

# Etude pour la gestion des eaux pluviales sur la commune de Savigny suite aux évènements de 2018, 2019 et 2021

*Réunion publique – 21/10/2021*



# SOMMAIRE de la PRESENTATION

I. Méthodologie

II. Diagnostic de la situation actuelle

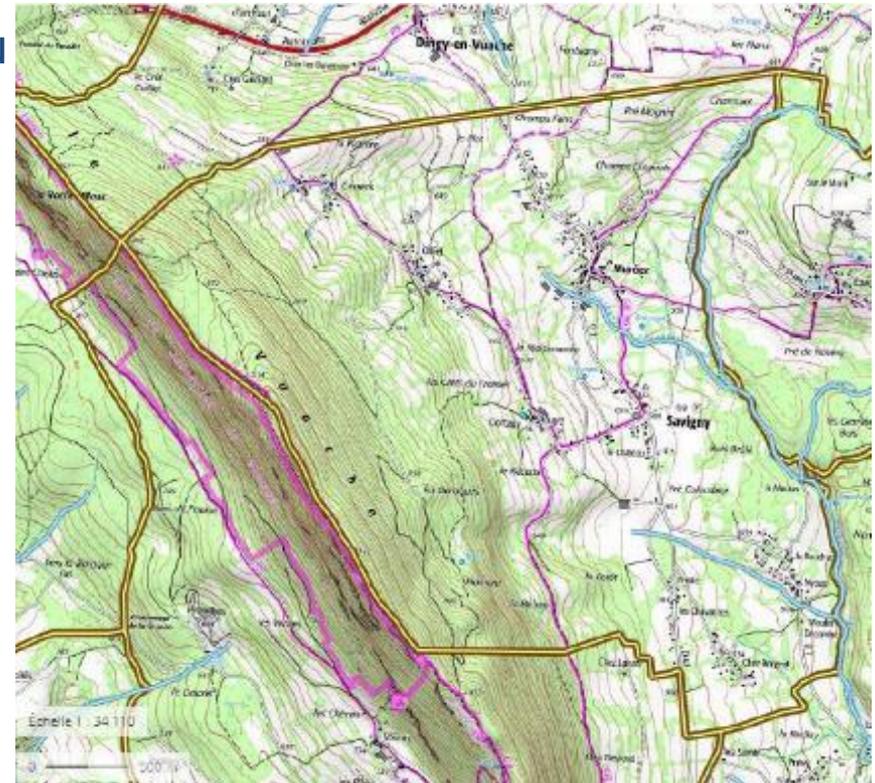
III. Schéma d'aménagements

# I. Notre méthodologie

Zone d'étude : ensemble du territoire de la commune, différents lieux-dit

Etude des éléments suivants :

- Conduites EP
- Fossés à ciel ouvert, petits cours d'eau
- Ouvrages de traversée



# I. Notre méthodologie

- ❑ Recueil et analyse de données : données de pluies locales, géologie, hydrogéologie, évènements marquants, études antérieures, etc...
- ❑ Recensement des problèmes identifiés par la commune et le MOA : réunion de travail effectuée au début de l'étude
- ❑ Analyse du terrain avec 1 ingénieur hydraulicien, 2 techniciens (relevé de gabarits de fossés, cours d'eau, conduites, profondeurs de regards, etc.) + topographie des réseaux EP
- ❑ Modélisation hydraulique sur logiciel spécialisé
- ❑ Diagnostic de la situation actuelle
- ❑ Propositions d'aménagements

# SOMMAIRE de la PRESENTATION

I. Méthodologie

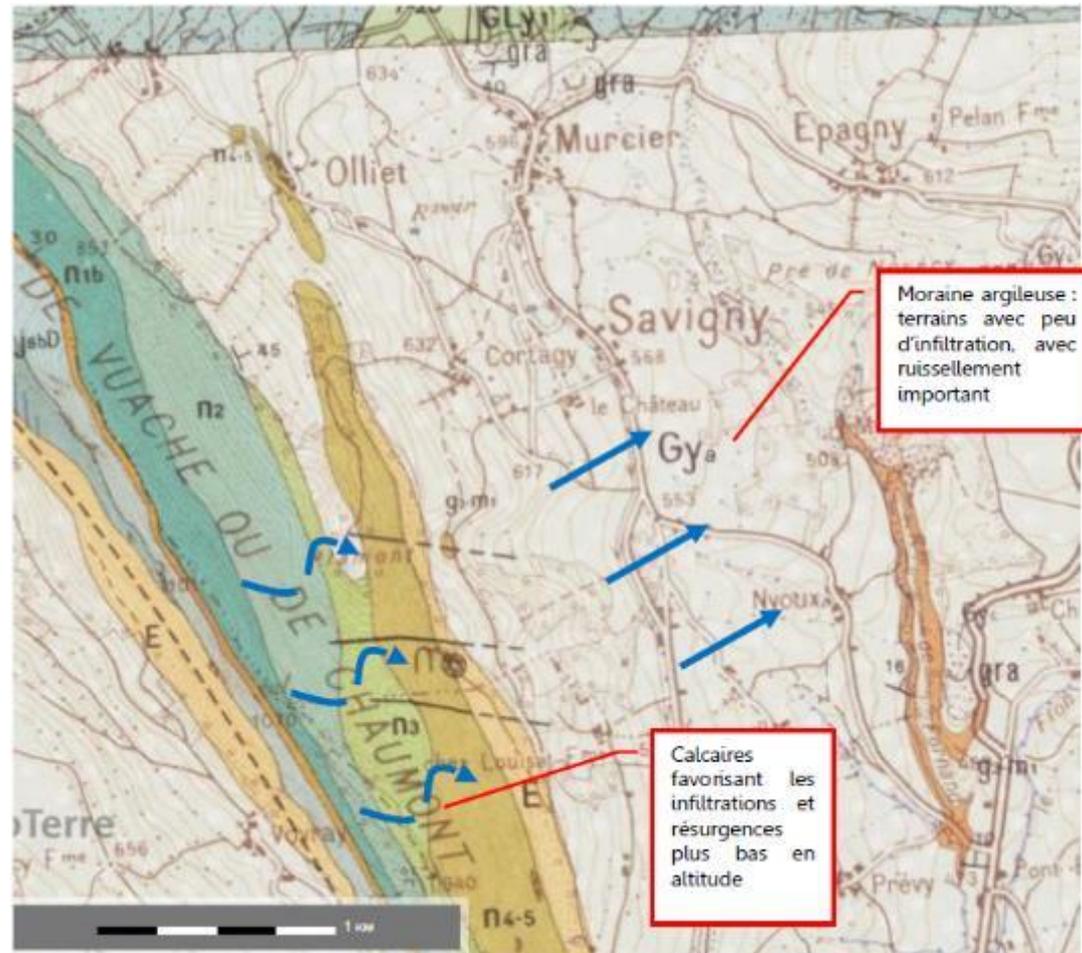
II. Diagnostic de la situation actuelle

III. Schéma d'aménagements

# II. Diagnostic

## Contexte géologique :

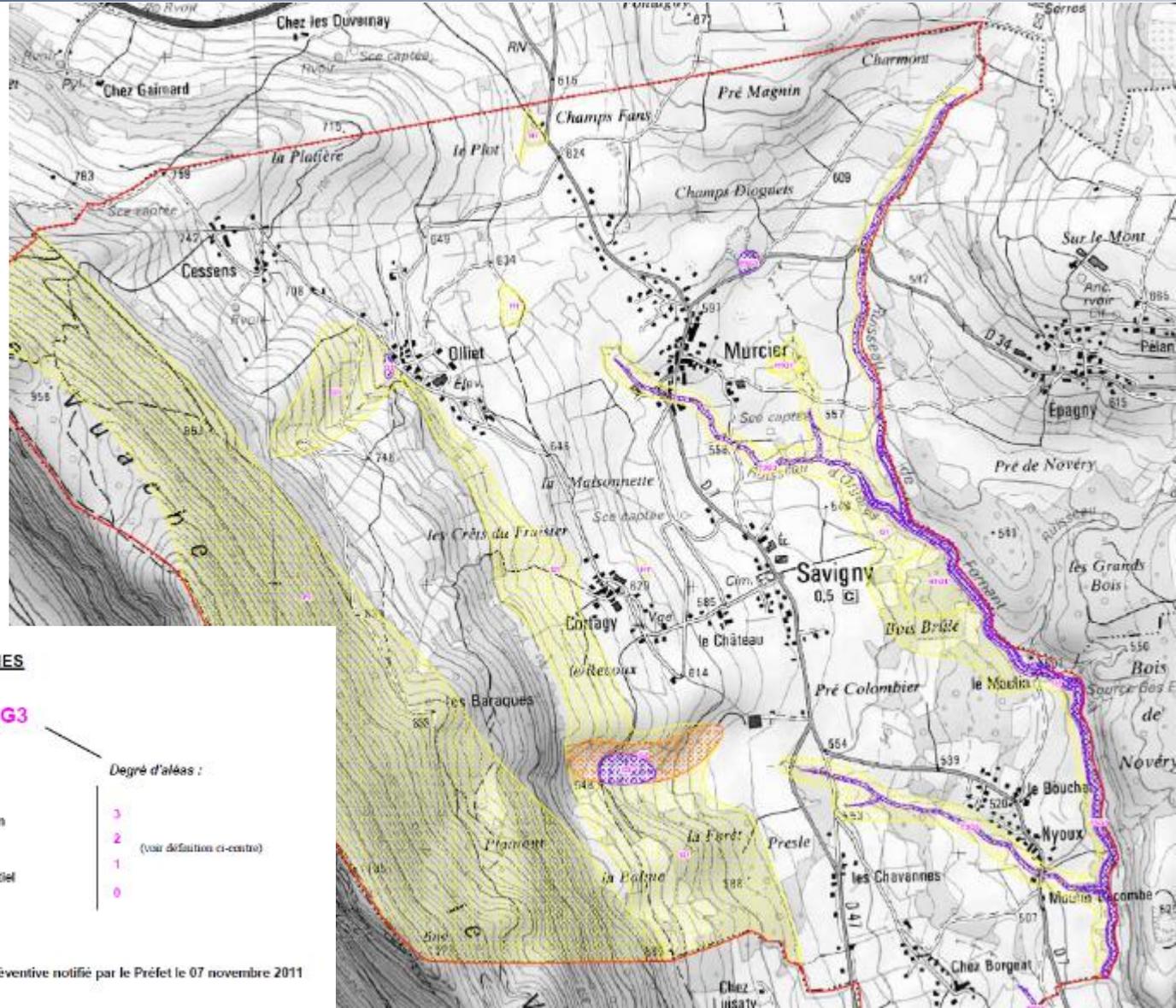
- Marnes et calcaires dans la montagne du Vuache, favorable aux infiltrations d'autant plus que zone boisée => infiltrations et résurgences (sources visibles)
- Moraine argileuse, dans les zones de champs et dans le village, peu d'infiltration => ruissellement important



# II. Diagnostic

## Contexte « Risques naturels » :

- PPRN en vigueur (2011)
- ⇒ Zones soumises aux risques torrentiels fort sur linéaire de cours d'eau en bas de la commune et glissement faible aux abords, mais pas petits fossés en amont (pas de PPR « ruissellement »)



### CARACTÉRISATION DES ZONES

Exemple : <b>G3</b>		
Degré d'aléas	Type de phénomène :	Degré d'aléas :
Aléa fort (3)	Glissement de terrain	3
Aléa moyen (2)	Chute de pierres	2 (voir défaut ci-contre)
Aléa faible (1)	Débordement torrentiel	1
Aléa nul (0)	Zone humide	0
Limite communale		

# II. Diagnostic

## Evènements historiques :

- 2 arrêtés de catastrophe naturelle « inondations et coulées de boue »

Inondations et coulées de boue : 2

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
74PREF20170074	10/02/1990	17/02/1990	14/05/1990	24/05/1990
74PREF19930011	31/05/1992	01/06/1992	04/02/1993	27/02/1993

Figure 4 : Arrêtés de catastrophes naturelles sur la commune (source : [georisques.gouv.fr](http://georisques.gouv.fr))

- 3 évènements marquants récents : 03/06/2018 et 15/06/2019 et 07/2021



# II. Diagnostic

## Evènements historiques :

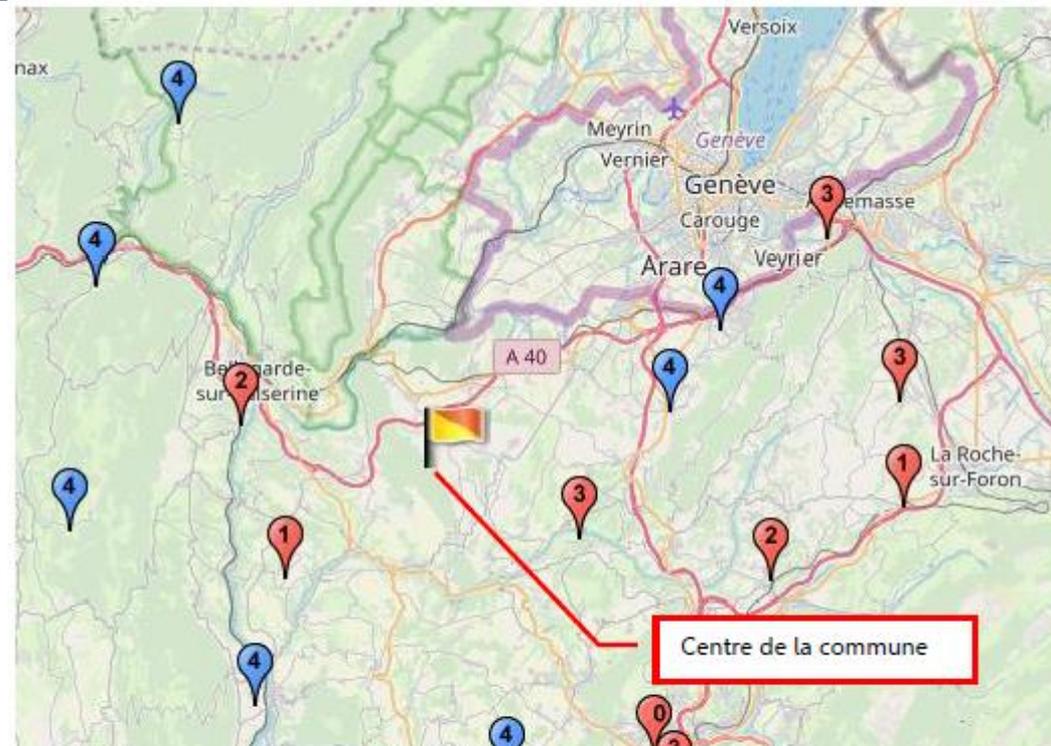
- 3 évènements marquants récents : 03/06/2018 et 15/06/2019 et 07/2021



# II. Diagnostic

## Contexte hydrologique :

- Plusieurs stations météo sur le secteur, avec homogénéité sur la pluie journalière
  - Genève : plus grande période de mesure (>40 ans), notamment pas de temps courts 6 min et avec valeurs légèrement plus élevées
- ⇒ Valeurs de référence prise en compte pour pluie journalière et pas de temps courts (<24h) => Genève



Station	Altitude (m)	Distance par rapport à la zone d'étude (km)	Pj10 (mm)	Pj20 (mm)	Pj100 (mm)
Usinens	452 m	~11 km	74	82	101
Bellegarde	350 m	~12 km	80	90	111
Genève	415 m	~ 21 km	84	93	115
Seyssel	285 m	~ 16km	83	93	118
Groisy	670 m	~ 17 km	73	80	97
Meythet	455 m	~18 km	72	81	104

# II. Diagnostic

## Contexte hydrologique :

- Pluie de projet = pluie traditionnelle de Desbordes sur 4 heures avec pic intense de 20 minutes

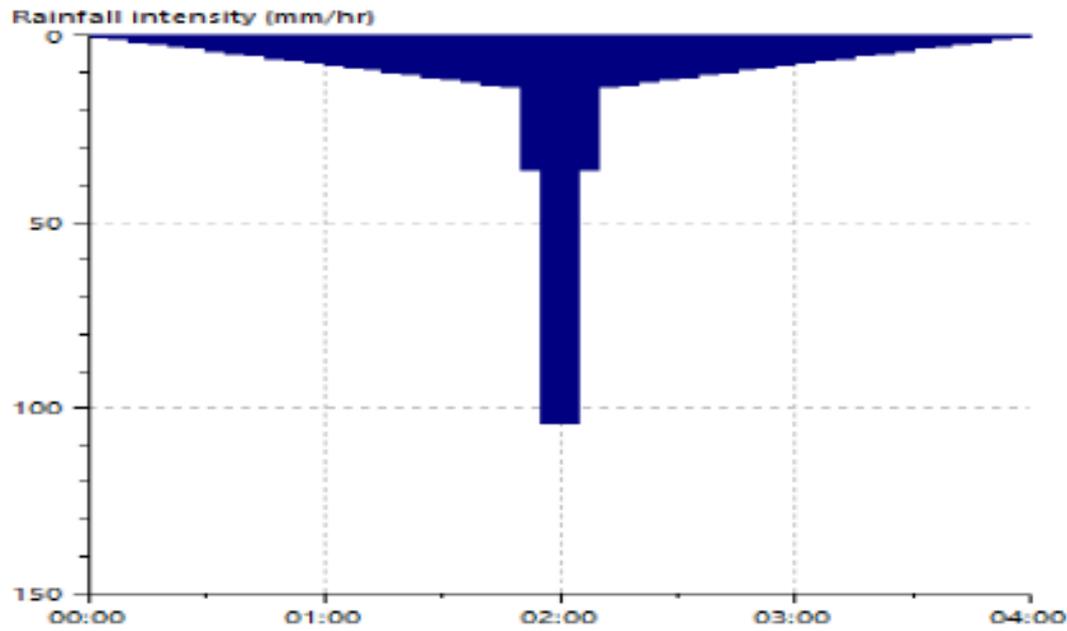
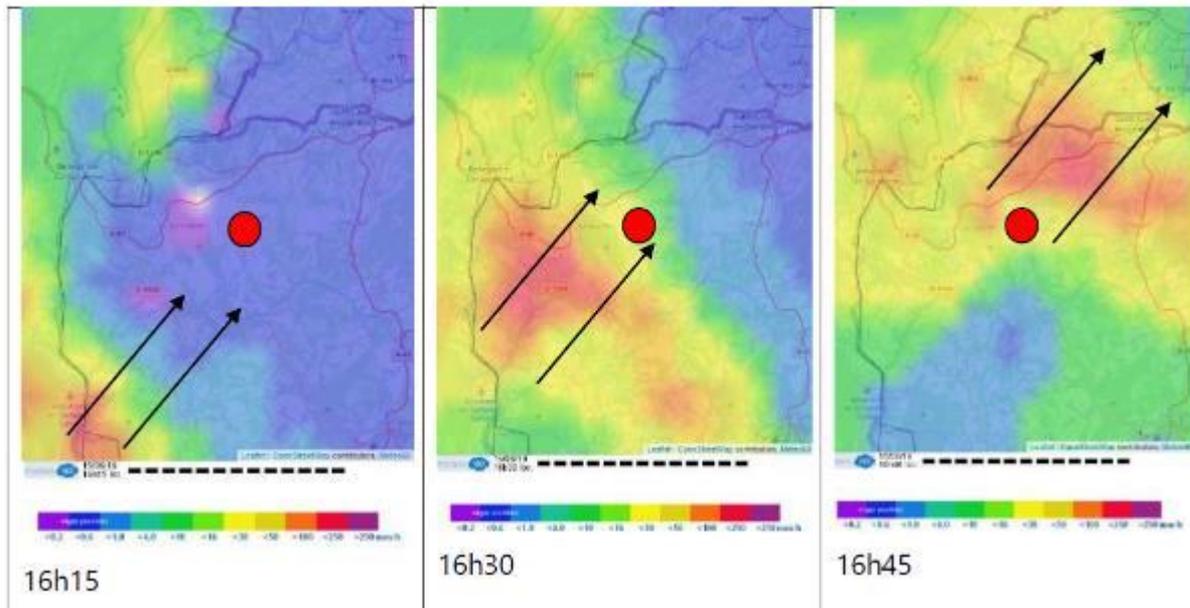


Figure 6 : Forme de la pluie de projet

# II. Diagnostic

## Pluie du 15/06/2019 :

La pluie du 15 juin 2019 a été marquée par un front pluvieux très intense (orages d'été de fin d'après-midi) et qui a parcouru rapidement la zone dans un sens sud-ouest au nord-est (environ 40 km/h).



