

<b>Unité de présentation Aa-Yser-Audomarois.....</b>	<b>3</b>
Principaux évènements marquants d'inondation .....	7
Les submersions marines du 31 janvier au 2 février 1953.....	8
Succession d'inondations du 12 au 31 décembre 1999.....	9
Inondations de l'Yser et de ses affluents les 20 et 21 septembre 2001 .....	10
Inondations de l'Aa et remontées de nappes du 26 février au 6 mars 2002.....	12
Crue de la Hem du 13 août 2006 .....	13
Inondation de la Hem du 23 au 28 novembre 2009 .....	14
Impacts potentiels des inondations futures .....	16
Inondations par submersion marine.....	16
Inondations par débordement de cours d'eau, ruissellement, torrents de montagne et ruptures de digues de protection.....	34
Inondations par remontée de nappes .....	54
Inondations par rupture d'ouvrage de retenue .....	54
Autres types d'inondation (le cas échéant) .....	54
<b>Annexes.....</b>	<b>55</b>
Références.....	57
Liste des inondations significatives du passé.....	59



# Unité de présentation Aa- Yser-Audomarois



Le Nord du district Escaut est constitué de deux unités géographiques contrastées, avec d'une part, le delta de l'Aa et le bassin versant de l'Yser qui constituent une plaine maritime, et d'autre part, le bassin versant de l'Aa dans sa partie amont et le marais Audomarois qui s'inscrivent dans l'ensemble des collines de l'Artois.

Le bassin versant de l'Aa supérieure est caractérisé par un amont rural qui s'oppose à un aval plus urbanisé et industrialisé. Les grandes cultures de type openfield dominent les paysages, à l'exception des fonds de vallée jusque Lumbres où se retrouvent des prairies permanentes et temporaires. Les industries sont à l'origine de 30% des prélèvements en eaux. Par ailleurs 60% de l'eau prélevée est exporté à l'extérieur du bassin.

Le cours inférieur de l'Aa s'inscrit perpendiculairement dans les collines de l'Artois en s'écoulant avec une orientation sud-ouest nord-est. Le paysage, parfois accidenté, est constitué de plateaux cultivés d'une altitude modérée (100 à 200 mètres) et de vallées verdoyantes. Au Nord de ce réseau hydrographique se trouve une zone de waterings poldérisée qui forme la zone d'étalement de l'Aa, le marais Audomarois.

Le Delta de l'Aa englobe le bassin versant inférieur de l'Aa et ses affluents tels que la Hem. Il forme un estuaire couvrant le triangle Calais-Holque-Dunkerque, soit environ 110 000 hectares. Ce territoire de plaine maritime est ouvert au nord sur la mer et il est limité au sud par les monts du plateau de l'Artois. L'altitude moyenne de certaines terres de ce Delta est inférieure au niveau moyen des plus hautes mers. Elle peut varier en effet de 1 à 5 mètres à -2 mètres pour les zones les plus basses. Ce paysage de polder est caractérisé par un réseau hydrographique très dense formant la zone des waterings, qui comprend plus de 1500 km de fossés et canaux.

Le bassin versant de l'Yser est caractérisé par une région argileuse présentant une surface ondulée dont l'altitude moyenne est supérieure de 15 à 20 mètres à celle de la Flandre Maritime. Moins marqué par le réseau hydrographique, il reste néanmoins très sensible aux inondations en raison de son sol de nature argileuse qui est relativement imperméable. Le bassin versant de l'Yser est rural avec des monts boisés aux pentes occupées par des prairies bocagères et de grandes étendues cultivées en plaine. A l'est d'une ligne Wormout – Cassel, les haies et la végétation arborescente sont mieux conservées. L'habitat est rural avec des villages dont l'activité principale est l'agriculture. Le drainage y est particulièrement développé. Les industries, principalement orientées vers l'agro-alimentaire sont localisées dans certains bourgs.

### Hydrographie

L'influence de la mer et l'orientation générale du relief différencient le climat d'un bout à l'autre de cette unité de présentation. Les pluies s'accrochent aux reliefs de l'Artois alors que la partie du territoire est plus abrité. Le phénomène de marée conditionne également les débits aux exutoires, notamment dans les estuaires aménagés de l'Aa et de la Liane.

Les plateaux du Haut Boulonnais et du Haut Artois constituent les secteurs les plus arrosés avec l'Est du bassin Artois-Picardie. Le relief, pourtant de faible amplitude, joue un rôle capital dans la répartition des précipitations. Celles-ci, en moyenne de l'ordre de 700 à 750 mm par an, peuvent être très variables selon les années et le lieu.

Le sous-sol crayeux du district Escaut favorisant l'infiltration, les débits des rivières sont relativement faibles par rapport à la surface des bassins versants. Cependant, la faiblesse de ces débits, la simplicité d'une alternance saisonnière des hautes eaux d'hiver et des basses eaux d'été, et la pondération des débits par les réserves souterraines ne doivent pas masquer la grande irrégularité dans le temps et la grande diversité dans l'espace des comportements hydrologiques.

En effet, les crues sont rapides dans les bassins où la concentration du ruissellement est rapide du fait des pentes et de la nature du sol, comme c'est le cas notamment dans le bassin de l'Yser.

## Unité de présentation Aa-Yser-Audomarois

---

Le marais Audomarois et le Delta de l'Aa sont caractérisés par la forte densité de leur réseau hydrographique et par des modalités de gestion de l'eau particulières, visant à retenir l'eau pendant l'été, à favoriser son évacuation pendant l'hiver, les périodes d'inondations. Cet ensemble de canaux et de fossés forment les wateringues. Les canaux de liaison permettent les transferts d'eau d'un bassin dans le bassin voisin.

*Source : Agence l'eau Artois-Picardie*

## Principaux évènements marquants d'inondation

### Conditions hydrologiques spécifiques

Disposant d'une façade littorale importante, l'unité Aa-Yser-Audomarois est plus particulièrement soumise aux perturbations d'origine océanique et aux phénomènes de submersions marines. Son territoire est constitué d'anciens espaces conquis sur la mer et les marais suite aux travaux d'assainissement engagés dès le haut Moyen-Âge. Les lits des cours d'eau, aux pentes très faibles, ont eux aussi été très largement transformés par ces aménagements au cours des derniers siècles.

Compte tenu de la taille relativement réduite de l'unité de présentation, nous avons choisi pour la sélection des évènements remarquables, de travailler à l'échelle de chacun des principaux cours d'eau (cf. Figure 1 page 7) : Aa, Yser, Hem, Peene Becque, Ey Becque.

Régime hydro-climatique	Type d'inondation	Evènement	Date
Océanique, tempête	Submersion marine	Submersion du littorale	31 janvier au 2 février 1953
Océanique	Débordement cours d'eau (crue lente) ; remontée de nappe	Crue généralisée de l'ensemble des cours d'eau	12 au 31 décembre 1999
Océanique	Débordement cours d'eau (crue rapide)	Crue de l'Yser et de ses affluents	20 et 21 septembre 2001
Océanique	Débordement cours d'eau (crue rapide) ; remontée de nappe	Crue de l'Aa	26 février au 6 mars 2002
Orage	Débordement cours d'eau (crue rapide)	Crue de la Hem	13 août 2006
Océanique	Débordement cours d'eau (crue rapide) ; ruissellement ; remontée de nappe	Crue de la Hem	23 au 28 novembre 2009

Tableau 1 : sélection des inondations marquantes

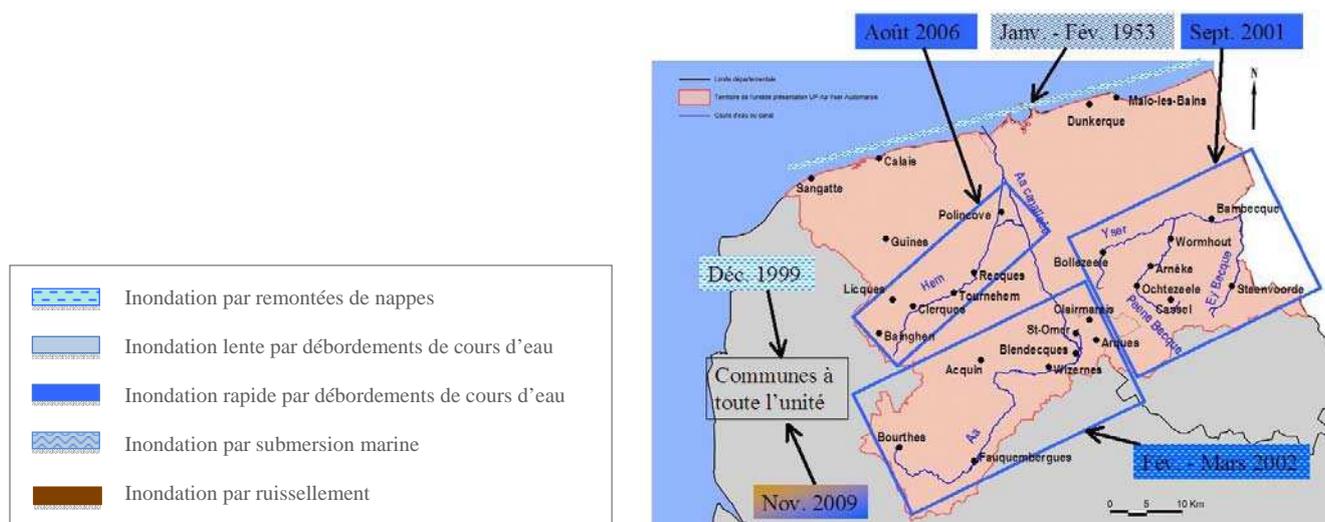


Figure 1 : Evènements marquants retenus dans l'UP Aa-Yser-Audomarois

## Unité de présentation Aa-Yser-Audomarois

L'unité de présentation Aa-Yser-Audomarois est soumise à cinq grands types d'inondation (voir le détail des descriptions dans la présentation générale du district) :

- les remontées de nappe
- les inondations lentes par débordement de cours d'eau
- les inondations rapides par débordement de cours d'eau
- les ruissellements
- les submersions marines

### **Les submersions marines du 31 janvier au 2 février 1953**

Les 31 janvier et 1er février 1953, une dépression centrée en Mer d'Irlande génère un violent flux de Nord-Nord Ouest en Mer du Nord. Les vents orientés perpendiculairement à la côte propulsent sur le littoral une masse d'eau importante qui provoque des submersions exceptionnelles sur toute la région. La surcote dépasse trois mètres dans l'estuaire de la Tamise. Au port de Dunkerque, la marée haute, renforcée par les vents violents, atteint 8.00 m (côte marine Dunkerque), soit 2.40 m au dessus de la normale. Au port de Calais, le quai, situé à la cote 8.47 m (côte marine Calais), est submergé. On estime la surcote totale à environ 2 m, soit 1.20 m au dessus des plus hautes marées astronomiques théoriques.

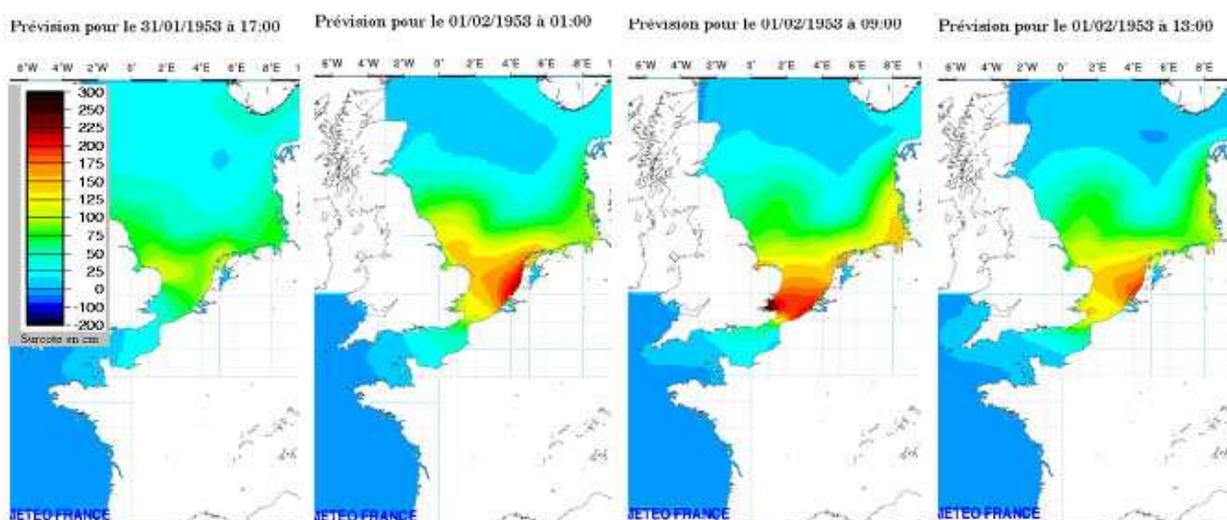


Figure 2 : Reconstitution de la genèse et de la progression de l'onde de tempête du 31/01 au 02/02/1953 (source : Météo France)

Les Pays-Bas paieront le plus lourd tribut lors de cet événement avec 1800 morts. En France, tout le littoral, de Sangatte à la frontière belge, est submergé. Aucune commune n'est épargnée. Sur certaines, on constate un simple franchissement du perré. Sur d'autres, les dépassements sont plus sévères et destructeurs : destructions de digues, recul ou rupture du cordon dunaire. Souvent, la mer pénètre dans les terres et submerge les espaces agricoles ou les secteurs urbanisés.

A Dunkerque, deux brèches, respectivement de 200 et 120 m, se forment sur la digue du canal exutoire. L'eau envahit rapidement plusieurs quartiers en pleine nuit, notamment la cité du stade Tribut et les rues limitrophes. Caves, jardins, rez-de-chaussée sont sous les eaux. La marée haute suivante s'engouffre par les brèches, remonte le canal exutoire et inonde d'autres quartiers. Malgré la dissipation de la tempête, certaines zones resteront inondées plusieurs jours.

A Malo-les-Bains, la digue promenade est fortement endommagée. L'eau pénètre dans les rues et inonde les sous-sols des habitations. A Bray-Dunes, la force des vagues défonce les fenêtres et les

portes des habitations les plus proches du littoral. A Sangatte, le cordon dunaire est repoussé de 5 à 15 m et la mer s'engouffre dans les brèches pour pénétrer dans les terres.

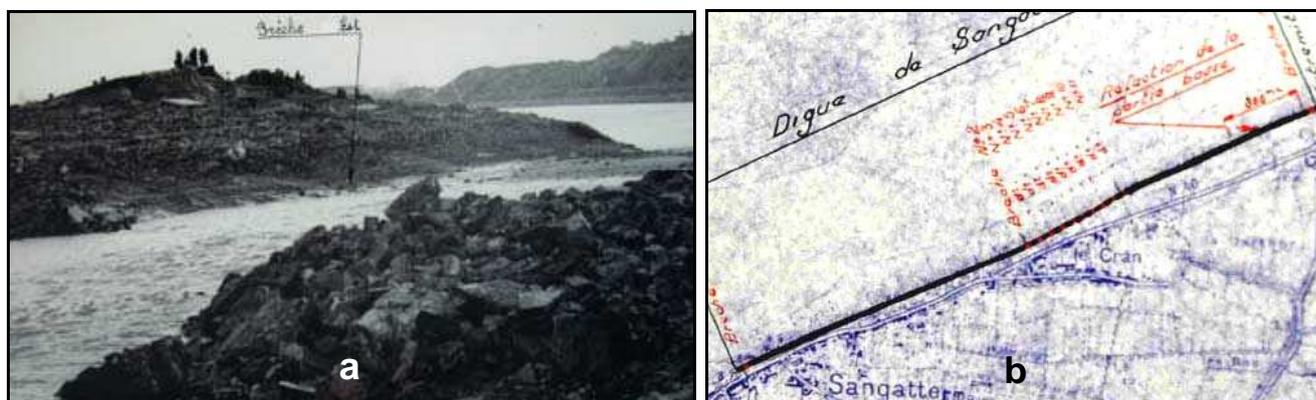


Figure 3 : (a) Brèche est dans la digue de Dunkerque, (source : I.I. Wateringues, 2007) ;  
(b) Plan des brèches occasionnées dans la digue de Sangatte (source : Géos, 2009)

<b>Particularité hydro-météo (genèse, intensité)</b>	<b>Zones inondées</b>	<b>Impacts</b>
Violente tempête de secteur NNW. Surcotes exceptionnelles (+ 2.40m et + 2m à Dunkerque et Calais)	Plusieurs quartiers à Malo et Dunkerque. Terres agricoles à Sangatte	Destruction de digues, recul ou rupture du cordon dunaire

### **Succession d'inondations du 12 au 31 décembre 1999**

De fortes pluies s'abattent en novembre, puis pendant tout le mois de décembre 1999 sur toute la région (plus de 25 jours pluvieux en décembre). Pour les deux premières décades de décembre, 115.6 mm de pluie sont enregistrés à Tournehem-sur-la-Hem, loin des zones les plus arrosées. De forts cumuls sont enregistrés entre le 21 et le 31 décembre. Le sol gorgé d'eau accélère le ruissellement qui entraîne une réaction rapide des cours d'eau.

Les crues les plus importantes affectent l'Aa (débit vicennal de 41 m<sup>3</sup>/s mesuré à Wizernes), la Hem (débit vicennal de 20 m<sup>3</sup>/s à Guémy). Nombre de rivières secondaires et de canaux débordent également, notamment La Peene Becque et l'Ey Becque, affluents de l'Yser. Le marais Audomarois atteint la cote 3.00 m.



Figure 4 : Marais Audomarois durant la crue de décembre 1999 :

(a) commune de Nieurlet ;

(b) commune de Serques (source : DIREN NPDC, Photos aériennes, 1999)

Les submersions ne sont pas catastrophiques mais affectent de nombreux secteurs. L'Aa inonde les rues basses de Fauquembergues, le jardin public et certaines rues à Arques. A Dunkerque, le canal de Mardyck submerge le quai. Les eaux du canal de Neufossé s'élèvent de 60 cm et entrent dans le marais Audomarois qu'elles recouvrent presque entièrement (3400 hectares). Cultures et routes sont recouvertes. Plus de 50 maisons sont inondées à Saint-Omer. A Clairmarais, une rupture de digue entraîne l'évacuation de 15 habitations. La Hem cause d'importants dégâts matériels ; 70 cm d'eau sont relevés dans les rues de Polincove.

Particularité hydro-météo (genèse, intensité)	Zones inondées	Impacts
Fortes pluies en novembre et décembre (25 jours avec précipitations en décembre). Crues vicennales de l'Aa, de la Hem. Débordement du canal de Neufossé, déversement dans le marais Audomarois.	Éparses sur les cours d'eau. Marais Audomarois inondé sur presque toute sa superficie.	Fauquembergues et Arques inondés par l'Aa. Polincove par la Hem (jusqu'à 70 cm). Nombreuses maisons inondées dans le marais Audomarois (plus de 50 rien qu'à Saint-Omer, rupture de digue et évacuation de 15 habitations à Clairmarais).

### ***Inondations de l'Yser et de ses affluents les 20 et 21 septembre 2001***

Le mois de septembre 2001 est pluvieux avec de forts cumuls le 17. Le tout contribue à saturer les sols. Les 19 et 20 surviennent des précipitations à caractère orageux sur le bassin versant de l'Yser (64.3 mm relevés à Cassel) qui engendrent des crues importantes.

L'Yser réagit à la pluie du 17 septembre et fait une première crue. La décrue n'est pas achevée que survient le deuxième maximum, plus important. Les affluents réagissent de même. L'événement est le plus important enregistré sur l'Yser et ses affluents. A Bamebecque, un débit de 43.2 m<sup>3</sup>/s est mesuré le 21 septembre. La station de Bollezeele, plus en amont, enregistre un record de hauteur avec 2.05 m. La période de retour de l'événement est comprise entre 20 et 30 ans.

Des niveaux record sont enregistrés à la station d'Ochtezeele sur la Peene Becque (2.92 m), 2.17 m à la station de Steenvorde sur l'Ey Becque. La Sale Becque et le Ruisseau d'Herzeele connaissent aussi des crues.

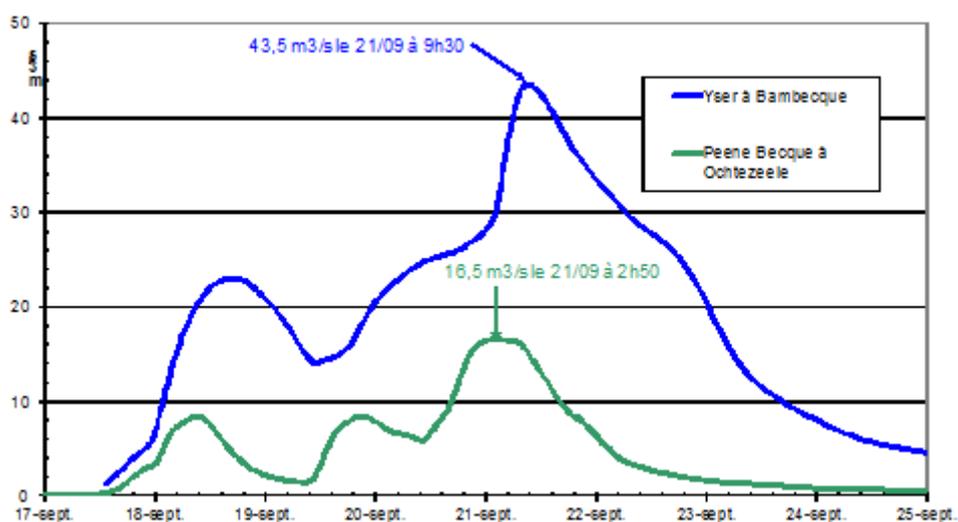


Figure 5 : Débits de l'Yser et de la Peene Becque lors des crues de septembre 2001  
(source : DIREN NpC, Rapport sur les inondations, 2002)

Treize communes (dont trois plus durement : Bامbecque, Wormhout, et Arnèke) sont plus particulièrement concernées par l'inondation qui affecte avant tout des terres agricoles. Saturés par les pluies précédentes, fossés et rivières ne peuvent absorber les nouvelles précipitations: la Peene Becque déborde et envahit les rues, l'eau monte jusqu'à 50 cm dans les habitations. Ailleurs, quelques maisons sont envahies le long de l'Yser et de ses affluents. Cette crue et celle de 1993, ont contribué à la définition de l'aléa de référence du PPRI.



