



*Liberté • Égalité • Fraternité*

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Direction Départementale  
des Territoires et de la Mer

## DÉTERMINATION DES ALÉAS INONDATIONS DU TERRITOIRE DE LA SOUCHEZ

Comité de concertation de lancement  
13 novembre 2019

**PROLOG**  
INGENIERIE



# ORDRE DU JOUR

- **Contexte et objectifs de l'étude**
- **Présentation du groupement et de l'équipe projet**
- **Phasage de l'étude et planning**
- **Présentation du territoire d'étude**
- **Présentation de la méthodologie proposée**
- **Concertation / communication**
- **Questions et discussions**

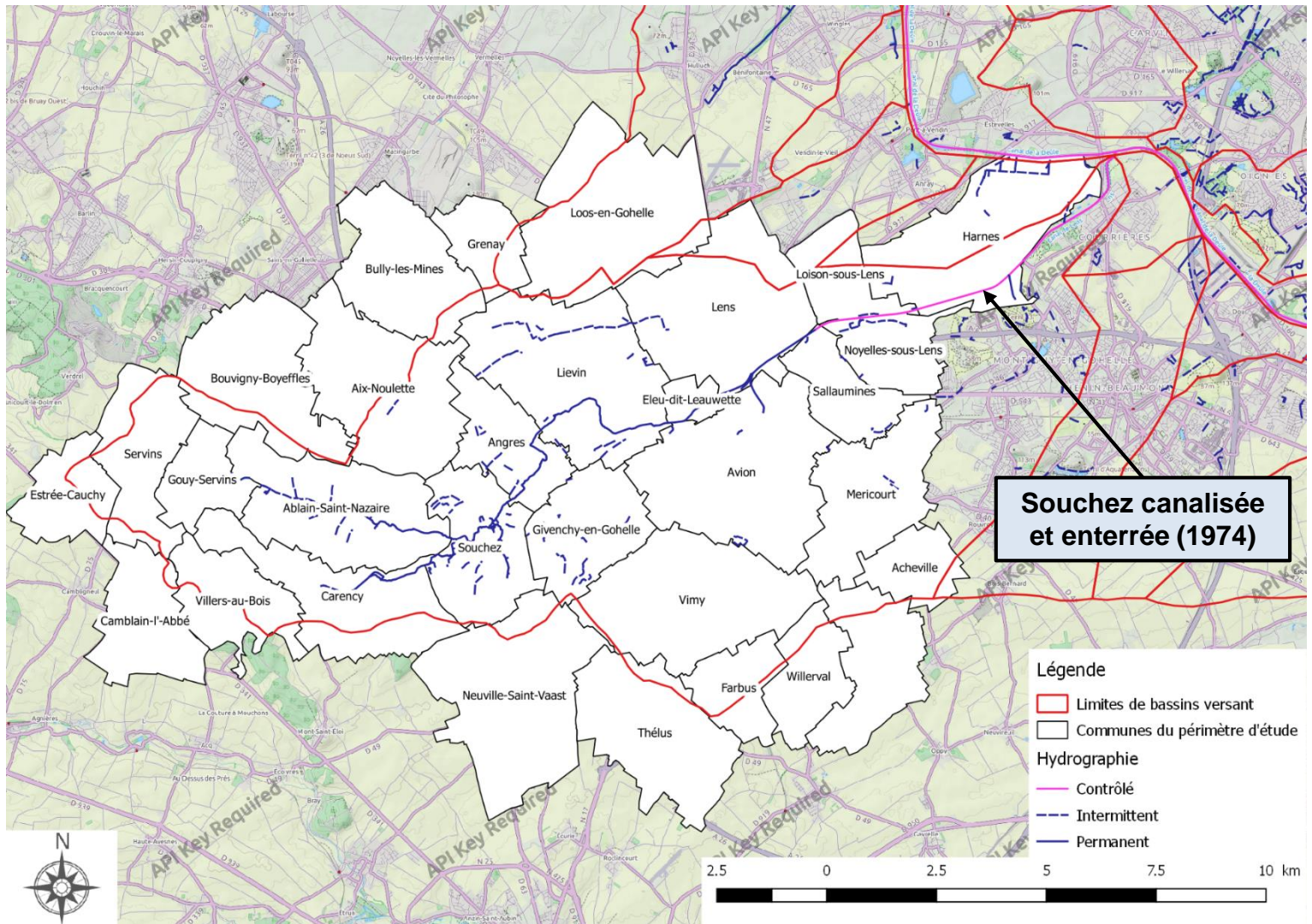
# 1. Contexte et objectifs de l'étude

## Contexte

- La Souchez : rivière d'une quinzaine de kilomètres (BV de 117 km<sup>2</sup> appartenant au bassin versant de la Haute-Deûle)
- Secteur amont du Territoire à Risque important d'Inondations de Lens
- Concerné par les risques de ruissellements et coulées de boues, débordement de cours d'eau et de remontée de nappe
- 5 communes couvertes par un PPRi prescrit (Avion, Bully-les-Mines, Eleu-dit-Leauwette, Lens, Liévin) et 1 commune couverte par un PPRi (ruissellement et remontée de nappe) approuvé le 4/09/2007 (Loison-sous-Lens)
- Etude des ruissellements sur le bassin de la Haute-Deûle (2016-2017)  
→ améliorer la connaissance du risque d'inondation par ruissellement
- Objectif : déterminer plus finement les aléas inondation par débordement de cours d'eau et les aléas ruissellement sur le bassin versant de la Souchez

# 1. Contexte et objectifs de l'étude

## Bassin versant (31 communes du Pas-de-Calais)



# 1. Contexte et objectifs de l'étude

## Objectifs

- Etat des lieux de l'exposition du territoire au risque inondation
- Analyser le fonctionnement hydrologique et hydraulique du bassin versant et affiner le périmètre d'étude
- Modéliser les terrains inondables par ruissellement et débordement pour un événement fréquent, moyen, extrême
- Cartographier l'aléa inondation par ruissellement, par débordement et pour les deux phénomènes (aléa de référence)
- Selon les résultats de l'étude, évaluer l'opportunité de prescrire un PPRi et/ou de proposer un porter à connaissance sur tout ou partie du territoire



