



Forum TMR de Lathus

17 novembre 2023



Retour sur plus de 20 ans de pratiques de la restauration morphologique des cours d'eau



A. Mathevon









OFB Maugendre C.



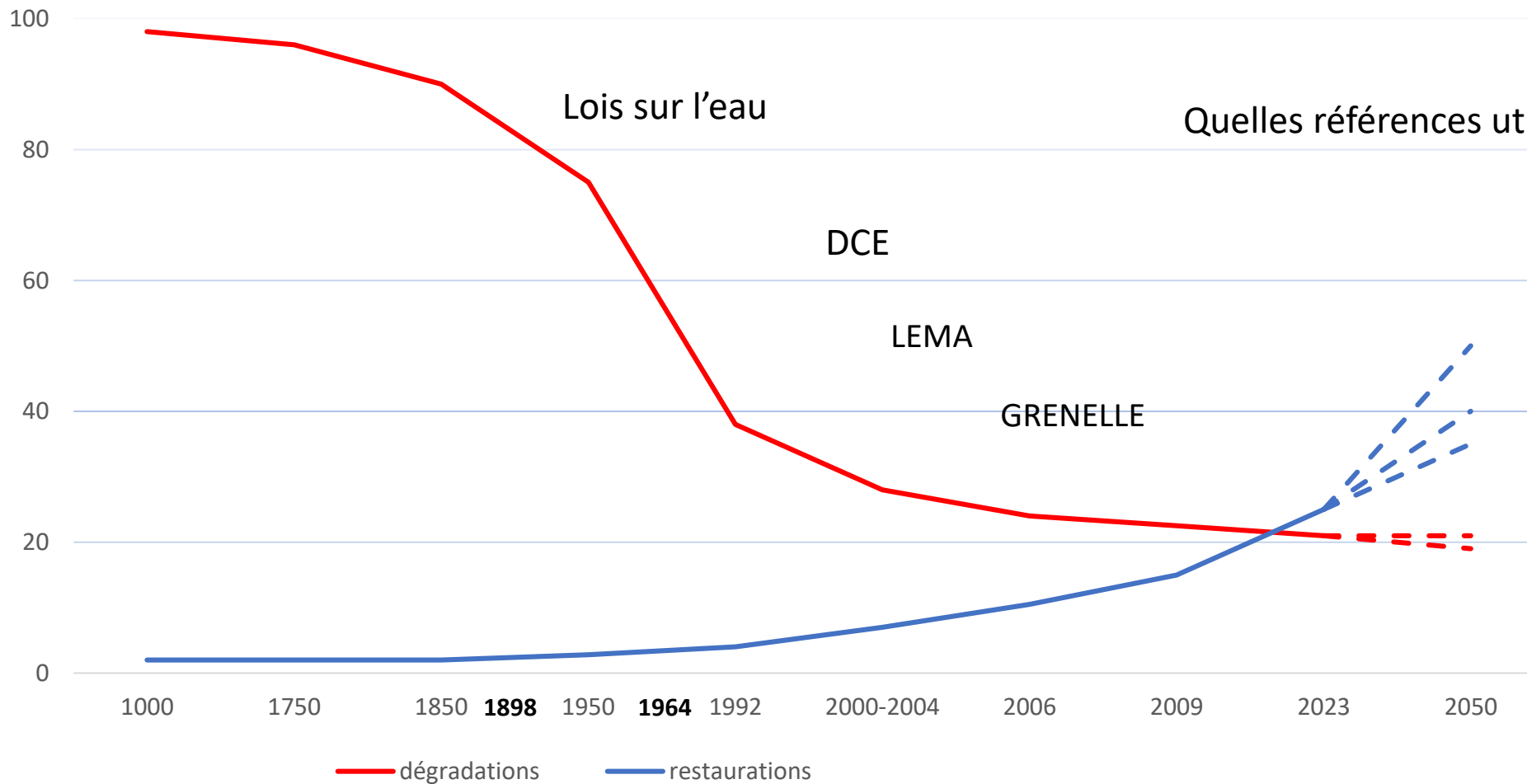


CSP 37





1964 : agences de l'eau
1980 : premiers programmes
(essentiellement ripisylve)



Tendances des dégradations morphologiques et des restaurations (courbes fictives)



Baudoin J-M., Burgun V., Chanseau M., Larinier M., Ovidio M., Sremski W., Steinback P. et Voegtle B. 2014. [Evaluer la franchissement des obstacles par des poissons. Principes et méthodes. ONEMA. 200 pages.](#)

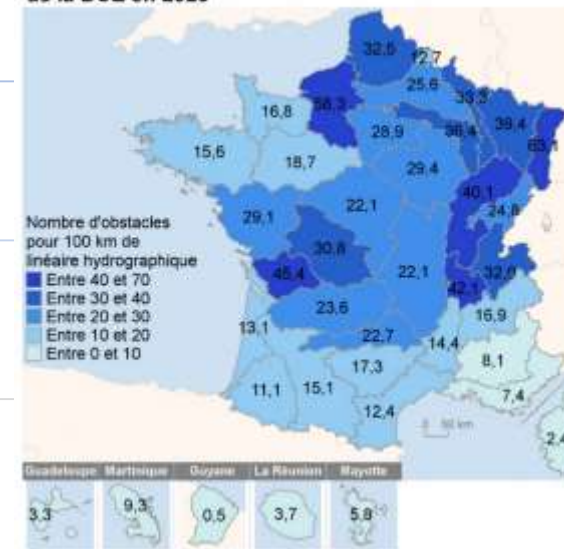
Continuité



— dégradations — restaurations

Tendances des dégradations morphologiques et des restaurations

Densité d'obstacles à l'écoulement par sous-unité de la DCE en 2020



<https://www.sandre.eaufrance.fr/atlas/srv/fr/catalog.search#/metadata/5a2cdc66-36be-4bc7-be00-e04736bc7ba6/formatters/xsl-view?root=div&view=advanced>



Fig. 43. — Échelle à poissons.

1881

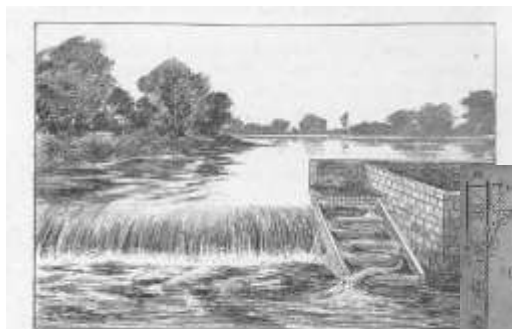


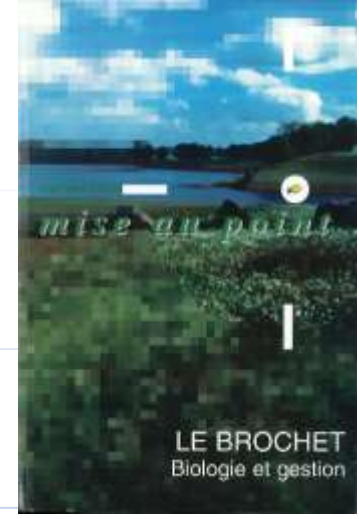
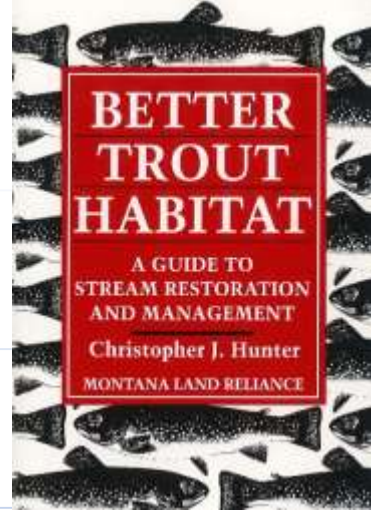
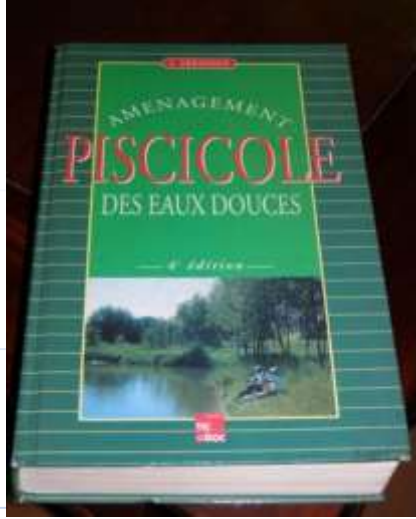
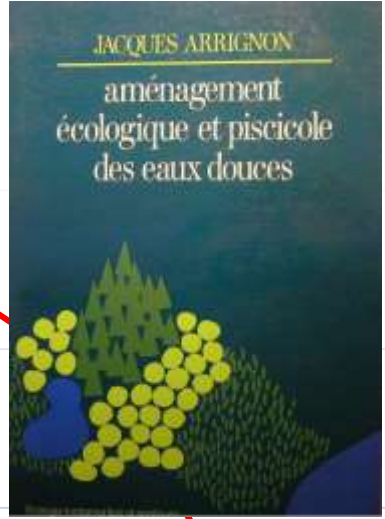
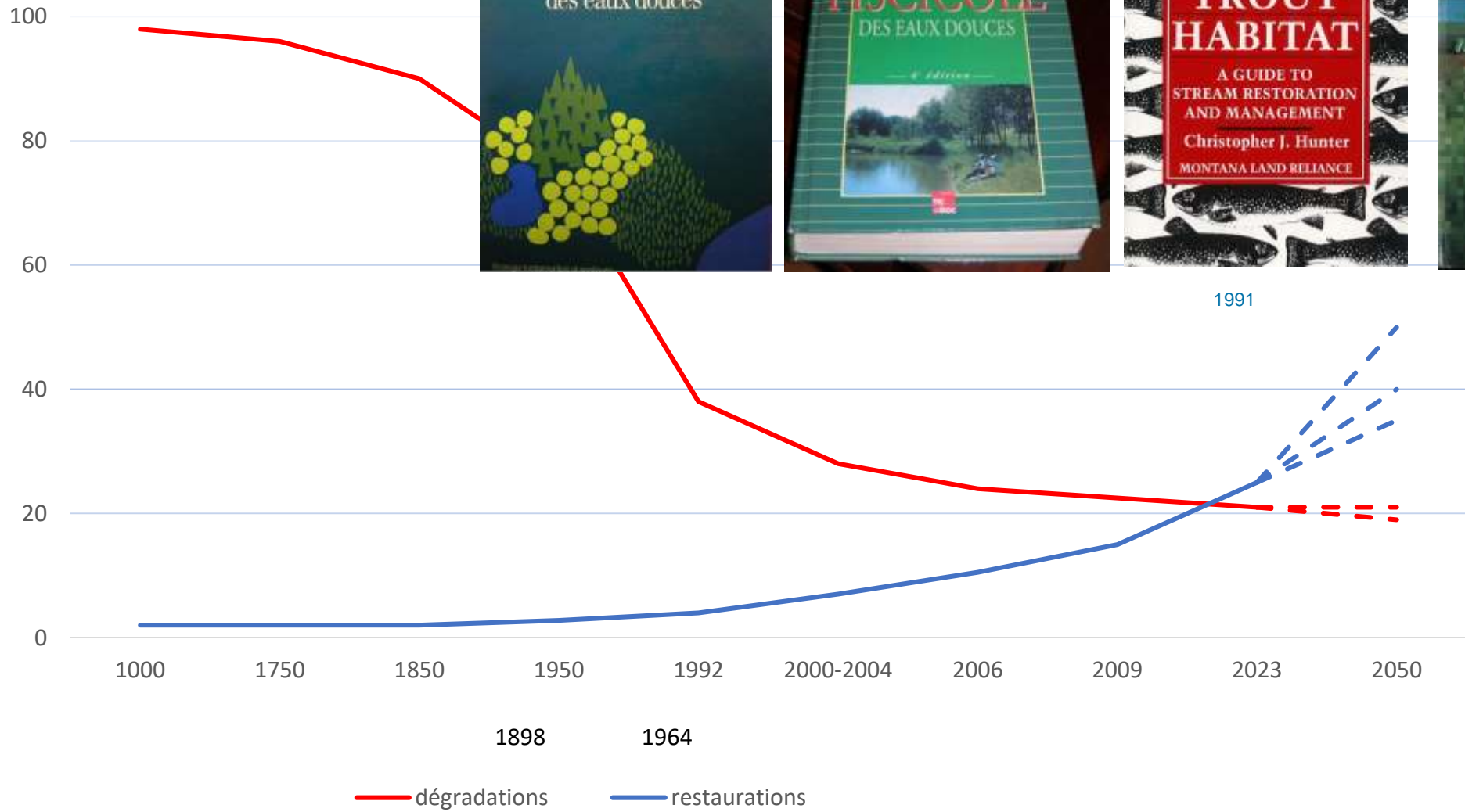
Fig. 13. — Échelle à compartiments rectangulaires.

1896



1968

23



Tendances des dégradations morphologiques et des restaurations (courbes fictives)

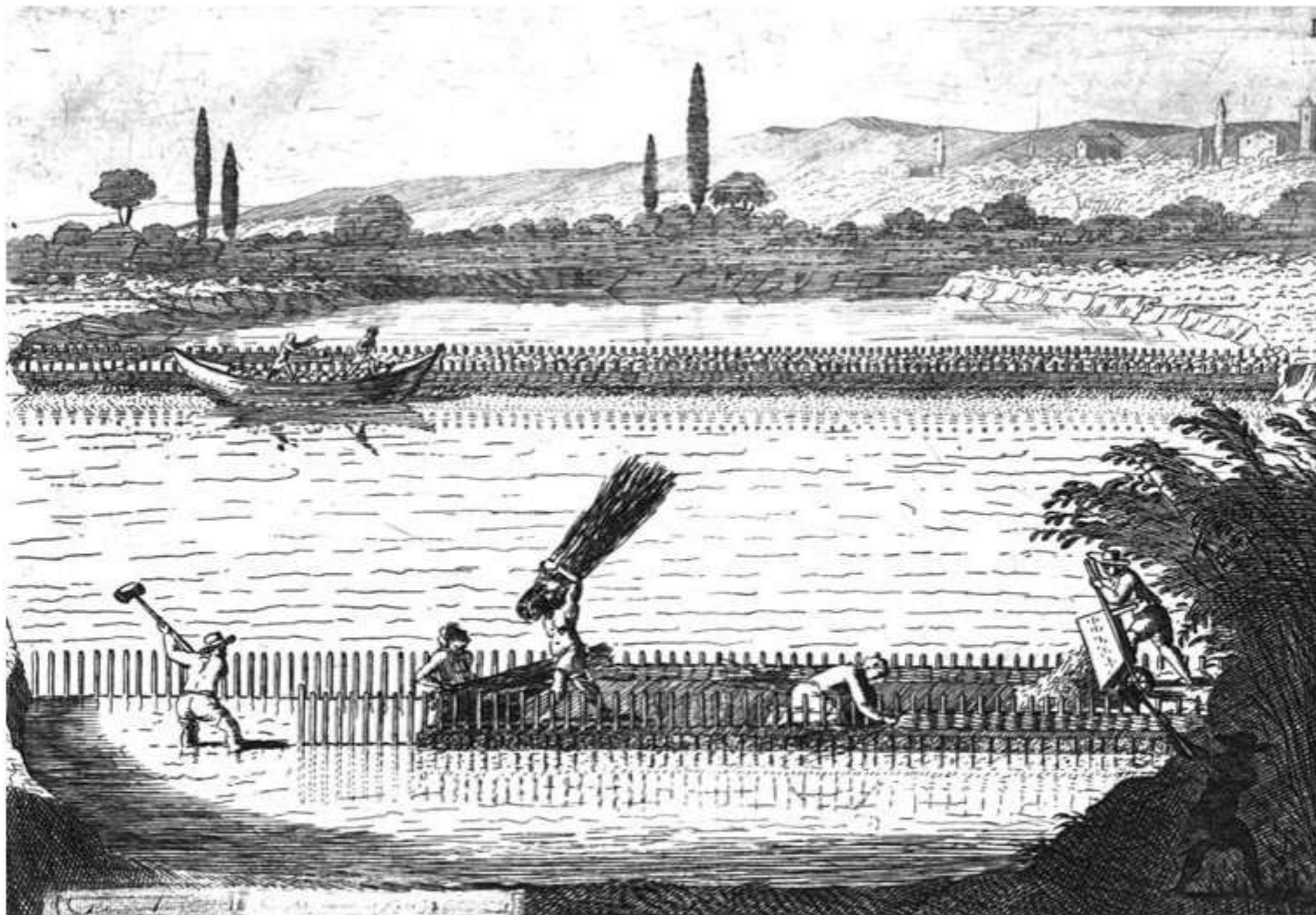


Figure 1-2: Cornelius Meyer 1685, construction d'ouvrages à base de fascines et tressage pour la navigation. Un ouvrier coupe les saules à droite, un second plante les pieux à gauche, deux mettent en place les fascines, un autre tresse (clayonnage) pour bloquer les fascines et un dernier les couvre de gravier, alors que l'on peut observer une berge érodée au fond.

