

Boîte à outil en drainage agricole



Par François Durand, ingénieur, agronome

Table des matières

Réseau Hydrique	3
Cours d'eau.....	3
Fossés.....	4
Fossé : Critères de réalisation	5
Drainage de Surface	6
Aménagements de surface.....	7
Planches.....	7
Nivellement de l'ensemble du champ.....	8
Rigoles d'interception, voies d'eau engazonnées ou enrochées	9
Ouvrages de captage de surface	10
Avaloirs et évacuateurs de crue	10
Puits d'infiltration.....	13
Tranchées Filtrantes	14
Drainage souterrain.....	15
Critères de qualités minimums pour le drainage souterrain	15
Draineuse taupe	16
Draineuse à chaîne	17
Conservation des sols.....	18
Références.....	19

Réseau Hydrique

Le réseau hydrique permet d'intercepter l'eau provenant des superficies attenantes aux champs, d'évacuer l'eau provenant de la surface et de servir d'exutoire pour le drainage souterrain.

Ce sont les artères de la gestion de l'eau

IL S'AGIT DE LA PREMIÈRE ÉTAPE EN AMÉNAGEMENT DES SOLS

Cours d'eau

Définition : Cours d'eau : toute masse d'eau qui s'écoule dans un lit avec un débit régulier ou intermittent, y compris un lit créé ou modifié par une intervention humaine, le fleuve Saint-Laurent, le golfe du Saint-Laurent, de même que toutes les mers qui entourent le Québec, à l'exception du fossé de voie publique ou privée, du fossé mitoyen et du fossé de drainage visé par le paragraphe 4 de l'article 103 de la Loi sur les compétences municipales ¹

ATTENTION!!: MUNICIPALITÉS ET MRC UNIQUEMENT

Tous travaux dans un cours d'eau est régi par un Certificat d'Autorisation en vertu de la loi sur la qualité de l'environnement. Seules les MRC peuvent obtenir un Certificat d'Autorisation pour l'aménagement de cours d'eau. Les travaux peuvent être refacturés aux usagers sous forme de taxes foncières, les agriculteurs étant admissible à un taux d'exonération de 70% (mais \$\$\$\$).

Tout cours d'eau est considéré comme étant un habitat du poisson.

Commentaire

L'idéal est de ne pas à avoir à y toucher! S'il est à l'état naturel, tant mieux! On va essayer de travailler avec. S'il a été aménagé (creusé ou linéarisé) par le passé, des fois on doit faire l'entretien pour retrouver la profondeur des drains existants, mais en général, un cours d'eau est plus stable quand il est naturel.

¹ Article 103 de la loi sur les compétences municipales

Fossés

Définition Légale : Fossé de drainage qui satisfait aux exigences suivantes : a) Utilisé aux seules fins de drainage et d'irrigation, b) Qui n'existe qu'en raison d'une intervention humaine et c) Donc, la superficie du bassin versant est inférieure à 100 hectares.²

Commentaire

Un aménagement de base! C'est sans contredit celui que je recommande le plus fréquemment; et ce, pour tous types de sols et de culture. Il a un effet sur le drainage de surface, le drainage souterrain et il intercepte les débits ruisselés.

Les fossés sont PRIMORDIAUX :

