



**HAL**  
open science

## Prospective design of constructed porous ramps to trap organic matter during low flows and process it during medium to high flow periods.

Pascal Breil, Philippe Namour

### ► To cite this version:

Pascal Breil, Philippe Namour. Prospective design of constructed porous ramps to trap organic matter during low flows and process it during medium to high flow periods.. 2020. hal-03974344

**HAL Id: hal-03974344**

**<https://hal.inrae.fr/hal-03974344>**

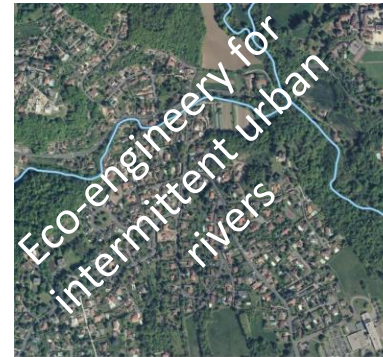
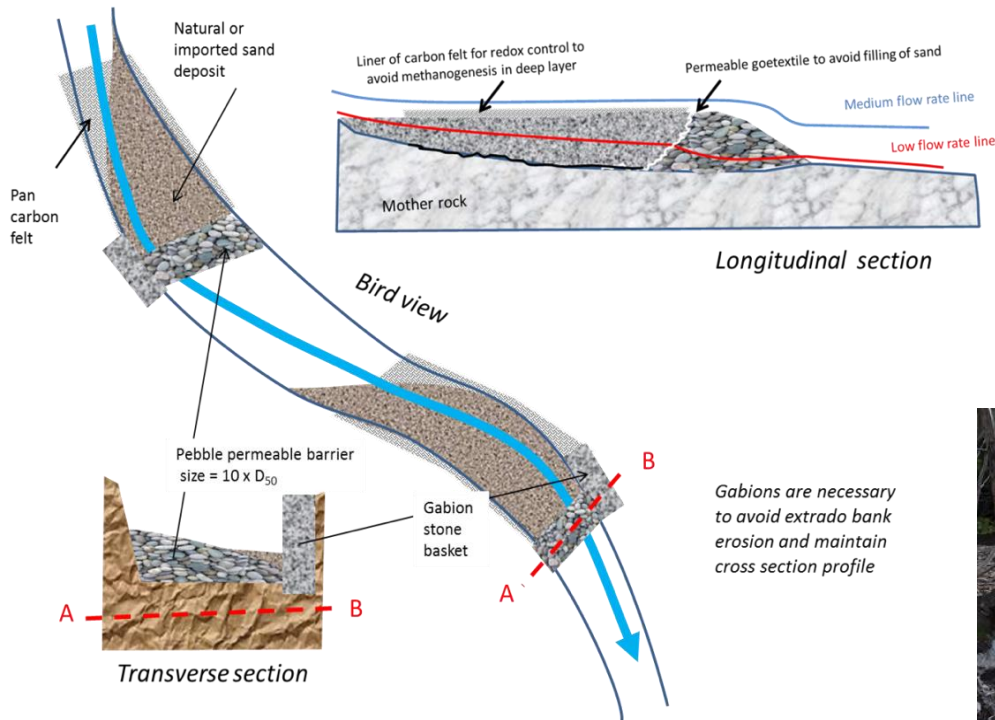
Preprint submitted on 5 Feb 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

