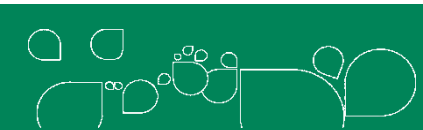




## Risque inondation

Des solutions préventives basées sur la conservation et la restauration  
des zones humides



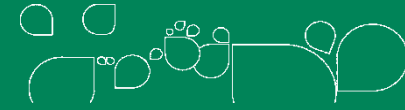


La régression des zones  
humides

&

Des risques inondation en  
augmentation





## Une ancienne « domestication » des zones humides lourde de conséquences aujourd'hui :

- Artificialisation des sols aux abords des rivières (urbanisation)
- Reprofilage des cours d'eau et la stabilisation des berges
- Les linéaires d'endiguement
- Le remembrement parcellaire
- L'agriculture intensive en plaine d'inondation (agriculture céréalière)
- L'assèchement des zones humides (drainage, plantations de boisements, ...)
- ...





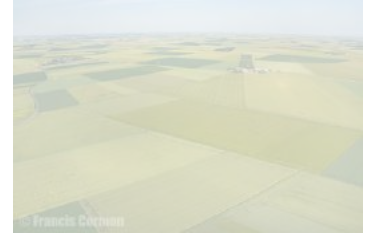


## Une ancienne « domestication » des zones humides lourde de conséquences aujourd'hui :

- Artificialisation des sols aux abords des rivières (urbanisation)
- Reprofilage des cours d'eau et la stabilisation des berges
- Les linéaires d'endiguement
- Le remembrement parcellaire
- L'agriculture intensive
- L'assèchement des zones humides, les boisements, ...
- ...



**Réchauffement climatique certain**

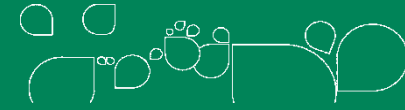




# Généralités et problématiques



**Inondations de plus en plus  
récurrentes et dévastatrices**

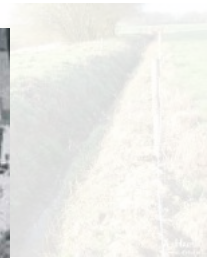
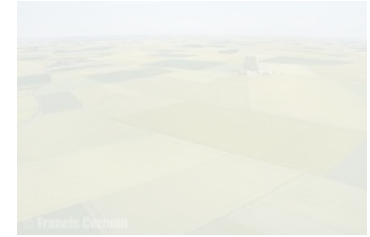


Une ancienne « domestication » des zones humides conduit à des conséquences aujourd'hui



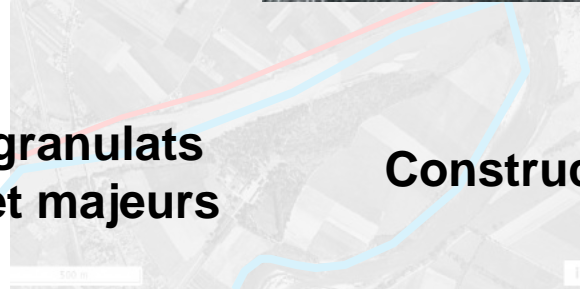
## Réchauffement climatique certain

- Artificialisation des sols
- Reprofilage des cours d'eau et la stabilisation des berges
- Les linéaires d'endiguement
- Le remblaiement des zones humides
- L'agriculture intensive
- L'assèchement des zones humides (drainage)
- Le boisement
- ...



**Extractions de granulats en lits mineurs et majeurs**

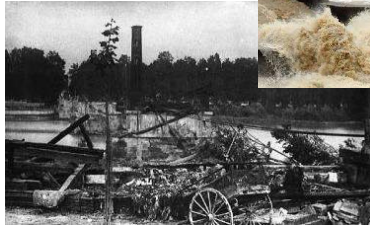
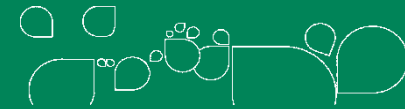
**Construction de barrages**







# Généralités et problématiques



**Inondations de plus en plus  
récurrentes et  
problématiques**



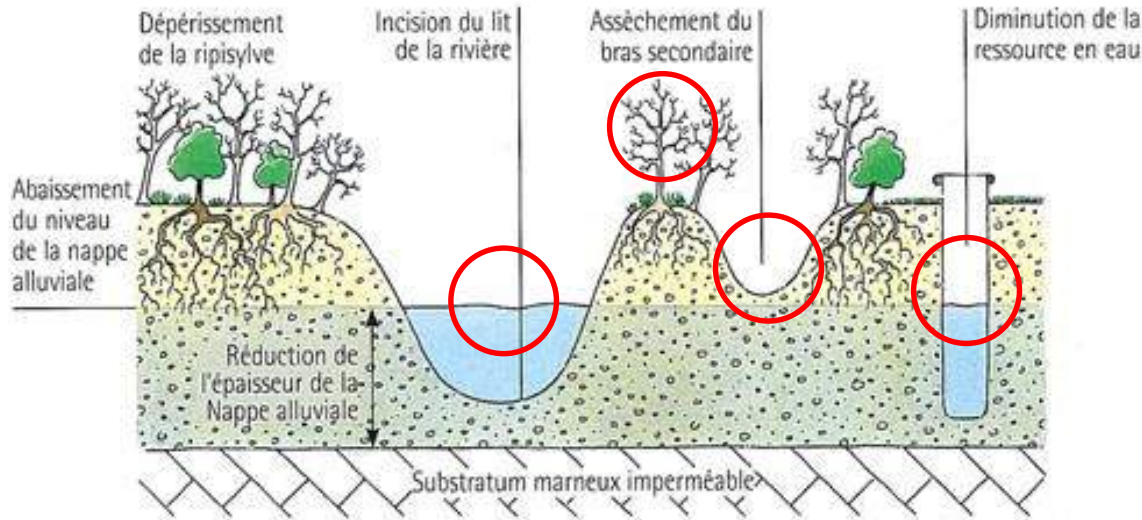
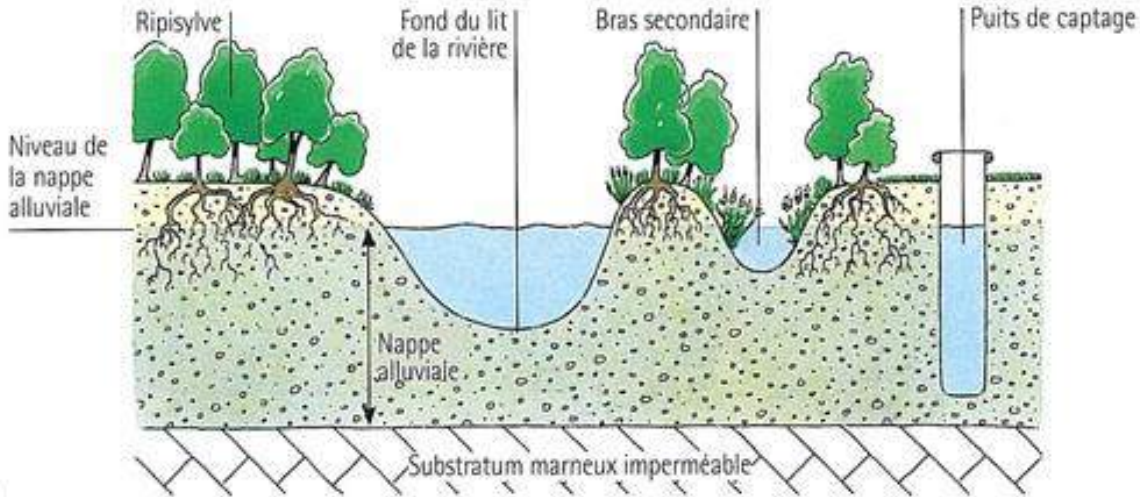
**Pourtant des annexes  
hydrauliques de plus en plus  
« asséchées »**



# Généralités et problématiques

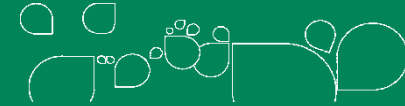


## Les conséquences de l'enfoncement du lit



**Déconnexion des zones humides périphériques**





**Recharge des nappes alluviales**

**Zones de refuge**

**Recharge sédimentaire**

**Régulation des débits**

**Epuration bactériologique**

**Rétention des crues**

**Lutte contre**

**Corridors écologiques**

**l'érosion des sols**

**Régulation des nutriments**



**Zone tampon**

**Zones de**

**Diminution de l'intensité des crues**

**reproduction**

**Amélioration de la qualité de l'eau**

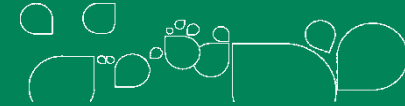
**Zones d'alimentation**

**Maintien l'humidité du milieu**

**Réservoirs de biodiversité**



# Généralités et problématiques



Recharge des nappes

Zones de refuge

**Perte progressive intégrale ou partielle des fonctions et valeurs des ZH**

Epuration bactériologique

Rétention des crues

Lutte contre

Corridors écologiques

l'érosion des sols

Régulation des nutriments

**Zone tampon**

Diminuent l'intensité des crues

Zones de reproduction

Amélioration de la qualité de l'eau

Zones d'alimentation

Réservoirs de biodiversité







## Présentation du programme de restauration des zones inondables sur la RNR Confluence Garonne-Ariège







# Cadre et objectif du projet



## Programme de restauration des zones inondables

- Lancé en 2016 par l'Agence de l'Eau Adour-Garonne et la Région Occitanie
- Double objectif : **prévention des inondations** et **restauration des fonctionnalités des zones humides**
- Candidature RNR retenue en 2017



Réserve Naturelle Régionale  
**CONFLUENCE  
GARONNE-ARIEGE**

Phase diagnostic

Phase opération

Phase communication  
sensibilisation

# Présentation de la phase diagnostic du programme

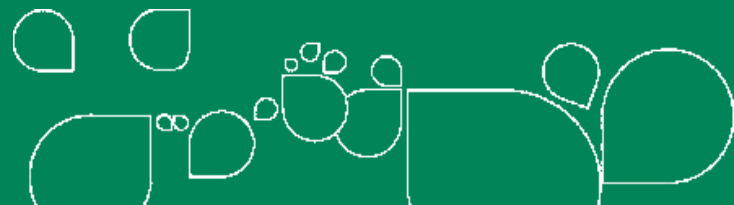


Où se situent les zones  
inondables ?

Comment les identifier ?

Comment étudier leur  
inondabilité ?

Comment connaître leur  
dynamique ?

