sambre



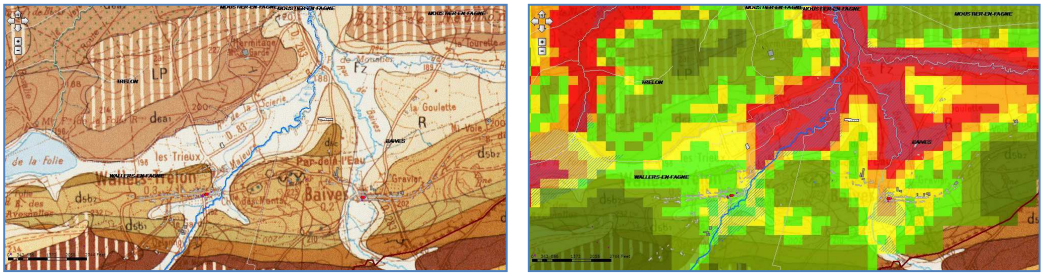
Secteur de la Sambre (cartographie de la sensibilité-version Novembre 2011-BRGM)- à gauche BAZUEL.

Cette unité correspond à l'Avesnois, au Sud-est du département du Nord, et comprend le territoire situé à l'Est de la Sambre, les affluents de rive gauche étant très courts. Cette unité est limitée à l'Est par la ligne de crête du bassin de l'Escaut, matérialisé par les hauts bassins des ruisseaux des Harpies, du Ruisseau Saint Georges, de l'Ecaillon et de la Rhonelle.

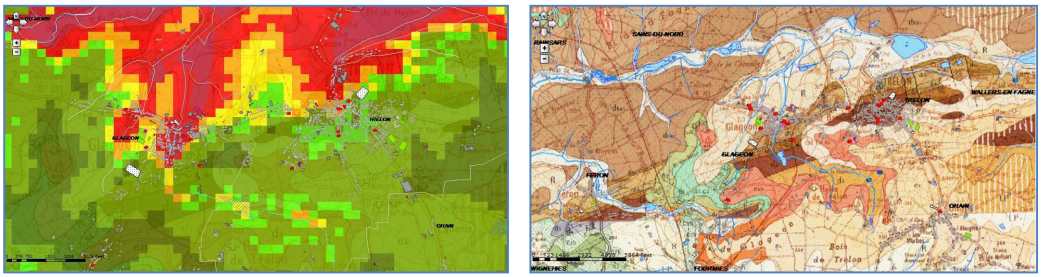
La sensibilité aux remontées de nappes y paraît généralement faible à très faible, excepté le long des cours d'eau (Sambre, Helpe Majeure, Helpe Mineure, ruisseaux de Tarsy, du Pont de Sains au nord du haut bassin de l'Helpe Mineure, de Chevireuil au Sud du cours médian de l'Helpe Mineure). Dans ces secteurs la forte sensibilité correspond essentiellement aux nappes alluviales.

Géologiquement, le secteur du haut bassin de l'Helpe Majeure correspond à des terrains paléozoïques majoritairement gréseux, qui ne semblent pas avoir donné lieu à des remontées de nappes. Ce secteur délimité par les communes de Momignies et de Montceaux-Imbrechies (Hainaut-Belgique) ne semble pas être un secteur a zones sensibles aux remontées : seules des nappes alluviales y sont remarquées, dont les niveaux peuvent être par endroits proches de la surface.

Dans le secteur de la vallée du ruisseau de Pont-de-Sains, et jusqu'à la vallée de l'Helpe Majeure qui correspondent aux communes de Baives et de Wallers, les zones apparaissant comme sensibles ne sont que le reflet de la présence des vallées alluviales.



Secteur de Trélon, Wallers et Baives (Helpe Majeure et ruisseau de Baive), en domaine paléozoïque



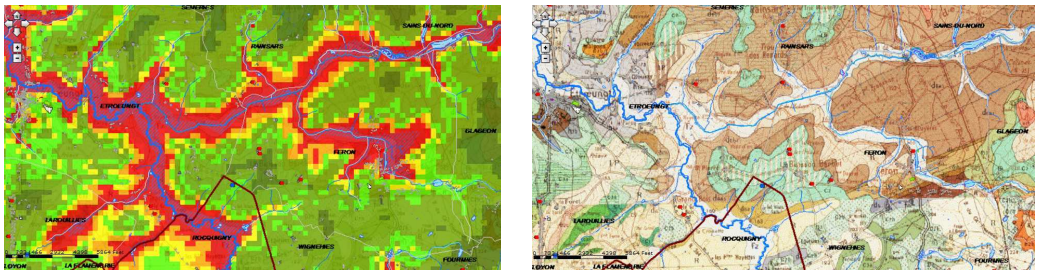
Secteur de Glageon (Ruisseau de Pont de Sains et de Lorrain Fossé), en domaine paléozoïque

Cependant dans ce secteur il est probable que la cartographie fasse probablement apparaître des zones sensibles trop étendues (notamment en ce qui concerne les secteurs du Ru de l'Eppe Sauvage, Ruisseau Voyon, Ruisseau du Corbion).

Une zone de forte sensibilité se dessine dans le haut bassin du ruisseau du Pont de Sains lorsqu'il rejoint le haut bassin de la Helpe Majeure (communes de Trelon, Glageon, Sains-Du-Nord, et Feron plus à l'Ouest). Plus au sud, à l'ouest de Fourmies, la commune de Wignehies au niveau du Ruisseau du Petit Moulin et de celui des Maillets, affluent de la Helpe Mineure, montre une très forte sensibilité : celle-ci semble correspondre à l'apparition progressive des formations crétacées, surmontant les formations paléozoïques.

Au Nord-Ouest de Fourmies, les communes d'Etroeungt (où l'Helpe Mineure reçoit le Ruisseau du Pont de Sains), et celle de Larouillies (avec le Ruisseau de la Fontaine Durand et de Bouvret), montrent également des sensibilités élevées : on y distingue une épaisseur d'une quarantaine de mètres de Crétacé et d'Eocène, plaquées sur le paléozoïque.

En se dirigeant vers l'Ouest, le secteur du Ru de Féron paraît sensible en raison d'une nappe alluviale, et les terrains Crétacés commencent à apparaître (zone de sensibilité en tête du ruisseau Legrand au nord de Fourmies).

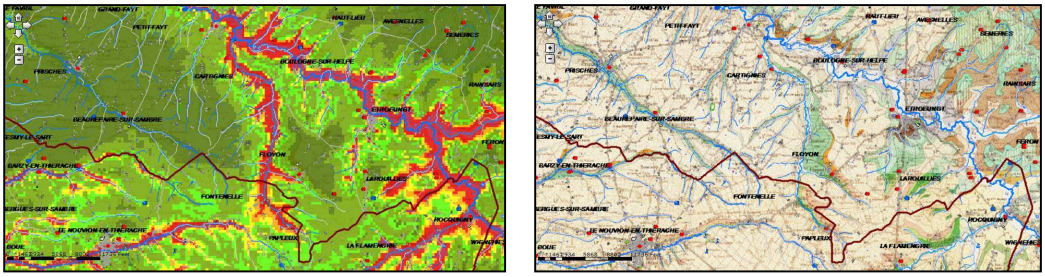


Secteur de Feron – apparition des terrains de craie

Encore plus vers l'Ouest vers Wignehies, les terrains Crétacés se font plus fréquents, mais la sensibilité aux remontées de nappe ne quitte pas le territoire des vallées, même si elle remonte parfois assez haut dans la vallée (Ruisseau des Maillets, Ruisseau des Petits Moulins, Ru Roger).

Les mêmes conditions se retrouvent dans le département voisin de l'Aisne (Communes de Rocquigny, La Flamengrie). A l'Ouest d'Etroeungt, les terrains crétacés se font plus fréquents, surtout à l'ouest du ruisseau du Chevreuil (communes de Floyon, Cartignies).

Centrée sur la commune de Prische, une vaste zone montre une sensibilité très faible, qui se termine sur les communes de Le Favril et surtout de landrecies sur la Sambre. La vallée de la Sambre montre alors quasiment partout une forte sensibilité, sauf dans la commune de Rejet-de-Beaulieu, dans la partie amont de celle de Catillon-Sur-Sambre, et dans la partie occidentale de la commune d'Oisy (Aisne), où elle est faible. La partie Est de Oisy montre une forte sensibilité, en relation avec la plaine alluviale de la Sambre.

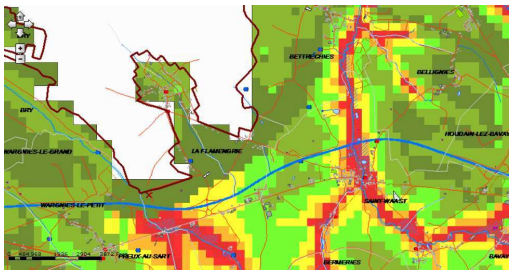
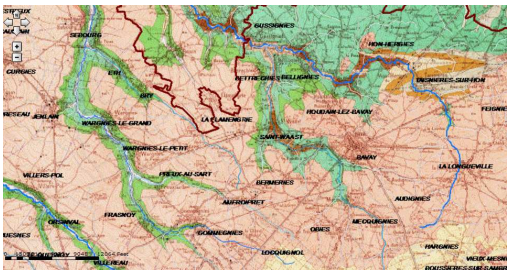


Domaine de faible sensibilité sur la commune de PRISCHE (à gauche)

En résumé, pour l'unité de présentation Sambre, trois secteurs sensibles aux remontées de nappes semblent ressortir, même s'ils correspondent surtout à des zones alluviales:

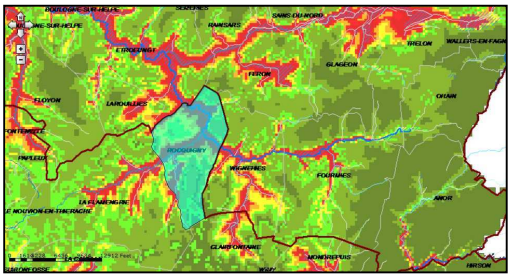
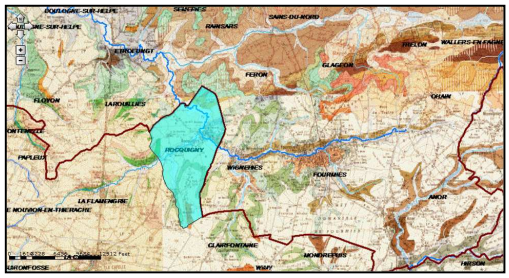
- à l'amont de l'Helpe Mineure, notamment au niveau du ruisseau du Pont de Sains et du ruisseau de la Chaudière (sud-ouest de la carte). La commune la Flamengrie semble particulièrement sensible, dans la partie de son territoire situé dans les vallées. Mais comme pour la commune de Rocquigny, en Avesnois, en domaine de craie peu épaisse sur terrains paléozoïques, ces deux communes et l'ensemble de la zone ne correspondent pas vraiment à

un domaine de remontées de nappes, mais plutôt à un domaine alluvial à nappe affleurante. La couverture de craie, quand elle existe, n'est probablement pas assez importante pour conduire à des phénomènes de remontées de nappe.

Le secteur de La Flamengrie (crétacé sous argiles à silex)

- sur la quasi-totalité de l'Helpe Majeure, les communes de Dompierre-sur-Helpe, Avesnelles et Avesnes-sur-Helpe semblent les plus impactées.

Le secteur de Rocquigny (Avesnois, à l'ouest de Fourmies)

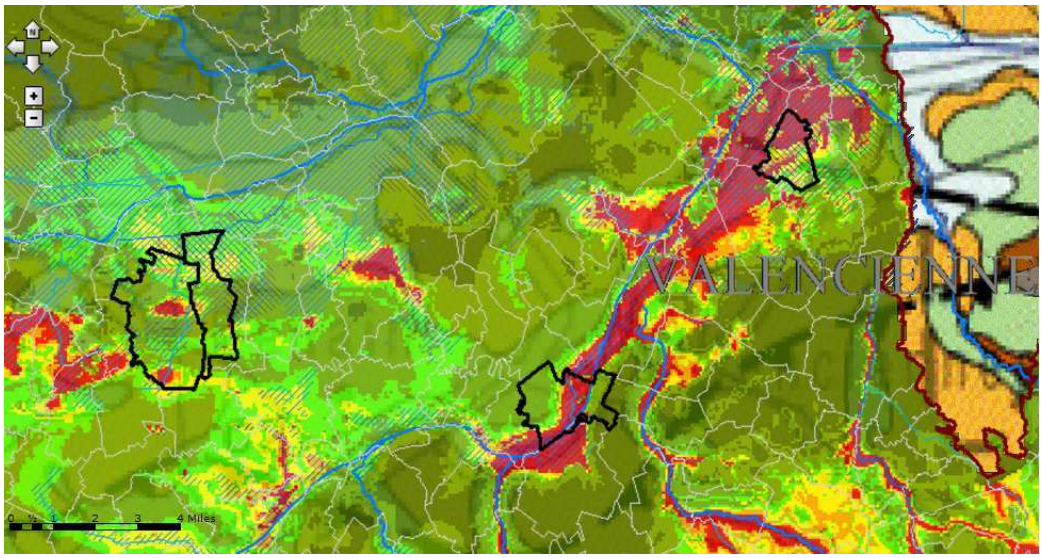
- sur l'aval du ruisseau Tarsy suivi d'une portion de la Sambre, les communes de Saint Aubin (Nord), Montceau-Saint-Waast (Nord) et Sassegnies (Nord) sont les plus sensibles.

Aucune commune du district de la Sambre n'a fait l'objet d'un arrêté CATNAT pour ce type de phénomène.

<u>Unité de présentation Scarpe- Escaut-Sensée</u>

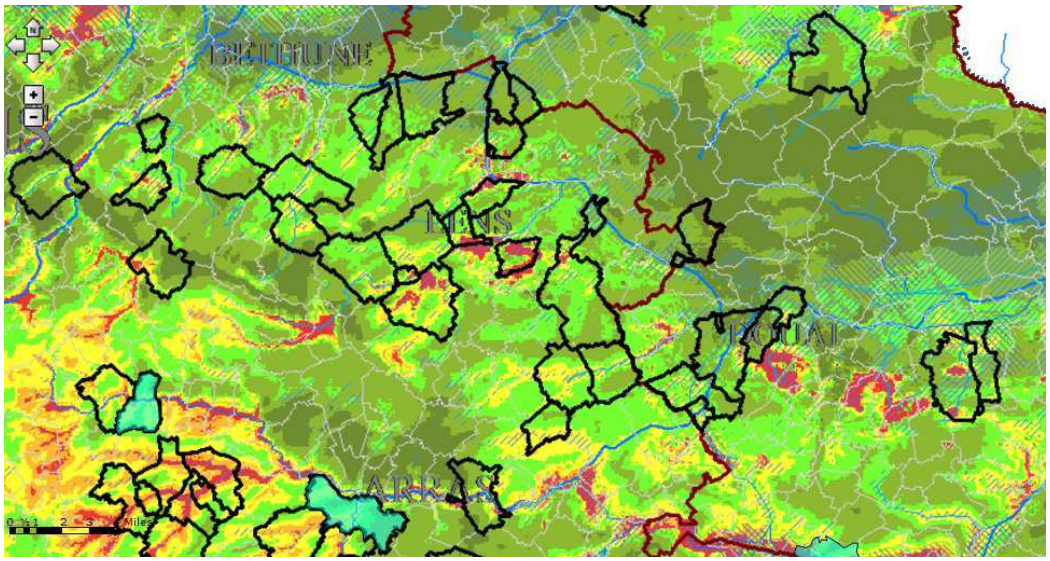
Deux secteurs présentent une sensibilité marquée à la remontée de nappe: la plaine de la Scarpe et ses affluents comme le Cojeul, le Crinchon ou l'Agache ainsi que les affluents de l'Escaut comme la Selle, la Rhonelle, l'Erclin et l'Ecaillon.

Arras, Aubigny-en-Artois, Cambrai, Trith-Saint- Leger sont les principales communes ayant une grande sensibilité aux remontées de nappes et ayant fait l'objet d'un ou plusieurs arrêtés de Catastrophes naturelles (CATNAT) pour ce phénomène. Au total, l'analyse de la sensibilité aux remontées de nappe recoupe 52 communes ayant fait l'objet d'un ou plusieurs arrêtés CATNAT pour ce type de phénomènes.



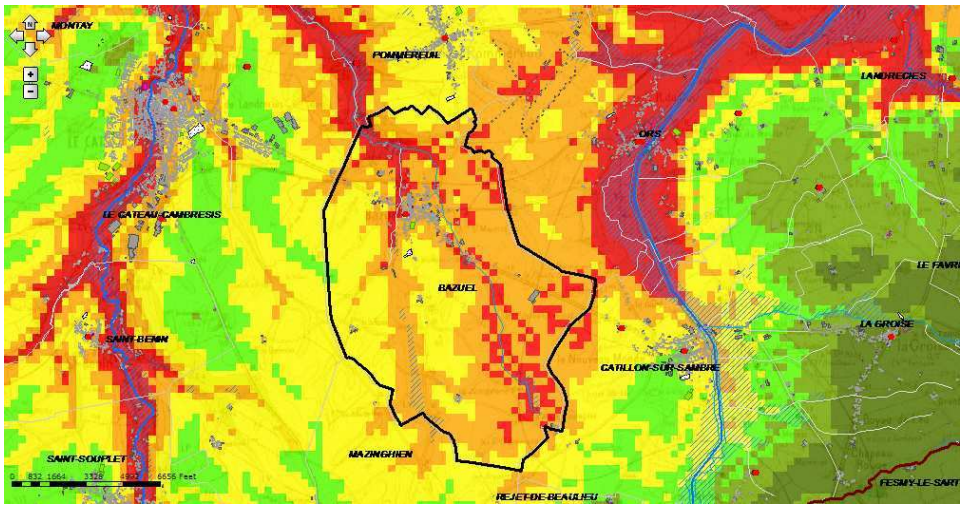
Communes de Trith-Saint-Léger, sur l'Escaut (à dr.) Somain et Fenin (à g.sur le Cavin).

Dans ce secteur de craie comportant des placages tertiaires, il est probable que l'on soit en présence de véritables remontées de nappes. Les crues des cours d'eau y sont très probablement nourries par l'aquifère de la craie.



Secteur d'Arras et Aubigny en Artois

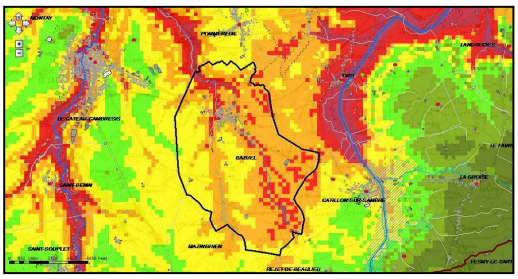
D'une façon générale à l'ouest du cours de la Sambre commence le territoire de craie franche (secteur du Cambrésis), souvent propice à l'apparition de remontées de nappes. Mais c'est surtout dans le secteur de Catillon-Sur-Sambre, Bazuel, Saint-Souplet, Cateau-Cambressis, Saint Benin, Busigny, Maretz, et Elincourt qu'il peut y avoir un risque de remontées, en raison de la couverture de craie et des couches Tertiaires sur les plateaux, qui peuvent receler des réserves d'eau importantes.

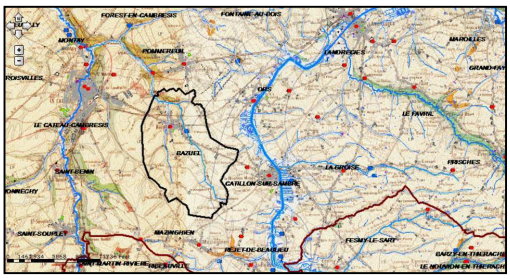


Le secteur de Bazuel

A l'Ouest de la Sambre, vers, l'Escaut les communes de Hommecourt-Sur-Escaut, Bantouzelle, Banteux, Les Rues Des Vignes, Esnes, ainsi que tout le plateau entaillé par le Torrent d'Esnes, sont sensibles aux remontées de nappes (présence de Crétacé et d'Eocène).

Le Cambrésis, en domaine de craie, montre des secteurs sensibles étendus, de Catillon-Sur-Sambre A Maretz, avec des communes classées ayant fait l'objet d'une reconnaissance CATNAT en 2001 (Busigny, Bazuel), très probablement en relation avec un épaississement de la craie.

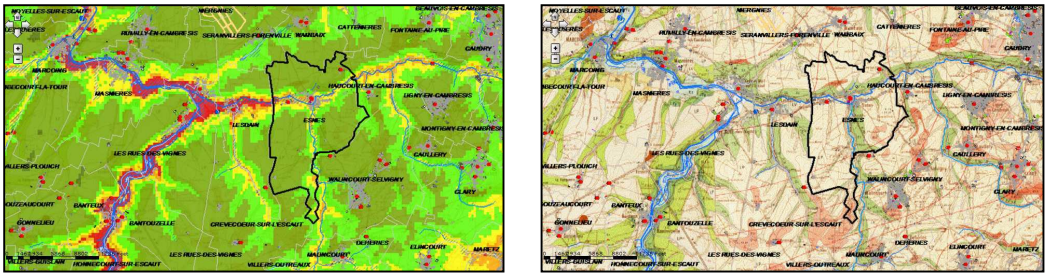




Secteur de Bazuel, à l'ouest de la Sambre

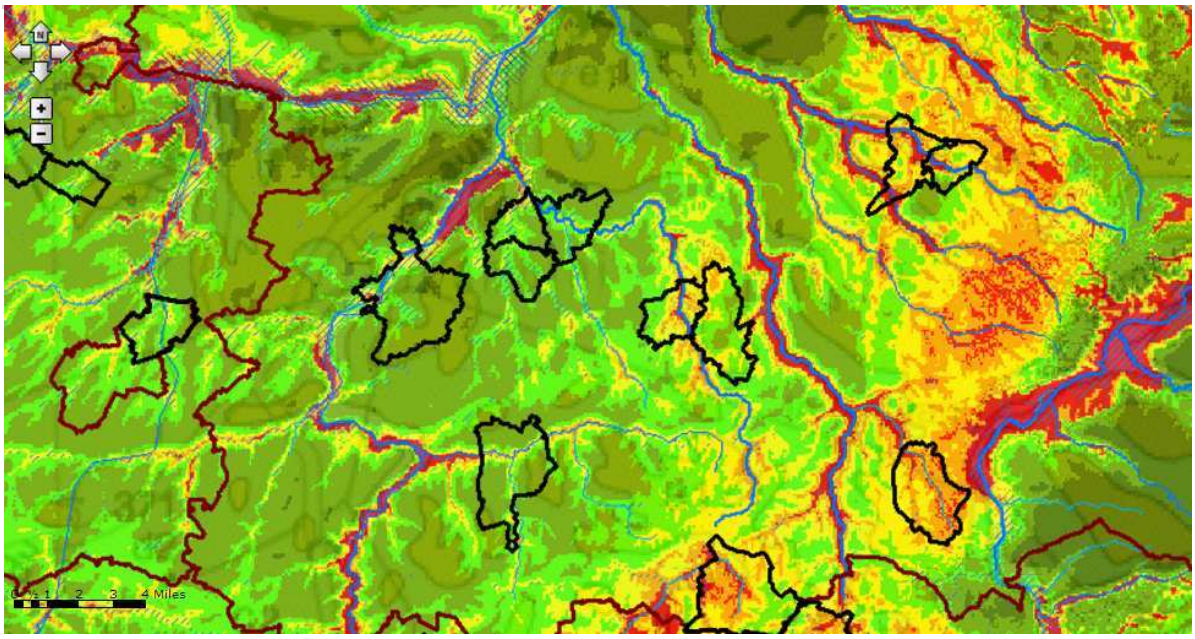
Au-delà vers l'Ouest, après la zone du Cateau-Cambresis, la sensibilité aux remontées de nappe redevient faible jusqu'à l'Escaut, malgré quelques valeurs ponctuelles élevées limitées aux vallées de petits cours d'eau (Ruisseau de Sargrenon, Riot Chantrain).

Au nord de ce secteur peu vulnérable, il convient de noter la présence de la commune d'ESNES, ayant fait l'objet d'une reconnaissance CATNAT, à la confluence du Torrent d'Esnes et du Ruisseau de Sargrenon. Dans ce secteur, il apparaît que les crues sont dues à un drainage de la nappe à l'intérieur des seules vallées : il ne semble pas s'être produit de remontées de nappes sous plateau. Les secteurs à surveiller se limiteront donc aux vallées.



Secteur du torrent d'Esnes, en domaine de craie

Enfin, aux abords de l'Escaut, la couverture Tertiaire diminue fortement, laissant à découvert les Limons de Plateaux et la craie. Dans ce secteur, bien que la sensibilité ne soit pas cartographiée de façon évidente, plusieurs communes ont été classées CATNAT.

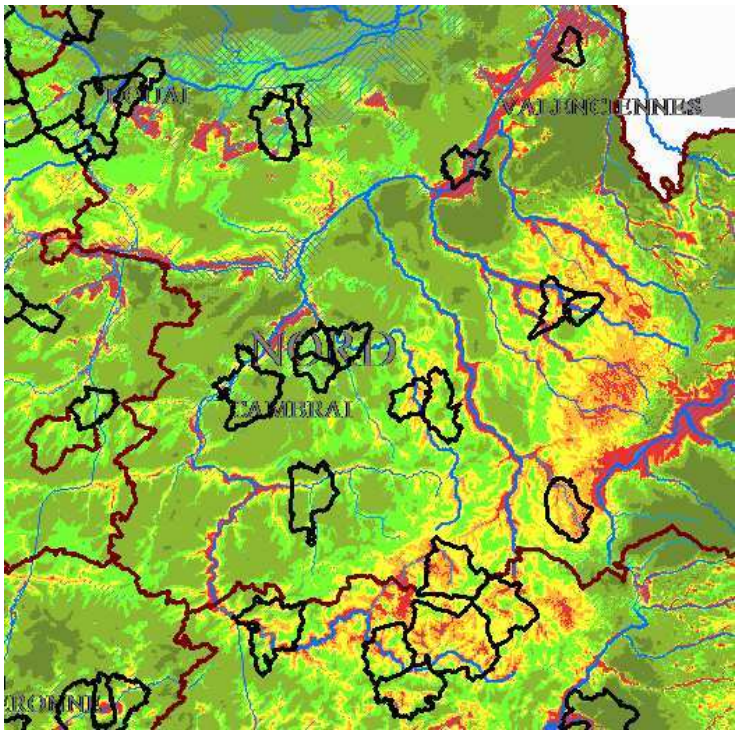


Secteur du département du Nord, zone de l'Escaut, au Nord immédiat du département de l'Aisne

Au sud de Douai, et au sud de la Scarpe canalisée, se trouve un secteur de forte sensibilité correspondant aux communes de Sin-Le-Noble, Massy, Ecaillon, Montigny-En-Ostrevent, Auberchicourt, Bruille-Les-Marchiennes.

Ces secteurs sensibles correspondent essentiellement à des alluvions sur terrains tertiaires (Eocène), dominant la craie. Sur la même latitude, vers l'Est, on trouve des sensibilités fortes mais éparses sur les communes de Somain et de Fenain.

Plus à l'Est encore, la commune de Wallers, isolée, est très sensible (zone alluvionnaire entre Eocène et Crétacé, drainée par le Ruisseau des Fontaines.). Enfin plus à l'Est encore vers la frontière, le secteur de l'Escaut canalisé paraît très sensible, de Trith-Saint-Leger à Conde-Sur-Escaut, toujours dans une zone alluviale. La zone sensible se limite au sud vers les communes d'Onnaing et de Quarouble, peu sensibles et situées en dehors des alluvions.



Secteur de Trith-Saint-Léger, Valenciennes, jusqu'à la frontière de l'Aisne

Au sud-est de cette zone et en bordure du Pas-de-Calais, se situe une zone à sensibilité moyenne que traverse la Sensée et le Canal de la Sensée (communes de Goeulzin, Cantin, Arleux, Brunemont, Hamel, Lecluse).

Le secteur de la Sensée entre Etaing-Lecluse à l'Ouest et Aubigny-Au-Bac est unz eone fortement humide, et la zone qui la suit vers Fechain, Paillencourt et Bouchain correspond également à une nappe sub-affleurante sur le cours de la Sensée, qui se raccorde au canal de l'Escaut vers BOUCHAIN.

Plus au nord, en aval du cours de la Naville Tortue (commune de Wavrechain-Sous-Faulx), en rive gauche du Canal de l'Escaut, se développe une zone sensible (en aval de mastaing sur la rive gauche du canal), correspondant au ruisseau du Navie Malvaux.

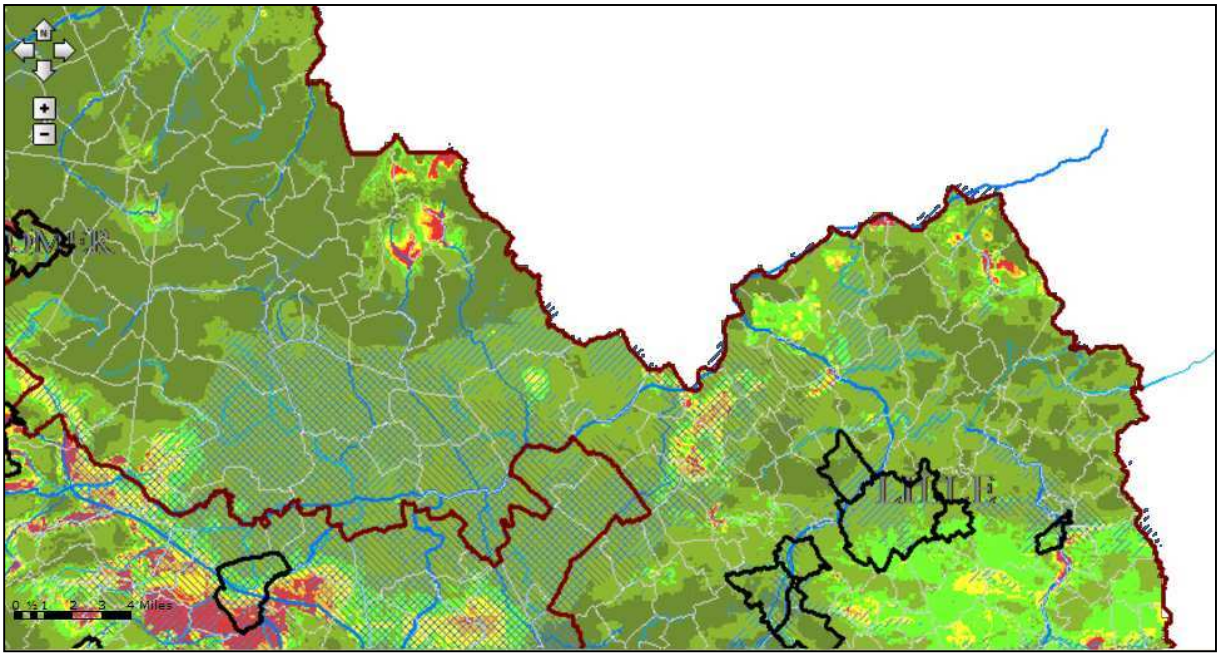
<u>Unité de présentation Lys-Deûle-Marque.</u>

La sensibilité aux remontées de nappes est relativement marquée à l'amont de la rivière Lys, le long de la Deûle, dans le bassin minier (agglomération de Lens) en remontant vers Lille, au nord de la métropole Lilloise et dans une partie du secteur Pévèle-Mélantois.

