

Journée Technique du CFG  
« Les géosynthétiques en milieu fluvial et maritime »  
Orléans– 5 Avril 2023

# Géosynthétiques et levées de la Loire



Sébastien Patouillard  
Chef du département des Études et Travaux de la Loire (DETL)  
DREAL Centre – Val de Loire

# Plan

## Les levées de Loire

- Présentation des levées de Loire
- Principaux travaux de renforcement

## Utilisation des géosynthétiques

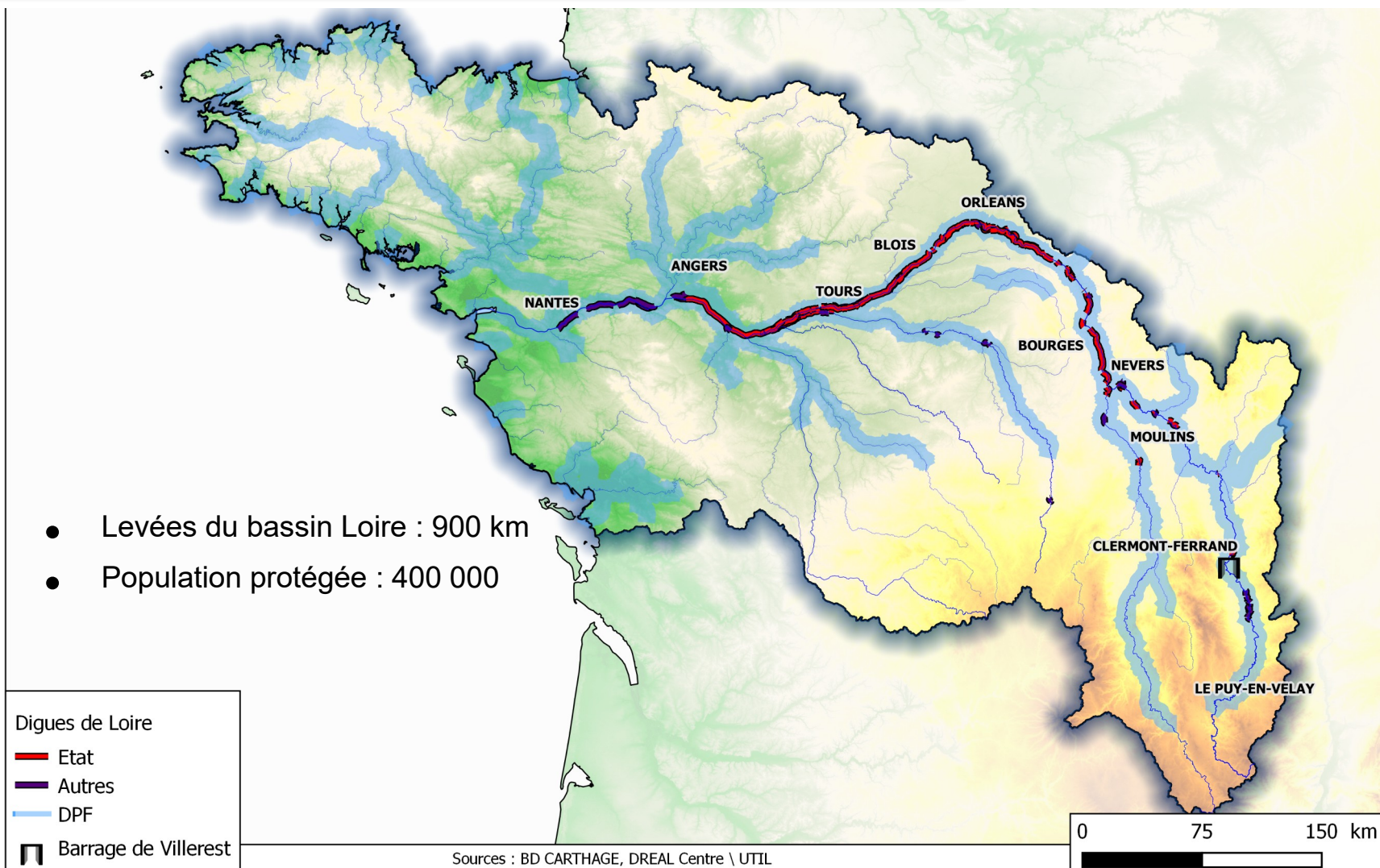
- Massifs en enrochement en pied de digue
- Épaississement et filtres des talus côté val
- Réparation des talus côté Loire