Figure 6 : L'Yser sur la commune de Bامbecque en septembre 2001  
(source : DIREN NPDC, Photos aériennes, septembre 2001)

Particularité hydro-météo (genèse, intensité)	Zones inondées	Impacts
Pluies pendant une semaine, puis orage déposant 63.4 mm à Cassel. Crue de période de retour 20 à 30 ans de l'Yser avec 43.2 m <sup>3</sup> /s mesurés à Bامbecque.	Parcelles bordant l'Yser et ses affluents sur 13 communes. Secteurs urbanisés de Bامbecque, Wormhout, Arneke	Arnèke : jusqu'à 50 cm d'eau dans les habitations. Maisons inondées également à Bامbecque et Wormhout.

## Inondations de l'Aa et remontées de nappes du 26 février au 6 mars 2002

De la mi-janvier à la fin février 2002, la pluie ne cesse de tomber sur la région. On enregistre près de 100 mm à Fauquembergues (bassin de l'Aa) durant la dernière quinzaine de janvier et 236 mm en février, de même à la station de Bourthes avec 270 mm, soit 2,5 fois la moyenne climatologique. Les averses sont intenses : 49 mm les 26 et 27 janvier à Fauquembergues, 25 mm le 4 février, 27 mm le 19, 46 mm les 24 et 25, et encore 59 mm les 27 et 28 février.

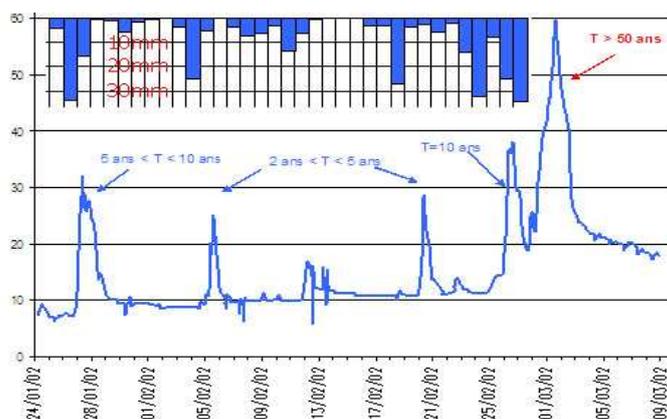


Figure 7 : Pluies à Fauquembergues et débits de l'Aa à Wizernes du 24 au 28 février 2002 (source : DIREN NpC, Rapport sur les crues de l'hiver 2002)

L'Aa réagit à chaque averse avec un décalage d'environ une journée, engendrant des crues de périodes de retour comprises entre deux et dix ans. Le 1<sup>er</sup> mars toutes les stations enregistrent leurs hauteurs et débits record. Après une montée d'une trentaine d'heures, le débit atteint 60 m<sup>3</sup>/s à Wizernes (débit a minima cinquantennal). C'est aujourd'hui l'événement référence des PPRi et AZI.

Les dégâts sont considérables sur tout le cours de l'Aa. Les zones urbanisées sont particulièrement touchées avec plus d'un millier de maisons inondées. Les pertes agricoles et commerciales sont sévères. Infrastructures publiques et de transport, sites industriels sont également touchés. Plusieurs communes sont durement affectées : Blandecques (40% des habitations inondées, 730 habitants sinistrés), Arques (300 maisons), Wizernes (100 maisons). L'eau atteint par endroits jusqu'à 1.80m dans les rues, et presque autant dans les maisons. Saint-Omer subit des dégâts liés aux remontées de nappes. Le marais Audomarois se transforme en lac avec une élévation des eaux de +3.00 m.



Figure 8 : Inondation de l'Aa à Blandecques en mars 2002 (source : DIREN NpC, Photos aériennes crues Mars 2002)

Particularité hydro-météo (genèse, intensité)	Zones inondées	Impacts
Pluies soutenues durant la deuxième quinzaine de janvier et en février (335 mm à Fauquembergues). Crue supérieure à la cinquantennale sur l'Aa. Remontée de nappe dans le Marais Audomarois.	Toutes les communes riveraines de l'Aa ; Marais de Saint-Omer.	Un millier de maisons inondées. Dégâts aux exploitations agricoles et commerciales, sites industriels, infrastructures publiques, ...

### Crue de la Hem du 13 août 2006

Des pluies exceptionnelles s'abattent sur le bassin versant de la Hem les 12 et 13 août 2006. On relève 176.1 mm en deux jours à Licques, 195.5 mm à Guînes, dont 126.2 mm en 24 heures. En comparaison, la pluie centennale journalière est de l'ordre de 100 mm.

Elles engendrent une crue très importante de la Hem le 13 août. Avec une hauteur de 2.05 m et un débit de 60 m<sup>3</sup>/s à Guémy, l'occurrence centennale (précédemment établie à 25 m<sup>3</sup>/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.

Toute la vallée subit des dégâts majeurs. De nombreux villages et routes sont inondés, les récoltes endommagées ou perdues. Près de 4 km<sup>2</sup> sont sous les eaux : 150 bâtiments sont inondés ou cernés, dont plus du quart à Recques-sur-Hem. Quelque 200 personnes sont évacuées, principalement du camping de Tournehem.



Figure 9 : Pont de Clerques emporté par la Hem en août 2006  
(source : DIREN NpC et P. Frutier, Altimage)

Particularité hydro-météo (genèse, intensité)	Zones inondées	Impacts
<p>Les 12 et 13 août : 176 mm à Licques, 195 mm à Guînes (dont 126 mm en 24 heures). Occurrence centennale dépassée.</p> <p>Crue exceptionnelle de la Hem (2.05m et 60 m<sup>3</sup>/s à Guémy), dépassant l'occurrence centennale.</p>	4 km <sup>2</sup> le long du linéaire de la Hem	<p>Pont de Clerques emporté.</p> <p>146 maisons inondées ou cernées par les eaux. 200 personnes évacuées.</p> <p>Nombreuses routes recouvertes.</p> <p>Production agricole endommagée ou perdue.</p>

### Inondation de la Hem du 23 au 28 novembre 2009

La pluviométrie est particulièrement importante tout au long du mois de novembre 2009 sur le nord de la France. Sur le bassin de la Hem (station de Bainghen), on enregistre un cumul de 320 mm du 1<sup>er</sup> au 28 novembre, dont 80 mm la première semaine. Les sols sont imprégnés mais ne provoquent pas de hausses significatives des cours d'eau. Les pluies se poursuivent les deux semaines suivantes. Surviennent des averses plus intenses les 22 et 23 novembre (environ 50 mm) qui déclenchent les premières crues significatives.

Un nouveau front pluvio-orageux très actif aborde la région par l'ouest le 26 et affecte tout particulièrement l'ouest et le nord-ouest du département du Pas-de-Calais. Les cumuls journaliers sont exceptionnels. Le 26 novembre plus de 70 mm de pluie sont mesurés, dont plus de 50 mm entre 9 h et 23 h. Les sols gorgés d'eau n'absorbent quasiment plus aucune précipitation supplémentaire. Les ruissellements et les coulées de boue se multiplient alors que le niveau des cours d'eau varie désormais au rythme des averses.

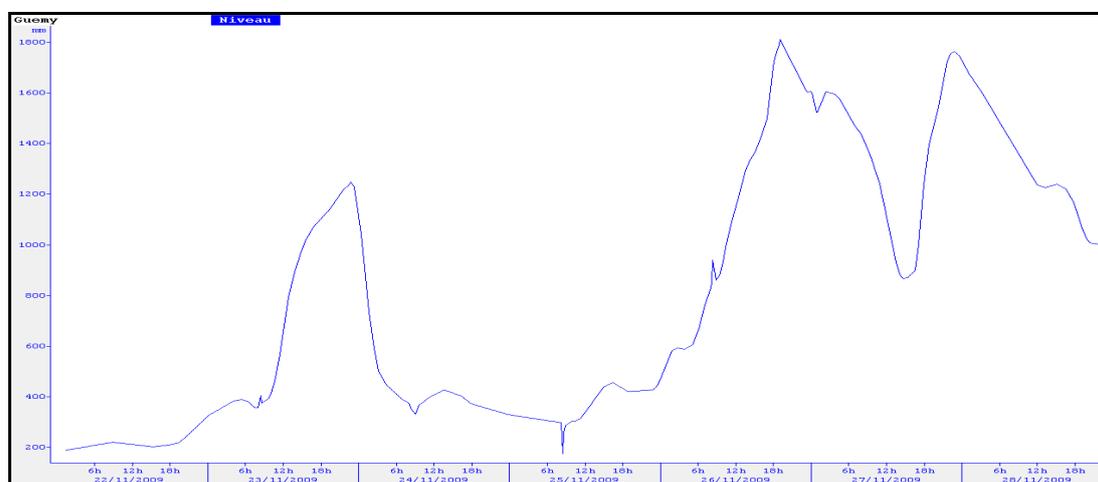


Figure 10 : Limnigramme des crues de la Hem à Guémy entre le 22 et le 28 novembre 2009 (source : DIREN NpC)

La Hem entre en crue instantanément avec des débits d'occurrence 40 à 50 ans. Un premier maximum est atteint le 26 novembre en soirée, après une hausse du niveau d'un mètre en 12 heures. On relève la cote 1.80 m pour 40 m<sup>3</sup>/s à la station de Guémy (Tournehem-sur-la-Hem).



Figure 11 : Inondations de la Hem de novembre 2009 :  
 (a) village de Polincove ; (b) Andres, secteur des wateringues (source : DIREN NpC)

Les inondations affectent de nombreux secteurs. Parcelles agricoles, routes et habitations riveraines sont sous les eaux. Un grand nombre de communes sont affectées : maisons isolées, quartiers inondés. A Recques-sur-Hem, l'eau atteint 60 cm dans les habitations. Les pompiers procèdent à 80 évacuations. Les secteurs des Wateringues et du marais Audomarois sont touchés par des remontées de nappes. Ruissellements et coulées de boue frappent tout particulièrement les villages d'Acquin et Bonningues-Les-Boulogne.

<b>Particularité hydro-météo (genèse, intensité)</b>	<b>Zones inondées</b>	<b>Impacts</b>
Précipitations à la station de Bainghen : 320 mm du 1 <sup>er</sup> au 28 novembre ; ruissellement, débordement et remontées de nappe.	Vallée de la Hem ; wateringues et marais Audomarois.	Le long du cours de la Hem, nombreux villages inondés, (jusqu'à 60 cm dans les habitations et 80 évacuations à Recques-sur-Hem), parcelles et routes submergées. Très nombreux champs recouverts par l'eau en Audomarois et dans les Wateringues. Ruissellements et coulées de boues interceptent routes et rues des villages, notamment à Acquin et Bonningues.

## Impacts potentiels des inondations futures

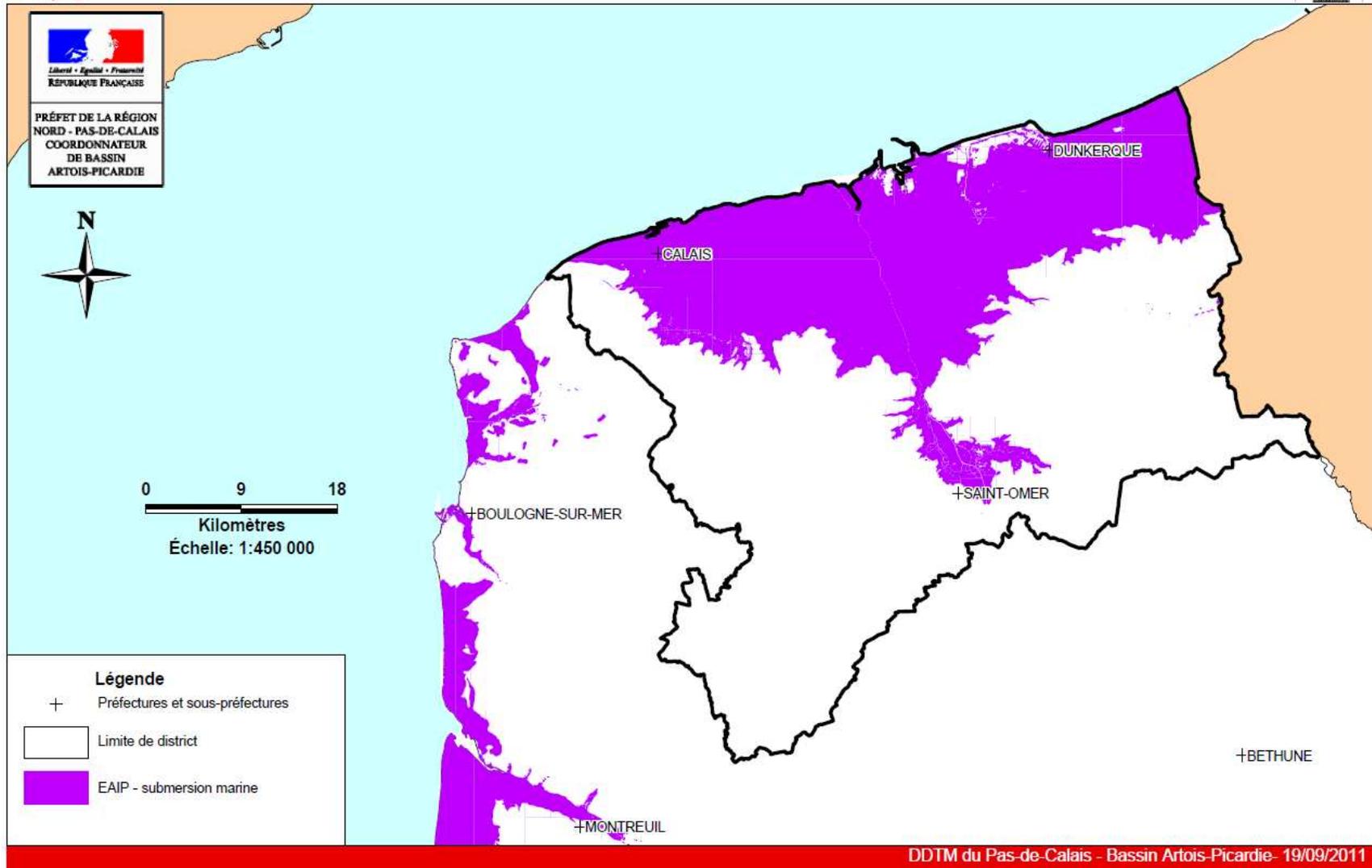
### *Inondations par submersion marine*

#### **Enveloppe approchée des inondations potentielles :**

L'EAI<sub>Psm</sub> représente 35,4% de l'unité de présentation. Elle s'étend de Calais vers la Belgique (bassin du delta de l'Aa) en passant par les marais de l'Audomarois. Cette emprise assez large s'explique par la méthode de délimitation de cette enveloppe. Basée sur les connaissances développées par les services mais surtout sur une approche topographique (identification des territoires dont l'altitude est inférieure au niveau marin atteint lors d'une tempête centennale, majoré d'un mètre), cette méthode conduit à un zonage très important sur ce territoire dont l'altitude est faible.



Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation  
Commission géographique Aa, Yser et Audomarois  
Représentation de l'EAIP submersion marine



### Impacts potentiels

#### Impacts potentiels sur la santé humaine

Dans l'EAIPsm, les densités de population les plus élevées (de 500 à 5000 habitants/km<sup>2</sup>) concernent les communes du Calais et du Dunkerquois, les densités maximales (de 5000 à 50 000 habitants/km<sup>2</sup>) s'observant dans les centres urbains de ces deux agglomérations. Des densités élevées se retrouvent ponctuellement dans les noyaux urbains des communes arrières littorales et en contrebas des versants des collines de l'Artois, dans le centre de Gravelines et en amont dans le marais audomarois et plus particulièrement à Saint-Omer.

Le reste de l'EAIPsm comprend des densités moyennes d'habitants, lesquelles vont de 1 à 5 habitants/km<sup>2</sup> à 200 à 500 habitants/km<sup>2</sup>. Il est à noter que la densité de 20 à 200 habitants/km<sup>2</sup> est la plus représentative de ce territoire. Certains territoires de la frange littorale entre Dunkerque et Gravelines ainsi qu'au nord de Calais ont des densités nulles d'habitants dans l'EAIPsm car se sont des zones industrialisées et non urbanisées.

Les nombres d'habitants les plus élevés se trouvent dans les agglomérations de Calais et de Dunkerque avec environ 75 000 habitants dans l'EAIPsm pour chacune de ces deux agglomérations. Dans les communes en bordure maritime, entre Calais et Dunkerque, sont observés des effectifs de population variant entre 4 000 et 20 000 habitants présents dans l'EAIPsm, les plus grands effectifs se trouvant dans le Dunkerquois. Les communes arrières littorales du delta de l'Aa sont comprennent aussi un nombre important d'habitants dans l'EAIPsm, mais dans des proportions moindres (50 à 500 habitants environ). L'emprise s'étend sur tout le delta jusqu'à Saint-Omer, commune qui compte les effectifs les plus notables en amont.

Environ 45 communes soit 18% de l'unité de présentation ont plus de 80% de la population dans l'EAIPsm et 42 communes soit 17% ont plus de 90% de la population dans l'EAIPsm. Elles sont localisées sur la frange littorale qui s'étend de Sangatte à Bray-dunes et à l'intérieur des terres sur l'ensemble du delta de l'Aa (altitude variant de 0 à 2 mètres). Le sud des collines de l'Artois ainsi que la ligne de relief orienté ouest-est et marquée par le mont Cassel constituent la limite des communes exposées.

Toutes les communes littorales de cette unité de présentation et celles situées dans le delta de l'Aa, dont Sangatte (53 300 m<sup>2</sup>), Calais (262 150 m<sup>2</sup>), Dunkerque (274 200 m<sup>2</sup>), Bray-Dunes (100 000 m<sup>2</sup>), Hondschoote (58 000 m<sup>2</sup>), Bergues (4 000 m<sup>2</sup>) et Saint-Omer (38 500 m<sup>2</sup>) ont une urbanisation résidentielle particulière qui conduisent à d'importantes surfaces de plancher d'habitations de plain-pied (bâtiments inférieurs à 4 m) dans l'EAIPsm, en gradation croissante des terres vers le littoral.

Si l'on compare les territoires des deux unités de présentation du littoral Nord-Pas-de-Calais (Aa-Yser – Audomarois et Canche-Authie-Boulonnais), l'indicateur de calcul des surfaces de plain-pied dans l'EAIPsm montre que le territoire du littoral de Sangatte à Dunkerque et celui du delta de l'Aa ont deux fois plus d'habitations de plain-pied vulnérables à la submersion marine que celui de la Canche, Authie, Boulonnais (1 700 000 m<sup>2</sup>).

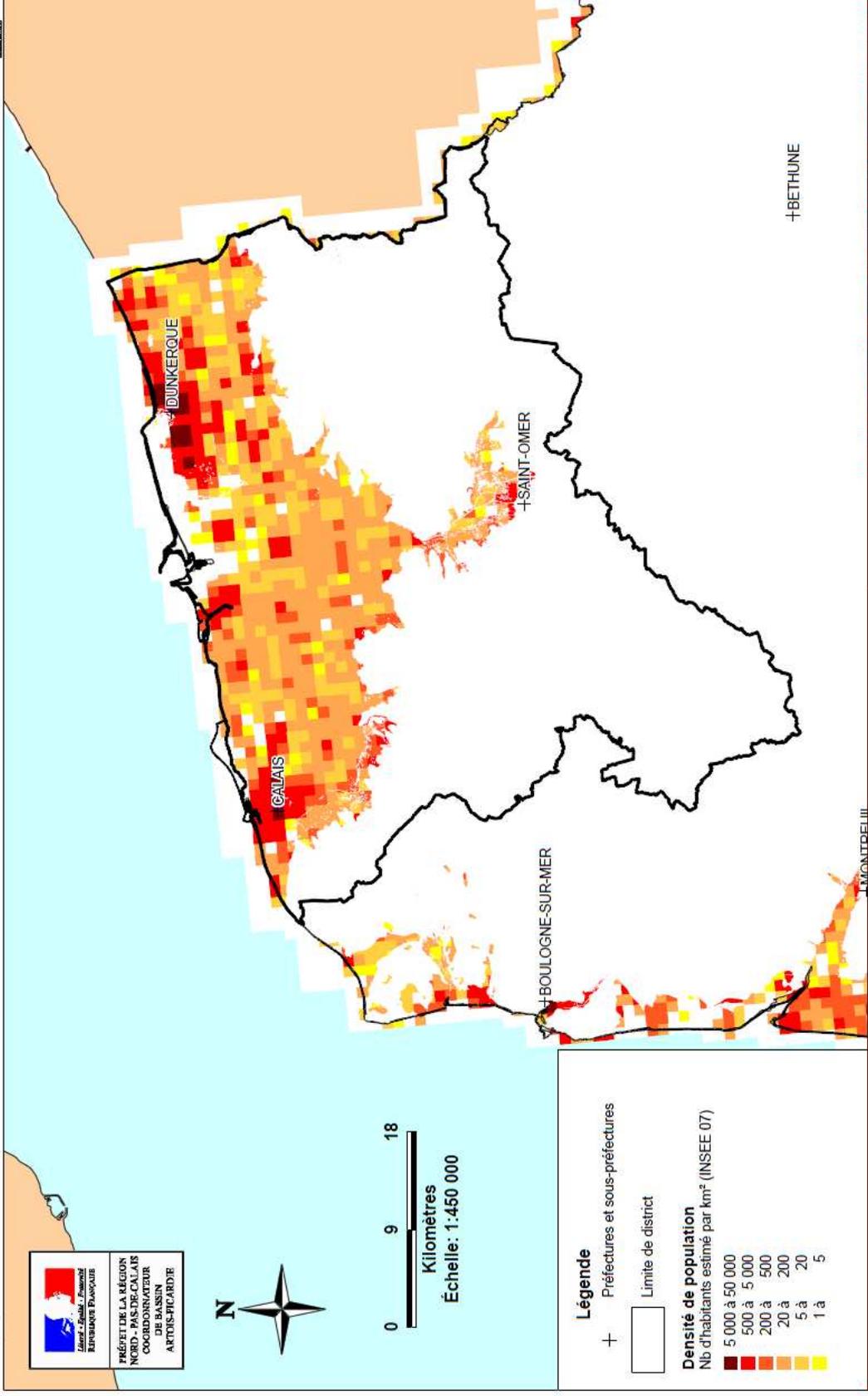
1/3 environ des établissements de santé situés sur le territoire de la commission géographique Aa, Yser, Audomarois sont compris dans l'EAIPsm, dans deux zones :

- les communes de Calais (7 établissements de santé) et Sangatte (1 établissement) soit 1/3 des établissements de santé vulnérables.
- les communes comprises dans le quadrilatère formé par Gravelines, Bourbourg, Bray-dunes et Hondschoote qui contient les 2/3 des établissements vulnérables, avec la répartition suivante par commune : Gravelines, 1; Dunkerque, 3; Grande-Synthe, 3; Coudekerque-Branche, 2; Bourbourg, 2; Capelle-la-Grande, 1; Bergues, 1; Hondschoote, 1; Bray-dunes, 1 et Zuydcoote, 1. Ce secteur correspond à une zone de dépression topographique fortement urbanisée.