Inondations dans le centre-ville de Souchez le 7 juin 2016

## 2. Phasage de l'étude et planning prévisionnel

### Mission en 4 Phases échelonnées sur une durée de 14 à 15 mois

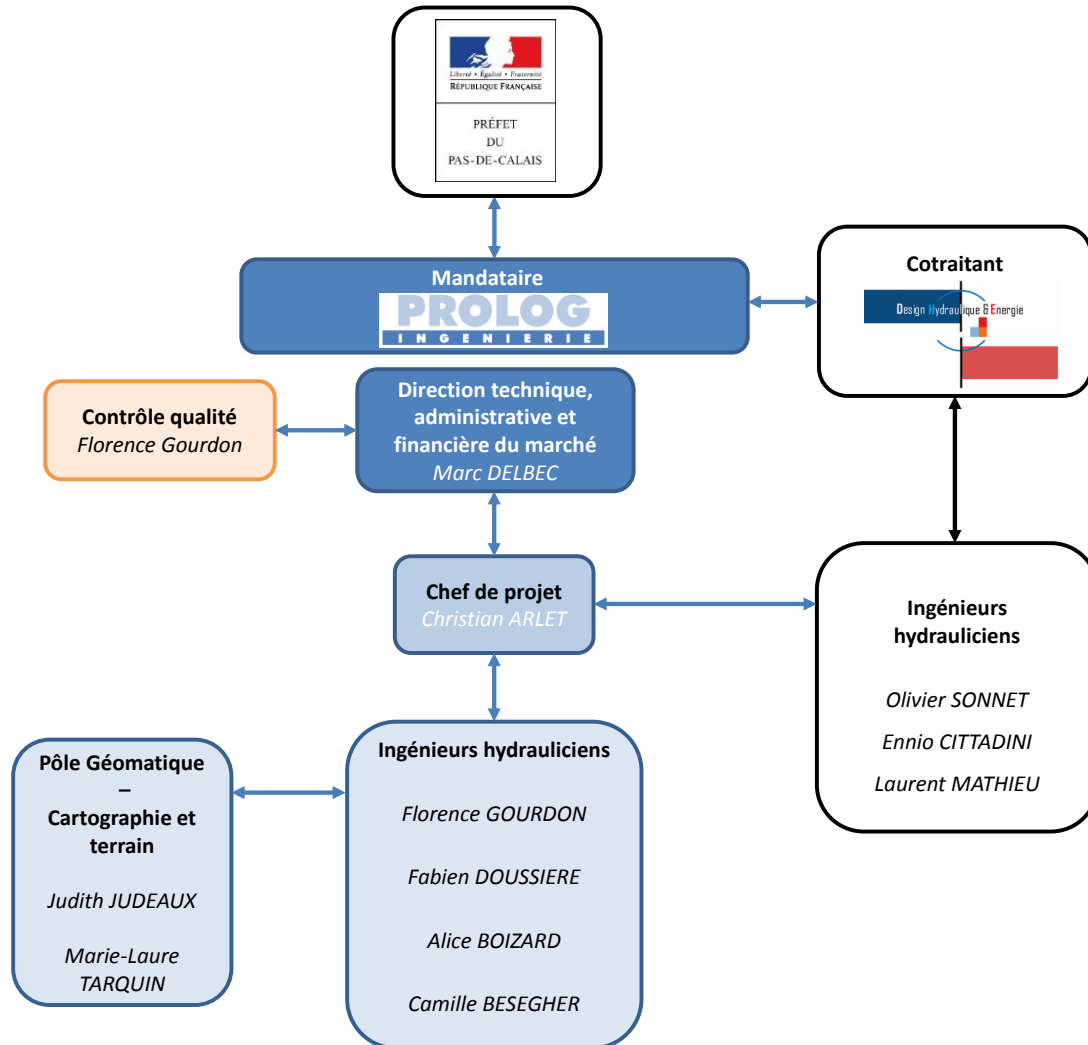
Phase 1 : analyse des données disponibles et nécessaires à l'étude	Durée : 3 mois 11/2019 → 02/2020
Phase 2 : Méthode de détermination des aléas	Durée : 3 mois 02/2020 → 04/2020
Phase 3 : Qualification des phénomènes	Durée : 8 mois 04/2020 → 11/2020
Phase 4 : Note d'opportunité	Durée : 2 mois 11/2020 → 01/2021

↓  
Définition des  
besoins  
topographiques

↓  
Réalisation des  
relevés  
topographiques

# 3. Présentation du groupement et de l'équipe projet

## Organigramme



Une dizaine d'ingénieurs et techniciens mobilisés au sein de 2 entreprises : Prolog Ingénierie et DHE (groupement conjoint)

### 3. Présentation du groupement et de l'équipe projet

#### Groupement

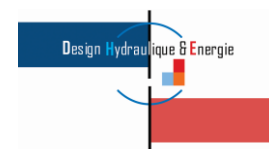
- PROLOG INGENIERIE (mandataire)



- BE spécialisé en hydrologie/hydraulique
- Environ 55 collaborateurs
- Fondé en 1984, indépendant
- Pôle Rivières/Risques
- Siège social à Paris
- 2 établissements à Lyon et Bordeaux
- Nombreuses références dans les Hauts de France (PAPI du Boulonnais (2016-2018), 3 PPRI en cours avec la DDTM62, 2 PPRI approuvés et un en cours avec la DDTM59, diverses études hydrauliques)



- DESIGN HYDRAULIQUE & ÉNERGIE (Cotraitant)



- BE spécialisé dans les domaines de la construction, l'hydrologie, l'hydrogéologie et l'hydraulique
- Fondé en 2012, indépendant
- A réalisé l'étude sur l'amélioration de la connaissance du risque inondation par ruissellement sur le territoire du TRI de Lens



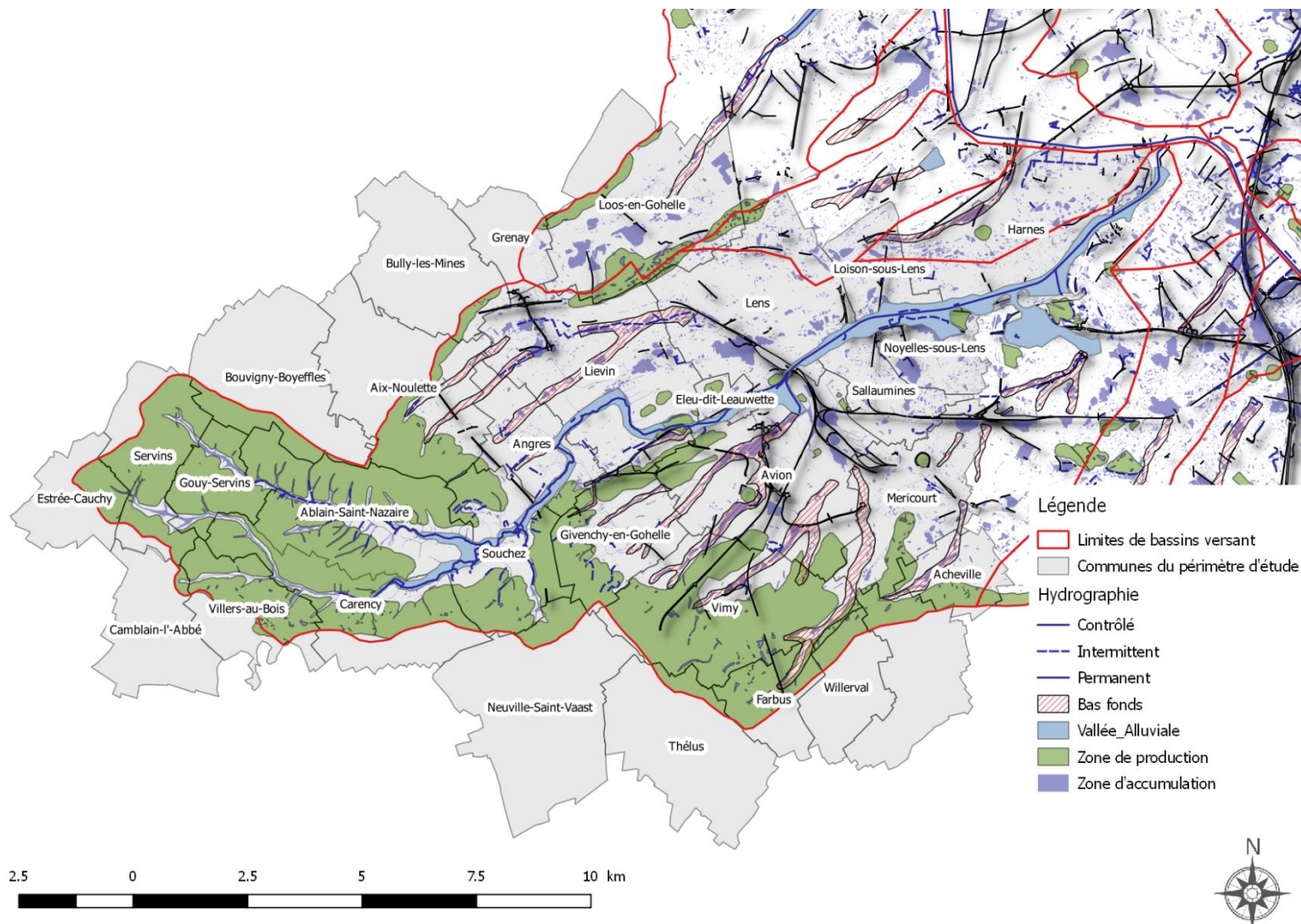
## 4. Présentation du territoire d'étude