Les données radar nous donnent les informations suivantes :

- ▲ Un front pluvieux avec des intensités très fortes : **> 200 mm/hr** pendant peu de temps (moins de 30 minutes)
- ▲ Des cumuls pluviométriques d'environ **20-25 mm en moins de 15 minutes et 25 mm en 30 minutes**
- ▲ Un tracé du **front intense passant davantage au Nord de la commune**
- ▲ Une pluie de quelques heures avant le front intense et ayant pu humidifier les sols (~12 mm)

# II. Diagnostic

## Pluie du 15/06/2019 :

- ⇒ Données au sol confirment RADAR (légèrement plus élevées)
- ⇒ Front intense passé par Soral et Lully, prises comme référence mais potentiellement plus élevé en réalité car montagne Vuache
- ⇒ Selon commune : 50mm en 30 minutes (>100 ans)
- ⇒ Valeurs proposées :

### **Pluie du 15/06/2019 :**

**20 mm en 10 min (T~15 ans)**

**30 mm en 20 min (T~50 ans)**

**30 à 35 mm en 30 min (T~20 à 50 ans)**

Les stations pluviométriques au sol ont mesuré les cumuls suivants (nous avons également indiqué la donnée radar à titre de comparaison) :

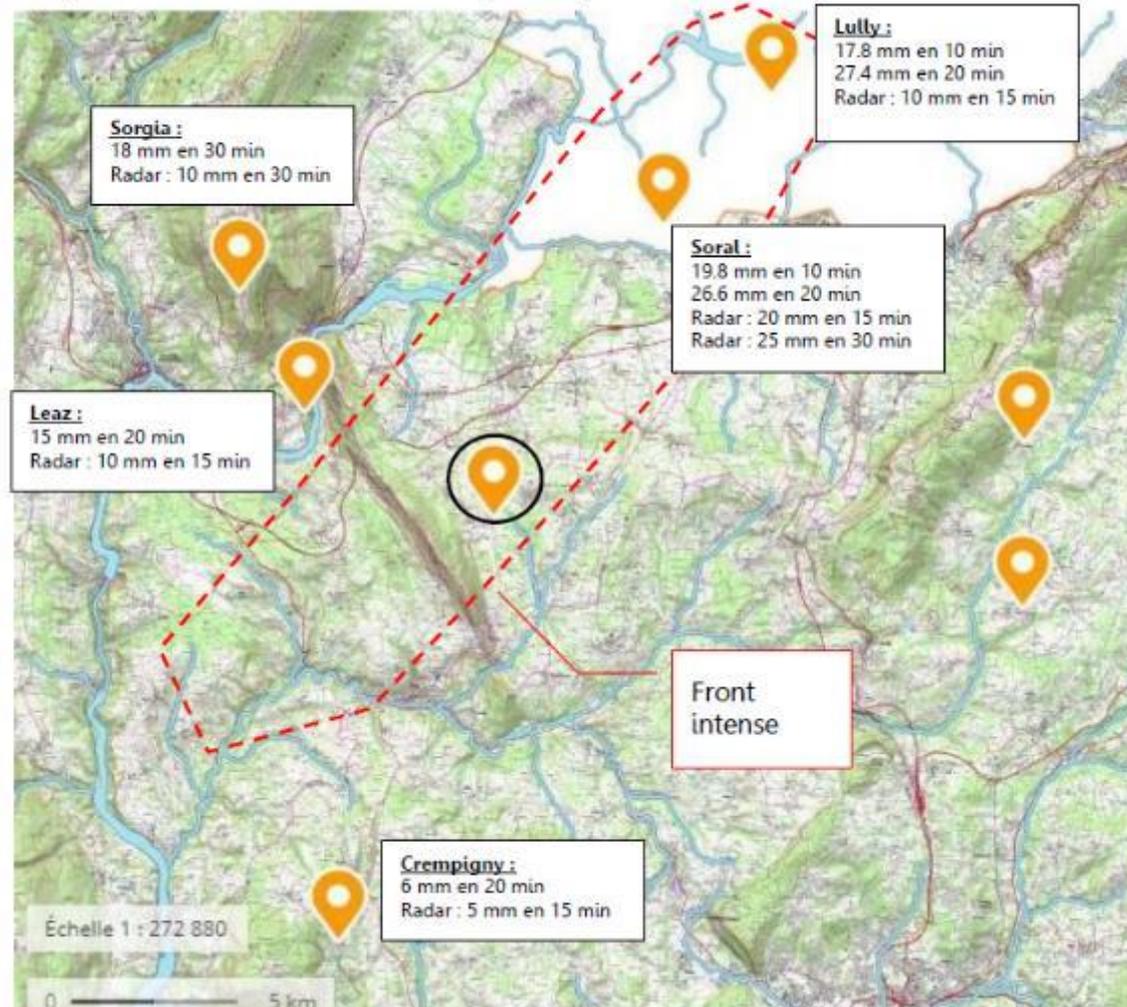
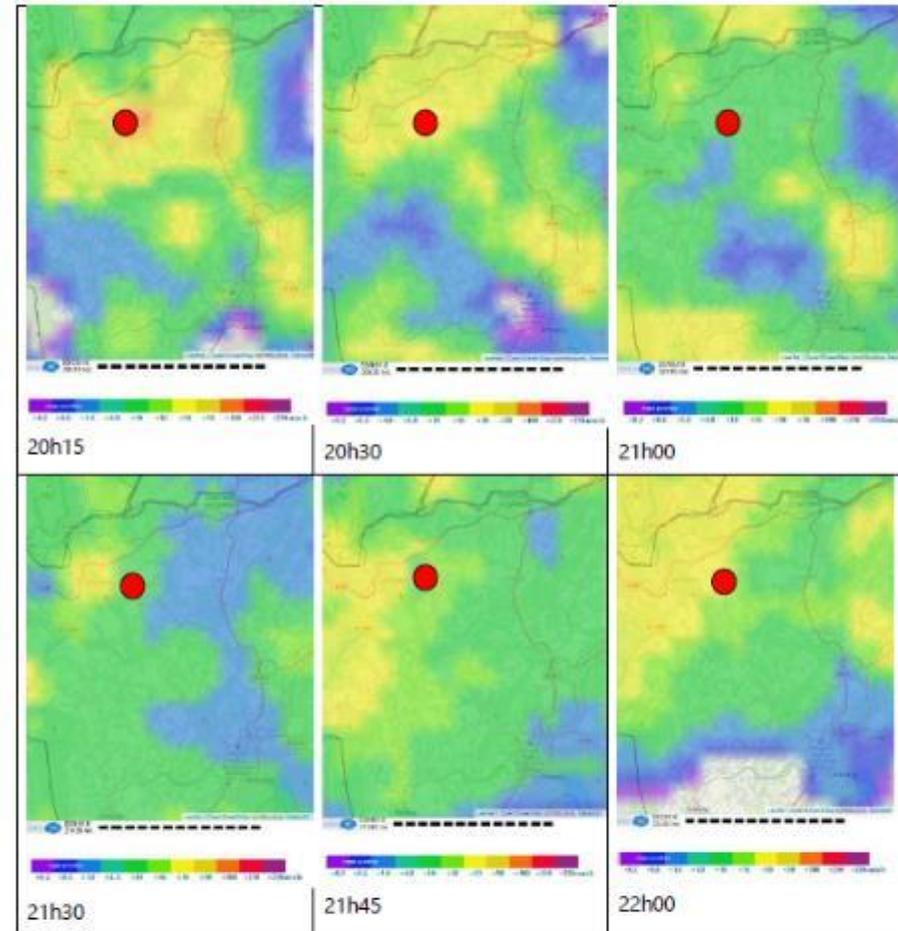
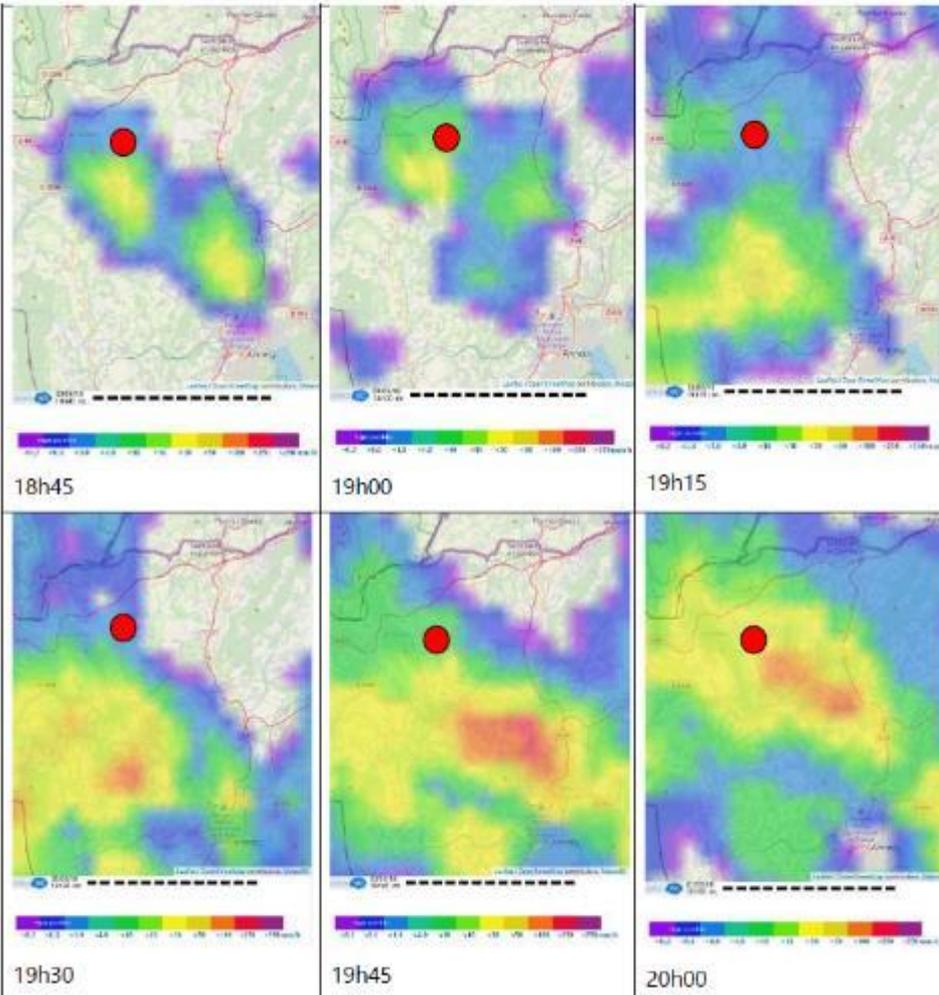


Figure 7 : Relevés de la pluie du 15/06/2019

# II. Diagnostic

## Pluie du 03/06/2018 :

La pluie du 03 juin 2018 a été marquée par des orages d'été de fin d'après-midi, de localisations variées, mais avec un courant général du Sud vers le Nord.



Les données radar nous donnent les informations suivantes :

- ▲ Des **pluies par averses sur plus de 3 heures**, avec un pic vers 20h00-20h15
- ▲ Des **intensités faibles à moyennes de 10 à 50 mm/h** et un pic intense **entre 50 et 100 mm/hr**
- ▲ Des cumuls pluviométriques d'environ **25 mm sur 3 heures**

# II. Diagnostic

## Pluie du 03/06/2018 :

- ⇒ Intensités et cumuls assez modestes (T<10ans)
- ⇒ Pas de saturation importante des sols les jours précédents (quelques orages et température >20°C favorisant l'évapotranspiration)
- ⇒ Difficile de proposer des valeurs représentatives pour cette pluie, probablement un orage très localisé entre 2 échos radar

Les stations pluviométriques au sol ont mesuré les cumuls suivants (nous avons également indiqué la donnée radar) :

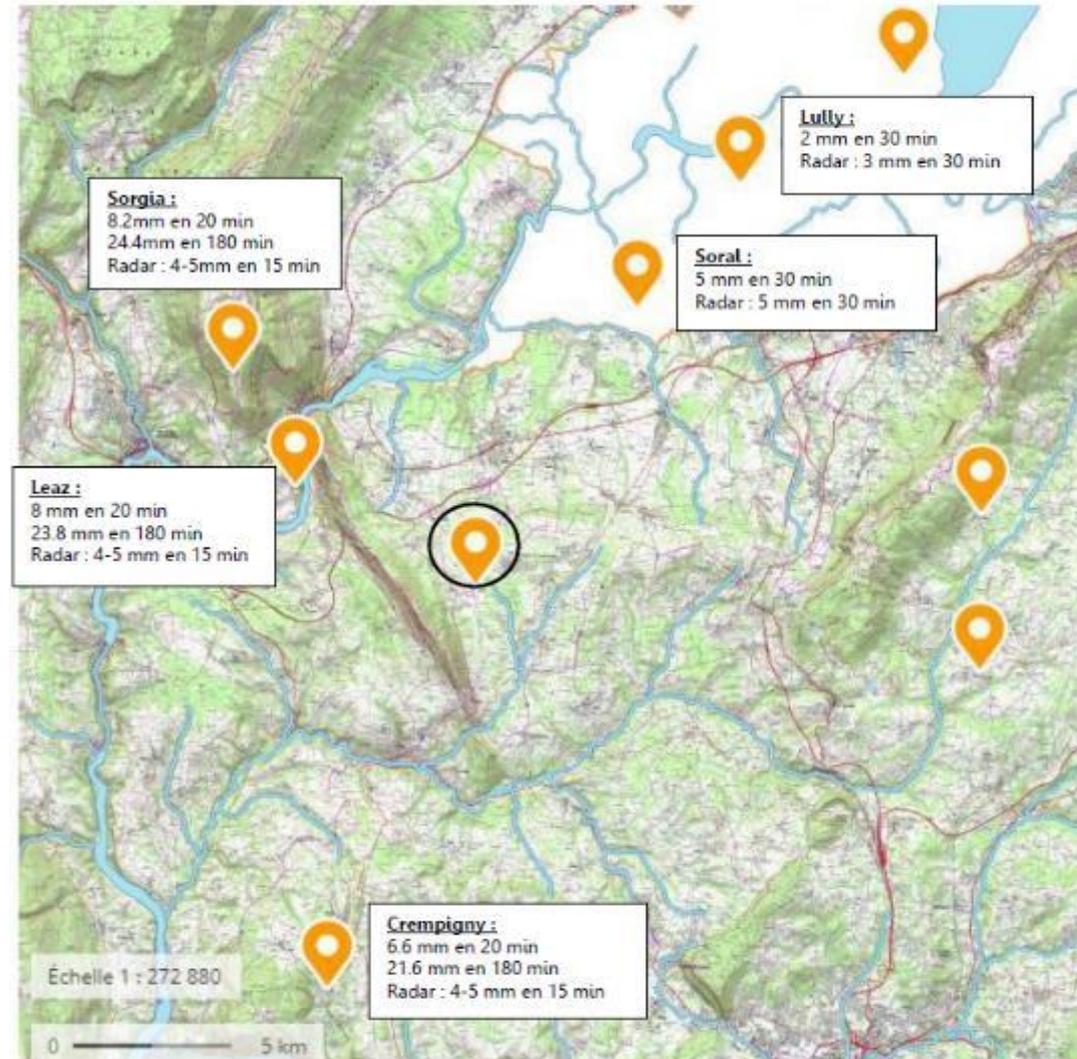
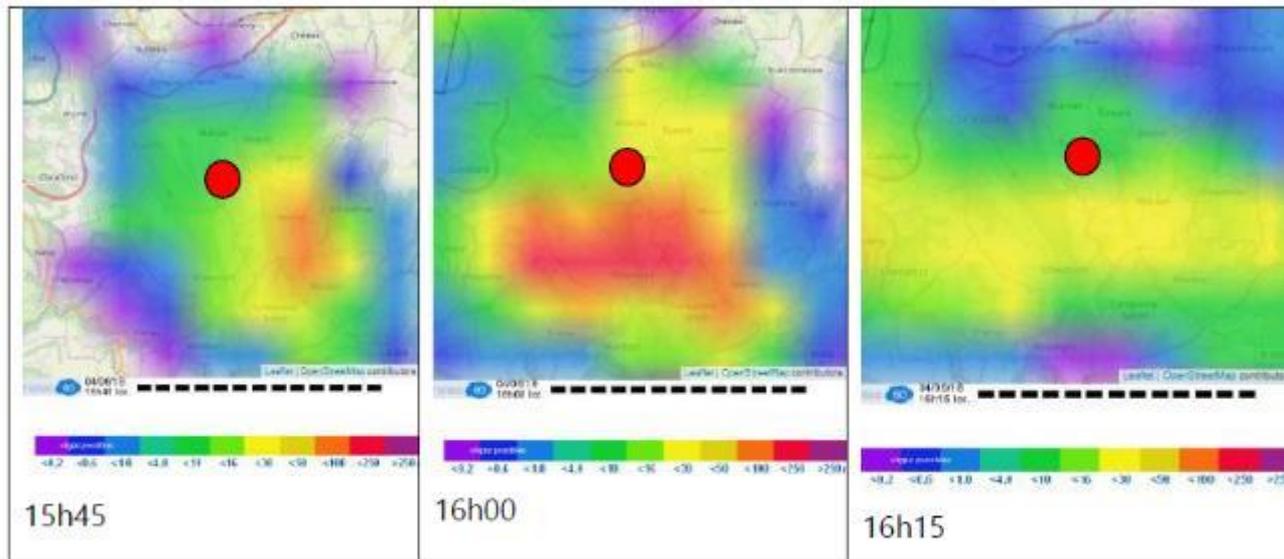


Figure 8 : Relevés de la pluie du 03/06/2019

# II. Diagnostic

## Pluie du 04/06/2018 :

En revanche, la **pluie du 04/06/2019 a été intense sur le Nord du Salève sur les communes du Sappey, Soral et Lully**. Le radar montre que la commune de Savigny a aussi été impactée avec intensités supérieures à 200 mm/h sur un écho instantané, ainsi que la commune de Contamine-Sarzin avec des cumuls de 40 mm sur 1 heure.



- Des intensités très fortes : > 200 mm/hr pendant peu de temps (moins de 15 minutes)
- Des cumuls pluviométriques d'environ 40 mm en 1 heure sur la commune de Contamine-Sarzin au Sud
- Des pluies ayant impacté le Sud de la commune de Savigny, avec une intensité proche de la commune de Contamine-Sarzin.

