

40 ans après, la première
double étanchéité par géomembrane
est toujours en service

Jean-Pierre GIROUD *Ingénieur Conseil ,
National Academy of Engineering, USA*

Jean-Pierre GOURC *Professeur Emérite , Univ.Grenoble, F*

**Usine chimique
Perstorp (Pont de Claix)**



Capacité du réservoir: 40 000m³ , Vidange en 5h
Pentes du réservoir 1V / 2H Hauteur d'eau : entre 8 et 10m
Surface étanchée: 10 000m²



Le réservoir appartient à l'usine chimique, c'est un réservoir de secours en alimentation d'eau.

L'ouvrage est sur une pente à 33° à 50m au dessus de l'usine chimique.

Le talus pourrait devenir instable en cas d'infiltration qui pourrait lessiver le sol de base du réservoir.

Concept de la double étanchéité

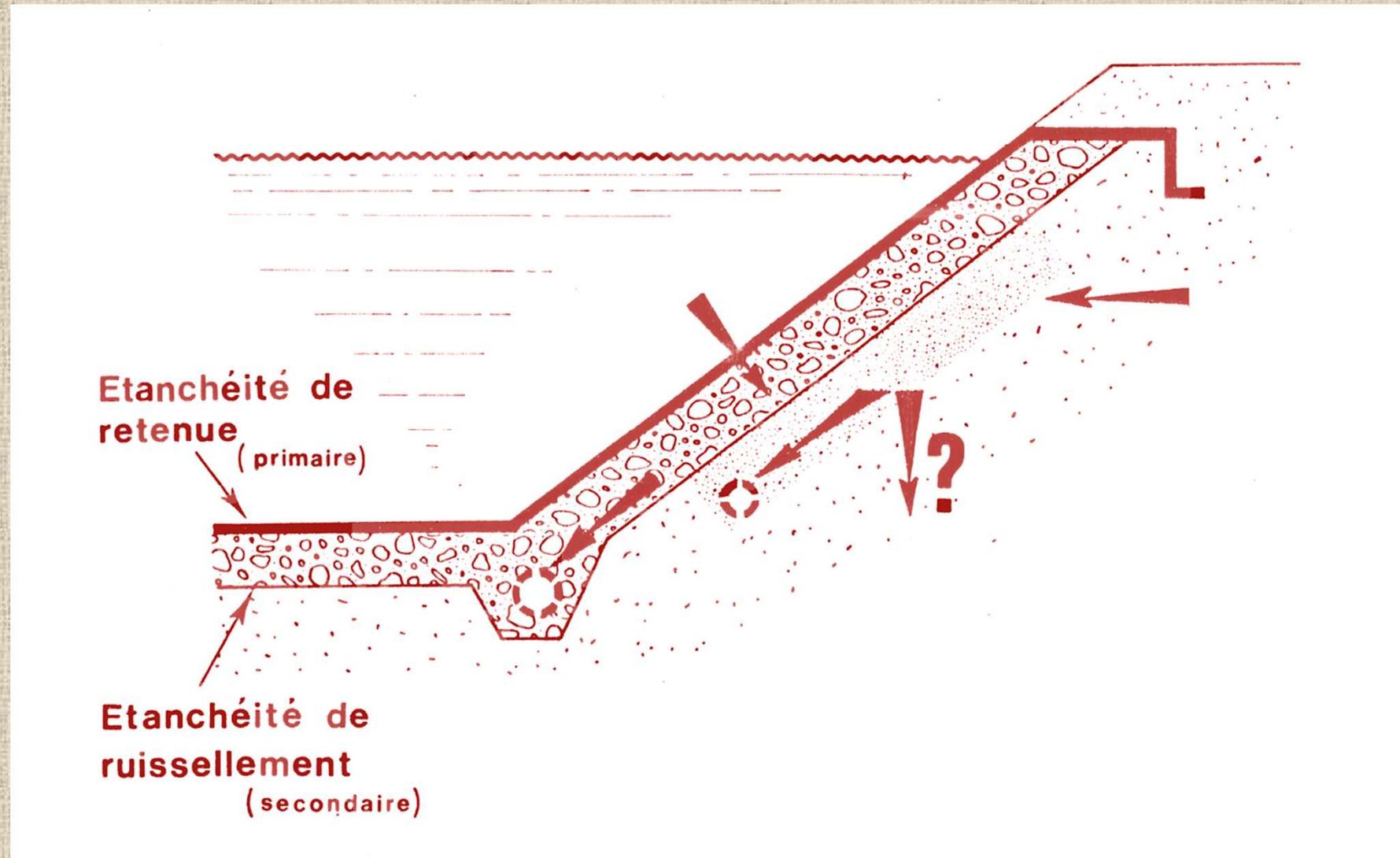
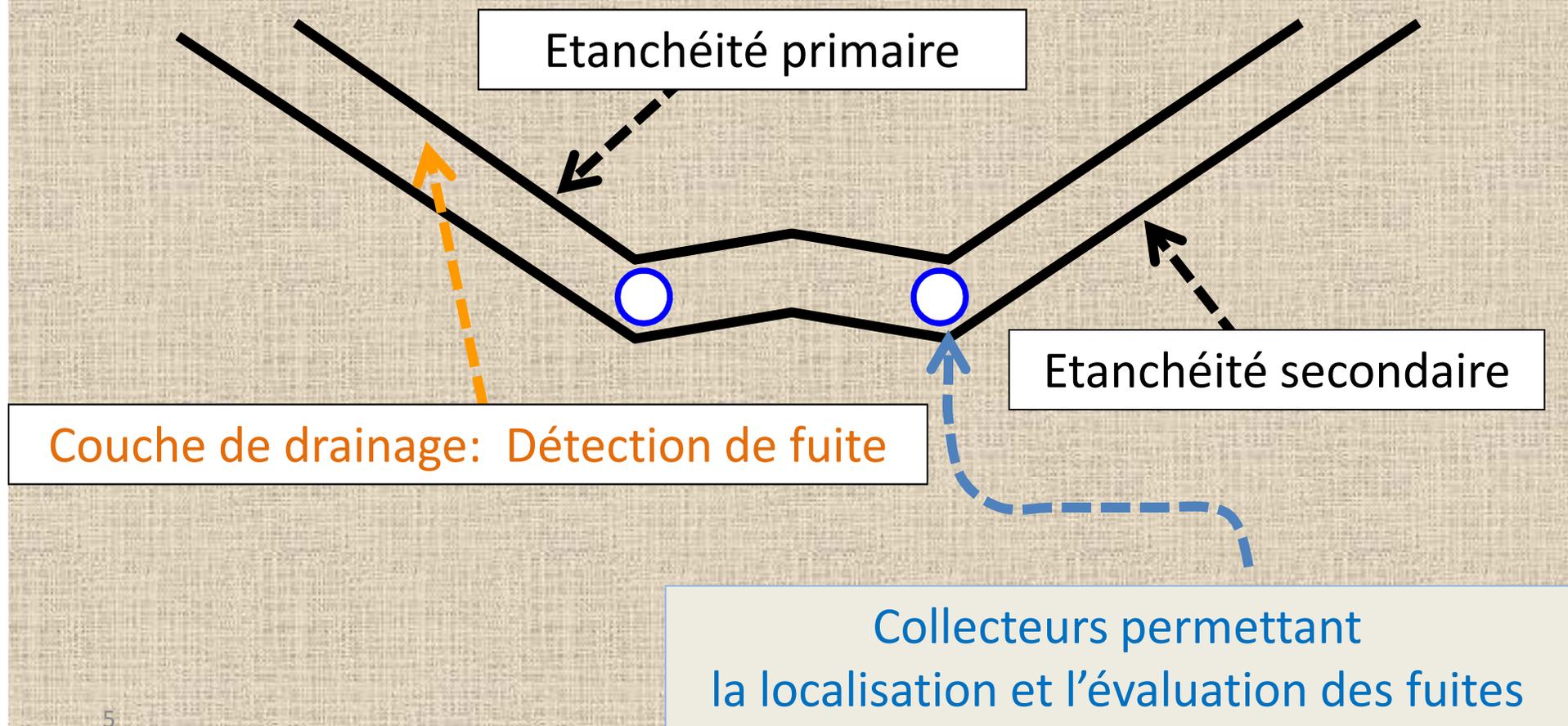
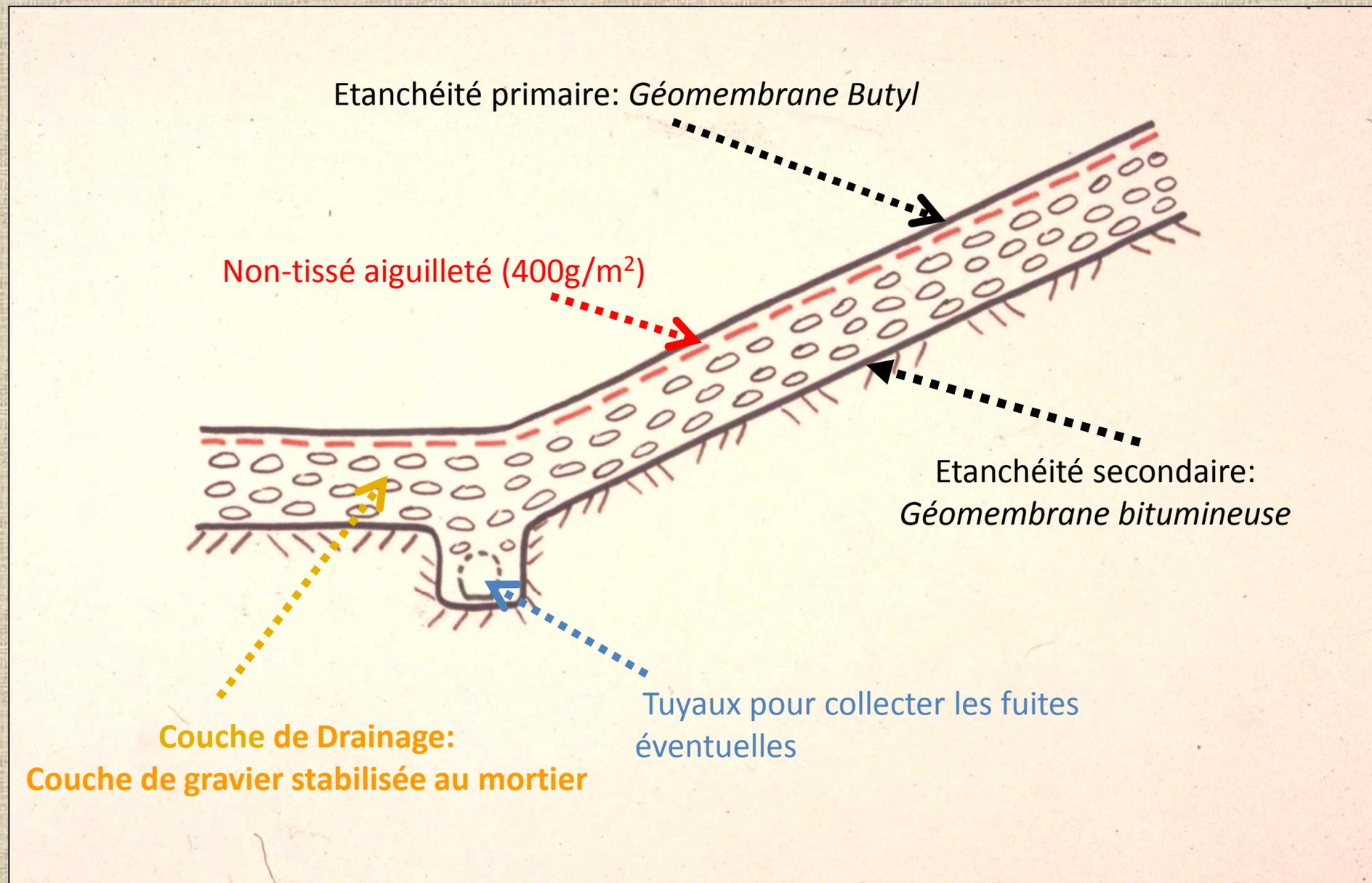


