

# Filtre géotextile du barrage de Torcy-Vieux (Saône et Loire) : prélèvements et analyses

Jean-Paul Testemale, Yves Faure, Claude Parron,  
Stéphane Lambert, Paul Royet, Yannick Fagon

Le barrage de Torcy-Vieux, en Saône et Loire, est un des neuf barrages réservoirs d'alimentation du Canal du Centre exploité par la subdivision de Montceau Navigation (Voies Navigables de France). Avec sa capacité de 2,38 Mm<sup>3</sup>, il en représente un des maillons essentiels. Ce barrage en remblai homogène a été entrepris en 1800. De taille modeste (12,7 m de hauteur au-dessus du terrain naturel, 250 m de longueur en crête, fruits des talus de 1,5 tant à l'amont qu'à l'aval), il a connu une histoire mouvementée, caractérisée par une construction en plusieurs étapes, de nombreux incidents à son jeune âge sur le parement amont et des incidents plus récents sur le côté aval. Les tassements et glissements survenus au XIX<sup>e</sup> siècle sur le talus amont ont conduit à conforter le remblai par construction de contreforts en maçonnerie dont les piédroits sont fondés au même niveau que le remblai. Ces contreforts, implantés perpendiculairement à l'axe de barrage, sont espacés d'un peu moins de 10 m à l'intérieur de la moitié amont du remblai.

A la suite de ces travaux, le barrage n'a, semble-t-il, plus défrayé la chronique pendant plus d'un siècle. L'attention a été à nouveau attirée à l'occasion de l'expertise menée au début des

années 1980 pour la révision spéciale des barrages d'alimentation du Canal du Centre. Des travaux de reconnaissance ont été engagés, accompagnés de la mise en place en 1982/1983 d'une première série de piézomètres. Les calculs ont montré une stabilité précaire du remblai aval, compte tenu du niveau élevé de la piézométrie. Enfin, le talus aval était, à l'époque, recouvert d'une forêt.

Sur la base d'un projet établi en 1986, un programme de travaux de confortement a été réalisé en 1987 et 1988 (photo 1), comprenant, entre autres :

- déboisement et talutage du parement aval du remblai ;
- recharge stabilisatrice en pied aval (H = 4 m, l = 8 m), avec drain au contact avec le remblai préexistant et le sol de fondation-drain constitué de 50 cm de gravier avec filtre géotextile Bidim U64 sur les deux faces (figure 1);
- réalisation de 12 puits drainants en pied aval de la recharge.

## Incidents récents

Dans le cadre de la surveillance visuelle régulière, l'exploitant a observé fin février 1997, des suintements sur le talus aval, au-dessus du som-

### Jean-Paul Testemale et Paul Royet

URE Ouvrages hydrauliques et équipements pour l'irrigation  
Cemagref  
Le Tholonet - BP 31  
13612 Aix en Provence

### Yves Faure

LIRIGM - UJF  
BP 53  
38041 Grenoble cedex 9

### Claude Parron

CEREGE  
Université Aix-Marseille III  
CNRS UMR 6635  
Pôle d'activité commerciale de l'Arbois - BP 80  
13545 Aix-en-Provence cedex 4

### Stéphane Lambert

Cemagref  
URE Ouvrages pour le drainage et l'étanchéité - BP 44  
92163 Antony cedex

### Yannick Fagon

CETMEF  
2, Bd Gambetta  
BP 60039  
60321 Compiègne cedex



▲ Photo 1. – Début des travaux de réhabilitation de 1998 : destruction de la recharge aval de 1986, découverte et observations du drain granulaire amont et aval (photo P. Royet).

met de la recharge. La retenue était alors, depuis deux semaines, à son niveau de déversement - niveau qui n'avait pas été atteint en 1996 et sur une très courte période en 1995, du fait de la faible hydraulicité de ces deux années. Face à un risque présumé d'érosion interne, le niveau d'exploitation de la retenue a été abaissé de 4 m, dans l'attente d'un diagnostic plus approfondi, confié au groupement Stucky-MécaSol. L'analyse des nombreuses mesures piézométriques a, malgré toutes les réserves sur la qualité et la représentativité des mesures, confirmé la piézométrie élevée régnant dans ce remblai et l'anisotropie de perméabilité. On

