

CONFORTEMENT COMBINE HYDROMULCHING Réf : HMC «BS 1.5 »



BASE CCTP SYSTEME BLOQUE SOL VEGETALISE 1.5

Typologie :

Le confortement de talus combinant le système d'ancres Platipus à l'hydromulching est prescrit dans les cas suivants :

- Une érosion sévère se traduisant par une ou plusieurs instabilité(s) ou lentille (s) de glissement superficielle (s) de profondeur $\leq$ à 80 cm, pente $\leq$ 70°
- Sur terrain meuble, non massif
- Ne nécessitant pas d'études géotechniques (stabilité au grand glissement vérifiée)
- Avec contraintes pédologiques moyennes et mauvaises

AVERTISSEMENT :

Chaque projet comporte des spécificités qui nécessitent parfois un ajustement des quantités des intrants notamment des ancrages. Un relevé de charge avec nos matériels de test est possible sur site afin d'affiner le calepinage d'implantation des ancrages.

Les données contenues dans ce document sont des moyennes employées sur des projets similaires.

Pour plus d'informations, L'équipe technique d'Euro-Tec est à votre écoute – www.euro-tec.fr

Champ d'application :

Ce CCTP décrit le mode opératoire pour stabiliser un talus et /ou bloquer une « lentille de glissement » en combinant, des ancrages flexibles durables de 1.5 m, un grillage de renforcement et un géotextile de végétalisation qui sera ensuite semé par HYDROMULCHING.

Cette combinaison permet de renforcer la résistance mécanique à l'arrachement mais aussi de gérer les eaux de ruissellement d'origine atmosphérique tout en limitant l'impact visuel.

1- DESCRIPTIF DES FOURNITURES

1-1 Caractéristiques du GEOTEXTILE BIODEGRADABLE

Le géotextile sera du type EURO-TEXTILE CP 400 ou équivalent conformément aux caractéristiques décrites dans tableau ci-dessous.

CARACTERISTIQUES	
Type de fibres	100 % coco
Origine	Inde
Construction (Nbre de cordes au dcm ²)	4.5 x 4.5
Perméabilité de la structure coco (%)	64

1-2 Caractéristique du grillage DELTAX®

Il s'agit d'un grillage en acier allié haute performance constitué d'un fil de 2 mm, de nuance supérieure à 1770 MPa et recouvert d'un revêtement d'alliage Al/Zn d'une épaisseur minimum de 150 µm.

Il présente une maille de 101 x 175 mm de diamètre inscrit 82 mm et une résistance à la traction supérieure à 50 kN/ml.

La liaison entre nappes est assurée par la mise en place d'agrafes de fil haute limite élastique de 4 mm, qui assurent une transmission intégrale des efforts vers les nappes adjacentes.

Les bords supérieurs, inférieurs et latéraux du grillage seront renforcés par des câbles de rive en acier galvanisé de Ø10mm associés au grillage par des agrafes placées toutes les deux mailles.

PERFORMANCES	
Résistance à la traction, déformation à l'effort (ASTM D4595-86) - Sens de la production (kN/m) - Sens travers (kN/m)	53 20
Résistance à la déformation (ASTM A975-11) - Sens de la production (%) - Sens travers (%)	65mm 6.5%



Mise en œuvre du DELTAX®

Le grillage DELTAX® se présente sous forme de rouleaux de 3,9 m de large par 30 ml de long. Son faible poids (600g/m²) facilite transport, stockage et manipulation. Chaque rouleau est manipulable à deux personnes.

1. La zone d'installation doit être débarrassée de toutes ravines, éléments grossiers ou végétation rendant difficile le positionnement du grillage simple torsion – Il conviendra de s'assurer qu'il épouse parfaitement l'ensemble de la surface traitée et qu'il soit en parfait contact avec l'EURO-TEXTILE CP 400.
2. Les nappes sont déroulées dans le sens de la pente, perpendiculairement au pied de talus puis agrafées entre elles à l'aide d'agrafes de liaison ou assuré avec un recouvrement entre chaque ancrage.
3. Le placage au sol sera assuré par un système d'ancrages également réparties,