Schéma d'époque explicatif publié par J.P.Giroud en 1973

Fonctionnement schématique d'une *double étanchéité par géomembrane*



Double Etanchéité du Reservoir de Pont de Claix



Phases de construction



La cavité est pratiquement totalement en déblai
-> sans infiltration , pas de problème de portance

Etanchéité secondaire

Pulvérisation de Bitume (6 à 12 Kg/m²) à 200°C sur Non-Tissé Polyester
(point de fusion à 260°C)



Peu après sera commercialisée une géomembrane bitumineuse préfabriquée.

Etanchéité secondaire



Il était difficile sur site d'obtenir une épaisseur constante pour la géomembrane bitumineuse.

Etanchéité secondaire



Reprise locale de la couche de géomembrane bitumineuse

Couche de drainage



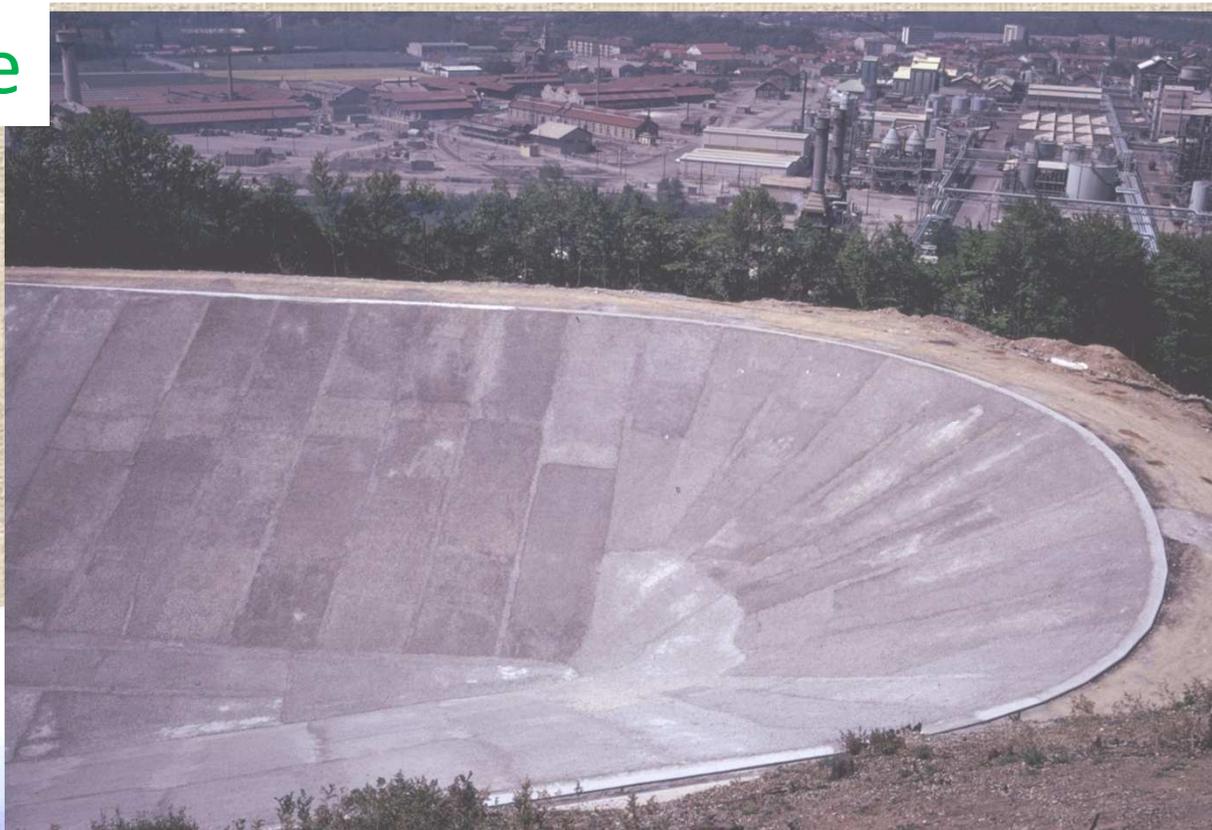
Couche de drainage
en gravier stabilisé
(1V/2H)

