

Matinée d'étude : Risque d'inondations par ruissellement et urbanisme

Rendeux, mardi 14 mai 2019

Exemples concrets de démarches et de réalisations prenant en compte les ruissellements



Sommaire

- ✓ Présentation d'HydroScan et quelques références
- ✓ Présentation de 2 études hydrologiques
 - Objectifs
 - Approche méthodologique générale
 - Cas 1
 - Cas 2

Hydroscan accompagne les organisations et les entreprises dans la mise en place d'une gestion plus intelligente de l'eau :

—

durable, rentable et tourné vers l'avenir



HydroScan

- ✓ Société belge créée en 2003
- ✓ 2 établissements : Louvain et Gembloux (Parc Crealys)
- ✓ Une équipe d'ingénieurs experts de l'eau
- ✓ Eau potable – cours d'eau – eaux pluviales – égouts
- ✓ Expertise reconnue pour une gestion intelligente de l'eau
- ✓ Consultance et conseils
- ✓ Fourniture de logiciels spécialisés → InneauTech

Gestion intégrée des eaux

Parcelle



Gestion des eaux pluviales

- Respect du cadre réglementaire
- Rejet limité voire zéro rejet!
- Techniques alternatives adéquates
 - Stockage
 - Réutilisation des eaux
 - Infiltration

Quartier/ Lotissement



Gestion des eaux pluviales

- Respect de la réglementation
- Choix et design des meilleures solutions alternatives
- Estimation des coûts
- Design réseaux d'égouttage eau pluviale
- Diagnostic réseaux existants

Sous-bassins hydrographiques



Gestion des eaux de ruissellement et du risque inondation localisé

- Diagnostic :
 - Modélisation intégrée 1D-2D
 - Approche terrain
 - Quantification des flux de ruissellement
 - Identification des problèmes
- Propositions de solutions et d'aménagements de lutte

Bassins hydrographiques



Gestion intégrée du risque inondation

- Modélisation hydrologique
- Modélisation hydraulique 1D, 1D/2D, full 2D
- Cartographie de l'aléa inondation
- Cartographie des enjeux
- Proposition d'actions pour réduire les risques

Quelques références d'Hydroscan Gembloux

✓ Matexi :

- Etude hydrologique et hydraulique sur le site de la Campagne de Petit-Baulers, Nivelles
- Etude hydrologique et hydraulique sur le site du champ Saint-Anne (35 Ha) à Wavre et intégration de techniques alternatives en matière de gestions des eaux pluviales

✓ Bureaux d'architecte

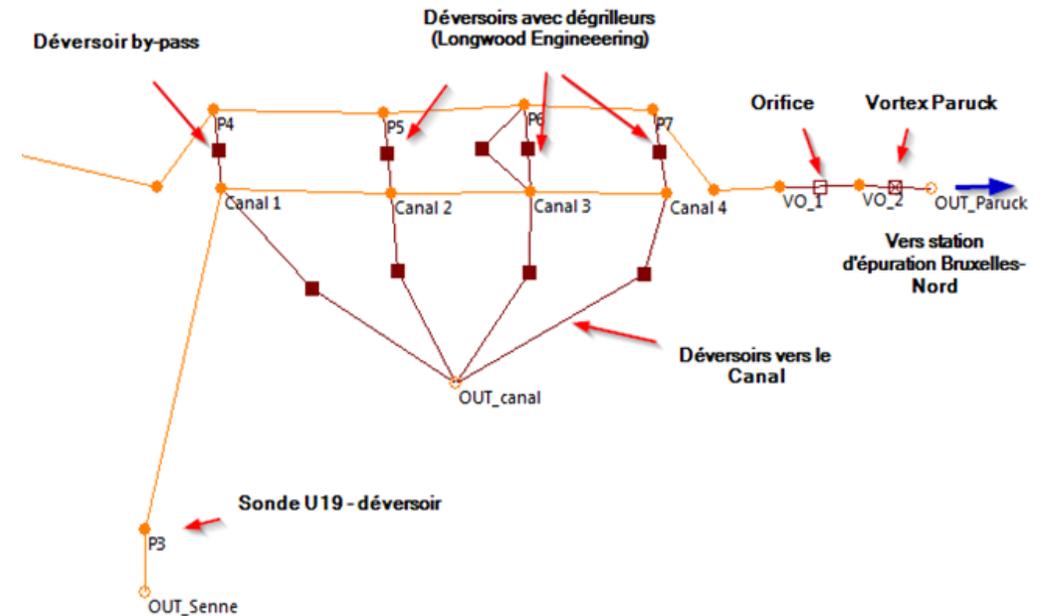
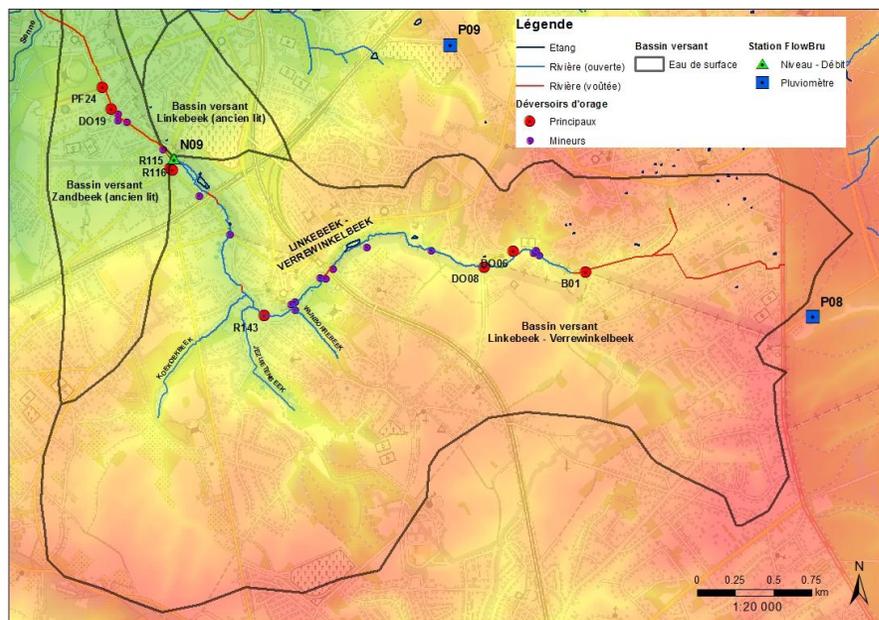
- Gestion des eaux pluviales intégrées

Quelques références d'Hydroscan Gembloux

- ✓ Communes de Gerpennes :
 - Etude hydrologique et hydraulique intégrée afin d'identifier l'origine des problèmes d'inondations et de coulées boueuses sur certains sites
- ✓ Communes d'Enghien:
 - Etude hydraulique et hydrologique intégrée du bassin hydrographique du ruisseau du Querton et du ruisseau du Tilleul au bois
- ✓ Communes de Binche:
 - Mission d'étude et de direction relative à la réalisation d'aménagements de contrôle de ruissellement et de zone d'immersion temporaire

Quelques références d'Hydroscan Gembloux

- ✓ Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement (IBGE) :
 - Modélisation hydrologique et hydraulique du Linkebeek – Verrewinkelbeek
 - Étude d'aménagement du déversoir d'orage du Paruck



