

---

# VEGETALISATION ET BIODIVERSITE DES BASSINS DE RETENTION DES EAUX PLUVIALES

La conception écologique de bassins

BIOTEC Ingénierie écologique (Lyon)

Métropole Grand Lyon  
28 Novembre 2023



BIOTEC

TROIS DOMAINES D'EXPRESSION  
THREE FIELDS OF EXPERTISE



Restauration morpho-  
écologique et fonctionnelle  
de cours d'eau



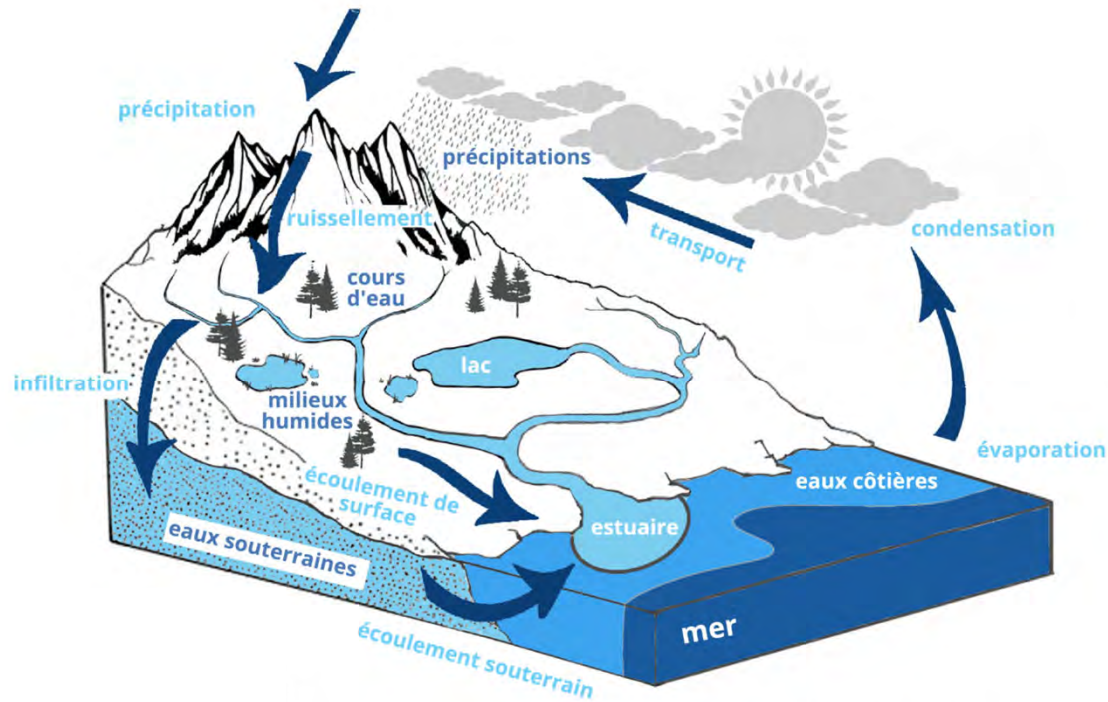
Confortement et valorisation de  
berges au moyen de techniques  
végétales et mixtes



Revitalisation / Création de  
milieux lenticques et humides

## LE GRAND CYCLE DE L'EAU

Généralités



Office International de l'Eau - [CC BY]

La planète Terre est composée à 70% d'eau. Plus de 97 % est salée. Les  $\frac{3}{4}$  des eaux douces restantes sont représentées par la neige et les glaces  $\frac{1}{4}$  de l'eau douce est donc accessible (lacs, rivières, nappes phréatiques, etc.)