L'intégration des cours d'eau dans le paysage et leur protection par des matériaux naturels

par le Prof. Dr.-Ing. Ed. Kirwald

D'après des plans du "Kreisoberingenieurbüro IV, Burgdorf, Kt. Bern"

Remarques:

Ce profil normal a fait ses preuves jusqu'à une hauteur d'eau $h_k = 1,5$ m avec charriage, la grandeur des galets du fond étant $d_{max} \geq 15$ cm. Afin de maintenir la stabilité du fond, on pose des traverses en bois rond $\varnothing \approx 25 - 30$ cm, de telle façon que le couronnement du seuil supérieur se trouve environ 12 cm plus haut que celui du seuil inférieur. On obtient de cette façon l'écartement des seuils. Ce dernier doit être réduit, si les alluvions du fond sont plus fines.

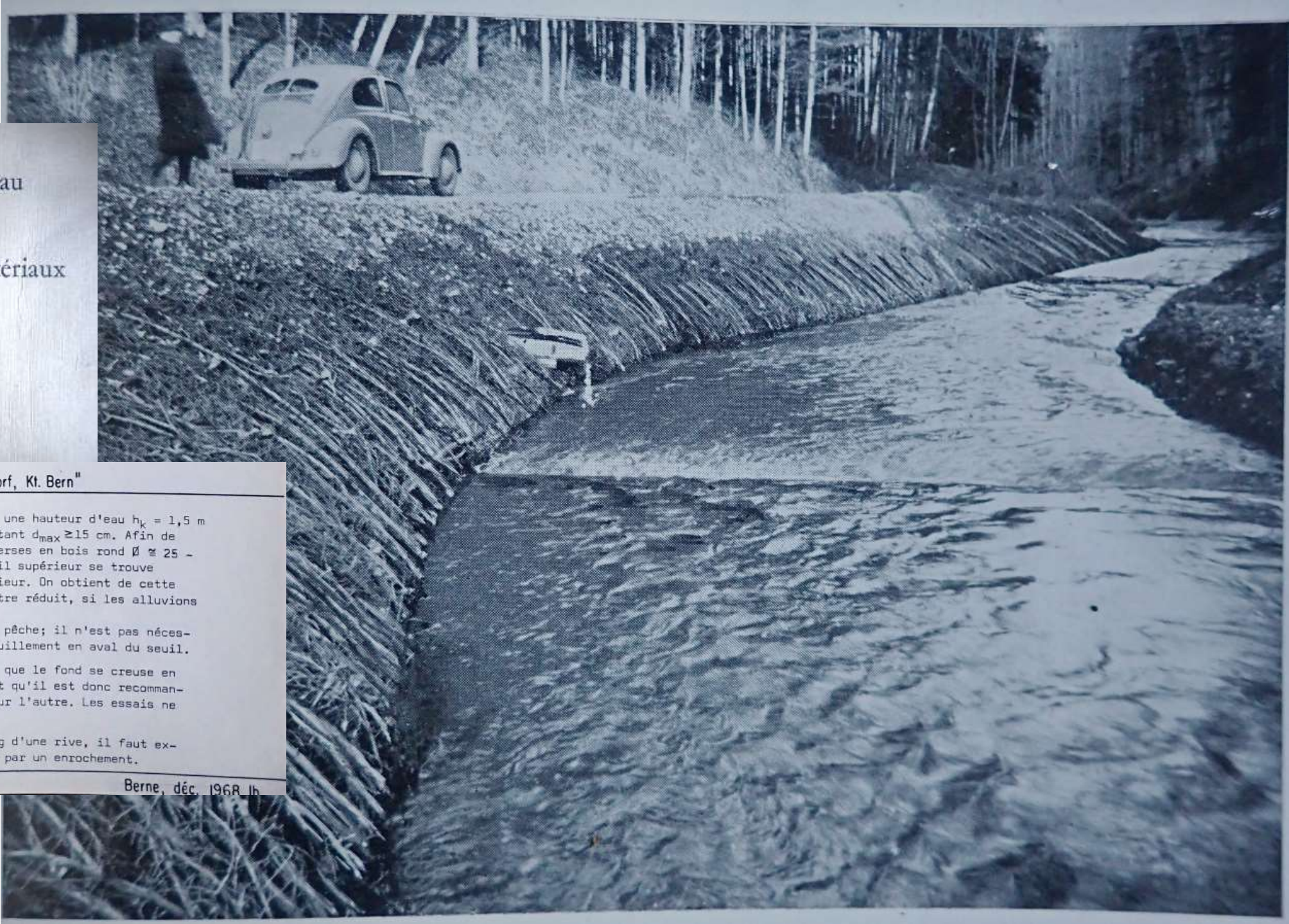
Ce système de correction est favorable à la pêche; il n'est pas nécessaire de créer artificiellement une fosse d'affouillement en aval du seuil.

Les essais du modèles de la VAWÉ ont montré que le fond se creuse en amont des seuils lors des crues sans charriage et qu'il est donc recommandable de former les seuils avec deux bois l'un sur l'autre. Les essais ne sont pas encore terminés.

Si un mure en béton doit être prévue le long d'une rive, il faut examiner si l'autre rive ne peut pas être protégée par un enrochement.

Service fédéral des routes et des digues

Berne, déc. 1968 lb



Correction de ruisseaux

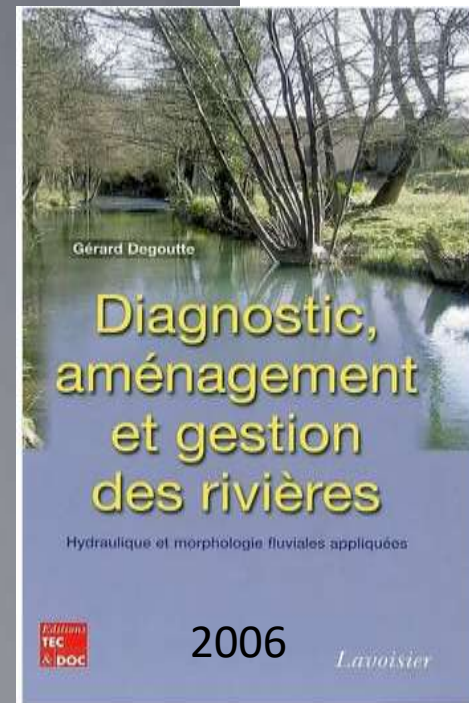
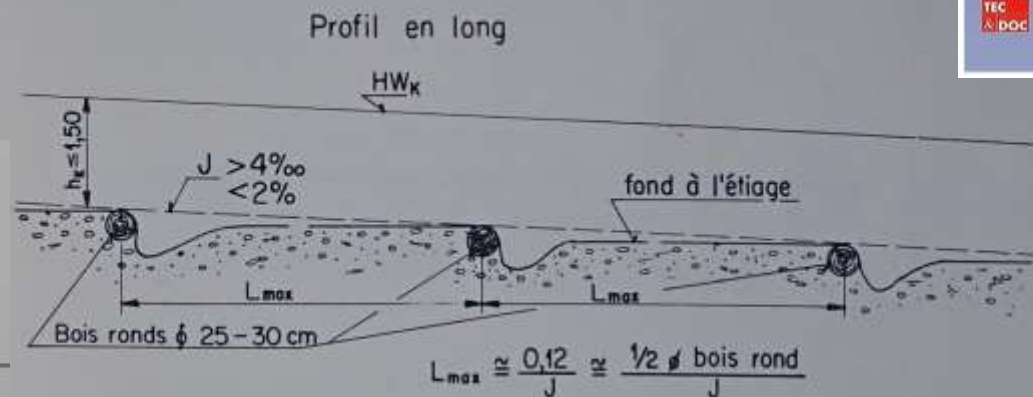
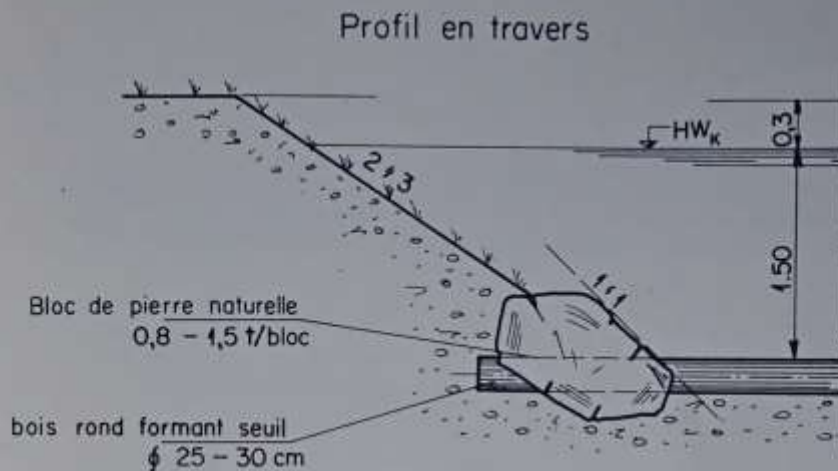
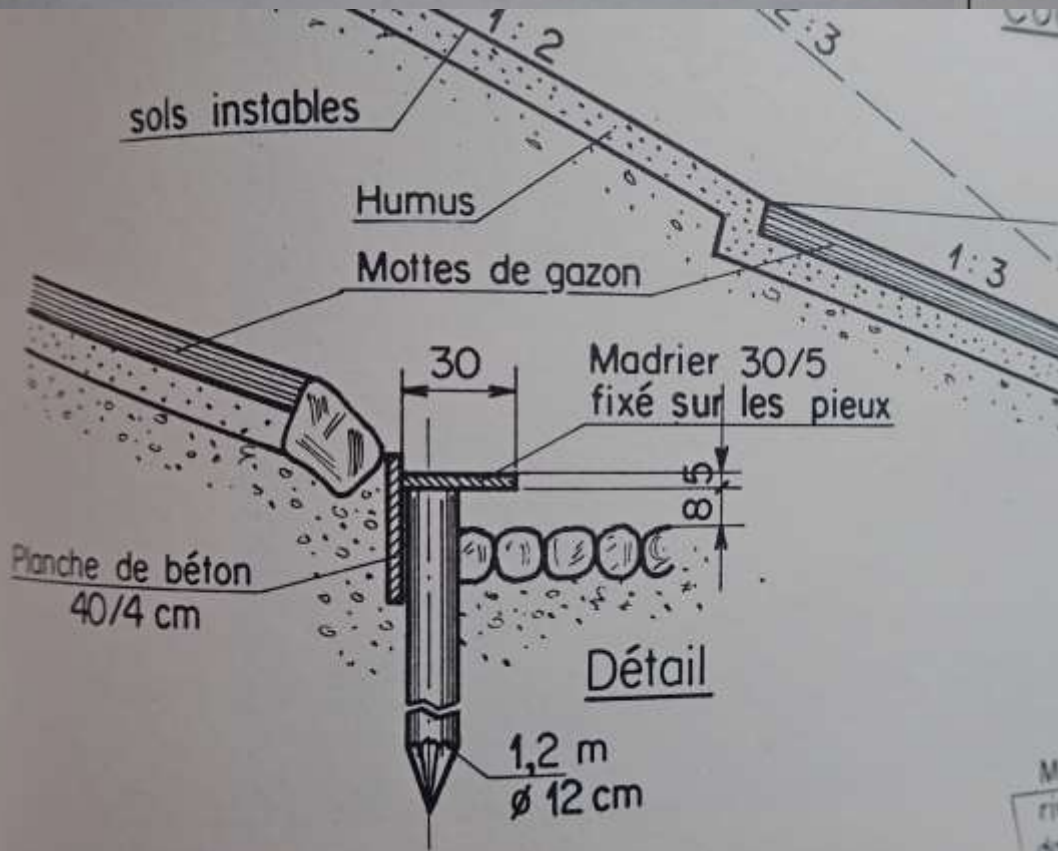
Protection des rives en enrochements
et gazon
Rigole de basses eaux

Goldbach

à Lützelflüh

$Q_k = 38 \text{ m}^3/\text{s}$
 $J_{sch} = 2 \text{ ‰}$
 $S = 30 \text{ kg/m}^2$

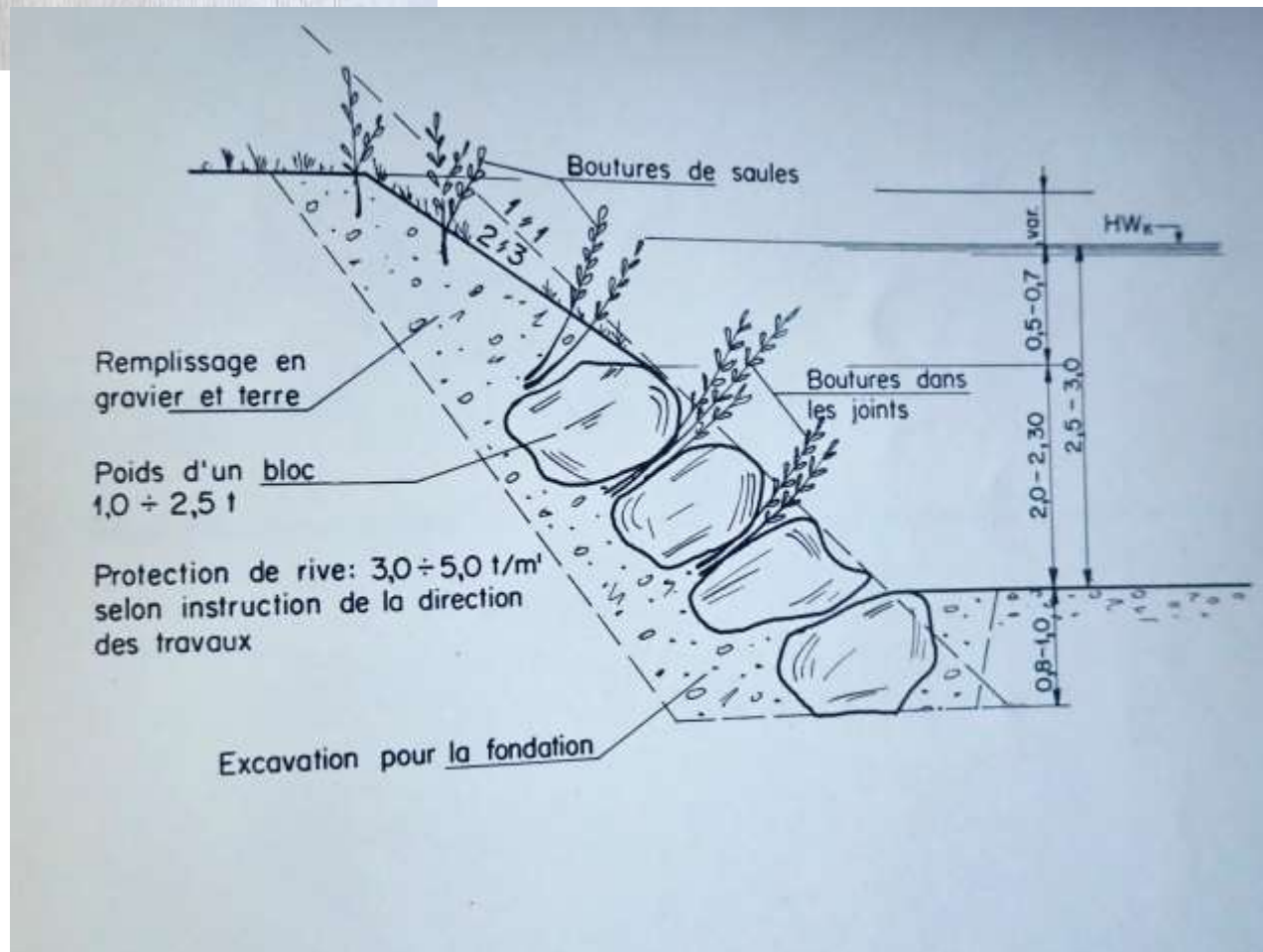
$h_k = 1,50 \text{ m}$
 $B_x = 3,00 \text{ m}$



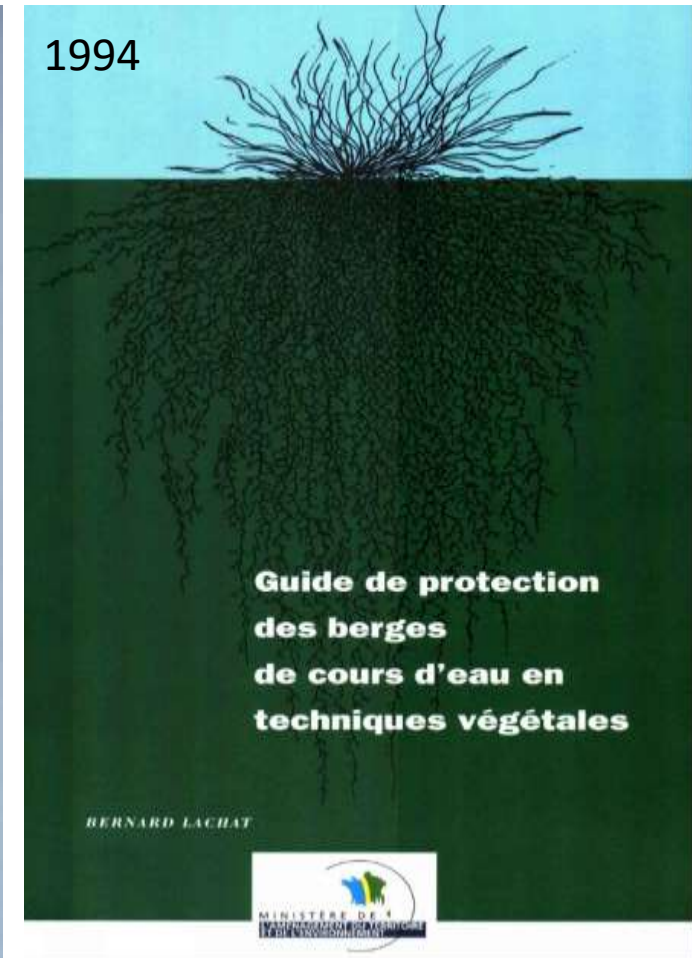
- a) Dans les zones de pêche du ruisseau; effectiv théorique: 50 truites/are plan d'eau: 1 m' de seuil en bois ronds double abrite environ 5 truites.
 - b) Dans les zones d'empeisonnement; effectiv théorique: 100 truites/are plan d'eau: 1 m' de seuil en bois ronds double abrite environ 15 truites.
- Ces valeurs varient d'un ruisseau à l'autre.