## Géosynthétiques en gestion de crise

- Travaux d'urgence
- Perspectives d'utilisation en crue

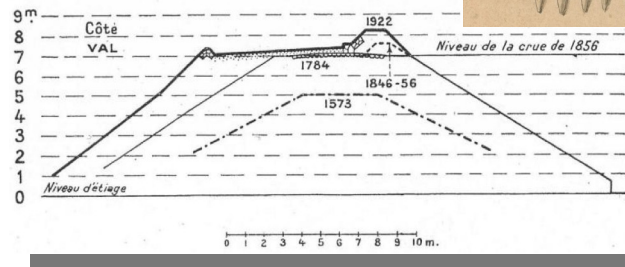
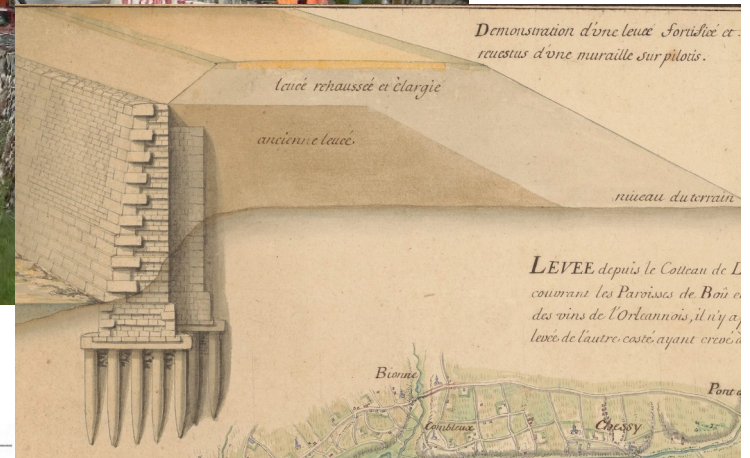
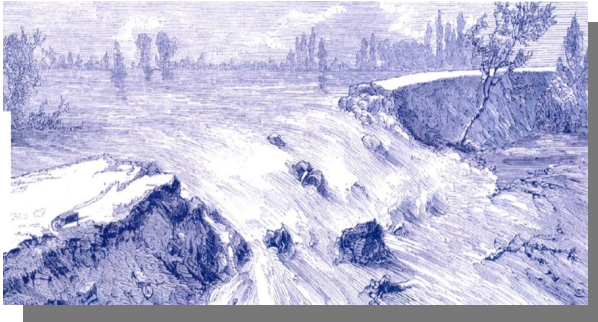
*... Plus d'information (guide 2021 relatif aux techniques de confortement et réparation des digues de protection en remblai)*