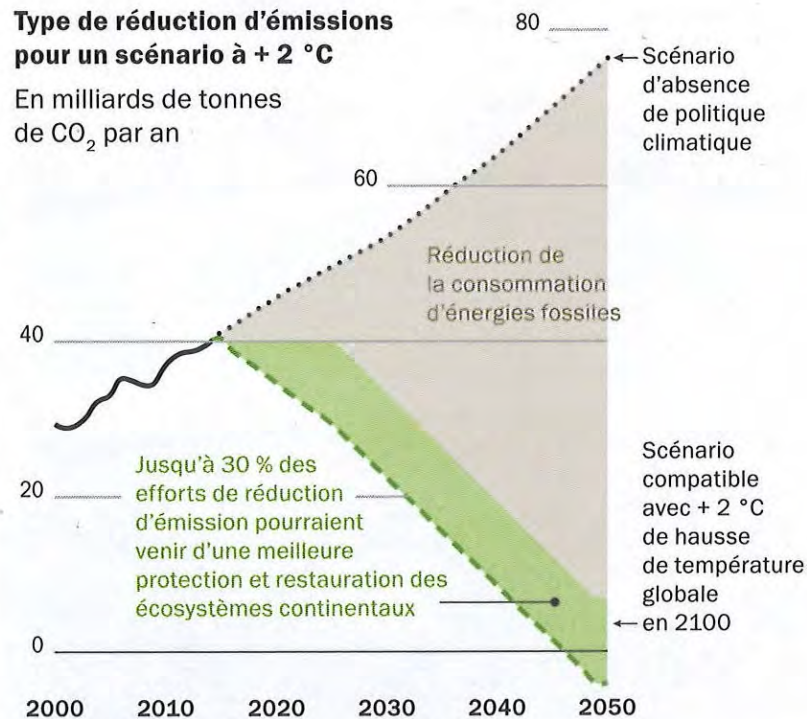
Issues de l'infiltration des eaux de pluie dans le sol, les eaux souterraines représentent la moitié de cette eau douce accessible.

**Cette situation nous oblige.**

## le changement climatique

### Type de réduction d'émissions pour un scénario à + 2 °C

En milliards de tonnes de CO<sub>2</sub> par an



Source : B. W. Griscom et al., « Natural Climate Solutions », *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114 (44), 2017.

### FACTEURS INDIRECTS

- Institutionnels
- Économiques (approvisionnement, production, consommation, inégalités, pauvreté, etc.)
- Démographiques
- Technologiques
- De gouvernance (accords internationaux, etc.)
- Socioculturels (valeurs, normes, croyances, etc.)

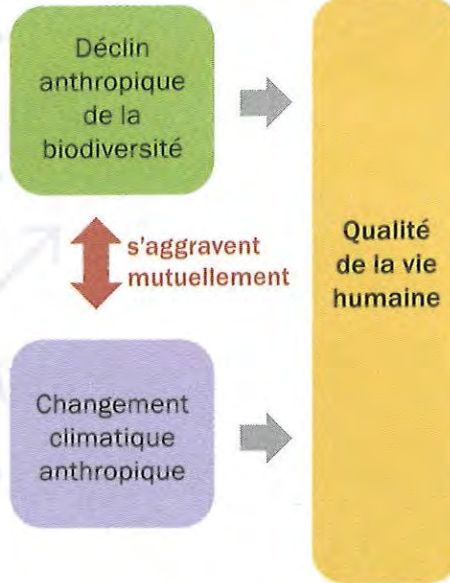
### FACTEURS DIRECTS

- Espèces invasives
- Exploitation directe (pêcheries, forêts, etc.)
- Pollution incluant les combustibles fossiles
- Changement d'utilisation des sols/de la mer (déforestation, pisciculture, etc.)

déterminent...

conduisent à...

et influencent...

