

PPRI des pieds de coteaux des Wateringues



Commissions géographiques – Présentation
des aléas

Calais – 12 décembre 2017

Ordre du jour

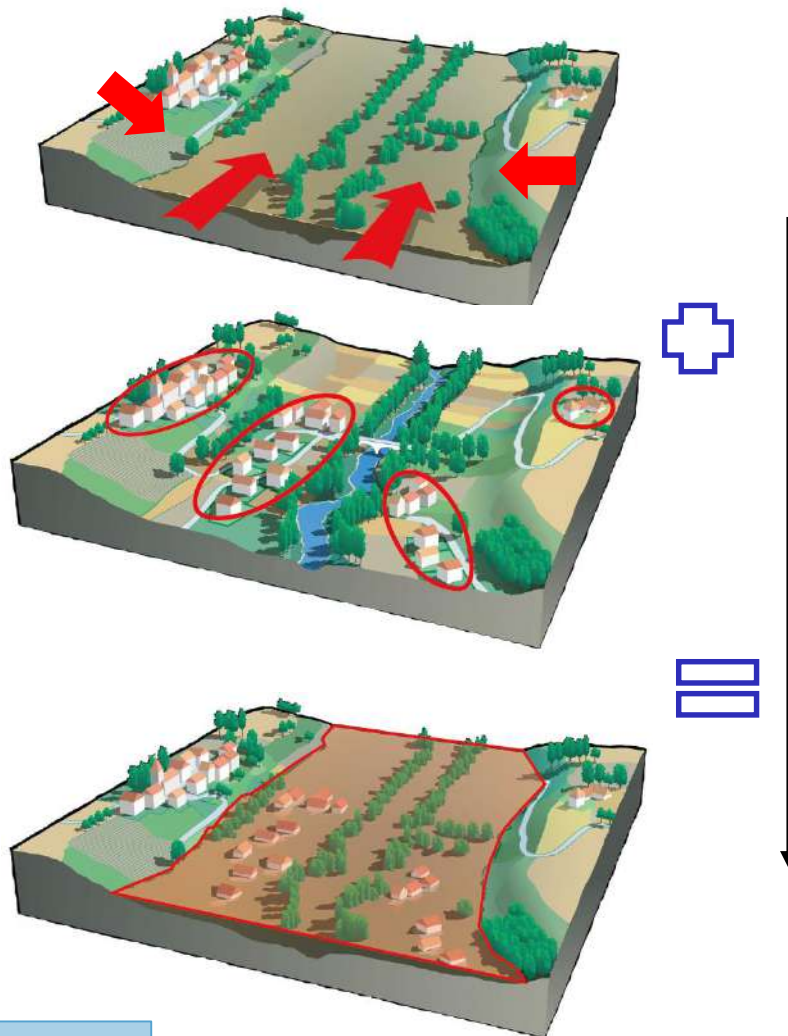
- Qu'est-ce qu'un PPRI ?
- État d'avancement de la procédure PPRI
- Objectifs de la phase 2
- Détermination de l'aléa de référence débordement et ruissellement
- Cartographie hauteur d'eau, vitesse et aléa de référence
- Suite de la procédure

Qu'est-ce qu'un PPRI ?



Qu'est ce qu'un PPRI ?

Notion-clé : le risque naturel majeur



→ **L'aléa** est un phénomène naturel aléatoire. *L'aléa inondation par débordement de cours d'eau et/ou ruissellement correspond aux zones dans lesquelles des inondations sont susceptibles de se produire*

→ **Les enjeux** sont l'ensemble des personnes, des biens, des activités ou de l'environnement susceptibles d'être affectés

→ **Le risque** résulte de la rencontre entre un aléa et un enjeu

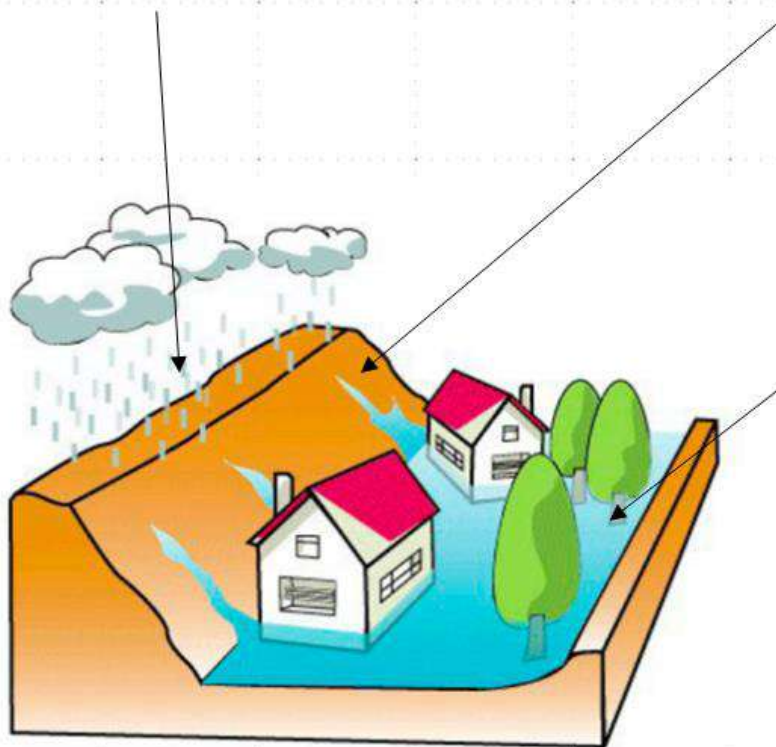
Qu'est ce qu'un PPRI ?

La spécificité du risque ruissellement

La **production** ou genèse du ruissellement
au niveau des points hauts topographiques

La **transmission et l'accélération** des écoulements
au niveau des zones pentues, talwegs naturels ou
axes de concentration des flux.

L'accumulation en pied de versant au
niveau de points bas naturels (cuvettes)
ou artificiels (remblais)



