

Rapport technique

Maître d'ouvrage	  	TERRESENS <i>Siège social</i> <i>Adresse: 16, Bis Place Tolozan</i> <i>CP Ville: 69001 Lyon</i> <i>Tel – Mail : 04 28 38 48 58 -</i>
Architecte		<i>Monsieur VETEAU</i> <i>3 Allée de Monthus-Haut,</i> <i>CP Ville:47 510 Foulayronnes</i>
Paysagiste		<i>Cabinet AMPHOUX</i> <i>Siège social</i> <i>544, Route d'Aubais</i> <i>CP Ville: 30250 Sommières</i>
BET VRD / Hydraulique		INGÉSURF <i>4 Plan du Nega Cat</i> <i>34 970 LATTES</i> <i>Tel : 09 52 52 55 70</i> <i>Courriel : ingesurf@ingesurf.fr</i>

<u>Opération</u>	<i>Hameau village résidentiel de tourisme</i>
<u>Localisation</u>	<i>Commune : Apt</i> <i>Département : Vaucluse</i>

ETUDE HYDRAULIQUE

DOMAINE LES MAYOLS



Vue du site depuis la RD3

Pièce 1 :	Pièce 2 :	Pièce 3 :	Pièce 4 :	Pièce 5 :	Pièce 6 :	Pièce 7 :
Tests de perméabilité	Étude hydraulique					

RECAPITULATIF

	Date	Version	Corrections
Dossier minute	12/07/21	Version 1	
Dossier finalisé	27/09/21	Version 2	Précision sur le découpage en unités hydrologiques Ajout d'une variante b Nouveau dessin de la rétention en compartiment

FICHE SIGNALÉTIQUE

Référence :	2020-084-P02
Version :	Version 2
Réalisation :	Patrice CABANE
Type de document :	Rapport technique
Pour :	TERRESENS
Date :	15 septembre 2021
Nom du fichier :	2021-09-27 P02 EH Terresens Apt Textes Annexes v2

ABRÉVIATIONS – SIGLES - ACRONYMES

PLU : Plan Local d'Urbanisme

PPRi : Plan de Prévention du Risque Inondation

PaC : Porter à Connaissance

PHE : Plus Hautes Eaux

BV : Bassin Versant

SSBV : SouS Bassin Versant

Azi : Atlas des zones inondables

RD : Route Départementale

SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux



	Hameau Village Domaine des Mayols - Infrastructures réseaux et aménagements paysagers - TERRESENS - Apt (84)		
	<i>Etude hydraulique Domaine Les Mayols</i>		
	Réf :	2020-084-P02	Date 15 septembre 2021
			Version 2

Table des matières

CHAPITRE I - PRÉAMBULE	Page 5
1. OBJET, CONTEXTE, LOCALISATION, ET OBJECTIFS DE LA MISSION.....	Page 7
1.1. Contexte.....	Page 7
1.2. Éléments de localisation et de compréhension.....	Page 8
1.3. Objectifs de la mission.....	Page 10
2. MÉTHODOLOGIE EMPLOYÉE.....	Page 10
CHAPITRE II - ÉTAT EXISTANT	Page 11
1. ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE.....	Page 13
1.1. Listing des documents.....	Page 13
1.2. Fiches.....	Page 13
2. ANALYSE RÉGLEMENTAIRE.....	Page 15
2.1. Liste des réglementations en vigueur.....	Page 15
2.2. Détails des règles.....	Page 15
2.3. Synthèse.....	Page 20
3. ANALYSE CLIMATIQUE.....	Page 20
3.1. Contexte local.....	Page 20
3.2. Pluviométrie locale.....	Page 21
4. ANALYSE GÉOLOGIQUE.....	Page 21
4.1. Contexte général.....	Page 21
4.2. Contexte local.....	Page 21
5. ANALYSE HYDROGÉOLOGIQUE.....	Page 25
5.1. Perméabilité des sols.....	Page 25
5.2. Niveau piézométrique.....	Page 25
6. ANALYSE HYDROLOGIQUE.....	Page 26
6.1. Découpage en sous bassins versants.....	Page 26
6.2. Calculs.....	Page 27
7. ANALYSE HYDRAULIQUE.....	Page 27
7.1. Présentation du réseau hydrographique.....	Page 27
7.2. Présentation du réseau pluvial.....	Page 28
8. CONCLUSIONS - DIRE D'EXPERT.....	Page 30
CHAPITRE III - CONFIGURATION FUTURE	Page 31
1. PRÉSENTATION DU PROJET.....	Page 33
1.1. Descriptif.....	Page 33
1.2. Analyse vis-à-vis de la réglementation.....	Page 36
2. DIMENSIONNEMENT DES AMÉNAGEMENTS.....	Page 36
2.1. Règles de dimensionnement.....	Page 36
2.2. Outils de dimensionnement.....	Page 36
2.3. Occurrence.....	Page 37
3. AMÉNAGEMENTS ACCOMPAGNANT LE PROJET.....	Page 37
3.1. Gestion des écoulements amont.....	Page 37
3.2. Assainissement du projet.....	Page 38
4. RÉSERVES.....	Page 41
5. ENTRETIEN.....	Page 41
5.1. Ouvrages aériens.....	Page 41
5.2. Ouvrages enterrés.....	Page 41
CHAPITRE IV - CONCLUSIONS	Page 43
1. ÉTAT INITIAL.....	Page 45
1.1. Description.....	Page 45
1.2. Inondabilité.....	Page 45

2. CONFIGURATION FUTURE.....	Page 45
2.1. Rappel du projet.....	Page 45
2.2. Impact du projet.....	Page 45
2.3. Aménagements.....	Page 46
2.4. Impact des aménagements.....	Page 46
Annexe 1: PLANCHES GRAPHIQUES	Page 47
<i>Graphique 1: Localisation de la zone d'étude.....</i>	Page 49
<i>Graphique 2: Localisation à l'échelle des bassins versants.....</i>	Page 51
<i>Graphique 3: Découpage en sous bassin versant.....</i>	Page 53
<i>Graphique 4: Réseau pluvial.....</i>	Page 55
<i>Graphique 5: Configuration future - Variante A et B.....</i>	Page 57
Annexe 2: PHOTOGRAPHIES	Page 59
Annexe 3: DOCUMENTS	Page 61
1. COEFFICIENTS DE MONTANA	Page 63
2. ÉTUDE DE SOL - 2010	Page 65
3. TESTS DE PERMÉABILITÉ - 2021	Page 67
Annexe 4: RÈGLEMENTATION	Page 69
1. SDAGE RHÔNE MÉDITERRANÉE	Page 71
2. PGRI – RHÔNE MÉDITERRANÉE	Page 73
3. SAGE COULON - CALAVON	Page 75
4. PLU	Page 77
5. ATLAS DES ZONES INONDABLES PACA	Page 79
Annexe 5: CONFIGURATION ACTUELLE	Page 81
1. HYDROLOGIE	Page 83
2. HYDRAULIQUE	Page 85
Annexe 6: CONFIGURATION FUTURE	Page 87
1. CALCULS POUR LA PARTIE NORD	Page 89
2. CALCULS POUR LA PARTIE SUD	Page 91
3. DÉTAILS DES AMÉNAGEMENTS	Page 93

CHAPITRE I - PRÉAMBULE

	Hameau Village Domaine des Mayols - Infrastructures réseaux et aménagements paysagers - TERRESENS - Apt (84)				
	<i>Etude hydraulique Domaine Les Mayols</i>				
Réf :	2020-084-P02	Date	15 septembre 2021	Version	2

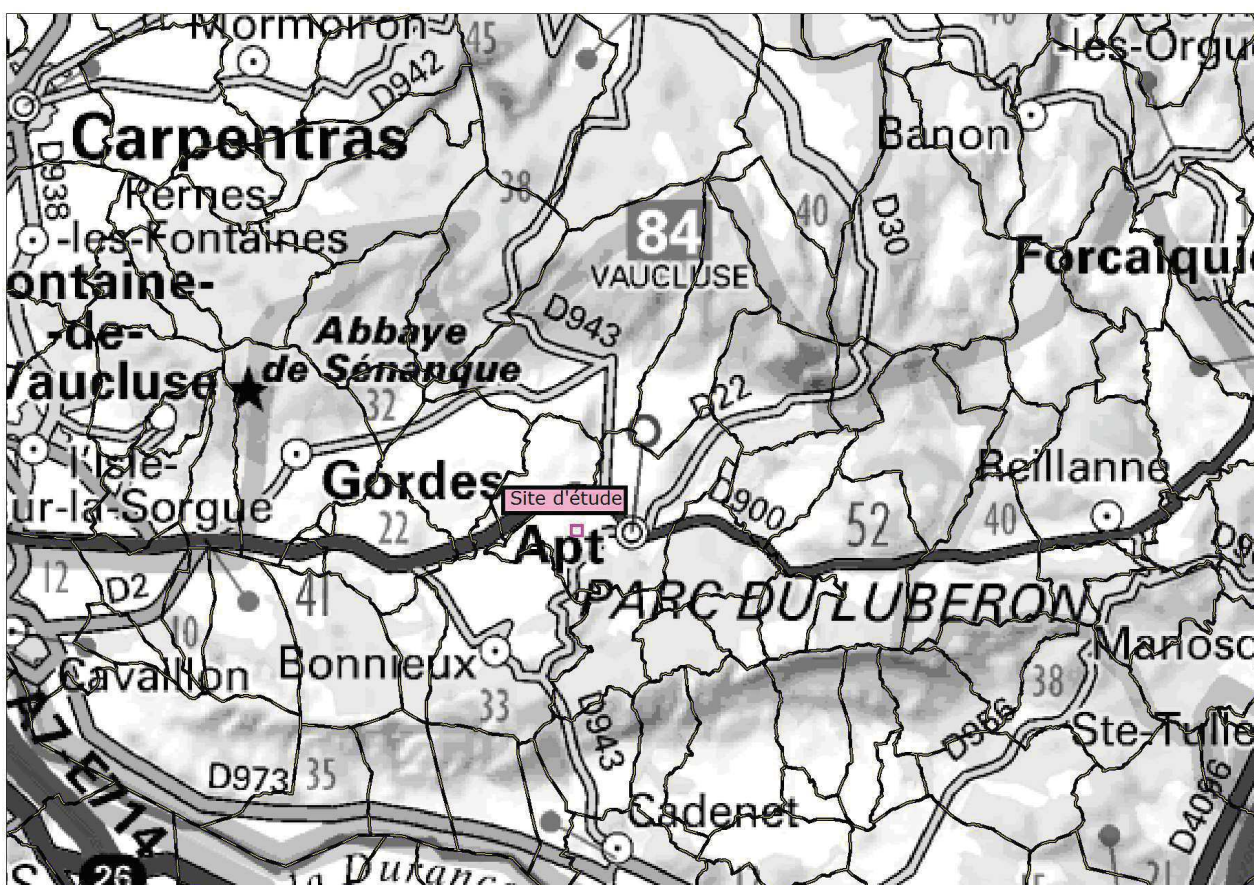
1. OBJET, CONTEXTE, LOCALISATION, ET OBJECTIFS DE LA MISSION

1.1. CONTEXTE


La société TERRESENS souhaite réaliser un projet de village résidentiel de tourisme sur la commune de Apt (84), situé au lieu-dit « Les Mayols ». Dans le cadre de ce projet, soumis aux règlements du PLU de la commune d'Apt et au titre du Code de l'Environnement, les services instructeurs demandent :

- une notice PC
- un dossier « loi sur l'eau »

CE DOCUMENT CONSTITUE L'ÉTUDE HYDRAULIQUE (ÉTAT INITIAL – PROPOSITIONS D'AMÉNAGEMENT – CALCULS DES IMPACTS) PRÉALABLE À L'ÉTABLISSEMENT DE LA NOTE HYDRAULIQUE ET DU DOSSIER RÉGLEMENTAIRE.



Localisation du site d'étude – Source IGN 1/200 000^{ème}

	Hameau Village Domaine des Mayols - Infrastructures réseaux et aménagements paysagers - TERRESENS - Apt (84)		
	Etude hydraulique Domaine Les Mayols		
Réf : 2020-084-P02	Date : 15 septembre 2021	Version 2	

1.2. ÉLÉMENTS DE LOCALISATION ET DE COMPRÉHENSION

- Planche graphique 1
- Planche graphique 2

Le secteur d'étude se situe à Apt (84), au Sud-Ouest de la commune, au lieu-dit « Les Mayols ». Plus précisément, les parcelles concernées par le projet ont les références cadastrales n°202, 205, 279, 281, 283, - section CK, et n°053 - section CO, représentant un terrain constructible d'une superficie de 55 829 m².

Le secteur est situé sur le bassin versant suivant :

● Calavon :

La rivière prend sa source sur les pentes du Sommet de Larran (Redortiers) dans les Alpes de Haute Provence (04), point culminant (1 378 m environ). Ses écoulements ont pour direction Sud vers la commune de Céreste, puis Ouest vers les communes d'Apt (84) et Cavaillon (84). Sa confluence avec la Durance se fait sur la commune de Cavaillon à 54 m d'altitude drainant une surface totale de 1 000 km². Le bassin versant hydrologique est beaucoup plus important que le bassin versant topographique en raison d'une masse karstique très importante sur toute la partie Nord (Monts de Vaucluse).

La rivière est diguée dès son entrée dans la plaine de Cavaillon. L'endiguement du lit à un niveau perché entraîne que la rive droite du Calavon est un champ d'expansion des crues depuis Cavaillon jusqu'aux Sorgues.