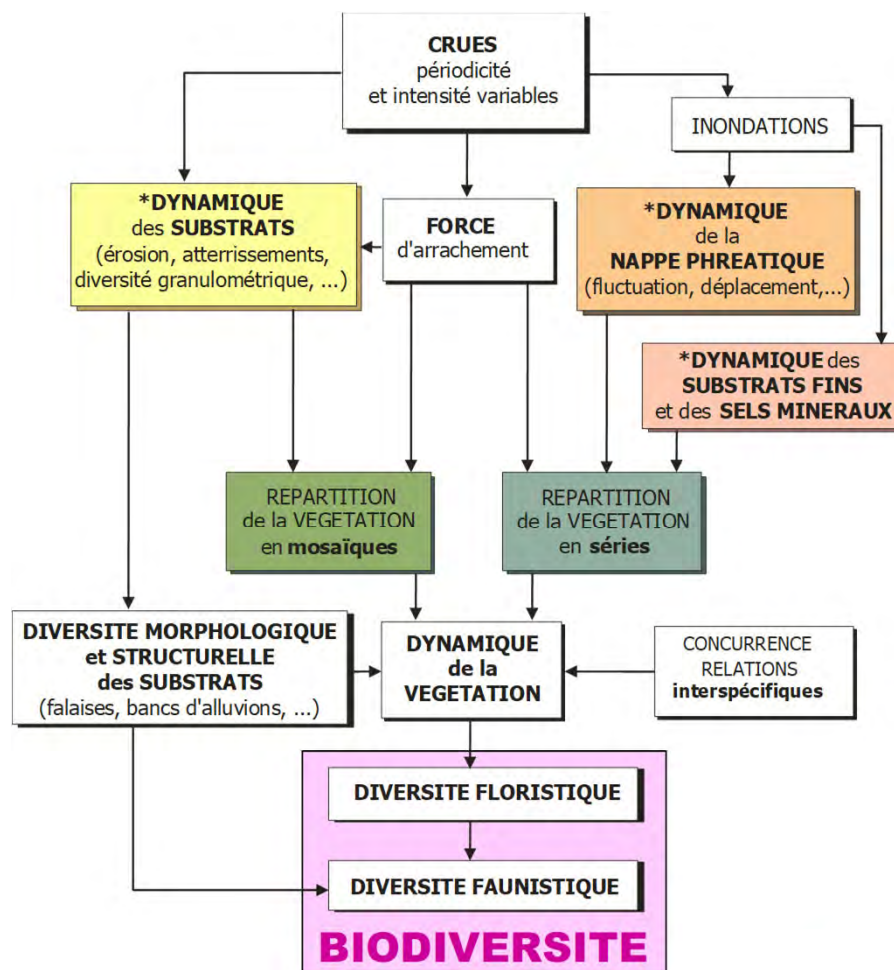


Source : IPBES-IPCC, *Biodiversity and Climate Change, Scientific outcome*, juin 2021.

