



BUREAU D'ETUDES TECHNIQUES

Etude - Formation - Conseil

ETUDE DE SOL pour ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF

<u>Maître d'ouvrage</u>	Francis TROPINI
<u>Commune</u>	11400 MAS SAINTES PUELLES
<u>Adresse</u>	180 Chemin de Barrié
<u>Parcelle</u>	Section ZS, N° 60, 64

Rapport d'étude n°E0530221

Date : 16 mars 2021

Rédacteur : Yves REMY



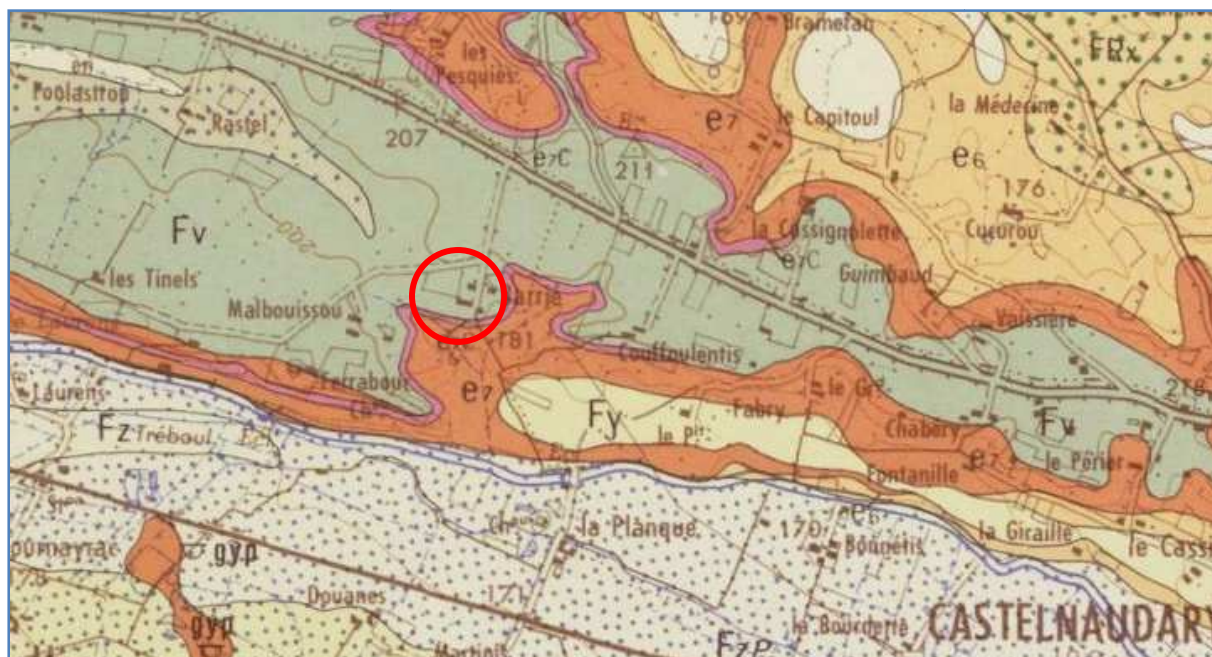
† SOMMAIRE †

€ PLANS DE SITUATION	2
➤ CARTE GEOLOGIQUE	2
€ DONNÉES EAUX.....	3
€ PLAN CADASTRAL	4
➤ PLAN DE MASSE.....	4
€ TESTS DE PERMEABILITE – PEDOLOGIE	5/6
€ COMMENTAIRES :	
➤ Objet de l'étude	7
➤ Caractéristiques générales de la parcelle	7
➤ Aspect pédologique	7
€ FILIERE PROPOSEE	8
€ DESCRIPTIF TECHNIQUE.....	9
€ IMPLANTATION FILIERE agréée	10
€ CONDITIONS générales de mise en œuvre	11
€ RECOMMANDATIONS D'ENTRETIEN	12
€ LISTE DES TRAITEMENTS AGRÉÉS	13/14
€ RECAPITULATIF DE L'ETUDE.....	15
€ INFORMATION ADMINISTRATIVE	16

