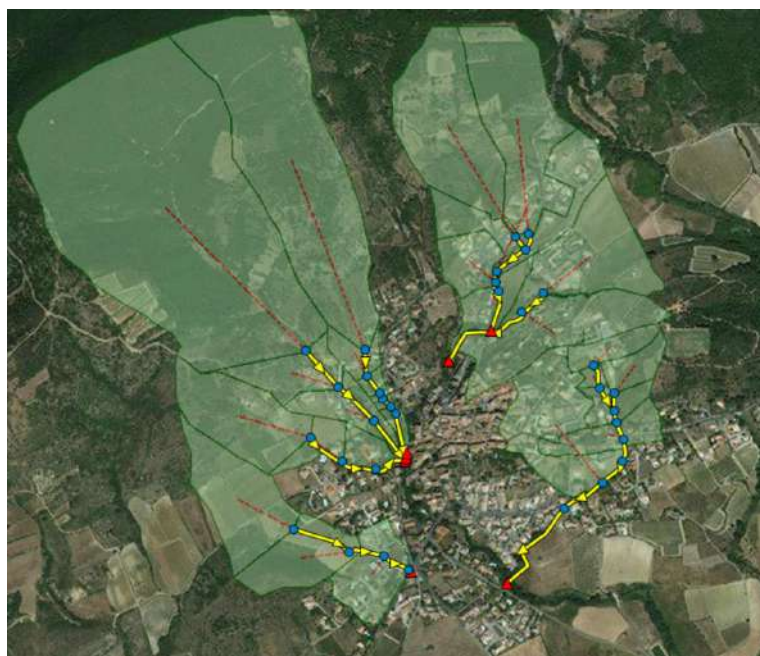


Département de l'Hérault

Communauté de Communes Les Avants Monts : Commune de Neffiès



**Etude hydraulique des ruisseaux en
zone urbaine, hors PPRI et concernés
par les futures zones d'urbanisation**



Modélisation des ruisseaux

Mars 2021

19_079



ENTECH Ingénieurs Conseils

Parc Scientifique et Environnemental
BP 118 - 34140 Mèze - France
e.mail : entech@entech.fr
Tél. : 33 (0)4 67 46 64 85
Fax : 33 (0)4 67 46 60 49



Département de l'Hérault

Communauté de Communes Les Avants Monts : Commune de Neffiès

Etude hydraulique des ruisseaux en zone urbaine, hors PPRI et concernés par les futures zones d'urbanisation

Modélisation des ruisseaux

Référence	19.079		
Version	A		
Date	Mars 2021		
Auteur	Guillaume ROSAT		
Collaboration	Rachid OULADMIMOUN		
Visa	Rachid OULADMIMOUN		
Diffusion	Moa		

ENTECH Ingénieurs Conseils

Sommaire

1	Introduction	4
2	Présentation du logiciel PCSWMM	5
3	Construction et caractéristiques du modèle	6
3.1	Données pluviométriques.....	6
3.2	Bassins versants	8
3.3	Réseau	10
4	Calage et résultats de la modélisation	11
4.1.1	Limites du calage.....	11
4.1.2	Calage	12
4.1.3	Analyse de la sensibilité du calage	16
4.1.4	Conclusion sur le calage	18
<u>Annexes.....</u>		19
Annexe 1 : Configurations et options de modélisation.....		19
Annexe 2 : Caractéristiques des bassins versants, des conduites et noeuds.....		20

1 INTRODUCTION

Dans le cadre de la procédure de révision générale du Plan Local d'Urbanisme (PLU) de la commune de Neffiès, la Communauté de Communes Les Avants Monts a décidé d'engager une étude hydraulique spécifique sur les ruisseaux non cartographiés au PPRI en zone urbaine.

Une première étude hydraulique (2019_ENTECH) a permis de :

- Dresser un état des lieux et une collecte des données existantes
- Un repérage du terrain et des réseaux existants
- Une analyse hydrologique : délimitation et caractéristiques des bassins versants concernées, calcul des débits de référence pour différentes périodes de retour
- Une analyse hydraulique : Diagnostic de la situation actuelle, Analyse capacitaire des ruisseaux

Cette première étude a été transmise à la DDTM34 pour avis. Cette dernière a demandé un complément de cette étude par la réalisation d'une modélisation 1D sur les cours d'eaux concernés.

Ce complément d'étude permettra alors de :

- Confirmer ou infirmer les résultats de l'étude hydraulique initial par application d'une méthode de calcul plus fine.
- Lever l'application de la bande non-aedificandi de 20 m au niveau des parcelles prévues à l'urbanisation où les résultats du modèle montreront une capacité hydraulique suffisante du cours d'eau à l'occurrence centennale

La présente note complémentaire sera ainsi décomposée de la façon suivante :

- Construction et caractéristiques du modèle (Bassins Versants, Nœuds, Jonctions)
- Construction et caractéristiques de la pluie de projet
- Calage du modèle et résultats de la modélisation

La modélisation a été réalisée sur le logiciel PCSWMM.

2 PRESENTATION DU LOGICIEL PCSWMM

Le logiciel retenu pour cette modélisation est le logiciel PCSWMM.

PCSWMM s'appuie sur un modèle de simulation hydraulique particulièrement complet (résolution totale des équations de Barré de Saint-Venant).

Il permet donc de simuler des pluies synthétiques ou observées (événements ponctuels ou chroniques) et de propager les débits générés sur les bassins versants étudiés.

Ce logiciel est particulièrement adapté à l'analyse des problématiques d'assainissement pluvial puisqu'il regroupe à la fois un module hydrologique (transformation de la pluie en débit), un module hydraulique (« transformation » du débit en hauteur et vitesse) 1D et 2D ainsi qu'une module qualité.

Il permet donc de simuler des pluies synthétiques ou observées (événements ponctuels ou chroniques) et de propager les débits et pollutions générés sur les bassins versants étudiés.

Il permettra donc de répondre parfaitement aux objectifs :

- Evaluer les débits et flux de pollution transités dans les branches principales des réseaux, notamment les réseaux urbains et ceux déversés au milieu naturel, pour différentes pluies de projet ou chroniques plus longues.
- Simuler le fonctionnement des structures complexes de réseaux enterrés et/ou à ciel ouvert et diagnostiquer les dysfonctionnements prévisibles (débordements trop fréquents pour de petites pluies ou trop importants pour des pluies plus rares)
- Tester des aménagements d'amélioration (volets protection des milieux et volet protection des usagers) permettant de renforcer la capacité du réseau ou augmenter les possibilités de stockage (dans les collecteurs ou dans des bassins spécifiques à ciel ouvert ou enterrés)
- Intégrer les évolutions du réseau ou de l'urbanisme (densification du tissu urbain ou extensions de l'urbanisation).

Le programme de calcul prévoit les fonctions suivantes pour la prise en compte de la pluviométrie :

- Pluies de projet ou pluies réelles (lames d'eau calculées par sous-bassins versant ou par zone homogène),
- Pour les pluies de projet, abattement spatial uniforme sur l'ensemble du bassin versant ou radial par rapport à l'épicentre de la pluie, déplacement de l'averse au cours du temps,
- Pluies différentes sur les différentes zones du bassin.
- Par ailleurs, la qualité de sortie des résultats permet un rendu aisément exploitable.

Il est en particulier envisageable de présenter les résultats du déroulement d'un épisode de temps sec ou d'un épisode pluvieux simulé de manière dynamique directement sur ordinateur : l'évolution des écoulements dans le réseau est représentée sur une vue en plan et/ou sur un profil en long avec le fond de plan cadastral.

Les éventuelles insuffisances du réseau apparaissent alors de manière très concrète.

3 CONSTRUCTION ET CARACTERISTIQUES DU MODELE

On trouvera ci-après les éléments qui ont été rassemblés pour construire le modèle et ensuite le caler :

- Données pluviométriques,
- Caractéristiques des infrastructures modélisées,
- Caractéristiques des bassins versants modélisées,
- Procédure de calage du modèle mise en œuvre.

Au total, le modèle comprend :

- 28 bassins versants (BV), s'étendant sur 136,6 hectares dont 60,8 ha imperméabilisés (44%)
- 2,77 km de fossés

Les caractéristiques des bassins-versants, des principaux nœuds et fossés sont synthétisées à l'aide de tableaux en annexe, dans leur version "calée".

3.1 DONNEES PLUVIOMETRIQUES

Météo France ne gère pas de station pluviométrique (à enregistrement continu ou avec un pas de temps de 6 minutes) sur Neffiès ni à proximité. En pratique, on ne dispose de valeurs statistiques de pluies fortes à rares sur de courtes durées (c'est-à-dire des mesures d'intensités d'orage) et sur une longue période d'observation qu'à la **station de Montpellier** (aéroport de Fréjorgues).

Le traitement des valeurs statistiques enregistrées sur cette station a permis au L.H.M. d'établir des relations exprimant l'intensité de pluie en fonction de la durée sous la forme suivante :

- $I \text{ (mm/h)} = 52,6 \times T^{-0,63}$ en fréquence décennale
- $I \text{ (mm/h)} = 86,7 \times T^{-0,58}$ en fréquence centennale

I est l'intensité de pluie, exprimée en mm/h, durant la durée T exprimée en heures.

Ce sont ces pluies statistiques qui sont utilisées dans la suite de ce rapport. On peut noter que l'application des coefficients proposés par l'Instruction Technique de juin 1977, généralement utilisés en études de dimensionnement des réseaux d'assainissement pluvial, conduit à des valeurs proches en cas d'orage de fréquence centennale d'une durée de 15 à 30 minutes. Pour des pluies d'une heure, un écart significatif apparaît entre les deux approches.

Les cumuls de pluie donnés par ces relations sont alors de 53 mm en fréquence décennale et de 87 mm en fréquence centennale pour une averse d'une durée d'une heure. Un ajustement par loi de Gumbel sur les enregistrements effectués par Météo France à Montpellier conduit à retenir des valeurs de hauteur de précipitation en une heure de 55 et 85 mm en fréquences décennale et centennale respectivement, ce qui est cohérent avec les valeurs données par ces formules.

Un traitement statistique des pluies de courtes durées à la station de Montpellier, mais sur une durée d'observation plus courte, a conduit le Ministère de l'Équipement à proposer des formules un peu différentes pour des pluies de fréquence décennale et d'une durée comprise entre 6 et 30 minutes (formule de Montana exprimant l'intensité I sous la forme $I = a \times T^{-b}$ pour I en mm/h et la durée de pluie T en minutes, avec $a = 310$ et $b = 0,362$) : cette formulation est utilisée ici pour des pluies de moins de 30 minutes, les formules indiquées plus haut servant à déterminer les pluies plus longues, d'une durée comprise entre 30 minutes et 6 heures.

Nous rappelons dans le tableau suivant les valeurs de hauteurs de pluies pour différentes périodes de retour et pour quelques durées d'événement telles qu'elles résultent d'un traitement par ajustement statistique par Loi de Gumbel.

Ce sont ces éléments de pluviométrie statistique, établis au niveau de Montpellier, qui sont appliqués au cas de Neffîès :

**Coefficients de Montana pour des pluies
de durée de 6 minutes à 1 heure**

Durée de retour	a	b
5 ans	4.547	0.41
10 ans	5.248	0.403
20 ans	5.888	0.394
30 ans	6.234	0.388
50 ans	6.66	0.38
100 ans	7.279	0.373

Coefficients de Montana - Pluies courtes

La pluie de projet utilisé dans cette étude a été construite selon le modèle de Chicago, dans lequel :

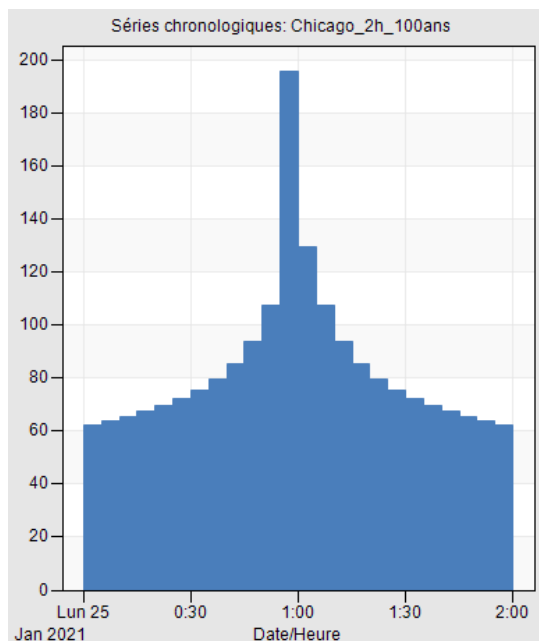
- Les épisodes pluvieux se caractérisent par une période de pluie intense relativement courte
- Les épisodes pluvieux ne durent que quelques heures

La pluie de projet est générée à partir de la courbe IDF conçue à l'aide des données historiques couvrant la période de 1969 à 1990.

$$i = \frac{a}{(t + b)^c}$$

Avec : i = intensité de la pluie en mm/h ; t = durée de la pluie en h, a et b correspondant à des équivalents des coefficients de Montana (A et B) ; b= 0 dans ce cas précis.

La pluie de projet générée est la suivante pour une période d'occurrence centennale :



ENTECH Ingénieurs Conseils

3.2 BASSINS VERSANTS

Le ruissellement est quantifié par le logiciel PCSWMM à partir de différents paramètres, calculés ou estimés. Ces paramètres ont pour la plupart été ajustés lors du calage du modèle. Ensuite, les valeurs attribuées ont fait l'objet de tests de sensibilité.

Les principaux paramètres sont les suivants :

- **Coefficients d'imperméabilisation** : repris d'après ceux déterminés dans l'étude hydraulique initial (en prenant en compte, dans un premier temps, coefficient d'imperméabilisation = coefficient de ruissellement, ce qui sera ajusté au calage).
- **Pente des bassins-versants** : Estimé dans un premier temps via Google Earth Pro puis réajusté en fonction du calcul automatique du logiciel PCSWMM sur la base du MTN 5 m RGE Alti
- **Rugosité du sol** : Coefficients n de Manning (l'inverse du coefficient de Strickler K) : valeur initiale avant calage $n = 0,015$ pour les surfaces imperméables et $n = 0,1$ pour les surfaces perméables.
- **Capacité d'infiltration des sols non imperméabilisés** :

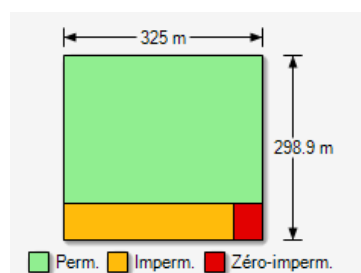
Les paramètres de la formule de Horton retenus avant calage ont été les suivants :

Constante de décroissance k (h^{-1})	Taux d'infiltration maximal F_0 (mm/h)	Taux d'infiltration minimal F_c (mm/h)
1	0.4	0.04

Les valeurs sont déterminées d'après l'expérience du modélisateur. Ces valeurs seront ajustées lors du calage.

- **Stockage en surface** : Le logiciel permet de différencier deux types de surfaces imperméables : Celles sur lesquelles une lame d'eau est retenue (type voirie) et celles sur lesquelles la totalité de l'eau ruisselle (type toitures).

Exemple : sur la schématisation d'un bassin-versant ci-dessous, est représentée en vert la surface perméable, en jaune la surface imperméable sur laquelle une lame d'eau est retenue (type voirie) et en rouge une surface imperméable type toiture sur laquelle aucune lame d'eau n'est retenue.



