

Maître d'ouvrage



**PRÉFET  
DU PAS-DE-CALAIS**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

Mai 2023

# Plan de Prévention du Risque Inondation du Marais Audomarois

## Le Plan de Prévention des Risques d'**inondations** du **MARAIS** **AUDOMAROIS**

**Projet de note de présentation soumis aux  
consultations officielles**

Maître d'œuvre



**PRÉFET  
DU PAS-DE-CALAIS**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

Direction départementale  
des territoires et de la mer



# SOMMAIRE

## LA POLITIQUE DE L'ÉTAT EN MATIÈRE DE RISQUES NATURELS MAJEURS

<b>1 - Le risque naturel.....</b>	<b>5</b>
<b>2 - La gestion des risques.....</b>	<b>6</b>
2.1 - Les 4 principes de la gestion des risques.....	6
2.2 - Les acteurs de la gestion des risques.....	6
2.2.a - Le citoyen.....	6
2.2.b - Le Maire, la collectivité locale.....	7
2.2.c - L'État.....	7
<b>3 - Un outil de gestion du risque : le Plan de Prévention des Risques Naturels.....</b>	<b>7</b>
3.1 - Les objectifs du PPRN.....	7
3.2 - Compatibilité du PPRi avec le PGRI Artois-Picardie.....	8
3.3 - La procédure d'élaboration d'un PPRN.....	9
3.4 - Contenu d'un PPRN.....	9
3.5 - Échelle de représentation des documents cartographiques.....	10

## PRÉSENTATION DU PPRI DU MARAIS AUDOMAROIS

<b>1 - Le périmètre.....</b>	<b>11</b>
1.1 - Bassin versant et hydrographie.....	11
1.2 - Topographie et occupation du sol.....	11
1.3 - Géologie et hydrogéologie.....	12
1.3.a - Géologie.....	12
1.3.b - Hydrogéologie.....	13
1.4 - Climat.....	13
1.5 - Evolution du périmètre.....	13
<b>2 - La problématique des inondations sur le territoire.....</b>	<b>15</b>
2.1 - Le risque d'inondation par débordement et par ruissellement.....	15
2.2 - Les événements historiques.....	15
2.2.a - Les raisons d'une étude historique.....	15
Entretenir la mémoire du risque.....	15
Localiser les sites à risque.....	15
Déterminer l'aléa de référence.....	15
2.2.b - Les principaux événements marquants.....	16

## ÉLABORATION DU PPR INONDATION DU MARAIS AUDOMAROIS

<b>1 - Présentation de la démarche.....</b>	<b>17</b>
1.1 - Définitions.....	17
1.2 - Démarche d'élaboration du PPRi.....	17
1.3 - Détermination de l'aléa de référence du PPRi.....	17
1.3.a - Définitions préalables.....	17

1.3.b - Détermination des aléas.....	18
Analyse hydrologique.....	18
La modélisation hydraulique.....	20
<b>2 - Les enjeux.....</b>	<b>23</b>
2.1 - Le premier zonage des enjeux.....	23
2.1.a - Principes généraux.....	23
Les Espaces Urbanisés (EU).....	23
Les centres urbains.....	23
Les Espaces Non Urbanisés (ENU).....	24
2.1.b - Méthode.....	24
Description de la démarche.....	24
Parcelles non bâties avec projets ultérieurs.....	24
Les fonds de parcelles bâties.....	24
Les parcelles en milieu agricole supportant des constructions.....	24
Les « dents creuses ».....	25
Autres cas particuliers.....	25
2.1.c - Présentation des cartographies brutes.....	25
2.1.d - Remarques formulées et réponses apportées.....	26
Prise en compte des constructions récentes.....	26
Prise en compte des permis déjà accordés.....	26
<b>3 - La carte de zonage réglementaire et le règlement.....</b>	<b>26</b>
3.1 - L'esprit du règlement.....	26
3.2 - Le code couleur attaché à chaque classe de risque.....	26
3.3 - Les objectifs de prévention par zone.....	27
En espace urbanisé.....	27
En espace non urbanisé.....	27
Quelque soit la nature des enjeux.....	27
3.4 - Le contenu du règlement.....	28
3.5 - Traitement des zones blanches.....	29
3.5.a - Secteurs concernés et objectifs visés.....	29
3.5.b - Gestion des eaux pluviales.....	29
3.6 - Diminuer la vulnérabilité de l'existant.....	31
<b>4 - Les cotes de référence.....</b>	<b>32</b>

# LA POLITIQUE DE L'ÉTAT EN MATIÈRE DE RISQUES NATURELS MAJEURS

## 1 - Le risque naturel

Le risque est la rencontre d'un phénomène aléatoire (ou « aléa », en l'occurrence l'inondation) et d'un enjeu (vies humaines, biens matériels, activités, patrimoines) exposé à ce phénomène naturel aléatoire.

Un risque « majeur » est un risque qui se caractérise par une probabilité faible et des conséquences extrêmement graves.

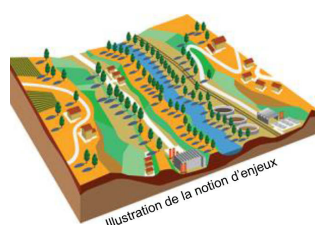
**Le risque naturel majeur dont il est question sur le territoire du marais audomarois intègre le risque inondation par débordement des cours d'eau, par ruissellement et rupture d'ouvrage.**



**Aléas inondation par débordement, ruissellement  
Intégration des possibilités de rupture de digue**

Notion d'aléa inondation

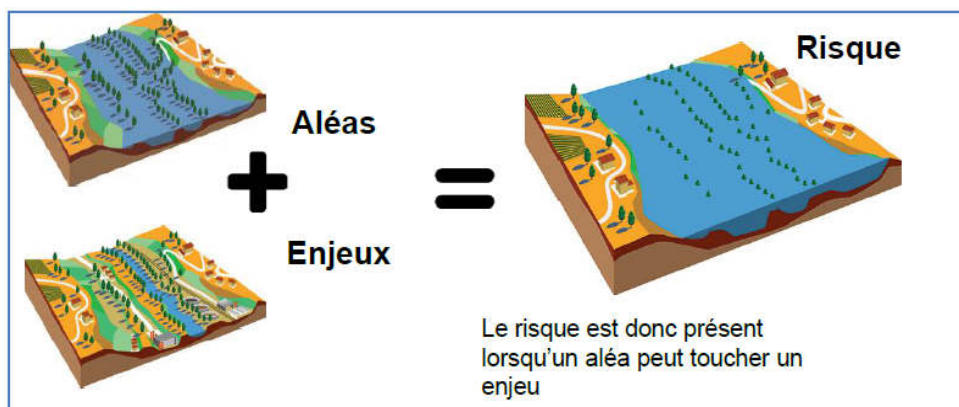
Débordement  
Ruissellement  
Par submersion lente ou rapide de l'eau



**Enjeux**

Notion d'enjeux

Les personnes, biens, équipement susceptibles de subir les conséquences de l'événement ou du phénomène



## 2 - La gestion des risques

### 2.1 - Les 4 principes de la gestion des risques

La gestion des risques naturels majeurs a pour objectifs d'assurer la sécurité des personnes et de limiter les dommages faits aux biens dans les territoires exposés.

**Elle repose sur 4 principes : la connaissance et l'information sur le risque, la prévention, la gestion de crise et la protection.**

**La connaissance et l'information sur le risque** appelée aussi « information préventive » ont pour objectif d'informer et de responsabiliser le citoyen. En effet chaque citoyen a droit à une information sur les risques auxquels il est exposé et sur les mesures de sauvegarde mises en œuvre ou susceptibles de l'être. Cette information est donnée dans le cadre supra-communal et communal au travers des documents suivants :

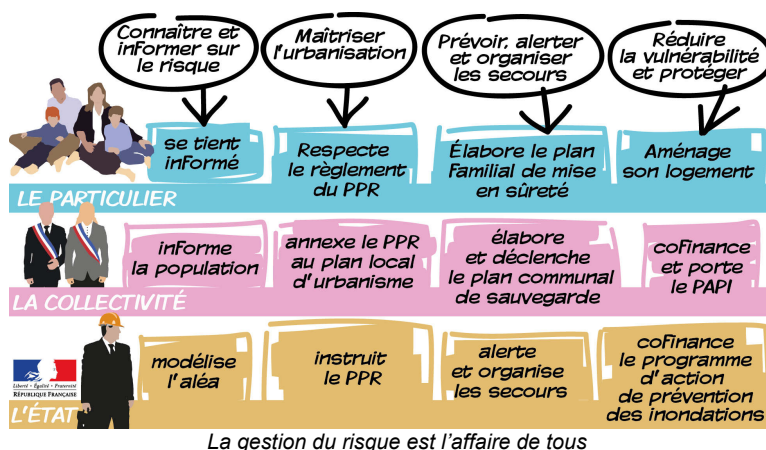
- dossier départemental des risques majeurs (DDRM), élaboré par les services de l'État et disponible sur le site internet des services de l'État<sup>1</sup> ;
- décliné à l'échelon local dans le dossier d'information communal sur les risques majeurs (DICRIM) disponible en mairie ;
- sites internet : Services de l'État, Georisques.gouv.fr...

**La prévention** vise à limiter les enjeux dans les zones soumises au phénomène naturel et à ne pas aggraver l'aléa. Elle repose sur la connaissance des phénomènes physiques et sur la prise en compte du risque dans l'aménagement du territoire. Il s'agit de prendre en compte le risque pour ne pas exposer de nouveaux biens et personnes et de ne pas aggraver les risques, c'est **la maîtrise de l'urbanisation** et le rôle principal du Plan de Prévention des Risques (PPR).

**La prévision, l'alerte et l'organisation des secours ou gestion de crise** ont pour objectifs de rendre les secours, l'évacuation et la gestion des phénomènes les plus efficaces possibles dès lors que le phénomène se déclenche. Cela passe par la mise en place de procédures d'alerte pour réduire les conséquences par des mesures temporaires (évacuation, etc.), ainsi que par la préparation de la gestion de la catastrophe et l'organisation prévisionnelle des secours (plan ORSEC, PCS...).

**La protection** vise à limiter les conséquences du phénomène naturel sur les personnes et les biens. Il s'agit alors de travaux de réduction de la vulnérabilité. Cet aspect est limité par son coût et par l'étendue du territoire à traiter, et ne sera donc mise en place que pour des enjeux déjà exposés et réellement importants. Ces travaux n'annulent cependant pas le risque et ils ne doivent pas avoir pour conséquence d'inciter à urbaniser davantage les espaces ainsi protégés.

### 2.2 - Les acteurs de la gestion des risques



Ces quatre principes sont portés par l'ensemble des acteurs du territoire : l'État, les collectivités (commune, EPCI...) mais aussi les particuliers.

#### 2.2.a - Le citoyen

**Le citoyen** qui a connaissance d'un risque a le devoir d'en informer le Maire, et a aussi le devoir de ne pas s'exposer sciemment à des risques naturels, en vérifiant notamment que les conditions de sécurité au regard de ces risques soient bien remplies, comme il y incite le Code Civil.

C'est au propriétaire d'un terrain concerné par un risque que peut revenir la responsabilité des travaux de protection contre les risques de lieux habités.

1 - [www.pas-de-calais.gouv.fr](http://www.pas-de-calais.gouv.fr)

## 2.2.b - Le Maire, la collectivité locale

Comme l'État, **les Maires ou Présidents de structures intercommunales** ont un devoir d'information de leurs administrés (Dossier d'Information Communal sur les Risques Majeurs) à qui ils doivent faire connaître les risques. La maîtrise de l'occupation du sol et sa mise en cohérence avec les risques identifiés, à travers l'élaboration des PLU, font également partie de ce rôle de prévention.

Les collectivités locales et territoriales peuvent aussi réaliser des travaux de protection des lieux habités et réduire ainsi la vulnérabilité, s'ils présentent un caractère d'intérêt général.

Le Maire est en premier lieu le responsable de la gestion de crise (organisation et direction des secours) sur sa commune. Il tient le Préfet informé de son action. Ce dernier peut se substituer au Maire si le phénomène dépasse le cadre communal, si les moyens de la commune ne suffisent pas ou en cas de carence.

Le Maire peut mettre en place une réserve communale de sécurité civile dont l'objectif est d'aider les secouristes et les pompiers en cas de catastrophe naturelle. Il s'agit d'effectuer les missions les plus simples pour permettre aux secouristes et aux pompiers de se consacrer aux missions complexes, dangereuses ou urgentes. Les missions susceptibles d'être confiées sont :

- la surveillance des cours d'eau ou des digues ;
- l'orientation des habitants en cas d'évacuation d'un lieu ;
- le maintien d'un cordon de sécurité interdisant l'accès à un endroit ;
- l'assistance aux formalités administratives des sinistrés...

## 2.2.c - L'État

La loi du 30 juillet 2003<sup>2</sup> stipule que « l'organisation de la surveillance de la prévision et de la transmission de l'information sur les crues est assurée par l'État ».