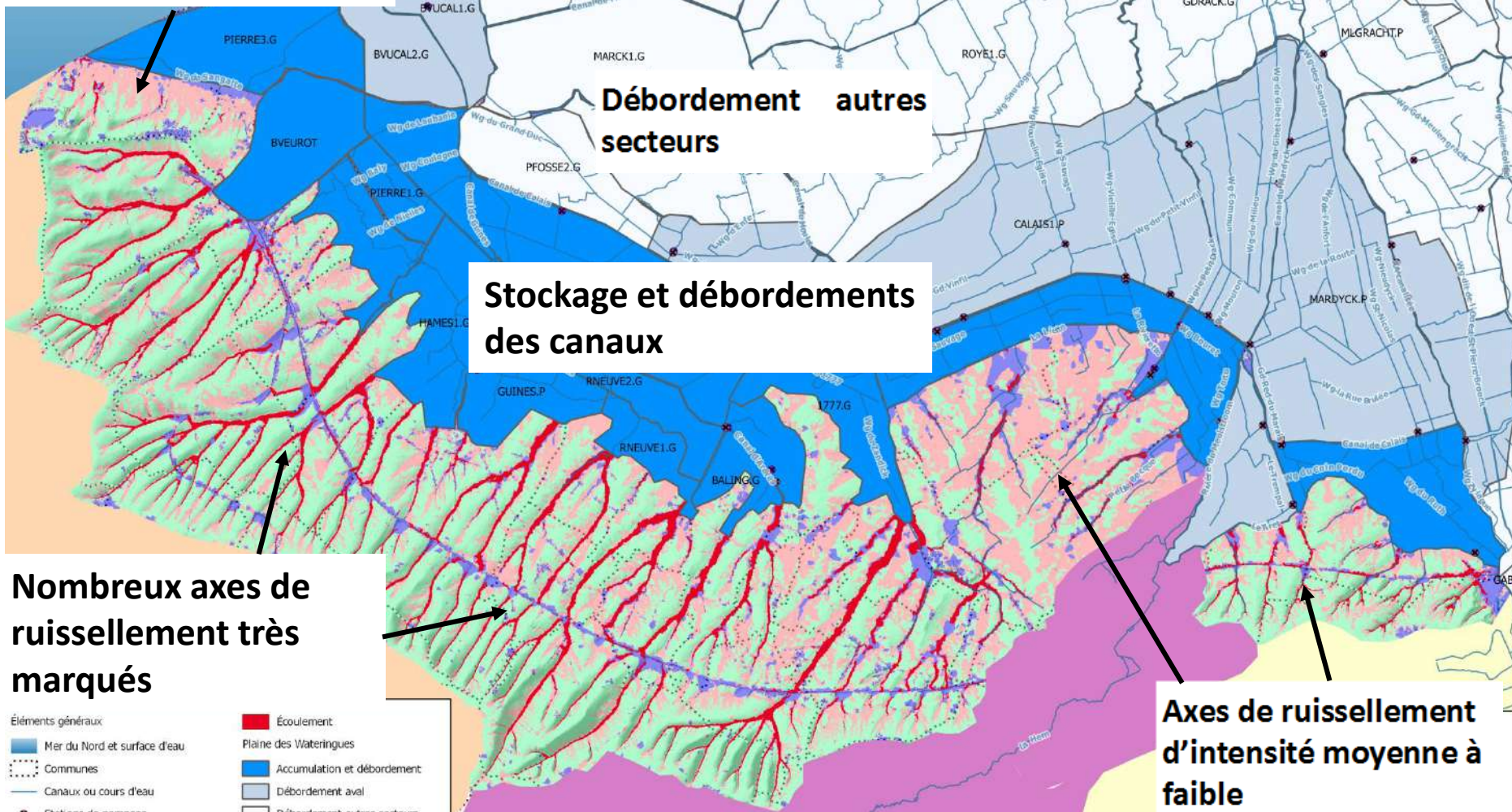
Autre formes d'inondations :

=> remontée de nappe

=> débordement de cours d'eau

Qu'est ce qu'un PPRI ?

Faible ruissellement
sur Sangatte



Qu'est ce qu'un PPRI ?

Les objectifs du PPRI

- Renforcement de la connaissance des zones inondées pour des crues historiques de référence
- Réglementation de l'aménagement des secteurs situés en zones inondables (PPRI annexé au PLU et vaut servitude d'utilité publique) :
 - En interdisant les constructions nouvelles à l'intérieur des zones soumises aux aléas les plus forts
 - En autorisant les constructions en zones d'aléas plus faible en respectant les prescriptions réduisant la vulnérabilité
 - En préservant les zones d'expansion de crue
- Sensibilisation des élus et de la population au risque inondation

Qu'est ce qu'un PPRI ?

Le contenu du dossier PPRI :

- Note de présentation
- Cartes informatives (aléas, enjeux)
- Cartes du zonage réglementaire
- Règlement
- Bilan de la concertation

Aléa centennal



Enjeux



Zonage réglementaire



Le croisement de l'aléa et des enjeux PPR donne la cartographie du zonage réglementaire

Qu'est ce qu'un PPRI ?

Les quatre piliers du risque

Le PPRI s'inscrit dans un ensemble de dispositif permettant de gérer le risque. Ces dispositifs concernent aussi bien l'État, que les Élus mais aussi les citoyens.



Etat d'avancement de la procédure PPRI

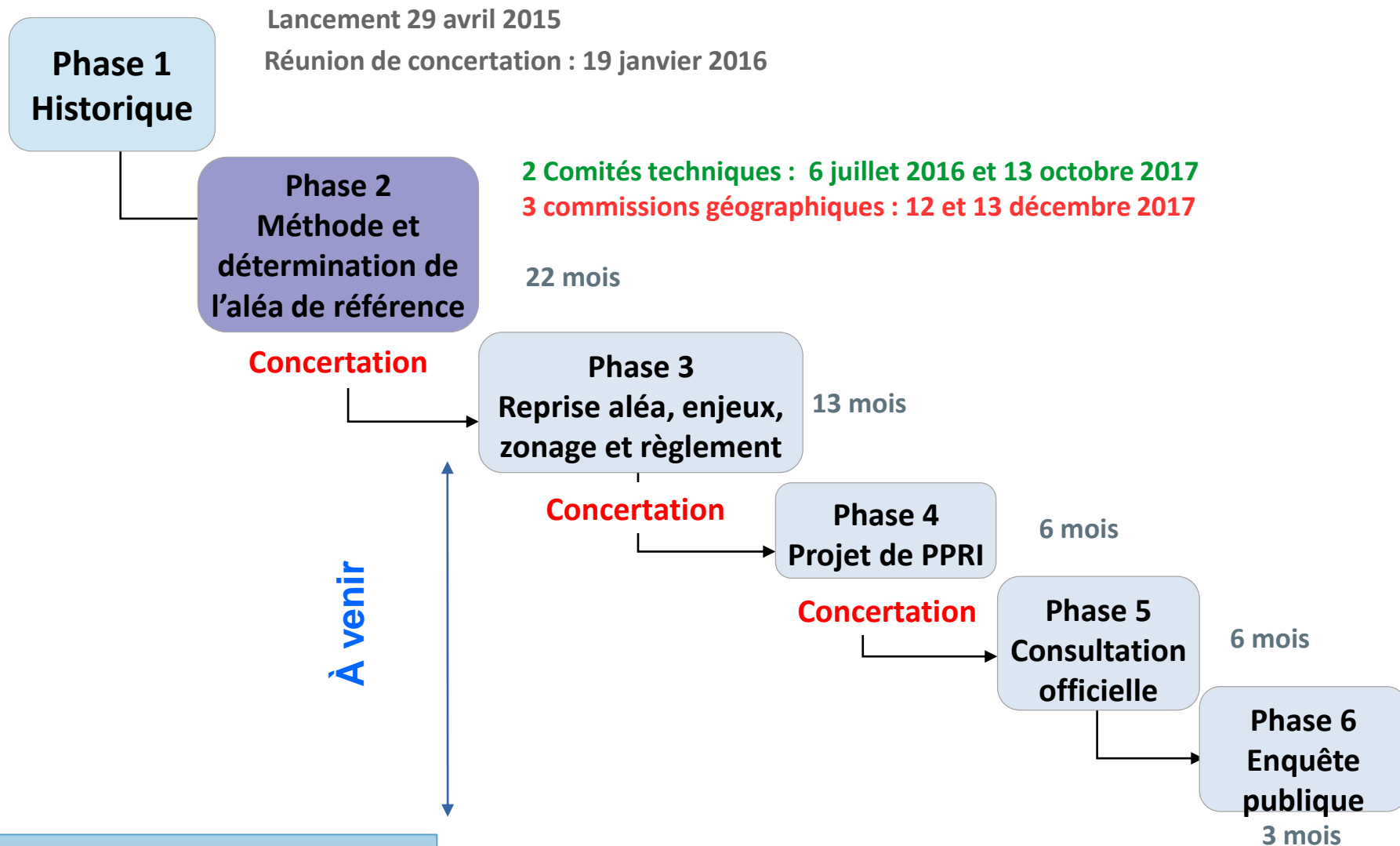


Le PPRI des pieds de coteaux des wateringues a été prescrit le 1^{er} septembre 2014 sur 45 communes

