



Marie Fournier, collaboratrice scientifique. marie.fournier@hesge.ch

Pascal Boivin, professeur. pascal.boivin@hesge.ch

inTNE-Agronomie, hepia, 150 route de Presinge – 1254 Jussy

Lullier, le 31.07.2019

ETUDE DE FAISABILITÉ

AMÉNAGEMENT DE MURS ÉPURATEURS DANS LES DÉCANTEURS VITICOLES

COMMUNE DE SORAL – PHASE I

Ce rapport contient les conclusions de l'étude de faisabilité d'un aménagement de dispositifs épuratoires situés sur le Chemin des effeuilles dans la commune de Soral conformément à l'offre du 13.05.2019 par l'office cantonal de l'eau (Département du Territoire- DT-).

Les livrables convenus sont :

- 1) l'estimation du bassin versant et les débits attendus dans les trois décanteurs,
- 2) l'examen desdits décanteurs et l'identification des travaux à réaliser avant équipement,
- 3) une évaluation préliminaire du dimensionnement du dispositif d'épuration ainsi qu'une estimation de ses coûts.

LES MURS ÉPURATEURS

Des « murs » remplis d'un technosol rétenteur et très perméable sont placés dans un bassin et immergés lors des crues (figure 1). Des drains au centre des murs évacuent l'eau épurée après s'être infiltrée dans les murs. On vise à effectuer un abattement maximal sur une gamme de pluies de temps de retour aussi large que possible.

Concrètement, un mur est composé de cassettes (2.4 X 0.5 X 0.6 m // L, l, H, figure 2) individuelles pré-remplies de technosol, juxtaposables et qui s'empilent. Ceci facilite la mise en place ou leur remplacement ainsi que d'éventuelle maintenance et offre des possibilités élevées d'aménagement modulable.

Le technosol est composé de Biochars - obtenus par pyrolyse de déchets organiques puis composté. Ils sont donc entièrement fabriqués par recyclage de déchets verts. Le compostage permet d'activer les biochars et de créer un technosol structuré et stable. Ce technosol réalise un abattement très élevé (> 90%) des microparticules de polluants et ont une bonne stabilité temporelle (les biochars étant très peu minéralisables). Ce dispositif permet de maximiser la surface d'infiltration dans le bassin, pour un volume réduit.

Avec une perméabilité moyenne de 2000 mm h⁻¹ chaque cassette offre, compte tenu de ses surfaces verticales, un débit de 1.6 l s⁻¹.