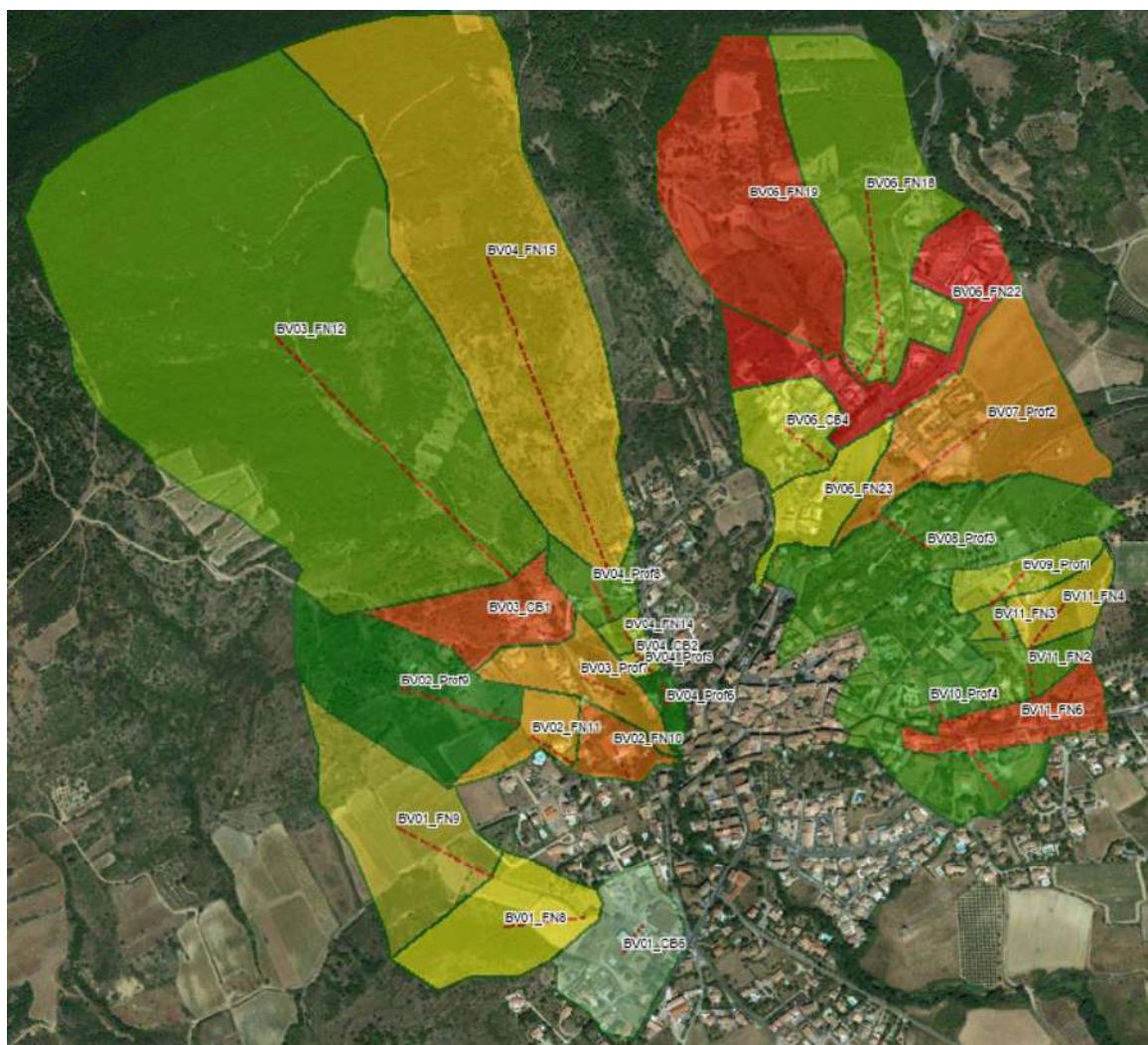
La répartition des surfaces imperméables entre celles de type toiture et celles de type voirie ainsi que le pouvoir de stockage de toutes les surfaces sont résumés dans le tableau suivant :

% de surface imperméable totale sur laquelle une lame d'eau est retenue (type voirie) (appelé "zéro imperm" dans le logiciel)	Capacité de stockage en surface pour les surfaces imperméables type voirie (mm)	Capacité de stockage en surface pour les surfaces perméables (mm)
15 %	4	De 40 à 70

- **Forme du bassin-versant** : elle est restituée à travers les paramètres « longueur » et « largeur » du bassin-versant dont le produit équivaut à la surface de ce celui-ci. La largeur de drainage représente la surface divisée par la distance la plus longue à l'intérieur du bassin-versant que les eaux de ruissellement auront à parcourir sous forme de nappe. Autrement dit, plus la « largeur » du bassin-versant est petite, plus le temps d'écoulement est long et plus les débits et volumes de ruissellement seront affectés à la baisse.

On remarquera que ce qui correspond au « cheminement de plus long temps de parcours » dans les approches françaises est, dans PCSWMM, appelé « largeur »...

Les bassins versants modélisés sont basés sur les bassins versants définis initialement dans l'étude hydraulique initial. Afin que les résultats du modèle apportent des précisions au droit de chacune des profils en travers relevés, ces bassins versants ont fait l'objet d'un redécoupage :



ENTECH Ingénieurs Conseils

3.3 RESEAU

Le réseau modélisé correspond aux différents lits mineurs des cours d'eaux non cartographiés au PPRI. Chaque cours d'eau est ainsi modélisé selon les caractéristiques suivantes :

- Création de nœuds correspondant aux points de relevés des profils en travers dans le cadre de l'étude hydraulique initial avec cote radier et tampon associés (MNT + Profil en travers)
- Création de conduites disposant d'une section correspondant au profil en travers relevé en amont et aval
- Caractéristiques des conduites associées afin de créer artificiellement des lits mineurs de cours d'eaux :
 - ✓ Rugosité de 1/35 ($K = 35$ pour les fossés enherbés, 50 pour les ouvrages en pierre, 75 pour les réseaux enterrés)
 - ✓ Pente et linéaire associé basé sur les données existantes (Google Earth Pro, MNT)
- Création d'un exutoire sur chacun des cours d'eaux modélisés (7 au total) avec aucune condition en aval



4 CALAGE ET RESULTATS DE LA MODELISATION

Un modèle ne peut être considéré comme valide que s'il représente au mieux la réalité des écoulements. L'étape de calage consiste donc à comparer les valeurs calculées par le modèle avec les valeurs mesurées sur les points de mesures. Les paramètres du modèle sont ensuite ajustés afin que les valeurs calculées soient les plus proches possibles des mesures.

En préalable à cette démarche, il convient de rappeler les objectifs, en termes d'incertitudes, qui peuvent lui être raisonnablement affectés.

4.1.1 Limites du calage

Les simulations effectuées dans le cadre de la présente étude sont basées sur toute une série d'hypothèses qui peuvent être soumises à des erreurs ou incertitudes dont l'ampleur est, par nature, difficile à évaluer. Il en est ainsi par exemple :

- De la façon de modéliser le début du ruissellement sur les surfaces imperméabilisées ou partiellement imperméabilisées. Sur ces dernières, l'antécédent pluviométrique a une forte influence sur la valeur de la lame d'eau initialement interceptée (par les dépressions dues à l'état de surface du sol, par infiltration avant saturation du terrain, tout ceci étant aussi lié à la pente du terrain, à son éventuelle végétalisation et à l'état saisonnier de cette dernière) avant que n'apparaisse un début de ruissellement. Une incertitude pouvant atteindre 1 à 2 mm peut ainsi affecter la valeur de la lame d'eau qui va effectivement ruisseler, ce qui peut contribuer à une erreur significative lors de petites pluies de quelques mm.
- De la modélisation des réseaux de collecte et des ouvrages singuliers qui s'y trouvent (fossés, cadres...). La qualité des données altimétriques, dimensionnelles et d'état de surface des canalisations n'est jamais parfaite, et la configuration des ouvrages de régulation rend très souvent leur modélisation approximative.
- De la qualité des mesures qui servent au calage des simulations. En matière de débits, des erreurs de 5% relèvent d'une très bonne qualité de mesure, et des erreurs de 5 à 15%, voire davantage, sont fréquentes, en fonction de la manière dont les débits sont calculés
- Dans l'espace, plus est important le nombre de points pour lesquels des données de calage sont disponibles pour les comparer aux résultats du modèle, plus on réduit les erreurs qui vont affecter les parties les plus en aval du modèle. Si le bassin-versant à l'aval duquel on tente de faire correspondre les résultats estimés et les résultats simulés est de grande taille, le calage demeurera toujours grossier, tellement le nombre de paramètres et de valeurs descriptives du bassin-versant et des infrastructures devient élevé.
- Dans le temps, il est évident qu'il est plus facile de caler un modèle pour un événement pluviométrique unique que pour plusieurs événements dont les durées, les périodes de retour, ou les antécédents pluviométriques sont différentes.

Au regard de ces incertitudes, et d'une manière plus générale et commune à de nombreuses études réalisant des modèles de ce type, beaucoup de bureaux d'études jugent un calage par temps de pluie acceptable s'il parvient à représenter "la réalité" avec moins de 20 à 30 % d'erreur, et bon en deçà de 15 à 20%. Il est difficile d'avancer a priori quels sont les écarts entre valeurs mesurées et valeurs simulées qui sont corrects, mais l'ordre de grandeur de 20% est probablement dans bien des cas raisonnables.

4.1.2 Calage

Principe du calage :

L'objectif est d'ajuster les paramètres sensibles et mal connus du modèle afin de reproduire une réponse au niveau des points de calage qui soit les plus proche possible de ceux estimées ou mesurées.

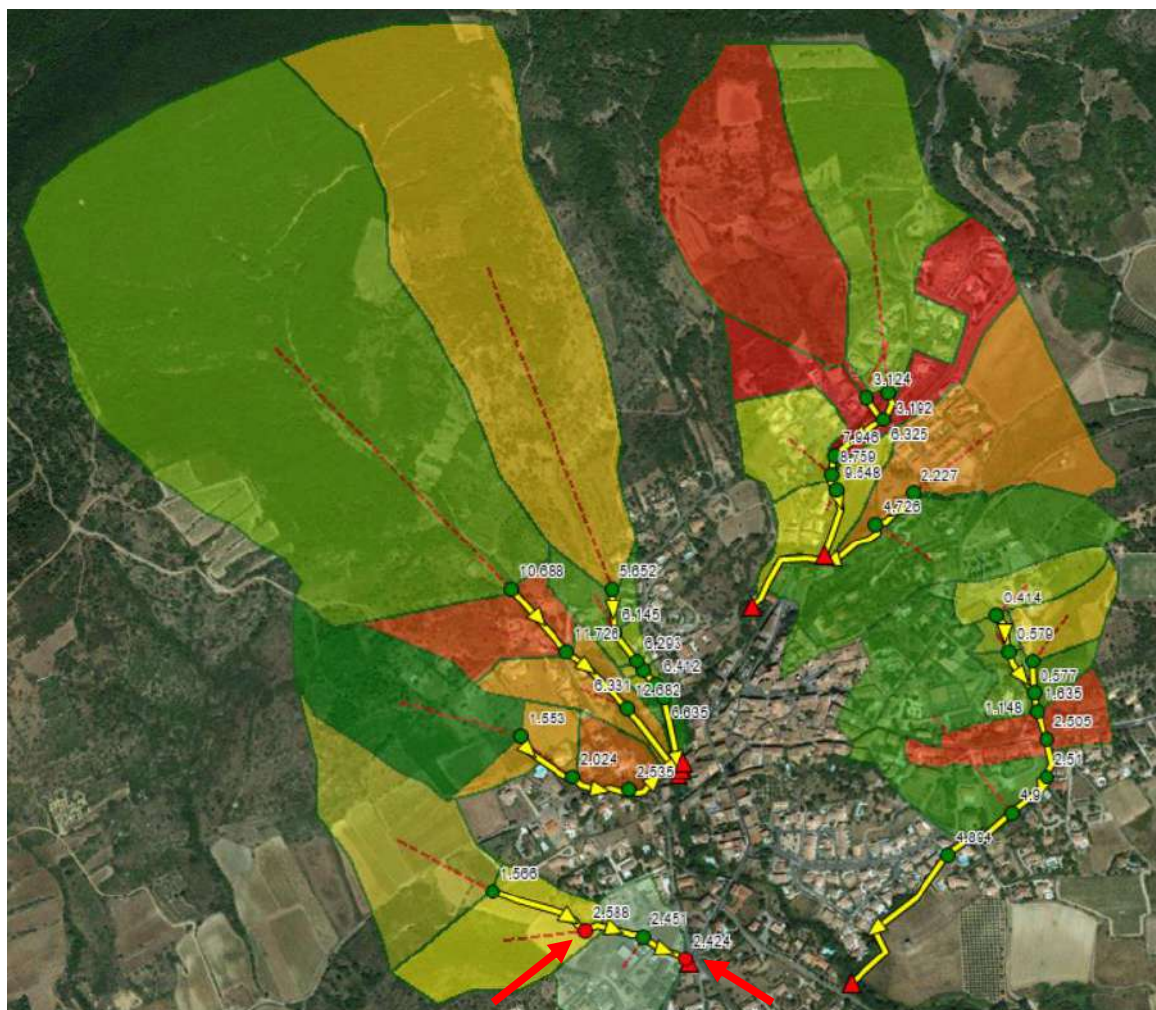
- Paramètres de calage
 - ✓ Pour les bassins versants : imperméabilisation, longueur, état de surface, paramètres d'infiltration...
 - ✓ Pour les collecteurs et fossés : coefficient de rugosité
- Validation du calage
 - ✓ Les paramètres ajustés peuvent être les hauteurs d'eau en certains points, les débits écoulés ou les volumes déversés.

Dans le cas présent, les données de calage correspondent aux débits de pointe estimés générés sur chacun des bassins versants définis dans l'étude hydraulique initial soit les éléments du tableau suivants :

BV	Résultats étude hydraulique
	Débit de pointe (m³/s)
	T = 100 ans
BV Ruisseau des Claux (BV Jaune)	2,98
BV Ruisseau des Coudérous (BV Vert)	2,27
BV Ruisseau des Combes (BV Mauve)	13,21
BV Ruisseau de la Moliné (BV Rouge)	5,60
BV Ruisseau de Pioch Clergue (BV Orange)	7,90
BV Allée du Théron (BV Vert Clair)	1,91
BV Secteur de Buffe - Vents (BV Rose)	2,10
BV Secteur du Cimetière (BV Violet)	0,35
BV Ruisseau de l'Enseignarié (BV Turquoise)	1,90
BV Secteur Mairie (BV Jaune)	2,30
BV Rue des Aires - Chemin de Caux Vieux (BV Gris)	

ENTECH Ingénieurs Conseils

Les résultats du calage sont les suivants :



Les points en rouge sur l'image ci-dessus correspondent à des points de débordements dans le cas d'un évènement pluvieux d'occurrence centennale.

BV	Résultats étude hydraulique	Résultats Modélisation	Marge d'erreur
	Débit de pointe (m³/s)		
	T = 100 ans		
BV Ruisseau des Claux (BV Jaune)	2,98	2,42	-23%
BV Ruisseau des Coudérous (BV Vert)	2,27	2,54	10%
BV Ruisseau des Combes (BV Mauve)	13,21	12,62	-5%
BV Ruisseau de la Moliné (BV Rouge)	5,60	6,64	16%
BV Ruisseau de Pioch Clergue (BV Orange)	7,90	9,55	17%
BV Allée du Théron (BV Vert Clair)	1,91	2,23	14%
BV Secteur de Buffe - Vents (BV Rose)	2,10	2,50	16%
BV Secteur du Cimetière (BV Violet)	0,35	0,41	15%
BV Ruisseau de l'Enseignarié (BV Turquoise)	1,90	2,09	9%
BV Secteur Mairie (BV Jaune)	2,30	2,43	5%
BV Rue des Aires - Chemin de Caux Vieux (BV Gris)			

Débordements :

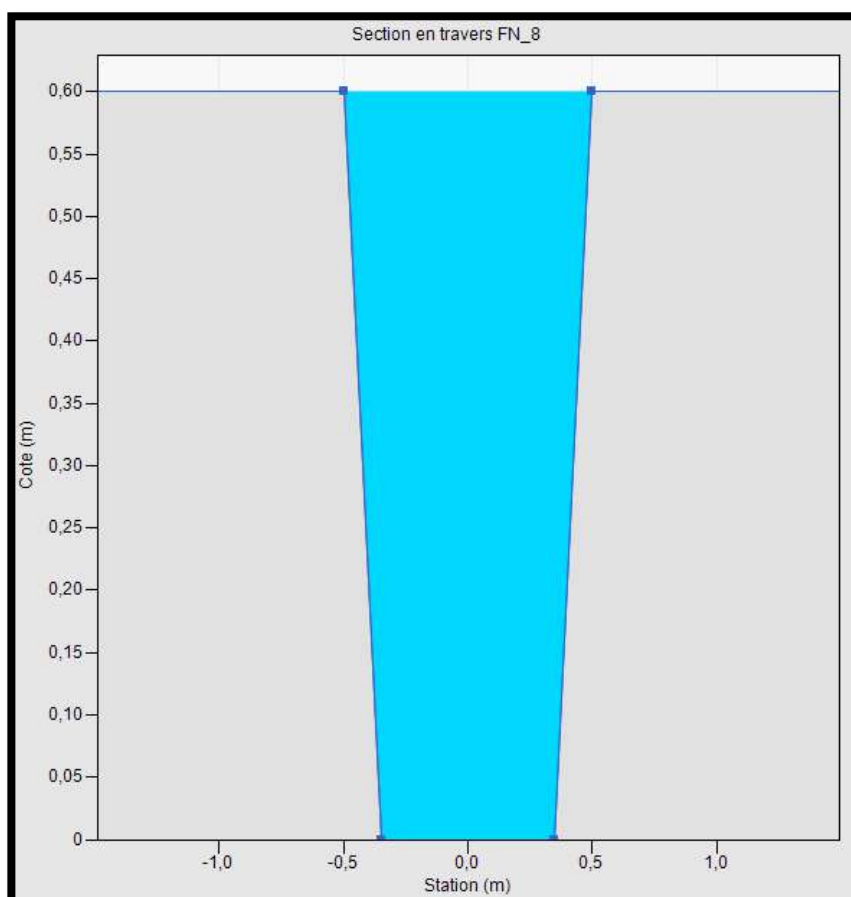
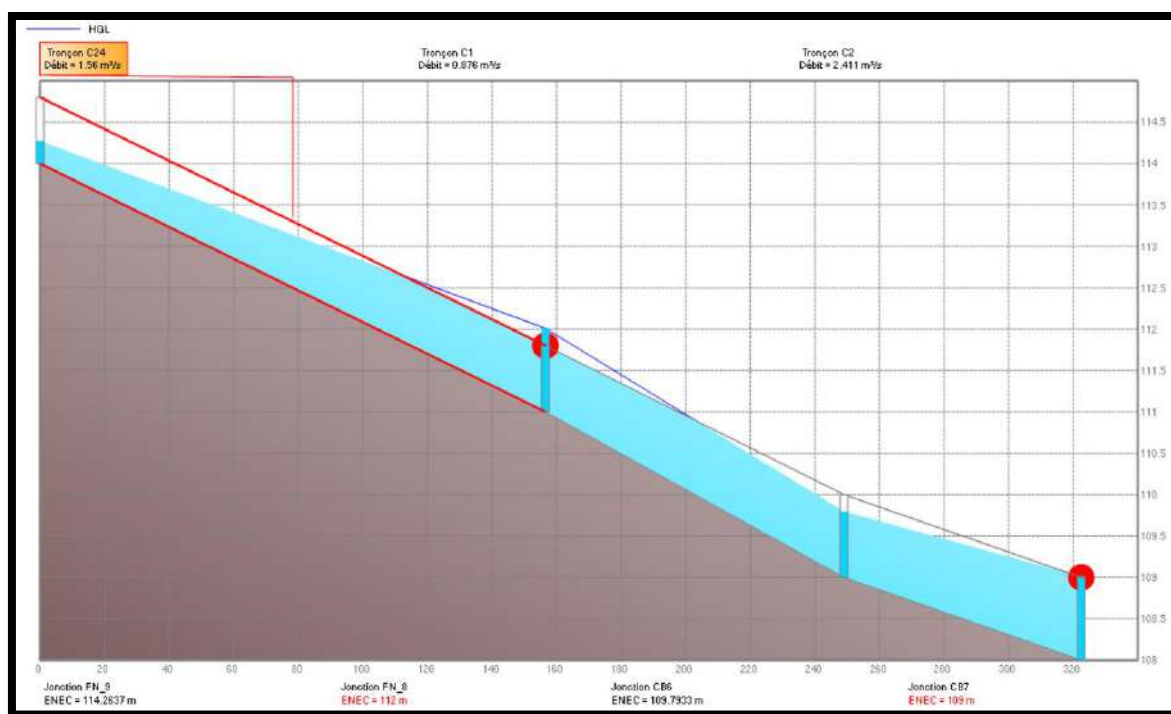
Le modèle calé indique des débordements au niveau de deux nœuds spécifiques :

