

39

CONGRÈS DE LA FNCCR | BESANÇON / Micropolis  
26 au 28 juin 2024  
1934 / 2024 90 ANS

Territorialisation  
de la transition écologique  
Un défi pour redessiner la France



AT16

Atelier

# Gestion intégrée des eaux pluviales : un atout pour la recharge des nappes

Jeudi 27 juin 2024 à 14h15

#FNCCR2024

## Présidée par Danielle Mametz, vice présidente de NOREADE

### Intervenants



**Yann OUDARD**

Directeur général adjoint services  
techniques communs  
Réseau 31



**Régis DEMOLY**

Directeur eau et assainissement  
Grand Besançon



**Johann GRANADOS**

Agence de l'eau RMC



# R'Garonne

## EXPÉRIMENTATION DE RECHARGE MAÎTRISÉE DE LA NAPPE ALLUVIALE DE LA GARONNE POUR LE SOUTIEN D'ÉTIAGE

Présentation – 27 juin 2024  
FNCCR Besançon

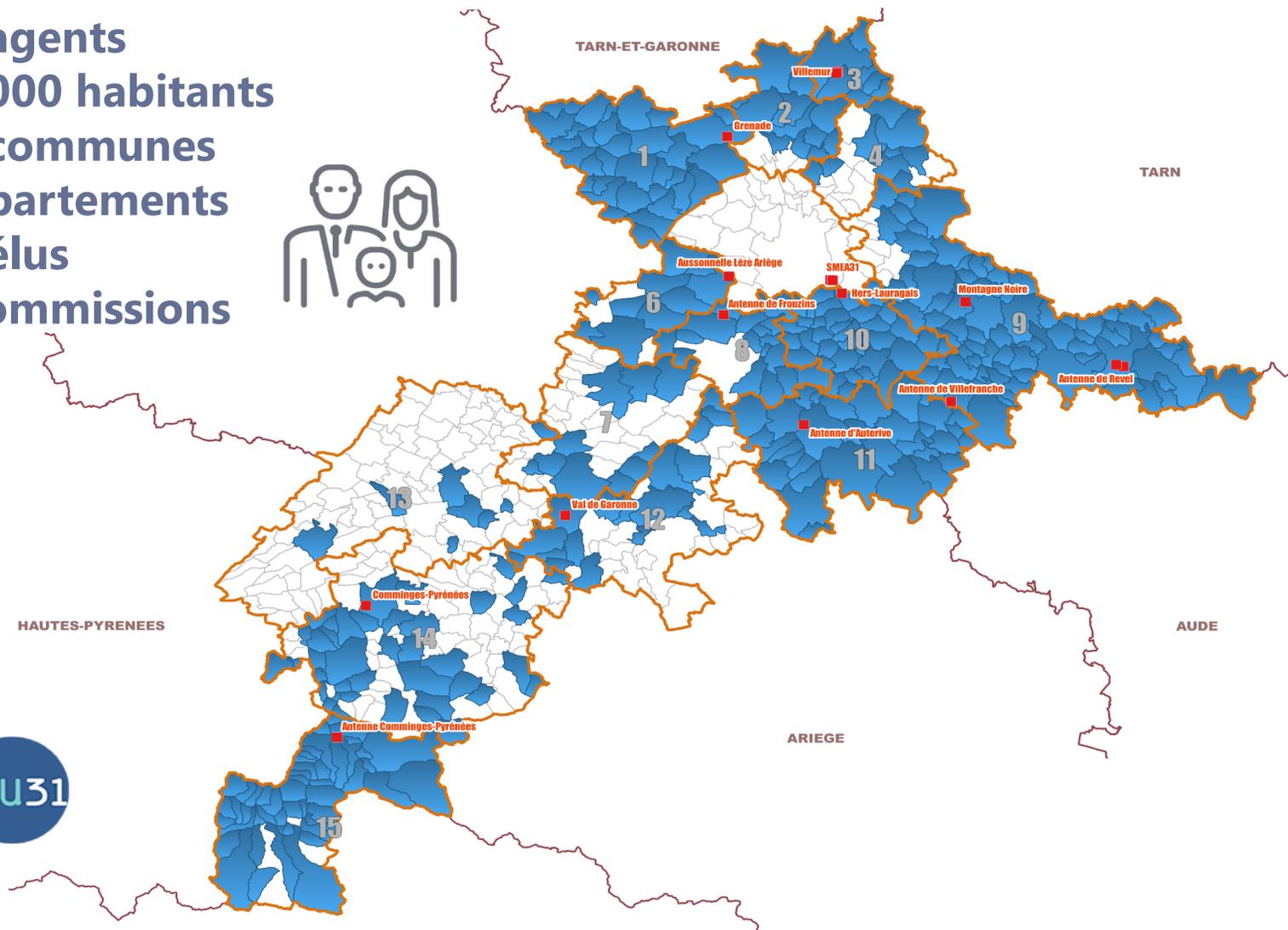


Géosciences pour une Terre durable

**brgm**

# RESEAU31, Syndicat mixte à la carte

379 agents  
510 000 habitants  
380 communes  
3 départements  
671 élus  
14 commissions

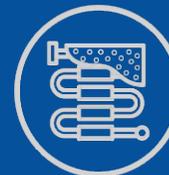






## Assainissement

125 stations  
d'épuration  
+ de 700 km de réseau



## Assainissement non collectif

50 000 dispositifs



## Eau potable :

160 captages, 5  
usines, 240 réservoirs  
+ de 1 000 km de  
réseau



## Eaux pluviales



## Approvisionnement en eau brute

4 barrages  
635 km de canaux  
+ réseaux

# Contexte

Le bassin Adour-Garonne pressenti pour être le plus impacté des 6 français : débit de la Garonne divisé par deux et importante augmentation de la population



Action intégrée dans le projet de territoire (PTGA)



32 mesures pour faire face à la baisse des débits du fleuve



Économiser l'eau



Pacte de gouvernance



Stocker l'eau



Aménager le territoire



Réalimentation des nappes inscrites au plan d'adaptation du changement climatique du bassin Adour Garonne (2018)



Géosciences pour une Terre durable  
brgm



Partenaires du projet

## Objectif

- Soutenir le débit d'étiage de la Garonne en testant des dispositifs expérimentaux de recharge de la nappe alluviale grandeur nature, à fort débit d'infiltration
- Recourir à une solution acceptable sur le plan environnemental et économique



**Premier démonstrateur de recharge maîtrisée d'une nappe avec un objectif d'un soutien d'étiage d'un fleuve et ses milieux aquatiques**



## Zone d'étude

### ☐ Secteur d'étude élargi situé :

- En rive gauche de la Garonne,
- Entre les communes de Martres-Tolosane au sud et de Carbonne au nord,
- Soit environ 100 km<sup>2</sup>