# II. Diagnostic

## Pluie du 04/06/2018 :

⇒ Valeurs proposées :

### Pluie du 04/06/2018 :

- 8-10 mm en 10 min (T~10 ans)
- 20 mm en 20 min (T~5 à 10 ans)
- 23-25 mm en 30 min (T~5 à 10 ans)
- 25 mm en 90 min (fin de pluie)

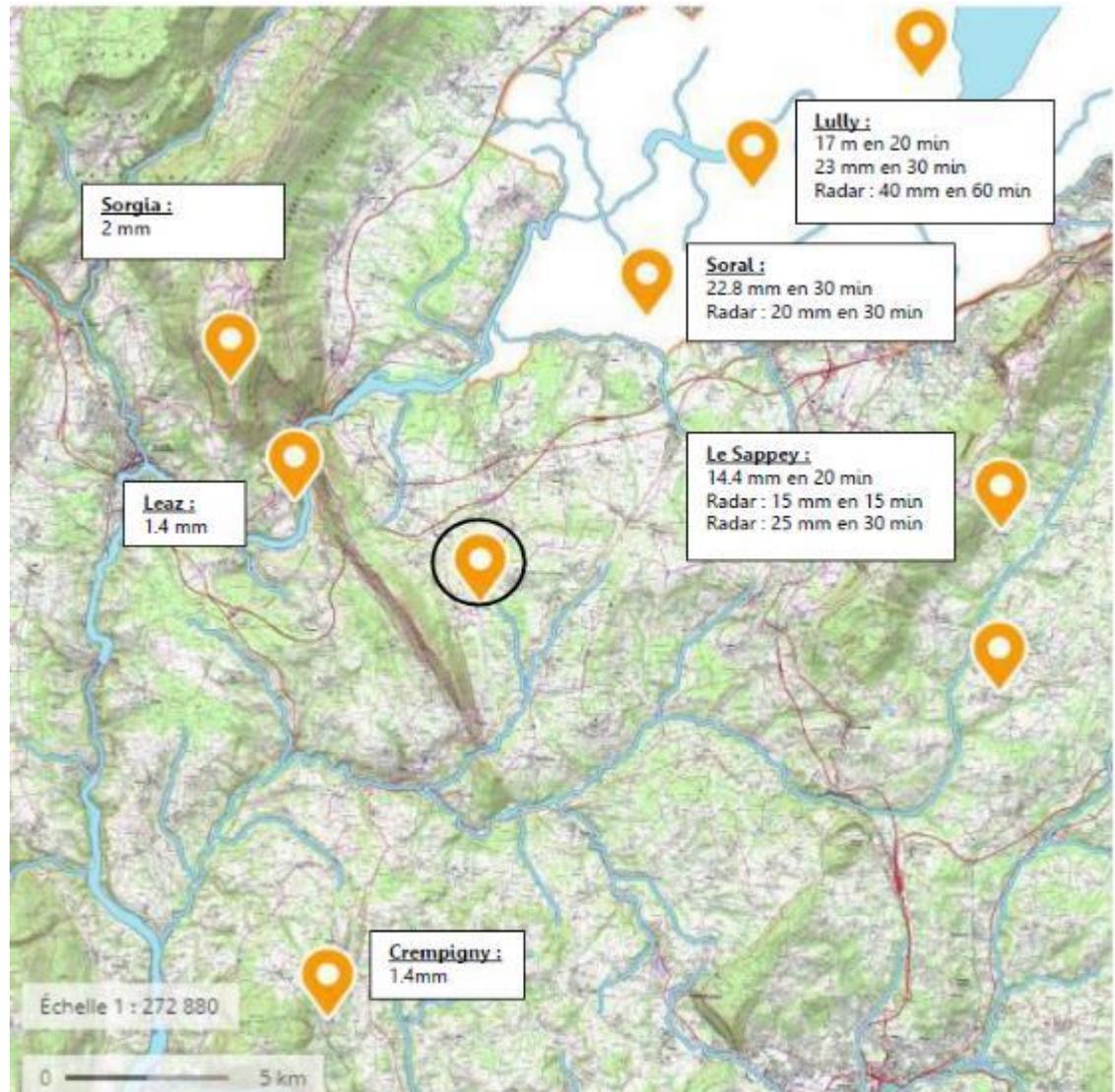


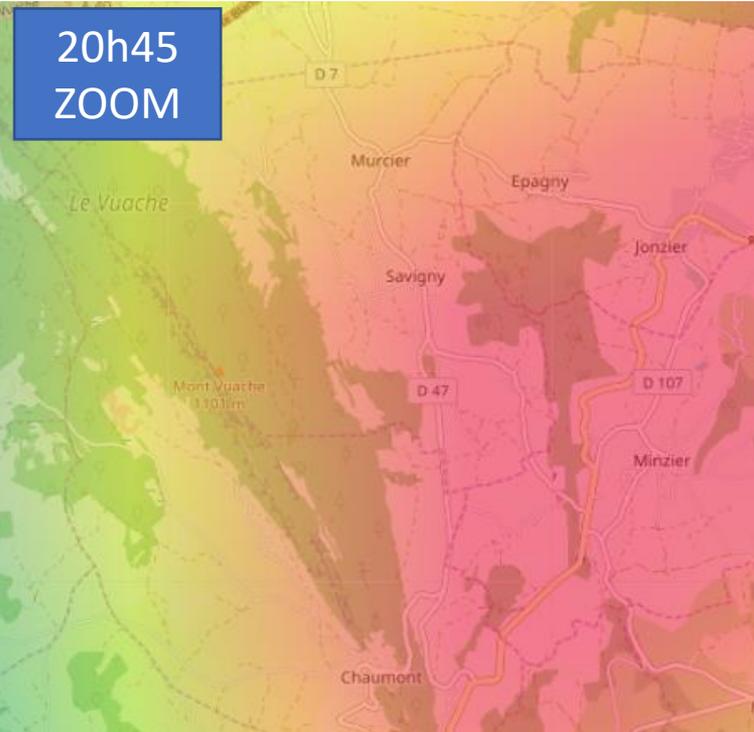
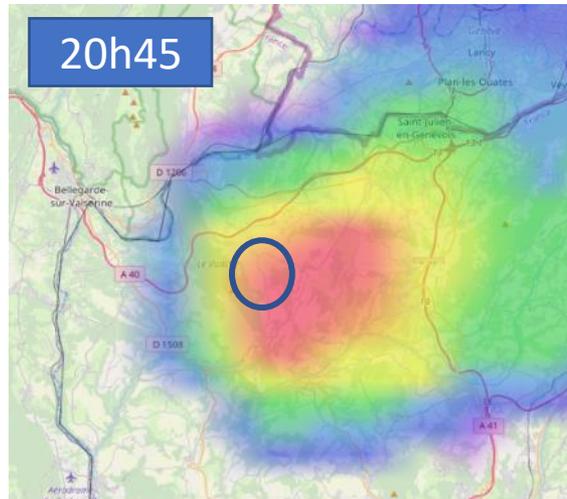
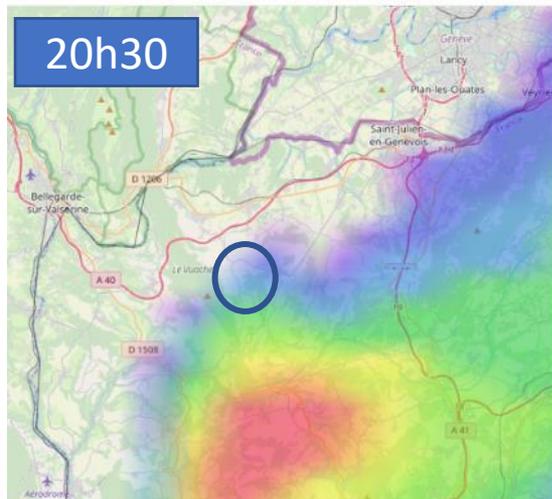
Figure 9 : Relevés de la pluie du 04/06/2019

# III. Aménagements

## ❑ Retour sur la pluie du 07/07/2021 :

- Pluie d'orage, axe Nord Sud
- Intensité fortes pendant peu de temps (>100 mm/hr, et pouvant atteindre 200 mm/hr)
- Cumuls de l'ordre de 15 mm, dont la majorité en moins de 10 min
- Pluie plus faible que 06/2019

**Pluie du 15/06/2019 :**  
20 mm en 10 min (T~15 ans)  
30 mm en 20 min (T~50 ans)  
30 à 35 mm en 30 min (T~20 à 50 ans)

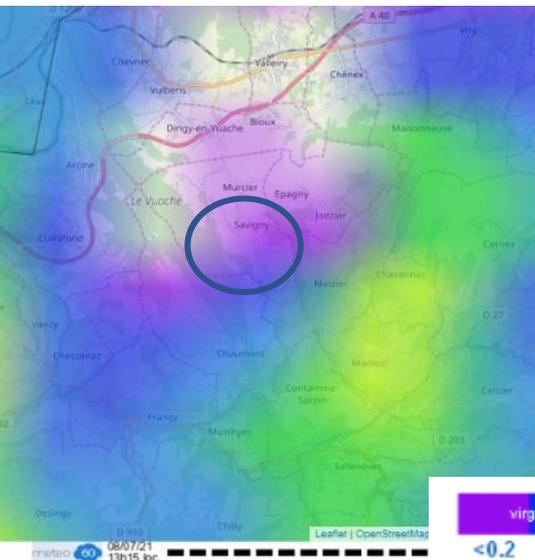


# III. Aménagements

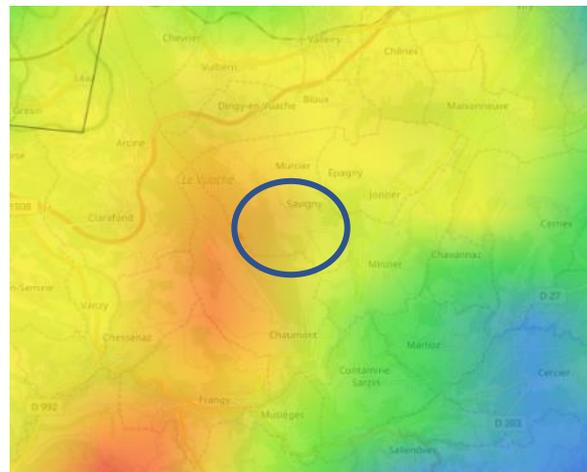
## ❑ Retour sur la pluie du 08/07/2021 :

- Pluie d'orage, axe Est Ouest, environ 30 km/hr, cellule orageuse renforcée après passage Mont du Vuache
- Intensité assez fortes pendant très peu de temps (>100 mm/hr, et pouvant atteindre 150mm/hr), Savigny entre 2 pas de mesure du RADAR (toutes les 15 minutes)
- Cumuls « faibles » : <15 mm, mais sols humides car pluie matin et veille, donc réponse potentielle plus élevée

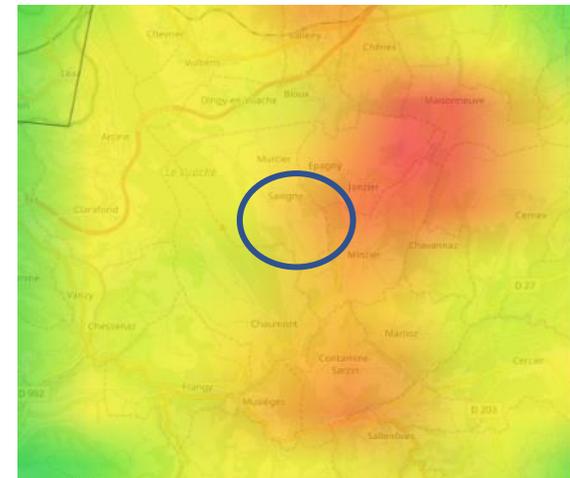
13h15



13h30



13h45



**Pluie du 15/06/2019 :**

**20 mm en 10 min (T~15 ans)**

**30 mm en 20 min (T~50 ans)**

**30 à 35 mm en 30 min (T~20 à 50 ans)**



# II. Diagnostic

## Remarques sur les pluies passées :

- La reconstitution des évènements passés s'est basée sur les données pluviométriques des stations au sol et les données radar existantes. Cependant, il n'existe pas de station météo sur la commune de Savigny, sur les flancs du Vuache, ce qui aurait pu donner des informations pertinentes sur la zone d'étude.
- Nous avons ainsi proposé des valeurs sur la zone d'étude basées sur les données existantes, mais il est fort possible qu'un orage localisé sur le Vuache ne soit pas bien représenté (avec effet orographique de la montagne). De fait, les valeurs présentées sous estiment potentiellement la réalité.
- Ainsi, le calage du modèle sera à réaliser avec recul sur ces valeurs.

# II. Diagnostic

## Construction du modèle hydraulique :

- ❑ A partir de la topographie terrestre des réseaux EP et fossés (Hydretudes 01/2020)
- ❑ LIDAR grille 1 m

### **Réseau d'eau pluviale modélisé :**

- **Regards + nœuds de calculs ~ 500**
- **Conduites ~ 215, 3.8 km**
- **Fossé ~ 250, 4.2 km**

### **Cours d'eau modélisés :**

- **Linéaire : 1.3 km**

# II. Diagnostic

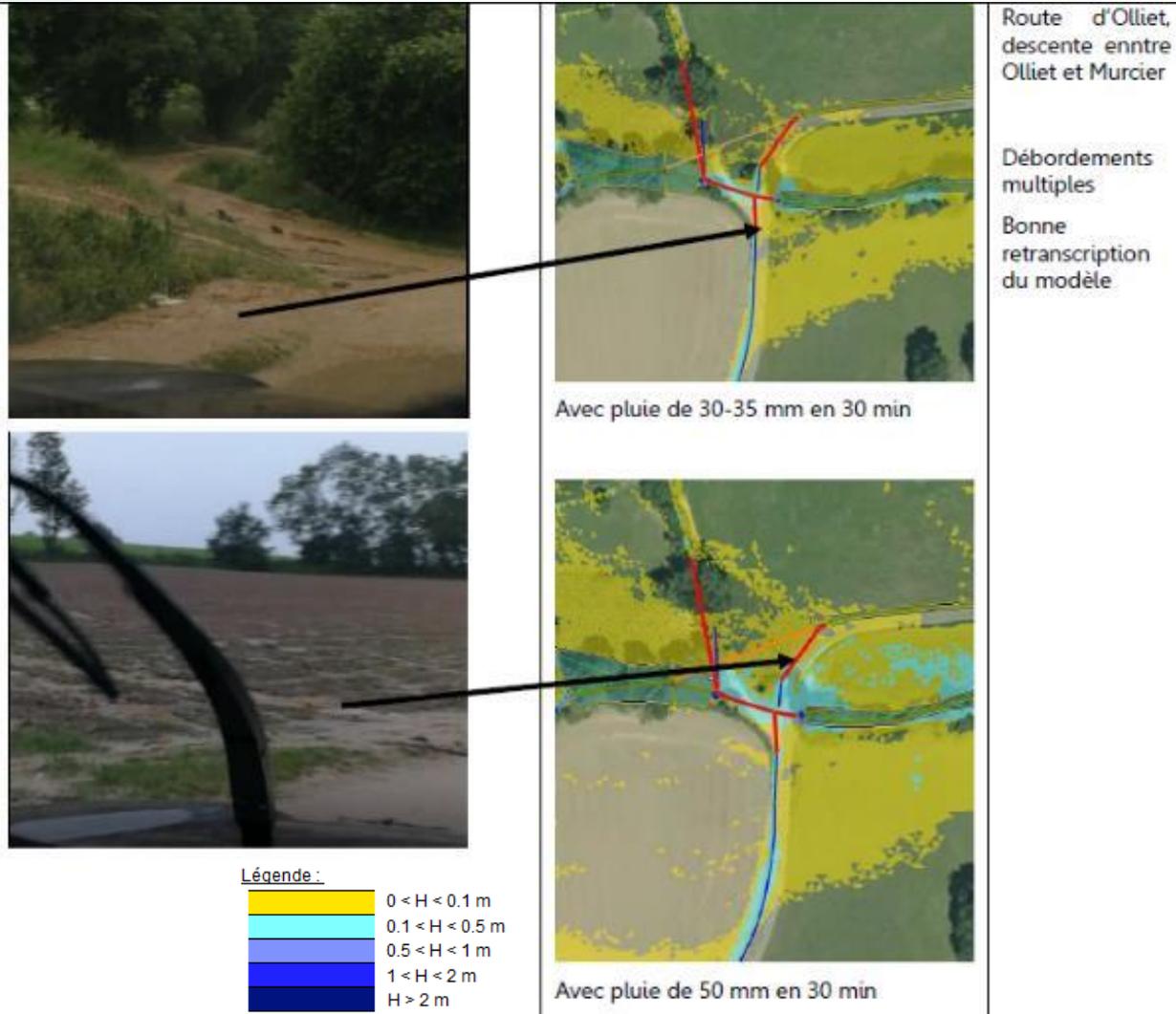
## Calage du modèle hydraulique :

- ❑ Selon la pluie du 15/06/2019 (30 mm en 30 minutes et pour info 50 mm en 30 minutes indiquées par la commune)

Photo	Résultats de la modélisation hydraulique	Localisation et commentaires
	 <p>Avec pluie de 30-35 mm en 30 min</p>	<p>Route de Cessens à Cessens</p> <p>L'eau s'écoule sur toute la largeur de la route, sur quelques cm (débit estimé 300 à 400 l/s).</p>
	 <p>Avec pluie de 50 mm en 30 min</p>	<p><b>Légende :</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>0 &lt; H &lt; 0.1 m</li><li>0.1 &lt; H &lt; 0.5 m</li><li>0.5 &lt; H &lt; 1 m</li><li>1 &lt; H &lt; 2 m</li><li>H &gt; 2 m</li></ul>

# II. Diagnostic

## Calage du modèle hydraulique :



# II. Diagnostic

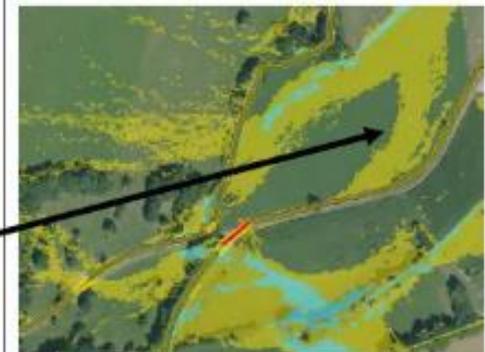
## Calage du modèle hydraulique :

### Légende :

	$0 < H < 0.1 \text{ m}$
	$0.1 < H < 0.5 \text{ m}$
	$0.5 < H < 1 \text{ m}$
	$1 < H < 2 \text{ m}$
	$H > 2 \text{ m}$



Avec pluie de 30-35 mm en 30 min



Avec pluie de 50 mm en 30 min

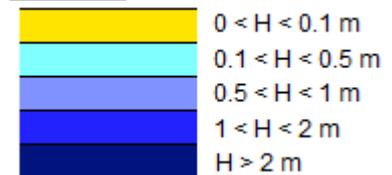
# II. Diagnostic

## Calage du modèle hydraulique :



Avec pluie de 30-35 mm en 30 min

Légende :



# II. Diagnostic

## □ **Diagnostic de la situation actuelle** mettant en évidence :

Pour la pluie P10, on constate :

- ▲ De nombreux débordements en différents endroits de la commune
- ▲ Les **dysfonctionnements sont principalement liés à des problèmes de collecte des eaux (absence de fossé, grille, cunette, etc.) ou des insuffisances de capacité**. Les problématiques d'embâcles ne sont pas modélisées.
- ▲ En termes de débordements, une **pluie décennale correspond globalement à la pluie du 04/06/2018 avec les valeurs indiquées dans l'hydrologie** (pluie probablement moins intense que la pluie réellement tombée).