+ Echelle de départ : 1 :50000



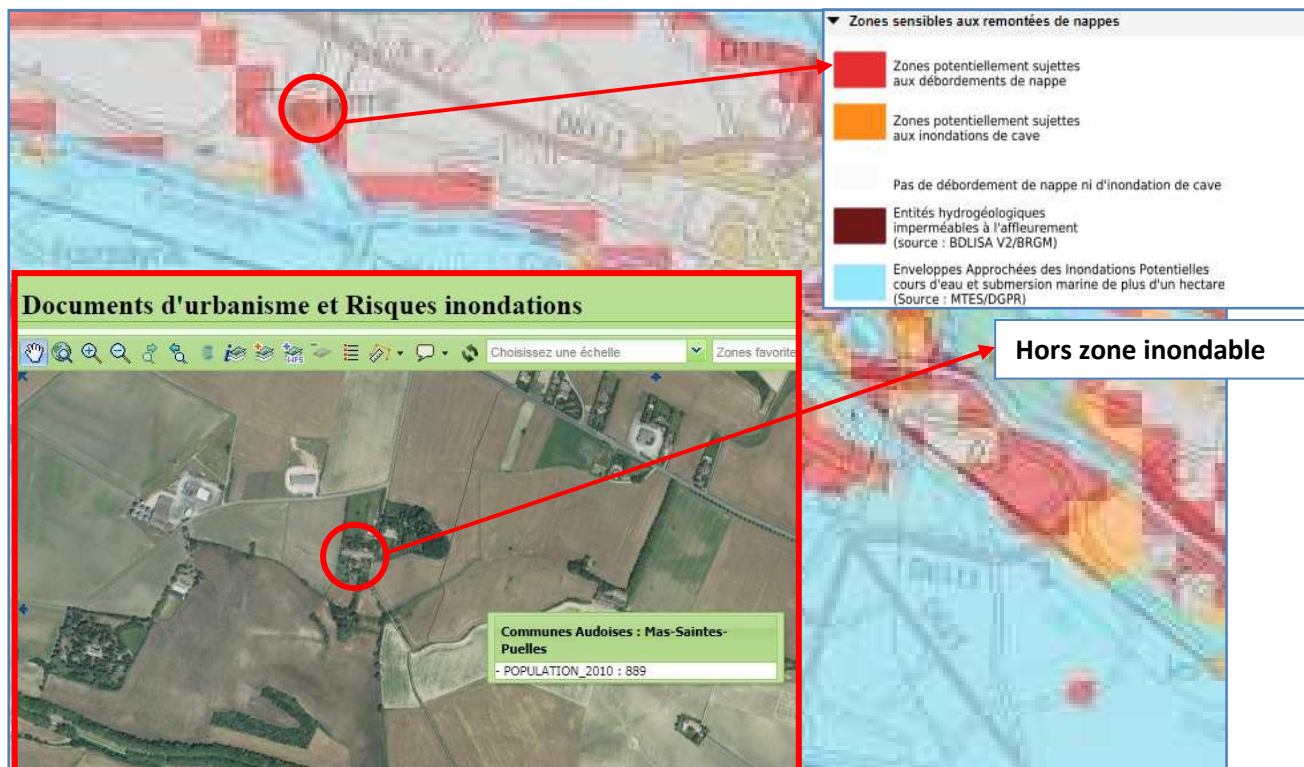
Echelle de départ 1:25000



Description : Fv Günz ; Alluvions des hauts niveaux (95-100 m) : cailloutis quartzeux à granites argilisés.

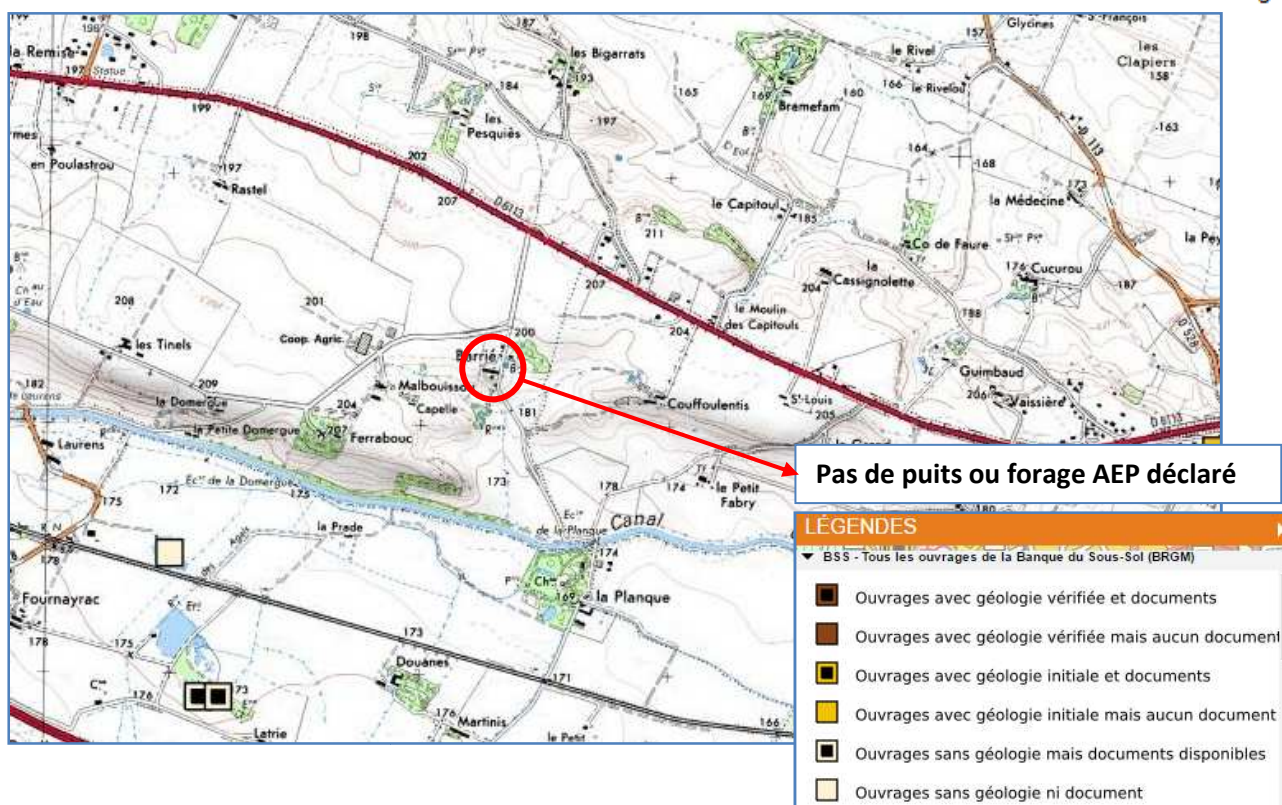
ZONES SENSIBLES AUX REMONTÉES DE NAPPES Source BRGM