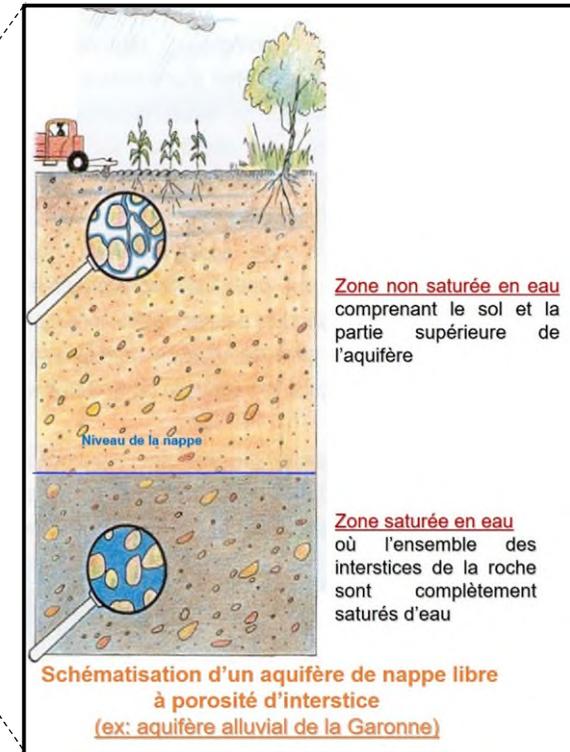
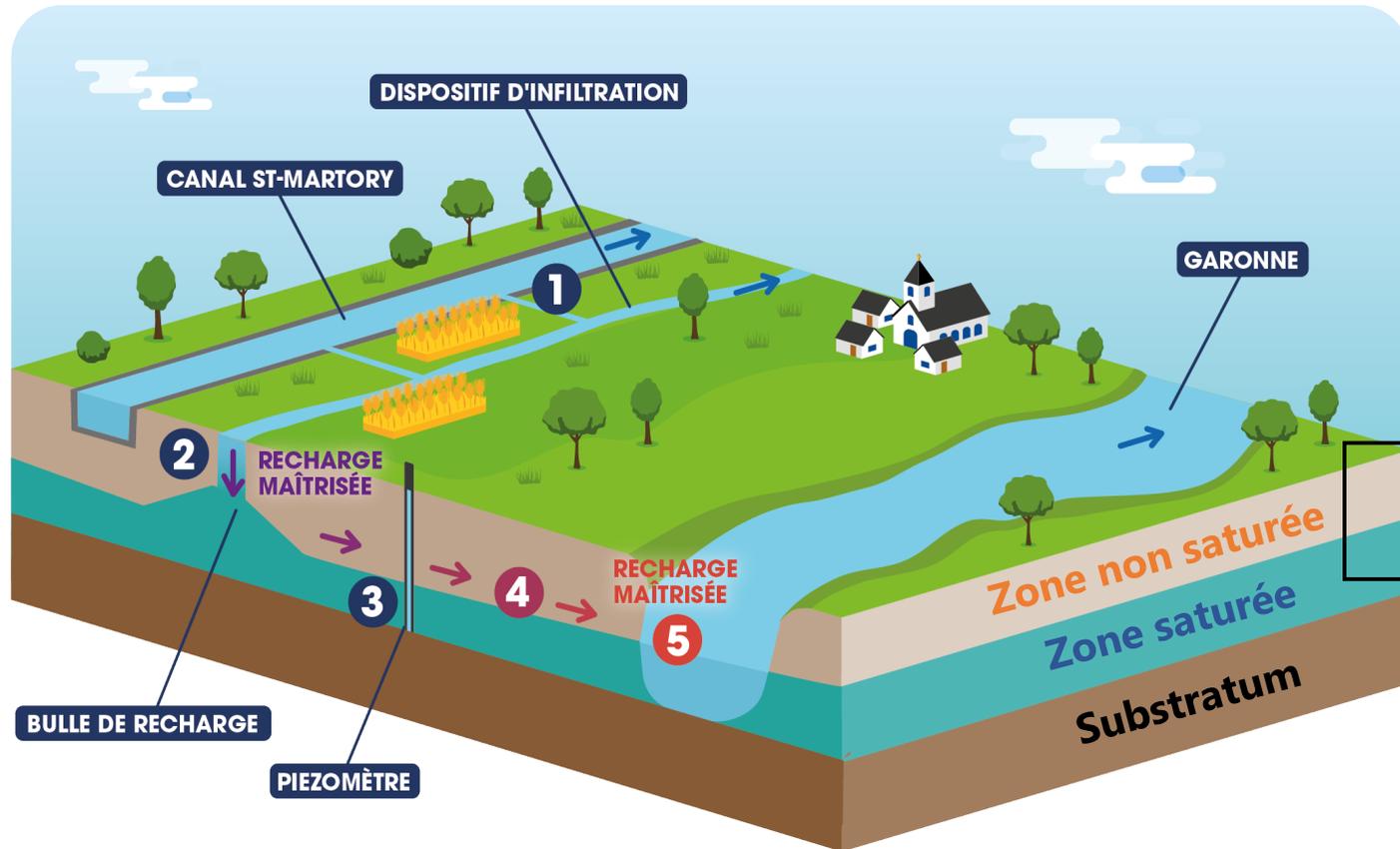


# Définition et principe

→ Utilisation gravitaire de l'eau du canal en période hivernale (disponibilité théorique max. : 2 m<sup>3</sup>/s)



- Vitesse d'une eau de surface : **plusieurs dizaines de km/jour**
- Vitesse en nappe alluviale : **quelques mètres/jour**



→ Pour un « stockage » hivernal

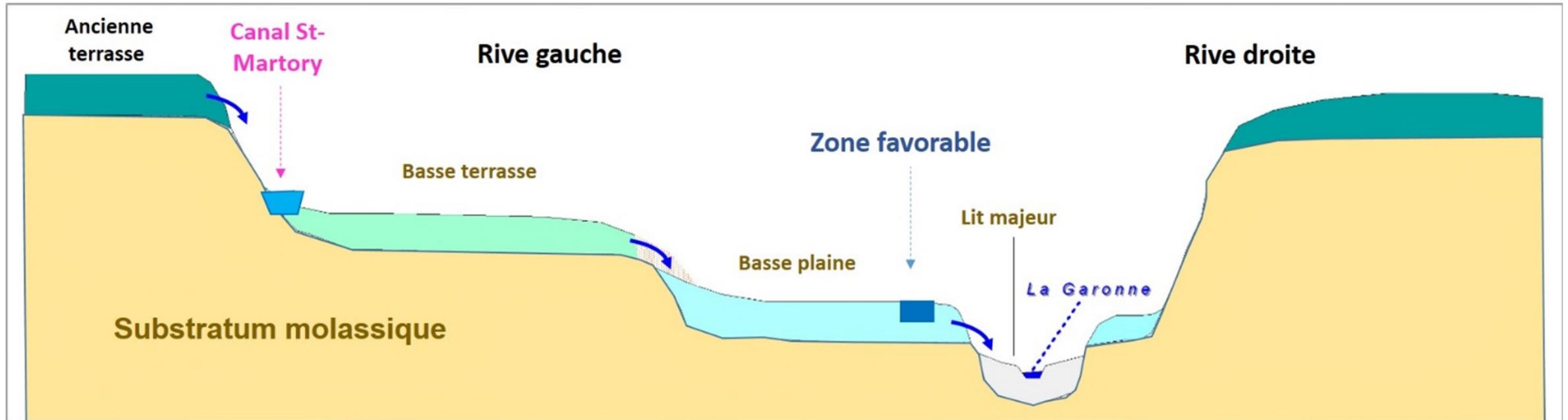
→ Pour une restitution estivale à La Garonne < 2 m<sup>3</sup>/s

## Paramètres à considérer pour mener l'expérimentation

- la **disponibilité** et la **qualité** de l'eau à infiltrer
- la **localisation** et le(s) type(s) de dispositif à considérer en fonction des contraintes locales
- la **disponibilité** d'ouvrages existants :
  - gravières non-exploitées,
  - fossés d'irrigation hors service
  - foncier pour création de bassins d'infiltration
- la **capacité de l'aquifère à recevoir** l'eau infiltrée et à la **stocker**
- la **capacité de l'aquifère à restituer** l'eau infiltrée au cours d'eau en quantité et durant la période souhaitée
- la possibilité **d'évaluer le bénéfice environnemental** direct ou indirect

## Sélection d'un site favorable

- Recherche d'une formation aquifère très perméable avec une épaisseur de Zone Non Saturée importante, à proximité de la Garonne