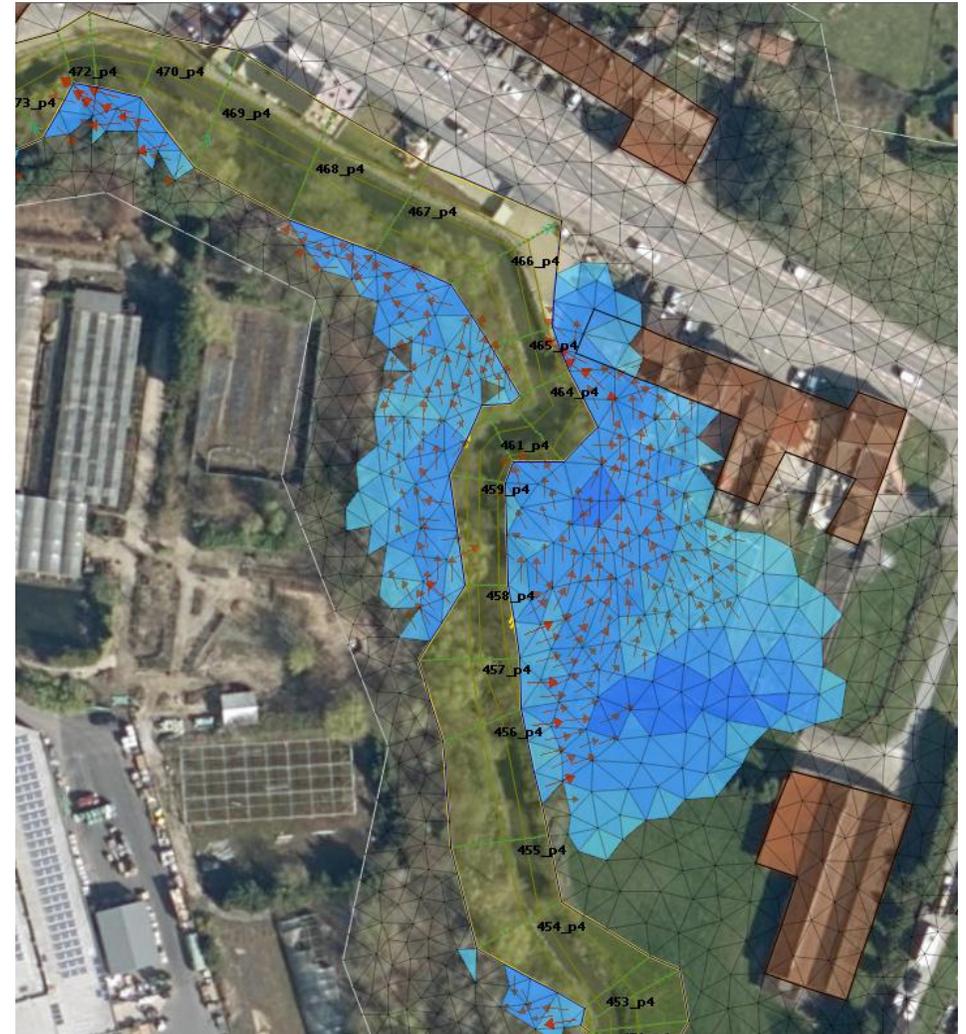
Quelques références d'Hydroscan Gembloux

- ✓ Province Hainaut, projet Naqia:
 - Modélisation hydrologique et hydraulique de divers cours d'eau (Samme, Biesmes, Hantes et La Ligne)
 - Consultance et support technique hydrologique, hydraulique et cartographique pour la modélisation de bassins versants en Hainaut



Quelques références d'Hydroscan Gembloux

- ✓ Direction des cours d'eau non navigables, Service Public de Wallonie :
 - Modélisation hydraulique combinée 1D-2D du Hain
 - Modélisation intégrée hydrologie et hydraulique combinée 1D-2D de la Samme et de l'ancien Canal Bxl-Charleroi (en cours)



Sommaire

- ✓ Présentation d'HydroScan et quelques références
- ✓ **Présentation de 2 études types « risque d'inondation par ruissellement »**
 - Objectifs
 - Approche méthodologique générale
 - Cas 1
 - Cas 2

Etude risque d'inondation par ruissellement : Objectifs

- ✓ Phase 1 : Effectuer un diagnostique du bassin hydrographique en relation avec les problèmes rencontrés
- ✓ Phase 2 : Proposer des solutions à ces problèmes dans le bassin versant

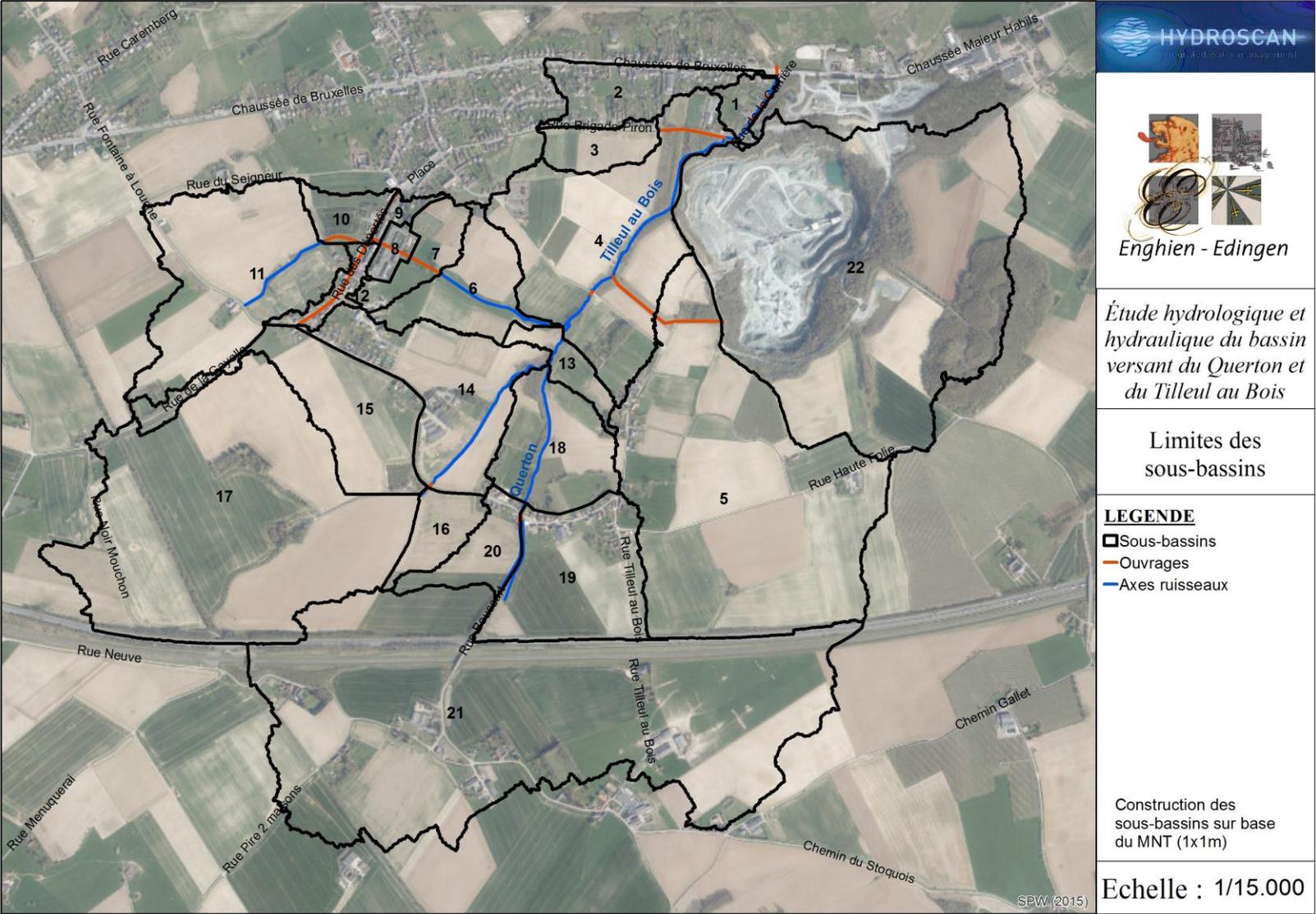
Etude risque d'inondation par ruissellement : Méthode

- ✓ Délimitation du bassin hydrographique et des sous-bassins
- ✓ Description du bassin
 - Caractéristiques géomorphologiques, hydrographiques, occupation du sol, hydrauliques,...
- ✓ Visites de terrain (récolte information, témoignages,...)
- ✓ Modélisation hydrologique et hydraulique
 - Création des modèles
 - Analyse des pluies et création des pluies de projet
 - Paramétrage, calibration et validation du modèle
 - Simulation avec différentes pluies de projet
- ✓ Analyse, diagnostic et propositions de solutions/aménagements