Échelle de départ : 1 :100000



POINTS D'EAU Source BRGM

Echelle de départ 1:25000



PLAN CADASTRAL

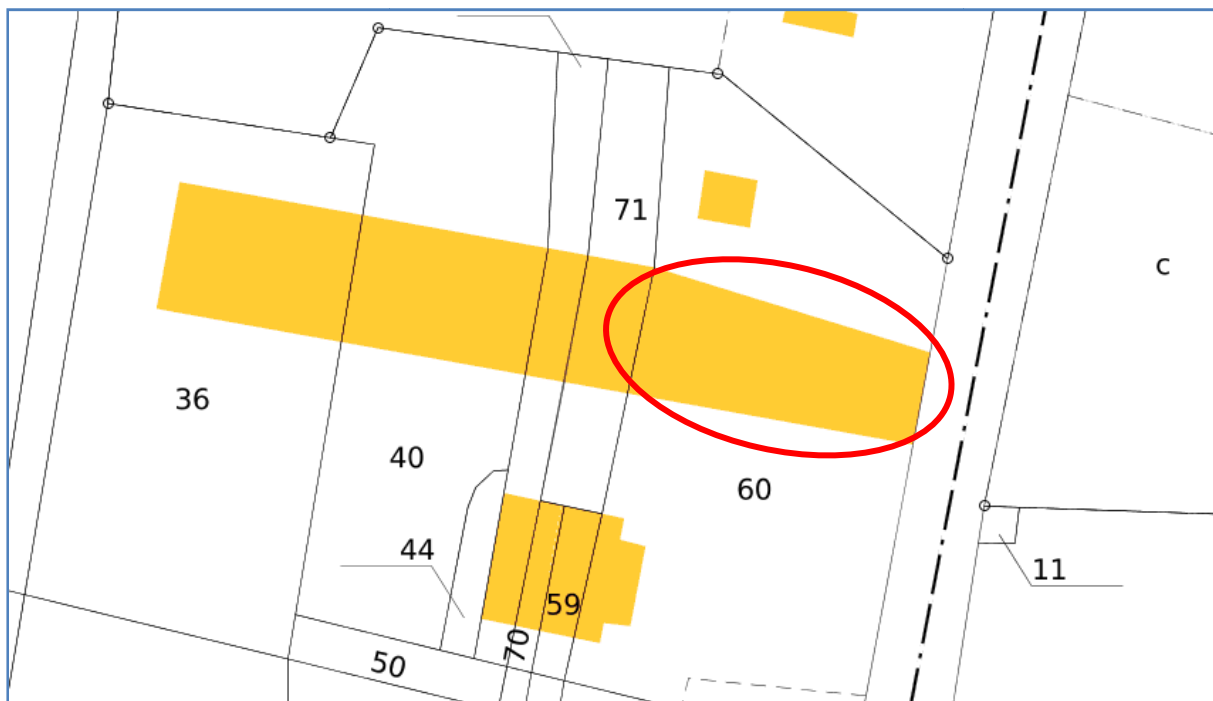
Échelle de départ : 1 : 2000

Section ZS

N° de parcelle : 60, 64

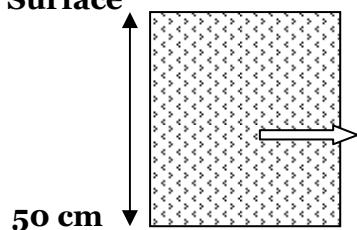
Surface : 2700 m²**IMPLANTATION DE LA CONSTRUCTION**

Echelle de départ 1 : 500



SONDAGE N° 1

Surface



50 cm

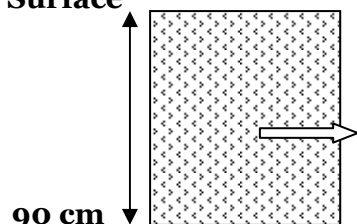
HORIZON : 1	
TEXTURE : LIMONEUX	STRUCTURE : GRUMELEUSE
COULEUR : GRIS	HYDROMORPHIE : NON

Test PORCHET réalisé à 50 cm de profondeur soit 30 cm sous la surface du sol.

PERMEABILITE ESTIMEE $K_1 = 19 \text{ mm/h}$

SONDAGE N° 2

Surface



90 cm

HORIZON : 1	
TEXTURE : LIMONEUX	STRUCTURE : GRUMELEUSE
COULEUR : GRIS	HYDROMORPHIE : NON

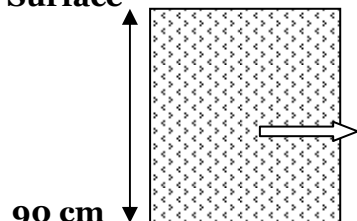
Arrêt à 90 cm de profondeur sur roche.

Test PORCHET réalisé à 70 cm de profondeur soit 50 cm sous la surface du sol.

PERMEABILITE ESTIMEE $K_2 = 18 \text{ mm/h}$

SONDAGE N° 3

Surface



90 cm

HORIZON : 1	
TEXTURE : SABLEUX	STRUCTURE : PARTICULAIRE
COULEUR : JAUNATRE	HYDROMORPHIE : NON

Test PORCHET réalisé à 90 cm de profondeur soit 70 cm sous la surface du sol.

PERMEABILITE ESTIMEE $K_3 = 45 \text{ mm/h}$

PERMEABILITE MOYENNE $K = 18 \text{ mm/h}$

La perméabilité retenue est celle qui correspond le plus à la pédologie du sol étudié.