1-3 Caractéristiques des ancrs

Ancre de type « S4 » de marque Platipus ou équivalent

Caractéristiques :

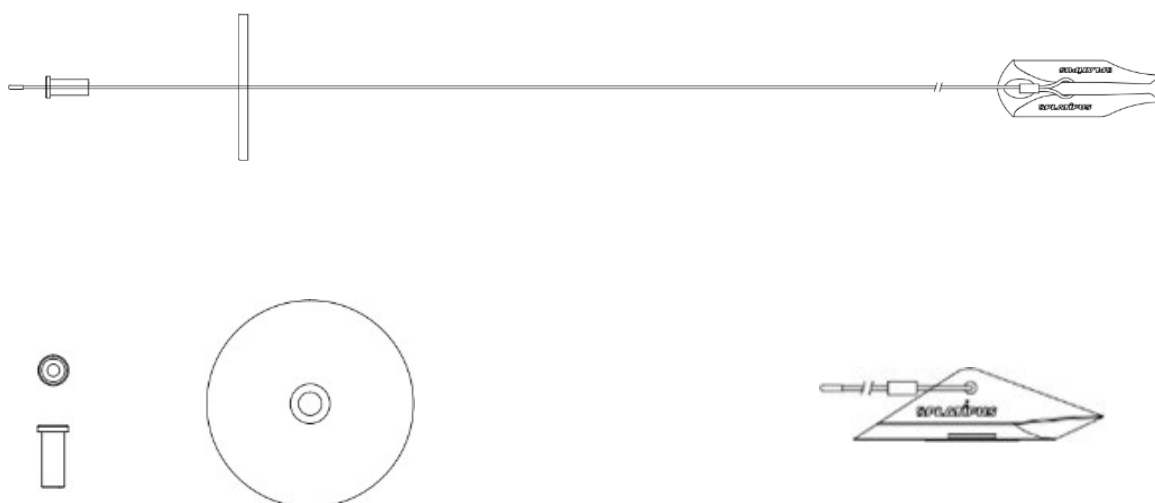
- Ancre aluminium S4, standard : BS EN 1706:2010, aluminium & alliage aluminium
- Ø 3.5 mm câble galvanisé, BS EN 12385:2002
- Surface de l'ancre 8.200 mm²
- Profondeur ancrage mini 1.2 m

Visuel de l'ancre « S4 » : Euro-Tec/Platipus



Les caractéristiques des ancrs sont dans le rapport Technique :

Schéma de l'Ancre



1.4 – Caractéristiques des fournitures d'HYDROMULCHING « DUAL »

1-4-1 Description des fournitures de « accélérateur de pédogénèse »

- Accélérateur de pédogénèse VALOR-SOIL ou équivalent.
VALOR-SOIL est un complexe fibreux qui agit comme un accélérateur de pédogénèse, qui appliqué parallèlement au semis par hydromulching permet l'établissement d'une strate herbacée sur des substrats pauvres, lessivés, drainants ou contaminés en alternative à un apport massif de terre végétale.

Composition :

- * Fibres d'écorces défibrées selon la méthode TURBOFIBRE 60 %
- * Fibres de bois défibrées selon méthode HORTIFIBRE : 33 %
- * Biochar TRILLIS mycorhizé : 4 %
surface spécifique >420 m²/g suivant méthode *Emett et Teller*
minimum de 50 propagules par gramme de Glomus intraradices
- * Gelifiant (Cyamopsis tetragonoloba) : 3 %

Séquestration carbone :

Le biochar au dosage de 150 kg/ha permet de séquestrer 364 kg/ha de CO₂ dans le sols. Certification des crédits carbone de biochar par PURO EARTH

1.4-2 des fournitures de « semis » par HYDROMULCHING

1-4-2-1 Les semences

L'entreprise justifiera de la provenance des espèces herbacées des mélanges par les certificats d'origine du Service Officiel du Contrôle des semences (SOC) mentionnés sur les sacs de graines.