Modélisation

- ✓ Modélisation hydrologique: ruissellement
- ✓ Modélisation hydraulique : cours d'eau à ciel ouvert et sous pertuis, égouttage
- ✓ Modélisation intégrée 1D-2D (couplage et connexion des modèles) ou full 2D
- ✓ Avantages de la modélisation:
 - Simulation pour différentes pluies (pluies réelles ou de projet)
 - Identification des points noirs, des problèmes
 - Quantification des résultats (débit, hauteur d'eau,...)
 - Possibilités de scénarios et de valider les solutions

Cas#1: Modélisation hydrologique

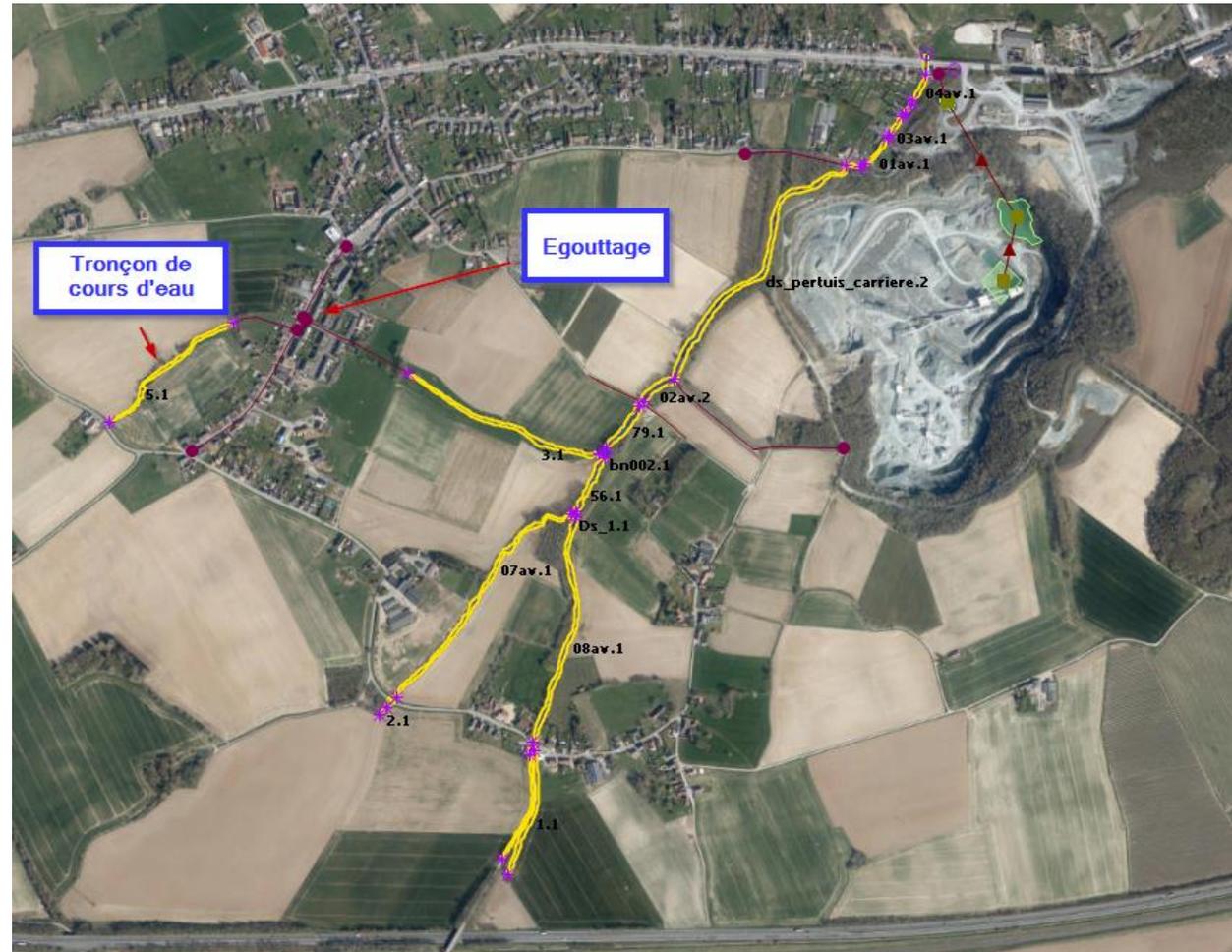


Cas#1: Modélisation hydraulique

- ✓ Intégration de sections de rivière afin de créer des tronçons de rivière
- ✓ Intégration des ouvrages hydrauliques pertinents au vu des problèmes rencontrés
- ✓ Construction d'un modèle de débordement de cours d'eau (1D avec maille 2D)



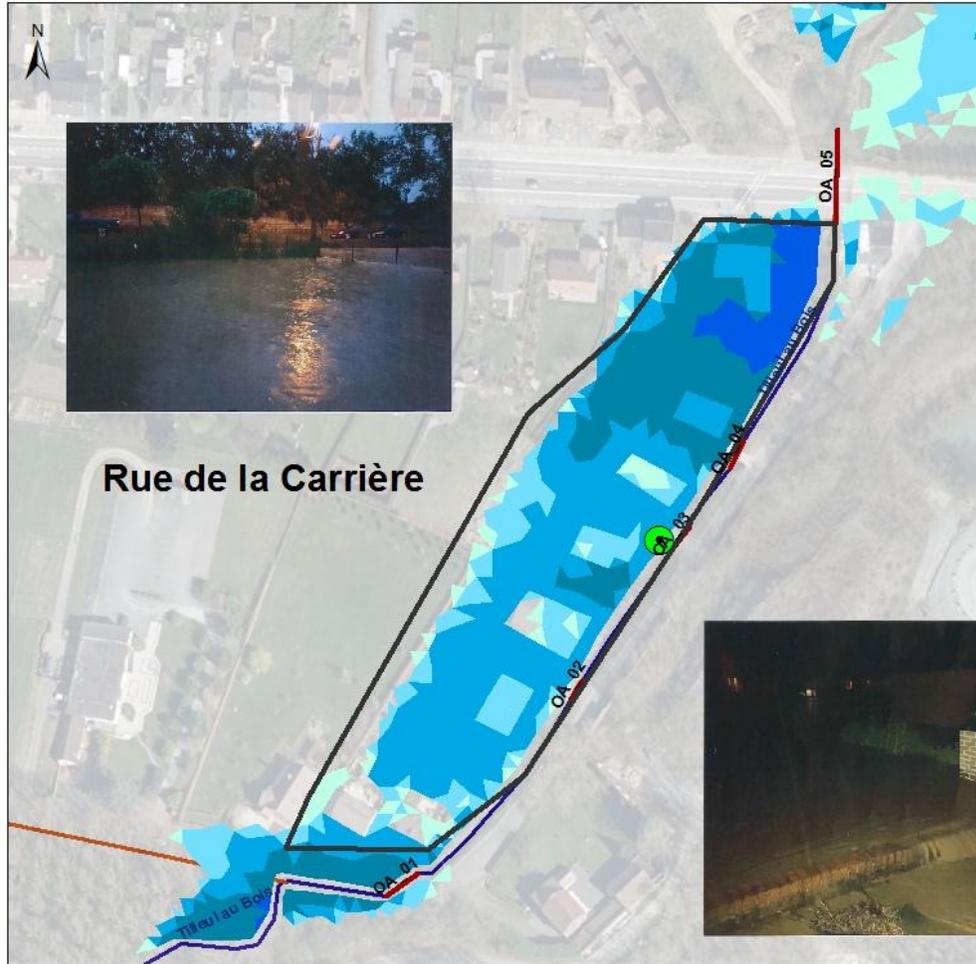
Cas#1: Modélisation hydraulique – vue sur le modèle dans le logiciel de modélisation InfoWorks ICM



Cas#1: Modélisation intégrée



Cas#1: Résultats – cartes inondations situation existante



HYDROSCAN
Intelligent water management

Enghien - Edingen

Étude hydrologique et hydraulique du bassin versant du Querton et du Tilleul au Bois