⇒ **Carte** indiquant les points de débordements sur la commune, avec les volumes débordés et les cheminements préférentiels des écoulements

⇒ **Vidéos** issues du modèle hydraulique

indice	Date	Modifications	Dessiné	Approuvé
a	03/02/2020	Première édition	AC	AC
b	-	-	-	-
c	-	-	-	-
d	-	-	-	-

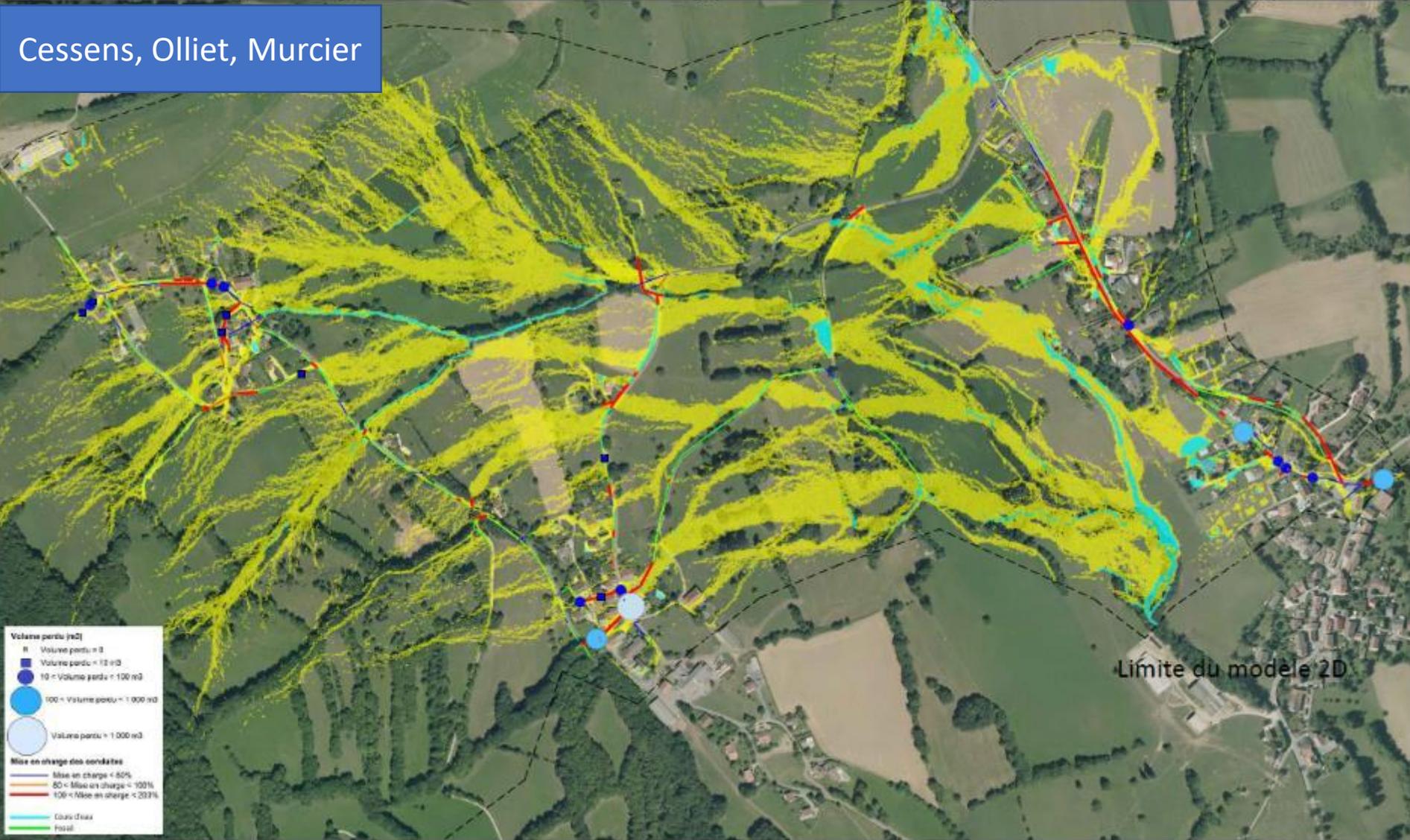
Commune de SAVIGNY

HYDRISTUDES

HYDRISTUDES  
11 rue de la Chapelle  
13000 Aix-en-Provence  
04 91 27 24  
www.hydristudes.com

Format A3  
Niveau d'étude ARI-19-054  
Echelle 1/5000

Cessens, Olliet, Murcier



**Volume perdu (m³)**

- Volume perdu = 0
- Volume perdu = 10 m³
- 10 < Volume perdu < 100 m³
- 100 < Volume perdu < 1 000 m³
- Volume perdu > 1 000 m³

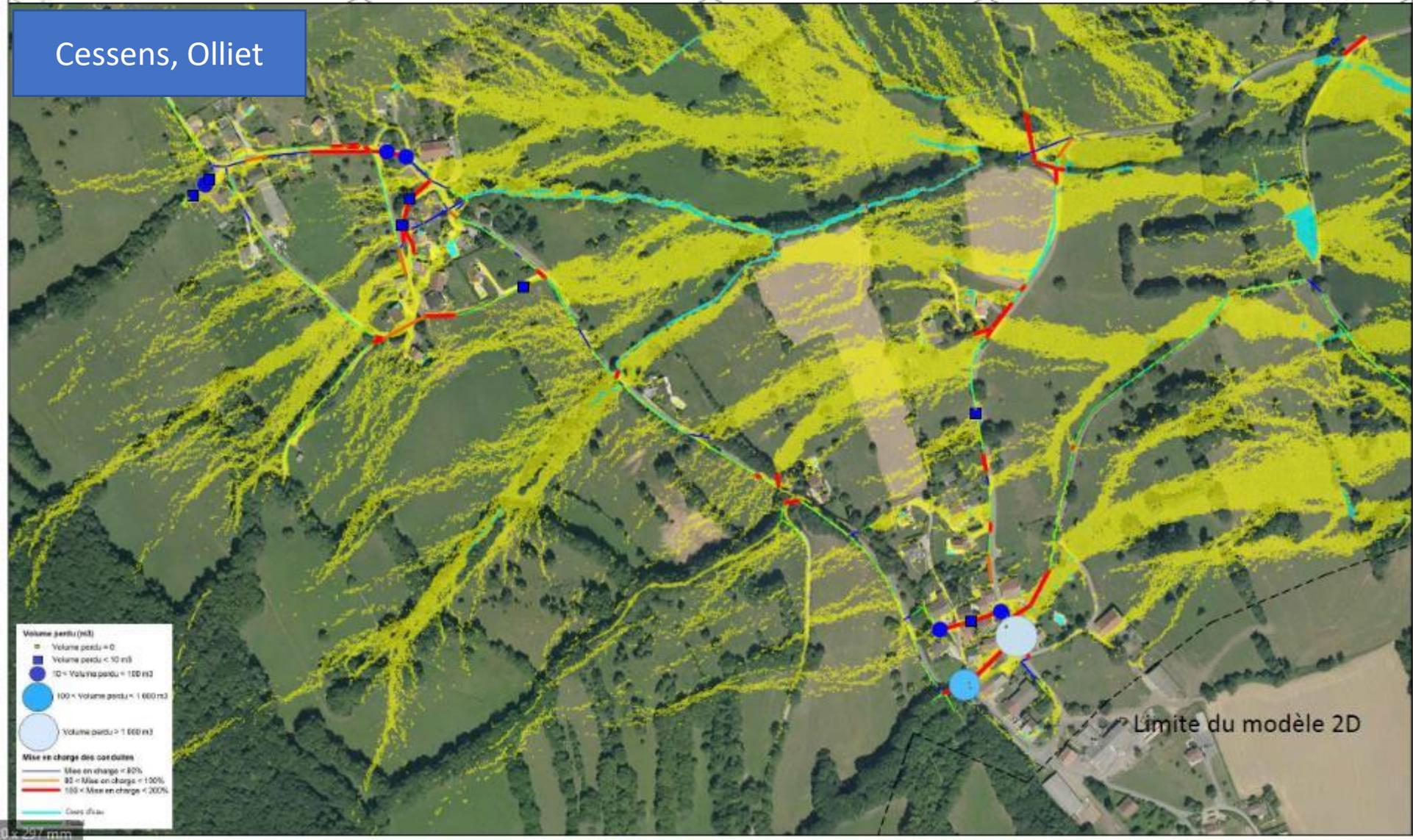
**Mise en charge des conduites**

- Mise en charge < 50%
- 50 < Mise en charge < 100%
- 100 < Mise en charge < 200%

— Cours d'eau  
— Fossé

Indice	Date	Modifications	Dessiné	Approuvé
a	05/03/2020	Première édition	AC	AC
b	-	-	-	-
c	-	-	-	-
d	-	-	-	-

Cessens, Olliet



**Volume perdu (m3)**

- Volume perdu = 0
- Volume perdu < 10 m3
- 10 < Volume perdu < 100 m3
- 100 < Volume perdu < 1 000 m3
- Volume perdu > 1 000 m3

**Mise en charge des colles duites**

- Mise en charge < 80%
- 80 < Mise en charge < 100%
- 100 < Mise en charge < 200%
- Cours d'eau

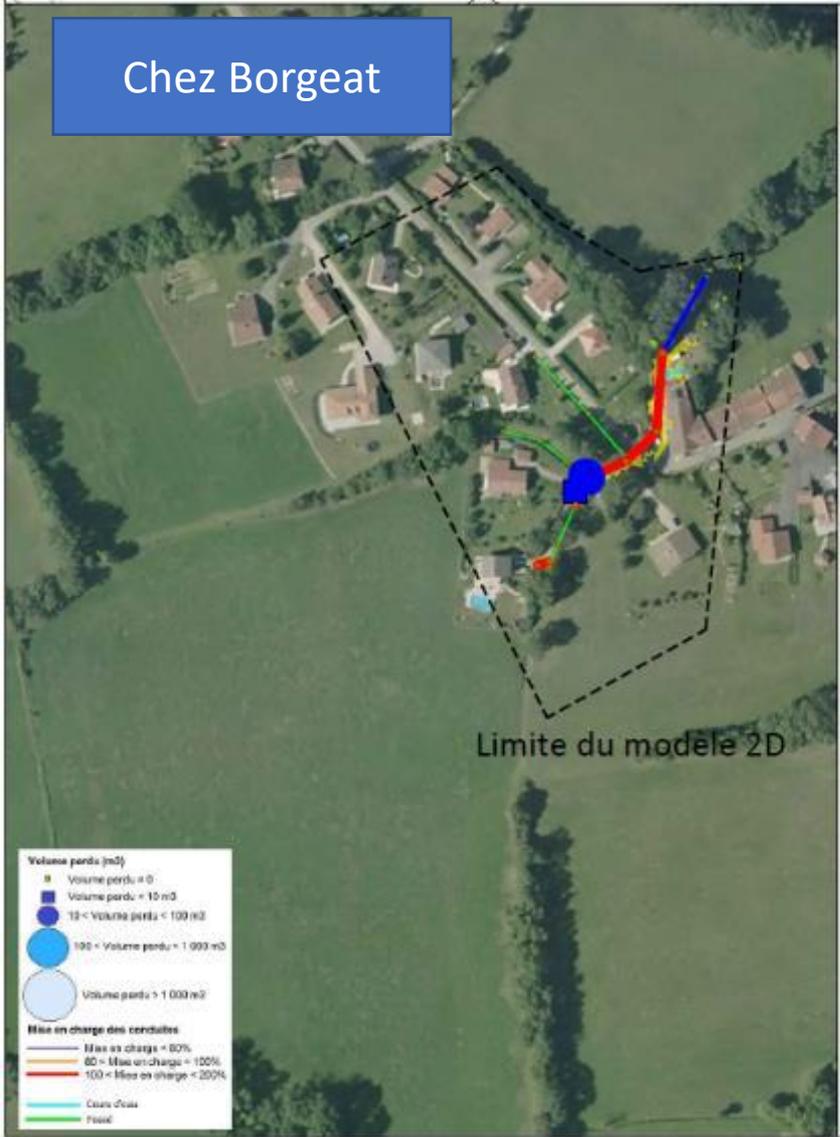
Limite du modèle 2D



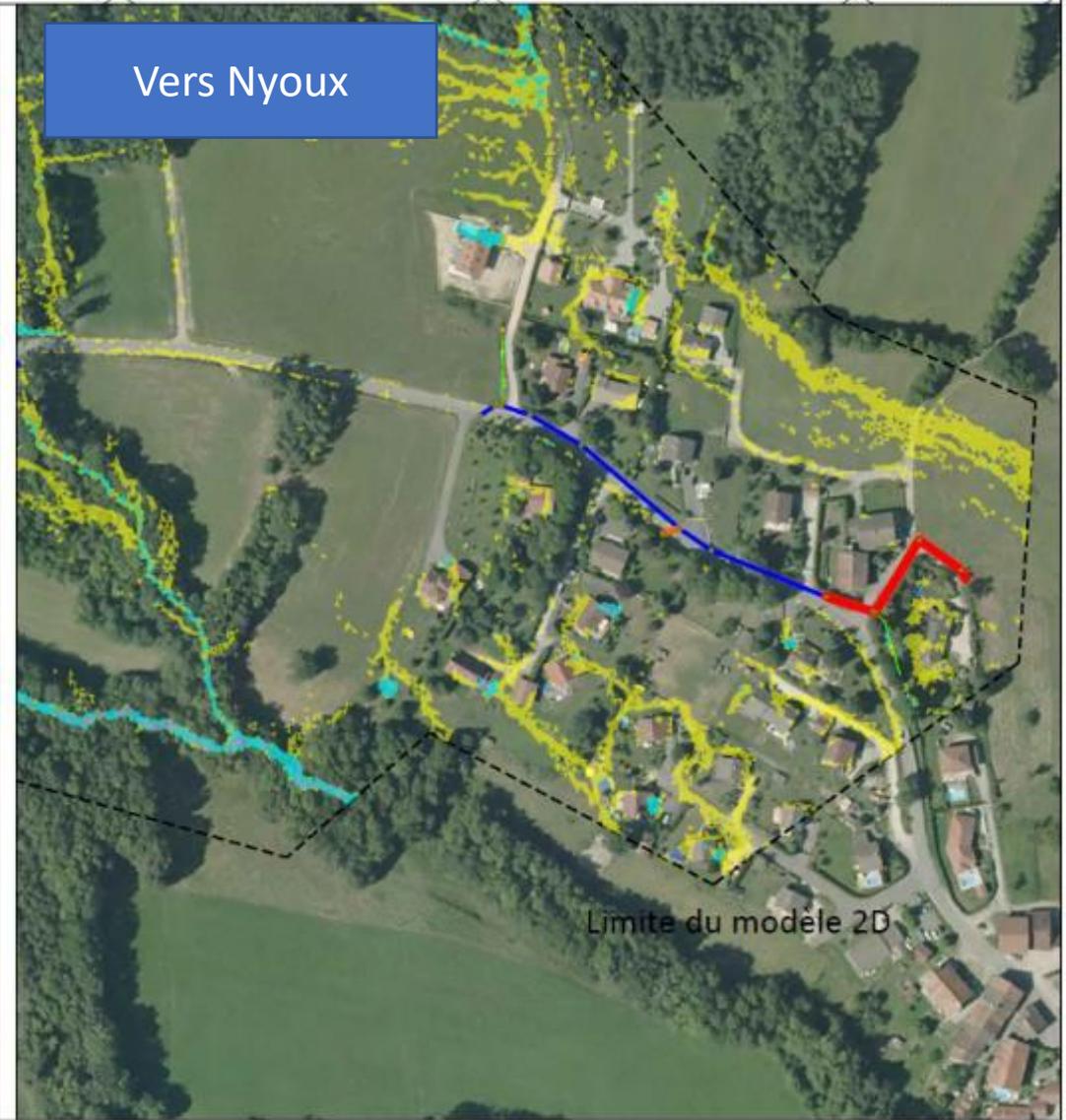
Indice	Date	Modifications	Dessiné	Approuvé
a	20/04/2000	Plan de base	AC	AC
b	-	-	-	-
c	-	-	-	-
d	-	-	-	-

Maître d'ouvrage: Commune de SAVIGNY  
Maître d'œuvre: HYDRÉTUDES

Chez Borgeat



Vers Nyoux



# SOMMAIRE de la PRESENTATION

I. Méthodologie

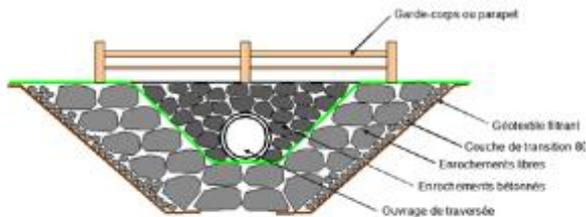
II. Diagnostic de la situation actuelle

III. Proposition d'aménagements

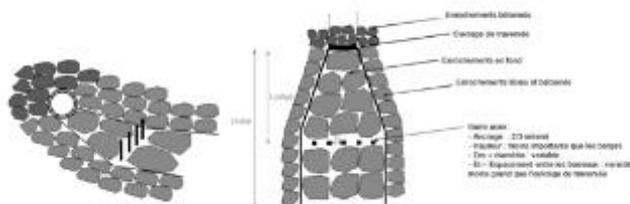
# III. Aménagements

## □ Propositions d'aménagements :

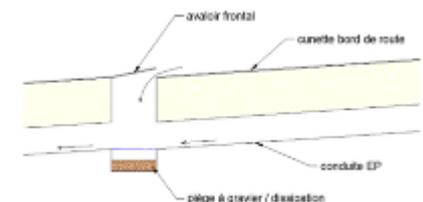
- Remplacement de conduites / doublement du réseau par de nouvelles conduites
- Création de nouveaux fossés / recalibrage / agrandissement de fossés
- Modification d'exutoire
- Systèmes de rétention et/ou infiltration, dont les techniques dites "techniques alternatives" de type noues, tranchées drainantes, puis d'infiltration, etc.
- Réalisation d'un entonnement
- Réalisation d'un piège à embâcles
- Amélioration de la collecte des eaux pluviales par des cunettes et forme de la voirie, pose d'avaloirs
- Etudes complémentaires, passages caméra, contrôle de branchements, campagne de mesures
- Etc.



Coupe type - ouvrage de traversée



Vue en plan et schéma 3D - Piège à embâcles et entonnement en entrochements



Coupe type - avaloir

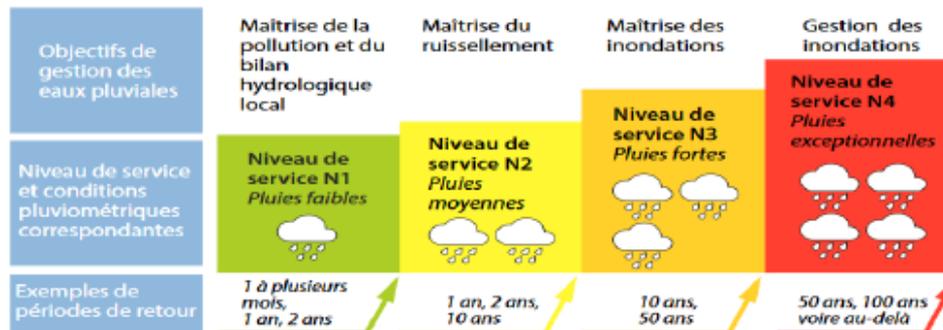
# III. Aménagements

## □ Temps de retour de dimensionnement des aménagements :

Fréquence d'un orage donné* 1 fois tous les « n » ans	Lieu	Fréquence d'inondation 1 fois tous les « n » ans
1 par an	Zones rurales	1 tous les 10 ans
1 tous les 2 ans	Zones résidentielles	1 tous les 20 ans
1 tous les 2 ans 1 tous les 5 ans	Centres des villes Zones industrielles ou commerciales : - si le risque d'inondation est vérifié - si le risque d'inondation n'est pas vérifié	1 tous les 30 ans -
1 tous les 10 ans	Passages souterrains routiers ou ferrés	1 tous les 50 ans

\* Pour ces orages, aucune mise en charge ne doit se produire.

Tableau 2 : Tableau des prescriptions pour l'évacuation des eaux pluviales (extrait de la norme 752-2)



Principes généraux de gestion des eaux pluviales  
Source : CEREMA, 2014

=> Temps de retour conseillé : 10 à 30 ans

# III. Aménagements

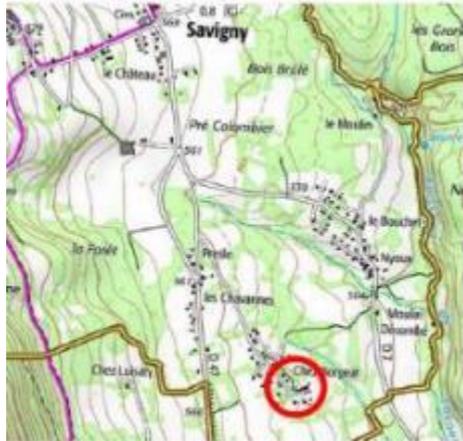
## 1) Chez Borgeat

### Description :

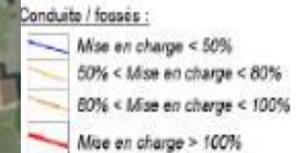
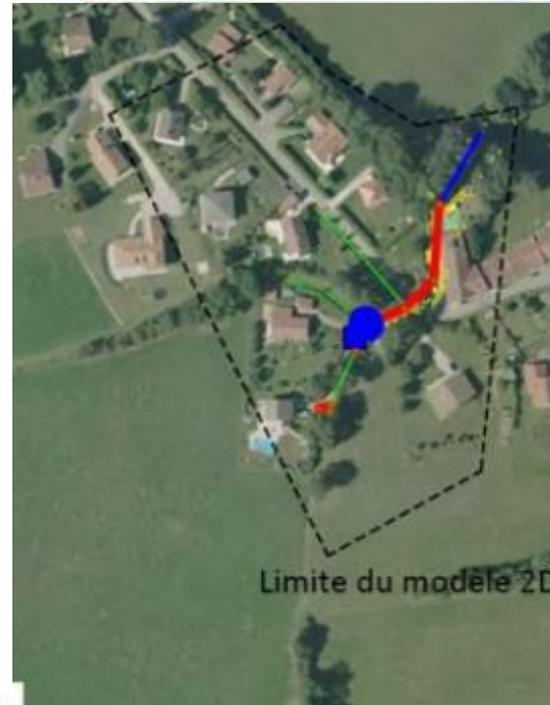
Selon la commune, un ruissellement se ferait sur le chemin et au niveau du carrefour du hameau.