IMPLANTATION DES SONDAGES

Sans échelle



COMMENTAIRES

Cette étude effectuée le 11 mars 2021, à la demande de Monsieur TROPINI dans le cadre de la réhabilitation d'un assainissement individuel, concerne une habitation de 500 m² comprenant neuf chambres, trois salons et deux bureaux.

Le projet n'est pas relié à un réseau d'assainissement collectif dans cette zone d'où la nécessité de créer un assainissement autonome.

La présente étude est destinée à définir les caractéristiques du sol et l'environnement afin de proposer une filière d'assainissement adaptée et conforme à la norme DTU 64.1 d'août 2013.

CARACTERISTIQUES GENERALES DE LA PARCELLE

La parcelle étudiée référencée : Section **ZS – N° 64** d'une superficie d'environ 1000 m² est un terrain d'agrément enherbé, arboré.

L'accès se fait par un chemin situé au Sud de la parcelle.

L'Est de la zone étudiée est bordé par un talus de 1,50 m en bas duquel se trouve une voie communale, le Sud par un chemin privé, le Nord par la construction, l'Ouest par un talus de 1,50 m en bas duquel se trouve un chemin pédestre.

La pente du terrain est de 10 % d'axe Nord/Sud.

Le terrain présente des contraintes particulières liées à la végétation. Nous rappelons qu'une distance minimale de 3 m, sera conservée entre les ouvrages d'assainissement ou de dispersion et tout arbre ou végétaux développant un système racinaire important.

Aucun puits n'a été repéré à proximité de la zone étudiée (moins de 35 m).

ASPECT PEDOLOGIQUE

Le sol est globalement homogène. Il est majoritairement limoneux, le substratum apparaît à partir de 90 cm de profondeur.

Pour ce sol, k est estimé à 18 mm/h

Nous précisons que cette valeur est évaluée à l'aide d'un test de perméabilité de type PORCHET.

PARAMETRES PRIS EN COMPTES

Ordre	Critères	Type	Appréciation	SERP	
1	Perméabilité	18 mm/h	Moyenne	2	
2	Eau	Absence à 130 cm	Bonne	1	
3	Roche	Présence à 90 cm	Moyenne	2	
4	Pente	10 %	Mauvaise	3	
5	Inondabilité	Non inondable	Bonne	Classe	3
6	Surface disponible	130 m ²	Bonne		

VOLUME D'EFFLUENTS A TRAITER

Le volume d'effluents produit est basé sur les déclarations et les plans fournis par le maître d'ouvrage. Les eaux usées domestiques - eaux vannes et eaux ménagères - proviendront du projet comprenant :

9 chambres, 3 salons, 2 bureaux, soit 14 pièces principales.

Le nombre de pièces est disproportionné par rapport au nombre d'habitants permanents
2 personnes.

Soit 10 équivalents habitant (EH).

AVIS SUR LES POSSIBILITES D'ASSAINISSEMENT AUTONOME

La perméabilité étant très faible, le traitement d'effluents dans le sol en place est impossible.

En raison de l'espace disponible restreint, le traitement des effluents par lit filtrant reconstitué, complété par une zone de dispersion, est impossible.

Compte tenu de ces résultats et de l'étude du projet, la filière recommandée est :

1) Système agréé à filtre compact Solution 2 et 8

PRETRAITEMENT et TRAITEMENT

À boues activées ou à cultures fixées ou systèmes à massif filtrant de **10 EH** minimum.

Liste de ces équipements agréés en pièces jointes ou sur : www.assainissement-non-collectif.developpement-durable.gouv.fr/di

Attention, certains systèmes peuvent avoir une sortie des effluents en fond de cuve. Soit environ 130 cm sous le niveau du sol. Il sera impératif de vérifier les contraintes de niveau et ajouter un système de relevage si nécessaire.

REJET

Les effluents rejetés par un système de traitement agréé : ne doivent pas être au contact humain, peuvent servir à l'irrigation enterrée de végétaux non comestible uniquement.

Le rejet des effluents traités se fera par infiltration en sous sol.

La zone de dispersion aura une dimension de **50 m²**.

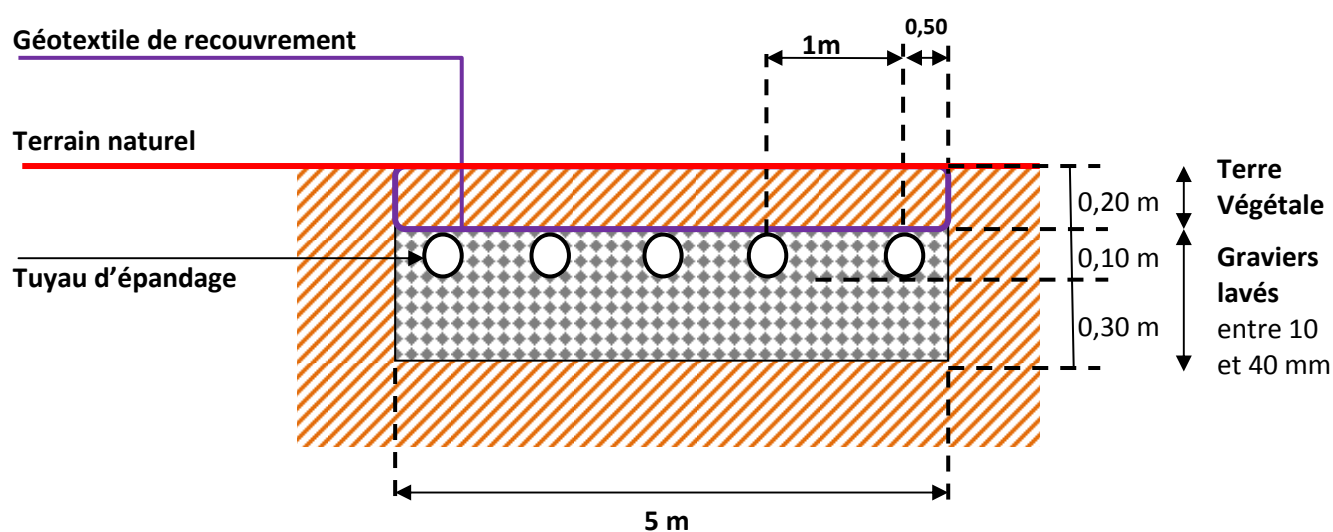
Sous forme d'un lit de dispersion de 50 m², conçu selon le principe des lits d'épandage dicté par le DTU 64.1 d'août 2013.