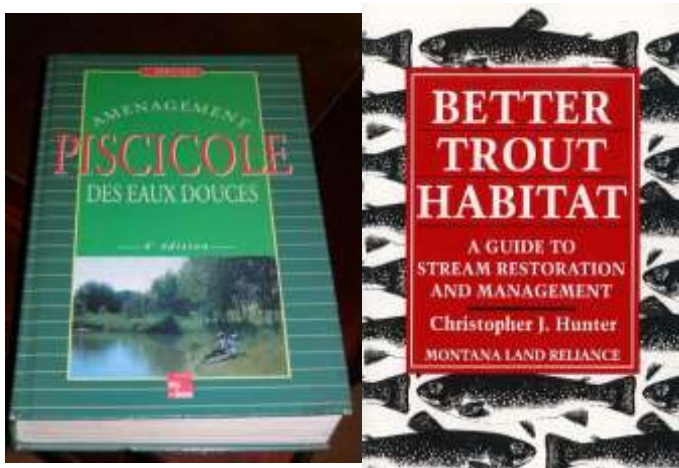
L'intégration des cours d'eau
dans le paysage
et leur protection par des matériaux
naturels

par le Prof. Dr.-Ing. Ed. Kirwald



1994





La zone hyporhéique, une composante à ne pas négliger dans l'état des lieux et la restauration des cours d'eau. ONEMA logo.

Restorer l'hydromorphologie des cours d'eau et mieux maîtriser les nutriments. ONEMA logo.

MANUEL DE RESTAURATION HYDROMORPHOLOGIQUE DES COURS D'EAU. eau seine NORPASCAR logo.

Guide technique Interactions nappe/rivière. Des outils pour comprendre et mesurer les échanges. ONEMA logo.

Éléments d'hydromorphologie fluviale. ONEMA logo.

Guide technique pour la mesure et la modélisation du transport solide. OFB logo.

La restauration des cours d'eau Recueil d'expériences sur l'hydromorphologie. ONEMA logo.

Éléments de connaissances pour la gestion du transport solide en rivière. ONEMA logo.

NOTE TECHNIQUE

MÉTHODE DES MICROHABITATS : PRINCIPES ET PROTOCOLES D'APPLICATION.

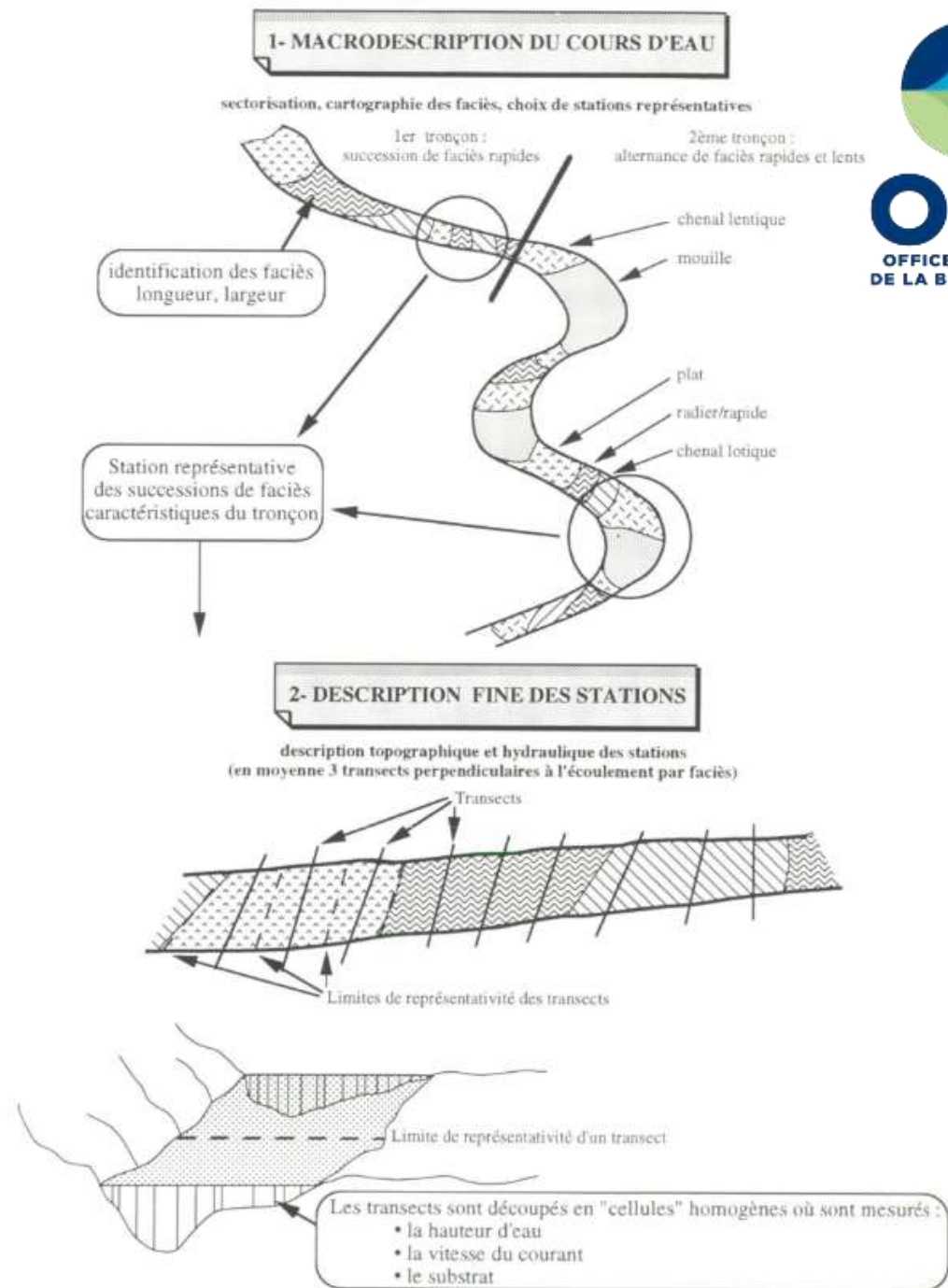
M. POUILLY (1), Sylvie VALENTIN (1), H. CAPRA (1), V. GINOT (2), Y. SOUCHON (1)

(1) CEMAGREF, Laboratoire d'Hydroécologie Quantitative, Division Biologie des Ecosystèmes Aquatiques, 3 bis Quai Chauveau, CP 220, 69336 Lyon Cedex 09, France.

(2) Adresse actuelle : INRA, 75 avenue de Corzent, BP 511, 74203 Thonon-les-Bains, France.

Reçu le 11 octobre 1994
Accepté le 8 juin 1995

Received 11 October, 1994
Accepted 8 June, 1995



2000, 2005... (LB)

LE RESEAU D'EVALUATION DES HABITATS

NOTE METHODOLOGIQUE

Rédacteurs : Thibault Vigneron

Avec la collaboration de Pierre-Marie Chapon (typologie des perturbations et note méthodologique), Claire Barnard, Michel Barnard (notices d'espèces) et plus généralement tous les agents du CSP impliqués dans ce projet

2008

Convention de partenariat ONEMA-Cemagref 2008
Domaine : Hydro-morphologie et altérations physiques des hydrosystèmes continentaux
Action : 01 Descripteurs pour les cours d'eau

Système Relationnel d'Audit de l'Hydromorphologie des Cours d'Eau SYRAH CE

Principes et méthodes de la sectorisation hydromorphologique

Laurent VALETTE, André CHANDESRIS, Nicolas MENGIN, Jean-René MALAVOI, Yves SOUCHON, Jean-Gabriel WASSON

Appui scientifique à la mise en œuvre de la Directive Cadre européenne sur l'Eau

2014...



Carhyce

Caractérisation hydromorphologique des cours d'eau

Protocole de recueil de données hydromorphologiques à l'échelle de la station sur les cours d'eau prospectables à pied

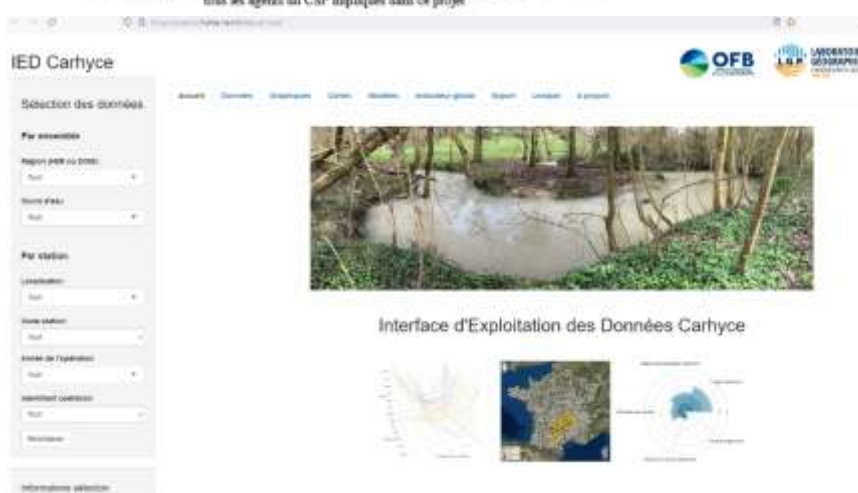


GP2017_Carhyce_cours

IED
2019...

<https://professionnels.ofb.fr/fr/doc/interface-dexploitation-donnees-ied-carhyce>

<https://professionnels.ofb.fr/fr/doc-guides-protocoles/carhyce-protocole-recueil-donnees-hydromorphologiques-lechelle-station-cours>



https://www.researchgate.net/publication/340379065_Vigneron_2005_Reseau_Evaluation_des_habitats_REH_Note_methodologique_REH_Conseil_supérieur_de_la_Pêche/link/5e85d5f092851c2f5274b92a/download

<https://professionnels.ofb.fr/fr/node/368>



Rapport de stage
M2 Espace et Milieux
Rémi Nguyen Van

Les altérations physiques en têtes de bassin versant sur les régions Bretagne-Pays de la Loire

A la recherche d'« aqua incognita »

© Nguyen Van, 2012

Du 19 Mars 2012 au 17 septembre 2012
À la Délégation Interrégionale (Bretagne - Pays de la Loire) de l'ONEMA

Sous la direction de :
Mikael Le Blhan, tuteur à la Délégation Interrégionale de l'ONEMA
Marc Guérin, tuteur pour l'université Paris VII, IRSTEA

Directeurs : Mikael Le Blhan, Marc Guérin,
Pauline Chouard



PARIS
DIDEROT

Rémi Nguyen Van

Année universitaire 2011 - 2012



Master 8. Sciences et Technologies, Ingénierie agricole, spécialiste génie hydrologique
Université de Poitiers - UFR Sciences Fondamentales et Appliquées
43 Avenue de l'Arche France - 86033 Poitiers Cedex



Restauration hydromorphologique des petits cours d'eau de plaine : synthèse, comparaison et choix des techniques à appliquer

par Etienne BARRON



Sous la direction de :
Giovanni Vizzoli
ONEMA - Délégation Interrégionale - ONEMA
Délégation Interrégionale Centre-Poitou-Charentes, 43e de Poitiers,
Poitiers

Précédé :
du 2 Mars au 10 Septembre 2012



Centre des Recherches de l'Université Interregionale de Poitiers
Laboratoire associé à ONEMA
Mikael Le Blhan - Marc Guérin
www.onema.fr/interreg

RAPPORT DE STAGE DE FIN D'ETUDES 2015

CARACTERISATION DE STATIONS DE REFERENCE HYDRO-MORPHOLOGIQUE EN REGIONS CENTRE ET POITOU-CHARENTES



Établissement public
ONEMA - Délégation Interrégionale
Centre-Poitou-Charentes
Mikael Le Blhan - Marc Guérin
86033 Poitiers France

Étudiant
Marion de Saint
Master M2015 2014-2015

Travail réalisé en collaboration avec
Bureau Berry Landis
Techniciens supérieurs de l'Environnement

Travail effectué au sein de
Bureau Berry Landis
Techniciens supérieurs de l'Environnement



ETUDE HYDROMORPHOLOGIQUE DE PETITS COURS D'EAU TEMPORAIRES DE L'INTERFLUVE LOISON - OTHAIN (Lorraine Nord)

Travail d'étude et de recherche réalisé au Centre d'études Géographiques de l'Université de Lorraine - site de Metz (CEGUM), du 09 Avril au 11 Juin 2012

Sous la direction de M. Benoît Lousset



Mémoire soutenu le 06 Juin 2012, devant le jury composé de :

M. Alain Izart
M. Benoît Lousset
M. Gérard Masson



Uwe Sandra
Année 2012-2013
Rapport de stage
Master: Environnement et Aménagement
2^{ème} année: Gestion des milieux aquatiques et des ressources en eau
Parcours: HYDROLOGIE

EVALUATION DE LA PERTINENCE DE L'OUTIL SYRAH-CE

Rapport de stage de fin d'études

Caractérisation hydromorphologique des tronçons de cours d'eau de référence des régions Centre et Poitou-Charentes

Établissement : ONEMA - Délégation Interrégionale Centre-Poitou-Charentes
86033 Poitiers France - 4 Avenue Ruffin
86033 Poitiers France

Étudiant : Hervé Valentin
Précédé 2011-2012

Tuteur tuteur(s) : Julien Berry Landis
Techniciens supérieurs de l'Environnement

Tuteur académique(s) : Michel Guérin
Techniciens supérieurs de l'Environnement

ONEMA
Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques

Alexandre JAN
Bac+5 en Biologie
Maitrise Professionnelle - Ecologie - Développement Durable
Université de Poitiers - 43 Avenue Ruffin - 86033 Poitiers Cedex

UNIVERSITÉ DE RENNES 1

ONEMA
Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques

Étude de fonctionnement hydromorphologique de référence des cours d'eau de tête de bassin versant sur le Massif Armoricain

Préparé et réalisé par
Alexandre JAN
Maitrise de stage
Mars à Juin 2012

ONEMA
Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques

AGRO CAMPUS OUEST
CFR Angers
CFR Nantes

AGRO CAMPUS OUEST
UNIVERSITÉ DE RENNES 1
AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
MINISTÈRE DE L'ÉCARTOIRE

Année universitaire : 2010 - 2011

Spécialité : Ressources aquatiques et exploitation durable

Spécialisation (et autres éventuelles) : Gestion de pêche et des écosystèmes continentaux d'eau douce