## MILIEUX AQUATIQUES ET HUMIDES

A propos des conditions favorisant la biodiversité

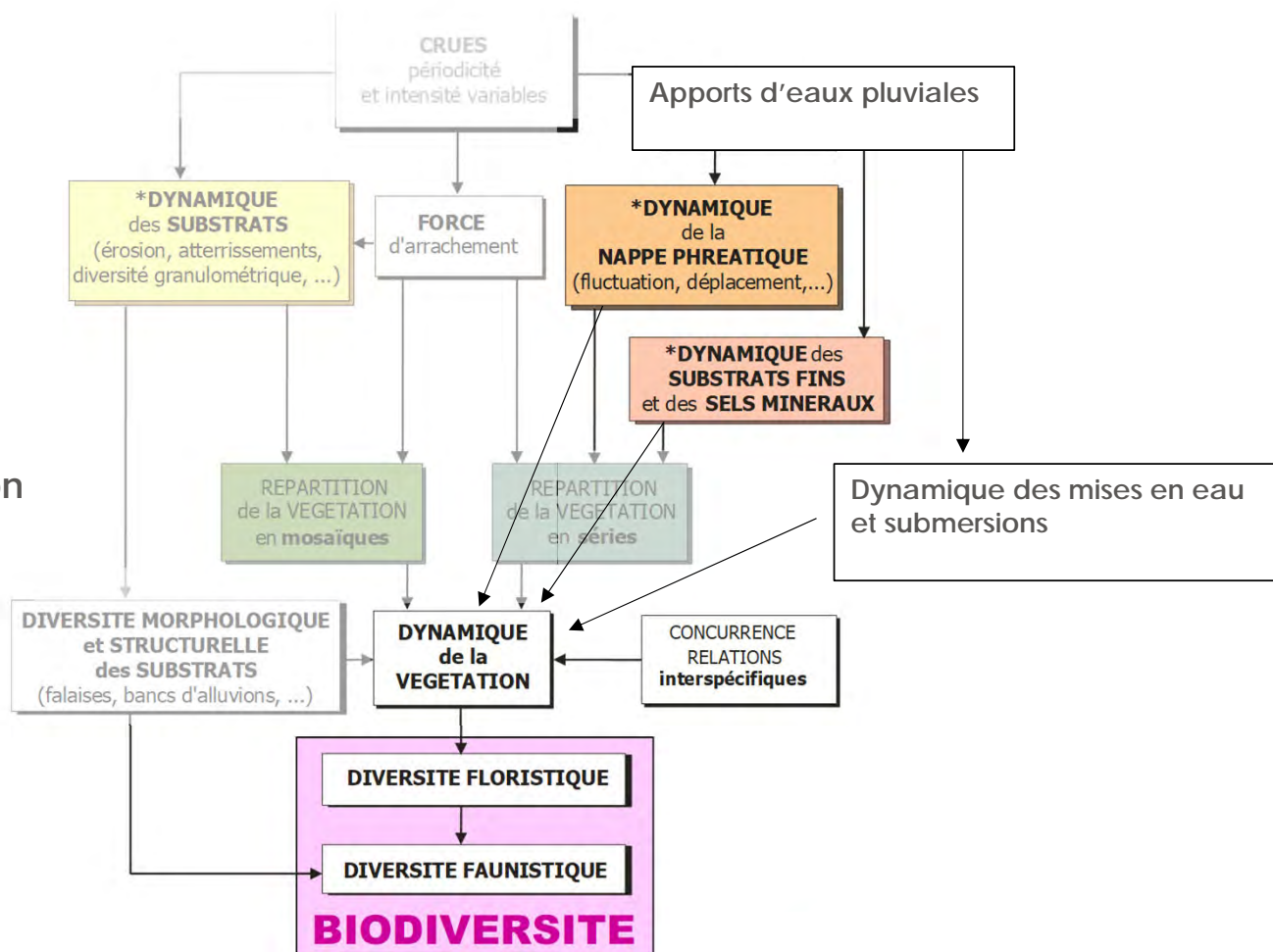
Cas des eaux courantes



## MILIEUX AQUATIQUES ET HUMIDES

A propos des conditions favorisant la biodiversité

Cas des bassins de rétention/ infiltration



---

## Restauration des surfaces de l'ancien lac inférieur de Laubesc à Cessac (Dept. 33)

Effacement du lac inférieur artificiel de Laubesc et recréation d'une mosaïque de milieux humides en fond de vallon, y compris restauration morpho-écologique du ruisseau de Gahet au sein des emprises libérées (département de la Gironde).

**Chantier conduit entre septembre 2014 et avril 2015**, dans un triple objectif de sécurisation du site, de plus-value environnementale, puis de développement de l'accueil du public - Projet ayant été soutenu par le Ministère de l'environnement puis le fond d'investissement pour la biodiversité et la restauration écologique.