*Coupe géologique schématique NO-SE*

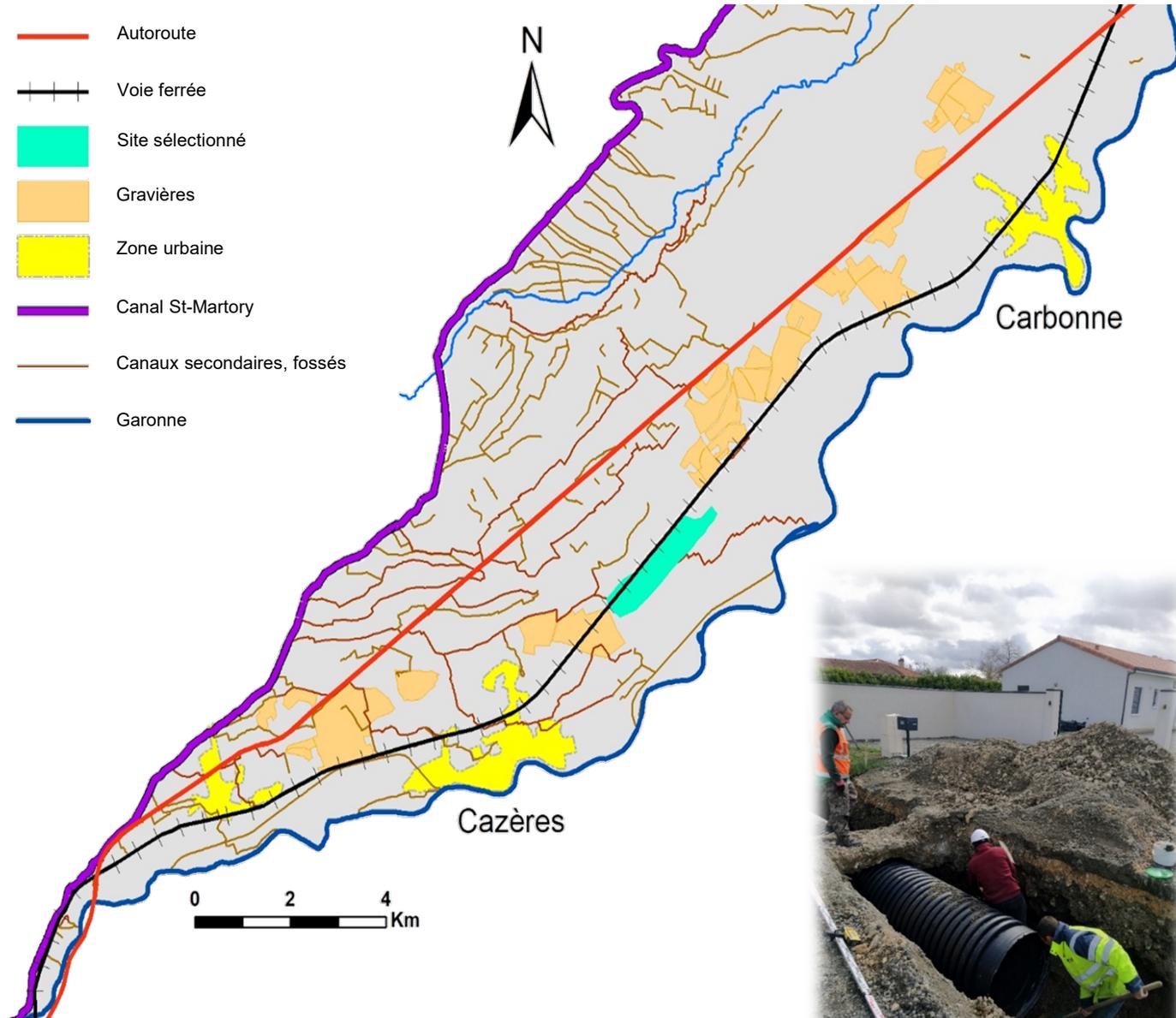
→ Eloignement des sites d'infiltration du canal (5 à 10 km)

# Choix d'un site et contraintes

100 km<sup>2</sup> → 7 secteurs → 2 sites → 1 expérim.

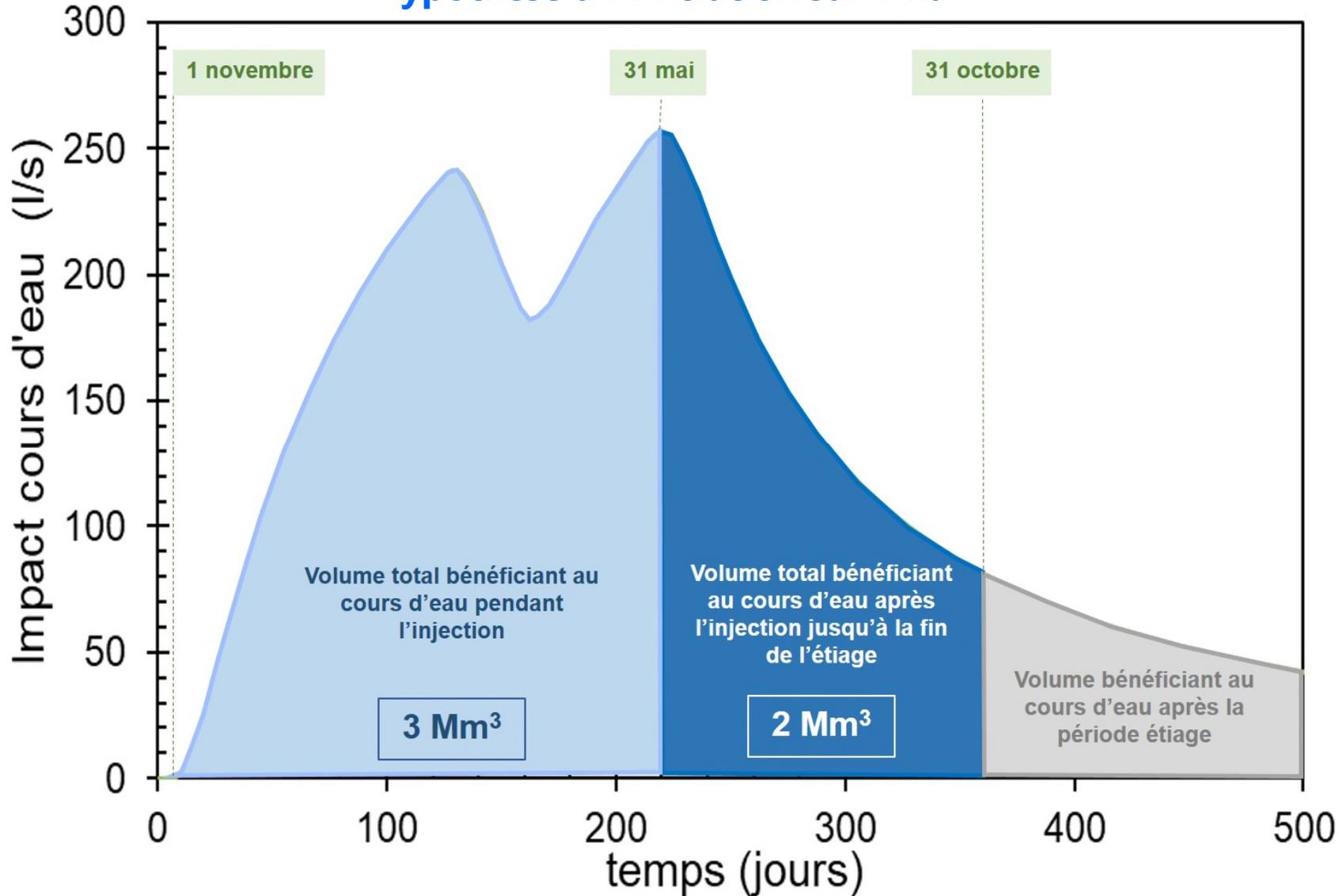
- Passage sous l'autoroute, la voie ferrée, recalibrage des fossés pour l'**acheminement de l'eau**
- Présences de **gravières** et zones urbanisées engendrant des modifications de l'écoulement souterrain
- Activités agricoles, contraintes foncières
- Secteurs sans **d'enjeux environnementaux** majeurs