### Différents modes d'inondation présents sur le territoire d'étude

- Ruissellement boueux sur les parties amont de la zone d'étude (secteurs de coteaux et de terres agricoles)
- Débordement de cours d'eau sur la partie amont concomitant avec un phénomène de ruissellement et des coulées boueuses (Saint-Nazaire, Souchez, Carency)
- Débordement de cours d'eau canalisé (partie urbaine de la Souchez qui devient ensuite le canal de Lens)
- Ruissellement en zone urbaine avec des zones d'accumulation en partie basse où l'on peut retrouver l'ensemble des phénomènes d'inondation (débordement du canal de Lens, remontée de nappe, accumulation des ruissellements amont)

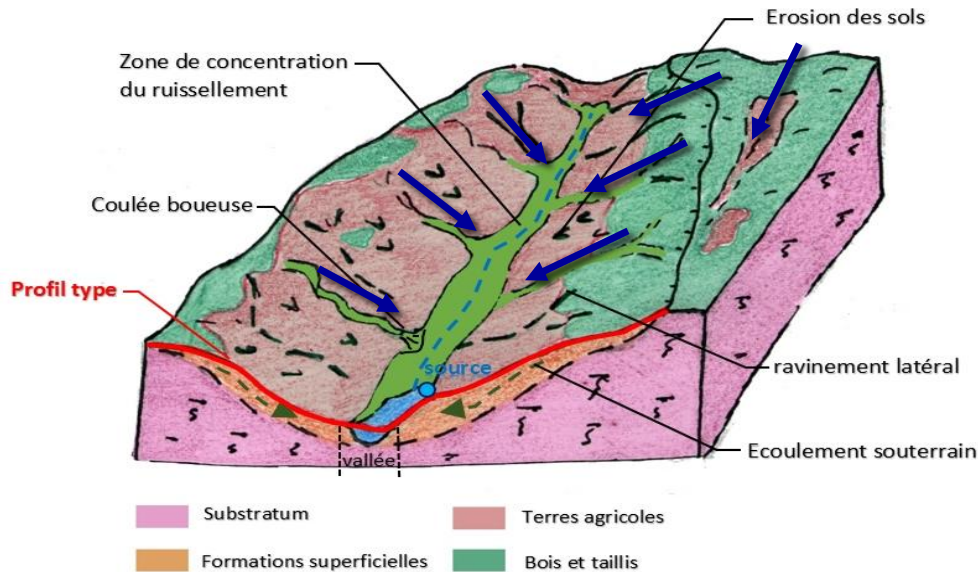
# 4. Présentation du territoire d'étude

## Fonctionnement hydraulique



## 4. Présentation du territoire d'étude

### Zones de production



- Amont du territoire d'étude, points hauts des bassins versants
- Terres agricoles principalement
- Zones d'accélération des écoulements
- Concentration des ruissellements au droit des points bas



**Givenchy-en-Gohelle (07/06/2016)**



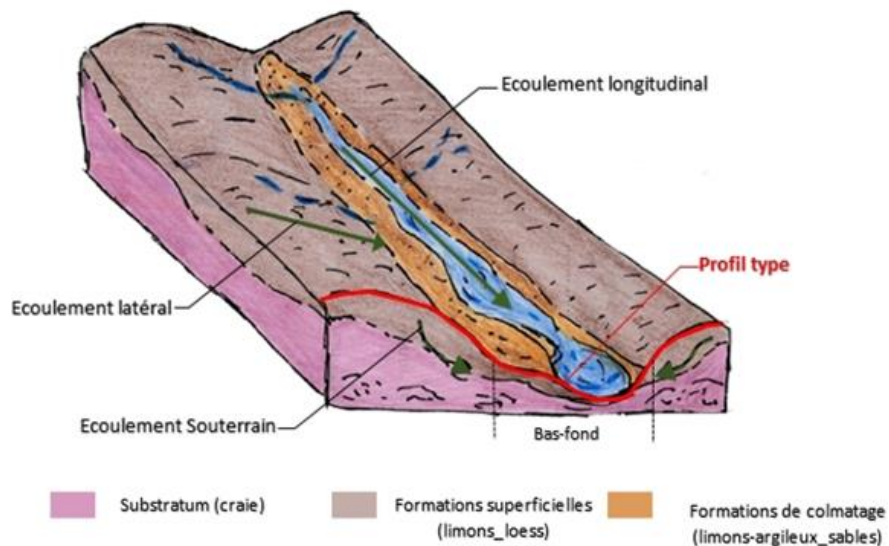
**Gouy-Servins (07/06/2016)**



**Givenchy-en-Gohelle (07/06/2016)**

## 4. Présentation du territoire d'étude

### Bas-fonds (aussi appelés « fonds »)



- **Dépressions longilignes orientées Sud-Ouest / Nord-Est**
- **Axes de drainage significatifs → connexion entre les zones collinaires de l'amont des BV et les basses plaines alluviales et marécageuses**
- **Axes préférentiels de concentration ou d'accumulation du ruissellement**



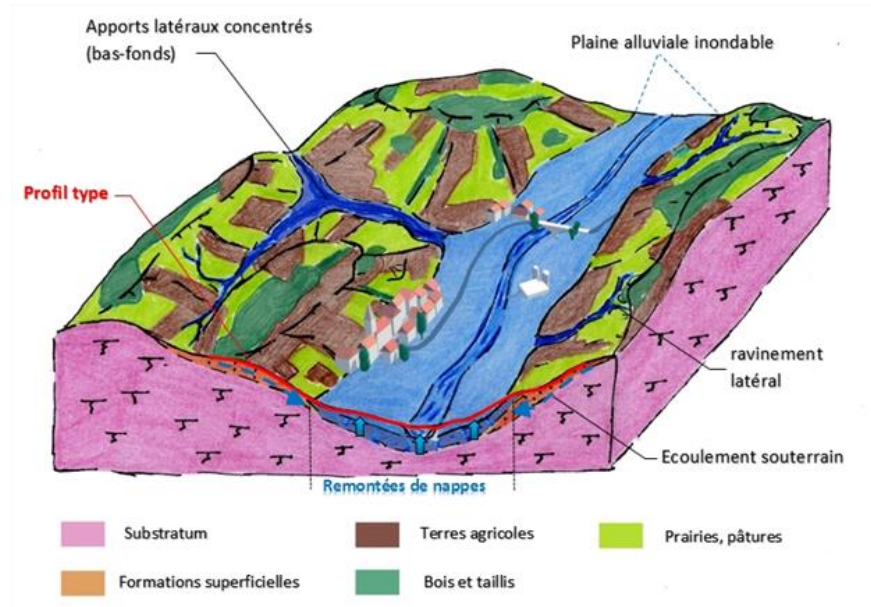
**Acheville (07/06/2016)**



**Avion (07/06/2016)**

## 4. Présentation du territoire d'étude

### Vallées alluviales



- Axes de drainage principaux collectant les eaux de ruissellement issues des bassins latéraux secondaires et les eaux d'infiltration
- La Souchez, La Saint-Nazaire, la Carency, etc.
- Lieux d'inondation privilégiés
- Phénomènes de remontées de nappes