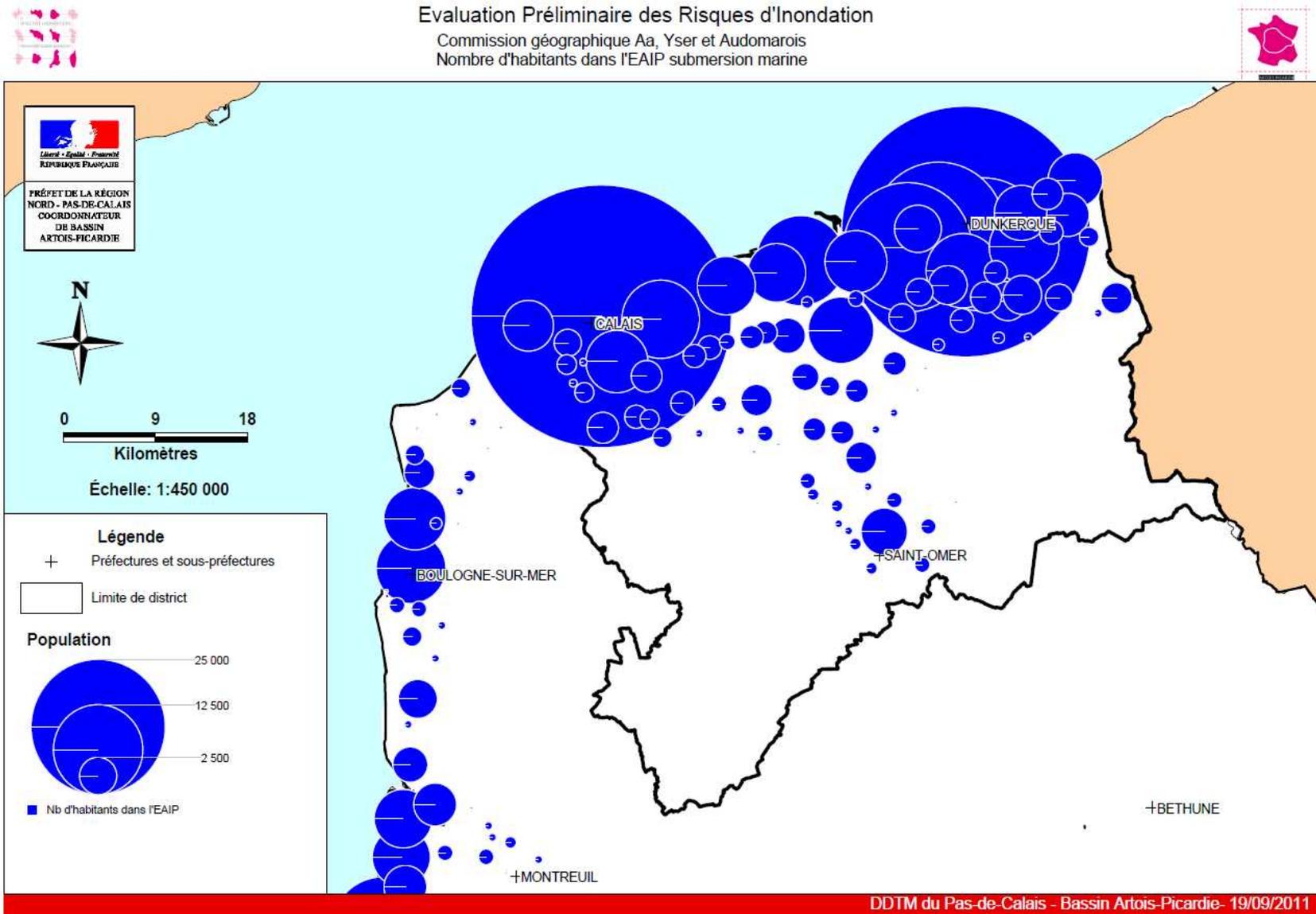
Par ailleurs, pour 64 établissements de secours dans l'unité de présentation Aa, Yser et Audomarois, c'est-à-dire les enceintes militaires, les gendarmeries, les postes ou hôtels de police et les casernes de

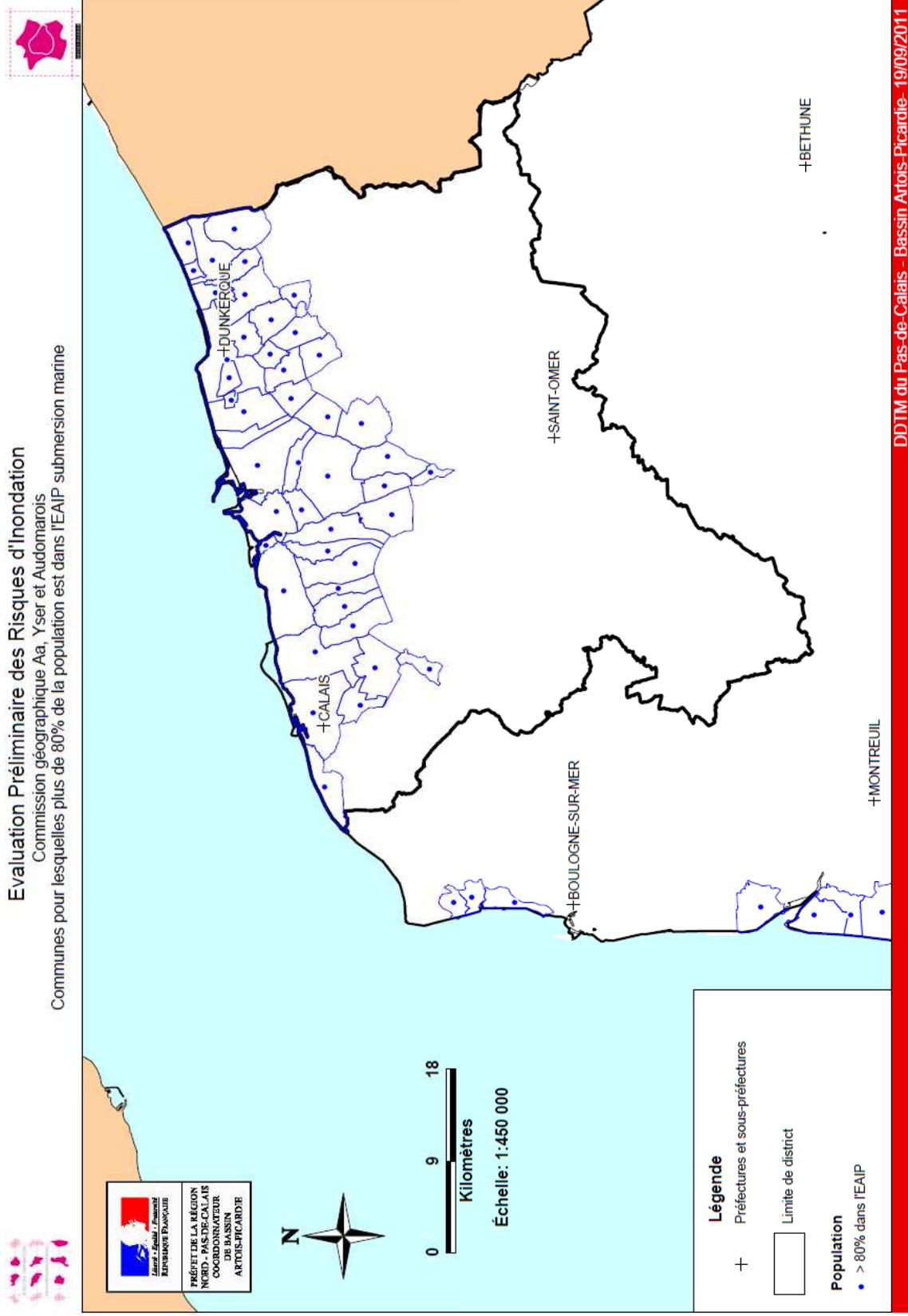
pompiers, 37 sont situés dans l'EAIPsm. En cas d'événement exceptionnel, cette situation peut avoir un impact sur l'organisation des secours en empêchant certains d'entre eux d'être opérationnels.

**Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation**  
 Commission géographique Aa, Yser et Audomarois  
 Représentation de la densité de population "à proximité" de l'EAIP submersion marine (au km<sup>2</sup>)



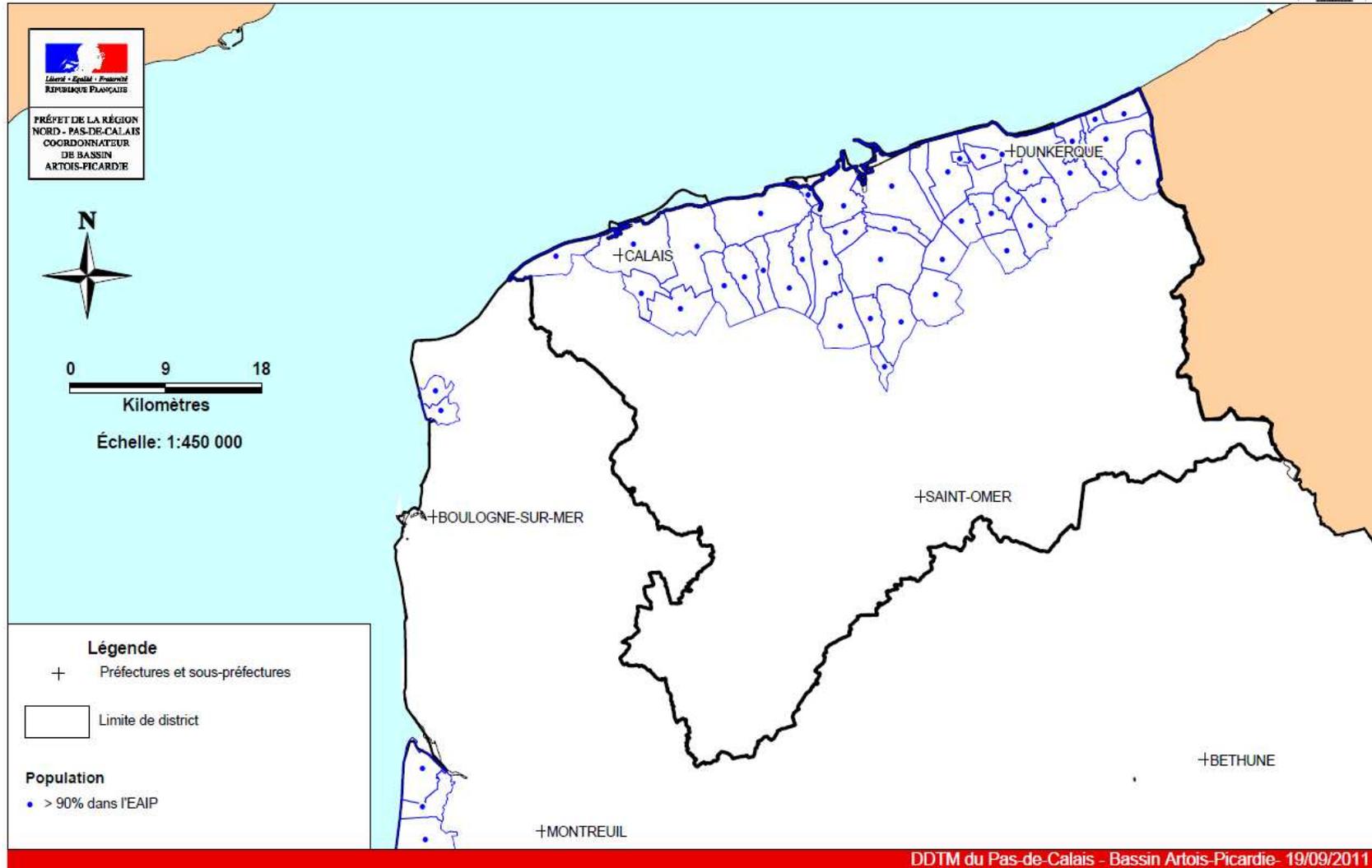
DDTM du Pas-de-Calais - Bassin Artois-Picardie - 19/09/2011

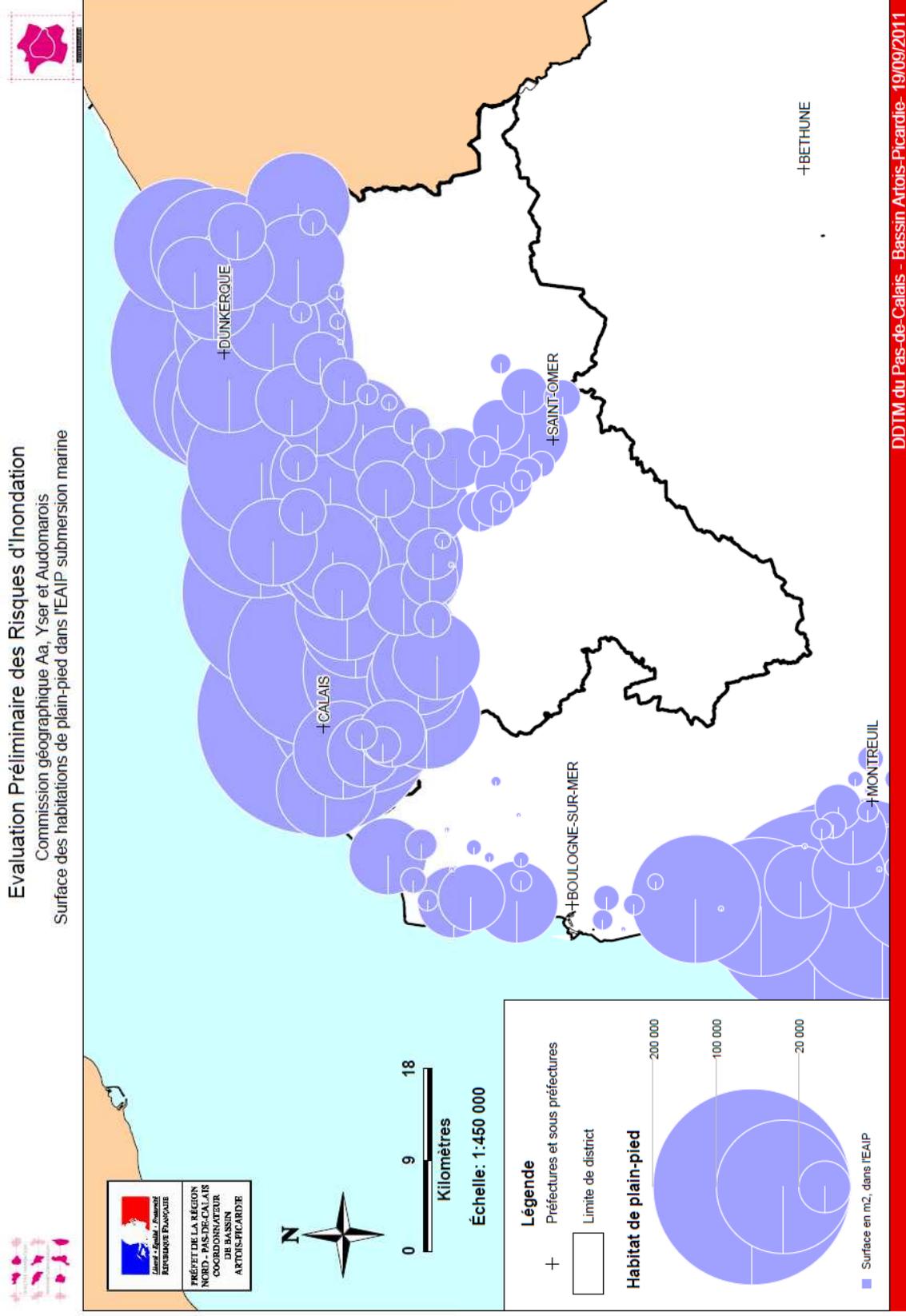


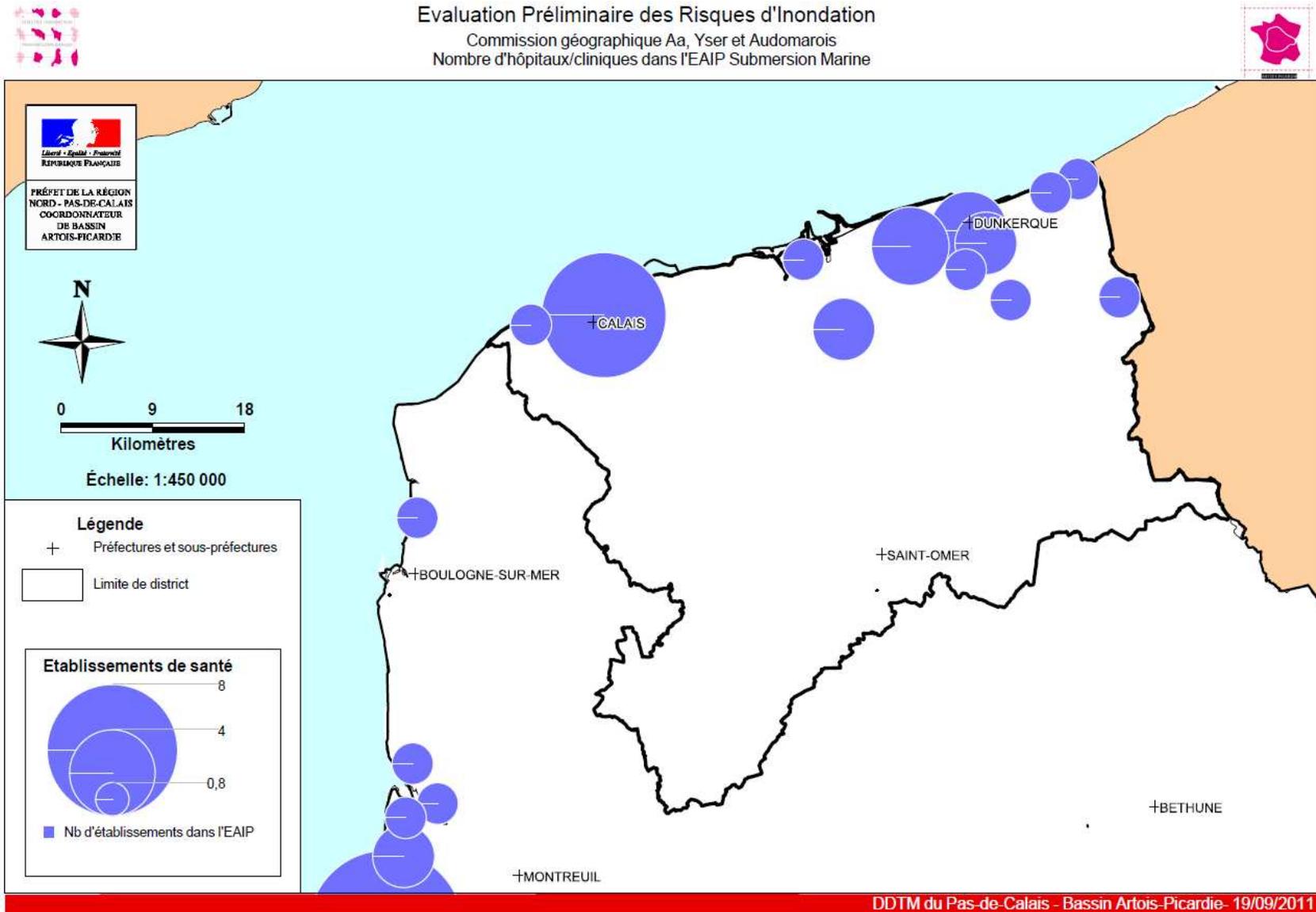




Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation  
Commission géographique Aa, Yser et Audomarois  
Communes pour lesquelles plus de 90% de la population est dans l'EAIP submersion marine







### Impacts potentiels sur l'activité économique

Les deux pôles urbains de Calais (3 700 000 m<sup>2</sup>) et Dunkerque (3 803 000 m<sup>2</sup>) concentrent environ 1/3 des surfaces au sol des constructions exposées aux inondations potentielles par submersion marine de l'unité de présentation (33% en surface de plancher de bâtiments d'activités (industrie, commerce, bâtiments agricoles,...) et 12% en surface de plancher de bâtiments d'habitations).