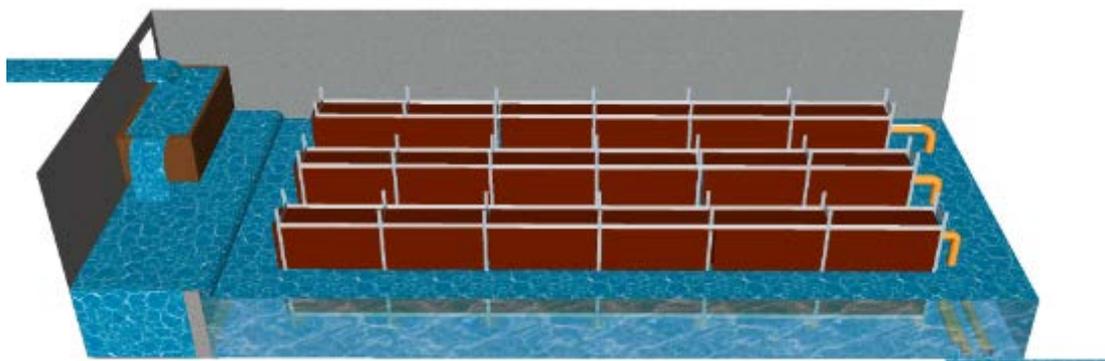


figure 1. Schéma du bassin immergé

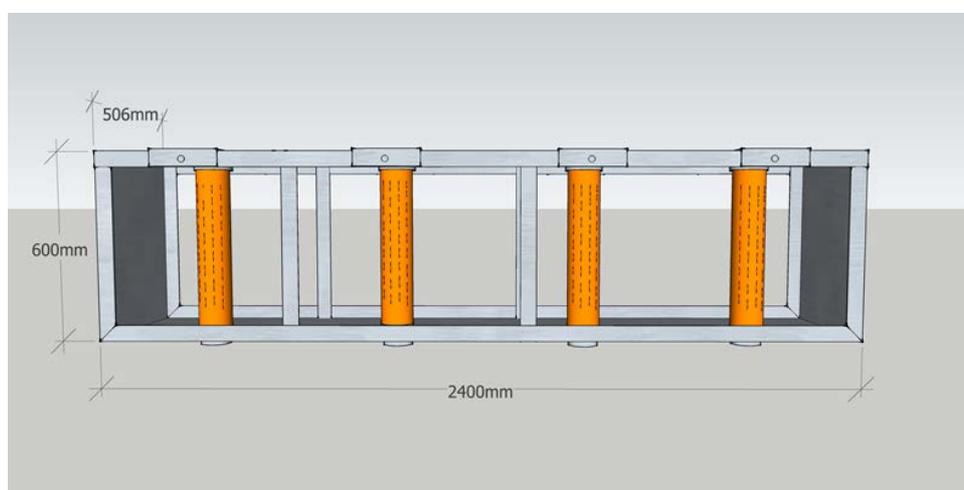


figure 2. Schéma et dimensions d'un module d'épuration

DÉLIMITATION DU BASSIN VERSANT

Le bassin versant étudié a une surface totale de 282'524 m² avec un dénivelé total de 35 mètres et une pente moyenne de 8 %. Il est intégralement occupé par des parcelles viticoles dont toutes n'ont pas la même couverture du sol ; on y retrouve des rangs désherbés, d'autre désherbés sous pied ou encore totalement enherbés.

La zone d'étude comprend quatre points de collecte des eaux météoriques (en rouge sur la Figure 3) ; trois décanteurs (à ciel ouvert) et une zone de récupération des Eaux Pluviales (EP) enterrée. Ici, les possibilités d'installation de murs épurateurs ne seront développées que sur les trois décanteurs. Ces derniers sont numérotés de 1 à 3 d'est en ouest.

La zone EP n'a pas fait l'office de recherche plus approfondie car la géométrie exacte du récupérateur n'a pas pu être définie (pas de plan accessible). Il apparait de plus que sans travaux majeurs cette dernière n'est pas propice à l'installation de murs épuratoires.

Des travaux de réaménagement de la butte viticole ont été réalisés dans les années 1990. Malheureusement aucun plan n'a pu être retrouvé par le DT ou la commune de Soral. Après discussion avec cette dernière, il semble que le réseau de collecte des eaux soit principalement constitué par les chemins agricoles (en jaune dans la Figure 3). Le recensement des réseaux de drainage par le Système d'Information du Territoire Genevois (SITG) montre également un réseau existant sur une partie du site qui débouche sur le décanteur n°1 (Figure 3- violet).