Capacité d'adduction de 0,5 à 1 m<sup>3</sup>/s

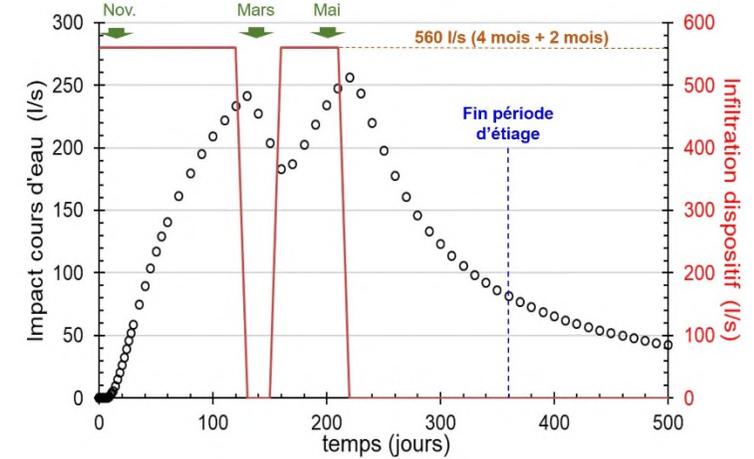


# Simulations sur un 1<sup>er</sup> site

## Hypothèse d'infiltration sur 1 ha



## Modélisation infiltration sur 4 + 2 mois, à 560 l/s

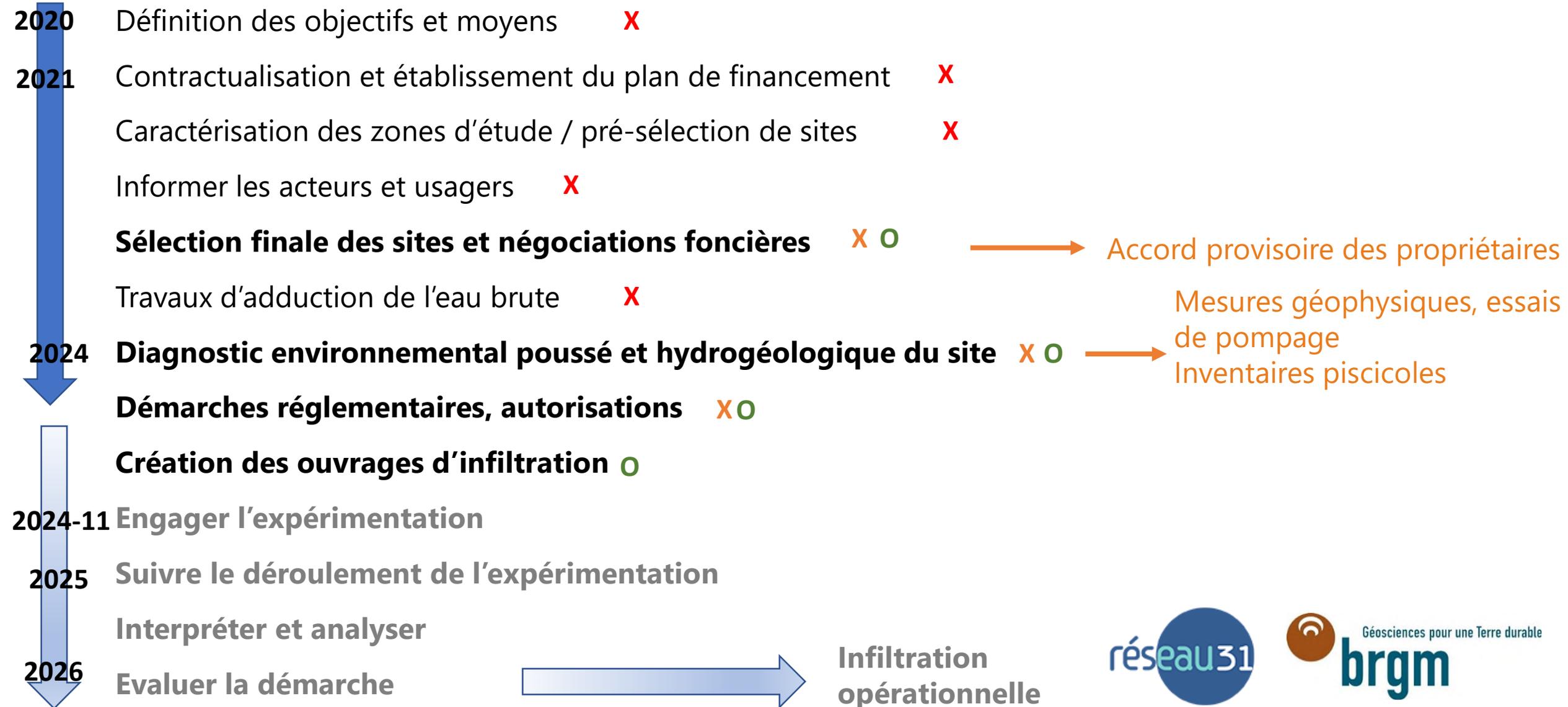


### A titre comparatif

Soutien d'étiage Garonne à partir des retenus EDF : environ **60 Mm<sup>3</sup>**

Une quinzaine de dispositifs d'infiltration en configuration similaire (**15 ha au total**) couvrirait plus de **50%** de cet usage

### 3. Déroulement de l'expérimentation



Durée de 4 ans  
portée à 6

Plan de financement	Montant €HT	
Agence de l'Eau Adour Garonne 	923 520 €	50%
Conseil Régional Occitanie 	405 384 €	22%
Conseil Départemental de Haute-Garonne 	120 000 €	6%
BRGM 	287 000 €	16%
RESEAU31 	119 096 €	6%
<b>TOTAL</b>	<b>1 825 000 €</b>	

	Taches	Montant €HT	Moyens
BRGM	Diagnostic hydrogéologique et géologique Caracterisations du sol et interprétations Essais d'infiltration Modelisation Publication scientifique	1 260 000 €	1,5 ETP
RESEAU31	Pilotage technique et financier, coordination institutionnelle, concertation Dossiers règlementaires, diagnostic environnemental Foncier et travaux provisoires Guide methodologique	565 000 €	0,5 ETP

## « Autres » expérimentations

- **Conduite de projet** : attente citoyenne, efficacité vs recherche appliquée, accélération du changement climatique -> utilité de l'étape experimentation
- **Technique** : curiosité envers le domaine (méconnu) de l'hydrogéologie, attente forte de résultats quantitatifs dans le cadre du PTGA
- **Financière** : projet expérimental, associé avec un établissement public de l'Etat, 3 co-financeurs
- **Règlementaire** : expérimentation, sujet atypique, instruction peu courante, précautions
- **Communication** : sujet non-visuel, incertitude des résultats,  
temps géologique ≠ temps médiatique/politique

## Réussir une expérimentation

- **Légitimité citoyenne** : sujet partager avec les acteurs du territoire, intégration dans un projet de territoire, panel citoyen
- **Crédibilité scientifique** : association avec un référent technique
- **Maitrise du foncier** : devenir de l'expérimentation incertaine
- **Collecte de données existantes** : partenariats à conclure
- **Capacité à transporter de l'eau**
- **Exploitation des gravières** : concurrence avec des sites exploités
- **Temporalité hydrogéologique et météorologique**



**R Garonne**

**Plus d'informations**  
**[marine.picart@reseau31.fr](mailto:marine.picart@reseau31.fr)**

réseau31



Géosciences pour une Terre durable

**brgm**



***SCHÉMA DIRECTEUR DE  
GESTION INTÉGRÉE DES EAUX PLUVIALES***

***Congrès FNCCR juin 2024***

# Pourquoi un Schéma Directeur de Gestion Intégrée des Eaux Pluviales

**Parce que c'est une obligation réglementaire, notamment d'établir un zonage pluvial**

Le CGCT indique que le zonage doit notamment faire apparaître :  
« (...) 3°) les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement ; (...) »

**Mais aussi parce qu'il y a urgence à prendre la mesure des enjeux cruciaux liés aux eaux pluviales (et à considérer celles-ci comme une ressource)**

Il faut prendre en compte les services écosystémiques qui peuvent être rendus par les eaux pluviales et promouvoir une gestion adaptée au bouleversement climatique : ressource en eau (alimentation des nappes, réutilisation), aspects paysagers, lutte contre les îlots de chaleur, maintien de la biodiversité.