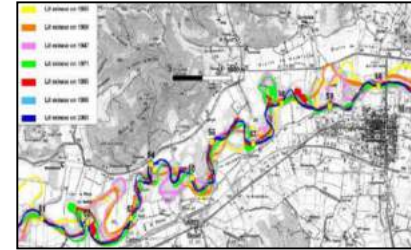




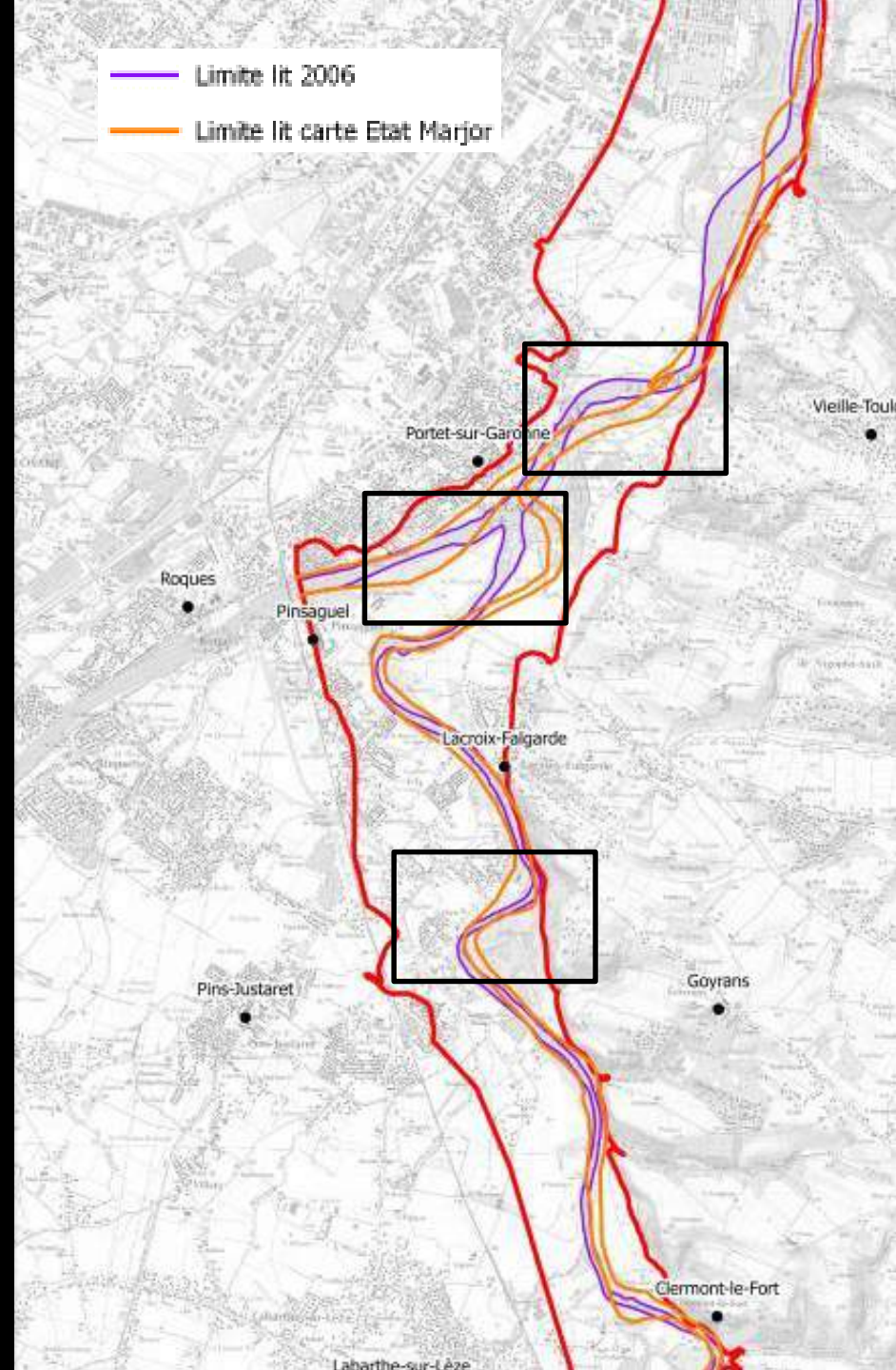
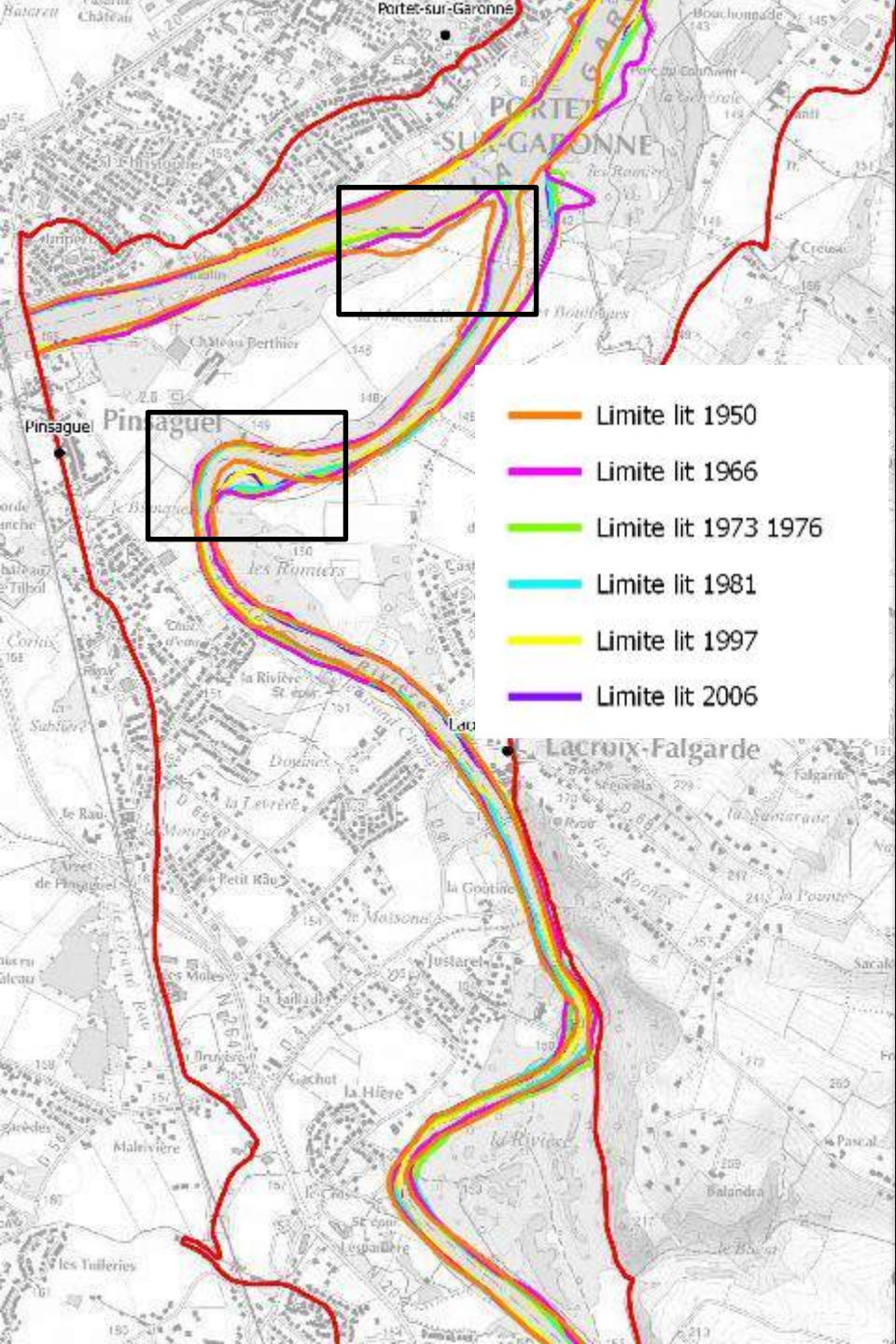
## ● Étude hydromorphologique

- Étude « socle » / Réflexion à l'échelle entière de la RNR
- Étude la dynamique latérale des 2 rivières (lits, bandes actives)

**Obj** • Identifier des zones d'expansion de crues (historiques et futures)

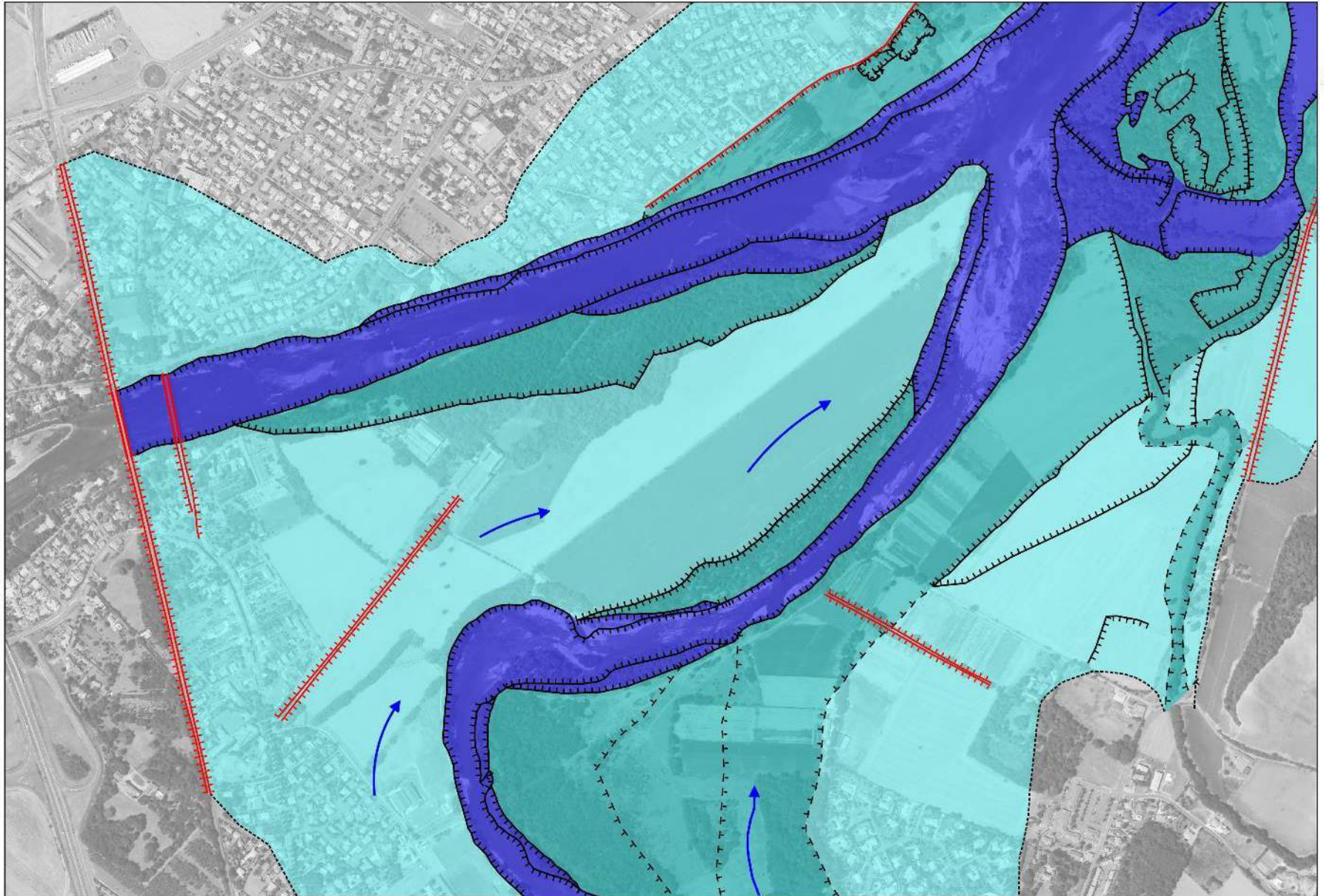








## Atlas hydromorphologique

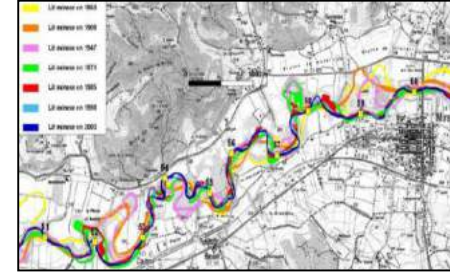




## Étude hydromorphologique

- Étude « socle » / Réflexion à l'échelle entière de la RNR
- Étude la dynamique latérale des 2 rivières (lits, bandes actives)