Il faudra couper les arbres à moins de trois mètres de la zone de dispersion.

Sous réserves de l'acceptation par les autorités compétentes.

DESCRIPTIF LIT DE DISPERSION

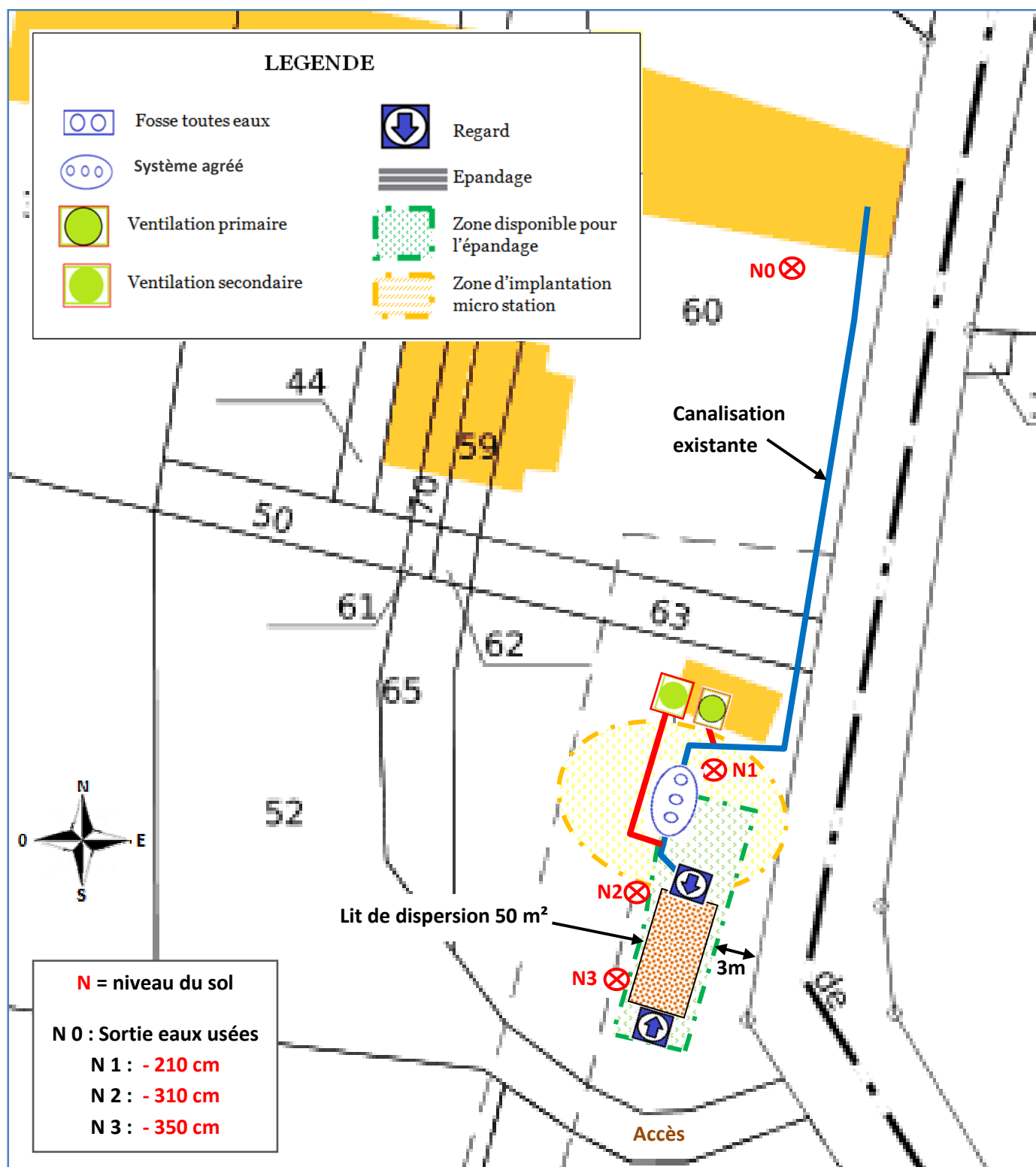
- Surface du lit de dispersion : **50 m²**
- Longueur : **10 m**
- Largeur : **5 m**
- Profondeur : **de 0,50 m à 0,80 m**
- Nombre de drains : **5**
- Distance d'axe en axe des drains : **1 m**
- Distance entre les drains latéraux et le bord de fouille : **0,50 m**
- L'épaisseur de gravier sous l'épandage doit être de **0,30 m**



IMPLANTATION DE L'OUVRAGE

Système agréé

Echelle 1 : 500



CONDITIONS GENERALES DE MISE EN ŒUVRE

Il est impératif, avant la phase travaux, de réaliser un relevé topographique précis afin de respecter les pentes d'acheminement des eaux ainsi que la profondeur du fond de fouille de l'ouvrage. Ce levé topographique permettra de définir si une pompe de relevage est nécessaire ou non.