Périmètre d'étude du Plan de Prévention des Risques
des Pieds de Coteaux des Wateringues



Etat d'avancement de la procédure PPRI



Etat d'avancement de la procédure PPRI

Phase 2 – Aléa

Étude hydrologique
Construction et
calage du modèle

COTEC

Juillet 2016

Finalisation calage et
modélisation des aléas

Rapport et
cartes des aléas
1ère version

COTEC

Octobre 2017

3 Commissions
géographiques

Décembre 2017

Aléas finalisés

Février 2018

Les cartes d'aléa seront utilisées
pour l'instruction des actes
d'urbanisme au titre du R.111-2

**Porté à connaissance
officiel des aléas**

Les objectifs de la phase 2



Les objectifs de la phase 2

- Caractériser le régime hydrologique du bassin versant
- Définir les méthodes de définition de l'aléa centennal ou supérieur (ruissellement, débordement de cours d'eau et remontée de nappe)
- D'un point de vue pédagogique, déterminer un aléa fréquent (décennal) et un aléa exceptionnel (millénal)
- Déterminer un aléa de référence synthèse des trois phénomènes
- Poursuite de la concertation avec un aléa partagé par tous les acteurs locaux

Détermination de l'aléa de référence débordement et ruissellement



Détermination de l'aléa de référence

Quels phénomènes représentent l'aléa ?

Au sein de ce PPRI, l'aléa concerne principalement :

- Les **débordements des cours d'eau** à savoir les canaux et les watergangs secondaires constituant la plaine des Wateringues
- Les **phénomènes de ruissellement** sur les coteaux du territoire d'étude
- **Remontée de nappe** : condition initiale de saturation des sols élevée, débit de base dans les canaux
- **Définition** : un aléa inondation est une inondation d'une **gravité** donnée associée à une **probabilité d'occurrence**

Probabilité d'occurrence :

Une occurrence centennale = probabilité d'apparition de 1 % chaque année
(probabilité 1/100 = événement **CENT**ennal)

Occurrence	Sur 1 an	Sur 30 ans	Sur 100 ans
Crue décennale	10 %	96 %	99 %
Crue centennale	1 %	26 % ($\approx \frac{1}{4}$)	63 % ($\approx \frac{2}{3}$)
Crue millennale	0.1 %	3 %	9 %

Détermination de l'aléa de référence

Définition des trois scénarios de référence

- Définition de scénarios de référence en accord avec la Directive Inondation :
 - scénario fréquent (~10 ans)
 - **scénario moyen (~100 ans)**
 - scénario extrême (~1000 ans)
- Définition des pluies à partir des statistiques locales disponibles (stations pluviométriques de Calais, Guînes)
- Représentation des phénomènes naturels et aléatoires à l'aide des modèles numériques

Modèle hydrologique



Modèle hydraulique

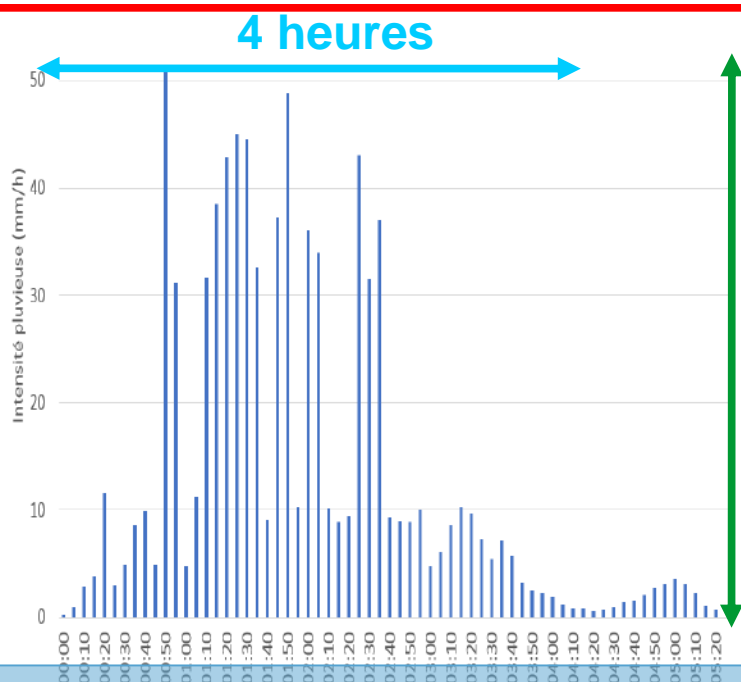


Scénario hivernal : inondation de la plaine

Détermination de l'aléa de référence



Orage estival : ruissellement sur les coteaux




Afin de représenter au mieux les phénomènes caractéristiques du territoire d'étude, élaboration de deux scénarios :


- Saturation de la plaine → **longues pluies hivernales (type novembre 2009)**
- Ruissellement sur les coteaux → **orage de type estival (août 2006)**

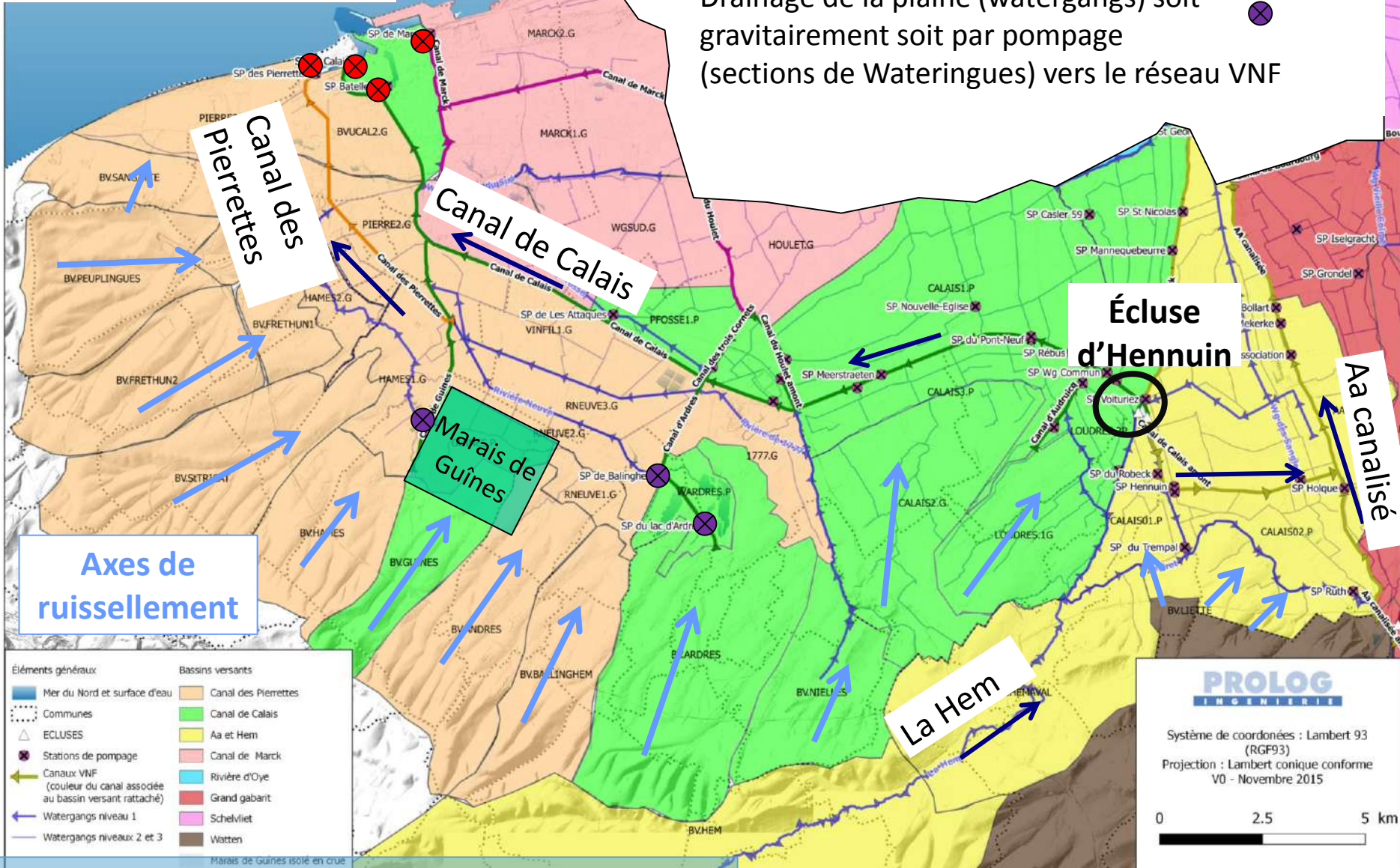
Les intensités pluvieuses présentées sont celles retenues pour le scénario de référence du PPRI