Un des premiers rôles de l'État (représenté par le Préfet) est donc celui d'informer les élus et les citoyens des risques dont il a connaissance (DDRM<sup>3</sup>, liste des arrêtés portant constatation de l'état de catastrophe naturelle, Porter à Connaissance des documents d'urbanisme...).

L'État en liaison avec les autres acteurs, assure par ailleurs la surveillance des phénomènes, l'alerte et l'organisation des plans de secours, lorsque le problème concerne plusieurs communes ou que l'événement entraîne le déclenchement d'un plan départemental de secours ou le plan ORSEC départemental.

À l'approbation du PPRi, les services de l'État (DDTM) se tiennent à la disposition des élus et des EPCI afin de les accompagner notamment dans le cadre de l'instruction des autorisations d'urbanisme dans les zones du PPRi et dans le cadre de l'information de la population sur les risques naturels majeurs prévue tous les 2 ans conformément aux dispositions de l'article L.125-2 du code de l'environnement.

**Chacun des acteurs précités peut-être responsable à son niveau en cas de non-respect des règles édictées en matière de risque.**

# 3 - Un outil de gestion du risque : le Plan de Prévention des Risques Naturels

## 3.1 - Les objectifs du PPRN

Un Plan de Prévention des Risques Naturel<sup>4</sup> est un document de prévention des risques qui a pour objectif la sécurité des personnes et des biens, ainsi que la réduction des dommages en cas de crise (catastrophe naturelle).

**Le premier critère qui est retenu pour élaborer un PPRN est le risque pour la vie humaine.**

Réalisé par les services de l'État, un PPRN constitue en tout premier lieu, un outil de sensibilisation à la culture du risque de la population résidentielle. Il informe sur les risques encourus et sur les moyens de s'en prémunir en apportant une meilleure connaissance des phénomènes et de leurs incidences. De plus, à travers le respect de prescriptions dans les zones à risques, il permet d'orienter les choix d'aménagement sur les secteurs non ou peu exposés pour réduire les dommages aux personnes et aux biens.

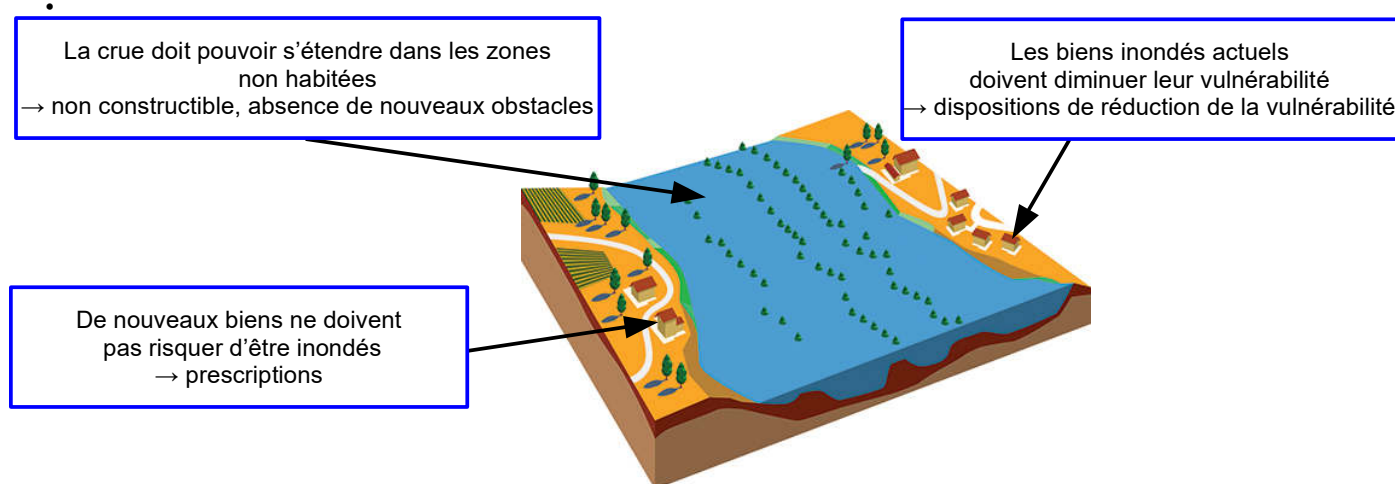
2 - Article L.564-1 du Code de l'Environnement.

3 - Dossier Départemental des Risques Majeurs.

4 - Issus des lois n°2003-699 du 30 juillet 2003 (relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages) et n°2004-811 du 13 août 2004 de modernisation de la sécurité civile ainsi qu'aux décrets d'application y afférant, les textes de référence relatifs aux risques naturels sont codifiés aux articles L.561.1 à L.562.5, L.562.8 à L.562.9 et R.526.1 à R.526.10 du code de l'environnement.

Selon l'article L.562.1-II du code de l'environnement un PPRN a pour objet :

- « **De délimiter les zones exposées aux risques**, en tenant compte de la nature et de l'intensité du risque encouru, d'y interdire tout type de construction, d'ouvrage, d'aménagement ou d'exploitation agricole, forestière, artisanale, commerciale ou industrielle, notamment afin de pas aggraver le risque pour les vies humaines ou, dans le cas où des constructions, ouvrages, aménagements ou exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles pourraient y être autorisés, prescrire les conditions dans lesquelles ils doivent être réalisés, utilisés ou exploités ;
- **De délimiter les zones qui ne sont pas directement exposées aux risques** mais où des constructions, des ouvrages, des aménagements ou des exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles pourraient aggraver des risques ou en provoquer de nouveaux et y prévoir des mesures d'interdiction ou des prescriptions telles que prévues au 1° ;
- **De définir les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde** qui doivent être prises, dans les zones mentionnées au 1° et au 2°, par les collectivités publiques dans le cadre de leurs compétences, ainsi que celles qui peuvent incomber aux particuliers ;
- **De définir, dans les zones mentionnées au 1° et au 2°, les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés existants à la date de l'approbation du plan** qui doivent être prises par les propriétaires, exploitants ou utilisateurs. »



En tant qu'outil de prévention, **le PPRN ne constitue pas un programme de travaux**, ni un protocole de gestion de crise mais il constitue un complément très important d'un plan de protection. Sur le marais audomarois, il complétera les dispositions prévues dans le cadre du **Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI du marais audomarois)** porté par les collectivités.

Le PPRN n'annule en rien le risque, mais a pour vocation d'en limiter les conséquences sur les biens et activités humaines.

Le PPRN est un instrument qui :

- ✓ réglemente pour réduire la vulnérabilité ;
- ✓ demande de mettre en place des outils pour mieux gérer la crise ;
- ✓ est complémentaire aux actions de protection et de prévention portées par la collectivité.

### 3.2 - Compatibilité du PPRi avec le PGRI Artois-Picardie

Devant le constat de la répétition d'inondations graves sur le territoire européen, la directive européenne 2007/60/CE, dite « directive inondation » (DI), prévoit la réalisation de Plans de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) pour chaque grand bassin versant (district hydrographique) du territoire. En fixant des objectifs en matière de gestion des risques d'inondation et les moyens d'y parvenir, les PGRI visent à réduire les conséquences humaines et économiques des inondations.

La DI, transposée dans le droit français par l'article 221 de la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (ou « Grenelle 2 »), prévoit également la délimitation de Territoires à Risque important d'Inondation (TRI) sur lesquels les PGRI sont déclinés en une stratégie locale qui définit plus précisément les objectifs et dispositions à appliquer en matière de gestion des inondations. Parmi les 12 communes du périmètre du PPRi du marais audomarois (voir chapitre ci-après), 9 d'entre elles (Arques, Blendecques, Clairmarais, Longuenesse, Saint-Martin-lez-Tatinghem, Saint-Omer, Salperwick, Serques et Tilques) font partie du TRI de « Saint-Omer ».



Les dispositions du PGRI sont opposables aux documents d'urbanisme et aux autorisations dans le domaine de l'eau, les PPRi doivent donc être rendus compatibles avec ces dispositions. Le présent PPRi du marais audomarois est pleinement compatible et concourt à l'atteinte des objectifs du PGRI Artois-Picardie 2022-2027, à savoir :

- « **aménager durablement les territoires et réduire la vulnérabilité des enjeux exposés aux inondations** ». En encadrant l'urbanisme dans les zones à risques et en rendant obligatoire certaines mesures de réduction de la vulnérabilité, le présent PPRi répond à cet objectif ;
- « **favoriser le ralentissement des écoulements, en cohérence avec la préservation des milieux aquatiques** ». Afin de répondre à cet objectif, le présent PPRi gère le devenir des eaux pluviales (tamponnement) mais aussi l'aménagement des « zones blanches » ;
- « **améliorer la connaissance des risques d'inondation et le partage de l'information, pour éclairer les décisions et responsabiliser les acteurs** ». L'atteinte de cet objectif a été recherché tout au long de l'élaboration du PPRi notamment lors des réunions de concertation avec les acteurs du territoire ;
- « **se préparer à la crise et favoriser le retour à la normale des territoires sinistrés** ». Le présent PPRi, par les mesures rendues obligatoires envers les particuliers, les collectivités mais aussi les gestionnaires de réseau, permet à tout à chacun de se préparer à gérer une inondation importante et à favoriser un retour rapide à la normale ;
- « **mettre en place une gouvernance des risques d'inondation instaurant une solidarité entre les territoires** ». Pour répondre à cet objectif, le PPRi du marais audomarois comprend en son sein les communes de l'aval, régulièrement touchées par un risque d'inondation et les communes de l'amont peu touchées par ce risque mais dont l'aménagement pourrait augmenter les risques à l'aval.

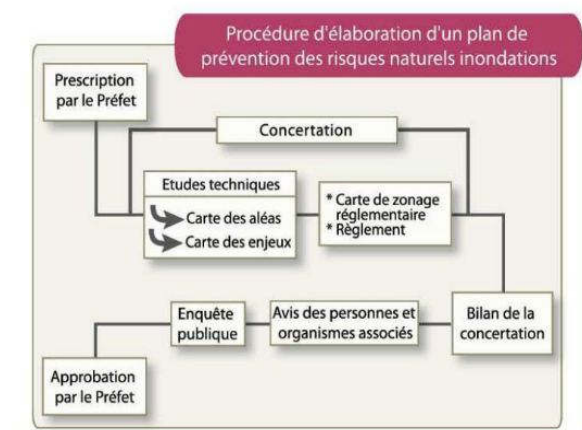
### 3.3 - La procédure d'élaboration d'un PPRN

Les articles R.562-1 à 10 du code de l'environnement définissent la procédure administrative d'élaboration du PPRN.

La procédure définie est la suivante :

- prescription du PPRN
- élaboration du PPRN : connaissance du territoire, caractérisation et qualification de l'aléa, analyse des enjeux, élaboration du dossier réglementaire
- consultation des services et des collectivités
- enquête publique
- approbation du PPRN par arrêté préfectoral.

Une fois le PPRN approuvé il est annexé au document d'urbanisme (PLUi, PLU, carte communale...).



### 3.4 - Contenu d'un PPRN

L'article R.562-3 du code de l'environnement fixe le contenu des documents réglementaires du PPRN :

- une **note de présentation** indiquant le secteur géographique concerné, la nature des phénomènes naturels pris en compte et leurs conséquences possibles, compte tenu de l'état des connaissances
- la carte de l'aléa de référence mentionnée à l'article R.562-11-4 du code de l'environnement.
- un ou plusieurs **documents graphiques** délimitant les zones les zones exposées aux risques et les zones qui ne sont pas directement exposées aux risques mais où des constructions, des ouvrages, des aménagements ou des exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles pourraient aggraver des risques ou en provoquer de nouveaux
- un **règlement** précisant, en tant que de besoin :
  - les mesures d'interdiction et les prescriptions applicables dans chacune de ces zones
  - les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde et les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés existant à la date de l'approbation du plan. Le règlement mentionne, le cas échéant, celles de ces mesures dont la mise en oeuvre est obligatoire et le délai fixé pour celle-ci.

Le présent document constitue le rapport de présentation qui est accompagné du règlement et des cartes associées.

**Le PPRi<sup>5</sup> du marais audomarois est multirisque, c'est-à-dire qu'il intègre les aléas débordement de cours d'eau et ruissellement afin de définir l'enveloppe maximale sur le territoire. Il intègre également le risque lié à la rupture d'ouvrage.**

5 - Le risque naturel étudié ici étant l'inondation, le PPRN est un PPRi (Plan de Prévention du Risque Inondation)

### 3.5 - Échelle de représentation des documents cartographiques

Pour le présent PPRi, il existe deux échelles de représentation des cartes :

- le 1/5 000 pour les documents opposables : carte de zonage réglementaire et carte des hauteurs pour chaque commune du périmètre de prescription
- le 1/25 000 pour les documents informatifs (non opposables): carte des enjeux et des aléas à l'échelle du bassin versant

L'échelle de représentation est conditionnée par le guide général sur les PPRN publié en 2016 qui prévoit que l'échelle à privilégier est le 1/5 000. Celle-ci permet d'avoir une précision suffisante puisque par exemple un trait de 0,5 mm correspond à 2,5 m. Cette précision a été rappelée en 2018, par le Ministère de la transition écologique et solidaire afin de répondre à une question de la Sénatrice Ferat<sup>6</sup>.