Liévin (07/06/2016)



Souchez (07/06/2016)



Angres (07/06/2016)

## 5. Méthodologie proposée

### Phase 1 : Analyse des données disponibles et nécessaires à l'étude

#### Objectifs de la Phase 1

- Recenser et analyser les inondations passées (information historique au cœur de la démarche)
- Constituer des bases bibliographique et spatiale des données recueillies
- Analyser les données pour comprendre et définir le fonctionnement hydraulique et affiner le périmètre d'étude
- Etablir une cartographie informative des phénomènes d'inondation
- Mobiliser la connaissance des élus locaux : mise en place de la concertation

## 5. Méthodologie proposée

### Phase 1 : Analyse des données disponibles et nécessaires à l'étude

- 1) **Collecte et analyse des données disponibles, notamment au sujet des événements de mai et juin 2016 :**
  - Relevés pluviométriques
  - Photographies et relevés de terrain → base de données sur les laisses de crue en vue de la reconstitution de l'évènement de 2016 (référence pour le calage de l'hydrologie de l'hydraulique)
  - Témoignages localisés sur les zones inondées et hauteurs d'eau atteintes
  - Gestion de la crue par VNF : manœuvre des ouvrages lors de la crue / conditions aval du canal
  - Dysfonctionnements particuliers, dommages répertoriés
  - Articles de presse

## 5. Méthodologie proposée

### Phase 1 : Analyse des données disponibles et nécessaires à l'étude

#### 2) Missions de terrain :

- Réunions groupées avec les communes suite à l'envoi d'un questionnaire puis repérages de terrain avec ces dernières (novembre-décembre) :
  - Obtenir des informations sur les inondations historiques
  - Apprécier les problématiques hydrauliques locales
- Comprendre le fonctionnement hydraulique du territoire :
  - Distinguer les phénomènes de débordement, de ruissellement, les zones sensibles à la remontée de nappe, etc.
  - Recenser les ouvrages et autres singularités ayant un impact sur les écoulements
  - Apprécier l'occupation du sol et du lit de la rivière
  - Les traces de ravinement et la présence d'éventuels aménagements de protection
  - Valider les repères de crues à lever

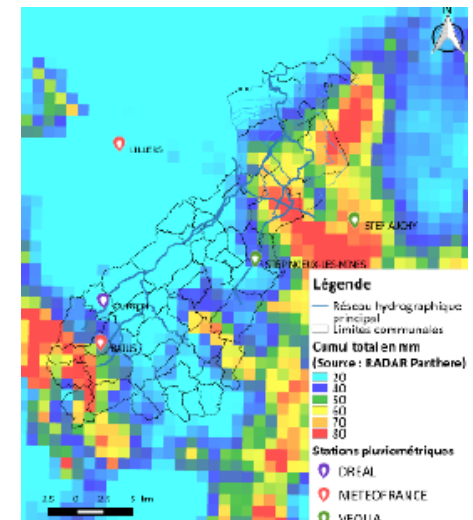


## 5. Méthodologie proposée

### Phase 1 : Analyse des données disponibles et nécessaires à l'étude

#### 3) Expression des besoins en données complémentaires

- Topographie, bathymétrie, laisses de crues, ouvrages, etc.
  - 1ère campagne de levés des ouvrages déjà réalisée en juillet de l'amont d'Ablain et de Carency jusqu'à Eleu-dit-Leauwette
  - Problématique du passage en sous-terrain de la Souchez Liévin et Lens
- Données pluviométriques
  - Acquisition des chroniques pluviométriques pour les évènements de mai et juin 2016 (et des coefficients de Montana) auprès de Météo France



## 5. Méthodologie proposée

### Phase 1 : Analyse des données disponibles et nécessaires à l'étude

#### Repères de crues

PPRI DES PAYS DE COCOTEUX DES WALTERISSES Livrable 3b - Cahier des repères de crues

**Fiche : P\_AND\_122\_13\_08\_2006**

**Repère de crue**  
Date du début de l'évènement : 2006-08-13  
Commune : Andres - Lieu : Route des Attaques  
Fiabilité de la localisation : Localisation précise  
Nature du désordre : Débordement

Observation : La mairie d'Andres indique qu'il y avait 20 cm d'eau au droit du bâtiment

Niveau de submersion observé (en m) : 0.2  
Fiabilité de l'information (de 1 à 5 : 1-flaible, 2-utilisable, 3-indicatif, 4-écarté, 5-à confirmer) : 2  
Source des informations : Mairie d'Andres  
Éléments à lever : Niveau du sol au pied du bâtiment

Coordonnées du repère (RGF-93) : X = 623870, Y = 7086270

Photographie/coupage de presse de l'évènement

Photographie hors crue

- Perpétuer la connaissance du risque
- Fiabilisation sur la base de levés géométrés
- Validation quantitative du modèle de phase 2

# 5. Méthodologie proposée

## Phase 1 : Analyse des données disponibles et nécessaires à l'étude

### Cartes des phénomènes historiques



**Éléments généraux**

- Cours d'eau
- Limites du bassin versant
- Limites communales
- Enjeux utiles à la gestion de crise

**Cartographie des phénomènes historiques**

**Secteurs inondés**

- Jun 2016
- Mai 2016
- Jun 2009
- Juillet 2007
- Décembre 1999
- Autre événement

Pour un secteur inondé deux fois ou plus, la ligne est en pointillé orange : plus elle est épaisse, plus le secteur est inondé fréquemment. Les dates des événements sont précisées dans l'identifiant.