L'eau de ruissellement venant des champs en amont n'est pas entièrement collectée par les fossés et buses existants. Les grilles peuvent aussi se retrouver bouchées par des feuilles (lors de notre visite certaines grilles étaient à 50% recouverte de feuilles et de graviers et des feuilles étaient visibles au fond de la conduite).

On constate aussi une incision du fond à l'exutoire de la conduite DN400, mais nous ne préconisons pas d'action pour l'instant compte tenu des enjeux limités, hormis une surveillance de l'évolution.



Conduite DN300 avec graviers et feuilles

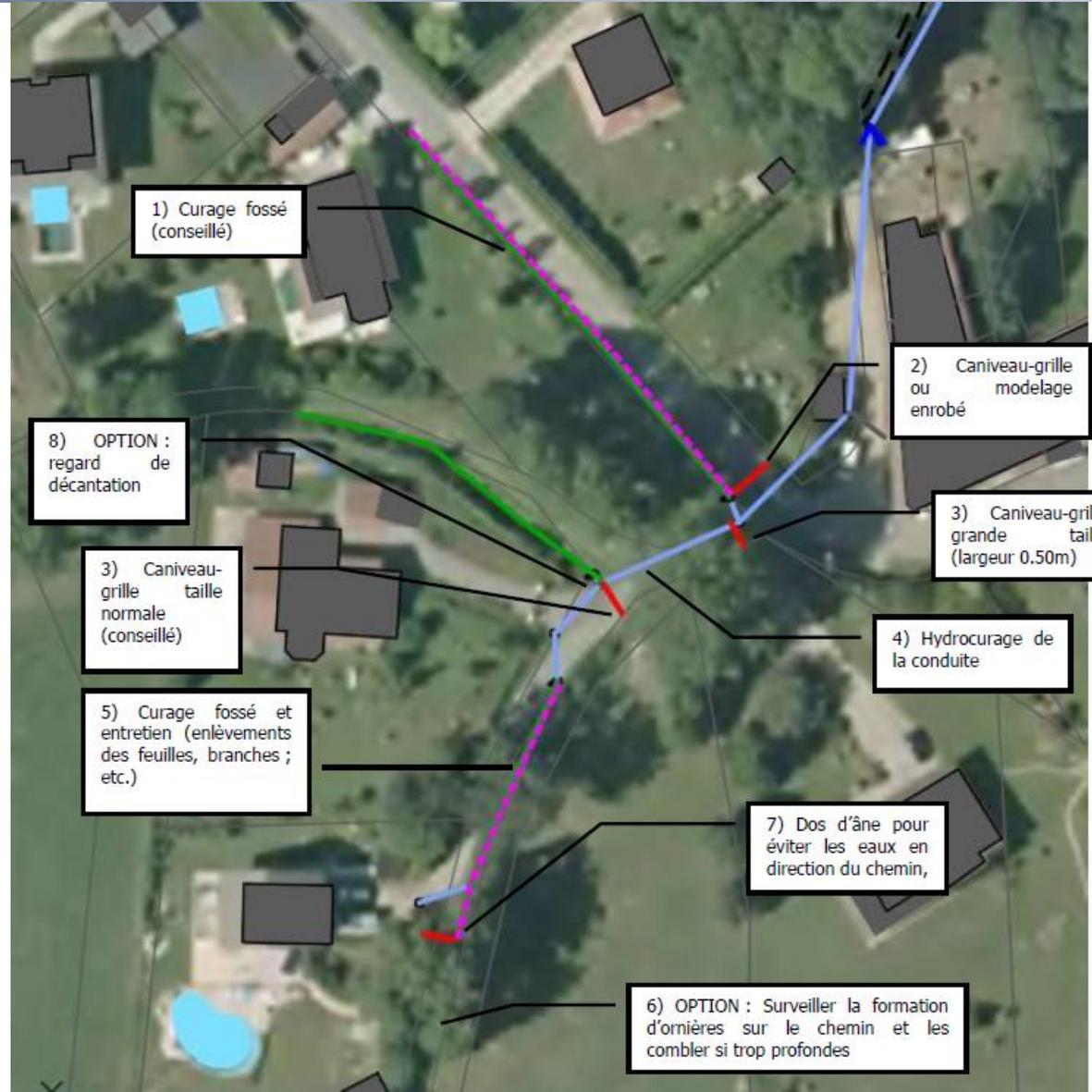


actuel

# III. Aménagements

## 1) Chez Borgeat

Cout estimatif P10/P30 ~ 18 000 / 19 000 € HT



# III. Aménagements

## 2) Le Bouchet

### Description :

Selon la commune, un ruissellement important est constaté sur la route.

Le modèle ne montre pas de dysfonctionnement de capacité des conduites. Il s'agit principalement d'un problème de collecte des eaux de surface, en raison d'un manque de fossé, cunette, grilles.

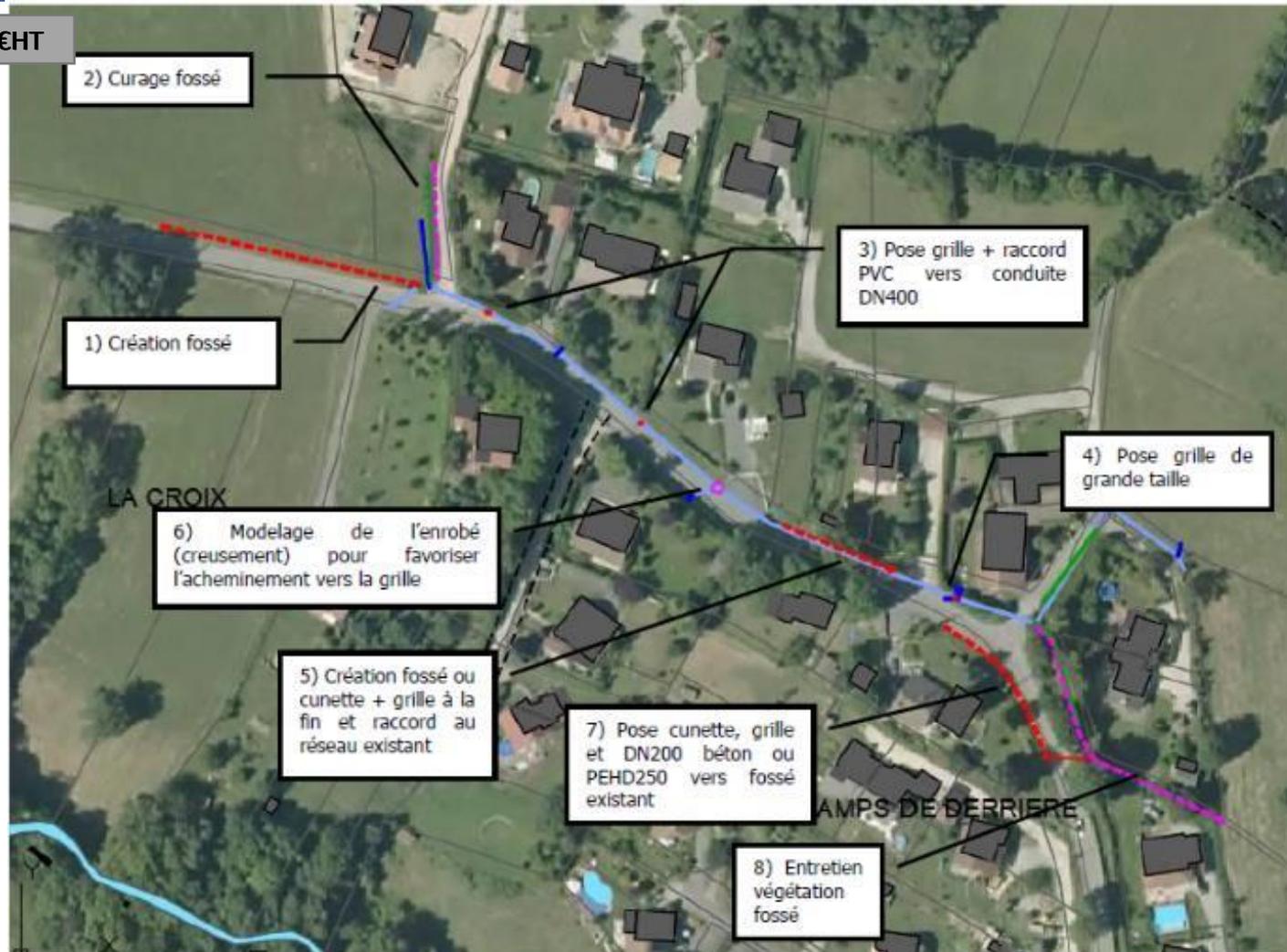


Résultats du modèle hydraulique – Etat actuel

# III. Aménagements

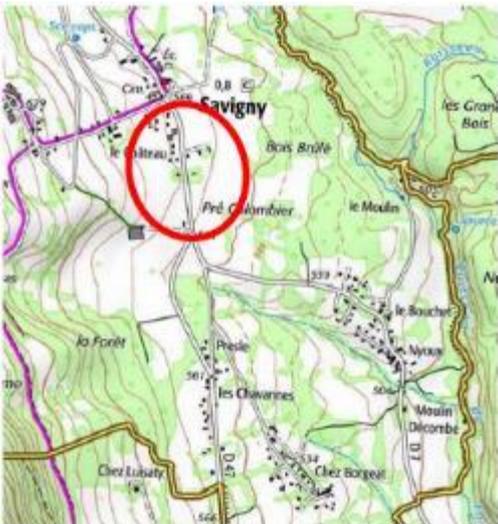
## 2) Le Bouchet

Cout estimatif P10/P30~ 29 000 €HT



# III. Aménagements

## 3) Le Grand Pré



### Description :

Selon la commune, un ruissellement important proviendrait des champs en amont et s'accumulerait sur la route RD7, puis dans les champs en contrebas de la route. A noter que cette zone sera urbanisée dans le futur en contrebas de la route, donc avec des enjeux potentiellement plus importants à venir.

Le modèle hydraulique confirme la présence d'un ruissellement important venant des champs en amont avec une concentration dans une veine principale d'environ 50 m de largeur. L'eau est en partie collectée par les quelques caniveaux et grilles le long de la route mais cela n'est pas suffisant.

Par ailleurs, lors de notre visite, nous avons constaté une grille bouchée et un regard-grille sur le trottoir peu efficace (car pas situé sur la route).



### Conduite / fossés :

- Mise en charge < 50%
- 50% < Mise en charge < 80%
- 80% < Mise en charge < 100%
- Mise en charge > 100%

### Légende :

#### Hauteurs d'eau (m)

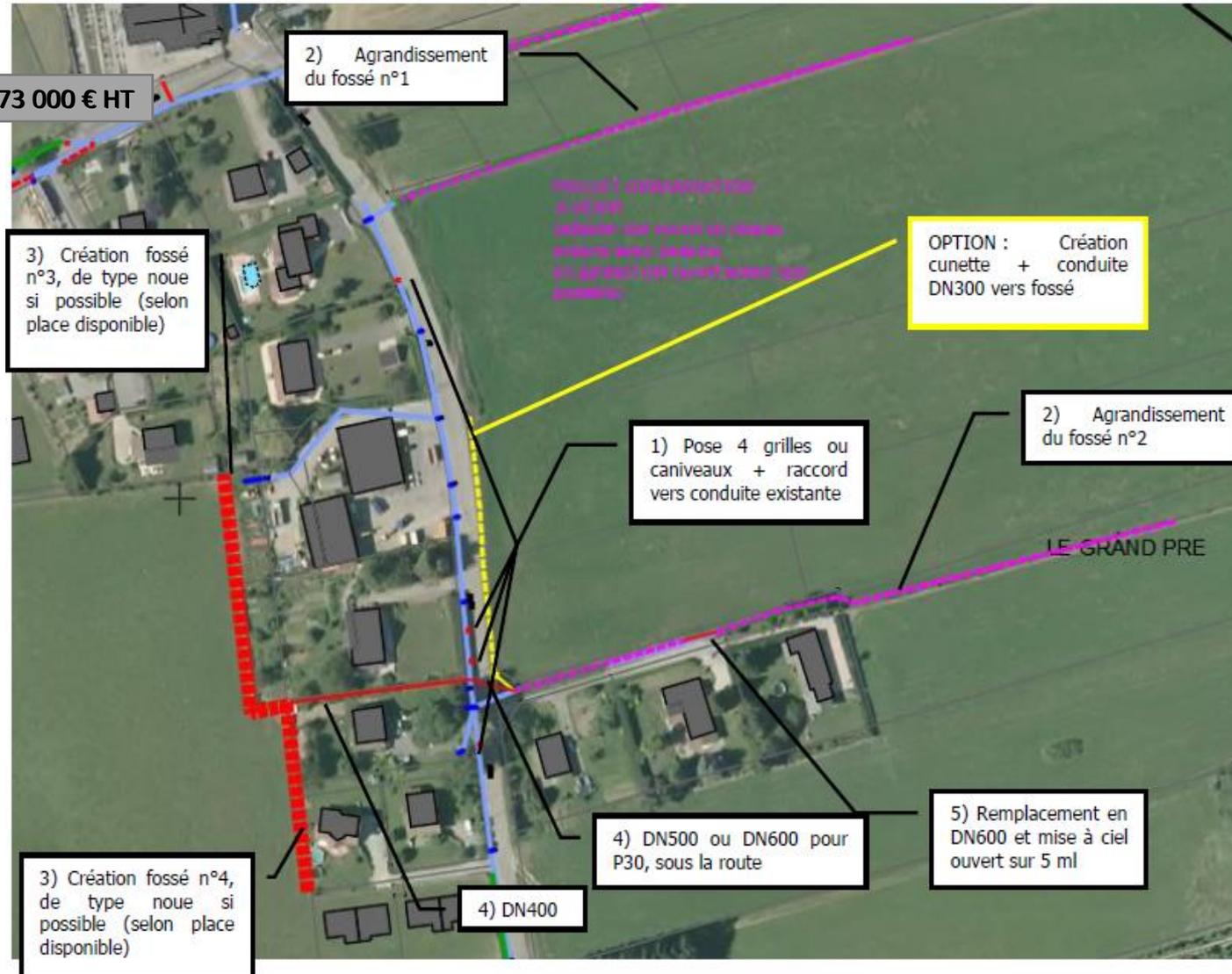
- 0 à 0.1
- 0.1 à 0.5
- 0.5 à 1.0
- > 1.0

Résultats du modèle hydraulique – Etat actuel

# III. Aménagements

## 3) Le Grand Pré

Cout estimatif P10/P30 ~ 69 000 / 73 000 € HT



# III. Aménagements

## 3) Le Grand Pré

Modélisation avec aménagements :

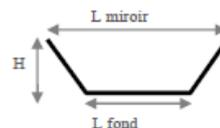


*Etat actuel*



*Etat avec aménagements*

N° fossé	L fond (m)	L miroir (m)	H (m)	Section mini
1	0.50	~ 2.00	~ 0.80	~ 1 m <sup>2</sup>
2	0.50	~ 2.00	~ 0.80	~ 1 m <sup>2</sup>
3	0.40	~ 2.00	~ 0.80 à 1.00	~ 1 m <sup>2</sup>
4	0.40	1.60	0.60	0.60 m <sup>2</sup>



# III. Aménagements

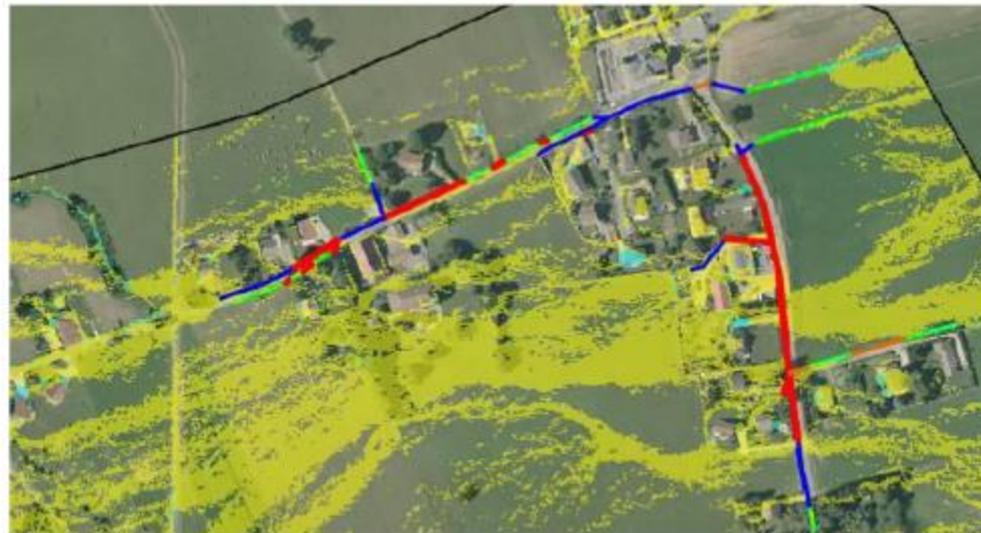
## 4) Le Château



### Description :

Selon la commune, un ruissellement important serait constaté sur la route du château.

Le modèle hydraulique confirme la présence d'un ruissellement sur la route venant notamment des champs en amont. L'eau est en partie collectée par les quelques grilles et renvois d'eau récents (façonnage de l'enrobé en forme de U vers le ruisseau) le long de la route mais cela n'est pas suffisant.

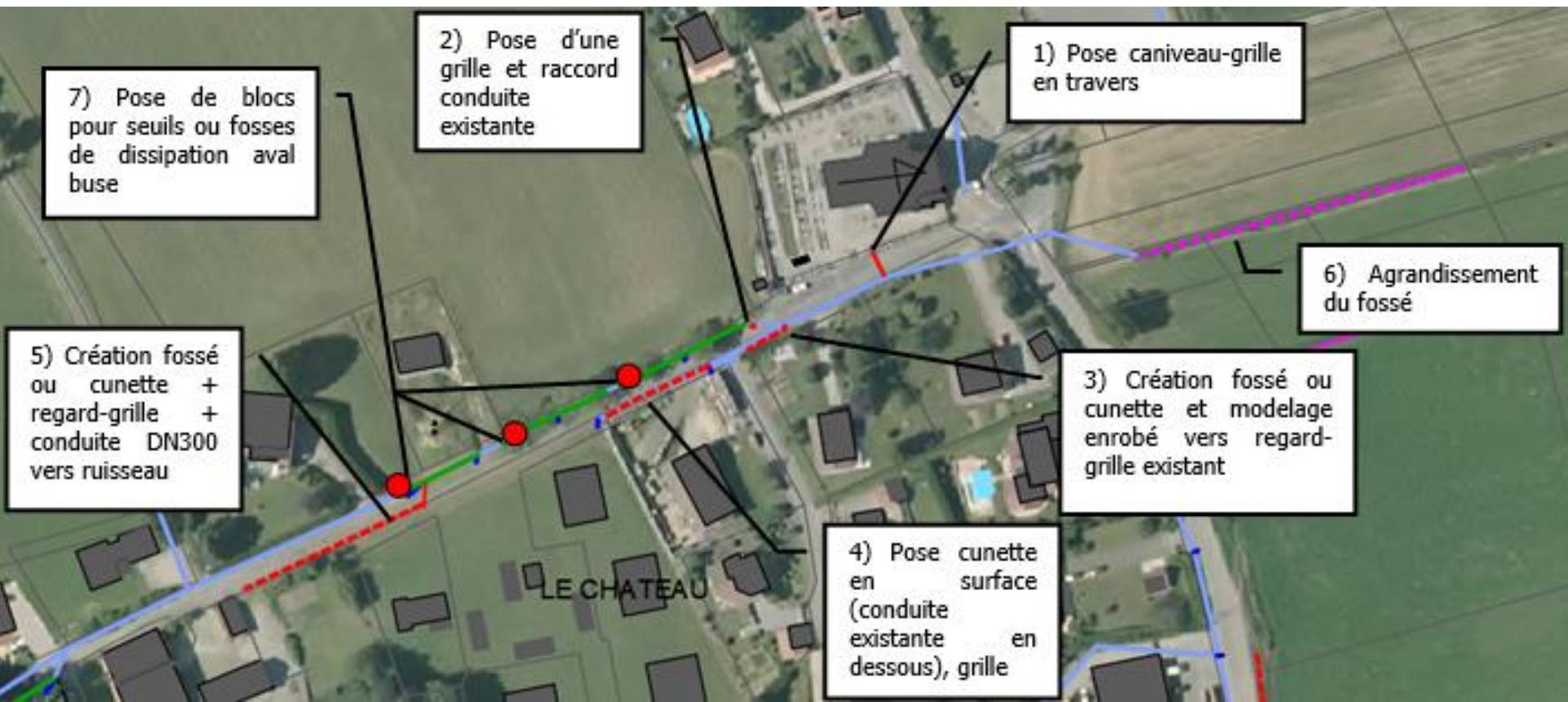


*Résultats du modèle hydraulique – Etat actuel*

# III. Aménagements

## 4) Le Château

Cout estimatif ~ 55 000 €HT



# III. Aménagements

## 4) Le Château



Modélisation avec aménagements :



Conduite / fossés :

- Mise en charge < 50%
- 50% < Mise en charge < 80%
- 80% < Mise en charge < 100%
- Mise en charge > 100%

Légende :

Hautours d'eau (m)

- 0 à 0.1
- 0.1 à 0.5
- 0.5 à 1.0
- > 1.0

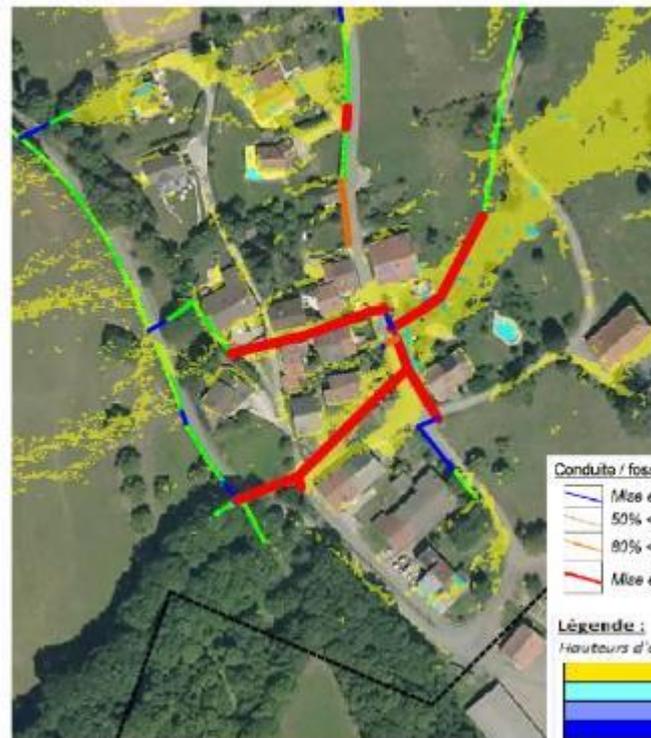
# III. Aménagements

## 5) Olliet

### Description :

Selon les photos transmises par la commune, de nombreux débordements sont présents sur le secteur.