**Trois volets dans le Schéma Pluvial (sept.22-juin 24) :**

Volet 1 : Adapter la gestion des eaux pluviales aux enjeux liés à l'évolution du territoire

Volet 2 : Réduire les désordres actuels liés aux eaux pluviales

Volet 3 : Accompagner les acteurs du territoire et mettre en place une gouvernance adaptée et efficace

# Volet I - Enjeux et principes adaptés

## Les grands principes

**Préserver ou restaurer autant que possible le fonctionnement naturel** : topographie, axes d'écoulement, sols, débits et exutoires naturels (sol, cours d'eau, fossé, talweg, zone humide, doline)

**Limiter l'imperméabilisation** au strict minimum

**Eviter la concentration** des écoulements, **infiltrer au plus près de la source**, en préservant la **filtration par les sols**

Nourrir les **végétaux**, **utiliser** les eaux pluviales, **préserver** les autres ressources

**Limiter** le + possible la création d'**espaces et infrastructures spécifiques** (« intégrer »), les coûts de création, de fonctionnement et d'entretien



# Volet I - Enjeux et principes adaptés

## Les grands principes

Privilégier les solutions **simples**, à **ciel ouvert**,  
entièrement **gravitaires**



Contribuer à la **qualité paysagère**, assurer la  
compatibilité avec les autres usages, **éviter les  
nuisances** (risque pour les personnes, moustiques)



**Limiter l'impact environnemental**  
des solutions retenues

Choisir un **dimensionnement proportionné** aux enjeux  
Anticiper les fonctionnements dégradés, **prévoir un plan B**  
(« parcours à moindre dommage » pour les pluies exceptionnelles)

Communiquer, pour favoriser l'appropriation des nouvelles pratiques

# Enjeux et principes adaptés

## Les types de solutions

### A privilégier autant que possible :

Revêtements végétalisés ou poreux

Noues, dépressions, espaces d'infiltration paysagers,  
« jardins de pluie », « arbres de pluie »,  
« solutions fondées sur la nature »

### A éviter autant que possible :

Ouvrages enterrés (collecteurs  
surdimensionnés, structures alvéolaires...)

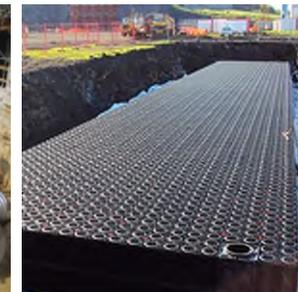
Puits

Espaces spécifiques et  
ouvrages uniquement techniques

Pompes de relevage

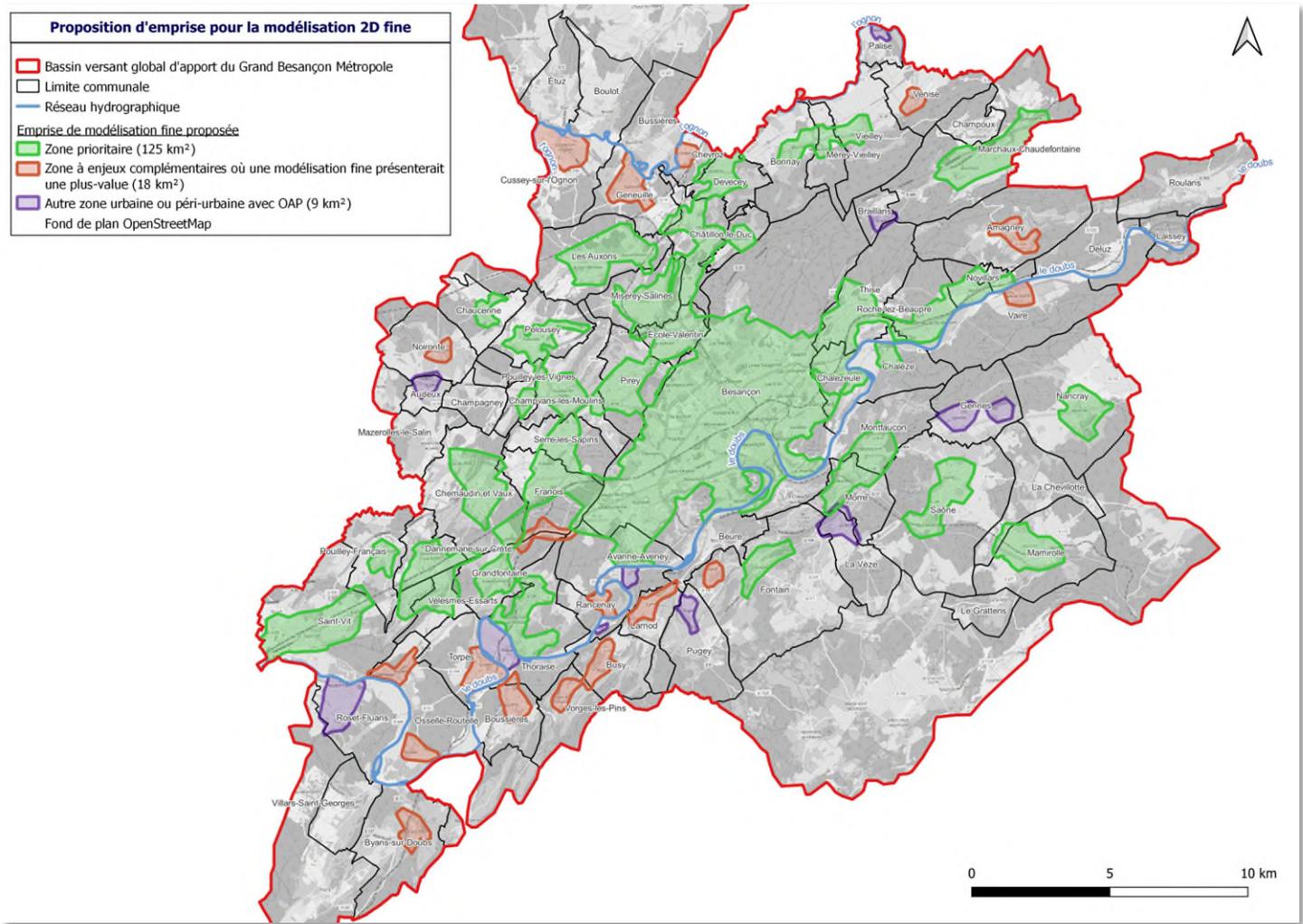
Séparateurs à hydrocarbures (selon les cas)