**De deux à sept événements**

- Deux événements
- Trois événements
- Quatre événements
- Cinq événements
- Six événements
- Sept événements

**Nature de l'information**

- R Repère de crue
- T Témoignage
- ? Donnée peu fiable

**Événements majeurs**

- Jun 2016
- Mai 2016
- Jun 2009
- Juillet 2007
- Décembre 1999

**Autres événements**

- Date précisée dans l'identifiant

**Cas particuliers**

- Visualisation des repères superposés
- Répartition des X repères superposés sur le cercle affiché autour
- Position réelle des données retranscrites
- Exemple de 4 données superposées

## 5. Méthodologie proposée

### Phase 2 : Méthode de détermination des aléas

**Objectifs** : Définition de la méthode qui sera suivie pour déterminer les aléas inondation (synthèse des aléas débordement et ruissellement)

- Analyse hydrologique du territoire d'étude pour définir les conditions limites amont et aval du modèle hydraulique → définition des données hydrologiques d'entrée pour un événement fréquent, moyen et exceptionnel (modélisation hydrologique)
- Définition de la méthode de détermination de l'aléa inondation par débordement de cours d'eau (modélisation hydraulique, périmètre de la modélisation, définition d'une grille d'aléa fonctionnel, etc.)
- Définition de la méthode de détermination de l'aléa inondation par ruissellement (modélisation hydraulique ou approche hydrogéomorphologique, analyse historique, définition d'une grille d'aléa fonctionnel, etc.)
- Définition de la méthode de détermination de l'aléa de référence (mise en cohérence et homogénéisation des différentes approches proposées et des différents aléas étudiés)

## 5. Méthodologie proposée

### Phase 3 : Détermination de l'aléa débordement de cours d'eau

#### Objectifs de la Phase 2

- Déterminer un aléa débordement et un aléa ruissellement
- Déterminer un aléa de référence synthèse des deux phénomènes
- Poursuite de la concertation avec un aléa partagé par tous les acteurs locaux
- Déterminer un aléa fréquent et un aléa exceptionnel (pour un événement fréquent et un événement exceptionnel au sens de la DI)
- Cartographier les aléas déterminés

## 5. Méthodologie proposée

### Phase 3 : Détermination de l'aléa débordement de cours d'eau

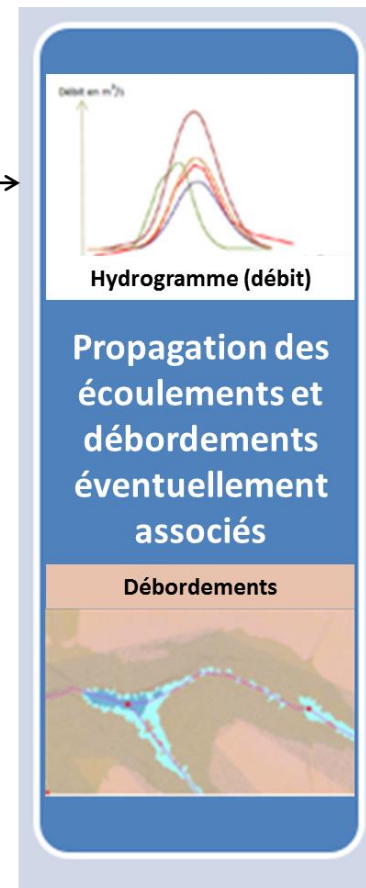
#### Modélisation hydrologique et hydraulique

Définition d'une pluie à partir des données et/ou statistiques locales disponibles

#### Modèle hydrologique



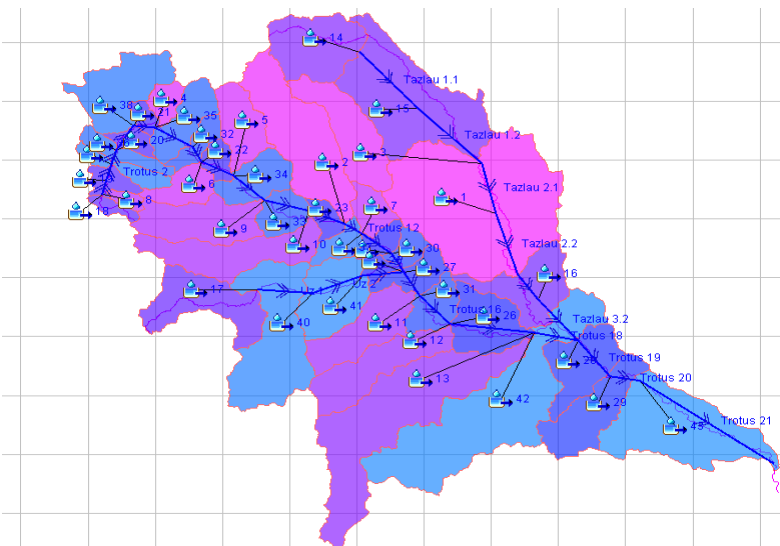
#### Modèle hydraulique



## 5. Méthodologie proposée

### Phase 3 : Détermination de l'aléa débordement de cours d'eau

#### Construction de modèles hydrologique et hydraulique



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



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



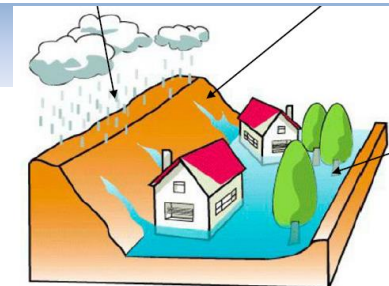
Calcul des débits qui sont générés  
dans les cours d'eau



Calcul des niveaux et des vitesses  
dans la plaine après débordement

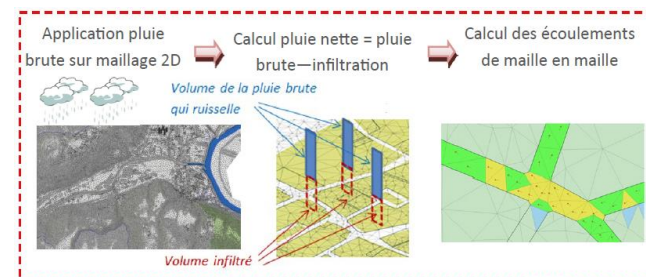
## 5. Méthodologie proposée

### Phase 3 : Détermination de l'aléa ruissellement



#### Deux approches :

- Pour les secteurs sans enjeux → approche hydrogéomorphologique
  - Basée sur l'analyse du relief
  - Identification des zones de production, des axes d'écoulement et des zones d'accumulation
- Pour les secteurs à enjeux → modélisation
  - Même principe que l'aléa débordement
  - Écoulements de surface
  - Calculs des débits générés sur les axes
  - Calculs des hauteurs et des vitesses ruisselées