# Les levées de Loire



# Les levées de Loire

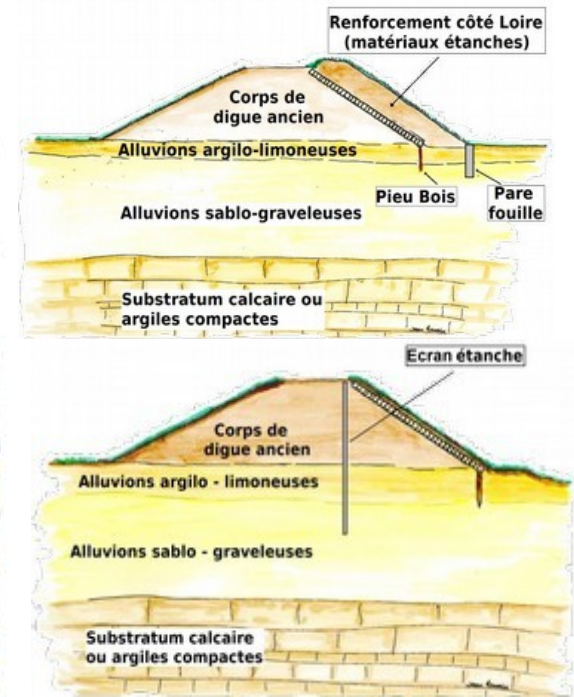
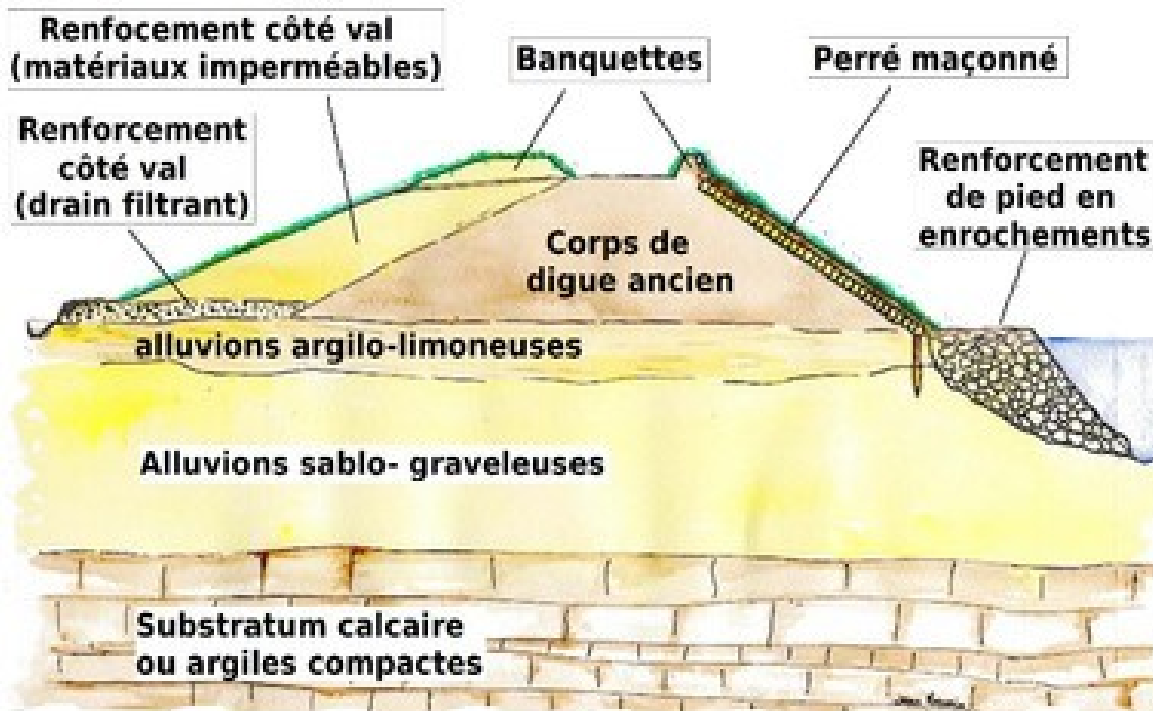
- Des ouvrages historiques
- Reconstructions successives
- Structures complexes



Source : DREAL CVL / DETL  
Gallica BNF - Roger Dion - Mathieu

# Les levées de Loire

## Les travaux de renforcement

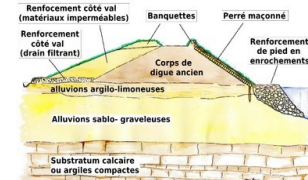


Source : DREAL CVL / DETL - Jean Maurin

# Utilisation des géosynthétiques

## Massifs en enrochement en pied de digue

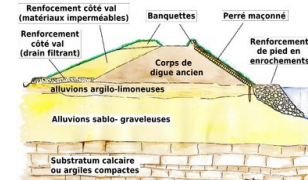
- Travaux de Mareau-aux-Prés 2015 – Levée du val d'Ardoux (45-41)



# Utilisation des géosynthétiques

## Massifs en enrochement en pied de digue

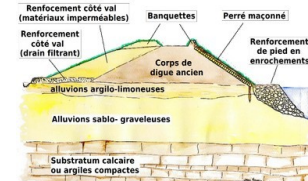
- Travaux de Melleray 2012 – levée du val d'Orléans (45)



# Utilisation des géosynthétiques

## Massifs en enrochement en pied de digue

- Travaux Les Prouteaux 2016 – Levée du val d'Ouzouer/Loire (45)