Maîtrise d'ouvrage : Syndicat Mixte Eaux et Rivières de l'Entre deux Mers (SMER'E2M)



---

# LAC INFÉRIEUR DE LAUBESC

26.05.2011





---

## LAC INFERIEUR DE LAUBESC

12.11.2014



---

# LAC INFÉRIEUR DE LAUBESC

03.23.2015



# LAC INFÉRIEUR DE LAUBESC

14.04.2015



# LAC INFÉRIEUR DE LAUBESC

27.05.2015



---

# LAC INFÉRIEUR DE LAUBESC

14.10.2015



---

## LAC INFÉRIEUR DE LAUBESC

08.02.2018



## MILIEUX AQUATIQUES ET HUMIDES

A propos des conditions favorisant la biodiversité

Si on admet que la **biodiversité** naît :

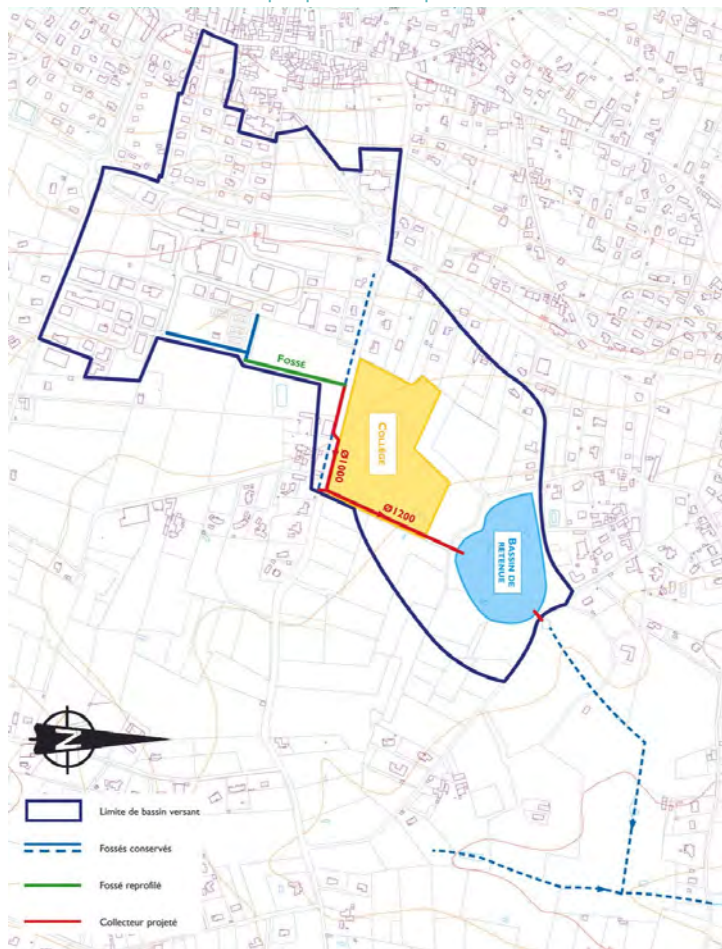
- De l'**hétérogénéité des formes** du support
- De l'**hétérogénéité** altimétrique et **des fréquences de submersion**
- De l'**hétérogénéité des origines des apports hydriques**
- De l'**hétérogénéité des paramètres hydrologiques et hydrauliques** (débits, vitesses, hauteur d'eau)

Alors se pose la question du devenir d'un certain nombre de modèles ou dispositifs de gestion des eaux pluviales



## VEGETALISATION DES BASSINS

Une démarche qui pose la question des ambitions et de l'entretien



### BASSIN DU PONTAY A BRINDAS

Source : INGEDIA et Cabinet Hors CHAMPS, 2005

- Bassin versant de l'Yzeron
- Bassin versant de 40 ha
- Dimensionnement pour 100 ans
- Un bassin de 10 000 m<sup>3</sup>



## VEGETALISATION DES BASSINS

Une démarche qui pose la question des ambitions et de l'entretien



## VEGETALISATION DES BASSINS

Une démarche qui pose la question des ambitions et de l'entretien



2005



2016



2022

---

## VEGETALISATION DES BASSINS

Une démarche qui pose la question des ambitions et de l'entretien

Qu'imagine-t-on quand on parle de végétalisation et de biodiversité ?

Parle-t-on d'espaces paysagers et jardinés ou du « laissé- faire »

Les deux sont possibles, éventuellement sur un même site.