Le modèle hydraulique confirme la présence d'une veine principale d'écoulement qui traverse le hameau ainsi qu'un ruissellement venant du Vuache.



#### Conduits / fossés :

- Mise en charge < 50%
- 50% < Mise en charge < 80%
- 80% < Mise en charge < 100%
- Mise en charge > 100%

#### Légende :

Hauteurs d'eau (m)

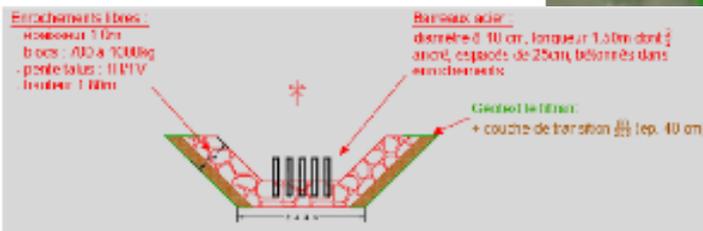
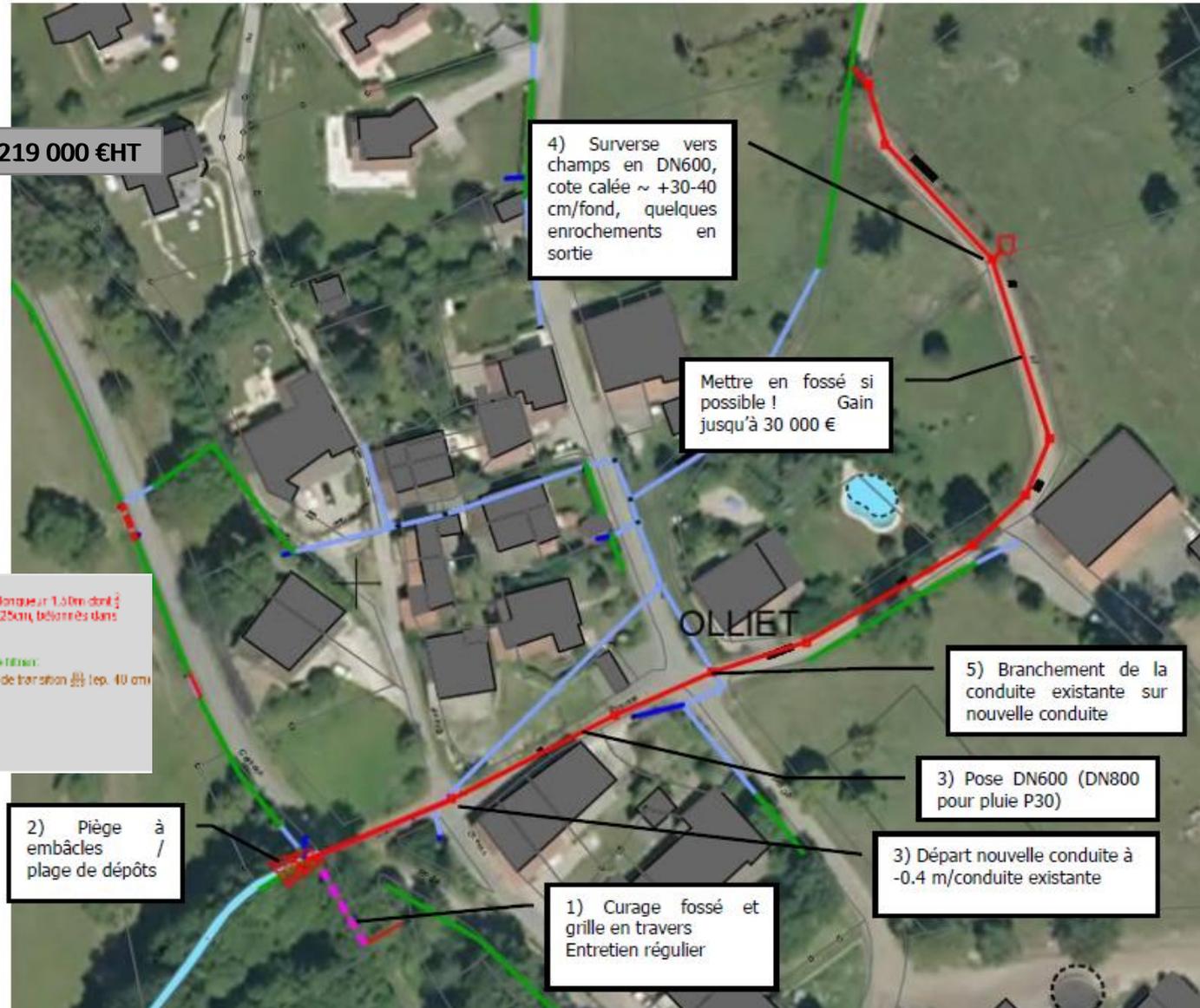
- 0 à 0.1
- 0.1 à 0.5
- 0.5 à 1.0
- > 1.0

Résultats du modèle hydraulique

# III. Aménagements

## 5) Olliet

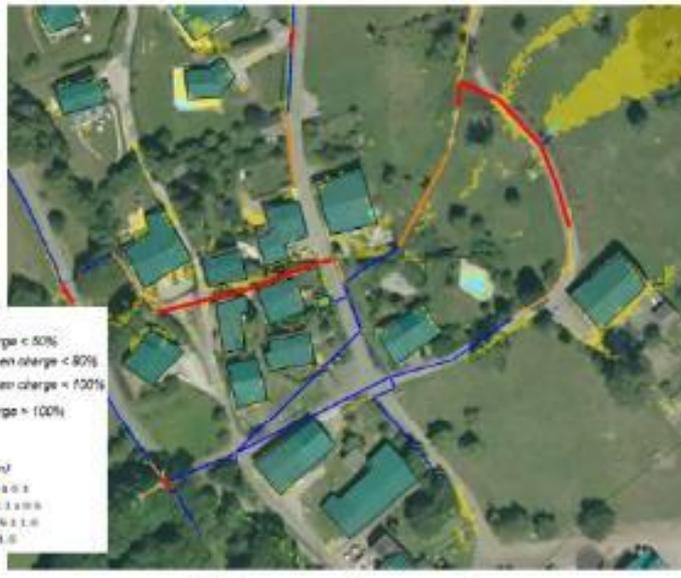
Cout estimatif P10/P30 ~ 180 000 / 219 000 €HT



5) Olliet



Etat actuel



Etat avec aménagements



Etat actuel



Etat avec aménagements

# III. Aménagements

## 6) Cessens Sud

### Description :

Selon les photos transmises par la commune, de nombreux débordements sont présents sur le secteur. Les écoulements viennent des flancs du Vuache.

Le modèle hydraulique confirme la présence d'une veine principale d'écoulement qui traverse le hameau ainsi qu'un ruissellement venant du Vuache.

Dans les solutions, nous proposerons de rétablir un cheminement « naturel » des écoulements, selon la topographie. Cela permet d'éviter de forcer l'eau à passer dans le centre du hameau.



#### Conduite / fossés :

- Mise en charge < 50%
- 50% < Mise en charge < 80%
- 80% < Mise en charge < 100%
- Mise en charge > 100%

#### Légende :

Hauteurs d'eau (m)

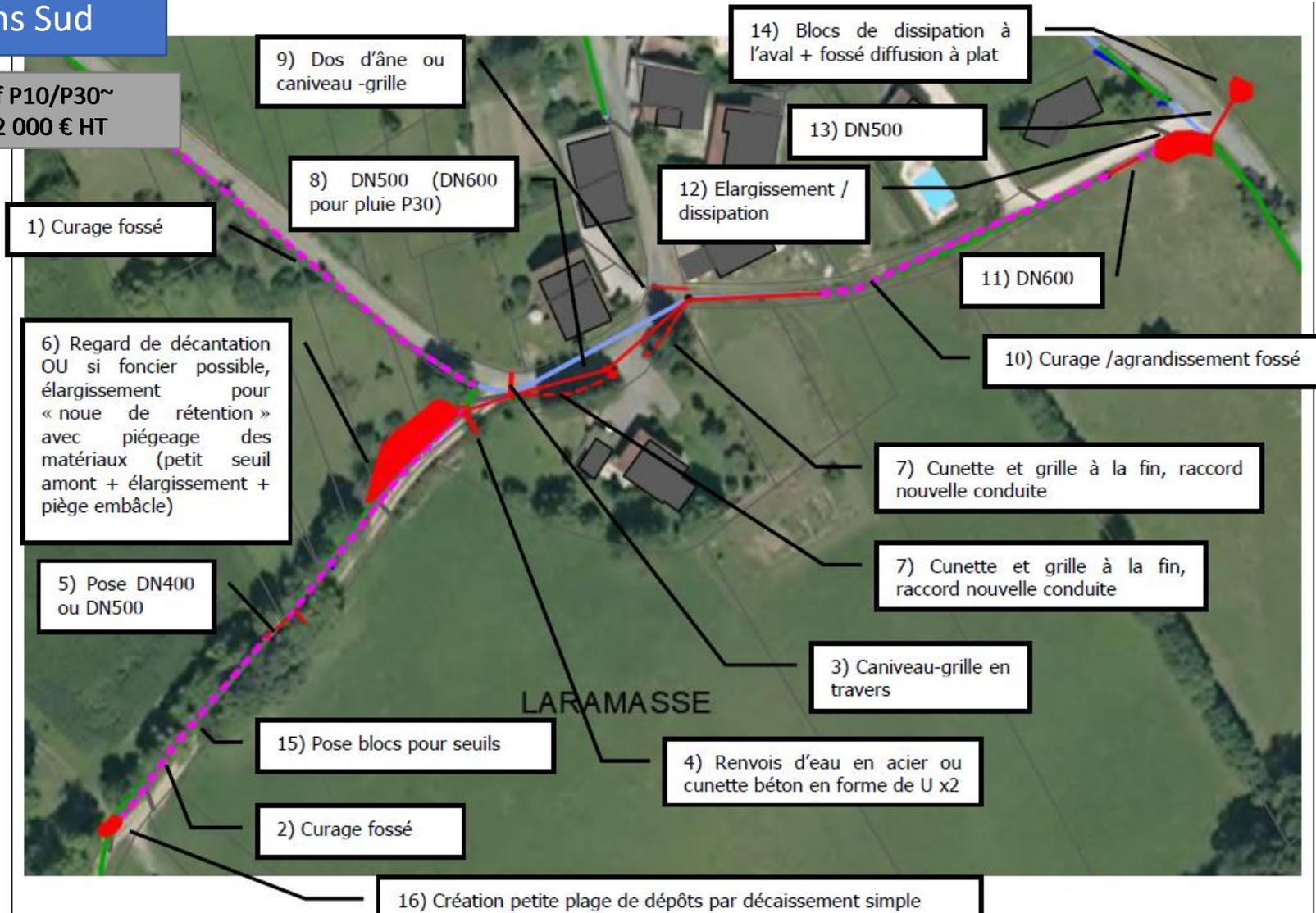
- 0 à 0.1
- 0.1 à 0.5
- 0.5 à 1.0
- > 1.0

Résultats du modèle hydraulique – Etat actuel

# III. Aménagements

## 6) Cessens Sud

Cout estimatif P10/P30~  
125 000 / 132 000 € HT



# III. Aménagements

## 7) Cessens Nord

### Description :

Selon les photos transmises par la commune, de nombreux débordements sont présents sur le secteur. Les écoulements viennent des flancs du Vuache.

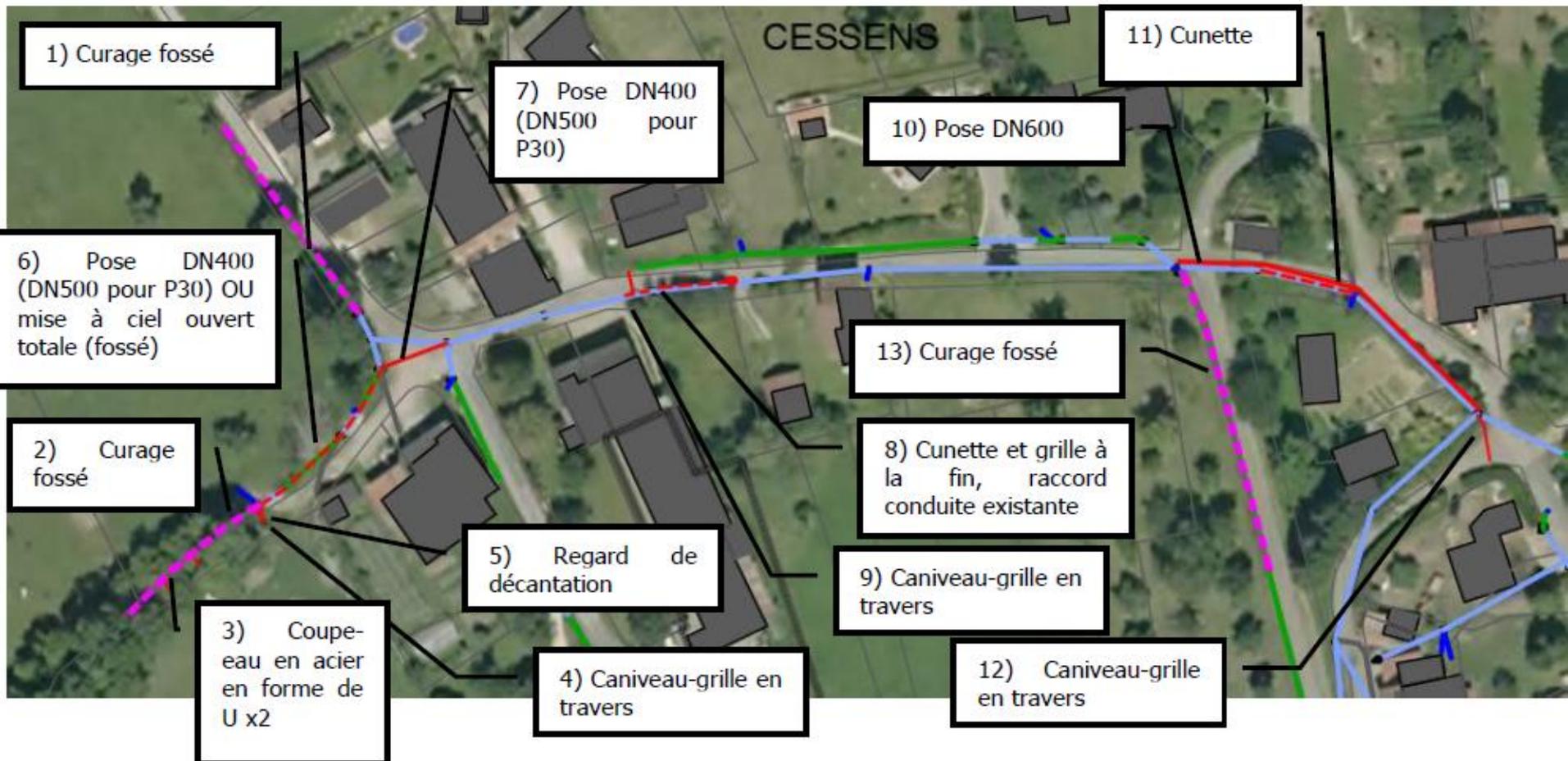
Le modèle hydraulique confirme la présence de nombreux débordements.



# III. Aménagements

## 7) Cessens Nord

Cout estimatif ~ 81 000 / 84 000 € HT



# III. Aménagements

## 8) Murcier amont

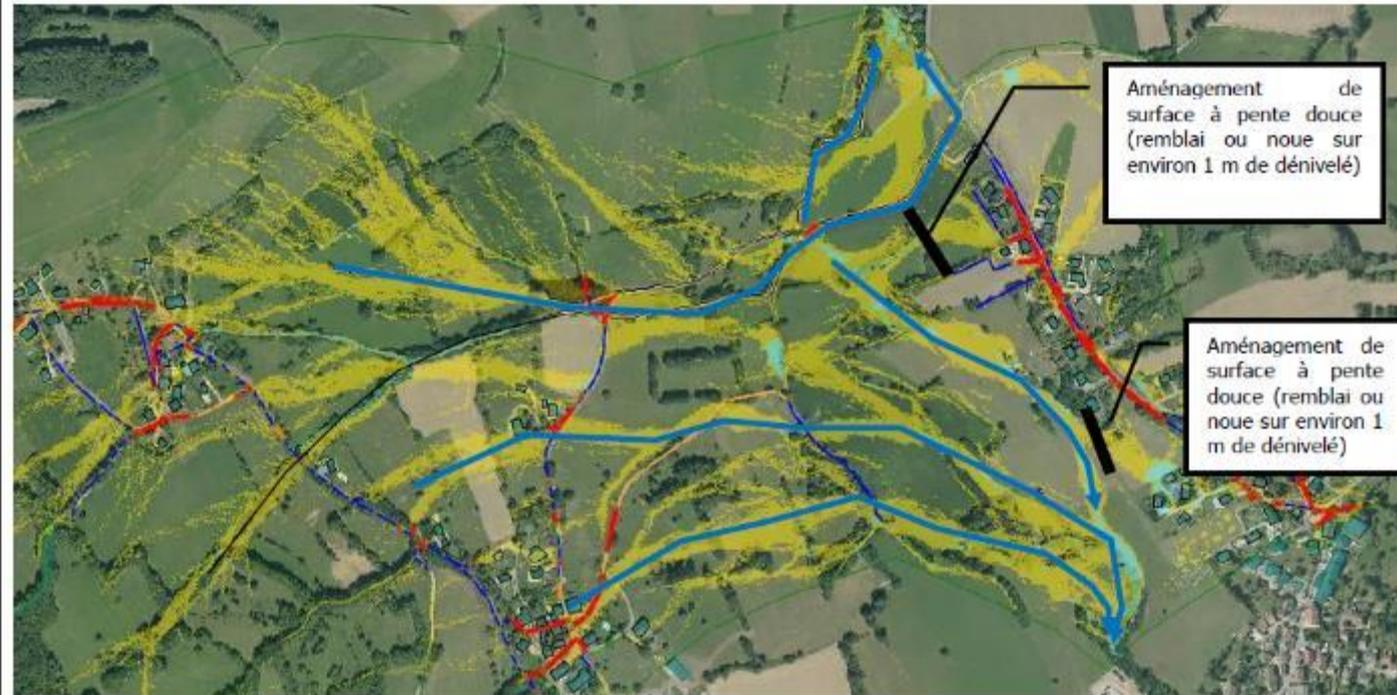


### Description :

Selon les photos et vidéos transmises par la commune, de nombreux débordements sont présents sur le ruisseau d'Orgères avec des écoulements venant des flancs du Vuache.