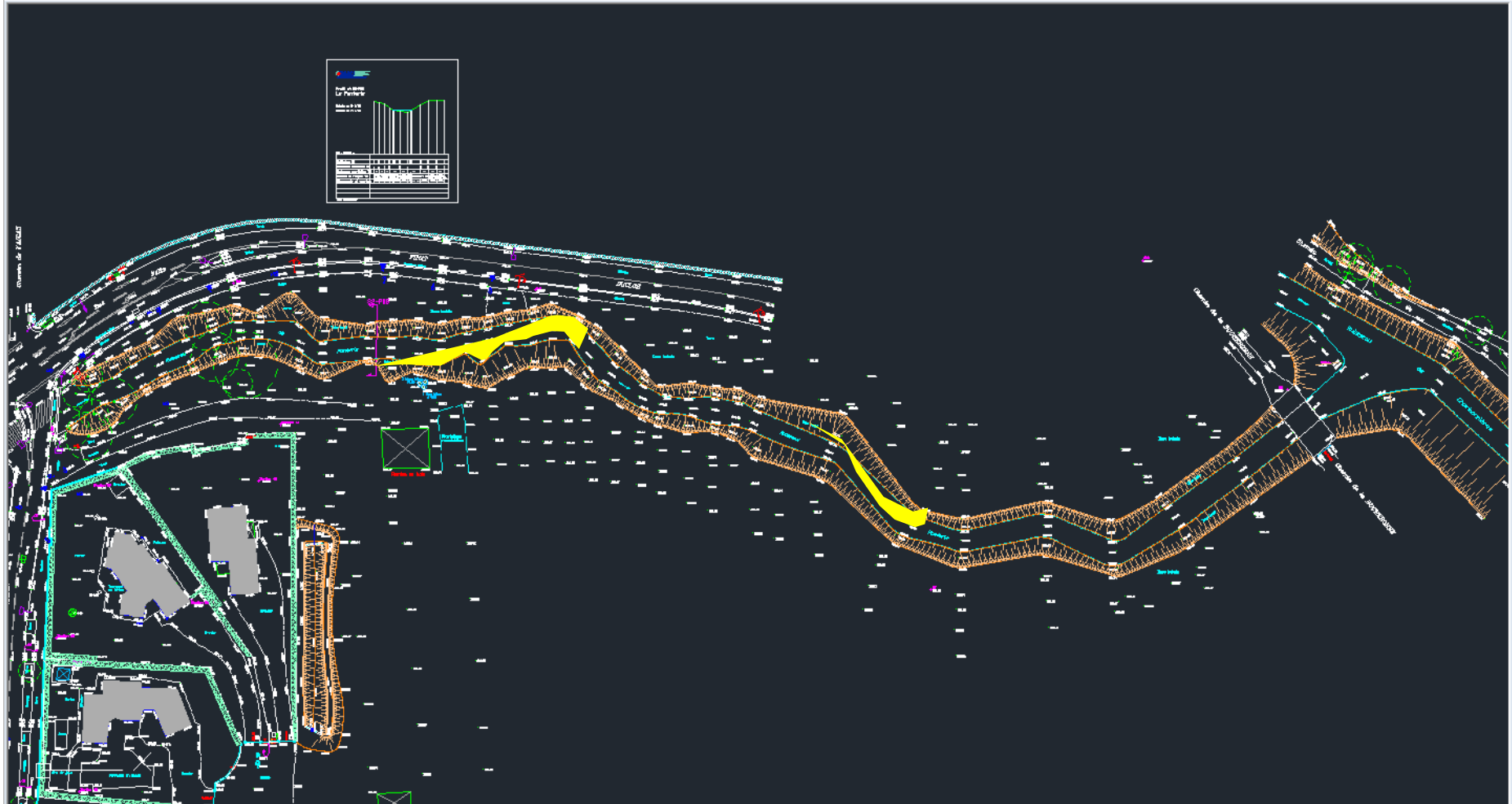
L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Prospective design of constructed porous ramps to trap organic matter during low flows and process it during medium to high flow periods.