- CB7
- FN_8

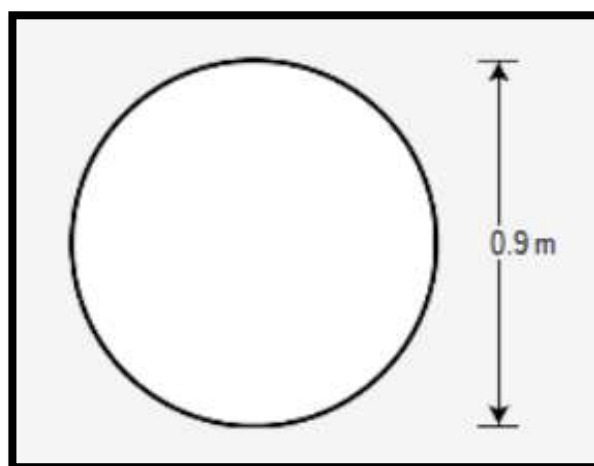
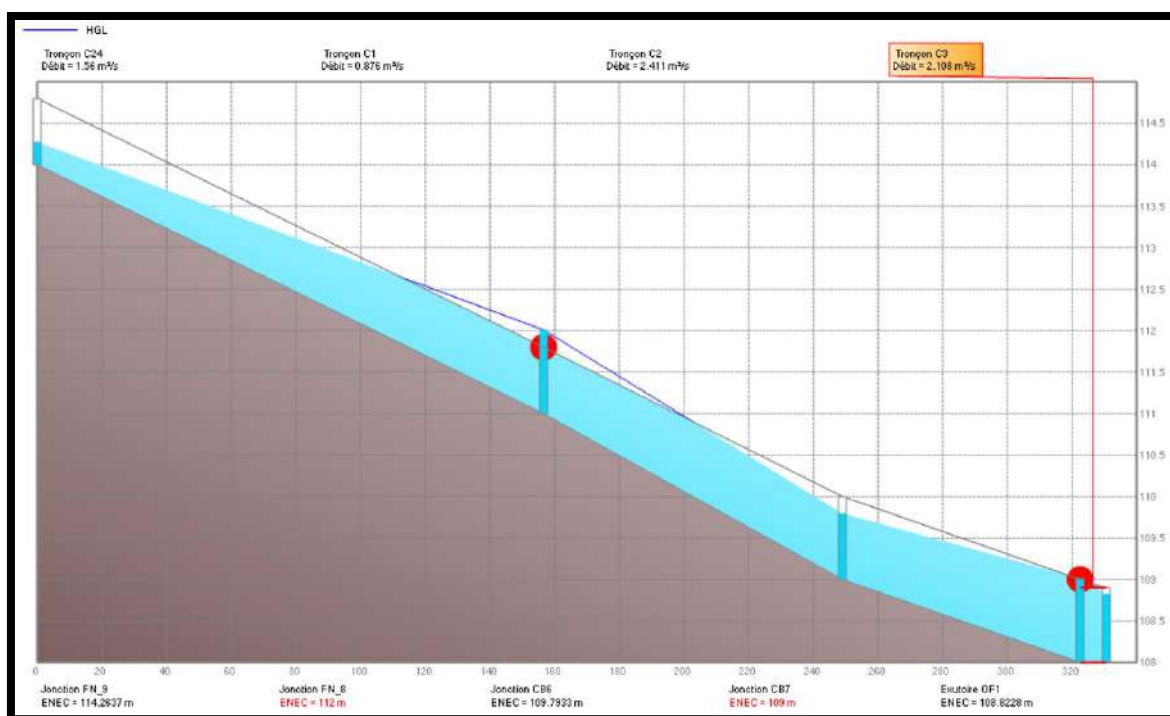
Flooding refers to all water that overflows a node, whether it ponds or not.

Node	Hours Flooded	Maximum Rate CMS	Time of Max Occurrence days hr:min	Total Flood Volume 10 ⁶ ltr	Maximum Poned Depth Meters
CB7	0.11	0.316	0 01:00	0.070	0.000
FN_8	1.49	1.712	0 01:00	5.003	0.000

ENTECH Ingénieurs Conseils



ENTECH Ingénieurs Conseils



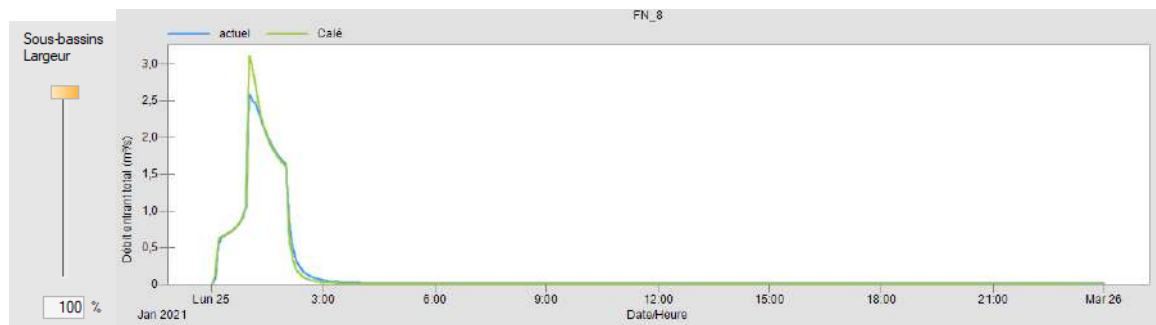
4.1.3 Analyse de la sensibilité du calage

Afin d'estimer la robustesse du modèle à des variations raisonnables de l'état estimé des bassins-versants et des conduites, PCSWMM dispose d'un module de test de sensibilité.

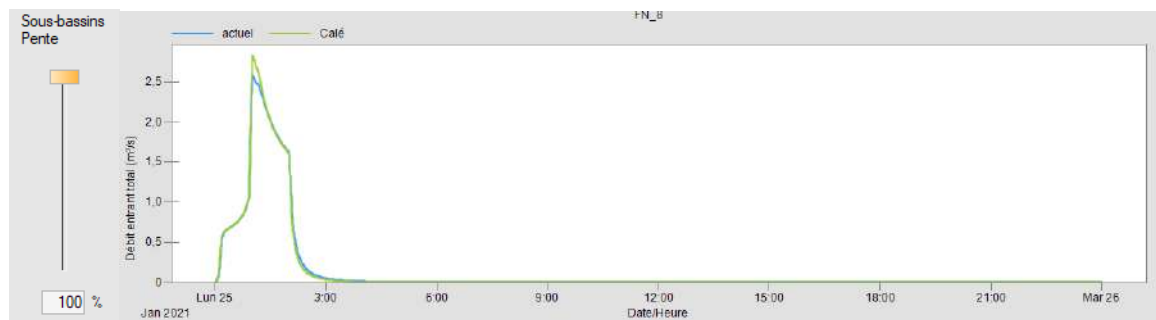
Plusieurs paramètres sont définis, auxquels une amplitude de variation est fixée par l'utilisateur. Le modèle recalcule autant de scénarios que nécessaire et présente un outil qui permet de faire varier les paramètres les uns indépendamment des autres ou simultanément, et d'examiner l'impact de ces variations en tout point de contrôle souhaité. Cet outil permet donc de savoir si les grandeurs calculées sont sensibles aux caractéristiques des bassins versants et des conduites à l'amont.

Les graphiques pages suivantes illustrent l'influence des paramètres testés sur les débits au nœud « FN_8 ». Les paramètres choisis, qui concernent tous les bassins versants, et leurs plages de variation sont indiqués à chaque fois.

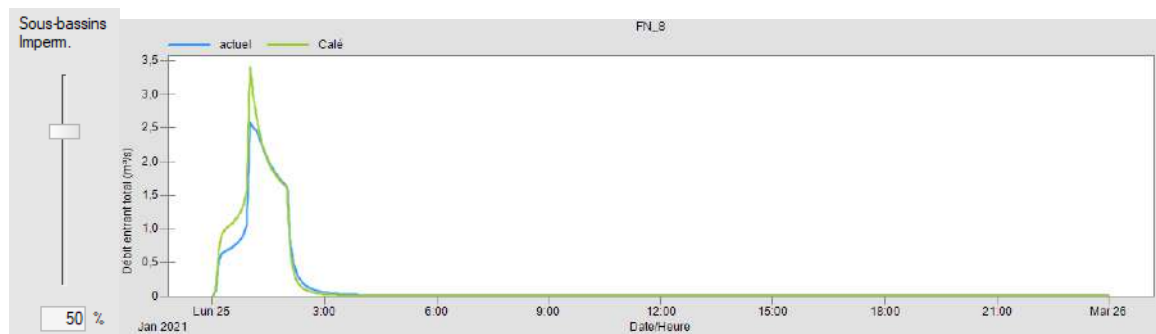
- Largeur des bassins versants / 100%



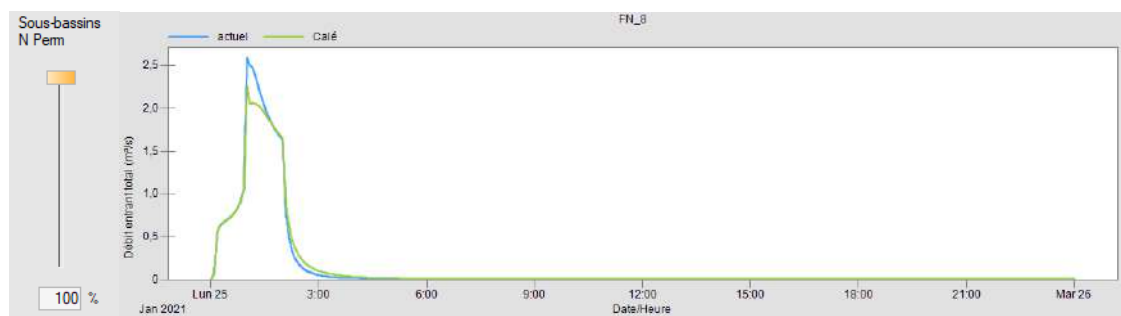
- Pente des bassins versants / 100%



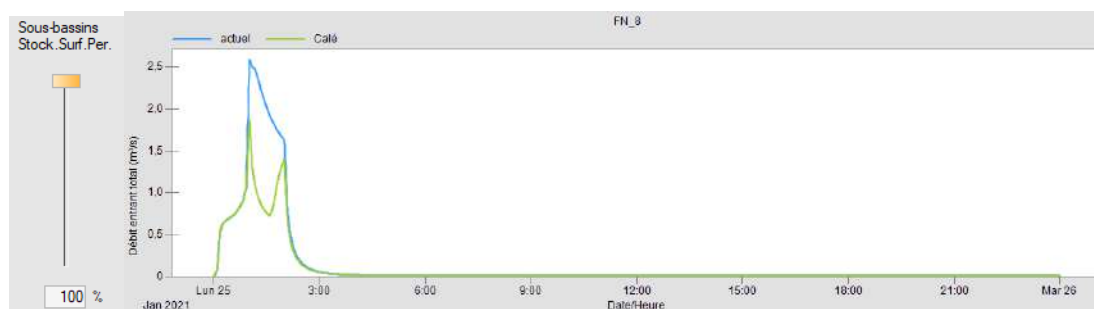
- % d'imperméabilisation des bassins versants / 50%



- Rugosité N des surfaces perméables/ 100%



- Stockage initial sur les surfaces perméables / 100%



Le modèle s'avère "robuste" face à des variations importantes des paramètres suivants : pente des bassins versants, rugosités N des surfaces perméables et largeur des bassins versants.

Le modèle est très sensible aux paramètres suivants : pourcentage d'imperméabilisation, stockage initial sur les surfaces perméables

Or, ces paramètres sont dans la réalité très variables selon les lieux, l'état du sol, et celui des cultures.

4.1.4 Conclusion sur le calage

Le calage est correct avec des marges d'erreur sur chacun des nœuds principaux n'excédant pas les 25 %.

Des principaux points de débordements repérés dans le cadre de l'étude hydraulique initial ont ainsi été retrouvés comme point de débordements à l'issue de cette modélisation., soit les nœuds « FN_8 » et « CB7 ».

Il est à souligner que les nœuds suivants :

- FN_9
- CB_6
- Profil_7
- FN_15
- FN_19

qui montraient des problématiques de débordements à l'occurrence centennale dans l'étude hydraulique initial n'en présente plus dans les résultats de cette modélisation.

Ces résultats s'expliquent par :

- Un redécoupage des bassins versant dans le cadre de la modélisation, ce qui a permis d'affiner les calculs sur chacun des cours d'eaux modélisés.
- Des capacités hydrauliques des cours d'eaux supérieures à celle déterminées initialement pour encaisser les débits générés, les capacités étant modélisés et calculés sur des tronçons entiers, en particulier pour le Profil_7 notamment

Il faut cependant rappeler que ces résultats sont calés sur des débits estimés à l'aval de bassins versants très étendu et de caractéristiques très diverses (parties urbanisées, forêts et champs..). Le calage n'est donc valable que d'un point de vue global.

Le calage du modèle est enfin très sensible aux paramètres suivants : pourcentage d'imperméabilisation, stockage initial sur les surfaces perméables. Or, ces paramètres sont dans la réalité très variables selon les lieux, l'état du sol, et celui des cultures.

Il conviendra donc de garder à l'esprit ces limites au calage et donc à la précision du modèle utilisé, qui ne peut être réputé fiable à 100%, mais est à considérer comme un outil dont l'efficacité sera suffisante au regard des objectifs assignés.

ANNEXES

ANNEXE 1 : CONFIGURATIONS ET OPTIONS DE MODELISATION

Méthode de calcul :

Le logiciel PCSWMM est basé sur le moteur de calcul hydraulique et hydrologique SWMM5 développé par l'EPA (Environmental Protection Agency, Etats Unis).

Options utilisées :

- Calcul hydraulique : onde dynamique,
- Infiltration : loi de Horton.

Propagation du ruissellement :

- En ce qui concerne la propagation du ruissellement, le logiciel permet de faire passer les débits issus des surfaces perméables sur les surfaces imperméables ou vice versa, ou de les ramener directement à l'exutoire du bassin-versant.