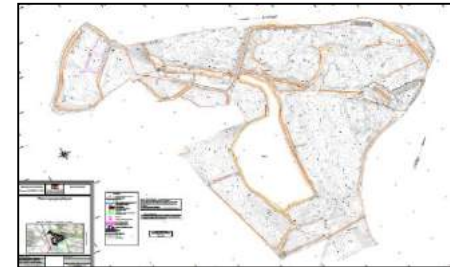
**Obj** • Identifier des zones d'expansion (historiques et futures)



## Étude topographique

- Lancée sur sites pressentis
- Topographie fine de 3 ramiers (Pinsaguel, Lacroix, Clermont) + 3 bras morts (Toulouse)

**Obj** • Identifier les dépressions topographiques par site

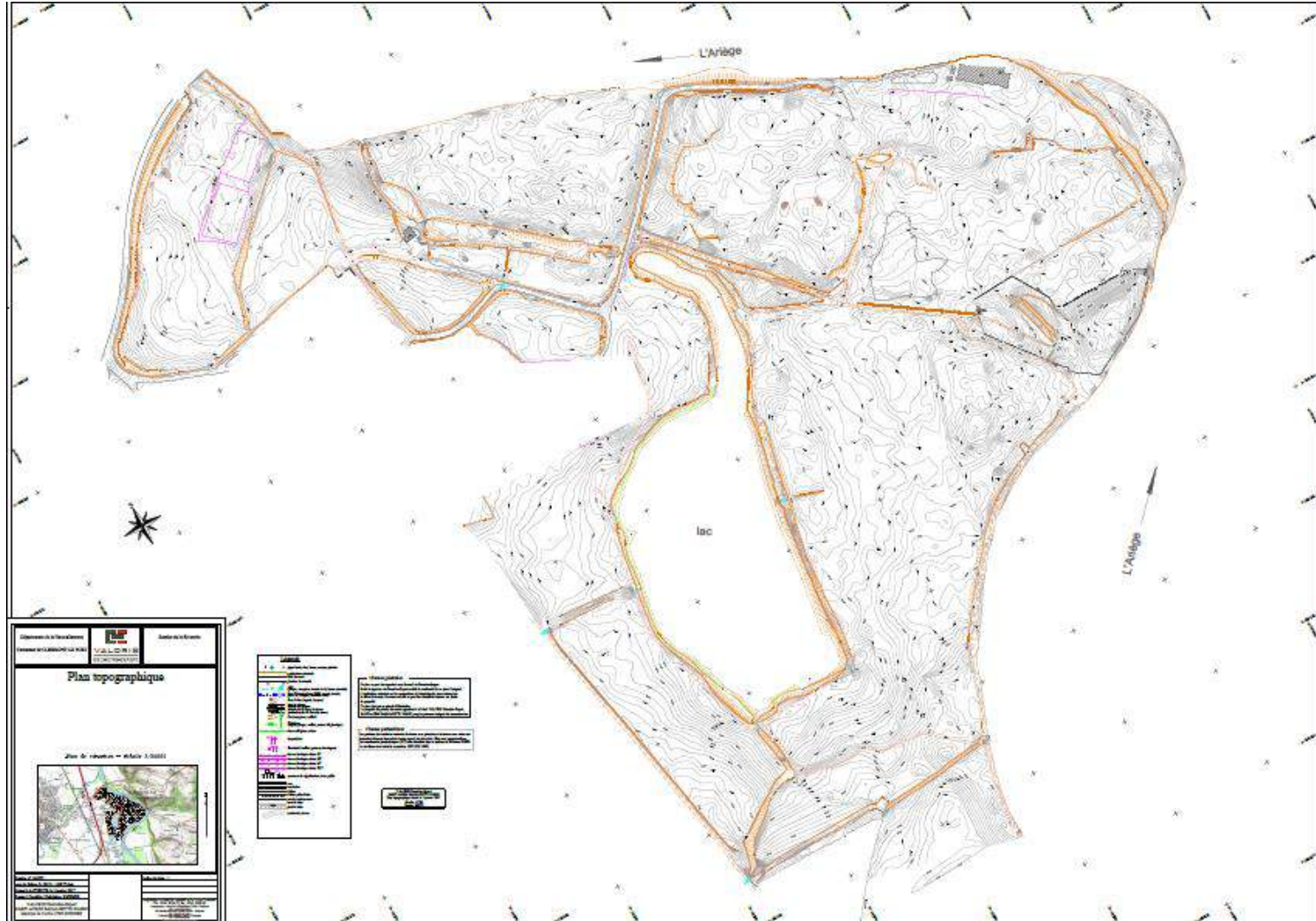


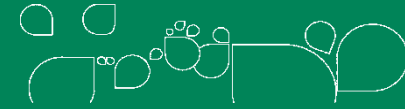






# Premiers résultats

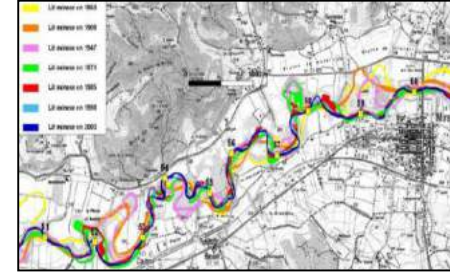




## Étude hydromorphologique

- Étude « socle » / Réflexion à l'échelle entière de la RNR
- Étude la dynamique latérale des 2 rivières (lits, bandes actives)

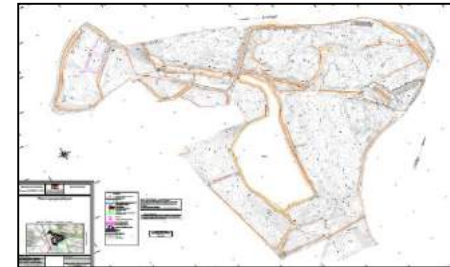
**Obj** • Identifier des zones d'expansion (historiques et futures)



## Étude topographique

- Lancée sur sites pressentis
- Topographie fine de 3 ramiers (Pinsaguel, Lacroix, Clermont) + 3 bras morts (Toulouse)

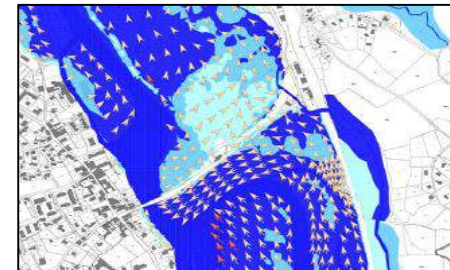
**Obj** • Identifier les dépressions topographiques par site



## Étude d'inondabilité

- Basée sur l'ensemble des données récoltées ci-avant
- Modélisation des écoulements actuels et futurs (post travaux)

**Obj** • Définir la nature des travaux par site pour une inondabilité X







# Études « Diagnostic »

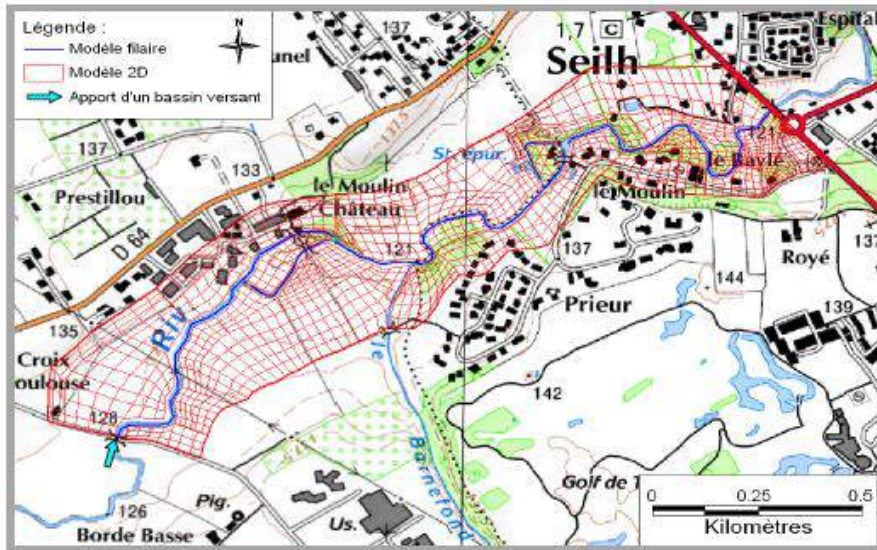
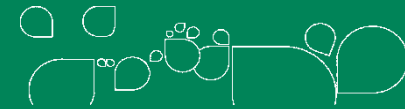
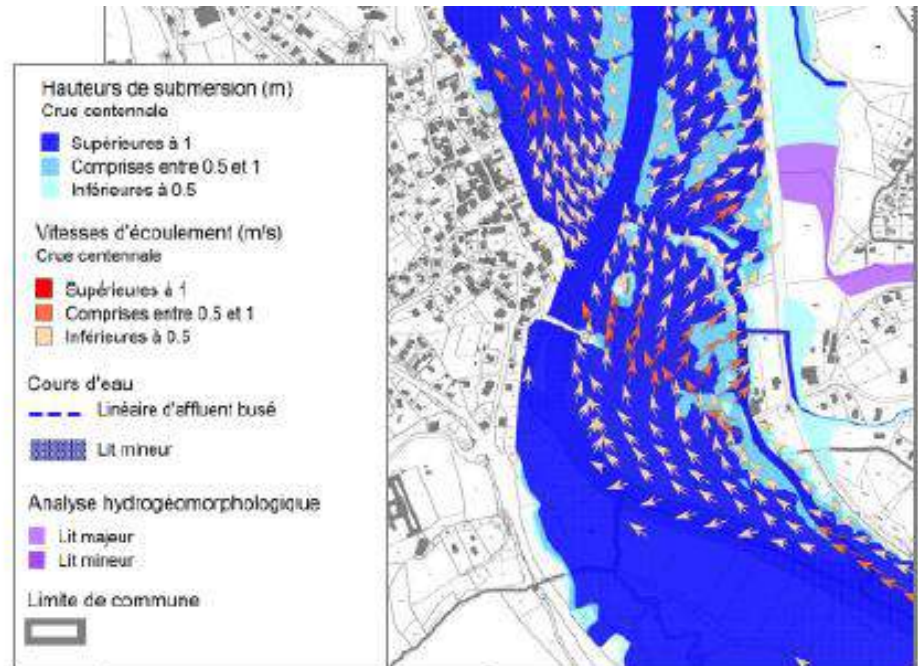
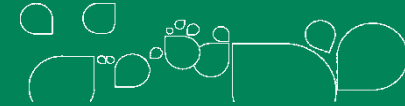