Mémoire de fin d'études
Candidat : Étienne BARRON
de Master de l'Institut Supérieur des Sciences Agronomiques, Agroalimentaires, Horticoles et du Paysage
à l'université de l'Université Interregionale de Poitiers (M2)

Synthèse des connaissances et validation de protocoles pour l'hydromorphologie et la biologie des cours d'eau en tête de bassin versant (Rang de Strahler 1)

Laura MONDESIR
Sciences à Agrocampus Ouest RENNES, le 15 septembre 2017

Devant le jury composé de :
Présidente et enseignante référente :
Thérèse CHARRIER
Membre de stage : Mikael LE BLHAN & Olivier LEBOURDIE

Autres membres du jury :
Arna JAFFARD
Olivier LEBOURDIE
Jean-Marc FLOUQUET

ONEMA
Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques

UNIVERSITÉ DE RENNES 1
AGRO CAMPUS OUEST

Rapport de stage
Master 2
Mikael Le Blhan et Marc Guérin (ONEMA)
Délégation Interrégionale Centre-Poitou-Charentes (ONEMA)

Étude de l'hydromorphologie à l'échelle stationnelle des cours d'eau de tête de bassin versant armoricains en situation de référence

Madhira Bontis
Stage effectué du 22.09.2014 au 12.09.2014
à la Délégation Interrégionale Bretagne-Pays de la Loire
Durée : 04.09.2014

ONEMA
Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ
MINISTÈRE DE L'ÉCARTOIRE

Rapport de stage de fin d'études

Étude sur les caractéristiques des méandres de cours d'eau sur le territoire Bretagne - Pays de la Loire

Étudiant :
CRAYX, Alexis
Chargé de recherche - Générations Basses

Tuteur(s) :
PÉCHARD, Mathieu
Master 2 GRBV 2015-2016

ONEMA
Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques

La Recharge en Granulats

une technique souple et rapide
pour la restauration des petits cours d'eau



2018

La Restauration du Bocage

concevoir et mettre en œuvre
un programme d'actions en faveur
des milieux aquatiques



La Recréation de Cours d'Eau

du retour en fond de vallée
au reméandrage



Guides et protocoles



GUIDE DE PRÉCONISATIONS TECHNIQUES

pour l'exploitation alluvionnaire
et la réhabilitation hydromorphologique
des criques guyanaises



2021

Gabriel Melun, Mikael Le Bihan, Véronique de Billy



GP2021_Preco-exploit-alluvionGuyane_couv



https://oai-gem.ofb.fr/exl-php/document-affiche/ofb_recherche_oai/OUVRE_DOC/60512?vue=ofb_recherche_oai&action=OUVRE_DOC&cid=60512&fic=PUBLI%2FR22%2F7.pdf

GUIDE

pour l'élaboration de suivis d'opérations
de **restauration hydromorphologique en
cours d'eau**



Réseau des sites de démonstration et sites de démonstration potentiels

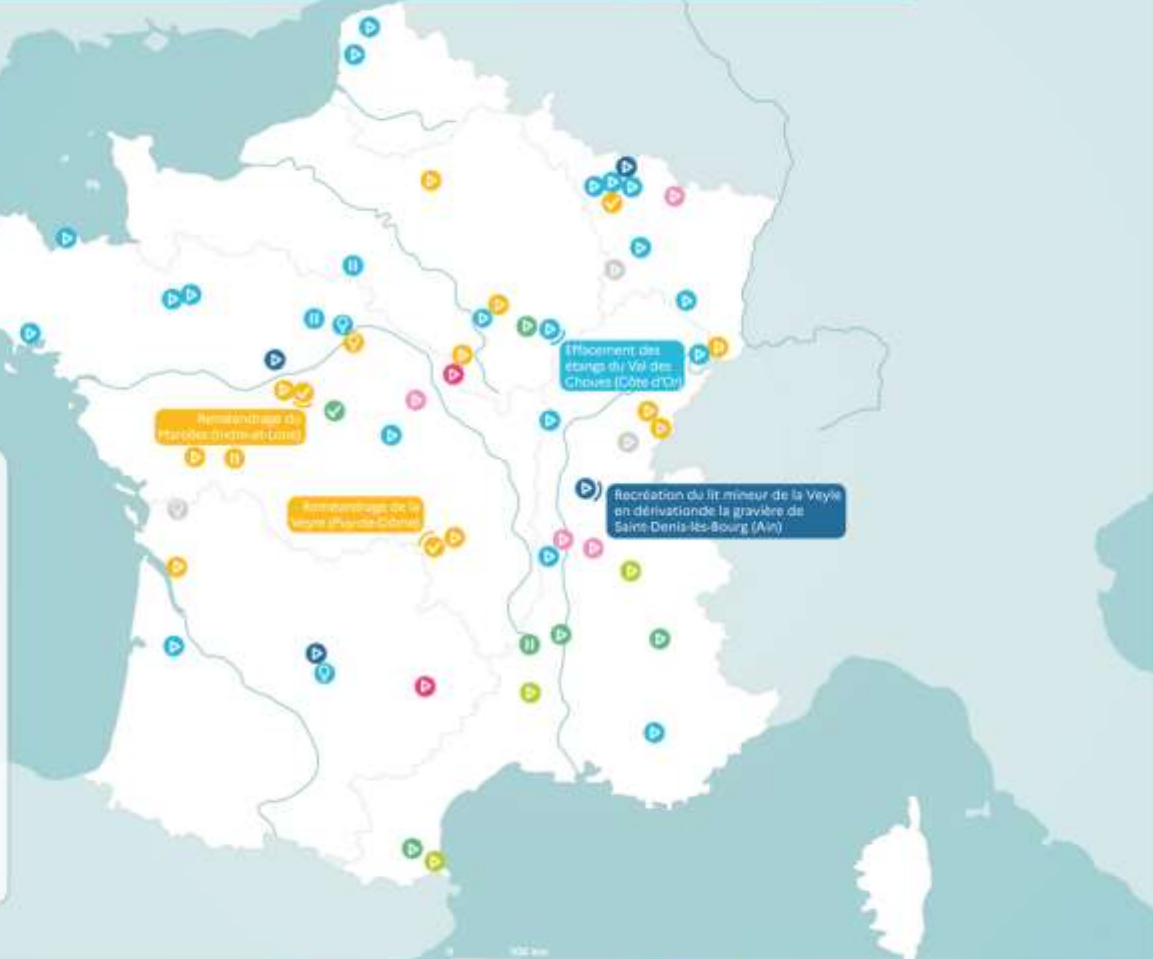
Journée d'échanges techniques Évaluation de la restauration hydromorphologique - Cours d'eau et milieux associés

État du suivi

- 📍 Projet
- ▶ En cours
- ⏸ En pause
- ✅ Terminé

Type de travaux

- Remise dans le talweg
- Modification de la géométrie du lit mineur ou moyen
- Reméandrage
- Suppression des contraintes latérales
- Reconstitution du matériel alluvial
- Effacement total ou partiel d'ouvrage transversal
- Contournement de plans d'eau
- En cours de définition
- Bassin hydrographique



GP2019-SSM couv

**Les suivis standardisés
intégrant l'évaluation de la
morphologie sont récents**



Mesurer l'efficacité: évaluer relativement à des effets attendus

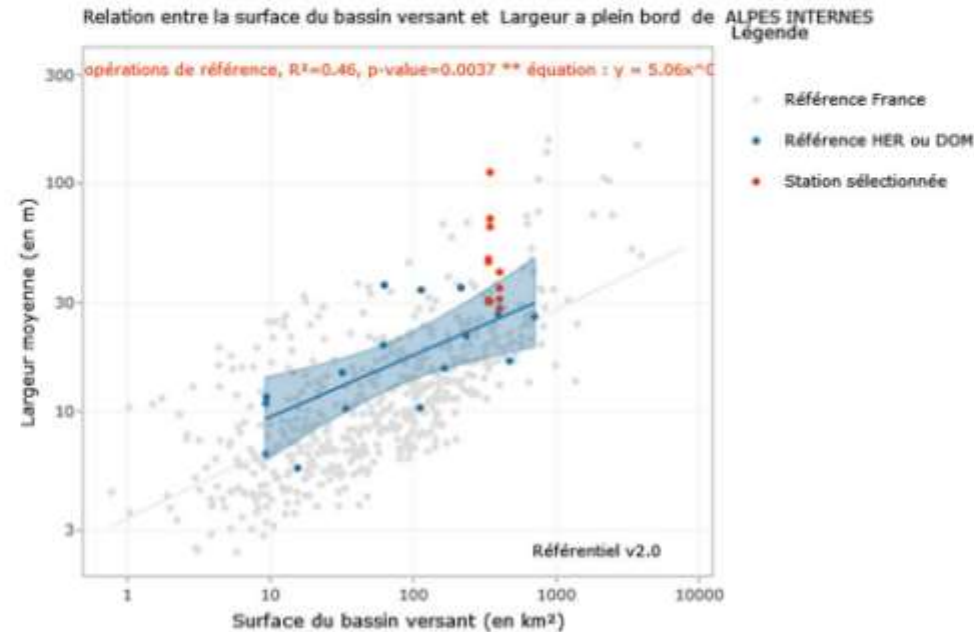
Des variations d'indicateurs



Des résultats d'expertise



Des résultats de simulations



Une image modèle



Estimer de manière justifiée l'atteinte des objectifs!



Reméandrage du Marolles à Genillé Résultats après plus de 10 ans de suivi

Journée d'échanges techniques « Evaluation de la restauration »
16 Novembre 2021

DOSSIER → P. 20

Biodiversité

des clés pour agir

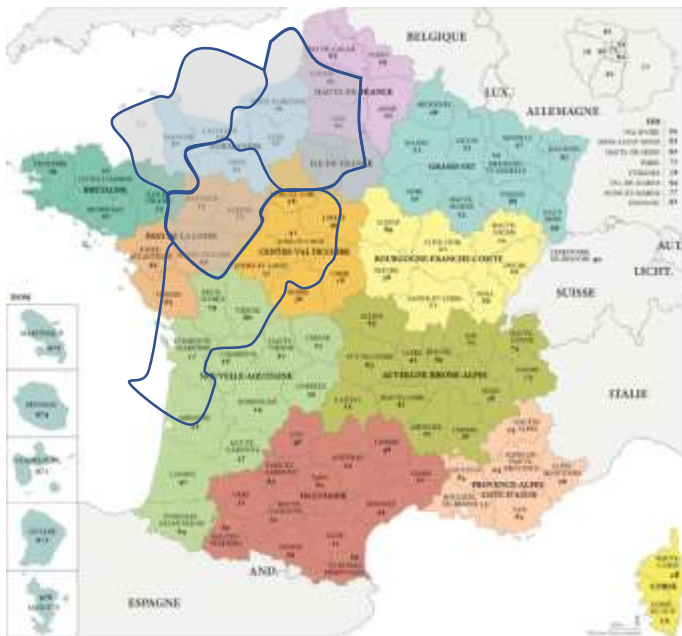
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE OFB

Aider les rivières à reprendre leur cours

COMPRENDRE	CHANGER	AGIR	SE REPÉRER
RECHERCHE EN COURS • Protéger les oiseaux de montagne dans les domaines skiables → P. 4	MOBILISATION • La Fresque de la Biodiversité pousse à l'action → P. 17	POLITIQUE PUBLIQUE • Stratégie nationale pour les aires protégées : où en est-on ? → P. 42	DÉCRYPTAGE • L'objectif « Zéro artificialisation nette » → P. 45

850 TTC France métropolitaine

Les centres de recherche résultent d'une logique administrative et/ou géographique



Les thématiques ont souvent évolué dans le temps, ont disparu, gagné ou diminué d'importance.

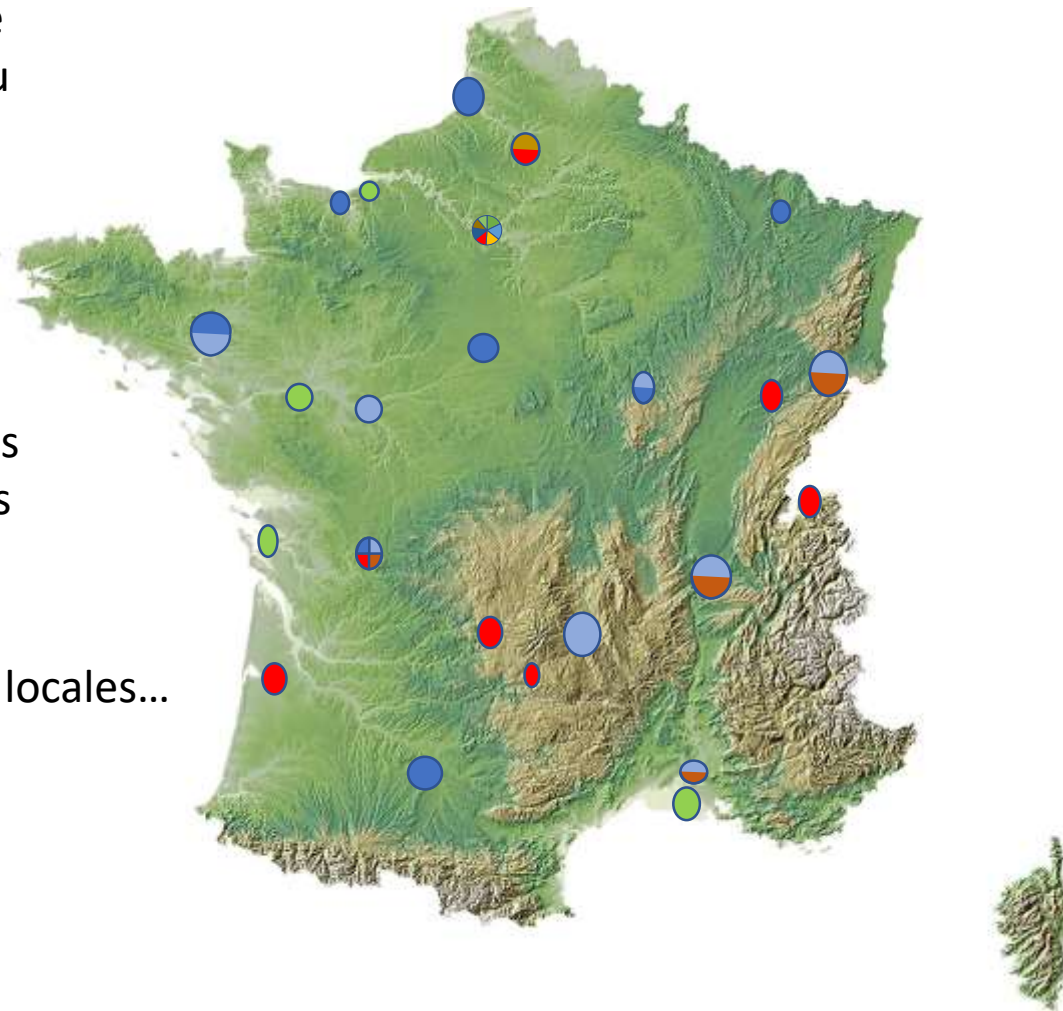
Avec des portes d'entrées nouvelles (social, changement climatique, Carbone...)

La recherche appliquée nécessite des collaborations, des sites ateliers, des échanges avec les gestionnaires ...

Cela influence durablement les pratiques locales...

Dans les zones « vides » :

- On improvise ? on teste ?
- On reproduit des vieilles recettes ?
- On continue à faire ce que l'on sait faire ?