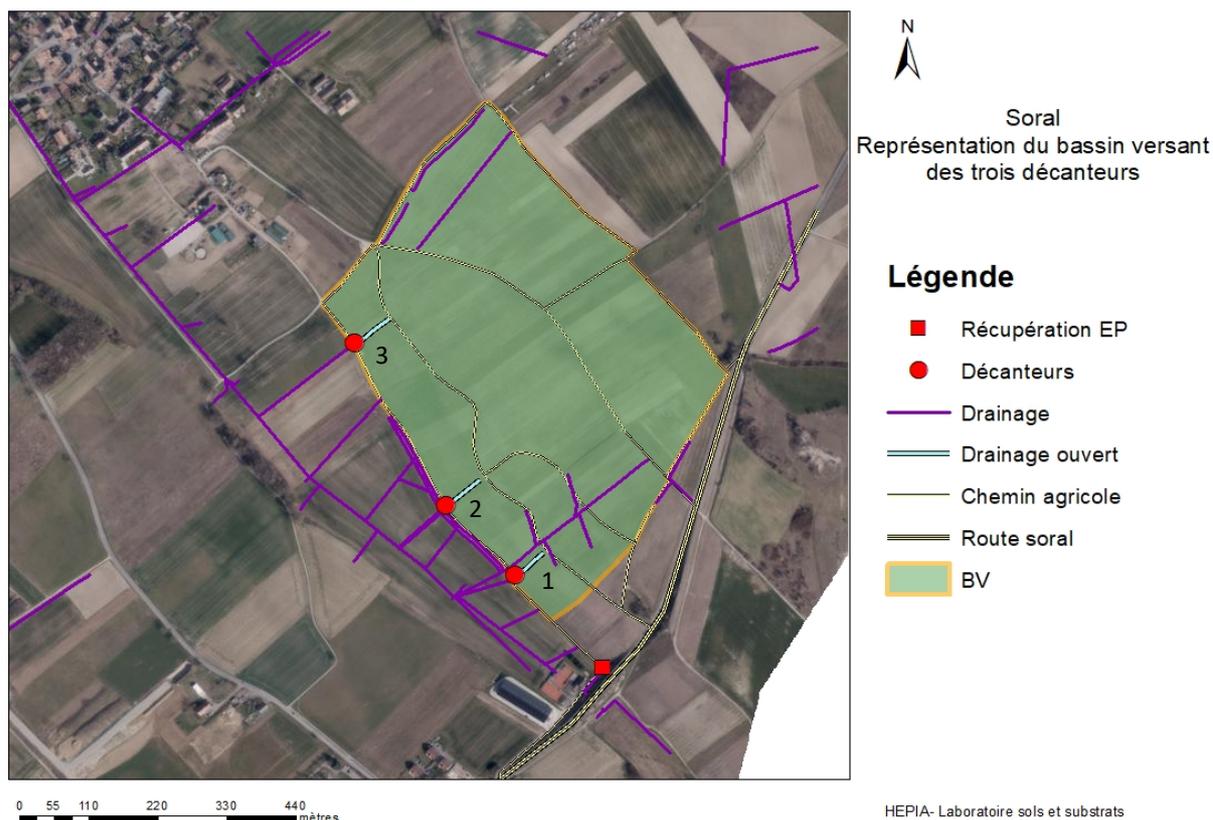


Figure 3 Bassin versant (BV) étudié (vert), chemins agricoles (jaune) et réseau de drainage souterrain SITG (violet).

Le bassin versant est ensuite découpé en sous-bassins pour chaque décanteur en fonction de la topographie et des tronçons collecteurs. La figure 4 représente les sous-bassins des décanteurs 1 à 3. Ils font respectivement 57'391, 114'781 et 109'518 m².

NB. Les estimations ci-dessous sont une approximation obtenue à l'aide du Modèle Numérique de Terrain. Sans plan ni carte des aménagements il est difficile d'avoir une délimitation plus précise des sous-bassins versant. Des observations sous fortes précipitations pourraient conduire le cas échéant à de légères corrections.