- Entre un champ et un boisé
- Pour vider des zones sans exutoires

Les fossés sont TRÈS RECOMMANDÉS

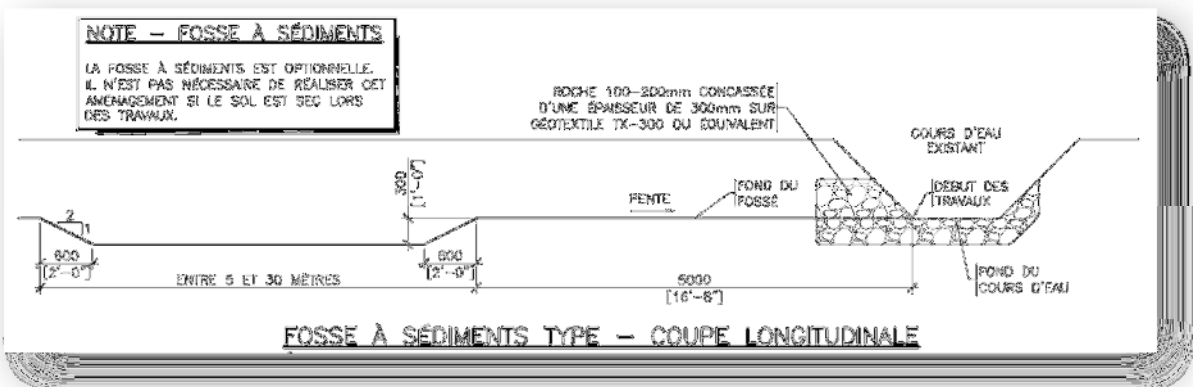
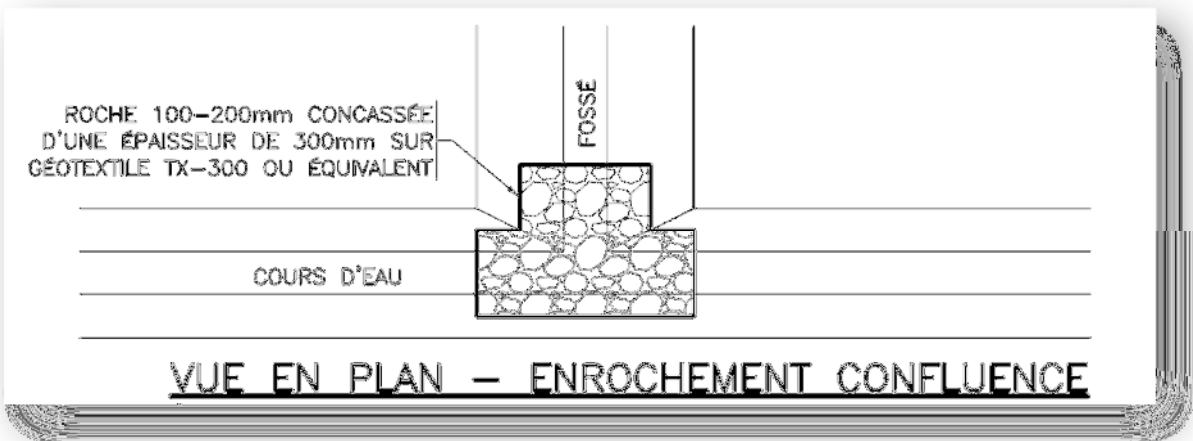
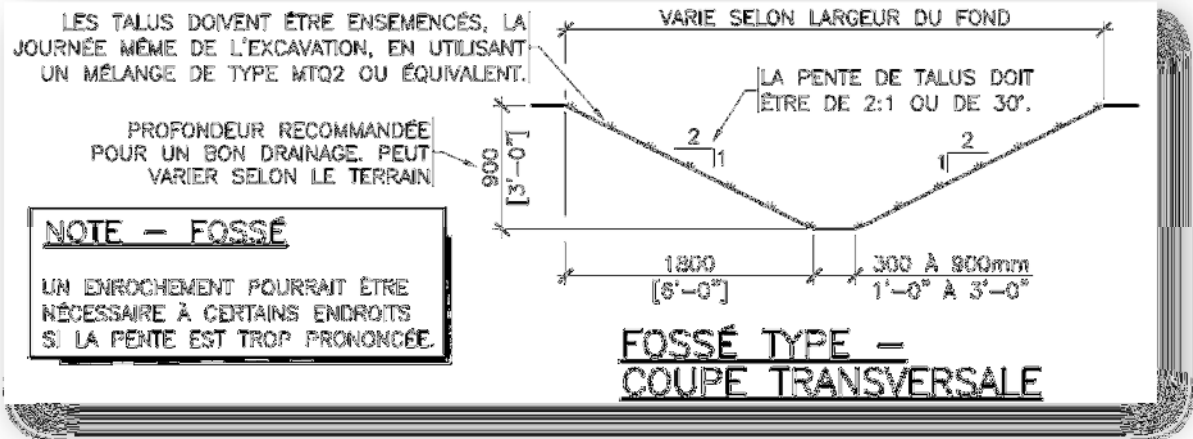
- Entre voisins, champs, routes, lots
- Autour des affleurements rocheux (souvent combinés à un avaloir!)