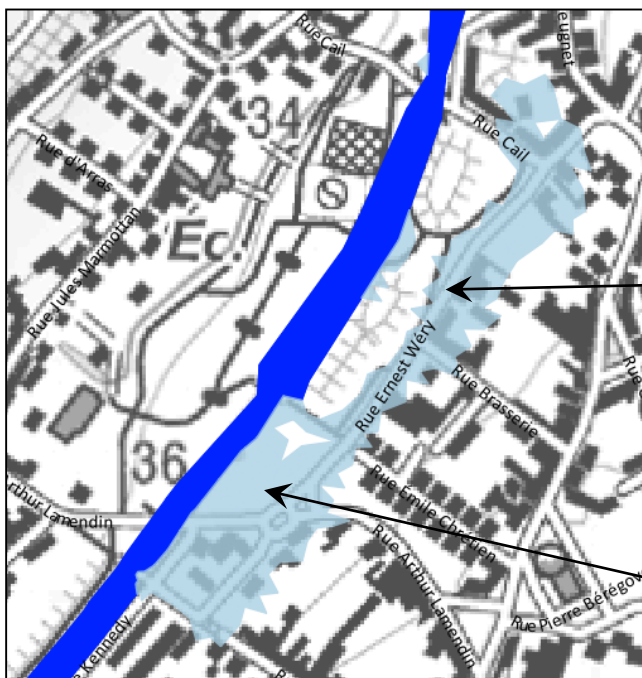






## 5. Méthodologie proposée

### Phase 3 : Détermination des aléas

#### Calage et validation des modèles sur des événements historiques



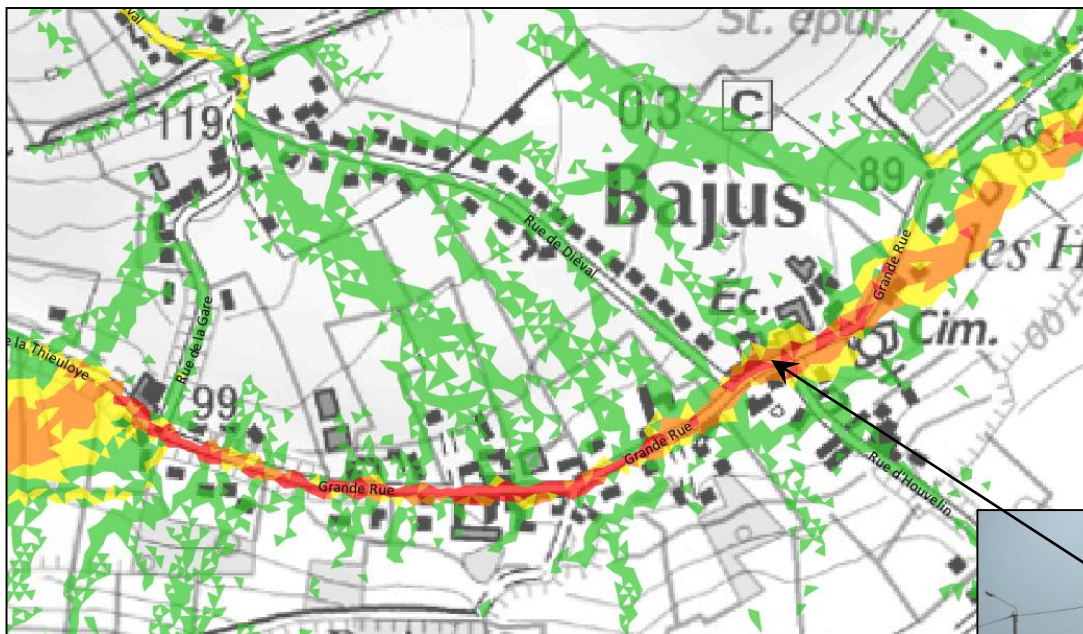
 Emprise du lit mineur 1D du modèle  
**Inondations de mai 2016**  
 Emprise simulée par le modèle



## 5. Méthodologie proposée

### Phase 3 : Détermination des aléas

#### Calage et validation des modèles sur des événements historiques



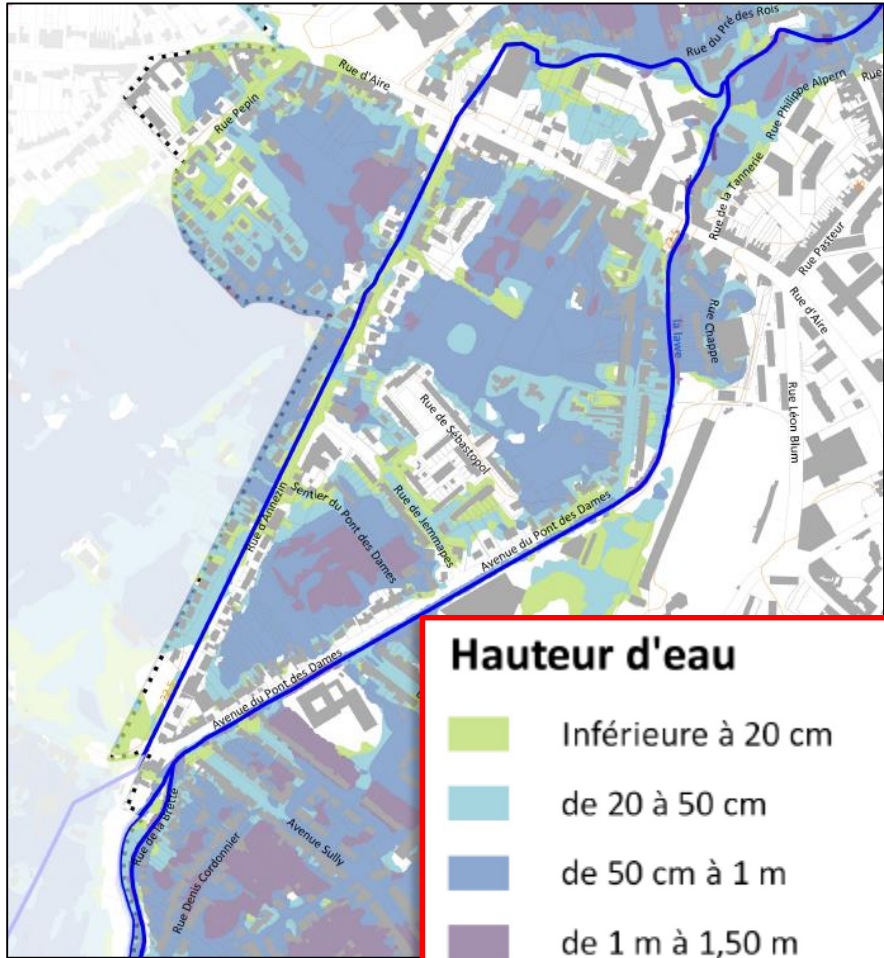
#### Vitesses d'écoulement modélisées (m/s)

- < 0.2
- Entre 0.2 et 0.5
- Entre 0.5 et 1
- > 1



# 5. Méthodologie proposée

## Phase 3 : Cartographie des hauteurs d'eau



**Hauteur d'eau**

- Inférieure à 20 cm
- de 20 à 50 cm
- de 50 cm à 1 m
- de 1 m à 1,50 m
- Supérieure à 1,50 m

Plan de Prévention des Risques Inondation du bassin versant de la Lawe

Commune : Béthune

**Hauteurs d'eau**

Maîtres d'oeuvre

PRÉFET  
DU  
PAS-DE-CALAIS

DIRECTION DÉPARTEMENTALE  
DES TERRITOIRES ET DE LA MER

**PROLOG**  
INGÉNIERIE

3-5, rue de Metz - 75 010 PARIS  
Tel : 01.45.23.49.77 / Fax : 01.42.46.82.03  
e-mail : prolog@prolog-ingenierie.fr

Echelle : 1/5000

**Hauteur d'eau**

- Inférieure à 20 cm
- de 20 à 50 cm
- de 50 cm à 1 m
- de 1 m à 1,50 m
- Supérieure à 1,50 m