AMENAGEMENTS DOUX DES MILIEUX AQUATIQUES
DES OUTILS POUR LA GESTION DES COURS D'EAU
ET DES RESSOURCES PISCICOLES

Essais de réhabilitation, fiches techniques et pédagogiques



Rédaction : Ludo MAU

avril 1998



Centre expérimental
du CSP de
Chauvineau à
Quinçay (86)

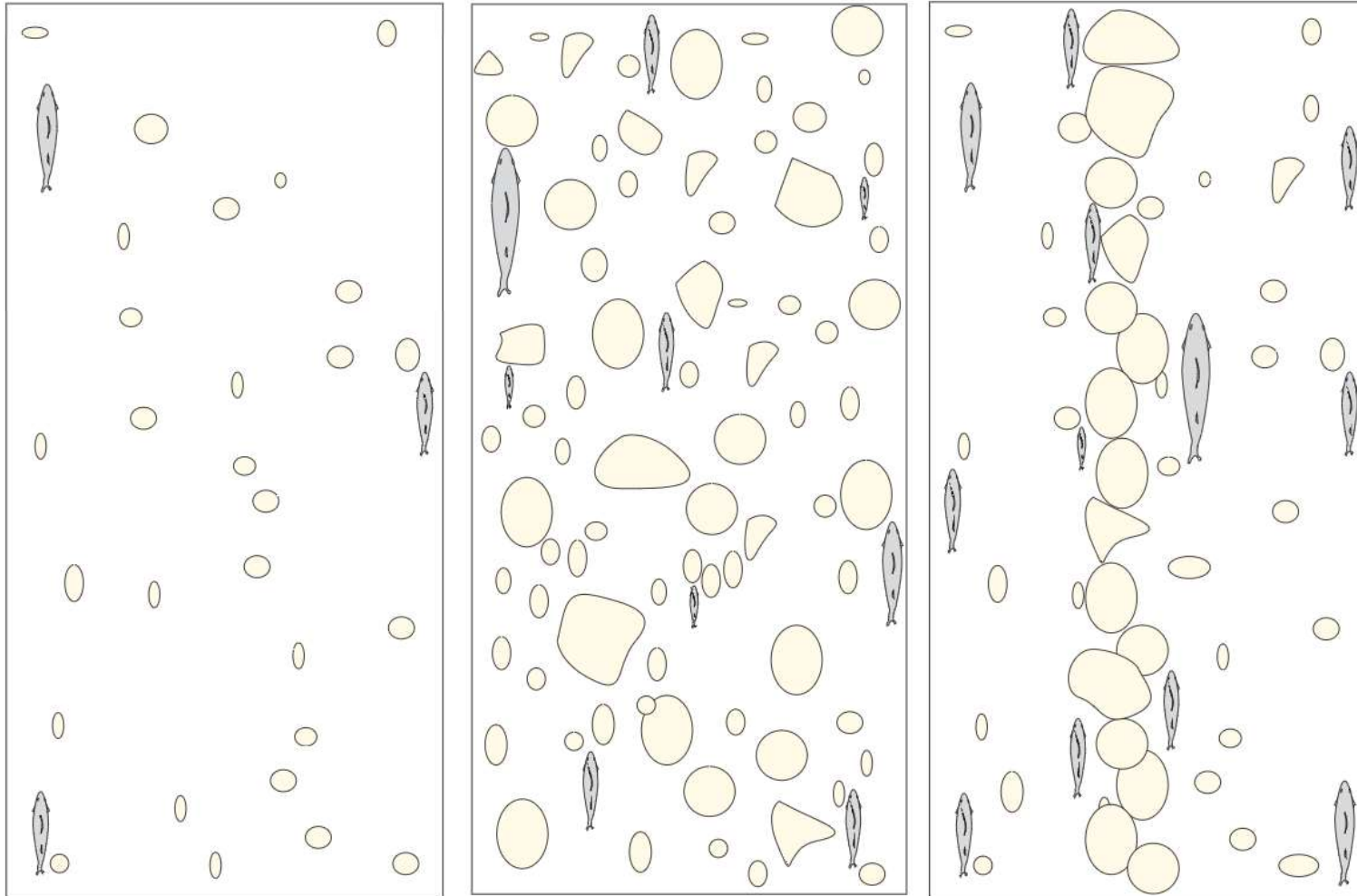


Année 90, expérimentations :

- BRO (RNA)
- Truites (élevage, traitements prophylactiques, migrations, taux de recapture...)
- Cyprinidés (transport, déversements...)
- Impact désherbants chimiques
- ...

- Incidence de l'habitat sur les densités et la croissance
- Test des « nouvelles » techniques végétales
- Test épis, sous-berges...

**Au départ une approche complètement basée
sur les habitats**



**L'habitat conditionne la capacité d'accueil de la faune
(et non pas le nombre de poissons déversés)**

- Diversité des caches.
- Ne pas oublier certains stades
- Une bonne continuité pour passer d'une zone à l'autre (contexte piscicole pdpg)

<https://bibliopeche.fr/pinaccess/pinaccess.do?pinCode=loIqcP3qFqKo>

Les apprentissages : réussites et échecs

Apprendre de ses erreurs

Tests des techniques végétales

Tests des épis en dur

FICHE
N° 7

PEIGNE FILTRANT EN EPIS

► Clayonnage (branches entrelacées) ou Fascinage (fagots)

INTERETS

- Diversification des écoulements.
- Protections de berges.
- Modification de la direction du courant.
- Participation au dévasement naturel du lit de la rivière.
- Création d'abris pour les plantes, la microfaune, les écrevisses et les poissons.



EMPLACEMENTS

- Dans les zones monotones de faible pente.
- Dans les zones d'érosion.



- Les structures ne doivent pas entraver l'écoulement naturel de l'eau.
- Les structures doivent toujours être placées dans une partie rectiligne ou dans une anse d'érosion (à l'extérieur de la courbe).
- En clayonnage, il faut mettre au moins trois structures à la suite pour assurer un pouvoir filtrant suffisant. En fascinage on peut ne réaliser qu'un épi, mais avec des fagots épais.
- Les épis doivent être placés de façon à redresser l'écoulement ou à lui donner une sinuosité.

Assez faible efficacité

- litière (1an),
- petit bois (2-3 ans)
- gros bois (6-7 ans si pas trop de crues)
- Piège rarement durablement les sédiments (dynamique sédimentaire du cours d'eau)

La plupart des indicateurs biologiques de bonne qualité sont rhéophiles et pétricoles...



MATERIELS



MATERIAUX

- 3 troncs d'arbre ébranchés (L : 2m, d : 0,22m).
- 4 pieux (l : 1,5m).
- Coût matériaux
- TOTAL de 90 à 350F

MAIN D'OEUVRE

2 heures / 2 personnes



ETAPES DE LA REALISATION

- Faire 2 encoches dans la berge qui serviront de points d'ancrage aux 2 troncs.
- Nivelier le lit de la rivière à l'endroit où seront placés les 2 troncs du bas.
- Les mettre en place suivant le bon angle
- N.B : Si les troncs ne sont pas assez hauts, les surélever avec un lit de pierres.
- Mettre à cheval un autre tronc qui surplombera l'eau.
- Tout en maintenant l'ensemble de la structure, planter les pieux le long de la structure.
- Attacher solidement les 3 troncs aux pieux à l'aide d'un fil de fer de fort diamètre.
- Scier les pieux à la hauteur des troncs.



QUALITES / DEFAUTES

- La capacité de la structure à remplir le rôle d'un déflecteur et d'un abri en fait un bon aménagement.
- Assez facile à mettre en place (seul l'arrimage pose problème).
- Ne peut être utilisé qu'en-petit cours d'eau.

- Effets trop ponctuels
- Long et ou cher à réaliser
- Besoin d'entretien...

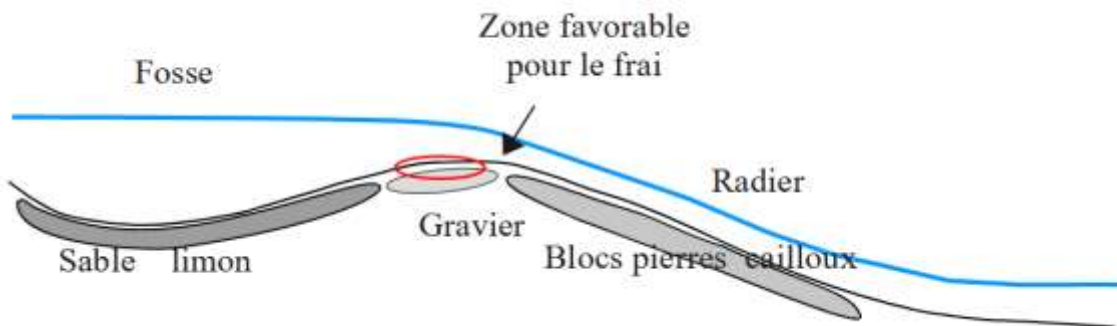
Ne peut se substituer à une vraie restauration morphologique...

Les apprentissages : réussites et échecs

Apprendre de ses erreurs



Michel Bramard



Valeurs guides pour l'habitat de la Truite fario

	Alevins	Juvéniles	Adultes
Profondeur moyenne	05 à 70 cm 10 à 50 cm	10 à 90 cm 20 à 80 cm	> 20 cm 25 à 60 cm
Vitesse de courant	20 à 70 cm/s 20 à 50 cm/s	10 à 70 cm/s 20 à 50 cm/s	10 à 90 cm/s 10 à 40 cm/s
Granulométrie (∅)	2 à 25 cm 2 à 6 cm	6 à 100 cm 6 à 25 cm	> à 6 cm 25 à 100 cm

0.5 à 70 cm : valeurs préférentielles 10 à 50 cm/s : optimum



Les granulats trop calibrés adaptés pour les frayères, glissent rapidement vers l'aval et doivent être régulièrement remplacés (comme le bois mort).



Les blocs dispersés ne sont pas efficaces s'il n'y a pas de matelas alluvial dessous
(ne tiennent pas ou s'envasent, n'empêchent pas l'incision).



Les épis ne produisent pas les mêmes effets selon l'importance, la durée et le nombre de crues. Réau



Les bénévoles se fatiguent 😊
(Hermitain 79)



Auxances 86



Dive du nord (86) 15 ans après

Les apprentissages : réussites et échecs

Apprendre de ses erreurs

Ces techniques étaient insuffisantes pour restaurer des cours d'eau très dégradés (rectifiés recalibrés)



OFB
OFFICE FRANÇAIS
DE LA BIODIVERSITÉ

Recherche de solutions plus souples, plus résilientes, (sites de Chauvineau, Clouère en 86, Blotières en 49...) permettant de faire des linéaires plus importants (objectifs DCE).

2008-2009 : premiers tests de recharge en granulats



Le Magnerolles
(79)



LA Clouère (86)

Premiers essais :

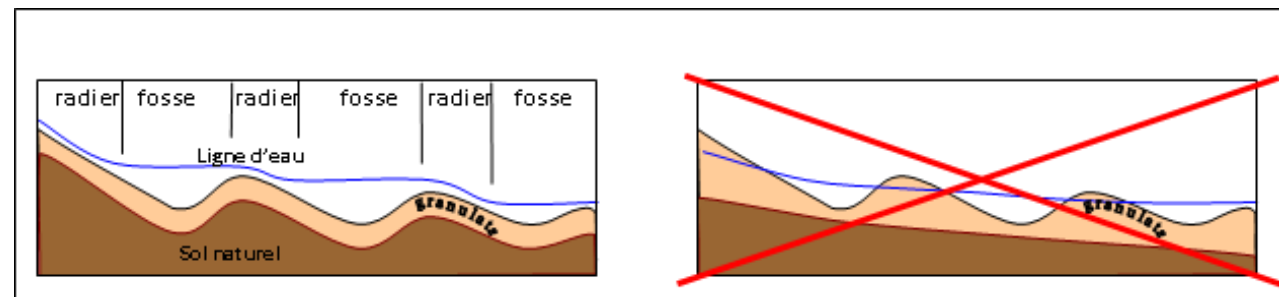
- Magnerolles -79- (APPMA Les Pêches Sportives) : uniquement recharge + une buse
- Clouère -86- (Syndicat Clouère + fédé de pêche) : recharge + une partie talutage déblais-remblais + continuité pont
- Réau -37- (Syndicat Indrois) : recharge + continuité pont
- FontFroide -86- Fédé de pêche et Syndicat : recharge avec pierres de champs
- Plate -86- (commune) : recharge avec calcaire
- ...

Les apprentissages : réussites et échecs Apprendre de ses erreurs

2008-2009 : premiers tests de recharge en granulats

Problèmes surtout liés aux matériaux ou à leur mise en place

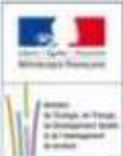
- Etendue granulométrique
- Ségrégation pendant le transport
- Qualité des approvisionnements
- Positionnement et longueurs des radiers
- ...



Exemple de prescriptions

3 ans après travaux,
colmatage sableux,
continuité assurée par
tous débits





Établissement public du ministère chargé du développement durable

La restauration des petits cours d'eau par reconstitution du gabarit naturel et recharge en granulats



Michel Bramard, technicien de l'ONEMA

Délégation interrégionale Centre et Poitou-Charentes

site de Poitiers

Atelier : « Comment restaurer le lit de nos cours d'eau ? » - 29 janvier 2008



1

Une urgence à communiquer
(Bon « état écologique » = 2015!!!!)

Restauration du matelas alluvial de la Clouère par recharge granulométrique

L'opération

Catégorie	Restauration
Type d'opération	Reconstitution du matelas alluvial
Type de milieu concerné	Cours d'eau de zone intermédiaire
Enjeux (eau, biodiversité, climat)	Bon état des habitats, qualité de l'eau

La localisation

Pays	France
Bassin hydrogr.	Loire-Bretagne
Région(s)	Poitou-Charentes
Département(s)	Vienne
Commune(s)	Availles-Limouzine

Début des travaux	Été 2008
Fin des travaux	Été 2008
Linéaire concerné par les travaux	324 m

Le cours d'eau dans la partie restaurée

Nom	La Clouère
Distance à la source	6,6 km
Largeur moyenne	2,5 m
Pente moyenne	1,5 ‰
Débit moyen	40 m ³ /s



Les apprentissages : réussites et échecs

Apprendre de ses erreurs



2009-2011 : premiers reméandrages, remise dans le talweg...

- Marolles, Orfeuil 37 (Syndicat Indrois)
- Mardereau 37 (Syndicat Indre)

Problèmes rencontrés

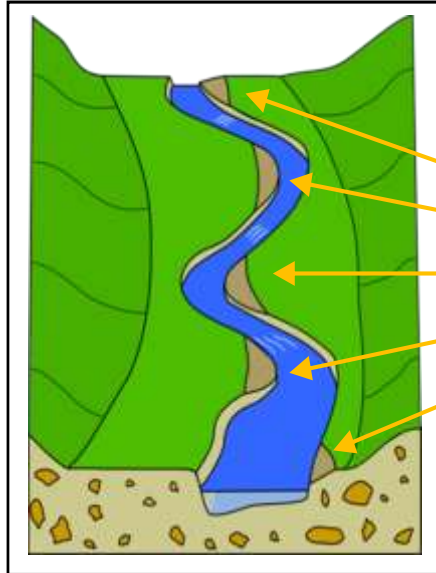
Enlever les contraintes plutôt que faire avec


- Sur-gabarit lié à la cote d'un fossé à l'amont et d'un rejet pluvial médian
- Bajoyers entraînant un effet spray important
- Pente douce des berges favorisant un sur-gabarit et des coupures des méandres
- Epaisseur de granulats, chemisage des berges pour anticiper leur redressement

Et :

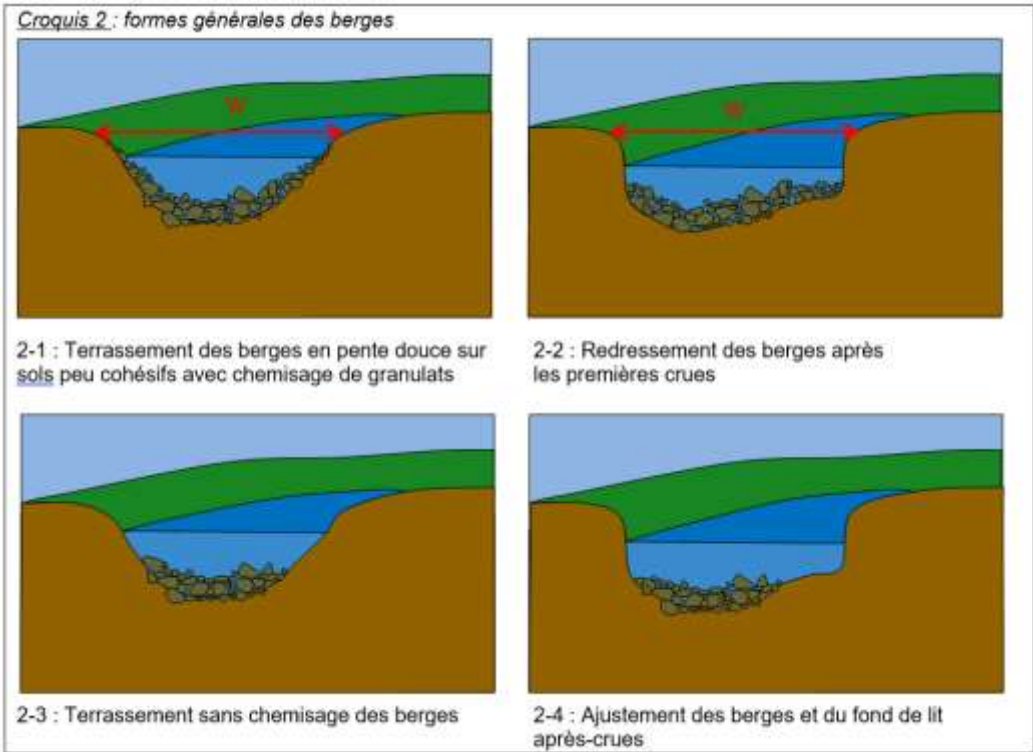
- Contraintes travaux liées à la nappe (terrassement dans le talweg)
- Développement algal, ripisylve...