Les communes de Gravelines (944 500 m<sup>2</sup>), Grand-Fort-Philippe (251 500), Loon-Plage (567 400), Oye-Plage (425 200 m<sup>2</sup>) constituent un second pôle urbain avec 10% (2 200 000 m<sup>2</sup>) des surfaces au sol des constructions exposées aux inondations potentielles par submersion marine.

L'agglomération de Saint-Omer (Saint-Omer:404 350 m<sup>2</sup> et Arques:84 600 m<sup>2</sup>) ainsi que les communes du territoire des wateringues comportent une proportion moindre de surface au sol des constructions exposées à la submersion marine avec environ 500 000 m<sup>2</sup> soit 2% de la surface totale de plancher exposée à la submersion. Mais il s'agit essentiellement de bâtiments résidentiels (autres que des bâtiments dédiés à l'activité). En effet, dans ces deux territoires, ce sont principalement des bâtiments d'habitations qui sont vulnérables aux inondations par submersion marine.

Trois bassins d'emploi principaux sont exposés aux conséquences d'une inondation future par submersion marine dont deux représentent 90% des emplois situés dans la commission géographique Aa,Yser, Audomarois :

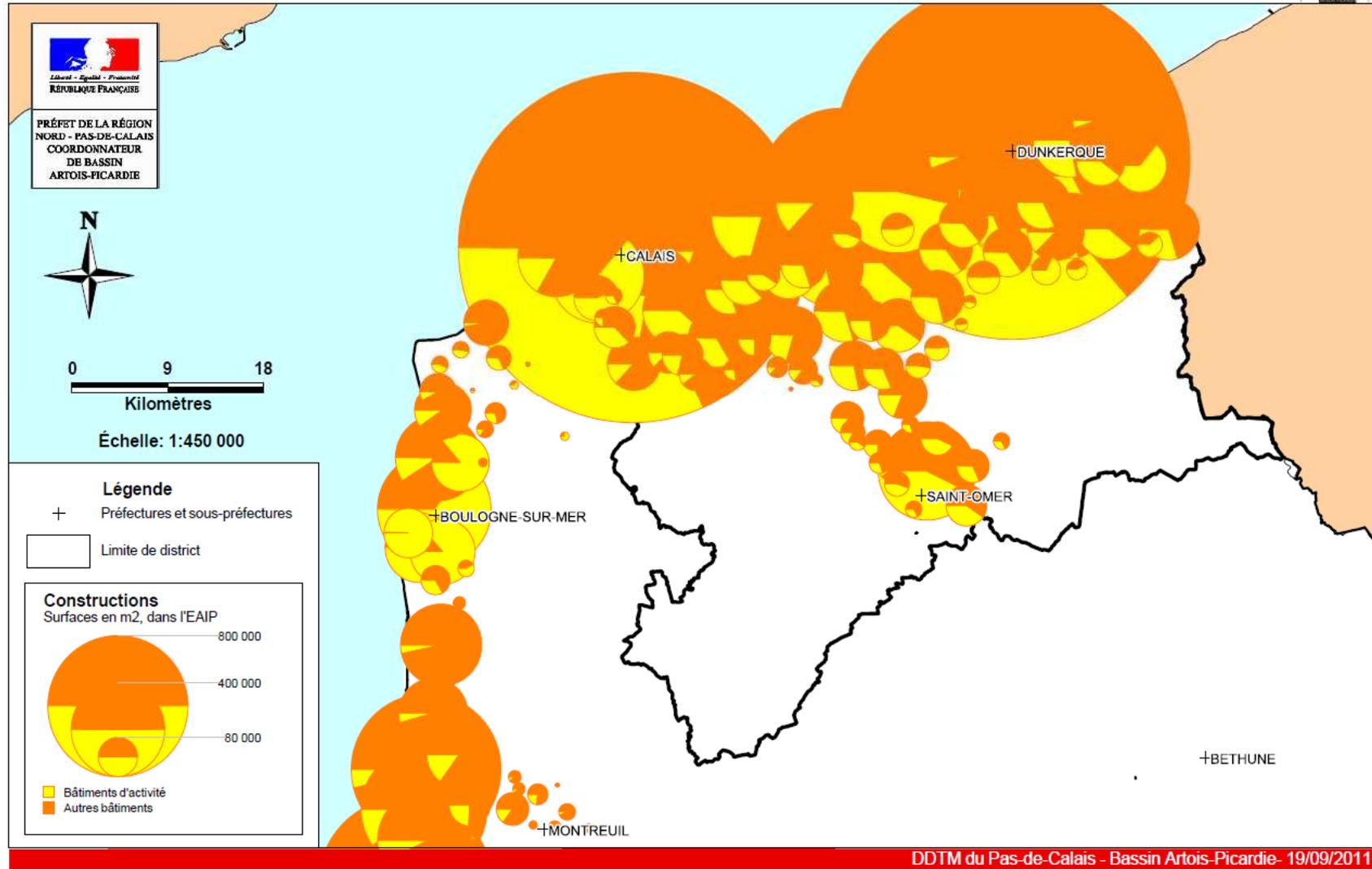
- La ville de Calais et son agglomération comptent plus de 40 000 emplois situés dans l'EAIPsm soit environ 40% des emplois au sein du territoire de la commission géographique.
- La ville de Dunkerque et sa proche agglomération comptent plus de 50 000 dans l'EAIPsm. En proportion, le Dunkerquois représente environ 50% des emplois situés dans l'EAIPsm sur le territoire de la commission géographique.
- La ville de Saint-Omer et son agglomération représentent environ 10% des emplois au sein du territoire de la commission géographique.

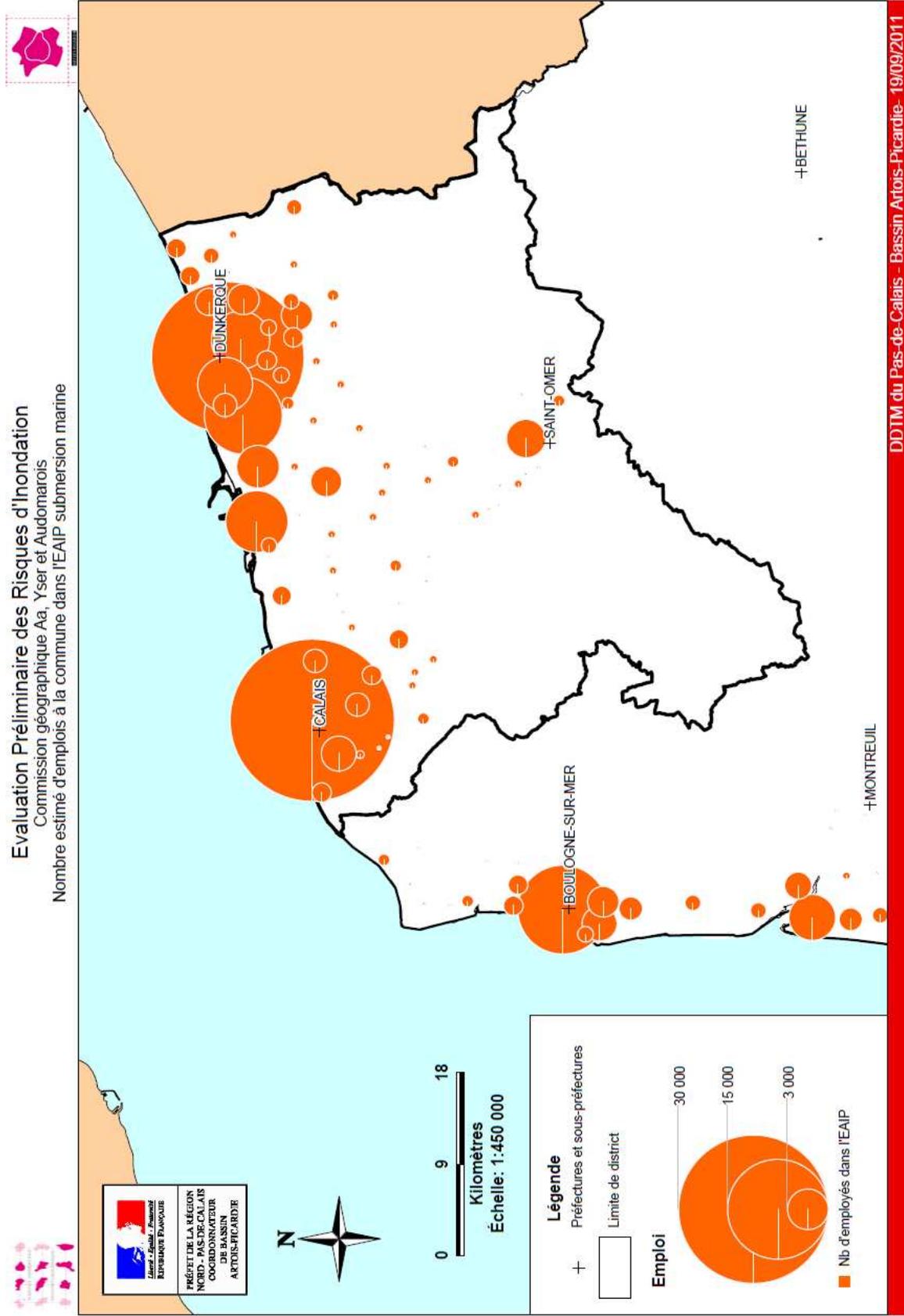
Cependant, des emplois mal géolocalisés dans la base de données n'ont pas pu être pris en compte dans le calcul de cet indicateur, la fiabilité du calcul réalisé est ainsi à relativiser. A titre d'exemple, la commune de Arques compte ainsi près de 2 000 emplois non géolocalisés.

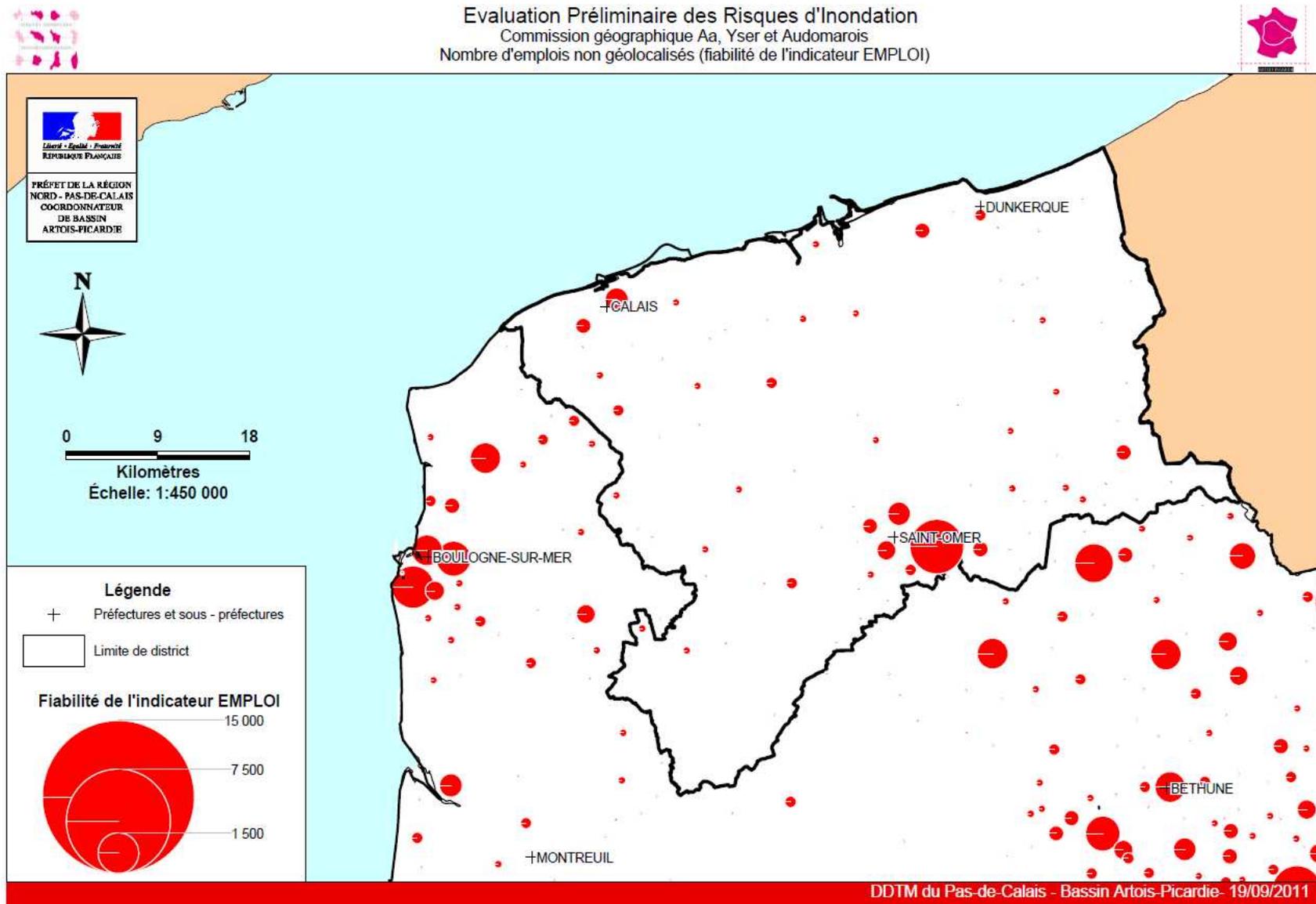
Le linéaire de routes principales dans l'EAIPsm est important avec plus de 351 kms. Les routes secondaires présentent également des valeurs importantes avec 66% (3 582 kms) des routes de cette unité de présentation comprises dans l'EAIPsm. Le linéaire de voies ferrées comprises dans l'EAIPsm est conséquent, avec 186 kms.



Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation  
 Commission géographique Aa, Yser et Audomarois  
 Surface au sol des constructions (bâtiments d'activités et autres) dans l'EAIP Submersion Marine







### Impacts potentiels sur l'environnement

Cette unité de présentation comporte de nombreux espaces naturels remarquables. La surface de ZNIEFF comprises dans l'EAIPsm est importante sur ce territoire (376 km<sup>2</sup>). L'ensemble du marais Audomarois et la partie amont de l'estuaire du delta de l'Aa sur les communes arrières littorales sont concernés par l'EAIPsm. De même, les ZNIEFF de l'arrière pays Dunkerquois et celles des collines de l'Artois sur le territoire du Calaisis sont comprises dans cette enveloppe.

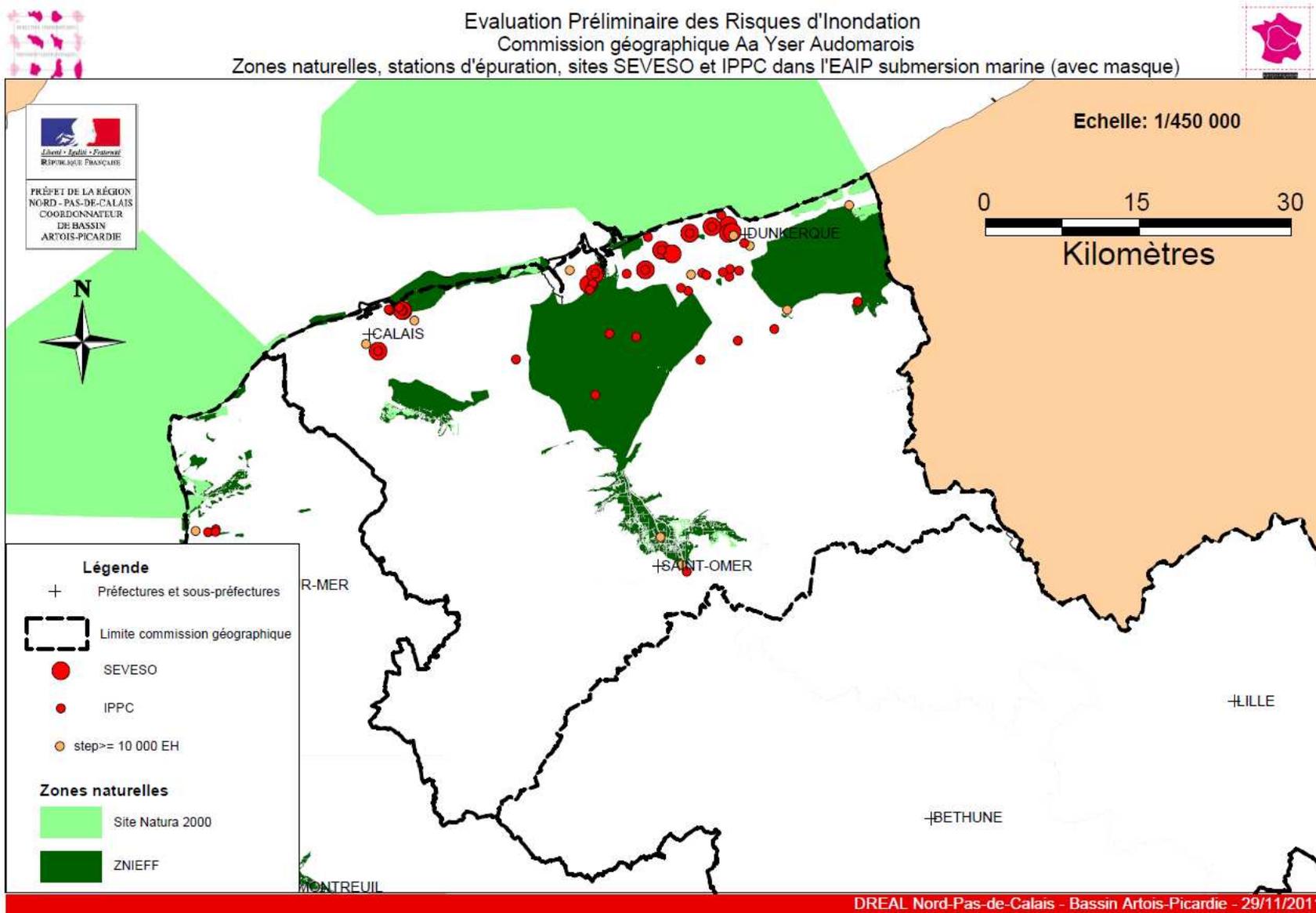
Sur le territoire, les sites Natura 2000 présents dans l'EAIPsm sont limités à certains secteurs littoraux tels que Oye-plage et le cordon littoral entre Loon-plage et Bray-dunes (avec une emprise terrestre plus importante dans le secteur de Bray-dune et de ses communes limitrophes). L'ensemble des zones Natura 2000 concernées par l'EAIPsm totalise 13,6 km<sup>2</sup>.

Les entreprises classées SEVESO concernées par l'EAIPsm sont situées sur la frange littorale, trois dans le Calaisis et dix entre Gravelines et Dunkerque. Il est à noter que certaines des entreprises SEVESO entre Grande-Synthe et Dunkerque ne semblent pas comprises dans l'EAIPsm : si leur centroïde n'est pas dans l'EAIPsm, leur proximité avec cette enveloppe laisse cependant penser qu'une partie de leur périmètre pourrait être exposé.

Les industries dites « IPPC » (Integrated Pollution Prevention and Control) concernées par l'EAIPsm se retrouvent sur la frange des communes arrières littorales du Calaisis et du Dunkerquois, en particulier à Calais et dans le secteur compris entre Gravelines et Dunkerque. Enfin, deux industries de ce type sont présentes à proximité de la commune de Saint-Omer. Au total, 34 sites IPPC sont situés dans l'EAIPsm. Ces sites soumis à la directive IPPC doivent mettre en œuvre les meilleures technologies disponibles à un coût économiquement acceptable en vue de réduire leurs rejets polluants dans l'environnement.