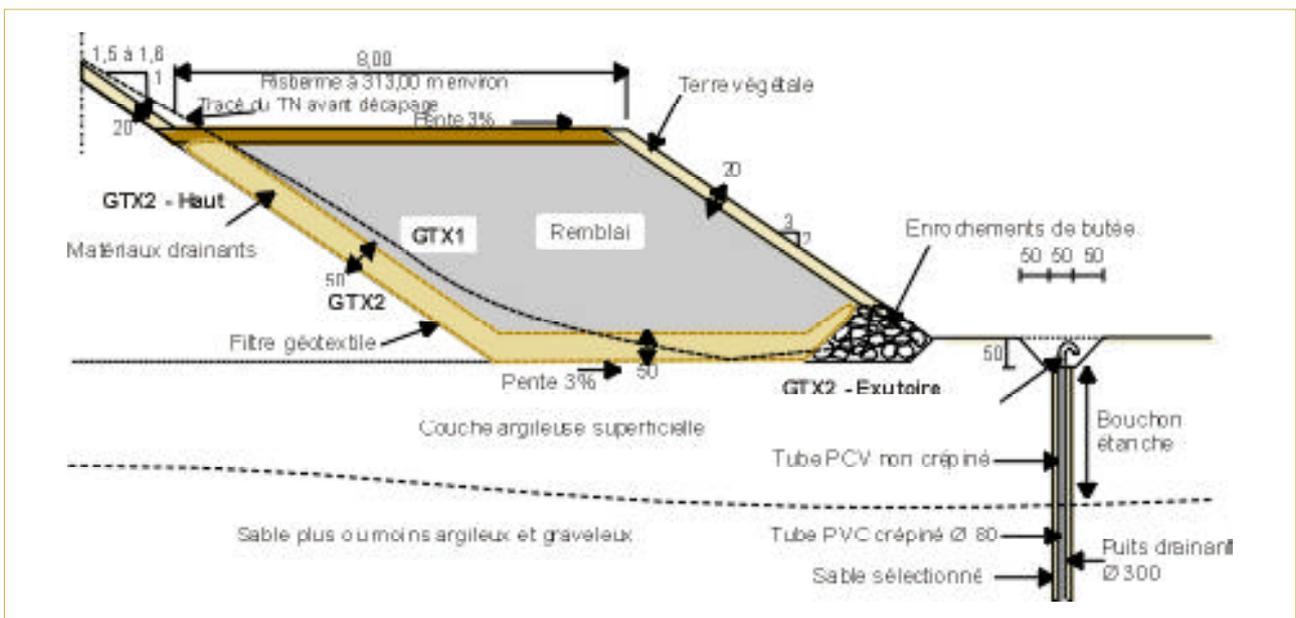
constate également que le corps du remblai se ressuie très lentement après une baisse de la retenue. Enfin, il semble que la piézométrie dans le remblai a peu évolué sur les 15 dernières années, même si une légère tendance à la hausse semble se dessiner localement.

Face au comportement du remblai, il était légitime de suspecter des phénomènes d'érosion interne, en s'appuyant en particulier sur les éléments suivants :

- le fuseau granulométrique des matériaux du remblai présente une forme très étalée et régulière ;
- les arbres du talus aval, arrachés en 1987, jouaient auparavant un rôle de rabattement de la piézométrie par évapotranspiration. Depuis lors, les racines ont eu le temps de pourrir, laissant place à des conduits que nous avons pu observer dans le remblai ancien, lors des travaux de 1998. Ces conduits favorisent les circulations préférentielles de l'eau, avec tous les risques d'érosion interne et de formation de renard qui peuvent en découler.

L'observation du géotextile, posé 10 ans auparavant, était donc du plus grand intérêt pour apporter des éléments complémentaires sur les

Figure 1. – Coupe type de la recharge stabilisatrice aval de 1986. ▼



phénomènes suspectés dans ce remblai. Cette observation, qui a été accompagnée de prélèvements, a eu lieu en deux temps :

- en février 1998, puis en avril 1998, le géotextile et le drain ont été découverts localement sur des zones limitées en partie haute et en pied de la recharge (prélèvements du LRPC d'Autun, essais en laboratoire au LIRIGM) ;
- en août 1998, lors du démarrage des travaux de confortement, la recharge a été totalement enlevée et le géotextile et le drain ont été découverts avec précaution sur de grandes surfaces (prélèvements du Cemagref, essais et analyses par le CEREGE et le Cemagref).