Pour les coûts : prévoir environ 30 mètres à l'heure pour le creusage...doublez les coûts pour le transport de la terre ou incluez-la dans le nivellement



² Article 103 de la loi sur les compétences municipales

Fossé : Critères de réalisation



Drainage de Surface

**Le drainage de surface vise à éviter l'accumulation d'eau en surface du sol.
IL N'EST PAS REMPLACÉ PAR UN DRAINAGE SOUTERRAIN.
Je le divise en deux grandes catégories : l'aménagement de la surface et les
ouvrages de captage**

Voici deux exemples de champs DRAINÉS SOUTERRAINEMENT aux prises avec des problèmes de drainage de surface! Il y a pourtant des drains souterrains précisément à ces endroits...



Aménagements de surface

Les aménagements de surface sont les méthodes de modelage des sols pour diriger l'eau à l'endroit voulu.

Planches

L'aménagement en planche vise à imposer une pente continue de côté pour assurer un égouttement rapide et uniforme des planches pour concentrer l'eau vers une raie de curage.

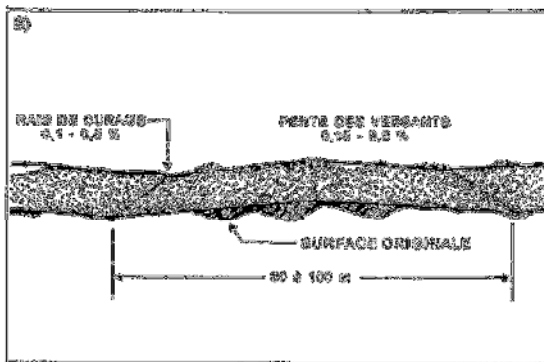


Figure 1: Planche à 2 versants à pente faible et constante

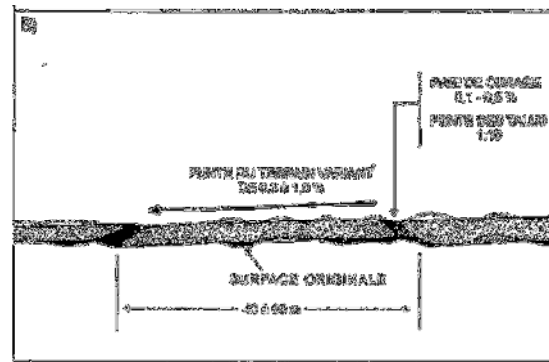


Figure 2: Aménagement de la planche à 1 versant selon la pente du terrain

Planches Rondes versus planches en faîtes : Attention, il ne s'agit pas de la même chose!

Planches Rondes

Méthode ancestrale sans outil de précision
Pentes de côté allant jusqu'à 10%
Répartition inégale du sol arable
Permet de cultiver 70-90% du champ

Planches en faîtes

À 1 ou deux versant
Pente maximale de côté 1%
Réalisé au laser ou au GPS de précision
Gestion du sol arable

Commentaire

Dans tous les cas de planches, en faîte ou rondes, il faut composer avec des raies de curage : c'est souvent le point faible de ces aménagements, puisque l'eau s'y concentre beaucoup plus rapidement. On peut bien gérer l'eau des raies de curage avec de l'attention : ne pas les traverser de côté, aménager des accès avec ponceaux à chaque raie, les protéger contre l'érosion...

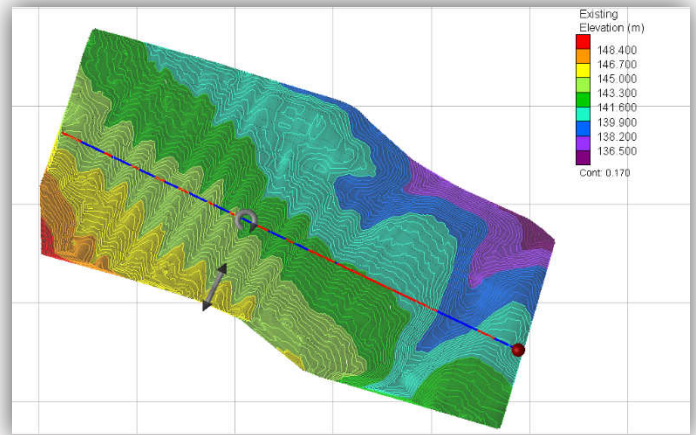
Dans certains sols, l'aménagement en planches en faîtes combinées avec des fossés ou tranchées filtrantes dans les raies est la seule façon de drainer adéquatement!

Nivellement de l'ensemble du champ

J'entends par « nivellement » le **modelage global** d'un champ de manière à éviter la concentration d'eau dans le champ. On vise à épouser autant que faire se peut le terrain naturel pour respecter les profondeurs de sol arable, en imposant des pentes minimales, et on doit prévoir les concentrations d'eau pour éviter l'érosion.