Matériaux à fort impact environnemental

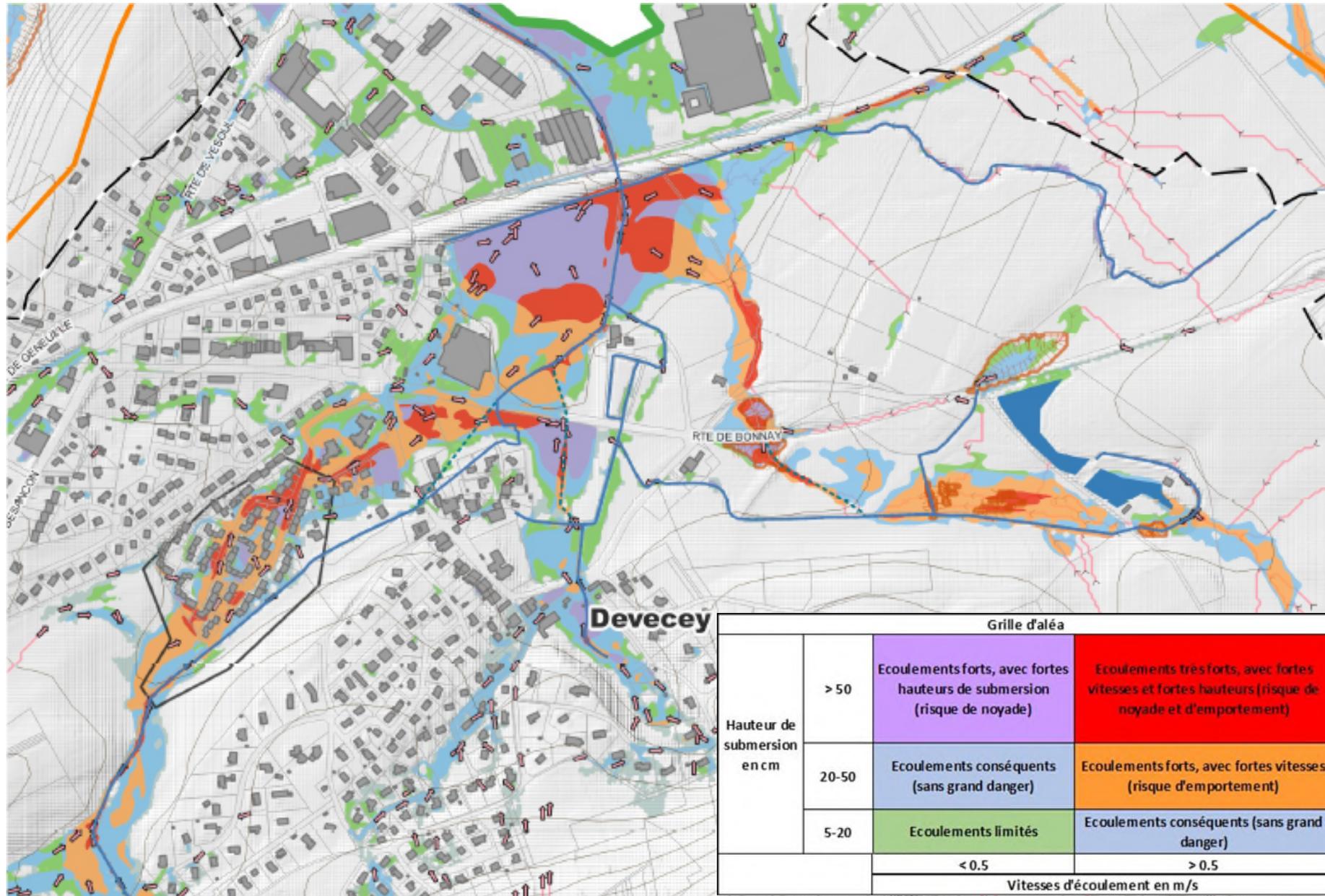


# Volet I - La cartographie du risque pluvial

**Modélisation 2D fine** déployée sur l'ensemble des secteurs à enjeux du territoire (zones urbanisées et à urbanisées) = **152 km<sup>2</sup>**



# Volet I - La cartographie du risque pluvial



# Volet I - Zonage pluvial

**Objectif** : Que tout projet d'aménagement s'accompagne d'une gestion des eaux pluviales en ligne avec les orientations du territoire

## I- Pluies courantes

Règle générale :

**Assurer l'infiltration et/ou l'évapotranspiration « à la source »** des pluies courantes ( $\leq 15$  mm)

Solutions à mettre en œuvre, **par ordre de priorité** :

- **Préservation** des sols en place, de la topographie et du fonctionnement naturel du site
- **Végétalisation** des espaces aménagés (maintien pleine terre, toitures végétalisées, stationnements végétalisés...)
- **Revêtements perméables** (voies d'accès, stationnements, cheminements, terrasses, cours...)
- Pour chaque surface imperméabilisée, **espace dédié** d'une capacité au moins égale à **15 litres/m<sup>2</sup>** de surface imperméabilisée, au plus près de cette surface, de faible profondeur ( $< 1$  m)



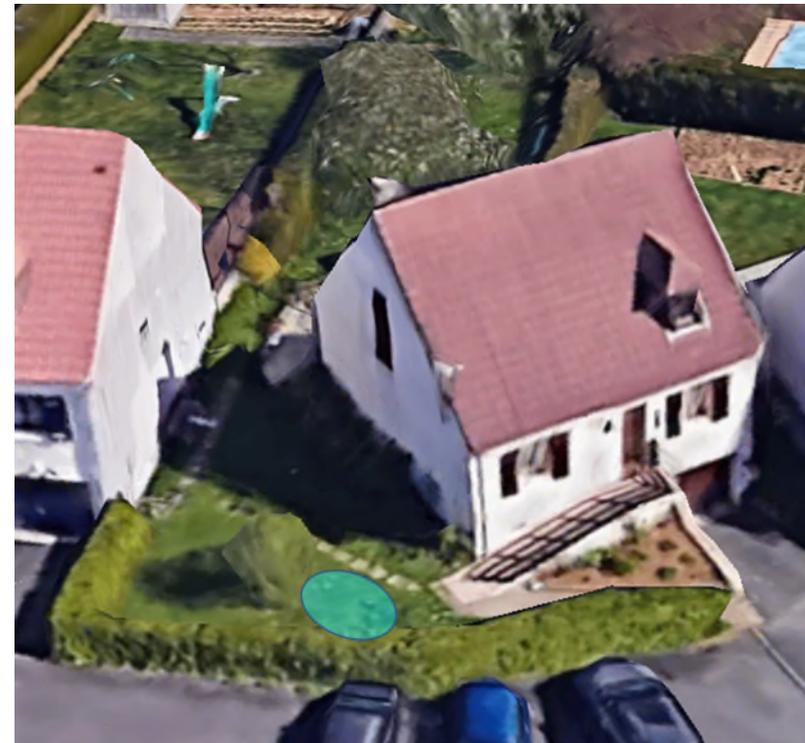
# Volet I - Zonage pluvial

## Ordres de grandeur - Infiltration des pluies courantes

Même si espace d'infiltration relativement réduit  
et capacité d'infiltration relativement faible,  
→ part de pluie annuelle infiltrée conséquente

Exemple :

- Toiture 100 m<sup>2</sup>
- Vitesse d'infiltration  $1.10^{-6}$  m/s  
(3,6 mm/h)
- Espace d'infiltration de 5 m<sup>2</sup>  
et de 30 cm de profondeur
- **Part infiltrée des pluies  
annuelles > 80 %**



# Volet I - Zonage pluvial

## II - Pluies moyennes à fortes

Règle générale :

**Assurer l'infiltration** des écoulements générés

Solutions à mettre en œuvre, **par ordre de priorité** :

- Pour les espaces en revêtements végétalisés/perméables : infiltration « **autonome** », sous le revêtement grâce à une couche de fondation conçue pour cela
- Solutions à ciel ouvert, de faible profondeur (< 1 m) et **fondées sur la nature** (espaces verts en creux, noues, jardins de pluie, arbres de pluie, espaces d'infiltration paysagers...)
- **Massifs d'infiltration** de faible profondeur (< 1 m) et constitués de matériaux naturels (tranchées d'infiltration, chaussées à structure réservoir...)
- Ouvrages plus techniques



# Volet I - Zonage pluvial

## II - Pluies moyennes à fortes

**Tests d'infiltration représentatifs obligatoires,**  
avec certaines conditions à respecter

**Dimensionnement** : méthode et hypothèses  
de référence imposées, période de retour de **20 ans**

Recours à **débit régulé** : **dérogation** envisageable  
si projet et/ou contexte rendent l'infiltration  
particulièrement complexe, avec conditions.  
Valeur cible : **8 l/s/ha**

**Echelle de gestion pour lotissements** : si dérogation  
et rejet régulé, régulation des apports des maisons  
individuelles **au sein des espaces communs**  
de l'opération (gestion collective)



# Volet I - Zonage pluvial

## III Pluies exceptionnelles (écoulements des pluies précipitées au droit du projet)

**Minimiser les conséquences**  
des pluies exceptionnelles qui provoqueront  
des **débordements** des dispositifs :

- **Anticiper** la trajectoire des débordements et les conséquences potentielles
- **Précautions constructives** au droit du projet si nécessaire
- **Surverse et cheminement des débordements en surface**, de la manière la moins dommageable (« parcours à moindre dommage »)

Raccordements des surverses sur les ouvrages publics enterrés interdits  
(sauf dérogation)



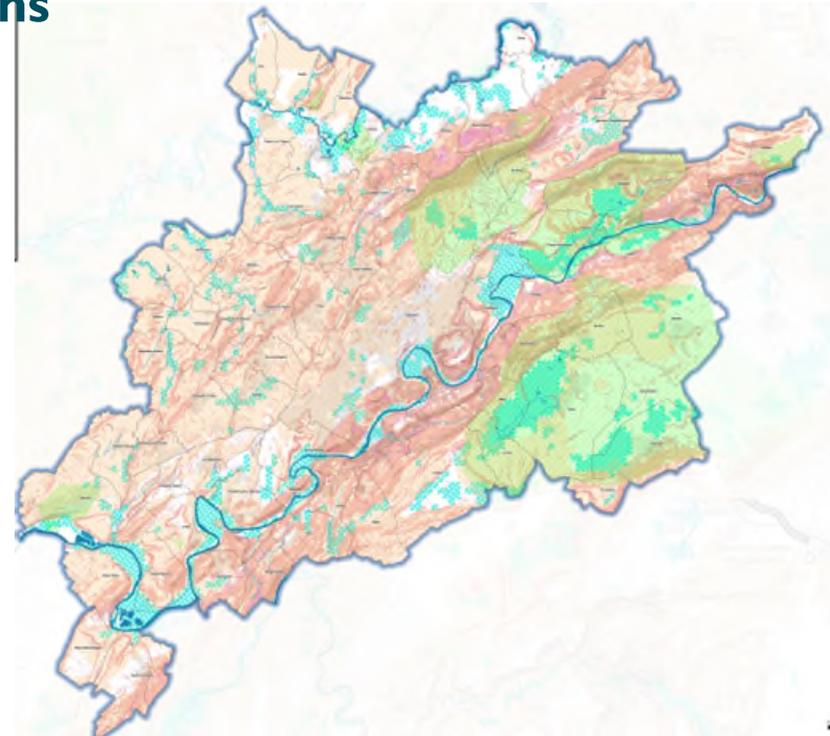
# Volet I - Zonage pluvial

## Modalités d'infiltration

**Cartographie des contextes particuliers connus** (fortes pentes, nappe peu profonde, périmètres de captage AEP, risques de glissement de terrain, risques retrait-gonflement des argiles, sites et sols pollués, karst...)