 Arasement des hauts de berges
en intrados à proscrire

Exemple de prescriptions



2011-2012 : autres reméandrages et contournements

- Rivailles : 36 (particulier)
- R – Isover : 49 (entreprise)
- Thouaret : 79 (entreprise)
- Blaise 28 : syndicat
- ...

**Problèmes liés au matériel
inadapté, aux pentes fortes, aux
ruptures de pente, aux débits
d'étiage très faibles**



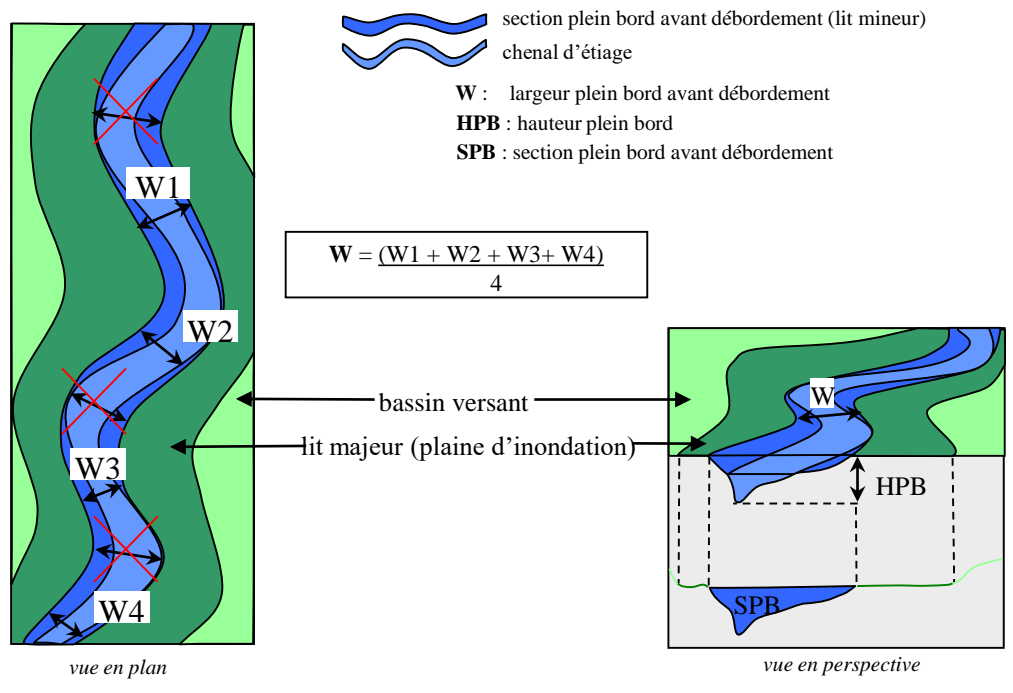
Sous-couche d'étanchéité en argile



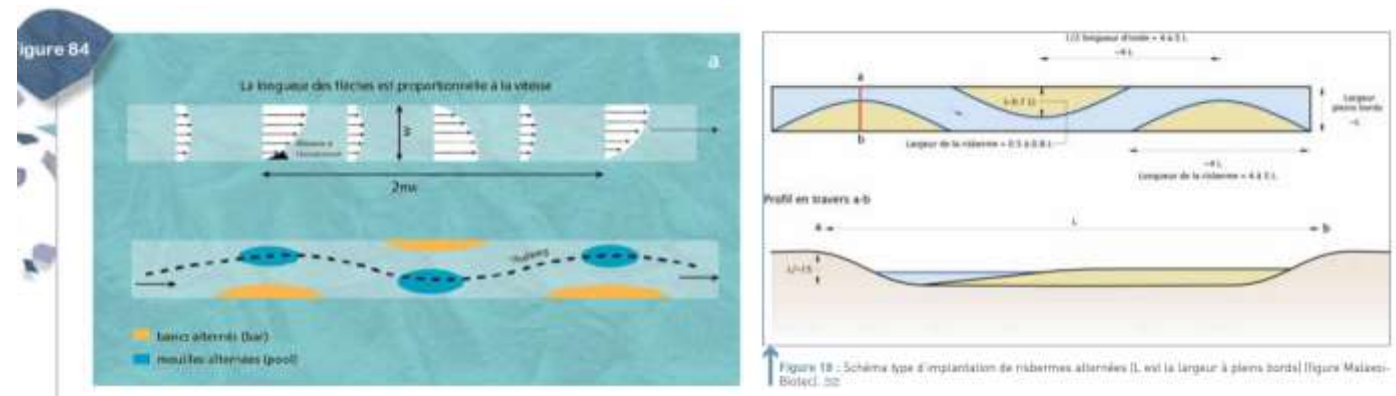
Coefficient de
sinuosité,
longueurs
d'ondes et
amplitudes des
sinuosités



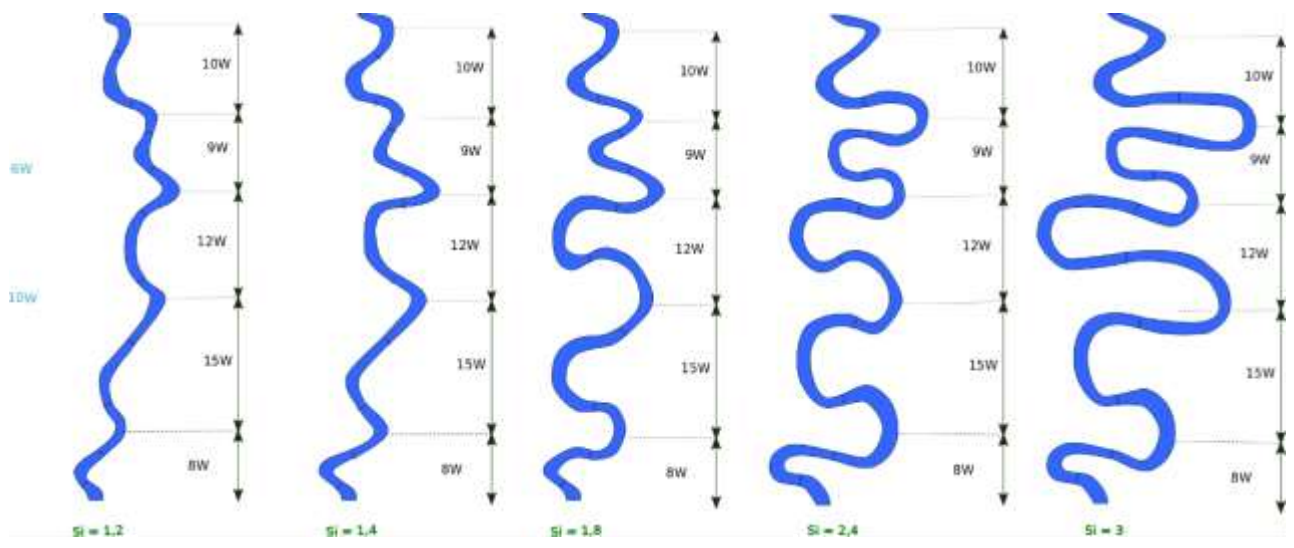
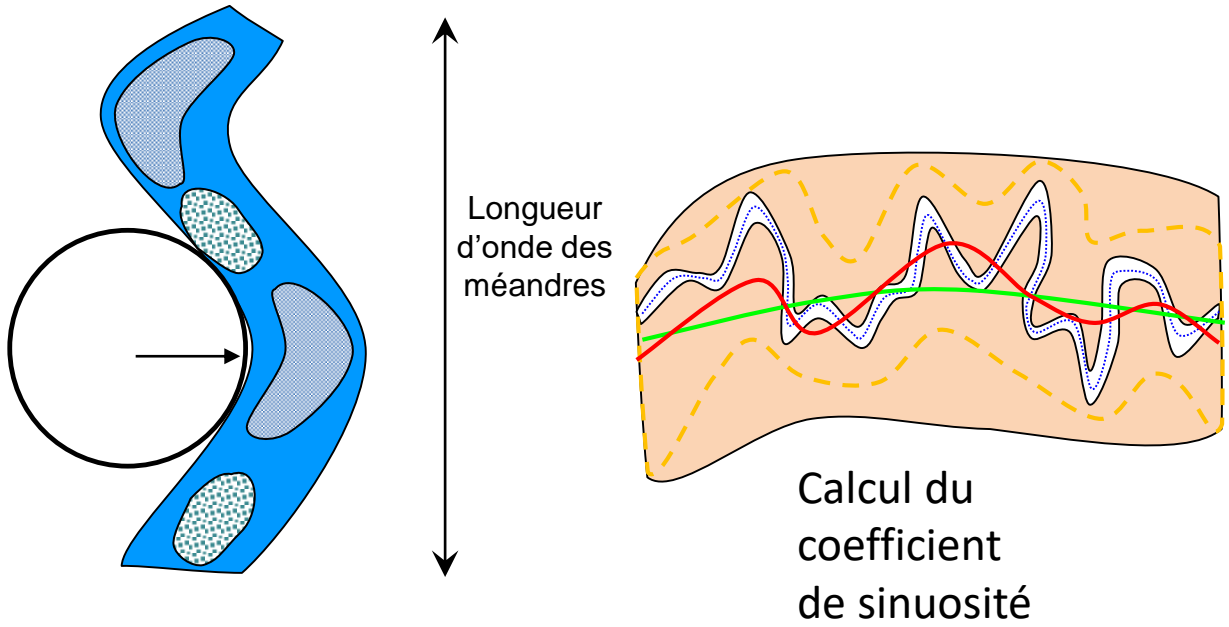
Croquis 1 : principe de mesure de la largeur, de la hauteur et de la section plein bord



Exemple de prescriptions



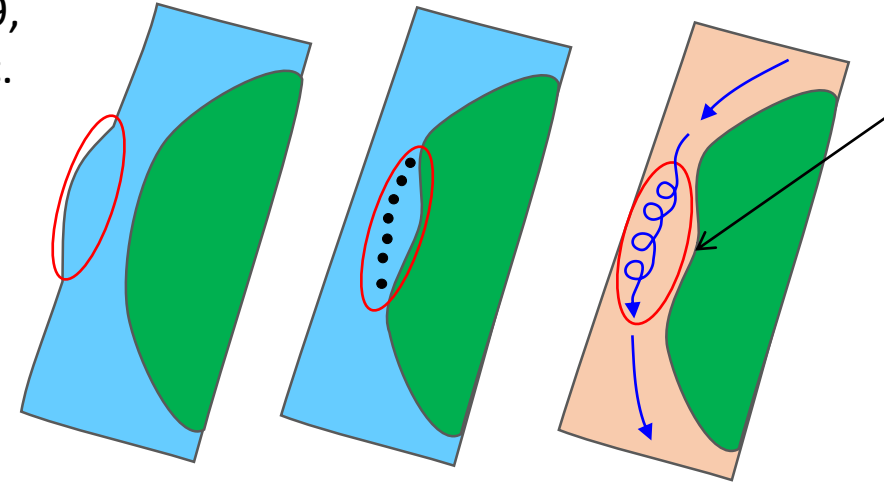
Schémas souvent mal interprétés, non adaptés aux petits cours d'eau de plaine...





2012-2015 : travaux de resserrement avec des banquettes

Couture (16), Brenne, Cisse, Tourmente, Echandon (37), Magnerolles, Somptueuse 79, Envigne, Dive du Nord 86 etc.



Problèmes rencontrés

- Pincement insuffisant, ennoisement, incision, érosion de l'apex voire disparition...
- Absence de guide pour le dimensionnement



Exemple de prescriptions

- Calage altimétrique
- Longueur
- Forme (pendage et calage des faciès)
- Mode opératoire

- Présentation au forum nov 2015

Banquette « haricot »



Premier tests sur Ringère (86) Claise (37), en 2015



- Après une crue centennale janvier 2016



2012-2015 : les lits emboîtés

- LGV Rune 86 Espie 17...
- Bourdigale 86, Choisilles 37...





Exemple de prescriptions

- Largeur au moins 3 à 5W



CLE SAGE YÈVRE-AURON – POINT SUR DEUX INTERVENTIONS : L'YÈVRE À AVORD ET GRON



L'intervention de restauration



En pur contexte agricole (contrat territorial) : 2017, Yèvre (18).



2013-2015 : effacements de plans d'eau et seuils

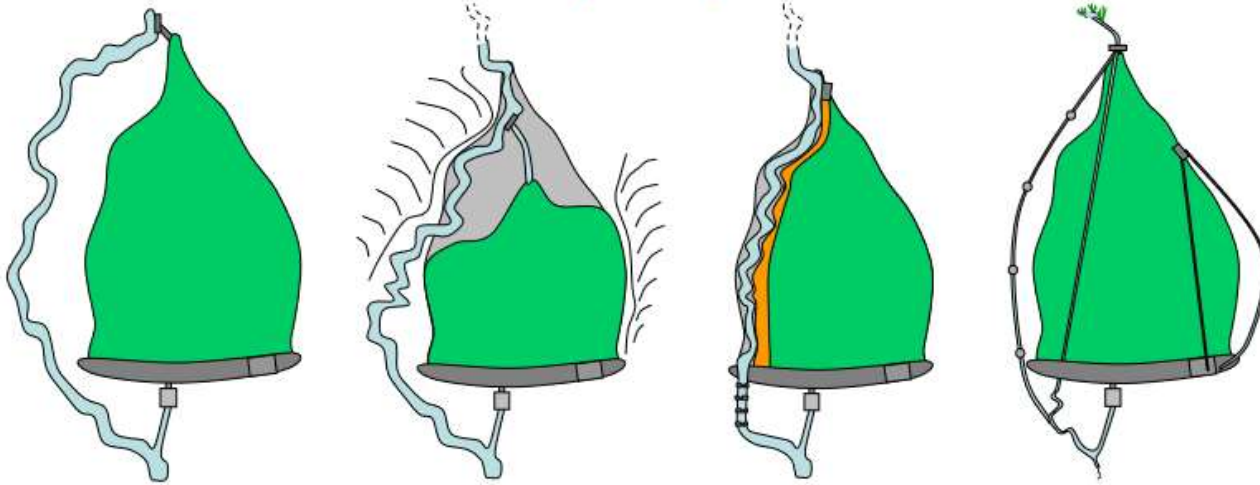
- R de Mesland 41
- Brenne, Beauregard 37
- ...



Exemple de prescriptions

Des outils pour limiter l'impact des plans d'eau (mesures correctives)

Mise en dérivation : exemples d'adaptations locales



Les modalités d'intervention doivent s'adapter aux contraintes foncières et techniques imposées par le terrain

Si les enjeux biologiques et sédimentaires à l'amont de l'étang sont « absents » (proximité des sources), l'intervention peut exceptionnellement se limiter aux aspects quantité et qualité d'eau en réalisant le transfert du débit vers l'aval par un busage.



Forum Lathus 2011

A actualiser (exemples de réduction d'emprise dans la cuvette du Beugnon 79, Manthelan 37,

<http://www.tmr-lathus.fr/fichiers/113/160/2018-SAVI-deconnexion%20de%20l%20etang%20communal%20de%20Manthelan.pdf>

Contournement Choisilles 37 (SSM).

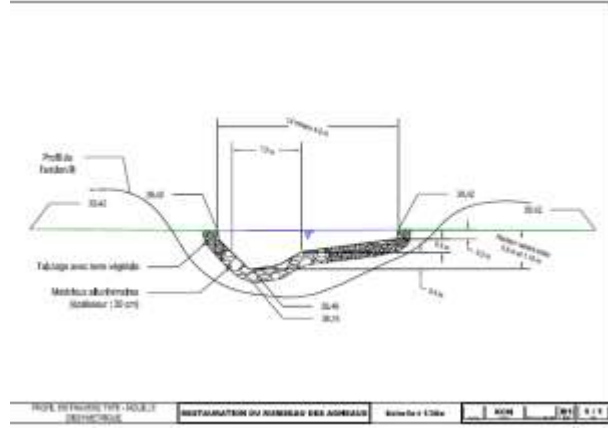
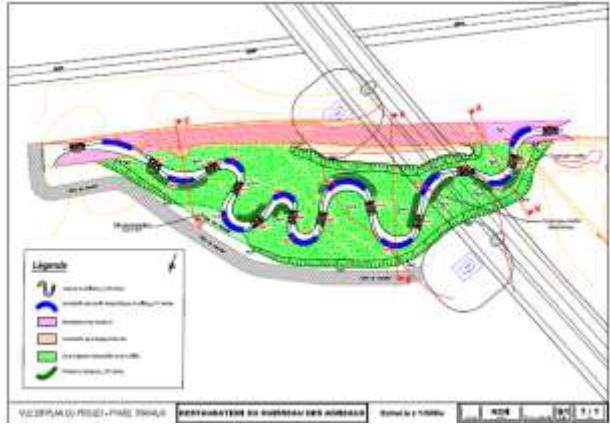
<http://www.tmr-lathus.fr/fichiers/113/105/2015-G%20MOIRIN-Contournement%20etang-SICA%20Choisille%2837%29.pdf>

Mixte : Clain amont 16...)