Soutènement

Geomembrane
secondaire

Couche de gravier + mortier (0,20m d'épaisseur)
placée directement sur la géomembrane

Couche de drainage



La transmissivité de la
couche de drainage
fut vérifiée
empiriquement sur site

Fond de réservoir et pied de pente



Couche de drainage
en gravier stabilisé

Tuyaux pour
collecter les fuites
éventuelles

GM bitumineuse:
Etanchéité secondaire

Espacement horizontal maximal des deux « Tuyaux » en fond : 15 m

Etanchéité primaire

La geomembrane est un Butyl de 1,5mm d'épaisseur.

C'est un caoutchouc synthétique ,
elastomère voisin de l'EPDM qui l'a pratiquement remplacé

Propriétés:

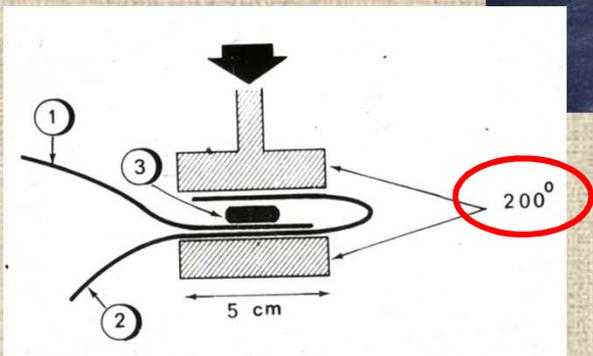
- grande déformabilité,
- élasticité,
- faible sensibilité à la chaleur
- faible vieillissement par oxydation

Joints:

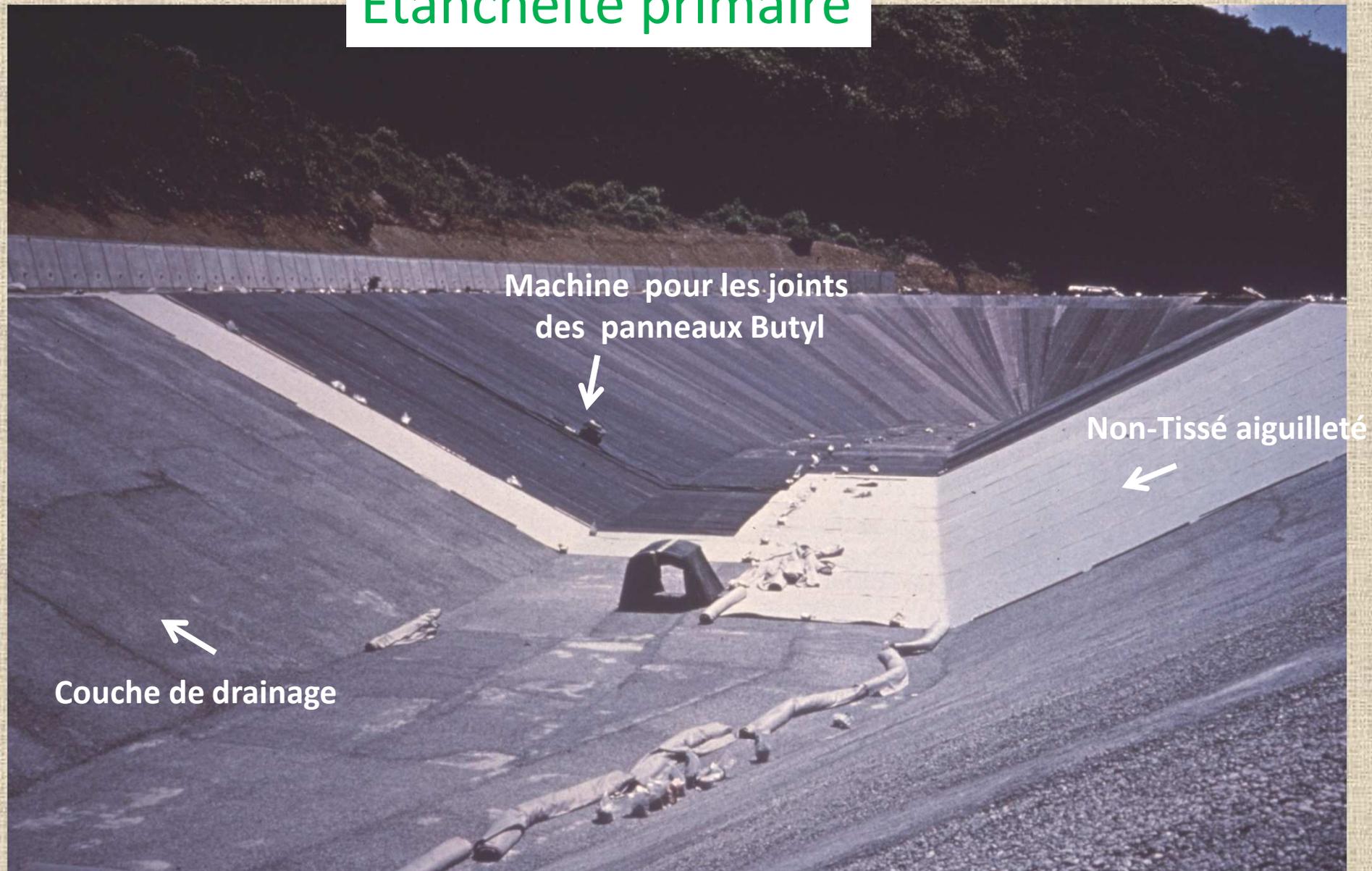
Comme le Butyl ne fond pas, pas de soudure possible
Joint par apport de matière vulcanisée à chaud