Ces certificats, de date inférieure à 6 mois, indiquent pour les espèces certifiées :

- Le nom ou le code du fournisseur,
- Le numéro de lot
- L'espèce et la variété

Après chaque intervention, l'entrepreneur devra fournir au Maître d'ouvrage ou au Maître d'œuvre tous les éléments lui permettant de vérifier les qualités et quantités des semences mises en œuvre (étiquettes SOC)

1-4-2-2 Les conditionneurs de sol

Tous les engrais et amendements, devront être conformes au règlement CEE.

- **Activateur de germination : VEGE-MAX ou équivalent**
Apport sous forme liquide concentré d'acides humiques et lignosulfoniques.
100 % solubles.

VEGE-MAX est un amendement du sol avec un rapport C/N élevé qui maintient, améliore et protège les propriétés physiques et chimiques, la structure ou l'activité biologique du sol.

Au sein de l'interface sol-racines, VEGE-MAX renforce le complexe argilo-humique, améliorant ainsi l'équilibre air/eau, la capacité de rétention en eau ainsi que la capacité d'échange cationique (CEC) du sol

Composition :

Matière sèche	21 %
Carbone organique (corg)	10.1 %
Corg/N	20.2
Oxyde de potassium (K ₂ O) total	5 %
Conductivité électrique	150 mS/m
Valeur pH	13

- **Engrais organo minéral (NFU 42-001) type VERT-EXPERT NATURE ou équivalent**
Obtenu à partir de matière organique végétale et animale comportant des algues, tourteaux de ricin, tourteaux végétaux et des poudres animales stérilisées C3.

Composition :

Taux de matière sèche (poids de MO / produit brut) (tourteaux et pulpes de fruits, fumier de volaille composté...)	90%
Matière organique sur produit brut (taux)	50%
Engrais Organo minéral NPK 6-3-6 + 0.5 FER	NF U42-001
Azote (N) total :	6 %
Dont organique :	5.5 %
Phosphore :	3%
Potassium :	6%

1-4-2-3 Les produits de couverture

- Membrane fibrillaire anti-érosion EURO-MAT « FGM » ou équivalent

Une membrane fibrillaire EURO-MAT, est un complexe fibreux appliqué par hydromulching composé de matières fibreuses stabilisé avec des liants et colloïdes – Des activateurs de germination et croissance sont également incorporés.

Formulation :

Matières premières : Betula payrefera / Populus tremuloides / Pinus
% de fibres bois : 75 % +/- 2%
%Fibre de renforcement « Interlocking » : bio 9 % +/- 1 %
% Liant / activateur : 15 % +/- 1 %
%Traceur : 1 % Vert ou Naturel
% Capacité rétention d'eau / poids sec (ASTM D7322) 1500 %

1-4-2-4 L'eau du mélange hydraulique

L'eau destinée à la constitution du mélange hydraulique devra avoir des caractéristiques chimiques compatibles avec l'activité germinative des semences et la levée des plantules.

A charge pour l'Entreprise de se procurer les autorisations nécessaires au pompage de l'eau.

Avant le démarrage du chantier, l'Entreprise devra fournir au Maître d'ouvrage, sans que la responsabilité de celui-ci ne soit engagée, les justificatifs des autorisations de pompage obtenues auprès des autorités compétentes.

2- DESCRIPTION DE LA MISE EN OEUVRE

1- Préparation du support

Niveler le support de manière à réaliser une surface plane exempte de végétation, de racines, pierres etc. et combler les trous et ravines. Le support doit être stable et correctement compacté particulièrement si les zones sont remblayées.

2- Pose du CP 400

Le géotextile est conditionné de telle manière à faciliter son transport, stockage et manipulation - Aucun équipement lourd n'est nécessaire pour son installation, chaque rouleau étant manipulable à une ou deux personnes.

Fixer le géotextile à l'aide de clou d'ancrages ou agrafes – Positionner le géotextile de manière perpendiculaire au pied de talus – Etirer le géotextile de telle manière qu'il ne fasse pas de plis tout en lui laissant suffisamment de mobilité pour qu'il puisse « épouser » le microrelief du support. Un piquetage ou agrafage sera ensuite réalisé afin de maintenir le géotextile en contact étroit avec le support. Cette opération est essentielle et garantit le développement uniforme de la strate herbacée.