Détermination de l'aléa de référence

Fonctionnement hydraulique du secteur

Evacuation à la mer (Calais) soit gravitairement soit par pompage (IIW) 

Drainage de la plaine (watergangs) soit gravitairement soit par pompage (sections de Wateringues) vers le réseau VNF 



Détermination de l'aléa de référence

Données d'entrée : pluies
d'intensités et occurrences variables



Calcul des infiltrations dans le sol
(prise en compte de la nature des
sols + imperméabilisation + bâti)

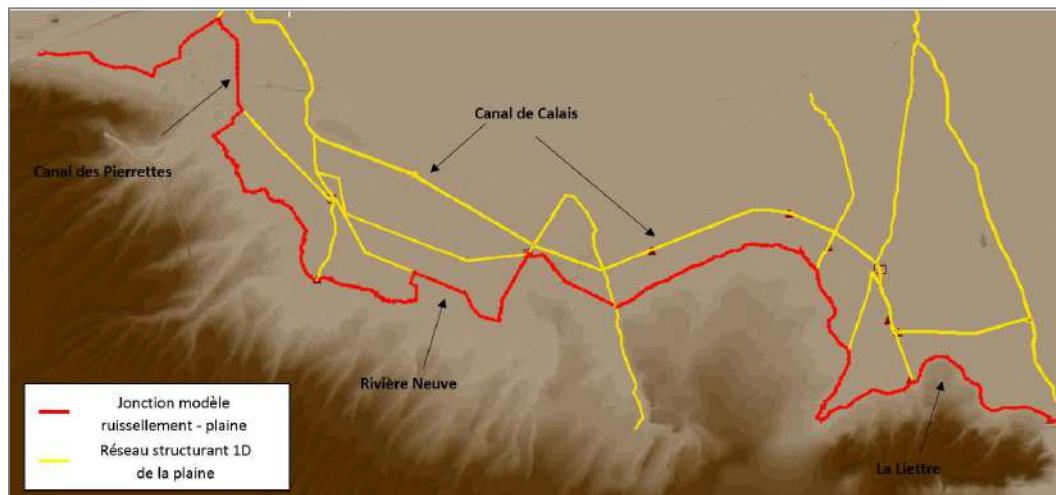


Calcul des débits qui sont générés
dans les cours d'eau ou sur les axes
de ruissellement (influence nappe
débit de base)



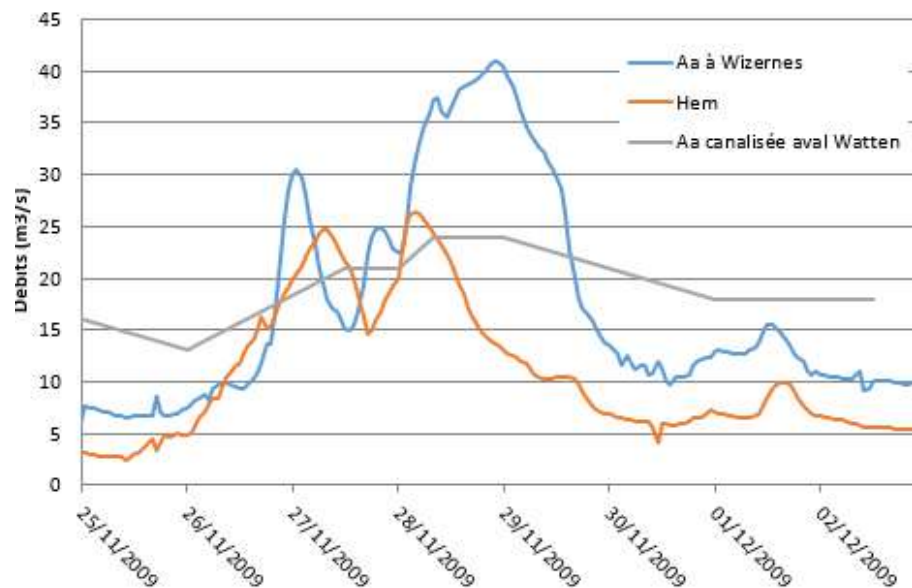
Calcul des niveaux et des vitesses
dans la plaine après débordement et
sur les axes de ruissellement

Le modèle hydrologique et hydraulique



Détermination de l'aléa de référence

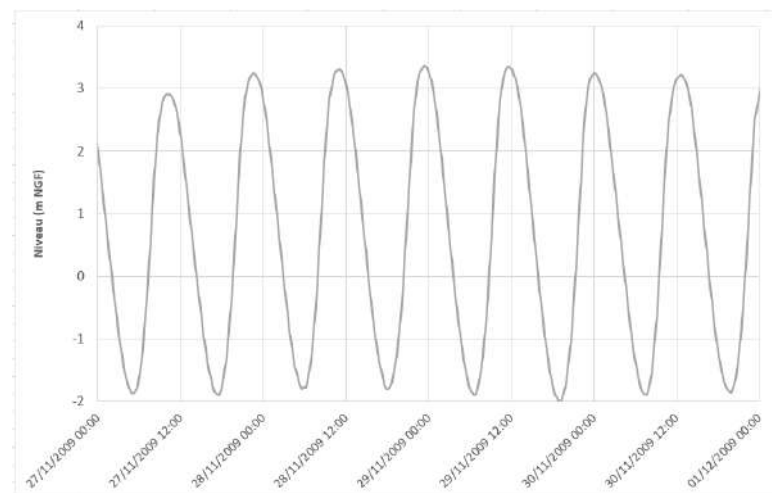
Conditions retenues : rivière de l'Aa et Hem, marée



Condition aval :

- Marée moyenne (coefficient 72), avec surcote météo de 50 cm ;
- Concomitance pic fluvial et pic de marée