### Observation visuelle du géotextile et des matériaux environnants

Visuellement, le géotextile apparaît relativement propre et semble avoir conservé ses caractéristiques mécaniques et hydrauliques. Côté remblai, il présente une couleur brun-orangée mais sans signes manifestes de colmatage. Les surfaces de recouvrement entre lés apparaissent à l'état neuf (photo 2).

L'observation du remblai est, par contre, beaucoup plus intrigante. En surface, le sol est lisse et brillant, mais surtout, sur toute la surface inclinée, on observe une stratification parallèle à la pente, avec une couche uniforme de quelques millimètres d'épaisseur, de couleur tantôt gris-bleutée, tantôt brune, de granulométrie apparemment plus fine que celle des couches sous-jacentes, elles, plus orangées. Ces couleurs variées pourraient être l'indice du battement d'une nappe (fluctuations de la zone saturée) avec ses conséquences sur l'état oxydé des sels de fer précipités.

### Prélèvements et essais réalisés en laboratoire

Les zones du remblai et de sa recharge aval, étudiées par les différents intervenants, sont les suivantes, de l'amont vers l'aval (tableau 1).

#### ■ *Le corps du remblai*

Il a été reconnu en 1982-83 par les sondages A1 à E2, réalisés depuis la crête du barrage :



essais d'identification, caractéristiques mécaniques et hydrauliques.

#### ■ *Le parement aval du barrage*

– matériaux en partie supérieure du parement aval : Dix prélèvements en février 1998 : TAM 4.1 à 8.2 (0,4 à 0,65 m de profondeur) : essais d'identification.

– matériaux du bas du parement aval, prélevés à 30 cm de profondeur : Trois prélèvements en août 1998 : analyses granulométriques, sédimentométrie à l'hydromètre, puis au laser (400  $\mu\text{m}$  et 63  $\mu\text{m}$ ) et identifications.

– matériaux récoltés à la surface et en bas du parement aval : Idem aux précédents, avec en plus des analyses minéralogiques des argiles.

#### ■ *Le drain*

– géotextile non tissé, servant de filtre amont du drain (GTX2) : Deux laboratoires ont fait des mesures de la permittivité  $\psi$  du géotextile, sans charge (selon la Norme NFG 38-016), et avec charge, ainsi que des observations du géotextile à la loupe binoculaire. Un troisième laboratoire a examiné le géotextile au MEB (microscope électronique à balayage).

– matériaux du drain granulaire: Analyses granulométriques (tamisage et laser) comparées du drain "haut" et drain "exutoire".

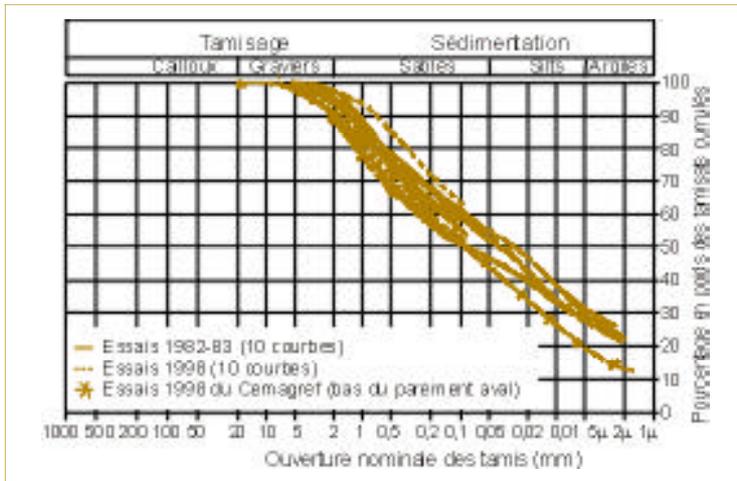
– géotextile non tissé, servant de filtre aval du drain (GTX1) : Permittivité du géotextile sans charge, selon la Norme NF G 38-016.

▲ Photo 2. – Géotextile amont : état du contact avec le parement aval et du recouvrement entre lés (photo J.P. Testemale).

Figure 2. – Courbes granulométriques des matériaux du corps du remblai et de la surface du parement aval.

**Résultats des essais en laboratoire**

Nous présentons surtout les résultats qui intéressent le géotextile, au détriment des aspects géotechniques et érosion interne dans le remblai, qui pourraient être approfondis sur la base des résultats portés sur le tableau 1.