3- Pose du treillis Recouvrements **DELTAX®**

Dérouler le treillis perpendiculaire au pied du talus en veillant à réaliser un recouvrement de 0.15 entre les lés.



4- Installation des ancrs « S4 »

4-1 Outillage spécifique de pose

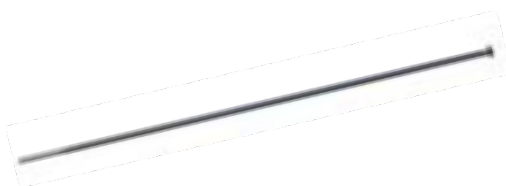
- **Un enfonce-pieux thermique**

Les ancrs « S4 » sont foncés à l'aide d'un enfonce pieux-thermique et d'une tige d'enfoncement que l'on peut aisément trouver à la location ou à la vente.



Le matériel est équipé de préférence d'une motorisation essence qui s'inscrit pleinement dans une démarche RSE avec volonté de protection des personnes en limitant les émissions sources de particules fines notamment et en limitant le bruit.

- **Une tige d'enfoncement**



- **Un levier**



Cric de serrage – SJ5

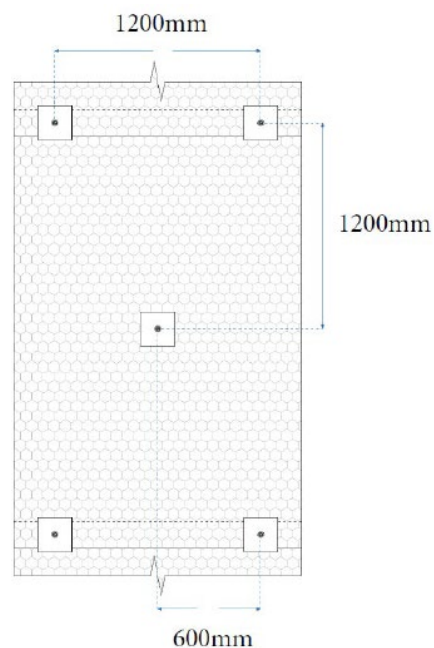
ou



Cric de serrage avec vérin et bobine - SJ3

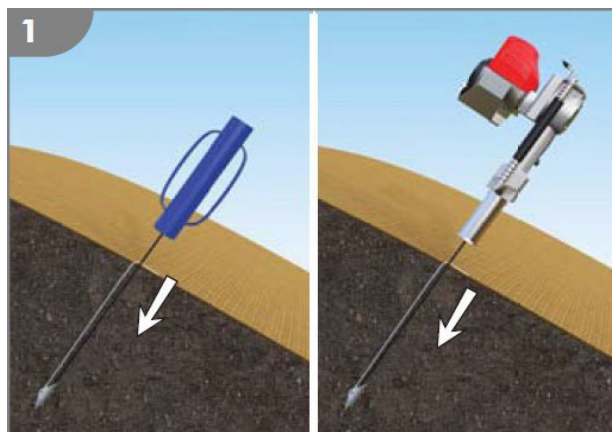
4-2 Mode opératoire pour le fonçage des ancrs « S4 »

Foncer les ancrs « S4 » (photo ci-dessous) à 1,30 mètres de profondeur en réalisant un maillage tous les 1.44 m² ou selon le plan de calepinage fourni (exemple ci-dessous).