● Le réseau hydrographique est le suivant :

Calavon-Coulon → Durance → Rhône → Méditerranée

Pour permettre une meilleure localisation du territoire, quelques points de repères sont définis :

● Lieu dit « Les Mayols »,	● Chemin des Milles,
● RD 3 – Route de Bonnieux	● Chemin des Endes,
● RD 943 ou Route de Marseille,	● Domaine de Mayol



Vue du secteur -
Source Google
Earth


1.3. OBJECTIFS DE LA MISSION

L'objectif de cette mission est de dimensionner les aménagements nécessaires à l'assainissement pluvial du projet d'une part et les mesures compensatoires d'autre part.


2. MÉTHODOLOGIE EMPLOYÉE

Afin de répondre à l'objectif de la mission, nous avons proposé la méthodologie suivante :

- Analyse bibliographique,
- Analyse réglementaire,
- Analyse bibliographique,
- Visite de terrain sur tout l'impluvium du secteur,
- Calculs,
- Propositions d'aménagement,
- Rapport.

	Hameau Village Domaine des Mayols - Infrastructures réseaux et aménagements paysagers - TERRESENS - Apt (84)		
	Etude hydraulique Domaine Les Mayols		
Réf :	2020-084-P02	Date	15 septembre 2021
			Version 2

CHAPITRE II - ÉTAT EXISTANT

	Hameau Village Domaine des Mayols - Infrastructures réseaux et aménagements paysagers - TERRESENS - Apt (84)				
	<i>Etude hydraulique Domaine Les Mayols</i>				
<i>Réf :</i>	2020-084-P02	<i>Date</i>	15 septembre 2021	<i>Version</i>	2

1. ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE

1.1. LISTING DES DOCUMENTS

Les documents identifiés lors de notre mission sont :

	Étude - Titre	BET	Date
B	Étude préalable à l'établissement du PPRi	SAFEGE	2008
B	Étude de sol	FONDASOL	2010

Chacune de ces études est synthétisée par une fiche.

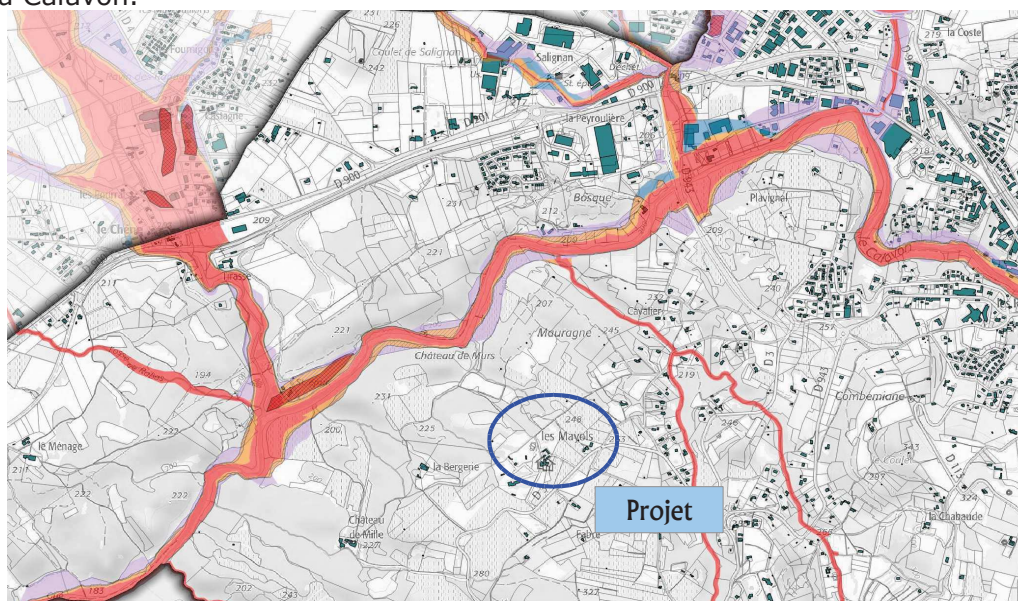
1.2. FICHES

1.2.1. ÉTUDE PRÉALABLE À L'ÉTABLISSEMENT DU PPRi

Titre		Étude préalable à l'établissement du PPRi	
Maître d'œuvre	SAFEGE		
Maître d'ouvrage	DDT 84		
Commandé :		Rendu	
Lieu de stockage :	DDT 84	Format :	numérique

Résumé


L'étude comprend la cartographie des zones inondables sur la commune d'Apt par cours d'eau. Sur le secteur, la zone inondable du Calavon est restreinte à une zone limitée de part et d'autre du Calavon.



Extrait du porter à connaissance – étude préalable au PPRi

Critiques & Points clés :

Le site n'est pas inondable par cours d'eau. Aucune remarque.

	Hameau Village Domaine des Mayols - Infrastructures réseaux et aménagements paysagers - TERRESENS - Apt (84) Etude hydraulique Domaine Les Mayols				
	Réf :	2020-084-P02	Date	15 septembre 2021	Version

1.2.2. ÉTUDE DE SOL – FONDASOL - 2010

Titre		Étude de sol – Fondasol - 2020	
Maître d'œuvre		FONDASOL	
Maître d'ouvrage		SCI Centre de vacances Apt	
Commandé :		Rendu	
Lieu de stockage :		Format :	numérique

Résumé

L'étude comprend l'analyse des sols du centre de vacances. Les horizons rencontrés variables en fonction de la zone. Ils sont de type au Nord du site :

- limon argileux sur 0.4 m environ
- cailloutis calcaires dans une matrice limoneuse compacte sur 1.3 m environ
- marnes sur plusieurs mètres (profondeurs supérieures à 1.70 m)

Cote NGF	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Echantillons
254 253.60 m	0.40 m Limon silto argileux marron à quelques cailloutis calcaires émoussés <3-4cm	NEANT	
253 252.30 m	1.70 m Cailloutis calcaires blancs émoussés <4-5cm à nombreux blocs 10-20cm (Ques Dmax à 35cm) et à matrice abondante de sable fin limoneux beige, très légèrement humide friable, ensemble compact.		
252 250.90 m251	3.10 m Marne très sableuse fine, rose, bariolée de beige, très compacte, très légèrement humide à traces de fractures à dissolution sableuse. Faciès de sable fin à très fin légèrement marneux beige à partir de 2,8m.		

Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeantutzsa.fr

Vue d'une des coupes lithologiques

Pour les autres zones comme celles proches de la dépression Sud, les horizons sont de type limoneux argileux assez compact.

Sur les sondages réalisés, les niveaux d'eau observés sont les suivants :

SPA	SPB	SPC	SPD	SPE	SPF	SPG	SPH	SD1	SD2	SD3
4,4 m	Néant	3,5 m	Néant	Néant	Néant	0,2 m	Néant	5,0 m	Néant	Néant

Extrait de l'étude de sol - FONDASOL

Points clés :

La perméabilité des terrains n'a pas été évaluée. Le niveau de piézométrie est éloigné du terrain naturel (environ 5.0 m).

Critiques :

Aucune remarque.

	Hameau Village Domaine des Mayols - Infrastructures réseaux et aménagements paysagers - TERRESENS - Apt (84) Etude hydraulique Domaine Les Mayols				
	Réf :	2020-084-P02	Date	15 septembre 2021	Version

2. ANALYSE RÉGLEMENTAIRE

2.1. LISTE DES RÉGLEMENTATIONS EN VIGUEUR

La réglementation en vigueur est la suivante :

Codes	Code de l'Environnement Code Civil Code de l'Urbanisme
Norme	Norme NF-752-2
SDAGE	SDAGE RM approuvé le 21 décembre 2015
Plan de Gestion des Risques Inondation	PGRi Rhône Méditerranée
Règlement MISE	Règlement doctrine DDT 84
SAGE	SAGE Coulon-Calavon
PPRI	PPRI Calavon-Coulon sur la commune de Apt en cours d'élaboration
POS / PLU	PLU de la commune de Apt
Zonage pluvial communal	Zonage pluvial de Apt
Règlement d'assainissement	Aucun règlement
Règlement de zone (ZAC / Lotissement)	Pas de règlement de zone
Porter à connaissance	Atlas des zones inondables DREAL – PACA
Autres	Remontées de nappe

2.2. DÉTAILS DES RÈGLES

2.2.1. CODES


Au niveau national, le projet s'inscrit dans le cadre du :

● Code de l'Environnement

Articles L214-1 à L214-6 et décrets d'application

Sont soumis aux dispositions des articles L.214-2 à L.214-6 les installations, les ouvrages, travaux et activités réalisés à des fins non domestiques par toute personne physique ou morale, publique ou privée, et entraînant des prélèvements sur les eaux superficielles ou souterraines, restitués ou non, une modification du niveau ou du mode d'écoulement des eaux, la destruction de frayères, de zones de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole ou des déversements, écoulements, rejets ou dépôts directs ou indirects, chroniques ou épisodiques, même non polluants.

Le projet relève de la rubrique 2.1.5.0 (annexe de l'article L214-1 du Code de l'Environnement).

	Hameau Village Domaine des Mayols - Infrastructures réseaux et aménagements paysagers - TERRESENS - Apt (84)		
	<i>Etude hydraulique Domaine Les Mayols</i>		
<i>Réf :</i> 2020-084-P02	<i>Date</i> 15 septembre 2021	<i>Version</i> 2	

● Code civil

Articles L640 - 641

Les fonds inférieurs sont assujettis envers ceux qui sont plus élevés à recevoir les eaux qui en découlent naturellement sans que la main de l'homme y ait contribué. Le propriétaire inférieur ne peut point élever de digue qui empêche cet écoulement. Le propriétaire supérieur ne peut rien faire qui aggrave la servitude du fond inférieur.

2.2.2. NORME NF 752-2

La norme 752-2 régit le dimensionnement des ouvrages d'assainissement et de rétablissement des écoulements naturels en fonction de la nature des projets. Le tableau ci-dessous indique le dimensionnement nécessaire en fonction du contexte du projet :


Lieu	Fréquence de mise en charge	Fréquence d'inondation
Zones rurales	1 an	1 tous les 10 ans
Zones résidentielles	1 tous les 2 ans	1 tous les 20 ans
Centre-ville / ZAC - si risque inondation vérifié - si risque inondation non vérifié	1 tous les 2 ans 1 tous les 5 ans	1 tous les 30 ans
Passages souterrains routiers ou ferrés	1 tous les 10 ans	1 tous les 50 ans

Résumé de la norme FN EN 752-2

2.2.3. SDAGE RM 2016-2021

Les orientations définies dans le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux en vigueur depuis le 21 décembre 2015 sont les suivantes :

- S'adapter aux effets du changement climatique ;
- Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité ;
- Concrétiser la mise en œuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques ;
- Prendre en compte les enjeux économiques et sociaux des politiques de l'eau et assurer une gestion durable des services publics d'eau et d'assainissement ;
- Renforcer la gestion de l'eau par bassin versant et assurer la cohérence entre aménagement du territoire et gestion de l'eau ;
- Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les surfaces dangereuses et la protection de la santé ;
- Préserver et restaurer le fonctionnement naturel des milieux aquatiques et des zones humides ;
- Atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir ;

	Hameau Village Domaine des Mayols - Infrastructures réseaux et aménagements paysagers - TERRESENS - Apt (84)		
	<i>Etude hydraulique Domaine Les Mayols</i>		
<i>Réf :</i> 2020-084-P02	<i>Date</i> 15 septembre 2021	<i>Version</i> 2	

- Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques.

Les orientations spécifiques portent sur :

- le bassin versant du Calavon (DU_13_07) et le Coulon de Apt à la confluence avec la Durance et l'Imergue (FRDR254b),
- la masse d'eau souterraine « Formations gréseuses et marno-calcaires tertiaires dans BV Basse Durance » (FRDG213).

Elles concernent, pour la masse d'eau superficielle, la lutte contre la dégradation de la morphologie et de l'hydrologie, la lutte contre les pollutions urbaines et industrielles et le déséquilibre quantitatif (gestion des prélèvements).

Pour la masse d'eau souterraine, les orientations portent essentiellement sur la lutte contre la pollution agricole (pesticides, nutriments) ou le déséquilibre quantitatif (gestion des prélèvements).

2.2.4. PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION

Le Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) du bassin Rhône Méditerranée a été arrêté le 7 décembre 2015. Le projet doit être compatible avec le PGRI. Il définit 5 grandes priorités :

- 1. Mieux prendre en compte le risque dans l'aménagement et maîtriser le coût des dommages liés à l'inondation ;
- 2. Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques ;
- 3. Améliorer la résilience des territoires exposés ;
- 4. Organiser les acteurs et les compétences ;
- 5. Développer la connaissance sur les phénomènes et les risques d'inondation.


La commune n'est pas incluse dans un Territoire à Risque Important.

2.2.5. DOCTRINE DDT 84

Les règles sont réunies dans la doctrine de gestion des eaux pluviales dans le département de Vaucluse découlant de l'application des articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'environnement.

Les aménagements doivent être dimensionnés sur la base des indications de la doctrine :

- **dimensionnement décennal** de la rétention sur le bassin versant du Calavon,
- 13 l/s/ha de débit de fuite,
- rétention en dehors de la zone inondable décennale.

	Hameau Village Domaine des Mayols - Infrastructures réseaux et aménagements paysagers - TERRESENS - Apt (84)		
	<i>Etude hydraulique Domaine Les Mayols</i>		
<i>Réf :</i> 2020-084-P02	<i>Date</i> 15 septembre 2021	<i>Version</i> 2	

Sur la zone d'étude, un seul cours d'eau est identifié selon la DDT 84. Il s'agit du Calavon.