ANNEXE 2 : CARACTERISTIQUES DES BASSINS VERSANTS, DES CONDUITES ET NOEUDS

Bassins versants :

BV Calage	Sortie	Surface (ha)	Largeur (m)	Pente (%)	Imperm. (%)	Surface Imperm (ha)	N Imperm	N Perm	Stock.Surf.Im p. (mm)	Stock.Surf.Per. (mm)	Taux infiltr. max. (mm/hr)	Taux infiltr. min. (mm/hr)
BV02_FN10	FN_10	1,2	277	4.1	43	0,5	0.015	0.12	4	70	0.4	0.04
BV09_Prof1	Profil_1	1,3	200	1	38	0,5	0.015	0.12	4	70	0.4	0.04
BV04_Prof6	Profil_6	0,5	152	3.3	36	0,2	0.015	0.12	4	70	0.4	0.04
BV03_Prof7	Profil_7	2,2	410	4.2	44	1,0	0.015	0.12	4	70	0.4	0.04
BV11_FN6	FN_6	2,2	248	4.2	51	1,1	0.015	0.12	4	70	0.4	0.04
BV08_Prof3	Profil_3	6,2	522	5.8	52	3,2	0.015	0.12	4	70	0.4	0.04
BV01_FN8	FN_8	3,6	378	1	39	1,4	0.015	0.12	4	70	0.4	0.04
BV01_FN9	FN_9	5,5	458	1.5	39	2,2	0.015	0.12	4	70	0.4	0.04
BV02_Prof9	Profil_9	5,6	480	0.7	43	2,4	0.015	0.12	4	70	0.4	0.04
BV02_FN11	FN_11	1,2	160	4	43	0,5	0.015	0.12	4	70	0.4	0.04
BV03_FN12	FN_12	39,0	1020	5.5	44	17,2	0.015	0.12	4	70	0.4	0.04
BV03_CB1	CB_1	2,6	401	3.9	44	1,2	0.015	0.12	4	70	0.4	0.04
BV04_FN15	FN_15	19,3	1060	6.5	36	6,9	0.015	0.12	4	70	0.4	0.04
BV04_Prof8	Profil_8	1,1	186	10.7	36	0,4	0.015	0.12	4	70	0.4	0.04
BV04_FN14	FN_14	0,3	104	4.8	36	0,1	0.015	0.12	4	70	0.4	0.04
BV04_CB2	CB_2	0,1	44.4	6.7	36	0,0	0.015	0.12	4	70	0.4	0.04
BV04_Prof5	Profil_5	0,1	57.5	5.2	36	0,0	0.015	0.12	4	70	0.4	0.04
BV06_FN19	FN_19	8,8	653	4	48	4,2	0.015	0.12	4	70	0.4	0.04
BV06_FN18	FN_18	8,7	643	5.4	48	4,2	0.015	0.12	4	70	0.4	0.04
BV06_FN23	FN_23	1,8	393	3.4	48	0,9	0.015	0.12	4	70	0.4	0.04
BV06_FN22	FN_22	4,7	382	2.2	48	2,3	0.015	0.12	4	70	0.4	0.04
BV06_CB4	CB_4	2,1	237	4.3	48	1,0	0.015	0.12	4	70	0.4	0.04
BV10_Prof4	Profil_4	6,1	500	3.5	57	3,5	0.015	0.12	4	70	0.4	0.04
BV11_FN3	FN_3	0,3	102	4.9	51	0,2	0.015	0.12	4	70	0.4	0.04
BV11_FN4	FN_4	1,3	223	4	51	0,7	0.015	0.12	4	70	0.4	0.04
BV11_FN2	FN_2	1,3	200	1.6	51	0,6	0.015	0.12	4	70	0.4	0.04
BV07_Prof2	Profil_2	6,3	547	3	47	3,0	0.015	0.12	4	70	0.4	0.04
BV01_CB6	CB6	3,2	500	1.5	47	1,5	0.015	0.12	4	40	0.4	0.04
Total		136,6				60,8						

Conduites :

Nom	Nœud d'entrée	Nœud de sortie	Longueur (m)	Rugosité	Section	Geom1 (m)	Geom2 (m)	Geom3	Geom4	Section en travers	Pente (m/m)
C15	Profil_7	OF3	129,535	0.028	IRREGULAR	0	0	0	0	Profil_7	3,9%
C24	FN_9	FN_8	156,558	0.028	IRREGULAR	0	0	0	0	FN_9	1,9%
C26	Profil_9	FN_11	105,613	0.028	IRREGULAR	0	0	0	0	Profil_9	5,7%
C27	FN_11	FN_10	98,086	0.028	IRREGULAR	0	0	0	0	FN_11	2,0%
C28	FN_10	OF2	88,959	0.028	IRREGULAR	0	0	0	0	FN_10	7,9%
C30	FN_12	CB_1	126,26	0.028	IRREGULAR	0	0	0	0	FN_12	4,0%
C31	CB_1	Profil_7	125,425	0.013	RECT_OPEN	1	1.6	0	0		8,0%
C33	FN_15	Profil_8	66,868	0.028	IRREGULAR	0	0	0	0	FN_15	6,0%
C34	Profil_8	FN_14	54,837	0.028	IRREGULAR	0	0	0	0	Profil_8	11,0%
C35	FN_14	CB_2	16,82	0.028	IRREGULAR	0	0	0	0	FN_14	12,0%
C36	CB_2	Profil_5	28,542	0.013	CIRCULAR	3	0	0	0		3,5%
C37	Profil_5	Profil_6	21,909	0.028	IRREGULAR	0	0	0	0	Profil_5	4,6%
C38	FN_22	CB_4	32,678	0.028	IRREGULAR	0	0	0	0	FN_22	6,1%
C39	CB_4	FN_23	22,865	0.02	DBASKETHAND	3.3	2	1.2	0		4,4%
C40	FN_23	OF5	105,174	0.028	IRREGULAR	0	0	0	0	FN_23	1,9%
C41	Profil_2	Profil_3	83,404	0.028	IRREGULAR	0	0	0	0	Profil_2	1,2%
C42	Profil_3	OF6	259,155	0.028	IRREGULAR	0	0	0	0	Profil_3	3,9%
C43	Profil_1	FN_3	61,173	0.028	IRREGULAR	0	0	0	0	Profil_1	6,6%
C45	FN_2	FN_6	46,587	0.028	IRREGULAR	0	0	0	0	FN_2	8,6%
C46	FN_6	FN_1	59,24	0.013	CIRCULAR	1.5	0	0	0		5,1%
C47	FN_1	Profil_4	79,107	0.028	IRREGULAR	0	0	0	0	FN_1	3,8%
C48	Profil_4	FN_7	119,527	0.028	IRREGULAR	0	0	0	0	Profil_4	4,2%
C49	FN_7	OF7	267,881	0.02	RECT_OPEN	1.5	3.3	0	0		2,6%
C50	FN_18	J1	46,68	0.028	IRREGULAR	0	0	0	0	FN_18	4,3%
C51	FN_19	J1	42,389	0.028	IRREGULAR	0	0	0	0	FN_19	4,7%
C52	FN_3	J2	71,679	0.028	IRREGULAR	0	0	0	0	FN_3	4,2%
C53	FN_4	J2	46,93	0.028	IRREGULAR	0	0	0	0	FN_4	6,4%
C4	Profil_6	OF4	109,752	0.028	IRREGULAR	0	0	0	0	Profil_6	4,6%
C5	J1	FN_22	91,17	0.028	IRREGULAR	0	0	0	0	FN_22	3,3%
C6	J2	FN_2	29,234	0.028	IRREGULAR	0	0	0	0	FN_2	6,9%
C1	FN_8	CB6	92,449	0.028	IRREGULAR	0	0	0	0	FN_8	2,2%
C2	CB6	CB7	73,472	0.013	RECT_OPEN	1	0.85	0	0		1,4%
C3	CB7	OF1	8,118	0.016	CIRCULAR	0.9	0	0	0		0,0%

ENTECH Ingénieurs Conseils

Nœuds :

Nom	Cote Radier/Fond (m)	Cote Tampon/ TN (m)	Hauteur (m)
FN_8	111	111.6	0.6
FN_9	114	114.8	0.8
FN_10	114	118	4
FN_11	116	117	1
Profil_9	122	122.8	0.8
FN_12	127	128.7	1.7
CB_1	122	123	1
Profil_7	112	112.7	0.7
Profil_6	112	112.55	0.55
Profil_5	113	116	3
CB_2	114	117	3
FN_14	116	119	3
Profil_8	122	123.7	1.7
FN_15	126	126.9	0.9
FN_23	125	127.4	2.4
CB_4	126	129.3	3.3
FN_22	128	129.8	1.8
FN_19	133	134.1	1.1
FN_18	133	134.8	1.8
Profil_3	125	126	1
Profil_2	126	127.15	1.15
Profil_1	131	132.3	1.3
FN_3	127	128	1
FN_4	127	127.6	0.6
FN_2	122	123.2	1.2
FN_6	118	119.5	1.5
FN_1	115	115.8	0.8
Profil_4	112	112.9	0.9
FN_7	107	108.5	1.5
J1	131	132.8	1.8
J2	124	125.2	1.2
CB7	108	108.9	0.9
CB6	109	110	1

Département de l'Hérault

Communauté de Communes Les Avants Monts : Commune de Neffiès



Etude hydraulique des ruisseaux en zone urbaine, hors PPRI et concernés par les futures zones d'urbanisation



Rapport d'étude

Mars 2021

19_079



ENTECH Ingénieurs Conseils

Parc Scientifique et Environnemental
BP 118 - 34140 Mèze - France
e.mail : entech@entech.fr
Tél. : 33 (0)4 67 46 64 85
Fax : 33 (0)4 67 46 60 49



Département de l'Hérault

Communauté de Communes Les Avants Monts : Commune de Neffiès

Etude hydraulique des ruisseaux en zone urbaine, hors PPRI et concernés par les futures zones d'urbanisation

Rapport d'étude

Référence	19.079	19.079	19.079
Version	a	b	c
Date	Novembre 2019	Décembre 2019	Mars 2021
Auteur	Guillaume ROSAT	Guillaume ROSAT	Guillaume ROSAT
Collaboration	Jillian JACQUOT	Jillian JACQUOT	Rachid OULADMIMOUN
Visa	Rachid OULADMIMOUN	Rachid OULADMIMOUN	Rachid OULADMIMOUN
Diffusion	Moa	Moa	Moa

ENTECH Ingénieurs Conseils

Sommaire

1	Introduction.....	5
2	Recueil de données	6
2.1	Données existantes.....	6
2.2	Visite terrain.....	6
2.3	Recueil de témoignages	6
3	Contexte topographique, réseau hydrographique et bassins versants	7
3.1	Caractéristiques de la topographie.....	7
3.2	Identification et caractérisation du réseau hydrographique	7
3.3	Descriptions générale des ruisseaux et bassins versants associés	7
3.3.1	Bassin versant Ruisseau des Claux.....	7
3.3.2	Bassin versant Ruisseau des Couderous	7
3.3.3	Bassin versant Ruisseau des Combes	7
3.3.4	Bassin versant Ruisseau de la Moliné	8
3.3.5	Bassin versant Ruisseau de Louvières	8
3.3.6	Bassin versant Ruisseau de Pioch Clergue	8
3.3.7	Bassin Versant Allée du Théron	8
3.3.8	Bassin versant Secteur de Buffe – Vents	8
3.3.9	Bassin versant Secteur du Cimetière	8
3.3.10	Bassin versant Secteur mairie.....	8
3.3.11	Bassin versant Ruisseau de l'Enseignarié	8
3.3.12	Bassin versant Rue des Aires - Chemin de Caux Vieux	9
4	Analyse hydrologique de la situation actuelle	10
4.1	Eléments de climatologie	10
4.1.1	Caractéristiques générales.....	10
4.1.2	Pluviométrie.....	13
4.2	Analyse hydrologique de la situation actuelle – Neffiès	14
4.2.1	Caractérisation des conditions de ruissellement.....	14
4.2.2	Caractérisation des bassins et sous-bassins versants	15
4.2.3	Détermination des débits de pointe	17
5	Diagnostic du réseau pluvial	21
5.1	Structuration du réseau pluvial.....	21
5.2	Analyse des capacités hydrauliques des principaux ouvrages structurants	21
5.2.1	Ruisseau des Claux.....	22
5.2.2	Ruisseau des Coudérous	22
5.2.3	Ruisseau des Combes	23
5.2.4	Ruisseau de la Moliné	23
5.2.5	Ruisseau de Louvières	23
5.2.6	Ruisseau de Pioch Clergue	24
5.2.7	Ruisseau de la Marelle	24
5.2.8	Ruisseau de l'Enseignarié	25

ENTECH Ingénieurs Conseils

6	Identification des insuffisances	26
6.1	Ruisseau des Claux	27
6.2	Ruisseau des Coudérous	28
6.3	Ruisseau des Combes	29
6.4	Ruisseau de la Moliné	30
6.5	Ruisseau de Pioch Clergue.....	32
6.5.1	Ruisseau de Pioch Clergue Branche Est	32
6.5.2	Ruisseau de Pioch Clergue Branche Ouest.....	33
6.5.3	Ruisseau de Pioch Clergue en aval de la confluence de ses branches	33
6.6	Ruisseau de la Marelle	35
6.7	Ruisseau de l'Enseignarié	36
6.7.1	Ruisseau de l'Enseignarié en amont de la confluence avec le ruisseau de Pech-Rome	36
6.7.2	Ruisseau de Pech-Rome	37
6.7.3	Ruisseau de l'Enseignarié en amont de sa traversée au niveau de l'Avenue de Fontès	38
6.7.4	Ruisseau de l'Enseignarié en aval de sa traversée au niveau de l'Avenue de Fontès	39
7	Comparaison des insuffisances et des zones prévues à l'urbanisation	40
8	Conclusions de l'étude hydraulique.....	41
8.1	Conclusions de l'étude hydraulique initial	41
8.2	Conclusions de la modélisation hydraulique	41
8.3	Conclusion finale de l'étude	42

1 INTRODUCTION

Dans le cas où un risque d'inondation est identifié, l'État peut prescrire l'élaboration d'un Plan de Prévention des Risques Inondations (PPRI) pour traduire la prévention de celui-ci en termes graphiques et réglementaires.

Ce document vise à :

- Délimiter les zones exposées à un risque
- Edicter des règles de construction pouvant aller jusqu'à l'interdiction de construire
- Définir des mesures de préservation, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises par les collectivités publiques dans le cadre de leurs compétences ainsi que celles qui peuvent incomber aux particuliers
- Définir les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés existants qui doivent être prises par les propriétaires, exploitant ou utilisateur.

Du fait de la présence de nombreux ruisseaux au sein de son territoire communal et notamment du ruisseau de la Marelle, la commune de Neffiès est soumise au risque inondation.

A ce titre, la commune est concernée par le Plan de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI) du Bassin versant de la Payne approuvé le 3 Juillet 2008.

Le règlement associé au PPRI stipule notamment que « *pour préserver les axes d'écoulement et la stabilité des berges, une bande non aedificandi de 20 m de part et d'autre de l'axe du cours d'eau est à prendre en compte pour tous les ruisseaux non cartographiés au présent PPRI et n'ayant pas fait l'objet d'une étude hydraulique spécifique* » (page 7).

Dans le cadre de la procédure de révision générale du Plan Local d'Urbanisme (PLU) de la commune de Neffiès, la Communauté de Communes Les Avants Monts a décidé d'engager une étude hydraulique spécifique sur les ruisseaux non cartographiés au PPRI en zone urbaine.

La présente étude sera ainsi décomposée de la façon suivante :

- Etat des lieux, collecte des données existantes
- Repérage du terrain et des réseaux existants
- Etude hydrologique : délimitation et caractéristiques des bassins versants concernées, calcul des débits de référence pour différentes périodes de retour
- Etude hydraulique : Diagnostic de la situation actuelle, Analyse capacitaire des ruisseaux

2 RECUEIL DE DONNEES

2.1 DONNEES EXISTANTES

La commune de Neffiès nous a transmis les éléments suivants :

- Schéma Directeur de Gestion des Eaux Pluviales de la commune de Neffiès (ENTECH – 2014)
- Plan Local d'Urbanisme de la commune de Neffiès (Révision générale – 2019)

Pour les besoins de l'étude, les données suivantes ont été récupérées :

- Relevés sur le terrain de profil en travers in situ au droit des parcelles urbanisables et à urbaniser
- Fichier Raster Modèle Numérique de Terrain (MNT) RGE Alti précision 5m

2.2 VISITE TERRAIN

M. Bardou Guy, 3^{ième} adjoint du maire, a été rencontré le 12/09/2019.

Une visite de terrain a été réalisée en sa compagnie pour affiner la connaissance des différents sites objet de l'étude. L'objectif était également de déterminer si les différents ruisseaux dont la capacité hydraulique doit être déterminé nécessitaient ou non des besoins en termes de levés topographiques à réaliser au droit des ruisseaux.

Une deuxième visite terrain s'est déroulée le 18/10/2019 afin de relever des profils de ruisseaux complémentaires et ainsi permettre la finalisation de l'étude.

2.3 RECUEIL DE TEMOIGNAGES

M. Bardou précise qu'à sa connaissance, aucun des ruisseaux au sein du territoire communal n'a été le théâtre de débordements récemment. La problématique de gestion des eaux pluviales sur la commune reste limitée en raison des fortes pentes et des capacités d'encaissement des différents ruisseaux.

Les débordements recensés en zone urbaine sont principalement dus à un manque d'entretien des réseaux pluviaux, ce qui entraîne une diminution des capacités hydraulique de ces derniers. Le schéma de gestion des eaux pluviales réalisé en 2014 avait pointé ces insuffisances ainsi que les solutions à mettre en place.

3 CONTEXTE TOPOGRAPHIQUE, RESEAU HYDROGRAPHIQUE ET BASSINS VERSANTS

3.1 CARACTERISTIQUES DE LA TOPOGRAPHIE

Le village est situé à environ 125 m NGF d'altitude. Le point le plus haut du territoire communal se situe à 327 m NGF et correspond au pioch, sur le secteur du Falgairas.

Sur l'ensemble du bourg les pentes sont marquées, ce qui favorise le ruissellement des eaux. Peu de zones d'accumulation des eaux pluviales sont recensées sur le village.

3.2 IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DU RESEAU HYDROGRAPHIQUE

Le réseau hydrographique de la commune de Neffiès est assez dense.

La commune est traversée par le ruisseau de la Marelle dans laquelle de nombreux petits ruisseaux viennent s'y jeter comme :

- Le ruisseau de Pioch Clergue, rejoignant, au nord du village, le ruisseau de la Marelle,
- Le ruisseau de Louvières,
- Le ruisseau de Moliné, le ruisseau des Combes et le ruisseau des Couderous, rejoignant le ruisseau de la Marelle à l'Est du bourg,
- Le ruisseau des Claux, fortement chenalisé et bétonné le long de la cave coopérative,
- Le ruisseau de l'Enseignarié, passant à l'ouest du bourg et rejoignant le ruisseau de la Marelle,

3.3 DESCRIPTIONS GENERALE DES RUISSEAUX ET BASSINS VERSANTS ASSOCIES

La partie urbanisée et à urbaniser associée aux ruisseaux (non cartographiés sur le PPRI) sur la commune de Neffiès peut être divisée en 12 bassins versants principaux décrit ci-dessous :

3.3.1 Bassin versant Ruisseau des Claux

Les eaux pluviales s'écoulant sur ce bassin versant rejoignent le ruisseau des Claux. Les eaux sont alors évacuées via le ruisseau des Claux au niveau de la Cave coopérative. Le ruisseau est naturel jusqu'à la cave où il devient bétonné pour finalement être canalisé sous la RD15 via une buse.

3.3.2 Bassin versant Ruisseau des Couderous

Les eaux pluviales s'écoulant sur ce bassin versant rejoignent le ruisseau des Couderous. Les eaux sont alors évacuées via le ruisseau des Couderous et rejoignent in fine le ruisseau de la Marelle à proximité du chemin de la Marelle à l'Est du bourg.