Le modèle hydraulique confirme la présence de ces nombreux débordements.

Nous proposons de rediriger les eaux hors de Murcier et de ses habitations par des aménagements de surface, redirigeant les eaux dans un talweg naturel. Il n'y a pas de suppression de zones inondables, ni de changement d'exutoire (cela reste le ruisseau d'Orgères, juste après la traversée de la RD7).



# III. Aménagements

## 8) Murcier amont

Coût estimatif P10/P30~ 69 000 / 72 000 € HT

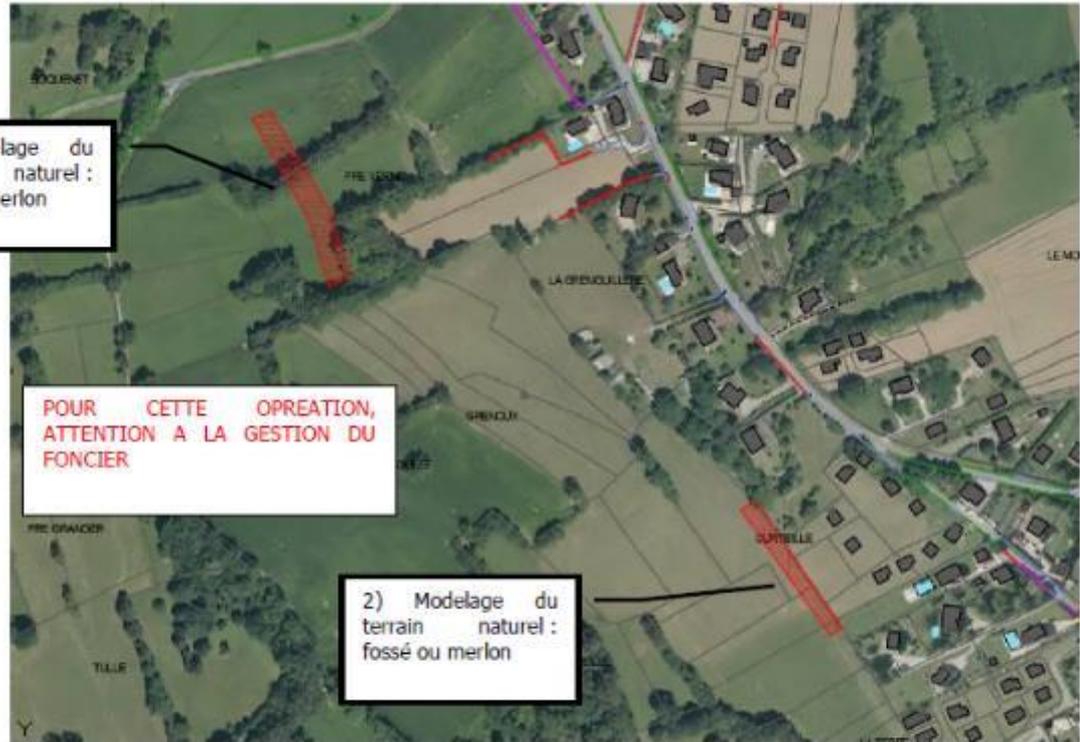
1) Modelage du terrain naturel : remblai en pente douce OU noue sur 125 ml

2) Modelage du terrain naturel : remblai en pente douce OU noue sur 120 ml

1) Modelage du terrain naturel : fossé ou merlon

POUR CETTE OPERATION, ATTENTION A LA GESTION DU FONCIER

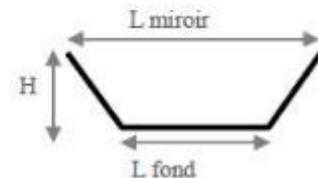
2) Modelage du terrain naturel : fossé ou merlon



Dans le cas d'un remblai, le niveau doit être d'environ +0.80 à 1.00 m/terrain naturel avec des talus en pente douce.

Dans le cas d'un fossé, on pourra opter pour les gabarits de fossé / noue suivant :

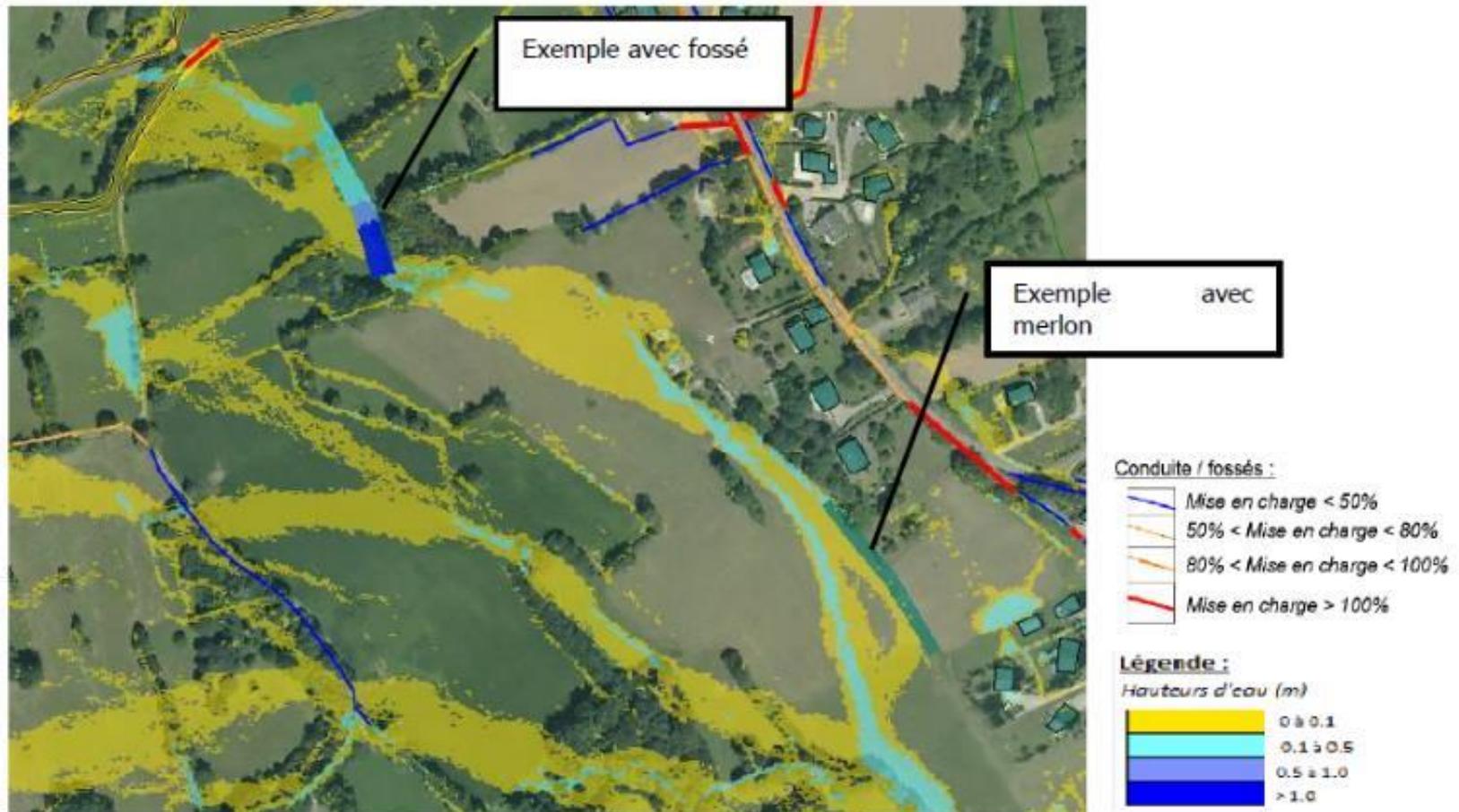
N° fossé	L fond (m)	L miroir (m)	H (m)	Section mini
1	1 à 2	>10	~ 0.80 à 1.00	>5 m <sup>2</sup>
2	1 à 2	>10	~ 0.80 à 1.00	>5 m <sup>2</sup>



# III. Aménagements

## 8) Murcier amont

Modélisations avec aménagements :



# III. Aménagements

## 9) Murcier / Curteilles



### Description :

Selon les photos transmises par la commune, de nombreux débordements sont présents sur le secteur. Une partie de ces écoulements provient des débordements du ruisseau d'Orgères qui sont traités dans la fiche précédente.

Le modèle hydraulique confirme la présence de débordements en quelques points au niveau des entrées de fossés.



Conduite / fossés :

- Mise en charge < 50%
- 50% < Mise en charge < 80%
- 80% < Mise en charge < 100%
- Mise en charge > 100%

Légende :

Hauteurs d'eau (m)

- 0 à 0,1
- 0,1 à 0,5
- 0,5 à 1,0
- > 1,0

# III. Aménagements

## 9) Murcier / Curteilles

Cout estimatif ~ 111 000 €HT

1) Curage fossé

2) Curage /  
création fossé

3) Curage /  
création fossé

CHAMPS FANS SUD

4) Avaloir bordure  
x3

5) Création fossé,  
raccord  
Soit vers conduite  
existante dans  
lotissement  
Soit directement vers  
fossé RD

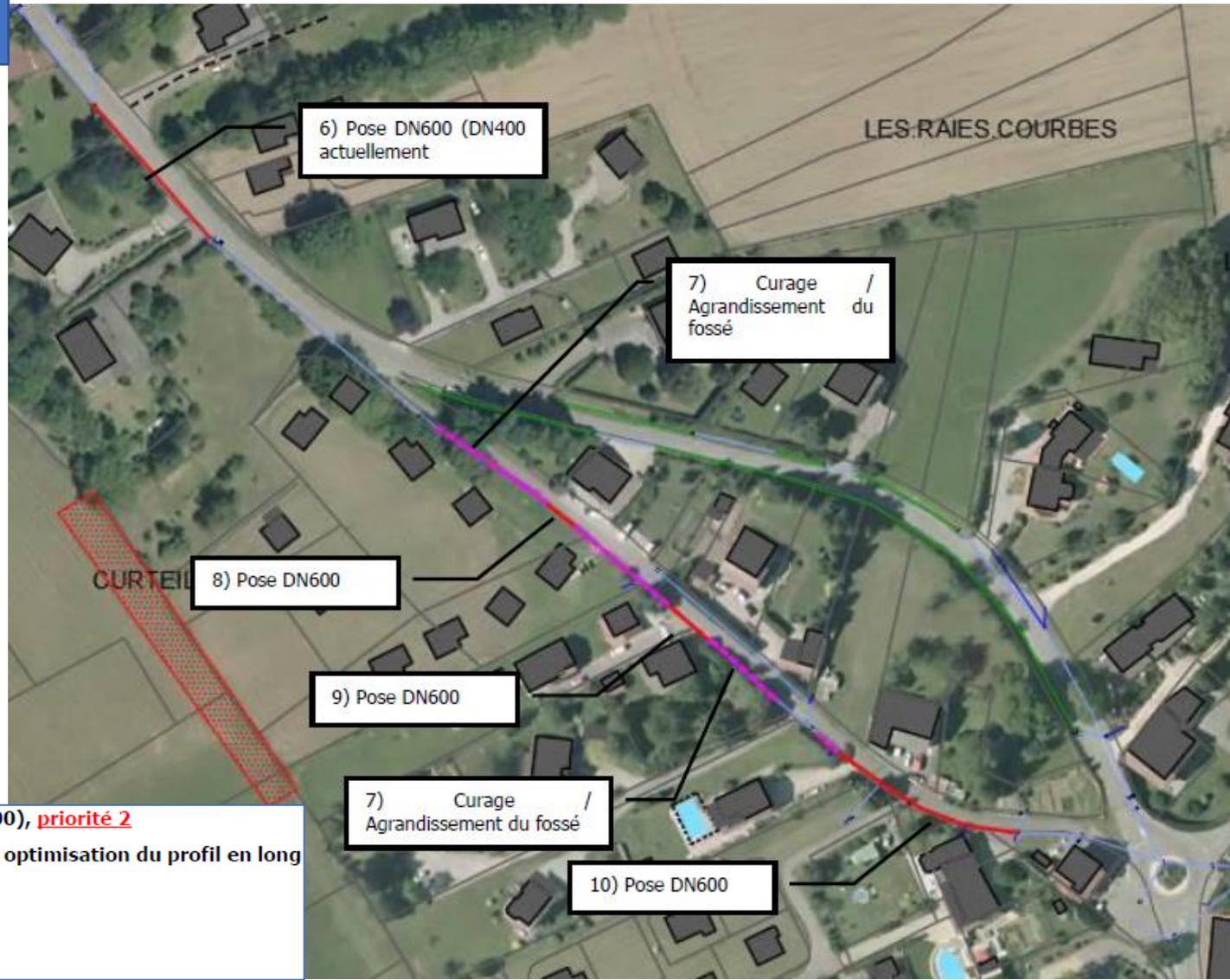
LA GRENOUILLERE



# III. Aménagements

## 9) Murcier / Curteilles

Cout estimatif ~ 110 000 €HT



6) Pose DN600 (DN400 actuellement)

7) Curage / Agrandissement du fossé

CURTEIL

8) Pose DN600

9) Pose DN600

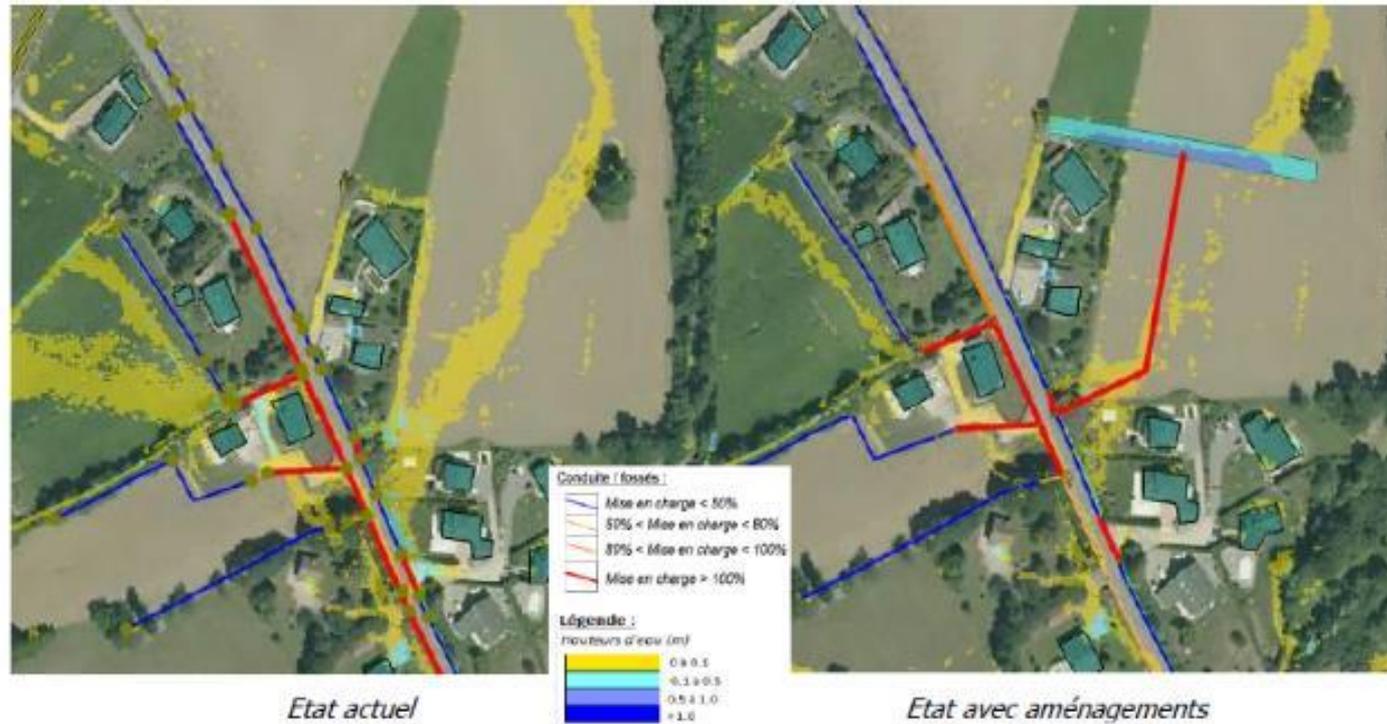
7) Curage / Agrandissement du fossé

10) Pose DN600

- 6) Pose DN600 sur 53 ml (au lieu de DN400), **priorité 2**
- 7) Agrandissement du fossé sur 110 ml et optimisation du profil en long
- 8) Pose d'une conduite DN600 sur 10 ml
- 9) Pose d'une conduite DN600 sur 15 ml
- 10) Pose d'une conduite DN600 sur 60 ml

Modélisation avec aménagements :

9) Murcier / Curteilles



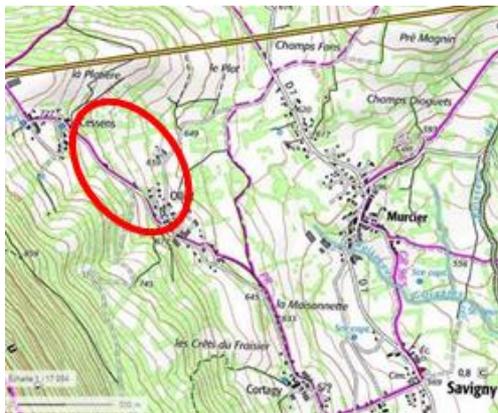
Etat actuel



Etat avec aménagements

# III. Aménagements

## 10) Route entre Cessens et Olliet



Selon la commune, du ruissellement a atteint des habitations en contrebas de la route de Cessens. En effet, un fossé longe cette route et des renvois d'eau ponctuels sont effectués tous les 100 ml en contrebas de la route, en direction de champs et de maisons.

Le modèle hydraulique confirme la présence de ce ruissellement en direction des maisons à l'aval des renvois d'eau ponctuels. Nous proposons de maîtriser le ruissellement par divers aménagements.