Carte des cours d'eau – source DDT84

2.2.6. SAGE COULON-CALAVON

Le SAGE du Coulon Calavon a été approuvé le 23 avril 2015 et révisé le 18 novembre 2019. Le règlement stipule :

- des règles pour une gestion partagée de la ressource en eau,
- des règles pour une amélioration de la qualité des eaux,
- des règles pour une meilleure gestion du risque inondation,
- des règles pour une préservation et restauration de l'état écologique et fonctionnel.

Le SAGE du Coulon-Calavon est applicable sur la commune de Apt, mais le projet n'est pas concerné par ces règles.

2.2.7. PPRi


Le PPRi de Coulon- Calavon sur la commune de Apt est en cours d'élaboration. Des cartes de travail ont été réalisées par la DDT84. A priori, le site d'étude ne se trouve pas dans une zone inondable.

2.2.8. PLU

Le PLU de Apt a été approuvé le 16 juillet 2019. La zone d'étude se trouve en zone **Nh**. La gestion des eaux pluviales doit respecter les préconisations du règlement du PLU et du zonage pluvial. Le secteur d'étude se situe en **zone 1 du zonage pluvial**.

Pour les opérations d'aménagement d'ensemble et les projets dont la superficie est supérieure à 2 000 m² et ne s'intégrant pas à une zone d'aménagement d'ensemble pour laquelle des dispositifs de rétention auraient déjà été prévus en tenant compte dudit projet, il s'agit :

- de limiter, dans la mesure du possible, le coefficient d'imperméabilisation des sols et favoriser des revêtements de sols perméables (résine, structures nid d'abeille, terrasses en bois, allées en graviers, ...),

	Hameau Village Domaine des Mayols - Infrastructures réseaux et aménagements paysagers - TERRESENS - Apt (84)		
	<i>Etude hydraulique Domaine Les Mayols</i>		
<i>Réf :</i> 2020-084-P02	<i>Date</i> 15 septembre 2021	<i>Version</i> 2	

- d'éviter autant que possible le rejet direct des eaux de toitures, cours et terrasses, ou plus globalement de projets, sur le domaine public ou dans tout réseau pluvial,
- de favoriser le ralentissement et l'étalement des eaux de ruissellement des surfaces imperméabilisées ou couvertes, de mettre en place obligatoirement un ou des dispositifs de rétention dimensionnés sur la base des principes suivants :
 - volume minimal de rétention de 60 l/m² imperméabilisé, qu'il s'agisse d'une imperméabilisation nouvelle ou existante sur la zone de projet,
 - orifice de vidange circulaire en fond de dispositif ayant un diamètre minimum de 50 mm ou section équivalente et un diamètre maximum offrant un débit de fuite maximum de 13 l/s/ha drainé par le projet,
 - surverse de sécurité dimensionnée pour assurer une protection centennale.



Extrait du zonage réglementaire du PLU et du zonage pluvial de la commune de Apt

2.2.9. PORTER À CONNAISSANCE

● Atlas des zones inondables DREAL PACA

Le projet est positionné en dehors des zones inondables définies par l'Atlas des Zones Inondables de la DREAL LR (voir planche reportée en annexe 4 – Réglementation).

2.2.10. AUTRES RÉGLEMENTATIONS

● Remontées de nappes

D'après le site Géorisques.gouv, le projet ne se trouve pas dans une zone potentiellement sujettes aux débordements de nappes ou aux inondations de cave. La carte a pour objectif l'identification et la délimitation des zones sensibles aux inondations par remontée de nappes (pour une période de retour d'environ 100 ans). La réalisation de la carte française a reposé principalement sur l'exploitation de données piézométriques et de leurs conditions aux limites d'origines diverses (BSS, ADES, déclarations CATNAT, résultats de modèles hydrodynamiques, isopièzes, EAIPce, EAIPsm...) qui, après avoir été validées ont permis par interpolation de définir les isopièzes des cotes maximales probables. Ce genre d'analyse, par interpolation de données souvent très imprécises et provenant parfois de points éloignés les uns des autres,

	Hameau Village Domaine des Mayols - Infrastructures réseaux et aménagements paysagers - TERRESENS - Apt (84)		
	<i>Etude hydraulique Domaine Les Mayols</i>		
Réf :	2020-084-P02	Date	15 septembre 2021
			Version 2

apporte des indications sur des tendances mais ne peut être utilisée localement à des fins de réglementation.



Extrait de la carte nationale de sensibilité aux remontées de nappes (source : géorisques)

2.3. SYNTHÈSE

Le secteur d'étude se trouve en zone Nh du PLU et en zone 1 du zonage pluvial. Le projet ne se situe pas en zone inondable. Les aménagements doivent être dimensionnés sur la base des indications du règlement du PLU et de la doctrine de la DDT 84. Les indications pour les ouvrages de rétention sont :


- un orifice de vidange circulaire en fond de dispositif ayant un diamètre minimum de 50 mm ou section équivalente et un diamètre maximum offrant un débit de fuite max de 13 l/s/ha drainé par le projet,
- un volume minimal de rétention de 60 l/m² imperméabilisé, qu'il s'agisse d'une imperméabilisation nouvelle ou existante sur la zone de projet, ou dimensionnement décennal (DDT 84),
- surverse de sécurité dimensionnée pour assurer une protection centennale.

Des extraits des contraintes réglementaires sont reportés en annexe 4 « Réglementation ».

3. ANALYSE CLIMATIQUE

3.1. CONTEXTE LOCAL

Le site d'étude est soumis au **climat méditerranéen** avec cependant une note continentale liée à l'emplacement géographique particulier (Provence intérieure et relief important : Monts de Vaucluse, massif des Baronnies, Mont Ventoux). Ce climat est tempéré ("tempéré chaud" ou "subtropical", selon les considérations), et se caractérise par des étés chauds et secs et des hivers doux et humides. Le vent du Nord (Mistral) est très présent sur le département de Vaucluse (84). Il souffle en moyenne une centaine de jours par an et peut dépasser les 100 km/h.

	Hameau Village Domaine des Mayols - Infrastructures réseaux et aménagements paysagers - TERRESENS - Apt (84)		
	<i>Etude hydraulique Domaine Les Mayols</i>		
Réf :	2020-084-P02	Date	15 septembre 2021
			Version 2

3.2. PLUVIOMÉTRIE LOCALE

Le poste pluviométrique le plus proche possédant une série d'enregistrements longue à des pas de temps courts est le poste de Cavaillon (84). Il se situe à 30 km du site. L'analyse statistique des données porte entre 1989 et 2012.

Les coefficients de Montana (6 min – 1h) pour les pluies de période de retour 10 ans , 20 ans et 100 ans sont :

Coefficient de Montana	10 ans	100 ans
a	6,45	6,65
b	0.465	0.298

4. ANALYSE GÉOLOGIQUE

4.1. CONTEXTE GÉNÉRAL

Le site se situe dans le contexte géologique suivant :

- **n5c1** : Sidérolitique du Coulon (Albo-Aptien)-Création caisson
- **E** : Éboulis (Quaternaire)



Vue du contexte géologique

4.2. CONTEXTE LOCAL

Une étude géotechnique réalisée par FONDASOL en 2010 décrit le contexte géologique suivant selon les différents secteurs **d'un projet de 2010 (caduque en 2021)** :

- pole animation
 - de 0,0 à 0,4/1,0 m de profondeur : remblais limoneux plus ou moins graveleux,
 - de 0,4/1,0 m à 0,7/5,5 m de profondeur : limons argileux et des sables argileux de compacité très hétérogène,

	Hameau Village Domaine des Mayols - Infrastructures réseaux et aménagements paysagers - TERRESENS - Apt (84)		
	<i>Etude hydraulique Domaine Les Mayols</i>		
<i>Réf :</i> 2020-084-P02	<i>Date</i> 15 septembre 2021	<i>Version</i> 2	

➤ de 0,7/5,5 m à plus de 6,7 m de profondeur : marnes sableuses et sables marneux compacts.

● logements troglodytes

➤ **secteur A :**

- de 0,0 à 0,4/0,8 m de profondeur : couverture limoneuse +/- argileuse,
- de 0,4/0,8 m à 1,7/4,9 m de profondeur : éboulis de cailloutis calcaires à blocs et à matrice de sable fin,
- de 1,7/1,9 m à plus de 6,6 m de profondeur : marnes sableuses ocre-orangé.

➤ **secteur B :**

- de 0,0 à 0,3/0,4 m de profondeur : limons silteux de couverture,
- de 0,3/0,4 m jusqu'à 5,4 m de profondeur : limons fermes et colluvions argilo-marneuses,
- de 0,4/5,4 m à plus de 6,8 m de profondeur : marnes sableuses.

➤ **secteur C**

- de 0,0 à 2,3/3,5 m de profondeur : limons silteux beige et colluvions argilo-marneuse,
- de 2,3/3,5 m à plus de 6,0 m de profondeur : sables marneux raides et marnes sableuses.

➤ **secteur D**

- de 0,0 à 0,3/0,5 m de profondeur : limons de couverture,
- de 0,4 à 2,9 m de profondeur : éboulis de cailloutis calcaires à blocs et à matrice de sable limoneux,
- de 0,3/0,5 m à 0,7/3,5 m de profondeur : limons fermes et colluvions argilo-marneuses
- de 0,7/3,5 m jusqu'à plus de 5,3 m de profondeur : marnes +/- argileuses compactes.

➤ **secteur E (nord)**

- de 0,0 à 0,1/1,0 m de profondeur : limons de couverture,
- de 0,1/1,0 m à 2,7/3,8 m de profondeur : éboulis de cailloutis calcaires à matrice de sable fin et à blocs compacts,
- de 2,7/3,8 m jusqu'à plus de 6,5 m de profondeur : marnes et marno-calcaires raides.

➤ **secteur E (sud)**

- de 0,0 à 1,0 m de profondeur : remblais vraisemblablement,
- de 1,0 m à 4,0/5,0 m de profondeur : limons +/- mous,

➤ de 4,0/5,5 m jusqu'à plus de 6,0 m de profondeur : marnes.

➤ **secteur F**

➤ de 0,0 à 0,5 m de profondeur : remblais,

➤ de 0,0/0,5 m à 0,6/4,0 m de profondeur : limons +/-argileux très plastiques,

➤ de 0,6/4,0 m jusqu'à plus de 6,0 m de profondeur : marnes sableuses compactes.

● Villas

➤ **secteur G**

➤ de 0,0 à 0,3/4,5 m de profondeur : limons à rares passages de blocs ou de lentilles sableuses,

➤ de 0,3/4,5 m à plus de 6,0 m de profondeur : marnes argileuses à sableuses et des sables marneux compacts.

➤ **secteur H**

➤ de 0,0 à 0,5 m de profondeur : remblais graveleux,

➤ de 0,0/0,5 m à 1,3/4,3 m de profondeur : limons à passage cailloutis et colluvions argilo-marneuses,

➤ de 1,3/4,3 m à plus de 6,0 m de profondeur : marnes sableuses compactes.

➤ **secteur H bis**

➤ de 0,0 à 0,8/3,6 m de profondeur : limons et colluvions argilo-marneuses,

➤ de 0,8/3,6 m à plus de 4,0 m de profondeur : marnes argileuses et sables marneux compacts.

● zone parking

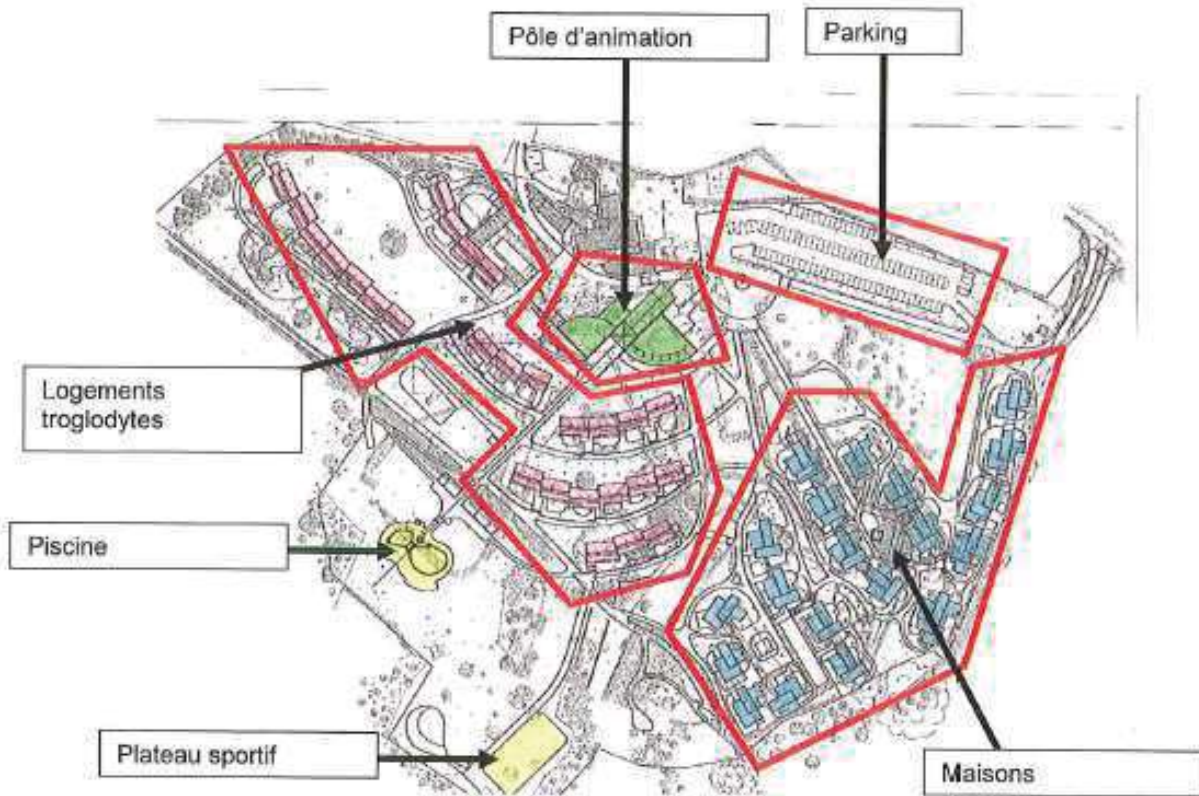
➤ de 0,0 à 0,6 m de profondeur : limons et éboulis limoneux,

➤ de 2,3/2,6 m de profondeur à l'amont du talus et de 0,7/1,7 m de profondeur de coté aval jusqu'à plus de 8,4 m en SD1 : marno-calcaires et de sables marneux compacts.