3.3.3 Bassin versant Ruisseau des Combes

Les eaux pluviales s'écoulant sur ce bassin versant rejoignent le ruisseau des Combes. Les eaux sont alors évacuées via le ruisseau des Combes et rejoignent in fine le ruisseau de la Marelle à proximité du chemin de la Marelle à l'Est du bourg

ENTECH Ingénieurs Conseils

3.3.4 Bassin versant Ruisseau de la Moliné

Les eaux pluviales s'écoulant sur ce bassin versant rejoignent le ruisseau de la Moliné. Les eaux sont alors évacuées via le ruisseau de la Moliné et rejoignent in fine le ruisseau de la Marelle à proximité du chemin de la Marelle à l'Est du bourg

3.3.5 Bassin versant Ruisseau de Louvières

Les eaux pluviales s'écoulant sur ce bassin versant rejoignent le ruisseau de Louvières. Les eaux sont alors évacuées via le ruisseau de Louvières et rejoignent in fine le ruisseau de la Marelle à proximité de l'Avenue de la Rezclause au Nord du bourg.

3.3.6 Bassin versant Ruisseau de Pioch Clergue

Le ruisseau de Pioch Clergue constitue l'exutoire des eaux pluviales des lotissements du Tonneliers et du Clos Garenq. Par ailleurs, plus en amont, le ruisseau du Pioch Clergue reçoit également les eaux ruisselantes sur la RD15 et les eaux collectées par le réseau de fossés enherbés.

3.3.7 Bassin Versant Allée du Théron

Les eaux pluviales de ce petit lotissement sont réceptionnées via un réseau busé et évacuées directement au sud vers le ruisseau de la Marelle.

3.3.8 Bassin versant Secteur de Buffe – Vents

Sur le secteur de Buffe-Vents, les eaux pluviales s'écoulent de façon diffuse pour rejoindre au nord le ruisseau de la Marelle.

3.3.9 Bassin versant Secteur du Cimetière

Sur le secteur du cimetière, des points hauts sur les chemins de Buffe vents et des Aires Hautes délimitent un bassin versant dont l'exutoire est constitué par le ruisseau de l'Enseignarié.

3.3.10 Bassin versant Secteur mairie

Les eaux pluviales ruisselantes sur le secteur de la mairie sont évacuées vers l'avenue de Fontès, où des systèmes de cunettes collectent les eaux pluviales ruisselant sur la voirie et les orientent en direction du ruisseau de l'Enseignarié.

3.3.11 Bassin versant Ruisseau de l'Enseignarié

Les eaux pluviales s'écoulant sur ce bassin versant rejoignent le ruisseau de l'Enseignarié. Elles proviennent principalement d'une partie du cimetière et du chemin de Pech – Rome.

3.3.12 Bassin versant Rue des Aires - Chemin de Caux Vieux

Au niveau de l'intersection de la rue des Aires, avec la rue du Conseil Général et le chemin de Caux vieux, un engouffrement, munie de grilles réceptionne les eaux pluviales en provenance de la rue des Aires et les évacue en direction du chemin de Caux vieux, via un système de buses débouchant dans un fossé bétonné, longeant la voirie. Ce fossé bétonné draine les eaux pluviales jusqu'à l'exutoire : le ruisseau de l'Enseignarié.

4 ANALYSE HYDROLOGIQUE DE LA SITUATION ACTUELLE

4.1 ÉLEMENTS DE CLIMATOLOGIE

4.1.1 Caractéristiques générales

Le climat de la commune de Neffiès est de type méditerranéen. Il est caractérisé par des étés chauds et secs, des hivers doux et un régime pluviographique d'une grande variabilité alternante entre périodes de sécheresse et de pluies soudaines et abondantes.

Le caractère méditerranéen est toutefois tempéré par l'exposition à des vents violents dominants du Nord-ouest et Sud-Est.

Les éléments qui suivent sont issus de la station météorologique de Pézenas, située à 12 km plus au Sud-Est de Neffiès.

4.1.1.1 Pluviométrie

Les précipitations moyennes mensuelles disponibles sur les 10 dernières années (2008 à 2017) sont représentées dans le graphique ci-dessous :

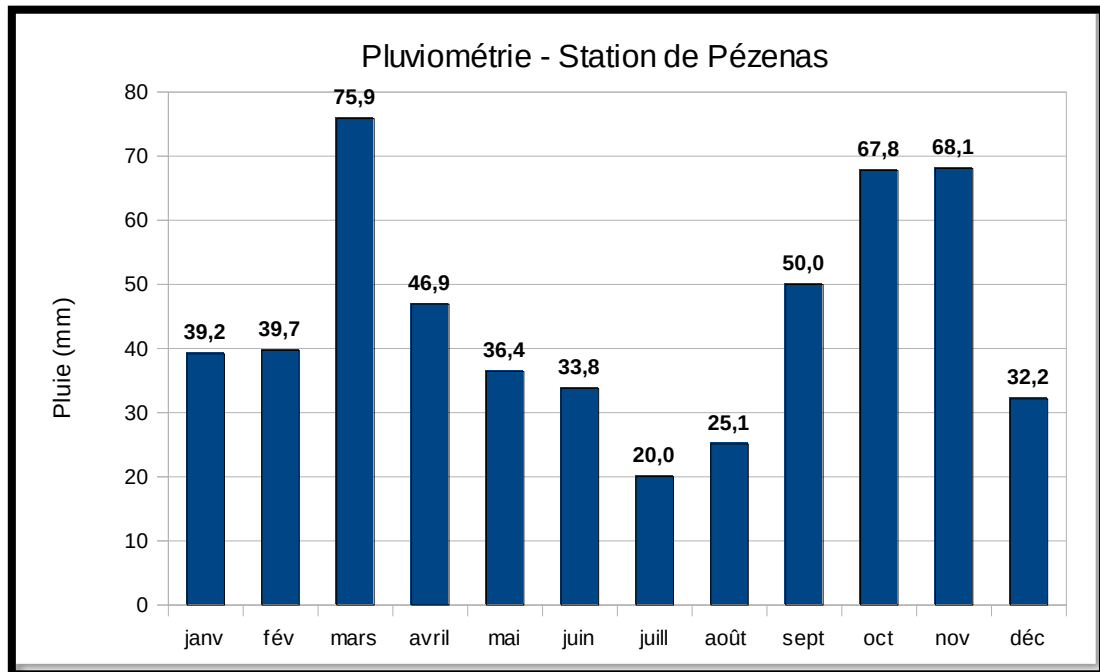


Figure 1 : Pluviométrie sur la Station de Pézenas de 2008 à 2017

La pluviométrie moyenne annuelle sur ces 10 dernières années est de 535 mm.

Les précipitations se répartissent de façon très inégale sur l'année. Les mois de mai à août sont les moins arrosés, tandis que le mois de mars reçoit près de 14% de la pluviométrie annuelle.

Les mois les plus sensibles aux pluies sont les mois de mars, septembre, octobre et novembre.

Ainsi le climat du territoire communal de Neffiès est typiquement méditerranéen, c'est-à-dire caractérisé par une sécheresse d'été et une prépondérance des pluies d'automne ; une grosse partie de ces pluies tombent sous forme d'averses violentes sur un petit nombre de jours.

4.1.1.2 Température

Ces températures moyennes mensuelles sont issues des relevés de la station de Pézenas de 2008 à 2017. Les données disponibles sont :

- Moyenne des températures maximales,
- Température moyenne,
- Moyenne des températures minimales.

Ces données sont reportées sous forme d'histogrammes :

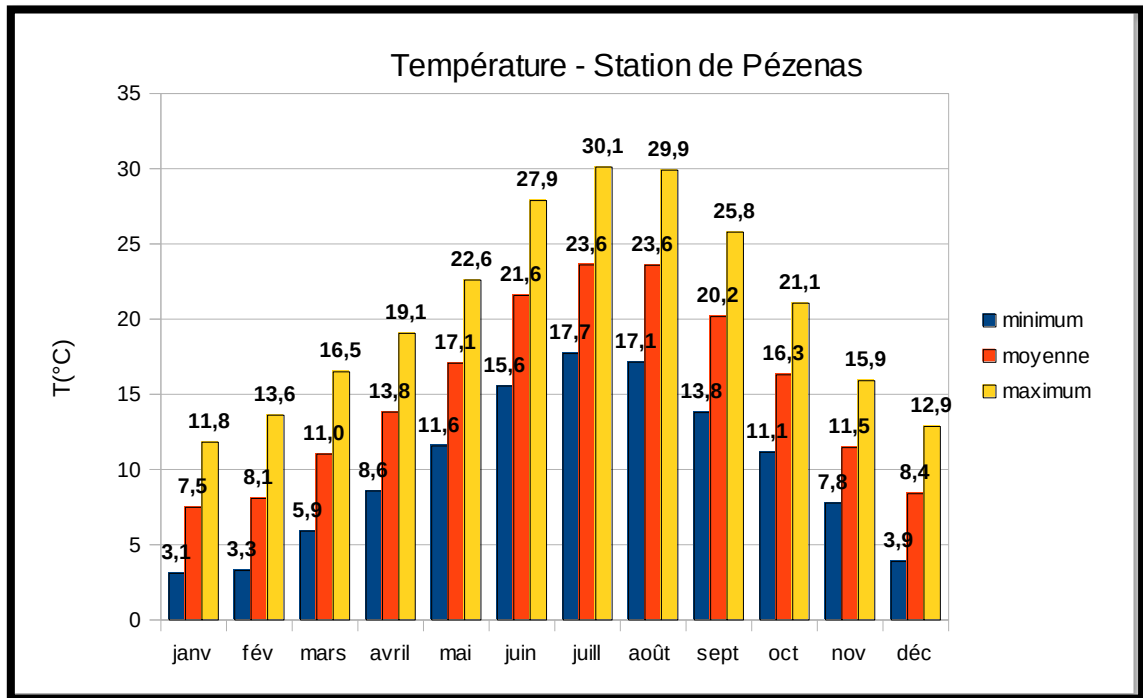


Figure 2 : Répartition des températures – Pézenas – 2008 – 2017

L'évolution des températures tout au long de l'année est régulière. Les gelées apparaissent généralement au cours du mois de novembre et disparaissent fin mars.

La distribution des températures est caractéristique d'un climat méditerranéen, les variations saisonnières sont bien marquées :

- Un été chaud, avec des maxima en juillet et août pouvant atteindre plus de 30 °C (32,1°C en 2015),
- Un hiver froid mais peu vigoureux, la température étant très rarement en dessous de 0°, et ne dépasse jamais les -5° C (-1° en 2012).

Dans l'ensemble, le climat reste tempéré. La température moyenne annuelle est d'environ 15°C.

4.1.1.3 Les vents

La rose des vents a été établie au poste de Pézenas de janvier à décembre 2006.

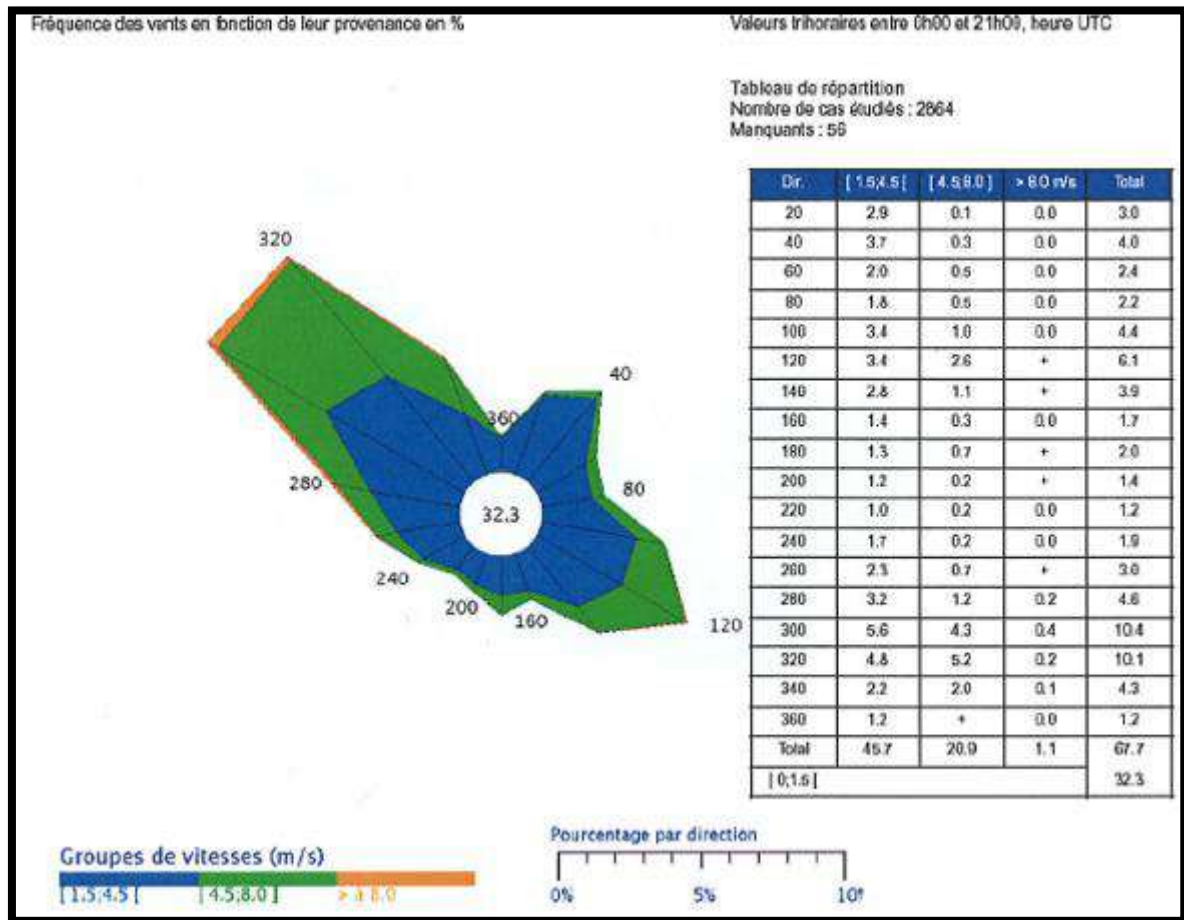


Figure 3 : Rose des Vents au poste de Pézenas en décembre 2006

Elle met en évidence :

- Un régime dominant nord-ouest de type Mistral ou Tramontane (environ 30 % des mesures).
- Des vents du secteur sud est de type vent d'autan (environ 18 % des mesures).
- Une vitesse moyenne du vent inférieure à 16 km/h dans 78% des cas, dont environ 32% inférieure à 5,5 km/h.
- Des vents de vitesse supérieure à 28 km/m dans seulement 1% des mesures.

Les rafales les plus violentes sont pour la majorité en provenance du secteur nord-ouest.

4.1.2 Pluviométrie

Météo France ne gère pas de station pluviométrique (à enregistrement continu ou avec un pas de temps de 6 minutes) sur Neffîès ni à proximité. En pratique, on ne dispose de valeurs statistiques de pluies fortes à rares sur de courtes durées (c'est-à-dire des mesures d'intensités d'orage) et sur une longue période d'observation qu'à la **station de Montpellier** (aéroport de Fréjorgues).

Le traitement des valeurs statistiques enregistrées sur cette station a permis au L.H.M. d'établir des relations exprimant l'intensité de pluie en fonction de la durée sous la forme suivante :

- $I \text{ (mm/h)} = 52,6 \times T^{-0,63}$ en fréquence décennale
- $I \text{ (mm/h)} = 86,7 \times T^{-0,58}$ en fréquence centennale

I est l'intensité de pluie, exprimée en mm/h, durant la durée T exprimée en heures.

Ce sont ces pluies statistiques qui sont utilisées dans la suite de ce rapport. On peut noter que l'application des coefficients proposés par l'Instruction Technique de juin 1977, généralement utilisés en études de dimensionnement des réseaux d'assainissement pluvial, conduit à des valeurs proches en cas d'orage de fréquence centennale d'une durée de 15 à 30 minutes. Pour des pluies d'une heure, un écart significatif apparaît entre les deux approches.

Les cumuls de pluie donnés par ces relations sont alors de 53 mm en fréquence décennale et de 87 mm en fréquence centennale pour une averse d'une durée d'une heure. Un ajustement par loi de Gumbel sur les enregistrements effectués par Météo France à Montpellier conduit à retenir des valeurs de hauteur de précipitation en une heure de 55 et 85 mm en fréquences décennale et centennale respectivement, ce qui est cohérent avec les valeurs données par ces formules.

Un traitement statistique des pluies de courtes durées à la station de Montpellier, mais sur une durée d'observation plus courte, a conduit le Ministère de l'Équipement à proposer des formules un peu différentes pour des pluies de fréquence décennale et d'une durée comprise entre 6 et 30 minutes (formule de Montana exprimant l'intensité I sous la forme $I = a \times T^{-b}$ pour I en mm/h et la durée de pluie T en minutes, avec $a = 310$ et $b = 0,362$) : cette formulation est utilisée ici pour des pluies de moins de 30 minutes, les formules indiquées plus haut servant à déterminer les pluies plus longues, d'une durée comprise entre 30 minutes et 6 heures.

Nous rappelons dans le tableau suivant les valeurs de hauteurs de pluies pour différentes périodes de retour et pour quelques durées d'événement telles qu'elles résultent d'un traitement par ajustement statistique par Loi de Gumbel.