Oubliez la sole. Le nivellement doit se faire par outil de précision guidé automatiquement, GPS ou laser. Le plan de nivellement est un acte agronomique et devrait commencer par une visite terrain, et est réalisé sur support informatique.

Pour les coûts : avec une gratte à panier, on déplace en moyenne 100 mètres cubes à l'heure, et on utilise des tracteurs à 320\$/h. Le coût dépend donc du volume à déplacer! Avec des lames niveleuses, le coût de tracteur est moindre, mais le taux de déplacement de sol également. Un nivellement léger se fait autour de 100m³/ha, un modelage de planche peut aller à 1000m³/ha.



Plan de nivellement sur support informatique



Commentaire

Assez onéreux, il a deux grands objectifs pour les producteurs: permettre d'évacuer l'eau de surface, mais aussi réduire les cassés de pentes et ainsi permettre aux équipements de mieux épouser les variations dans le champ. Pensez à la dernière gousse du soya...

Gratte à panier guidée au GPS RTK; tracteur 400 Hp articulé

ATTENTION : tout modelage de terrain à la grappe ou à la lame pulvérise le sol de surface. L'idéal est de le couvrir rapidement de racines pour éviter des phénomènes d'érosion impressionnants.

Rigoles d'interception, voies d'eau engazonnées ou enrochées

OBJECTIF : permettre le bon égouttement en évitant l'érosion, soit en coupant le ruissellement (rigoles d'interceptions) ou en protégeant les voies d'eau préférentielles (voies d'eau engazonnées ou enrochées, tout en permettant, sinon la culture, du moins le passage de la machinerie.

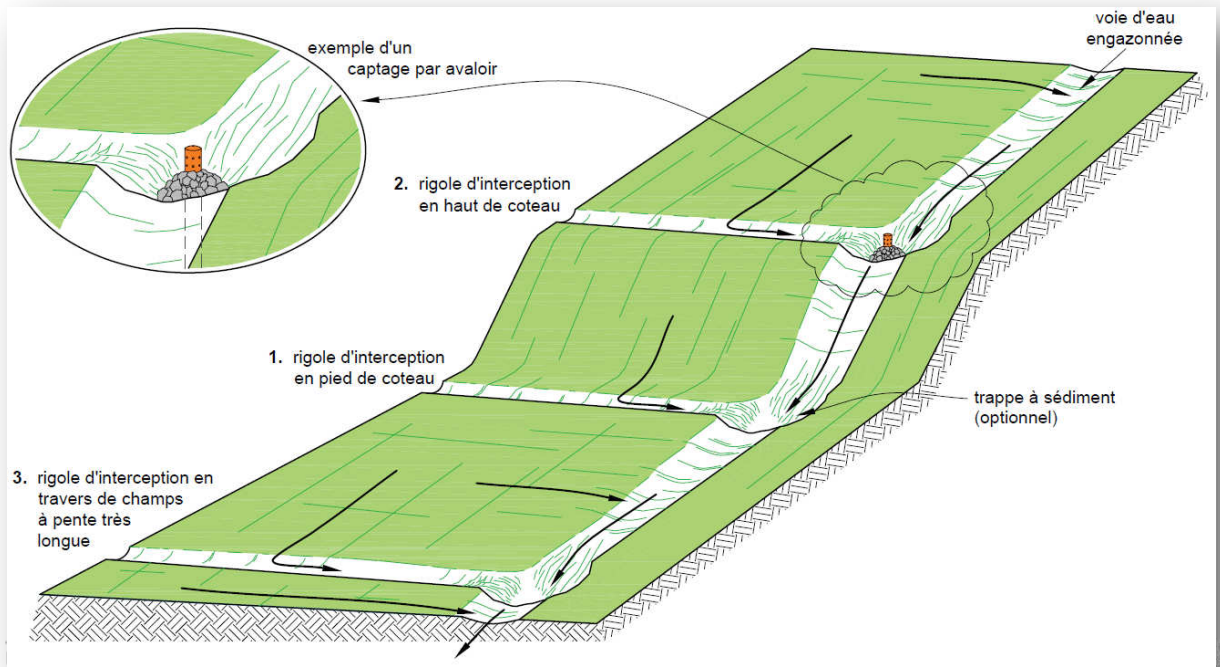
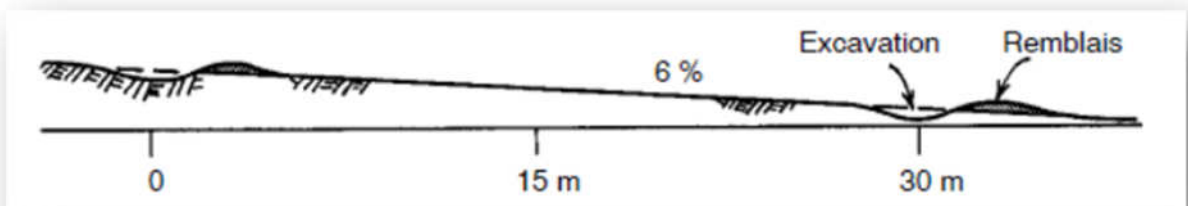