● zone terrain de sport

➤ de 0,0 à 0,5/0,8 m de profondeur : limons silteux,

➤ au delà de 0,5/0,8 m de profondeur : calcaire.



Vue des secteurs de l'étude 2010 – Vue du projet de 2010 (**caduque en 2021**)

Un extrait de l'étude géotechnique est reporté en annexe 3 « Documents ».

5. ANALYSE HYDROGÉOLOGIQUE

5.1. PERMÉABILITÉ DES SOLS

Les perméabilités du sol du site ont été mesurées dans le cadre de la présente étude. Cinq essais de type Porchet ont été réalisés. Les valeurs sont :

Sondage		S1	S2	S3	S4	S5
Profondeur de l'essai (m/TN)	de	de 0,80 à 1,00	De 1,10 à 1,30	De 1,60 à 1,80	De 1,80 à 2,00	De 1,90 à 2,10
Coefficient de perméabilité (mm/h ou L/m ² /h)	de	48	60	66	36	27
Coefficient de perméabilité (m/s)	de	1,33E-005	1,67E-005	1,83E-005	1,00E-005	7,50E-006

L'étude conclut que les perméabilités sont médiocres.

Un extrait des tests de perméabilité est reporté en annexe 3 « Documents ».

5.2. NIVEAU PIÉZOMÉTRIQUE

L'étude géotechnique de FONDASOL de 2010 indique les niveaux piézométriques suivants :

SPA	SPB	SPC	SPD	SPE	SPF	SPG	SPH	SD1	SD2	SD3
4,4 m	Néant	3,5 m	Néant	Néant	Néant	0,2 m	Néant	5,0 m	Néant	Néant


Remarque concernant le niveau d'eau observé en SPG (0,2 m)

Lors de notre intervention ce secteur du site était très humide en surface et l'on observait des stagnations d'eau. Ce niveau mesuré est vraisemblablement lié à la présence d'eau en surface. Il traduit plus vraisemblablement un défaut de drainage de la zone qu'un niveau de nappe.

Le niveau de la nappe peut fluctuer en fonction des conditions météorologiques et des saisons.

Extrait de l'étude FONDASOL – 2010

Lors des sondages réalisés en 2021, dans le cadre de la présente étude, aucune venue d'eau n'a pas été observée jusqu'à 2 m environ. Néanmoins, localement, la présence de sources

	Hameau Village Domaine des Mayols - Infrastructures réseaux et aménagements paysagers - TERRESENS - Apt (84)		
	<i>Etude hydraulique Domaine Les Mayols</i>		
<i>Réf :</i> 2020-084-P02	<i>Date</i> 15 septembre 2021	<i>Version</i> 2	

indiquent des circulations d'eaux souterraines très particulières.

6. ANALYSE HYDROLOGIQUE

- Planche graphique 3

6.1. DÉCOUPAGE EN SOUS BASSINS VERSANTS

Le découpage en sous bassin versant a été réalisé en fonction du projet. Nous avons pu découper le secteur en 2 sous bassins versants distincts :


● Un sous bassin versant appelé « SSBV1 » traversé par la RD3 selon un axe Est Ouest. Cette unité hydrologique Sud à une surface totale de 49,4 ha et a pour drain principal le talweg sud. L'exutoire est un thalweg rejoignant le Calavon en rive gauche. Au sein de ce sous bassin versant, trois entités sont en série :

- UH1a : une zone amont au projet de 30.4 ha
- UH1b et UH1c : le futur projet (partie Sud du projet soit 3.69 ha - UH1c) ajouté d'une surface amont interceptée (2.05 ha - UH1b) occupe une surface de 5,7 ha représentant 75% de la zone à aménager. Sur cette partie, les eaux ruissellent superficiellement et rejoignent le thalweg Sud via un réseau anthropique.
- UH1d : une zone aval, au projet toujours drainé par le thalweg Sud d'une surface d'environ 13.3 ha

Ce sous bassin versant est de type boisé (garrigues) et agricoles (vignes et prairies). La pente moyenne est de 9%.



Vue de la partie Sud des parcelles du projet – vignes – prairies - bois

	Hameau Village Domaine des Mayols - Infrastructures réseaux et aménagements paysagers - TERRESENS - Apt (84)		
	Etude hydraulique Domaine Les Mayols		
Réf :	2020-084-P02	Date	15 septembre 2021
			Version 2

Le second sous bassin versant appelé « SSBV2 ». Il est traversé par la RD3 et a pour drain principal le talweg nord. L'exutoire est un thalweg rejoignant le Calavon en rive gauche. Au sein de ce sous bassin versant, deux entités sont en parallèle :

- UH2a : une zone au Sud, à l'Est et au Nord du projet de 20.3 ha
- UH2b : le futur projet occupe une surface de 1,89 ha et comprend les derniers 25% de la zone à aménager. Cette zone est de type agricole. La pente moyenne est de 11%.

	Surface (ha)	Cr (10 ans)	Cr (100 ans)
SSBV 1	49,4	22,00%	44,00%
SSBV 2	22,2	22,00%	44,00%

Nom	UH1a	UH1b	UH1c	UH1d	SSBV1
Surface (ha)	30,3	2,05	3,69	13,26	49,4

Nom	UH2a	UH2b	SSBV2
Surface (ha)	20,34	1,89	22,2

Au global, le projet ajouté du bassin versant intercepté (UH1b + UH1c + UH2b) représente **une surface de 7.63 ha.**

6.2. CALCULS

Afin de déterminer les flux du bassin versant amont sur le coté Sud du projet, les calculs ont été effectués avec la méthode rationnelle et les données pluviométriques de la station Météo France de Cavaillon (84). Les résultats sont :

	Surface (ha)	Q (10 ans)	Q (100 ans)
UH 1a	30,4	1.37 m ³ /s	5.13 m ³ /s

7. ANALYSE HYDRAULIQUE

- Planche graphique 4


7.1. PRÉSENTATION DU RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE

7.1.1. LINÉAIRE AÉRIEN

Le seul linéaire hydrographique présent est le Calavon au Nord du projet (relativement éloigné du site environ 500 m).

7.1.2. OUVRAGES SINGULIERS

Aucun ouvrage, lié au réseau hydrographique, n'existe sur le site d'étude ou à proximité.

	Hameau Village Domaine des Mayols - Infrastructures réseaux et aménagements paysagers - TERRESENS - Apt (84)		
	<i>Etude hydraulique Domaine Les Mayols</i>		
Réf :	2020-084-P02	Date	15 septembre 2021
			Version 2

7.2. PRÉSENTATION DU RÉSEAU PLUVIAL


Le réseau pluvial drainant le secteur comprend :

● un talweg au sud alimenté par :

- Un réseau qui commence par un fossé pluvial le long de la RD3, interceptant les eaux ruisselant dans les parcelles agricoles au sud de la RD. Le fossé pluvial traverse la RD3 par un bâti en pierre (HxL : 1,15 m x 0,55 m) à 50 m à l'est de l'entrée du site. Il tourne à 90° degré vers l'Ouest pour rejoindre un caniveau (HxL : 0,3 m x 0,4 m) qui longe le chemin d'entrée au site. Ce caniveau rejoint un fossé enherbé avec un passage dans une conduite circulaire en béton DN 400 mm. L'eau ensuite ruisselle en surface jusqu'au talweg Sud à l'aval du site. Tout ce réseau est au sud-ouest et a un écoulement vers le nord.
- Un réseau de caniveau (HxL 0,3 m x 0,4 m et HxL : 0,3 m x 0,3 m) se trouvant autour de la salle des fêtes et rejetant les eaux de pluies directement dans le talweg sud.



Vue du fossé enherbé et des passages en DN 400 mm

	Hameau Village Domaine des Mayols - Infrastructures réseaux et aménagements paysagers - TERRESENS - Apt (84)		
	<i>Etude hydraulique Domaine Les Mayols</i>		
<i>Réf :</i> 2020-084-P02	<i>Date</i> 15 septembre 2021	<i>Version</i> 2	

● Un réseau de caniveau béton se jetant dans un fossé végétalisé. Ce fossé coupe l'emprise du chemin communal et se jette dans le thalweg Sud au Nord du chemin communal.

● **un talweg au nord alimenté par :**

● Un fossé pluvial A extérieur au projet en limite de propriété avec le domaine des Mayols. Ce fossé longe le site à l'extrémité Nord-Est.

● Un fossé interne B au site qui traversent la frange boisé et rejoint le fossé A à l'extrémité Nord du projet. Sur la partie finale, le fossé B disparaît. Les eaux ruissellent de façon surfacique à travers la frange boisée.

● Un fossé C au Nord du chemin communal reprenant les ruissellements du chemin communal sur une centaine de mètres.

● Le fossé A et B se joignent au Sud du chemin communal. La jonction passe sous le chemin communal par une conduite béton en DN 300 mm. A la sortie de la buse, les eaux du fossé C rejoignent les eaux de la conduite DN 300 mm.

Toutes les eaux sont alors canalisées dans une conduite DN 300 mm passant sous la parcelle Nord du chemin communal. Le point de rejet dans le thalweg Nord se fait au Nord de cette parcelle plantée en vigne.


● Un autre fossé traverse le chemin communal au Nord des terrains de tennis. Il draine une toute petite partie du projet. Ce fossé n'a pas d'exutoire superficiel marqué. Les eaux s'infiltrent dans l'ancien stade ou boulodrome du centre de vacances puis lorsque les sols sont saturés, les eaux ruissellent vers le talweg Nord.




Vue du thalweg Nord au Sud du chemin communal

8. CONCLUSIONS - DIRE D'EXPERT

Le site est inondable par ruissellement. Les eaux passant sous la RD3 sont interceptées et déviées vers le Sud Ouest du site. Les ruissellements s'étalent en nappe sans présence d'un axe d'écoulement. Les perméabilités sont faibles et les niveaux de nappe sont relativement éloignés du terrain naturel (environ 3.5 m). Localement, la présence de sources indiquent des circulations d'eaux souterraines très particulières.

	Hameau Village Domaine des Mayols - Infrastructures réseaux et aménagements paysagers - TERRESENS - Apt (84)		
	<i>Etude hydraulique Domaine Les Mayols</i>		
Réf :	2020-084-P02	Date	15 septembre 2021
			Version 2

CHAPITRE III - CONFIGURATION FUTURE

	Hameau Village Domaine des Mayols - Infrastructures réseaux et aménagements paysagers - TERRESENS - Apt (84)				
	<i>Etude hydraulique Domaine Les Mayols</i>				
<i>Réf :</i>	2020-084-P02	<i>Date</i>	15 septembre 2021	<i>Version</i>	2

1. PRÉSENTATION DU PROJET

1.1. DESCRIPTIF

Le projet comprend :

- la conservation du bâtiment principal (mas en pierre)
 - réaménagement intérieur
 - accès PMR
 - création de deux bassins naturels
- la création de 11 unités
 - villas de type T5 à T6 sur l'ensemble « Les Vignes »
 - accessible PMR
 - piscine de petite taille
- la création de 11 unités
 - villas de type T5 à T6 sur l'ensemble « Les Cyprès »
 - accessible PMR
 - piscine de petite taille
- la création de 20 unités sur l'ensemble du reste des parcelles du projet
 - villas de type Modèle A à E
 - accessible PMR
- la création d'un réseau de voiries et places de stationnement pour chaque unité
 - 4 343 m² de voiries
 - 2279 m² de stationnement en calcaire stabilisé
 - 3 000 m² environ de cheminement accès PMR / terrasse pour chaque bâti

La création de surface de plancher est de 6 316 m² environ.