Figure 2 : Exemple de modèle surfacique couplé à un modèle filaire, réalisé par Hydratec sur la rivière Auzonnelle à proximité de Toulouse (Source : Hydratec – 2011)





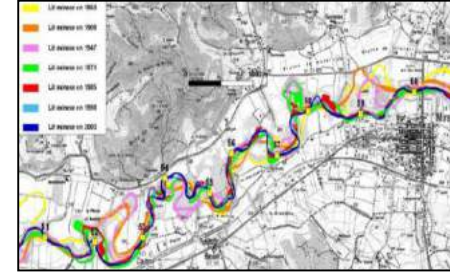
# Études « Diagnostic »



## Étude hydromorphologique

- Étude « socle » / Réflexion à l'échelle entière de la RNR
- Étude la dynamique latérale des 2 rivières (lits, bandes actives)

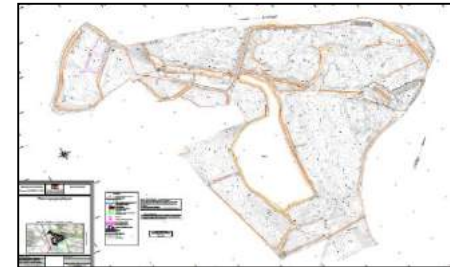
**Obj** • Identifier des zones d'expansion (historiques et futures)



## Étude topographique

- Lancée sur sites pressentis
- Topographie fine de 3 ramiers (Pinsaguel, Lacroix, Clermont) + 3 bras morts (Toulouse)

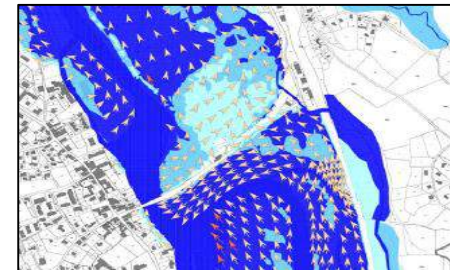
**Obj** • Identifier les dépressions topographiques par site



## Étude d'inondabilité

- Basée sur l'ensemble des données récoltées ci-avant
- Modélisation des écoulements actuels et futurs (post travaux)

**Obj** • Définir la nature des travaux par site pour une inondabilité X










## Étude sédimentaire

**Obj** • Connaître la dynamique sédimentaire sur les sites potentiels à restaurer



## Critères de sélection des sites

-  Problématique écologique évidente :
  -  Assèchement du site par incision du lit mineur
  -  Absence de cortèges faune/flore liés aux milieux humides
  -  Perte du fonctionnement hydrobiologique
-  Présence d'une logique d'action (cohérente avec la dynamique naturelle)
-  Faible impact écologique des travaux projetés
-  Travaux de reconnexion n'engendrant pas de trop lourdes opérations





## Zoom sur un potentiel site de restauration



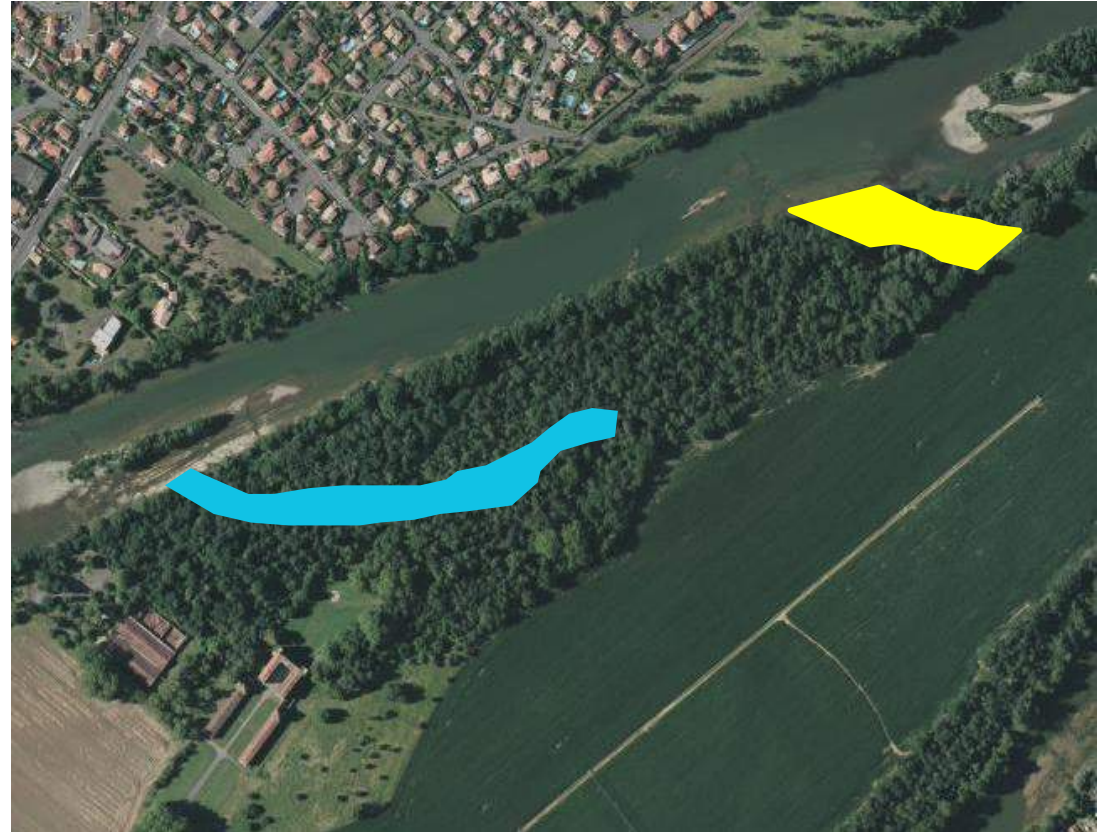
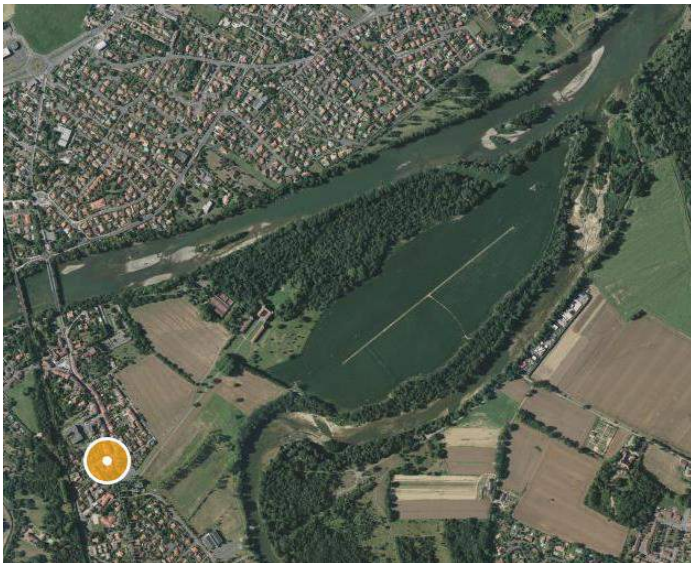