Ce sont ces éléments de pluviométrie statistique, établis au niveau de Montpellier, qui sont appliqués au cas de Neffîès :

**Coefficients de Montana pour des pluies
de durée de 1 heure à 48 heures**

Durée de retour	a	b
5 ans	18.242	0.744
10 ans	22.996	0.748
20 ans	28.313	0.75
30 ans	31.715	0.75
50 ans	36.32	0.75
100 ans	43.16	0.749

Figure 4 : Coefficients de Montana - Pluies longues

ENTECH Ingénieurs Conseils

Coefficients de Montana pour des pluies de durée de 6 minutes à 1 heure

Durée de retour	a	b
5 ans	4.547	0.41
10 ans	5.248	0.403
20 ans	5.888	0.394
30 ans	6.234	0.388
50 ans	6.66	0.38
100 ans	7.279	0.373

Figure 5 : Coefficients de Montana - Pluies courtes

4.2 ANALYSE HYDROLOGIQUE DE LA SITUATION ACTUELLE – NEFFIES

4.2.1 Caractérisation des conditions de ruissellement

Afin de pouvoir quantifier par la suite l'importance relative des dysfonctionnements et de quantifier l'impact de l'urbanisation future, il est nécessaire de caractériser les conditions de ruissellement sur les différents bassins versants puis de déterminer des volumes et des débits de ruissellement pour divers cas d'orage par type de secteur.

Dans le cas de Neffiès, nous avons identifié six types de zones sur le plan de l'hydrologie en fonction de l'occupation des sols, de la couverture végétale, de la nature des sols et des pentes.

Ces types de secteur sont décrits dans le tableau suivant, qui donne le coefficient de ruissellement associé à chacun de ces types de zone :

Type de secteur	Occupation des sols	Coefficient de ruissellement
1	Vignes sur terrain presque plat	18 à 20%
2	Cultures (champs) sur terrain presque plat	18 à 20%
3	Friches sur terrain peu pentu	10 à 15%
4	Centre urbain historique ou ancien	85,00%
5	Secteur pavillonnaire peu dense	50 à 55%
6	Lotissement récent (assez dense)	60,00%

Tableau 1 : Coefficient de ruissellement par type de secteur en pluie décennale

Plus précisément, en secteur urbain et selon le type d'habitat, les coefficients de ruissellement peuvent atteindre des valeurs relativement élevées du fait de la forte imperméabilisation des sols notamment.

Type d'habitat	Coefficient de ruissellement
Habitat ancien (maison mitoyennes)	80 à 90%
Habitat de type pavillonnaire sur terrain pentu	60 à 70%
Habitat de type pavillonnaire sur terrain peu pentu	40 à 50%
Lotissement récent	55 à 65%

Tableau 2 : Coefficient de ruissellement en secteur urbain

Nota : La valeur des coefficients de ruissellement correspond à une moyenne en pluie de fréquence décennale. Pour un événement de fréquence centennale, ces coefficients sont majorés de 10 % de leur valeur.

Ces tableaux permettent de montrer les points suivants :

- Le remplacement d'une zone agricole par un lotissement peut multiplier par 3 ou 4 le volume ruisselé en surface. Le débit peut être également augmenté dans de très fortes proportions à la fois du fait de l'augmentation du volume ruisselé et à cause de l'accélération de l'écoulement en collecteur par rapport à un écoulement diffus en surface
- L'imperméabilisation quasi-complète des sols au niveau d'une zone d'activité sur une ancienne zone agricole multiplie par 4 à 4,5 le volume ruisselé et le débit de pointe.

Il convient aussi de prendre en compte que les systèmes de collecte des eaux pluviales et d'infiltration sont en général dimensionnés pour des orages de **fréquence vingtennale** : en zone vulnérable (du fait de la densité de l'habitat par exemple), l'aménagement d'ensemble doit être conçu en envisageant des dispositifs spécifiques permettant de limiter le risque d'inondation à des pluies fortes à exceptionnelles, par mise en place d'une politique de maîtrise des écoulements d'eaux pluviales ;

Ainsi, la définition de mesures compensatoires à l'imperméabilisation et de prescriptions spécifiques paraît nécessaire pour tout nouveau développement conséquent de la commune.

4.2.2 Caractérisation des bassins et sous-bassins versants

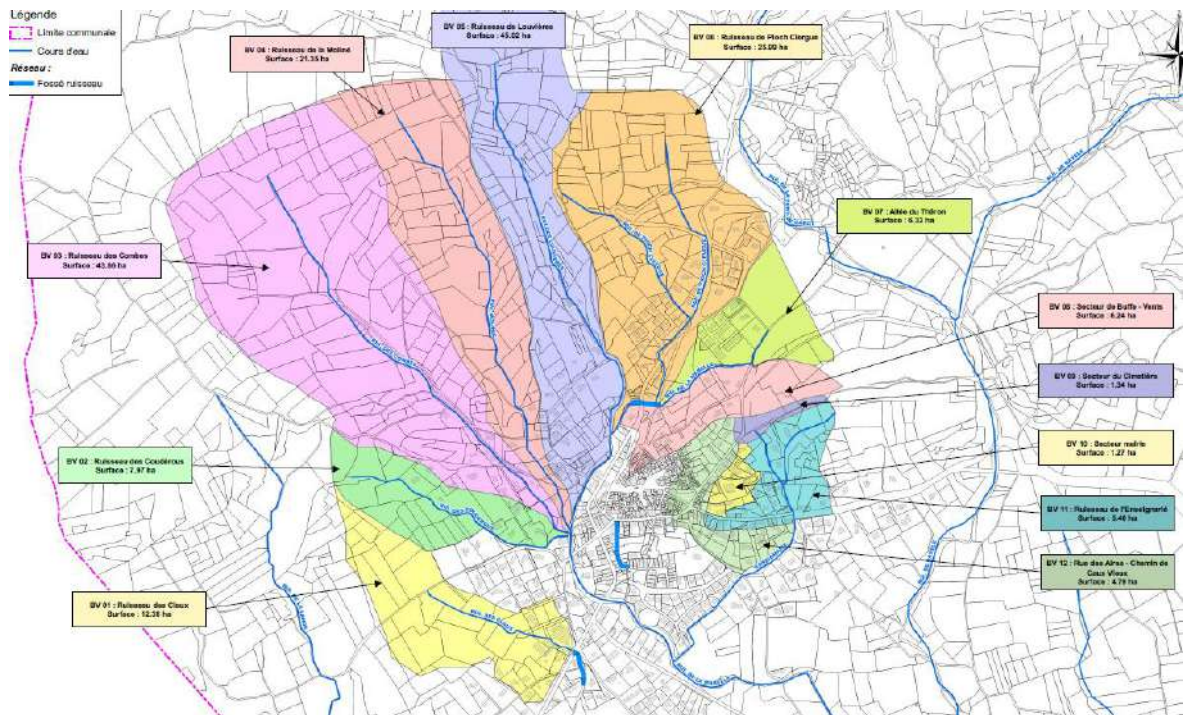
Afin de procéder à une analyse hydrologique, nous avons délimité **les bassins versants associés aux différents ruisseaux non cartographiés dans le PPRI communal**. Le plan correspondant est joint au présent dossier.

Le tableau page suivante indique les caractéristiques hydrologiques de ces bassins versants au niveau de différents points de contrôle, qui correspondent à l'exutoire au niveau de chacun des cours d'eau :

Bassin versant	Surface (ha)	Longueur (m)	Pente (%)	Coef de ruissellement (%)	Temps de concentration (min)
BV Ruisseau des Claux Jaune	12,38	770	0,9	54	13
BV Ruisseau des Coudérous Vert	7,97	760	2,7	43	10
BV Ruisseau des Combes Mauve	43,86	1444	6,2	44	8
BV Ruisseau de la Moliné Rouge	21,35	1354	4,5	36	12
BV Ruisseau de Louvières Bleu	45,02	1915	4,6	38	13
BV Ruisseau de Pioch Clergue Orange	25,99	1116	4,5	48	8
BV Allée du Théron Vert clair	6,32	657	2,8	47	9
BV Secteur de Buffe - Vents Rose	6,24	522	5,8	52	6
BV Secteur du cimetière Violet	1,34	200	1	38	9
BV Secteur Mairie Jaune	1,27	223	4,7	57	6
BV Ruisseau de l'Enseignarié Turquoise	5,46	362	1,6	51	7
BV Rue des Aires – Chemin de Caux Vieux Gris	4,79	500	3,5	57	7

Nota : le temps de concentration mesure la durée maximale mise par une goutte de pluie tombant sur le bassin versant pour en atteindre l'exutoire. Cette durée est évaluée par application de formules statistiques classiques (Giandotti, Passini, Desbordes ...) et par évaluation du rapport entre le plus long chemin hydraulique et la vitesse moyenne d'écoulement le long de ce chemin. Les coefficients de ruissellement sont relatifs à des pluies de fréquence décennale.

ENTECH Ingénieurs Conseils



Le réseau pluvial des zones limitrophes de la zone urbaine de Neffiès a fait l'objet d'un relevé et report sur fond cadastral : le plan correspondant est joint au présent dossier. La structure des fossés enherbés et leurs pentes associées définissent les bassins versants de collecte associés aux différentes antennes de ce réseau pluvial.

4.2.3 Détermination des débits de pointe

Pour cette approche hydraulique, et afin de déterminer, les **débits générés et ruisselés** sur les différents bassins versants (qui auront été définis préalablement dans le cadre de l'étude), il sera utilisé la **formule de Caquot**, en application de l'instruction technique de 1977, en milieu urbain et la **formule rationnelle**, pour les bassins versants ruraux.

Un bassin versant sera considéré comme relevant du « cas urbanisé », s'il est équipé de systèmes de collecte des eaux pluviales (fossés et collecteurs) et si le pourcentage de surfaces imperméabilisées (toitures, voiries, aires de stationnement, etc...) est au minimum de l'ordre de 20% de la surface totale du bassin.

Il est possible d'utiliser la formule de l'Instruction Technique (IT) 77 284, dite **formule de Caquot**.

Pour des bassins versants d'allongement 2 ($E = L / A^{0.5}$; L, longueur du cheminement hydraulique ; A, surface du bassin versant), le débit de ruissellement est donné par la relation ci-dessous :

$$Q(m^3/s) = K \cdot I^\alpha \cdot C^\beta \cdot A^\gamma \cdot m$$

Avec :

I = Pente moyenne pondérée du bassin versant (m/m)

C = Coefficient de ruissellement (= coefficient d'imperméabilisation)

A = Superficie du bassin versant (ha)

K, α , β , γ = paramètres fonctions des valeurs a et b de Montana et de la période de retour (T) de la pluie

m = Coefficient d'ajustement lié à la forme (allongement) du bassin versant

Pour des bassins versants d'allongement E différent de 2, on doit introduire une correction débimétrique m dont la formule répond à (Desbordes, 1984) :

$$m = (E/2)^{(0,7 \cdot b)}$$

Limites de validité :

- sur A : Validité absolue pour $5 \text{ ha} < A < 20 \text{ ha}$
- Validité affirmée pour $1 \text{ ha} < A < 5 \text{ ha}$ et $20 \text{ ha} < A < 200 \text{ ha}$
- sur I : Valable pour $0,2 \% < I < 5 \%$
- sur C : $C > 0,2$.

Pour les bassins plus ruraux, périphérique à une agglomération et vierge de tout aménagement significatif, il est proposé d'utiliser **la formule rationnelle** qui s'écrit :

$$Q_p \text{ (l/s)} = 2,78 \cdot C \cdot i \cdot A$$

Bien que d'application très simple, cette formule suppose l'évaluation de 2 variables : le coefficient de ruissellement C et le temps de concentration t_c .

Pour l'évaluation du **coefficient de ruissellement**, il sera utilisé formule suivante (Astier et al. 1993) :

$$C_r = 0,8 \times (1 - (P_0/P_j))$$

P_j (T), étant la pluie journalière en mm pour une occurrence donnée T

P_0 correspond à un seuil de rétention initial et est fourni dans le tableau suivant :

Couvert	Morphologie	Pente (%)	Nature du sol		
			Sableux	Limoneux	Argileux compact
boisé	plat	0 – 5	90	65	50
	ondulé	5 – 10	75	55	35
	pentu	10 – 30	60	45	25
prairie	plat	0 – 5	85	60	50
	ondulé	5 – 10	80	50	30
	pentu	10 – 30	70	40	25
culture	plat	0 – 5	65	35	25
	ondulé	5 – 10	50	25	10
	pentu	10 – 30	35	10	0

Seuils de ruissellement P_0 en mm (d'après Astier et al. 1993)

Dans le cas d'un bassin versant présentant différentes natures de sols et de pente, on procèdera à une analyse de l'occupation des sols du bassin selon les critères du tableau ci-avant. Pour chaque valeur P_{0k} particulière, on détermine la surface correspondante A_k et le coefficient correspondant C_k . On calcule le coefficient moyen de ruissellement avant aménagement par la moyenne pondérée par les surfaces A_k , des coefficients de ruissellement C_k , soit :

$$C_r = (\sum C_k \cdot A_k) / A$$

Pour l'évaluation **du temps de concentration**, il est proposé de retenir une formule établie par Philippe Lefort à partir d'une relation d'Askew. Cette formule a été utilisée pour l'étude des dimensionnements des ouvrages hydrauliques de franchissement du TGV Méditerranée (Astier et al. 1993).

Elle s'écrit :

$$T_c = 1,8 \cdot L^{0,6} \cdot I^{-0,33} \cdot R_m^{-0,23}$$

Avec :

t_c en heures,

L la longueur du chemin principal d'écoulement en km,

I la pente moyenne **des versants** le long de ce chemin en m/m

R_m le ruissellement en mm, répondant à :

$$R_m = 0,8 \cdot (P_j - P_0)$$

4.2.3.1 BV Ruisseau des Claux

	Rue	Surface (ha)	Longueur (m)	Pente (%)	Coef de ruissellement	Temps de concentration	Débits de pointe (m³/s)			
							T = 5 ans	T = 10 ans	T = 20 ans	T = 100 ans
BV Ruisseau des Claux (BV Jaune)	Total BV1 - Ruisseau des Claux	12,38	770	0,9	54%	13	0,8	1,4	1,9	3,0

4.2.3.2 BV Ruisseau des Coudérous

	Rue	Surface (ha)	Longueur (m)	Pente (%)	Coef de ruissellement	Temps de concentration	Débits de pointe (m³/s)			
							T = 5 ans	T = 10 ans	T = 20 ans	T = 100 ans
BV Ruisseau des Coudérous (BV Vert)	Total BV2 - Ruisseau des Coudérous	7,97	760	2,7	43%	10	0,7	1,2	1,5	2,3

4.2.3.3 BV Ruisseau des Combes

	Rue	Surface (ha)	Longueur (m)	Pente (%)	Coef de ruissellement	Temps de concentration	Débits de pointe (m³/s)			
							T = 5 ans	T = 10 ans	T = 20 ans	T = 100 ans
BV Ruisseau des Combes (BV Mauve)	Total BV3 - Ruisseau des Combes	43,86	1444	6,2	44%	8	4,8	7,2	9,0	13,2

4.2.3.4 BV Ruisseau de la Moliné

	Rue	Surface (ha)	Longueur (m)	Pente (%)	Coef de ruissellement	Temps de concentration	Débits de pointe (m³/s)			
							T = 5 ans	T = 10 ans	T = 20 ans	T = 100 ans
BV Ruisseau de la Moliné (BV Rouge)	Total BV4 - Ruisseau de la Moliné	21,35	1354	4,5	36%	12	1,4	2,5	3,4	5,6

4.2.3.5 BV Ruisseau de Louvières

	Rue	Surface (ha)	Longueur (m)	Pente (%)	Coef de ruissellement	Temps de concentration	Débits de pointe (m³/s)			
							T = 5 ans	T = 10 ans	T = 20 ans	T = 100 ans
BV Ruisseau de Louvières (BV Bleu)	Total BV5 - Ruisseau de Louvières	45,02	1915	4,6	38%	13	3,1	5,3	6,8	11,7

4.2.3.6 BV Ruisseau de Pioch Clergue

	Rue	Surface (ha)	Longueur (m)	Pente (%)	Coef de ruissellement	Temps de concentration	Débits de pointe (m³/s)			
							T = 5 ans	T = 10 ans	T = 20 ans	T = 100 ans
BV Ruisseau de Pioch Clergue (BV Orange)	Total BV6 - Ruisseau de Pioch Clergue	25,99	1116	4,5	48%	8	3,1	4,6	5,6	7,9

4.2.3.7 BV Allée du Théron

	Rue	Surface (ha)	Longueur (m)	Pente (%)	Coef de ruissellement	Temps de concentration	Débits de pointe (m³/s)			
							T = 5 ans	T = 10 ans	T = 20 ans	T = 100 ans
BV Allée du Théron (BV Vert Clair)	Total BV7 - Allée du Théron	6,32	657	2,8	47%	9	0,7	1,1	1,3	1,9

4.2.3.8 BV Secteur de Buffe – Vents

	Rue	Surface (ha)	Longueur (m)	Pente (%)	Coef de ruissellement	Temps de concentration	Débits de pointe (m³/s)			
							T = 5 ans	T = 10 ans	T = 20 ans	T = 100 ans
BV Secteur de Buffe - Vents (BV Rose)	Total BV8 - Secteur de Buffe - Vents	6,24	522	5,8	52%	6	1,0	1,4	1,6	2,1

4.2.3.9 BV Secteur du Cimetière

	Rue	Surface (ha)	Longueur (m)	Pente (%)	Coef de ruissellement	Temps de concentration	Débits de pointe (m³/s)			
							T = 5 ans	T = 10 ans	T = 20 ans	T = 100 ans
BV Secteur du Cimetière (BV Violet)	Total BV9 - Secteur du cimetière	1,34	200	1	38%	9	0,1	0,2	0,3	0,4

4.2.3.10 BV Secteur Mairie

	Rue	Surface (ha)	Longueur (m)	Pente (%)	Coef de ruissellement	Temps de concentration	Débits de pointe (m³/s)			
							T = 5 ans	T = 10 ans	T = 20 ans	T = 100 ans
BV Secteur Mairie (BV Jaune)	Total BV10 - Secteur Mairie	1,27	223	4,7	57%	6	0,2	0,3	0,4	0,4

4.2.3.11 BV Ruisseau de l'Enseignarié

	Rue	Surface (ha)	Longueur (m)	Pente (%)	Coef de ruissellement	Temps de concentration	Débits de pointe (m³/s)			
							T = 5 ans	T = 10 ans	T = 20 ans	T = 100 ans
BV Ruisseau de l'Enseignarié (BV Turquoise)	Total BV11 - Ruisseau de l'Enseignarié	5,46	362	1,6	51%	7	0,7	1,1	1,3	1,9

4.2.3.12 BV Rue des Aires – Chemin de Caux Vieux

	Rue	Surface (ha)	Longueur (m)	Pente (%)	Coef de ruissellement	Temps de concentration	Débits de pointe (m³/s)			
							T = 5 ans	T = 10 ans	T = 20 ans	T = 100 ans
BV Rue des Aires - Chemin de Caux Vieux (BV Gris)	Total BV12 - Rue des Aires - Chemin de Caux Vieux	4,79	500	3,5	57%	7	0,6	1,0	1,5	1,9

5 DIAGNOSTIC DU RESEAU PLUVIAL

5.1 STRUCTURATION DU RESEAU PLUVIAL

Le réseau pluvial de Neffiès au niveau des ruisseaux non cartographiés dans le PPRI communal est composé de fossés enherbés et d'ouvrages de franchissement permettant le transfert des eaux pluviales vers le bourg de la commune.