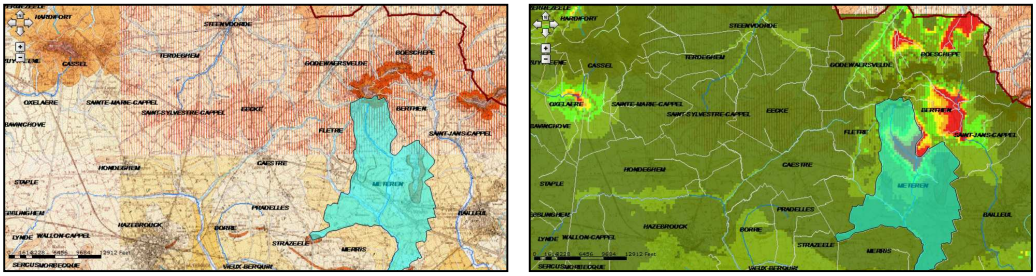
Lille, Lens, Lambersart, Templeuve, Fruges et Henin-Beaumont sont les principales communes étant connues historiquement comme ayant une certaine sensibilité aux remontées de nappes, quoique peu marquée sur la cartographie du BRGM. Au total, l'analyse de la sensibilité aux remontées de nappe recoupe 33 communes qui ont fait l'objet d'un ou de plusieurs arrêtés CATNAT.

Dans le bassin de la Lys il existe des secteurs sensibles très limités tel celui de Oost-Cappel et de Bambecque près de la frontière belge (ruisseau de Zwyne Becque), et d'Oxelaere sur la

Peene Becque. Dans ce secteur, les têtes de bassin de la Becque de Steenwerck et de la Meteren Becque, affluents de la Lys, (communes de Berthen, Meteren, Boeshepe, Godewaersvelde), apparaissent très sensibles. En réalité il s'agit le plus souvent de nappes alluviales situées en contre-bas de buttes-témoins tertiaires.



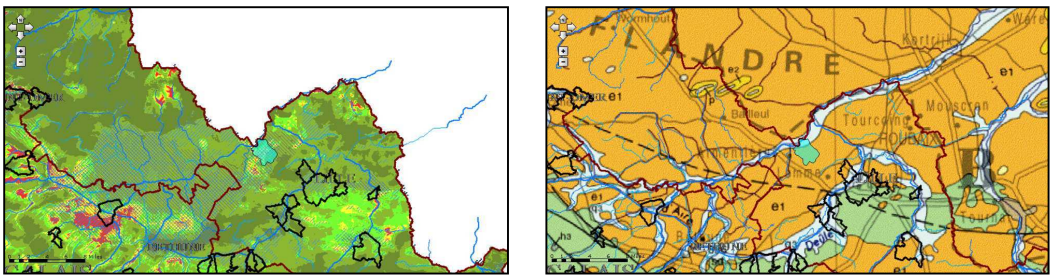
Sensibilité du secteur des communes de BERTHEN, METEREN, BOESHEPE, GODEWAERSVELDE



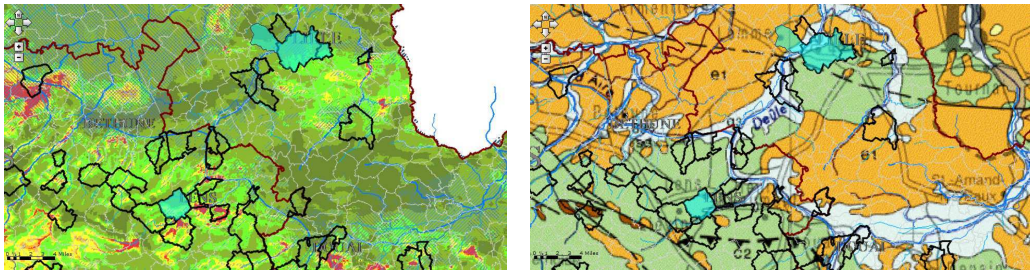
Le secteur de Meteren (à dr. la sensibilité, à g. la géologie)

la zone d'HOUPLINES, à l'est de la rivière des Layes, apparaît également pour des raisons similaires au secteur de la Lys,.

Mais c'est surtout à l'Ouest vers Aire-Sur-La-Lys et Roquetoire (au sud de Saint-Omer) que des secteurs sensibles apparaissent, entre la Clarence et la Lys dans leur moyenne vallée, ainsi qu'au nord immédiat de la Clarence, avant de pénétrer dans le bassin de l'Aa. Ces secteurs sont en majorité en terrains tertiaires.

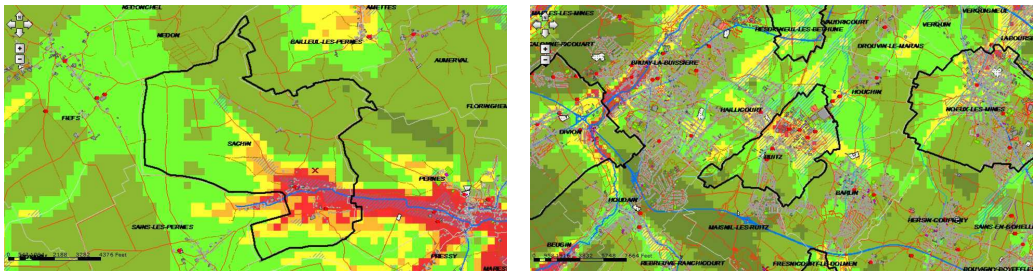


Le secteur de Aire-sur-la-Lys (gauche) à Houplines (droite). En jaune les buttes tertiaires.

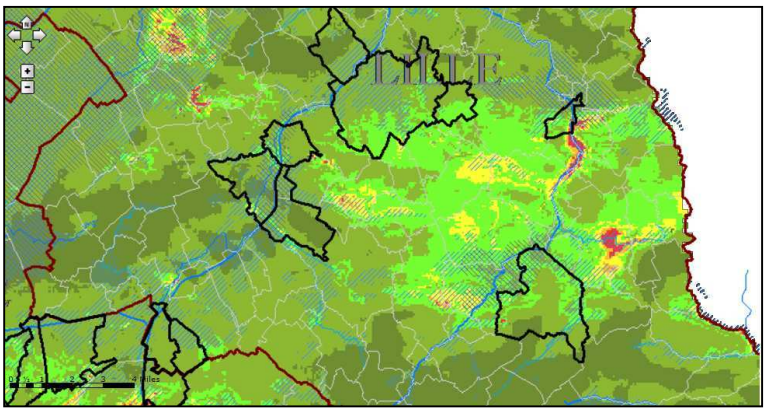


Secteur de Lens à Lille, en territoire de craie surmontée de Tertiaire

Pourtant, si le caractère sensible de la commune de SACHIN paraît fondé (rivière Clarence), celui de la commune de RUITZ est moins évident (ruisseau du fosé des Sept), selon l'analyse cartographique menée par le BRGM.

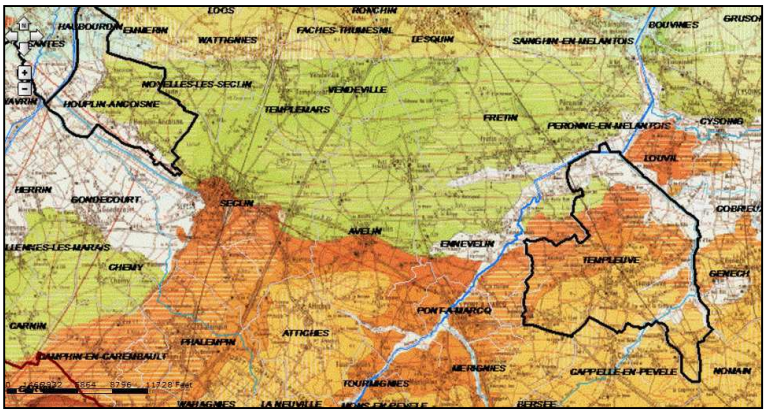


Sensibilité des communesde Sachin (à g.) et de Ruitz (à droite)



Sensibilité du secteur de Lille – cartographie BRGM Novembre 2011

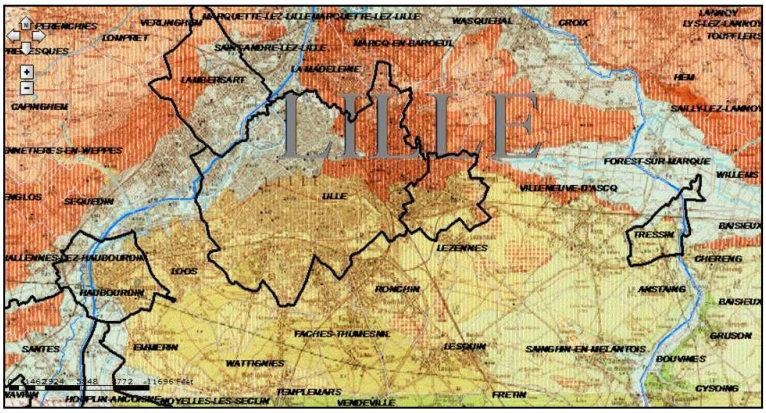
Dans le secteur proche de Lille, une zone légèrement sensible se dessine entre Lille et Tournai, dans les bassins de la Marque et de la Deûle, en particulier sur les communes de Chereng et de Cysoing. En périphérie de ce secteur la commune de Templeuve et de Tressin ont été classés CATNAT, vers le sud et l'Est, ainsi que les communes de Houplin-Ancoisne, Haubourdin, Santes à l'Ouest, Lille et Lambersart au nord.



Géologie du secteur Houplin-Ancoisme

La masse de la craie y alimente probablement les rivières dont les niveaux peuvent être élevés. A contrario, le secteur d'Attiches, Mons-En-Pevele, Bersee constitue un point haut, apparemment non sujet aux inondations par remontées.

Au nord-Ouest de LILLE, au sud-est de la Lys, apparait un secteur sensible avec les communes de La Chapelle d'Armentieres et de houplines.

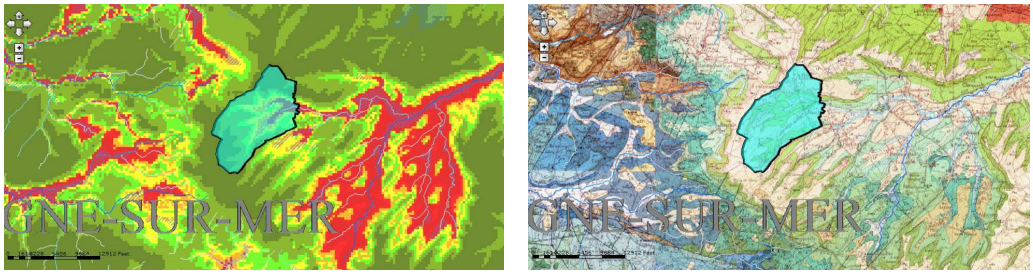


Géologie du secteur de Lille (Craie très proche du sol, recouverte de Tertiaire)

<u>Unité de présentation Aa, Yser et Audomarois</u>

Ce secteur présente une sensibilité apparemment très forte notamment dans les zones basses (nappe affleurante) comme l'Audomarois (Saint Omer), le secteur des Moëres, le Tiret (affluent du canal de Calais) et à proximité de Oye-Plage (canal de Marck et rivière d'Oye). Les principales communes ayant une grande sensibilité aux remontées de nappe sont : Saint-Omer, Clairmarais, Sangatte, Oye-Plage et les Moëres.

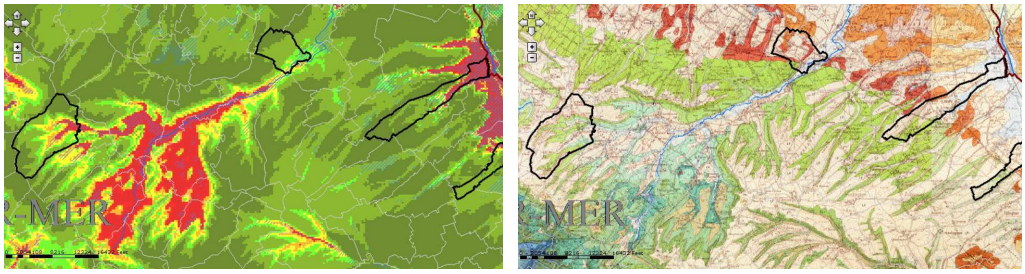
Au total dans ce secteur, l'analyse de la sensibilité aux remontées de nappe recoupe 11 communes ayant fait l'objet d'un ou plusieurs arrêtés CATNAT. Parmi elles, la commune d'Alembon, sur un affluent du Tiret, apparaît effectivement comme sensible.



Le secteur d'Alembon (domaine de craie à l'est de la boutonnière du Boulonnais.

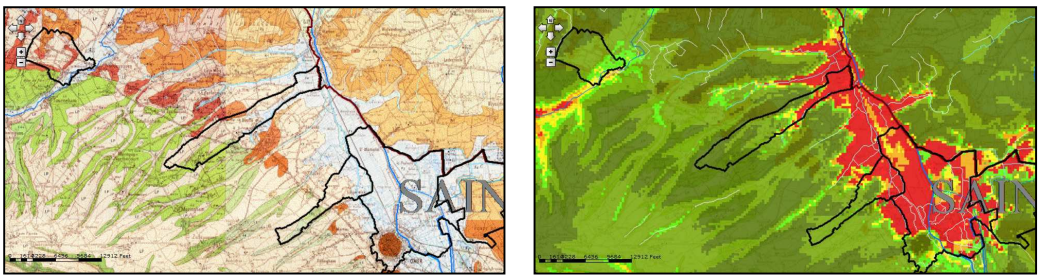
A l'est de la Boutonnière du Boulonnais, le secteur du haut bassin du Tiret, en secteur crétacé, apparaît sensible dans les vallées, avec des niveaux de nappe très proches de la surface.

Mais plus à l'est et au nord-est, toujours en haute vallée du Tiret, la craie passe sous couverture du tertiaire, et devient par endroit captive. Au-delà de la jonction de la nappe libre de la craie et de sa couverture tertiaire, il arrive que l'aquifère de la craie alimente la nappe tertiaire et provoque des débordements. Ce phénomène est probablement à l'origine de la reconnaissance CATNAT de la commune de ZOUAFQUES.



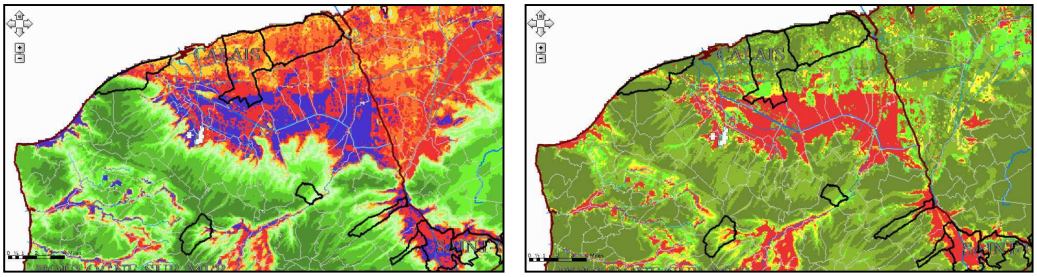
Le secteur de la craie passant sous couverture du Tertiaire (à g. la sensibilité, à dr. la géologie)

Plus à l'est, dans le secteur de Saint Omer et de la vallée de l'Aa (et du ruisseau de Schoubrouk) on trouve une zone très sensible en milieu Tertiaire mais surtout alluvionnaire (Houles, Salperwick, Saint Omer, Clairmarais, ainsi que les communes limitrophes du département du Nord en rive droite de l'Aa). C'est probablement une pseudo-sensibilité, liée aux nombreux canaux et cours d'eau, et à la proximité de la nappe.



Le secteur de Saint Omer en milieu alluvial et tertiaire (à dr. la sensibilité, à g. la géologie)

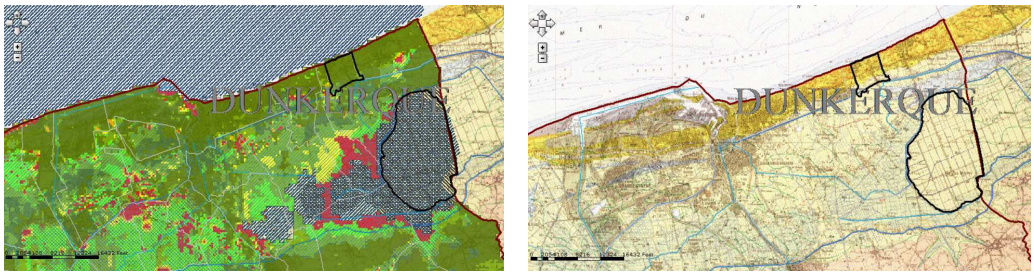
Au-delà des affleurements de craie, vers le Nord, la couverture tertiaire correspond à des terrains imperméables (argiles) ou à des nappes libres (sables) très proches de la surface mais dont les battements annuels sont faibles (au-delà de Guines, Coquelles, Les Attaques, Guemps, Sainte-Marie-Kerque, etc). Là encore, on ne peut parler de remontées de nappes, mais plutôt de nappes au niveau très proche du sol.



Le secteur de Calais et Dunkerque (à g. la profondeur à l'eau, à dr. la sensibilité)

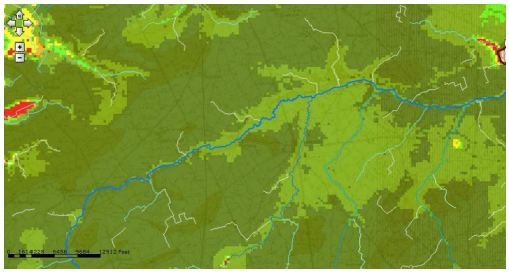
Dans le secteur de Calais, il est probable que les dunes puissent favoriser un phénomène particulier de remontée de nappe, lors des fortes marées, en formant barrage à l'écoulement des cours d'eau. Ce phénomène se retrouve sur tous les secteurs côtiers à fort marnage où se trouvent des fleuves côtiers. Cependant, dans ce secteur, la méthode de cartographie de la sensibilité aux remontées de nappes ne semble pas prendre en compte ce type de configuration et ne fait pas apparaître de zone sensible.

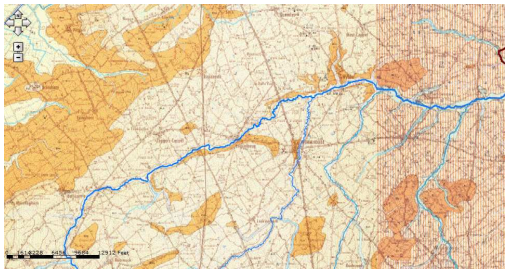
Dans le département du Nord et le secteur de Dunkerque, on retrouve les mêmes caractéristiques et les mêmes phénomènes que dans celui de Calais.



Le secteur de Dunkerque (à dr. la sensibilité, à g. la géologie montrant les cordons dunaires)

Plus à l'Est, le cours de l'Yser (Département du Nord, installé en terrains tertiaires, ne semble correspondre à aucune zone sensible.



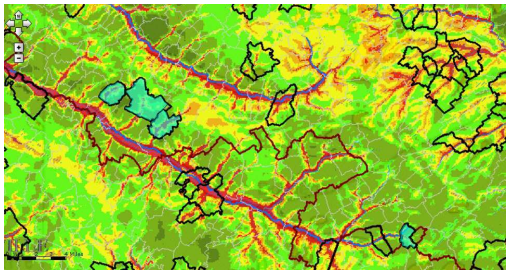


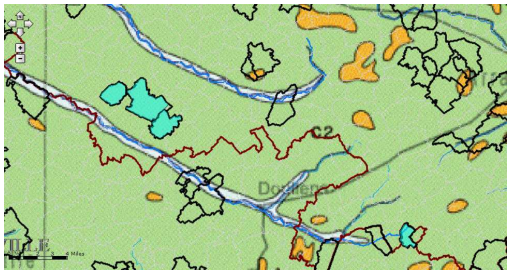
Le secteur de l'Yser

<u>Unité de présentation Canche, Authie et Boulonnais.</u>

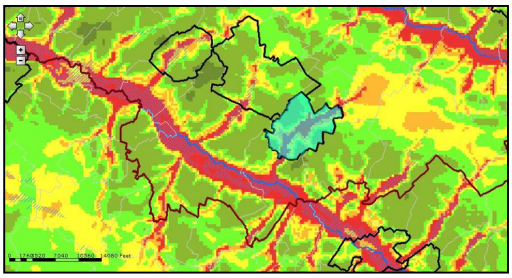
Dans le Pas-de-Calais, les secteurs des collines de l'Artois et des vallées de la Canche, de l'Authie et de ses affluents ont une sensibilité forte aux remontées de nappes. L'atlas des zones inondables de l'Authie mentionne ainsi les inondations par remontée de nappe qui touchent cette vallée. Les principales communes impactées par ces phénomènes sont Neufchatel-Hardelot, Cucq, Fort-Mahon plage et Groffliers.

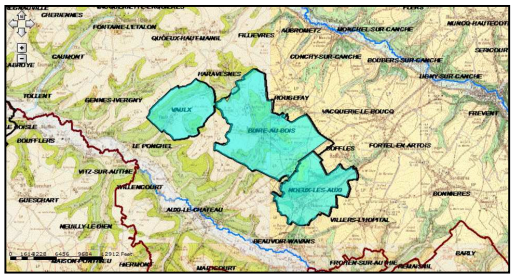
Au total, l'analyse de la sensibilité aux remontées de nappe recoupe 36 communes ayant fait l'objet d'un ou plusieurs arrêtés CATNAT. Elles sont bien identifiées comme telles sur la dernière carte de sensibilité dressée par le BRGM en Novembre 2011. Vaulx a même fait l'objet de 3 arrêtés CATNAT. Les cartes suivantes montrent le contexte des sensibilités aux remontées de nappe dans ce secteur.



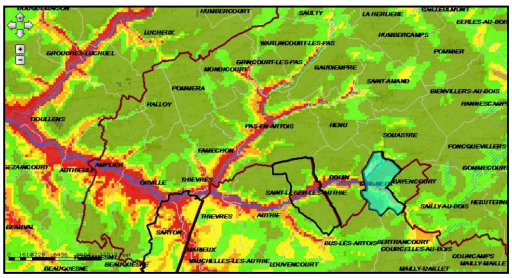
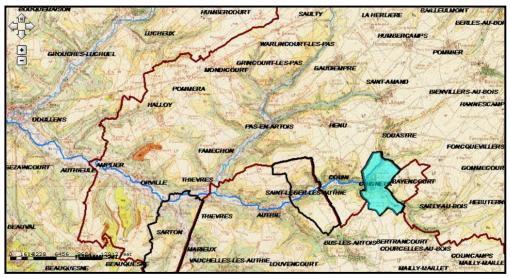


Le secteur de l'Authie (Noeux-les-Auxi, Buire-au-Bois, Vaulx, Coigneux)

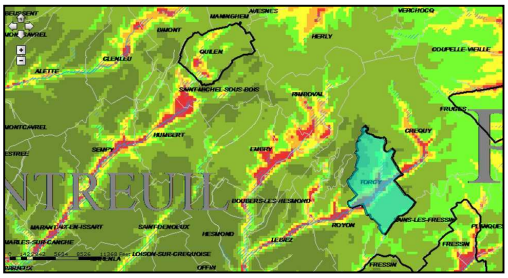
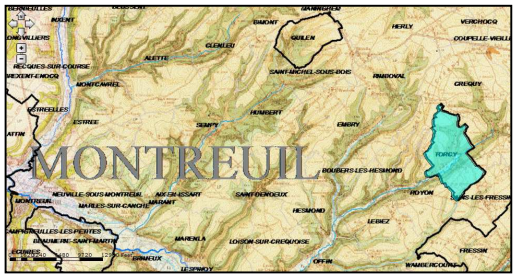




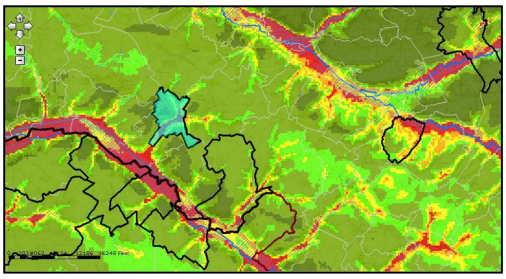
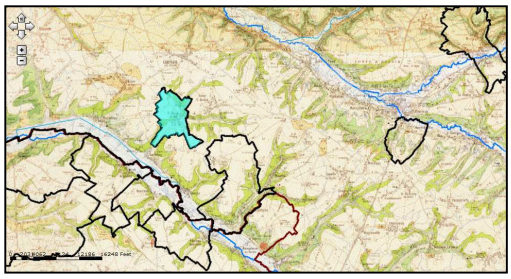
Noeux-les-Auxi, Buire-au-Bois et Vaulx (à dr. le contexte de craie)

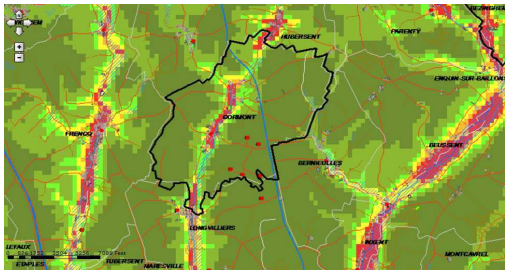
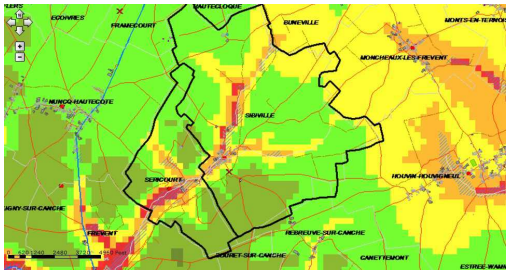
Coigneux et Saint Léger sur Authie, sur l'Authie (Somme)

Torcy et Quilen (Pas-de-Calais, sur des affluents de la Canche, en domaine de craie

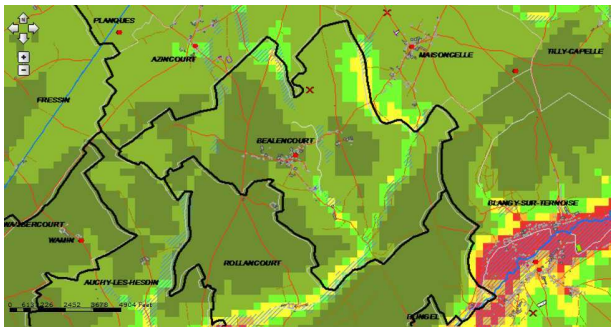



Saint Rémy-au-Bois (Pas-de-Calais, en domaine de craie)

Cormont (sur la Dordogne, affluent de la Canche), Sibiville et Sericourt (bassin de la Canche)

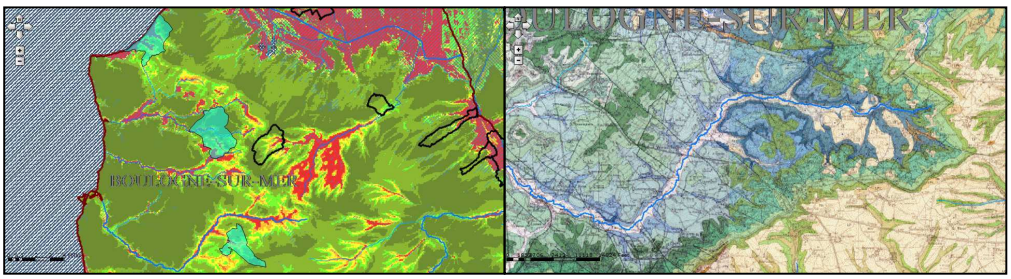
Dans ce secteur, la commune de BEALENCOURT (ruisseau du Hameau de Vaulx), pourtant classée CATNAT en 2001, n'indique pas de sensibilité particulière, sauf peut-être en son extrême sud.



Sensibilité de la commune de Bealencourt (cartographie BRGM)

Dans cette zone, les secteurs sensibles aux remontées de nappe correspondent donc essentiellement aux zones de craie. En dehors de ce contexte, les zones alluviales, elles aussi très sensibles- conjuguent deux effets : de fortes remontées de nappes dues à l'aquifère de la craie, et la proximité de la nappe alluviale, en liaison avec le niveau de leurs cours d'eau et de leurs crues.

Dans la boutonnière du Boulonnais, la couverture de craie a été érodée, laissant apparaître les terrains calcaires jurassiques sous-jacents, marneux ou fracturés, où la sensibilité est généralement négligeable. C'est le secteur situé au nord de Desvres, jalonné par les communes de Rety et de Wissant (communes en bleu sur la carte).



La boutonnière du Boulonnais (à g. la sensibilité, à dr. les terrains jurassiques et la haute vallée de la Liane)

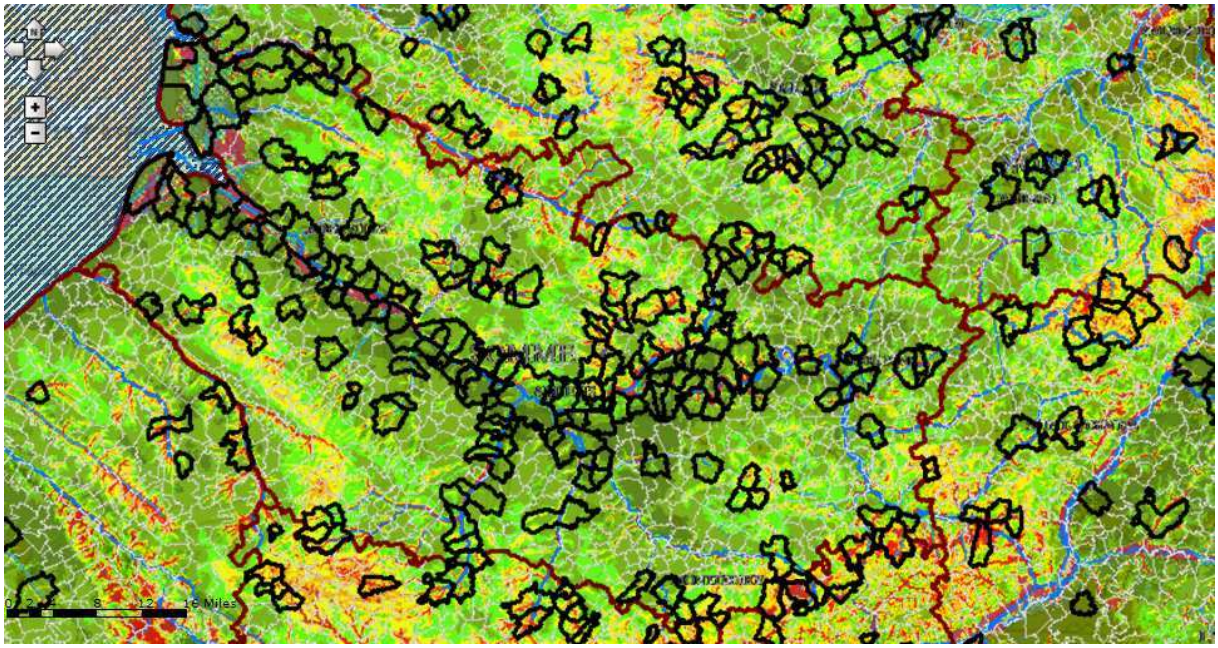
Bordant la partie sud de la boutonnière, le cours supérieur de la Liane draine les niveaux inférieurs du Crétacé, et dans sa partie amont draine les terrains calcaires jurassiques : dans ce secteur la forte sensibilité est surtout liée à la nappe alluviale.

