

HAVARD, H., Laboratoire Régional Equipement, Les Ponts de Cé, France

## ENGAZONNEMENT DE GEOTEXTILE POUR LA LUTTE CONTRE L'EROSION

### GEOTEXTILE SEEDING FOR EROSION CONTROL

### BEWACHSENE GEOTEXILIEN IN DER EROSIONSSICHERUNG

Un géotextile provenant de déchets de confection effilochés et aiguilletés a fait l'objet d'essais d'engazonnement pour en apprécier l'intérêt dans la lutte contre l'érosion de sols peu fertiles (sables).

Ces géotextiles peu coûteux, constitués à 70 % environ de coton, ont un très bon pouvoir de rétention en eau. L'engazonnement a été réalisé en usine pendant l'aiguilletage ou sur le géotextile une fois posé.

Des essais ont été faits en laboratoire et sur planches d'essais en chantier. Les racines se développent d'abord dans le géotextile, puis vont s'ancrer dans le sable sous-jacent.

Les résultats obtenus semblent être intéressants pour le cas d'engazonnement de talus peu accessibles à l'hydroseeder ou sur des sols très érodables, son rôle étant d'implanter la végétation avant de disparaître.

Un géotextile particulier a fait l'objet d'essais d'engazonnement en laboratoire et sur le terrain. Les résultats obtenus sont intéressants et devraient permettre des applications en particulier à la lutte contre l'érosion.

#### 1 - PRODUIT TESTE

Le géotextile testé provient de déchets de confection effilochés et aiguilletés sur une grille de polypropylène. Ce produit est couramment commercialisé pour matelassage (matelas, épaulettes, capitonnage...) sous le nom Hydronapp' matic par les Etablissements BAUGAS - 49 CHEMILLE (France). Ses caractéristiques physiques sont:

	Moyenne	CV %
Masse surfacique (norme NF G38013)	548,9 g/m <sup>2</sup>	11,5
Epaisseur (norme NF G38012)	4,1 mm	6,5
Résistance à la traction (norme NF G38014)		
. Sens production avec allongement	10 kN/m	2
. à la rupture de référence $\epsilon_R$	13,1 %	5
. Sens travers avec allongement	9 kN/m	2,6
. A la rupture de référence $\epsilon_R$	10,3 %	8,1
Résistance à la déchirure (norme NF G38015)		
. Sens production	0,28 kN	7,1
. Sens travers	0,32 kN	3,3

La grille de polypropylène retenue pour cette application est une grille très fine à maille d'environ 10 x 10 mm dont le rôle est seulement de s'opposer à la déchirure pendant les manipulations.

A geotextile made of clothing manufacture waste, teased out and needle-punched, has been tested by seeding, looking for its efficacy as an erosion control on barren soils (sands).

These cheap geotextiles, made of about 70 % cotton, have a very good specific yield in water. Seeds were sowed in factory during the needle-punching or on the geotextile after it was lain upon.

Tests were realized in laboratory and in the field (test plots). Roots are growing firstly in the geotextile, then tying in the sand under the geotextile.

Results seem very interesting for seeding slopes to the hydroseeder or on very erodable soils, implanting vegetation before the geotextile is vanished.

Les fibres constituant ce géotextile sont synthétiques ou en coton. Leurs proportions respectives varient suivant les déchets traités. Néanmoins, le pourcentage de coton oscille autour de 70 % ce qui rend le produit intéressant pour l'application évoquée ici.

#### 2 - CAPACITE DE RETENTION EN EAU

Il n'a pas été réalisé de mesure de succion sur ce produit. Par contre, nous avons tenté de connaître la capacité de rétention en eau du géotextile en utilisant un système inspiré de la méthode de Féodoroff (1). Des échantillons de géotextile de 31 cm de diamètre, saturés en eau, ont été posés sur un tamis surmontant lui-même un récipient. L'ensemble a été enveloppé par un film plastique scellé de façon à éviter l'évaporation. Nous avons suivi l'évolution dans le temps de la perte de teneur en eau du géotextile afin d'apprécier la proportion d'eau rapidement ressuyable et estimer la capacité de rétention en eau non gravitaire (ou capacité au champ). Nous avons obtenu le graphique de la figure 1 où il apparaît que ces géotextiles ont une capacité de rétention en eau très élevée. Si on admet (d'après les deux échantillons testés) une capacité de rétention en eau de l'ordre de 600 (ce qui est pessimiste d'après la figure 1), le stock d'eau disponible après une pluie suffisamment importante et après ressuyage serait de l'ordre de :

$$\text{Poids d'eau} = \frac{\text{Teneur en eau}}{100} \times \text{poids du géotextile sec}$$

soit environ 3,3 kg ou 3,3 l d'eau par m<sup>2</sup>,

alors que pour un géotextile classiquement utilisé en génie civil (polyester non tissé de masse surfacique 270 g/m<sup>2</sup>) et de prix comparable, le stock d'eau après ressuyage ne serait que de l'ordre de 1,3 l/m<sup>2</sup>.