# Exemple d'un site potentiel



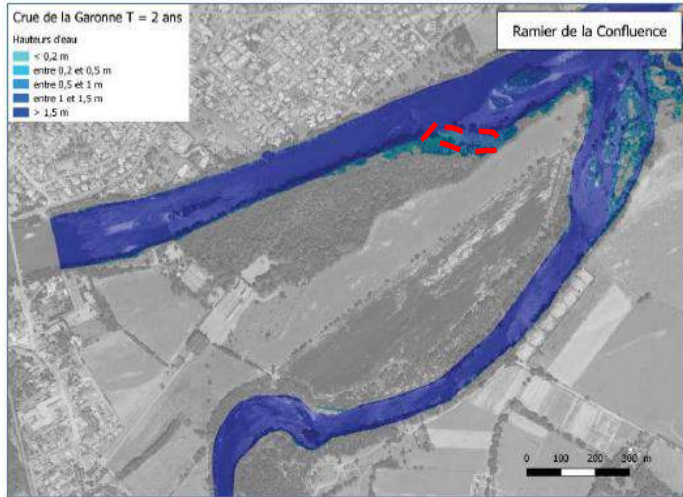
## Site du ramier de Pinsaguel

➔ **2 annexes hydrauliques identifiées**

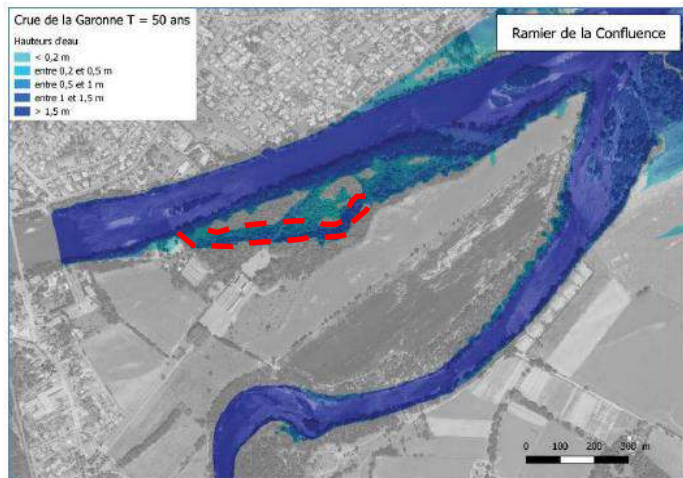




# Exemple d'un site potentiel



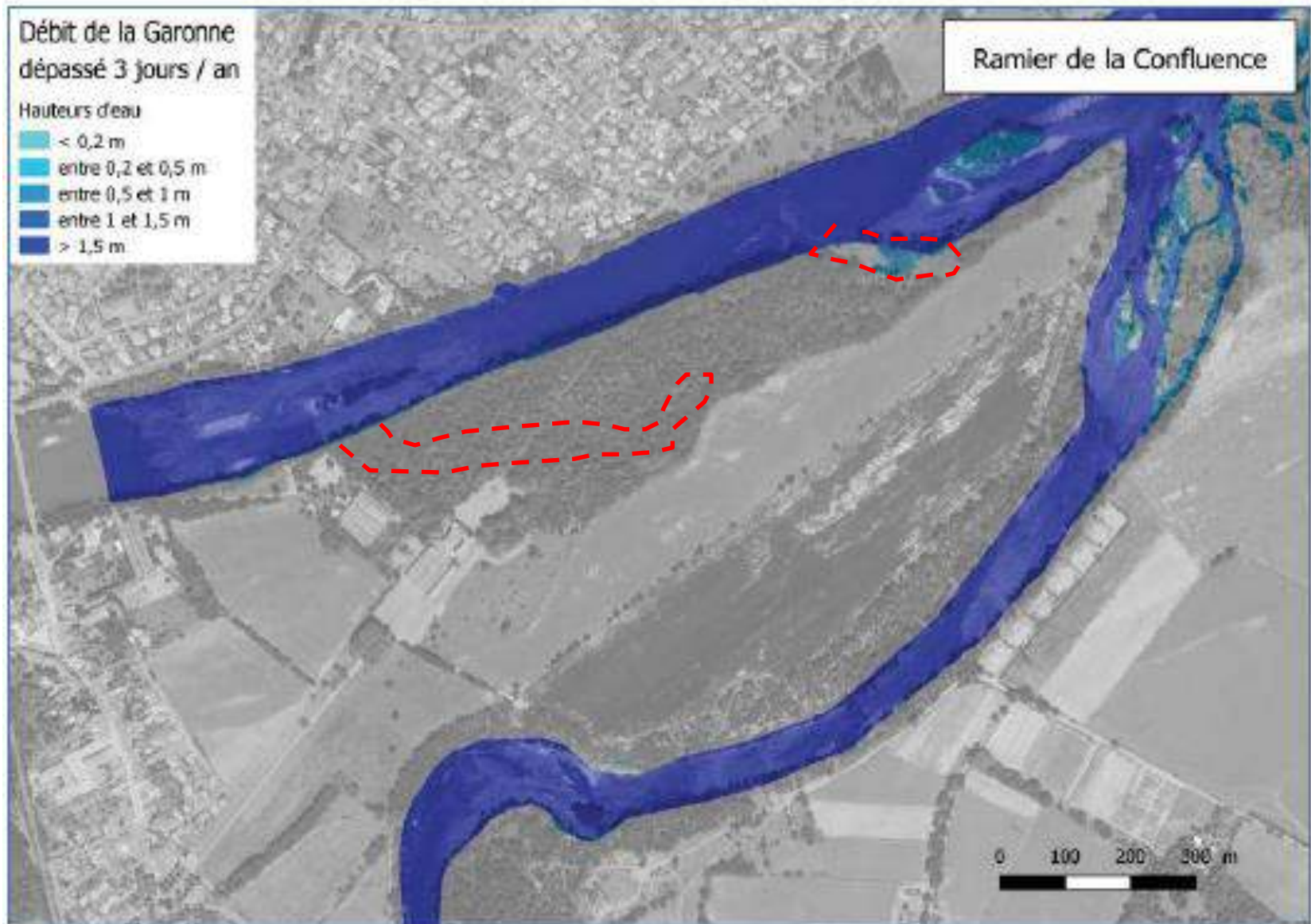
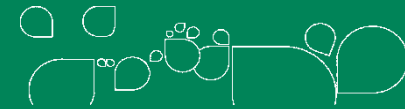
**Etat des lieux de l'inondabilité actuelle**  
**des 2 annexes**





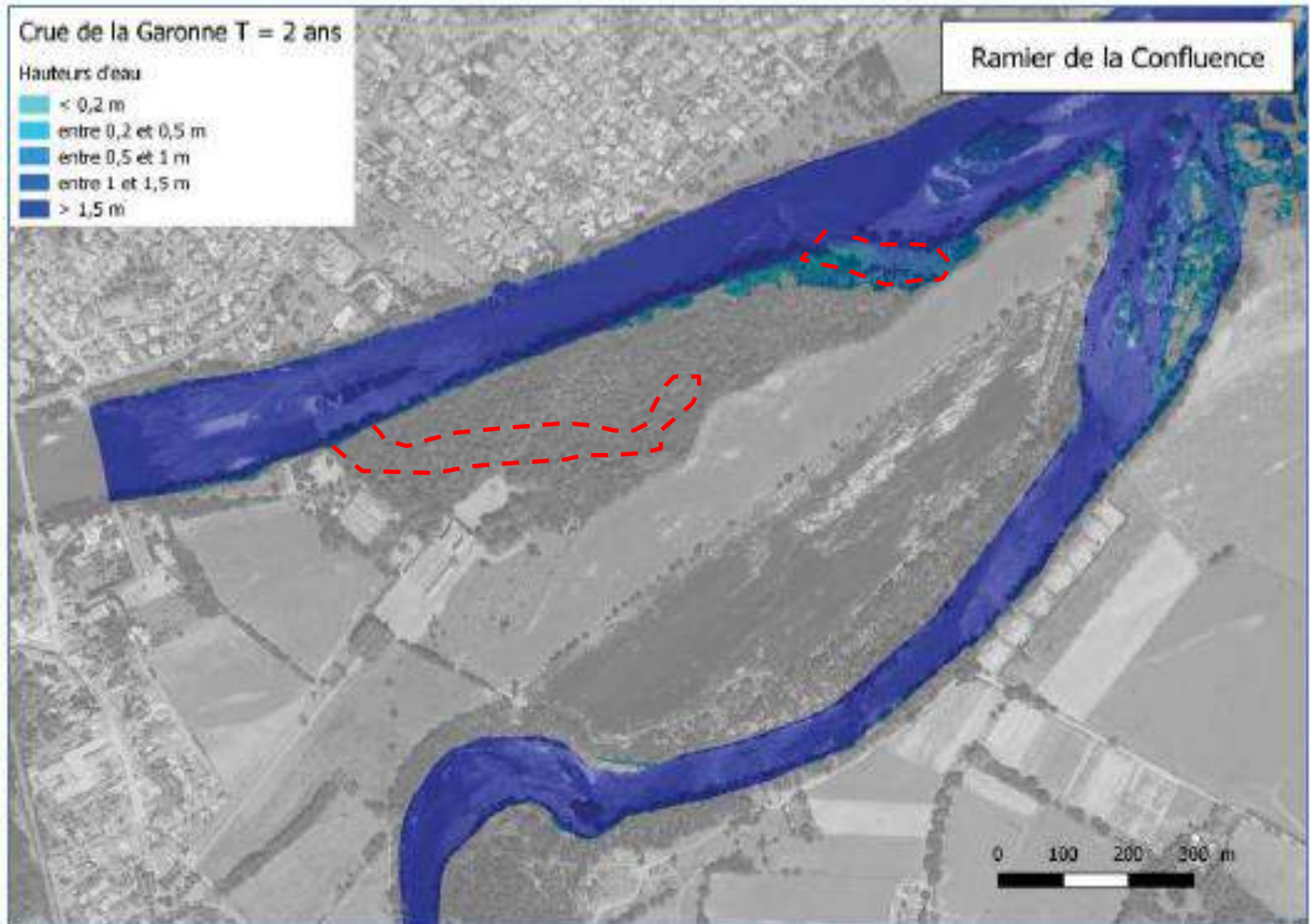
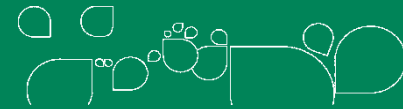