Hors des zones urbanisées, les eaux s'écoulent librement pour être majoritairement infiltrées de manière diffuse, une petite partie atteignant le réseau hydrographique de ruisseaux ou de fossés.

5.2 ANALYSE DES CAPACITES HYDRAULIQUES DES PRINCIPAUX OUVRAGES STRUCTURANTS

L'évaluation des capacités hydrauliques des principaux ouvrages structurants, permettra par la suite de déterminer, ruisseau par ruisseau, la fréquence des événements pluvieux pouvant être acceptés par les ruisseaux

Ces calculs ne sont développés que pour les bassins de collecte dans lesquels sont recensés des ouvrages pluviaux particuliers (canalisations, fossés enherbés, fossés bétons...).

Pour calculer la capacité hydraulique des canalisations, la formule de Manning Strickler est appliquée : $Q = k_3 \cdot K \cdot D^{\frac{8}{3}} \cdot I^{\frac{1}{2}}$

Où : Q : débit en m³/s

D : diamètre en mm

k_3 : coefficient d'homogénéité (=0.3117)

K : coefficient de rugosité (=35)

I : pente en mm/m

Les diamètres des canalisations ont été déterminés lors de la reconnaissance terrain.

Le coefficient de rugosité est évalué à 35 pour les fossés enherbés, principal composant du réseau pluvial au niveau des ruisseaux non cartographiés au PPRI communal.

La pente a été estimée sur le terrain ainsi qu'à partir des données cartographiques disponibles (IGN).

Les tableaux suivants présentent l'évaluation des capacités hydrauliques des fossés et/ou ouvrages particuliers à la suite de relevés sur le terrain de profils en travers **in situ**.

5.2.1 Ruisseau des Claux

	Localisation	Repère	Type	Dimensions (m)	Pente (%)	Débit maximal admissible (m³/s)
BV Ruisseau des Claux (BV Jaune)	Ruisseau des Claux	FN8	Fossé enherbé	0,7/1,1/0,7	0,9	0,9
	Ruisseau des Claux	FN9	Fossé enherbé	0,8/1,7/1,2	0,9	2,1
	Cave coopérative	CB6	Cadre bétonné	0,85x1,0	0,9	2,3
	RD15	CB7	Buse	Ø900	0,9	1,7

5.2.2 Ruisseau des Coudérous

	Localisation	Repère	Type	Dimensions (m)	Pente (%)	Débit maximal admissible (m³/s)
BV Ruisseau des Coudérous (BV Vert)	Chemin des Geissières	FN10	Fossé enherbé	4/6,5/4,2	2,7	176
	Chemin des Geissières	FN11	Fossé enherbé	1/1,8/0,6	2,7	3,8
	Chemin des Geissières	Profil 9	Fossé enherbé	0,8/2,2/0,8	2,7	3,8

5.2.3 Ruisseau des Combes

	Localisation	Repère	Type	Dimensions (m)	Pente (%)	Débit maximal admissible (m3/s)
BV Ruisseau des Combes (BV Mauve)	Chemin des Mines	FN12	Fossé enherbé	1,7/5/1,3	6,2	41,7
	Chemin des Mines	CB1	Cadre bétonné	1,6x1,0	6,2	17,4
	Chemin des Mines	Profil 7	Fossé enherbé	0,7/2,4/1,3	6,2	6,2

5.2.4 Ruisseau de la Moliné

	Localisation	Repère	Type	Dimensions (m)	Pente (%)	Débit maximal admissible (m3/s)
BV Ruisseau de la Moliné (BV Rouge)	Impasse proche Chemin de Vailhan	FN15	Fossé enherbé	0,9/1,3/0,8	4,5	3,5
	Chemin des Mines	Profil 8	Fossé enherbé	1,7/5/4	4,5	57,3
	Chemin des Mines	FN14	Fossé enherbé	3/5/1,7	4,5	83,1
	Chemin des Mines	CB2	Buse	ø3000	4,5	92,8
	Avenue de la Rezclause	Profil 5	Fossé enherbé	3/8/5,8	4,5	218
	Avenue de la Rezclause	Profil 6	Fossé enherbé	0,6/6,8/6,3	4,5	16,4

5.2.5 Ruisseau de Louvières

Il n'a pas été déterminé la capacité hydraulique des ouvrages structurants au niveau du ruisseau de Louvières, ce dernier ayant fait l'objet d'une modélisation dans le cadre du PPRI communal. La capacité hydraulique des ouvrages ainsi que les débordements associés en cas de capacité limitante des ouvrages ont d'ores et déjà été déterminés.

5.2.6 Ruisseau de Pioch Clergue

	Localisation	Repère	Type	Dimensions (m)	Pente (%)	Débit maximal admissible (m3/s)
BV Ruisseau de Pioch Clergue (BV Orange)	Chemin de la Source	FN18	Fossé enherbé	1,8/6/2,9	4,5	61,3
	Chemin de la Source	FN19	Fossé enherbé	1,1/2,2/1	4,5	8,3
	Rue des Vignerons	FN22	Fossé enherbé	3/5,2/4,1	4,5	127,6
	Rue des Vignerons	CB5	Buse	2*Ø1200	4,5	16,1
	Avenue de la Resclauze	CB4	Voûte en arc	3,3/2/1,2/2,1	4,5	51
	Avenue de la Resclauze	FN23	Buse	2,4/4,8/1,8	4,5	61,2

5.2.7 Ruisseau de la Marelle

	Localisation	Repère	Type	Dimensions (m)	Pente (%)	Débit maximal admissible (m3/s)
BV Allée du Théron (BV Vert Clair)	Ruisseau de la Marelle	Profil 2	Fossé enherbé	1,2/1,1/0,6	2,8	2,7
	Ruisseau de la Marelle	Profil 3	Fossé enherbé	1/1,1/2,1	2,8	5,7

5.2.8 Ruisseau de l'Ensegnarié

	Localisation	Repère	Type	Dimensions (m)	Pente (%)	Débit maximal admissible (m3/s)
BV Ruisseau de l'Ensegnarié (BV Turquoise)	Ruisseau de l'Ensegnarié	Profil 1	Fossé enherbé	1,3/3,1/1,5	1,6	10
	Ruisseau de Pech-Rome	FN4	Fossé enherbé	0,6/3,7/3,7	1,6	5,8
	Ruisseau de l'Ensegnarié	FN3	Fossé enherbé	1/3,1/2,6	1,6	9,1
	Avenue de Fontes	FN2	Fossé enherbé	1,2/2,7/2,2	1,6	9,6
	D174	FN6	Buse	Ø1500	1,6	4,4
	Chemin des Tuileries	FN1	Fossé enherbé	0,8/2,8/2,2	1,6	5,7
	Chemin des Tuileries	Profil 4	Fossé enherbé	0,9/3,2/2,5	1,6	7,8
	Chemin de Caux Vieux	FN7	Fossé bétonné	3,3x1,5	2,5	33,3

6 IDENTIFICATION DES INSUFFISANCES

Le repérage précis de l'ensemble des réseaux pluviaux, plus précisément au niveau des ruisseaux non cartographiés au PPRI communal, sur le terrain et des entretiens avec la collectivité ont permis d'avoir une première idée des zones de débordements, d'accumulation d'eaux pluviales ...

Dans les tableaux ci-dessous sont présentés, pour comparaison, les capacités hydrauliques des principales branches du réseau pluvial au niveau des ruisseaux non cartographiés au PPRI communal ainsi que les débits produits localement pour différentes périodes de retour : 5, 10, 20, 100 ans.

- La couleur verte signifie que la capacité hydraulique du réseau pluvial est suffisante pour la période de retour considérée.
- La couleur orange signifie que la capacité hydraulique du réseau pluvial est à peine suffisante,
- La couleur rouge signifie que la capacité hydraulique du réseau pluvial est insuffisante pour collecter les eaux lors de la période de retour considérée

Il est à noter que par cette méthode de comparaison, les débits générés par les bassins de collecte sont comparés à la capacité hydraulique de chacun des ouvrages structurants composant le réseau de collecte du bassin associé.

Cette méthode peut entraîner une surestimation des débits générés au droit de certains ouvrages pluviaux. C'est pourquoi en complément de cette identification des insuffisances, une modélisation des ruisseaux non cartographiés au PPRI a été réalisée afin d'estimer au mieux les éventuelles insuffisances du réseau au droit des ouvrages pluviaux.

Une note complémentaire sur la modélisation des ruisseaux est jointe en annexe du présent rapport.

Rappel :

Le dimensionnement des réseaux mis en place relève de la seule responsabilité du maître d'ouvrage, et aucun texte n'impose la période de retour de l'événement pluviométrique le plus sévère face auquel une collectivité doit se protéger.

En l'absence de réglementation locale, l'application de la norme NF EN 752-2- concernant le degré de protection que devraient conférer les systèmes publics d'évacuation d'eaux pluviales est préconisé. Cette norme préconise, pour les zones urbaines résidentielles, un dimensionnement des réseaux pluviaux pour pouvoir collecter les eaux de ruissellement d'un événement de fréquence vingtennale.

6.1 RUISSEAU DES CLAUX



Ruisseau des Claux (FN8)



Ruisseau des Claux (FN9)



Ruisseau des Claux (CB6)



Ruisseau des Claux (CB7)

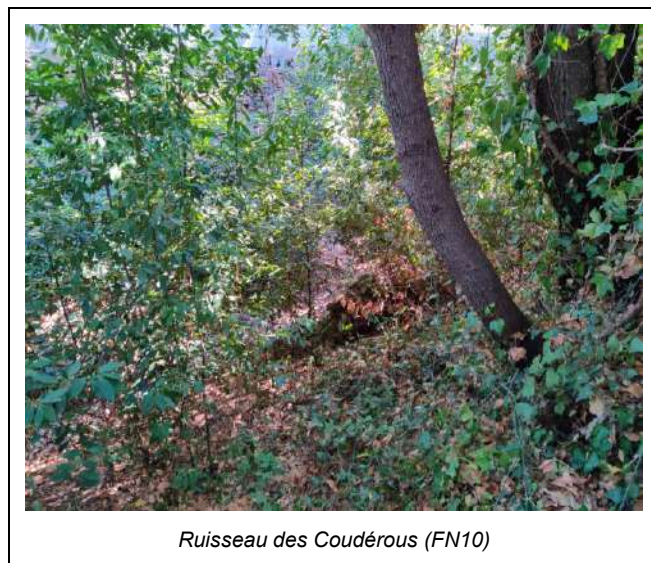
Localisation	Repère	Type	Dimensions (m)	Pente (%)	Débit maximal admissible (m3/s)	Débits de pointe (m3/s)				Capacité
						T = 5 ans	T = 10 ans	T = 20 ans	T = 100 ans	
Ruisseau des Claux	FN8	Fossé enherbé	0,7/1,1/0,7	0,9	0,9	0,8	1,4	1,9	3,0	5 ans
Ruisseau des Claux	FN9	Fossé enherbé	0,8/1,7/1,2	0,9	2,1	0,8	1,4	1,9	3,0	20 ans
Cave coopérative	CB6	Cadre bétonné	0,85x1,0	0,9	2,3	0,8	1,4	1,9	3,0	20 ans
RD15	CB7	Buse	Ø900	0,9	1,7	0,8	1,4	1,9	3,0	10 ans

Il peut être constaté que le ruisseau des Claux présente des insuffisances **dès l'occurrence cinq ans** au niveau de tous les profils en travers relevés.

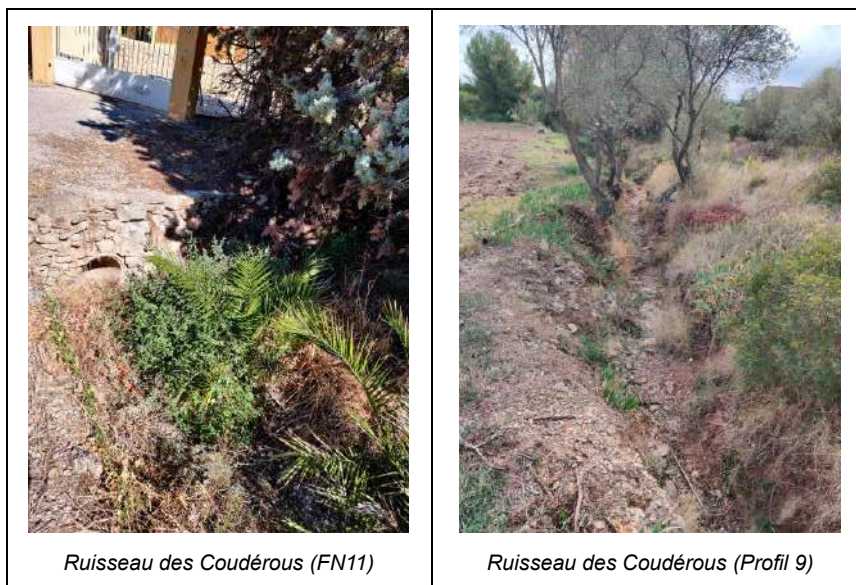
Ce secteur montrait d'ores et déjà des dysfonctionnements à l'époque du schéma de gestion des eaux pluviales de la commune. Le bassin versant drainé par ce ruisseau couplé à une forte réduction de sa section au niveau de la cave coopérative (Passage d'un cadre bétonné de 1,0m x 0,85 m à une buse Ø900) entraîne des débordements fréquents du ruisseau sur les champs alentours et la voirie.

Les profils en travers relevés ne peuvent être modifiés, s'agissant d'une zone de faible pente comportant des ouvrages situés en zone urbaine. Seuls des bassins de rétention pourront dans le futur limiter ces insuffisances. Actuellement, il convient dans cette zone de ne pas augmenter les surfaces imperméabilisées.

6.2 RUISSEAU DES COUDEROUS



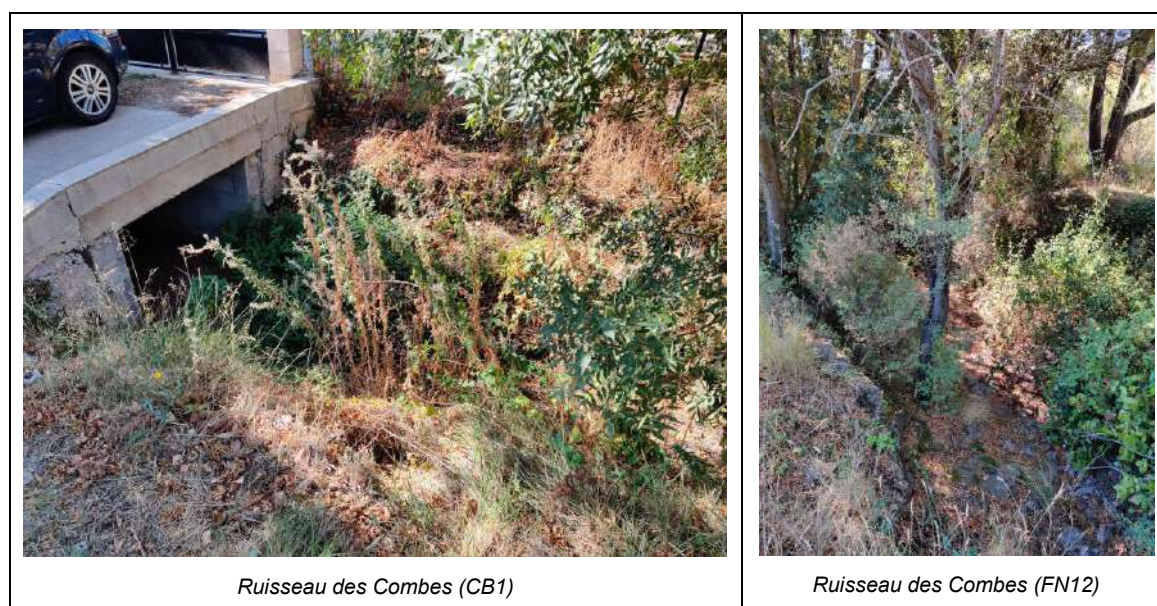
Ruisseau des Coudérous (FN10)



Localisation	Repère	Type	Dimensions (m)	Pente (%)	Débit maximal admissible (m3/s)	Débits de pointe (m3/s)				Capacité
						T = 5 ans	T = 10 ans	T = 20 ans	T = 100 ans	
Chemin des Geissières	FN10	Fossé enherbé	4/6,5/4,2	2,7	176	0,7	1,2	1,5	2,3	-
Chemin des Geissières	FN11	Fossé enherbé	1/1,8/0,6	2,7	3,8	0,7	1,2	1,5	2,3	-
Chemin des Geissières	Profil 9	Fossé enherbé	0,8/2,2/0,8	2,7	3,8	0,7	1,2	1,5	2,3	-

Le ruisseau des Coudérous présente une capacité suffisante pour l'occurrence centennale au niveau des profils en travers relevés.