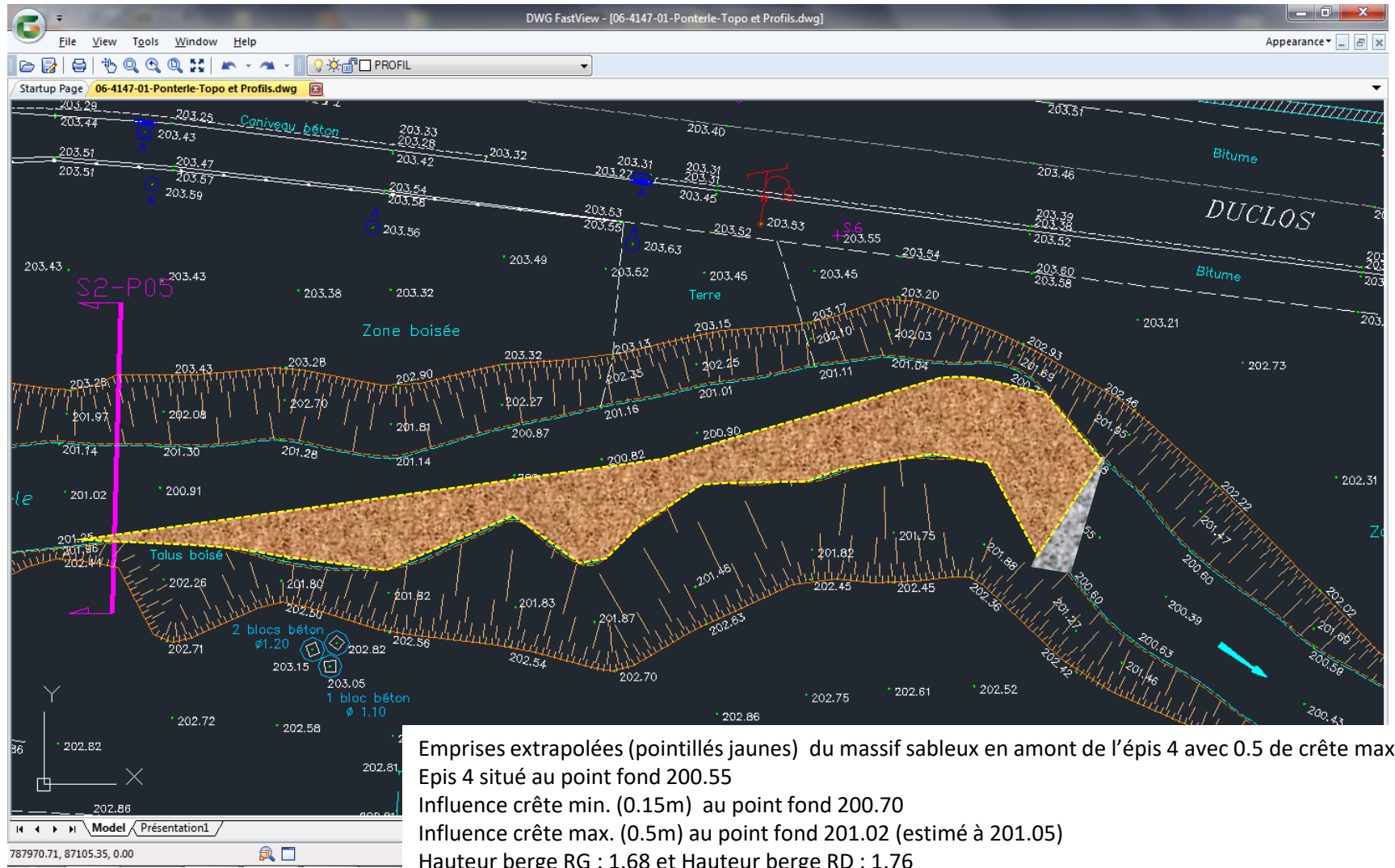
*Principle of constructed porous ramps (P. Breil & Ph. Namour)*