# Exemple d'un site potentiel





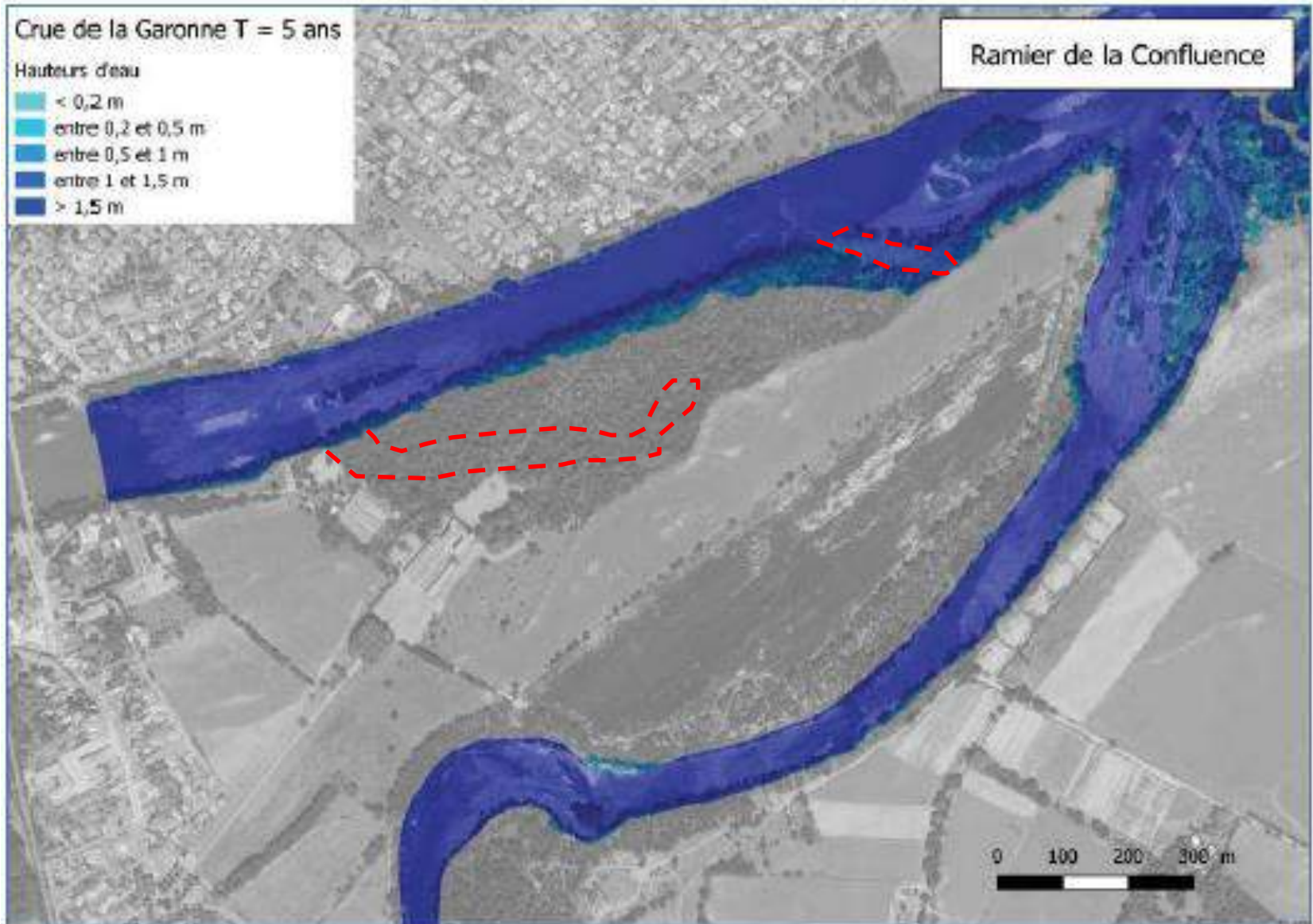
# Exemple d'un site potentiel







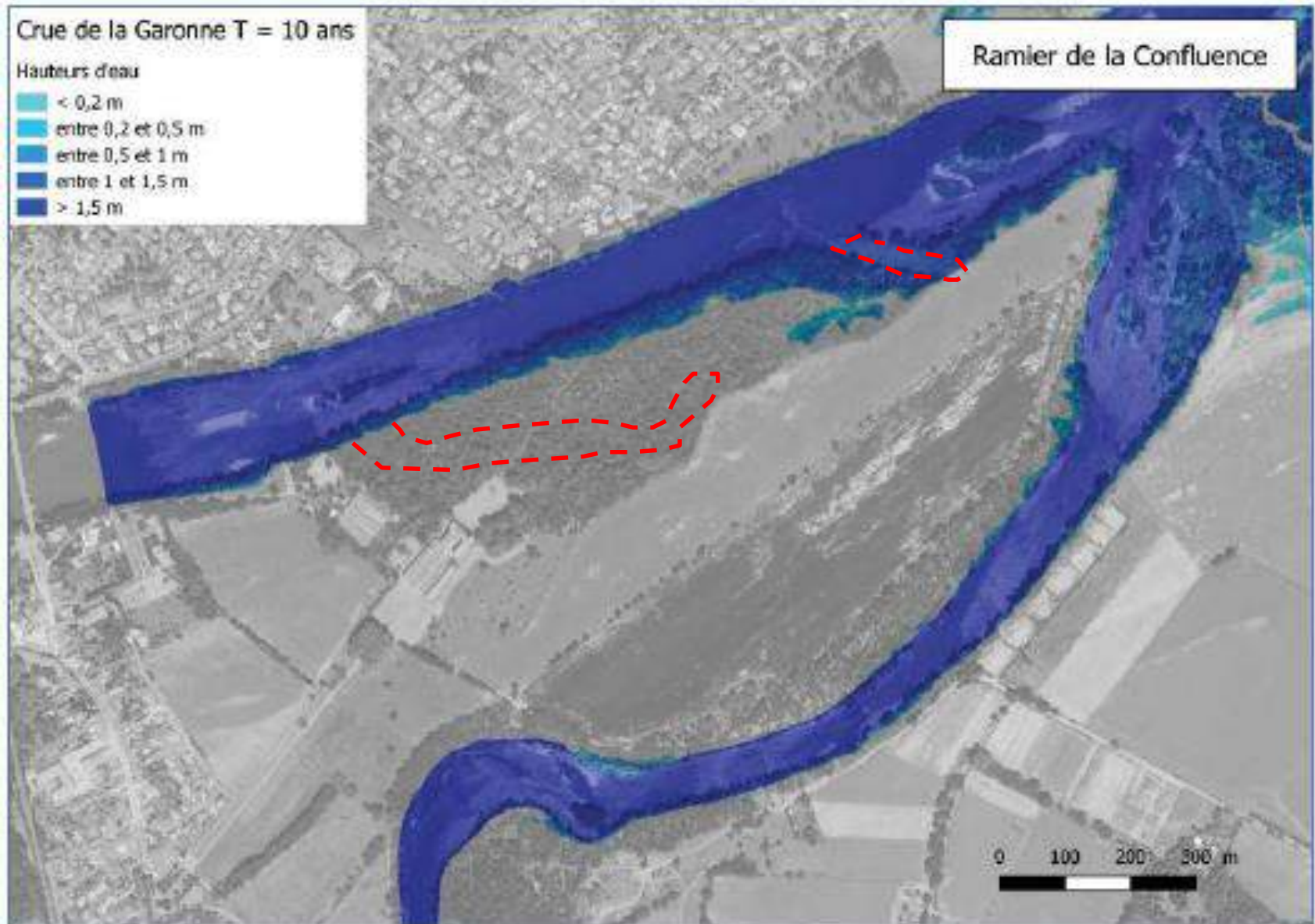
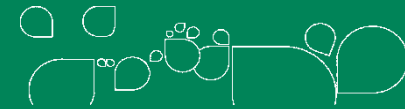
# Exemple d'un site potentiel





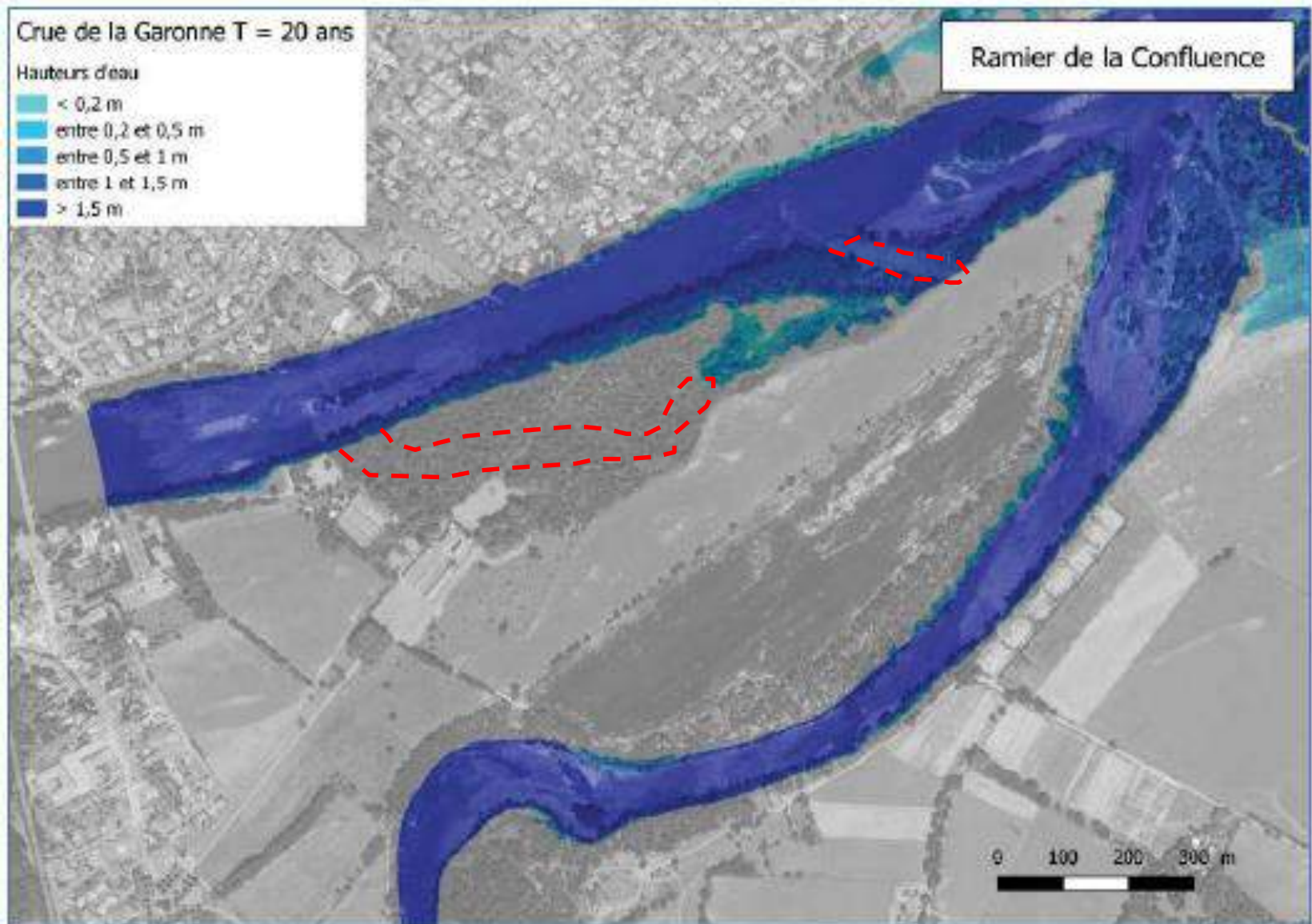
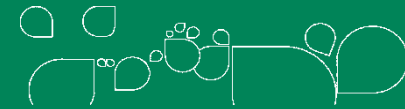