Photo 16 : Protection d'une voie d'eau par des plaques de gazon
Source : Jacques Goulet, MAPAQ

Commentaire

Grâce aux technologies de nivellement par GPS, on peut créer des rigoles en laissant des pentes d'entrées et de sorties si douces que celui qui les cultive ne s'en aperçoit presque pas.



Ouvrages de captage de surface

Les ouvrages de captage visent à répondre à un problème en un point donné. Ils impliquent l'utilisation de « quincaillerie », et sont généralement plus à surveiller que les aménagements de sol par modelage. Ils sont sensibles au colmatage par transport de sédiments, et leur performance peut être nulle lors du gel. Néanmoins, ils peuvent répondre à des problèmes ponctuels à moindre coûts...

Avaloirs et évacuateurs de crue

Objectifs : capter plus ou moins rapidement de l'eau de surface concentrée en un endroit pour la canaliser souterrainement.

Les avaloirs sont toujours associés à un bassin de sédimentation et servent en partie à faire déposer les sédiments avant que l'eau soit canalisée. Les évacuateurs de crue sont généralement de capacité supérieure et sans être nécessairement munis de bassin de sédimentation.



Avaloirs dans des fossés sans exutoires. Le fossé sert de bassin à sédiments. L'avaloir est relevé de la hauteur du drain dans lequel il se jette par rapport au fond du fossé.