De plus, le 1/5 000 correspond bien souvent aux limites d'utilisation des bases de données. À titre d'exemple l'IGN indique « Lorsque de tels ajustements ont été réalisés, la BD PARCELLAIRE<sup>7</sup> hérite de la précision géométrique des éléments topographiques et orthophotographiques, compatibles avec des échelles allant jusqu'au 1/5 000, voire localement jusqu'au 1/2 000<sup>8</sup> ».

Par ailleurs, il est à rappeler que l'étude PPRi consiste à étudier les écoulements à l'échelle d'un bassin versant. Il existe donc aussi une limite technique inhérente aux modélisations hydrauliques qui nécessitent des puissances de calcul importantes.

L'échelle de représentation du PPRi permet donc de répondre à un bon compromis entre une bonne représentation des différents zonages tout en respectant les limites inhérentes à toutes bases de données.

Enfin, le 1/5 000 est l'échelle usuelle des documents d'urbanisme qui servent de base à la délivrance des autorisations d'urbanisme (permis de construire...).

Tout comme les dispositions du PPRi, l'échelle des cartes de zonage est le seul format juridique opposable au tiers. Ainsi, l'instruction des permis ne sera réalisée qu'avec les renseignements disponibles à cette échelle. Si un doute venait à avoir lieu sur la lisibilité de la cartographie, le doute bénéficierait à la prévention et les mesures à opposer aux tiers seraient les mesures les plus sécuritaires.

6 - <https://www.senat.fr/questions/base/2017/qSEQ171001763.html>

7 - La BD Parcellaire® est la base de données permettant la représentation des parcelles sur les documents du PPRi

8 - <https://geoservices.ign.fr/documentation/donnees/parcellaire/bdparcellaire>

# PRÉSENTATION DU PPRI DU MARAIS AUDOMAROIS



*Les communes du PPRI du marais audomarois*

## 1 - Le périmètre

Le marais audomarois, plus grande zone humide régionale du Pas-de-Calais, est le seul marais encore cultivé en France. Principalement occupé par des prairies, des cultures maraîchères et autres cultures, les zones urbanisées sont aujourd'hui concentrées autour de l'agglomération de Saint-Omer présentant un tissu industriel important. La navigation constitue une activité très présente sur les canaux navigables, mais également à l'intérieur du marais (navigation de loisir). De fait, de nouveaux types d'occupation liés au tourisme et aux loisirs se développent.

Le PPRI du marais audomarois, quant à lui intéresse 12 communes pour une superficie de 145 km<sup>2</sup> environ.

### 1.1 - Bassin versant et hydrographie

L'entrée du marais est située dans la commune d'Arques et sa sortie au droit du goulot d'étranglement situé à Watten. Le marais intercepte ainsi un bassin versant d'une superficie de 230 km<sup>2</sup> environ. Le marais audomarois à lui seul présente une surface de 3 720 ha et est constitué d'une cuvette très plate où se situe le marais, entourée de reliefs vallonnés à l'est et l'ouest.

En termes de masses d'eau et de réseaux hydrographiques, le territoire du marais audomarois comprend :

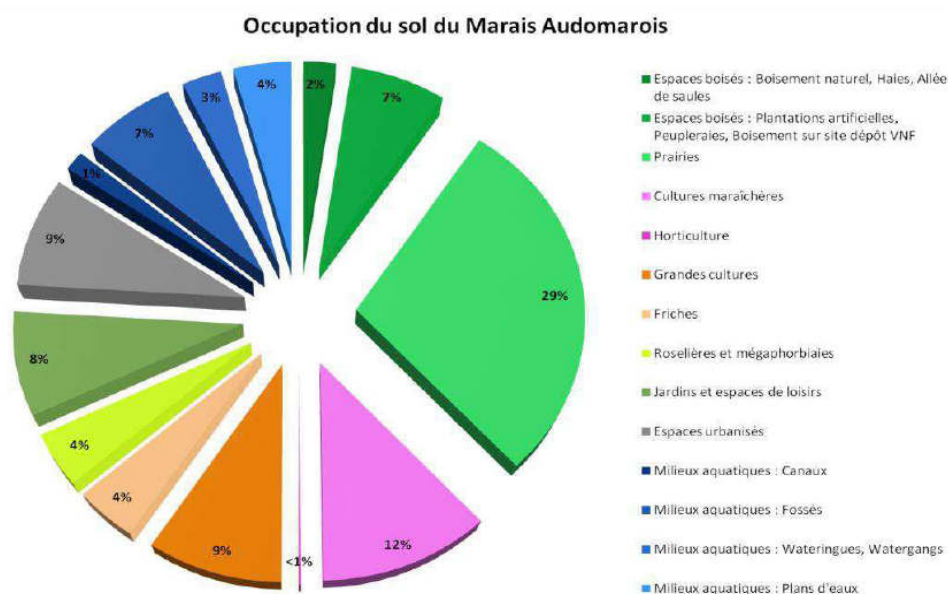
- Trois identités hydrauliques superficielles : la rivière Aa, le canal à Grand Gabarit et les coteaux est et ouest du marais.
- Neuf bassins versants : Le Vieux fossé, le Bassin du Marais Est, Le Bois du Ham, Le Sartebecque, La Liette d'Eperlecques, La Houlle, La Liette de Serques, La Rivières du Moulin et Le bassin du centre urbain.

### 1.2 - Topographie et occupation du sol

Le sol du marais audomarois est majoritairement occupé par des espaces naturels : prairies et espaces boisés ; mais également par des cultures (grandes cultures, friches...) et du maraîchage. Le marais se partage ainsi majoritairement entre :

- Les prairies et les espaces boisés : 38% de l'espace
- Les cultures dont le maraîchage : 25% de l'espace
- Les voies et les plans d'eau : 15% de l'espace
- Les espaces urbains et leurs espaces verts : 17% de l'espace

Le détail de la répartition des espaces est présenté dans le diagramme ci-après.



D'un point de vue topographique, le bassin versant du marais audomarois est constitué d'une cuvette très plate entourée de reliefs. Ces reliefs culminent à l'ouest jusqu'à 168 m NGF et à l'est jusqu'à 75 m NGF, tandis que le fond de la cuvette du marais se situe entre 2 et 3 m NGF. Les principaux points bas se situent dans le marais et dans le secteur des Tourbières, mais également au niveau des étangs de Romelaëre.

Plusieurs éléments topographiques, traversant le marais selon un axe sud-est / nord-ouest, structurent le secteur :

- le remblai de la ligne ferroviaire traversant le marais dans sa partie centrale,
- le canal à Grand Gabarit, parcourant le marais dans sa partie est,
- le barreau routier (RD942, RD943 et RD300), parcourant les coteaux ouest du marais

### 1.3 - Géologie et hydrogéologie

#### 1.3.a - Géologie

Le bassin versant du marais audomarois est composé des formations suivantes :

- A l'ouest, le bassin versant est marqué par la présence d'une série crayeuse dont le pendage est orienté est / nord-est. Cette série est constituée dans le détail par :
  - à la base, les craies marneuses du Cénomaniens et du Turonien inférieur,
  - les franches du Turonien supérieur et du Sénonien,Cette série crayeuse repose sur les formations jurassiques qui affleurent à l'ouest du bassin, dans la boutonnière du Boulonnais.
- A l'est d'une ligne reliant Blendecques à Eperlecques, cette série crayeuse est surmontée par une formation tertiaire composée de bas en haut de :
  - l'argile de Louvil,
  - les sables d'Ostricourt,
  - l'argile des Flandres.
- Cet ensemble disparaît au niveau du marais sous des formations quaternaires alluviales, constituées de :
  - entre Saint-Omer et Clairmarais, substrat discontinu de graviers, surmonté par de la tourbe affleurant au sol ou elle-même recouverte d'un limon argileux d'épaisseur inférieure à 1 m,
  - dans le vallon du Schoubrouck, à l'Est de Clairmarais, un niveau de tourbe dont l'épaisseur peut atteindre 15 m, reposant directement sur l'argile des Flandres.

- La série crayeuse et les formations tertiaires sont pour une bonne part recouverte par des formations superficielles quaternaires :
  - les limons des plateaux et colluvions recouvrant les plateaux et les versants et constituant l'un des affleurements les plus importants du bassin Audomarois. Ils sont argilo-sableux et leur épaisseur varie de quelques décimètres à plusieurs mètres,
  - les alluvions de fond de vallées constitués de galets, d'argile et de tourbe.

### 1.3.b - Hydrogéologie

Deux aquifères d'inégale importance sont présents dans l'Audomarois : la nappe de la craie très perméable et la nappe des sables d'Ostricourt, de faible puissance qui surmonte la nappe de la craie et dont la séparation est assurée par l'argile faiblement imperméable de Louvil.

Les relations entre eaux souterraines et eaux superficielles sont plus ou moins complexes et artificialisées selon les zones du bassin audomarois. A certains endroits, les nappes ont dû être réalimentées à partir d'eau prélevée dans le marais tandis que dans d'autres zones, la présence de l'Aa canalisée permet de réalimenter les nappes durant les montées des eaux.

## 1.4 - Climat

Le marais audomarois se situant dans un environnement côtier, le climat du bassin est donc de type océanique et présente des hivers doux et pluvieux, sans véritable saison sèche en été.

D'un point de vue pluviométrique, les cumuls sont de l'ordre de 1000 mm annuel à l'amont de l'Aa tandis que les cumuls sont aux alentours de 700 mm dans le marais audomarois. Cette différence est due au fait que les premiers reliefs des collines du Haut Artois constituent une barrière pour les masses d'air très humides en provenance de l'ouest et du sud-ouest. Ils engendrent ainsi un gradient décroissant de précipitation assez net entre l'amont de l'Aa et le marais audomarois.

Les précipitations hivernales, automnales et printanières tombent sous forme de pluies fines et régulières. A l'inverse, les ondées estivales sont courtes, abondantes et orageuses. Les pluies hivernales touchent généralement le territoire des wateringues dans son ensemble et sont caractérisées par des trains de perturbations successives provoquant un double effet : une saturation des sols et la génération d'un épisode de crue combiné à un épisode pluvieux plus intense au cours de la période de perturbations.

Les pluies orageuses se produisant hors saison hivernale sont associées à des épisodes convectifs. Elles affectent principalement les secteurs localisés en pied de collines.

## 1.5 - Evolution du périmètre

Le périmètre d'étude ou administratif du PPRi du marais audomarois a connu une évolution importante en fonction de l'état d'avancement de la procédure mais aussi des considérations techniques.

Le premier périmètre de prescription du PPRi est fixé par les arrêtés du **28 décembre 2000, du 9 janvier, du 30 octobre et du 4 décembre 2001**. Ils concernaient les communes de :

- Pour le Pas de Calais :
  - Arques
  - Clairmarais
  - Eperlecques
  - Houlle
  - Moulle
  - Saint- Martin au Laërt
  - Saint-Omer
  - Salperwick
  - Serques
  - Tilques
- Pour le Nord :
  - Buysseure
  - Noordpeene
  - Watten
  - Nieurlet
  - Saint-Momelin

Lors de la relance de l'étude en **2015**, il est décidé d'élargir le périmètre d'étude à l'ensemble des communes du bassin versant à savoir :

- Affringues
- Aix-en-Ergny
- **Arques**
- Avesnes
- Avroult
- Bayenghem-les- Eperlecques
- Bayenghem-les-Seninghem
- Bécourt
- **Blendecques**
- Bléquin
- Boisdingham
- Bourthes
- Bouvelinghem
- Buysseure
- Campagne-les-Boulonnais
- **Clairmarais**
- Cléty
- Coulomby
- Ebblinghem
- Elnes
- **Eperlecques**
- Ergny
- Esquerdes
- Fauquembergues
- Hallines
- Helfaut
- Herly
- Heuringhem
- **Houlle**
- Ledinghem

## Plan de Prévention du Risque Inondation du Marais Audomarois

- Leulinghem
- **Longuenesse**
- Lumbres
- Lynde
- Mentque-Norbécourt
- Merck-Saint-Liévin
- Moringhem
- **Mouille**
- Nielles-les-Bléquin
- Nieurlet
- Noordpenne
- Nort-Leulinghem
- Ouve-Wirquin
- Pihem
- Quelmes
- Rémilly-Wirquin
- Renescure
- Renty
- Rumilly
- **Saint Omer**
- **Saint-Martin-au-Laërt**
- Saint-Martin-d'Hardinghem
- Saint-Momelin
- **Salperwick**
- Seninghem
- Senlecques
- **Serques**
- Setques
- **Tatinghem**
- Thiembronne
- **Tilques**
- Vaudringhem
- Verchocq
- Vieil-Moutier
- Watten
- Wavrans-sur-l'Aa
- Wicquinghem
- Wismes
- Wisques
- Wizernes
- Zoteux
- Zudausques

Progressivement, les investigations menées ont permis de limiter le périmètre d'étude aux seules communes qui présentent un aléa sur leur territoire pour lesquelles un Porter à Connaissance des aléas a été effectué le 23 juillet 2019 pour les communes du Pas-de-Calais suivantes :

- **Arques**
- Bayenghem-les-Eperlecques
- **Blendecques**
- Boisdinghem
- **Clairmarais**
- **Eperlecques**
- **Houille**
- Leulinghem
- **Longuenesse**
- Mentque-Norbécourt
- Moringhem
- **Mouille**
- Muncq-Nieurlet
- Nordausques
- Nort-Leulinghem
- Quelmes
- Quercamps
- **Saint-Martin-lez-Tatinghem**
- **Saint-Omer**
- **Salperwick**
- **Serques**
- **Tilques**
- Tournehem-sur-la-Hem
- Wisques
- Wizernes
- Zudausques

Considérant que le niveau de risque était faible sur les communes du département du Nord et l'existence d'une étude antérieure qui avait déjà été portée à connaissance sur son territoire, le préfet du Nord n'a pas souhaité poursuivre la procédure PPRi sur son département. Il a ainsi déprescrit l'élaboration du document sur les 5 communes du Nord (Buysscheure, Nieurlet, Noordpeene, Saint-Momelin et Watten) concernées par arrêté préfectoral du 29 juillet 2021.