Cet aspect n'est pas pris en charge par cette étude.

Cette étude n'exonère pas les maîtres d'œuvres et d'ouvrages de leurs obligations, envers l'encadrement de la préparation et de l'exécution des travaux effectués à proximité de réseaux, conformément au décret n°2011-1241 du 5 octobre 2011.

Les différentes cuves (fosse toutes eaux, microstation, décoloïdeur,...) seront implantées au plus près de la sortie des eaux usées de l'habitation (dans tous les cas à moins de 10 m), à l'abri de la circulation, et dans des conditions d'accès permettant les opérations de maintenance.

Les tuyaux d'acheminement des eaux entre la sortie de l'habitation et le dispositif de cuverie (fosse toutes eaux, microstation, décoloïdeur,...) devront avoir une pente comprise entre 2 % et 4 %. La pente des tuyaux entre la dernière cuve et le regard de répartition de la zone de traitement ou d'infiltration devra être au minimum de 0,5 %.

Dans le cas où ces pentes seraient inférieures à celles mentionnées ci-dessus, il conviendra de mettre en place un système de relevage des effluents.

Si la pente est supérieure à 10 %, un regard de rupture de pente (muni d'un déflecteur) sera placé avant le regard de répartition. (NB : Certains regards de répartition sont déjà munis de déflecteur)

L'implantation est précisée au § *Schéma de principe, implantation de filière*.

Préalablement à la réalisation des tranchées le terrain sera aplani. Le champ d'épandage ou de dispersion sera distant d'au moins 3 m des limites séparatives, 5 m de la maison, 3 m de haie d'arbustes et d'arbres, 35 m de tout forage ou puits. Il sera gazonné et hors zone de circulation.

Pour la profondeur des tranchées, on s'efforcera de maintenir une profondeur maximale à 0,60 m.

On pourra même prévoir une profondeur plus faible, de 0,50 m. Dans ce cas, la largeur des tranchées sera de 0,70 m (voir prescription précise § « définition de filière »).

La profondeur des tranchées est donnée par rapport à la hauteur du terrain naturel repéré le jour de l'étude, si les travaux de terrassements conduisent à modifier cette profondeur, il faudra réaliser une nouvelle étude qui pourra remettre en cause la solution de traitement initialement prévue.

Une scarification des parois et du fond des tranchées sera effectuée lors de leur réalisation

Afin de ne pas compacter le sol, et de limiter les dépôts de fines en fond de tranchée, les travaux de terrassement seront réalisés en période sèche.

Les tranchées de dispersion ou d'épandage ne doivent en aucun cas être creusées dans la roche.

Il conviendra également, afin de protéger la zone d'épandage, d'y interdire toute circulation de véhicules (y compris pendant la période des travaux) et de canaliser et évacuer les eaux pluviales provenant du bâtiment et des différentes aires imperméabilisées de façon à ne pas perturber le fonctionnement des ouvrages de traitement.

Le dispositif d'assainissement préconisé sera réalisé conformément à la norme DTU 64.1 d'août 2013.

Si le terrain est situé en zone inondable, ou avec une remontée de nappe proche de la surface (moins de trois mètres), il sera impératif de poser et d'accrocher les différentes cuves (fosse, bac à graisse, préfiltre...) sur une dalle d'amarrage.

Le système de cuverie ou de traitement devra être étanche et équipé d'un clapet anti retour.

Cette étude n'apporte pas la certitude de faisabilité de l'assainissement, elle décrit les possibilités avec les éléments en notre possession, sa validité peut être rejetée par le SPANC.

Ce dispositif n'est valable que dans le respect de son implantation et du dimensionnement préconisé par cette étude. Si une modification devait être apportée à celui-ci, il faudrait procéder à une nouvelle étude.

L'ensemble du projet doit impérativement être validé par le SPANC concerné.

RECOMMANDATIONS D'ENTRETIEN

L'entretien régulier des ouvrages est important pour le bon fonctionnement de l'installation.

Les opérations de vidange feront l'objet d'un document attestant du travail effectué. L'entretien des appareillages électromécaniques sera consigné dans un carnet tenu à jour.

L'entretien et la maintenance devront se référer aux recommandations du fabricant ou à défaut selon les indications suivantes considérées comme un minimum :

- **Fosse toutes eaux** : Vidange tous les 4 ans en moyenne ou si volume de boue >50% de la hauteur sous fil d'eau de la fosse
- **Système agréé (ou microstation)** : La périodicité de la vidange de ces dispositifs de traitement doit être adaptée en fonction de la hauteur de boue, qui ne doit pas dépasser 30 % du volume utile du décanteur. Elle peut s'échelonner entre plusieurs interventions par an, et une intervention tous les 4-5 ans voire plus, suivant modèle et utilisation. Se référer au guide d'utilisation dans tous les cas.
- **Bac à graisse** : inspection trimestrielle avec écrémage ou vidange si nécessaire.
- **Préfiltre décolloïdeur intégré ou non à la fosse** : contrôle visuel et/ou nettoyage de la pouzzolane ou des matériaux filtrants au minimum 1 fois par an - Remplacement des matériaux filtrants tous les 2 ans ou selon leur degré de colmatage.
- Surveillance régulière des **canalisations**, de la **ventilation**, des **autres équipements**...

Toutes les opérations d'entretien devront être effectuées par une société spécialisée et l'élimination des matières de vidange sera effectuée conformément aux dispositions réglementaires prévues par le plan départemental d'élimination des déchets et assimilés.