<u>Unité de présentation Somme</u>

Ce secteur est particulièrement sensible aux remontées de nappe, comme l'ont montré les évènements de 2001 (cf description de l'événement dans le document élaboré pour le bassin

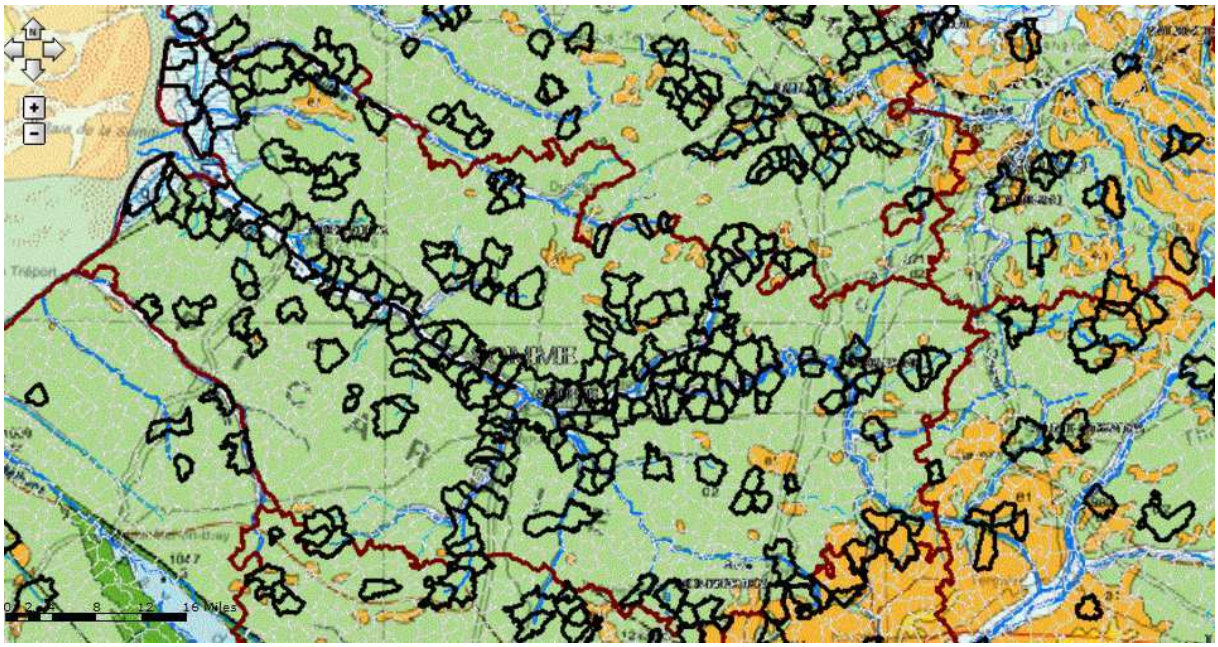
Artois-Picardie et pour l'unité de présentation). 108 communes ont ainsi fait l'objet d'une reconnaissance d'état de catastrophe naturelle pour ce seul événement.

La vallée de la Somme et celles de ses affluents mais aussi les hauts plateaux crayeux (Communes de Meharicourt, Rouvroy-En-Santerre, Fouquescourt, Punchy dans le Santerre, entre Avre et Somme) ressortent particulièrement de cette analyse, confortée par les inondations de 2001. (vallées de l'Ancre, de la Nièvre et de l'Hallue au nord, de la Selle et de l'Avre au sud).



Sensibilité du département de la Somme

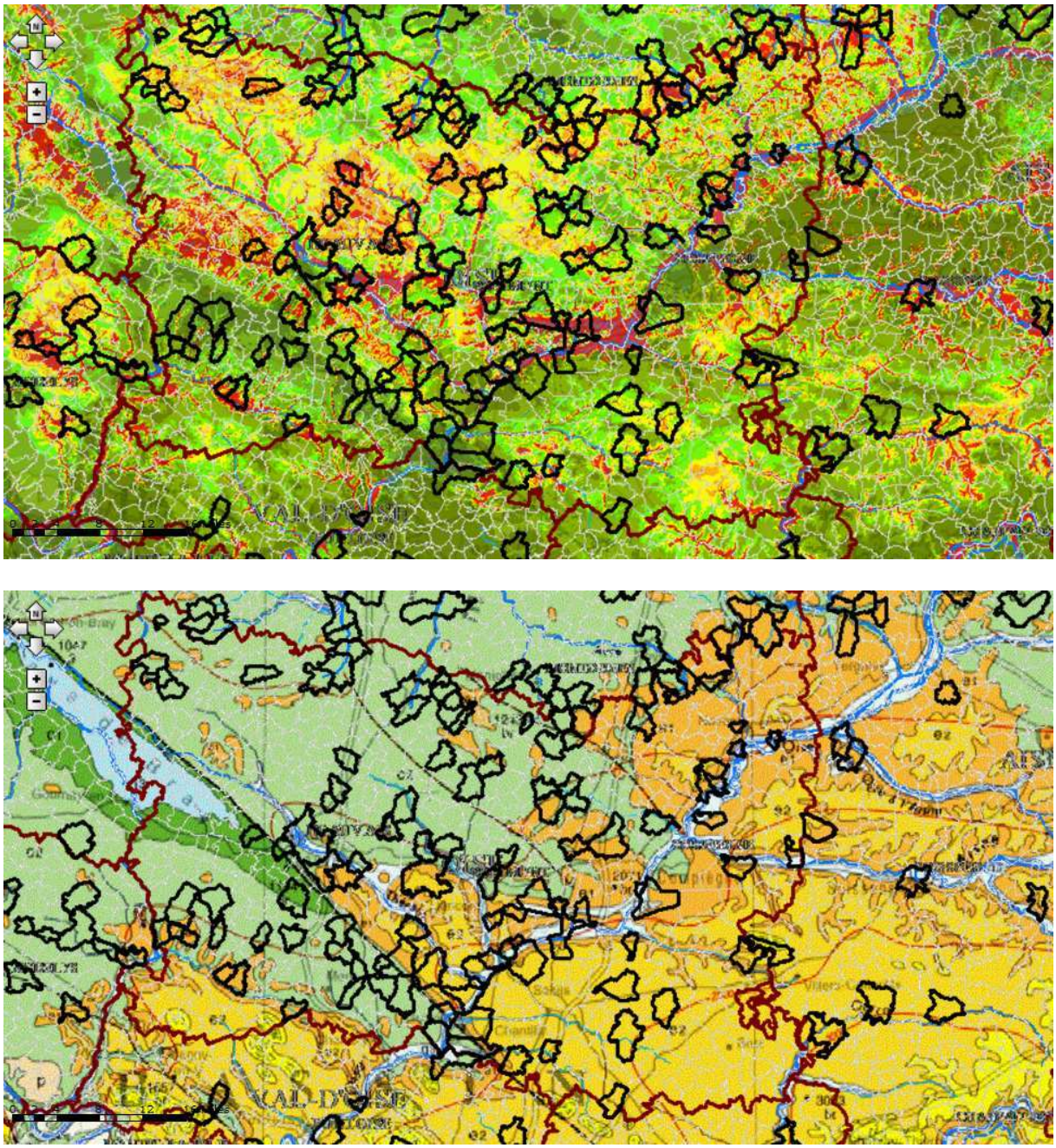
Dans tous les cas, les remontées de nappes sont dues à l'aquifère de la craie, parfois amplifiées par l'effet réservoir des terrains Eocènes quand ils existent. Il est possible que, dans les grandes vallées, certains cas soient plutôt dus à la montée des crues de débordement, mais c'est très généralement l'aquifère de la craie qui a généré les crues.



Géologie du département de la Somme, montrant l'ubiquité de l'aquifère de la craie

La partie nord du département de l'Oise comprise dans le bassin Artois-Picardie présente nombreux cas historiques de remontées de nappes. C'est le cas de la haute vallée de la Selle (communes de Croissy-sur-Celle, Catheux,Fontaine-Bonneleau ayant fait l'objet d'une reconnaissance CATNAT), de la haute vallée de la Noye (Communes Breteuil, Vendeuil-Caply ayant fait l'objet d'une reconnaissance CATNAT), de vallées sèches (Rouvroy-les-Merles-Tartigny, Mory-Montcrux, etc), du haut bassin des Trois Doms (Dompierre, Rollot, etc) où les buttes tertiaires sur craie ont pu jouer un rôle ; de la haute vallée de l'Avre (Avricourt).

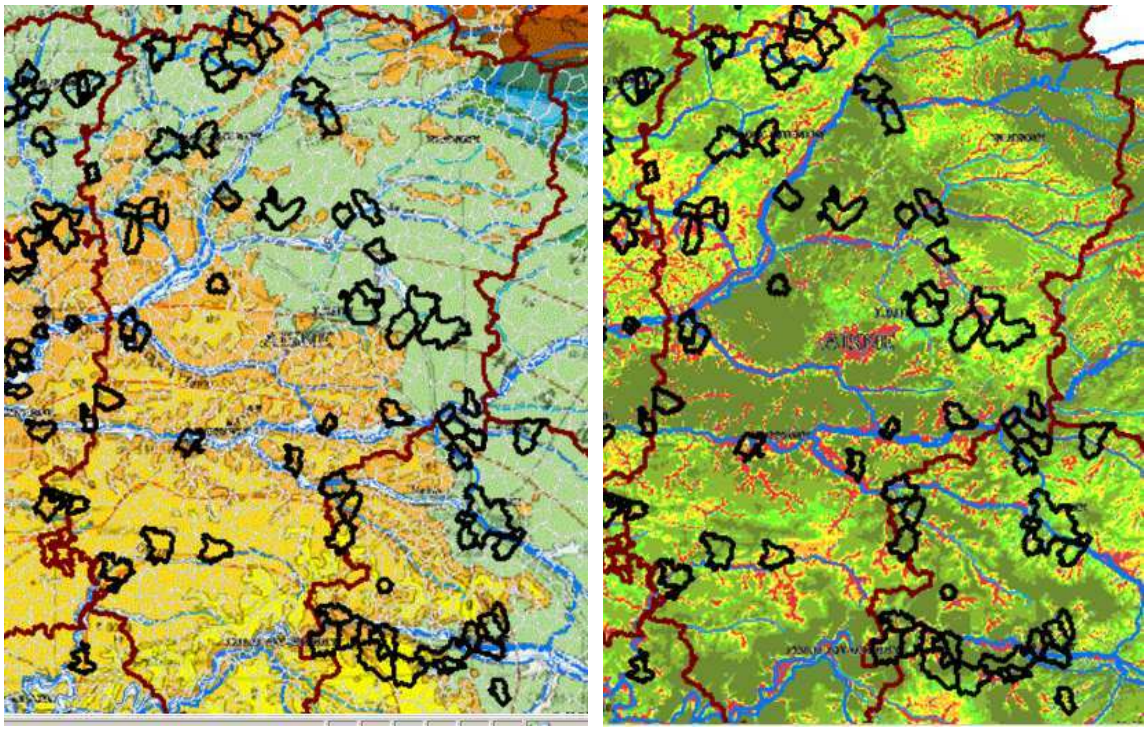
Tous ces secteurs ont été touchés par des remontées de nappes jusqu'à la ligne de partage des eaux du bassin de l'Oise.



Sensibilité et géologie du département de l'Oise.

Le nord-ouest du département de l'Aisne, compris dans lebassin Artois-Picardie, correspond à la haute vallée de l'Escaut (communes de Gouy, Le Catelet, Brancourt-le-Grand, Fresnoy-le-Grand, Vaux-Andigny, Bohain-en-Vermandois, et Busigny ayant fait l'objet d'une reconnaissance CATNAT), à de la rivière de l'Omignon, à la haute vallée de la Somme (communes d'Homblières et de Saint-Quentin ayant fait l'objet d'une reconnaissance CATNAT), au secteur du canal de Saint-Quentin (communes de Montescourt-Lizerolles, Clastres, Flavy-le-Martel, Saint-Simon ayant fait l'objet d'une reconnaissance CATNAT).

Tous ces secteurs correspondent à l'aquifère de la craie, avec parfois du recouvrement tertiaire.



Géologie et sensibilité du département de l'Aisne

4.2 Évaluation des impacts potentiels sur le district Escaut

L'ensemble des communes du bassin Artois-Picardie a connu au moins un événement déclaré en catastrophe naturelle. On note par ailleurs que le nord du bassin est plus touché que le sud. Ainsi, à titre d'exemple, Lille et Boulogne sur mer ont connu plus de 10 évènements ayant fait l'objet d'une reconnaissance de Catastrophes Naturelle alors que Amiens et St Quentin en ont connu moins de 10.

On observe de manière générale que cet indicateur met particulièrement en avant les zones urbanisées où se trouve le plus d'enjeux économiques ce qui peux expliquer les valeurs plus faibles dans le sud du bassin (zones de plaines agricoles).

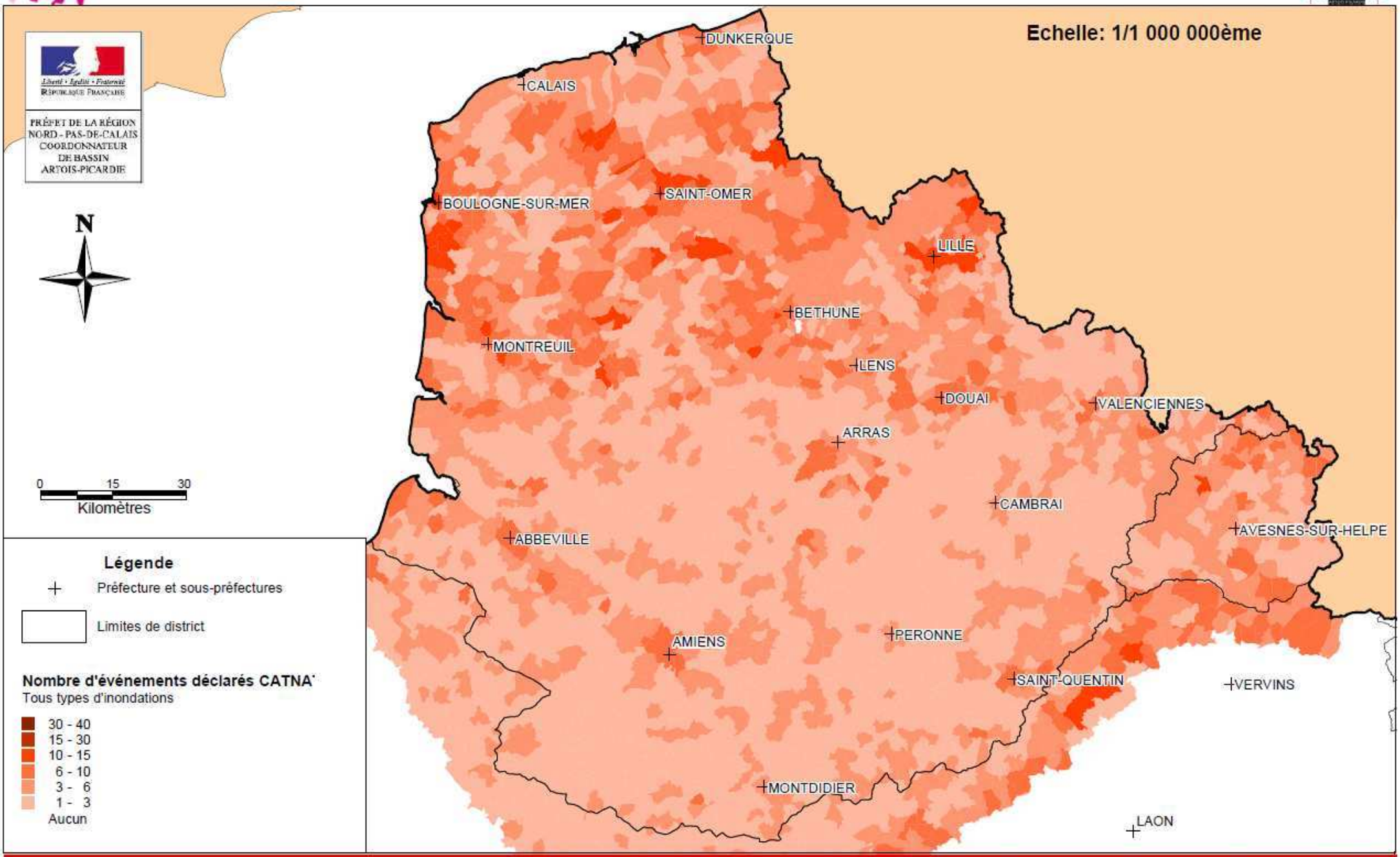
On retrouve également une ressemblance avec la carte des évènements déclarés CATNAT ruissellement et coulées de boue. En effet, les grandes agglomérations comme Lille, Boulogne-sur-Mer ou encore les villes de l'Audomarois ont connu entre 10 et 15 évènements alors que Abeville et Saint-Quentin en ont connu entre 6 et 10.

En ce qui concerne les évènements déclarés CATNAT submersion marine, seules les communes longeant le littoral et plus particulièrement la façade ouest sont touchées. Exceptées les communes de Wimereux et Le Portel qui ont connu entre 3 et 6 arrêtés CATNAT, les autres communes ont connu entre 1 et 3 évènements déclarés CATNAT.

Enfin, en ce qui concerne la remontée de nappe, on constate une grande dispersion des communes touchées par un évènement CATNAT avec toutefois, un regroupement important sur le bassin versant de la Somme. La plupart des communes ont connu moins de 3 évènements déclarés CATNAT. Quelques villages situés dans l'axe Lens-arras-Douai ont subi entre 3 et 6 évènements déclarés CATNAT.

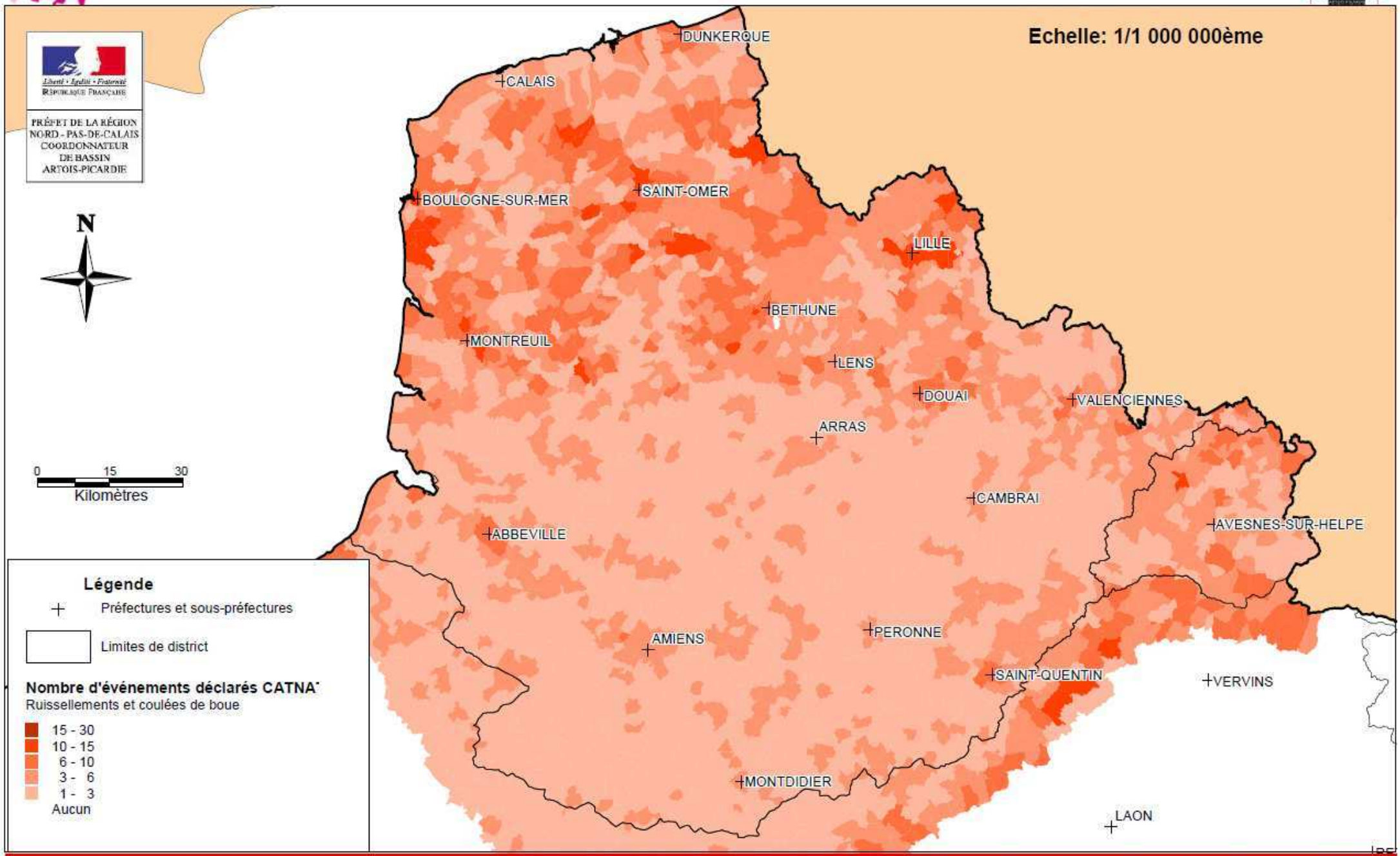
Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation

Bassin Artois-Picardie - Nombre d'événements déclarés CATNAT inondation (tous types)



Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation

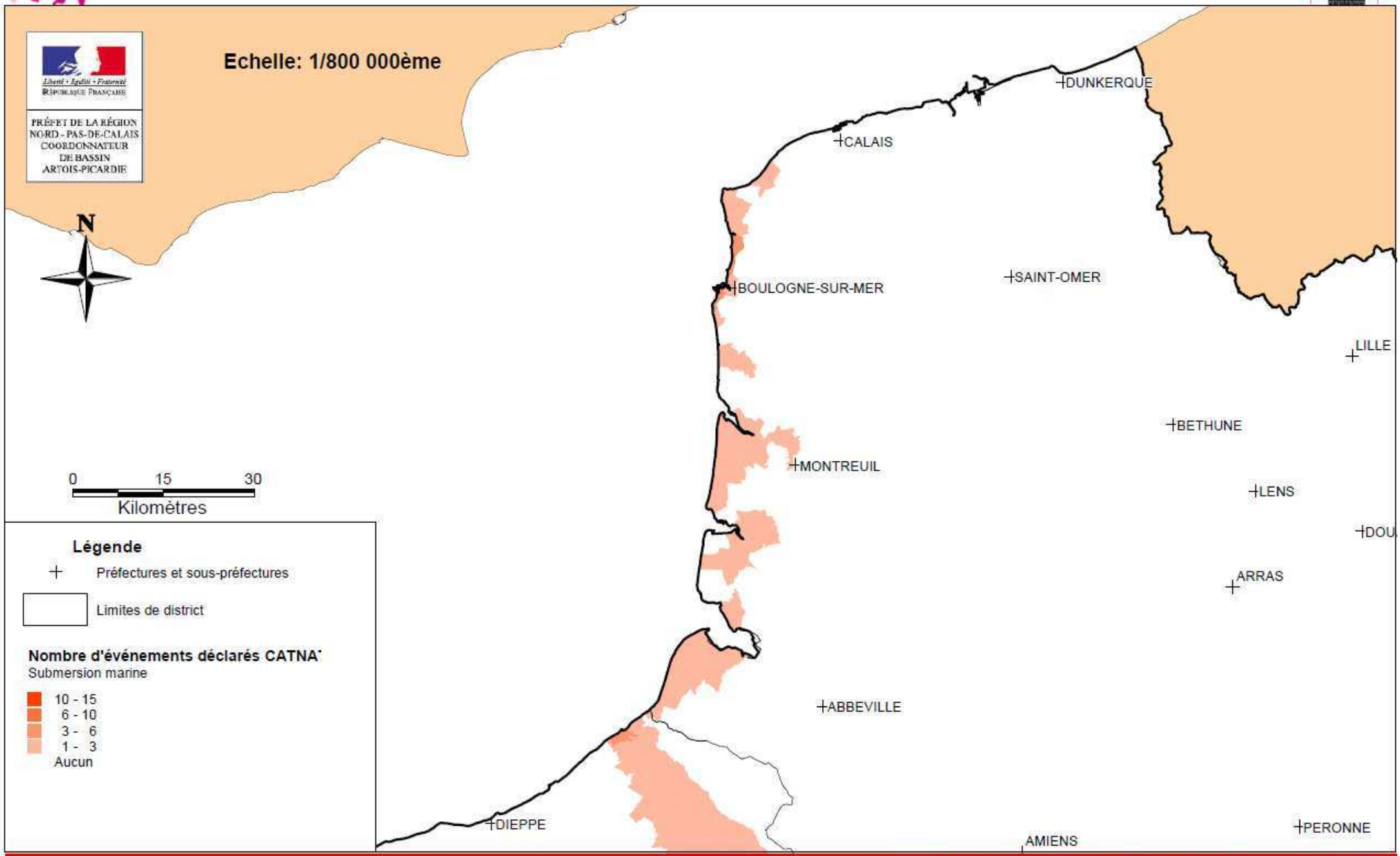
Bassin artois-Picardie - Nombre d'événements déclarés CATNAT Ruissellements et coulées de boue



DREAL Nord-Pas-de-Calais - Bassin Artois-Picardie - 14/10/2011

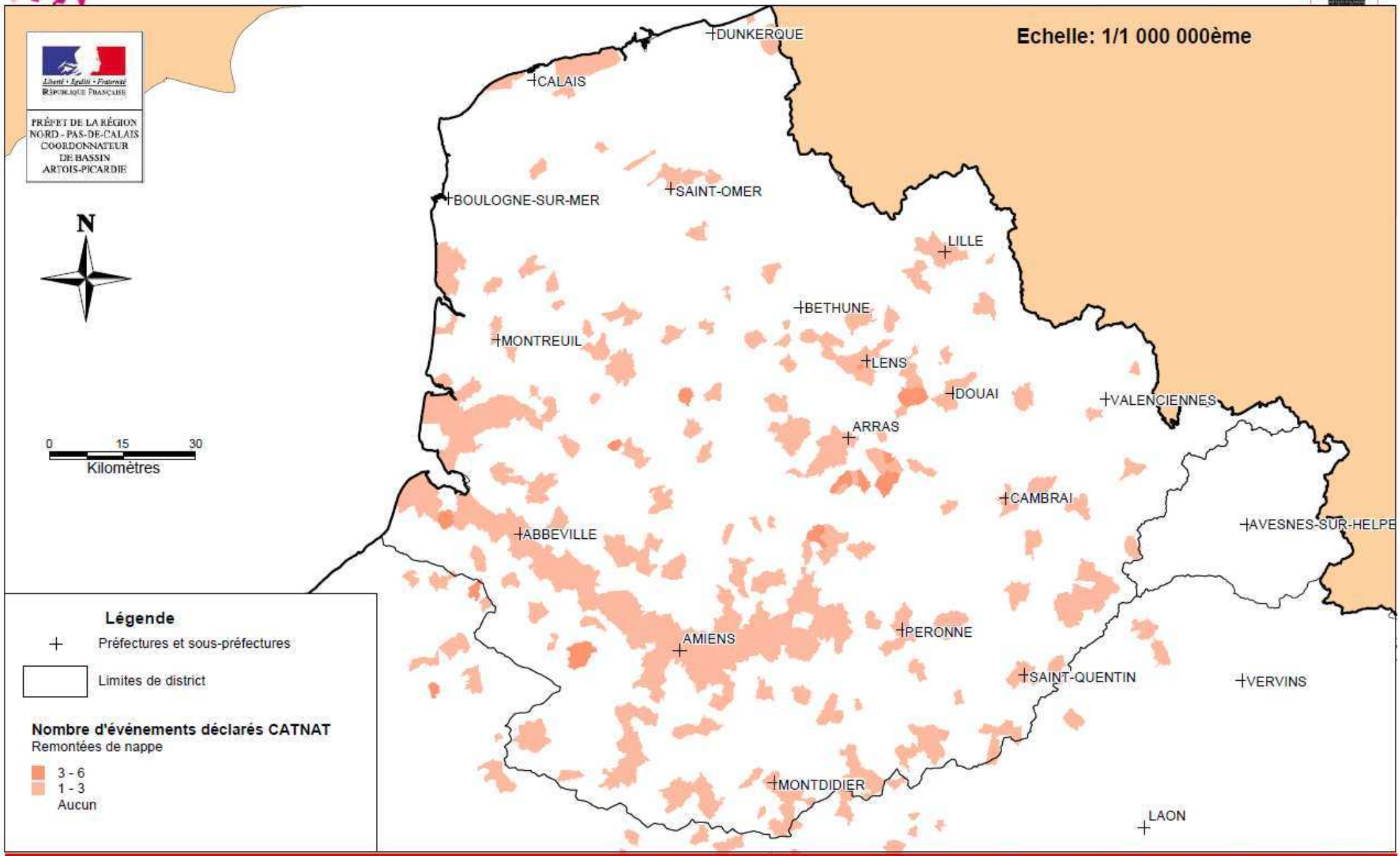
www.developpement-durable.gouv.fr

Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation
Bassin Artois-Picardie - Nombre d'événements déclarés CATNAT Submersion marine



Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation

Bassin Artois-Picardie - Nombre d'événements déclarés CATNAT Remontée de nappe



DREAL Nord-Pas-de-Calais - Bassin Artois-Picardie - 14/10/2011

www.developpement-durable.gouv.fr

4.2.1 Objectifs, principes généraux et limites

Le socle national d'indicateurs

Pour garantir l'homogénéité de l'analyse, un tronc commun d'indicateurs au niveau national a été proposé. Les indicateurs s'appuient donc sur les bases de données disponibles à l'échelle nationale (la plupart des indicateurs est calculée à partir de la BD TOPO® de l'IGN).

Il n'existe pas de base de données rendant compte de la vulnérabilité des différentes cibles de la directive aux risques d'inondation. En revanche des bases de données sur les enjeux existent : bâti, population, routes, … Pour la construction d'indicateurs, il a été considéré que la simple présence d'un enjeu dans l'EAIP est représentative d'une vulnérabilité, ce qui constitue une approximation plus ou moins fiable selon les critères considérés : sur un nombre important d'enjeux (la population par exemple), l'indicateur peut être considéré comme pertinent. En revanche sur des enjeux très ponctuels (les musées par exemple), le résultat est plus discutable.

Bien que des enjeux hors des EAIP puissent être impactés (effets dominos dus par exemple aux impacts sur les réseaux), aucune méthode simple n'existe aujourd'hui pour les qualifier. L'analyse se limite à l'EAIP uniquement et aux enjeux directement impactés.

Enfin, l'évolution prévisible de l'implantation des enjeux en zone inondable dans les prochaines décennies n'est pas prise en compte dans le calcul de ces indicateurs. Elle est appréciée localement en complément des résultats obtenus.

Cette évaluation présente donc certaines limites, la première étant que les indicateurs communs peuvent ne pas refléter au mieux certaines situations locales. En outre, les indicateurs proposés ne permettent qu'une évaluation sommaire de la vulnérabilité des enjeux comptabilisés. Il s'agit par ailleurs d'une analyse de la situation actuelle, sans étude prospective sur les décennies à venir.

Toutefois, les résultats de ces indicateurs constituent la donnée la plus complète à l'échelle nationale pour l'évaluation des impacts potentiels des inondations extrêmes, nécessaire à la vision d'ensemble homogène recherchée pour l'EPRI.

Ces indicateurs sont calculés, sauf indication contraire, à l'échelle de la commune.

La connaissance locale permet de compléter ces premiers éléments d'appréciation. Les réunions de présentation de l'EPRI en commission géographiques permettront d'enrichir le présent document.

4.2.2 Impacts potentiels sur la santé humaine

Les impacts des inondations sur la santé humaine peuvent être très différents selon les phénomènes d'inondation, et selon leur intensité et leur cinétique.