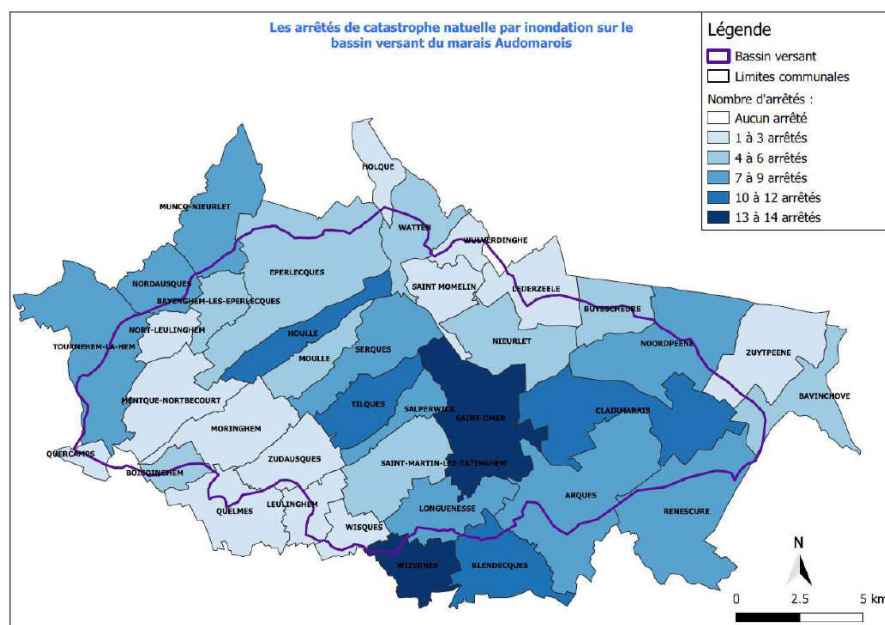
Enfin, par arrêté préfectoral du **23 mai 2023**, un nouvel arrêté de prescription a permis d'aboutir à un périmètre comprenant les communes les plus fortement impactées. Le PAC de 2019 continuera à s'appliquer sur les autres communes y compris après l'approbation du présent PPRi. Ce dernier concerne donc les communes de :

- Arques
- Blendecques
- Clairmarais
- Eperlecques
- Houille
- Longuenesse
- Mouille
- Saint-Martin-lez-Tatinghem
- Salperwick
- Saint-Omer
- Serques
- Tilques

Notons que l'ensemble des communes concernées par le présent PPRi a été associé à la procédure et ce depuis son lancement en 2015 (les communes apparaissent en gras dans les listes idoines).

## 2 - La problématique des inondations sur le territoire

### 2.1 - Le risque d'inondation par débordement et par ruissellement



Le Marais Audomarois est fortement exposé aux risques naturels d'inondations, par débordement des cours d'eau, par ruissellement, accentués parfois dans certains cas par l'influence des nappes. Seules les inondations par débordement de cours d'eau, ruissellement et rupture d'ouvrage font l'objet de ce PPRi.

La carte ci-contre présente le nombre d'arrêtés portant reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle au titre des phénomènes d'inondations, depuis la mise en vigueur du dispositif par la loi du 13 juillet 1982 modifiée.

### 2.2 - Les événements historiques

#### 2.2.a - Les raisons d'une étude historique

##### *Entretenir la mémoire du risque*

La connaissance des phénomènes historiques sur un site est nécessaire pour permettre, aux populations entre autres, de se saisir du risque d'apparition de ce phénomène. Ceci est d'autant plus important lorsqu'il s'agit d'un phénomène dont la possibilité d'occurrence est très variable ou faible, par exemple dans le cas où il est conditionné par la rupture d'un ouvrage (qui ne s'est pas produite depuis longtemps). De plus, les populations peuvent ne pas avoir connu d'aléa, ce qui remet en question la notion de culture du risque attachée au territoire. Un inventaire des phénomènes passés permet alors de remettre en mémoire ce risque, et ainsi permettre la mise en place d'une prévention du risque. L'élaboration du PPRi est donc un instant privilégié pour développer la culture du risque.

##### *Localiser les sites à risque*

Connaître les phénomènes passés permet également de localiser les sites qui ont été soumis à l'aléa et dans quelle mesure. Il est d'autant plus important de définir ces sites que certains ont pu être urbanisés entre temps, et ne constituent alors pas les mêmes enjeux. Cependant il s'agit là d'être vigilant aux changements significatifs qu'a pu connaître le territoire, particulièrement si le pas de temps depuis le dernier événement est important. En effet, des éléments du site ont pu disparaître et d'autre apparaître, modifiant ainsi les conditions dans lesquelles l'aléa peut se produire : il peut être diminué, mais également amplifié.

La réalisation d'un inventaire des phénomènes et l'étude de leurs caractéristiques permet de définir le fonctionnement hydraulique du bassin versant en cas d'événement pluvieux et de connaître les conditions hydrologiques pouvant l'engendrer. Cela permet ainsi aux autorités publiques de mettre en place une prévention du risque et d'aménager le bassin versant de façon à le réduire, qu'il s'agisse de diminuer la vulnérabilité ou de « contrer » l'aléa.

##### *Déterminer l'aléa de référence*

Étudier les événements passés permet de comprendre comment fonctionne le bassin versant lorsqu'il est soumis au phénomène afin de définir un aléa de référence qui va servir de base pour les modélisations et la réalisation du plan de prévention des risques. Ces événements peuvent également servir à la validation des modèles en les comparant, mais il est nécessaire de tenir compte du fait que ces modèles peuvent également apporter de nouveaux éléments concernant le risque.



## 2.2.b - Les principaux événements marquants

La crue de mars 2002 demeure la crue connue la plus importante de l'histoire contemporaine du marais audomarois. Elle s'est produite suite à l'accumulation de 2 pics de l'Aa et une crue de la Lys.

Les inondations survenues depuis les années 1970 ont été identifiées, analysées et parfois cartographiées dans les différentes études antérieures. La liste des principales crues de l'Aa a fait l'objet d'une analyse fine dans l'étude du SmageAa sur l'aménagement d'ouvrages de mobilisation du champ d'expansion des crues de juillet 2007.



D'autres crues majeures ont marqué le territoire du marais audomarois, celle de novembre 2009 et celle de octobre 2012.

La crue de novembre 2009 s'est manifestée après deux épisodes de précipitations importants. Dans le marais, les niveaux d'eau sont restés élevés pendant plusieurs jours, du fait d'une part des apports de l'Aa et d'autre part de la concomitance de la forte crue de la Hem. En effet, les apports conjugués de l'Aa et de la Hem ont dépassé les capacités d'évacuation à la mer, retardant ainsi la décrue dans le marais.



*Chemin de halage à Houle – novembre 2009 – source SmageAa*

La crue d'octobre 2012 s'est produite suite aux précipitations importantes du mois d'octobre qui ont contribué à saturer les sols en eaux. Deux pics de crue se sont succédés, le 1<sup>er</sup> a eu lieu le 30 octobre et a atteint un débit de 39 m<sup>3</sup>/s à la station de Wizernes (correspondant à une période de retour d'environ 10 ans pour cette station). Le deuxième pic plus modéré a eu lieu le 2 novembre engendrant des débordements sur les secteurs les plus sensibles. Le débit a atteint environ 33 m<sup>3</sup>/s.



*Rue de la rivière du Schoubrouck à Clairmarais – octobre 2012 – source SmageAa*



# ÉLABORATION DU PPR INONDATION DU MARAIS AUDOMAROIS

## 1 - Présentation de la démarche

### 1.1 - Définitions

Le PPRi, document de référence pour interpréter le risque d'inondation à l'échelle du bassin versant, établit une carte de zonage réglementaire à partir de la connaissance des aléas et des enjeux. À ce zonage correspond un règlement qui définit par zone les opérations d'urbanisme autorisées ou non.

L'aléa étudié pour le présent PPRi correspond aux inondations par débordement de cours d'eau et par ruissellement des eaux pluviales. Compte-tenu de la diversité d'ampleur des pluies historiques, il est nécessaire de préciser le degré d'importance du phénomène à étudier pour représenter l'aléa de référence du PPRi. Ce degré s'exprime selon l'occurrence, ou la fréquence d'apparition, ou encore la période de retour de l'événement.

**La probabilité d'occurrence d'un événement, donc d'une inondation d'une intensité donnée, correspond au pourcentage de « chance » de son apparition au cours d'une année. Cette probabilité peut être représentée par sa période de retour, qui est son inverse, exprimée en années. Ainsi, un événement qui a une probabilité d'occurrence d'une « chance » sur cent chaque année aura une période de retour correspondant à l'inverse de 1/100 (qui est égal à 0.01) donc de 100 ans. On dira que l'événement a une période de retour centennale.**

Attention : un événement centennal ne se produit pas systématiquement tous les 100 ans. Sa probabilité d'apparition en un siècle est de 2/3, soit 66 % de « chance ». Ainsi, il est possible d'observer deux événements centennaux en 100 ans ou 1 seul événement centennal en 300 ans par exemple.

Conformément aux textes en vigueur, l'événement qui doit servir à la définition de l'aléa de référence dans le cadre de l'élaboration du PPRi du marais audomarois correspond à un événement centennal ou à un événement historique si la période de retour qui lui est associée est égale ou supérieure à 100 ans.

**Dans le cadre de l'étude du Marais Audomarois, l'aléa de référence retenu du PPR est une crue centennale théorique pour déterminer le débordement et une pluie centennale théorique pour qualifier le ruissellement car il n'a pas été observé d'événement centennal « historique » à ce jour.**

### 1.2 - Démarche d'élaboration du PPRi

Les études de la procédure PPRi du marais audomarois sont conduites par la DDTM du Pas-de-Calais avec l'appui du bureau d'études Antéa Group.

Compte-tenu des notions précisées au paragraphe précédent, l'élaboration des documents réglementaires du PPRi (carte de zonage réglementaire et règlement) nécessite d'étudier au préalable le fonctionnement du bassin versant, les phénomènes historiques, l'événement de référence centennal retenu et les enjeux exposés au risque.

Dans le cadre de la concertation, des présentations des différentes phases d'études et des livrables produits par le bureau d'études ont eu lieu lors de réunions techniques et de concertation.

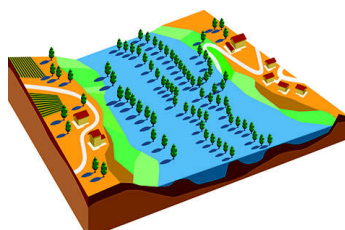
Le processus de concertation a permis notamment de collecter des données relatives aux inondations passées (niveaux d'eau, repères de crue, témoignages, zones d'inondations constatées) lors de l'analyse des événements historiques. La concertation a également porté sur la détermination et la fiabilisation des aléas, des enjeux PPRi et du zonage réglementaire du PPRi du marais audomarois.

Le bilan de la concertation joint au présent dossier PPRi détaille de manière exhaustive les différentes étapes de concertation durant la procédure.

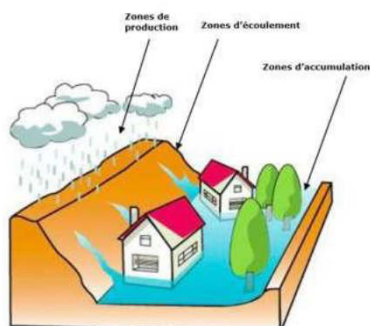
### 1.3 - Détermination de l'aléa de référence du PPRi

#### 1.3.a - Définitions préalables

Le PPRi concerne les principaux phénomènes à l'origine d'inondations recensées sur le bassin versant du marais audomarois. À noter que des phénomènes de remontée de nappes peuvent influencer sur l'ampleur des autres phénomènes et des inondations résultantes, mais on ne peut pas parler clairement d'inondations par remontée de nappe. Ce phénomène en tant que tel est donc exclu du périmètre du PPRi.



