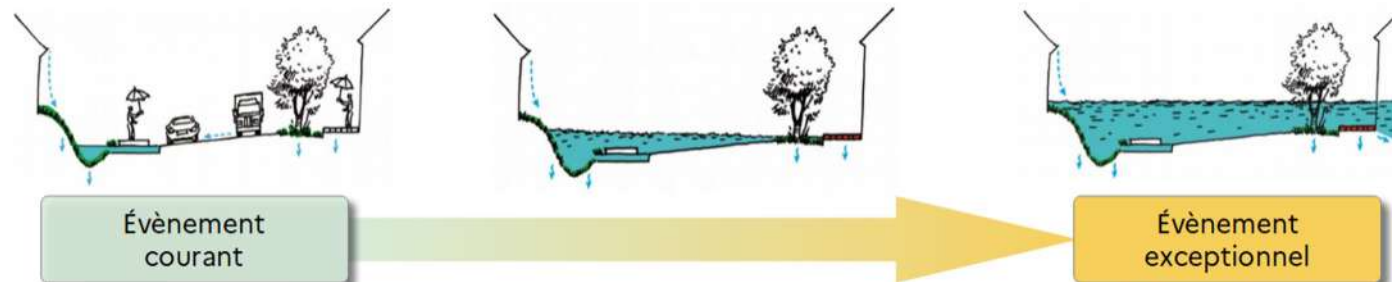


La cartographie hydrogéomorphologique (HGM) appliquée au ruissellement : apports à la gestion des eaux pluviales et à l'aménagement des territoires

Gestion des eaux pluviales jusqu'à la fin du XXe siècle

- Vision technico-centrée et hygiéniste qui visait à évacuer l'eau le plus rapidement possible des villes et à la rendre invisible au quotidien
- On considère que si les réseaux débordent, c'est qu'il y a un dysfonctionnement
- Les pluies extrêmes ne sont pas envisagées

Efficacité de
l'objectif de
gestion



Assainissement urbain

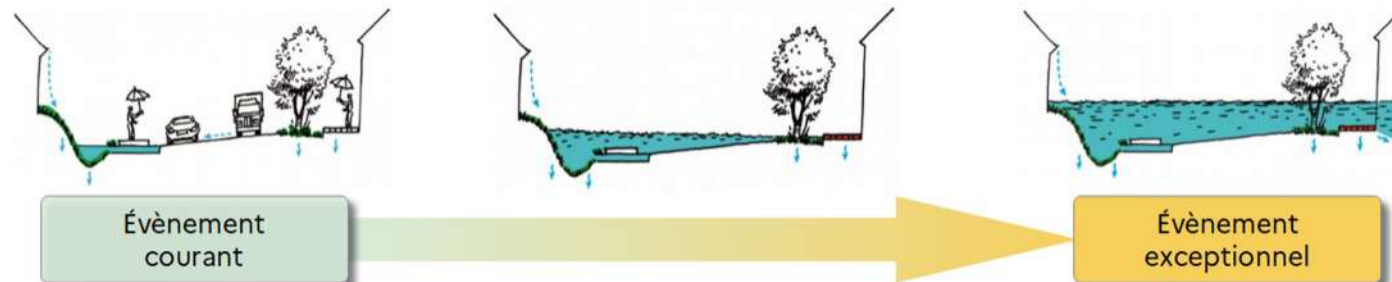
+

-

Prise de conscience du risque inondation depuis la fin du XXe siècle

- Prise de conscience que la réalisation de réseaux pluviaux n'est pas suffisante face à des pluies extrêmes
- Il faut une gestion de crise et accepter que certaines zones soient inondées en cas de fortes pluies

Portée de
l'objectif de
gestion



Maintien des usages

+

-

Gestion des risques

-

+

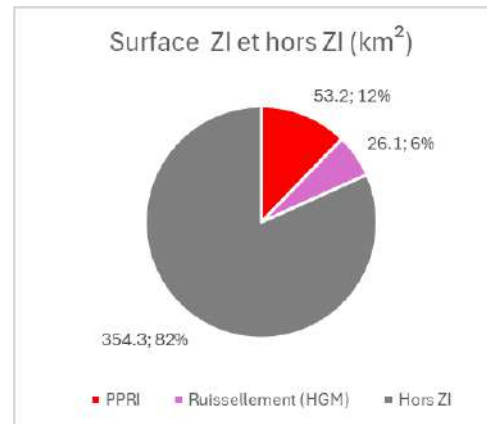
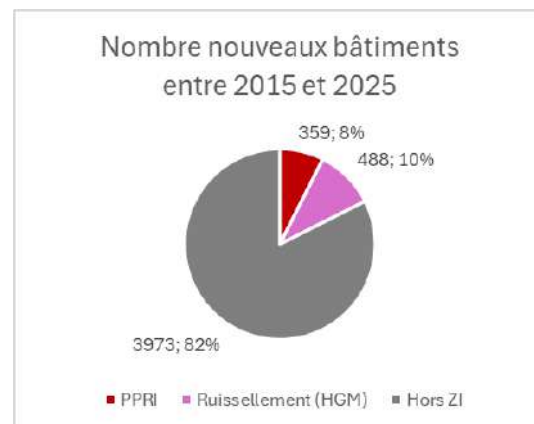
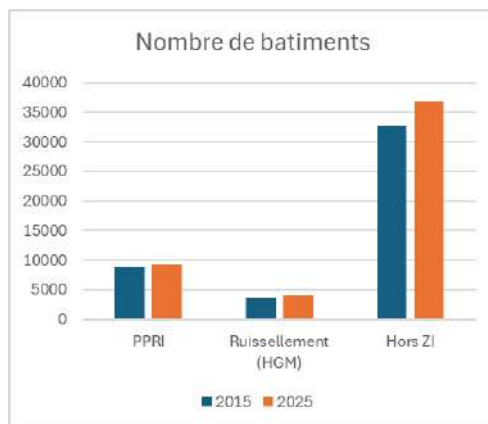
Le ruissellement : un risque encore peu pris en compte

Constats

+60% d'augmentation des coûts CatNat attendus d'ici 2050 (CCR, 2024).