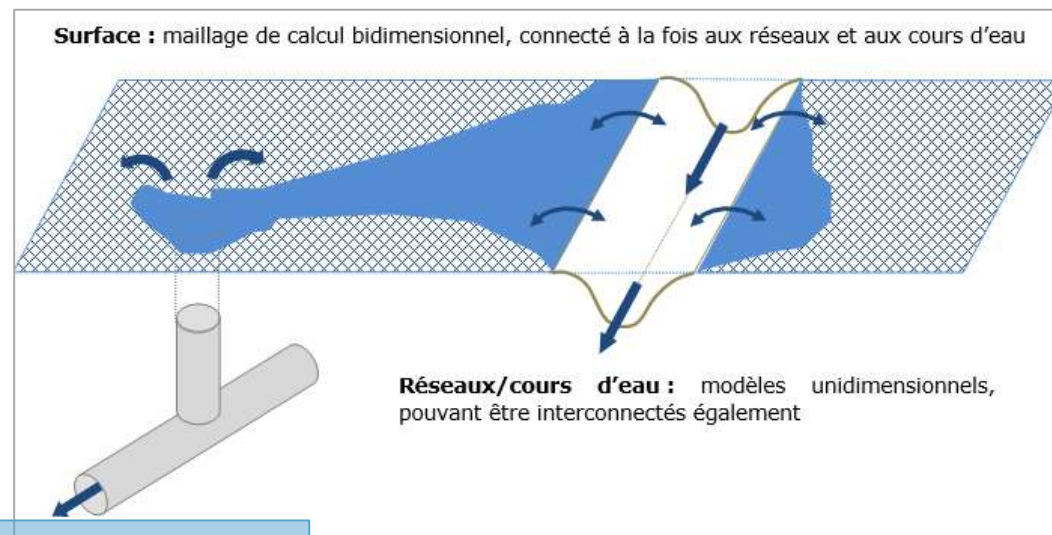
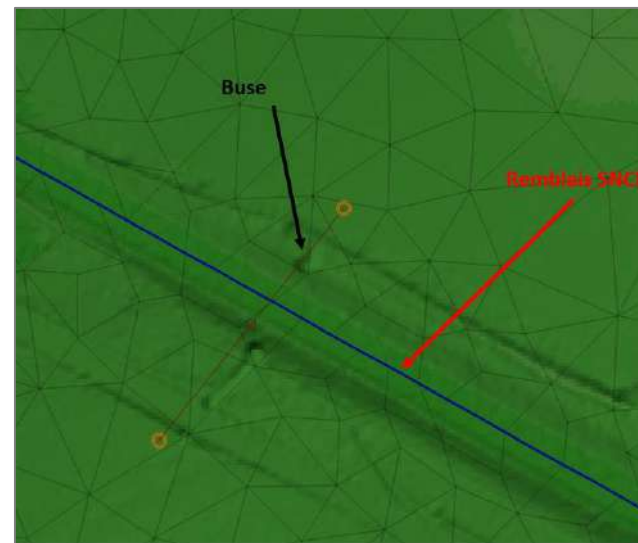
Injection de débit pour l'Aa et la Hem variant en fonction du type de pluie considérée (ci-contre injection pour la longue pluie hivernale – conditions de novembre 2009)



Détermination de l'aléa de référence

Le modèle Hydraulique

- Plus de **150** km de cours d'eau représentés par des profils levés par un géomètre
- Lit majeur représenté par un maillage de calcul basé sur le MNT LIDAR (Laser aéroporté)
- Prise en compte capacité des sols à freiner (végétation, obstacles) ou au contraire accélérer l'écoulement (voirie, béton)
- Prise en compte des obstacles à l'écoulement (remblais, bâti ...)
- Branches structurantes du réseau EP pour Ardres, Brèmes, Guînes et Audruicq

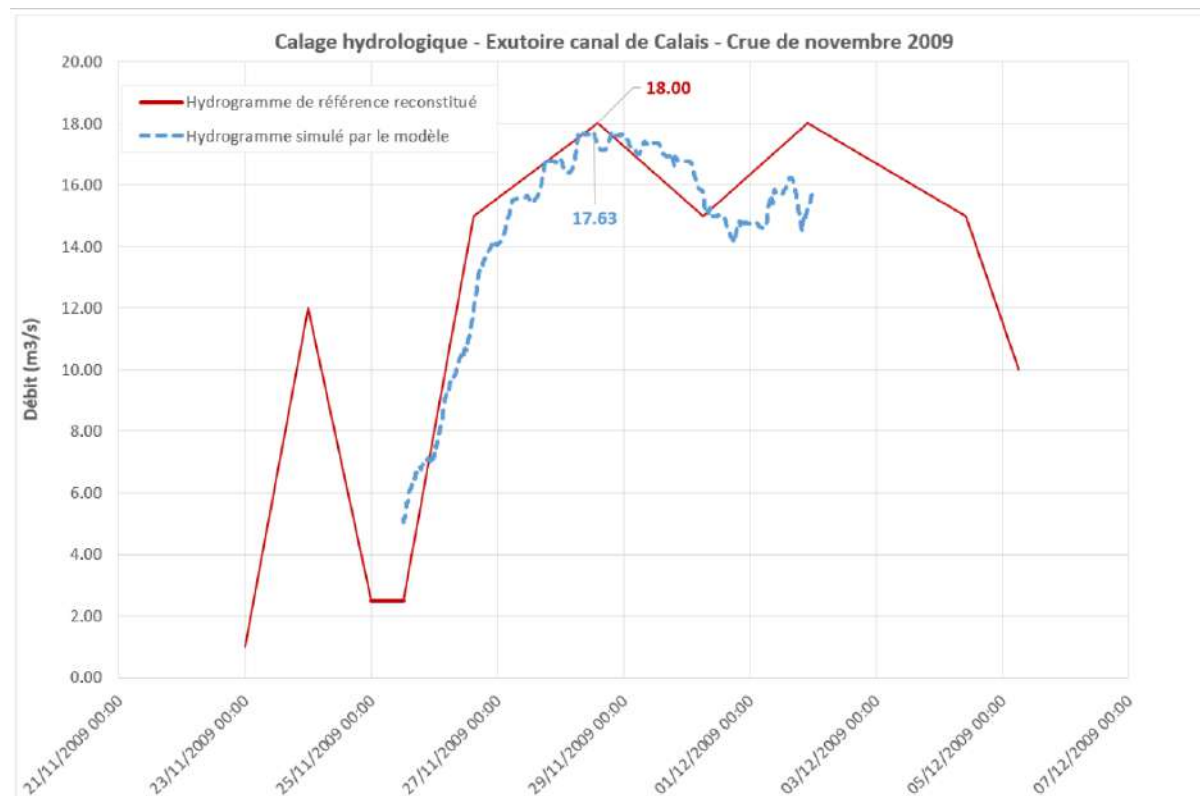


Détermination de l'aléa de référence

Validation du modèle hydrologique

Comparaison entre les débits reconstitués et les débits calculés :

Episode de novembre 2009 :
bonne représentation des hydrogrammes aux exutoires du canal de Calais et du canal des Pierrettes



Détermination de l'aléa de référence

Validation du modèle hydraulique

- Comparaison entre les niveaux observés sur les niveaux mesurés ;
- Evaluation de la pertinence du calage hydraulique
 - **Repères de crue / stations de mesure**