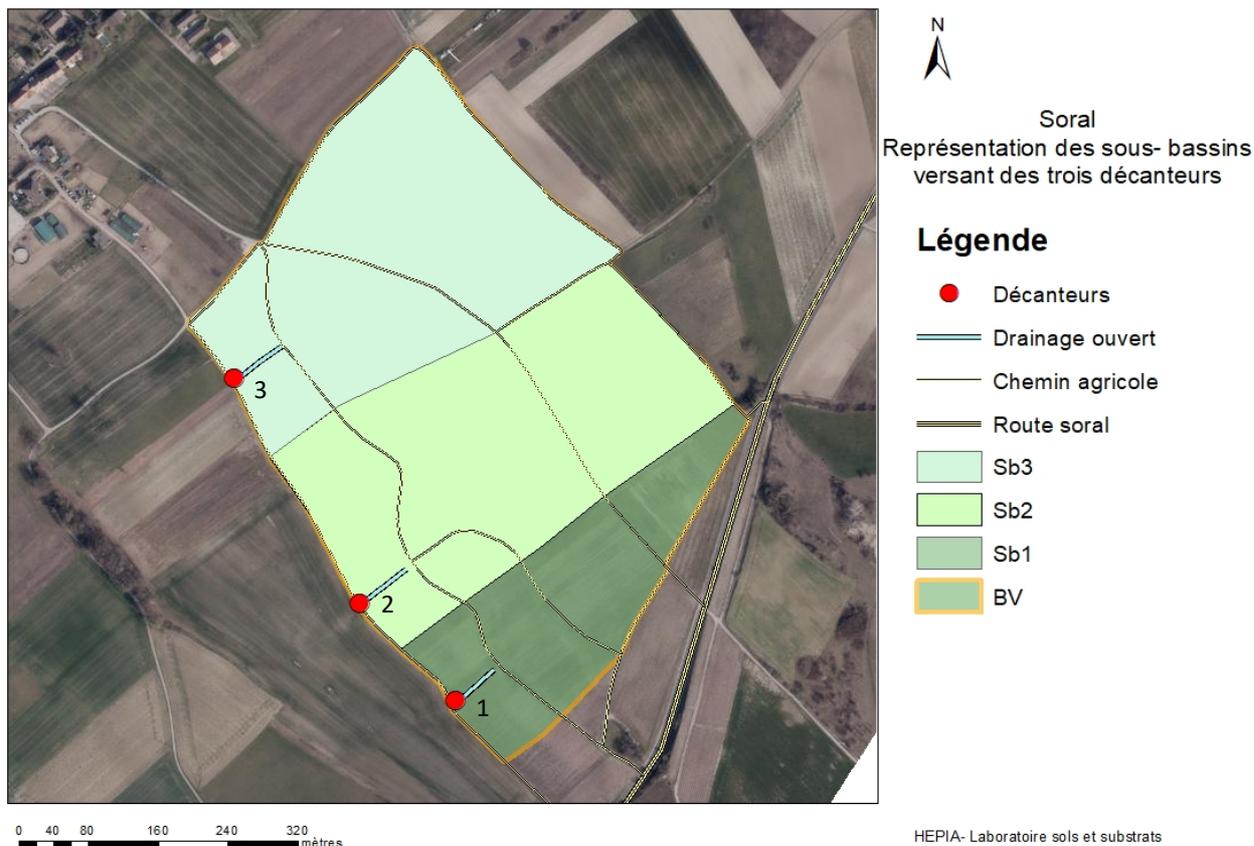


figure 4 Délimitation des sous-bassins (Sb) propre à chaque déversoir.

HYDROLOGIE DES BASSINS

Les calculs hydrologiques analysent les débits d'eau à évacuer pour un temps de retour (TR) de 1 an, dans le but de diagnostiquer le fonctionnement du système d'évacuation des eaux et de connaître les réserves de capacité hydraulique des réseaux. Les débits sont déterminés en fonction des variables de chaque sous bassin et selon les paramètres Intensité-Durée-Fréquence (IDF) régionales des précipitations.

Un coefficient de ruissèlement de 20 % est fréquemment utilisé sous vigne. Avec cette hypothèse de ruissèlement, les débits d'eau attendus pour un épisode de TR annuel sont (sur tout le BV) de 336 l/s. Toutefois la même hypothèse a conduit à surestimer les débits moyens d'un facteur 5 sur le site de Vinzel. Ce site présente un bassin versant plus petit (13 ha) mais des pentes plus fortes (près de 30%).

Le Tableau I compare les débits d'entrées attendus avec d'une part l'utilisation du coefficient de ruissèlement de 20 % (Débit 20) et d'autre part selon les débits mesurés sur Vinzel appliqué au BV de Soral (Débit corr.).

Tableau I. Débits d'entrée attendus (l/s) pour une précipitation de temps de retour 1 an selon un coefficient de ruissellement de 20 % (Débit20) et selon les débits effectifs de Vinzel appliqué au bassin versant de Soral (Débit corr.)

N°	Sous bassin (m ²)	Débits (l/s)	
		Débit 20.	Débit Corr.
1	57'391	61.5	13.4
2	114'781	123.1	26.8
3	109'5185	117.4	25.5

Compte tenu des inconnues au plan hydrologique, nous proposons d'équiper graduellement les décanteurs par paliers, en observant le fonctionnement, pour ne pas entrer dans une logique de surinvestissement a priori. Dans ce cadre, nous proposons de transposer les dimensions de l'équipement de Vinzel en tenant compte des rapports de surface.