Le tableau des surfaces est le suivant :

- Bâti : 6 316 m²
- Voiries / Parkings : 9 625 m²
- Espaces verts dont ouvrages de rétention : 39 888 m²

- Total : 55 829 m²

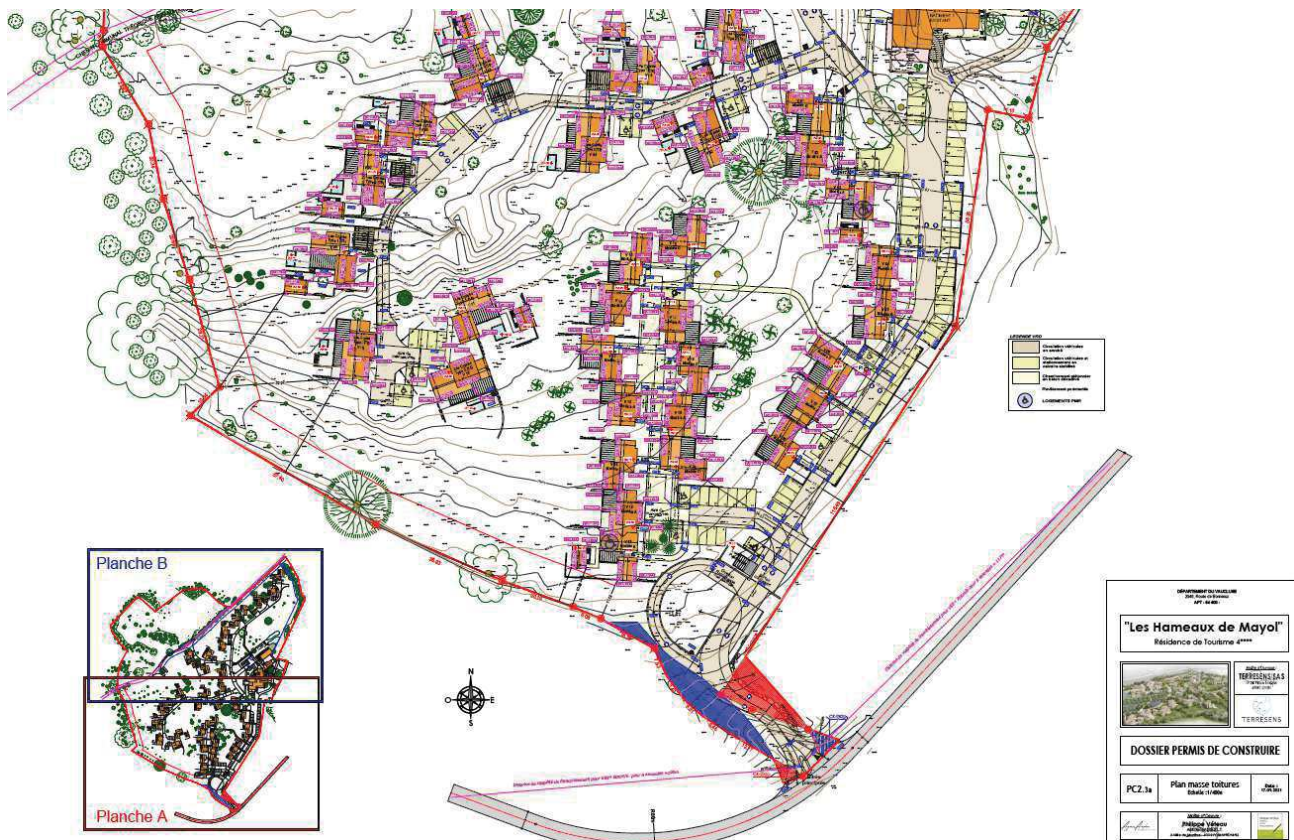
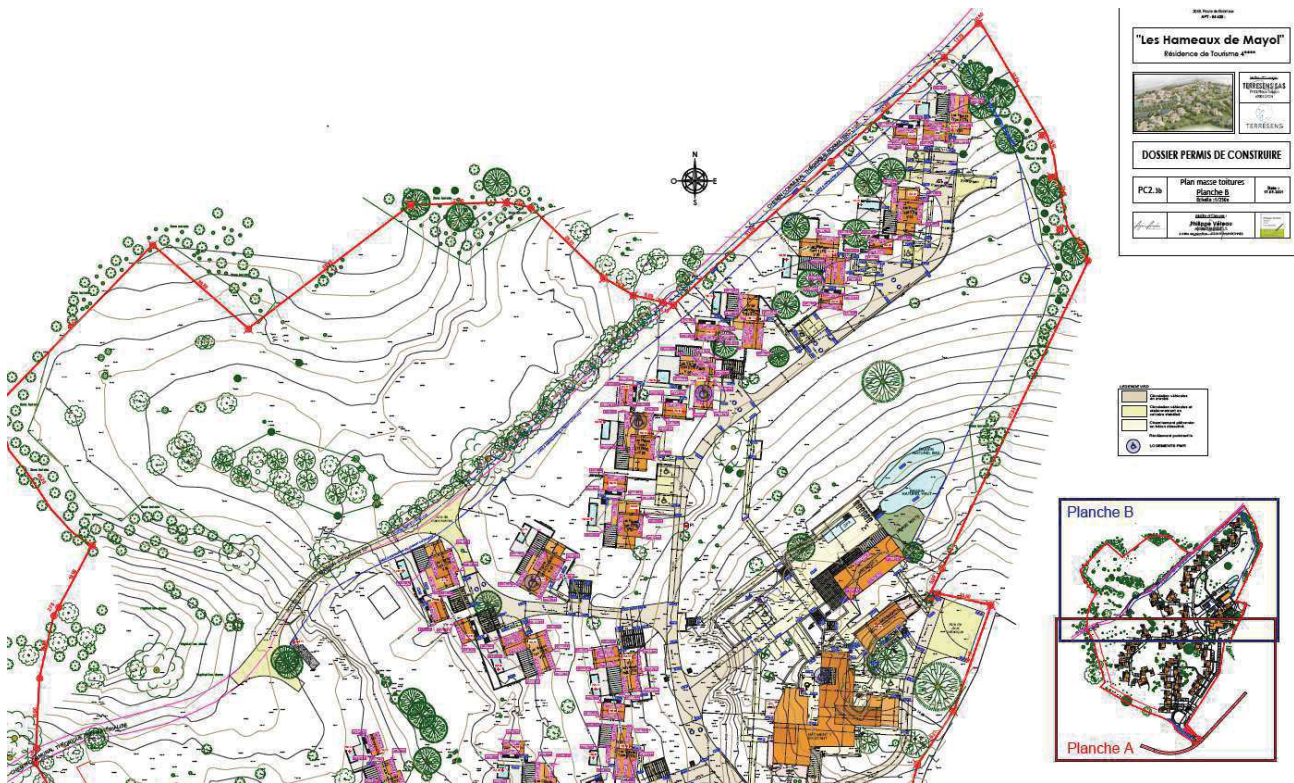
Au global, le projet imperméabilise environ 15 940 m².



Vue paysagère du projet - Vue depuis le Nord



Vue d'une villa



Vue du plan masse de l'opération

1.2. ANALYSE VIS-À-VIS DE LA RÉGLEMENTATION

Vis-à-vis de la réglementation, le projet crée un point de rejet d'une surface de plus de 1 ha. Il est soumis au Code de l'Environnement ainsi qu'à la réglementation du PLU de la commune d'Apt.

Le projet devra se contraindre aux obligations suivantes :

- règlement du PLU d'Apt
- règlement de la DDT 84

2. DIMENSIONNEMENT DES AMÉNAGEMENTS

2.1. RÈGLES DE DIMENSIONNEMENT

Les règles de dimensionnement sont :

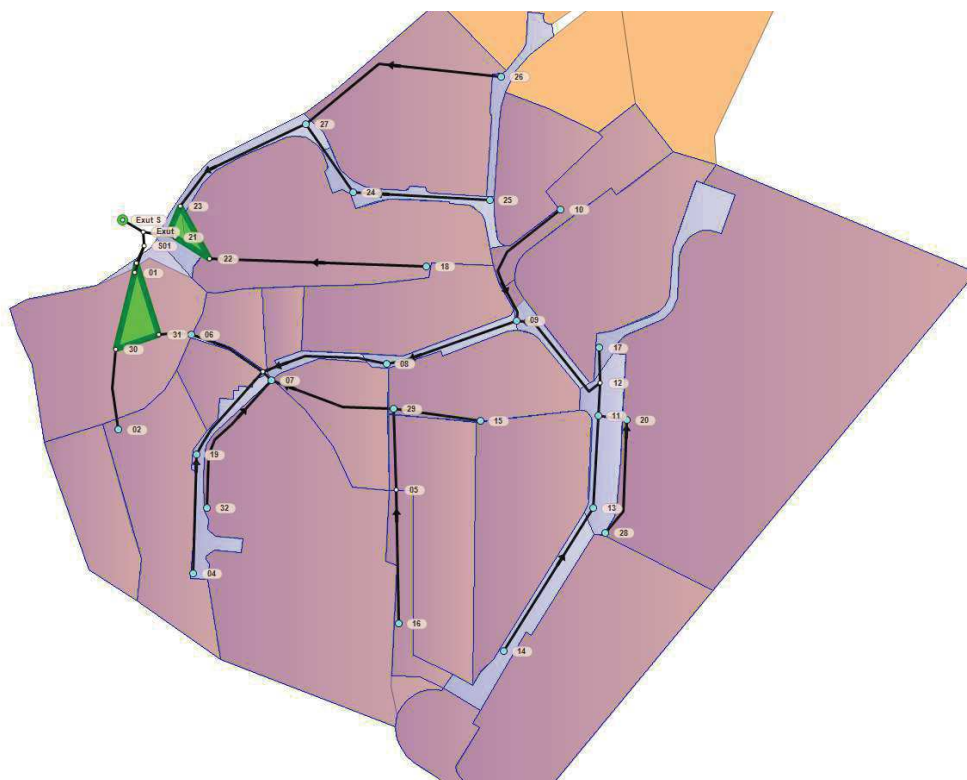
- favoriser l'infiltration (dispositifs du SDAGE RM)
- règles DDT 84
 - rétention pour une pluie décennale
 - rejet maximal de 13 l/s/ha par surface active

2.2. OUTILS DE DIMENSIONNEMENT

L'outil de dimensionnement utilisé est le modèle CANOE. Le modèle hydraulique est un modèle basé sur les équations de Barré Saint Venant. Ce modèle est un modèle à une dimension et prend en compte les caractéristiques physiques du réseau d'assainissement. Il est particulièrement bien adapté dans les cas d'influence aval ou d'optimisation des calculs pour des ouvrages de rétention.

Le réseau : il s'agit des réseaux enterrés et/ou à ciel ouvert jusqu'à leur exutoire à la station d'épuration y compris les déversoirs d'orage : toutes les singularités présentes sont intégrées dans le modèle (changement de section, siphon, déversoir, bassin de rétention...). Les mises en charge - avec ou sans débordement sur chaussée - sont déterminées. Les écoulements sur chaussée du fait des débordements peuvent être pris en compte.





Modèle réalisé sur la partie Sud du projet

2.3. OCCURRENCE

Le réseau a été testé pour des pluies d'occurrence décennale et centennale.

Les coefficients de Montana pour les occurrences inférieures à la centennale sont reportés en annexe 3 « Documents ». La pluie virtuelle de projet décennale et centennale est reportée en annexe 6 « Configuration future ».

3. AMÉNAGEMENTS ACCOMPAGNANT LE PROJET

- Planche graphique 5A et Planche graphique 5B

3.1. GESTION DES ÉCOULEMENTS AMONT

La gestion des écoulements pouvant franchir la RD3 se fait par :

- un DN 600 mm positionné en continuité du fossé actuel positionné au Nord de la RD3. Cette conduite permettra le franchissement de la voie d'accès pour les ruissellements amont.
 - linéaire de 29 ml
 - pente 5%
- un **fossé positionné** au Sud de la voie d'accès principale afin de reprendre d'éventuels débordements du fossé Nord de la RD3.




- linéaire de 36 ml (enherbé)
- Hauteur x Base x Gueule : 0.5 m x 0 m x 1.5 m
- un réseau en DN 1 000 mm positionné sous la voie d'accès principale
 - linéaire de 30 ml
 - pente 4% - capacité de 5.3 m³/s (débit centennal du sous bassin versant amont)
- un fossé contournant le projet par le Sud Ouest
 - linéaire de 270 ml
 - capacité entre 5.2 m³/s et 5.5 m³/s (débit centennal du sous bassin versant amont)
 - Section type moyenne : HxBxG : 1.00 m x 0.55 m x 2.50 m - pente 6%

3.2. ASSAINISSEMENT DU PROJET

3.2.1. DESCRIPTION – VARIANTE A

L'assainissement du projet est réalisé par **trois** réseaux distincts :

- un réseau « **Sud** » de conduites enterrées principalement sous voirie
 - DN 300 mm
 - DN 400 mm sous la voie descendant au bassin de rétention
 - DN 600 mm permettant le lien hydraulique entre les fossés
 - fossés enherbés permettant d'intercepter les ruissellements des espaces verts
 - taille variant de 0.5 m x 0.3 m x 1.2 m à 0.6 x 0.3 m x 1.5 m
 - **Bassin de rétention / infiltration Sud enherbé de 1 775 m³**
 - Surface : 1 860 m²
 - Nombre de compartiment : 2
 - Hauteur utile : 1.25 m
 - Hauteur maximale 1.35 m
 - Volume 1 775 m³
 - infiltration par le fond de l'ouvrage (5.5 l/s – Perméabilité de 5x10⁻⁶ m/s avec colmatage de 25%)
 - vidange par orifice (débit limité à 32 l/s) positionné à 0.1 m / fond
 - Talus : 1 / 2
 - Surverse : caillebotis (2 m x 2 m) vers le thalweg Sud
- un réseau « **Centre** » de conduites enterrées principalement sous voirie
 - DN 300 mm
 - **Bassin de rétention / infiltration Sud enherbé de 195 m³**
 - Surface : 260 m²
 - Hauteur utile : 1.20 m

	Hameau Village Domaine des Mayols - Infrastructures réseaux et aménagements paysagers - TERRESENS - Apt (84)		
	<i>Etude hydraulique Domaine Les Mayols</i>		
Réf :	2020-084-P02	Date	15 septembre 2021
		Version	2

- Hauteur maximale 1.30 m
- Volume 195 m³
- infiltration par le fond de l'ouvrage (0.8 l/s – Perméabilité de 5x10⁻⁶ m/s avec colmatage de 25%)
- vidange par orifice (débit limité à 5 l/s)
- Talus : 1 / 2
- Surverse : caillebotis (1 m x 1 m) vers le thalweg Sud