Etanchéité primaire

Procédé de joint
un peu complexe
(autre site)



Etanchéité primaire



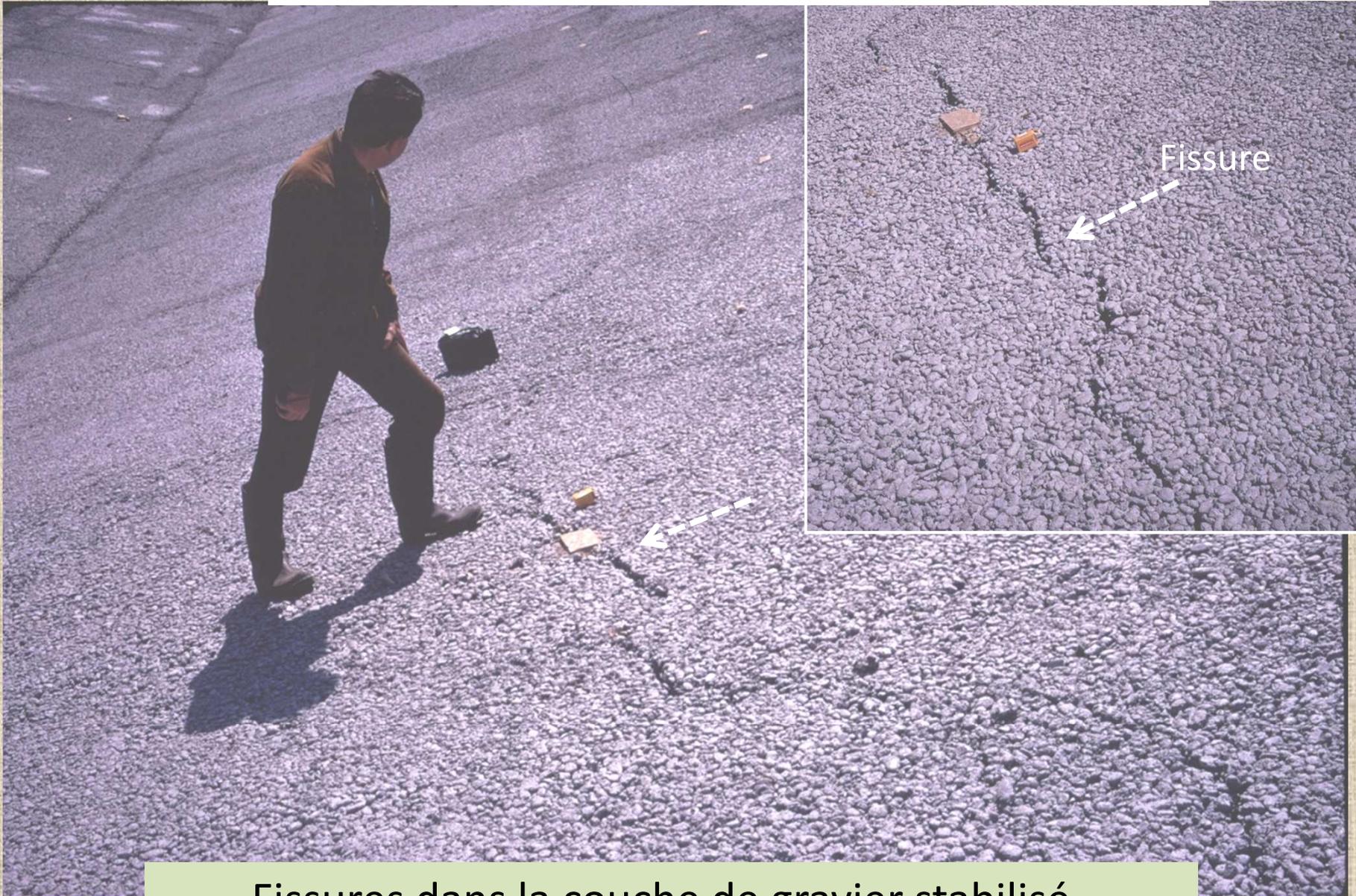
Machine pour les joints
des panneaux Butyl