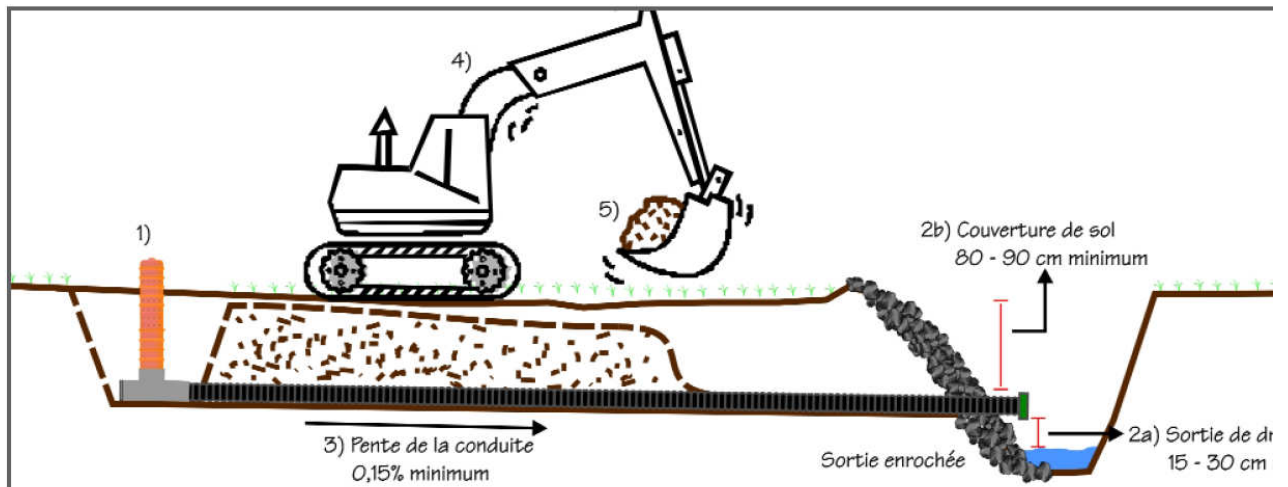


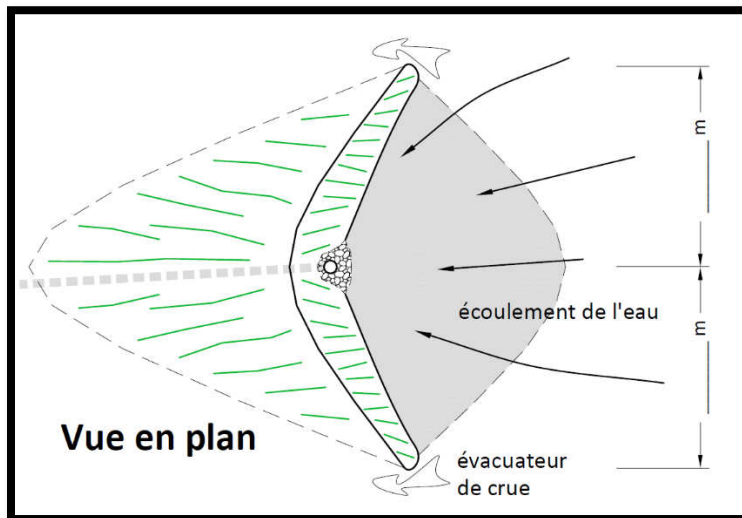
Figure 3 : Avaloir avec canalisation et sortie de drain séparées



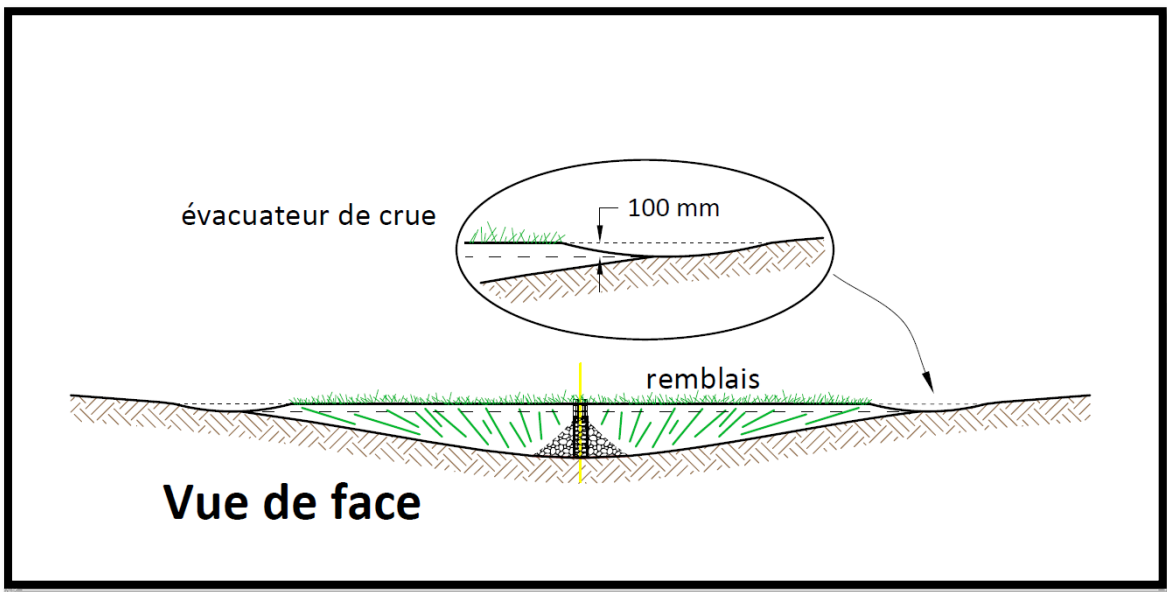
Avaloir avec déversoir d'urgence installé dans le champ pour capter une partie du ruissellement. Noter que le point le plus haut de l'avaloir est plus bas que le déversoir d'urgence (MAXIMUM 6 PO).

Commentaire

Lorsque possible, un avaloir devrait être canalisé dans une conduite qui lui est propre, et non perforée de préférence. Raccordé à un réseau de drainage souterrain, il augmente les risques d'apport de sédiments dans le réseau et de compétition pour faire passer les débits. Comme un avaloir peut travailler en pression (hauteur d'eau), il peut remplir les drains souterrains et faire forcer les joints imparfaits.



3



4

Avaloir en milieu de parcours, dans une coulée, pour capter et canaliser une partie du ruissellement et réduire l'érosion.