Les stations d'épuration sont réparties dans l'EAIPsm de manière homogène. Elles sont tout de même particulièrement présentes dans l'arrière-pays du Calaisis et du Dunkerquois. On les retrouve également à l'exutoire du marais audomarois et au nord de Saint-Omer.. Sur les 29 STEP actives situées dans l'EAIPsm 10 ont une capacité nominal supérieure ou égale à 10 000 Equivalents Habitants,

Une installation nucléaire de base majeure est présente sur ce territoire, la centrale nucléaire de Gravelines. Cette installation est incluse dans l'EAIPsm (pas de carte réalisée pour cette unique installation). Cependant, des études plus précises ont permis de montrer que cette installation n'était pas impactée par des submersions marines millénales simulées à proximité (débordement des rives de l'Aa et rupture du cordon dunaire de Petit-Fort Philippe)



## Unité de présentation Aa-Yser-Audomarois

---

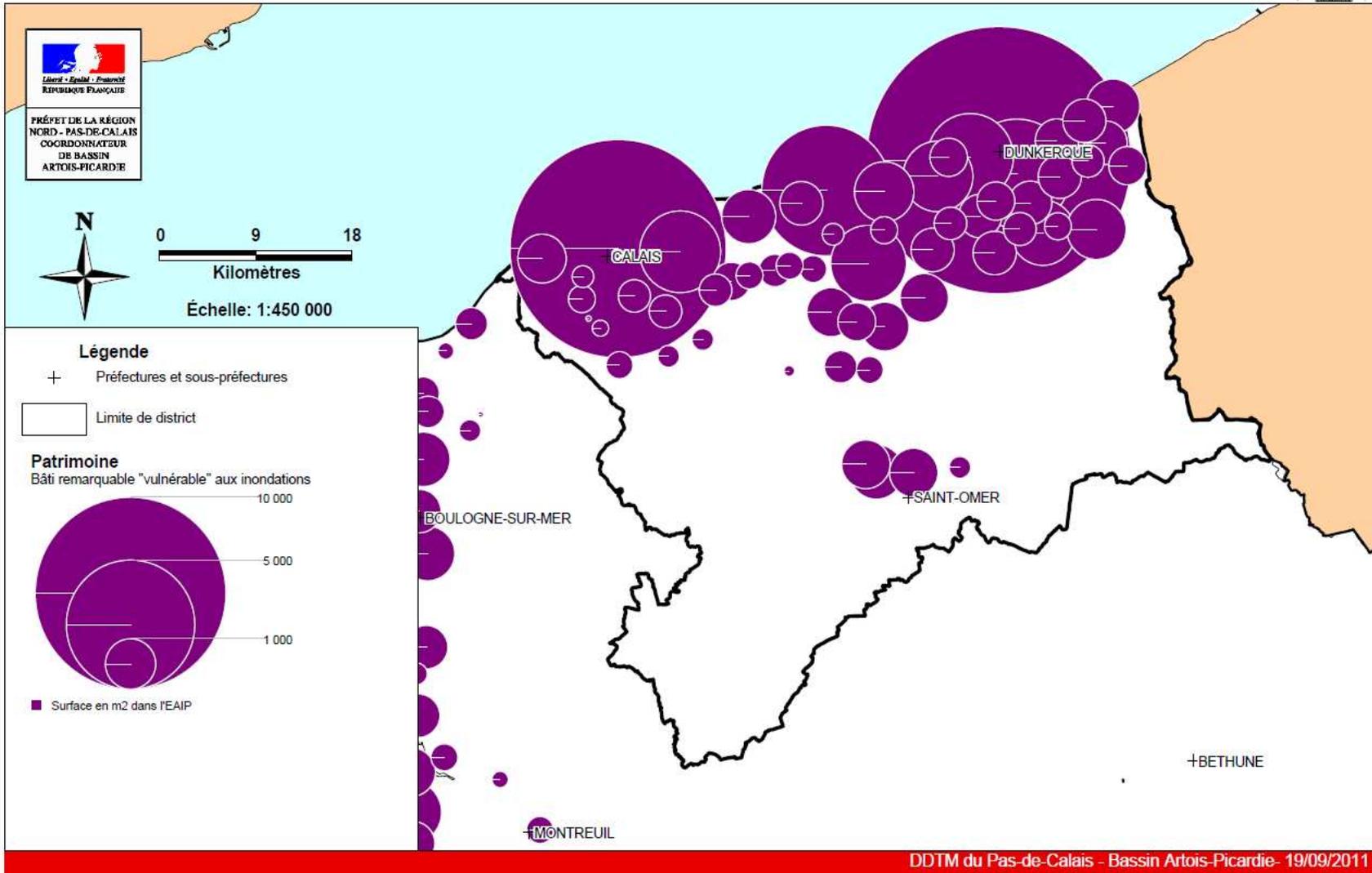
### Impacts potentiels sur le patrimoine

Sur ce territoire, les communes de Dunkerque (16 500 m<sup>2</sup> environ), Calais (12 000 m<sup>2</sup> environ) et Gravelines (5000 m<sup>2</sup> environ) comportent les nombres de bâtiments remarquables exposés les plus importants.

Les communes situées dans l'arrière pays, notamment dans le Dunkerquois font l'objet d'une exposition notable (de 500 à 2000 m<sup>2</sup> de bâtiments remarquables exposés par commune environ), de même pour certaines communes de l'Audomarois.



Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation  
 Commission géographique Aa, Yser et Audomarois  
 Surface des monuments et édifices remarquables dans l'EAIP submersion marine



DDTM du Pas-de-Calais - Bassin Artois-Picardie- 19/09/2011

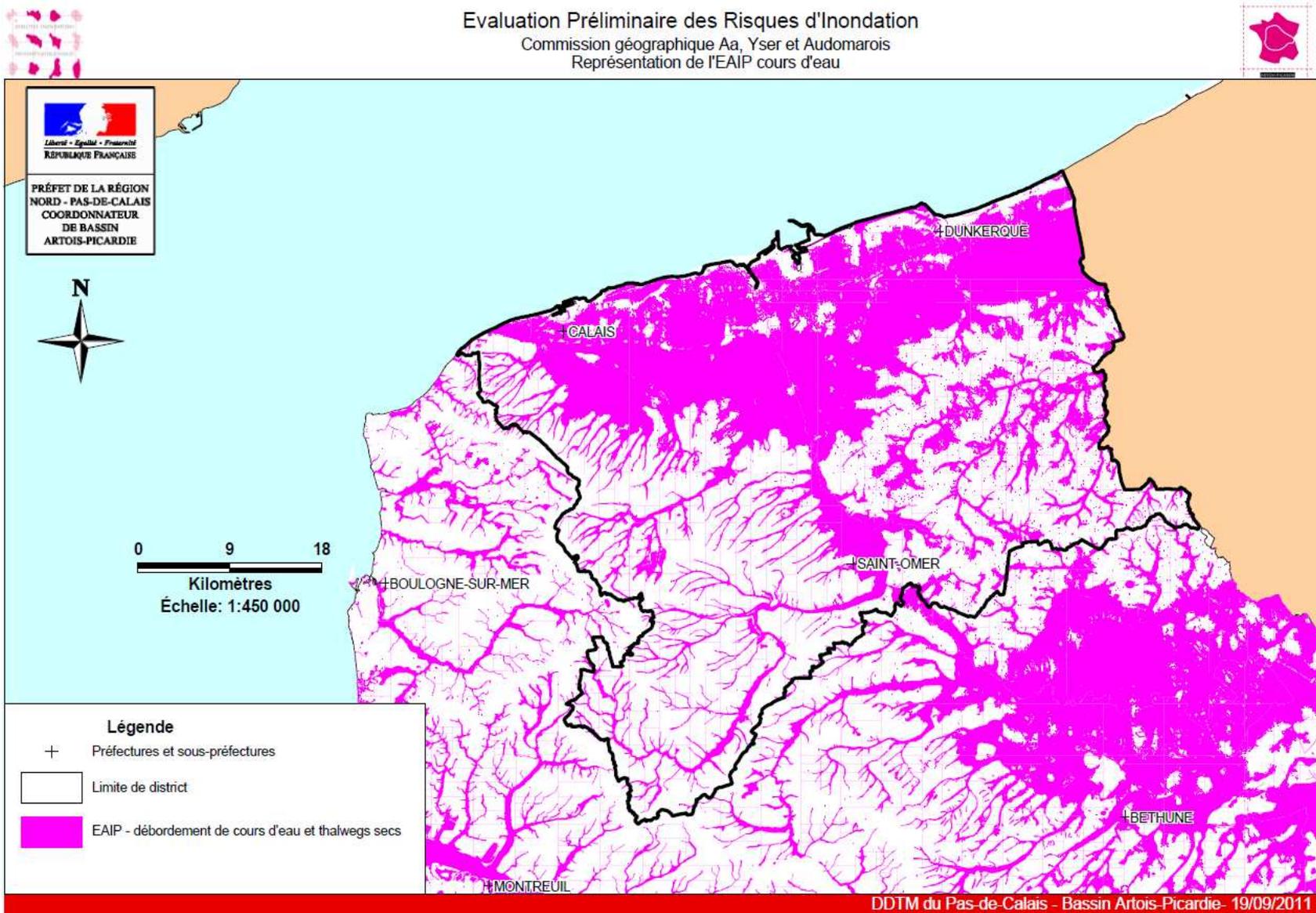
### ***Inondations par débordement de cours d'eau, ruissellement, torrents de montagne et ruptures de digues de protection***

#### **Enveloppe approchée des inondations potentielles**

Sur l'unité Delta de l'Aa, Aa supérieure et Yser, l'EAIpce apparaît de manière dense et étendue en superficie. L'EAIpce représente ainsi 42,4% de la surface de cette unité de présentation. La méthode retenue pour constituer cette enveloppe (utilisation des couches géologiques d'alluvions récentes) est à l'origine de cette extension, sur ce territoire anciennement marécageux.

L'EAIpce forme un maillage uniforme et compact sur l'ensemble du Delta de l'Aa (frange littorale et intérieur des terres), avec toutefois un caractère moins prégnant sur les collines de l'Artois. Celles-ci sont néanmoins l'objet de forts ruissellements.

Cette emprise importante de l'EAIpce se retrouve au sein du marais audomarois qui constitue un prolongement du système de wateringues du Delta de l'Aa. Sur le bassin versant de l'Aa supérieure, l'EAIpce a une étendue modérée qui se limite aux vallées de l'Aa et de ses affluents.



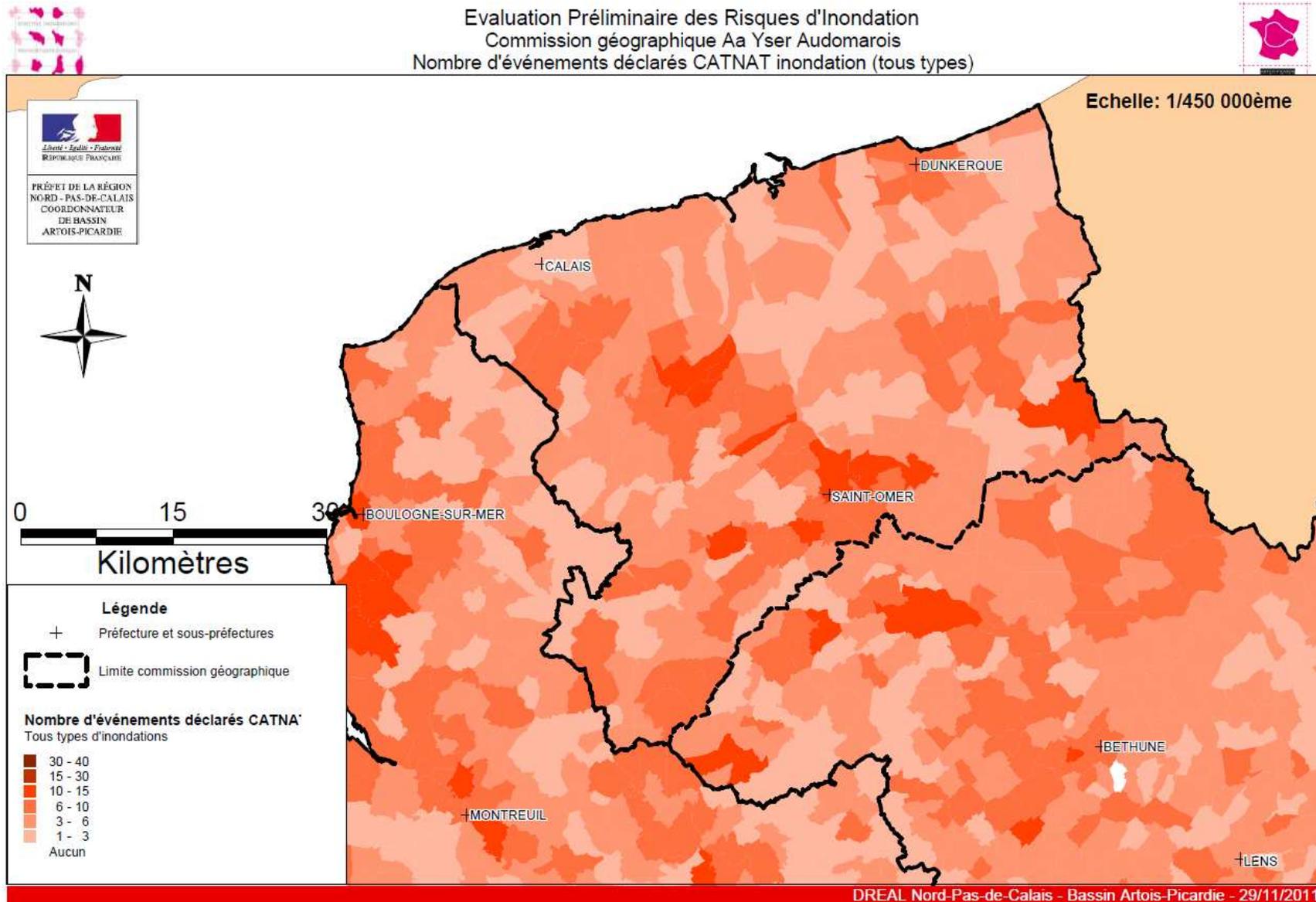
## Unité de présentation Aa-Yser-Audomarois

---

### Impacts potentiels

Sur le territoire Aa-Yser-Audomarois, les communes les plus concernées par les reconnaissances de catastrophes naturelles se localisent plutôt sur les versants nord des collines de l'Artois. Ces secteurs sont sujets à des coulées de boues et des ruissellements sur les pentes. En outre, ces communes ont leur territoire marqué par des vallées fluviales. Ainsi, les effectifs de déclarations d'évènements CatNat les plus importants se retrouvent dans la vallée de l'Aa supérieure, sur le secteur du marais Audomarois, l'amont du delta de l'Aa et la haute vallée de l'Yser (de 10 à 15 par commune).

Il est à noter que le secteur des wateringues, dans l'arrière pays du Calaisis et du Dunkerquois, est représenté par un nombre d'évènements déclarés CatNat moins importants (de 3 à 6 maximum par communes).



### Impacts potentiels sur la santé humaine

Les plus fortes densités (de 500 à 5 000 hab/km<sup>2</sup> et de 5000 à 50 000 hab/km<sup>2</sup>) se trouvent dans les zones urbaines des communes de Calais et Dunkerque. Des densités importantes (de 500 à 5 000 h/km<sup>2</sup>) s'observent sur l'ensemble du fond de vallée de l'Aa supérieure en amont de Saint-Omer et pour la commune de Saint-Omer elle-même.

Des densités allant de 5 à 20 hab/km<sup>2</sup> et de 20 à 200 h/km<sup>2</sup> sont majoritaires dans le marais Audomarois et pour les affluents et de l'Aa. L'aval de l'Aa supérieure est concerné par des densités moindres (de 20 à 500 hab/km<sup>2</sup>).

L'Yser et ses affluents sont représentés par des densités de population faibles, lesquelles vont de 20 à 200 hab/km<sup>2</sup> et parfois de 1 à 5 hab/km<sup>2</sup>. Ces densités se retrouvent également pour l'ensemble du bassin du delta de l'Aa et la vallée de la Hem. Il est à noter toutefois que des densités fortes (de 500 à 5 000 hab/km<sup>2</sup>) s'observent de manière ponctuelle dans les zones correspondant à des noyaux communaux.

Près de 300 000 d'habitants sont inclus dans l'EAIPce. Les villes les plus impactées sont Calais, Dunkerque, les villes de l'agglomération de Dunkerque (entre 20 000 et 50 000 hab.) comme Grande-Synthe, Saint-Pol-sur-Mer et Coudekerque-Branche ainsi que les communes à l'intérieur de ce triangle, qui comprennent un nombre d'habitants important, plus modéré pour la vallée de l'Aa supérieure et le bassin de l'Yser.

De manière plus précise, Calais compte environ 60 000 habitants dans l'EAIPce mais reste en dessous des 80 % de population dans l'EAIPce. Pour les communes du Dunkerquois les effectifs compris dans l'EAIPce dépassent 15 000 habitants par communes et plus de 25 000 habitants pour Dunkerque et ses communes périphériques (Grande Synthe, Fort Mardyck, Saint Pol-sur-Mer, Coudekerque Branche, Capelle la Grande, Teteghem), .

Saint-Omer et ses communes périphériques comptabilisent en moyenne 5000 habitants dans l'EAIPce mais restent en dessous des 80% de population dans l'EAIPce

Dans le reste du Delta de l'Aa, le nombre d'habitants par commune qui sont dans l'EAIPce varie entre 100 pour les plus petits effectifs et 5000 pour les plus grands.

Trente-trois (respectivement 25) communes arrière littorales du Calais et du Dunkerquois comportent plus de 80% (respectivement 90 %) de leur population dans l'EAIPce. Les communes sur les abords des collines de l'Artois sont quant à elles moins impactées.

Une commune dans le bassin de l'Aa supérieure comporte plus de 80 % de sa population dans l'EAIPce (Saint-Martin d'Hardinghem, située dans la vallée de l'Aa) ainsi que Haut-Loquin qui se situe à la limite de la commission géographique Canche-Authie-Boulonnais.

4,5 millions de m<sup>2</sup> d'habitations de plain-pied sont compris par l'EAIPce. Pour le delta de l'Aa, on observe une augmentation relativement régulière de l'arrière pays vers le littoral. 10 communes incluses dans les deux grandes agglomérations du Dunkerquois et du Calais (excepté la ville de Gravelines) ont plus de 100 000 m<sup>2</sup> de plain-pied touchés par l'EAIPce.

Il existe également une concentration notable d'habitations de plain pied dans la vallée de l'Aa en aval de Saint-Omer, et dans le marais Audomarois (10 000 m<sup>2</sup> de moyenne par commune). Les chiffres sont moindres dans la vallée de l'Aa, en amont de Saint-Omer (surface inférieure à 10 000 m<sup>2</sup>). Les villes de Saint-Omer et Arques se démarquent dans ce secteur avec des surfaces d'environ 30 000 m<sup>2</sup> pour chacune.

Dans le bassin de l'Yser, une concentration notable d'habitations de plain pied est observée pour les communes de la vallée (10 000 à 20 000 m<sup>2</sup> de moyenne par commune).

Enfin, 23 établissements de santé sont compris dans l'EAIPce dont 6 à Calais et 2 dans son agglomération (Sangatte et Frethun), 3 à Dunkerque et 3 dans l'agglomération Dunkerquoise (Grande-Synthe). 5 sont situés dans le delta de l'Aa, en dehors de l'agglomération de Dunkerque (Bourbourg,

## Unité de présentation Aa-Yser-Audomarois

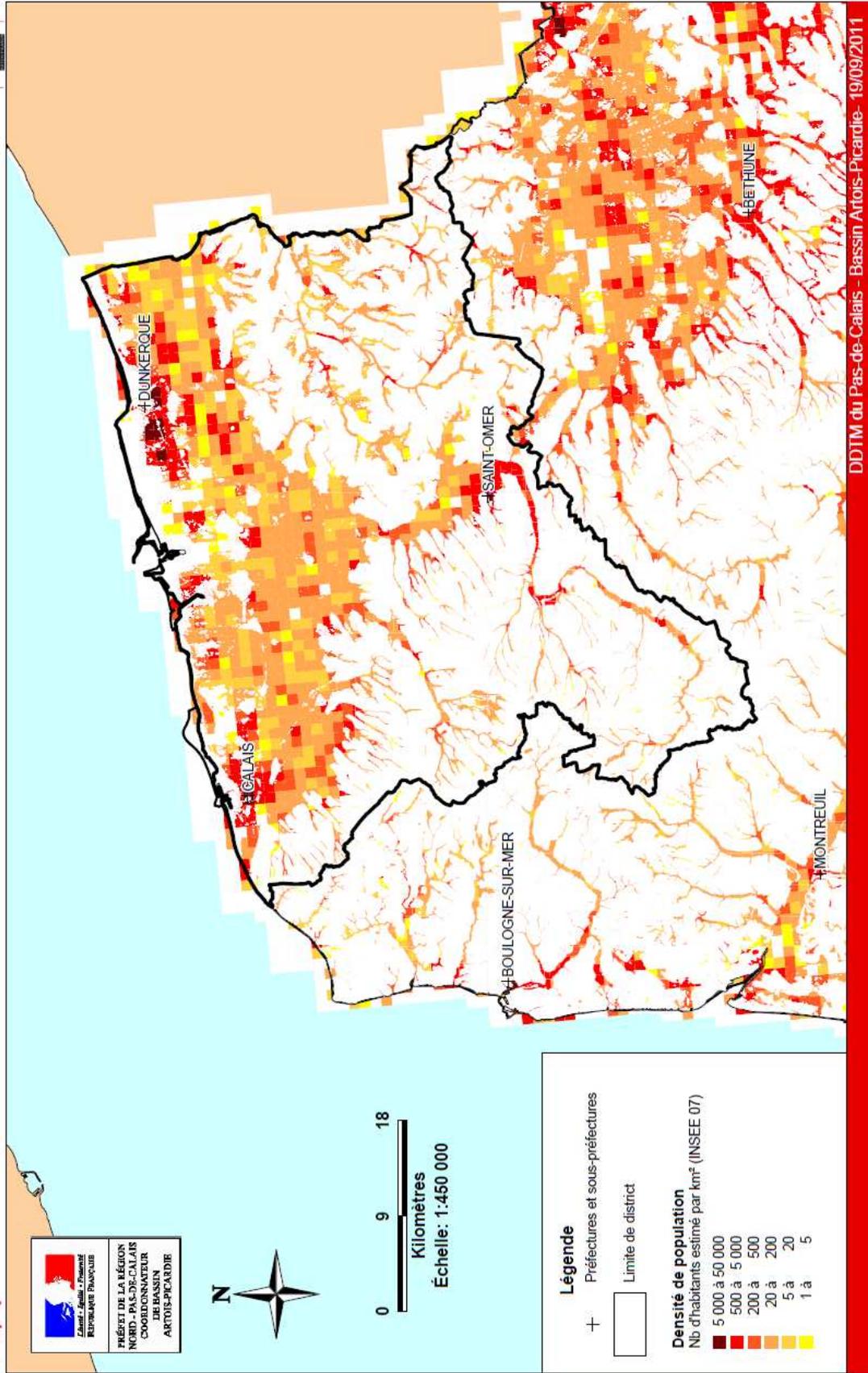
---

Cappelle-la-Grande, Bergues, Hondshoote, Bray Dunes), 3 dans l'Audomarois (Audruicq, Arques et Watten), un seul dans le bassin de l'Yser (Steenvoorde).

Par ailleurs, pour 64 établissements de secours dans l'unité de présentation Aa, Yser et Audomarois, c'est-à-dire les enceintes militaires, les gendarmeries, les postes ou hôtels de police et les casernes de pompiers, 32 sont situés dans l'EAI Pce. 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.