■ **Le corps du remblai**

Sur les carottes de sondages de 1982, les essais montrent bien, dans le corps du remblai, l'existence de matériaux plutôt sableux, mais contenant de façon assez uniforme de 20 à 25% d'argile (figure 2).

■ **Le parement aval du remblai**

– **Matériaux en partie supérieure du parement aval :** Les 10 matériaux des sondages de février 1998 TAM (0,40m-0,65m) ont des courbes granulométriques très variées en limons et sables (et peut-être aussi en argile?) mais se regroupent dans une même famille des limons à limons sableux (classification USBR); les valeurs de Limites d'Atterberg les rangent dans les matériaux sableux. Une zonéographie des pourcentages de fines serait utile.

– **Matériaux du bas du parement aval :** Aucune différence, ni en granulométrie, ni dans les caractères d'identification, n'a pu être trouvée entre les échantillons de surface et ceux à 30 cm de profondeur des prélèvements D1, D2 et D3 ;

ECHANTILLONS	D MAX mm	D 85% mm	D 60% mm	% < 400µm	D 50% µm	% < 80µm	D 15% µm	D 10% µm	% < 5 m	% < 2 m	CU(60%/10%)
LRPC d'Autun : CORPS											
1982 - 1983											
A1(11,5)	10	0,9	0,09	75	27	59	0,6	0,2	31	24	450
B1(9,5)	10	1,5	0,23	66	90	49	0,8	0,3	27	21	700
C2(3,3)	10	1,25	0,135	71	30	57	0,6	0,25	30	22	540
E2(2,9)	10	1	0,11	73	40	57	1	0,5	27	20	220
LRPC d'Autun 1997: Remblai «sup»											
TAM 4.1	8	0,48	0,07	83	29 ?	62		0,7 ?		19 ?	100 ?
TAM 4.2	10	1	0,23	69	93 ?	48		2 ?		10 ?	115 ?
TAM 5.1	10	1,1	0,26	66	100 ?	48		0,8 ?		17 ?	325 ?
TAM 5.2	10	1,1	0,21	69	72 ?	51		1 ?		16 ?	210 ?
TAM 6.1	6	0,92	0,21	6,9	75 ?	51		0,6 ?		19 ?	350 ?
TAM 6.2	6	0,92	0,23	69	92 ?	48		1,1 ?		13 ?	80 ?
TAM 7.1	10	1,8	0,48	67	250 ?	37		6 ?		0 ?	80 ?
TAM 7.2	10	1	0,2	69	65 ?	52		0,6 ?		20 ?	333 ?
TAM 8.1	10	2,3	0,5	57	24 ?	38		4 ?		4 ?	125 ?
TAM 8.2	10	1,1	0,38	62	19 ?	42		2 ?		11 ?	190 ?

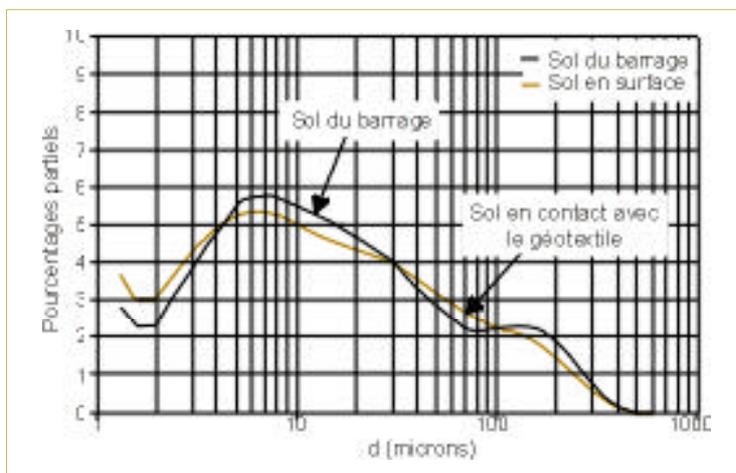
ECHANTILLONS	D MAX	D 85%	D 60%	% < 400µm	D 50%	% < 80µm	D 15%	D 10%	% < 5 m	% < 2 m	CU(60%/10%)
Remblai sous GT :											
LIRIGM : «barrage»	4	1,5	0,29	65	35	58	4	3	19	6	97
LIRIGM : «contact»	5	1,6	0,35	62	40	58	4	3	19	6	117
Remblai sous GT :											
Cemagref : (avril 1999)											
D1(profd)	4	1,6	0,27	65	80	50	2,8	1,2	19	13	225
D1(profd+20cm)	5,5	1,8	0,21	66	73	51	2,9	1,3	20	12	161
D2(profd)	4,6	1,8	0,3	63	100	48	4	1,7	17	12	176
D3(profd)	12	2,2	0,4	60	150	44	2,3	0,5	19	14	800
D(1+2+3)prfd	4,1	1,8	0,28	63	100	47					
D(2+3)surf	3,9	1,5	0,24	67	100	48					
Remblai sous GT											
CEREGE D1(P+20)	4	1,6	0,27	65	80	50	4,2	2,9	17	6,9	93
CEREGE D1(S)	4	1,6	0,27	65	80	50	3,8	2,2	19	7,8	122