- **Le débordement des cours d'eau** (naturels ou artificiels) permanents qui composent le réseau hydrographique principal du territoire. Les inondations par débordement de cours d'eau concernent toutes les communes riveraines de l'Aa, de ses affluents et des canaux ;



- **Le ruissellement superficiel.** Le ruissellement est la circulation de l'eau qui se produit sur les versants en dehors du réseau hydrographique lors d'un événement pluvieux. Il est d'autant plus important que les terrains sont plus imperméables, le tapis végétal plus faible, la pente plus forte et les précipitations plus violentes. Ces phénomènes de ruissellement, plus ou moins importants, concernent les coteaux du bassin versant du marais.

Trois mécanismes interdépendants influent directement sur le développement du ruissellement à l'échelle d'un bassin versant :

- la production ou genèse du ruissellement au niveau des points hauts topographiques qui ne sont pas directement soumis au risque mais qui l'aggravent en initiant les phénomènes d'écoulement
- la transmission et l'accélération des écoulements au niveau des zones pentues, talwegs naturels ou axes de concentration des flux. Ces zones peuvent présenter de fortes vitesses et augmenter le risque vers l'aval
- l'accumulation en pied de versant au niveau des points bas naturels (cuvettes) ou artificiels (remblais).

### 1.3.b - Détermination des aléas

#### Analyse hydrologique

Les événements pluvieux qui touchent le marais audomarois provoquent des inondations de plusieurs types :

- **Les inondations par débordement de cours d'eau** liées à des épisodes pluviométriques importants sur le bassin versant. Les apports d'eau ne pouvant être évacués par l'Aa, celle-ci déborde alors de son lit. Dans le cas du marais dont la pente est très faible et composée de zones humides, de prairies et de champs cultivés, l'inondation est généralisée à l'ensemble du territoire et peut être longue. Selon le niveau d'eau atteint, l'inondation peut générer des dégâts importants.
- **Les inondations par ruissellement** touchant les bassins versants est et ouest du marais audomarois. Ces inondations sont liées à des orages violents générant des ruissellements importants que le réseau d'évacuation local ne peut absorber ou intercepter. Ces événements sont généralement localisés et engendrent des dégâts ciblés.
- **Les inondations par remontée de nappe** touchant la partie ouest du marais. Elles sont liées à une pluviométrie longue et abondante ayant rechargé les nappes pendant plusieurs mois. Elles sont souvent corrélées à des épisodes de crues des cours d'eau car leurs niveaux sont interdépendants. L'influence des remontées de nappe est difficilement quantifiable à l'heure actuelle. Cependant, ce phénomène a une influence sur la dynamique de crue et notamment sur la durée des inondations. Cet élément n'étant pas pris en compte dans l'élaboration du PPRi du marais, il n'apparaît pas sur les cartes d'aléas sans être pour autant nul.

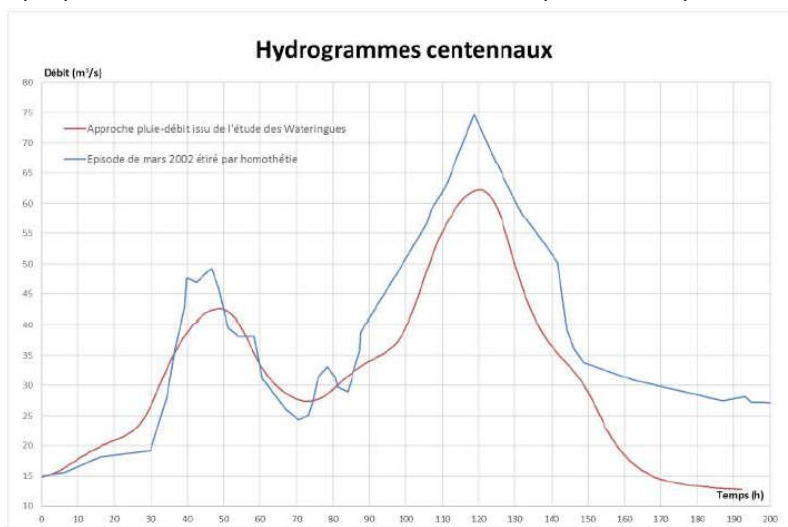
Les événements retenus pour caractériser l'aléa centennal de débordement de cours d'eau et de ruissellement sont décrits ci-après.

L'aléa « débordement de cours d'eau » sera déterminé par un événement hivernal synthétique dont les apports sont le cours d'eau de l'Aa et ceux des coteaux.

Le débit de pointe centennal de l'Aa à Wizernes a été estimé par différentes méthodes empiriques, statistiques ou numériques. Ces estimations sont synthétisées dans le tableau ci-dessous.

Méthode	Débit de pointe centennal
Ajustement statistique de Gumbel	68,3 m <sup>3</sup> /s
Gradex	87,7 m <sup>3</sup> /s
Gradex progressif	84,3 m <sup>3</sup> /s
70,4SHYREG	70,4 m <sup>3</sup> /s
Approche pluie-débit	62,2 m <sup>3</sup> /s

L'hydrogramme pris en compte pour les débordements de cours d'eau est représenté ci-après.

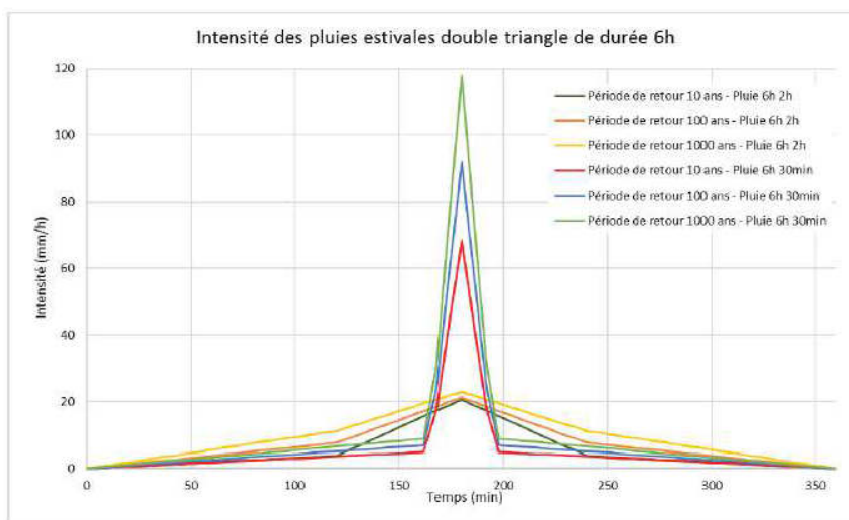


L'aléa « ruissellement » sera déterminé par un évènement estival. En effet, pour les crues d'été, la forte intensité des pluies engendre un ruissellement quel que soit l'état de saturation des sols, par l'effet de la création d'une couche de battance.

Cette pluie de synthèse a été choisie en fonction des cumuls de pluie observés pour les différents événements historiques. Le tableau suivant rappelle les hauteurs pluviométriques statistiques retenues sur la station de Radinghem (1989 – 2009).

Durée de la pluie	Période de retour en année	Hauteurs statistiques de pluviométrie en mm [et intervalle de confiance à 95%] - Période estivale	
		Radinghem	
Pluie de 6h	2	23 [20 - 27]	
	10	32 [27 - 41]	
	100	44 [35 - 60]	

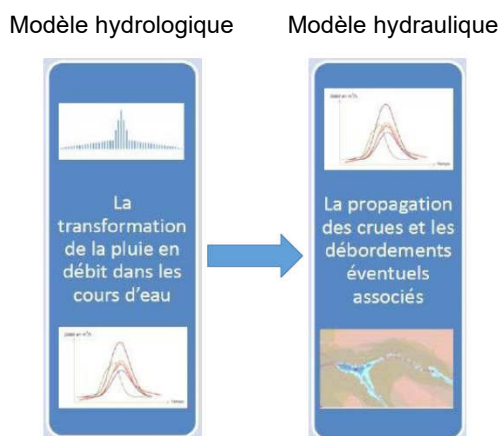
La pluviométrie prise en compte correspond à des pluies doubles triangles avec une durée totale de 6h et une période intense de 2h ou 30 min pour être conforme aux caractéristiques des bassin versants modélisés (temps de concentration).



### La modélisation hydraulique

La démarche adoptée sur le territoire d'étude est double ; deux types de modèle ont été utilisés : un modèle Pluie-Débit et un modèle hydraulique de propagation des écoulements.

Un modèle Pluie-Débit vise à caractériser la transformation de la pluie en débits aux exutoires des sous bassins versants (volet hydrologique) puis à représenter la propagation des crues au sein du réseau hydrographique, c'est-à-dire le passage des débits en niveaux d'eau et vitesses d'écoulement (volet hydraulique). Le modèle hydraulique « seul » vise à prendre en compte les apports de l'Aa et des pieds de coteaux en imposant un hydrogramme en entrée du modèle et à calculer sa propagation.



La modélisation hydrologique permet de passer d'un hyétochrome représentant la pluie tombant sur un sous bassin versant du territoire :

- à un hydrogramme représentant le débit restitué par ce dernier sur la plaine (modèle pluie-débit) ;
- à une lame d'eau ruissellée sur les coteaux (modélisation pluie- ruissellement).

Pour caractériser l'aléa de débordement des cours d'eau et l'aléa de ruissellement des coteaux en zone urbaine dense, des modélisations hydrauliques « seules » ont été réalisées.

Le phénomène de débordement et celui de ruissellement nécessitent une modélisation spécifique pour chaque type d'aléa.

Pour modéliser ces phénomènes, 2 modèles hydrauliques ont donc été utilisés :

- un modèle hydraulique 1D à casiers sous Hydrariv pour modéliser les phénomènes de débordement du marais et de ruissellement sur les coteaux ;
- un modèle hydraulique 2D sous Télémac pour modéliser les phénomènes de ruissellement dans la zone à enjeux de Saint-Omer.

Une fois le modèle numérique construit, il est nécessaire de le valider, c'est-à-dire vérifier qu'il représente de manière correcte les écoulements sur les coteaux ainsi que dans les canaux de la plaine. Pour cela, la réponse du modèle à des événements pluvieux et hydrologiques réels ayant touché le bassin versant a été analysée et confrontée aux données historiques (repères de crues) et quantitatives (reconstitution des débits aux exutoires des bassins versants).

Les événements pluvieux considérés pour le calage du modèle « Pluie-Débit » ont été ceux de décembre 1993, décembre 1999, décembre 2006 et novembre 2009. Le modèle hydraulique 1D à casiers a été calé sur les crues utilisées lors de l'étude des Wateringues soit avec la crue de novembre 2009 et celle de décembre 2006.

Pour évaluer la marge d'incertitude associée au modèle hydraulique réalisé, une analyse de sensibilité a été conduite. Ainsi des tests sur les paramètres du modèle sont effectués. Ces paramètres sont les suivants :

- les coefficients de frottement (+/-5%) ;
- le débit en entrée du modèle (+/- 10%).

#### **Défaillance (rupture) des ouvrages classés :**

Sur la zone d'étude, plusieurs systèmes d'endiguement sont classés C par l'arrêté préfectoral du 10 avril 2013. La CAPSO (entité GEMAPI) a fait réaliser en 2017 les études de dangers de ces ouvrages.

Ces digues ont été prises en compte comme générant potentiellement un sur-risque. En effet, la probabilité de rupture de ces ouvrages n'est jamais nulle même si elle peut être peu probable. La présence d'une digue retarde les inondations mais sa rupture peut générer une inondation plus brutale et violente qu'en absence d'ouvrage.

La démarche employée pour cartographier ce risque a été d'intégrer les simulations des études de dangers disponibles dans la cartographie des hauteurs d'eau et des vitesses (et donc a fortiori dans l'aléa).

**La marée :**

Le niveau maritime au droit des exutoires des Wateringues joue un rôle important dans la mesure où il conditionne l'évacuation des crues du territoire des Wateringues, notamment au niveau de l'évacuation gravitaire des eaux de l'Aa à Gravelines

Les pluies hivernales s'étendant généralement à l'ensemble du territoire des Wateringues, le niveau de la marée influence fortement le déroulement des crues et les inondations en résultant.

Cependant, le rapport d'étape 3 de l'étude des Wateringues (Hydratec, mars 2012) relate que la partie amont de l'Aa (en amont de Watten) est peu sensible aux conditions de marée et de surcote. Les tests de sensibilité menés ont montré que les écarts constatés dans le marais audomarois sont inférieurs à 1 cm.

**Le changement climatique :**

Le marais audomarois se situant dans un environnement côtier, le changement climatique est une variable essentielle à considérer. La rehausse du niveau moyen de la mer liée au changement climatique diminuera à termes les capacités d'évacuation gravitaire, notamment au niveau de Gravelines.