>50% des sinistres inondation (1990–2022) en dehors des zones de débordement → liés au ruissellement (MRN, 2023).

Analyse de l'évolution du nombre de bâtiments en zone inondable sur 10 communes (83)



- On constate une **sur-représentation des constructions en zones de ruissellement**
- L'absence totale de cartographie du ruissellement conduit les communes à accepter des permis de construire de logements en fond de vallon, sans aucun rehaussement.

Fonctionnement hydrologique de nos villes

Peu de végétation
Peu de sols développés
Des surfaces minérales

Peu d'infiltration
Beaucoup de ruissellement
Peu d'évapotranspiration
Un échauffement accru de l'air et du sol en cas de fortes chaleurs



**Des phénomènes
accentués par le
changement climatique**



Le climat de nos villes s'apparente à celui d'un milieu aride

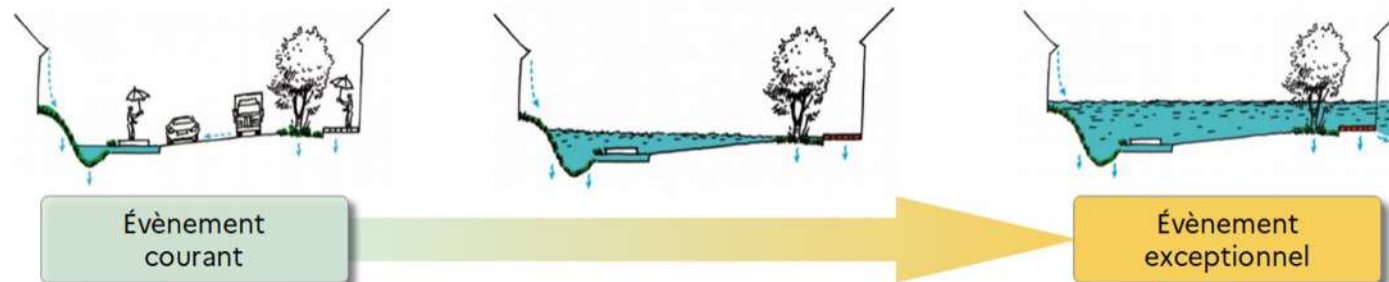


Enjeu du XXI^e siècle : adaptation au changement climatique

➔ *De la gestion des réseaux pluviaux à la gestion des eaux de pluie*

- Face aux **sécheresses** et **canicules plus intenses** et aux **pluies extrêmes plus fréquentes** il devient indispensable de renaturer le fonctionnement hydrologique de nos villes autant que possible !
- + de surfaces perméables + d'infiltration
+ d'arbres
+ de déconnexion des réseaux

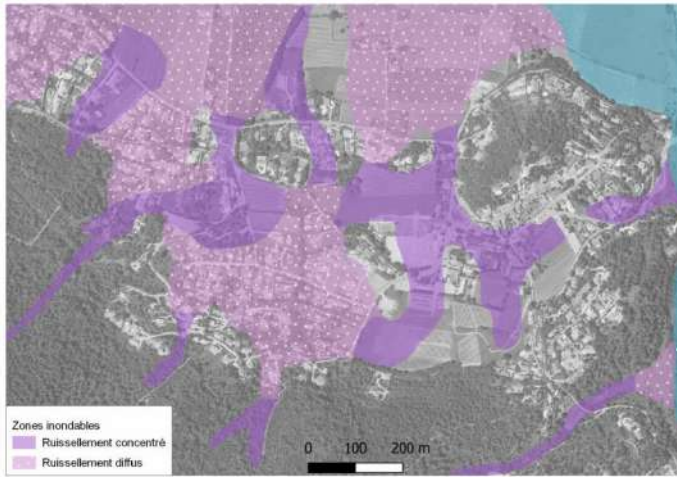
Portée de
l'objectif de
gestion



Maintien des usages	+	-
Gestion des risques	-	+
Restauration du cycle de l'eau	+	-

L'approche HGM permet de répondre à ces enjeux

L'approche Cereg des enjeux du ruissellement



Approche géographique du ruissellement (dont HGM)



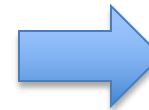
Sur l'ensemble du territoire



Modélisation
hydraulique 2D fine
pour déterminer les
hauteurs et les vitesses
d'écoulement
Sur les secteurs à
enjeu



Intégration des données dans une logique plus large d'**éco-planification** territoriale (Risque, enjeux de cadre de vie, biodiversité, Ilots de chaleur urbain, ressource en eau...)



Levier de réussite

Décloisonnement entre les services (pluvial, urbanisme, espaces verts, voirie)

Axes de ruissellement et cuvettes



Uniquement les axes avec
superficie drainée supérieure à 1ha
Dépressions agricoles
Vallons naturels,
Axes routiers

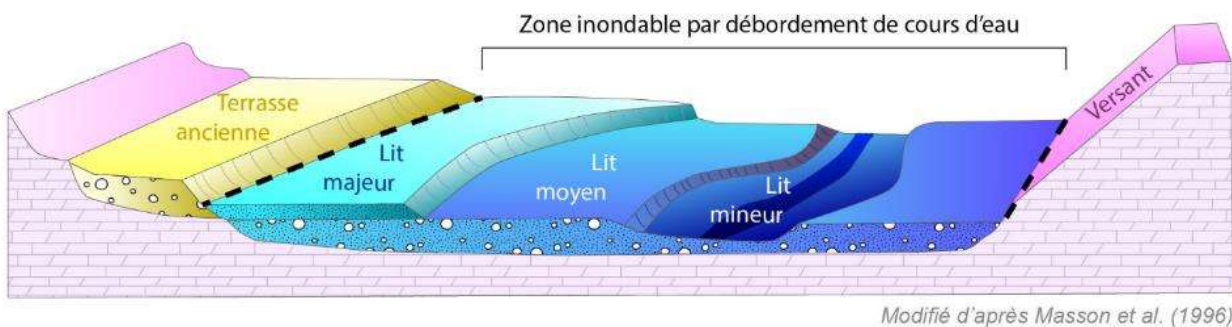


Donnée très pertinente du point de
vue de la gestion des eaux pluviales
car souvent associées aux « points
noirs hydrauliques »