Accompagnée de **recommandations** pour infiltrer dans de bonnes conditions (profondeur des dispositifs, degré de concentration, distance aux constructions...)

Pour éviter les désordres,  
et en même temps rassurer



## Volet I - PLUi – principales recommandations

2 sujets distincts :

- **Intégration du risque** lié aux écoulements exceptionnels (sujet PLUi)
- **Gestion des eaux pluviales** dans le cadre des projets (sujet zonage)

**Règlement écrit :**

- Des règles générales pour **imposer la bonne prise en compte des 2 sujets et des renvois** vers les documents dédiés (zonage pluvial, OAP thématique risque, OAP thématique gestion des eaux pluviales)
- **Autres règles pour faciliter la mise en œuvre du zonage**, par des morphologies urbaines favorables (espaces perméables, espaces en pleine terre, aires de stationnements...)

## Volet I - Etude pilote comparative – Champvans-les Moulins

### Etude pilote comparative

#### Contexte :

Recherche d'alternatives aux projets de mise en séparatif

Lotissement à Champvans-les-Moulins :

17 parcelles privées, maisons avec jardins, eaux pluviales et eaux usées au réseau unitaire

#### Objectif :

- Etudier la **déconnexion des eaux pluviales** du réseau unitaire par des solutions de gestion à la parcelle
- **Comparaison avec solutions de réseaux séparatifs**, avec analyse multicritères : juridique, technique, financier, environnemental (qualité/quantité), acceptabilité pour les usagers...
- Proposer une **méthodologie reproductible** sur d'autres secteurs



## Volet I - Etude pilote comparative – Champvans-les Moulins

### Etude pilote comparative

#### Orientation retenues :

- Finalisation de l'expérimentation avec incitation des usagers concernés à la déconnexion
- Dans le cas de préconisation de mise en séparatif par un Schéma Directeur d'Assainissement, Systématisation de l'engagement d'étude d'opportunité de déconnexion incluant diagnostic-préconisation pour chaque parcelle
- Réflexion à engager sur l'opportunité et/ou possibilité d'aide financière pour la réalisation des travaux de déconnexion
- Coupler nécessairement la déconnexion sur domaine privé avec une réflexion sur la déconnexion du domaine public correspondant
- Intervenir à différents niveaux pour que les outils réglementaires évoluent et permettent d'autres leviers que l'incitation pour la déconnexion

# Volet 2 - Réduire le risque inondation

## La base de données des désordres historiques

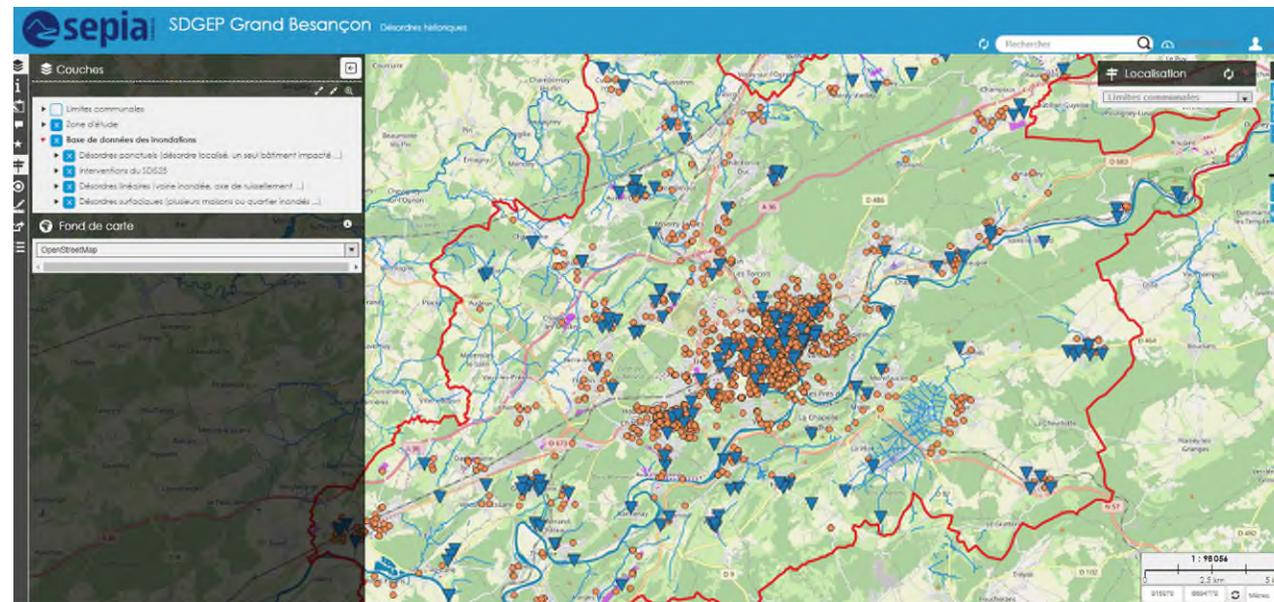
Etablie sur la base :

- D'enquêtes complémentaires par GBM auprès des communes
- La BD interventions du SDIS25
- Les retours d'expériences des techniciens de GBM

### Bilan :

+ de 3 200 interventions  
du SDIS (2009-2022)

Près de 400 désordres  
historiques saisis



## Volet 2 - Réduire le risque inondation

Études ciblées réalisées  
sur les **11 secteurs**  
« points noirs »

Pour chaque point noir :  
diagnostic + plan d'actions  
avec une **réflexion élargie** à tous types d'actions et acteurs

Synthèse, **programme d'actions globale**

Commune	Secteurs
GrandFontaine	Chemin du Marquis
Chalezeule (x2)	Chemin du Bois Sud, RD84, Ecole
Boussières	Rue du Bosquet/Rue du Stade
Dannemerie-sur-Crête	Rue Combe Nitaz/Rue des Roches
Pouilley-les-Vignes	Rue de la Corvée/Rue du Puits
Pirey	Rue du Moulin/ZI du Lavoir
Routelle	Chemin du Château/Rue des Roches
Pugey	Lotissements les Grands Prés et les Hauts Prés
Thise	Rue de Besançon

## Volet 2 - Réduire le risque inondation

### Programme multi-actions et multi-acteurs

Types-d'actions	Nombre-d'actions-de-ce-type-retenues
Préciser-la-compréhension-du-fonctionnement-hydraulique-par-des- <b>investigations-complémentaires</b>	4
Adapter/renforcer/créer-les- <b>dispositifs-publics</b> -de-gestion-des-eaux-pluviales	12
Assurer-leur- <b>entretien</b> -et-leur- <b>surveillance</b> -pour-en-maintenir-les-performances	11
Aménager-des- <b>parcours-à-moindre-dommage</b>	14
Accompagner-la- <b>réduction-des-ruissellements-agricoles</b>	2
<b>Désimperméabilisation</b> → <b>déconnexion</b> -des-espaces-publics + <b>Accompagnement</b> -à-la-déconnexion-des-espaces-privés	18
<b>Réduire-la-vulnérabilité</b> -des-bâtiments-et/ou-infrastructures-publics-les-plus-exposés- +Accompagner-la-réduction-de-la-vulnérabilité-des-enjeux-privés	12
Améliorer-la-chaine-information--prévision--surveillance--alerte-- <b>gestion-de-crise</b>	6
Assurer-la-bonne- <b>prise-en-compte-du-risque</b> -dans-les-aménagements	7