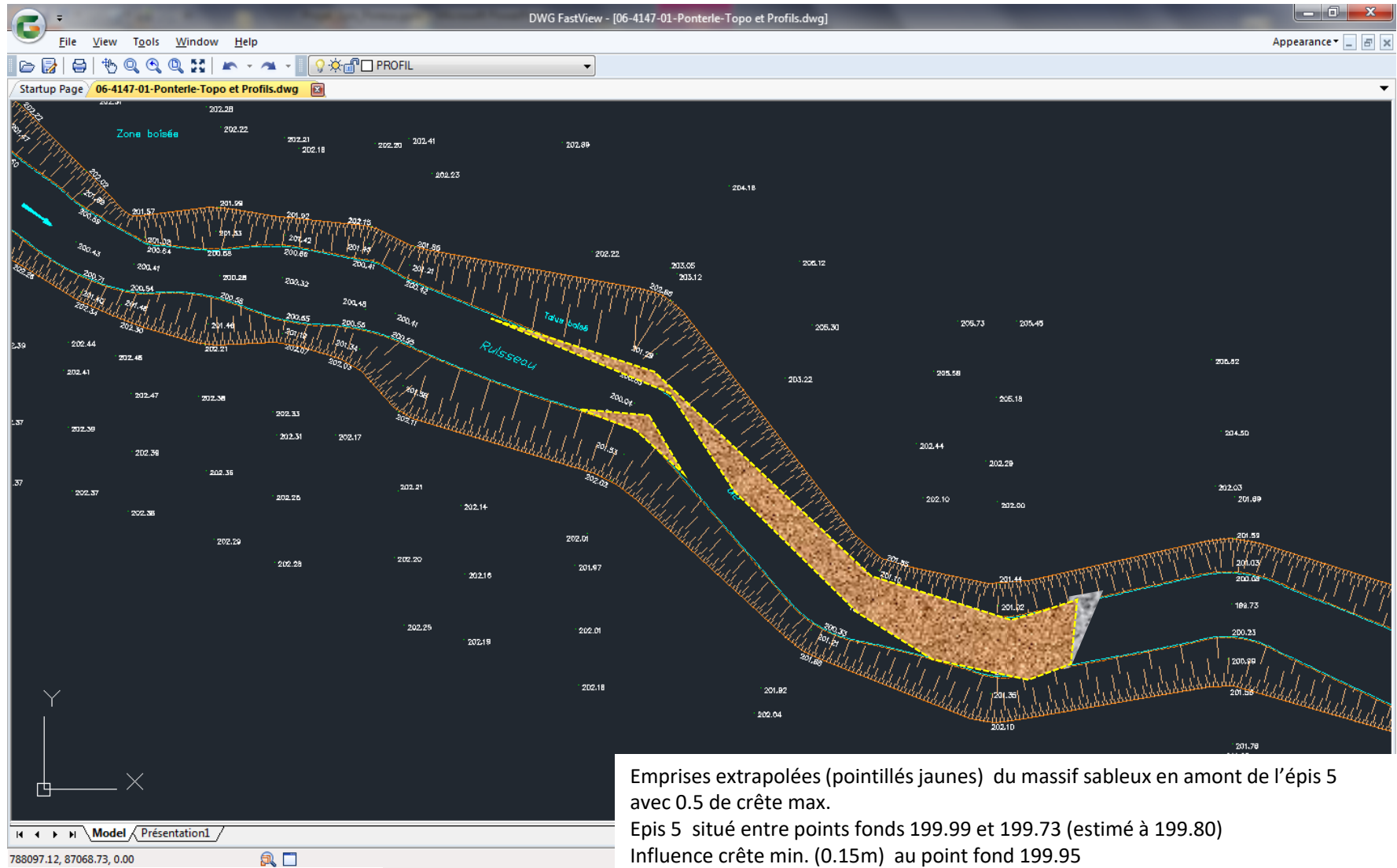
# Topographical feasibility study \_ Global View : downstream scenario – Two potential locations



# Topographical feasibility study \_ Zoom at location 1



# Topographical feasibility study \_ Zoom at location 2



Emprises extrapolées (pointillés jaunes) du massif sableux en amont de l'épis 5 avec 0.5 de crête max.

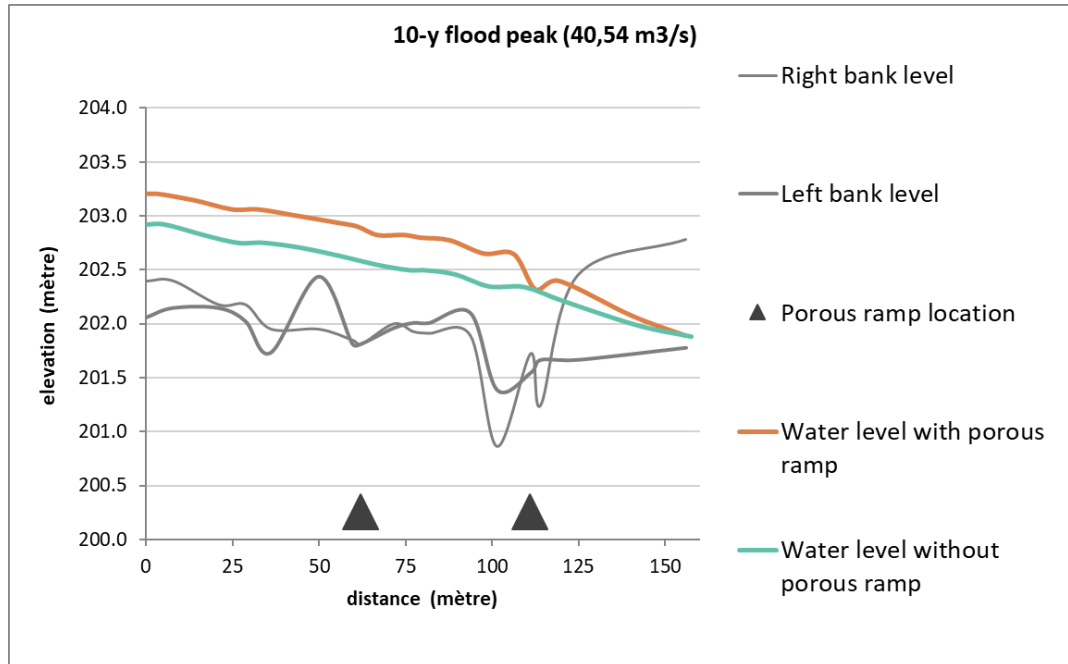
Epis 5 situé entre points fonds 199.99 et 199.73 (estimé à 199.80)