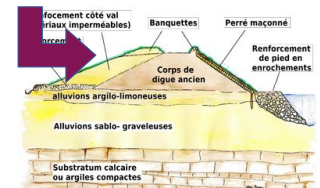
Source : DREAL CVL / DETL



# Utilisation des géosynthétiques

## Épaississement et filtres drains côté val protégé

- Travaux de La Riche 2023 – Levée de Tours Loire aval (37)

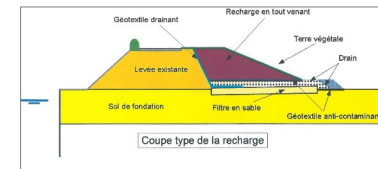
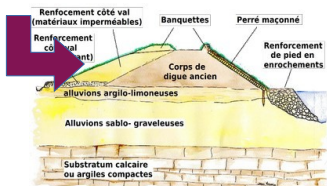


Source : DREAL CVL / DETL

# Utilisation des géosynthétiques

## Épaississement et filtres drains côté val protégé

- Travaux de La Binette 2013 – Levée de Bou-Chécy (45)



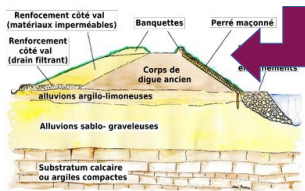
Source : CFBR 2021 – recueil de méthodes et de techniques de confortement et de réparation des digues de protection en remblai

Levée du val de Bou-Chécy (45), Démolition d'une maison encastrée et reconstitution de la digue avec mise en place d'un filtre à Bou (crédit photo : DREAL CVL/DETL)

# Travaux sur les levées de Loire

## Réparation des talus de digues côté Loire

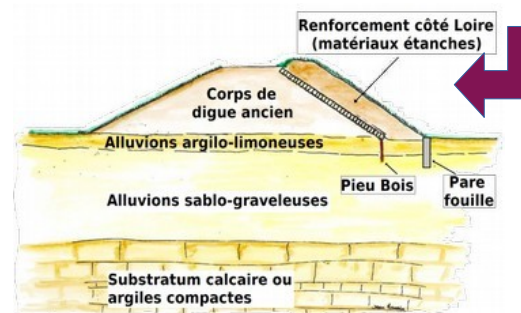
- Travaux de Mareau-aux-Prés 2015 – Levée du val d'Ardoux (45-41)



# Utilisation des géosynthétiques

## Réparation des talus de digues côté Loire

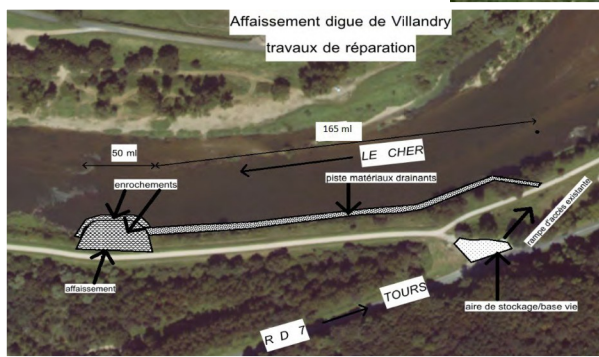
- Travaux de Jargeau 2016 - Levée du val d'Orléans (45)
- Travaux de Berthenay 2019 - Levée de Tours Loire aval (37)



# Géosynthétiques en gestion de crise

## Les travaux d'urgence

- Intervention préventive avec géotextiles imperméable et géomembrane (ex. Villandry)
- Intervention sur les entrées d'eau avec géotextiles filtres



# Géosynthétiques en gestion de crise

## Perspectives d'intervention en crue

- Sacs de sables et big-bags
- Alternative aux batardeaux et barrières anti-inondation
- Dignes temporaires



Source : Aquobex – Rapidam (UK)



Source : Radio-canada – Innovex – Aquadam



Source : Hesco concertainers (

# Plus d'information sur les digues

## Guide Technique 2021



Le recueil est composé de deux parties :