Dans le cas de Soral, 54 caissettes au total seraient nécessaires, soit 18 caissettes par décanteur (9 au sol sur deux niveaux). Dans un premier temps, un seul niveau de 9 caissettes pourrait être aménagé dans chaque décanteur (le système Vinzel fut rarement inondé sur 1 m). Il s'agira ensuite d'observer et d'adapter le nombre de caissettes aux débits observés dans chaque bassin (par l'ajout éventuel d'un 2^{ème} niveau).

CONCEPT ET POSSIBILITÉS D'INSTALLATION

NB. Les dimensions utilisées ci-dessous dans le calcul de la surface disponible comprennent la surface plane des décanteurs. Les murs peuvent cependant être disposés en pente. Il est à noter que le système actuel de décantation (grille de décantation) devra être retiré ou obstrué afin que l'eau ne puisse s'évacuer qu'au travers de son passage par les murs.

Les décanteurs ne montrent pas de fissure apparente et semblent étanches.

DECANTEUR #1

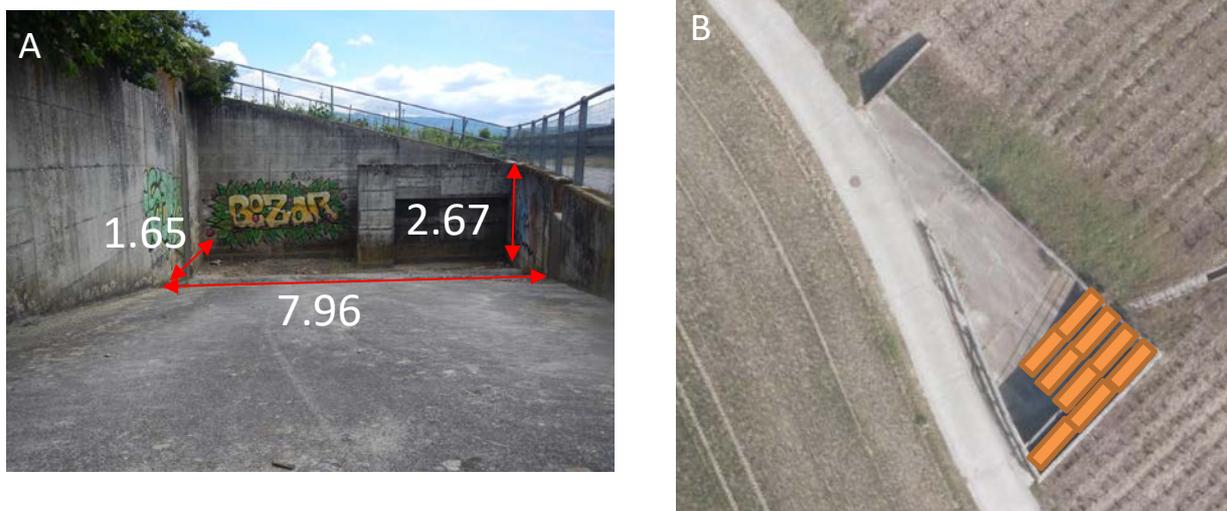


figure 5. Décanteur n°1, vue en coupe (A) & plan (B) avec proposition d'aménagement de 9 murs.

La surface du bassin n°1 est de 13 m² (figure 5A). La surface plane disponible n'est pas suffisante pour l'aménagement de 9 caissettes. Une partie d'entre elles pourront être aménagées en pente (figure 5B).