# Exemple d'un site potentiel





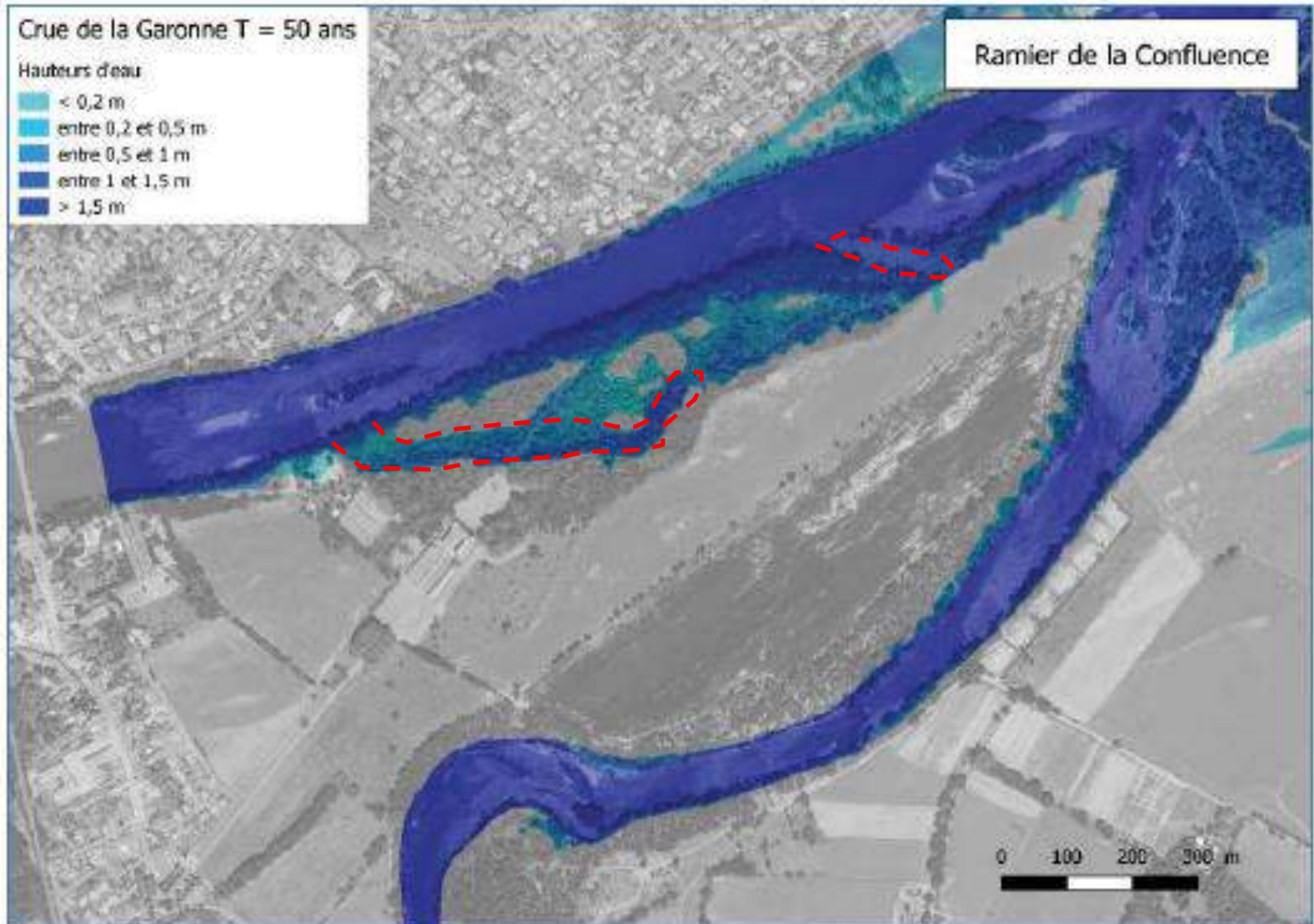
# Exemple d'un site potentiel







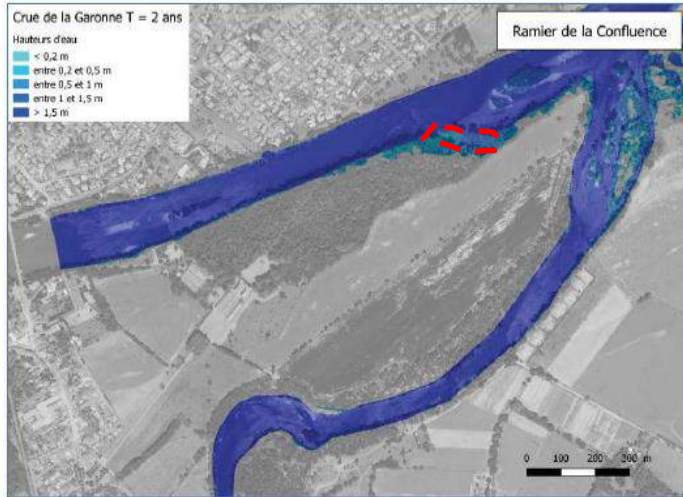
# Exemple d'un site potentiel







# Exemple d'un site potentiel



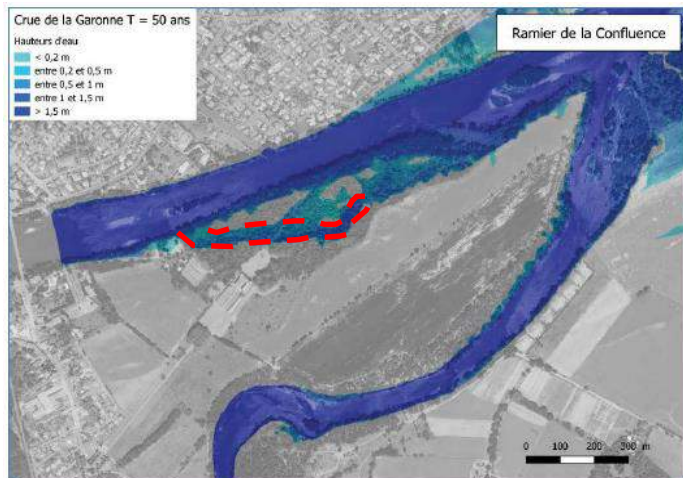
## Etat des lieux de l'inondabilité actuelle des 2 annexes

### Annexe Nord :

- Inondée à 25% pour une crue < crue annuelle
- Inondée à 100% pour une crue biennale

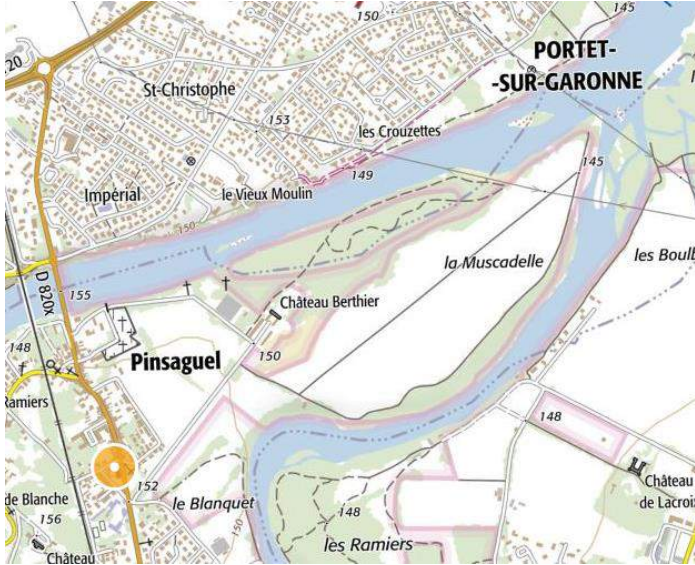
### Annexe Sud :

- Inondée à 100% pour une crue cinquantennale





# Exemple d'un site potentiel



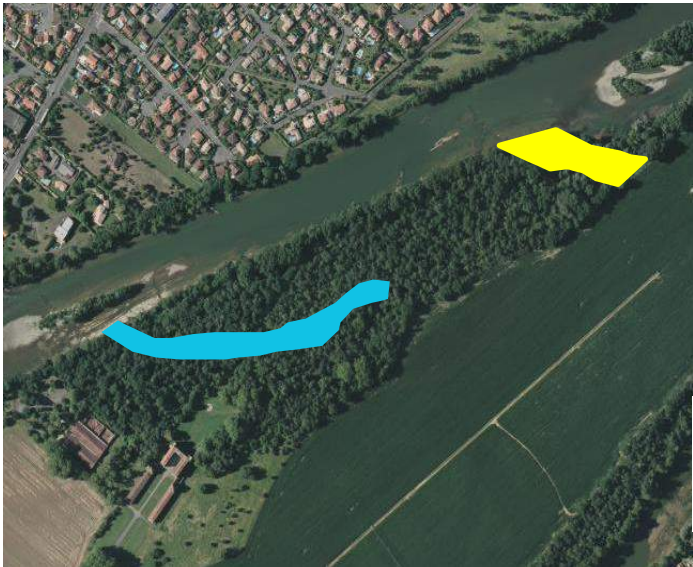
## Etat des lieux écologique des 2 annexes

### Annexe Nord :

- Zone ponctuellement inondée (cruie)
- Reliquat de roselière
- Friche herbacée remaniée
- Milieu qui tend à se refermer
- Absence de cortèges de faune liés aux ZH

### Annexe Sud :

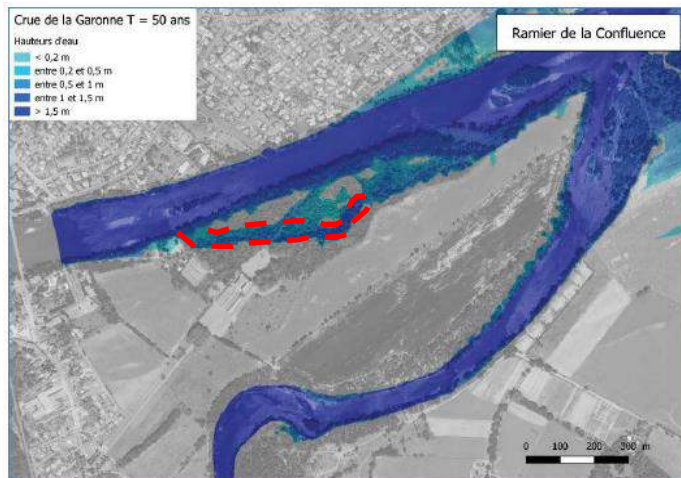
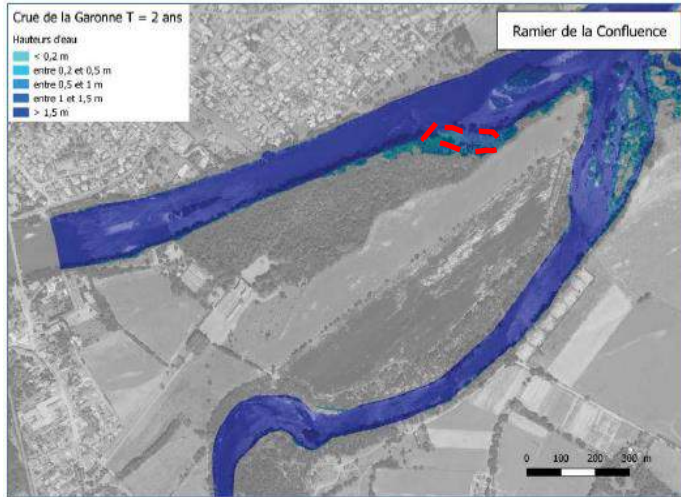
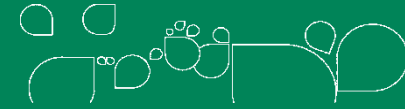
- Zone humide asséchée
- Chênaie-Frênaie
- Milieu qui tend à se refermer
- Absence de cortèges de faune liés aux ZH



**Sites humides caractéristiques contraints d'évoluer vers des milieux secs**



# Exemple d'un site potentiel



## Hiérarchisation et définitions des enjeux écologiques

### Annexe Nord :

- Restaurer le caractère humide du site
- Maintien - Restauration de la roselière
- Rendre le site favorable à la reproduction d'amphibien et d'odonates
- Améliorer la fonctionnalité d'un habitat de chasse à chiroptères

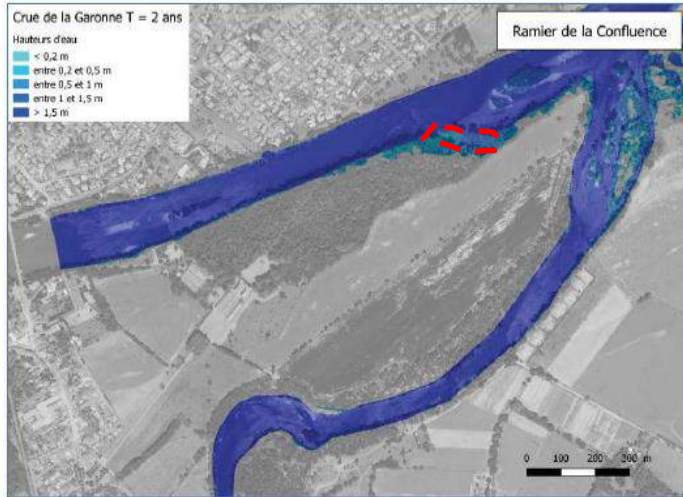
### Annexe Sud :

- Restaurer le caractère humide du site
- Rendre le site favorable à la reproduction d'amphibien et d'odonates
- Améliorer la fonctionnalité d'un habitat de chasse à chiroptères