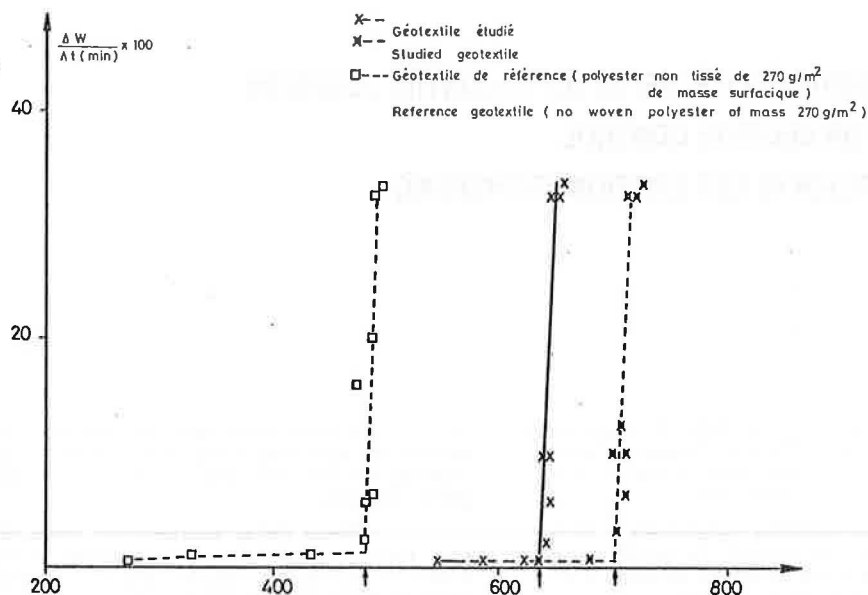


FIGURE 1 - Estimation de la capacité de rétention en eau

Cette capacité de rétention nous a paru intéressante pour tester le géotextile comme support artificiel à un engazonnement, d'autant que la proportion élevée de coton est un élément favorable supplémentaire.

### 3 - ENGAGONNEMENT EXPERIMENTAL EN LABORATOIRE

Cet engazonnement a été fait avec un mélange de graines commerciales contenant :

- 50 % Ray-Grass anglais Belida
- 25 % Paturin Dasas
- 20 % Fétuque rouge Rubina
- 5 % Agrostis Highland

avec un dosage très élevé (environ 100 g/m<sup>2</sup>). Par contre, aucune fertilisation n'a été apportée.

Le semis a été effectué le 6 Janvier 1984 sur plusieurs échantillons de géotextiles préalablement saturés en eau et posés sur du sable de Loire très propre (sable grossier 0/4 mm avec moins de 5 % d'éléments inférieurs à 80  $\mu$ ) quasiment stérile. Le sable de Loire était déposé sec sur une épaisseur d'environ 2-3 cm dans le fond d'un bac 560 x 360 mm (LxB) en aluminium (cf. photo 1). Le sable était surmonté de l'échantillon de géotextile saturé et ensemencé. Sur le bac était posé un film plastique translucide non hermétique destiné à lutter contre l'évaporation. Le bac était entreposé dans une salle de laboratoire de température à peu près constante (18 à 20°C) et devant une fenêtre.

Simultanément, des essais différents furent tentés (semis sous nappe géotextile ou entre nappes géotextiles, sous grille de polyéthylène, sur géotextile en polyester non tissé...). Les résultats obtenus furent toujours inférieurs à ceux obtenus sur le protocole défini plus haut.

De même, un engazonnement fut réalisé de la même manière sur une terre végétale classique sans géotextile après un copieux arrosage et également avec un film plastique anti-évaporation. Le résultat obtenu fut très médiocre car la terre végétale parut s'asphyxier dans ces conditions (sans doute lié à la présence de matière organique dont les besoins en oxygène n'ont pas été satisfaits).

Dix jours après semis, une levée importante fut observée sur les géotextiles engazonnés normalement (cf. photo 2). Cette expérience fut poursuivie telle quelle jusqu'au 30 Mars 1984 sans aucun arrosage entre le semis et cette date. La photo 3 témoigne d'une qualité d'enherbement très satisfaisante à cette date.