Comparaison entre simulations (T50) et observations

LEGENDE

- Emprise observée
- Laisse de crue estimée

Hauteur d'eau simulée

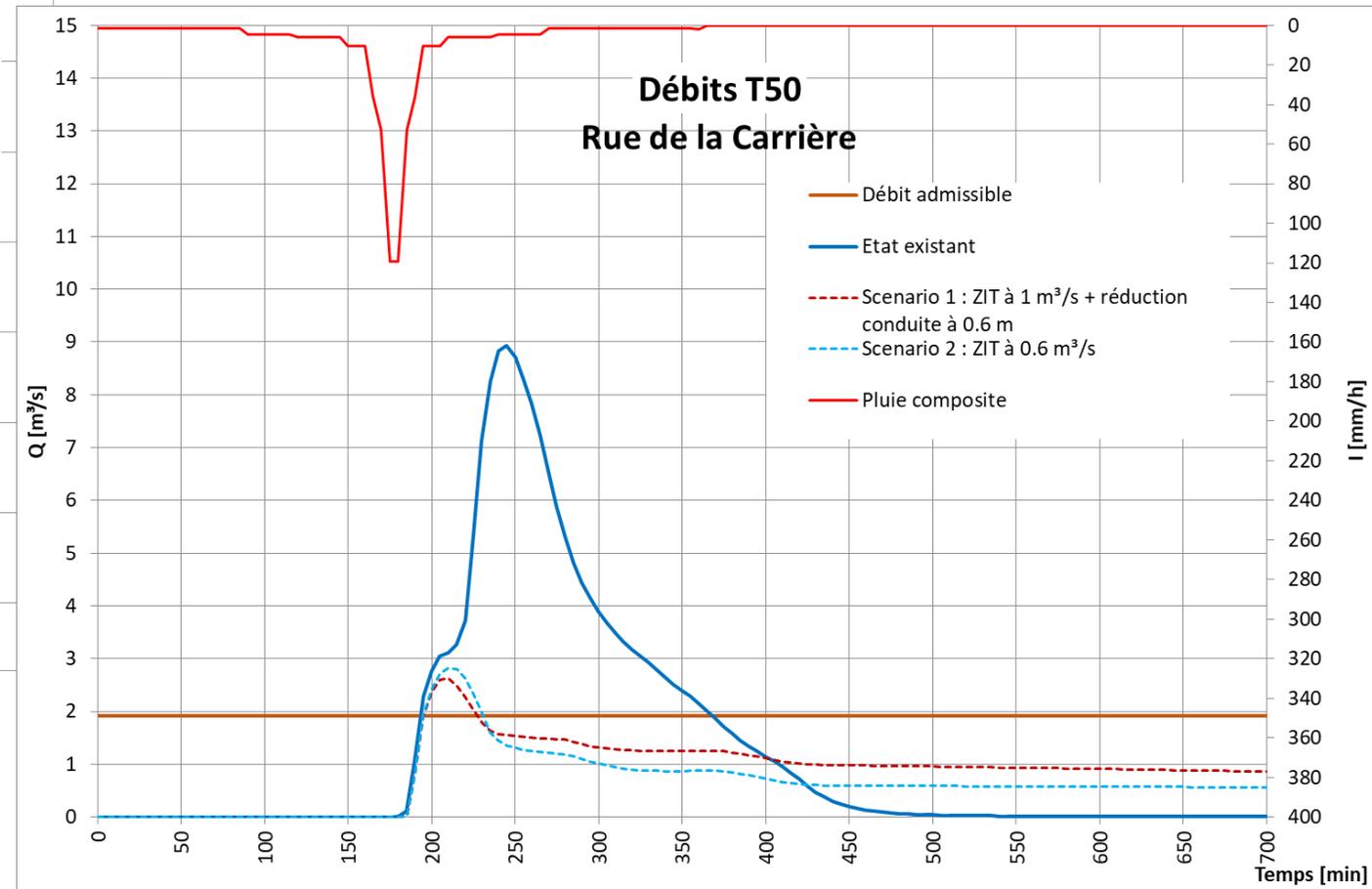
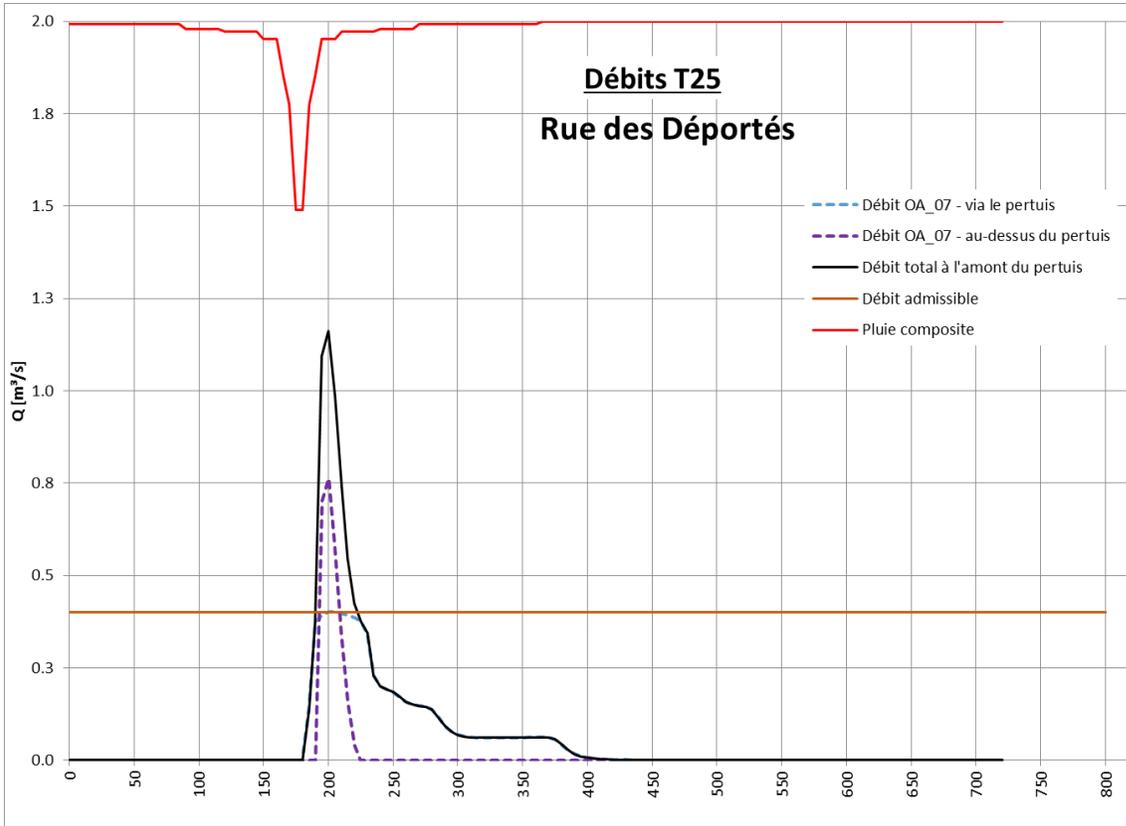
- 0,05 - 0,10 m
- 0,10 - 0,25 m
- 0,25 - 0,50 m
- 0,50 - 1,00 m
- > 1,00 m