Dans le cas d'un fonctionnement normal des ouvrages d'évacuation à la mer, l'influence du changement climatique sur le marais audomarois est négligeable. L'étude des Wateringues indique que cet impact est limité à + 2 cm sur le niveau du marais audomarois pour une surélévation du niveau de la mer de + 40 cm, dans le cas d'un événement centennal.

Ainsi, les hypothèses suivantes sont prises en compte pour déterminer l'aléa de référence :

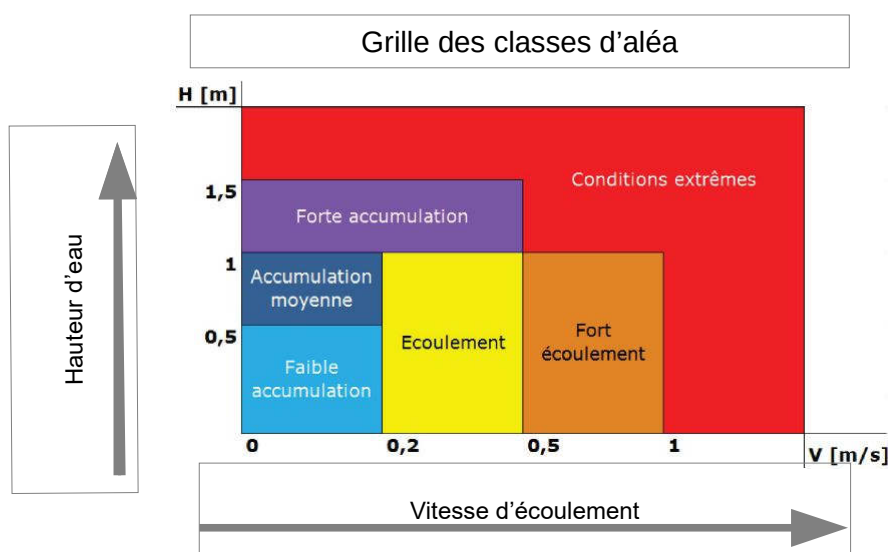
- Niveau de la mer correspondant à un coefficient de marée de 48 avec une surcote de 20 cm
- Vannes de régulation dans le marais ouvertes (casiers ouverts)
- Doublement du partiteur de Watten

La modélisation de l'événement de référence, lié à des phénomènes de débordement de cours d'eau et de ruissellement, permet de caractériser les hauteurs d'eau maximales et les vitesses maximales d'écoulement sur le bassin versant du marais audomarois.

L'aléa de référence repose sur un croisement entre les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulements. C'est bien le croisement entre ces deux paramètres qui conditionne le risque sur une zone donnée. En effet, le même niveau d'aléa peut être induit soit par de fortes hauteurs d'eau et des vitesses d'écoulements faibles, soit par de faibles hauteurs d'eau mais des vitesses d'écoulements élevées.

Une grille traduisant les conditions et caractéristiques de l'inondation a été retenue. Bien que deux phénomènes (débordement et ruissellement) à l'origine d'inondations sur le bassin du marais audomarois aient été représentés, une grille unique traduisant les conditions et caractéristiques de l'inondation a été retenue. Cette grille d'aléa ne qualifie pas le risque en termes de gravité (« aléa classique » faible, moyen ou fort) mais plutôt en termes de fonctionnement hydraulique et de phénomènes prépondérants entre l'écoulement, l'accumulation, voire les deux en même temps, pour une meilleure compréhension globale et lecture des cartes.

Cette grille conserve tout de même les mêmes classes de hauteurs et de vitesses qu'une grille « d'aléa classique ».



*Classification de l'aléa en fonction des hauteurs d'eau et des vitesses du courant*

**L'approche hydrogéomorphologique des ruissellements sur les bassins amonts amont à faible enjeux :**

Pour qualifier plus largement l'aléa sur les axes de ruissellement dans les secteurs avec peu d'enjeux, l'approche hydrogéomorphologique a été appliquée dans le prolongement des axes de ruissellement modélisés. Cette méthode permet, sur la base de la topographie des versants et leur géologie, de déterminer :

- les zones d'accumulation
- les zones d'écoulement,
- les emprises potentiellement inondables.

Dans la cartographie, l'aléa hydrogéomorphologique sera représenté par trois types de zones

- l'axe de ruissellement
- une zone d'influence du ruissellement forte (axe d'écoulement et zone d'accumulation),
- une zone d'influence faible (enveloppe potentiellement inondable)

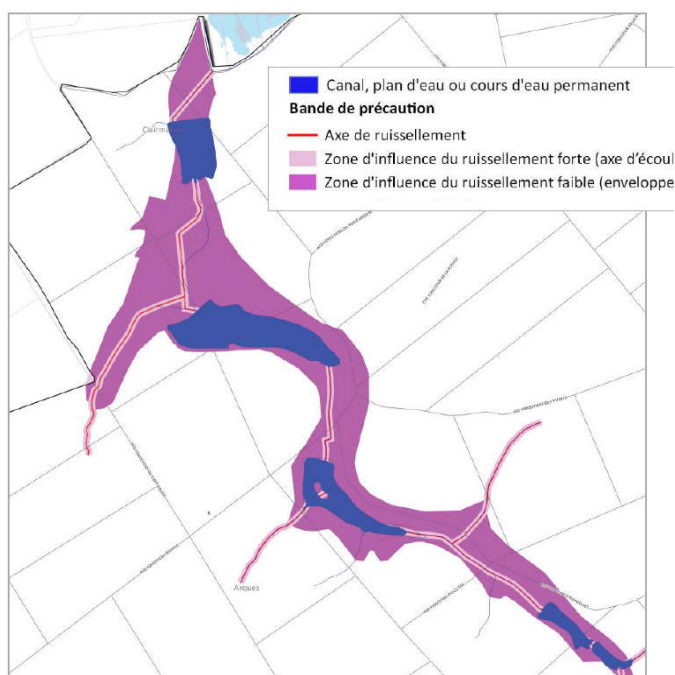
Les axes de ruissellement ont été affectés d'une bande tampon de 10 m de part et d'autre permettant de tenir compte de plusieurs facteurs tels que l'incertitude de la position exacte des écoulements lors d'un événement et le risque d'embâcles pouvant élargir cette même zone d'écoulement. Cette zone ainsi définie représente un secteur où les écoulements peuvent être concentrés avec des vitesses potentiellement fortes et des volumes d'eau transportés pouvant être conséquents. Ainsi, **ces axes d'écoulements sont classés en zone d'influence forte.**

Ces axes d'écoulement peuvent être accompagnés d'emprises inondables potentiellement plus larges. Le tracé s'est appuyé sur l'analyse géologique des talwegs. En effet, la présence d'alluvions marque le tracé passé de ces axes d'écoulement. On retrouve ces traces géologiques sur les zones basses des axes de ruissellement. Ces secteurs sont qualifiés d'enveloppes inondables. Elles permettent d'identifier les zones d'écoulement potentiel, avec des vitesses et des hauteurs plus faibles que sur les axes de ruissellement. Les volumes qui y transitent sont moins importants. **Les enveloppes inondables sont classées zone d'influence du ruissellement faible.**

Enfin, sur ces secteurs, il peut y avoir des phénomènes d'accumulation. Ils sont généralement situés contre des remblais transversaux (remblais routiers, barrages, etc.) ou sur des points bas. Ce sont des cuvettes topographiques dans lesquelles la hauteur d'eau peut approcher voire dépasser 1 m mais avec des vitesses faibles ou nulles. **Les zones d'accumulation sont classées en aléa zone d'influence forte.**

La grille d'aléa appliquée pour l'hydrogéomorphologie a été rapprochée de la grille appliquée pour le débordement et le ruissellement modélisés.

Un extrait de la carte des aléas pour ces secteurs est donné ci-dessous :

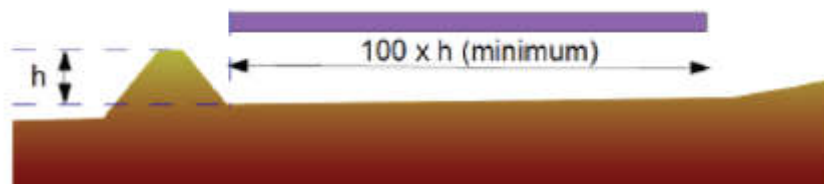


### **Prise en compte du risque de rupture des ouvrages : définition d'une bande de sécurité derrière les digues**

La réglementation impose de prendre en compte les possibilités de rupture des digues. En effet, en cas de crue ces dernières sont soumises à de fortes contraintes pouvant conduire à leur destruction.

Pour le présent PPRi, ce risque particulier par son intensité et par la soudaineté de survenue a été pris en compte par :

- l'intégration de l'aléa défini dans les études de danger réalisées par la CAPSO pour les systèmes d'endiguement des Hautes et Basses Meldyck sur les communes des Arques et Longuenesse
- la définition d'une bande forfaitaire dont la largeur est fonction de la hauteur de l'ouvrage et qui est défini par ce schéma ci-après.



*Définition de la largeur de la bande de sécurité*

## **2 - Les enjeux**

En matière de risques d'inondations, les enjeux sont les personnes, biens et activités exposés au phénomène d'inondation.

Les objectifs recherchés sont les suivants :

- permettre une poursuite de l'urbanisation des secteurs déjà urbanisés des terrains les moins exposés à l'aléa inondation ;
- sanctuariser les espaces peu ou pas urbanisés afin de préserver les capacités d'expansion de la crue. En effet, permettre l'urbanisation de ces secteurs aurait pour effet d'augmenter significativement le nombre de personnes exposées mais aussi d'engendrer une augmentation du risque des terrains déjà exposés.

### **2.1 - Le premier zonage des enjeux**

L'étude des enjeux répond à une démarche itérative faisant appel à la concertation.

#### **2.1.a - Principes généraux**

Il s'agit de différencier les Espaces Urbanisés et les Espaces Non Urbanisés dans l'emprise des aléas. Les enjeux ont été repérés sur fond cadastral.

##### ***Les Espaces Urbanisés (EU)***

Les Espaces Urbanisés sont définis par l'article L.111-1-4 du code de l'urbanisme et par la circulaire n°96-32 du 13 mai 1996.

La distinction doit s'apprécier sur la réalité physique : « *Le caractère urbanisé ou non d'un espace doit s'apprécier au regard de la réalité physique et non en fonction des limites de l'agglomération au sens du Code de la voirie routière ni du zonage opéré par un plan d'occupation des sols. La réalité physique de l'urbanisation s'apprécie au travers d'un faisceau d'indices :*

- *nombre de constructions existantes ;*
- *distance du terrain en cause par rapport à ce bâti existant ;*
- *contiguïté avec des parcelles bâties, niveau de desserte par les équipements.*

*L'ensemble de ces critères a été dégagé par la jurisprudence relative à la notion des parties actuellement urbanisées introduite en 1983 où s'applique le principe de constructibilité limitée dans les communes non couvertes par un POS<sup>9</sup> ».*

Pour les Espaces urbanisés : les nouvelles constructions sont autorisées sauf là où l'aléa est le plus fort.

##### ***Les centres urbains***

Au sein des parties actuellement urbanisées, peuvent être différenciés des centres urbains. Ces secteurs doivent répondre aux critères suivants :

- densité de constructions importante,
- continuité du bâti,
- mixité des usages (commerces, habitations et services),
- une occupation des sols historique.

Dans le cadre du présent PPRi aucun centre urbain n'a été défini car aucun secteur ne répond à ces quatre critères.



### **Les Espaces Non Urbanisés (ENU)**

Représentés par l'ensemble des terrains non compris en Espace Urbanisé, il s'agit des secteurs pas ou peu bâtis comme les hameaux, les espaces verts, les terrains agricoles, les zones boisées, les terrains de sports...

Pour les Espaces non urbanisés : les nouvelles constructions sont interdites pour préserver les capacités d'expansion de la crue.

#### **2.1.b - Méthode**

Conformément à la méthodologie nationale rappelée dans les différents guides élaborés par le Ministère en charge de l'Environnement, la définition des zones urbanisées se fait sur la base de l'existant et non sur celle des intentions d'urbaniser inscrites aux Plans Locaux d'Urbanisme (PLU). Ainsi, toute zone identifiée comme « à urbaniser » dans les documents d'urbanisme peut être identifiée en tant que Espace Non Urbanisé (ENU) dans le cadre de la cartographie des enjeux du PPRi.

De ce fait, les zonages du Plan Local d'Urbanisme (PLU) ou un projet particulier, même portés par les autorités locales, ne sont pas susceptibles de conduire à une modification des enjeux. Le PPRi peut par définition, remettre en cause un projet s'il n'est pas viable du point de vue de la sécurité publique.

Les cartes d'enjeux ont été réalisées sur la base de la méthodologie décrite ci-après.

#### **Description de la démarche**

La première opération consiste en la numérisation à partir de la photographie aérienne des zones homogènes. Cette vision générale permet de bien identifier à la fois les tendances du bâti, le découpage des quartiers, et surtout de faire la distinction entre les zones bâties et les zones non construites.