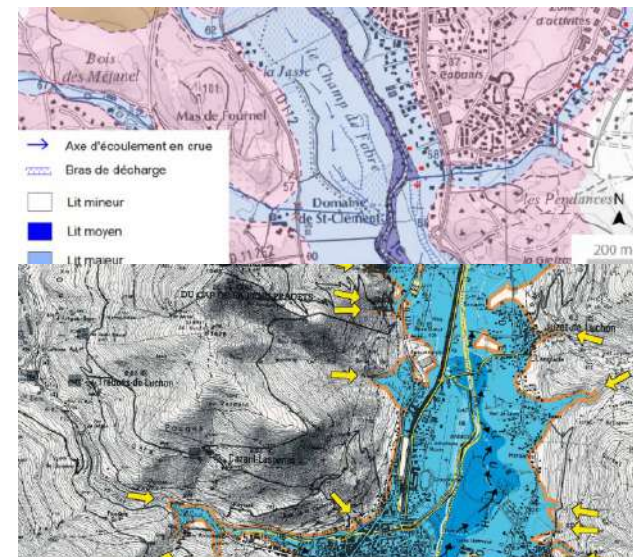
Cartographie des zones inondables par débordement (HGM)

Identification des unités spatiales homogènes modélées par les différentes crues et séparées par des discontinuités topographiques

Émergence de la méthode dans les années 1990 et
déploiement dans le sud de la France
principalement dans les années 2000

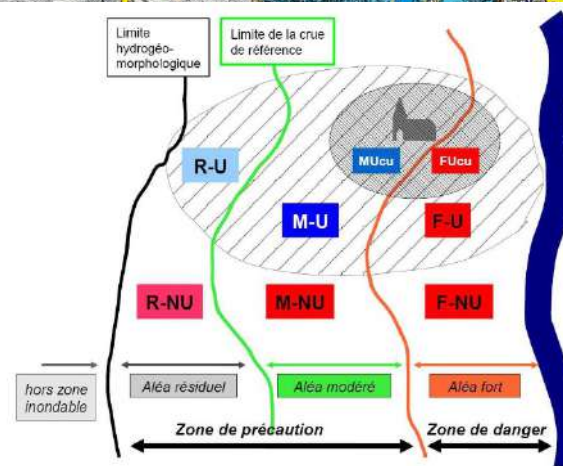


Modifié d'après Masson et al. (1996)



*AZI (ex
LR +
PACA)*

ClZI (ex Midi-Pyrénées)

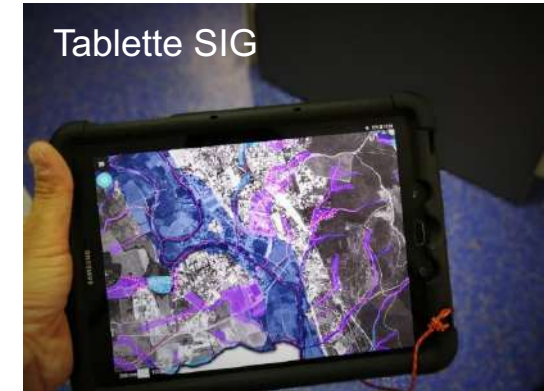
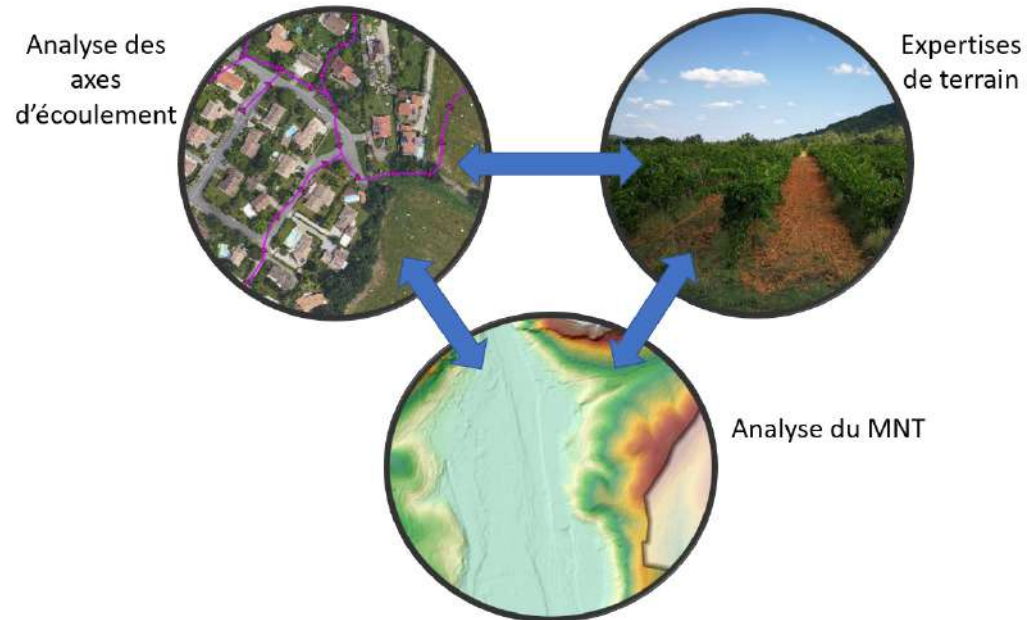
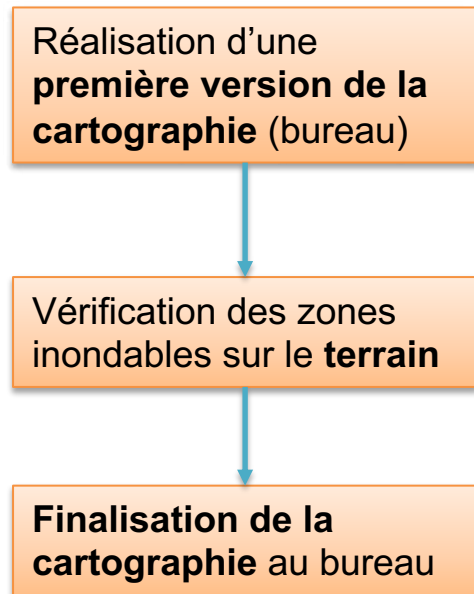