**Éléments généraux**

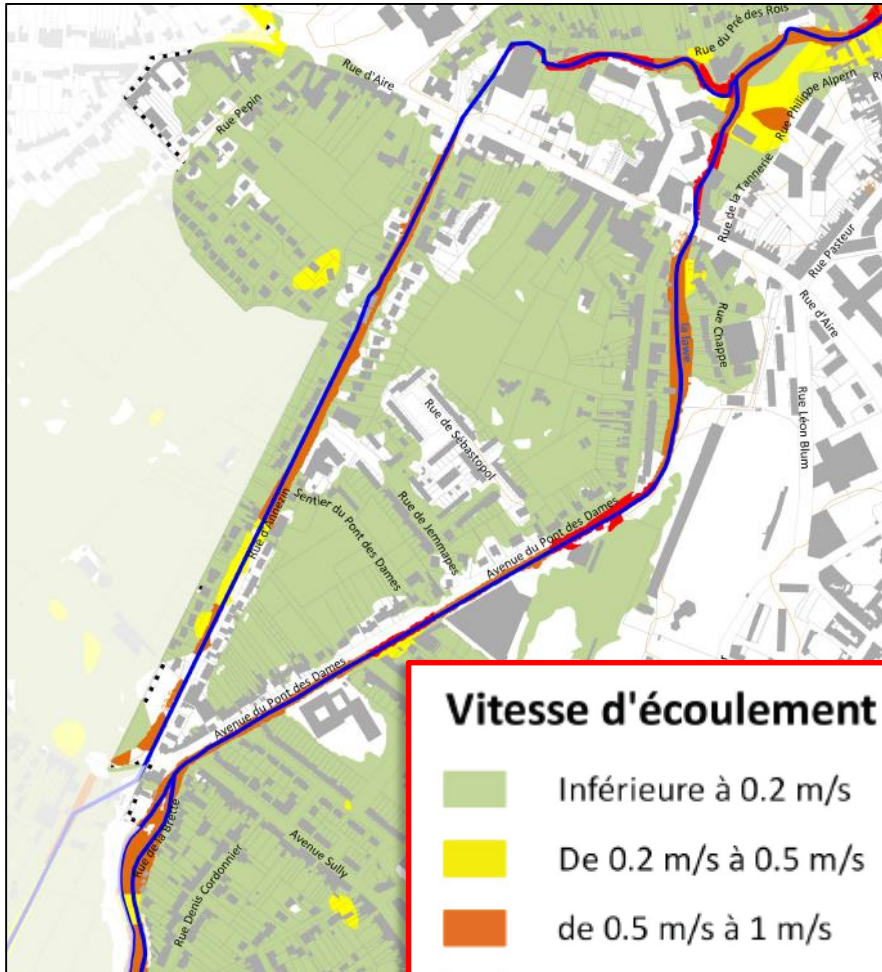
- Mairie
- Lieu de culte
- Cours d'eau busés
- Cours d'eau principaux
- Courbes de niveaux
- Bâtiment
- Limite parcellaire
- Limite communale
- Limite de bassin versant

Echelle de la carte : 1/400 000

H\_EAU\_LAWE\_V01.shp




# 5. Méthodologie proposée

## Phase 3 : Cartographie des vitesses d'écoulement



**Vitesse d'écoulement**

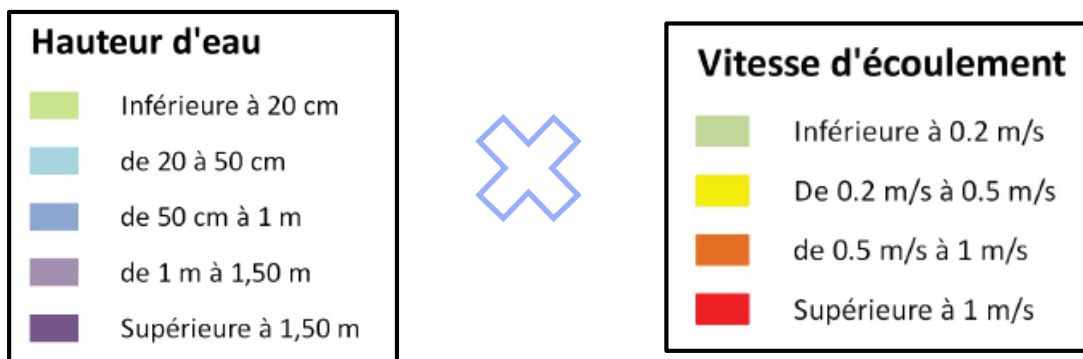
- Inférieure à 0.2 m/s
- De 0.2 m/s à 0.5 m/s
- de 0.5 m/s à 1 m/s
- Supérieure à 1 m/s

<p>Plan de Prévention des Risques Inondation du bassin versant de la Lawe</p> <p>Commune : Béthune</p>	
<p><b>Vitesse d'écoulement</b></p>	
<p>Maitres d'oeuvre</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>PREFET DU PAS-DE-CALAIS</p> <p><small>DIRECTION DÉPARTEMENTALE DES TERRITOIRES ET DE LA MER</small></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>3-5, rue de Metz - 75 010 PARIS Tel : 01 48 23 49 77 / Fax : 01 42 46 82 03 e-mail : prolog@prolog-ingenierie.fr</p> </div> </div>	
<p>Echelle: 1/5000</p>	
<p><b>Vitesse d'écoulement</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #90EE90; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Inférieure à 0.2 m/s</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #FFFF00; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> de 0.2 m/s à 0.5 m/s</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #FF8C00; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> de 0.5 m/s à 1 m/s</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #FF0000; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Supérieure à 1.0 m/s</li> </ul>	<p><b>Éléments généraux</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; border: 1px solid black; border-radius: 50%; margin-right: 5px;"></span> Mairie</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Lieu de culte</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; border: 1px dashed black; margin-right: 5px;"></span> Cours d'eau busés</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Cours d'eau principaux</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Courbes de niveaux</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #808080; margin-right: 5px;"></span> Bâtiment</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; border: 1px dotted black; margin-right: 5px;"></span> Limite parcellaire</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; border: 1px dashed black; margin-right: 5px;"></span> Limite communale</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Limite de bassin versant</li> </ul>
 <p>Echelle de la carte : 1/400 000</p>	

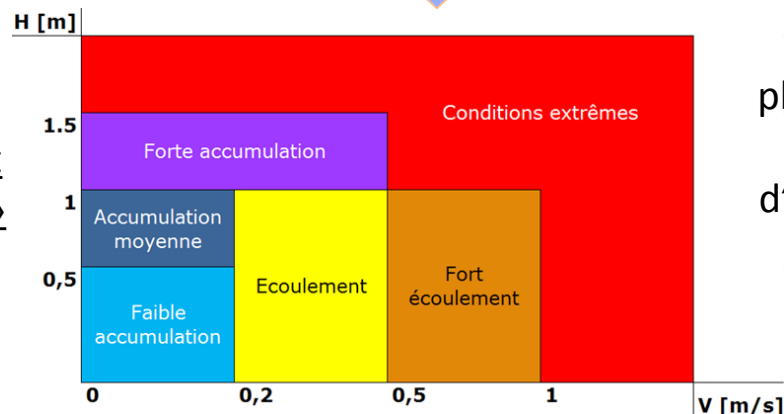
## 5. Méthodologie proposée

### Phase 3 : Cartographie de l'aléa

L'aléa est le résultat du croisement entre hauteurs et vitesses maximales, il traduit le risque associé au phénomène d'inondation