- Ouvrages mesurés
- Axes ruisseaux

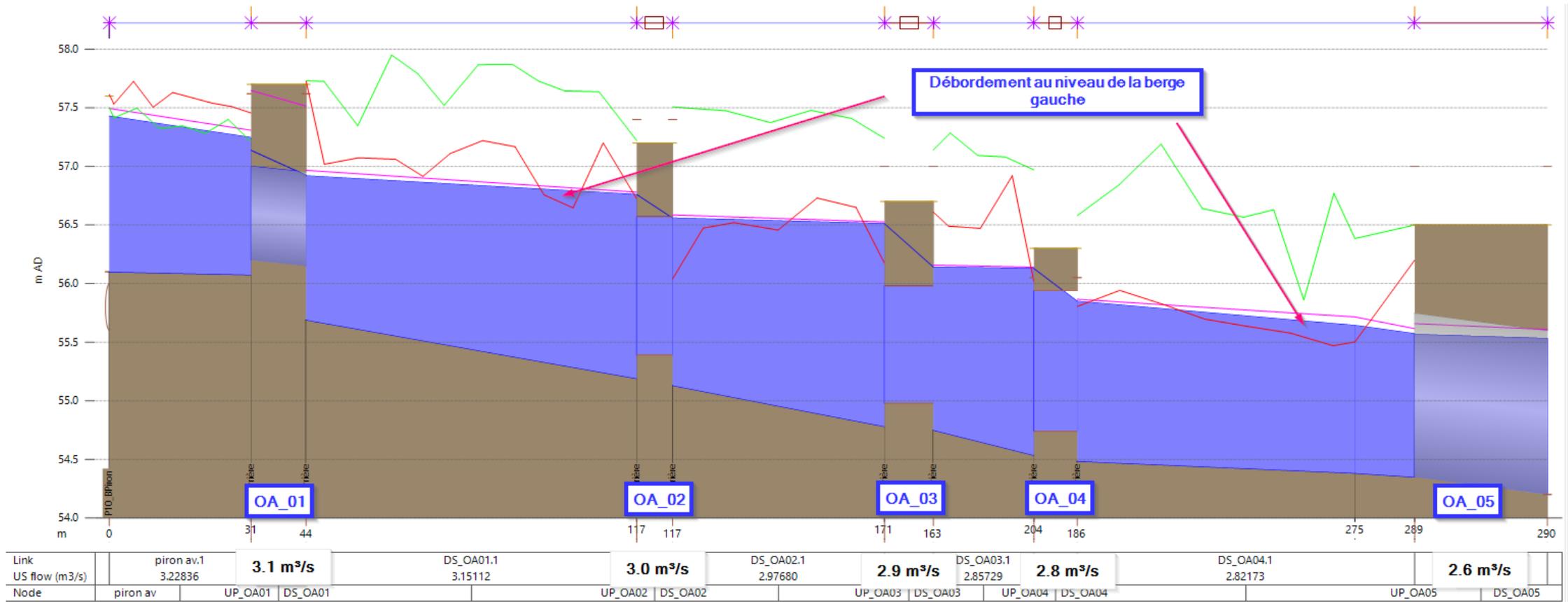
SPW | 2015

Echelle : 1/1 500

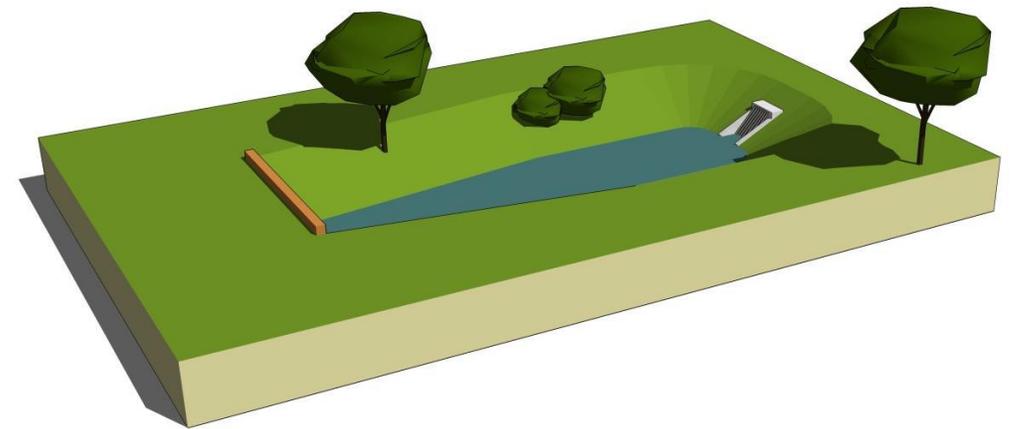
Cas#1: Resultats – graphes Q(t) à différents endroits



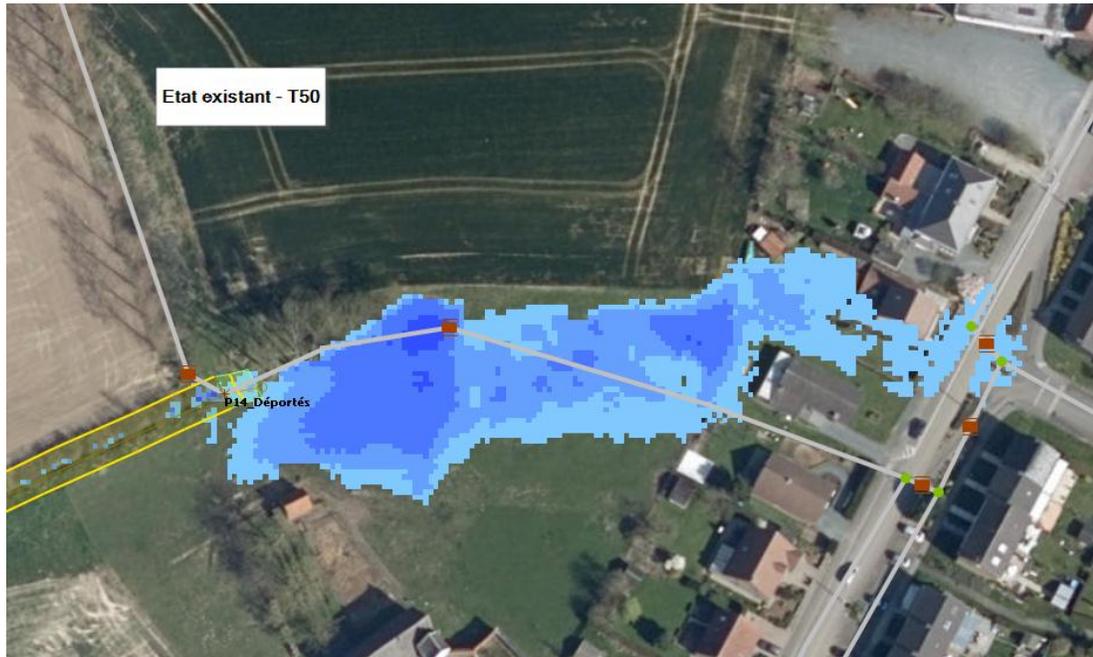
Cas#1: Resultats – profils en long montrant les berges et débordements



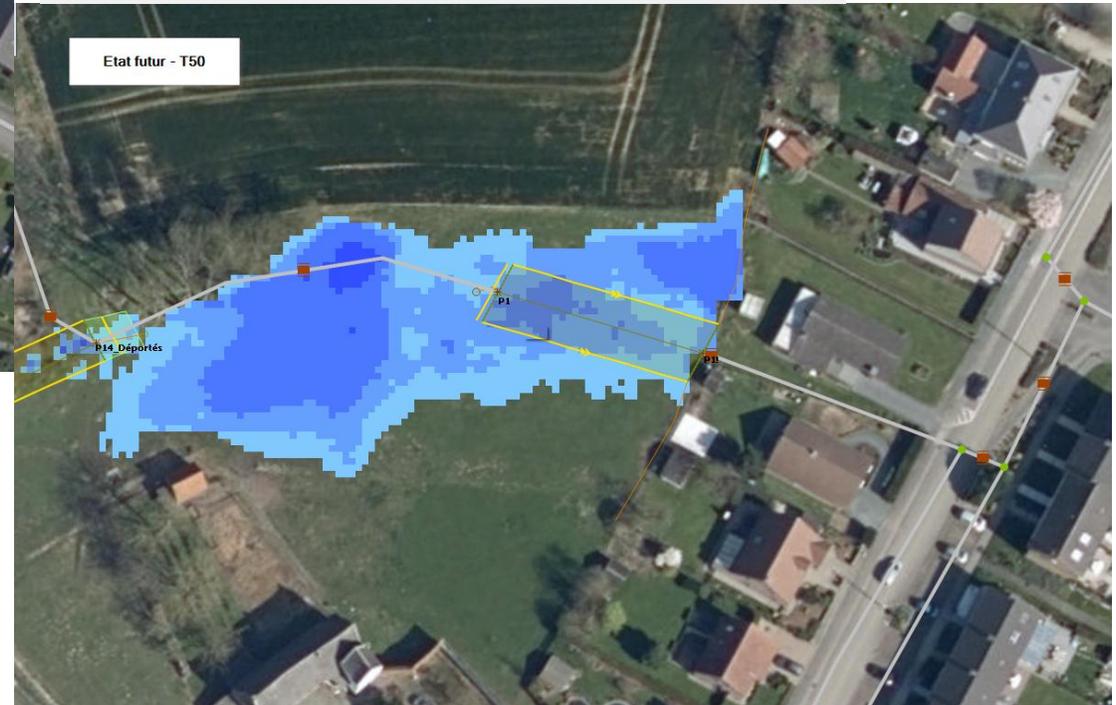
Cas#1: Resultats – solutions/aménagements – ARCEA