▲ Tableau 1. – Paramètres permettant de comparer plusieurs courbes granulométriques et de vérifier le respect des règles de filtre.

il n'existe donc pas de "cake", mais peut-être un "auto-filtre granulaire stable" (AFGS), comme semble le démontrer la diminution du pourcentage d'argile qui descend à 12% en moyenne, à comparer à 20 à 25% dans le corps du remblai. La fraction 0,3 à 0,7 mm manque, ce qui donne des courbes de fréquences trimodales (figure 3). Ceci semble caractériser une érosion interne, à une profondeur supérieure à 45 cm.

- il a été mesuré partout une teneur significative en matières organiques (1,2% en profondeur et 2,2% en surface), probablement due aux anciennes racines ; de plus, les argiles ont été caractérisées comme nettement dispersives (un seul essai, sur mélange).

- les analyses minéralogiques par diffraction des rayons X ne montrent aucune différence entre les argiles de surface et de profondeur : il n'y a pas eu de recristallisation récente d'argile de néoformation au contact du géotextile amont. Par contre, les argiles smectitiques sont représentées à hauteur de 50% environ de la fraction argileuse.



▲ Figure 3. – Courbes granulométriques comparées (courbes de fréquence) des matériaux du bas du parement aval.

#### ■ Le drain

– **Géotextile non tissé, servant de filtre amont du drain** : C'est un Bidim de type U 64, de 550g/m<sup>2</sup> de masse surfacique et d'ouverture de filtration : 50 µm. La permittivité, mesurée par deux laboratoires sur les géotextiles GT "amont-

TORCY-VIEUX (Filtres du drain)	P Nominale en s-1	P Essai en s-1	K en m/s
<b>LIRIGM (mars 1998)</b>			
PARTIE HAUTE DU FILTRE AMONT			
Géotextile neuf (valeur mesurée sur U 64 en 1981, à faible débit)	1		
Ech de Géotextile du filtre amont entre 2 tamis (ess n° 1+2)		0,3	
Ech de Géotextile entre 2 couches de billes (+2 tamis) (ess n° 3)		0,09 à 0,15	
Ech de Géotextile comprimé(0,7 b) par du sable (ess n° 4 et 5)		0,044 à 0,057	
Echantillon de Géotextile +le sol du remblai intacts et comprimés (70 kPa)		induite= 0,04 environ	3.10 <sup>-6</sup>
PARTIE BASSE DU FILTRE AMONT			
Ech de Géotextile entre 2 couches de billes (+2 tamis)		0,1 à 0,15	
<b>CEMAGREF d'Antony (sept 1998)</b>			
Géotextile neuf (valeur nominale du U 64 )	0,7		
PARTIE HAUTE DU FILTRE AMONT DU DRAIN(GTX2)			
Ech de Géotextile (entre 2 tamis?)		0,24 (varie)	
PARTIE HAUTE DU FILTRE AVAL DU DRAIN (GTX1)			
Ech de Géotextile (entre 2 tamis?)		1,1	

▲ Tableau 2. – Tableau des résultats d'essais hydrauliques réalisés sur les géotextiles du filtre de la recharge aval du barrage de Torcy - Vieux.

haut" et GT "Amont-exutoire" prélevés sur le site, est  $\psi = 1 \text{ à } 4.10^{-1} \text{ s}^{-1}$ . Une mesure de perméabilité a été réalisée sur un échantillon intact global: du Remblai, du contact et du GT "amont", mis sous une contrainte normale de 70 kPa ; elle a abouti, à une valeur  $k = 3.10^{-6} \text{ m/s}$  pour le géotextile et la frange de sol en contact (tableau 2). Le géotextile n'a donc pas d'incidence sur la perte de conductivité hydraulique, puisque cette valeur reste supérieure de 10 à 100 fois à celle des matériaux du corps du barrage ( $k = 5.10^{-7} \text{ à } 5.10^{-8} \text{ m/s}$  – Rapport Stucky – Mécasol mars 1998).