PPRI

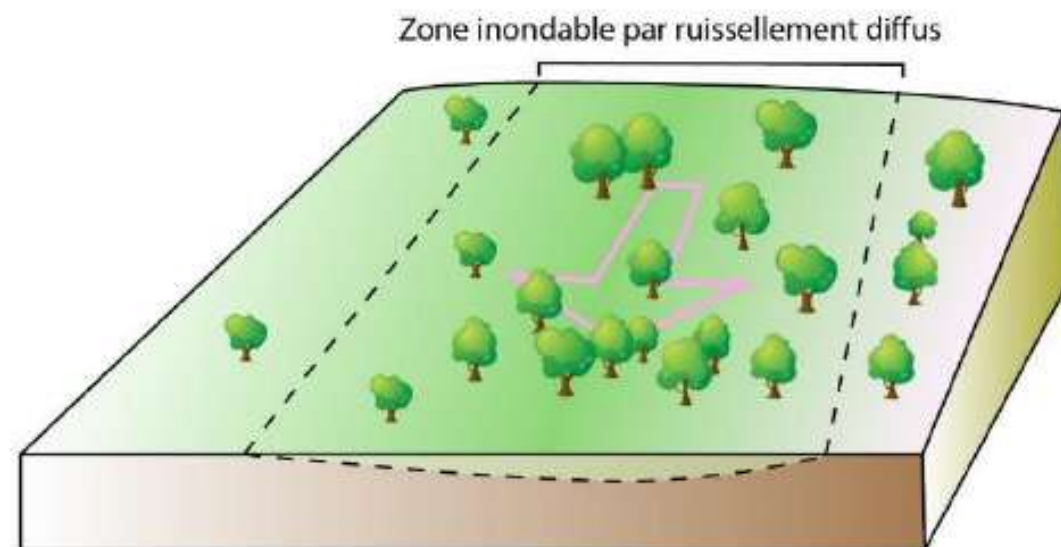
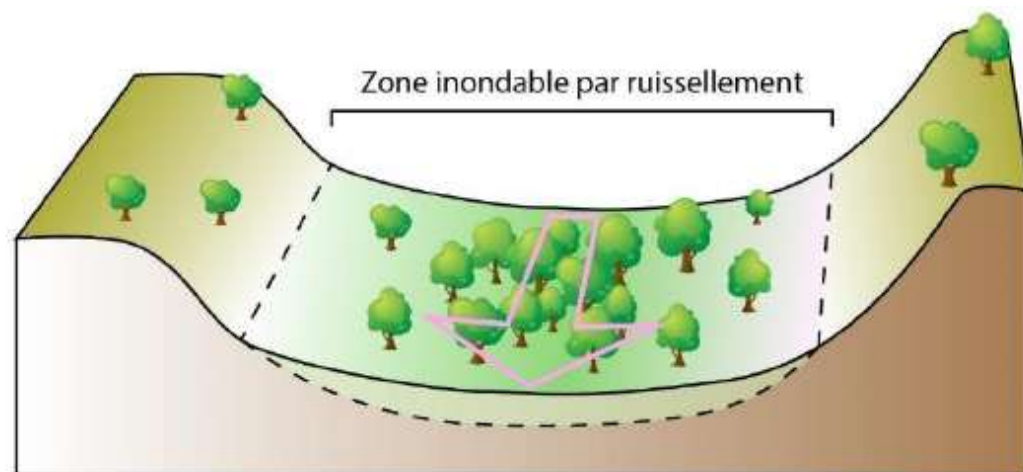
Pourquoi une demande croissante sur la cartographie du ruissellement ?

- Prise de conscience que les réseaux ne pourront pas gérer toutes les pluies + phénomènes plus forts et plus réguliers
- Des données de meilleure précision (MNT lidar) et des outils de modélisation de plus en plus performants
- Des prises de positions de l'État (circulaire interministérielle du 31/12/2015, CCTP ruissellement DDTM30)