- un rapport de type « guide »,
- un recueil de fiches de 2 types

fiche technique

fiche d'étude de cas

	<b>Fiche Technique</b> Ouvrage de drainage en talus sous une recharge peu perméable Slope drainage structure under a low permeability recharge	Fiche FT 4.3
	<p><b>Auteurs principaux :</b> Y. BOUSSAFIR (Univ. Eiffel)  <b>Contributeurs :</b> D. FOULAIN (INRAE) ; M. SUTTER (INRAE)  <b>Rélecteurs :</b> C. CHEVALIER (Univ. Eiffel) ; A. LE KOUBY (Univ. Eiffel) ; O. ARTIERES (Tencate) ; S. PATOULLIARD (DREAL)  <b>Finalisation :</b> A. RULLIERE (INRAE)</p> <p><b>Abstract/Résumé en anglais :</b>                  This sheet focuses on drainage components installed at the interface of an existing embankment and a recharge with little or no drainage. Rarely used in emergency situations, this solution is particularly suitable for reinforcing a structure after a diagnosis showing the possibility of a failure mechanism due to mechanical instability linked to an increase in water content, or a failure mechanism due to internal erosion.</p> <p><b>Étude(s) de cas correspondante(s) :</b>                  C3.3 Digue d'Authion                  C3.8 Maison encastree à Bou lieu-dit la Binette</p>	

**Auteurs principaux :** Y. BOUSSAFIR (Univ. Eiffel)  
**Contributeurs :** D. FOULAIN (INRAE) ; M. SUTTER (INRAE)  
**Rélecteurs :** C. CHEVALIER (Univ. Eiffel) ; A. LE KOUBY (Univ. Eiffel) ; O. ARTIERES (Tencate) ; S. PATOULLIARD (DREAL)  
**Finalisation :** A. RULLIERE (INRAE)

**Abstract/Résumé en anglais :**

This sheet focuses on drainage components installed at the interface of an existing embankment and a recharge with little or no drainage. Rarely used in emergency situations, this solution is particularly suitable for reinforcing a structure after a diagnosis showing the possibility of a failure mechanism due to mechanical instability linked to an increase in water content, or a failure mechanism due to internal erosion.

**Étude(s) de cas correspondante(s) :**

C3.3 Digue d'Authion  
 C3.8 Maison encastree à Bou lieu-dit la Binette



Figure 4 : Chantier de Bou-la-Binette, 2014. Détail du géocomposite de drainage - la partie visible (en blanc) correspond au filtre en contact avec la recharge. Les mini-drains améliorent la capacité de drainage dans le plan du géocomposite en association avec une dame drainante en géosynthétique. (Crédit photo DREAL Centre Val de Loire / DETL).

En ce qui concerne le matériau de recharge de la digue, des variantes plus larges peuvent être proposées quant au choix du matériau : matériau issu de carrière (produit de scalpage, primaire, brut d'abattage...), matériau naturel (déblais du site valorisés in situ, excédents de chantier), matériaux améliorés par traitement (chaux, liant), matériaux alternatifs inertes (matériau élaboré issu d'installation de stockage de déchets inertes -ISDI voire éventuellement non dangereux -ISDND). Il conviendrait de préciser les conditions qui permettront de cerner l'acceptation de ces variantes sur le plan environnemental et géotechnique.

**FICHE DE CAS**  
**Déboisement avec enlèvement des souches et reconstitution du talus de digue côté Loire**  
 Communes de Mareau-aux-Près (45)  
 Plan Loire Grandeur Nature

**Auteur :** Loïc GERVAIS (DREAL Centre-Val de Loire)  
**Technique(s) mise(s) en œuvre :** Déboisement et désochage, reconstitution du talus et réalisation d'un pavement en enrochement, le tout, côté Loire.

**I. Descriptif de la digue initiale**

Longueur du tronçon de digue étudiée : Le secteur étudié, situé à hauteur du lieu-dit « le Vieux Bourg », est composé de deux zones, une zone A de 560 m sur la partie amont et une zone B de 320 m sur la partie aval. Le linéaire cumulé est de 880 mètres.

Ce tronçon de digue fait partie du système d'endiguement du val d'Ardoeur et se situe sur la commune de Mareau-aux-Près.



Figure 1: Plan de situation

- **Date de construction :** Les levées du val d'Ardoeur sont des ouvrages anciens qui ont été construits et reconstruits par élévations et élargissements successifs depuis le Moyen Âge (recharges majoritairement en provenance du lit mineur de la Loire). Il s'agit pour la plupart de linéaire d'ouvrages en terre, non résistants à la surverse. Les rebasses dites « banquettes », constituées d'un merrion de terre, ont été majoritairement construites après la crue de 1846.

Source : Cfbr 2021



***Merci de votre attention***