Les premiers effets des inondations sur la santé comprennent le décès par noyade mais également les accidents liés à la situation de crise (chutes, électrocution, etc.). Ces risques de décès ou de blessures sont d'autant plus importants que les hauteurs et les vitesses de submersion sont importantes, et que les phénomènes se produisent rapidement. Les phénomènes plus lents et aux hauteurs de submersion moins élevées induisent certes un risque de mortalité plus faible, mais peuvent cependant présenter des risques pour la santé humaine,

au niveau physique (problème d'approvisionnement en eau potable…) mais aussi psychologique, notamment du fait de la durée pendant lesquels les logements sont rendus inhabitables, des ruptures d'activités pouvant entraîner des pertes d'emplois, etc.

En outre, les inondations peuvent avoir des conséquences indirectes sur la santé humaine par le biais du dysfonctionnement des services publics tels que la santé, la prise en charge sociale, l'éducation, qui peuvent être impactés en cas d'évènement majeur.

Les impacts potentiels des inondations sur la santé humaine ont été évalués à partir des indicateurs suivants, qui prennent seulement en compte la population directement impactée (en nombre, en densité, en proportion, en type d'habitat, en accès aux soins), sans distinction selon la gravité des phénomènes d'inondation :

- **La population habitant dans l'EAIP.** La population dans les zones concernées est le principal indicateur d'impact sur la santé humaine mais indique également une vulnérabilité de l'activité économique. Le nombre d'habitants à l'intérieur de l'EAIP cours d'eau est calculé pour chaque commune, de même pour l'EAIP submersion marine, à partir des résultats du recensement 2006 de l'INSEE (pour les communes concernées par les deux phénomènes, les habitants sont donc comptabilisés deux fois). Le calcul prend en compte l'ensemble des résidents permanents habitant dans l'EAIP (quelque soit le nombre d'étages de l'immeuble), mais ne prend pas en compte la population saisonnière.

- **la densité de population dans l'EAIP ou en bordure de l'EAIP.** Cette carte fournit la densité de population (à partir de la carte nationale produite par l'INSEE), représentée uniquement sur l'emprise des EAIP cours d'eau et submersion marine. Étant donnée l'échelle de représentation de la densité de population (le pixel de 1 km²), la densité visible sur l'emprise de l'EAIP peut concerner la population à l'intérieur ou en bordure de l'EAIP.

- **La proportion de la population de la commune habitant dans l'EAIP.** Cette proportion rend compte de la sensibilité du territoire, et de sa capacité à rétablir une situation normale rapidement après un évènement (résilience). Seules les communes dont la proportion de la population habitant dans l'EAIP dépasse les 80% de la population communale sont représentées. Cet indicateur permet de mettre en valeur les communes qui seraient, à leur échelle, très fortement impactées en cas d'évènement.

- **L'emprise des habitations de plain-pied dans l'EAIP**. Cet indicateur permet d'identifier les habitations sans étage situées dans l'EAIP. Cette information est particulièrement importante dans le cas de phénomènes rapides (submersions rapides, ruptures d'ouvrages), car leurs habitants peuvent se retrouver pris au piège dans leur habitation, sans possibilité de se réfugier à un étage hors d'eau. En outre, leurs habitants ne peuvent réintégrer facilement leur logement une fois l'évènement passé, de nombreux biens y étant endommagés. L'indicateur est calculé en considérant les bâtiments d'habitation de hauteur inférieure à 4 mètres.

- **Le nombre d'établissements hospitaliers dans l'EAIP**. La présence d'établissements hospitaliers dans l'EAIP est problématique à double titre : ils peuvent devenir inaccessibles en cas d'inondation, à un moment où le nombre de blessés peut être important, et leur population est particulièrement vulnérable et difficile à évacuer. L'indicateur produit comptabilise le nombre de cliniques et d'établissements hospitaliers dans l'EAIP (les établissements thermaux ne sont pas pris en compte).

Étant donnée l'automatisation du calcul, les établissements en bordure de l'EAIP peuvent être comptés ou non selon la position de leur centroïde.

La cartographie de la population située dans les EAIPce et sm fait ressortir les principales agglomérations telles que Amiens, Calais et Dunkerque et plus particulièrement Lille et sa métropole ainsi que le bassin minier (Béthune, Lens, Douais, Valenciennes). La plaine de la Lys compte également une population importante dans l'EAIPce. Au total, c'est environ 1,9 millions d'habitants qui sont inclus dans l'EAIPce et environ 450 000 habitants dans l'EAIPsm. La frange littorale en particulier entre Montreuil sur Mer et Boulogne sur Mer présente également une population importante dans cette enveloppe. Ce sont, en majorité, des zones où la densité de population est importante (voir cartes des densités). Si ces résultats sont comparés à la cartographie des communes pour lesquelles plus de 80% de la population est située dans l'EAIP, il est constaté que certaines villes telles que Lille, Calais, Amiens, Dunkerque et une grande partie du bassin minier n'en font pas partie. Ceci signifie que, si le nombre d'habitants de ces villes compris dans l'EAIP est important cela s'explique par le fait que la densité de population y est importante et non que l'ensemble de la population y habite.

Par contre on note que des territoires qui ressortaient peu en nombre d'habitant concernés ont en fait plus de 80% voir 90% de leur population installée dans l'enveloppe. Il s'agit des polders des Wateringues et des vallées de la Canche et de l'Authie. Les communes du littoral de l'estuaire de la Somme à celui de la Canche sont également concernées. Si cela s'explique au niveau du littoral et des Wateringues par le fait que certaines communes sont entièrement recouvertes par l'EAIPsm. Les explications sont moins évidentes pour la Canche et l'Authie. En tout état de cause, toutes les communes dont la population est touchée à plus de 80% pourraient avoir de grandes difficultés à gérer un événement majeur sur leur territoire.

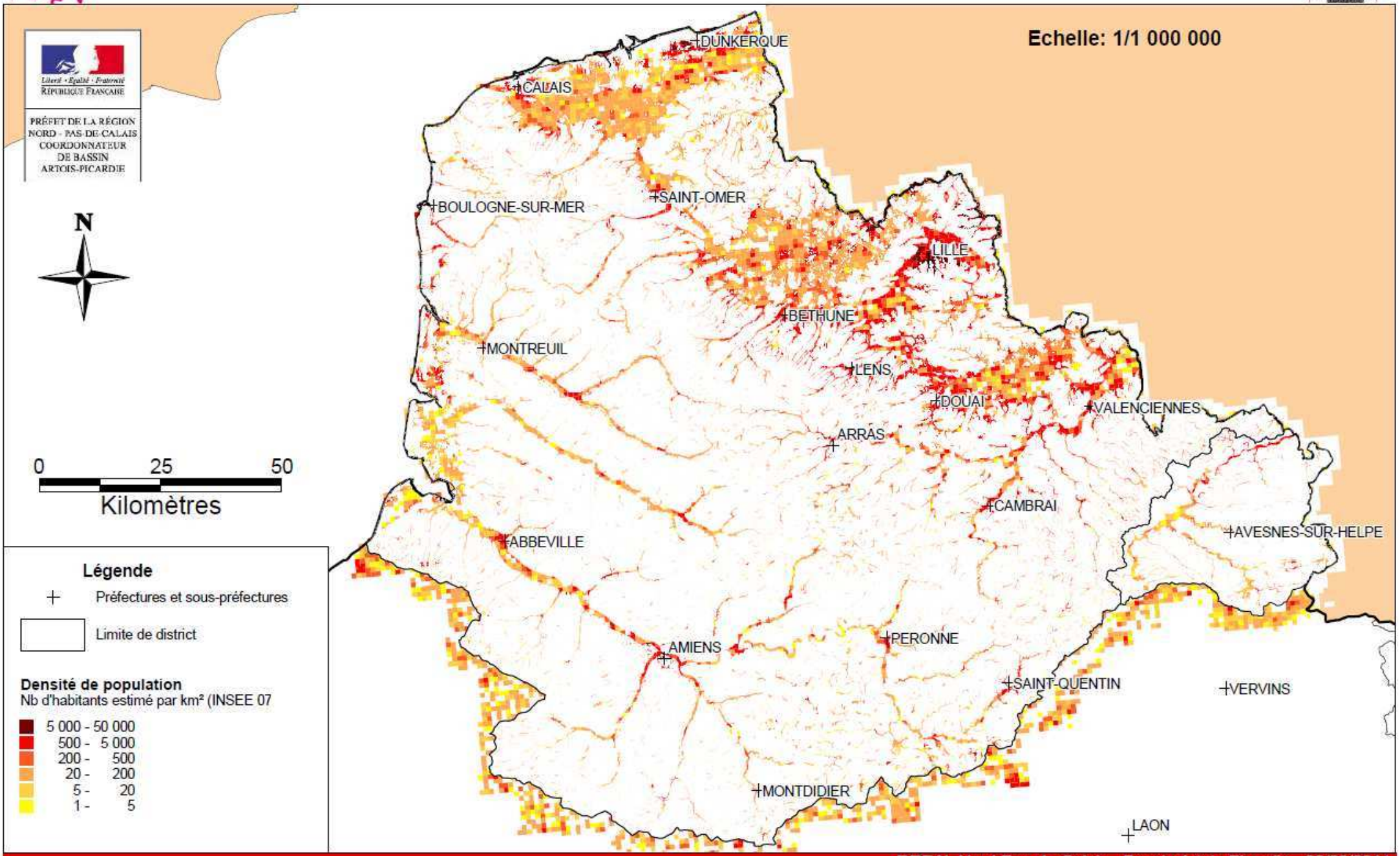
Par ailleurs, les cartographies des surfaces des habitations de plain-pied situées dans l'EAIPce et l'EAIPsm montrent que le bassin est particulièrement concerné par cette problématique et les risques que cela représente pour la sécurité des personnes. Cependant, cet indicateur est à affiner en prenant en compte le contexte local notamment au niveau des zones arrières littorales où le réel risque de submersion rapide est plus limité que l'enveloppe de l'EAIPsm ne l'indique. Il est possible d'affiner ces résultats avec des données locales telles que l'étude menée au niveau régional sur la submersion marine (étude DHI) et les outils de gestion des inondations existants (PPRI, AZI et ZIC). On note alors une nette diminution de la surface des habitations de plain-pied concernées (environ 240 000 m² dans cette enveloppe submersion marine et environ 1,5 millions m² pour les risques liés aux cours d'eau). A titre de comparaison avec l'ensemble des régions hydrographiques, concernant la surface des habitations de plain-pied touchées par les EAIPce et sm, le district Escaut est, de loin, la région hydrographique la plus touchée au niveau national (environ 22 millions m² pour l'EAIPce et 6,9 millions m² pour l'EAIPsm).

Concernant le nombre d'établissements hospitaliers situés dans l'EAIPce (320 établissements pour le district Escaut), là encore, les grandes agglomérations ressortent avec en premier lieu Lille (30 établissements) et le bassin minier mais également Amiens (10 établissements). En comparant avec les autres régions hydrographiques du pays, on s'aperçoit que, pour le district Escaut, le nombre d'hôpitaux compris dans l'EAIPsm est la plus importante (50 établissements). En ce qui concerne la présence d'établissements de secours, c'est-à-dire les enceintes militaires, les gendarmeries, les postes ou hôtels de police et les casernes de pompiers, le district Escaut compte 591 établissements dont 257 situés dans l'EAIPce et 57 dans l'EAIPsm. En cas d'événement exceptionnel, cette situation peut avoir un impact sur l'organisation des secours en empêchant certains d'entre eux d'être opérationnels.

Parmi les 1903 captages d'adduction d'eau potable du bassin Artois-Picardie, c'est à dire les forages dont l'eau est destinée à l'usage « eau potable » dont les normes de qualité et de distribution sont définies par l'Agence Régionale de Santé (ARS), 806 d'entre-eux sont situés dans l'EAIPce et 47 dans l'EAIPsm pour le district Escaut. En cas d'inondation, l'altération de ces captages aura un impact sur l'alimentation en eau potable de la population et par là sur la santé humaine.

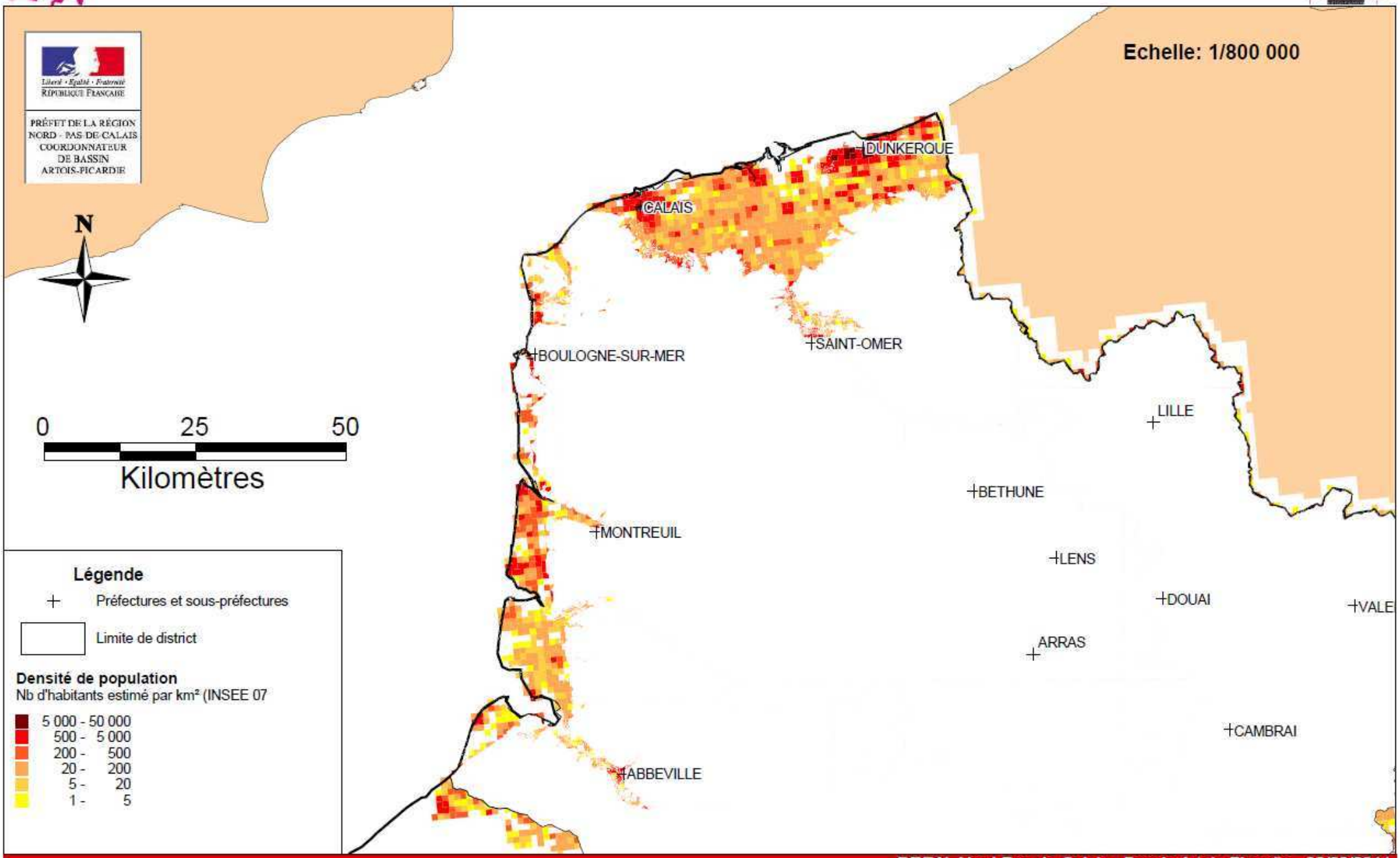
Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation

Bassin Artois-Picardie - Représentation de la densité de population "à proximité" de l'EAIP cours d'eau (au km²)



Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation

Bassin Artois-Picardie - Représentation de la densité de population "à proximité" de l'EAIP submersion marine (au km²)

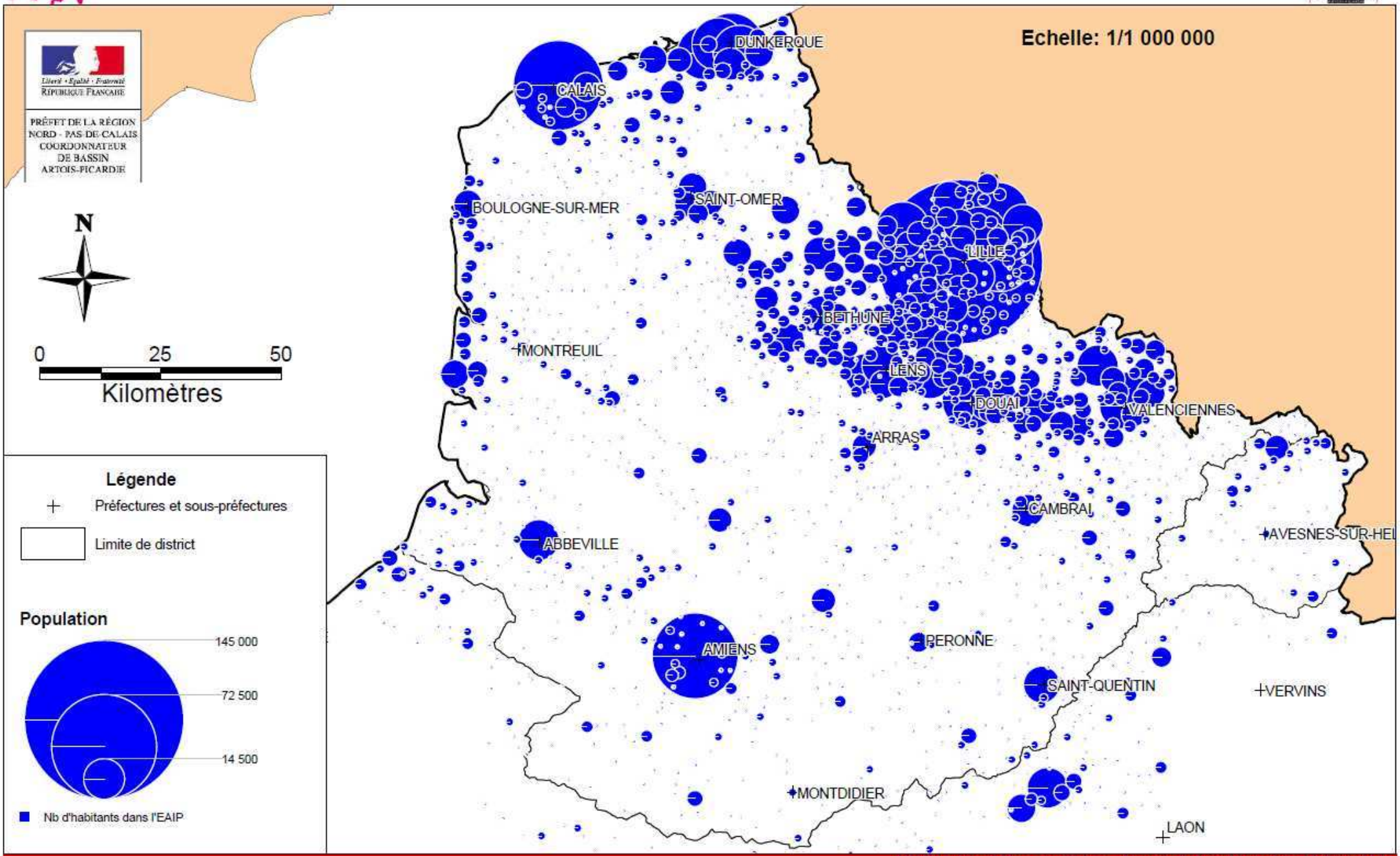


DREAL Nord-Pas-de-Calais - Bassin Artois-Picardie - 30/08/2011

www.developpement-durable.gouv.fr

Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation

Bassin artois-Picardie - Nombre d'habitants dans l'EAIP cours d'eau

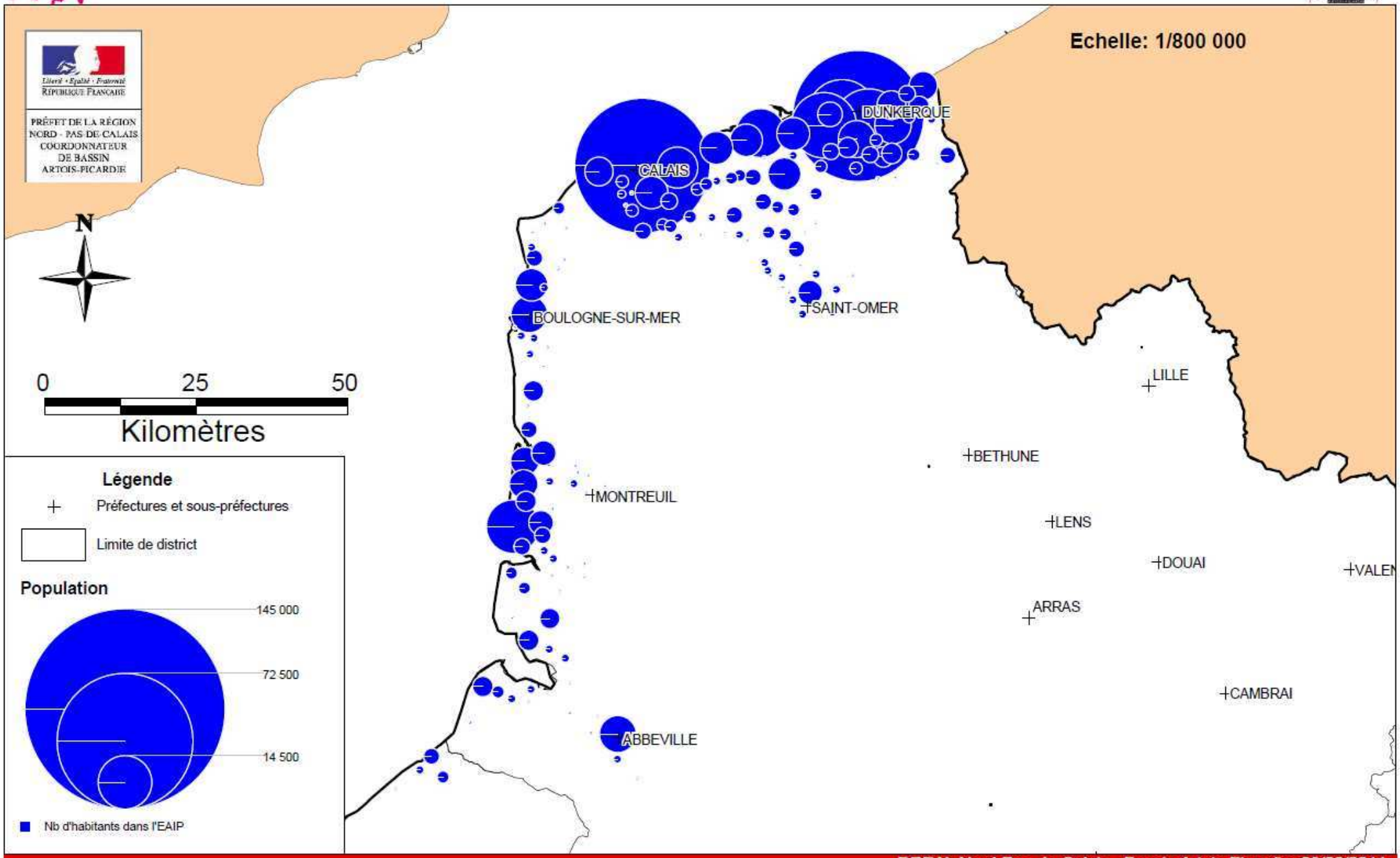


DREAL Nord-Pas-de-Calais - Bassin Artois-Picardie- 29/08/2011

www.developpement-durable.gouv.fr

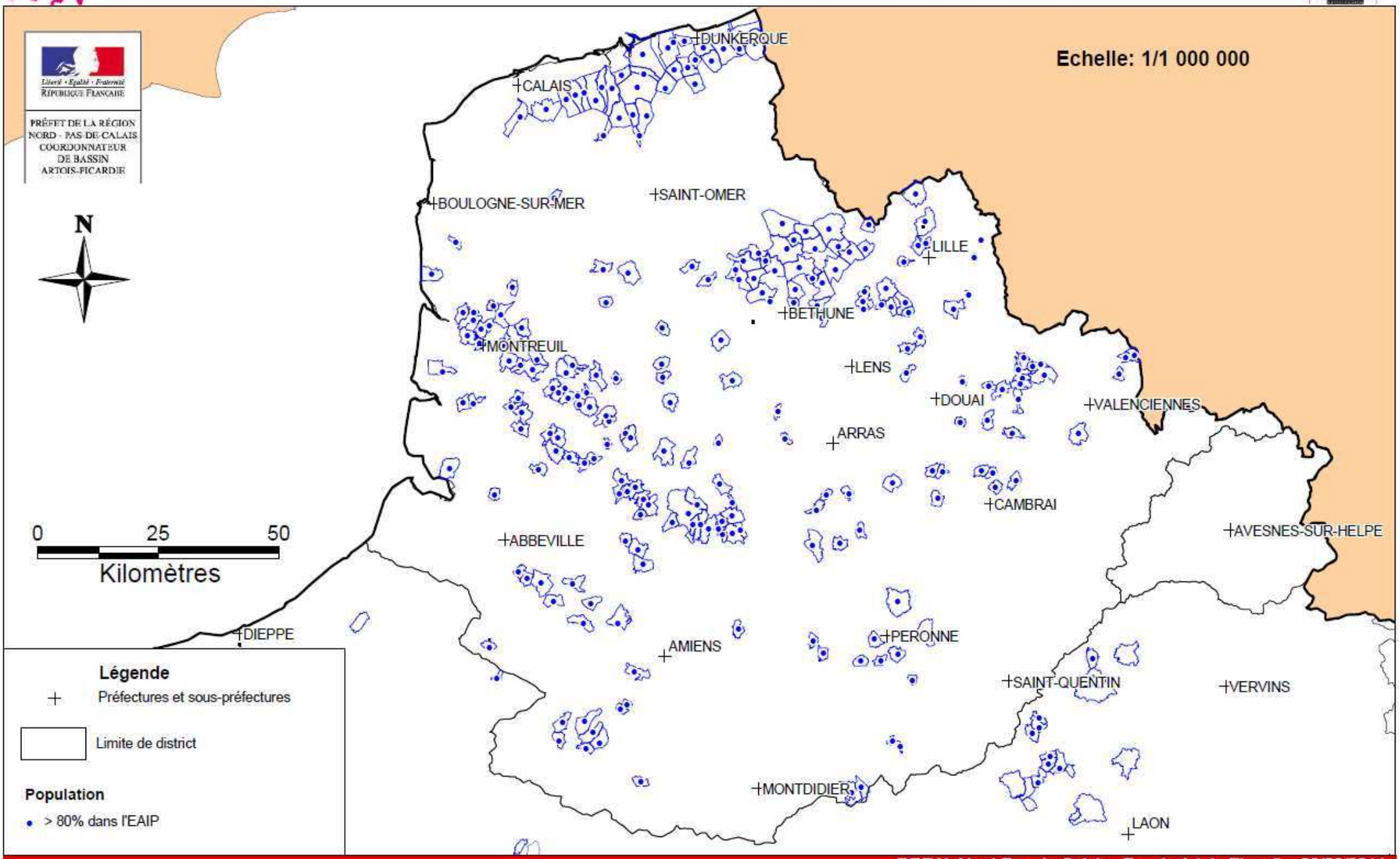
Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation

Bassin Artois-Picardie - Nombre d'habitants dans l'EAIP submersion marine



Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation

Bassin Artois-Picardie - Communes pour lesquelles plus de 80% de la population est dans l'EAIP cours d'eau

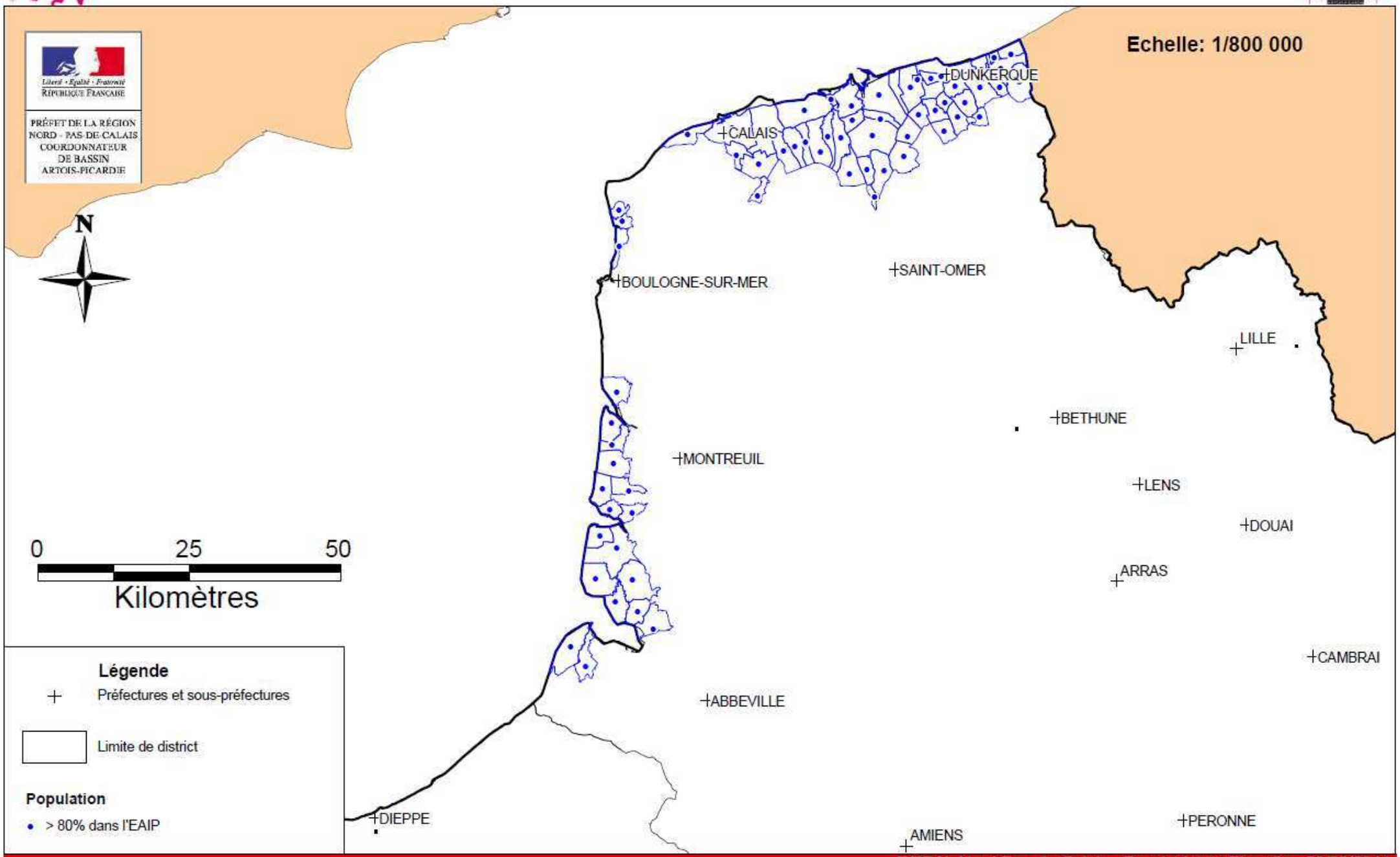


DREAL Nord-Pas-de-Calais - Bassin Artois-Picardie- 29/08/2011

www.developpement-durable.gouv.fr

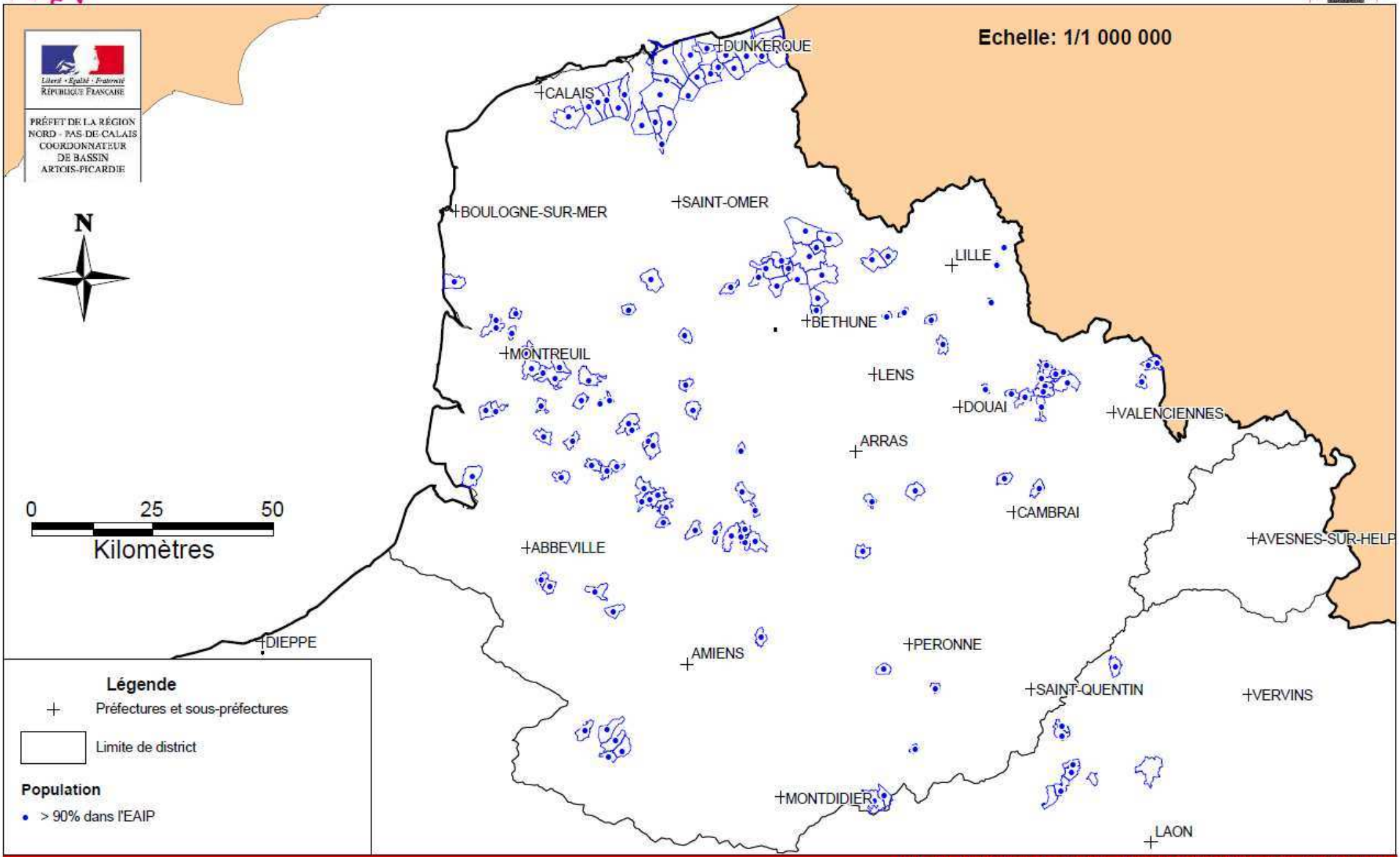
Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation

Bassin Artois-Picardie - Communes pour lesquelles plus de 80% de la population est dans l'EAIP submersion marine



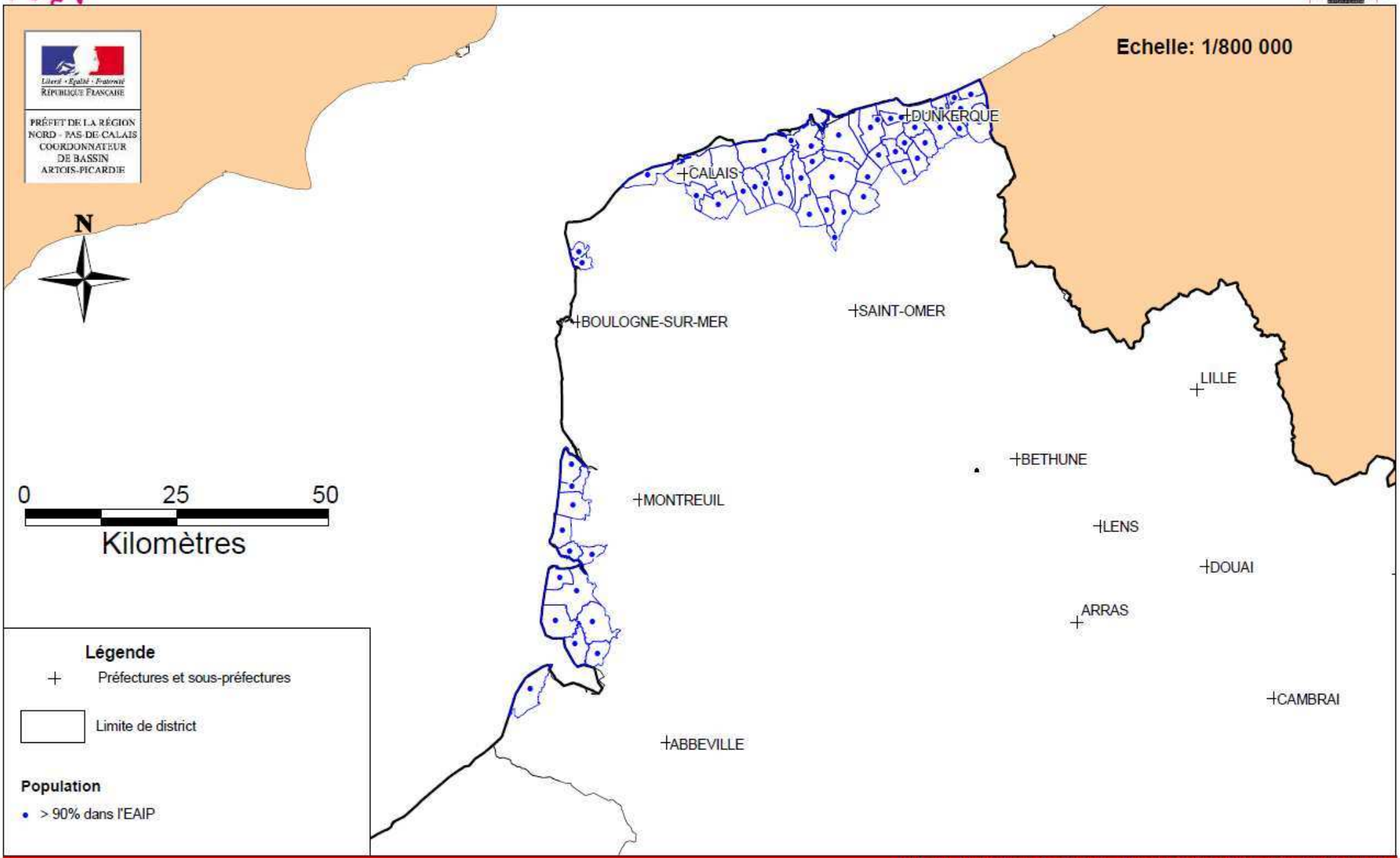
Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation

Bassin Artois-Picardie - Communes pour lesquelles plus de 90% de la population est dans l'EAIP cours d'eau



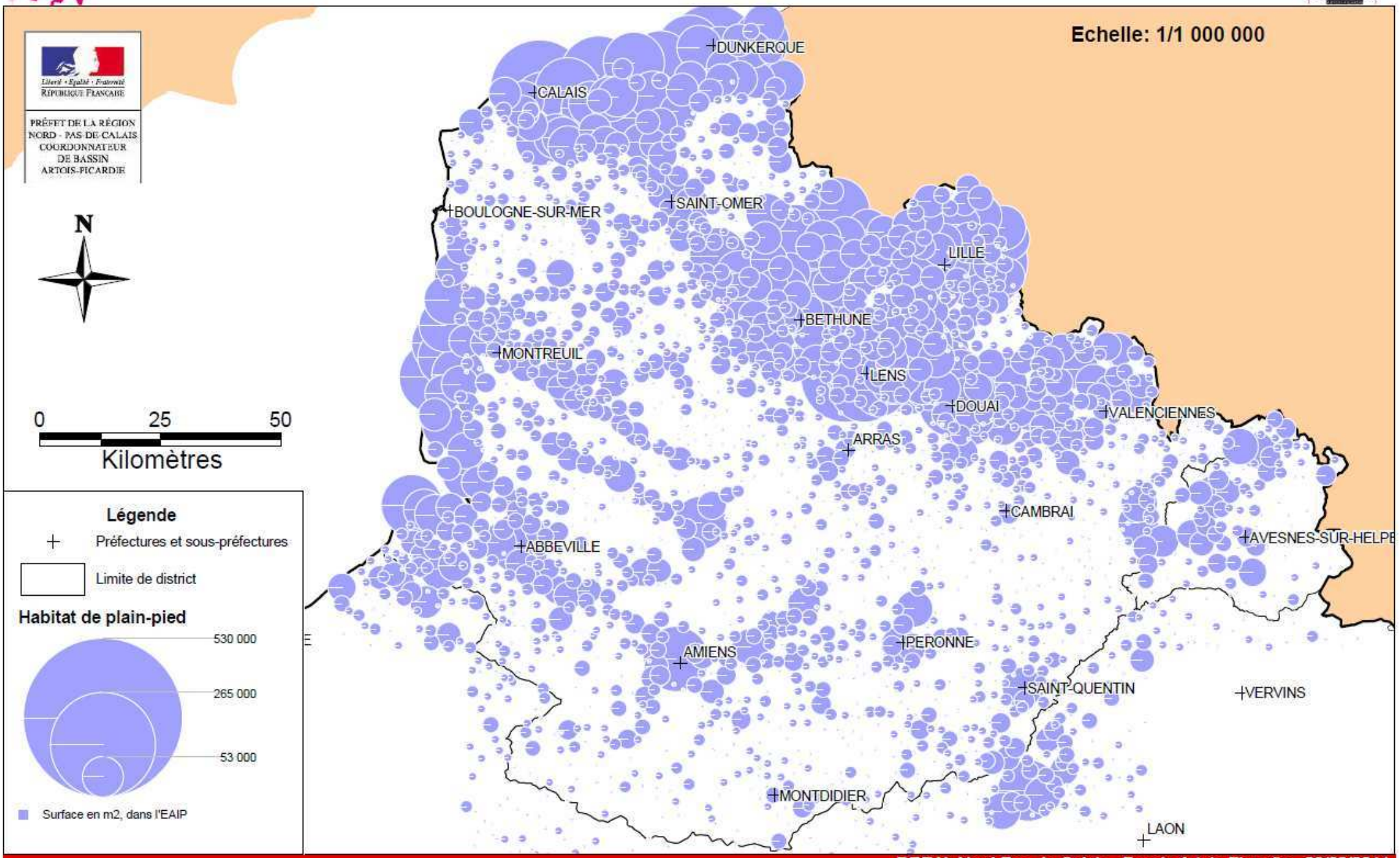
Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation

Bassin Artois-Picardie - Communes pour lesquelles plus de 90% de la population est dans l'EAIP submersion marine



Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation

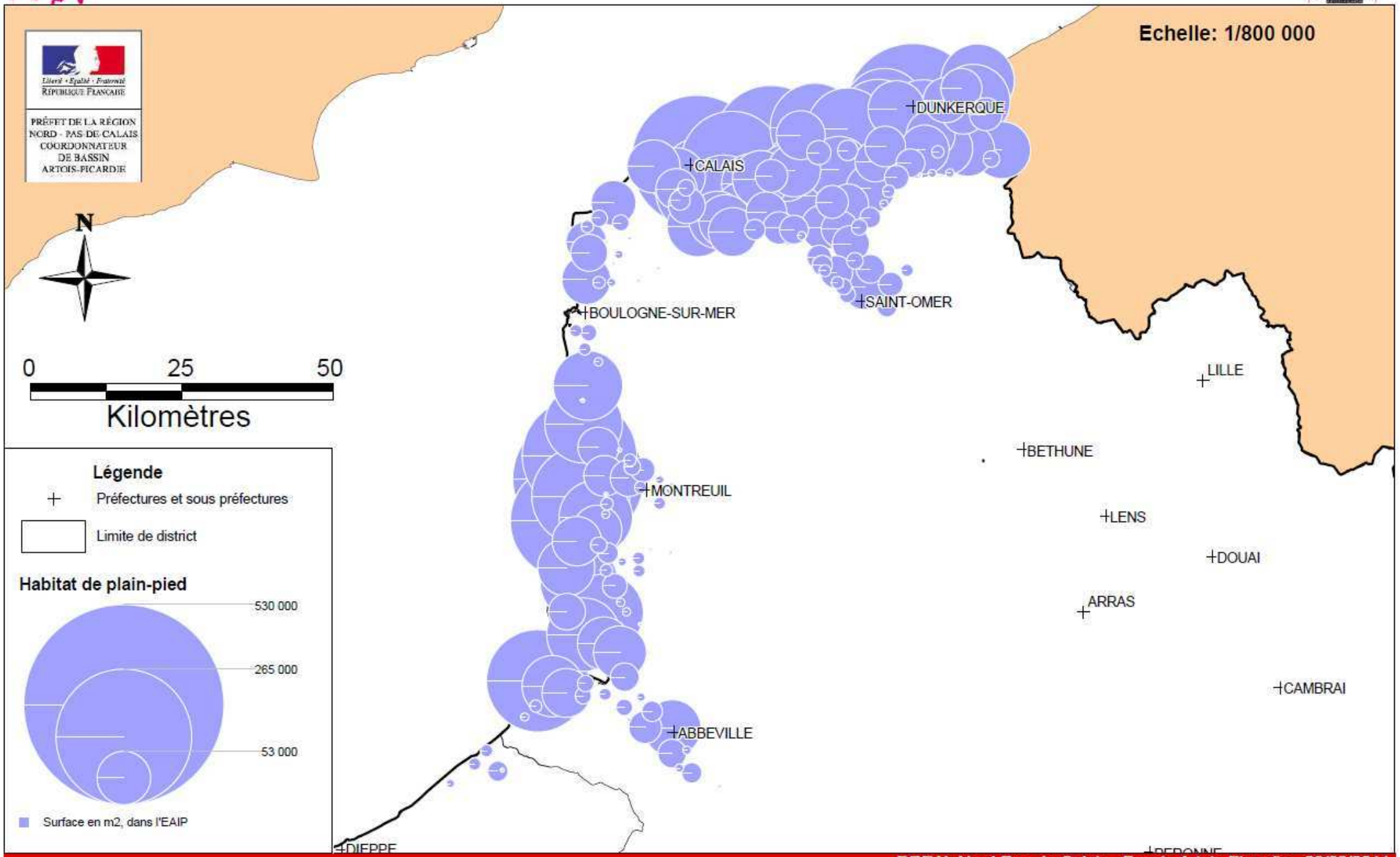
Bassin Artois-Picardie - Surface des habitations de plain-pied dans l'EAIP cours d'eau



PRÉFET DE LA RÉGION NORD - PAS-DE-CALAIS
COORDONNATEUR DE BASSIN ARTOIS-PICARDIE

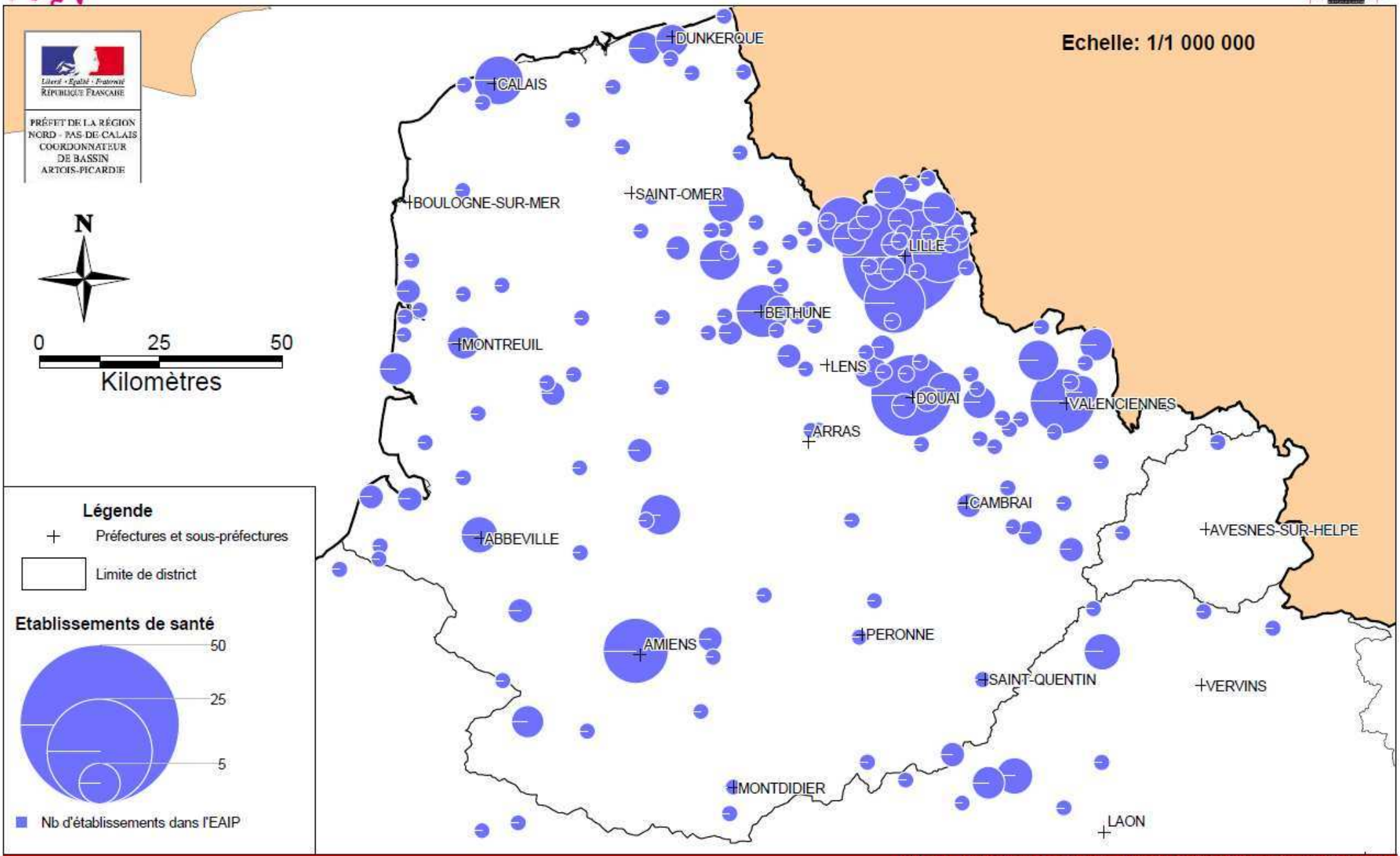
Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation

Bassin Artois-Picardie - Surface des habitations de plain-pied dans l'EAIP submersion marine



Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation

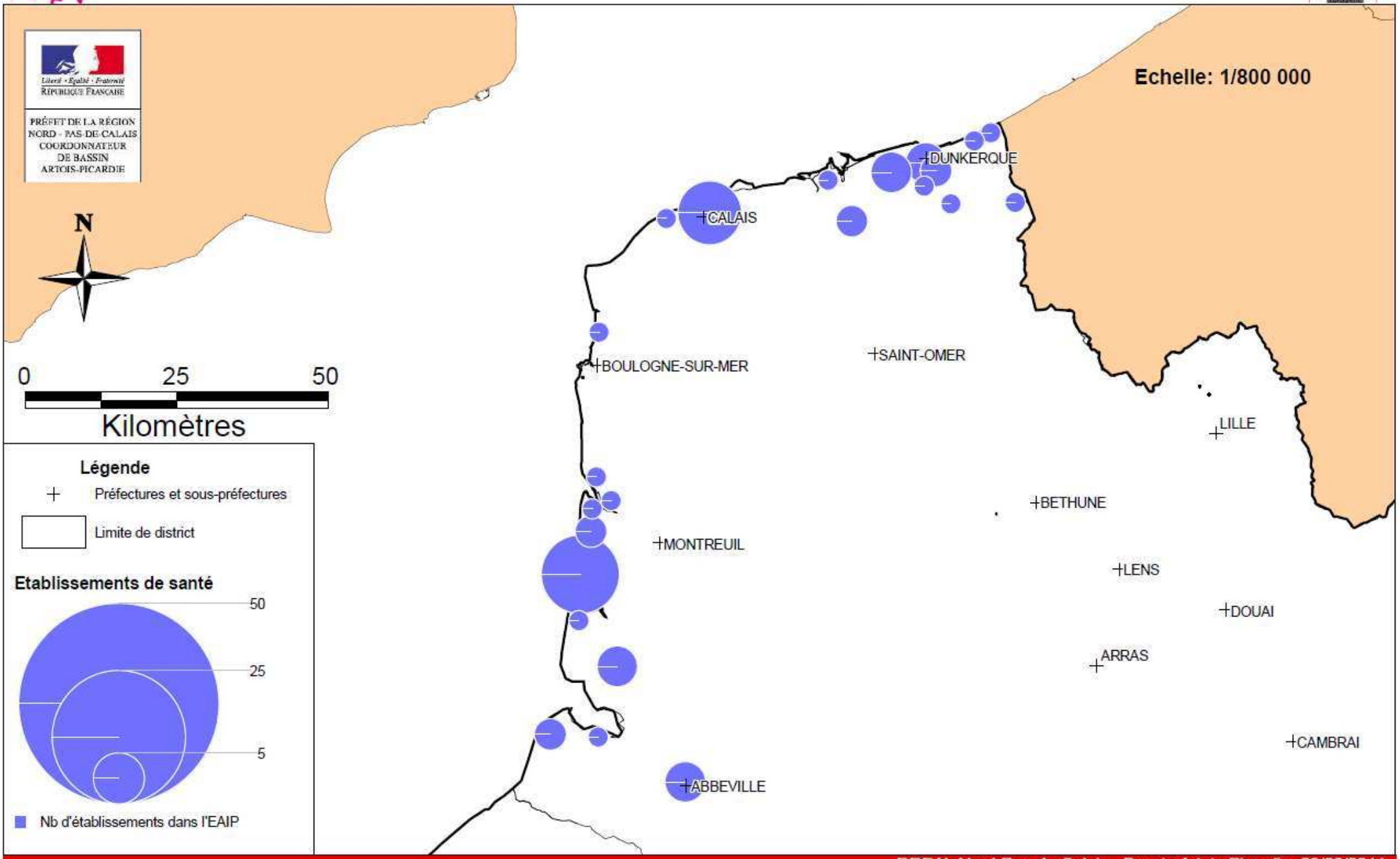
Bassin Artois-Picardie - Nombre d'hôpitaux/cliniques dans l'EAIP cours d'eau



PRÉFET DE LA RÉGION NORD - PAS-DE-CALAIS
COORDONNATEUR DE BASSIN ARTOIS-PICARDIE

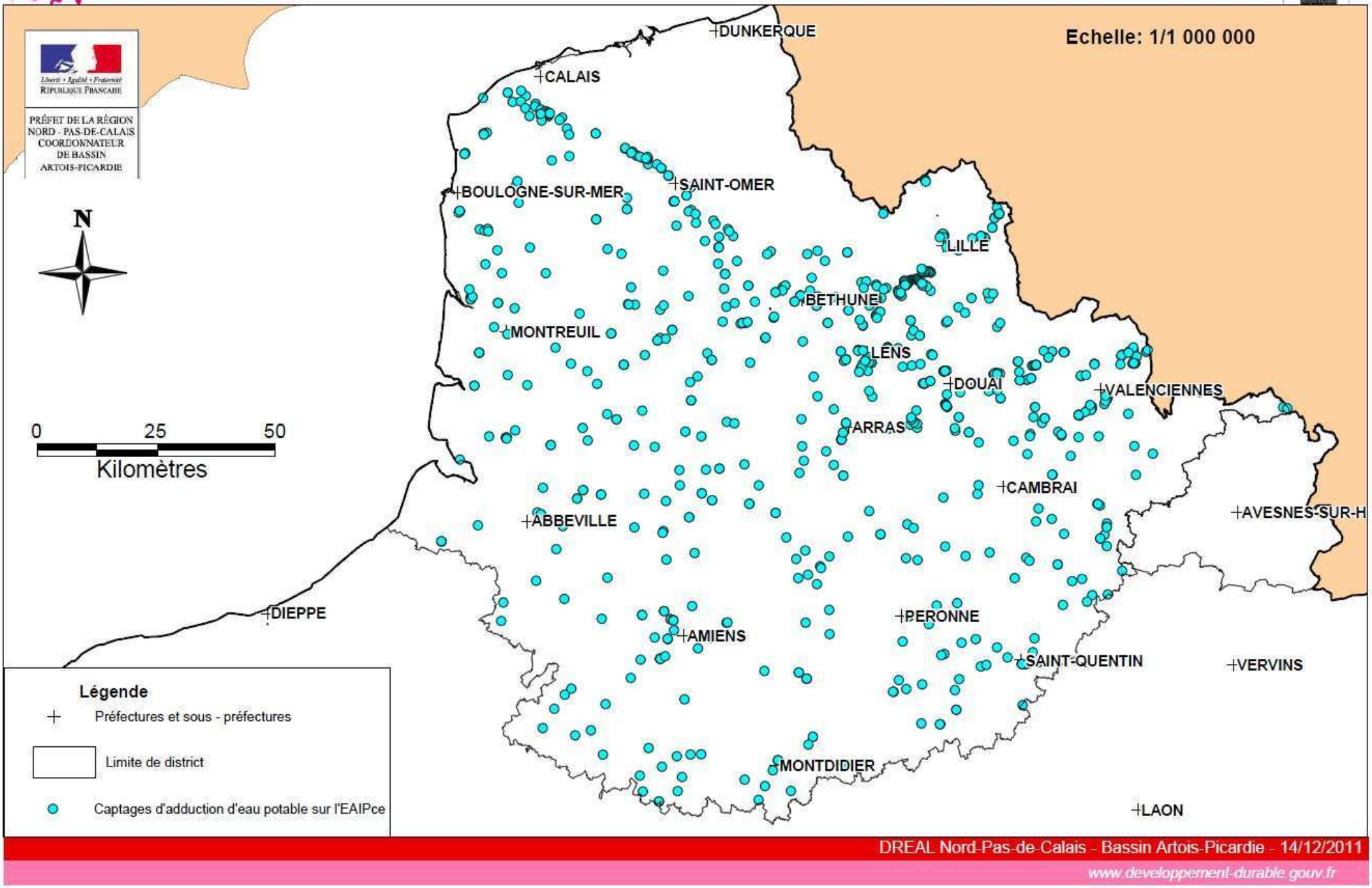
Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation

Bassin Artois-Picardie - Nombre d'hôpitaux/cliniques dans l'EAIP submersion marine



Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation

Bassin artois-Picardie - Captages d'adduction d'eau potable dans l'EAIP cours d'eau

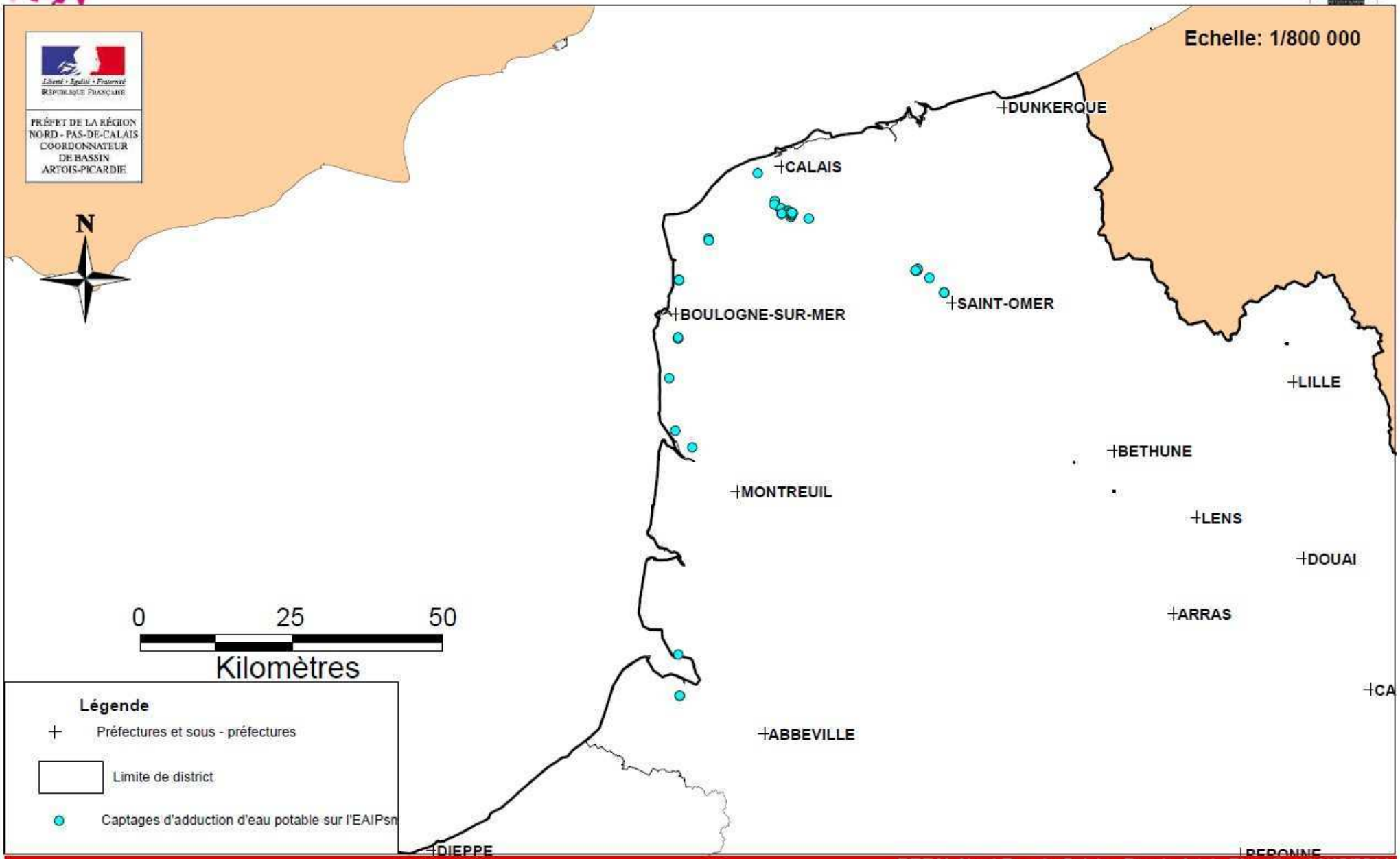


DREAL Nord-Pas-de-Calais - Bassin Artois-Picardie - 14/12/2011

www.developpement-durable.gouv.fr

Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation

Bassin artois-Picardie - Captages d'adduction d'eau potable dans l'EAIP submersion marine



4.2.3 Impacts potentiels sur l'activité économique

Les inondations peuvent avoir des impacts négatifs sur différents types d'enjeux liés à l'économie :

- l'ensemble des biens (privés ou publics) en zone inondable peut être atteint directement ;
- les réseaux (de transport, d'énergie, de télécommunication, d'eau...), au delà de leur vulnérabilité physique à l'inondation, sont le plus souvent fortement vulnérables étant donnée leur interdépendance ;
- l'activité économique, dont l'agriculture, peut être particulièrement vulnérable aux inondations. On peut sans être exhaustif citer les différents types d'impacts suivants :
  - pour les activités situées dans les zones inondées : impacts sur les bâtiments, le matériel, les produits stockés, les cultures, qui peuvent conduire à des pertes directes et des pertes d'exploitation,
  - pour l'ensemble des activités : rupture d'activité potentielle suite à la rupture ou au dysfonctionnement des réseaux, à l'indisponibilité des personnels inondés, au défaut de fonctionnement d'un fournisseur inondé...