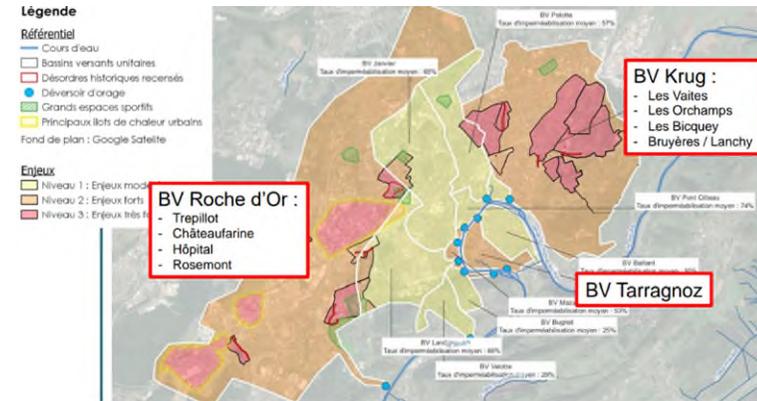
Vrai **changement d'approche** : moins de travaux, + d'accompagnement

# Volet 2 - Réduire les déversements d'orage

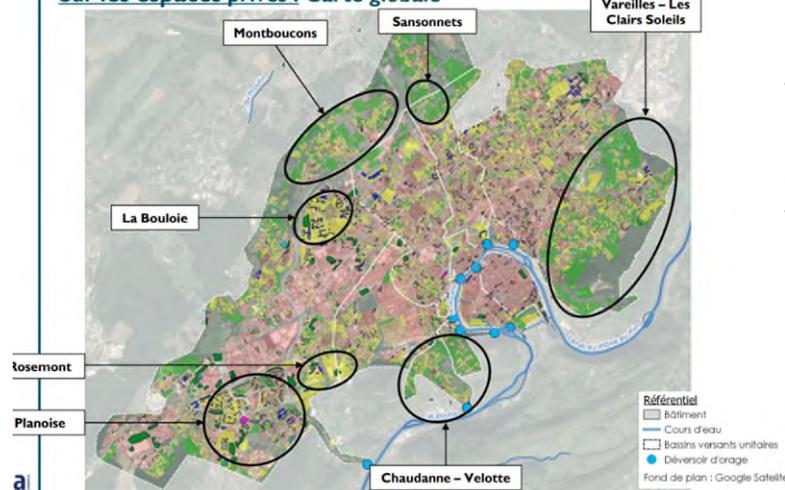
**Objectif :** évaluer le potentiel de désimperméabilisation et déconnexion à la source sur le système unitaire de Besançon : surfaces propices, impacts sur les déversements, actions d'accompagnement

**Cartes des enjeux – bénéfiques, des opportunités, des contraintes**

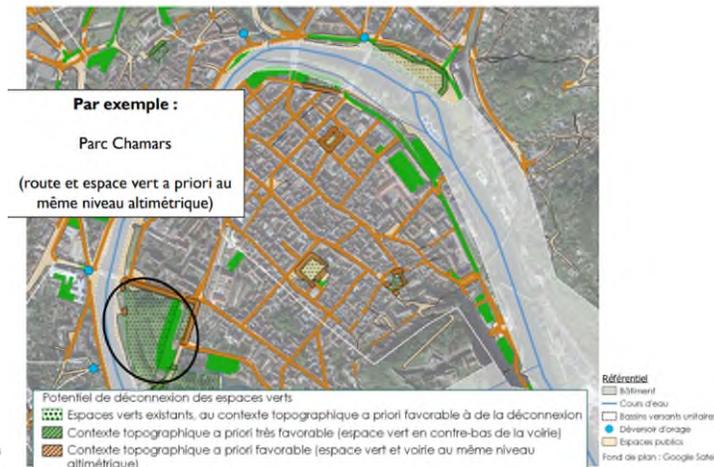
AMC



Sur les espaces privés : Carte globale



Sur l'espace public : Zoom sur le secteur de la Boucle



## Volet 2 - Réduire les déversements d'orage

Visites de terrain pour préciser les opportunités

- Désimperméabilisation parking
- Déconnexion de petits collectifs vers terrain en contrebas
- Déconnexion toitures vers espaces verts
- Déconnexion grands collectifs + création water square en cas de pluies extrêmes
- Déconnexion parking et moitié chaussée vers espace vert central (jardin de pluies)



# Volet 3 - Gouvernance

**Objectifs** : définition des contours de la compétence GEPU (périmètre d'intervention, missions), évaluation du budget, formaliser le cadre d'actions et organisation de la mise œuvre de la politique pluviale

Cadrage général des contours de la compétence :

## 1 - Périmètre patrimonial

Cadre : La collecte et le traitement des eaux pluviales des aires urbaines

Champ d'intervention :

- En aire urbaine (zones U et AU des documents d'urbanisme)
- Ouvrage public
- Typologie de patrimoine rattaché

Missions :

- Connaissance du patrimoine (SIG)
- Exploitation des ouvrages (entretien, maintenance, surveillance, mesures)
- Gestion des investissements
- Contrôle des raccordements (technique, qualitatif, quantitatif) sur les ouvrages publics

## 2 - Périmètre de planification

Cadre : le zonage pluvial et le règlement de service

Champ d'intervention : l'ensemble du territoire (couvert par le zonage)

Missions :

- Etudes : schéma directeur, zonage
- Etablissement du règlement de service
- Contrôle de l'application des règles de zonage et du règlement : conception, réalisation, et fonctionnement de tous les dispositifs de gestion des eaux pluviales.
  - reliés ou non à un ouvrage public.
  - publics et privés
  - ouvrages neufs et existants
- outils techniques d'accompagnement

## 3 - Périmètre de gouvernance

Cadre : lié à une compétence (GEPU) + nécessité transversale (GEP) + objectif d'évolution

Champ d'intervention : l'ensemble du territoire

Missions :

- Définition de la politique de gestion des eaux pluviales territoriale : enjeux, objectifs, orientations
- Mise en œuvre du plan d'action découlant de cette politique
- Coordination des maîtres d'ouvrages publics de la gestion des eaux pluviales
- Accompagnement des acteurs



Congrès FNCCR

27 juin 2024

Gestion intégrée et durable des  
eaux pluviales

Agence de l'Eau Rhône  
Méditerranée Corse

## Les objectifs recherchés

- **Qualitatif**

Déconnexion des eaux pluviales d'un réseau unitaire, préservation du milieu récepteur

- **Adaptation au changement climatique**

Diminution des ilots de chaleur, reconquête de la biodiversité, recharge de nappe...etc.

Déconnexion des eaux pluviales d'un réseau séparatif sur une surface de taille importante

## Projets aidés (taux 50 %)

- **Les études**

Schéma directeur, études préalables

- **Les travaux**

Majoritairement les SFN : noues d'infiltration, jardins de pluie, arbres de pluie, toitures stockantes végétalisées...etc.

- **L'animation**

Stratégie de désimperméabilisation, prise en compte de la gestion des eaux pluviales dans les projets d'aménagement

# Conditions d'intervention

- **Etudes préalables**

Étude de sol, perméabilité, occurrence de pluie...

- **Déconnexion des pluies courantes**

Pluie d'occurrence mensuelle à annuelle

- **Infiltration à la source**

Eviter les solutions centralisées

- **Ouvrage de « stockage » et infiltration**

Travail sur le sous-sol et/ou modelage du terrain

## Acteurs et partenaires

- **Acteurs éligibles**

Collectivités, scolaire, acteurs économiques (industries, commerces, bailleurs sociaux), copropriétés, associations...etc. (exclusion des particuliers).

- **Aides complémentaires**

Fonds vert, Région, Département...etc.



Merci de votre attention

Merci de votre attention