Analyse hydrogéomorphologique : les outils

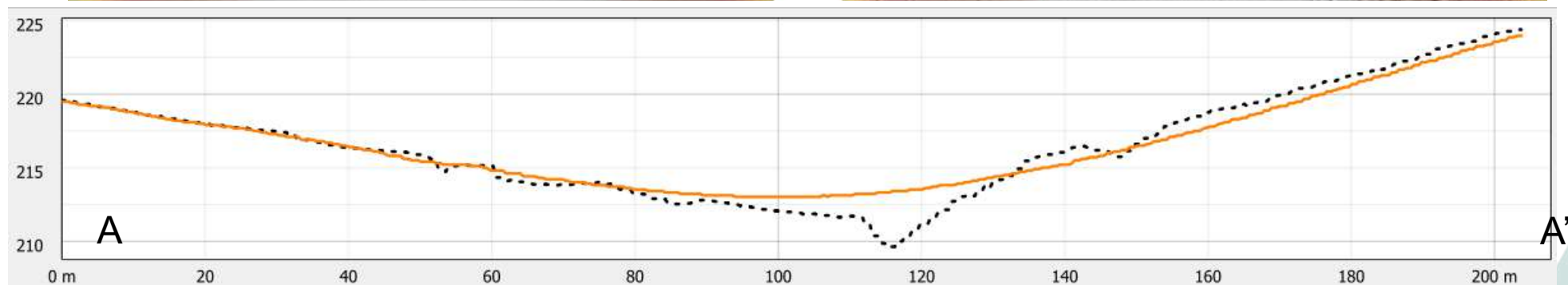
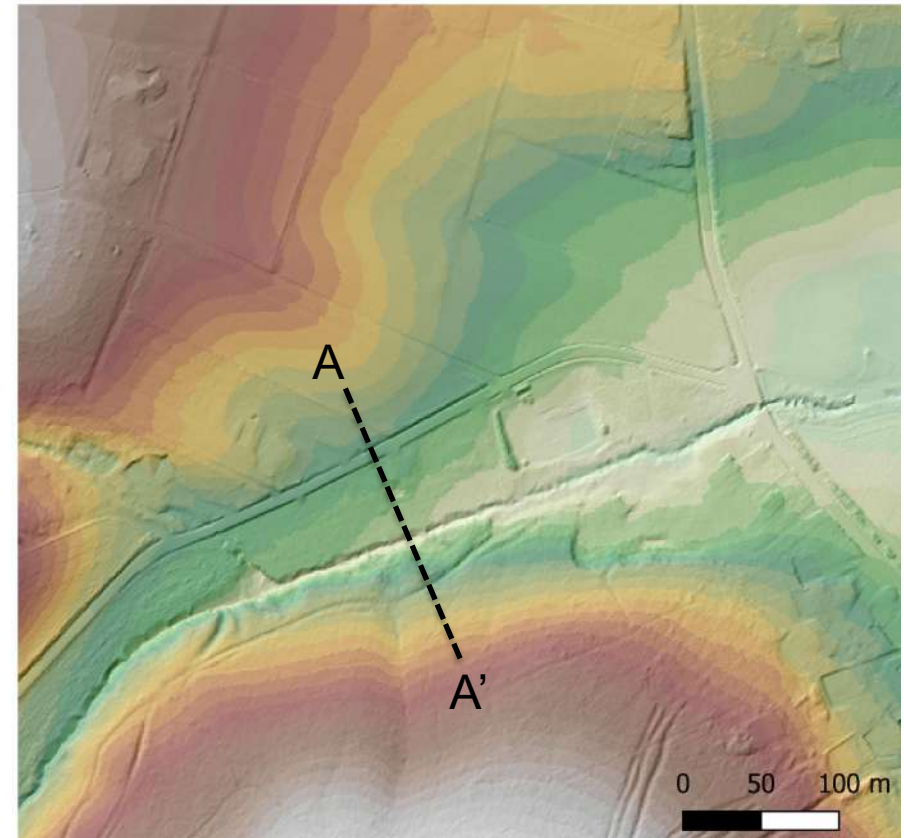
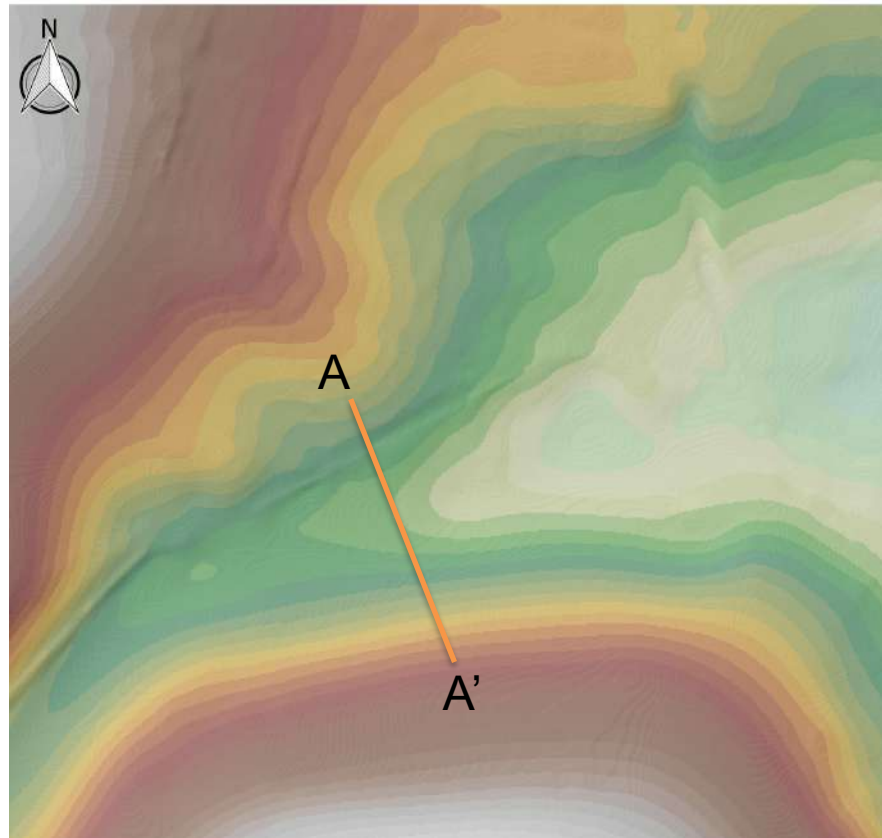