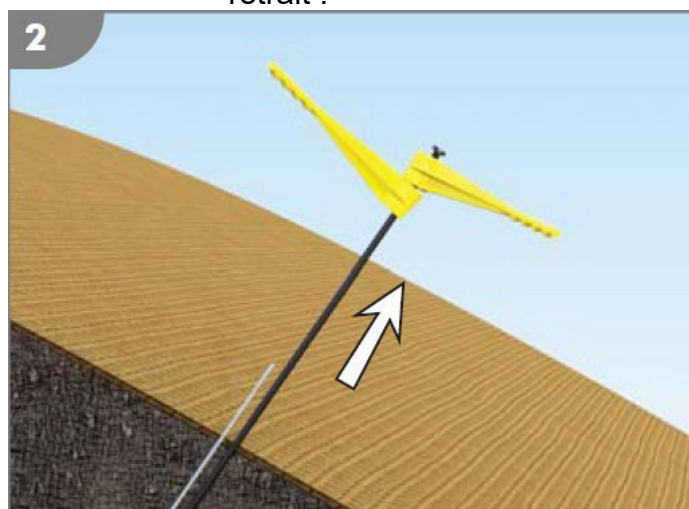


Plan de calepinage

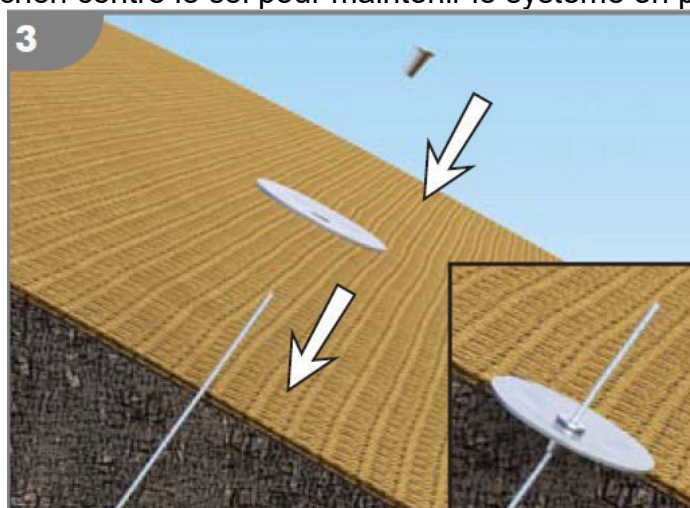
Utiliser l'enfonce pieu manuel ou thermique ou une pelle équipée d'un BRH avec la tige d'enfoncement appropriée, enfoncer le système d'ancrage dans le sol à la profondeur souhaitée :



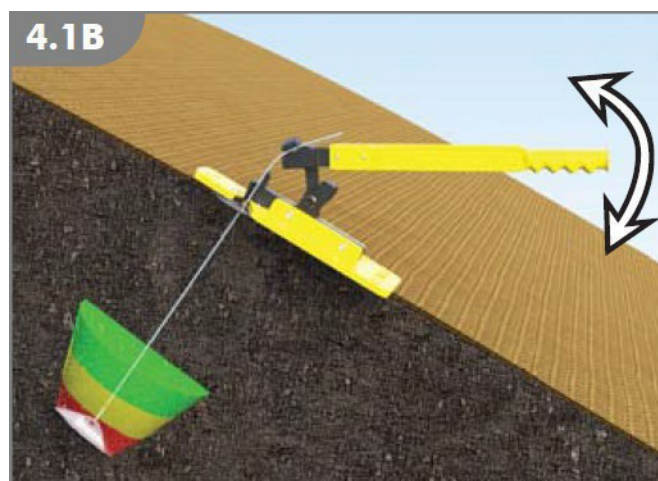
Retirer la tige d'enfoncement du sol soit à la main ou en utiliser les outils de retrait :



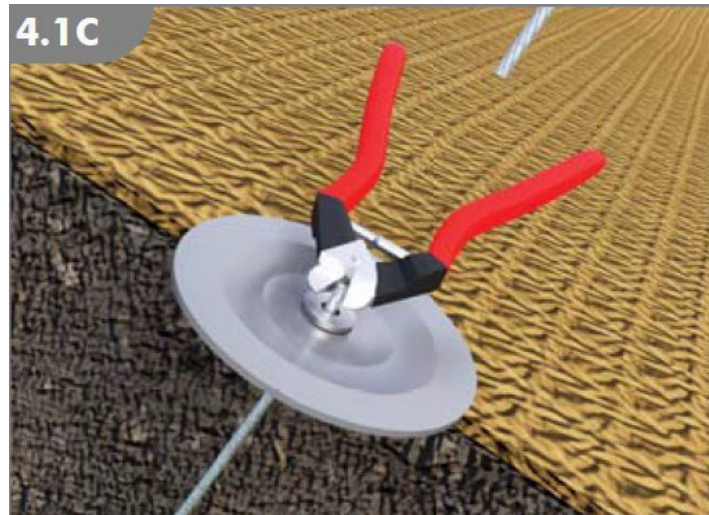
Placer la plaque de soutien et le manchon à travers le câble. Pousser le manchon contre le sol pour maintenir le système en place :