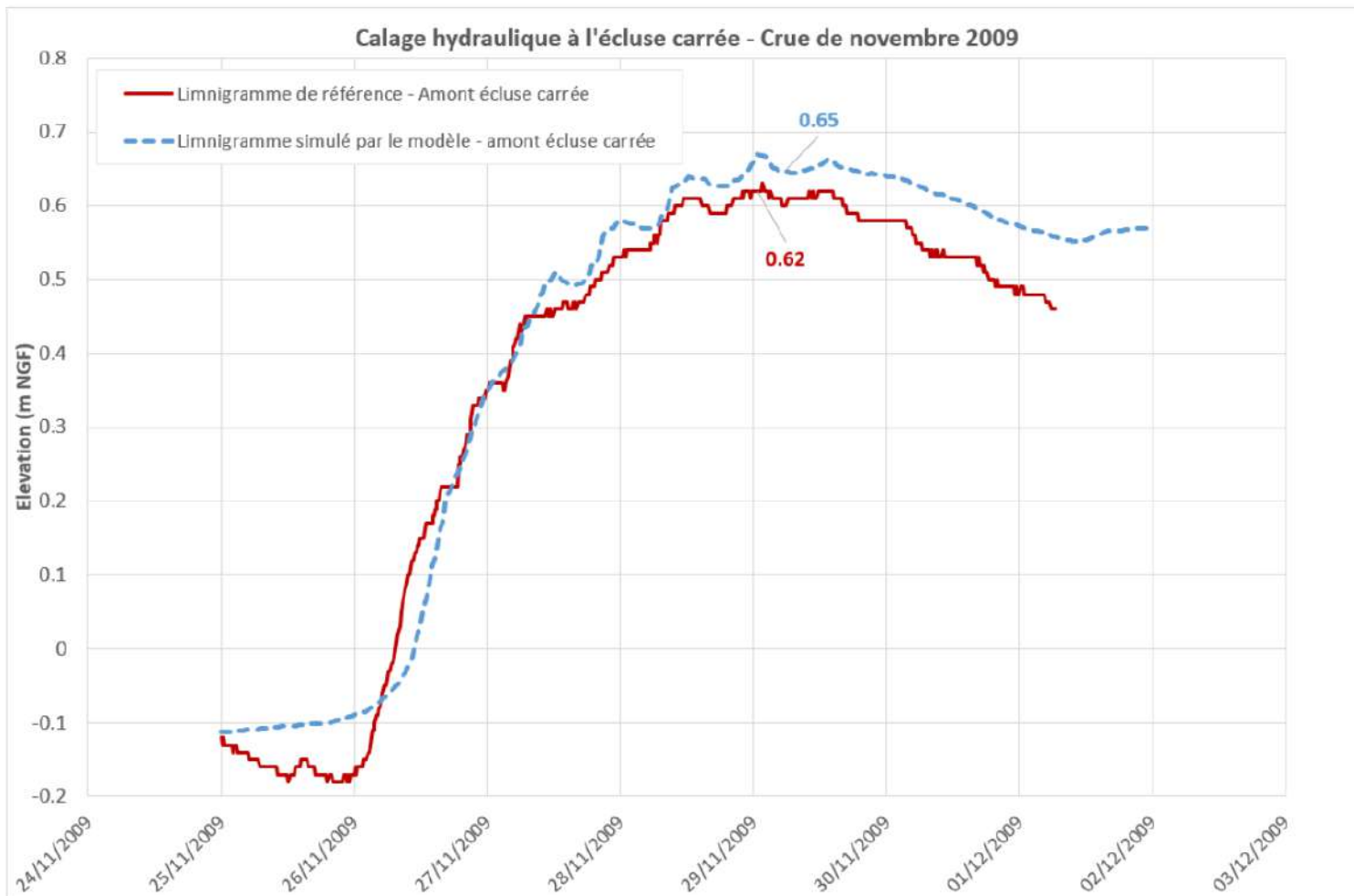
<i>Écart (en cm) entre les niveaux historiques et modélisés</i>	<i>Validité du calage</i>
< 10 cm	Très bonne
[-20 cm ; +20 cm]	Bonne
[-30 cm ; +30 cm]	Moyenne
< -30 cm ou > +30 cm	Mauvaise

- **Témoignages**

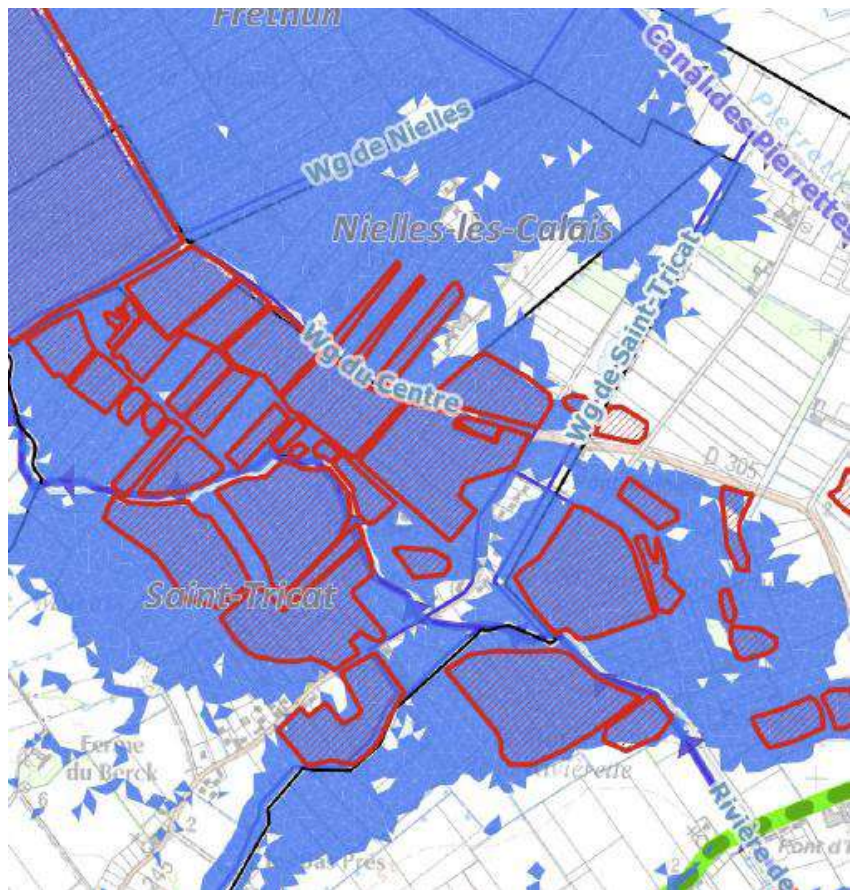
<i>Zone touchée modélisée par les eaux</i>	<i>Validité du calage</i>
Oui	Bonne
Non	Mauvaise