● un réseau « **Nord** » de conduites enterrées principalement sous voirie

- DN 300 mm

➤ **Noe de rétention / infiltration Sud enherbée de 305 m³**


- Linéaire : 120 m
- HxBxG : 1.20 m x 1.0 m x 4.0 m
- Hauteur utile : 1.10 m
- Hauteur maximale 1.20 m
- Volume 305 m³
- **Compartmentée au moins en 3 compartiments fin d'optimiser les déblais**
- infiltration par le fond de l'ouvrage (0.38 l/s – Perméabilité de 5x10⁻⁶ m/s avec colmatage de 25%)
- vidange par orifice (débit limité à 7 l/s)
- Talus : 1 / 1 coté Nord et 2/3 coté Sud
- Surverse : caillebotis (1 m x 1 m) vers le réseau DN 400 mm vers le thalweg Nord

3.2.2. DESCRIPTION – VARIANTE B

L'assainissement du projet est réalisé par **deux** réseaux distincts :

● un réseau « **Sud** » de conduites enterrées principalement sous voirie

- DN 300 mm
- DN 400 mm sous la voie descendant au bassin de rétention
- DN 600 mm permettant le lien hydraulique entre les fossés
- fossés enherbés permettant d'intercepter les ruissellements des espaces verts
 - taille variant de 0.5 m x 0.3 m x 1.2 m à 0.6 x 0.3 m x 1.5 m
- **Bassin de rétention / infiltration Sud enherbé de 2 240 m³**
 - Surface : 2 400 m²
 - Nombre de compartiment : 2
 - Hauteur utile : 1.10 m

	Hameau Village Domaine des Mayols - Infrastructures réseaux et aménagements paysagers - TERRESENS - Apt (84) <i>Etude hydraulique</i> <i>Domaine Les Mayols</i>		
	<i>Réf :</i> 2020-084-P02	<i>Date</i> 15 septembre 2021	<i>Version</i> 2

- Hauteur maximale 1.20 m
- Volume 2 240 m³
- infiltration par le fond de l'ouvrage (7.3 l/s – Perméabilité de 5x10⁻⁶ m/s avec colmatage de 25%)
- vidange par orifice (débit limité à 32 l/s)
- Talus : 1 / 2
- Surverse : caillebotis (3 m x 3 m) vers le thalweg Sud

● un réseau « **Nord** » de conduites enterrées principalement sous voirie

- DN 300 mm

➤ **Noe de rétention / infiltration Sud enherbée de 305 m³**

- Linéaire : 120 m
- HxBxG : 1.20 m x 1.0 m x 4.0 m
- Hauteur utile : 1.10 m
- Hauteur maximale 1.20 m
- Volume 305 m³
- **Compartmentée au moins en 3 compartiments fin d'optimiser les déblais**
- infiltration par le fond de l'ouvrage (0.38 l/s – Perméabilité de 5x10⁻⁶ m/s avec colmatage de 25%)
- vidange par orifice (débit limité à 7 l/s)
- Talus : 1 / 1 coté Nord et 2/3 coté Sud
- Surverse : caillebotis (1 m x 1 m) vers le réseau DN 400 mm vers le thalweg Nord


3.2.3. FONCTIONNEMENT POUR DES PLUIES INFÉRIEURES À LA PLUIE DÉCENNALE

Les eaux de ruissellement des zones imperméables et des zones perméables sont captées par les grilles avaloirs et le réseau pluvial enterré. Les eaux sont acheminées jusqu'aux ouvrages de rétention / infiltration.

Les ouvrages ne débordent pas. Les eaux s'infiltrent par le fond des ouvrages. Les ouvrages sont remplis sur la hauteur utile pour une pluie décennale. Le volume stocké est de l'ordre de **2 270 m³ pour l'ensemble du site pour la variante A et 2 545 m³ pour l'ensemble du site pour la variante B**. Les orifices vers chaque thalweg fonctionnent (37 l/s vers le thalweg Sud et 7 l/s vers le thalweg Nord). Ceci permet une vidange des ouvrages en moins de 24 h.

3.2.4. FONCTIONNEMENT POUR UNE OCCURRENCE SUPÉRIEURE À LA PLUIE DÉCENNALE (PLUIE CENTENNALE)

Les ouvrages sont tous pleins. Ils débordent de 0.1 m vers les conduites en direction des thalwegs Nord et Sud. Entre les bassins de rétention et les axes d'écoulement, aucun enjeu n'est présent.

	Hameau Village Domaine des Mayols - Infrastructures réseaux et aménagements paysagers - TERRESENS - Apt (84)		
	<i>Etude hydraulique Domaine Les Mayols</i>		
Réf :	2020-084-P02	Date	15 septembre 2021
			Version 2

3.2.5. SYNTHÈSE

Au global, le site a une rétention de :

● **2 270 m³** compensant les 1.6 ha imperméabilisés.

● **2 545 m³** compensant les 1.6 ha imperméabilisés.

Les temps de vidange maximum pour une pluie décennale sont :

Temps de vidange Noue Nord : 16 h

Temps de vidange Bassin aérien Centre : 13 h pour la variante A

Temps de vidange Bassin aérien Sud : 16 h pour la variante A

Temps de vidange Bassin aérien Sud : 24 h pour la variante B

Des détails de la modélisation sont reportés en annexe 6 « Configuration future ».

4. RÉSERVES

Le projet a été conçu avec l'hypothèse d'une perméabilité des terrains (couche inférieure infiltrante variable en fonction de la situation des ouvrages) et des valeurs de piézométrie rencontrée en 2010 et 2021. Si les valeurs de perméabilité étaient plus faibles lors des sondages réalisés en phase PRO ou les niveaux de piézométrie étaient plus proches du terrain naturel sur les emprises prévues des ouvrages de rétention / infiltration, il conviendra de vérifier que les dimensionnements sont conformes aux règles en vigueur sur la parcelle.


5. ENTRETIEN

5.1. OUVRAGES AÉRIENS


Les ouvrages aériens sont enherbés. La tonte des ouvrages sera réalisée sur les périodes du printemps et automne au moins une fois par mois. Le curage du fond des ouvrages sera réalisé tous les 5 ans ou lorsque la sédimentation représente 0.1 m en fond des ouvrages.

5.2. OUVRAGES ENTERRÉS

Aucun ouvrage enterré n'est prévu sur le site.

	Hameau Village Domaine des Mayols - Infrastructures réseaux et aménagements paysagers - TERRESENS - Apt (84)		
	Etude hydraulique Domaine Les Mayols		
Réf :	2020-084-P02	Date	15 septembre 2021
			Version 2

CHAPITRE IV - CONCLUSIONS

	Hameau Village Domaine des Mayols - Infrastructures réseaux et aménagements paysagers - TERRESENS - Apt (84)				
	<i>Etude hydraulique Domaine Les Mayols</i>				
<i>Réf :</i>	2020-084-P02	<i>Date</i>	15 septembre 2021	<i>Version</i>	2

1. ÉTAT INITIAL

1.1. DESCRIPTION

Le site se situe sur le versant Nord du massif du Luberon (pente entre 9% et 11% vers le Nord). Le site est imperméabilisé actuellement (mas en pierre et bâtiment du centre de vacances) sur une surface de **5.58 ha**. Il est traversé par un thalweg Sud et longé par un thalweg Nord. L'exutoire actuel est la jonction des thalwegs Sud et Nord (jonction qui se jette en rive gauche du Calavon) environ 600 m en aval du projet. Des caniveaux béton recueillent les eaux de ruissellement du site et les évacuent vers le thalweg Sud. Au Nord, les eaux de ruissellement sont recueillies par un fossé enherbé vers le thalweg Nord.

1.2. INONDABILITÉ

Le site est inondable par ruissellement sur la partie Sud (traversée du thalweg Sud à travers le centre de vacances actuel).

2. CONFIGURATION FUTURE


2.1. RAPPEL DU PROJET

Le projet comprend :

- la conservation du bâtiment principal (mas en pierre)
- la création de 11 villas de type T5 à T6 sur l'ensemble « Les Vignes »
- la création de 11 villas de type T5 à T6 sur l'ensemble « Les Cyprès »
- la création de 20 unités sur l'ensemble du reste des parcelles du projet (villas de type Modèle A à E)
- accessible PMR
- la création d'un réseau de voiries et places de stationnement pour chaque unité
 - 4 343 m² de voiries
 - 2 279 m² de stationnement
 - 3 000 m² de cheminement / terrasse

2.2. IMPACT DU PROJET

L'impact du projet est l'imperméabilisation des sols.

	Hameau Village Domaine des Mayols - Infrastructures réseaux et aménagements paysagers - TERRESENS - Apt (84)		
	Etude hydraulique Domaine Les Mayols		
Réf :	2020-084-P02	Date	15 septembre 2021
			Version 2

2.3. AMÉNAGEMENTS

Les aménagements mis en place pour accompagner le projet sont :

● dévoiement du thalweg Sud à 5.3 m³/s

● **variante A :**

➤ un réseau « Sud » composé :

➤ conduites de DN 300 mm et DN 400 mm

➤ un bassin de rétention / infiltration d'un volume de 1 770 m³

➤ un réseau « Centre » composé :

➤ conduites de DN 300 mm et DN 400 mm

➤ un bassin de rétention / infiltration d'un volume de 195 m³

➤ un réseau « Nord » composé :

➤ conduites de DN 300 mm

➤ une noue de rétention / infiltration d'un volume de 305 m³

● **variante B :**

➤ un réseau « Sud » composé :

➤ conduites de DN 300 mm et DN 400 mm

➤ un bassin de rétention / infiltration d'un volume de 2 240 m³

➤ un réseau « Nord » composé :


➤ conduites de DN 300 mm

➤ une noue de rétention / infiltration d'un volume de 305 m³


Au global, le site a une rétention entre **2 270 m³ et 2 545 m³** compensant les 1.6 ha imperméabilisés.