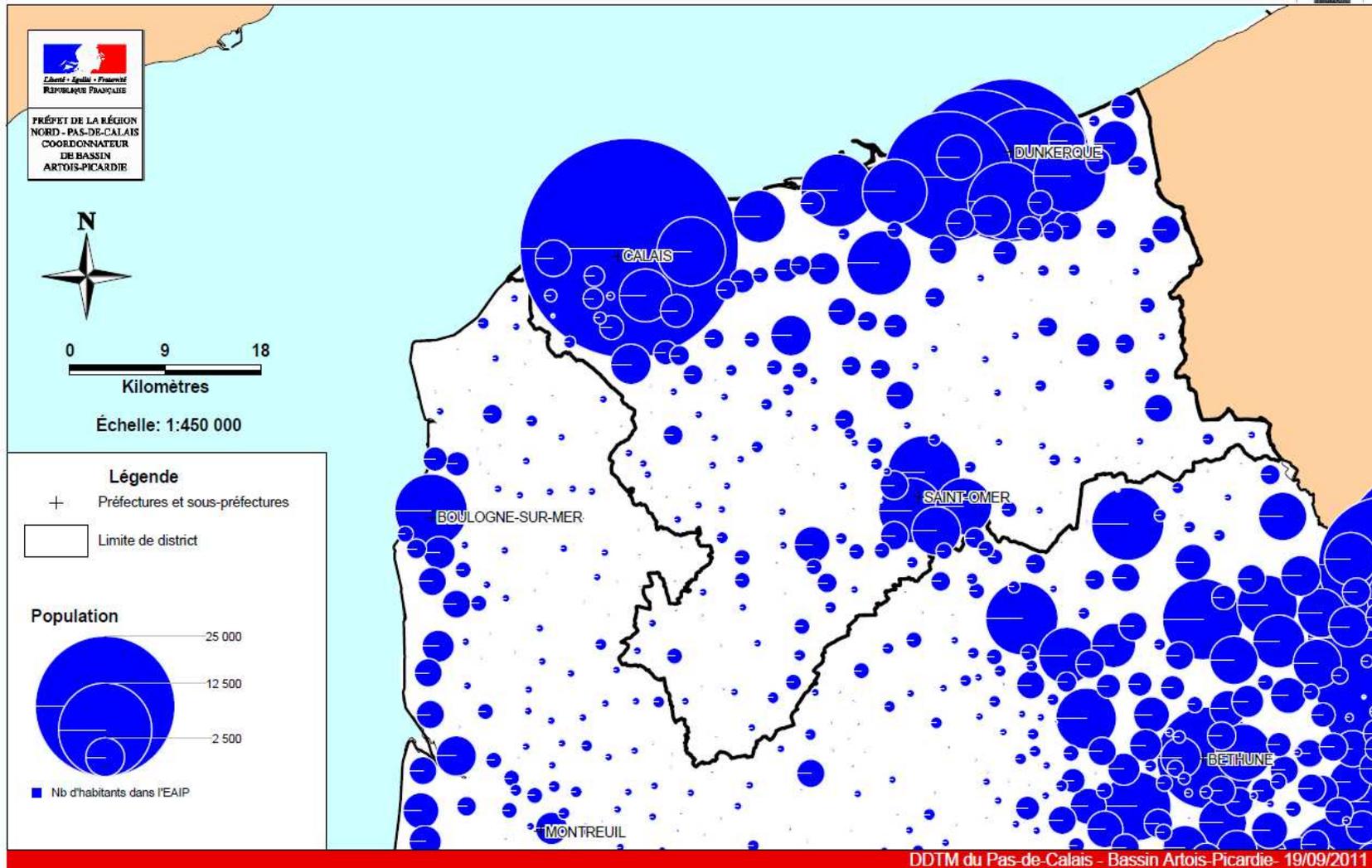


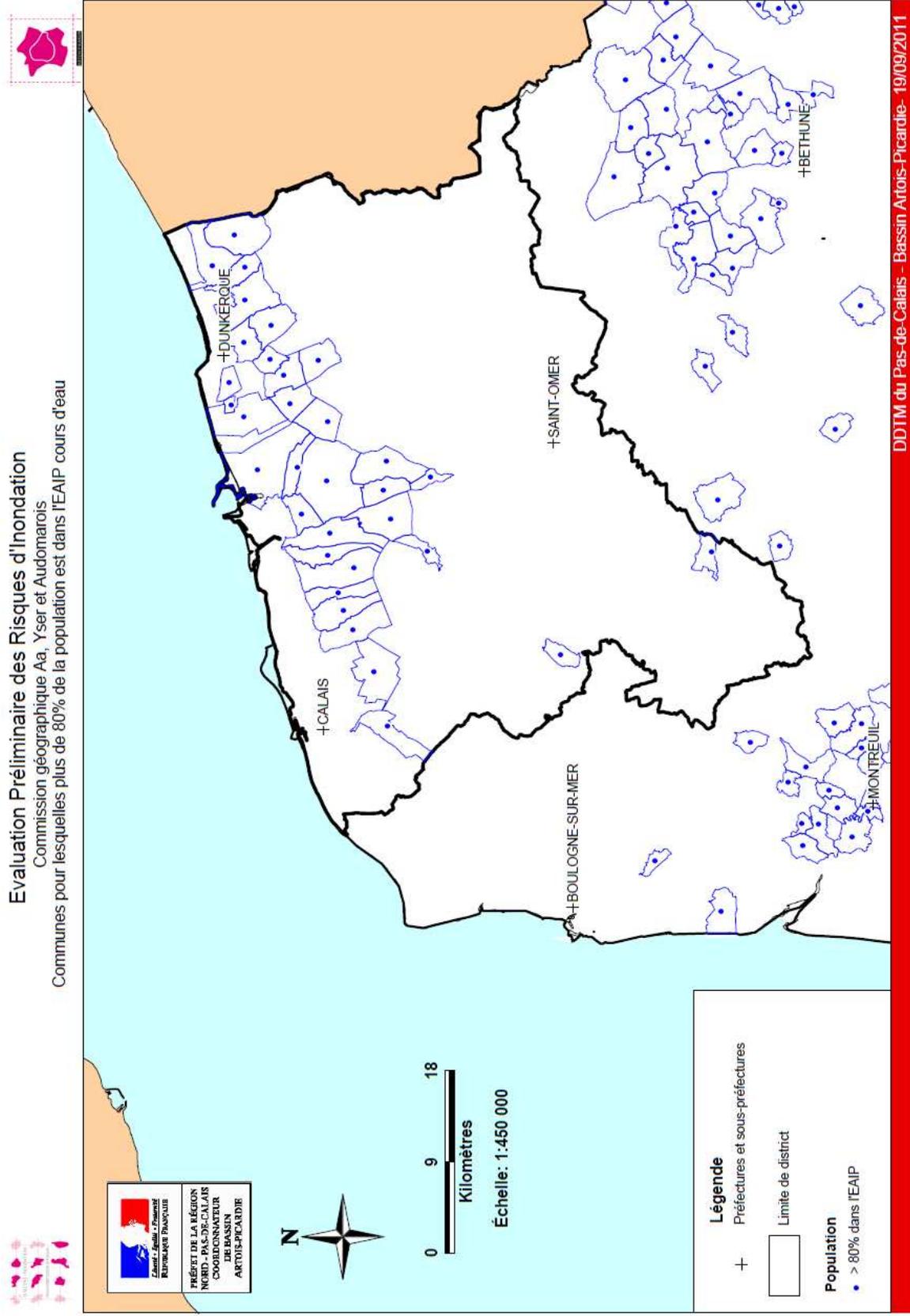
Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation  
 Commission géographique Aa, Yser et Audomarois  
 Représentation de la densité de population "à proximité" de l'EAIP cours d'eau (au km<sup>2</sup>)





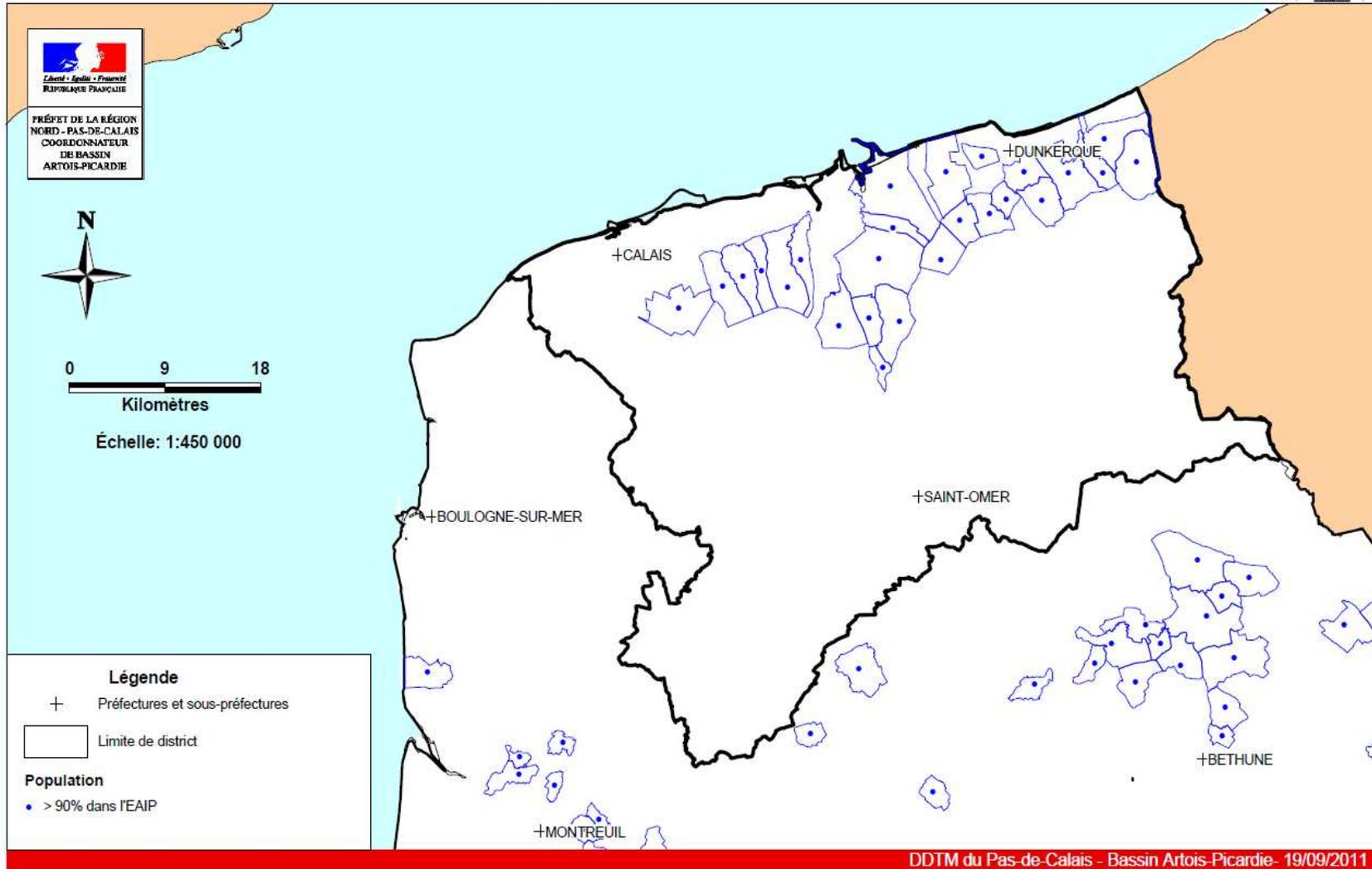
Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation  
Commission géographique Aa, Yser et Audomarois  
Nombre d'habitants dans l'EAIP cours d'eau

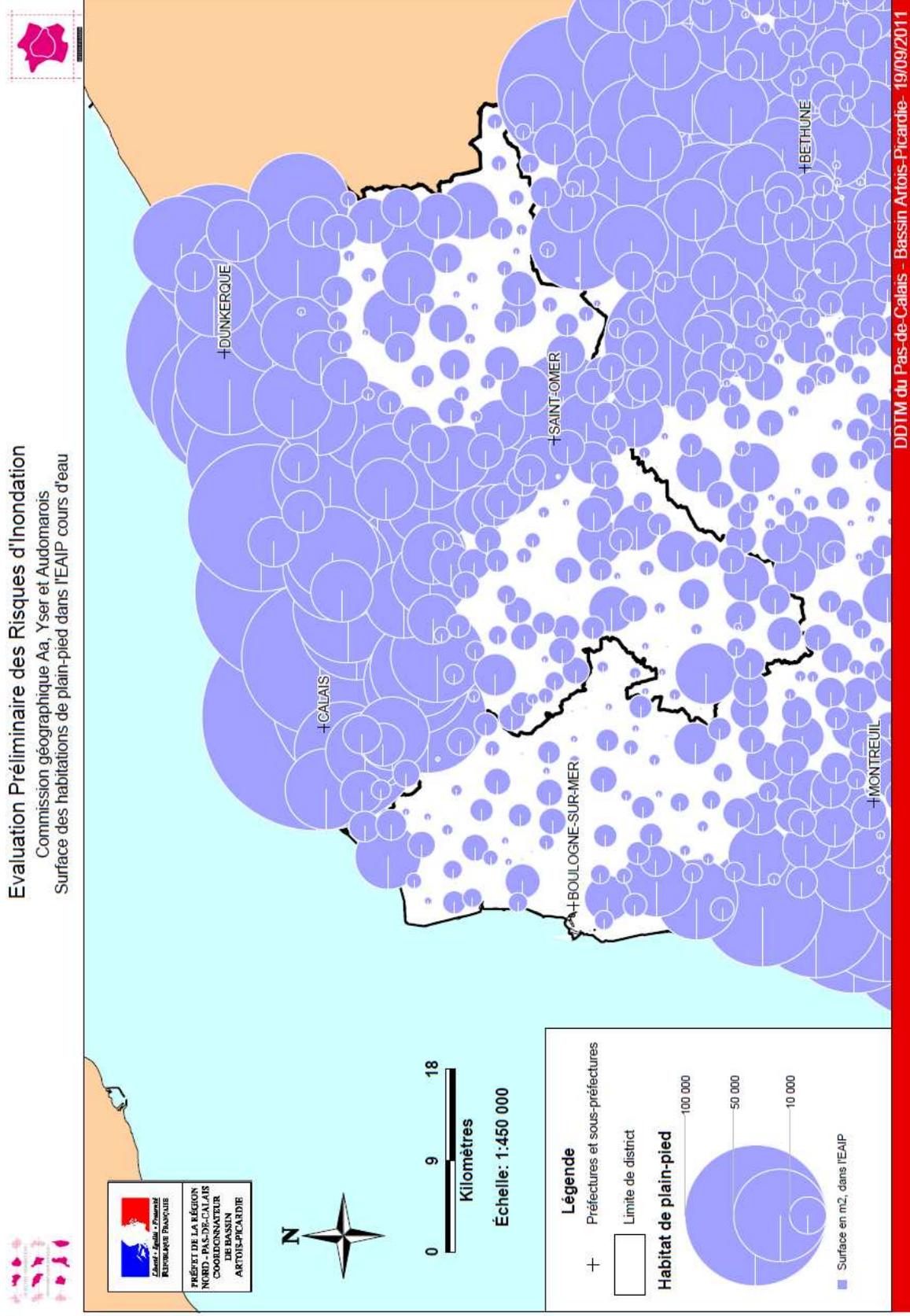


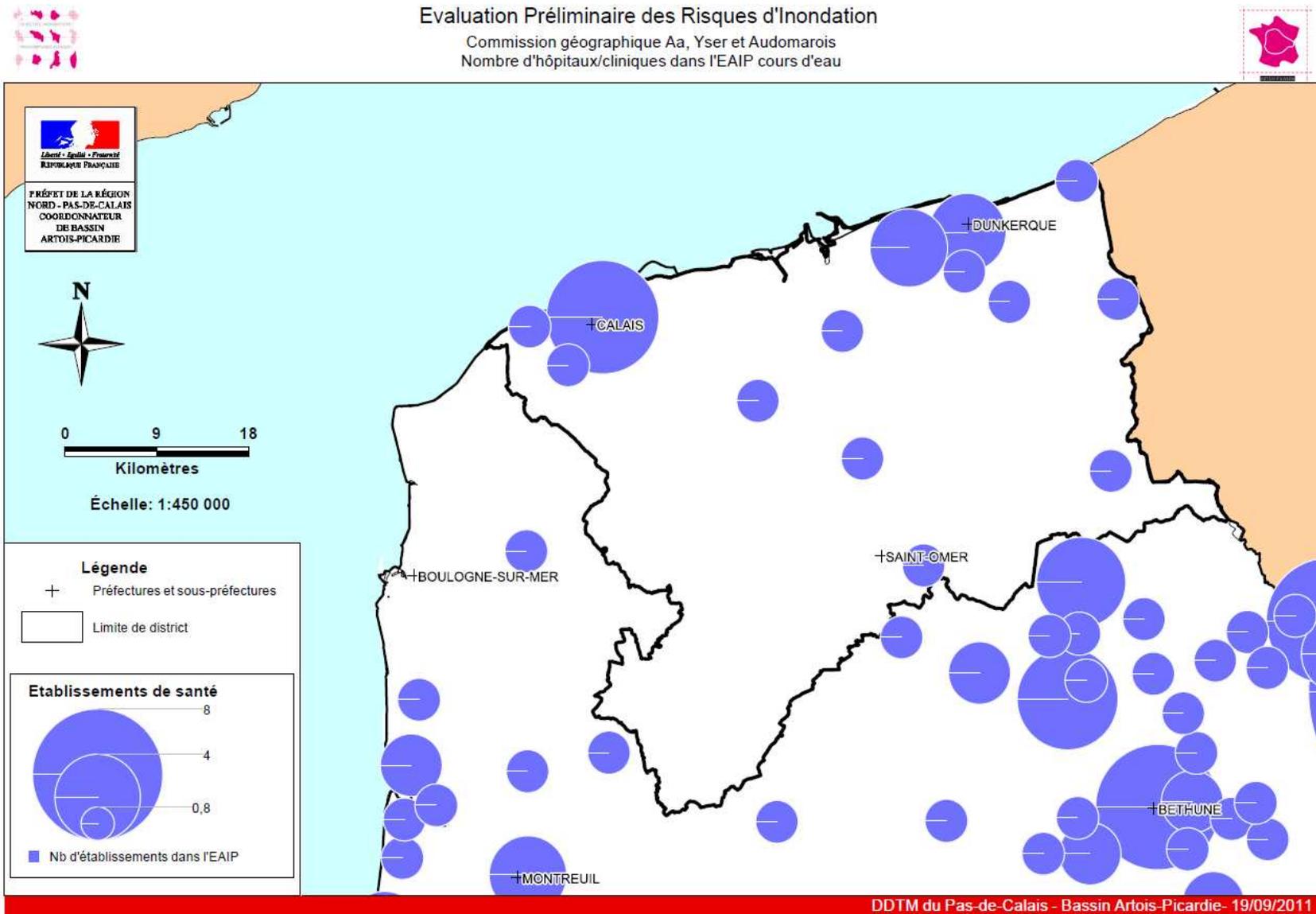




Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation  
Commission géographique Aa, Yser et Audomarois  
Communes pour lesquelles plus de 90% de la population est dans l'EAIP cours d'eau







### Impacts potentiels sur l'activité économique

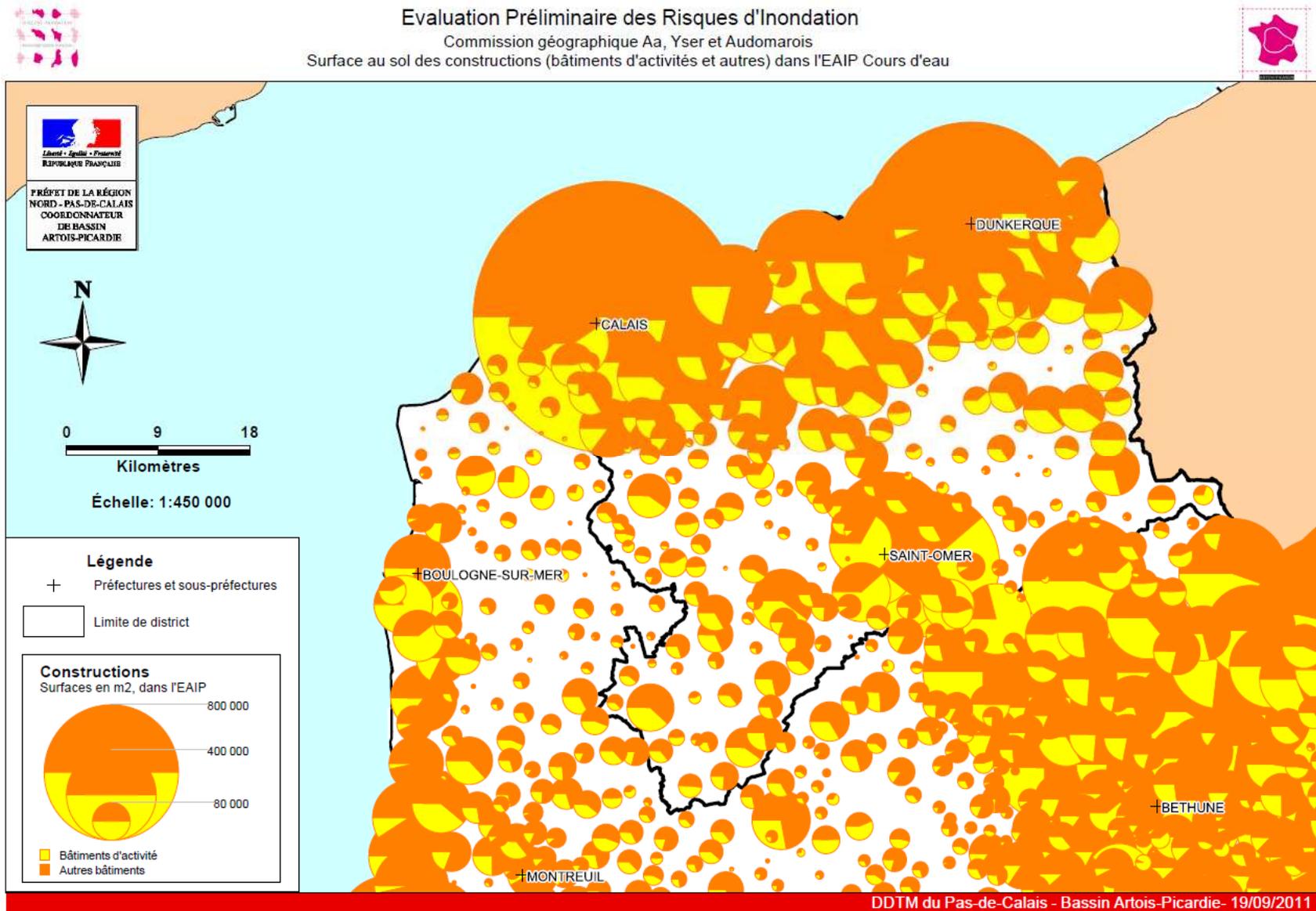
La surface au sol des constructions touché par l'EAIPce est d'environ 22 millions de m<sup>2</sup>. Les communes les plus touchées se trouvent sur la frange littorale avec deux pôles dominant pour Calais (2,5 millions de m<sup>2</sup>) et Dunkerque (1,7 millions de m<sup>2</sup>). L'amont du delta de l'Aa est aussi concerné, mais avec des surfaces moindres. Les communes situées dans la vallée de l'Yser et ses affluents se démarquent par des surfaces plus élevées. Les surfaces de bâtiments d'activité représentent environ 33% de la surface au sol totale des constructions.