A partir du 30 Mars 1984, le film plastique fut retiré et le géotextile soumis à l'évaporation assez importante développée dans la pièce chauffée. L'expérience fut interrompue le 13 Avril 1984. Le gazon était desséché mais les racines avaient très largement pénétrées dans le sable qui se trouva de ce fait piégé dans les racines (cf. photo 4) au point que la nappe pratiquement sèche se trouvait peser 2,7 kg pour 0,2 m<sup>2</sup> de surface avec la végétation et surtout le sable prisonnier des racines sur 2 à 3 cm de longueur. Les racines se développaient initialement à travers le géotextile puis très rapidement dans le sable. On peut considérer que la nappe était très bien ancrée dans le sable au bout d'un mois environ après le semis.

Cette expérience a permis de montrer que le géotextile testé, saturé en eau, disposait d'un stock d'eau suffisant pour permettre la germination des graines et le maintien d'un gazon vert et bien fourni pendant environ 2 mois, sous réserve d'une évaporation très faible et d'une température suffisante. Dès lors, il semblait souhaitable de lancer une expérimentation sur le terrain.

### 4 - EXPERIMENTATION D'UN GEOTEXTILE ENGAGONNE SUR TALUS

A la suite de l'expérimentation en laboratoire, une solution a été recherchée pour fixer les graines sur le géotextile (éviter leur lessivage). La solution retenue a été un engazonnement des nappes au moment de l'aiguillage. On obtient ainsi une stabilisation satisfaisante des graines dans le géotextile. Le mélange de graines utilisées fut celui utilisé pour les expériences en laboratoire. Il ne fut pas non plus rajouté de fertilisation. Les nappes de géotextile ensemencées furent fixées sèches sur le talus à l'aide de crochets en fer à béton (environ 1 tous les mètres) puis légèrement arrosées.

Une première nappe d'environ 4 m<sup>2</sup> fut mise en place au MANS sur un talus raide ( $\beta \approx 50^\circ$ ) de sable propre 0/2 mm sur lequel deux tentatives d'engazonnement classique à l'hydroseeder s'étaient soldées par des échecs complets. Ce talus est aspecté vers l'Ouest. Cette expérience mise en place le 13 Septembre 1984 a permis un début de levée de gazon qui n'a pu se maintenir. Une tentative de régénération faite en Avril 1985 avec nouveau semis et engrais n'a pas eu plus de succès. La photo 5 montre cette planche avant régénération en Avril 1985 (le gazon est très peu développé).

Une seconde nappe d'environ 10 m<sup>2</sup> fut mise en place dans la même région sur un sable identique à celui de l'expérience précédente (sable très sensible au ravinement et presque stérile). Le talus était cette fois orienté vers l'Est avec une pente de  $\beta = 30^\circ$ . Une levée assez sensible fut constatée assez rapidement sur le géotextile. Le talus engazonné également le 13 Septembre 1984 fut visité le 4 Avril 1985. La photo 6 montre un gazon médiocre et trop sec. Le talus fut régénéré avec nouveau semis et cette fois fertilisation. Une nouvelle visite le 28 Août 1985 (cf. photo 7) montre une couverture satisfaisante (environ 20 % de surface sans gazon) sur un tel talus. La photo 8, prise à la même date, montre des glissements de terre végétale mise en revêtement sur ces talus peu fertiles et érodables à la même époque que notre expérience qui a, elle, très bien maintenu le talus.

Il faut noter que le géotextile se dégrade à la lumière et au lessivage par la pluie et au bout d'un an, il doit avoir joué son rôle car il est en partie disparu et ce qu'il en reste est très détérioré.

CONCLUSIONS

Ces expériences montrent qu'un tel géotextile peut constituer une bonne solution pour faire démarrer un enherbement sur des sols stériles, ou semi-stériles, en protégeant immédiatement ceux-ci contre l'érosion. Ceci semble particulièrement intéressant pour des régions à climat humide et à pluies très intenses ne permettant pas un semis sur talus (érosion avant germination des graines).

Une réserve importante doit être apportée à ce procédé : il est très sensible à l'évaporation. C'est ce qui explique le cas d'échec dû à une exposition défavorable. Le talus orienté vers l'Est a donné des résultats satisfaisants au MANS. Cependant, là aussi l'évaporation est très efficace car, à un endroit de cette planche, le géotextile avait été mis en double épaisseur. Sur la parcelle en double épaisseur, la couverture de gazon est incomparablement plus dense et plus verte que sur le reste de la planche. Ceci prouve que le stock d'eau disponible dans une nappe à la teneur en eau de la capacité de rétention (soit environ 3,3 l/m<sup>2</sup> ce qui équivaut à environ 33mm d'eau) est insuffisant sous le climat du MANS pour assurer une couverture végétale de qualité. La figure 2 montre en effet les déficits hydriques importants qui ne peuvent être couverts correctement par le géotextile, la nappe en double épaisseur étant elle-même insuffisante pour éviter des conditions de sécheresse au gazon. Toutefois, le tableau I montre que des pluies non négligeables ont lieu même en période de déficit hydrique ce qui limite la sécheresse à laquelle est soumis le gazon.