La délimitation de ces zones se fait au moment de l'acquisition des données et à partir de plusieurs sources redondantes :

- Photographie aérienne
- Utilisation des bases de données (BD Topo, BD Parcellaire)
- Compléments de terrain si nécessaire

La numérisation est réalisée directement par le croisement d'une couche d'information à partir de l'orthophotoplan de l'IGN ou par l'assemblage des entités vectorielles du cadastre.

L'analyse de l'occupation des sols fait toujours ressortir des spécificités liées à la structure originelle du parcellaire :

- Parcelles non-bâties mais pouvant héberger ultérieurement des projets
- Fonds de parcelles bâties
- Parcelles en milieu agricole supportant des constructions
- Zones dites de « dents creuses »

#### **Parcelles non bâties avec projets ultérieurs**

Il s'agit de zones apparaissant comme non construites au moment de la réalisation de l'étude mais sur laquelle des projets sont en voie d'implantation. Le traitement de ces parcelles se fait uniquement au cas par cas, et de la manière la plus équitable qui soit. L'analyse dépend de l'avancement du projet.

#### **Les fonds de parcelles bâties**

Les fonds de parcelles sont les jardins ou extrémités non bâties d'une parcelle, situés dans une zone de risque. Le PPRi vise à ne pas augmenter la vulnérabilité dans l'emprise de l'aléa. Certains fonds de parcelles, situés à la limite aire urbaine / zones naturelles ou le long des cours d'eau, ont donc été découpés et classés en ENU pour éviter que des constructions viennent s'y implanter dans le futur.

#### **Les parcelles en milieu agricole supportant des constructions**

Le traitement de ces parcelles va se faire au cas par cas et selon la densité de constructions.





### Les « dents creuses »



Les parcelles non bâties insérées au cœur de l'aire urbaine sont appelées « dents creuses ». Ce type de parcelle a été classé en EU ou en ENU en fonction de la surface des parcelles, de leur positionnement au sein de l'aire urbanisée et de la densité du bâti aux alentours.

Cette démarche favorise le confortement des secteurs déjà bâtis tout en s'assurant que le pétitionnaire, sur ces secteurs identifiés, prend toutes les précautions pour se protéger du risque. Pour cela, il devra respecter les prescriptions retenues dans le cadre du règlement joint au zonage réglementaire. A contrario, cette démarche permet d'éviter de mettre en œuvre de nouvelles zones urbanisées là où le risque est trop important et de réorienter l'urbanisme communal vers une solution plus pérenne quant au risque.

### Autres cas particuliers

Une vérification de la cohérence des enjeux PPRi avec les cimetières, les parkings, les espaces verts ainsi que les terrains de sports devant être classés en ENU s'ils présentent une certaine superficie.

## 2.1.c - Présentation des cartographies brutes

Les cartes d'enjeux ont été réalisées sur la base de la méthodologie précédemment décrite. Ces cartes brutes ont été présentées lors de réunions de travail à l'ensemble des communes selon le calendrier suivant (les communes sur fond gris sont reprises dans le présent PPRi) :

Commune	Date de réunion
Saint Momelin	lundi 9 décembre 2019
Nieurlet	
Eperlecques	
Houlle	
Wulverdinghe	mercredi 11 décembre 2019
Serques	vendredi 13 décembre 2019
Arques	
Salperwick	
Buysscheure	lundi 16 décembre 2019
Moulle	lundi 30 décembre 2019
Watten	
Longuenesse	
Saint-Martin-lez-Tatinghem	mercredi 22 janvier 2020
Saint-Omer	lundi 2 mars 2020
Nordpeene	
Tilques	lundi 30 décembre 2019
Clairmarais	
Blendecques	
Cartes envoyées par mail le 6 mars 2020	

#### Organisation des réunions

Ces réunions ont permis de présenter la méthode de définition des enjeux, les conséquences sur l'urbanisation future des terrains. À l'issue des réunions les élus avaient pour mission de :

- repérer les parcelles déjà construites ;
- repérer les parcelles pour lesquelles des autorisations d'urbanisme avaient été délivrées ;
- indiquer les projets communaux.

Il a été précisé lors de la réunion qu'en l'absence de remarques, les cartographies brutes seraient considérées comme validées et utilisées comme telle pour la suite de la procédure.

## 2.1.d - Remarques formulées et réponses apportées

### *Prise en compte des constructions récentes*

L'étude des enjeux a été réalisée à partir des bases de données les plus récentes néanmoins des manques peuvent exister. Ainsi, les « nouveaux » bâtiments non recensés dans la base de données, ont été inventoriés sur les cartes de travail et les parcelles concernées ont été intégrées à l'Espace Urbanisé.

### *Prise en compte des permis déjà accordés*

Un certain nombre de parcelles non construites mais où une autorisation d'urbanisme a été accordée ont été intégrées à l'Espace Urbanisé. En effet, la circulaire du 24 janvier 1994, précise que les opérations déjà autorisées soient prises en compte après avoir examiné les possibilités de diminuer leur vulnérabilité. De ce fait, les parcelles pour lesquelles une autorisation a été délivrée ont été intégrées à l'Espace Urbanisé moyennant le respect de prescriptions<sup>10</sup> permettant de diminuer la vulnérabilité du projet.

## 3 - La carte de zonage réglementaire et le règlement

### 3.1 - L'esprit du règlement

Les objectifs fixés par le règlement sont les suivants :

- ne pas aggraver les phénomènes ;
- interdire les implantations humaines dans les zones les plus dangereuses ;
- préserver les zones d'expansion de crue ;
- réduire la vulnérabilité de l'existant ;
- interdire l'implantation des enjeux les plus vulnérables et des établissements de gestion de crise en zone inondable.

### 3.2 - Le code couleur attaché à chaque classe de risque

Le règlement du présent PPRI s'appuie sur la carte de zonage établie à partir du croisement entre la carte des enjeux et la carte des aléas. **Six zones qui permettent de prendre en compte les spécificités du territoire et le niveau de risque.**

Aléa	Enjeux	
	Espaces urbanisés	Espaces non urbanisés
Bande de sécurité des digues	Violet	
Conditions extrêmes	Rouge	Vert foncé
Fort écoulement		
Axe de ruissellement		
Forte accumulation		
Zone d'influence du ruissellement forte	Bleu	Vert clair
Écoulement		
Accumulation moyenne		
Faible accumulation	Blanc	
Zone d'influence du ruissellement faible		
Toute partie du bassin versant située en dehors des zones ci-dessus		

*Le zonage réglementaire du PPRI issu du croisement des aléas et des enjeux*

10 - Le respect des prescriptions est assuré par le Porté à Connaissance des aléas accompagné de préconisation en termes d'urbanisme.

### 3.3 - Les objectifs de prévention par zone

Ainsi le PPRi identifie six zones par six couleurs présentant chacun des principes généraux particuliers :

#### **En espace urbanisé**

##### **En zone ROUGE :**

**Interdiction de toute nouvelle construction dans les secteurs où l'aléa est le plus important :**

- pas de création de nouveau logement
- favoriser les transformations de l'existant afin de diminuer la vulnérabilité du territoire.

##### **En zone BLEUE :**

**Autoriser la construction sous réserve du respect de certaines conditions** avec notamment :

- le respect de la cote de référence
- la limitation des emprises au sol soustrayant du volume à l'inondation

#### **En espace non urbanisé**

##### **En zone VERT FONCE**

**Interdiction de toute nouvelle construction afin de :**

- préserver les capacités d'expansion d'inondation
- Ne pas exposer de nouveaux enjeux au risque inondation

##### **En zone VERT CLAIR :**

Le principe et les objectifs généraux sont identiques à ceux de la zone vert foncé néanmoins des possibilités accrues sont offertes pour les projets liés aux biens existants.

#### **Quelque soit la nature des enjeux**

##### **En zone BLANCHE**

L'objectif dans ces zones hors aléa est d'assurer une bonne gestion des eaux pluviales afin de ne pas aggraver l'aléa ruissellement. Le principe général dans la zone blanche est donc d'autoriser tous les projets sous réserve que le ruissellement n'en soit pas aggravé.

##### **Dans les bandes de sécurité des digues**

**Principe d'inconstructibilité du fait :**

- de l'intensité de l'aléa (volume d'eau libéré important et violence des courants → effet « chasse d'eau »)
- de la soudaineté des ruptures des digues

Pour déterminer à quelle zone appartient un territoire et pour appliquer ce règlement, il convient de se reporter au plan communal à l'échelle 1/5 000, seul format juridiquement opposable au tiers.

Les cartes d'aléa et d'enjeux ont une valeur **strictement informative**.

### 3.4 - Le contenu du règlement

Le règlement comprend 5 chapitres :

- Titre I : Les dispositions générales : zones de risques, responsabilité, aspects juridiques
- Titre II : La définition des termes employés
- Titre III : La réglementation des projets : aide à la lecture des pièces constituant la réglementation et les dispositions applicables sur chacune des zones :
  - pour les projets nouveaux, c'est-à-dire l'ensemble des constructions, aménagements et activités projetés sur une parcelle ou une unité foncière vierge de toute construction ou de tout aménagement. Pour ces derniers, l'objectif recherché est d'aboutir à un projet prenant en compte le risque de la manière la plus optimale.
  - pour les projets nouveaux liés à l'existant représentés par les projets d'extension, d'annexe... pour lesquels il est nécessaire de prendre en compte l'existant. L'objectif recherché est ici de diminuer la vulnérabilité de la construction existante. Il s'agira par exemple de créer un niveau refuge hors d'eau lors de la construction d'une extension.
- Titre IV : Les mesures de prévention de protection et de sauvegarde : information, connaissance de la vulnérabilité, gestion de crise
- Titre V : les mesures de réduction de la vulnérabilité : en zone dangereuse, actions ciblées : zones refuges, détecteur d'eau, ancrage d'objets, ouverture manuelle des ouvrants

Chaque projet peut être soumis à des règles d'urbanisme, de construction et les règles d'exploitation et d'utilisation ainsi que les recommandations. Le tableau ci-après résume les types d'aménagement autorisés ou interdits par zone, sans toutefois être exhaustif.

Type de projet soumis à prescriptions	
<b>Projets nouveaux</b>	Décharges
	Les exhaussements autre que ceux autorisés dans les projets
	Caves et sous-sol y compris les parkings souterrains
	Construction nouvelle à usage d'habitation dans le cadre d'une opération d'aménagement d'ensemble
	Construction nouvelle à usage d'habitation en dehors d'une opération d'aménagement d'ensemble
	Activité agricole
	Activité économique (hors ERP et activités agricoles)
	Nouvelle activité économique et agricole
	ERP de classe de vulnérabilité de niveau 2 ou 1
	Opération d'aménagement d'ensemble
	Création d'ERP de classe de vulnérabilité 3
	Terrain d'hôtellerie de plein air et aire d'accueil des gens du voyage
	Parc urbain, jardin public et terrain de sport
	Clôture et portail
	Voirie routière ouvertes au public et parkings
	Équipement d'intérêt collectif lié aux réseaux
Piscines et plans d'eau	
<b>Projets nouveaux liés à l'existant</b>	Décharges
	Les exhaussements autre que ceux autorisés dans les projets
	Caves et sous-sol y compris les parkings souterrains
	Changement d'affectation d'ERP vers la classe de vulnérabilité de niveau 3
	Opération de démolition volontaire et de reconstruction visant à mettre en sécurité les occupants
	Reconstructions à l'identique après sinistre non lié à une inondation

Reconstructions à l'identique après sinistre lié à une inondation
Travaux d'aménagement dans les volumes existants
Extension et annexes (hors activité économique et agricole)
Garage
Carports et pergolas
Piscines et plans d'eau
Clôture et portail
Opération de renouvellement urbain
Changement de destination vers l'habitation
Changement de destination pour création de gîte dont nombre est inférieur à 5
Changement de destination de l'habitation vers les ERP de classe de vulnérabilité de niveau 1 ou 2
Extension et annexe d'activité agricoles
Extensions et annexes d'activité économiques (hors agricoles)
Changement d'affectation d'ERP n'augmentant pas la classe de vulnérabilité
Changement d'affectation d'ERP augmentant la classe de vulnérabilité
Terrain d'hôtellerie de plein air et aire d'accueil des gens du voyage sans augmentation de la capacité d'accueil
Augmentation de la capacité d'accueil des terrains d'hôtellerie de plein air et aire d'accueil des gens du voyage
Parc urbain, jardin public et terrain de sport et huttes de chasse
Voirie routière ouverte au public et les parkings
Équipement d'intérêt collectif lié aux réseaux

*Liste des items concernés par les prescriptions*

## 3.5 - Traitement des zones blanches

### 3.5.a - Secteurs concernés et objectifs visés

Il s'agit des secteurs situés en dehors des zones d'aléa. Les zones blanches sont notamment les zones suivantes :

- les surfaces agricoles hors plaine inondable, les forêts et zones urbaines sur les plateaux et les versants ;
- toutes les zones de dépression qui acheminent un ruissellement non significatif ;
- tous les axes routiers de pente non significative et non compris dans la plaine alluviale ;
- la partie de plaine alluviale non concernée par un aléa c'est-à-dire les parties périphériques de ces plaines pour lesquelles la probabilité d'apparition d'une inondation dans l'année est inférieure à 1/100.