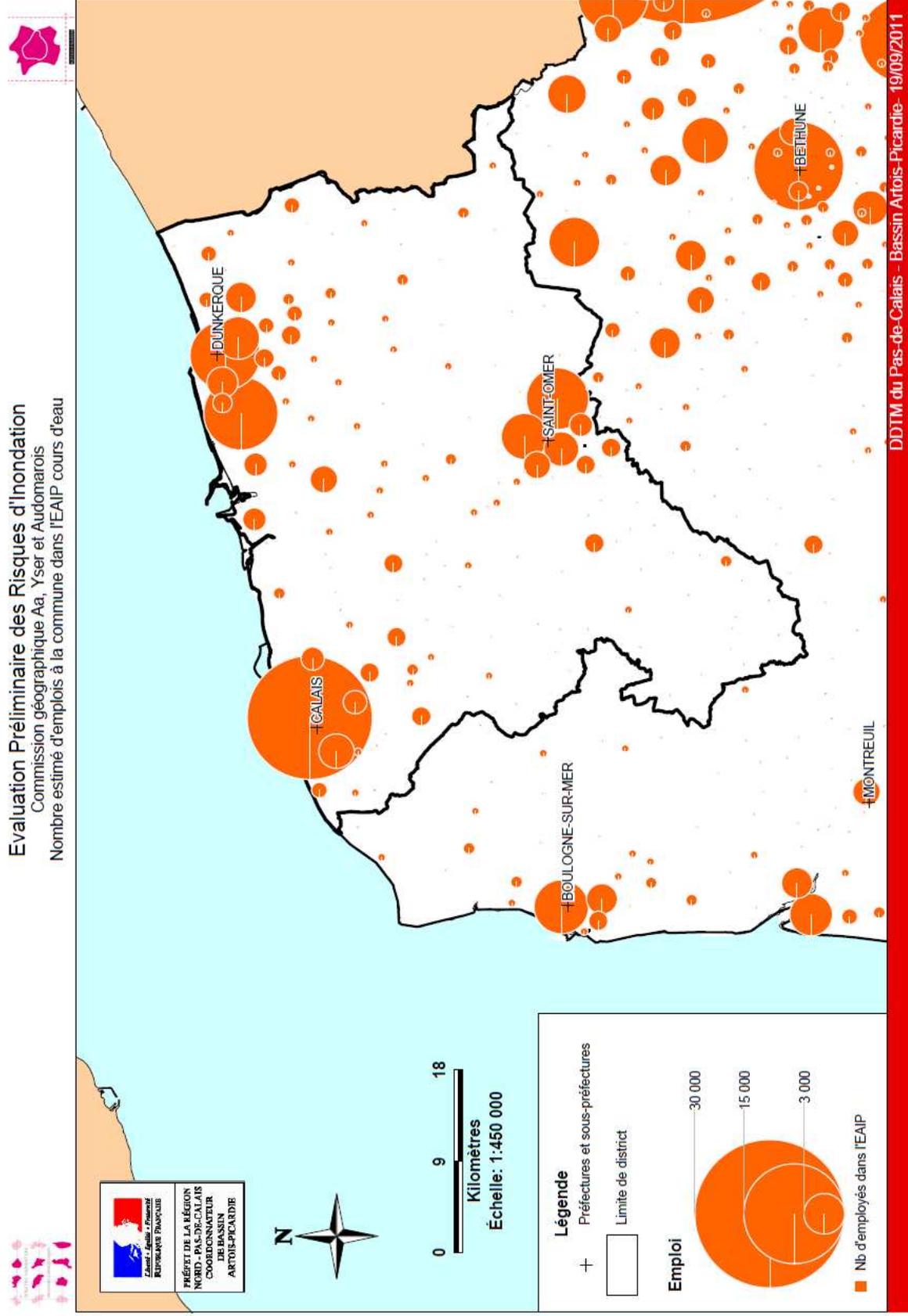
Le secteur de l'Audomarois est également impacté, la ville de Saint-Omer (580 000 m<sup>2</sup> de bâtiments) et ses communes limitrophes constituent un pôle non négligeable avec des surfaces relativement élevées. Toutefois, dans ce secteur, les surfaces des bâtiments d'activités sont, pour certaines communes, plus importantes que les surfaces d'autres bâtiments (c'est le cas notamment pour Arques avec environ 500 000 m<sup>2</sup> de bâtiment d'activités pour 800 000 m<sup>2</sup> de bâtiment tout confondu).

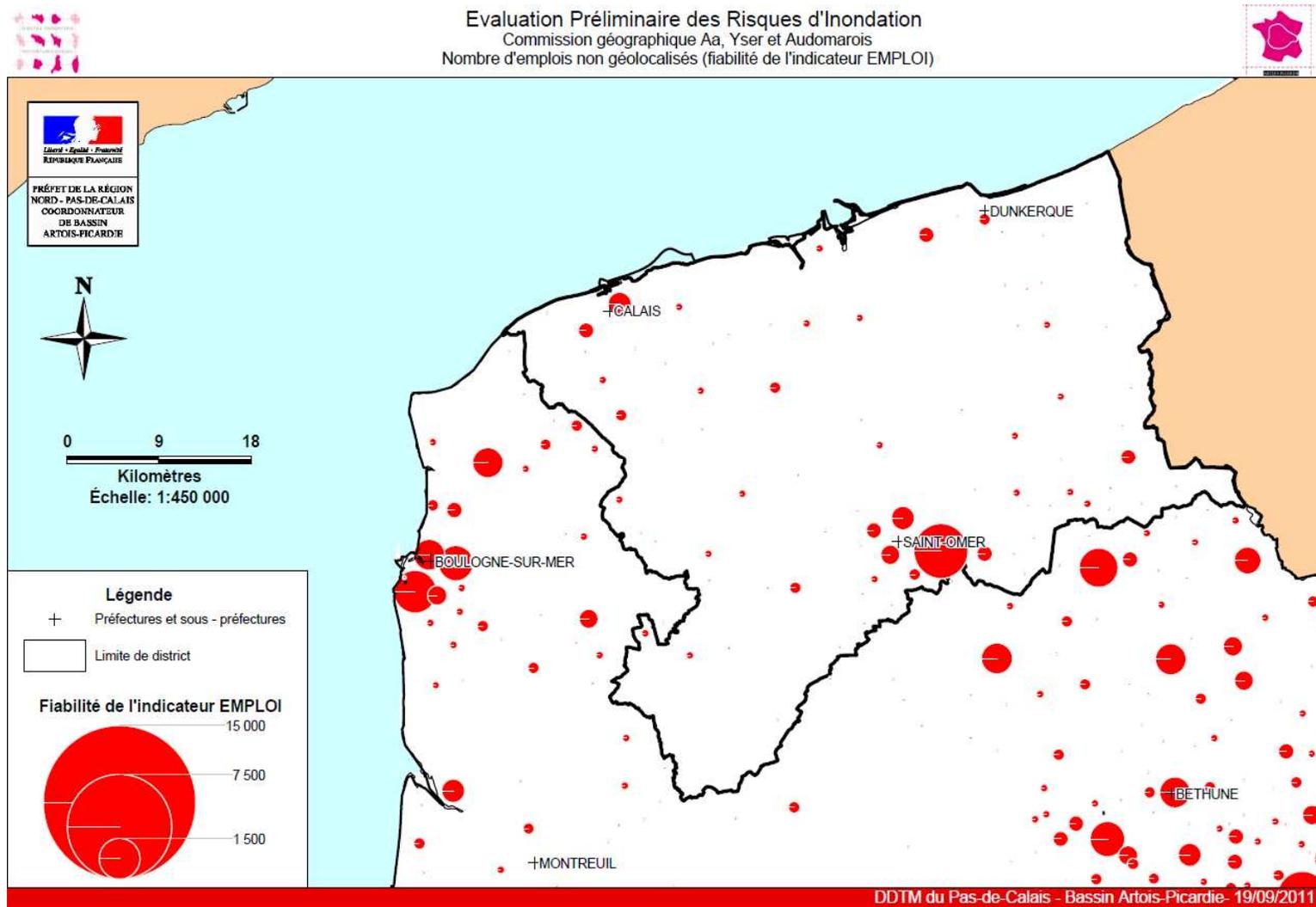
Environ 20 000 emplois sont touchés par l'EAIPce pour la commune de Calais. Les villes de Grande-Synthe et Dunkerque en comptabilisent environ 10 500 chacune et leurs communes limitrophes comptent de 100 à 5 000 emplois chacune dans l'EAIPce. Dans le secteur de l'audomarois, 9 000 emplois sont touchés par l'EAIPce pour la commune d'Arques et environ 100 à 5 000 emplois pour les communes à l'Ouest d'Arques. Le nombre d'emploi concernés dans le bassin de l'Aa supérieure et le bassin de l'Yser n'est pas significatif, de même que dans le bassin du delta de l'Aa, en dehors des grandes agglomérations.

Cependant, des 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 commune de Arques compte ainsi près de 2 000 emplois non géolocalisés.

296 km de routes principales traversent l'EAIPce, les chiffres sont de 3 620 km pour les routes secondaires et 174 km pour les voies ferrées.







### Impacts potentiels sur l'environnement

De nombreux secteurs à fort enjeux environnementaux sont présents sur le territoire Aa-Yser-Audomarois. Le croisement avec l'EAIPce, dont l'emprise est également conséquente, conduit à comptabiliser 418 km<sup>2</sup> de ZNIEFF et 7 km<sup>2</sup> de sites Natura 2000 exposés.

Les ZNIEFF situées dans le périmètre de l'EAIPce se trouvent sur le cordon littoral, sur le secteur arrière littoral du Dunkerquois et le long des vallées de l'Aa supérieure et de la Hem.

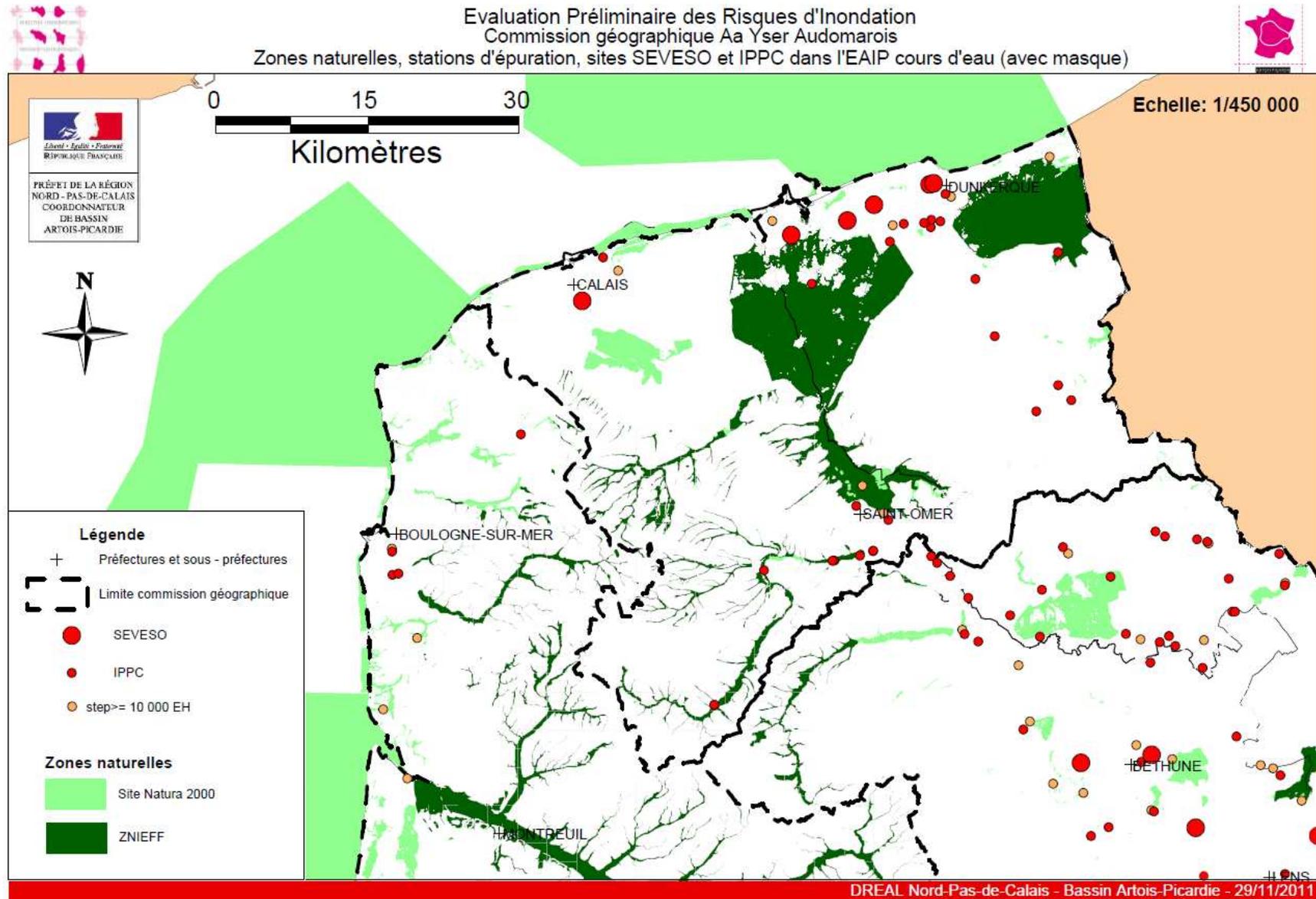
Le bassin de l'Yser est quant à lui peu concerné par les sites Natura 2000 et les ZNIEFF. Les quelques zones présentes sur ce bassin ne sont généralement pas localisées dans l'EAIPce.

Les stations d'épurations sont réparties de manière uniforme sur le territoire de l'unité de présentation. On trouve 37 STEP situées dans l'EAIPce sur cette unité de représentation dont sept ont une capacité nominale supérieure ou égale à 10 000 Equivalents Habitants. Elles sont essentiellement situées dans les fonds de vallée des cours d'eau dans lesquels elle rejettent leurs eaux épurés et sont donc souvent dans l'EAIPce.

Les sites SEVESO présentent des risques toxiques, thermiques et/ou explosifs importants. Ils font l'objet d'une étude de dangers approfondie qui vérifie notamment la compatibilité du site avec son environnement. Parmi eux, les sites les plus à risques dits SEVESO Seuil haut font l'objet d'un Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT). Six sites SEVESO sont situés dans l'EAIPce de cette unité de présentation. Ils sont majoritairement localisés sur la frange littorale: Calais, Gravelines, Dunkerque.

Les sites soumis à la directive IPPC (Integrated Pollution Prevention and Control) doivent mettre en œuvre les meilleures technologies disponibles à un coût économiquement acceptable en vue de réduire leurs rejets polluants dans l'environnement. On en dénombre 28 situés dans l'EAIPce de cette unité de présentation. La localisation des sites IPPC est identique à celle des sites SEVESO, mais ils se localisent aussi dans le secteur arrière littoral du dunkerquois et ponctuellement dans le delta de l'Aa. Ils se retrouvent également en amont de Saint-Omer dans la vallée de l'Aa supérieure

La centrale nucléaire de Gravelines est également incluse dans l'EAIPce. Son exposition réelle aux inondations des waterings est cependant limitée, comme celle des autres sites industriels SEVESO et IPPC de ce secteur, du fait de sa construction sur un remblai.



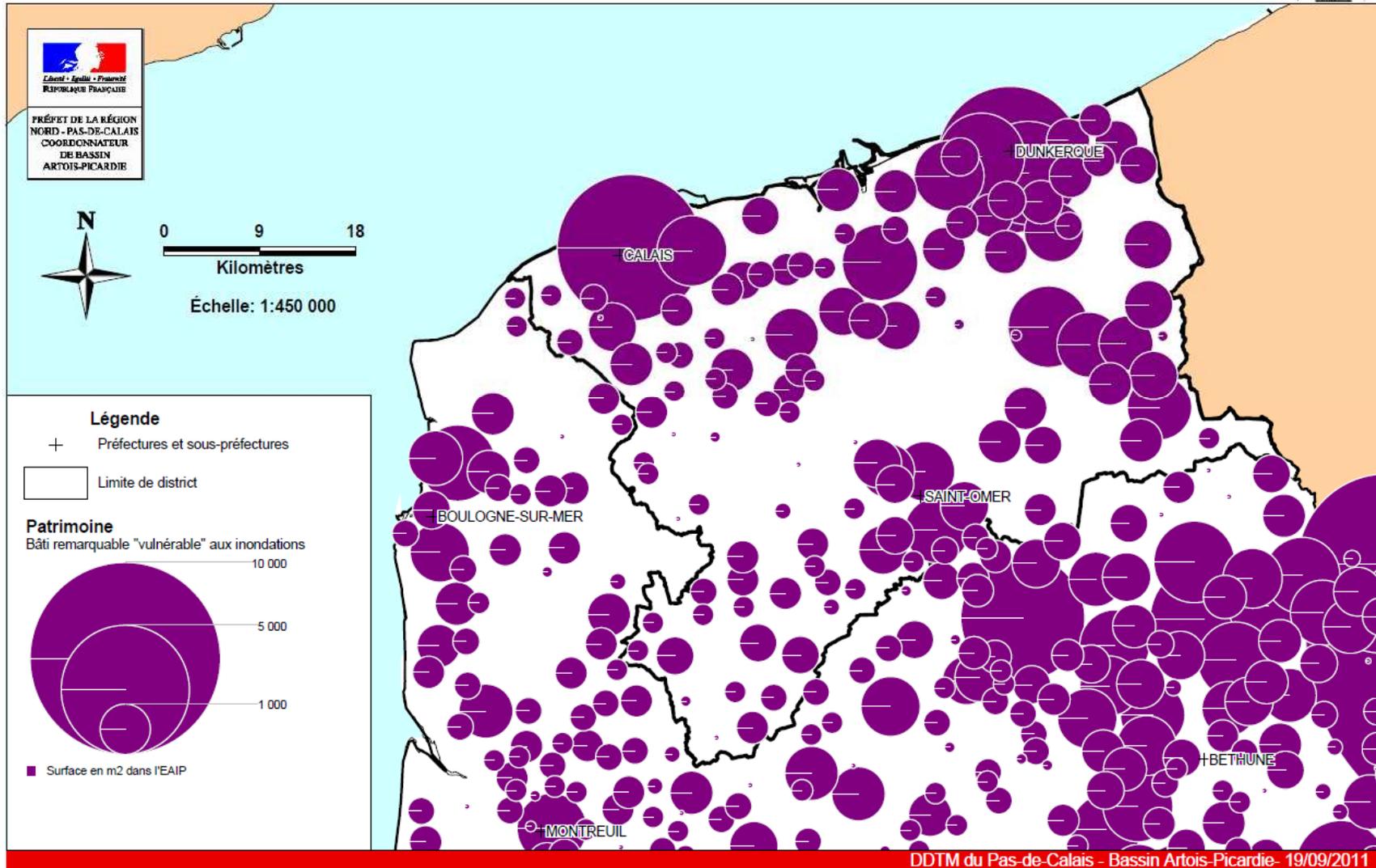
### Impacts potentiels sur le patrimoine

75 000 m<sup>2</sup> de monuments et édifices remarquables sont inclus dans l'EAIPce. Calais (5000 m<sup>2</sup>), Dunkerque (5000 m<sup>2</sup>) et ses communes limitrophes sont les secteurs où la surface des monuments et édifices remarquables dans l'EAIPce est la plus importante. Les communes du delta de l'Aa comprennent des surfaces qui varient entre 100 m<sup>2</sup> et 1000 m<sup>2</sup>. Les communes de la vallée de l'Yser et celles situées sur les affluents comprennent elles aussi des surfaces relativement élevées (de 600 à 3000 m<sup>2</sup>).

Saint-Omer et les communes limitrophes du marais audomarois ont aussi des surfaces non négligeables. Ces surfaces se trouvent dans les mêmes proportions dans les communes du bassin versant de l'Aa supérieure, avec une concentration au sud de Saint-Omer.



Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation  
Commission géographique Aa, Yser et Audomarois  
Surface des monuments et édifices remarquables dans l'EAIP cours d'eau



### ***Inondations par remontée de nappes***

#### **Zones de sensibilité aux remontées de nappes**

Cf document relatif au bassin Artois-Picardie pour ce type de phénomènes.