Positionner le levier sur la plaque de soutien :



Couper l'excès de câble. Répéter les étapes 1 à 4.1C sur toute la pente jusqu'à ce que le matériau de protection de surface soit serré entre tous les ancrages. Installer des ancrages supplémentaires si nécessaire :



5- Mise en œuvre de l'HYDROMULCHING « DUAL »

L'ensemencement sera réalisé par HYDROMULCHING à l'aide d'un équipement spécifique du type EuroMulcher, répondant à la directive CE définissant les exigences en termes de sécurité et santé (Directive 98/37/EC) et compatibilité des matériels de chantiers avec les ondes électromagnétiques (Directive 98/336/EC)- ***Une plaque UE attestant du respect de ces directives doit être fixée sur l'équipement et un certificat d'homologation doit être remis au SPS (coordonnateur en matière de sécurité et de protection de la santé)***

Le matériel sera équipé de préférence d'une motorisation essence qui s'inscrit pleinement dans une démarche RSE avec volonté de protection des personnes en limitant les émissions sources de particules fines notamment et en limitant le bruit. Pour garantir une application « soignée » respectueuse des ouvrages et aménagements collatéraux, le matériel sera également équipé d'un enrouleur de tuyau semi rigide, d'une vanne de sectionnement et de buses amovibles.

Une fiche descriptive du matériel et le certificat d'homologation CE devront être joints à l'offre.

5-1 Phasage de la mise en œuvre

L'application de l'HYDROMULCHING « DUAL » se fait en 2 passages en laissant un temps de ressuyage entre les deux

- 1er passage avec les fournitures « Accélérateur de pédogénèse »
- 2nd passage avec les fournitures « Semis par hydromulching »

Un troisième passage dit de « confortement » sera réalisé 6 à 12 mois après le passage « SEMIS » avec les fournitures art 1-3-2 « deuxième passage »

5-2 Dosages par hectare PASSAGE « Accélérateur de pédogénèse »

L'application se fait en un passage :

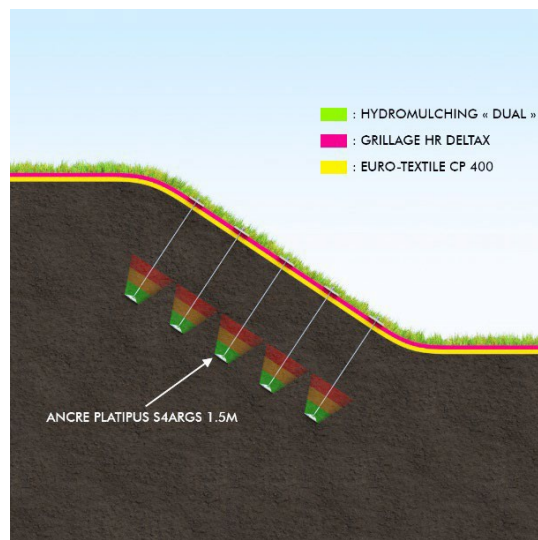
	Premier passage
Accélérateur de pédogénèse VALOR-SOIL (Bt/ha)	260

5.3 – Dosages par hectare « semis » par HYDROMULCHING

L'application se fait en deux passages avec un « confortement » 6 à 12 mois après l'HYDROMULCHING initial.

	Premier passage	Deuxième Passage
Mélange Euro-seeding réf (Kg/ha)	250	-
Activateur de croissance VEGE-MAX 5L/ha)	50	50
Engrais organo-mineral VERT-EXPERT «NATURE» (kg/ha)	600	1 000
Matrice fibrillaire anti-érosion EURO-MAT FGM (Bt/ha)	176	

Coupe de principe
Solution **CONFORTEMENT COMBINE HYDROMULCHING**
Réf : « HMC – BS »



Etude de cas
CONFORTEMENT COMBINE HYDROMULCHING à la suite de lentille de glissement
Réf : « HMC – BS »
SNCF 69 – Réalisation FOURNAN / ERECA - 2020