Détermination de l'aléa de référence

Validation du modèle hydraulique



Détermination de l'aléa de référence Validation du modèle hydraulique



Repère de crue

- ★ Validé
- ★ Non validé

Témoignage

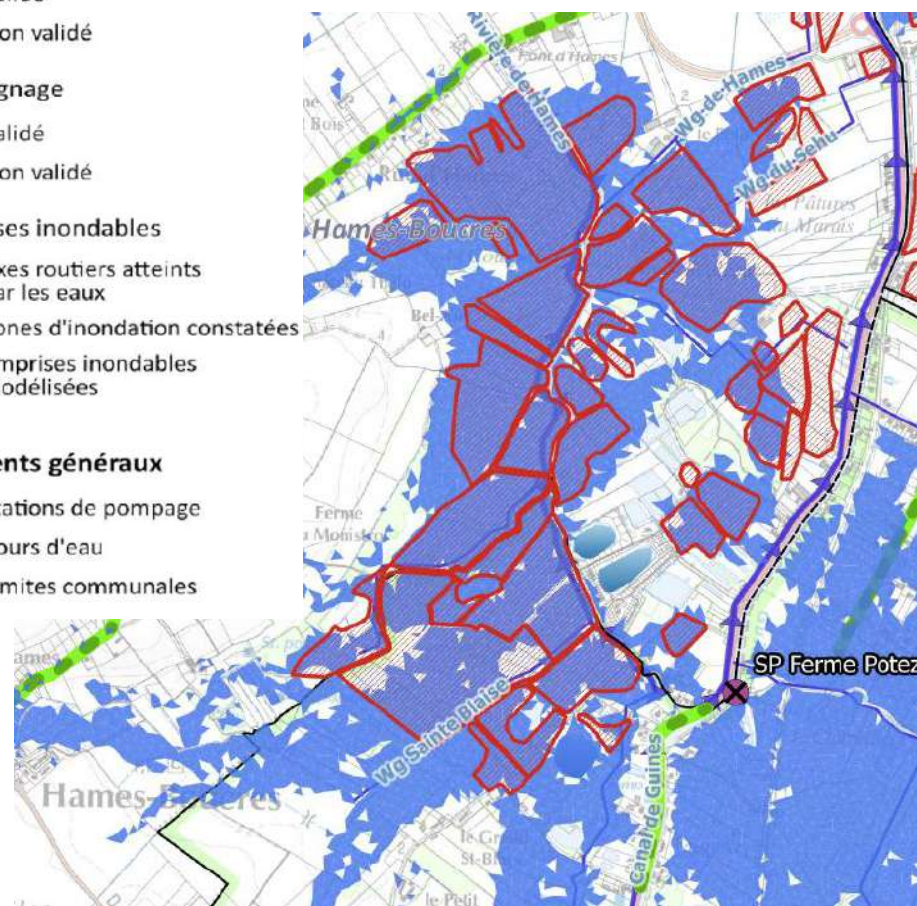
- ◆ Validé
- ◆ Non validé

Emprises inondables

- Axes routiers atteints par les eaux
- Zones d'inondation constatées
- Emprises inondables modélisées

Éléments généraux

- ⊗ Stations de pompage
- Cours d'eau
- Limites communales



Secteur Saint-Tricat / Hames-Boucres

Cartographies hauteur d'eau, vitesse et aléa de référence

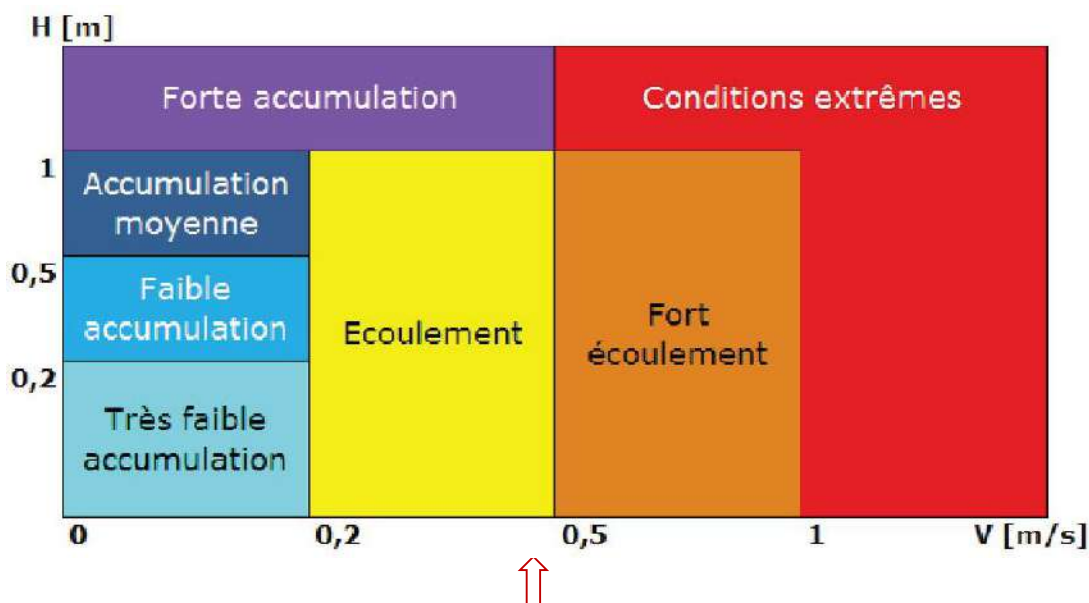


Cartographies hauteur d'eau, vitesse et aléa de référence

L'aléa est un croisement des hauteurs de submersion et des vitesses d'écoulement, il traduit le risque associé au phénomène d'inondation.

Hauteur de submersion

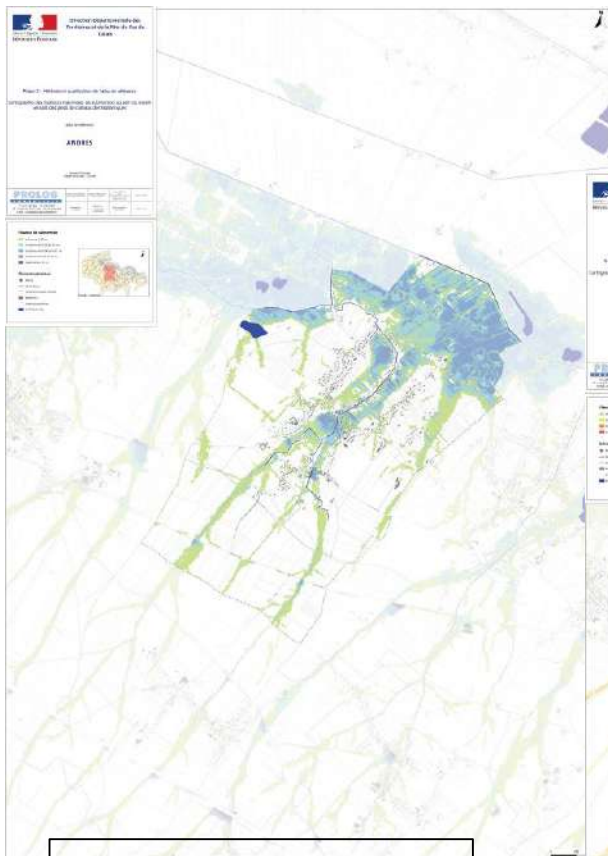
- Inférieure à 20 cm
- Comprise entre 20 et 50 cm
- Comprise entre 50 cm et 1 m
- Comprise entre 1 et 1.5 m
- Supérieure à 1.5 m



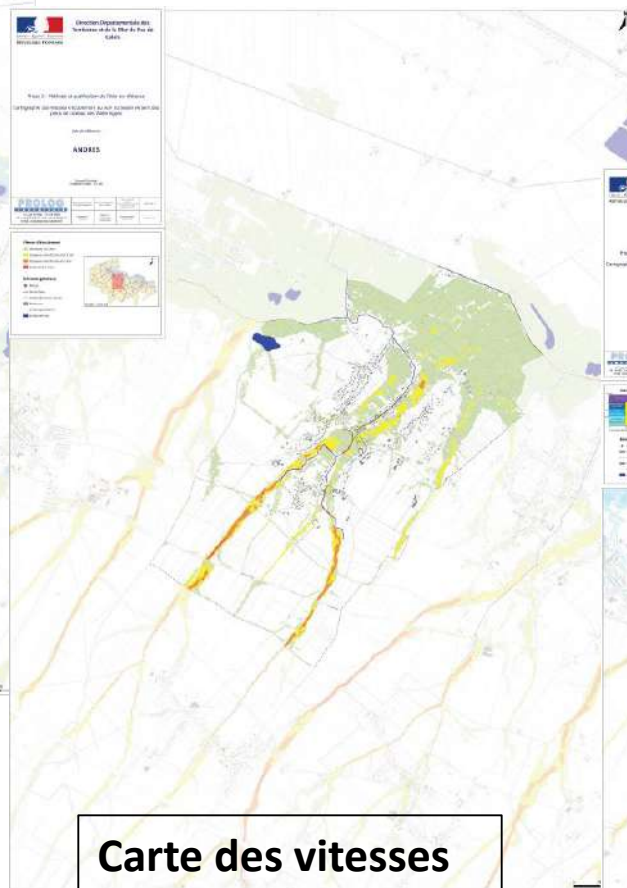
Vitesse d'écoulement

- Inférieure à 0.2 m/s
- Comprise entre 0.2 m/s et 0.5 m/s
- Comprise entre 0.5 m/s et 1 m/s
- Supérieure à 1 m/s