### MAIS IL FAUT

Pour les « ouvrages neufs » :

- que l'ambition soit connue dès la conception pour qu'il n'y ait pas de malentendus et déceptions
- que le gestionnaire ait un entretien éclairé, adapté et différencié (sur un même site et d'un site à l'autre)

Pour les « ouvrages à réaménager »

- que toutes les ambitions initiales soient **rediscutées**, y compris celles liées au risque d'inondation et celles liées à la gestion des pollutions
- que les services d'entretien des ouvrages hydrauliques et des espaces verts adaptent leurs protocoles

## VEGETALISATION DES BASSINS

Une démarche qui pose la question de l'entretien



2011



2019



## VEGETALISATION DES BASSINS

La recherche de solutions simples et pragmatiques



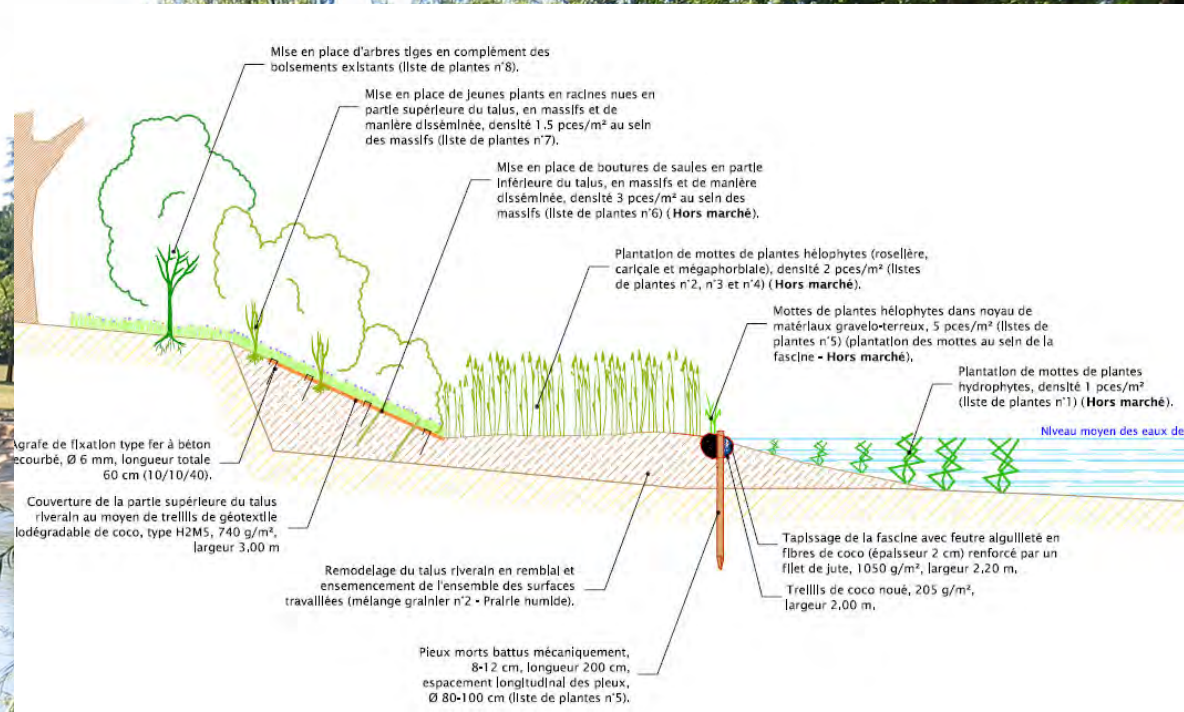
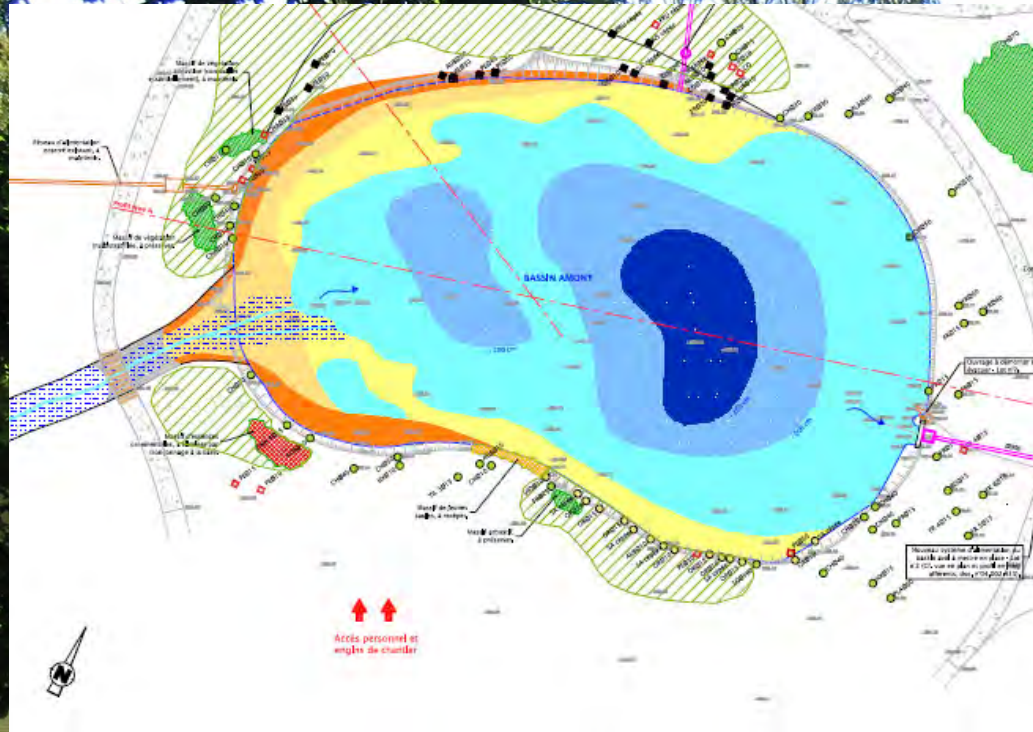
## VEGETALISATION DES BASSINS