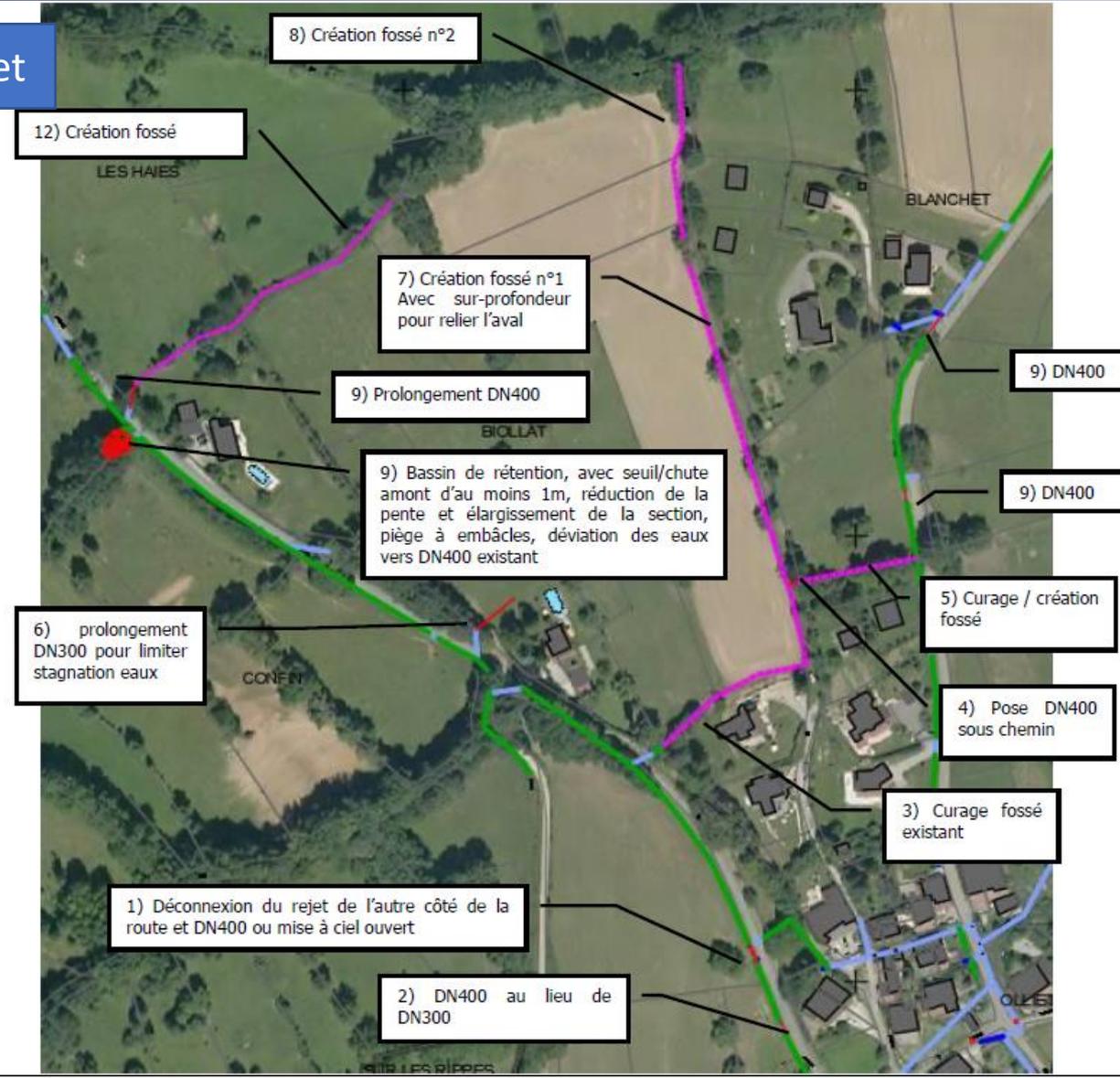


Résultats du modèle hydraulique – Etat actuel

# III. Aménagements

## 10) Route entre Cessens et Olliet

Cout estimatif ~ 115 000 / 117 000€HT



# III. Aménagements

## ☐ Propositions d'aménagements :

- Aide à la décision

**Priorité 1** : programmation dans 1 à 5 ans

**Priorité 2** : programmation dans 5 à 10 ans

**Priorité 3** : programmation dans 10 à 15 ans ou à long terme

**Priorité 4** : non programmé sauf si le dysfonctionnement survient dans le futur

N° OPERATION	INTITULE OPERATION	PRIORITE	COUT Pluie P10 (€ HT)	COUT Pluie P30 (€ HT)2
1	Aménagements hydrauliques multiples au lieu-dit « Chez Borgeat »	2	18 000	19 000
2	Aménagements hydrauliques multiples au lieu-dit « Le Bouchet »	2	29 000	29 000
3	Aménagements hydrauliques multiples au lieu-dit " Le Grand Pré "	2	69 000	73 000
4	Aménagements hydrauliques multiples au lieu-dit « Le Château »	3	55 000	55 000
5	Aménagements hydrauliques multiples à Olliet	1	180 000	219 000
6	Aménagements hydrauliques multiples à Cessens - partie Sud "Laramasse"	1	125 000	132 000
7	Aménagements hydrauliques multiples à Cessens - partie Nord "Cessens"	1	81 000	84 000
8	Gestion des eaux allant sur Murcier	1	73 000	79 000
9	Aménagements hydrauliques multiples à Murcier	3	111 000	111 000
10	Aménagements hydrauliques le long de la route de Cessens	2	115 000	117 000
11	Aménagements hydrauliques multiples à Cortagy	2	33 000	34 000

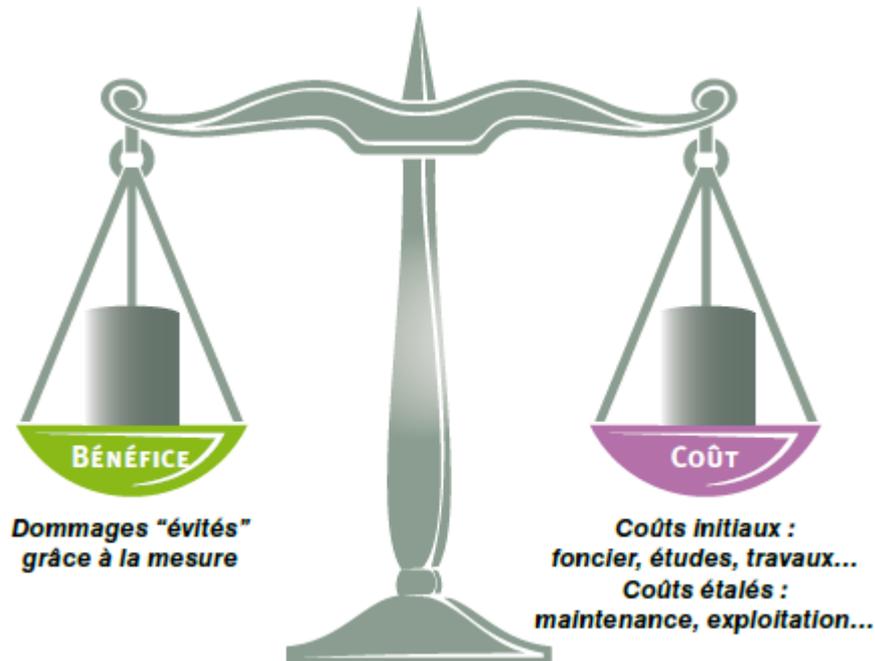
RECAPITULATIF	Priorité 1	Priorité 2	Priorité 3	Priorité 4	TOTAL
Montant Dimensionnement P10 (€ HT)	455 000	264 000	166 000	0	885 000
Montant Dimensionnement P30 (€ HT)	507 00	272 000	166 000	0	945 000

Figure 13 : Récapitulatif des aménagements

# III. Aménagements

## ☐ Analyse coûts/bénéfices

- L'analyse coûts/bénéfices (ACB) permet de mesurer sur la durée, l'écart entre les bénéfices attendus de la mesure et les coûts de sa mise en oeuvre.
- Aide à la décision, évaluation de la pertinence économique

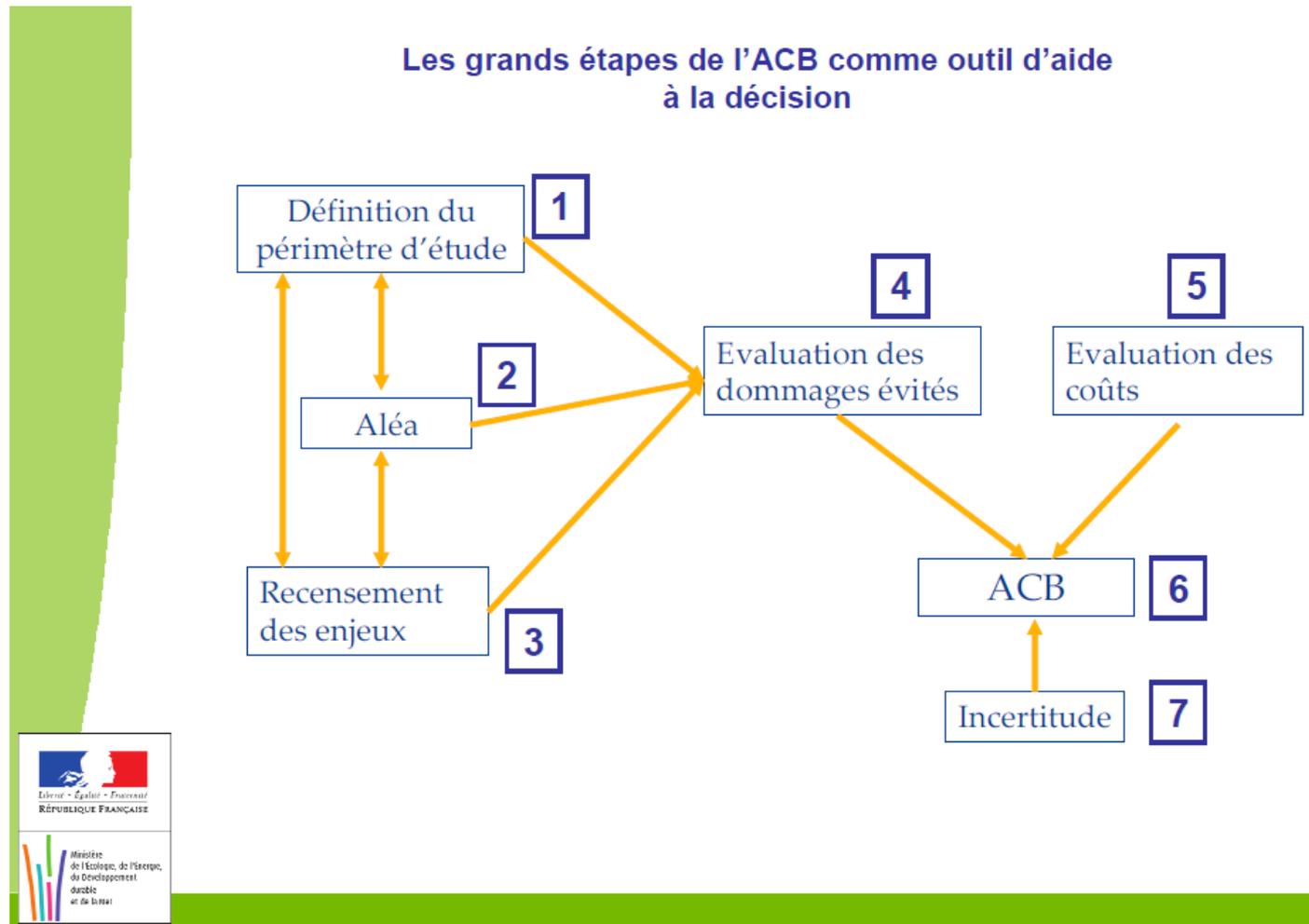


- Analyse multi-critères : plus complètes, destinées pour les très grands projets, prise en compte de nombreux paramètres (environnement, protection du patrimoine, sécurité des personnes, etc.)

# III. Aménagements

## □ Analyse coûts/bénéfices

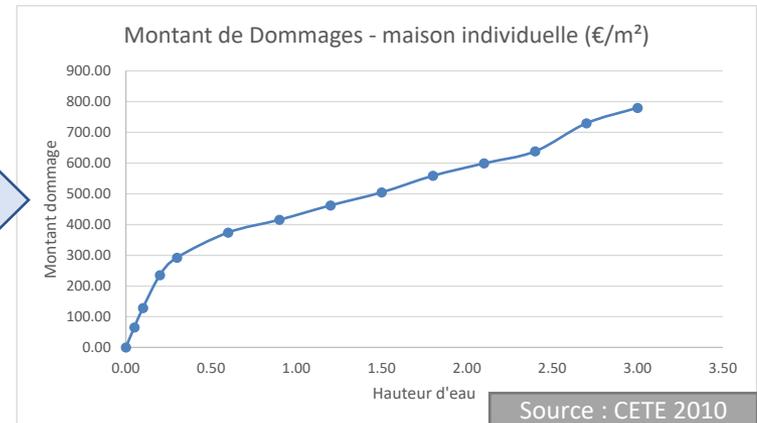
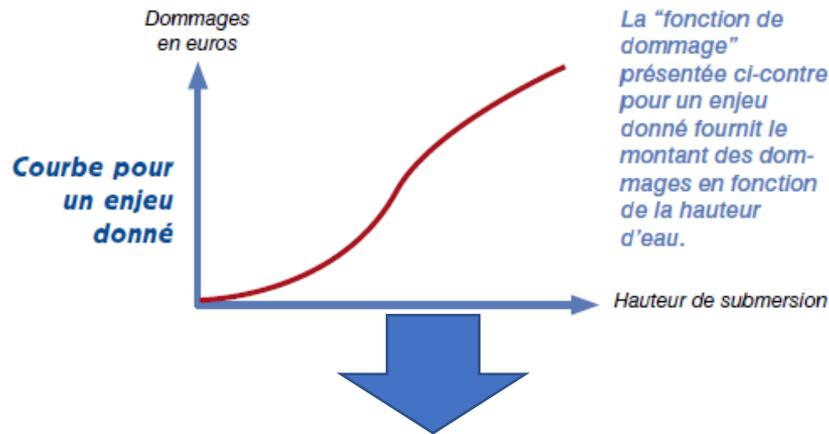
- Méthodologie globale :



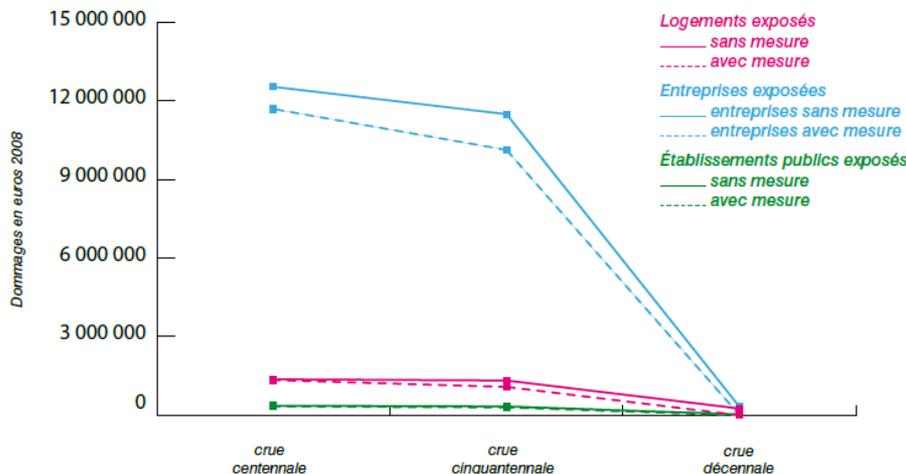
# III. Aménagements

## ☐ Analyse coûts/bénéfices

- Méthodologie : Etape 4 : dommages évités



Dommmages produits par enjeu dans une situation sans ou avec mesure (et pour trois périodes de retour de crue)



DMA : Dommage moyen annuel avec /sans mesure (pondéré par la fréquence de la crue)

DEMA : Dommage évité moyen annuel = DMA sans mesure – DMA avec mesure

# III. Aménagements

## □ Analyse coûts/bénéfices

- Méthodologie : Etape 5 : calcul du cout des mesures

=> Coûts initiaux : coûts des travaux, études divers, maîtrise d'œuvre, gestion foncière; etc.

=> Coûts dans le temps : entretien régulier, remplacement certains ouvrages, coûts d'exploitation, coûts de pilotage, etc.



### Etape 6: Résultat de l'ACB

Taux d'actualisation  $r_i$  de l'année  $i$ :

$$r_i = \begin{cases} 4\% & \text{if } i \leq 30 \\ \sqrt[30]{1,04^{30}1,02^{i-30}} - 1 & \text{if } i > 30 \end{cases}$$

Valeur actualisée nette:  $VAN = DEMA\_total - C\_total$

$$VAN = -C_0 + \sum_{i=0}^n \frac{1}{(1+r_i)^i} (DEMA - C_i)$$
$$= -C_0 + \left[ \frac{1}{(1+r_1)} (DEMA - C_1) + \frac{1}{(1+r_2)^2} (DEMA - C_2) + \dots + \frac{1}{(1+r_n)^n} (DEMA - C_n) \right]$$

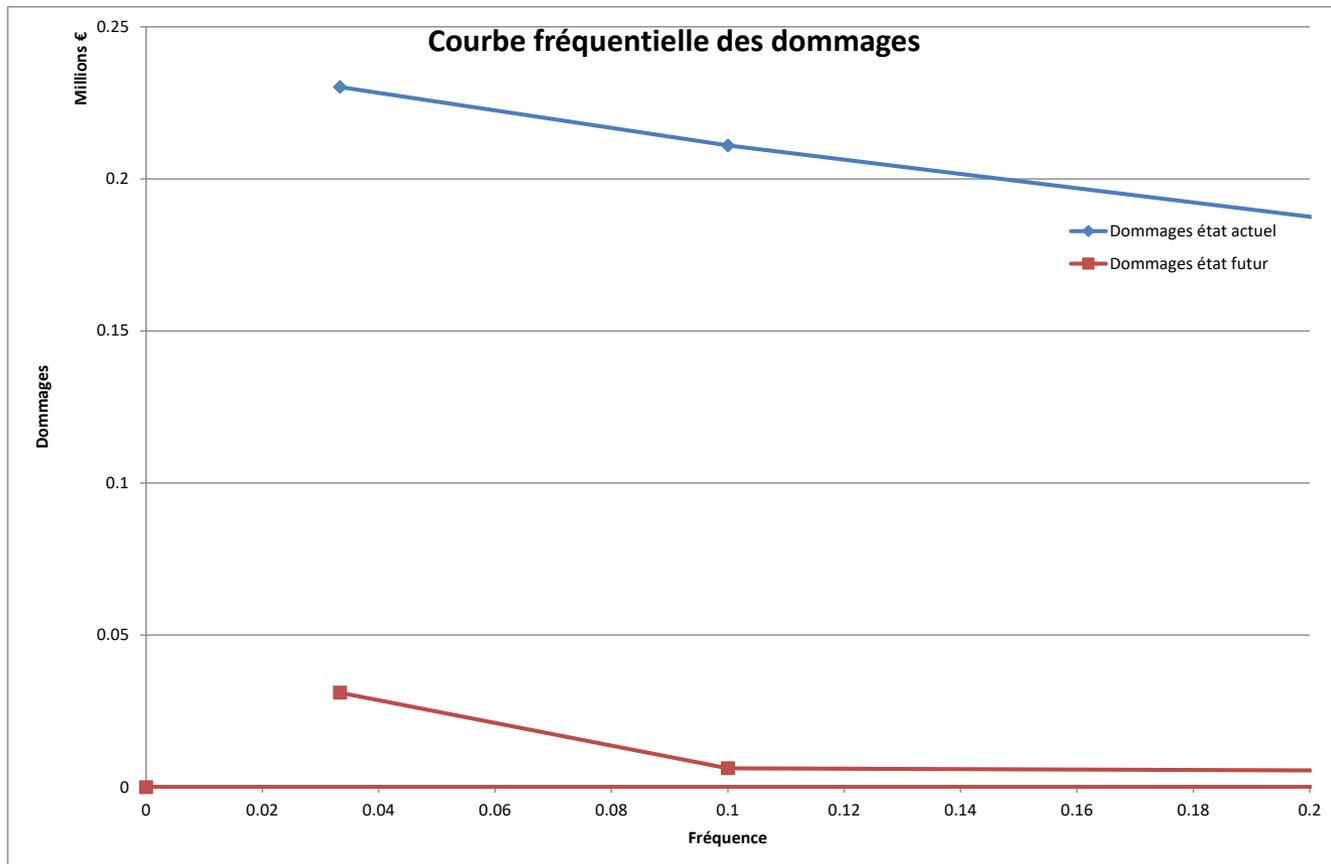
**VAN = Valeur actuelle Nette**  
Pertinent si  $> 0$   
« quantité de dommages évités et alors économisés par la société, déduction faite des coûts, grâce aux investissements réalisés. »

**Rapport B/C = Bénéfices / Coûts**  
Pertinent si  $> 1$   
“la quantité de dommages évités pour un euro investi dans le projet”.

# III. Aménagements

## ☐ Analyse coûts/bénéfices

- Application à la présente étude :



# III. Aménagements

## □ Analyse coûts/bénéfices

- Application à la présente étude :

DEMA	Coûts des travaux	Coûts annuels de fonctionnement et
112 254.33 €	1 199 000.00 €	5 000.00 €
Horizon temporel	VAN	nb années pour VAN >0
50	1 196 363.09 €	16
	Ratio	nb années pour ratio >1
	1.91	16

- VAN > 0, pour horizon temporel 50 ans
- Rapport B/C > 1

Analyse sensibilité : VAN varie de 10 à 20 ans

⇒ Travaux pertinents économiquement (hors prise en compte autres critères)

***Merci pour votre attention***

***TEMPS D'ECHANGES***