La vulnérabilité des activités dépend également de leur couverture assurantielle, variable selon les différents types de dommages.

L'évaluation de ces impacts potentiels est donc particulièrement complexe étant données ces différentes natures d'atteintes.

Les indicateurs du socle national proposés pour donner une première approche de ces impacts potentiels sont les suivants :

- **L'emprise totale du bâti dans l'EAIP :** Cet indicateur rend compte de l'importance du bâti présent dans l'EAIP et donc des répercussions potentielles d'une inondation sur les biens.
- **L'emprise des bâtiments d'activité dans l'EAIP :** Cet indicateur permet d'identifier la part du bâti d'activité dans le bâti total. Il permet surtout de mettre en valeur les zones d'activités et zones industrielles, les activités disséminées dans le tissu urbain n'étant pas comptabilisées.
- **le nombre d'emplois dans l'EAIP :** Cet indicateur rend compte d'une vulnérabilité de l'activité économique, mais également d'une vulnérabilité de la population. En journée, la population active est située en majorité sur son lieu de travail et non sur son lieu d'habitation, et peut donc être directement impactée sur celui-ci. Ce calcul est basé sur l'exploitation de la BD Parcellaire, qui est plus ou moins bien géoréférencée selon les communes. L'information produite est donc de qualité médiocre pour un petit nombre de communes (ces dernières sont identifiées sur une carte spécifique pour qualifier la valeur de l'indicateur produit).
- **Le nombre d'évènements Cat Nat :** La loi n°82-600 du 13 juillet 1982 modifiée relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles a pour but l'indemnisation des biens assurés suite à une catastrophe naturelle par un mécanisme faisant appel à une solidarité nationale. Un même évènement d'inondation peut

justifier plusieurs arrêtés Cat Nat (au titre de différents types de phénomènes). Les évènements d'inondation identifiés comme « Cat Nat » peuvent recouvrir des évènements assez fréquents par rapport aux évènements extrêmes pris en compte dans le cadre de l'EPRI (une pluie décennale peut justifier un arrêté Cat Nat). Le nombre d'évènements « Cat Nat » permet toutefois de donner une indication de la sinistralité d'une commune lors des trente dernières années. Les communes cumulant un nombre d'évènements important sont surtout représentatives d'une vulnérabilité économique pour des évènements fréquents.

- **Les linéaires de réseaux de transports dans l'EAIP :** Ces linéaires sont comptabilisés à l'échelle du bassin[3], sans analyse de leur vulnérabilité en cas d'inondation (ces voies ne sont pas nécessairement coupées en cas d'inondation) :
  - **Le linéaire de routes principales :** les routes principales constituent des liaisons entre métropoles et départements, constituant l'essentiel du réseau européen. Ce réseau revêt un caractère stratégique.
  - **Le linéaire de routes secondaires :** cet indicateur permet de rendre compte de l'atteinte au réseau « courant ».
  - **Le linéaire de voies ferrées :** les principales voies ferrées permettent des grandes liaisons entre agglomérations et constituent, comme les routes principales, des itinéraires stratégiques. Seules les voies ferrées principales ont été considérées.

Comme pour les cartographies des surfaces des habitations de plain-pied situées dans l'EAIPce et l'EAIPsm, les cartographies des surfaces au sol des constructions dans l'EAIPce et l'EAIPsm montrent que le bassin est particulièrement concerné par cette problématique et les risques que cela représente pour les biens et le maintien des activités économiques. Cependant, cet indicateur est à nuancer en prenant en compte le contexte local notamment au niveau des zones arrières littorales où le réel risque de submersion rapide est en réalité plus limité que l'enveloppe de l'EAIPsm. A titre de comparaison avec l'ensemble des régions hydrographiques, concernant l'emprise du bâti total (bâtiments d'activités et autres) touché par l'EAIPsm, le district Escaut est, de loin, la région hydrographique la plus touchée au niveau national (plus de 32 millions de m²). Ces chiffres posent question sur le maintien de l'activité économique en cas d'événement exceptionnel d'autant plus que la métropole lilloise et les ports maritimes sont des nœuds d'activité important au delà du district Escaut en lui-même.

La répartition du nombre d'emplois situés dans l'EAIPce et l'EAIPsm permet d'identifier plus précisément les zones où l'activité économique peut être vulnérable aux inondations. La métropole lilloise (près de 100 000 emplois) et le bassin minier sont concernés en premier lieu. La ville d'Amiens (près de 30 000 emplois) ainsi que le marais Audomarois et le littoral sont également impactés. Cependant, certains emplois mal géolocalisés dans la base de données n'ont pas pu être pris en compte dans le calcul de cet indicateur, la fiabilité du calcul réalisé est ainsi à relativiser. A titre d'exemple, la ville de Lille compte ainsi près de 7 000 emplois non géolocalisés.

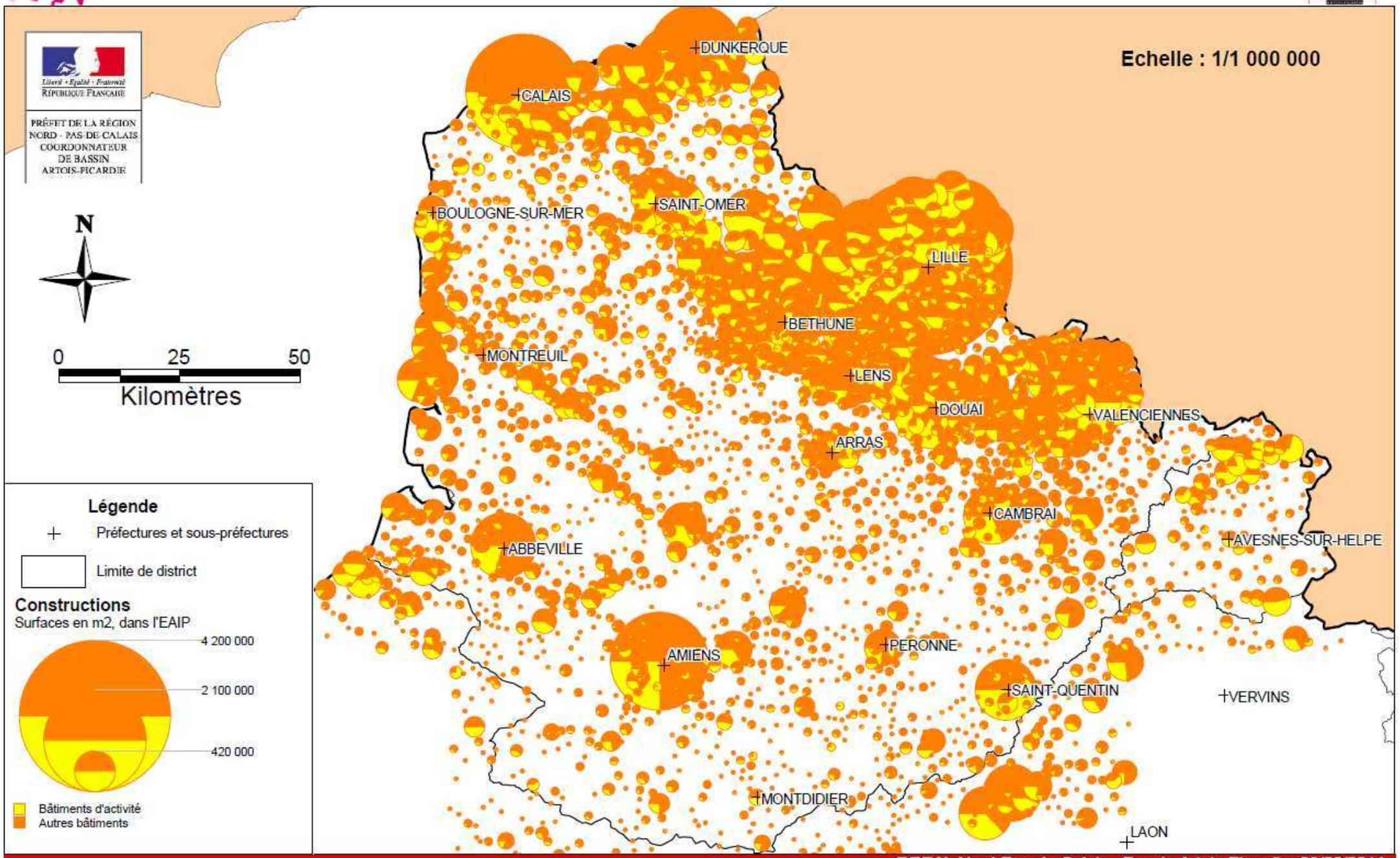
Le district compte, dans l'EAIPce, un linéaire de routes principales de 1 619 km et 20 837 km de routes secondaires. Dans l'EAIPsm, on compte 510 km de routes principales et 5 371 km

[3] des agrégations de ces calculs à l'échelle des départements, ou autre, peuvent être fournies si jugées plus pertinentes

de routes secondaires. Ces chiffres montrent que le réseau routier présente une vulnérabilité importante ce qui peut avoir un impact sur l'intervention des secours en période de crise mais également sur l'activité économique dans les régions frontalières.

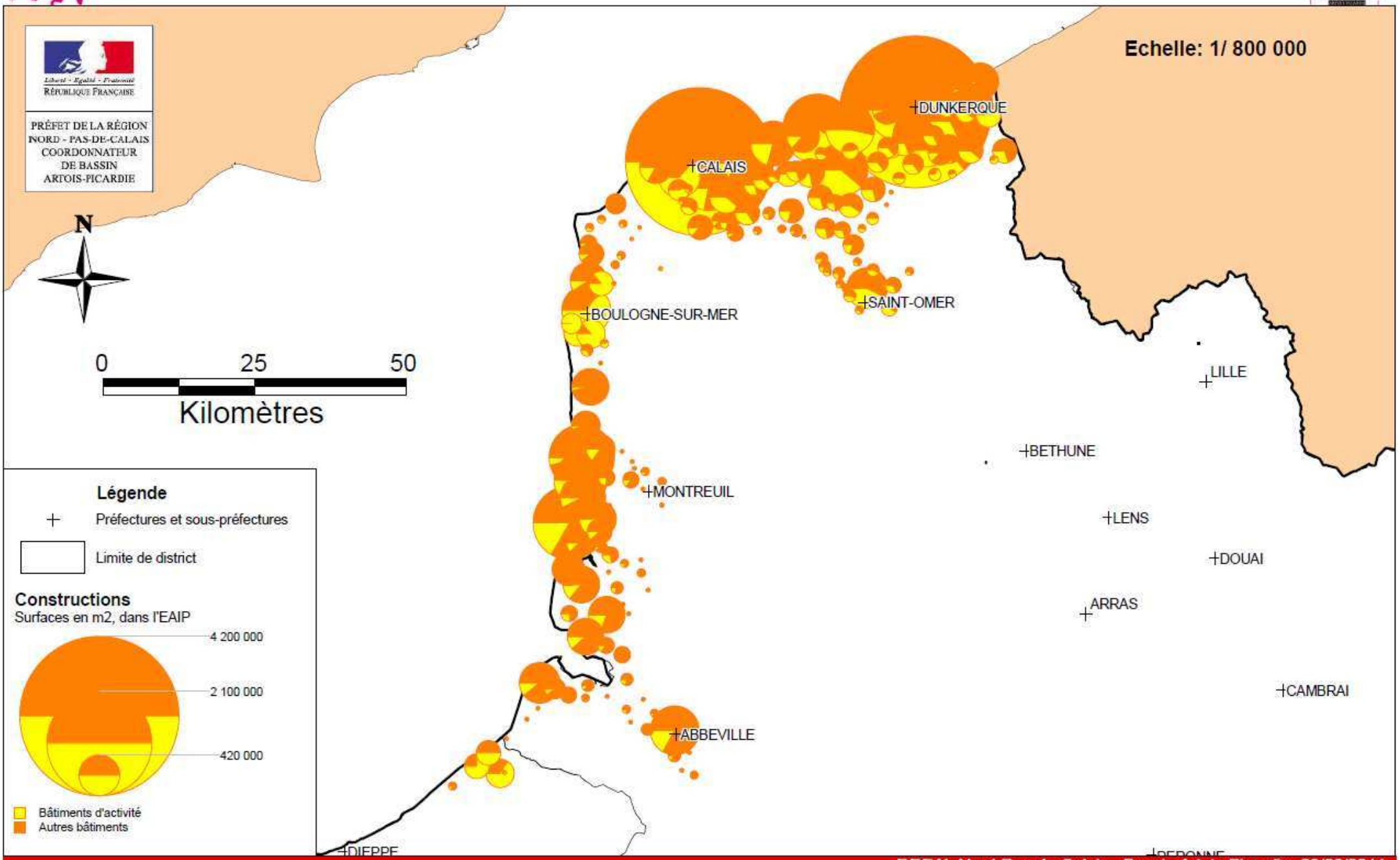
Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation

Bassin Artois-Picardie - Surface au sol des constructions (bâtiments d'activités et autres) dans l'EAIP cours d'eau



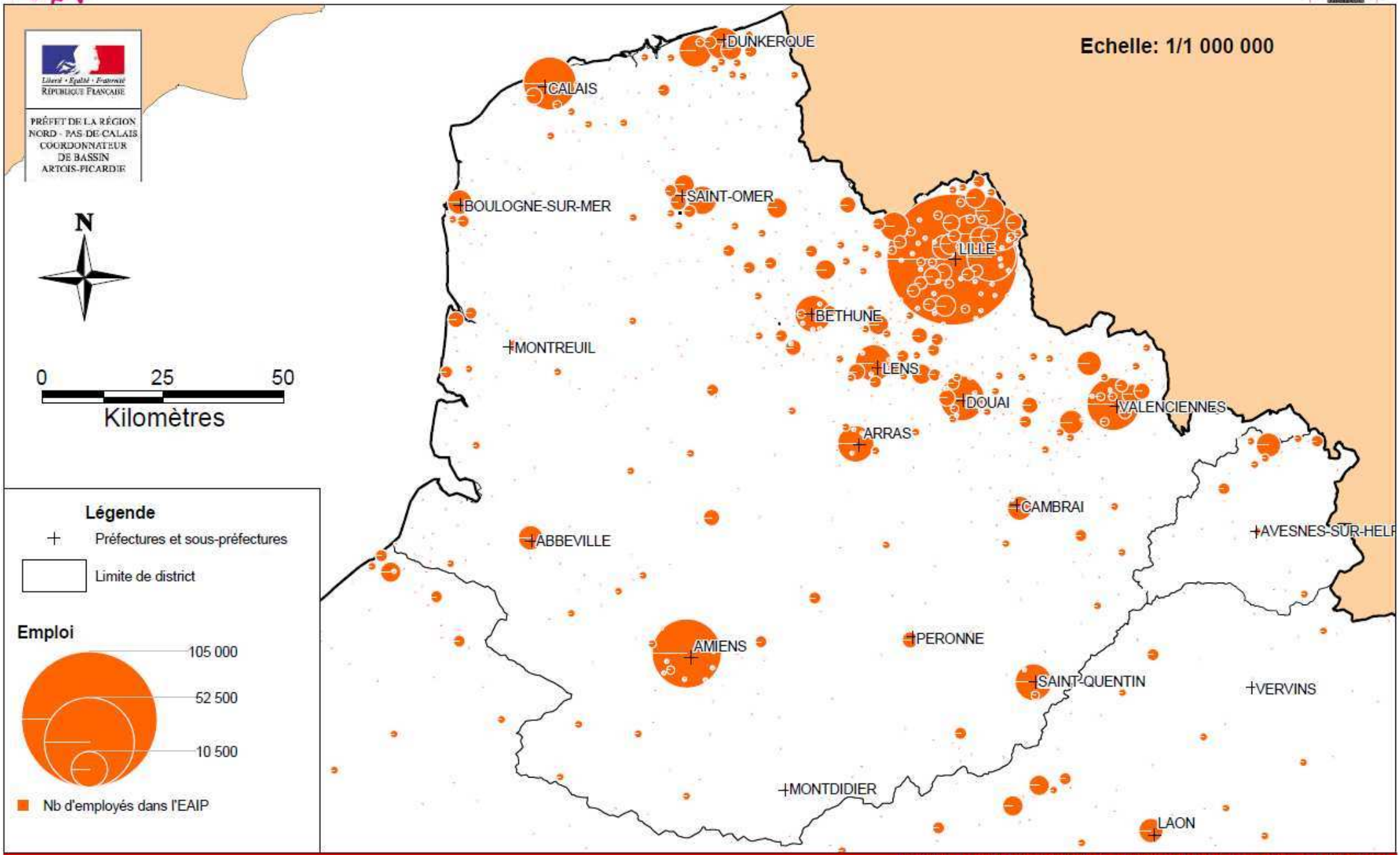
Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation

Bassin Artois-Picardie - Surface au sol des constructions (bâtiments d'activités et autres) dans l'EAIP submersion marine



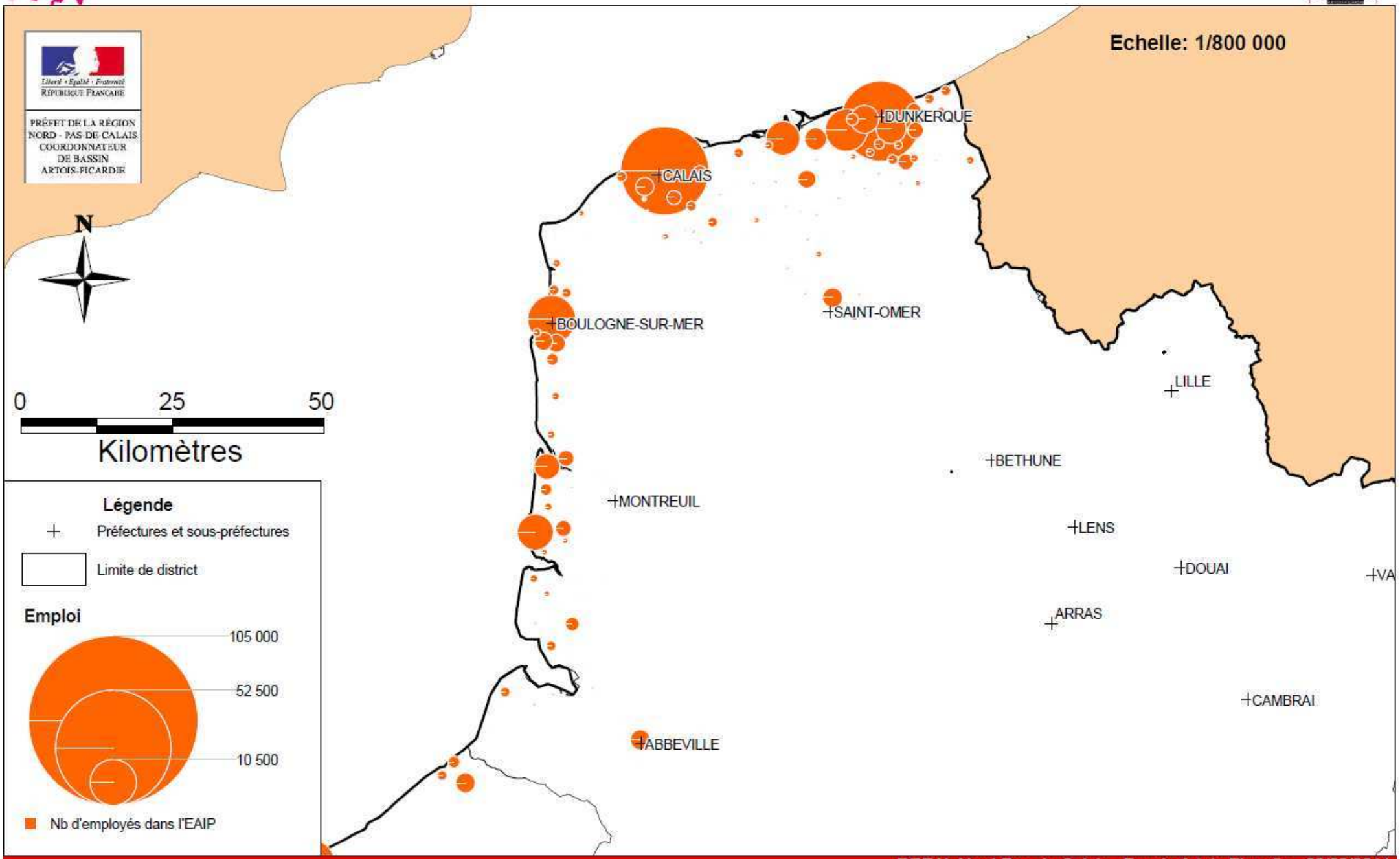
Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation

Bassin Artois-Picardie - Nombre estimé d'emplois à la commune dans l'EAIP cours d'eau

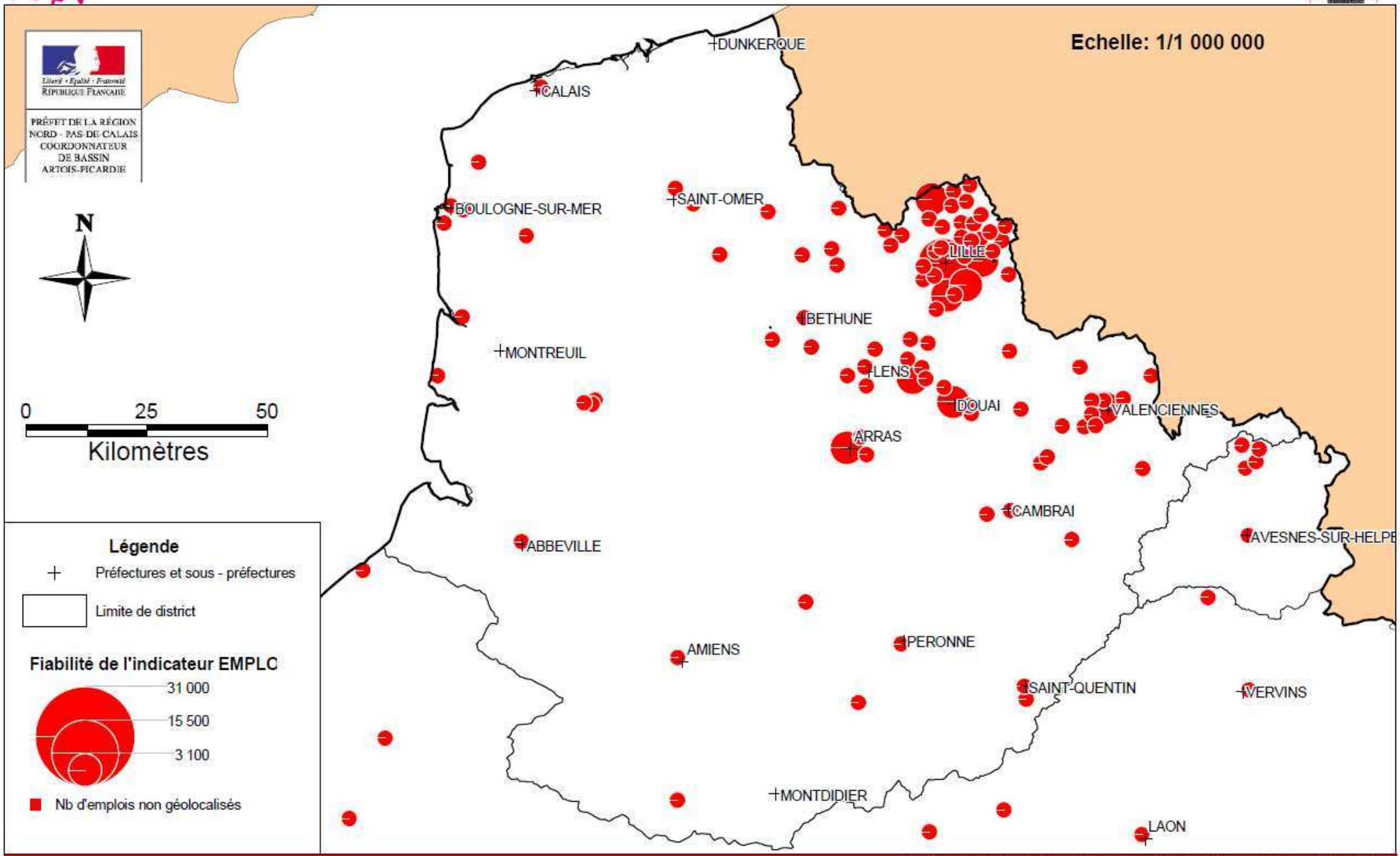


Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation

Bassin Artois-Picardie - Nombre estimé d'emplois à la commune dans l'EAIP submersion marine



Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation
Bassin Artois-Picardie - Nombre d'emplois non géolocalisés (fiabilité de l'indicateur EMPLOI)



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DE LA RÉGION NORD - PAS-DE-CALAIS
COORDONNATEUR DE BASSIN ARTOIS-PICARDIE

4.2.4 Impacts potentiels sur l'environnement

Les inondations sont des phénomènes naturels qui peuvent avoir dans certains cas un impact positif sur l'environnement.

Les lits majeurs et en particulier les zones humides sont souvent des sites d'intérêt écologique fort et sont des milieux de vie remarquables pour leur biodiversité. Dans ces milieux, les crues sont souvent bénéfiques car elles participent au fonctionnement de l'écosystème, notamment à la reproduction de nombreuses espères. Ces espaces naturels sont cependant vulnérables aux inondations lorsque celles-ci affectent des sources de pollution, majoritairement anthropiques.

Étant donné l'objectif de l'EPRI, seule la caractérisation des impacts négatifs des inondations sur l'environnement a été abordée, via un croisement entre les principales sources de pollution potentielle et les principales zones naturelles protégées :

- **les installations nucléaires de base (INB) dans l'EAIP :** Ces installations représentent un risque majeur pour les populations et l'environnement en cas de dysfonctionnement, tout en revêtant une importance stratégique pour le territoire national. Les INB comprennent les réacteurs nucléaires, mais également les grandes installations de préparation, d'enrichissement, de fabrication, de traitement ou d'entreposage de combustible nucléaire, les grandes installations comprenant des substances radioactives ou fissiles, et les grands accélérateurs de particules. 126 INB sont comptabilisées au 31/12/2010 au niveau national, sachant que pour des raisons techniques ou juridiques, le nombre d'INB n'est pas automatiquement lié à un nombre de réacteurs (une même usine du cycle de combustible peut recouvrir plusieurs INB, et une INB peut être composée d'un ensemble de réacteurs).

- **Les établissements Seveso seuil haut dans l'EAIP :** Ces établissements, dont la nature et l'importance des activités ou des substances présentes représentent des risques majeurs pour l'environnement, sont soumis à une réglementation spécifique avec en particulier une maîtrise de l'urbanisation autour des sites. Il en existe plus de 600 sur le territoire national.

- **Les établissements IPPC dans l'EAIP :** les établissements soumis à la directive dite « IPPC » (pour Integrated Pollution Prevention and Control) sont les installations industrielles ou agricoles à fort potentiel de pollution de l'environnement dans son ensemble (eau, air, sols...). Il en existe environ 6 000 en France, toutes natures confondues (industries d'activités énergétiques, production et transformation des métaux, industrie minérale, industrie chimique, gestion des déchets, élevage d'animaux, etc).

- **Les stations d'épuration de plus de 10 000 équivalents habitants dans l'EAIP :** Les stations d'épuration sont généralement construites dans ou en bordure des lits majeurs, et peuvent être vulnérables en cas d'inondation importante.

- **Les zones Natura 2000 dans l'EAIP :** Elles regroupent au niveau européen les sites ayant une grande valeur par la faune et la flore exceptionnelles qu'ils contiennent, dans un objectif de préservation de la biodiversité.

- **les ZNIEFF dans l'EAIP :** Les zones nationales d'intérêt écologique faunistique et floristique concernent les sites ou les ensembles naturels contenant des espèces végétales ou animales rares et menacées ou des habitats remarquables.

Il n'a pas été fait de sélection des zones protégées les plus sensibles au vu de la proximité d'une source de pollution potentielle. En outre, la vulnérabilité des sites potentiellement polluants et le type de pollution éventuelle n'a pas été pris en compte.

Le district Escaut compte de nombreuses zones naturelles protégées (438 ZNIEFF et 54 sites Natura 2000). Bon nombre de ces espaces sont en partie touchés par l'EAIPce en particulier dans les vallées des principaux cours d'eau (environ 1 700 km² de ZNIEFF et 240 km² de sites Natura 2000). Ils le sont également au niveau de talwegs comme dans le Boulonnais et le Valenciennois. Les zones arrières littorales sont également des zones naturelles fragiles impactées par l'EAIPsm (760 km² de ZNIEFF et 135 km² de sites Natura 2000).

Ces zones naturelles vulnérables aux inondations le sont d'autant plus que des sites industriels potentiellement polluants sont également situés dans les enveloppes de l'EAIP. En effet, sur les 395 sites IPPC et 56 sites SEVESO seuil haut et bas recensés sur le district Escaut, on recense 170 sites IPPC dans l'EAIPce et 43 dans l'EAIPsm dont plus de la moitié dans le seul département du Nord. En ce qui concerne les données SEVESO, on recense 20 sites dans l'EAIPce et 13 dans l'EAIPsm. Même constat que pour les IPPC, plus de la moitié concerne le département du Nord.

On recense également 298 stations d'épurations (STEP) actives sur le district Escaut, -247 sont dans l'EAIPce et 46 dans l'EAIPsm. La forte proportion de STEP dans l'EAIPce s'explique par le fait que ces installations nécessitent la proximité d'un cours d'eau. Seules les STEP dont la capacité nominale en Equivalent-Habitant (EH) est supérieure ou égale à 10 000 EH ont été retenues, ce qui représente 85 STEP dans l'EAIPce et 18 dans l'EAIPsm.

Tous les territoires ne sont pas concernés de la même façon par cette problématique. Ainsi, si la baie de Somme compte 9 stations d'épuration et aucune industrie classée IPPC ou de site SEVESO, au niveau des wateringues en revanche, l'EAIPsm englobe une dizaine de site SEVESO et une installation nucléaire. Cependant, il est possible d'affiner ces résultats avec des données locales telles que l'étude menée au niveau régional sur la submersion marine (étude DHI) et les outils de gestion des inondations existants (PPRI, AZI et ZIC). Il n'y a pas d'installation nucléaire, ni de site SEVESO, ni d'IPPC, et seulement 3 STEP dans cette enveloppe submersion marine. Seulement 25 IPPC, 2 SEVESO et 62 STEP sont comprises dans les enveloppes d'aléas d'inondations par débordement de cours d'eau, hors couches d'information géologiques (alluvions) et topographiques (talwegs et zones basses).