Cette étude est réalisée suite à une demande précise pour un client défini.

Toute modification du projet ou de la parcelle et tout changement de propriétaire sans consultation du bureau d'étude Conseil Energie Habitat, invalide l'étude de filière et toute forme de responsabilité et d'engagement de Conseil Energie Habitat.

L'ouvrage d'assainissement autonome devra faire l'objet d'un contrôle par la collectivité avant son remblaiement menant à la délivrance d'un certificat de conformité par celle-ci.

Nos dossiers sont adressés au demandeur sous format numérique.

Il est obligatoire avant la phase travaux de réaliser un relevé topographique précis (entrepreneur, maître d'ouvrage ...), afin de respecter les pentes d'acheminement des eaux ainsi que la profondeur du fond de fouille de l'ouvrage prescrites dans ce rapport. Ce levé topographique permettra en outre de définir la hauteur du vide sanitaire à mettre en place (cas d'une construction) et définira si une pompe de relevage est nécessaire ou non. Le relevé pouvant être joint à cette étude est uniquement de nature informative et non de mise en œuvre.

Le présent rapport et les plans qui y sont inclus ne constituent pas un dossier de maîtrise d'œuvre et ne peuvent être en aucun cas utilisés en l'état comme plan d'exécution. Ce rapport est destiné uniquement à des fins de permis de construire ou d'autorisation de travaux.

Si des éléments nouveaux, n'ayant pu être détectés au cours des opérations de reconnaissance sont mis en évidence lors de reconnaissances complémentaires, ou lors de l'exécution des fouilles ou des fondations, ceux-ci sont de nature à rendre caduc nos prescriptions énoncées dans le présent document.

Tous défauts d'entretien ou de maintenance de la filière complète d'assainissement autonome ne sauraient entraîner la responsabilité de Conseil Energie Habitat.

Peut fonctionner en permanence **ou** par intermittence.

Généralement, le fonctionnement par intermittence concerne les résidences secondaires et les résidences alternées.

Modèle Solution 2 LES FILTRES COMPACTS	Agrément	Capacité EH	Exemples de compatibilités
ECOFLO, modèles CP MC filtre biologique	2012-034	3 A 20,	
STEPURFILTRE + ecorce pin/ laine de roche	2019-007	5 à 20	
BRIO STOC Environnement + fibres synthétiques	2017-006	5 à 20	
SEPTODIFFUSEUR SD14 + filtre à sable	2010-008/9	4	
HYDROFILTRE 2 Coquille noisette	2019-002	5 à 20	
BIOROCK MONOBLOCK + laine de roche	2017-002	4,5,6	
EPURFIX modèle CP MC cuve poly+ coco	2011-018	6	
BIOMERIS SEBICO Fte + granulats de silicate	2017-001	5 à 20	
BOXEPARCO 4,6,7,8,10,12 cuve+écorce pin	2014-016	4 à 12	
PRECOFLO modèle CP cuve béton+ coco	2012-029	4 A 20	
EPURFLO MINI / MAXI CP monobloc+coco	2012-028	5 A 20	
PUROTEK COCOLIT monobloc+coco	2015-003	5, 9	
N-ECO5Nassar broyat de polyéthylène	2018-001	5,12,18	
EPURFIX modèles CP monobloc+coco	2010-018	3 A 20	
ECOFLO modèles monobloc+coco	2012-026	4 A 20	
EPURFIX modèles CP	2012-27	5 A 8	
COMPACTODIFFUSEUR à zéolithe	2012-033	5 à 20	
BIOROCK D5 D6 D10 laine de roche	2012-014	5-6-10	
COMPACT'O ST laine de roche	2019-008	4 à 20	
ENVIRO – SEPTIC filtre sable étanche PITT	2011-014	5 à 20	
OXYFILTRE électrique	2011-001	5	
TRICEL SETA fibre coco 4,5,6, 9	2017-017	12,15,18	
STRATEPUR modèles MAXI CP mono+coco	2012-006	5 A 17	
STRATEPUR modèles MINI CP et MEGA CP	2012-008	5 A 20	
EPURBA COMPACT filtre coco	2012-037	4 A 20	
SOTRALENTZ EPANBLOC filtre sable	2012-044-043	6	
KOKOPUR hors sol + coco	2013-001	5 et 10	
BIONUT FTE + filtre coquille noisette	2019-001	4 à 20	
ELOY X-Perco fibre organique	2013-12	5	
COMPACT O ST laine de roche	2014-011	4,5,6	
ECOPACTO laine de roche	2015-010	5	
ECOFLO MAXI COCOONIG mono+coco	2015-013	6	
DEBEO 5 Lombrifiltre	2016-001	5	
Sotralentz + fibres synthétiques	2017-006	12,15,18	
GRAF KIT BIOMATIC filtre sable	2016-010	6-12	
LES FILTRES PLANTÉS Solution 8			
ECOPHYLTRE	2014-007	4	
AUTOEPURE 3000 FTE+ roseaux	2011-004	5	
Jardin d'assainissement FV + FH AQUATIRIS	2014-14	3 à 20	
PHYTOSTATION RECYCL'EAU	2014-005	6	
Végépure Compact FTE+oxygénation+roseaux		4 A 20	
Végépure ProMS FTE+oxygénation+roseaux+rejet		5 A 20	
Liste non exhaustive. Liste complète sur : www.assainissement-non-collectif.developpement-durable.gouv.fr/di Tous les systèmes, à condition d'être agréé, peuvent être mis en place.			