Cas#1: Resultats – Mise en œuvre état futur



0.1	<input checked="" type="checkbox"/>	
0.3	<input checked="" type="checkbox"/>	
0.5	<input checked="" type="checkbox"/>	
1	<input checked="" type="checkbox"/>	
1.5	<input checked="" type="checkbox"/>	
2	<input checked="" type="checkbox"/>	

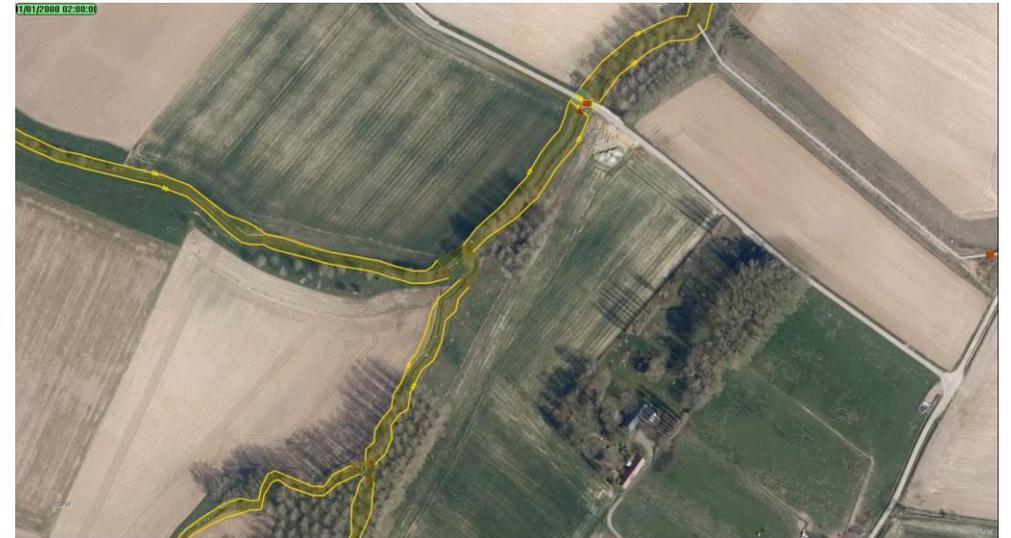


- ✓ Niveau d'eau maximum simulé pour une T50, avant et après la mise en œuvre d'une solution permettant d'augmenter le stockage et de protéger les maisons avec une petite digue
- ✓ L'utilisation de la 2D est très utile dans cette situation avec la possibilité d'ajouter une structure linéaire au domaine 2D et de permettre la production de cartes d'inondation.

Cas#1: Resultats – Vidéos

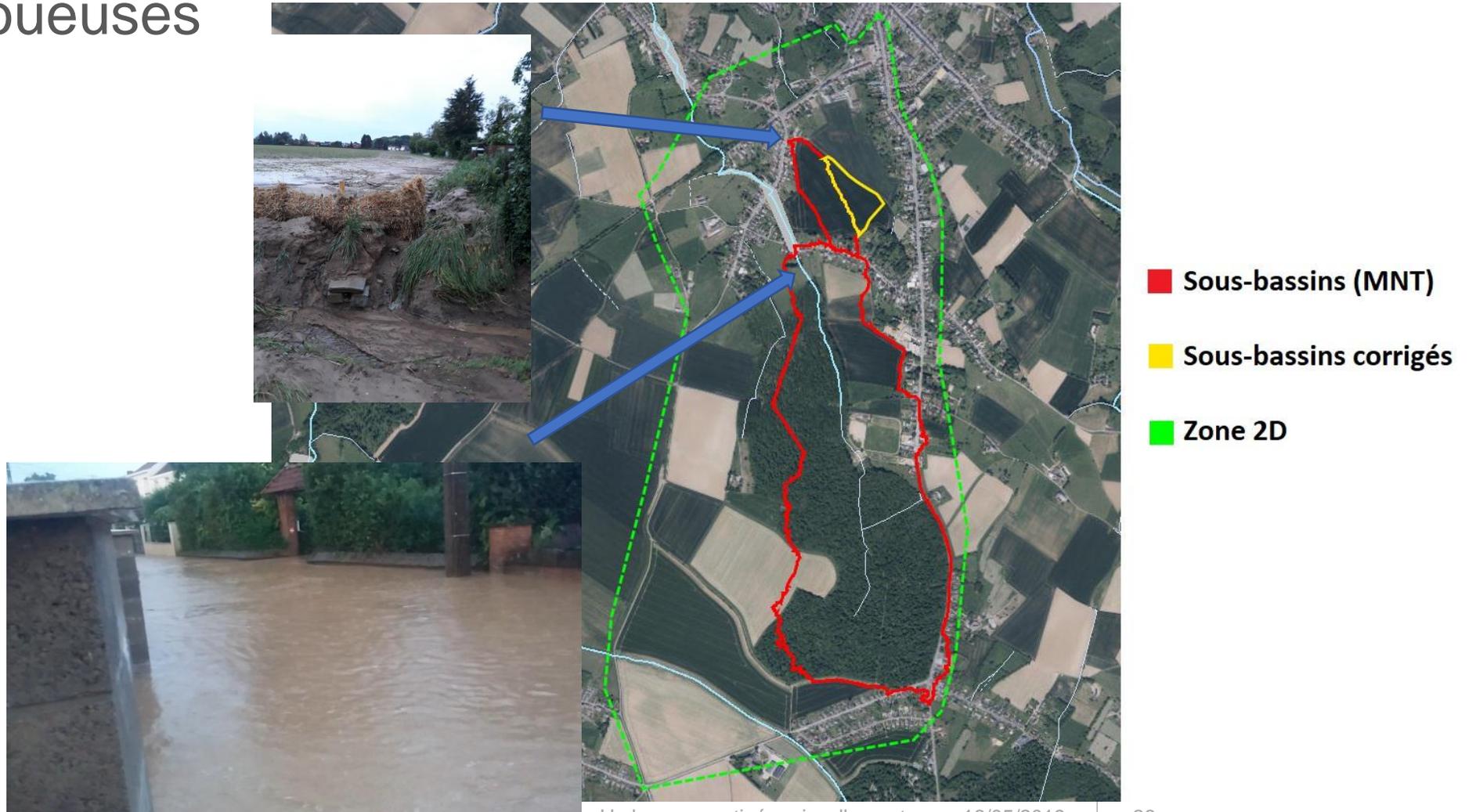
PROFIL TYPE DE LA DIGUE DE RETENUE

DIGUE
remblais de terre
Armature centrale (éléments en
béton, palplanches...)