Influence crête min. (0.15m) au point fond 199.95

Influence crête max. (0.5m) entre points fond 200.04 et 200.41 (estimé à 200.30)

Hauteur berge RG : 1.22 et Hauteur berge RD : 1.92

# Field control and hydraulic modeling of the effect of porous ramps on the flooding



The water level rises of 0.2 m on average for the 10y- flood peak but with no consequences at that place which is an expansion area for flooding. There is no sensitive effect on the 100-y flood peak water level.

## Installation of the porous ramp N°1 in September 2019



Shaping of the pebbles brought after excavation of the river bottom by the excavator.



Checking that the dimensions of the porous ramp are respected and inserting the geotextile to prevent the sand from being spun into the pebbles.



Status of ramp 1 in January 2020  
Good holding at floods. Control of sand accumulation (10 to 40 cm) using wooden markers. Effective trapping of pollution with a marked layer of decaying organic matter between 10 and 15 cm.



Status in January 2020 of ramp N°2. The tip of the ramp has been eroded by the floods that occurred between September 2019 and January 2020. This led to the understanding that the chosen location was too high energy for the size of the pebbles. Replacement with larger pebbles planned.



January 2020 - Sand accumulation upstream of ramp 1 and installation of the device for monitoring erosion and deposition heights using wooden stakes equipped with indicator tapes.





Device for measuring the accumulation and erosion of sand upstream of the porous ramp.



Organic matter trapped in the sand accumulated upstream of the porous ramp. Organic matter is in a liquefied state and gives off an odor of decomposition.

Meeting with the river union, the sanitation union and design offices to establish a scientific partnership protocol on the development of innovative solutions to manage urban rain runoff and discharges from sanitation networks in small rivers in the watershed (March 2020).



# Porous ramp...an EcoHydrological NBS

Given the experience accumulated from a field pilot over several years of experiment and considering the proof of concept was done, we decided to test it at a demonstration level. The river basin syndicate accepted to support this first implementation after having discussed its design and suitable location with the local fishing association.

The principle is to trap and adsorb the pollution, carried by the river flow increase during summer storm events. Porous ramps are equipped in their upstream part with a permeable geotextile to block the natural sand transport which accumulates in the upstream. The high porosity of the porous ramp, composed of coarse pebbles, allows water to flow easily through the sand bar. The processes of biodegradation by oxidation and reduction are conditioned by the flow rate of the watercourse. The morphological shaping of the river bed amplifies the natural self-purification capacity in a sector that is heavily polluted by urban discharges during rainy weather.

The porous ramp is an application of the principles of ecohydrology (<http://ecohydrology-ihp.org/demosites/>) which uses the interaction between water flows and biocenoses. The device makes it possible to amplify this dual relationship while taking advantage of the seasonal nature of the watercourse, the sandy nature of its substrate and its hydrological disturbance by urban discharges during rainy weather.

# Extract from press releases on the porous ramp project

# sitif d'autoépuration des cours d'eau en test



Par A.B., le 26 septembre 2019

✉ Découvrez notre newsletter gratuite [Eau](#)

▶ Environnement TV à la  
arbres



Ne perdez pas une minute, Environnement TV en ligne !

Toutes nos vidéos

## Dispositif d'autoépuration des cours d'eau en test

**L'Irstea et le Sagyrç testent sur le Ratier, un cours d'eau qui coule à Tassin-la-Demi-Lune, dans le Rhône, un dispositif d'autoépuration des eaux polluées par les débordements des réseaux d'assainissement.**

L'Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture (Irstea) et le Syndicat mixte d'aménagement et de gestion de l'Yzeron, du Ratier et du Charbonnières (Sagyrç, Rhône) ont installé sur le Ratier, le cours d'eau qui traverse Tassin-la-Demi-Lune, un ensemble d'épis poreux qui favorisent la formation de bancs de sable lors des crues que provoquent de fortes pluies.