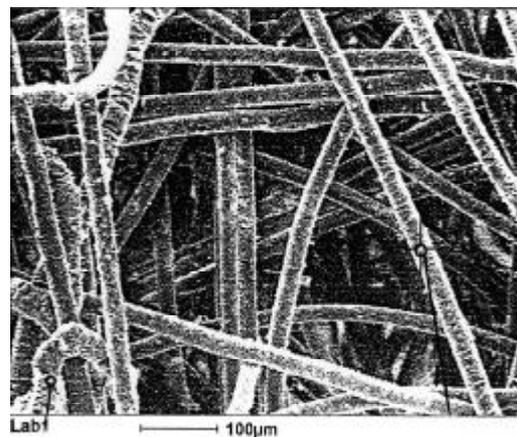
Seul le géotextile GTX2 a été examiné au Microscope Electronique à Balayage (MEB) :

- **en plan**, l'observation de la face au contact du drain montre un entrelacement général des fibres (diamètre = 29  $\mu\text{m}$ ) lisses et propres; mais, en certains endroits, sont observées des zones (photo 3) où les fibres sont contournées et torsadées. Dans ces zones, les fibres sont épaissies par des gaines craquelées, dont l'analyse chimique indique tous les composants des mêmes argiles déjà trouvées dans le remblai aval ; en certains points, on a mesuré de fortes concentrations de titane.



Photo 3. – Trou de racine pourrie, découvert en surface du parement aval, sous le contact avec le géotextile (photo P. Royet).

- **en plan**, l'observation de la face au contact du barrage, montre un remplissage généralisé de la porosité, dont la composition chimique est la même que celle de l'autre face (mais sans le Ti); présence de quelques grains de quartz. Une zone d'arrachement permet de voir que cette matrice de remplissage, existe aussi en profondeur (photo 4).

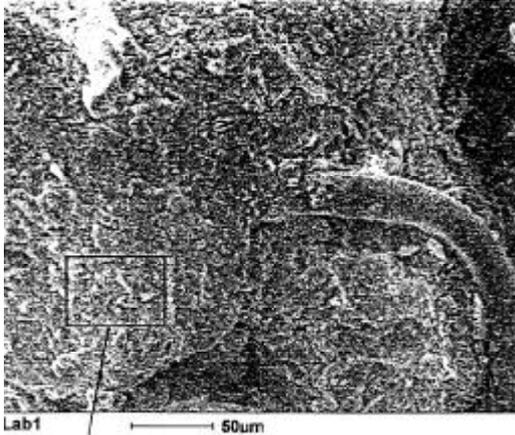


▲ Photo 4. – Vue au microscope électronique à balayage de la face aval du géotextile amont GTX2 (photo C. Parron, CEREGE).

- **en coupe transversale**, l'observation, suivant l'épaisseur du géotextile, montre une zonation morphologique caractéristique à polarité amont-aval. La texture fibreuse entrelacée à large porosité ouverte n'apparaît clairement que dans la partie aval du filtre. Les parties médianes et amont semblent plus ou moins empâtées par bandes parallèles aux faces du géotextile et ceci, d'autant plus que l'on se rapproche de la face "amont". Jusqu'à 1,2 mm en profondeur, on a pu visualiser des amas de matières minérales à composition argileuse et enrichie en fer (oxyhydroxydes de fer, associés aux argiles ?). Dans cette bande amont, les grains de quartz n'ont pas été trouvés en profondeur. La matrice argileuse se présente sous forme d'agrégats coalescents de diamètre inférieur à 10  $\mu\text{m}$  et n'est véritablement visible que sur 1,2 mm, à comparer à l'épaisseur totale du géotextile, qui est voisine de 4,5 mm (photo 5).

- **Matériaux du drain granulaire** : des graviers ont été prélevés en partie haute du drain, et aussi en partie basse, près de l'exutoire ; ce dernier prélèvement est nettement le plus riche en éléments supérieurs à 10 mm, donc plus grossier ; de plus, il est constitué d'éléments roulés.