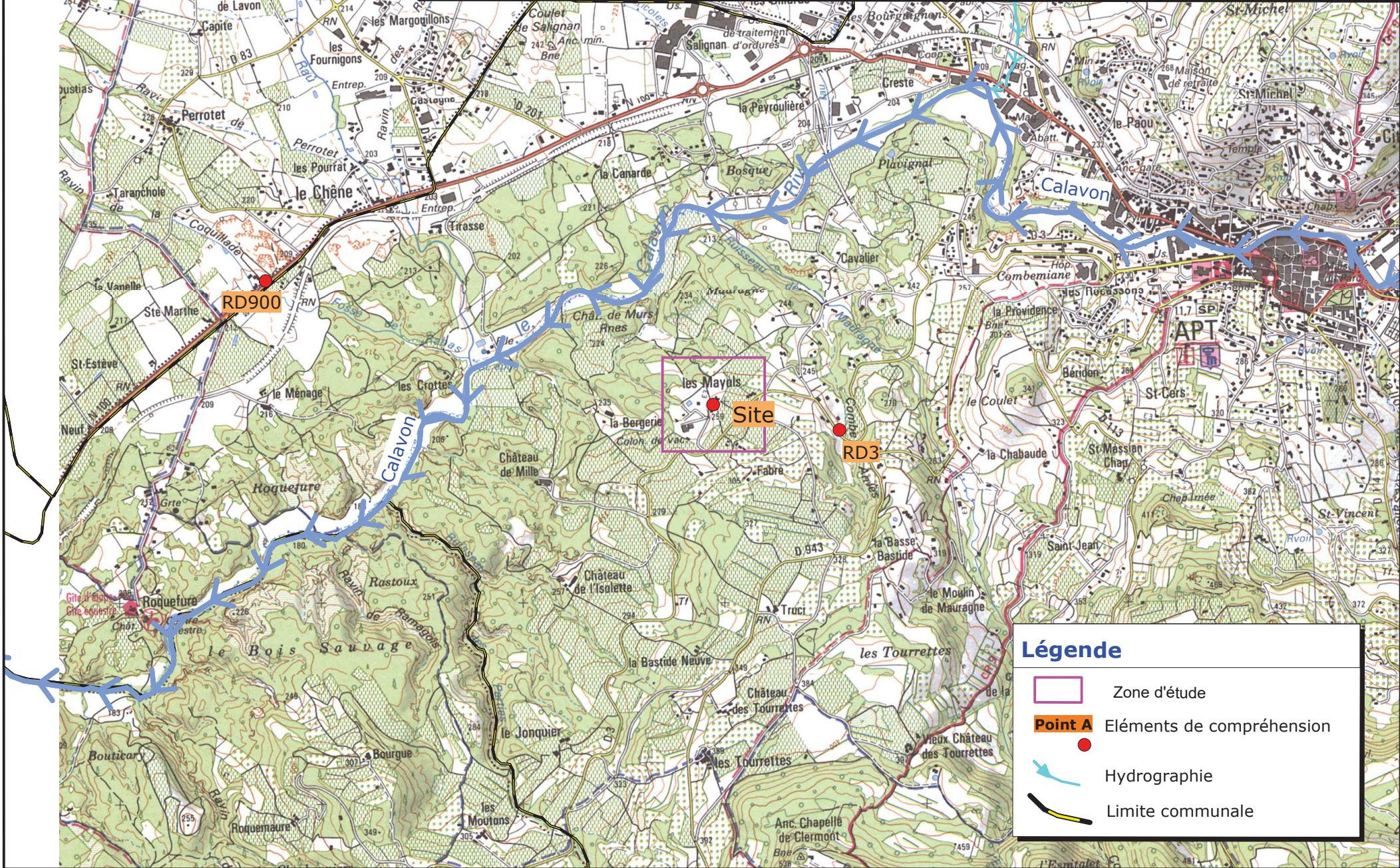
2.4. IMPACT DES AMÉNAGEMENTS

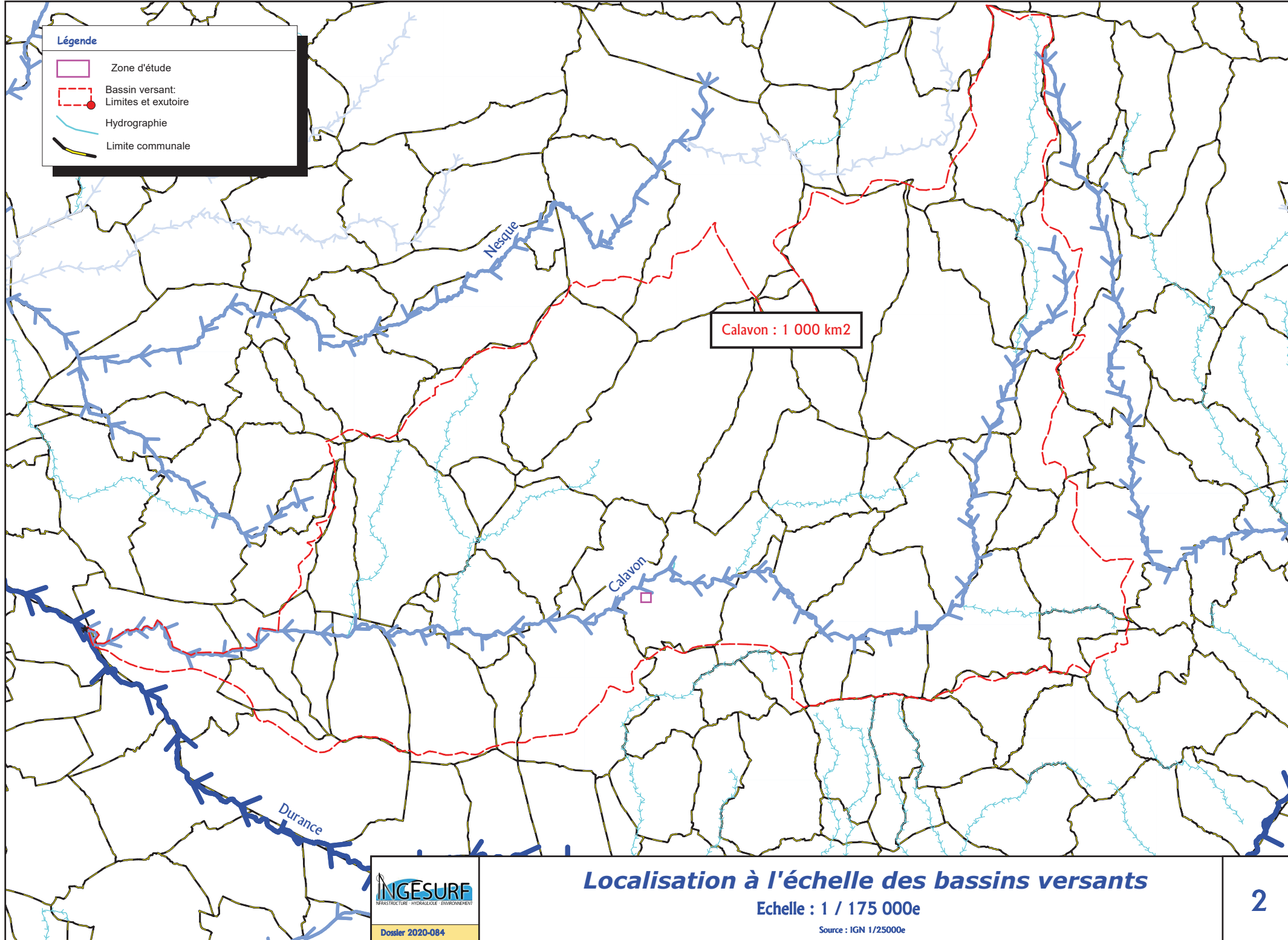
L'impact des aménagements est négligeable. Le réseau accompagnant le projet favorise l'infiltration. Pour une pluie décennale, il ne déborde pas. Un rejet dans chaque thalweg Nord et Sud est respectivement contrôlé à 7 l/s et 37 l/s. Pour des événements forts et exceptionnels, les ouvrages débordent par surverse (0.1 m / niveau utile). Pour une pluie centennale, les ouvrages débordent respectivement dans chaque thalweg.

	Hameau Village Domaine des Mayols - Infrastructures réseaux et aménagements paysagers - TERRESENS - Apt (84)		
	<i>Etude hydraulique Domaine Les Mayols</i>		
<i>Réf :</i> 2020-084-P02	<i>Date</i> 15 septembre 2021	<i>Version</i> 2	

ANNEXE 1: PLANCHES GRAPHIQUES

	Hameau Village Domaine des Mayols - Infrastructures réseaux et aménagements paysagers - TERRESENS - Apt (84)		
	<i>Etude hydraulique Domaine Les Mayols</i>		
<i>Réf :</i>	2020-084-P02	<i>Date</i>	15 septembre 2021
			<i>Version</i> 2





Légende

- Zone d'étude
- Bassin versant: Limites et exutoire
- Hydrographie
- Limite communale

Calavon : 1 000 km²

Localisation à l'échelle des bassins versants

Echelle : 1 / 175 000e








Dossier 2020-084

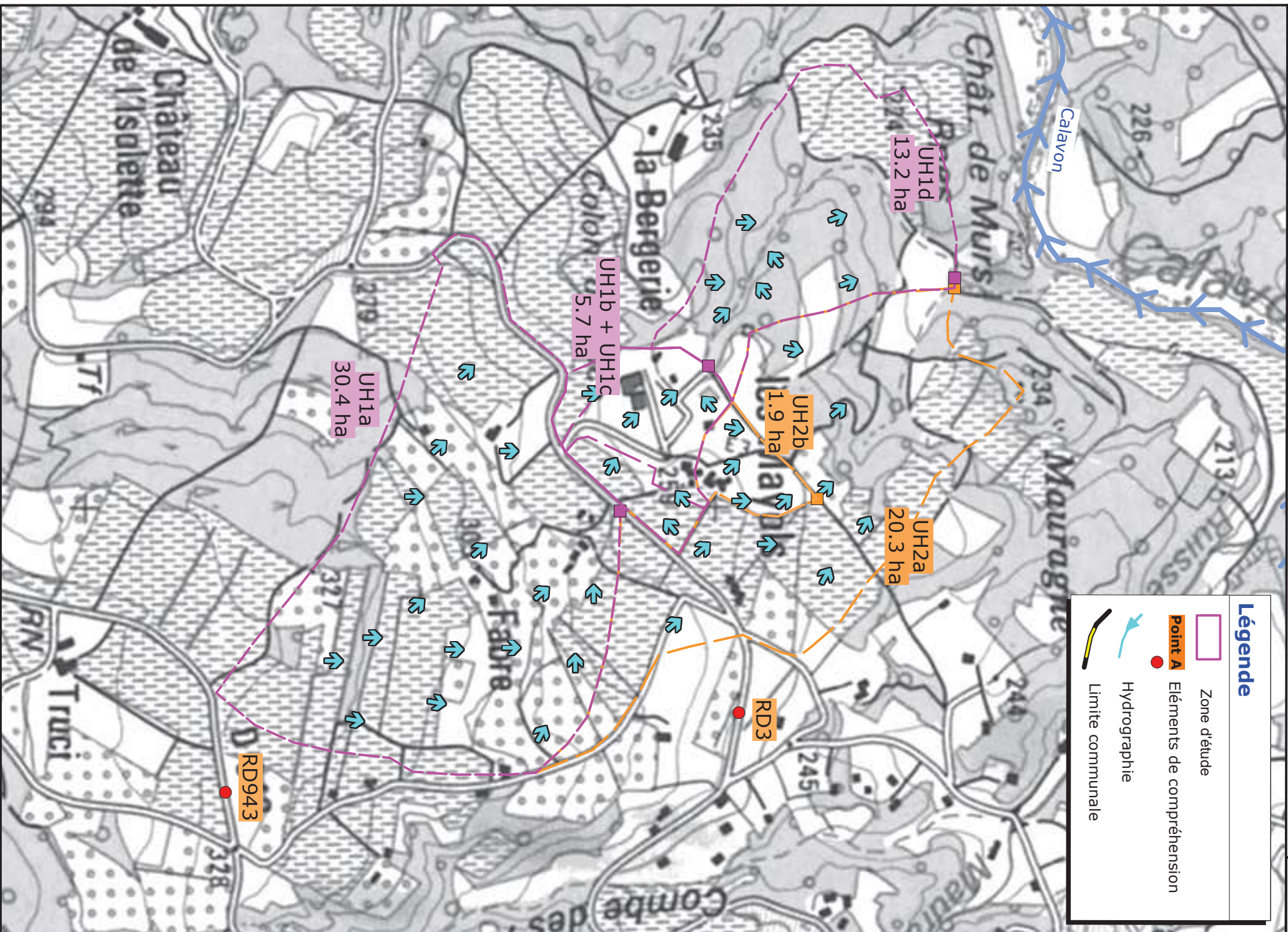
Source : IGN 1/25000e

Sous bassin versant - IGN

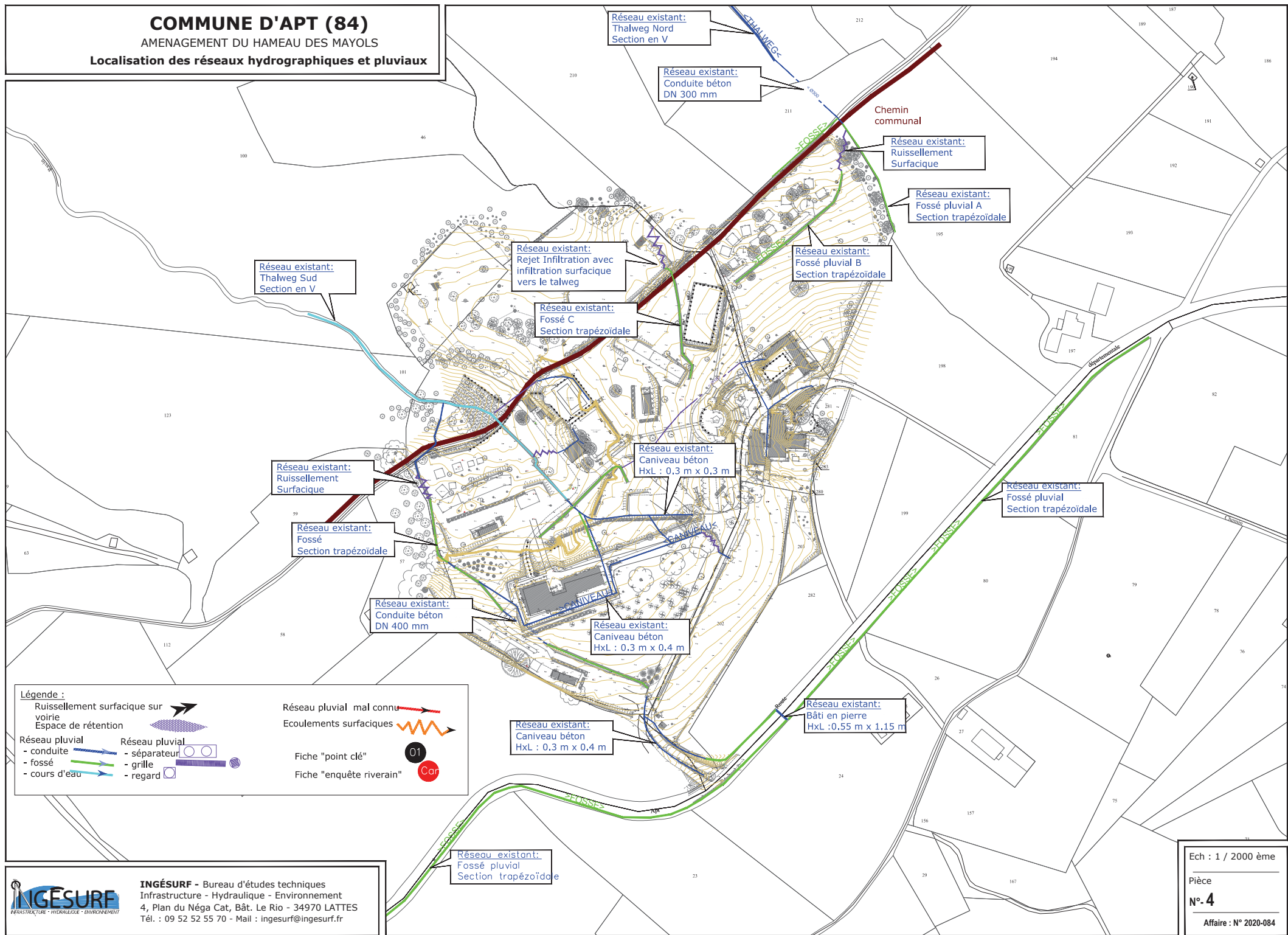
Echelle : 1 / 75 000e

Source : IGN 1/25000e

Légende	
	Zone d'étude
	Point A
	Éléments de compréhension
	Hydrographie
	Limite communale



COMMUNE D'APT (84)
 AMENAGEMENT DU HAMEAU DES MAYOLS
 Localisation des réseaux hydrographiques et pluviaux



Légende :

Ruissellement surfacique sur voie		Réseau pluvial mal connu	
Espace de rétention		Écoulements superficiels	
Réseau pluvial		Fiche "point clé"	
- conduite		Fiche "enquête riverain"	
- fossé			
- cours d'eau			
Réseau pluvial			
- séparateur			
- grille			
- regard			