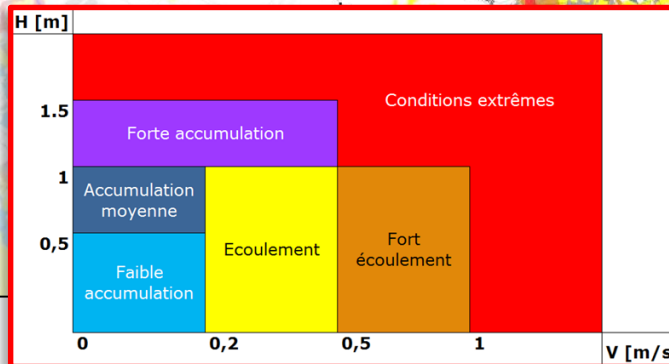
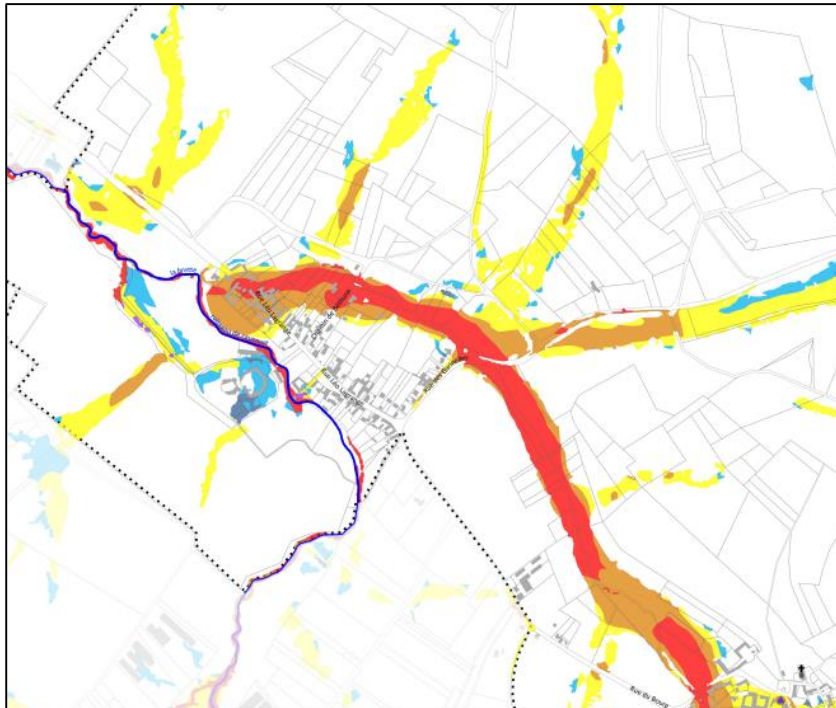
Exemple de grille d'aléa dit « fonctionnel »



Visualisation des phénomènes de production, d'écoulement et d'accumulation → meilleure compréhension de la dynamique d'inondation

# 5. Méthodologie proposée

## Phase 3 : Cartographie de l'aléa



Plan de Prévention des Risques Inondation du bassin versant de la Lawe

Commune : Fresnicourt-le-Dolmen

**Aléa de référence (débordement - ruissellement)**

Maitres d'oeuvre

PRÉFET  
DU  
RIS-SE-CALAIS

DIRECTION DÉPARTEMENTALE  
DES TERRITOIRES ET DE LA MER

3-5, rue de Metz - 75 010 PARIS  
Tel : 01 46 23 49 77 / Fax : 01 42 46 82 03  
e-mail : prolog@prolog-ingenierie.fr

Echelle : 1/5000

**Grille d'aléa**

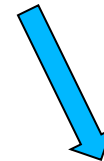
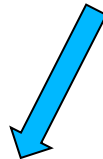
[ ] Inondations par ruissellement de nappe  
 Bande de précaution  
 Zone d'influence du ruissellement  
**Éléments généraux**  
 Mairie  
 Lieu de culte  
 Cours d'eau busés  
 Cours d'eau principaux  
 Courbe de niveaux  
 Bâtiment  
 Limite parcellaire  
 Limite communale  
 Limite de bassin versant

Echelle de la carte : 1/400 000

## 5. Méthodologie proposée

### Phase 4 : Note d'opportunité

- Analyse des enjeux (bâti, surface urbanisée et urbanisable) exposés au risque (croisement de l'aléa et des enjeux)
- Selon les résultats de l'étude, évaluer l'opportunité de prescrire un PPRI et/ou de proposer un porter à connaissance sur tout ou partie du territoire



#### **Porter A Connaissance des aléas (PAC) avec :**

Préconisations d'urbanisme  
Cartes d'aléas utilisées pour l'instruction des actes d'urbanisme au titre du R.111-2  
Prise en compte dans les documents d'urbanisme (PLU, PLUi)

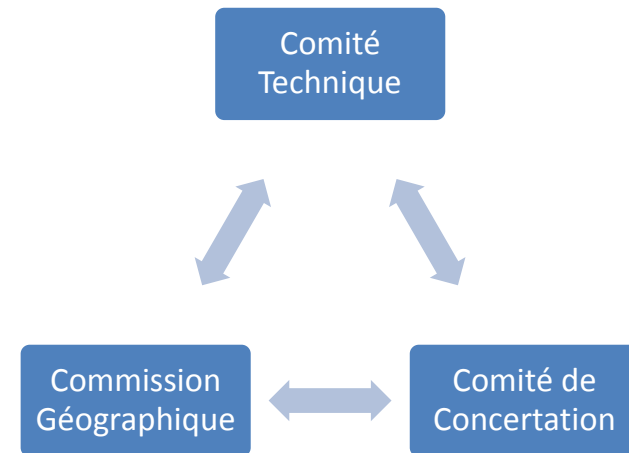
#### **Prescription d'un PPRI qui :**

Règlemente l'urbanisation en zones inondables  
Demande de réduire la vulnérabilité des biens existants  
Impose l'élaboration de documents de gestion de crise  
Fait des recommandations sur la gestion des eaux pluviales

## 6. Concertation / communication

### Partage, concertation, communication

- Nombreux points d'étapes sous différents formats
- Rencontre des communes et acteurs locaux
  - Acquérir une bonne connaissance et compréhension du territoire
  - Réactiver la mémoire du risque
  - Apprécier la perception du risque par les élus

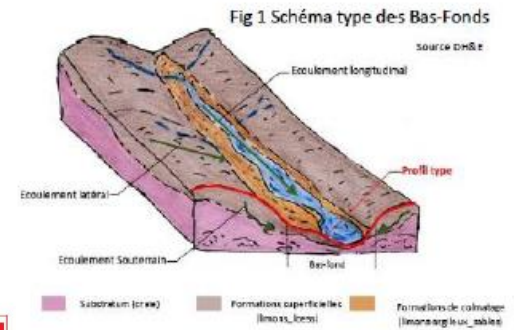
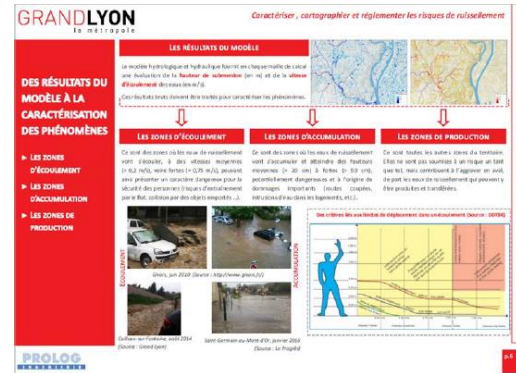




# 6. Concertation / communication

## Partage, concertation, communication

- Production de rendus clairs et pédagogiques
- Outils de concertation en continu → plateforme cartographique en ligne à disposition de la DDTM62 et des élus aux différentes phases



## 7. Questions et discussions



MERCI POUR VOTRE ATTENTION

## PROLOG INGENIERIE

11, rue Auguste Lacroix

69 003 Lyon

Tel : 04 72 44 67 67

Courriel : [prolog@prolog-ingenierie.fr](mailto:prolog@prolog-ingenierie.fr)

Site internet : [www.prolog-ingenierie.fr](http://www.prolog-ingenierie.fr)