Photo 5. – Vue au microscope électronique à balayage de la face amont du géotextile amont GTX2 (photo C. Parron, CEREGE). ▼



– Géotextile non tissé, filtre aval du drain :  $\psi(\text{GTX1}) = 1,1 \text{ s}^{-1}$ , avec faible variation.

### Analyse des résultats

La comparaison de toutes les analyses granulométriques et d'identification des sols, permet de présenter des arguments en faveur d'une érosion interne :

- une étonnante homogénéité des matériaux du remblai dans la linéarité et le caractère extrêmement étalé et continu de toutes les courbes granulométriques,
- la dispersivité des argiles,
- une perte de la fraction argileuse entre les matériaux du corps du remblai (A1 à E2: 25%) et les matériaux de la partie basse du parement aval qui n'en contiennent que 10 à 15%.

En comparant tous les résultats des tableaux 1 et 2, nous pouvons présenter quelques explications sur la réduction de perméabilité du géotextile amont :

– L'examen des photos au MEB a permis de constater un remplissage complet de la porosité par une matrice argileuse sur le tiers amont de l'épaisseur totale du géotextile en contact avec le remblai. Un plan préférentiel de dépôts d'oxydes de fer apparaît dans le tiers amont de la coupe transversale ; il est à l'origine du remplissage de la porosité qui a retenu les particules argileuses.

– Un léger enrichissement en particules limoneuses de la pellicule de sol directement à l'amont du géotextile amont a pu être mis en évidence. On ne peut parler de la formation d'un "cake", mais plutôt de "l'auto-filtre granulaire stable", qui est souhaité, car signe d'une bonne filtration. Les "petites voûtes stables" de l'AFGS seraient constituées plus de limons que d'argiles, qui elles, ont traversé aisément le géotextile (peut-être en quantité assez grande), jusqu'au moment où les dépôts de gels ferrugineux se sont formés, en particulier sur les fibres du géotextile.

De plus on peut envisager que l'apparition de la matrice argileuse dans le géotextile a pu être causée par les lessivages et suspensions qui ont pu se former et circuler le long de la surface de contact parement aval - géotextile amont. En effet, celle-ci a été rainurée par les dents de la pelle mécanique lors du talutage de la surface du parement. Ceci n'aurait-il pas créé un défaut de bonne application du géotextile ? D'autre part, des solutions d'oxydes de fer pourraient avoir percolé depuis la couche de mâchefer disposée à la surface de la recharge aval, ce qui expliquerait les traces laissées sur les crêtes des rainures.

Le contrôle du respect des règles de filtre pour les géotextiles, telles qu'elles sont connues aujourd'hui, montre qu'ici, aucune règle ne peut s'appliquer, car les matériaux du remblai contiennent 15 à 25% d'argiles dispersives, leur cohésion est nulle et leur granulométrie est très étalée ( $C_u = 300$  en moyenne). Ces matériaux relèvent, pour la faisabilité et le dimensionnement du filtre géotextile, d'essais sur colonne filtrante (avec emploi des matériaux du barrage).

A l'amont comme à l'aval, les mesures montrent la diminution de la permittivité du géotextile échantillonné, à 10% de sa valeur nominale, par sa simple mise en contact avec les matériaux du barrage et diminution à 5% de sa valeur nominale, par mise en compression sous 70 kPa. Les règles de filtre, liées à la permittivité et à la perméabilité du géotextile, énoncées par différents auteurs, sont ici respectées car  $k_{\text{GT in situ}} \gg k_{\text{sol}}$ .

## Conclusion

En conclusion, pour cet ouvrage, on a pu observer la conjonction de plusieurs phénomènes défavorables à la filtration d'un sol par géotextile : matériau comprenant des argiles dispersives sensible à l'érosion interne, anisotropie du remblai et chemins d'écoulement préférentiels, lessivage et mise en suspension créés par un mauvais contact entre le sol et le géotextile, percolation de solution d'oxydes de fer, teneur significative en matière organique. On a émis l'hypothèse que les précipités d'oxyde de fer sur les filaments du géotextile, liés au battement de la zone saturée, ont favorisé la rétention des particules argileuses lessivées et transportées en suspension. Des gangues argileuses se sont formées, pouvant se toucher entre elles et diminuant de façon significative la porosité du géotextile dans le premier tiers amont. Il est cependant rassurant de constater que le géotextile placé dans ce contexte défavorable a bien joué son rôle de filtre, car le drain granulaire est resté propre et la perméabilité résiduelle du géotextile est encore largement supérieure à celle du remblai à filtrer, ce qui valide par ailleurs les critères de filtration utilisés.