### ***Inondations par rupture d'ouvrage de retenue***

Aucun ouvrage de retenue n'est présent dans cette unité de présentation. Le delta de l'Aa et le marais Audomarois sont cependant quadrillés par un vaste et complexe système hydraulique visant à réguler le niveau d'eau (maintien d'un niveau suffisant l'été et évacuation des crues l'hiver). Ce système comporte de nombreux ouvrages de régulation (pompes, vannes,...) dont un défaut de fonctionnement pourrait aggraver ponctuellement les conséquences d'un événement hydrométéorologique important.

### ***Autres types d'inondation (le cas échéant)***

Cf document relatif au bassin Artois-Picardie pour les risques de tsunamis.

# Annexes



## Références

- Agence de l'eau Artois-Picardie, Evaluation économique des dommages liés aux inondations, 02/2006
- Agence de l'eau Artois-Picardie, SAGE de l'Yser, état des lieux, 08/2009
- CE3E, Etude du plan de gestion globale et équilibre des écoulements et des crues de la Melde du Pas de Calais et du contre fossé du canal de Neufossé, 04/2003
- DDTM62, PPRI de la vallée de la Hem
- DDTM62, PPRI sur la vallée de l'Aa supérieure, 11/2009
- DIREN Nord-Pas-de-Calais, Photos aériennes Lys et Audomarois crue décembre 1999, 12/1999
- DIREN Nord-Pas-de-Calais, Rapport CAT-NAT crues décembre 1999, 2000
- DIREN Nord-Pas-de-Calais, Rapport de crues du mois de novembre 2000, 2000
- DIREN Nord-Pas-de-Calais, Photos aériennes crue Yser et affluents septembre 2001, 09/2001
- DIREN Nord-Pas-de-Calais, Rapport de la DIREN sur les inondations du 1er mars 2002
- DIREN Nord-Pas-de-Calais, Cartographie Inondations mars 2002 Aa et Marais, 2002
- DIREN Nord-Pas-de-Calais, PNR et indépendant : Photos aériennes crues Mars 2002, 03/2002
- DIREN Nord-Pas-de-Calais, Rapport sur les crues de l'hiver 2002, 04/2002
- DIREN Nord-Pas-de-Calais, Inondation de l'Yser, cartographie, 09/2002
- DIREN Nord-Pas-de-Calais et Philippe Frutier Altimage, Photos aériennes crues Aout 2006, 08/2006
- DIREN Nord-Pas-de-Calais, Photos crue Aout 2006 Hem, 08/2006
- DIREN Nord-Pas-de-Calais, Limnigramme Hem à Guémy du 10 au 13 août 2006, 08/2006
- DIREN Nord-Pas-de-Calais, Bulletin de situation hydrologique, bassin Artois-Picardie, 08/2006
- DIREN Nord-Pas-de-Calais, Rapport sur les inondations du 12 au 14 août 2006, 10/2006
- DIREN Nord-Pas-de-Calais, Inondations de la Hem de Licques à Polincove, 11/2006
- DREAL Nord-Pas-de-Calais, Photos aériennes crues novembre 2009, 11/2009
- DREAL Nord-Pas-de-Calais, Fiches hauteur-dommage, seuils, 2009
- DREAL Nord-Pas-de-Calais, Retour sur les crues de fin novembre 2009, 01/2010
- GEOS, Détermination de l'alea de submersion marine intégrant les conséquences du changement climatique en région Nord – Pas-de-Calais, 09/2009
- I.I.Wateringues, Un territoire soumis au risque de submersion marine : Les tempêtes de 1949 et 1953 à Dunkerque, 09/2007
- Préfecture Nord, PPRI vallée de l'Yser, 10/2007
- Sneyers R., La Tempête du janvier-février 1953, Ciel et Terre", Vol. 69, p 97.
- <http://www.meteorologie.eu.org/mothy/surcotes/index.htm>, La prévision des surcotes à Météo France : Tempête du 31 janvier au 1er février 1953
- <http://www.lameteo.org/120806.html>, Crue Hem dimanche 13 août 2006, 08/2006
- [http://www.lavoixdunord.fr/Locales/Saint\\_Omer/actualite/Secteur\\_Saint\\_Omer/2009/06/26/article\\_prejudices-financier-et-moral.shtml](http://www.lavoixdunord.fr/Locales/Saint_Omer/actualite/Secteur_Saint_Omer/2009/06/26/article_prejudices-financier-et-moral.shtml), Préjudices financier et moral", 06/2009

## Annexes

---

- <http://forums.infoclimat.fr/topic/49362-crue-orage-et-inondations-dans-le-pas-de-calais/>, Miseph62 : Crue, orage et inondations dans le Pas de Calais, Reportage sur les crues de la Liane et la Hem le 26/11/09, 11/2009
- <http://macao-levilainpetitcanard.blogspot.com/2009/11/inondations-dans-le-pas-de-calais.html>, Vendredi 27 novembre 2009 : Inondations dans le Pas-de-Calais, 11/2009
- <http://pluiesextremes.meteo.fr>, 2011
- Auteur inconnu, Cotes atteintes sur le bassin versant de l'Yser, DDTM59, 11/2001
- Auteur inconnu, Canal de la Colme, Rapport sur la crue de 2002, VNF, sd
- Auteur inconnu, Hydrogrammes de crues 2002, Aa et marais Audomarois, VNF, 03/2002

## Liste des inondations significatives du passé

Cours d'eau	Localisation	Date			Type inondation	Hydrographie			Pluviometrie		Impacts		Crue de reference (ppri, azi)
		Annee	Mois	Jour		Hauteur	Debit	Periode retour	Hauteur	Periode retour	Pertes humaines	Dommages	Oui/non
Submersion marine	Zuydcoote	820										Submersion de la plaine maritime	
Submersion marine		1014											
Submersion marine		1042											
Submersion marine		1100											
Submersion marine		1109											
Submersion marine		1125											
Submersion marine		1135											
Submersion marine		1167											
Submersion marine	Zuydcoote	1200										Territoire submergé	
Submersion marine		1285											
Submersion marine		1322											
Submersion marine		1334											
Submersion marine		1357											
Submersion marine		1363											
Submersion marine		1367											
Submersion marine		1376											
Submersion marine		1403											
Submersion marine		1404											
Submersion marine		1421											
Submersion marine		1468											
Submersion marine		1477											
Submersion marine		1529											
Submersion marine	Dunkerque, Gravelines, Zuydcoote	1570	11	1								Digues et écluses détruites. Rupture cordon dunaire : territoires gravement inondés	
Submersion marine		1605											
Submersion marine	Sangatte	1607										Submersion de la plaine maritime	

## Annexes

Cours d'eau	Localisation	Date			Type inondation	Hydrographie			Pluviometrie		Impacts		Crue de reference (ppri, azi) <i>Oui/non</i>
		Annee	Mois	Jour		Hauteur	Debit	Periode retour	Hauteur	Periode retour	Pertes humaines	Dommages	
Submersion marine	Sangatte	1614										Digue partiellement détruite, la mer progresse jusqu'à Guines	
Submersion marine		1622											
Submersion marine	Moères	1648			Inondation volontaire							Ouverture de l'écluse de la Cunette pour inonder les Moères d'eau de mer	
Submersion marine		1663											
Submersion marine		1665											
Submersion marine		1671											
Submersion marine		1675											
Submersion marine		1715											
Submersion marine	Sangatte	1720										Brèche de 40m, destruction de 7 fermes et 30 maisons.	
Submersion marine	Sangatte	1736	2	27								Brèches dans le cordon dunaire	
Submersion marine	Sangatte	1738	2	27								Submersion de la plaine maritime	
Submersion marine	Sangatte	1764	1									Submersion du polder	
Submersion marine	Sangatte	1767										Brèche dans la digue	
Submersion marine	Zuydcoote	1777	1	1								Maisons sappées dans leurs fondements	
Submersion marine	Sangatte	1795	10	20								Submersion, brèche dans la digue et la dune	
Submersion marine	Sangatte	1795	11	25								Inondation de 50 ha de terres agricoles	
Submersion marine		1807											
Submersion marine		1808											
Submersion marine		1811											
Submersion marine	Sangatte	1813	10	10								Brèches dans la digue	
Submersion marine	Sangatte	1825										Brèche dans la digue	

Cours d'eau	Localisation	Date			Type inondation	Hydrographie			Pluviometrie		Impacts		Crue de reference (ppri, azi)
		Annee	Mois	Jour		Hauteur	Debit	Periode retour	Hauteur	Periode retour	Pertes humaines	Dommages	Oui/non
Submersion marine	Dunkerque	1846				La mer dépasse de 0,51m le chapeau du quai en charpente du côté de la ville							
Submersion marine	Dunkerque	1846				La mer dépasse de 0,41m le chapeau du quai en charpente du côté de la ville							
Submersion marine	Sangatte	1863										Recul du pied de dune sur 600 m	
Aa	Gravelines	1894				5,50m à l'amont de l'écluse 63b							
Submersion marine	Malo les Bains	1897	11	29		Surcote de 1,86m						Digue promenade détériorée sur 200m	
Submersion marine	Sangatte	1899										Brèche dans la digue	
Submersion marine	Sangatte	1905	01	07		Surcote 0,9m à Calais						Brèches dans la digue, et dune a été rongée sur 5 à 6 m de profondeur. Submersion du chemin GC n°119 pendant 30 minutes	
Submersion marine	Sangatte	1921	11	01								Recul de la dune de 6 à 8 m sur 600 m de long. Abaissement du niveau de l'estran de 1,5 m.	
Submersion marine	Sangatte	1921	12	31		Surcote 1,0m à Calais						Recul de la dune de 10 m sur une 500 m, baisse du niveau de l'estran de 1 m. Deux brèches importantes dans la digue.	
Submersion marine	Sangatte	1925	10									Affaissements locaux dans la digue (> 150 m²)	

## Annexes

Cours d'eau	Localisation	Date			Type inondation	Hydrographie			Pluviometrie		Impacts		Crue de reference (ppri, azi)  Oui/non
		Annee	Mois	Jour		Hauteur	Debit	Periode retour	Hauteur	Periode retour	Pertes humaines	Dommages	
Submersion marine	Sangatte	1925	12	10		Surcote 0,9m à Calais						5 brèches (1200 m²) dans le perré de la digue, éboulement de plus de 100 m3 dans la dernière brèche de l'Est.	
Aa		1925	12	28		Lumbres : 2,45m							
Submersion marine	Moères	1944	02	10	Inondation volontaire pendant 4 mois							Il ne fallut que quelques jours pour noyer les polders : 18000 ha	
Submersion marine	Dunkerque	1949	03	01		Surcote instantanée de 1,85m						Digue de la Jetée endommagée voire détruite. La mer inonde la Cité du Stade Tribut et le quartier des Corderies	
Submersion marine	Dunkerque	1949	03	15								Débordements entre les baraques de la Cité Tribut et les jardins de Mr Plaetvoet. Rue Paul Dufour et avenue Foch, les égouts débordent et les caves se remplissent	
Submersion marine	Tout le littoral	1953	01	31		Surcote instantanée de 2,40m		Exceptionnelle				Très nombreux dégâts	
Submersion marine	Sangatte	1954	03	07								Brèche de 15m dans la digue	
Aa		1960	12	07		Pont Haut : 2,97m							
Submersion marine	Dunkerque, Malo-les-Bains	1966	09	15								Digue submergée. 700 kiosques déplacés ou emportés	
Hem		1966	12										
Aa	Watten-Mardyck	1974	11	12		Pont Haut : 2,96m; Lumbres : 1,96m; Wizernes : 1,32m	Wizernes : 33m3/s					1600 ha inondés	
Canal de Calais		1974	11			Ecluse Hénuin : 1,27NGF							
Hem		1974	11										

Cours d'eau	Localisation	Date			Type inondation	Hydrographie			Pluviometrie		Impacts		Crue de reference (ppri, azi)
		Annee	Mois	Jour		Hauteur	Debit	Periode retour	Hauteur	Periode retour	Pertes humaines	Dommages	Oui/non
Marais audomarois		1974				3,00m IGN							
Ruissellements vallée de l'Aa	Wizernes	1975	05	16	Ruissellements et coulées de boue							Écoulements importants sur les routes puis à travers les habitations. Murs détruits	
Canal de Neuffossé		1975	05		Débordement de canal et ruissellements							Inondations	
Hem		1977	01										
Marais audomarois		1977										Importants dégâts	
Submersion marine	Tout le littoral	1978	01	12		Surcote de 1.13m à Dunkerque , 1.10m à Calais et 0.88m à Boulogne sur Mer						Nombreux dégâts. 200 chalets de la plage de Calais ont été emportés par le vent et la mer.	
Marais audomarois		1981	10		Remontées de nappes				En moyenne 200 à 300mm sur le secteur en octobre 1981			Zones inondées	
Hem		1981	10		3 pics à Guémy		Guemy : 16m3/s		En moyenne 200 à 300mm sur le secteur en octobre 1981				
Aa		1981	10		2 pics à Wizernes	Wizernes : 0,97m	Wizerne s : 20m3/s		En moyenne 200 à 300mm sur le secteur en octobre 1981				
Canal de Calais		1981				Ecluse Hénuin : 1,24NGF							
Aa	Haute et Basse Meldick	1982	12	21		Lumbres : 2,10m; Wizernes : 1,40m	Wizerne s : 35m3/s					Débordements	

## Annexes

Cours d'eau	Localisation	Date			Type inondation	Hydrographie			Pluviometrie		Impacts		Crue de reference (ppri, azi) <i>Oui/non</i>
		Annee	Mois	Jour		Hauteur	Debit	Periode retour	Hauteur	Periode retour	Pertes humaines	Dommages	
Canal de Neuffossé		1983	07		Débordement de canal et ruissellements							Inondations	
Aa		1988	02	07			Wizerne s : 39,5m3/s	Q26 à Wizernes	séquence pluvieuse continue du 31/01 au 07/02.	Faible		Zones urbaines inondées	
Hem		1988	02	07			Guemy : 17,3m3/s	Q15 à Guémy	séquence pluvieuse continue du 31/01 au 07/02.	Faible			
Submersion marine		1990	02	26		Surcote de 1,60m à Etaples-sur-Mer		S10 à Calais				Quelques dégâts	
Hem		1991	11										
Aa		1993	01	11			Wizerne s : 39m3/s	>Q10					
Aa		1993	12	24		Wizernes : 1,35m, 34m3/s	Wizerne s : 34m3/s	Q10 à Wizernes					
Hem		1993	12		max le 24/12	Guemy : 1,39m	Guemy : 17,5m3/s	Q10 à Guémy					
Yser		1993	12	22		Bambecque : 4,15m	Bambecque : 40m3/s	Q20					
Yser & affluents		1994	07	31									
Aa		1995	01									Zones urbaines inondées	
Hem		1995	01										
Yser		1998	01	08								Quelques parcelles inondées	
Aa		1998	11	04		Lumbres : 2,29m							

Cours d'eau	Localisation	Date			Type inondation	Hydrographie			Pluviometrie		Impacts		Crue de reference (ppri, azi)  Oui/non
		Annee	Mois	Jour		Hauteur	Debit	Periode retour	Hauteur	Periode retour	Pertes humaines	Dommages	
Hem		1998	11	01			Guemy : 25m3/s estimés	Q100				Nombreux dégâts matériels	AZI
Aa		1999	12	12	4 crues	Lumbres : 2,26m; Wizernes : 1,54m; Fauquembergues : 1,59m	Wizernes : 41m3/s	Q20 pour la plus forte	Mois de décembre : 281mm à Desvres, 185,9 à Lambersart, 228,5 à Fourmies, soit 2 à 3 X la normale.	25 à >50 ans.		Rues basses de Fauquembergues, et des villages avoisinant, inondées. Jardin public et rues inondées à Arques. Zones urbaines inondées	
Canal de Mardicq		1999	12	20								Chaussée inondée à Dunkerque	
Canal de Neuffossé	Marais Audomarois	1999	12	28								60cm d'eau recouvrent presque la totalité des 3400ha de marais : cultures noyées, routes recouvertes, maisons inondées. 50 maisons de St-Omer inondées. A Clairmarais : rupture de digue, 15 maisons évacuées.	
Ey Becque (affluent de l'Yser)		1999	12	26		Station de Steenvoorde : 2,38m							
Hem		1999	12	18	2 crues	Guemy : 1,62m	Guemy : 19,5 ou 21m3/s selon les sources..	>Q20 à Guémy pour la plus forte, ou Q17 selon les sources...	Mois de décembre : 281mm à Desvres, 185,9 à Lambersart, 228,5 à Fourmies, soit 2 à 3 X la normale.			Nombreux dégâts matériels	
Marais audomarois	Lys et Audomarois	1999	12			3,00m IGN						Lys et Audomarois : Nombreuses parcelles inondées, ainsi que routes et maisons	
Peene Becque (affluent de l'Yser)		1999	12	26		station d'Ochtezeele : 2,64m							

## Annexes

Cours d'eau	Localisation	Date			Type inondation	Hydrographie			Pluviométrie		Impacts		Crue de référence (ppri, azi)  Oui/non
		Année	Mois	Jour		Hauteur	Debit	Période retour	Hauteur	Période retour	Pertes humaines	Dommages	
Yser		1999	12	18	2 crues	Bollezelle (Yser amont) : 2,00m; Bambecque : 3,73m	Bambecque : 31,5m <sup>3</sup> /s	<Q10 pour la plus forte					
Hem	Polincove	2000	10			Guemy : 1,46m	Guemy : 19 ou 20,7m <sup>3</sup> /s selon les sources..	Q27 ou Q20 selon les sources...	Fortes pluies en octobre et novembre 2000, 2 à 3 X la normale, ainsi que des modules journaliers importants.			Nombreux dégâts matériels. A Polincove 20 maisons inondées, 1 évacuation, caves, garages, routes, cultures inondés.	
Ey Becque (affluent de l'Yser)		2001	09	20		Steenvoorde : 2,17m							
Peene Becque (affluent de l'Yser)	Arneke	2001	09	21		Ochtezeele : environ 2,92m			Fortes pluies pendant 1 semaine, suivies d'un violent orage			Commune d'Arneke inondée, notamment les hameaux du Cygne et de la Seyne (jusqu'à 50cm dans les habitations).	PPR
Yser et affluents	Bambecque et Wormhout	2001	09	21		Bollezelle (Yser amont) : 2,05m; Bambecque : 4,12m	Bambecque : 43,2m <sup>3</sup> /s	Q20 ou Q30 selon les sources pour l'Yser à Bambecque				Nombreuses parcelles inondées, et maisons menacées, notamment à Bambecque et Wormhout	PPR
Aa		2002	02	26	Crue rapide.	Lumbres : 2,36m ou 1,32 selon les sources...; Wizernes : 1,93m; Fauquembergues : 1,75m	Wizernes : 58m <sup>3</sup> /s	>Q50 à Wizernes.	1 semaine de fortes précipitations			Blendecques, Arques, Saint-Omer, Wizernes et Saint-Etienne-au-Mont sont les plus touchées (1,80m d'eau par endroits) (crue Aa ou Liane). Débordements à Bléquin. Zones urbaines inondées. Très nombreuses routes, maisons, et sites industriels touchés	AZI/PPR
Hem		2002	02									Parcelles recouvertes	

Cours d'eau	Localisation	Date			Type inondation	Hydrographie			Pluviometrie		Impacts		Crue de reference (ppri, azi) <i>Oui/non</i>
		Annee	Mois	Jour		Hauteur	Debit	Periode retour	Hauteur	Periode retour	Pertes humaines	Dommages	
Marais audomarois		2002	02	26		3,00m IGN						Très nombreuses parcelles recouvertes, maisons inondées.	
Ruissellements	Bléquin	2005	08		Ruissellement							Rue inondée par 40cm d'eau	
Yser	Bambeckue	2005	11	29								Parcelles inondées	
Aa		2006	08	13								Quelques parcelles inondées	
Hem		2006	08	13		Guemy : 2,05m	Guemy : 60m3/s	>Q100 à Guémy.	Pluies exceptionnelles 12 et 13/08.			Pont de Clerques emporté. Recques et Tournehem sont les plus touchées, mais environ 400ha inondés sur tout le linéaire avec nombreuses routes et maisons touchées	AZI/PPR
Aa		2006	12	04								Quelques parcelles inondées, quelques routes légèrement recouvertes. Zones urbaines inondées	
Ruissellements	Radinghem	2006	12									Débordements	
Ruissellements	Vallée de l'Yser	2007	07		Ruissellement							Inondations	
Submersion marine	Malo les Bains	2007	11	09		Surcote de 1m à Dunkerque						Franchissement du perré	
Aa		2008	12	05		Wizernes : 1,60m							
Submersion marine	Dunkerque et Malo-les-Bains	2009	02	10								Franchissement du perré	
Hem		2009	11	23	2 crues	Guemy : 1,80m	Guemy : 40m3/s	Q40 à 50	Bainghem : Environ 300mm en moins d'un mois novembre 2009, dont 73mm en 1j le 26/11, à Bainghen. 40 à 90mm en 30h les jours précédents			Nombreuses parcelles inondées, ainsi que routes et maisons, notamment à Muncq-Nieurlet, Nordausques, Polincoves, Recques-sur-Hem, Ruminghem, Zouafques.	

## Annexes

Cours d'eau	Localisation	Date			Type inondation	Hydrographie			Pluviometrie		Impacts		Crue de reference (ppri, azi) <i>Oui/non</i>
		Annee	Mois	Jour		Hauteur	Debit	Periode retour	Hauteur	Periode retour	Pertes humaines	Dommages	
Marais audomarois		2009	11					Environ 250mm en moins d'un mois en novembre 2009, sur les bassins de l'Aa et de la Lys				Parcelles agricoles inondées à Clairmarais, St-Momelin, Watten.	
Ruissellements	bassin versant de la Hem	2009	11		Ruissellements et coulées de boue							Routes recouvertes par coulées de boue vers Acquin et Bonningues-Les-Boulogne	
Wateringues		2009	11									Nombreuses parcelles inondées, ainsi que queclueq maisons et routes notamment à Andres, Frethun, Balinghem, Guemps, Nielles, Hames-Boucres, les Attaques.	