# Exemple d'un site potentiel



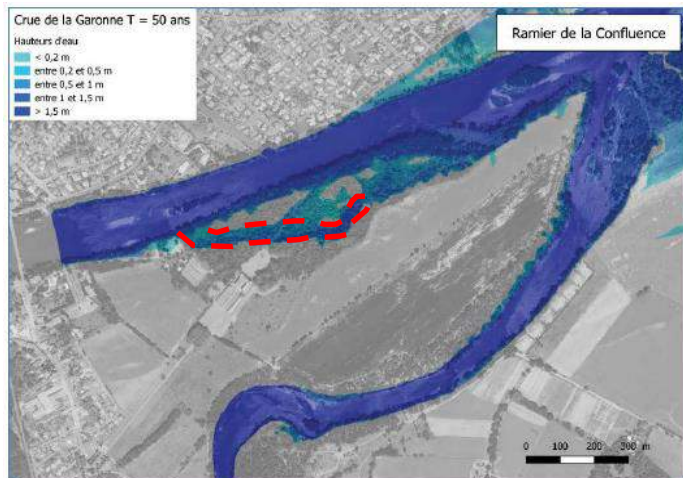
## Définir des objectifs de restauration

### Annexe Nord :

- Augmenter la fréquence d'inondation pour des événements inférieurs à la crue annuelle








### Annexe Sud :

- Rendre l'annexe totalement inondable pour une crue décennale



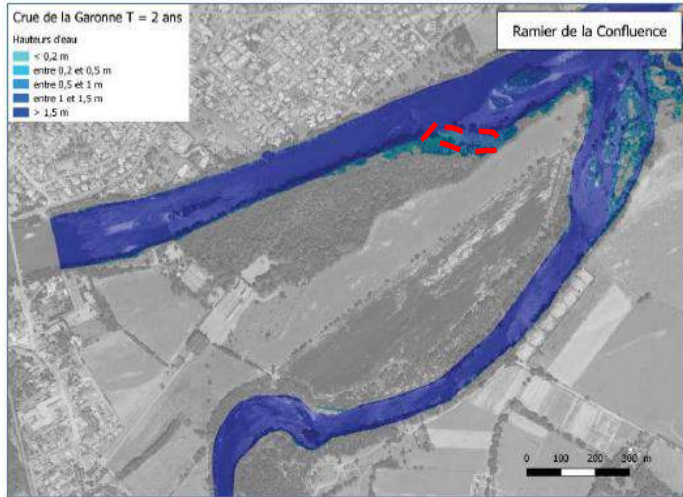
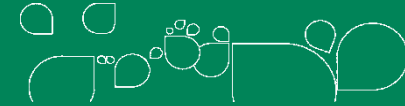


## Critères de sélection des sites

-  Problématique écologique évidente :
  -  Assèchement du site par incision du lit mineur
  -  Absence de cortèges faune/flore liés aux milieux humides
  -  Perte du fonctionnement hydrobiologique
-  Présence d'une logique d'action (cohérent avec la dynamique naturelle)
-  Faible impact écologique des travaux projetés
-  Travaux de reconnexion n'engendrant pas de trop lourdes opérations



# Exemple d'un site potentiel

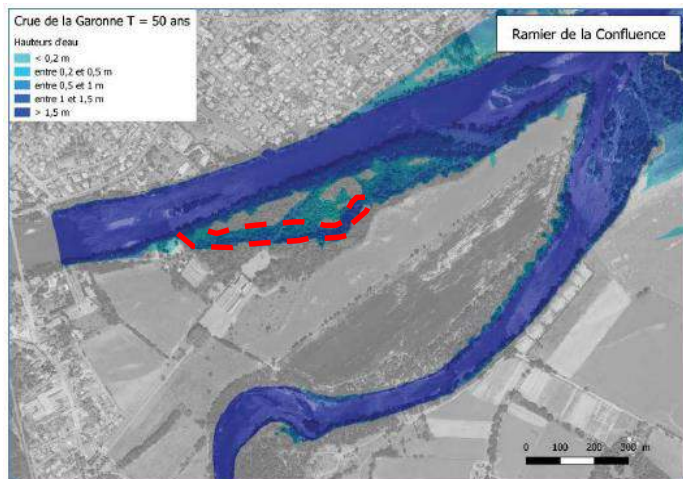


## Annexe Nord :

- Augmenter la fréquence d'inondation pour des évènements inférieurs à la crue annuelle

## Annexe Sud :

- Rendre l'annexe inondable pour une crue décennale



Préservation - Restauration des enjeux écologiques identifiés



Annexe Nord : Rétention de 1300 m<sup>3</sup> d'eau supplémentaires par crue < crue annuelle



Annexe Nord : Rétention de 12.000 m<sup>3</sup> d'eau supplémentaires par crue décennale





# Exemple d'un site potentiel



**Travaux soumis à  
autorisation / déclaration**

**Dossiers réglementaires**



## Suivi de la fonctionnalité des milieux

Mise en place d'un suivi d'indicateurs du fonctionnement des hydrosystèmes

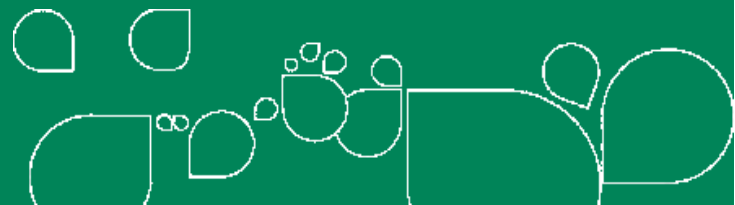
- Suivi qualitatif et quantitatif des cortèges d'odonates
- Suivi de la dynamique des macrophytes aquatiques

Mise en place d'un suivi flore – habitats (inventaire, répartition, dynamique ...)

Prospections naturalistes complémentaires (amphibiens, oiseaux...)

**Suivi dynamique sédimentaire**

# Résumé





**Historiquement (mais pas que), perturbation profonde de la dynamique et de la fonctionnalité des zones humides**

**Perte intrinsèque d'un potentiel biodiversité**



**Perte d'une diversité d'habitats**

**Perte d'une diversité d'espèces**

**Diminution de « services » sur lesquels l'homme comptait**



**Evènements graves - Actions « réparation » de court terme**





**Historiquement (mais pas que), perturbation profonde de la dynamique et de la fonctionnalité des zones humides**

**Perte intrinsèque d'un potentiel biodiversité** 

**Perte d'une diversité d'habitats**

**Perte d'une diversité d'espèces**

**Diminution de « services » sur lesquels l'homme comptait**



**Evènements graves - Actions « réparation » de court terme**

**Prise de conscience de la place de la biodiversité pour le bien être de l'homme**



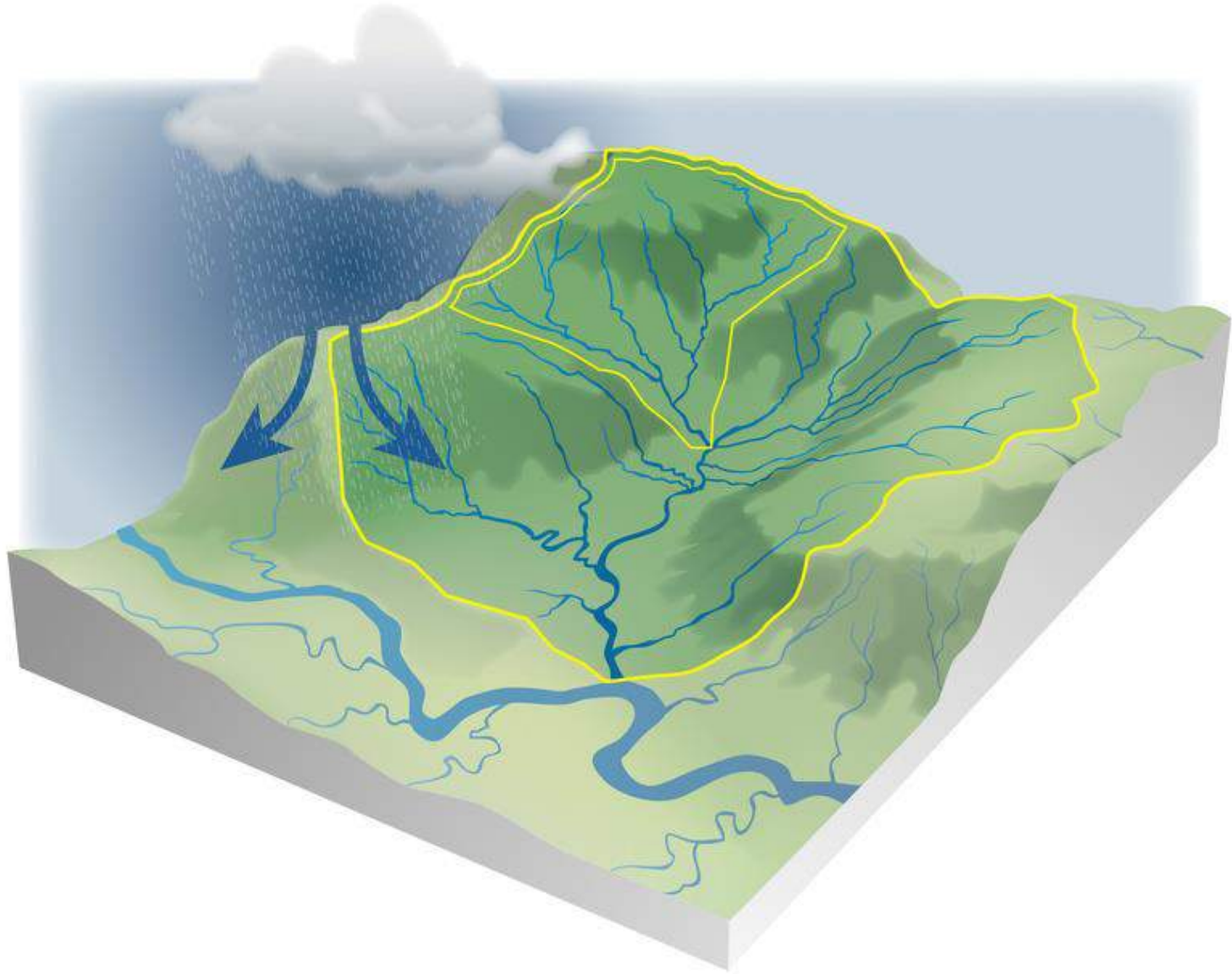
**Restauration des zones inondables**



**Protection et restauration des zones humides et réduction de l'impact des phénomènes inondation**



# Résumé et discussions



## INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES

---

**Geoffrey GREZES**

**Chargé d'étude et garde RNR Confluence Garonne-Ariège**

**07 68 89 81 96 / 05 34 31 97 94**

**[g.grezes@naturemp.org](mailto:g.grezes@naturemp.org)**

---

**Nature Midi-Pyrénées**

**14 rue de Tivoli 31000 Toulouse**

**05 34 31 97 97**

**[www.naturemp.org](http://www.naturemp.org)**

**[www.confluences-garonne-ariege.org](http://www.confluences-garonne-ariege.org)**



**MERCI DE VOTRE ATTENTION**



**Réserve Naturelle Régionale**

**CONFLUENCE GARONNE-ARIEGE**