Les deux types de ruissellement

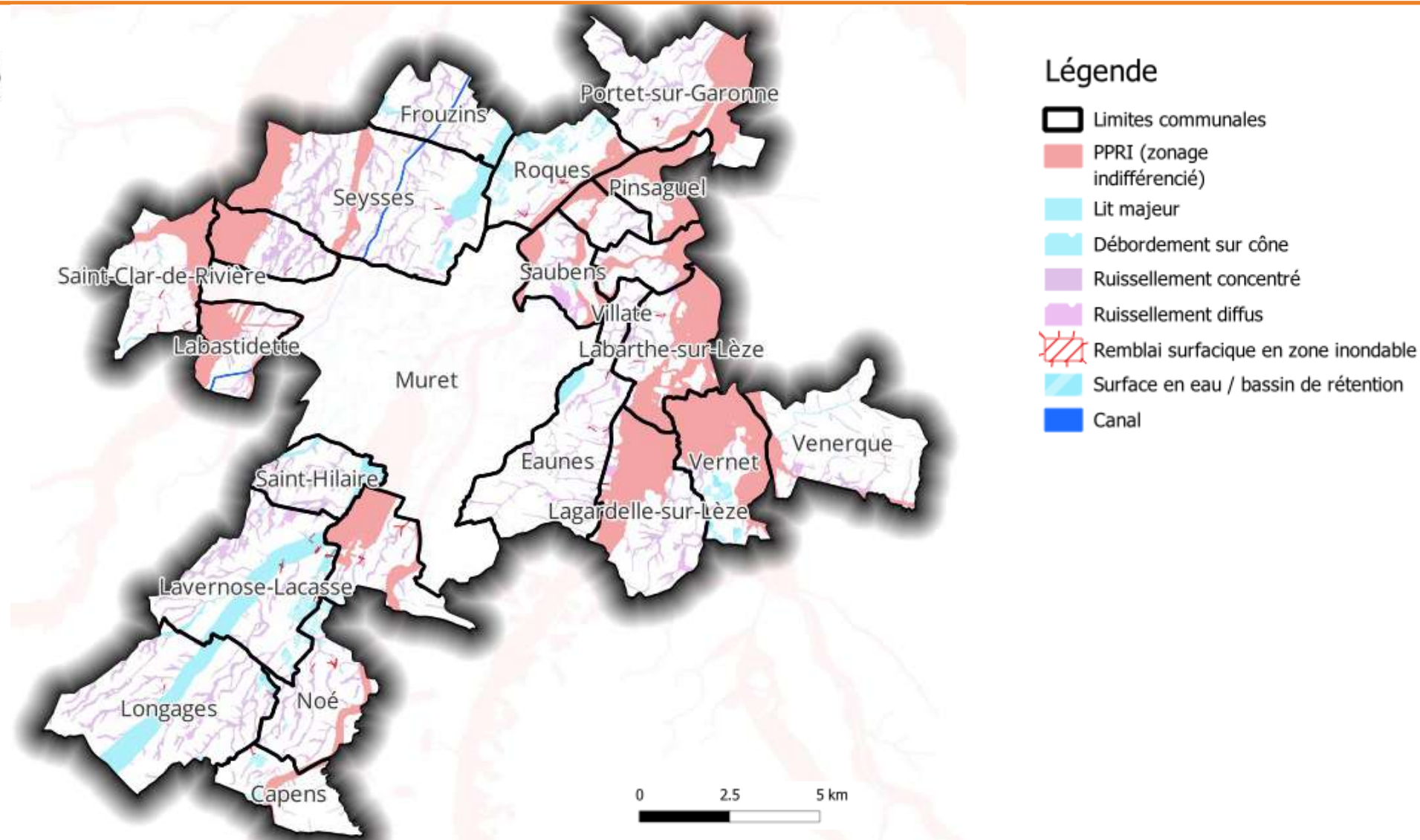


Plus-value d'un MNT précis (SIVOM SAGe)

MNT 1m
RGE ALTI / IGN



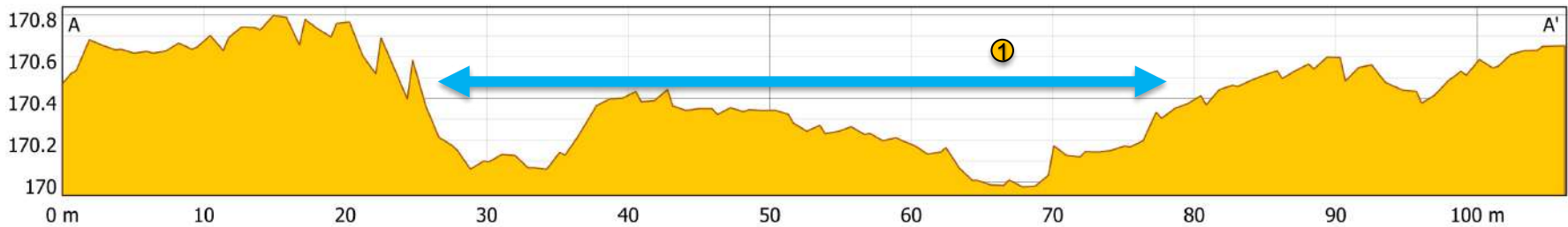
La cartographie HGM réalisée sur le SIVOM SAGE



Exemple sur l'étude SIVOM SAGE



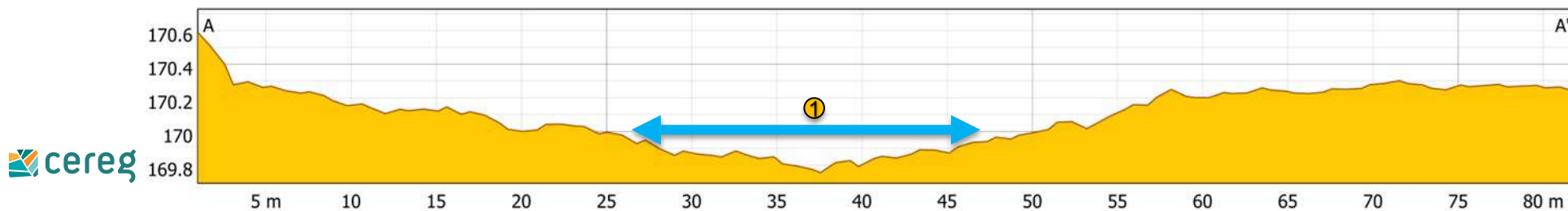
Vue vers l'aval de la zone de transfert/accumulation en amont du groupe scolaire Pierre et Marie Curie



Exemple sur l'étude SIVOM SAGE (2)



Vue vers l'aval de la zone de transfert/accumulation et un ouvrage de collecte des eaux pluviales sur le parking du centre commercial



Identification de bâtiments récents en zone inondable

Les visites de terrain mettent souvent en avant que les constructions nouvelles en zone de ruissellement ne prennent pas en compte cet aléa pour la construction