6.3 RUISSEAU DES COMBES





Ruisseau des Combes (Profil 7)

Localisation	Repère	Type	Dimensions (m)	Pente (%)	Débit maximal admissible (m3/s)	Débits de pointe (m3/s)				Capacité
						T = 5 ans	T = 10 ans	T = 20 ans	T = 100 ans	
Chemin des Mines	FN12	Fossé enherbé	1,7/5/1,3	6,2	41,7	4,8	7,2	9,0	13,2	-
Chemin des Mines	CB1	Cadre bétonné	1,6x1,0	6,2	17,4	4,8	7,2	9,0	13,2	-
Chemin des Mines	Profil 7	Fossé enherbé	0,7/2,4/1,3	6,2	6,2	4,8	7,2	9,0	13,2	5 ans

Le ruisseau des Combes présente des insuffisances **dès l'occurrence quinquennale** au niveau du profil en travers relevé à proximité de sa confluence avec le ruisseau de la Marelle.

6.4 RUISSEAU DE LA MOLINE



Ruisseau de la Moliné (FN14)



Ruisseau de la Moliné (FN15)



Ruisseau de la Moliné (CB2)

ENTECH Ingénieurs Conseils



Localisation	Repère	Type	Dimensions (m)	Pente (%)	Débit maximal admissible (m3/s)	Débits de pointe (m3/s)				Capacité
						T = 5 ans	T = 10 ans	T = 20 ans	T = 100 ans	
Impasse proche Chemin de Vailhan	FN15	Fossé enherbé	0,9/1,3/0,8	4,5	3,5	1,4	2,5	3,4	5,6	50 ans
Chemin des Mines	Profil 8	Fossé enherbé	1,7/5/4	4,5	57,3	1,4	2,5	3,4	5,6	-
Chemin des Mines	FN14	Fossé enherbé	3/5/1,7	4,5	83,1	1,4	2,5	3,4	5,6	-
Chemin des Mines	CB2	Buse	Ø3000	4,5	92,8	1,4	2,5	3,4	5,6	-
Avenue de la Rezclause	Profil 5	Fossé enherbé	3/8/5,8	4,5	218	1,4	2,5	3,4	5,6	-
Avenue de la Rezclause	Profil 6	Fossé enherbé	0,6/6,8/6,3	4,5	16,4	1,4	2,5	3,4	5,6	-

Il peut être constaté que le ruisseau de la Moliné présente une insuffisance à l'**occurrence cinquantennale** au niveau du profil en travers relevé à proximité de l'impasse proche du Chemin de Vailhan.

Le fossé enherbé s'élargit alors en aval au niveau du chemin des Mines et présente alors une capacité suffisante pour l'**occurrence centennale** au niveau des profils en travers relevés.

L'ouvrage permettant le franchissement du Pont au niveau du Chemin des Mines présente également une capacité suffisante pour l'**occurrence centennale**.

Le fossé enherbé à proximité de l'avenue de la Rezclause présente également une capacité suffisante pour l'**occurrence centennale** au niveau des profils en travers relevés.

6.5 RUISSEAU DE PIOCH CLERGUE

6.5.1 Ruisseau de Pioch Clergue Branche Est



Ruisseau de Pioch Clergue Branche Est (FN18)

Localisation	Repère	Type	Dimensions (m)	Pente (%)	Débit maximal admissible (m3/s)	Débits de pointe (m3/s)				Capacité
						T = 5 ans	T = 10 ans	T = 20 ans	T = 100 ans	
Chemin de la Source	FN18	Fossé enherbé	1,8/6/2,9	4,5	61,3	3,1	4,6	5,6	7,9	-

La branche Est du ruisseau de Pioch Clergue présente une capacité suffisante pour l'**occurrence centennale** au niveau du profil en travers relevé.

6.5.2 Ruisseau de Pioch Clergue Branche Ouest

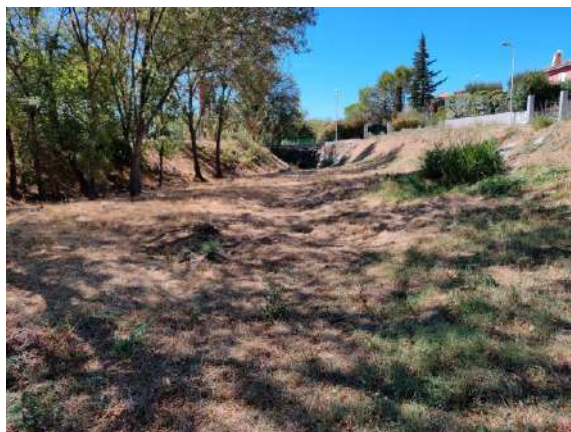


Ruisseau de Pioch Clergue Branche Ouest (FN19)

Localisation	Repère	Type	Dimensions (m)	Pente (%)	Débit maximal admissible (m3/s)	Débits de pointe (m3/s)				Capacité
						T = 5 ans	T = 10 ans	T = 20 ans	T = 100 ans	
Chemin de la Source	FN19	Fossé enherbé	1,1/2,2/1	4,5	8,3	3,2	4,8	5,9	8,2	-

La branche Ouest du ruisseau de Pioch Clergue présente une capacité suffisante pour l'**occurrence centennale** au niveau du profil en travers relevé.

6.5.3 Ruisseau de Pioch Clergue en aval de la confluence de ses branches



Ruisseau de Pioch Clergue (FN22)



Ruisseau de Pioch Clergue (CB5)

ENTECH Ingénieurs Conseils



Ruisseau de Pioch Clergue (CB4)



Ruisseau de Pioch Clergue (FN23)

Localisation	Repère	Type	Dimensions (m)	Pente (%)	Débit maximal admissible (m3/s)	Débits de pointe (m3/s)				Capacité
						T = 5 ans	T = 10 ans	T = 20 ans	T = 100 ans	
Rue des Vignerons	FN22	Fossé enherbé	3/5,2/4,1	4,5	127,6	3,2	4,8	5,9	8,2	-
Rue des Vignerons	CB5	Buse	2*Ø1200	4,5	16,1	3,2	4,8	5,9	8,2	-
Avenue de la Resclauze	CB4	Voûte en arc	3,3/2/1,2/2,1	4,5	51	3,2	4,8	5,9	8,2	-
Avenue de la Resclauze	FN23	Buse	2,4/4,8/1,8	4,5	61,2	3,2	4,8	5,9	8,2	-

Le ruisseau de Pioch Clergue en aval de la confluence de ses branches présente une capacité suffisante pour l'**occurrence centennale** au niveau des profils en travers relevés.

6.6 RUISSEAU DE LA MARELLE



Ruisseau de la Marelle (Profil 2)



Ruisseau de la Marelle (Profil 3)

Localisation	Repère	Type	Dimensions (m)	Pente (%)	Débit maximal admissible (m3/s)	Débits de pointe (m3/s)				Capacité
						T = 5 ans	T = 10 ans	T = 20 ans	T = 100 ans	
Ruisseau de la Marelle	Profil 2	Fossé enherbé	1,2/1,1/0,6	2,8	2,7	0,7	1,1	1,3	1,9	-
Ruisseau de la Marelle	Profil 3	Fossé enherbé	1/1,1/2,1	2,8	5,7	0,7	1,1	1,3	1,9	-

Le ruisseau de la Marelle, en amont de sa confluence avec le ruisseau de Pioch Clergue, présente une capacité suffisante pour l'**occurrence centennale** au niveau des profils en travers relevés.

6.7 RUISSEAU DE L'ENSEIGNARIE

6.7.1 Ruisseau de l'Enseignarié en amont de la confluence avec le ruisseau de Pech-Rome



Localisation	Repère	Type	Dimensions (m)	Pente (%)	Débit maximal admissible (m3/s)	Débits de pointe (m3/s)				Capacité
						T = 5 ans	T = 10 ans	T = 20 ans	T = 100 ans	
Ruisseau de l'Enseignarié	Profil 1	Fossé enherbé	1,3/3,1/1,5	1,6	10	0,7	1,1	1,3	1,9	-
Ruisseau de l'Enseignarié	FN3	Fossé enherbé	1/3,1/2,6	1,6	9,1	0,8	1,3	1,6	2,3	-

Le ruisseau de l'Enseignarié en amont de sa confluence avec le ruisseau de Pech-Rome présente une capacité suffisante pour **l'occurrence centennale** au niveau des profils en travers relevés.

6.7.2 Ruisseau de Pech-Rome



Ruisseau de Pech-Rome (FN4)

Localisation	Repère	Type	Dimensions (m)	Pente (%)	Débit maximal admissible (m3/s)	Débits de pointe (m3/s)				Capacité
						T = 5 ans	T = 10 ans	T = 20 ans	T = 100 ans	
Ruisseau de Pech-Rome	FN4	Fossé enherbé	0,6/3,7/3,7	1,6	5,8	0,7	1,1	1,3	1,9	-

Le ruisseau de Pech-Rome présente une capacité suffisante pour l'**occurrence centennale** au niveau du profil en travers relevé.

6.7.3 Ruisseau de l'Enseignarié en amont de sa traversée au niveau de l'Avenue de Fontès



Localisation	Repère	Type	Dimensions (m)	Pente (%)	Débit maximal admissible (m3/s)	Débits de pointe (m3/s)				Capacité
						T = 5 ans	T = 10 ans	T = 20 ans	T = 100 ans	
Avenue de Fontès	FN2	Fossé enherbé	1,2/2,7/2,2	1,6	9,6	1,0	1,6	1,9	2,7	-
D174	FN6	Buse	Ø1500	1,6	4,4	1,0	1,6	1,9	2,7	

Le ruisseau de l'Enseignarié en amont de sa traversée au niveau de l'Avenue des Fontès présente une capacité suffisante pour **l'occurrence centennale** au niveau des profils en travers relevés.

6.7.4 Ruisseau de l'Ensegnarié en aval de sa traversée au niveau de l'Avenue de Fontès



Localisation	Repère	Type	Dimensions (m)	Pente (%)	Débit maximal admissible (m3/s)	Débits de pointe (m3/s)				Capacité
						T = 5 ans	T = 10 ans	T = 20 ans	T = 100 ans	
Chemin des Tuileries	FN1	Fossé enherbé	0,8/2,8/2,2	1,6	5,7	1,6	2,6	3,4	4,6	-
Chemin des Tuileries	Profil 4	Fossé enherbé	0,9/3,2/2,5	1,6	7,8	1,6	2,6	3,4	4,6	-
Chemin de Caux Vieux	FN7	Fossé bétonné	3,3x1,5	2,5	33,3	1,6	2,6	3,4	4,6	-

Le ruisseau de l'Ensegnarié en aval de sa traversée au niveau de l'Avenue de Fontès présente une capacité suffisante pour l'occurrence centennale au niveau des profils en travers relevés.

7 COMPARAISON DES INSUFFISANCES ET DES ZONES PREVUES A L'URBANISATION

Suite à l'élaboration du PLU de la commune de Neffiès, sur les 10 ans à venir, environ 80 logements et 180 à 185 habitants supplémentaires pourraient être considérés sur la commune de Neffiès, répartis de la façon suivante :

	NOMBRE D'HABITANTS ESTIMES	NOMBRE DE LOGEMENTS ESTIMES
« DENTS CREUSES »	104	45
PARCELLES EN SOUS-DENSITE	7	3
SECTEUR A AMENAGER ER1	Environ 70	Environ 30
POTENTIEL	180 à 185	Environ 80

Tableau 2 : Evolution de la population de Neffiès sur les 10 ans à venir (Extrait du PLU)

A cette projection de population est donc associée des zones urbaines prévues à l'urbanisation :

- Parcelles considérées comme « Dents creuses »
- Secteur prévue à l'urbanisation future (ER1)

L'identification des insuffisances sur l'ensemble des ruisseaux non cartographiés au PPRI communal a été notamment réalisée au droit ou à proximité des zones urbaines prévues à l'urbanisation et situées à proximité immédiate des ruisseaux (voir plan n°7 du dossier de plans).

8 CONCLUSIONS DE L'ETUDE HYDRAULIQUE

8.1 CONCLUSIONS DE L'ETUDE HYDRAULIQUE INITIAL

Sur le territoire communal de Neffiès, suite au diagnostic initial du réseau pluvial et à l'analyse des insuffisances sur l'ensemble des ruisseaux non cartographiés au PPRI communal au niveau des profils en travers relevés pour les besoins de l'étude, de nombreux ruisseaux non cartographiés au PPRI possèdent en l'état des capacités hydrauliques suffisantes à une occurrence centennale **au droit et à proximité des profils en travers relevés.**

Le diagnostic hydraulique initial a été réalisé sur 31 zones au droit et à proximité des dents creuses ou des secteurs prévus à l'urbanisation future. Sur 31 zones diagnostiquées, l'étude hydraulique initial a montré que :

- **24 zones soit 77% des secteurs diagnostiqués disposent aujourd'hui d'une capacité hydraulique amplement suffisante pour éviter tout débordement au niveau des parcelles à proximité,**
- **1 zone soit 3% des secteurs diagnostiqués a montré une capacité hydraulique limitée à l'occurrence centennale ce qui signifie que des débordements sur ce secteur peuvent potentiellement avoir lieu,**
- **6 zones soit 14% des secteurs diagnostiqués disposent d'une capacité hydraulique insuffisante et seront en l'état théâtre de débordements à une occurrence plus ou moins grande.**

Suite à ce premier diagnostic, les secteurs diagnostiqués comme disposant d'une capacité hydraulique insuffisante à l'occurrence centennale sont :

- FN9
- FN8
- CB6
- CB7
- Profil7
- FN15
- FN19

Ainsi, il est à noter que le ruisseau des Claux présente de fortes insuffisances **au droit et à proximité de tous les profils en travers relevés sur son cheminement.**

8.2 CONCLUSIONS DE LA MODELISATION HYDRAULIQUE

Suite à une modélisation des cours d'eaux non cartographiés au PPRI communal via le logiciel PCSWMM et en simulant un évènement pluvieux d'occurrence centennale, des secteurs diagnostiqués comme insuffisant en termes de capacité hydraulique dans le diagnostic initial ne le sont plus dans les résultats de la modélisation.

Ces secteurs concernés sont les suivants :

- FN_9
- CB_6
- Profil_7
- FN_15
- FN_19

Ces résultats s'expliquent par :

- Un redécoupage des bassins versant dans le cadre de la modélisation, ce qui a permis d'affiner les calculs sur chacun des cours d'eaux modélisés.
- Des capacités hydrauliques des cours d'eaux supérieures à celle déterminées initialement pour encaisser les débits générés, les capacités étant modélisés et calculés sur des tronçons entiers, en particulier pour le Profil_7 notamment

Quant aux secteurs **FN8 et CB7**, ils ont été retrouvés comme point de débordements à l'issue de cette modélisation.

Ces deux secteurs sont situés au niveau du ruisseau des Claux, secteurs qui montraient d'ores et déjà des dysfonctionnements à l'époque du schéma de gestion des eaux pluviales de la commune.

8.3 CONCLUSION FINALE DE L'ETUDE

Sur la base de cette analyse capacitaire des ruisseaux non cartographiés au PPRI communal, la totalité des secteurs investigués, à l'exception des secteurs **FN8 et CB7**, ne seront pas le théâtre de débordements **au droit et à proximité des profils en travers relevés** lors d'un évènement pluvieux d'occurrence centennale.

Ainsi, il est justifié une levée de la bande non aedificandi de 20 m de part et d'autre de l'axe du cours d'eau à appliquer initialement pour tous les ruisseaux non cartographiés au PPRI communal **au droit et à proximité des secteurs qui ne seront pas le théâtre de débordements.**

Concernant les secteurs **FN8 et CB7**, et dans sa globalité le secteur du ruisseau des Claux, ce dernier présente aujourd'hui de fortes insuffisances. Il convient donc de ne pas augmenter en l'état les surfaces imperméabilisées au sein de son bassin versant associé et qu'une levée de la bande non constructible sur ces secteurs n'est pas possible en l'état.

En effet, cette étude hydraulique ne permet ni de quantifier ni d'évaluer précisément l'importance des débordements dans le cas d'une **capacité limitante des ruisseaux** en fonction des périodes de retour de pluies considérées **au droit et à proximité des profils en travers relevés.**

Ainsi, concernant le secteur du ruisseau des Claux, seule une modélisation 2D de ces ruisseaux non cartographiés au PPRI communal, similaire à celle réalisée pour l'élaboration du PPRI communal, permettra de déterminer précisément l'importance des débordements au niveau de ce secteur ainsi que l'emprise de la zone inondable associée en fonction de la période de retour considérée.

Nota : Les conclusions de cette étude hydraulique s'appliquent sous réserve que l'entretien des nombreux ruisseaux qui composent le réseau hydrographique de la commune de Neffiès soit régulièrement effectué, afin que leurs capacités hydrauliques respectives n'en soient pas diminuées (création d'obstacle ou d'embâcles pouvant gêner l'écoulement des eaux). En fonction de l'emplacement des ruisseaux, cette responsabilité relève de la commune de Neffiès ou directement des particuliers.