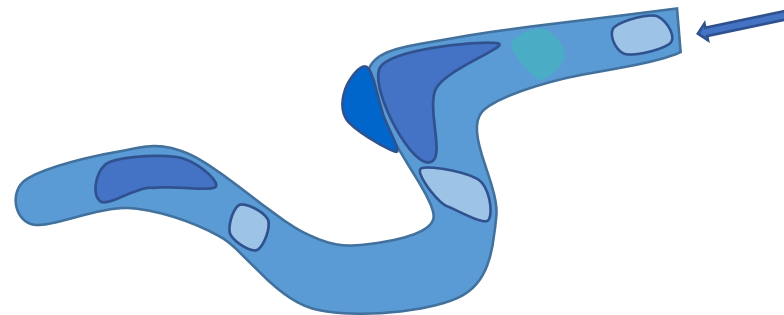
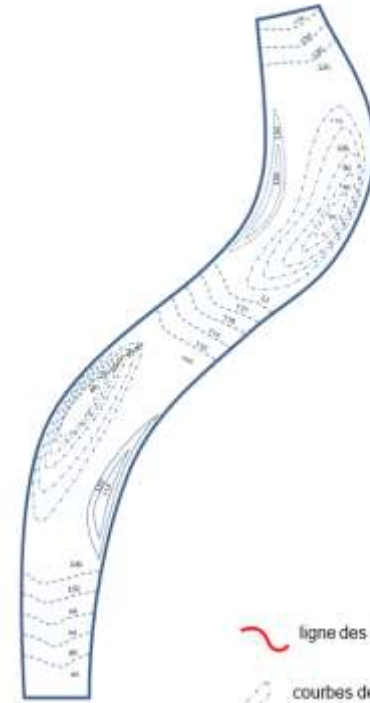
Remblaiement de cuvette avant reméandrage (Manthelan 37, Ménoffe 86...).

...

Plus récemment :



A85, R des Agneaux 37, 2017



Lary Chevanceaux 17 2019



Des REX à exploiter...



Des REX à exploiter,
valoriser...



Marais des Tasdon (17)

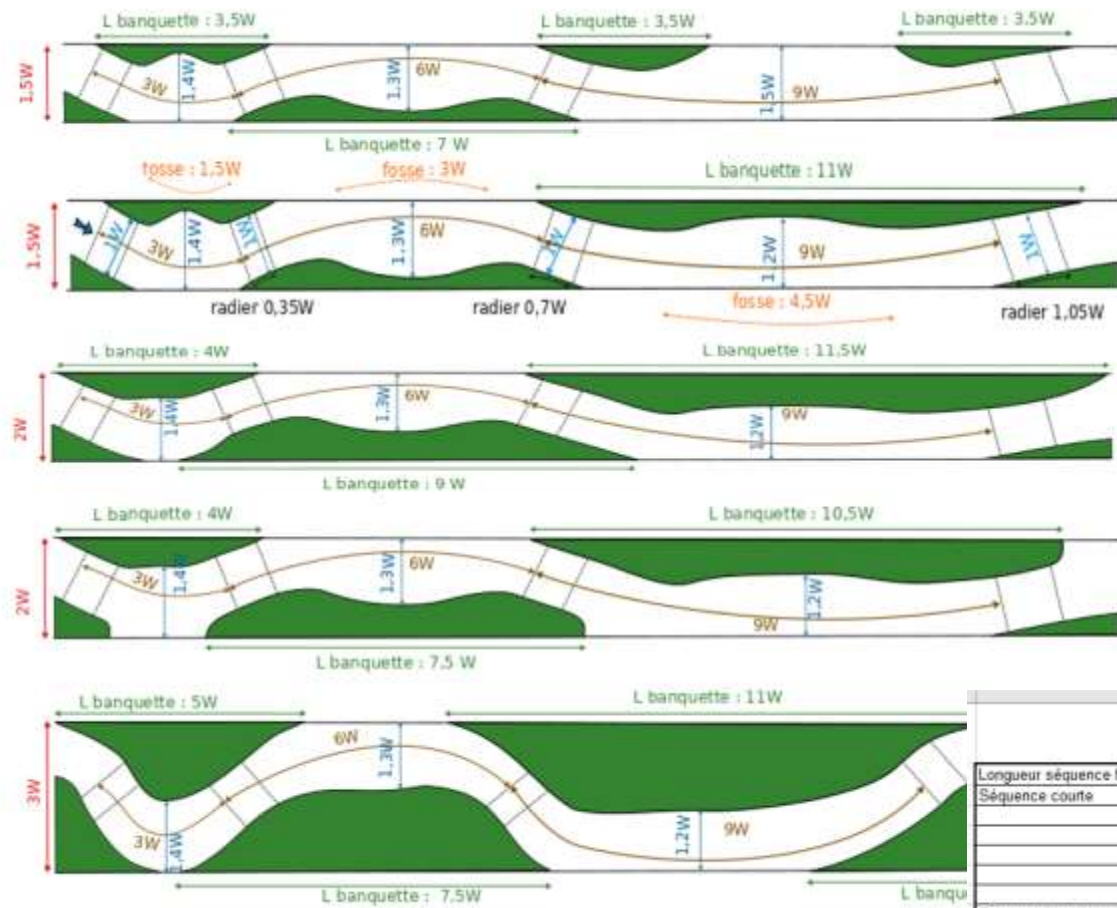
<https://www.youtube.com/watch?v=z7PpHFZ4Yfo>

<https://www.larochelle-tourisme.com/decouvrir/escapades-nature/se-reconnecter-a-la-nature-au-marais-de-tasdon>

Cours d'eau sableux SSM : Saye, Jalle de Tiquetorte (33)

- Vienne (37-86)

- ...



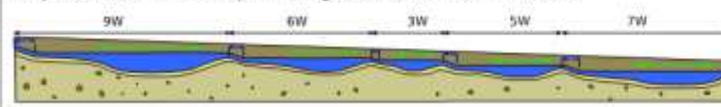
Des outils à finaliser

	L	E	F	G	H	I	J	K
						Formule simplifiée : la pente est répartie uniquement sur les radiers		Formule intégrant une pente (la pente moyenne n'est pas de pente appliquée pour les fosses et les radiers)
Longueur séquence fosse-radier	L séquence (en W)	L séquence en m	Longueur radier (en m)	Longueur fosse (en m)	Dénivelé par radier (en m)		Longueur plat en m	Dénivelé par radier
Séquence courte	3	3,6	1,1	1,8	0,07		0,7	0,06
	3,5	4,2	1,3	2,1	0,08		0,8	0,07
	4	4,8	1,4	2,4	0,09		1,0	0,08
	4,5	5,4	1,6	2,7	0,10		1,1	0,09
	5	6	1,8	3,0	0,11		1,2	0,10
Séquence moyenne	5,5	6,6	2,0	3,3	0,12		1,3	0,11
	6	7,2	2,2	3,6	0,13		1,4	0,12
	6,5	7,8	2,3	3,9	0,14		1,6	0,13
	7	8,4	2,5	4,2	0,15		1,7	0,14
	7,5	9	2,7	4,5	0,16		1,8	0,15
Séquence longue*	8	9,6	2,9	4,8	0,18		1,9	0,16
	8,5	10,2	3,1	5,1	0,19		2,0	0,17
	9	10,8	3,2	5,4	0,20		2,2	0,18
	9,5	11,4	3,4	5,7	0,21		2,3	0,19
	10	12	3,6	6,0	0,22		2,4	0,20
Séquence très longue	10,5	12,6	3,8	6,3	0,23		2,5	0,21
	11	13,2	4,0	6,6	0,24		2,6	0,22
	11,5	13,8	4,1	6,9	0,25		2,8	0,23
	12	14,4	4,3	7,2	0,26		2,9	0,24

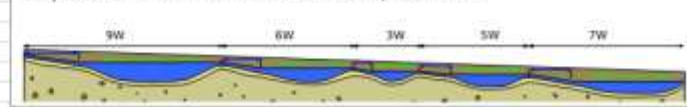
* généralement sur petits cours faiblement sinueux de tête de bassin les longueurs d'arcs sont proches des longueurs d'ondes et dans une gamme de l'ordre de 3 à 9W. Ponctuellement les longueurs d'arcs peuvent atteindre 12W.

Pour cours d'eau très sinueux et méandrique (Si 1,5 et plus), les longueurs d'arc peuvent être de 12 à 20W (parfois plus) : réaliser des faciès intermédiaire (plat plus ou moins courant) en milieu d'arc même hors point d'inflexion du

Croquis 2 : succession de faciès, profil en long avec 10% de radier, 50% de fosse.



Croquis 3 : succession de faciès avec 30% de radiers, 50% de fosses

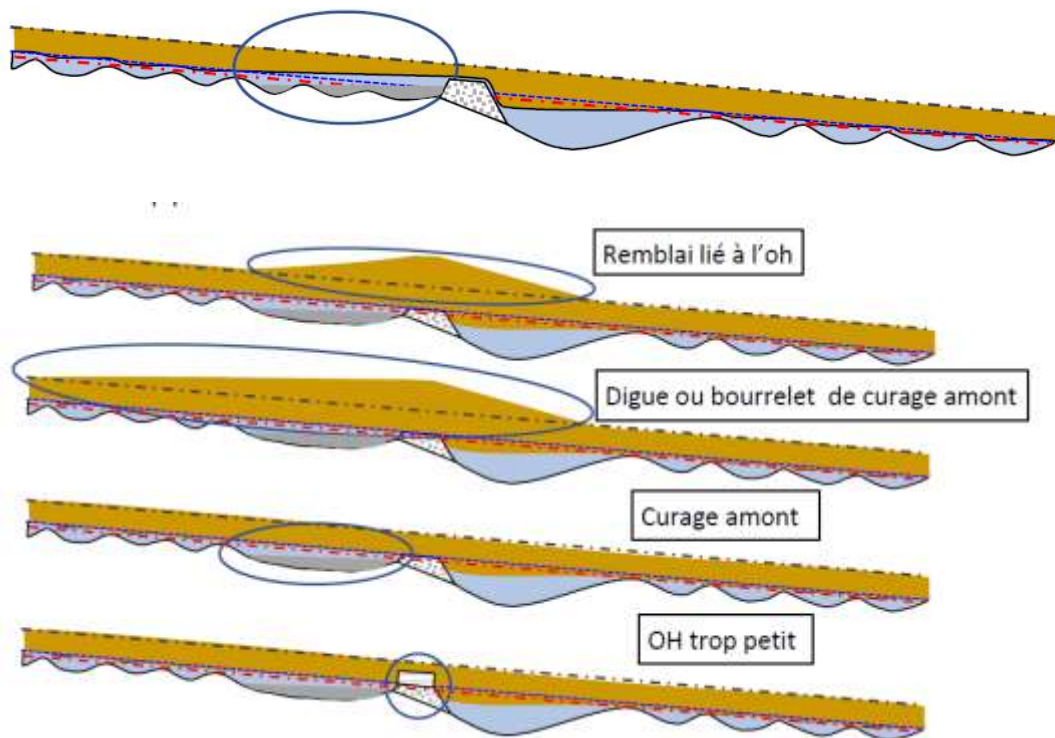


En 2024

1 : Calage altitudinal



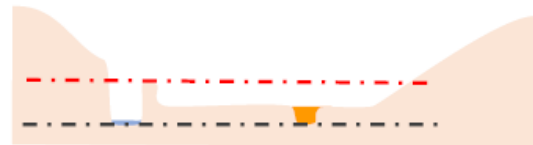
1-a : L'ouvrage est-t-il calé trop haut, y-a-t-il eu une réhausse du radier de l'ouvrage ?



Un mini guide de terrain pour le diagnostic morpho des OH



Cours d'eau déplacé



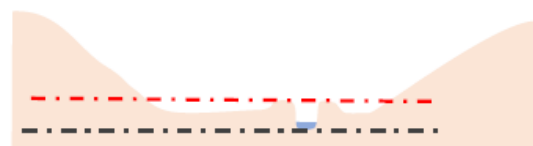
Cours d'eau déplacé et endigué



Cours d'eau déplacé et perché



Cours d'eau déplacé, endigué et incisé



Cours d'eau non déplacé endigué
(ou bourrelets de curage)

En 2025

Un guide plus complet sur la restauration

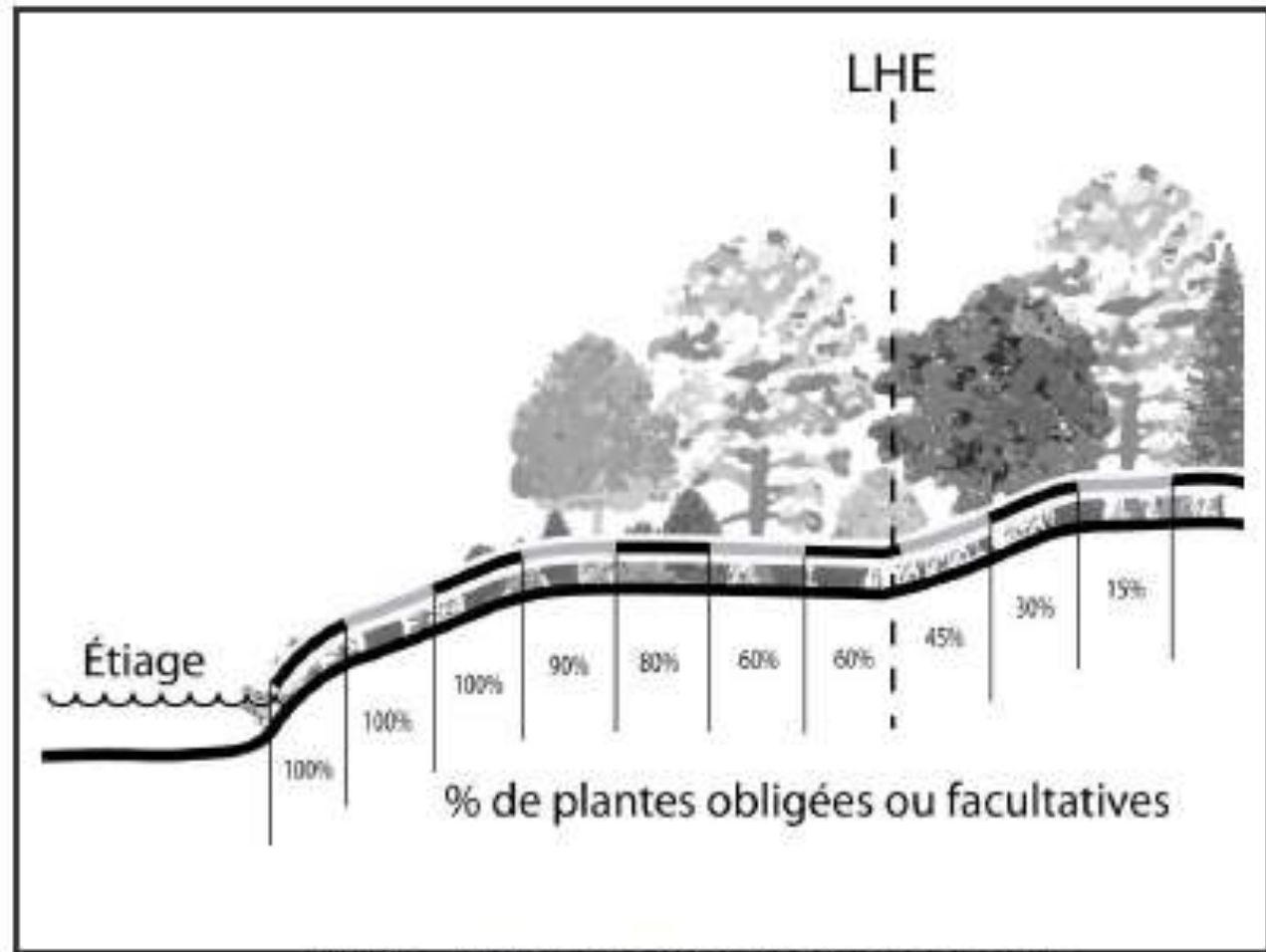


Figure 3 Méthode botanique experte : vue en coupe

<http://banderiveraine.org/determiner-les-caracteristiques-du-site/definir-la-ligne-des-hautes-eaux/>

Des suggestions ???