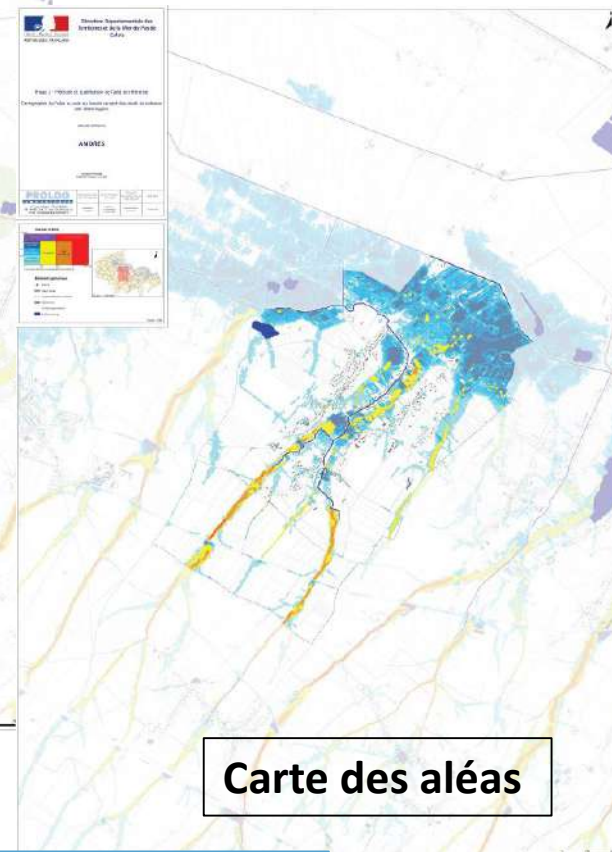
Cartographie hauteur, vitesse et aléa de référence



Carte des hauteurs



Carte des vitesses



Carte des aléas

Questions sur la caractérisation des aléas ?



Questions / Réponses sur les cartes



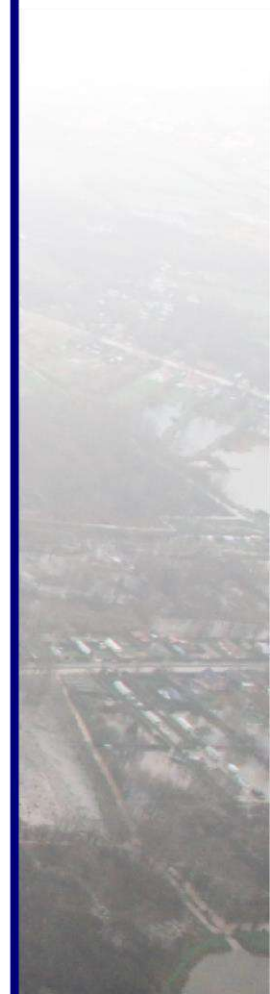
Planning prévisionnel

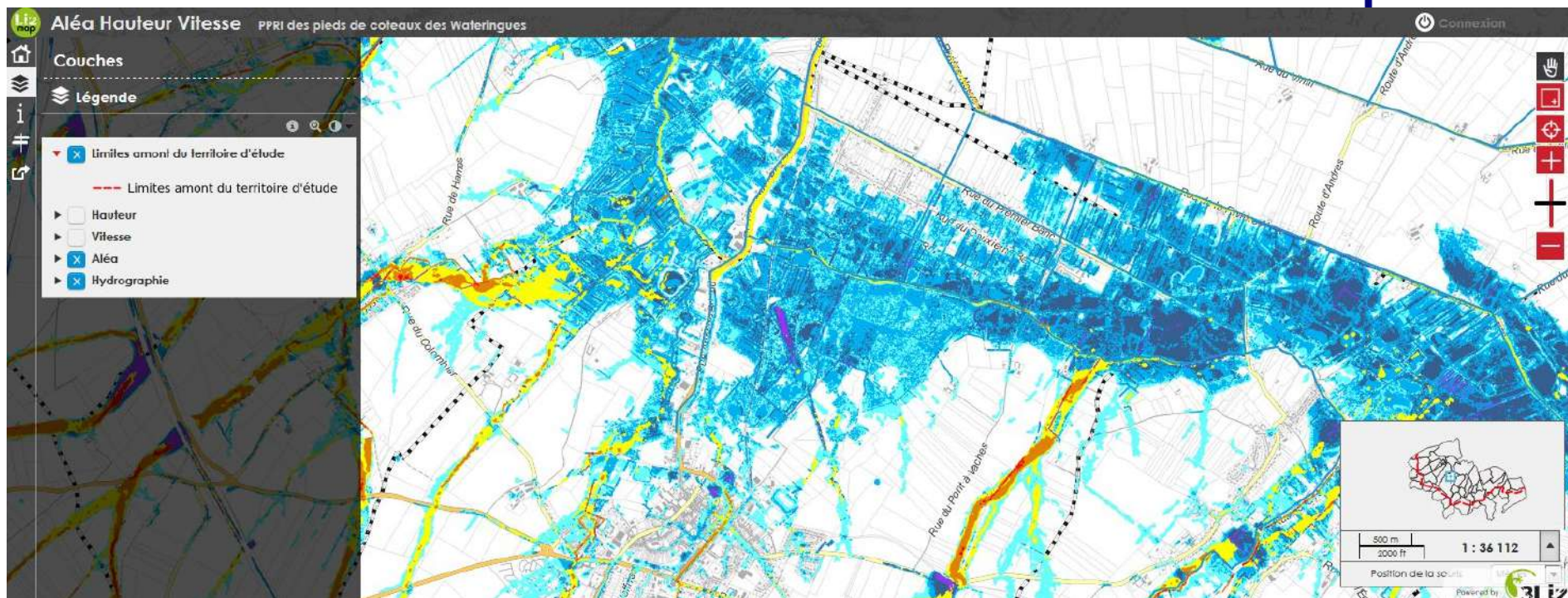


Suite de la procédure

- Retour des remarques sur l'aléa jusqu'au **15 janvier 2018**
- Envoi du dossier des synthèses communales ainsi que du dossier synthétique de la phase 2 – **janvier 2018**
- Correction des cartes d'aléas suite aux remarques – **février 2018**
- Porté à connaissance des aléas avec préconisations d'urbanisme – **mars 2018**
- Travail sur les enjeux et rencontre des communes – **à partir de mars 2018**

La plateforme cartographique





<http://cassini.prolog-ingenierie.fr/concertation>
DDTM62 (identifiant) et ppri_wateringues (mot de passe)

Livrables disponibles sur le site de la préfecture :

<http://www.pas-de-calais.gouv.fr/Politiques-publiques/Prevention-des-risques-majeurs/Plan-de-prevention-des-risques/PPRN-Inondation-en-cours/PPRN-pieds-de-coteaux-des-Wateringues>

Contacts DDTM62:

Envoi des remarques sur les cartes d'ici le 15 janvier

DDTM 62

Valerie Ziolkowski

ddtm-sde-risques@pas-de-calais.gouv.fr

03.21.22.90.62

Chargé de mission territorial du Calaisis :

Nicolas Lepenne

nicolas.lepenne@pas-de-calais.gouv.fr

03.21.99.09.46

Contact Prolog Ingénierie:

Fabien Doussière

doussiere@prolog-ingenierie.fr

04.72.44.67.61

Merci pour votre attention