À éviter

1. L'utilisation de la section « petit trous » des avaloirs vendus
2. L'installation d'un avaloir sans bassin de sédimentation
3. L'installation d'un avaloir sans protection contre les feuilles et branches; grille ou

³ Tiré de la fiche Technique « Avaloir de type puisard couplé à un bassin aménagé dans une coulée » par Alain Gagnon, ing, 2010

⁴ idem

Puits d'infiltration

Le puits d'infiltration s'apparente à l'avaloir dans le sens qu'il vise à capter de l'eau de surface en un point donnée. Il diffère par sa capacité réduite (on recommande d'y diriger au plus 1 ha) et par l'absence d'obstacle qu'il crée dans le champ. On peut le cultiver sans problème.

Il s'agit d'offrir au point le plus bas un point à très haute capacité de percolation qui permet à l'eau de surface de gagner le drain souterrain bien plus vite qu'elle ne le ferait dans le sol naturel.

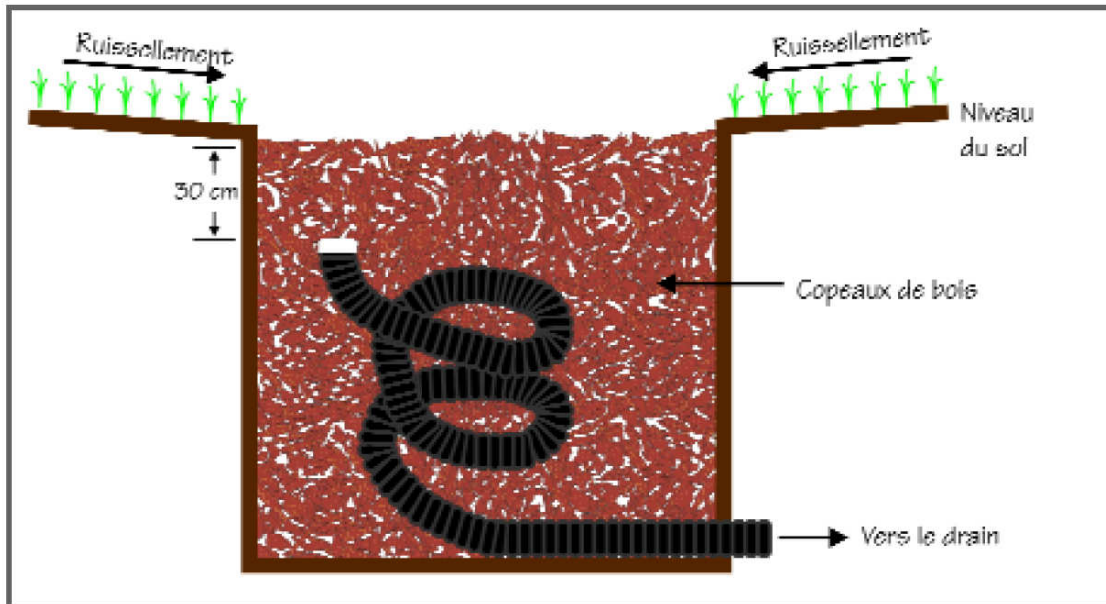


Figure 4 : Puits d'infiltration avec copeaux de bois - sol travaillé

5

La Question existentielle : quel matériau filtrant choisir ?

Paille. La paille n'est pas chère mais devra être remplacée aux 4-5 ans.

Copeau : Plus durable, environ 10 ans.

Sable : Très intéressant, attention de mettre du drain enrobé. On cherche généralement un sable à la granulométrie un peu plus grossière que celle en place pour avoir une meilleure perméabilité.

Pierre Nette : Mon moins préféré. Tout puit de pierre nette doit obligatoirement être entouré de géotextile pour éviter que la terre migre au travers des roche et vienne tout colmater. Ça augmente les coûts, ça réduit son efficacité, c'est difficile à bien faire, et ça peut écraser le drain.

⁵ Tiré du feuillet « Puits d'infiltration » du MAPAQ, avril 2007

Tranchées Filtrantes

Les tranchées filtrantes sont comme le croisement d'un puit d'infiltration et d'un drain souterrain. Elles sont réalisées à l'excavatrice ou à la trancheuse (draineuse à chaîne)

Elles rabattent la nappe, mais peuvent capter une partie du ruissellement, et surtout, interceptent tout écoulement hypodermique dans le sol. Selon moi, il s'agit de la meilleure façon d'intercepter les résurgences linéaires de nappe phréatique dues soit aux variations de pentes ou de textures des sols.