Cas#2: Binche

- ✓ Plusieurs évènements pluvieux ont généré des inondations et des coulées boueuses



Cas#2: Binche – Modélisation intégrée

- ✓ Modélisation hydrologique et hydraulique full 2D pour le ruissellement et les cours d'eau à ciel ouvert avec couplage et connexion aux infrastructures 1D (égouttage, puits,...)
- ✓ Génération d'un maillage 2D. Chaque maille possède :
 - Une altitude (basée sur le MNT)
 - Un coefficient de ruissellement (agit sur la quantité d'eau ruisselée)
 - Un coefficient de rugosité (agit sur l'écoulement)
- ✓ Fonctionnement d'un modèle avec maillage 2D :
 - Pluie appliquée directement sur chaque maille
 - Transformation de la pluie en volume ruisselé
 - Écoulement / accumulation en suivant topographie du terrain

Cas#2: Binche – Modélisation intégrée

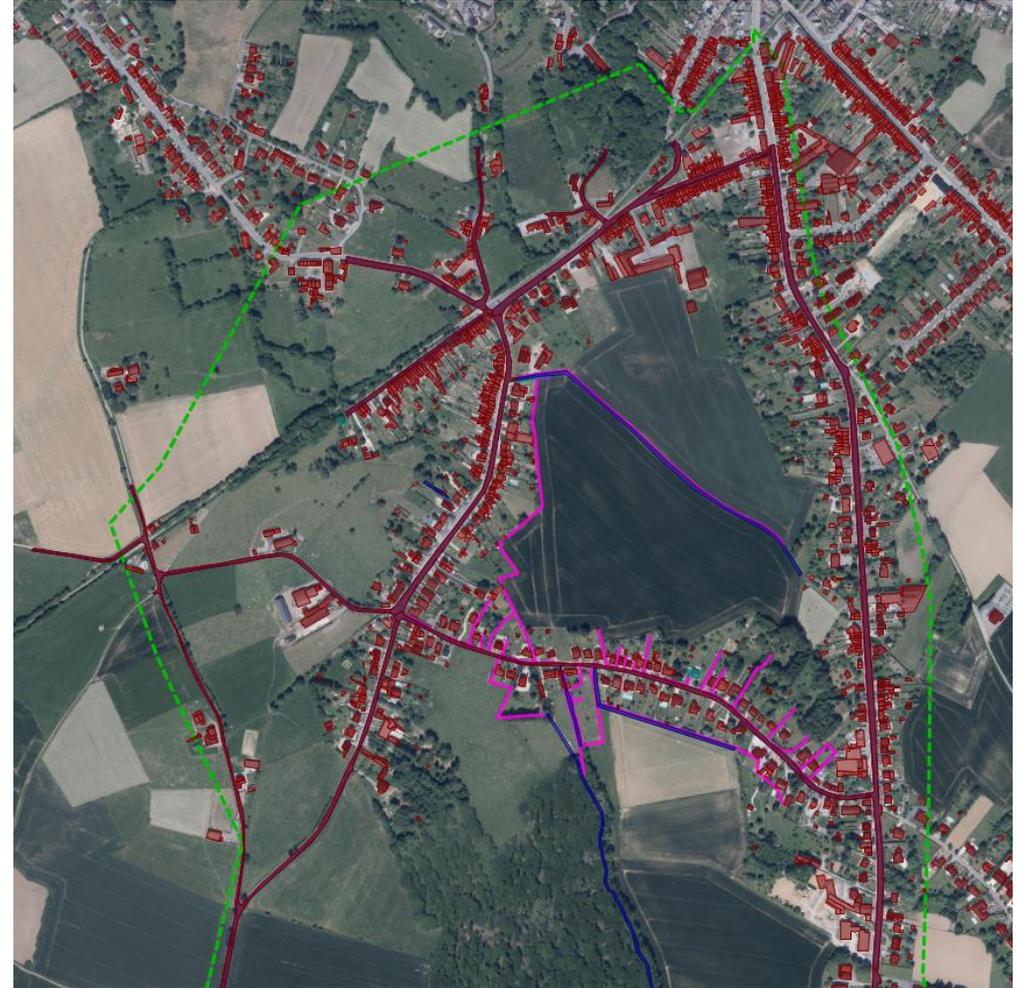
- ✓ Intégration du réseau d'égouttage sur base des infos suivantes :
 - Le P.A.S.H.
 - Des mesures de terrain
 - Hypothèses pour les données manquantes
- ✓ Intégration des ouvrages hydrauliques
- ✓ Interactions entre le modèle 1D (égouttage) et la zone 2D



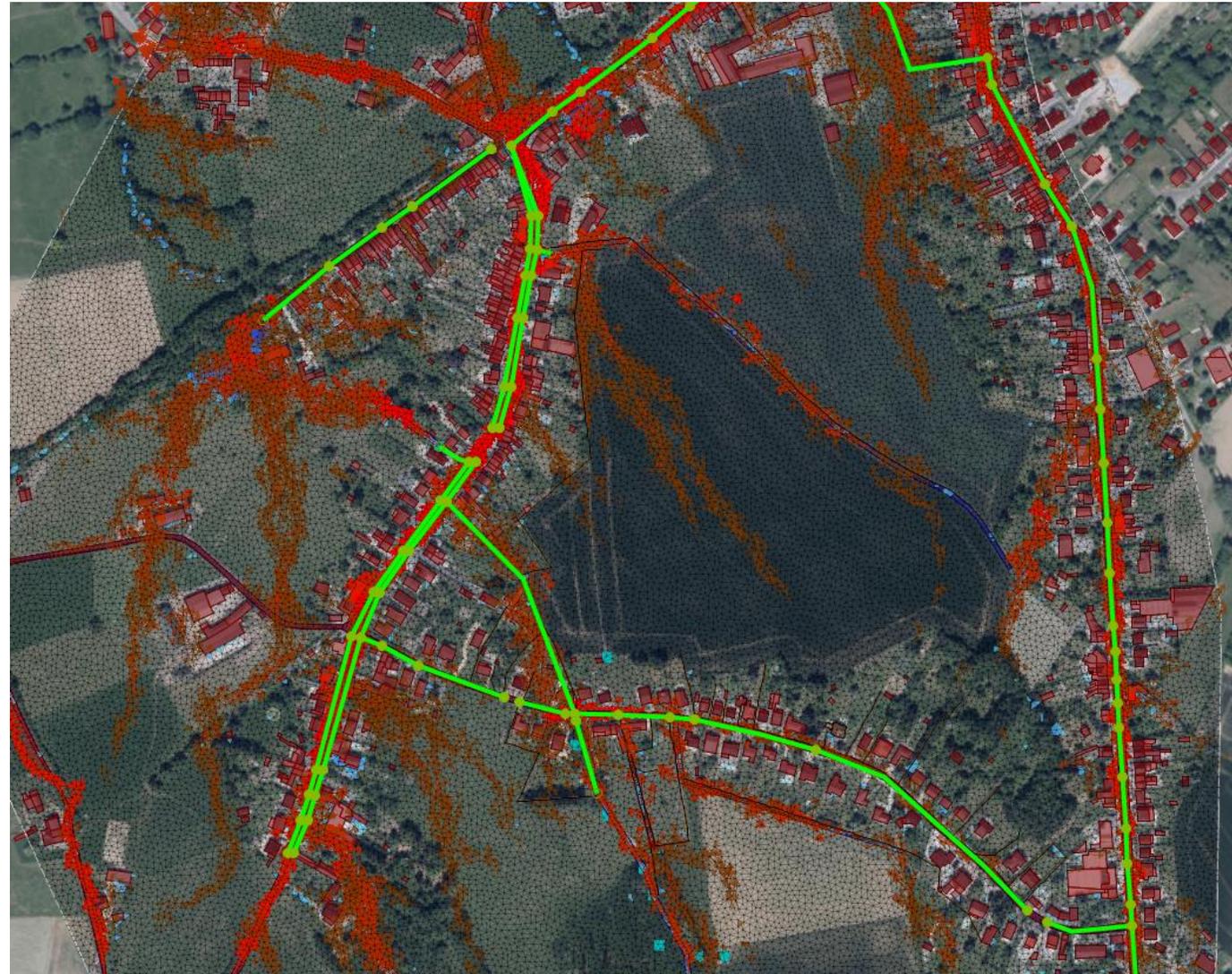
Cas#2: Binche – Spécificités modélisation 2D

✓ Intégration et modélisation des éléments structurants :

- Murets
- Haies
- Talus
- Fascine
- Emprises de bâtiment
- Routes / Chemins
- Fossés (et reprises de fossé)