Non-Tissé aiguilleté

Couche de drainage

Pour protéger la géomembrane primaire de l'agressivité de la couche (gravier + mortier), un géotextile N.T. (400g/m²) a été interposé

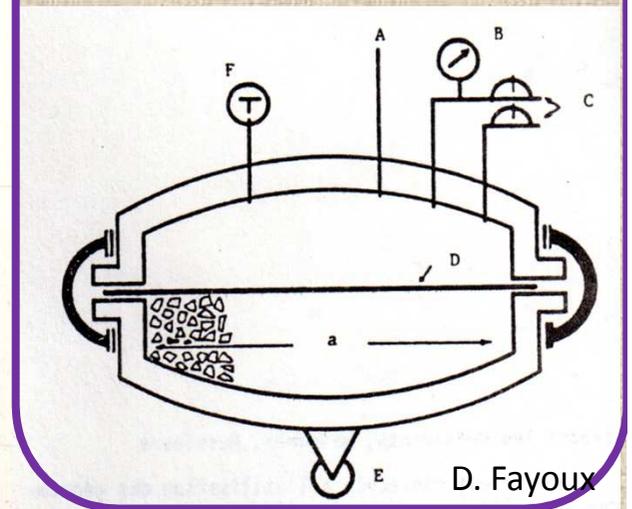
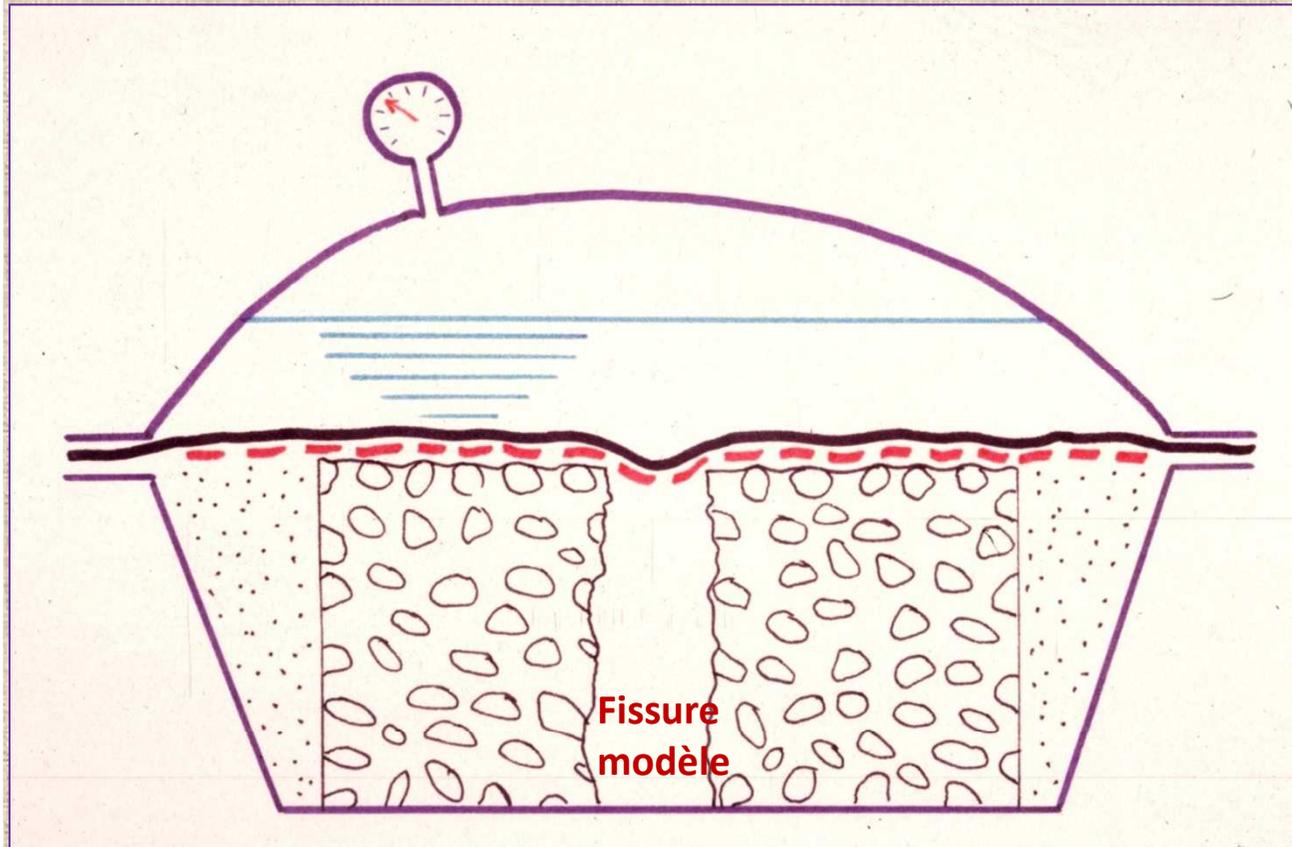
Reptation de la couche de drainage