Légende :

Espace de rétention à créer

Espace à créer

Réseau existant

Réseau à créer

- grille

- regard

Cheminement des eaux par surverse

Réseau pluvial existant

Réseau pluvial à créer

Réseau existant

Réseau existant

Réseau existant

Réseau existant

Réseau existant

100

DEPARTEMENT DE VALCLOUSE (84)
 COMMUNE D'APT
AMENAGEMENT DU HAMEAU DES MAYOLS

PHASE	ESP	GP	PO	POU	ACT	EST	EST	EST	EST

MAITRE D'OUVRAGE :
 TERRIS
 69001 LYON, FRANCE
 M. F. TERRIS
 M. F. TERRIS@TERRIS.COM

MAITRE D'OUVRAGE 2 :
 INESAP - BUREAU D'ETUDES TECHNIQUES
 42 Avenue de la République, 84000 Apt
 Tél : 04 78 52 12 15 Fax : 04 78 52 12 16

SCHEMA D'AMENAGEMENT


Ech : 1 / 500 ème

Visa du maître d'ouvrage

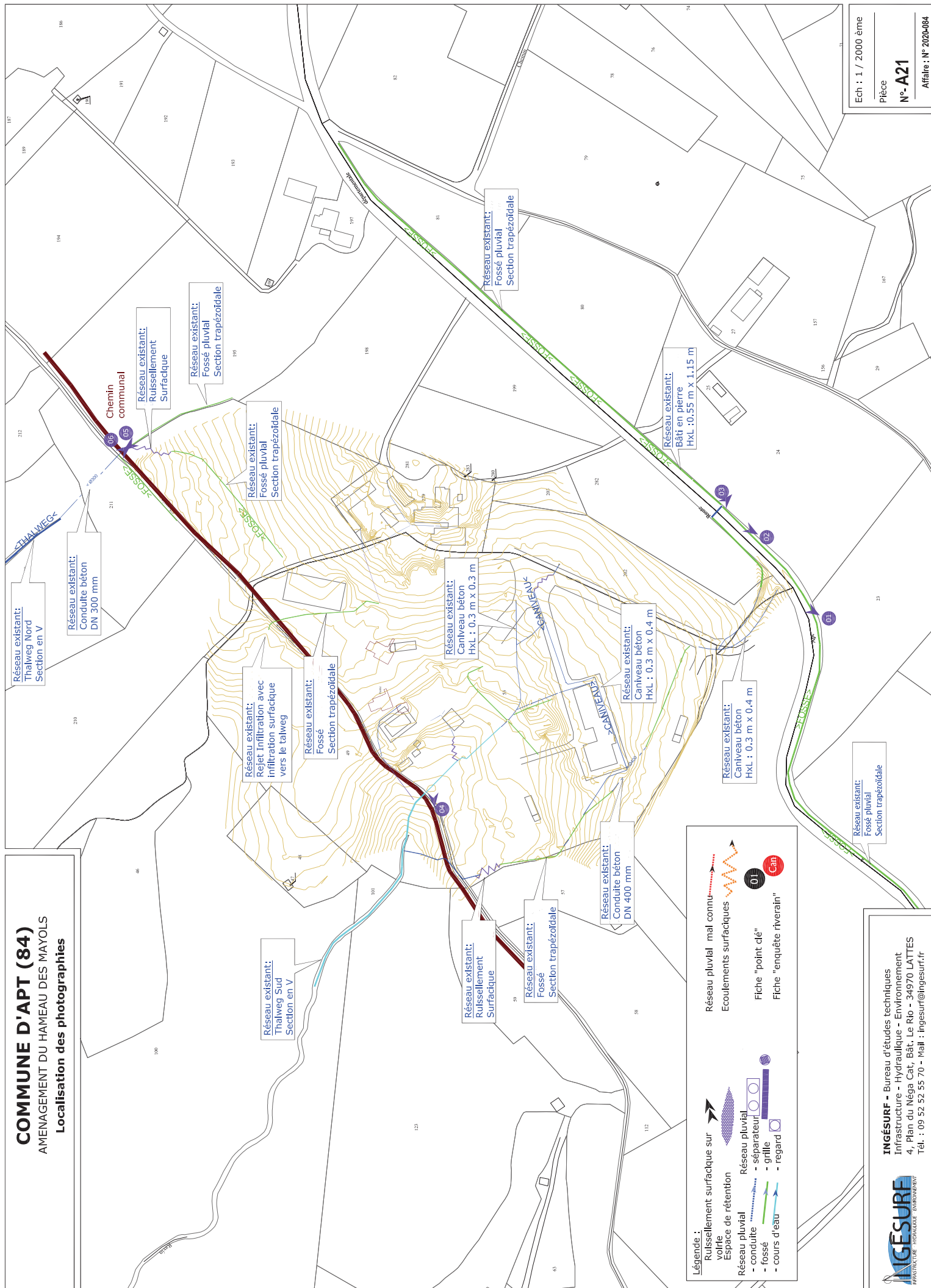
Visa du maître d'œuvre

DATE	DESIGNATION	INITIALES

ANNEXE 2: PHOTOGRAPHIES

	Hameau Village Domaine des Mayols - Infrastructures réseaux et aménagements paysagers - TERRESENS - Apt (84)				
	<i>Etude hydraulique Domaine Les Mayols</i>				
<i>Réf :</i>	2020-084-P02	<i>Date</i>	15 septembre 2021	<i>Version</i>	2

COMMUNE D'APT (84)
 AMENAGEMENT DU HAMEAU DES MAYOLS
 Localisation des photographies



Légende :

- Ruisselement surfactque sur voirie
- Espace de rétention
- Réseau pluvial
 - conduite
 - fossé
 - cours d'eau
- Réseau pluvial mal connu
- Ecoulements surfactques
- Fiche "point clé"
- Fiche "enquête riverain"

Ech : 1 / 2000 ème
 Pièce
N°-A21
 Affaire : N° 2020-084

INGESURF - BUREAU D'ETUDES TECHNIQUES
 INFRASTRUCTURE - HYDRAULIQUE - ENVIRONNEMENT
 4, Plan du Néop Cat, Bât. Le Rio - 34970 LATTES
 Tél. : 09 52 52 52 70 - Mail : ingesurf@ingesurf.fr



Photo N° 1 Vue de l'accès au site - RD3



Photo N° 2 Vue du fossé Sud de la RD3



Photo N° 3 Vue du passage sous la RD3



Photo N° 4 Vue du fossé Sud et sondage réalisé en 2021




Photo N° 5 Vue du thalweg Nord – Limite de site



Photo N° 6 Vue du thalweg Nord – Aval du site

ANNEXE 3: DOCUMENTS

	Hameau Village Domaine des Mayols - Infrastructures réseaux et aménagements paysagers - TERRESENS - Apt (84)				
	<i>Etude hydraulique Domaine Les Mayols</i>				
Réf :	2020-084-P02	Date	15 septembre 2021	Version	2

1. COEFFICIENTS DE MONTANA

PRECIPITATIONS DE DUREE DE RETOUR FIXEE

Cumuls de 6 minutes à 192 heures – Durée de retour 10 ans – méthode du renouvellement

Statistiques sur la période 1989 – 2012

CAVAILLON (84)

Indicatif : 84035003, alt : 70 m., lat : 43°51'18"N, lon : 05°01'54"E

Le tableau représente, pour différentes durées de cumul, les hauteurs de précipitations qui ont une probabilité de se reproduire une fois tous les 10 ans.

La méthode utilisée est la **méthode du renouvellement** qui ajuste pour une station toutes les précipitations supérieures à un seuil donné :

- les hauteurs sont ajustées par **une loi de Pareto généralisée**
- la loi utilisée pour ajuster les nombres annuels de dépassement pouvant différer suivant le cumul traité, elle est donnée dans le tableau

Durée de l'épisode	Hauteur estimée	Intervalle de confiance à 70 %		Nombre d'années étudiées	Loi utilisée
6 minutes	15.7 mm	13.6 mm	17.7 mm	16	lois asymptotique
15 minutes	30.2 mm	24.7 mm	35.7 mm	18	lois asymptotique
30 minutes	41.5 mm	34.1 mm	48.8 mm	19	lois asymptotique
1 heure	53.9 mm	44.5 mm	63.4 mm	19	lois asymptotique
2 heures	72.6 mm	53.9 mm	91.4 mm	19	lois asymptotique
3 heures*	–	–	–	–	–
6 heures	91.1 mm	72.3 mm	110.0 mm	19	lois asymptotique
12 heures	106.6 mm	91.3 mm	121.9 mm	19	lois asymptotique
24 heures	122.3 mm	101.1 mm	143.6 mm	19	lois asymptotique
48 heures	142.9 mm	121.0 mm	164.7 mm	19	lois asymptotique
96 heures	158.5 mm	132.0 mm	185.1 mm	19	lois asymptotique
192 heures*	–	–	–	–	–

* pour ces pas de temps les hauteurs n'ont pas pu être ajustées.

PRECIPITATIONS DE DUREE DE RETOUR FIXEE

Cumuls de 6 minutes à 192 heures – Durée de retour 100 ans – méthode du renouvellement

Statistiques sur la période 1989 – 2012

CAVAILLON (84)

Indicatif : 84035003, alt : 70 m., lat : 43°51'18"N, lon : 05°01'54"E

Le tableau représente, pour différentes durées de cumul, les hauteurs de précipitations qui ont une probabilité de se reproduire une fois tous les 100 ans.


La méthode utilisée est la **méthode du renouvellement** qui ajuste pour une station toutes les précipitations supérieures à un seuil donné :

- les hauteurs sont ajustées par **une loi de Pareto généralisée**
- la loi utilisée pour ajuster les nombres annuels de dépassement pouvant différer suivant le cumul traité, elle est donnée dans le tableau

Durée de l'épisode	Hauteur estimée	Intervalle de confiance à 70 %		Nombre d'années étudiées	Loi utilisée
6 minutes	22.4 mm	16.3 mm	28.4 mm	16	lois asymptotique
15 minutes	56.9 mm	35.1 mm	78.7 mm	18	lois asymptotique
30 minutes	78.4 mm	48.3 mm	108.5 mm	19	lois asymptotique
1 heure	101.5 mm	59.1 mm	144.0 mm	19	lois asymptotique
2 heures	173.5 mm	59.9 mm	287.1 mm	19	lois asymptotique
3 heures*	–	–	–	–	–
6 heures	192.3 mm	99.1 mm	285.5 mm	19	lois asymptotique
12 heures	176.5 mm	117.9 mm	235.0 mm	19	lois asymptotique
24 heures	232.5 mm	132.9 mm	332.0 mm	19	lois asymptotique
48 heures	243.3 mm	164.1 mm	322.6 mm	19	lois asymptotique
96 heures	292.6 mm	176.6 mm	408.6 mm	19	lois asymptotique
192 heures*	–	–	–	–	–

* pour ces pas de temps les hauteurs n'ont pas pu être ajustées.

2. ÉTUDE DE SOL - 2010

	Hameau Village Domaine des Mayols - Infrastructures réseaux et aménagements paysagers - TERRESENS - Apt (84)		
	<i>Etude hydraulique Domaine Les Mayols</i>		
<i>Réf :</i>	2020-084-P02	<i>Date</i>	15 septembre 2021
			<i>Version</i> 2

III. RESULTATS DES INVESTIGATIONS IN SITU

Situé à flanc de colline et particulièrement vaste, le site présente un contexte lithologique et géomécanique particulièrement variable d'un point à l'autre du projet.

III.1. CARACTERISATION EN SOLS TYPES

Nos sondages ont permis de caractériser les grandes familles de sols types suivants :

- Sol type 0 : les limons de couverture.
- Sol type 1 : les éboulis/colluvions de cailloutis calcaires limoneux, compacts.
- Sol type 2 : les éboulis/colluvions argileuses et débris marneux.
- Sol type 3 : les limons silto-argileux à argilo-silteux peu compacts.
- Sol type 4 : les marnes sableuses et les sables marneux compacts.
- Sol type 5 : le calcaire et les marnes calcaires.

Etant donné l'hétérogénéité du contexte lithologique à l'échelle du site complet, les synthèses géologiques seront présentées zone par zone (cf. pièces complémentaires (002 à 006) on se reportera au plan de zonage en annexe).

III.2. NIVEAUX D'EAU

Lors de notre intervention (juin 2010) nous avons rencontré l'eau dans les sondages aux profondeurs suivantes :

SPA	SPB	SPC	SPD	SPE	SPF	SPG	SPH	SD1	SD2	SD3
4,4 m	Néant	3,5 m	Néant	Néant	Néant	0,2 m	Néant	5,0 m	Néant	Néant

Remarque concernant le niveau d'eau observé en SPG (0,2 m)

Lors de notre intervention ce secteur du site était très humide en surface et l'on observait des stagnations d'eau. Ce niveau mesuré est vraisemblablement lié à la présence d'eau en surface. Il traduit plus vraisemblablement un défaut de drainage de la zone qu'un niveau de nappe.

Le niveau de la nappe peut fluctuer en fonction des conditions météorologiques et des saisons.

Notons que des circulations d'eau pourraient avoir lieu au-dessus de ces niveaux mesurés en périodes humides, selon des cheminements préférentiels, en particulier à l'interface des sols caillouteux ou sableux très poreux et des sols argileux ou marneux peu perméables.

Nous avons posé un tube piézométrique dans les forages SPA - SPC - SPE - SPG afin que vous puissiez suivre le niveau de l'eau en phase étude, ou relever le niveau de la nappe avant le chantier.