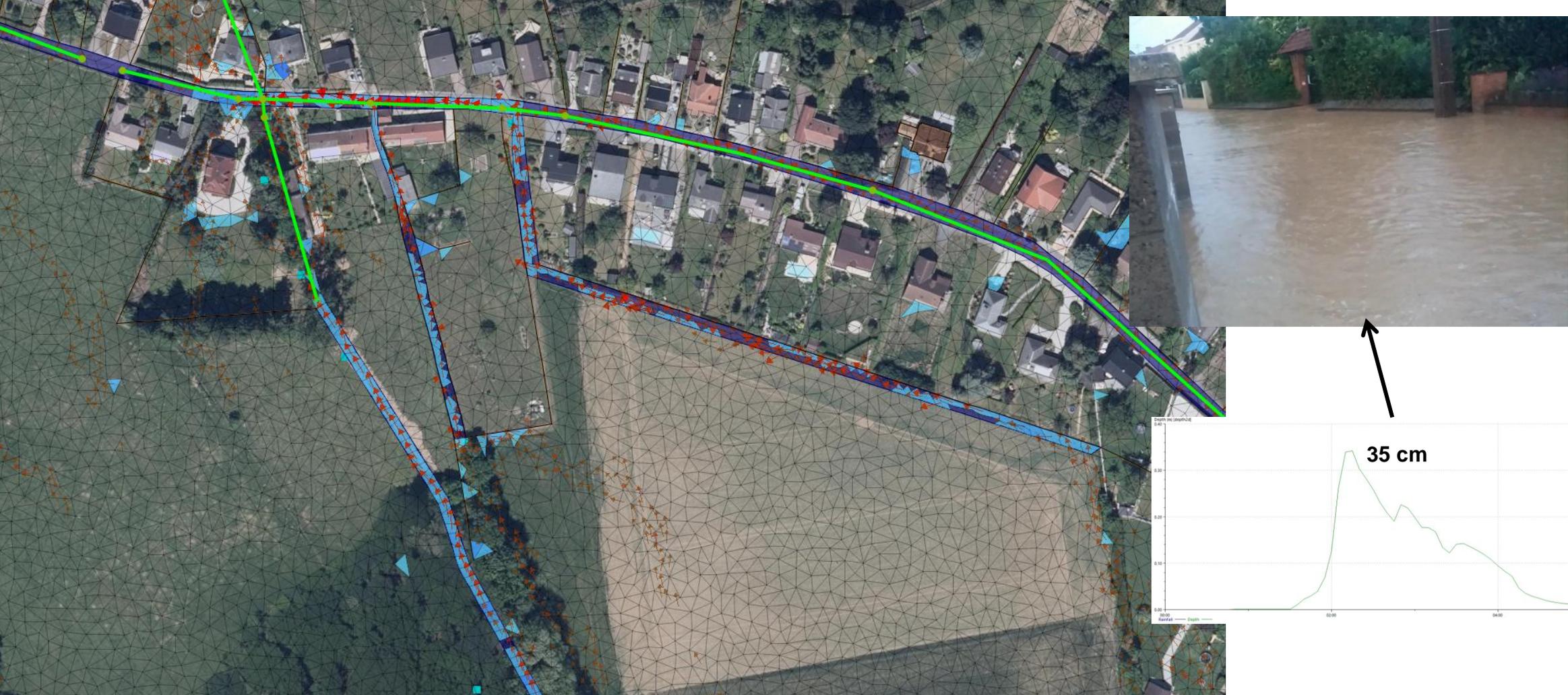
Cas#2: Binche – Résultats modèle intégré



Cas#2: Binche – Avantages modélisation 2D

- ✓ Résultats obtenus avec modèle full 2D sont cohérents et très convaincants. Très bonne représentation des phénomènes de ruissellement.
- ✓ Les informations et données sur les axes de ruissellement existent en Wallonie avec le LIDAXES, mais le modèle 2D permet en outre :
 - Quantification des flux au niveau de chaque maille (vitesse, hauteur, volume)
 - Prise en compte d'éléments structurants, nouveaux aménagements,...
 - Analyse sur les aménagements à proposer, dimensionnement

Cas#2: Binche – Résultats modèle intégré



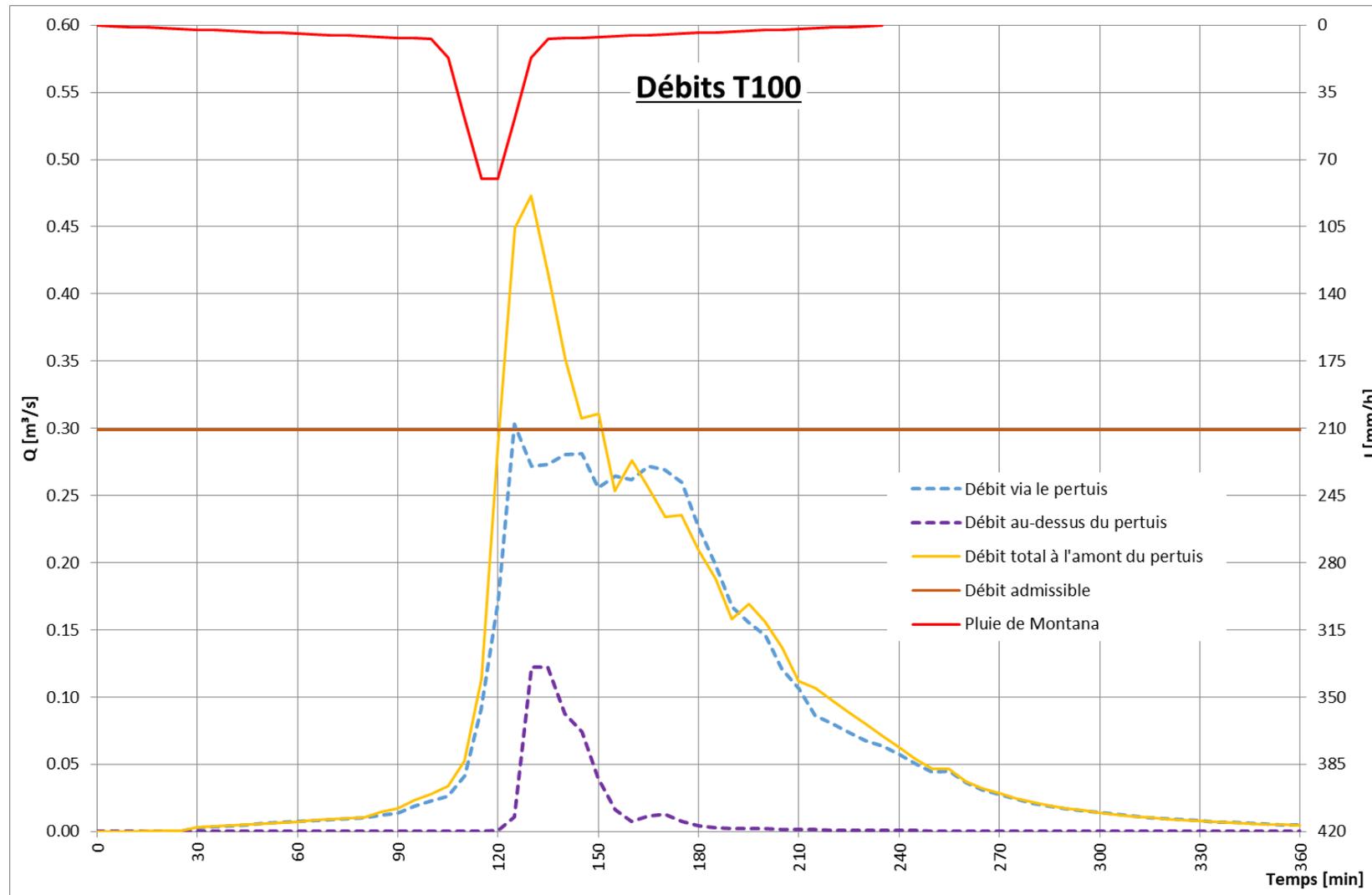
Cas#2: Binche – Résultats modèle intégré



Cas#2: Binche – Résultats modèle intégré



Cas#2: Resultats – graphes Q(t) à différents endroits



Contact

Grégory Herman
Business Manager
+32 476 79 17 94

gregory.herman@hydroscan.be