Fissures dans la couche de gravier stabilisé dues à la reptation sur la géomembrane bitumineuse

Etanchéité primaire+ non-tissé: Test de sollicitation hydraulique

Test CTGREF (IRSTEA)



Vérification que le système (Butyl + non-tissé) supportait sans endommagement un pontage des fissures de la couche de drainage

Étanchéité primaire

Ancrage en tête : le Butyl est renforcé sur les 2m supérieurs par un tissé (100g/m²)



L'association panneau Butyl + bande Butyl renforcé est effectuée en usine.

Etanchéité primaire



Les nappes arrivaient sur site en panneaux de 1200 m².
En raison du calepinage complexe, des plis sont apparus à la pose.

Comportement en service... et 40 ans après

Enquête sur le comportement auprès des Responsables du site

-Le reservoir n'a jamais été vidangé

-Un seul incident est à noter:

Une fuite est apparue en 2004 ,diagnostiquée à partir d'un débit dans le collecteur

-> La double étanchéité a donc bien joué son rôle

Notons que c'est la 2^e fois, la 1^e fois, c'était juste après la construction avec la collecte de l'eau de condensation encapsulée dans la couche de drainage.

La localisation de la fuite s'est faite à partir de bulles apparaissant en surface.

Il s'agissait d'une fuite près de la prise d'eau à mi-profondeur.

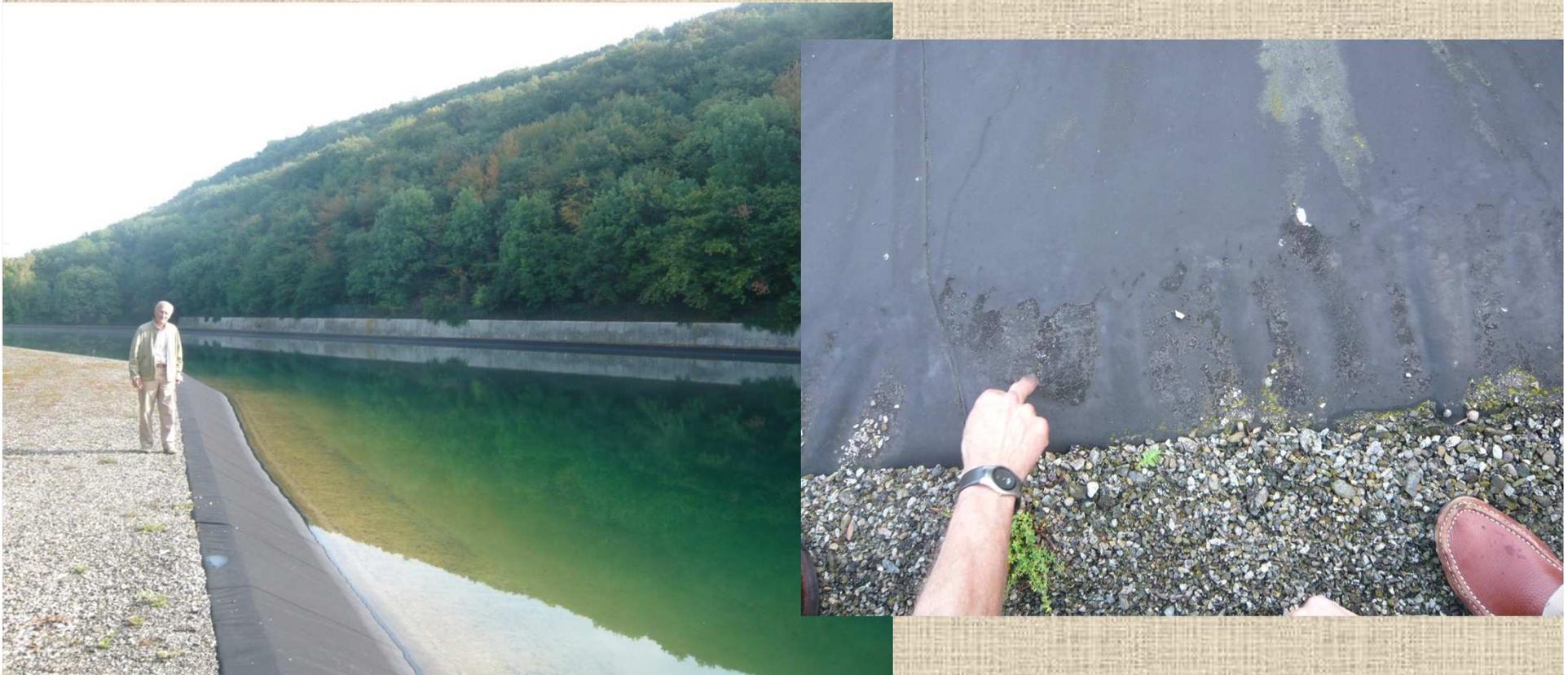
Le collage d'une pièce de membrane sous eau a permis d'éliminer la fuite.