Ces accumulations de sable pourront filtrer et ainsi épurer les eaux polluées par les débordements des réseaux d'assainissement. « L'efficacité du dispositif sera évaluée dans le cadre du projet européen de recherche To Ally Technology, Nature and Society for integrated urban water management (Atenas) », explique les deux partenaires.

Dans cette partie de l'ouest lyonnais, les réseaux d'assainissement urbain, qui collectent à la fois les eaux usées et pluviales, présentent des défauts d'étanchéité. Ils drainent aussi une partie des eaux des nappes. Ainsi encombrés, ils débordent en cas de fortes pluies et déversent alors des eaux polluées dans les cours d'eau « sans capacité de dilution », précisent l'Irstea et le Sagyrç, provoquant une pollution chronique.

Favoriser le développement de bactéries

Avec l'objectif de redonner une capacité épuratoire à la rivière, les équipes de l'établissement public et du syndicat mixte ont installé deux épis poreux constitués de gros galets. Ces dispositifs facilitent l'accumulation des sables que véhiculent les crues de la rivière lors d'épisodes orageux, qui se caractérisent par une montée brusque des eaux. Au sein des bancs de sable, des bactéries se développent et assurent la dégradation de la pollution. « Le dispositif n'amplifie pas les inondations et n'empêche pas la circulation des poissons », assurent les partenaires.

« Cette expérimentation constitue un premier essai de transfert de résultat de la recherche testée pendant plusieurs années sur le ruisseau de la Chaudanne, à Grézieu-la-Varenne », présentent l'Irstea et le Sagyrç.

Article issu du magazine Hydroplus n° 252.

Consulter le magazine

Compte :

production@edd.fr



[https://www.environnement-magazine.fr/e-docs/00,01,EC/57/dispositif-autoepuration-des-cours-eau-test\\_620x350.jpg](https://www.environnement-magazine.fr/e-docs/00,01,EC/57/dispositif-autoepuration-des-cours-eau-test_620x350.jpg)

#Climat | #Risques sanitaires | #Air | #Eau | #Sols | #Biotope | #Biodiversité

Rechercher

- parmi nos 20 000 articles
- des centaines de photos
- plus de 300 vidéos

RHÔNE

### Un dispositif d'autoépuration des cours d'eau en test dans l'Ouest lyonnais

2 octobre 2019 Bruno Mortgat



Un dispositif d'autoépuration des cours d'eau en test dans l'Ouest lyonnais L'Irstea et le Sagyrç expérimentent un dispositif innovant d'autoépuration des cours d'eau sur le ruisseau du Ratier, à Tassin la Demi-Lune (Métropole de Lyon). Constitué d'épis poreux, celui-ci favorise la création de bancs de sable filtrants lors des épisodes de crue. Ce contenu est...

RHÔNE

### Des vignes cultivées en agroécologie en Beaujolais

26 septembre 2019 Bruno Mortgat

Nouveau : commandez ici un document de référence

**enviscope**

**TRANSITION ÉNERGIE CLIMAT**  
AUVERGNE-RHÔNE-ALPES

**2019**

ÉNERGIES RENOUVELABLES, INNOVATION, TERRITOIRES





## Tassin-la-Demi-Lune. Irstea teste l'auto-épuration d'un cours d'eau

**P**endant trois ans, le petit cours d'eau du Ratier va faire l'objet d'une expérimentation de la ville de Tassin-la-Demi-Lune et d'Irstea, l'Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture. L'objectif: éviter les débordements et pollutions lors de fortes crues successives à la pluie. Dans l'Ouest lyonnais, cette absence d'écoulement est notamment due à l'ancienneté du réseau d'assainissement, collectant à la fois eaux usées et pluviales. Lors des fortes pluies, les cours d'eau se bouchent, débordent, et polluent. Pour tenter d'y remédier, deux « épis poreux » (sorte de mini-seuils, voir photo) ont été créés pour récolter le sable des crues. Ces épis, constitués de sorte de galets, facilitent la circulation de l'eau polluée



à travers les bancs de sable et l'auto-épuration est alors assurée par les bactéries qui se sont développées dans ces bancs, sans augmenter l'inondation ni empêcher les poissons de circuler. **D.G.**