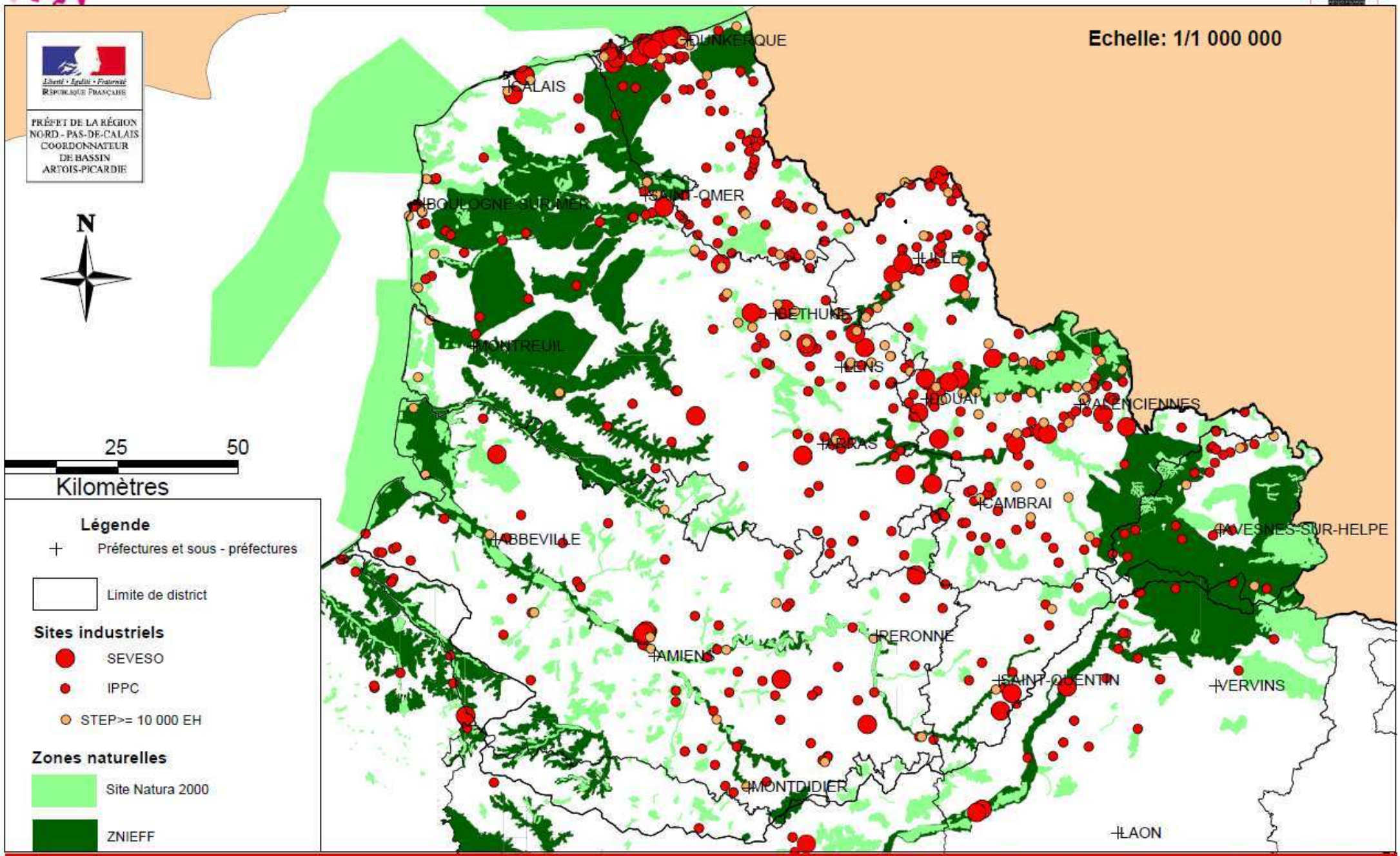
D'une manière générale, les zones présentant le plus de sites potentiellement polluants sont également celles qui présentent les densités de population les plus importantes (métropole Lilloise, bassin minier, Dunkerque, Calais, Amiens).

La majeure partie des installations IPPC et SEVESO situées l'EAIPsm l'est du fait de la méthode employée pour élaborer l'EAIPsm qui ne prend pas en compte la dynamique des phénomènes et conduit à sa sur-estimation en particulier dans des zones de topographique très plane caractéristiques du district. De même, la méthode employée pour évaluer les zones basses hydrographiques et l'utilisation des alluvions récentes pour élaborer l'EAIPce sur-estime les phénomènes d'inondation et par là les enjeux concernés. Il en est de même pour les données STEP.

Pour conclure, en ce qui concerne les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) et en se référant sur la base de données nationale GIDIC, on recense 10 326 installations sur le bassin Artois-Picardie. Toutefois, un certain nombre d'ICPE ne possèdent pas de géoréférencement, c'est plus particulièrement le cas des installations agricoles. Dans le district Escaut, on compte 9 602 ICPE dont 3 695 sont situées dans l'EAIPce et 746 dans l'EAIPsm.

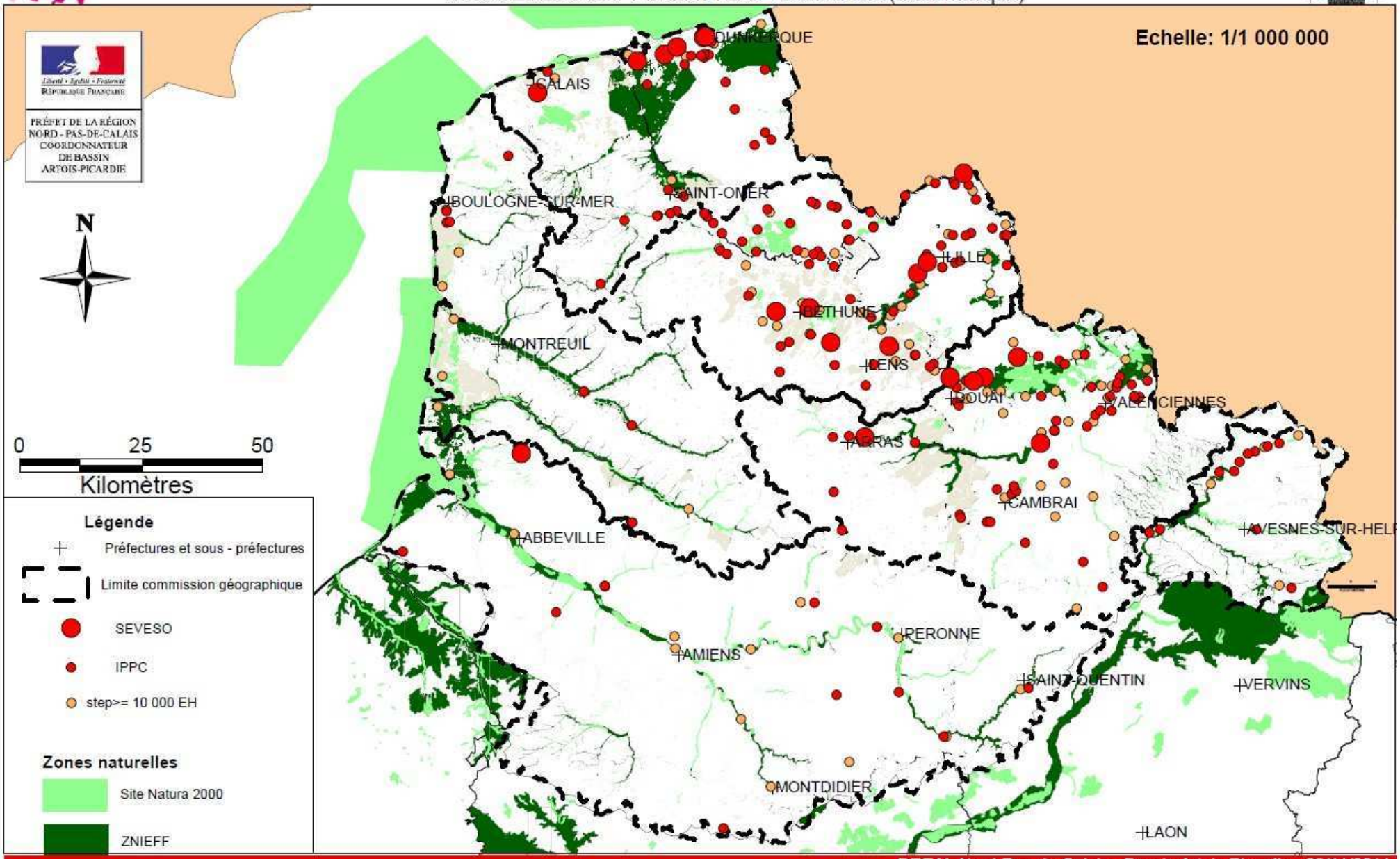
Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation

Bassin artois-Picardie - Zones naturelles, stations d'épuration, sites SEVESO et IPPC dans l'EAIP cours d'eau



Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation

Bassin Artois-Picardie - Zones naturelles, stations d'épuration, sites SEVESO et IPPC dans l'EAIP cours d'eau (avec masque)

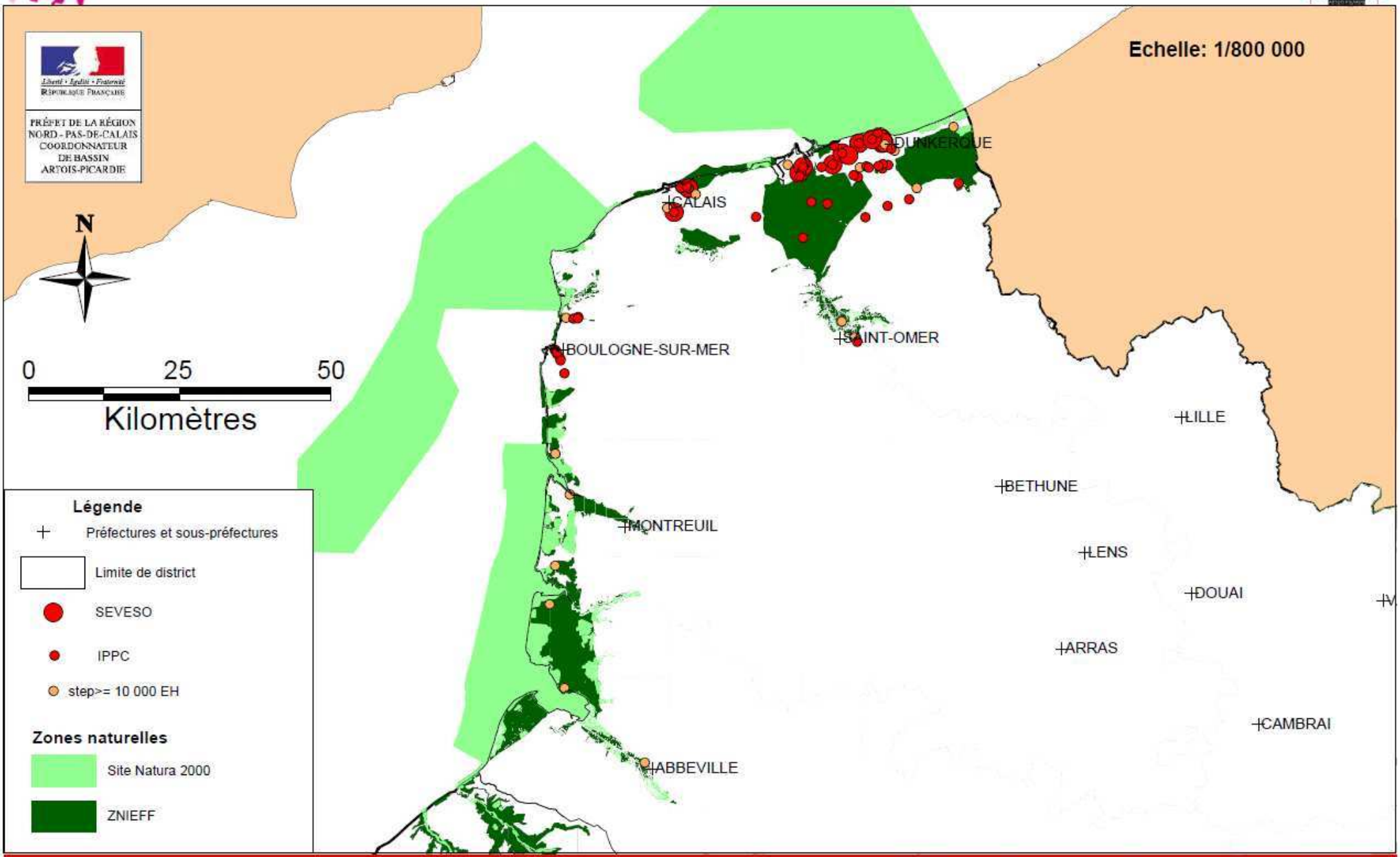


PRÉFET DE LA RÉGION NORD - PAS-DE-CALAIS COORDONNATEUR DE BASSIN ARTOIS-PICARDIE

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

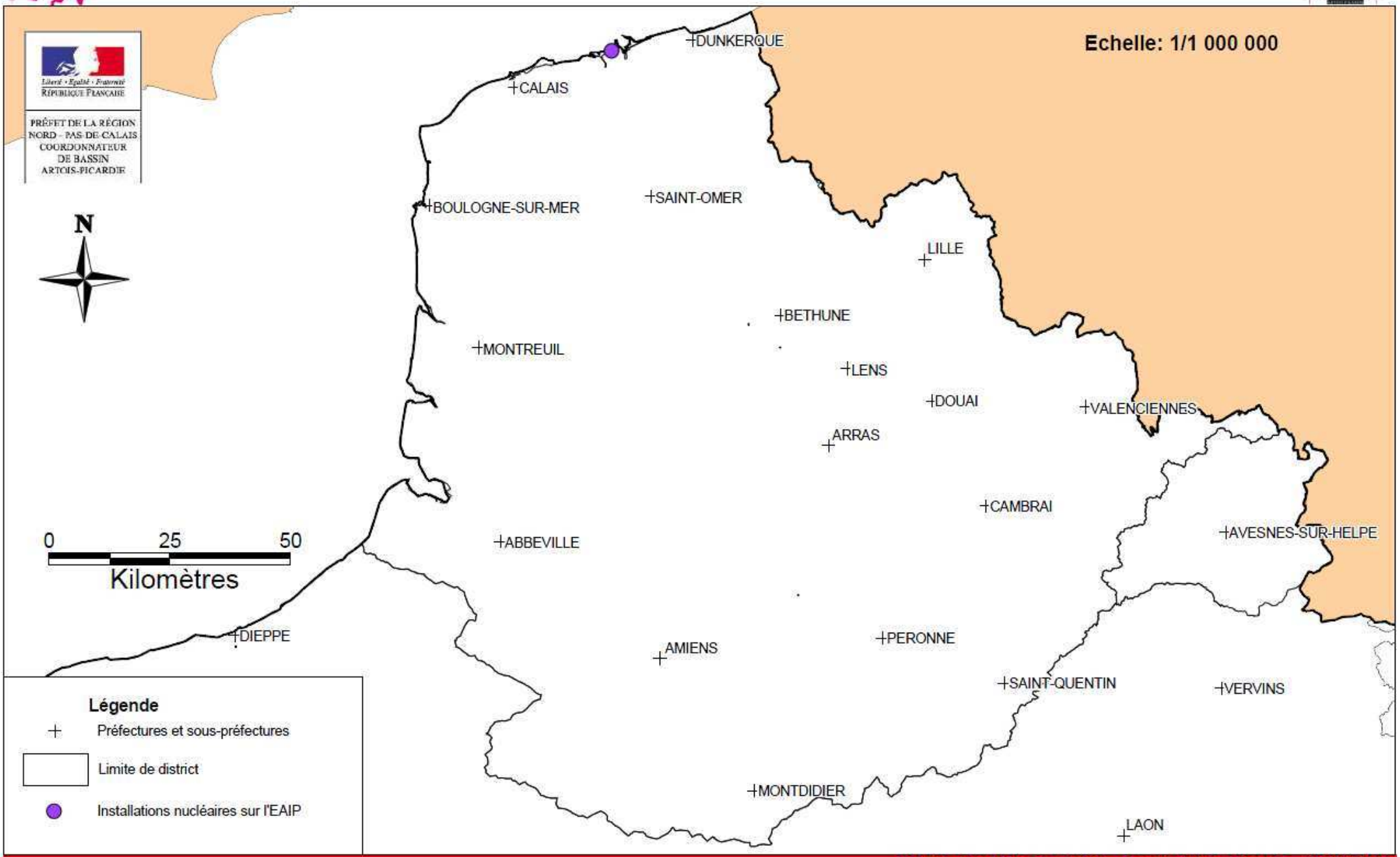
Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation

Bassin Artois-Picardie- Zones naturelles, stations d'épuration, sites SEVESO et IPPC dans l'EAIP submersion marine (avec masque)



Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation

Bassin Artois-Picardie - Installations nucléaires dans l'EAIP cours d'eau

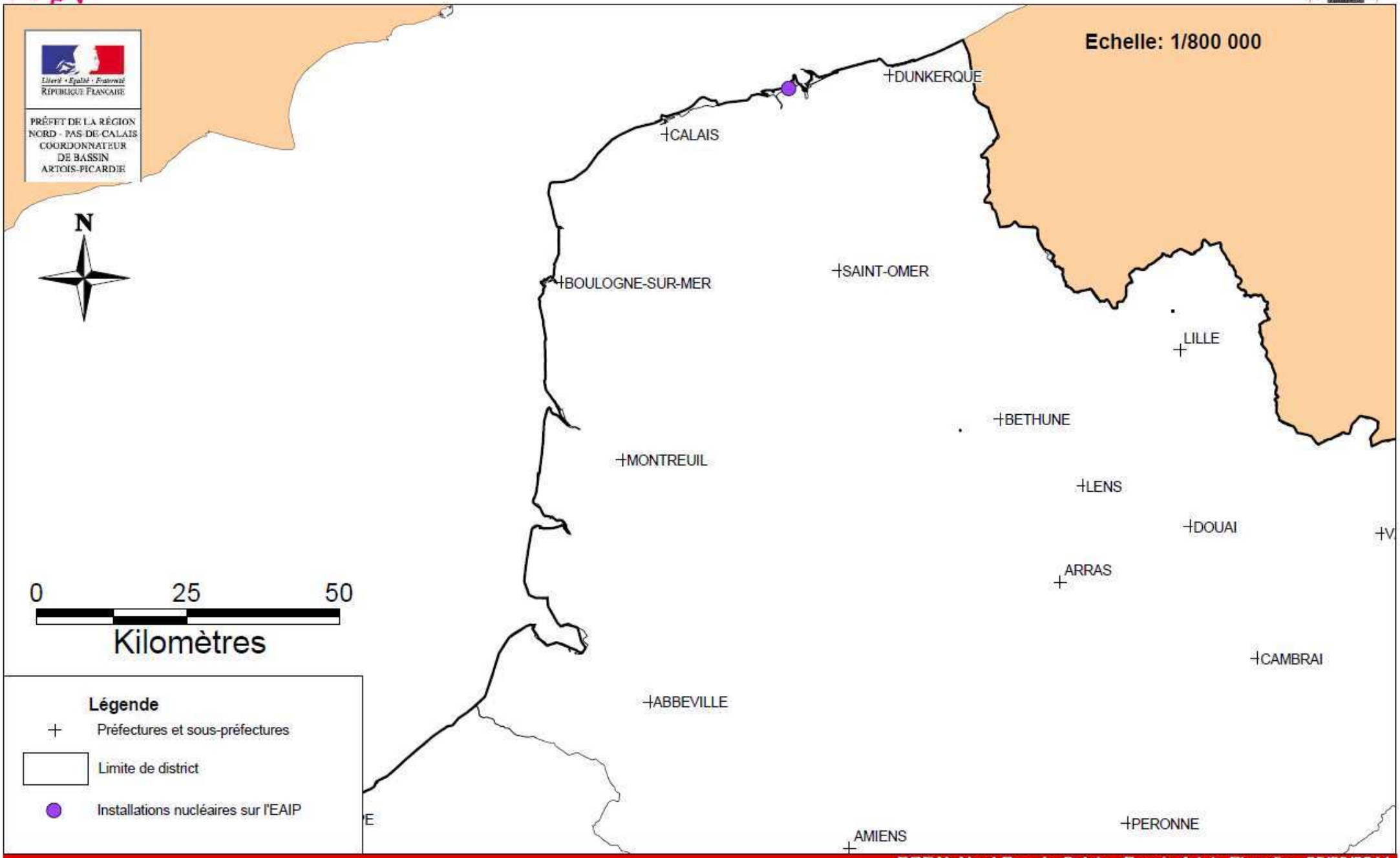


DREAL Nord-Pas-de-Calais - Bassin Artois-Picardie - 05/09/2011

www.developpement-durable.gouv.fr

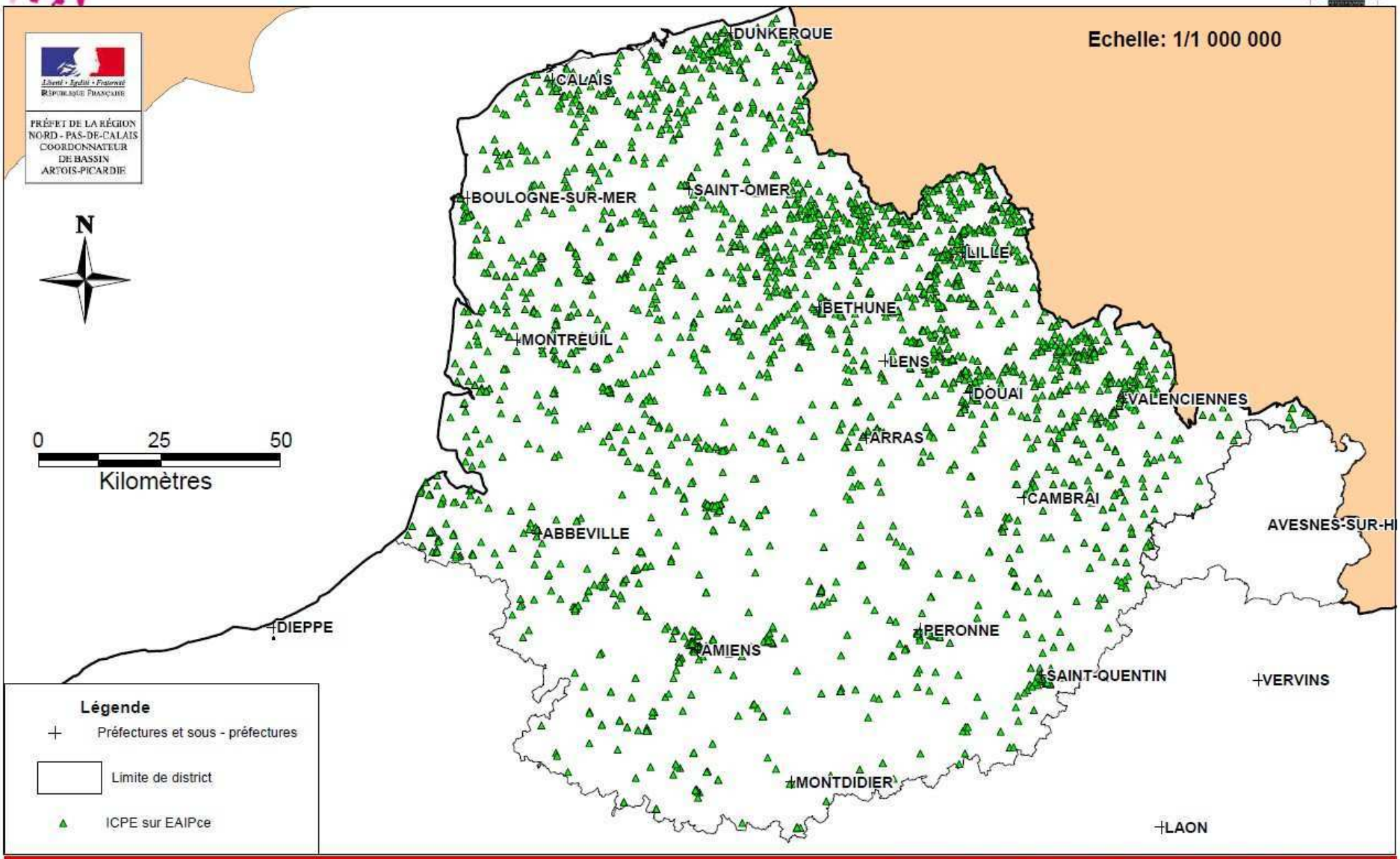
Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation

Bassin Artois-Picardie - Installations nucléaires dans l'EAIP submersion marine



Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation

Bassin artois-Picardie - Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) dans l'EAIP cours d'eau

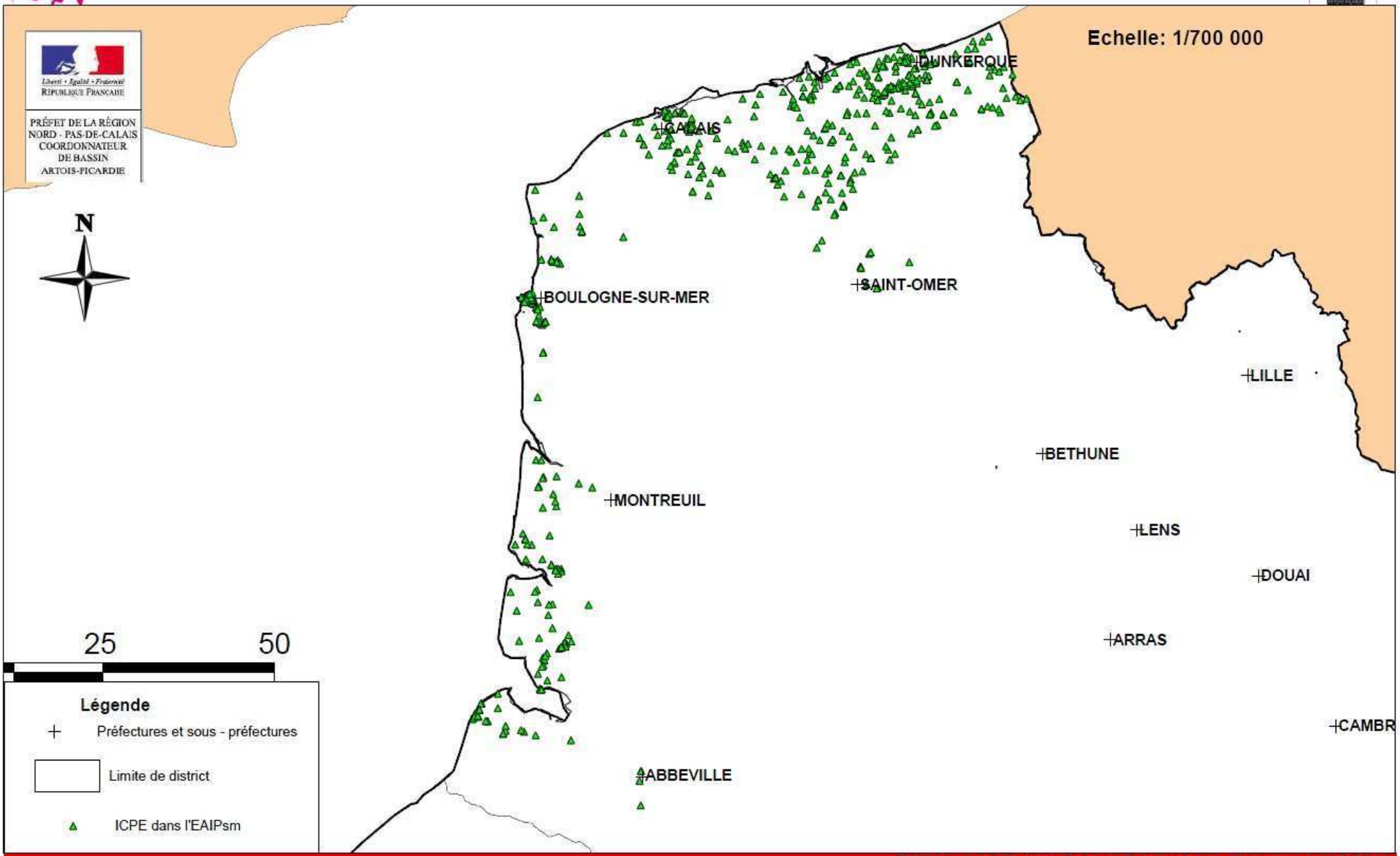


DREAL Nord-Pas-de-Calais - Bassin Artois-Picardie - 14/12/2011

www.developpement-durable.gouv.fr

Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation

Bassin artois-Picardie - Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) dans l'EAIP submersion marine



DREAL Nord-Pas-de-Calais - Bassin Artois-Picardie - 14/12/2011

www.developpement-durable.gouv.fr

4.2.5 Impacts potentiels sur le patrimoine

Le patrimoine recouvre le patrimoine culturel (qu'il soit matériel ou immatériel : patrimoine bâti, collections des musées, ...) ou naturel (flore et faune, paysages). Les impacts potentiels des inondations sur ce patrimoine doivent être anticipés, car ce sont des biens irremplaçables.

La vulnérabilité aux inondations du patrimoine naturel est examinée au titre des impacts potentiels sur l'environnement. La vulnérabilité du patrimoine culturel est approchée pour l'EPRI à travers le calcul de **la superficie du bâti remarquable dans l'EAIP**. Le bâti remarquable est identifié par l'analyse de la BD TOPO® de l'IGN qui permet d'identifier les châteaux, églises, chapelles et bâtiments religieux divers.

Cet indicateur est très restrictif car il ne permet de considérer qu'une partie du bâti constituant le patrimoine culturel, sans analyse de sa vulnérabilité à l'inondation, et parce qu'il ne prend pas en compte le patrimoine non bâti. Toutefois, il permet d'avoir une première appréciation de certains secteurs sensibles.