•Yves-François Le Lay, Paul Arnould and Emeline Comby
[Le castor, un agent en eau trouble. L'exemple du fleuve Rhône](#) [Full text]
The agency of the Rhône Beaver

<https://www.senat.fr/questions/base/2022/qSEQ220327237.html>

de la nappe phréatique. Même les débits importants dans le Rhin, de l'ordre de 3000 m³/s, ne produisent plus qu'un effet limité sur la nappe phréatique. On a essayé de restaurer la dynamique de la nappe phréatique dans le Rhin supérieur avec l'apport de quantité d'eau réduite (le débit réservé du vieux Rhin) : on a essayé par des petits barrages artificiels de la répartir sur l'ensemble de la plaine alluviale. Mais les effets n'ont pas atteint l'ensemble de la plaine. L'inondation due à ces barrages est tout à fait différente d'une inondation naturelle.

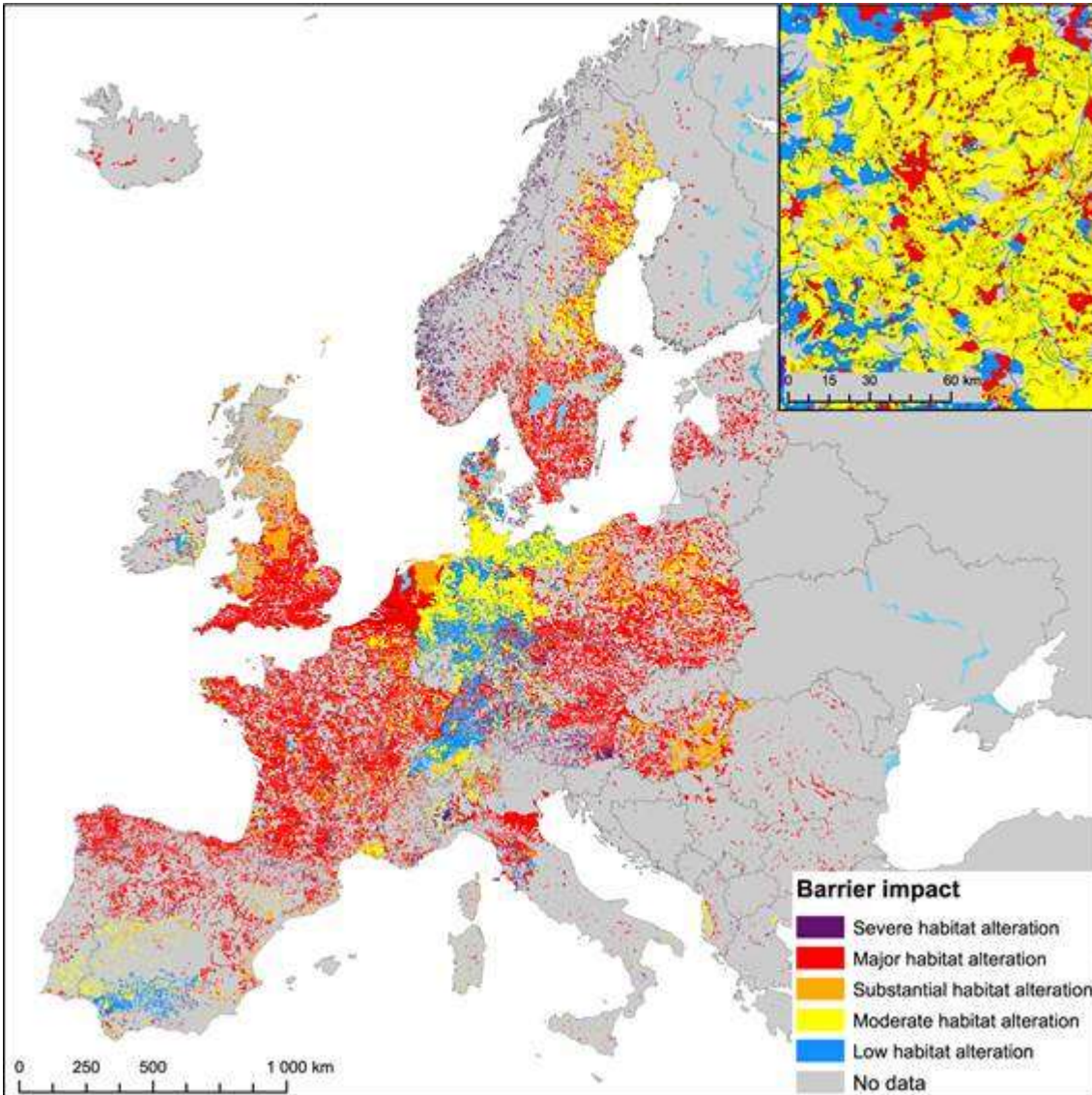
1992

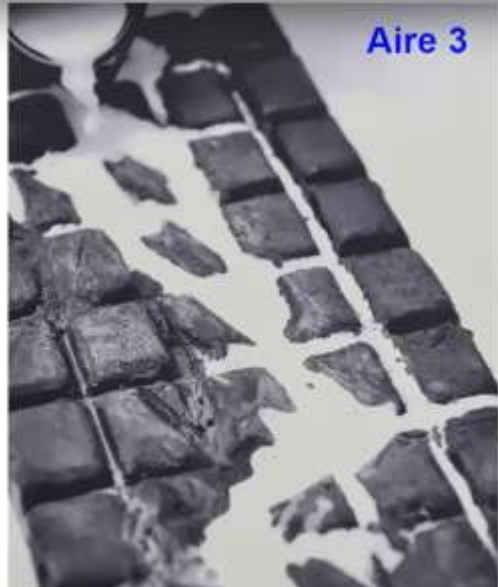
DE LA MAITRISE DES CRUES A LA RENATURATION DES
ZONES INONDABLES DU RHIN SUPERIEUR

Docteur E. DISTER
Auen Institut
Josephstrasse 1
D - 7550 RASTATT

Parasiewicz. P et al., 2023 : Over 200,000 kilometers of free-flowing river habitat in Europe is altered due to impoundments

(Parasiewicz Piotr, Kamila Belka, Małgorzata Łapińska, Karol Ławniczak, Paweł Prus, Mikołaj Adamczyk, Paweł Buras, Jacek Szlakowski, Zbigniew Kaczowski, Kinga Krauze, Joanna O’Keeffe, Katarzyna Suska, Janusz Ligieża, Andreas Melcher, Jesse O’Hanley, Kim Birnie-Gauvin, Kim Aarestrup, Peter E. Jones, Joshua Jones, Carlos Garcia de Leaniz, Jeroen S. Tummers, Sofia Consuegra, Paul Kemp, Hannah Schwedhelm, Zbigniew Popek, Gilles Segura, Sergio Vallesi, Maciej Zalewski & Wiesław Wiśniewolski)

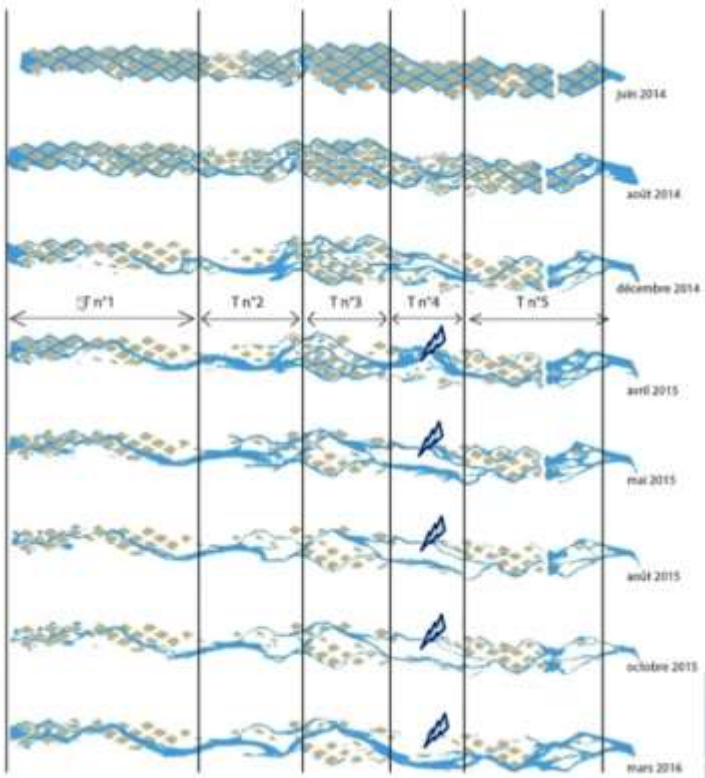




Aire 3



Evolution du lit



Département de l'intérieur et de la mobilité
Service de renaturation des cours d'eau







Importance de la nature des granulats employés

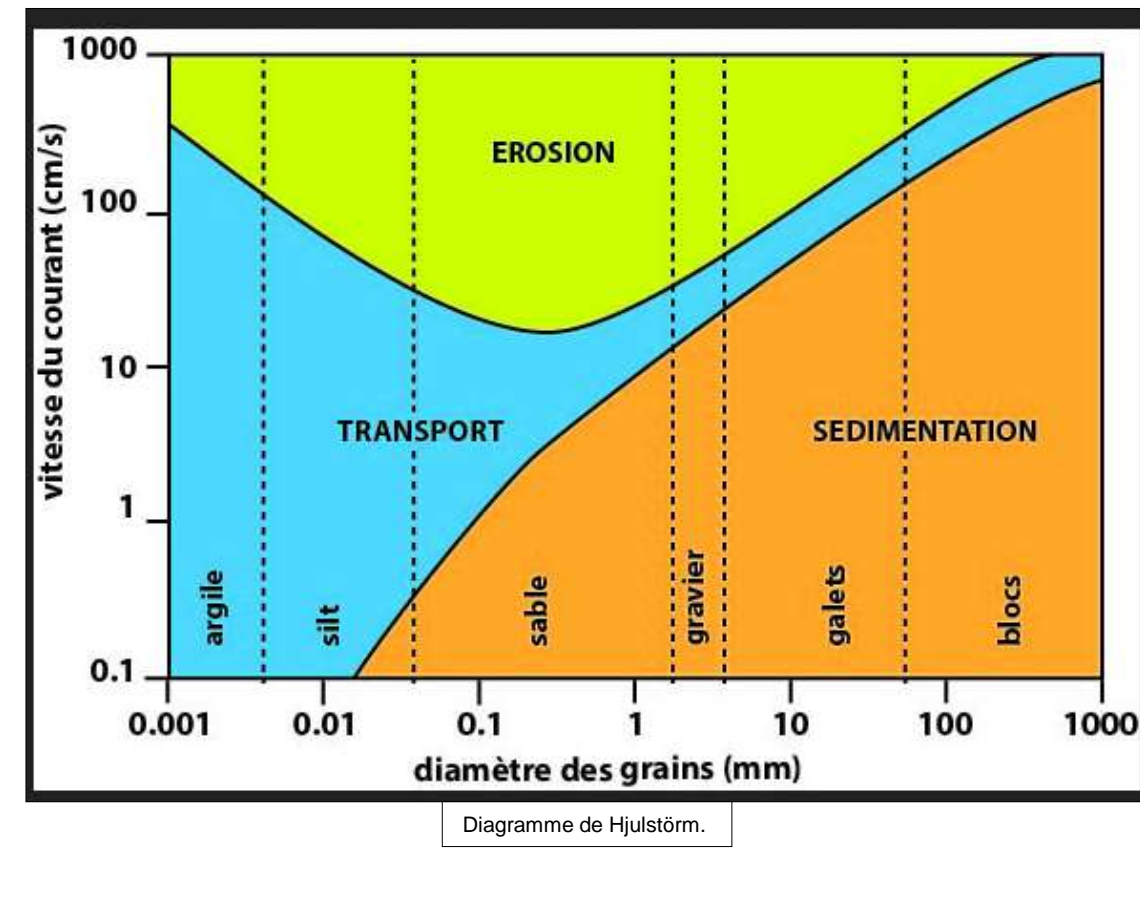
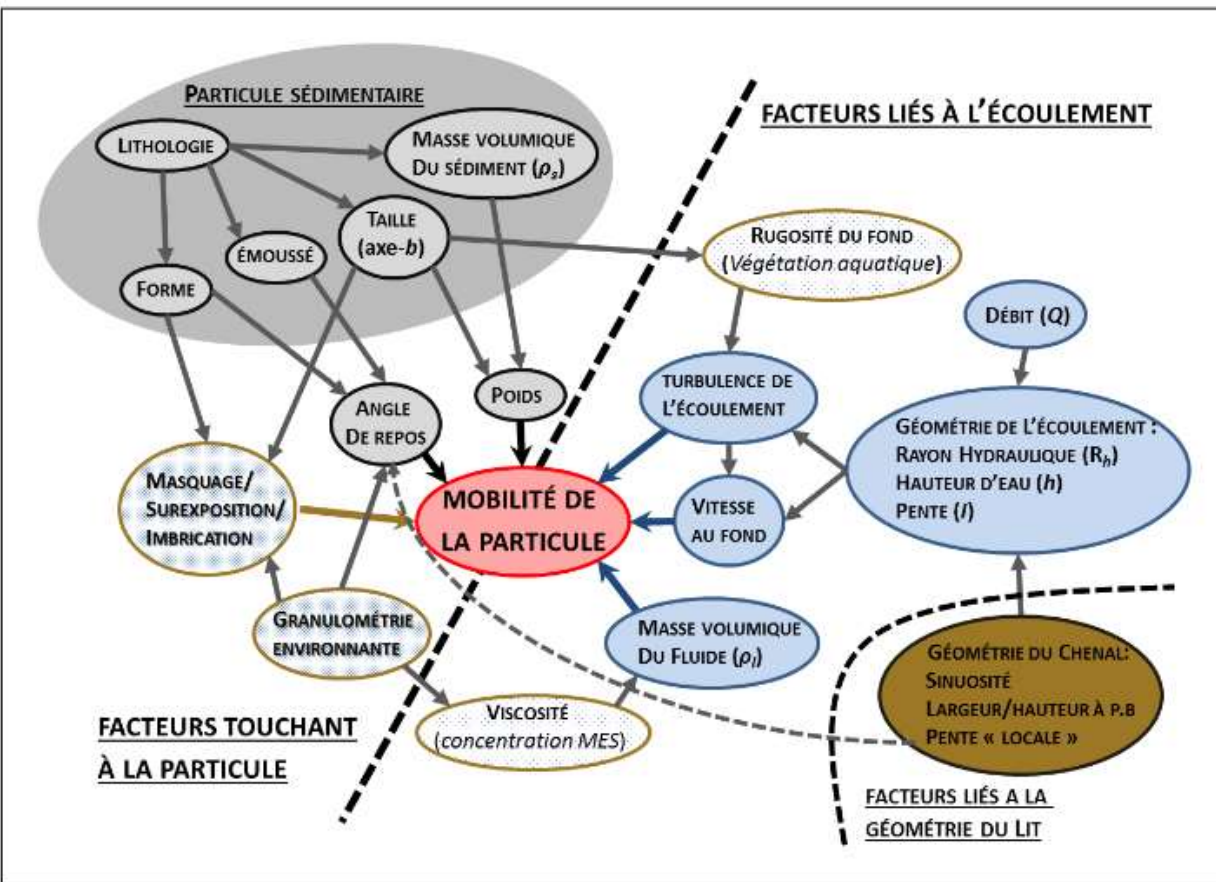


Figure 32. Facteurs qui influencent *in situ* la mise en mouvement et le déplacement d'une particule sédimentaire (modifié d'après Chapuis, 2012).

Mathieu Cassel. Caractérisation des particules dans les lits à galets : expérimentation, développements, méthodologiques et applications *in situ*. Géographie. Université de Lyon, 2017

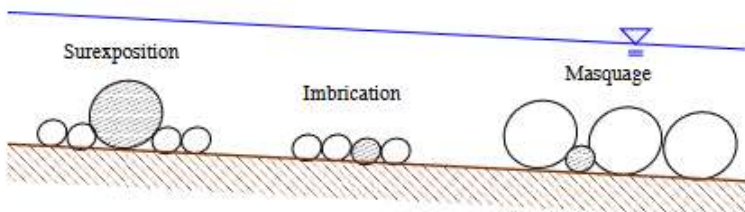


Figure 3.7. Schématisation des principes du masquage et de la surexposition dans l'imbrication des particules.

Parfois grosse difficulté à trouver des granulats adaptés.

Origine géologique, forme des grains, étendue granulométrique, teneur en sédiments fins...

Le bon granulat constitue un facteur majeur (mais pas unique) de la réussite des travaux