L'utilisation d'un tel produit passe donc par une évaluation du bilan hydrique de la pluviométrie et du climat pour les talus peu ensoleillés et par la recherche d'une protection de ces géotextiles contre l'évaporation et aussi contre l'élévation de température sur les talus exposés au soleil. Cette protection pourrait être assurée par un matériau isolant en surface (couche mince de sable ou terre, paille...). La lutte contre l'évaporation ne peut se contenter, bien sûr, d'un film plastique translucide à cause de l'effet de serre.

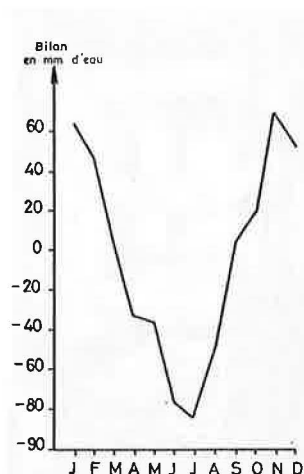


FIGURE 2 - Bilan hydrique P.ETP moyen (pluie - Evaporation transpiration pontentielle) au MANS entre 1965 et 1978

Mois	Précipitations maximales en 24 heures (en mm)	Durée des précipitations en heures	Hauteur de pluie	Nombre de jours de pluie	Hauteur de pluie	
					Nombre de jours	
J	16,28	98	69	18	3,83	
F	14,43	95	61	16	3,81	
M	10,50	98	50	15	3,33	
A	11,78	76	45	15	3,00	
M	16,28	64	65	16	4,06	
J	13,71	37	45	11	4,09	
J	17,21	32	46	11	4,18	
A	17,06	35	57	11	5,18	
S	18,50	44	65	12	5,42	
O	11,78	52	47	13	3,62	
N	20,92	95	76	18	4,22	
D	10,00	82	56	15	3,73	

TABLEAU I - Pluviométrie du MANS

Ce géotextile doit être considéré comme un relais pour implanter la végétation car il se détruit au bout de un à deux ans.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) - FEODOROFF A. - BELTREMIEUX R. "Une méthode de laboratoire pour la détermination de la capacité au champ" - Huitième Congrès de Science du Sol - BUCAREST - 1964 -



PHOTO 1 : Stockage des bacs engazonnés recouverts d'un film plastique dans une pièce chauffée devant une fenêtre. Mise en place le 6.1.84.



PHOTO 4 : Le 13.4.84, un coin de nappe engazonnée est replié. Noter l'importance du sable piégé par les racines

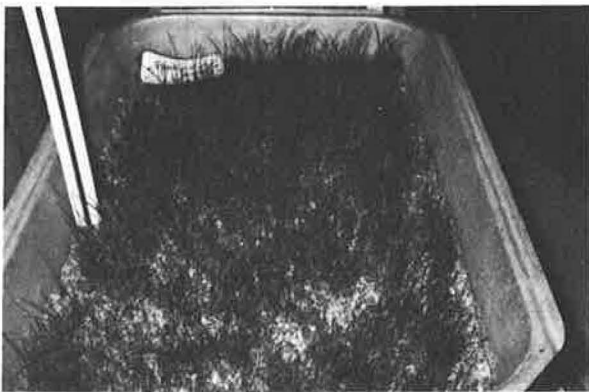


PHOTO 2 : Le 16.1.84, le gazon s'est déjà bien installé



PHOTO 5 : Le 4.4.85, la couverture de gazon est très chétive et à peine visible sur la photo. Le géotextile commence à se détériorer en tête.



PHOTO 3 : Le 30.3.84, aucun arrosage depuis le 6.1.84. L'engazonnement est encore efficace, mais le gazon sèche.



PHOTO 6 : Le 4.4.85, planche exposée à l'Est. Le gazon est chétif. De part et d'autre, la planche est encadrée par un revêtement de terre végétale.



PHOTO 7 : Le 28.8.85, couverture végétale satisfaisante sur géotextile. Environ 20 % de zones non enherbées.



PHOTO 8 : La terre végétale mise en revêtement s'est bien végétalisée mais ne s'est pas solidarisée avec le talus et a glissé.