Localisation de la fuite de 2004



La fuite se situait au joint proche du raccordement Géomembrane - Structure béton.

Visite en 2011 (J.P.Giroud ,J.P.Gourc, A.Rollin)

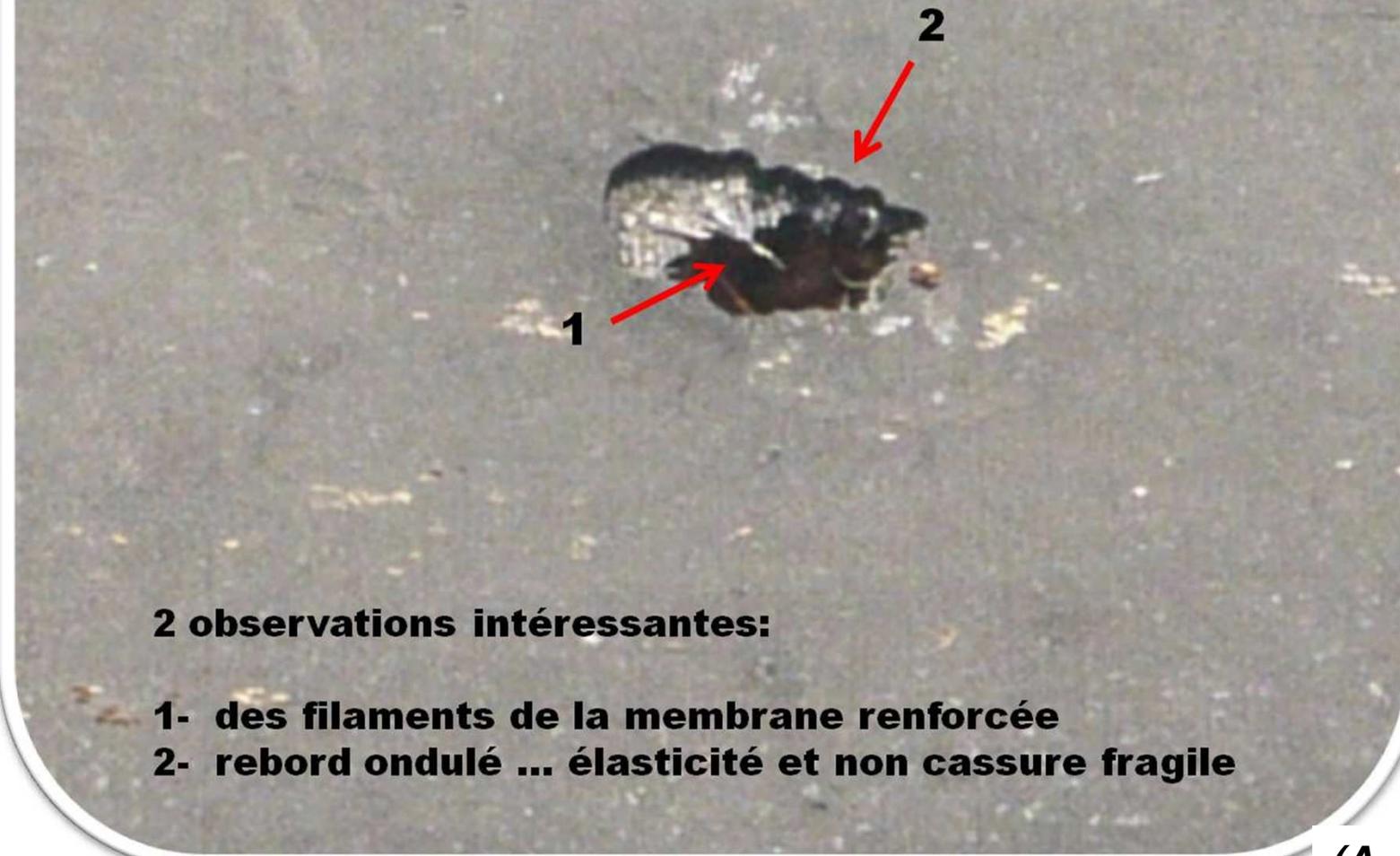


.Sortie des drains dans la chambre de surveillance : sèche

.Joints Butyl : aucune fragilisation thermique observée

.Une seule perforation constatée sur la partie hors d'eau du Butyl renforcé

**Photo d'une perforation dans membrane
sur pente du bassin à Pont de Claix
(photo Gourc no 21)**



2 observations intéressantes:

- 1- des filaments de la membrane renforcée**
- 2- rebord ondulé ... élasticité et non cassure fragile**

(A. Rollin)



JPG 2 & JPG 1

vous remerciant de votre écoute !

Retrouvez le texte complet dans les Comptes-rendus de la Conférence Int. Géosynthétiques Berlin 2014

Les auteurs tiennent à remercier la société PERSTORP,
propriétaire du réservoir présenté, et plus particulièrement
Patrick Pouchot du service Communications
pour sa disponibilité et son ouverture
vis à vis de la recherche.