DECANTEUR #2

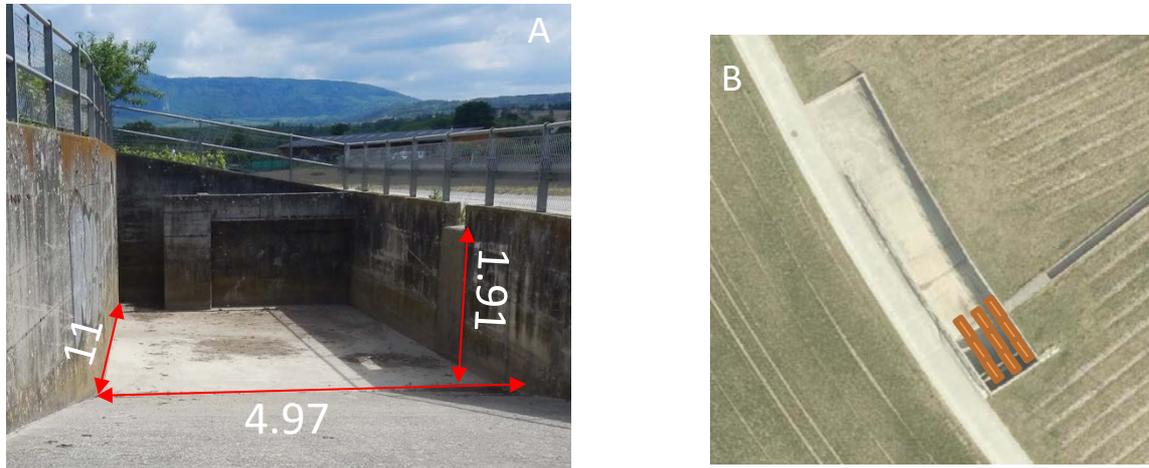


figure 6. Décanneur n°2 vue en coup (A) & plan (B) avec proposition d'aménagement de 9 murs.

La surface du bassin n°2 est de 104 m³ (figure 6A). Le volume disponible permet l'installation de 9 caissettes sur la surface plane, soit par exemple trois rangée de trois caissettes (figure 6B).

DECANTEUR #3

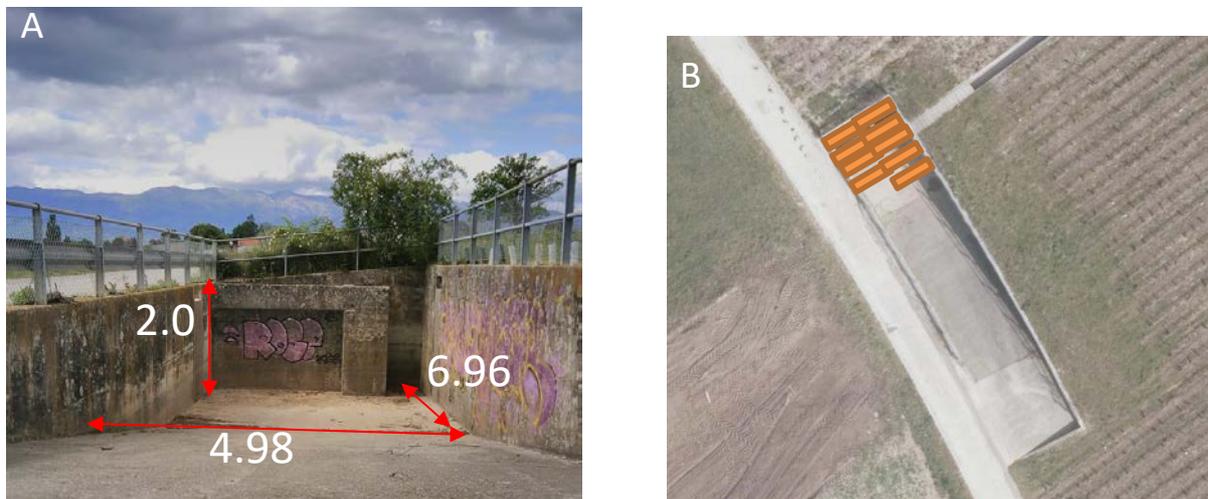


figure 7. Décanneur n°3 vue en coup (A) et plan (B) avec proposition d'aménagement de 9 murs.

La surface du bassin n°3 est de 69.3 m³ (figure 7A), permettant ainsi l'installation sur la surface plane de quatre rangées de 2 caissettes plus une, soit 9 caissettes au total sur un niveau (figure 7B).



ESTIMATION DES COUTS

Le Tableau II ci-dessous présente une estimation des coûts d'aménagement de dispositifs épuratoire sur le Chemin des effeuilles situés dans la commune de Soral. Il ne comprend pas les travaux à réaliser dans les décanteurs (maçonnerie ou autre).