Exemple de construction « barrage » en fond de thalweg

Intégration dans les PLU

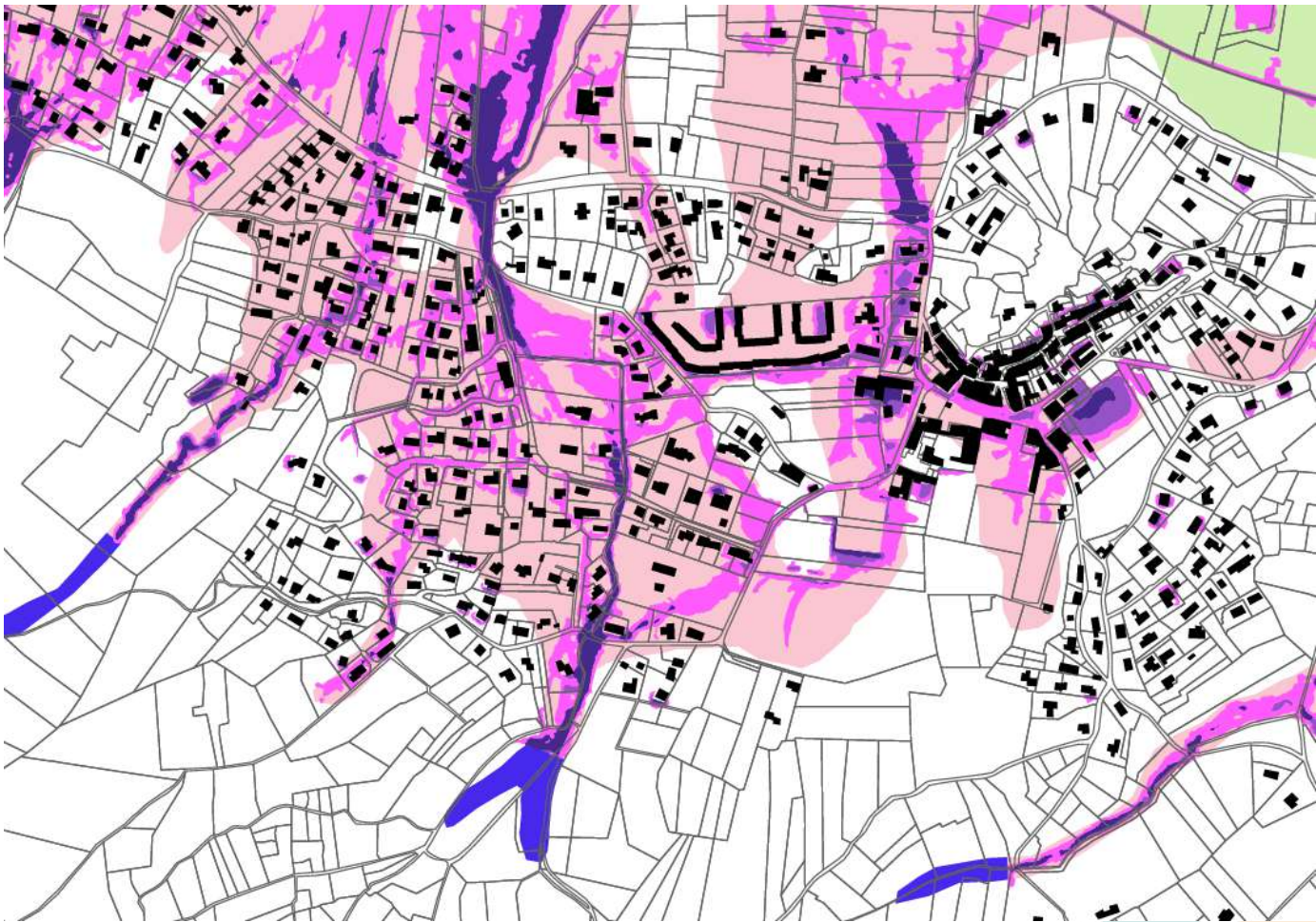
Ruissellement

Zones Urbaines

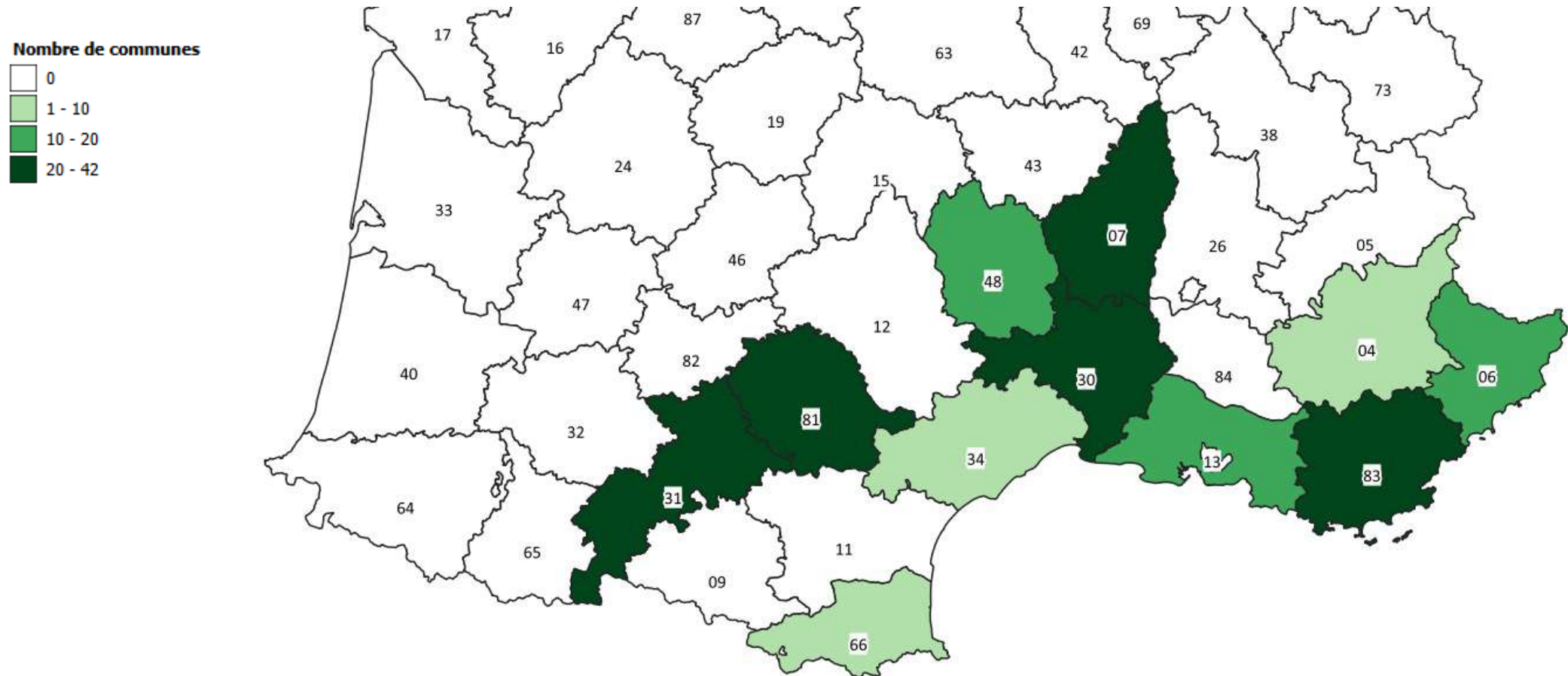
Aléa \ Enjeux	Centre Urbain Dense CUD	Autres Zones Urbaines AZU	Zones Peu ou Pas Urbanisées ZPPU
Aléa fort (F)	R - F - CUD	R - F - AZU	R - F - ZPPU
Aléa modéré (Mo)	R - Mo - CUD	R - Mo - AZU	R - Mo - ZPPU
Aléa faible (f)	R - f - CUD	R - f - AZU	R - f - ZPPU
Aléa indifférencié	Non concerné	R - Indifférencié - AZU	R - Indifférencié - ZPPU
Aléa résiduel	R - Résiduel - CUD	R - Résiduel - AZU	R - Résiduel - ZPPU