Peut fonctionner en permanence, **pas** par intermittence.

Généralement, le fonctionnement par intermittence concerne les résidences secondaires et les résidences alternées.

Modèle Solution 1 LES MICRO STATIONS À CULTURE FIXÉE	Agrément	Capacité	Exemples de compatibilités
BIOFRANCE PLAST F4	2010-007	5	
BIODISC BA	2015-002	5,7,10,15	
BIONEST BIO-UNIK	2012-003	1 à 6	
STEPURBIO	2019-005	5	
SIMBIOSE	2013-013	4-5-6-8-13	
BIODISC	2014-001.2	6-10-18	
TRICEL FR6	2010-022	5	
MICROSTATION MODULAIRE XXS	2011-002	4	
TRICEL 6 à 20	2011-006	6-20	
DELPHIN COMPACT 1	2010-020	4-6-8-12	
AMMERMAN AQUATOP	2013-010	4	
OXYFIX C-90 MB 5 EH 6000	2010-016	4-5-6-9-11	
MONOCUVE TYPE	2010-011	6	
BIO REACTION SYSTEM	2010-010	5,6,8,10,20	
BIOXYMOP 6025	2012-001	6-9-12	
AS-VARIOcomp modèle Roto 3	2012-0016	3	
AS-VARIOcomp modèle K	2012-0015	5-8-12	
THETIS CLEAN	2015-009	5	
LES MICROSTATIONS MIXTES			
STEPIZEN 6-9 EH	2013-011-01	6-9	
HYDROCLEAR 8	2014-006	8	
LES MICROSTATIONS À CULTURES LIBRES			
TOPAZE T5 7 8 avec filtre à sable	2010-003	5-7-8	
TOPAZE T5 8 12 16	2013-004	5-8-12-16	
Aquatec VFL AT-6 EH 8 EH	2012-005	6,8	
BIOCLEANER- B 4 PP	2011-017	4	
EPURALIA 5 EH	2011-012	5	
EYVI 07 PTE	2011-008	7	
OPUR SuperCompact 3	2011-009	3	
PURESTATION 6 EH	2014-026	4/6	
PUROO	2013-003	6	
ACTIBLOC 2500-2500 SL	2010-004	4	
PICOBELLS	2014-003	6	
KLÄROFIX 6	2011-013	6	
KLARO EASY	2011-005	8	
GAMME INNOCLEAN	2012-041	4-6-8-10	
KLARO, modèles QUICK	2012-031	4-6-8	
VÉGÉPURE COMPACT	2012-023	5	
SEBICO AQUAMERIS	2012-030	5 ET 10	
WPL DIAMOND	2015-011	5 à 20	
MICROBIOFIXE 500	2012-032	5	
PUROO	2014-004	5	
WSB CLEAN	2014-010	5	
INNOCLAIR NG6	2014-015	6	
ALBIXON TP5E0	2012-038	5	
SANO CLEAN MALL	2015-006	4	
REMOSA NECOR	2013-008	5,10,15	
EASYONE GRAF	2015-008	5,7,9,12,15	

Liste non exhaustive.

Liste complète sur : www.assainissement-non-collectif.developpement-durable.gouv.fr/di

Tous les systèmes, à condition d'être agréé, peuvent être mis en place.

TABLEAU RECAPITULATIF DES PARAMETRES PRIS EN COMPTE

Habitation	Chambres	Salon/séjour	Pièces assimilées
500 m² environ	9	3	2
Nombre de pièces principales : 14		Nombre d'occupants actuels : 2	
Equivalent habitant EH : 10		Occupation permanente	Oui

Terrain	Surface disponible	Pente	Puits à moins de 35 m
	130 m²	10 %	Non
Perméabilité constatée	K1 = 19 mm/h	K2 = 18 mm/h	K3 = 45 mm/h
Perméabilité retenue	K = 18 mm/h	Absence de nappe à moins de 1,30 m	

SYSTEME D'ASSAINISSEMENT PROPOSE

Système agréé	Nombre EH	Type d'occupation	Rejet
	10 EH minimum	Permanente	Sous-sol
Lit de dispersion 50 m²	Longueur	Largeur	Nombre de drains
	10 m	5 m	5

Le dispositif d'assainissement préconisé sera réalisé conformément à la norme DTU 64.1 d'août 2013.

La mise en place et le fonctionnement du système agréé se fera conformément au guide d'utilisation prescrit par le fabricant.

Liste des équipements agréés en pièce jointe ou sur :

www.assainissement-non-collectif.developpement-durable.gouv.fr/di

Aucun frais d'achat de matériaux, matériels ou travaux ne doit être engagé avant l'acceptation du système par le SPANC.

Information à reporter sur votre : « Demande d'Installation d'Assainissement Individuel »				
Localisation du projet	180 Chemin de Barrié			
	11400 MAS SAINTES PUELLES			
Références cadastrales	Section ZS, N° 60, 64			
Nature de la demande				
Construction		Agrandissement		Réhabilitation X
Caractéristique de l'habitation				
Résidence		Principale	X	Secondaire
Nombre de pièces				
Principales	14	Chambres	9	
Total équivalent habitant (EH)	10			
Alimentation en eau potable				
Réseau publique	X	Forage Source Puits		
Si forage, Source, Puits : distance plus de 35 mètres		Moins de 35 mètres		
Caractéristiques du terrain				
Superficie de la parcelle	2700 m²	Superficie disponible pour l'assainissement	130 m²	
Pente	10 %	Zone inondable	Non	
Texture majoritaire du sol	Limoneux	Perméabilité	K = 18	