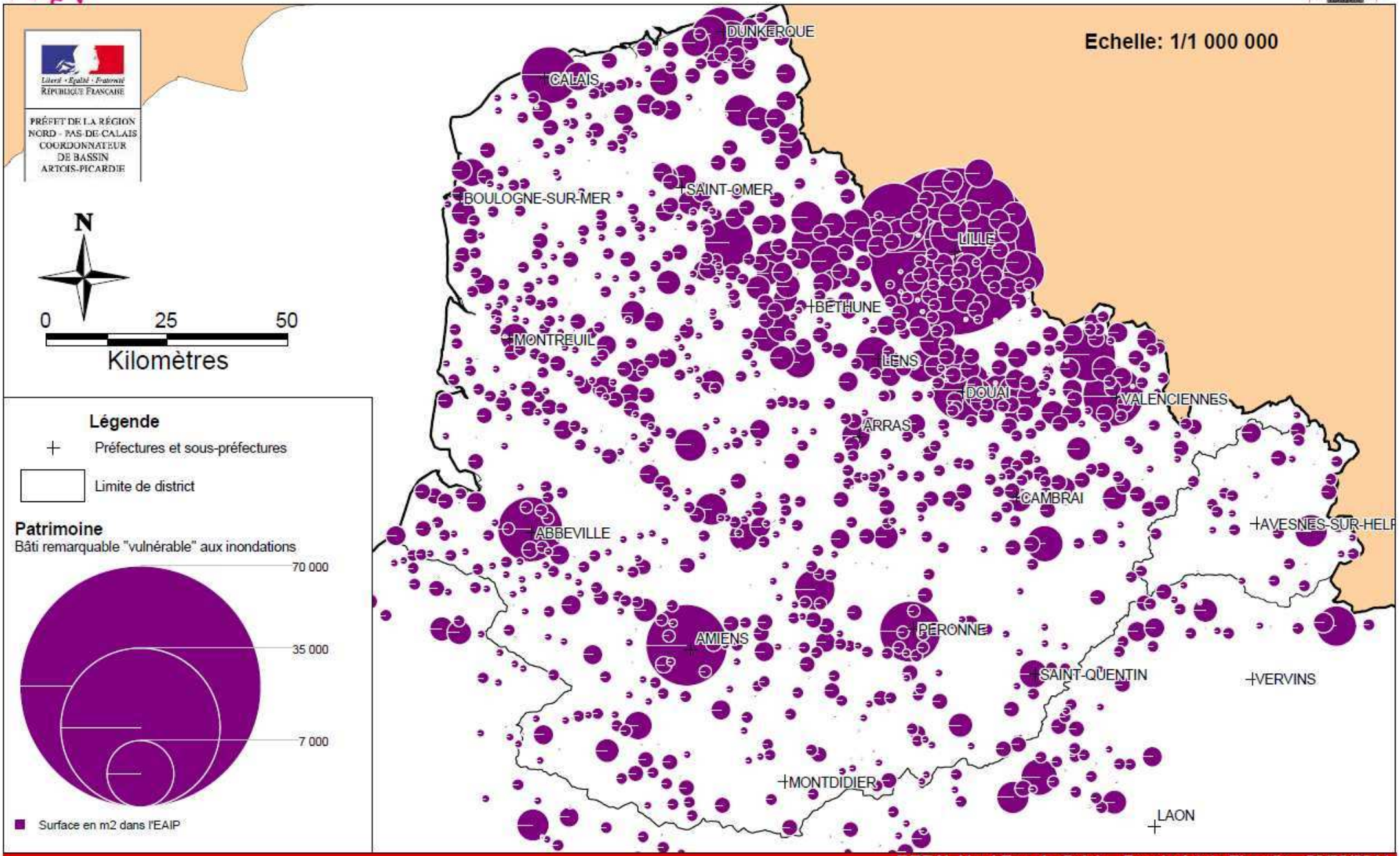
Cette cartographie montre que sur l'ensemble du bassin Artois-Picardie des bâtis remarquables se situent au sein de l'EAIP. Les zones urbanisées (Lille, le bassin minier, Amiens, Abbeville, Péronne, Calais, Dunkerque) en comptent une plus grande quantité.

A titre de comparaison avec l'ensemble des régions hydrographiques, la surface des bâtis remarquables compris dans l'EAIPsm au sein du district Escaut est de loin le chiffre le plus important au niveau national avec près de 100 000 m². En ce qui concerne la surface des bâtis remarquables touchés par l'EAIPce, le district Escaut est l'un des plus touchés (près de 600 000 m²) au niveau national.

1 976 monuments historiques ont été recensés dans le district Escaut, 983 monuments sont compris dans l'EAIPce (environ 50% du total), ce qui représente une part très importante. Les citadelles de Lille et de Valenciennes, les châteaux de Caulaincourt et de Méricourt-sur-Somme sont ainsi compris dans l'EAIPce. Seulement 99 monuments sont compris dans l'EAIPsm (moins de 5%). La citadelle de Calais, les remparts de Montreuil et les fortifications de Dunkerque sont des exemples de monuments historiques compris dans cette enveloppe.

Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation

Bassin Artois-Picardie - Surface des monuments et édifices remarquables dans l'EAIP cours d'eau

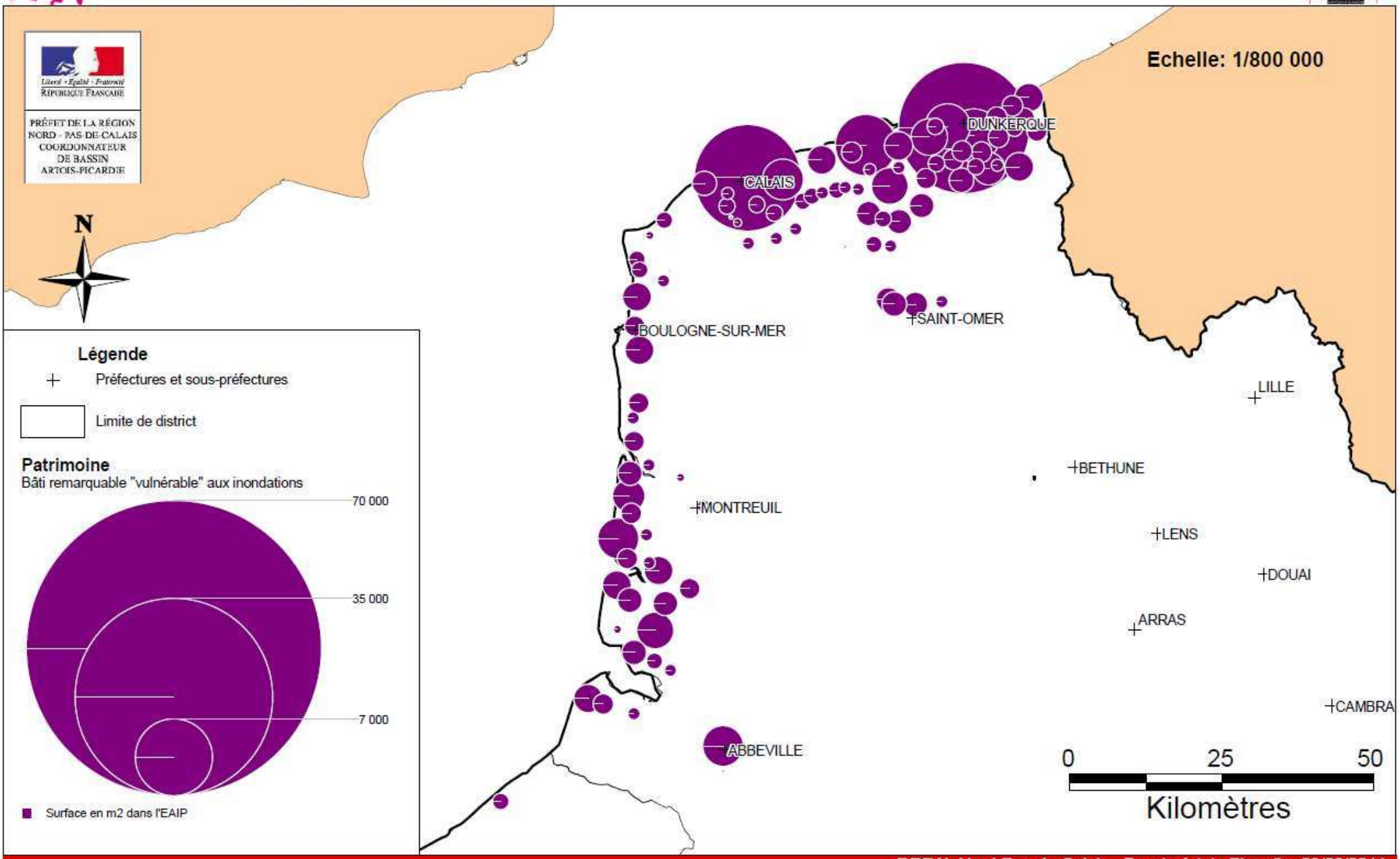


DREAL Nord-Pas-de-Calais - Bassin Artois-Picardie - 29/08/2011

www.developpement-durable.gouv.fr

Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation

Bassin Artois-Picardie - Surface des monuments et édifices remarquables dans l'EAIP submersion marine



4.2.6 Autres types d'inondation

Les risques liés aux ruptures d'ouvrages de retenue n'ont pas pu être évalués du fait qu'actuellement aucune base de données fiable existe. Le classement et l'enregistrement des ouvrages dans la base de données barrage et digues sont en cours et devraient permettre lors de la mise à jour de l'EPRI d'intégrer ce risque.

Le bassin Artois-Picardie présente également un risque d'inondation spécifique dû à la présence de stations de relevage des eaux dans les Wateringues et dans le bassin minier. Concernant les Wateringues, des groupes de travail se sont mis en place sur cette problématique. Par ailleurs, des études générales ont été menées sur les stations du bassin minier et des études détaillées sont actuellement en cours ce qui devrait permettre de préciser les risques d'inondation liés à ces stations.

a. Risques liés à l'anthropisation des cours d'eau

Au cours des derniers siècles, les conditions de formation et d'écoulement des crues fluviales et des submersions marines sur le district Escaut Somme et côtiers Manche et Mer du Nord ont été profondément et régulièrement transformées par une série d'aménagements hydrauliques. Ceux-ci peuvent être regroupés en trois ensembles principaux.

Les travaux d'assèchement et de valorisation agricole des plaines côtières et des marais intérieurs sont engagés dès le Moyen-Âge (cf. delta de l'Aa). Des réseaux de fossés et canaux (watergangs) drainent ainsi les eaux continentales. L'administration des Wateringues en assure depuis cette époque la gestion. A partir du XVIIe siècle, les techniques hollandaises de poldérisation complètent le dispositif et vont être utilisées à grande échelle.

Le deuxième groupe d'aménagements rassemble les ouvrages de canalisation des rivières et le creusement de canaux navigables, les deux constituant peu à peu un seul et même réseau hydraulique artificiel. Le développement des voies navigables intérieures (approvisionnement de Paris, transport des pondéreux entre sites miniers et industriels, etc.) a largement participé au développement économique des XVIIIe et XIXe siècles. La Scarpe, la Deûle, la Sambre et l'Escaut sont aménagés dès le XVIIe siècle, les canaux de Picardie et de St-Quentin au XVIIIe siècle, ceux de Roubaix et de la Somme dans la première moitié du XIXe siècle, le canal du Nord au XXe siècle.

Le troisième ensemble concerne le front de mer. Le long des côtes et des estuaires, les travaux d'assèchement évoqués plus haut sont complétés, dès le XVIIIe siècle, par des ouvrages de défense contre l'érosion marine (cf. embouchures de l'Authie, renclotures de la Canche). Des aménagements plus remarquables sont réalisés dans le cadre du développement des ports à partir du XVIIIe siècle (Dunkerque, Calais, Boulogne) puis des stations touristiques dans la seconde moitié du XIXe siècle (Wissant).

Au total, alors que les pentes restent très faibles, les conditions d'écoulement des crues ont été profondément transformées par la constitution des différents réseaux d'ouvrages régulateurs qui se sont ainsi au fil du temps substitués aux réseaux naturels. Cela ne rend pas pour autant le contrôle des inondations plus aisé. Si le système hydraulique dispose en effet d'une certaine marge de manœuvre pour le soutien d'étiage ou le laminage des crues modérées, il n'est pas en capacité en revanche d'absorber les phénomènes hydrométéorologique exceptionnels. L'interconnexion des réseaux peut même aggraver certaines situations.

b. Risques de tsunamis

Les tsunamis ont plusieurs origines possibles : un séisme de forte magnitude en mer avec un mouvement vertical de la croûte terrestre, une éruption volcanique ou le glissement massif de terrains à la mer. Par ailleurs, la topographie des côtes et leur position géographique conditionnent les dommages qu'ils peuvent causer.

En ce qui concerne le littoral d'une partie du district Escaut, une étude menée par le BRGM en 2008 (*Exposition des côtes de la région Nord-Pas de Calais a un éventuel risque tsunami – Bilan des connaissances*, mai 2008, BRGM) a montré que la sismicité locale, faible à très faible, ne permet pas de générer des tsunamis. De même, un tsunami dû à un glissement de masse paraît peu probable du fait de la topographie sous-marine. Enfin, la position géographique du littoral semble le protéger des tsunamis d'origine lointaine. En effet, aucun enregistrement anormal n'y est constaté lorsqu'un tsunami majeur se produit dans le monde.

La probabilité qu'un tel phénomène puisse causer des dommages important dans le district est donc très faible comparé aux autres risques d'inondations pris en compte dans l'EPRI. C'est pourquoi ses impacts potentiels ne sont pas étudiés ici.

4.2.7 Évaluation des impacts potentiels au sein de l'unité de présentation Aa-Yser –Audomarois

Cf document spécifique à cette unité de présentation

4.2.8 Évaluation des impacts potentiels au sein de l'unité de présentation Canche-Authie-Boulonnais

Cf document spécifique à cette unité de présentation

4.2.9 Évaluation des impacts potentiels au sein de l'unité de présentation Lys-Marque-Deûle

Cf document spécifique à cette unité de présentation

4.2.10 Évaluation des impacts potentiels au sein de l'unité de présentation Sensée-Scarpe-Escaut

Cf document spécifique à cette unité de présentation

4.2.11 Évaluation des impacts potentiels au sein de l'unité de présentation Somme

Cf document spécifique à cette unité de présentation

4.3 Évaluation des impacts potentiels sur le district Sambre

Cf document spécifique à ce district/unité de présentation

5 Modalités organisationnelles et techniques pour la réalisation de l'EPRI

5.1 Organisation des services de l'Etat pour la réalisation de l'EPRI

La DREAL Nord–Pas-de-Calais, DREAL de bassin Artois-Picardie, a proposé à la Direction générale de la prévention des risques du Ministère chargé de l'Ecologie de participer à l'élaboration de la méthodologie pour la réalisation de l'EPRI. La DREAL a notamment proposé qu'une mise en place anticipée soit réalisée sur le territoire de la Lys et des Wateringues, territoire expérimental étendu finalement à l'ensemble du bassin Artois-Picardie.

Pour cette expérimentation puis pour la réalisation en elle-même de l'EPRI, un comité de pilotage (COPIL) a été mis en place et s'est réuni une fois par mois afin de faire un point sur l'avancement de l'EPRI.

Les services d'Etat et établissements publics qui ont participé à ces COPIL sont :

- la DREAL Nord-Pas-de-Calais
- la DREAL Picardie
- la DDTM du Nord (59)
- la DDTM du Pas-de-Calais (62)
- la DDTM de la Somme (80)
- la DDT de l'Oise (60)
- la DDT de l'Aisne (02)
- le CETE Nord-Picardie
- l'Agence de l'Eau Artois-Picardie
- le CEMAGREF (par l'intermédiaire de M. Blanchard)
- la DGPR (Mme Neron)

Dans un premier temps, les DREAL Nord-Pas-de-Calais et Picardie ont récupéré les différentes données (AZI, PPRI, ZIC, étude DHI, etc) au sein de leur propre structure ainsi qu'auprès des DDT(M) afin de constituer les EAIP par débordement de cours d'eau et par submersion marine avec l'aide du CETE Nord-Picardie.

Puis, pour la rédaction de l'EPRI, la répartition des tâches a été effectuée de la manière suivante :

- L'introduction, les paragraphes sur les différents principes de constitution des différentes EAIP et sur les objectifs, principes généraux et limites des différents enjeux ont été rédigés par la DGPR.
- La présentation des districts Artois et Picardie et leurs enjeux ont été rédigés par les DREAL Nord-Pas-de-Calais et Picardie.

- Les informations portant sur les différentes inondations du passé et les principaux événements marquants ont été rédigées par le CEMAGREF avec l'appui des données appartenant aux DREAL et DDT(M).
- Les commentaires sur les zones de sensibilité aux remontées de nappes ont été rédigés par le BRGM (service mandaté par la DGPR).
- Les commentaires sur les indicateurs ont été répartis par unité de présentation et rédigés par les services d'Etat. Pour ce faire, le bassin Artois-Picardie a donc été découpé en 6 unités appelées également les périmètres des commissions géographiques du Comité de Bassin, c'est à dire :
    - Aa-Yser-Audomarois : DDTM du Pas-de-Calais
    - Canche-Authie-Boulonnais : DDTM du Pas-de-Calais
    - Lys-Deule-Marque : DDTM du Nord
    - Scarpe-Escaut-Sensée : DDTM du Nord
    - Sambre : DDTM du Nord
    - Somme : DREAL Picardie avec l'appui des DDT(M) de la Somme, Oise et Aisne

Le Secrétariat Technique de Bassin, composé de la DREAL Nord-Pas-de-Calais, de l'Agence de l'eau Artois-Picardie et de la délégation interrégionale Nord-Est de l'ONEMA a préparé lors de ses différentes réunions les étapes de concertation et d'association des parties prenantes décrites ci-dessous.

Une commission administrative du bassin (CAB) Artois-Picardie a été réunie le 16 septembre 2011. Elle a examiné les premiers rendus de l'EPRI pour ce bassin et a validé la proposition de constitution d'une commission « inondation » à l'échelle du bassin (cf ci-dessous).

5.2 Modalités d'information et d'association des parties prenantes pour l'élaboration de l'EPRI

5.2.1 L'association des parties prenantes

L'article L.566-11 du Code de l'Environnement prévoit l'association de l'ensemble des collectivités territoriales et leurs groupements compétents en matière d'urbanisme et d'aménagement de l'espace, les EPTB, les Comités de Bassin pour les différentes étapes de mise en œuvre de la Directive Inondation.

En application de cet article, la méthodologie de réalisation de l'EPRI a été présentée au Comité de Bassin du 13 mai 2011. Les modalités d'association des parties prenantes pour la réalisation de l'EPRI ont été arrêtées lors de ce Comité. Les membres de cette instance se sont par ailleurs prononcés favorablement à la création d'une commission « inondation » attenante au Comité de Bassin pour définir la stratégie de gestion des risques inondation à mettre en place au niveau du bassin, suivre l'avancement de la mise en œuvre de la Directive Inondation et labelliser les projets et programmes d'actions de lutte contre les inondations.

Les collectivités territoriales et leurs groupements compétents en matière d'urbanisme et d'aménagement de l'espace, en d'autres termes les maires et présidents d'établissement publics de coopération intercommunale sont conviés à des réunions de présentation de l'EPRI organisées suivant le découpage du document en unité de présentation.

Six réunions de présentation de l'EPRI associant les parties prenantes définies ci-dessus sont ainsi prévues pour les 6 unités de présentation correspondant au périmètre des commissions géographiques :

- le 10 octobre 2011 (14h30) à l'auditorium du Val Joly à EPPE-SAUVAGE pour la commission géographique Sambre.
- le 13 octobre 2011 (14h30) à la salle des fêtes de REXPOËDE pour la commission géographique Aa-Yser-Audomarois.
- le 25 octobre 2011 (14h30) au Domaine des cigognes à ENNEVELIN pour la commission géographique Lys-Deule-Marque.
- le 14 novembre 2011 (14h30) à la maison du temps libre à STELLA-PLAGE pour la commission géographique de la Canche-Authie-Boulonnais.
- le 15 novembre 2011 (14h30) au centre historique minier à LEWARDE pour la commission géographique de la Scarpe-Escaut-Sensée.
- Le 28 novembre 2011 (14h30) à l'auditorium du crédit agricole à AMIENS pour la commission géographique de la Somme.

Suite à ces réunions locales, une présentation de l'EPRI intégrant les remarques émises dans ces réunions a été réalisée lors du Comité de Bassin programmé le 2 décembre 2011. Bien que cela ne soit pas prévu par les textes législatifs et réglementaires pour cette étape de la directive, un avis du Comité de Bassin a été sollicité sur le document présenté. Le Comité de Bassin s'est ainsi prononcé favorablement à l'approbation de ce document. Il a par ailleurs

donné un avis favorable à la constitution de la Commission Inondation du Bassin Artois-Picardie.

L'EPRI sera ensuite approuvée par le préfet Coordonnateur de Bassin avant le 22 décembre 2011, après avis de la CAB et des préfets concernés.

Suite à cette approbation, une nouvelle étape d'association des parties prenantes débutera pour la définition des Territoires à Risque Importants, c'est à dire des poches d'enjeux particulièrement exposées au risque inondation. La première réunion de la Commission Inondation, prévue au premier trimestre 2012 sera chargée d'établir une première proposition. La liste des territoires à risque important sera ensuite arrêtée par le préfet coordonnateur de bassin à la fin du premier semestre 2012.

5.2.2 Les démarches d'échange d'information dans les districts internationaux

Les districts de l'Escaut et de la Sambre (Meuse) sont des districts internationaux. Dans la mesure où les pays situés en aval de la partie française de ces districts ont décidé d'appliquer l'article 13 de la Directive Inondation, i.e. de ne pas réaliser cette première étape d'évaluation préliminaire des risques d'inondation, les échanges d'information sur cette étape dans les différentes commissions internationales (Commission internationale de l'Escaut et Commission internationale de la Meuse) se sont limités à la transmission d'information par la France sur la méthode qu'elle développait pour la réalisation de l'EPRI.

Le groupe de travail « inondation/sécheresse » au sein de la Commission Internationale de l'Escaut a cependant entamé les réflexions sur la coordination des cartographies à réaliser d'ici décembre 2013 sur les territoires à risque important. Bien que cette liste ne soit pas arrêtée pour la partie Française, les différentes délégations ont ainsi échangé sur les possibilités de mettre en cohérence les cartes d'aléas et de risques au niveau des frontières (définition de scénarii communs, réflexions sur une étude commune aux différentes délégations,…)

5.2.3 L'information du public

Le code de l'environnement ne prévoit pas de consultation publique pour l'EPRI. Le présent document est cependant téléchargeable sur le site Internet de la DREAL Nord-Pas-de-Calais (DREAL de bassin) et sous le lien suivant :

http://www.nord-pas-de-calais.developpement-durable.gouv.fr/?-Directive-inondation

Les remarques et observations pouvaient être effectuées jusqu'au 28 novembre à l'adresse e-mail suivante :

epri-artois-picardie.dreal-npdc-@developpement-durable.gouv.fr

ou bien par voie postale à l'adresse suivante :

DREAL Nord-Pas-de-Calais
Service Risques
Division risques naturels, hydrauliques, miniers
44, rue de Tournai
BP 259

6 Annexes

6.1 Exzeco

Présentation de la méthode

Méthode purement topographique:

Utilisation des algorithmes « hydrographie » des SIG avec un travail sur les surfaces drainées (ArcGis®)

Développement d'une méthode de remplissage des fonds de thalwegs par bruitage aléatoire du MNT au CETE Med

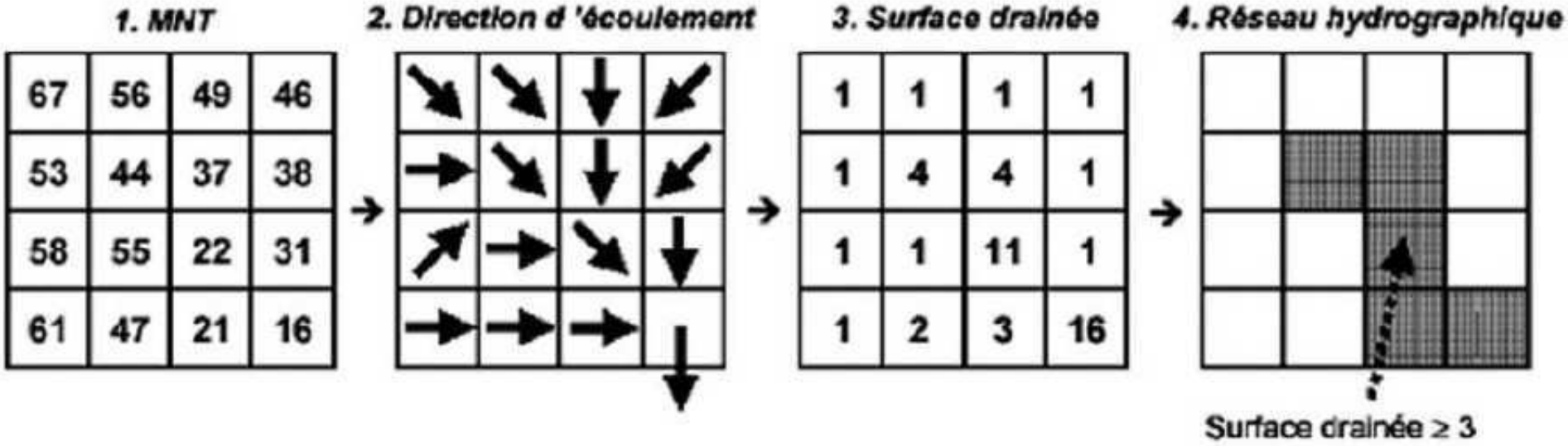
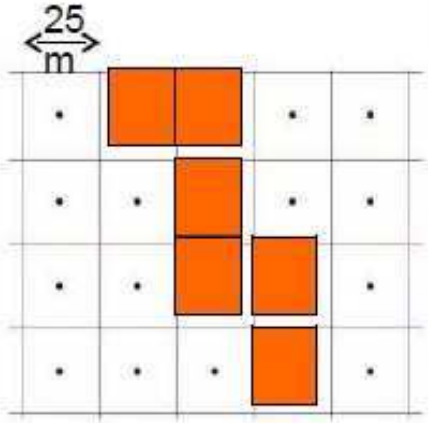


Figure 4 : Calcul du réseau hydrographique par la méthode D8 avec un seuil de surface drainée
Extrait de « EXTRACTION DU RESEAU HYDROGRAPHIQUE A PARTIR DU MODELE NUMERIQUE DE TERRAIN » - Che

Présentation de la méthode

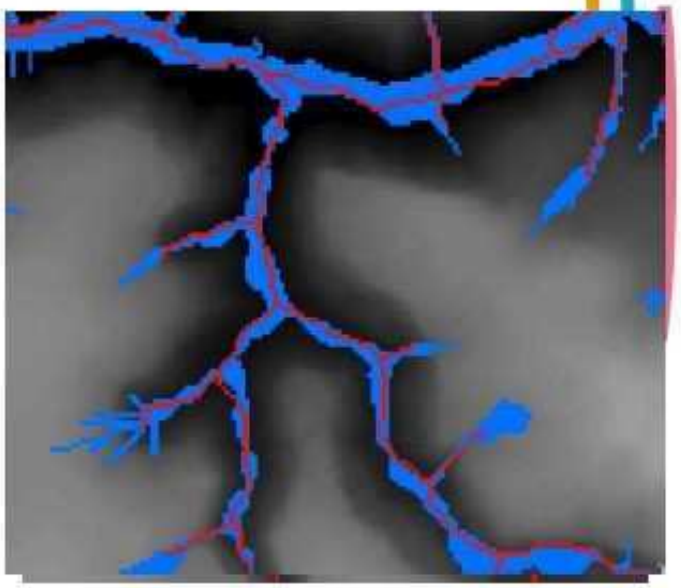
- utilise un MNT sous forme d'une grille de cellules au pas de 25m (donnée BD Topo de l'IGN)



- <u>algorithme d'identification automatique</u> (SIG

  - délimite les talwegs qui drainent un bassin versant de surface supérieure à une surface donnée **S**

  - remplie ces talwegs par bruitage aléatoire avec une hauteur **Δz**



=> fournit une surface assimilable à <u>une zone inondable</u>

Présentation de la méthode

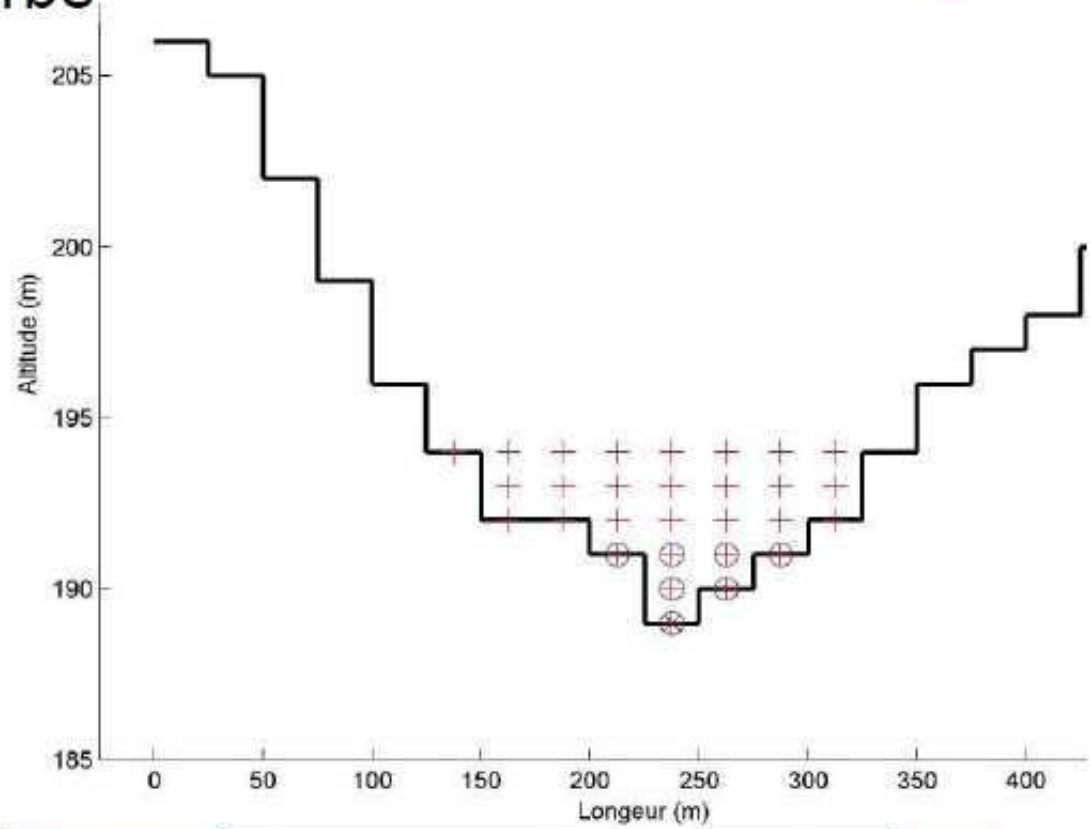
Algorithme sous SIG:

1. L'altitude de chaque cellule du MNT est altérée avec une valeur tirée aléatoirement entre 0 et Δz

2. Calcul de la superficie drainée topographiquement pour chaque cellule du MNT perturbé

3. Ré-itère les phases 1 et 2 N fois et l'on retient pour chaque cellule le max de la superficie drainée

4. Sélection des cellules drainant une superficie > S



Source : F.PONS, CETE Med

6.2 Liste des inondations significatives du passé

6.3 Analyse des inondations du passé : origine des informations

6.4 Liste des abréviations utilisées

AYA : Aa-Yser-Audomarois (unité de présentation)

AZI : atlas des zones inondables

BRGM : bureau de recherche géologique et minière

CAB : Canche-Authie-Boulonnais (unité de présentation)

CAB : Commission administrative de bassin

CB : Comité de Bassin

CETE : centre d'études technique de l'équipement

CETMEF : centre d'études techniques maritimes et fluviales

DCE : directive cadre sur l'eau

DDT(M) : direction départementale des territoires (et de la mer)

DGPR : direction générale de la prévention des risques

DREAL : direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement

EAIP : enveloppe approchée des inondations potentielles

EAIPce : enveloppe approchée des inondations potentielles par débordement de cours d'eau

EAIPsm : enveloppe approchée des inondations potentielles par submersion marine

EPRI : évaluation préliminaire des risques d'inondation

INB : Installation Nucléaire de Base

IPPC : « Integrated Pollution Prevention and Control"

LMD : Lys-Marque-Deûle (unité de présentation)

MEDDTL : ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement

PAPI : programme d'actions pour la prévention des inondations

PGRI : plan de gestion des risques d'inondation

PPR : plan de prévention des risques

PPRI : plan de prévention des risques inondation

PPRL : plan de prévention des risques littoraux

RIC : Règlement de Surveillance, de Prévision et de Transmission de l'Information sur les Crues

SAGE : schéma d'aménagement et de gestion des eaux

SAM : Sambre (unité de présentation)

SDAGE : schéma directeur d’aménagement et de gestion des eaux

SDPC : schéma directeur de prévision des crues

SES : Scarpe-Escaut Sensée (unité de présentation)

SOM : Somme (unité de présentation)

TRI : territoire à risque important

ZIC : zone inondée constatée

ZNIEFF : zones nationales d'intérêt écologique faunistique et floristique