Source : Mikael Guillou (MAPAQ)

Remblayage d'une tranchée de copeaux de bois

6

Le même commentaire s'applique pour le matériau filtrant.

⁶ Tiré du feuillet « Tranchées Filtrantes » du MAPAQ

Drainage souterrain

Le drainage souterrain vise le rabattement de la nappe phréatique.

Il est à noter que les ouvrages comme les fossés et les tranchées filtrantes sont également des ouvrages de drainage souterrain.

Critères de qualités minimums pour le drainage souterrain

Vous pouvez vérifier vous-même sur le chantier :

- Drains et pièces normés BNQ
- Tés avec des pièces BNQ
- Guidage automatique de la profondeur pour la pose du drain: manuel c'est impossible de s'y fier
- Profondeur suffisante
- Sortie de drains rigides et empierrées



Une taupe de ne doit jamais « accrocher » quelque chose ou être rehaussée manuellement pendant la pose sans qu'il y ait AUTOMATIQUEMENT une fouille à l'excavatrice pour surveiller l'impact sur le drain et le réparer.



Draineuse taupe

Le drainage à la taupe est recommandé dans environ 80% des sols. Il s'agit alors des sols sans problématique particulière de lissage, de stratification de couches imperméables, ou de textures particulières. À éviter pour : terre noires, sols liquéfiables, sol en couche minces sur sol imperméable....



Enrobage des drains

L'enrobage autour des drains permet d'Éviter la migration des sédiments dans les drains lorsque les sols sont de types sableux ou limoneux. En fait, tous les sols qui se structurent naturellement formeront des granulats qui empêchent le sol de migrer dans le drain. La règle du pouce : en général, à partir de 25-30% d'argile, on n'a pas besoin de filtre. Mais attention, c'est une règle du pouce générale, pas un des dix commandements.

Draineuse à chaîne

Remplace avantageusement la pose du drain à la pelle mécanique. Plus onéreux et beaucoup plus lent que le drainage taupe, ce type de pose permet de surveiller en continu la variabilité du sol, et permet de remblayer avec le sol de surface, ou des matériaux filtrants, créant ainsi des tranchées filtrantes systématiques.

Je le recommande dans les sols à textures particulière, avec des couches stratifiées de limons et de sable, dans les terres noires...



Conservation des sols

Tous les ouvrages présentés dans cette boîte à outils découlent d'une vision que je qualifie plus « d'ingénieur » que « d'agronome ».

Bien que je reste convaincu du bien-fondé de l'existence de ces outils pour améliorer l'égouttement des sols, ils ne constituent pas selon moi la solution finale à l'amélioration des rendements et de la rentabilité des grandes cultures, notamment.

Tous ces aménagements devraient s'inscrire dans une démarche plus globale pour restaurer et améliorer les propriétés physiques et biologiques des sols. Un sol bien structuré laisse passer, eau, air et racines, et est gage de rendements sous tous les aléas climatiques.

Je vous invite donc à utiliser les outils de cette boîte pour améliorer l'égouttement de vos champs, mais à continuer la réflexion à chaque saison de culture. Maintenant que les flaques d'eau sont disparues, améliorez-vous ou empirez-vous votre sol par vos méthodes culturales?

Bonnes Cultures!

Références

« *Procédure relative à l'entretien de cours d'eau en milieu agricole* », Ministère du développement durable, de l'environnement et De la lutte contre les changements climatiques et Ministère des forêts, de la faune et des parcs, version du 24 février 2016

« *Drainage de Surface* », AGDEX 554, Feuille Technique CPVQ, 1995

GUILLOU et AL, MAPAQ, Septembre 2008, Fiche technique « *Voie d'eau et rigoles d'interception engazonnées* »,

EN COLLABORATION, MAPAQ, avril 2007 Fiche technique « *Avaloirs et Puisards* »,

GAGNON A, ing, 2010, Fiche Technique « *Avaloir de type puisard couplé à un bassin aménagé dans un coulée* » par

EN COLLABORATION, Fiche technique « *Puits d'infiltration* », MAPAQ, avril 2007

EN COLLABORATION, Fiche technique « *tranchées filtrantes* », MAPAQ, avril 2007

Photos tirées de la collection personnelle.