Vu la sophistication des nouvelles méthodes d'analyse, dans l'avenir, un diagnostic de ce type

devrait augmenter considérablement le nombre de prélèvements, réduire le volume de prise, mais en préciser la position et l'orientation, améliorer les procédés de prélèvement (découpe des géotextiles et des sols), de stockage et de conservation. L'importance du rôle d'autres phénomènes, causes des désordres, pourrait être analysée, tels: le caractère dispersif des argiles, la consistance in-situ des oxydes de fer et leur mode d'association avec les argiles, le rôle et l'importance des gaz  $\text{CO}_2$  ou  $\text{CH}_4$ , et des fermentations des matières organiques, trouvées en quantités très appréciables dans le remblai, sous le géotextile.

Les comportements particuliers, relevés sur le géotextile, ne doivent pas faire oublier que la principale origine des pathologies observées en 1997 sur ce barrage est très probablement liée au pourrissement généralisé des racines des arbres enlevés dix ans plus tôt (photo 3). Les zones de circulations préférentielles ainsi créées et la suppression de l'évapotranspiration de la forêt initiale ont abouti aux résurgences observées sur le parement et auraient pu évoluer vers la formation de renards débouchant au-dessus de la recharge. Le confortement de 1998 a donc consisté à reconstruire une recharge aval sur filtre granulaire, remontant jusqu'à la crête du barrage. ■

### Résumé

Le barrage de Torcy-Vieux (Saône et Loire) est un barrage en remblai, construit vers 1800. Son histoire se caractérise par une construction en plusieurs étapes et une succession d'incidents et de réparations. Le confortement de 1987 a consisté en un déboisement important du parement aval, la réalisation de 12 puits drainants en pied aval, et enfin, la construction d'une recharge stabilisatrice d'environ 4 m de hauteur en pied de talus aval, avec drain granulaire et filtre géotextile sur les deux faces. En 1997, l'exploitant a observé des suintements sur le talus aval, au dessus de la recharge. Une expertise a conclu à un risque d'érosion interne et de colmatage du filtre du drain. Le démontage de la recharge en 1998 fut l'occasion de prélèvements et d'analyses approfondies dont les résultats sont présentés dans cet article.

### Abstract

The Torcy-Vieux dam is a homogeneous earthfill dam which was built around 1800. There were several phases of construction interrupted by incidents and repairs. In 1987, the last one consisted in logging trees on the downstream slope, boring 12 drainage wells on the downstream toe and building a downstream shoulder of about 4 m height, with drain wrapped around with geotextile filters. In 1997 an inspection operation noticed seepages on the superior part of the downstream slope. A more acute analysis came to the conclusion of a high risk of internal erosion and clogging of the drain geotextile filters. In august 1998, the pulling down operation of the downstream shoulder gave opportunity to take samples and do laboratory tests. Their results are given in this study report.

### Bibliographie

DUQUENNOI, C., FAGON, Y., FAURE Y.H., LAMBERT S., ROYET P., TESTEMALE J.P., 1999, "Filtre géotextile du barrage de Torcy le Vieux : prélèvements, analyses et interprétations". Rencontres Géosynthétiques 99, Comité Français des Géosynthétiques, Bordeaux, 12-13 octobre 1999.

GIROUD J.P. (1997), "Filtre géotextiles: dimensionnement et installation fiables", Compte-rendus de Rencontres 97 Géotextiles-Géomembranes, vol1 p 170

FAURE Y.H., FARKOUH B., DELMAS PH., NANCEY A., (1997), "Valcros dam: summary of tests and analysis of filter criteria", Compte-rendus de Rencontres 97 Géotextiles-Géomembranes.

NORME NF G 38-061 de fév 1993: "Articles à usage industriel. Détermination et mise oeuvre des géotextiles et produits apparentés, utilisés dans les systèmes de drainage et de filtration".

### REMERCIEMENTS

Remerciements à messieurs :

- Citeau du LRPC d'Autun : Centre d'Etudes Techniques de l'Equipement de Lyon, Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées d'Autun,
- Jean-Paul Ambrosi du CEREGE,
- Aigouy du BETCGB.

photo J.M. Tournet