Tableau II. Estimation du prix de l'aménagement de 27 caissettes (9/décanteurs (déc.)) au Ch. des Effeuilles sur la commune de Soral

Matériel	PU	Nombre	Prix estimatif HT
Caissette déc.1	4000	9	36000.0
Caissette déc.2	4000	9	36000.0
Caissette déc.3	4000	9	36000.0
Divers (visserie, etc)	1500	1	1500.0
Technosol (m ²)	430	19	8600.0
Remplissage caissettes	75	30	2250.0
Installation (heures)	105	80	8400.0
Suivi hepia de l'installation (heures)	75	20	1500.0
Transport	5000	1	5000.0
SOMME			135250.0
Frais gestion hepia	10%		13525.0
SOMME TOTALE HT			148'775.0

NB. Le prix des caissettes excède le coût industrialisé futur de ce type d'installation. Des économies d'échelles seront réalisées en cas de production en série.

COMMENTAIRES ADDITIONNELS

Les fortes intempéries du 15 juin n'ont pas dépassé le temps de retour 1 an (en rouge sur figure 9). Ces intenses précipitations ont été à l'origine de problèmes d'érosion des terres de vigne et ont occasionné un écoulement boueux (solifluxion) (figure 8). Entre 15-20 cm de boues et déchets de taille ont été retrouvés dans les décanteurs suite à ces épisodes pluvieux. Les risque de comblement et colmatage semblent relativement élevés sur le site. Un curage devra être prévu après ce genre d'évènement. Selon notre observation à Vinzel, ceci se produit rarement, mais les services de SORAL seront en mesure de préciser ce point.



figure 8. Erosions et déchets de vignes apportés dans le décanteur n°1 avec les précipitations du 15 juin 2019.

La figure 9 retrace les précipitations du mois de juin 2019.

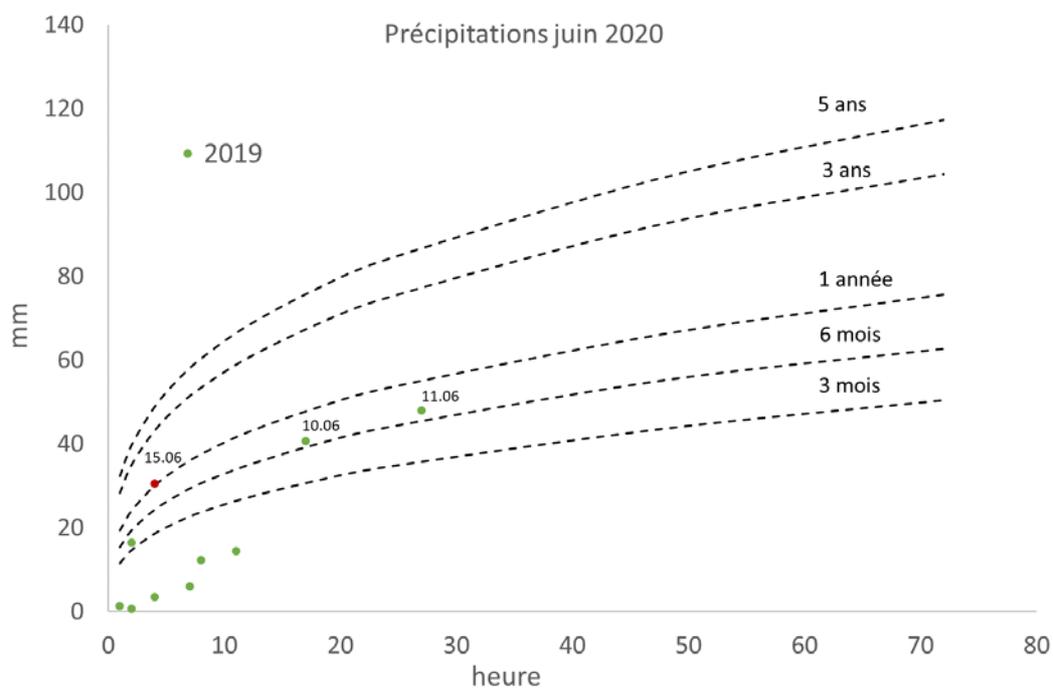


figure 9. Temps de retour des précipitations du mois de juin. En rouge, les précipitations du 15 juin avec 30.4 mm en 4 heures

La figure 10 illustre les arrivées d'eau suite aux précipitations du 10-11 juin (temps de retour de 6 mois) dans les décanteurs 2 et 3 .



figure 10. Arrivée d'eau suite aux précipitations du 11-12 juin dans le décanteur n°2 et 3.