Le règlement associé aux zones blanches cherche à répondre à trois objectifs spécifiques :

- garantir pour les événements de référence choisis que la situation hydrologique et hydraulique du bassin versant n'évolue pas négativement de manière significative ;
- réduire autant que faire se peut la production du ruissellement sur les secteurs actuels. Il s'agit alors plutôt de recommandations ;
- garantir que la vulnérabilité ne soit pas augmentée dans les zones blanches, en particulier pour les secteurs périphériques des vastes plaines inondables.

### 3.5.b - Gestion des eaux pluviales

Des aménagements devront en effet être intégrés à tout projet dont la **superficie d'aménagement est supérieure à 100 m<sup>2</sup>** afin de gérer les eaux pluviales sur l'unité foncière et ainsi compenser l'imperméabilisation nouvelle. À cet effet, un volume de tamponnement suffisant devra être mis en place sur l'unité foncière. La pluie à retenir correspond à un **cumul centennal sur 3 heures de 56 mm**. Le volume de rétention à mettre en œuvre dépend de la superficie artificialisée et de la méthode de tamponnement retenue. Le règlement définit alors la notion de « superficie artificialisée » correspondant aux espaces nouvellement aménagés qui vont contribuer à l'augmentation du ruissellement (voirie, toitures...).

## Plan de Prévention du Risque Inondation du Marais Audomarois

C'est cette superficie artificialisée que l'aménageur doit compenser par la mise en place d'ouvrages de gestion des eaux pluviales selon les règles suivantes :

- lorsqu'elle est possible, l'infiltration sur l'unité foncière devra être la solution recherchée prioritairement afin de limiter les rejets vers le milieu naturel ou dans le réseau des eaux pluviales recueillies,

s'il n'est pas possible d'infiltrer le volume de pluie, notamment si la capacité d'infiltration du terrain est insuffisante,

- l'excédent d'eaux pluviales n'ayant pu être infiltré sera dirigé vers le milieu naturel préférentiellement ou au réseau d'assainissement des eaux pluviales. Tout rejet au milieu naturel ou au réseau d'assainissement des eaux pluviales est soumis à des limitations de débit de fuite : le débit de rejet maximal est fixé à 1 litre par seconde et par hectare de superficie artificialisée créée par le projet. Le volume minimal de stockage à mettre en œuvre sera alors de 5,5 m<sup>3</sup> pour 100 m<sup>2</sup> de superficie artificialisée créée.

Au sens du présent PPR, la « superficie artificialisée » correspond aux espaces qui, en raison des modifications d'occupation et d'usage des sols nécessaires à la réalisation de l'aménagement, contribuent à l'augmentation du ruissellement.

En particulier, l'imperméabilisation nouvelle liée à une construction neuve (toiture, terrasse...), la création de voiries ou d'accès, etc sont notamment à prendre en compte dans le calcul de la superficie artificialisée. À l'inverse, lorsque l'aménagement a pour effet de réduire le ruissellement (création d'espaces enherbés...) en lieu et place d'espaces anciennement artificialisés, la surface ainsi créée est déduite de la superficie artificialisée.

### 3.6 - Diminuer la vulnérabilité de l'existant

La diminution de la vulnérabilité du territoire au risque d'inondation peut s'opérer de deux manières différentes :

- à l'occasion de projet nécessitant un acte d'urbanisme (permis de construire, d'aménager...);
- en rendant obligatoire certaines mesures, aménagement ou organisation pour l'existant.

Au travers des **Titres IV** (à destination des collectivités et des activités économiques) et **V** (à destination des particuliers) le PPRi rend obligatoire, le plus généralement dans un délai de 5 ans<sup>11</sup> les mesures qui sont indiquées page suivante.

Public visé	Mesure obligatoire	Délai
Collectivités (propriétaire ou gestionnaire)	<b>Gestion des espaces publics</b> : interdiction des accès soumis au risque, affichage d'un panneau d'information...	5 ans
	<b>Tenu d'un registre des personnes vulnérables</b>	1 an
	<b>Réalisation d'un diagnostic de vulnérabilité des établissements</b> scolaires, d'accueil d'enfant, de personnes âgées et / ou handicapés	2 ans
	<b>Réalisation d'un plan de mise en sécurité</b> des ERP accueillant des personnes vulnérables et situés en zone <b>rouge</b> , <b>vert foncé</b> et <b>violette</b> (bandes de sécurité)	2 ans
	<b>Obligation d'information des riverains</b> sur le Plan Familial de Mise en Sécurité	5 ans
	<b>Mise en sécurité du réseau d'assainissement</b> : verrouillage ou dispositif de protection des tampons	5 ans
Activités économiques (propriétaire ou gestionnaire)	<b>Réalisation d'un diagnostic de vulnérabilité</b>	3 ans
	<b>Arrimage des citernes</b>	5 ans
	<b>Mise hors d'eau ou en site étanche des stockages</b>	5 ans
	<b>Fixation ou arrimage des caravanes et autres habitations légères de loisirs</b>	5 ans
	<b>Campings</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• l'installation d'un panneau d'information sur le risque d'inondation ainsi que sur les conditions d'alerte et d'évacuation</li> <li>• la diffusion d'un message d'alerte à destination des clients en cas de mise en vigilance</li> <li>• l'évacuation ou la mise en sécurité (au-dessus de la cote de référence en zone inondable ou non inondable) des usagers en période de vigilance « pluie-inondation » et/ou « inondation » de niveau orange ou rouge</li> <li>• un exercice communal de mise en alerte et/ou d'évacuation des populations exposées avec la participation des gestionnaires de campings</li> </ul>	5 ans
	<b>Diagnostic des réseaux</b> : s'assurer qu'ils peuvent résister aux conséquences d'une inondation, assurer la continuité du service, faciliter le retour à la normale	5 ans
	<b>Activité agricole</b> : les opérations d'aménagement foncier rural devront être réalisées en tenant compte de leurs effets induits sur les écoulements et ruissellements	5 ans
Particuliers	<b>Réalisation d'une zone refuge</b> pour les habitations situées en zone <b>rouge</b> , <b>vert foncé</b> et <b>violette</b> (bande de sécurité)	5 ans
	<b>Installation d'un détecteur d'eau</b> au rez-de-chaussée des habitations situées en zone <b>rouge</b> , <b>vert foncé</b> et <b>violette</b> (bande de sécurité)	2 ans
	<b>Mise en place sur tous les ouvrants et portes d'un dispositif d'ouverture manuel</b> pour les zones <b>rouge</b> , <b>vert foncé</b> et <b>violette</b> (bande de sécurité)	5 ans
	<b>Fixation ou déplacement au-dessus de la cote des citernes de produits polluants ou toxiques</b>	5 ans
	<b>Mise en sécurité des piscines</b>	5 ans

*Mesures rendues obligatoires au titre du présent PPR*

11 - Dans certains cas, ce délai est raccourci pour souligner l'urgence de la mesure ou en cas de facilité de mise en place.

À ces mesures obligatoires s'ajoutent des mesures recommandées qui n'ont donc pas un caractère impératif.

Les mesures recommandées pour les biens et activités existantes à la date d'approbation du PPRi, ont pour but de permettre aux habitants et aux activités déjà existantes situés en zone inondable de poursuivre l'occupation normale des locaux, en prenant des dispositions permettant de limiter les dégradations éventuelles.

Ces mesures sont prises en application du 4° du II de l'article L.562-1 du code de l'environnement. Elles sont mises en œuvre par les personnes physiques ou morales propriétaires, exploitant ou utilisateurs de biens concernés.

Les mesures rendues obligatoires sur les biens et activités existantes par un PPRN peuvent être financées par le fonds de prévention des risques naturels majeurs (FPRNM), conformément à l'article L.561-3 du code de l'environnement. Les mesures simplement recommandées ne le sont pas.

**Les taux de financement maximum sont de :**

- **80% pour les biens à usage d'habitation ou à usage mixte**
- **40% pour les biens à usage professionnel (entreprises de moins de vingt salariés)**

**Pour les propriétés privées, le montant des mesures rendues obligatoires est limité à 10% de la valeur vénale des biens exposés<sup>12</sup>.** Toutefois, pour les particuliers, le code de l'environnement permet de financer des travaux allant au-delà de cette limite des 10 % sur la base du volontariat du propriétaire, Le montant de la subvention sera alors revalorisé sans jamais dépasser les limites de 36 000€ par bien et 50 % de sa valeur vénale.

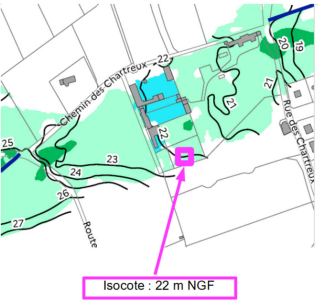

Pour bénéficier d'un financement et avant tout démarrage des travaux, il est nécessaire au préalable de déposer un dossier complet auprès de la Direction Départementale des Territoires et de la Mer.

## 4 - Les cotes de référence

La cote de référence représente l'altitude maximale pouvant être atteinte par l'inondation modélisée pour le présent PPRi. Attachée au nivellement général de la France (NGF), elle permet de définir la cote du premier niveau des planchers.

La cote de référence peut être connue aux moyens :














- des isocotes ;
- de la carte des hauteurs d'eau.

<p><b>Projet situé sur une isocote</b></p>	 <p>Isocote : 22 m NGF</p>	<p>Si le projet d'urbanisme se situe sur l'isocote, la cote de référence correspond à la hauteur lue sur l'isocote</p> <p>Ici, le niveau du plancher sera de 22,0 m NGF</p>
<p><b>Projet non situé sur une isocote</b></p>	 <p>Altitude de l'isocote la plus élevée : 22,0 m NGF</p> <p>Mais différence supérieure à 1m</p>	<p>Si le projet se situe entre 2 isocotes, la cote de référence à prendre en compte est celle qui présente la plus grande altitude. Cependant, si la différence de hauteur entre deux isocotes est supérieure à 50 cm, la cote de référence sera égale au niveau du terrain naturel (TN) augmenté de la hauteur d'eau maximale lue sur la carte des hauteurs d'eau.</p> <p>Ici, le niveau du plancher sera celui de l'altitude du terrain naturel augmenté de la hauteur d'eau.</p>

12 - Conformément à l'article R 562-5 du code de l'environnement et à l'article 5 du décret du 5 octobre 1995



Plan de Prévention du Risque Inondation du Marais Audomarois

<p><b>Projet situé dans un casier</b></p>		<p>Niveau de plancher : niveau indiqué dans le casier : 2, 96 m ici</p>										
<p><b>Aucune isocote n'est renseignée</b></p>	<table border="1" data-bbox="683 725 975 958"> <thead> <tr> <th>Hauteur de submersion</th> <th>Cote de référence associée</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>TN + 50 cm</td> </tr> <tr> <td></td> <td>TN + 1 m</td> </tr> <tr> <td></td> <td>TN +1,5 m</td> </tr> <tr> <td></td> <td>TN +1,5 m</td> </tr> </tbody> </table>	Hauteur de submersion	Cote de référence associée		TN + 50 cm		TN + 1 m		TN +1,5 m		TN +1,5 m	<p>Si aucune isocote n'est renseignée, l'instructeur se référera à la carte des hauteurs : la cote de référence sera le niveau du terrain naturel (TN) auquel sera ajoutée la hauteur d'eau maximale lue sur la carte des hauteurs d'eau</p> <p>1/ Cas général : Niveau du plancher : Terrain Naturel + 50 cm</p> <p>2/ Pour les projets situés dans les bandes de sécurité (si aucune hauteur n'est renseignée) : Terrain Naturel+20 cm</p>
Hauteur de submersion	Cote de référence associée											
	TN + 50 cm											
	TN + 1 m											
	TN +1,5 m											
	TN +1,5 m											
<p><b>Aucune isocote n'est renseigné dans les zones d'influence du ruissellement forte et faible de la carte des hauteurs</b></p>	<p>Pour ces secteurs, les projets devront se situer :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>à 50 cm au dessus du terrain naturel pour les zones d'influences du ruissellement faibles</li> <li>à 1m au dessus du terrain naturel pour les zones d'influence du ruissellement fortes</li> </ul>											
<p><b>Aucune isocote n'est renseigné dans la zone blanche</b></p>	<p>Dans le secteur du marais, les projets devront se situer à 20 cm au-dessus de la cote de référence.</p>											





**PRÉFET  
DU PAS-DE-CALAIS**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

**Direction Départementale des Territoires et de la Mer  
du Pas-de-Calais**

100 avenue Winston Churchill – CS 10 007  
62 022 ARRAS  
Tél : 03 21 22 99 99  
<http://www.pas-de-calais.gouv.fr/>