Réglementation avec l’HGM en complément de modélisation hydraulique

Principes : **réhaussement premier plancher (+ x cm / TN)**



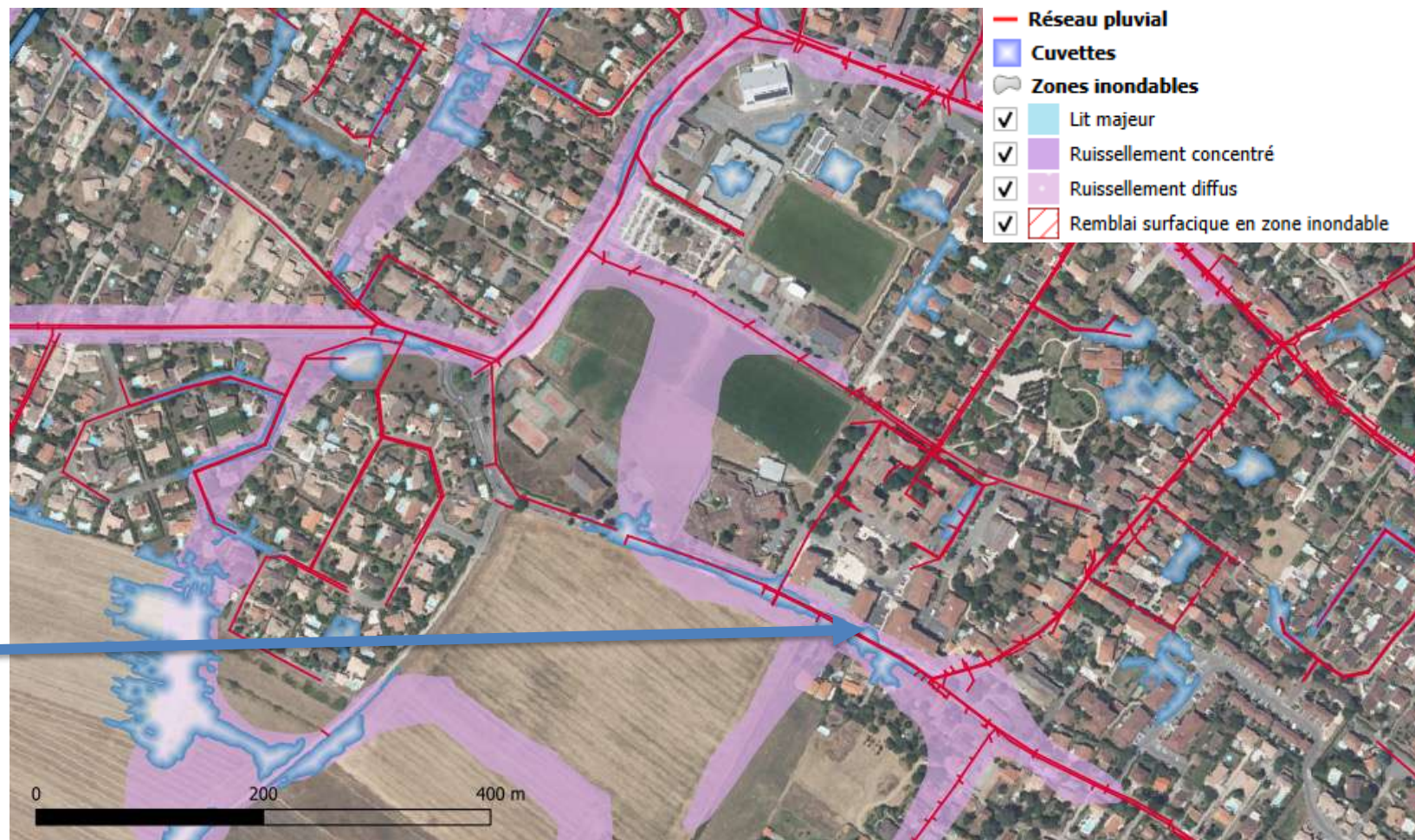
+ de 200 communes étudiées depuis 2018



Des données très utiles dès le début d'un SDEP (Frouzins)

- Croisement des zones de ruissellement naturelles avec les réseaux pluviaux
- ➔ utilisation lors des réunions techniques en mairie pour échanger sur les points noirs hydrauliques

Un point de débordement régulier s'explique certes par un réseau sous-dimensionné, mais aussi parfois, par la présence d'une zone de ruissellement naturelle



Atouts et limites de la méthode HGM

Atouts	Limites
Rapidité de réalisation et donc coût plus faible qu'une modélisation hydraulique	Pas de quantification de l'aléa (hauteurs, vitesses, périodes de retour)
Couverture de l'ensemble d'une commune voire intercommunalité	Pas de prise en compte de l'impact des ouvrages hydraulique
« Vision terrain » appréciée	
Mise en avant d'un fonctionnement naturel des écoulement, utile dans une logique de renaturation urbaine	

Une donnée également utile dans une logique de renaturation urbaine : identification des « chemins de l'eau »



- Croisement avec les données de trames arborées et de surchauffe urbaine
- ➔ Orienter les actions de renaturation urbaine / désimperméabilisation