La recherche de solutions simples et pragmatiques



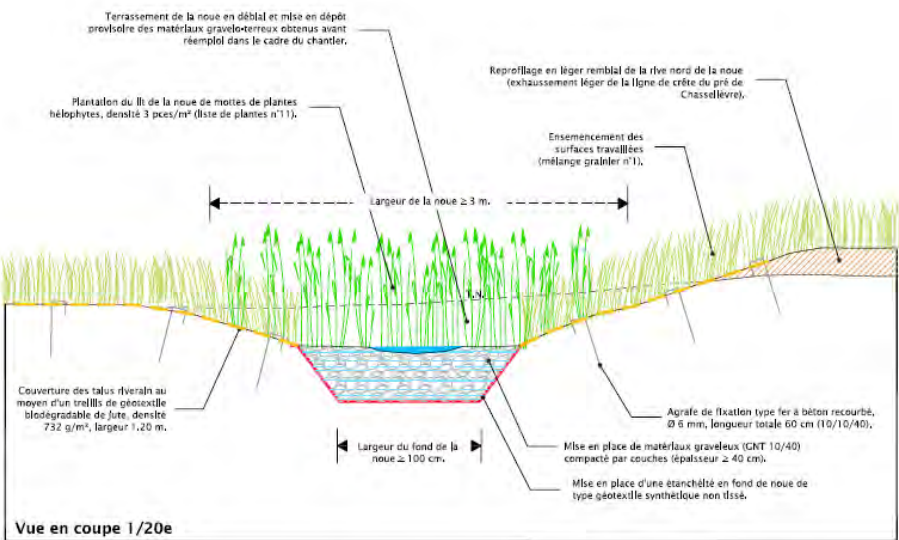
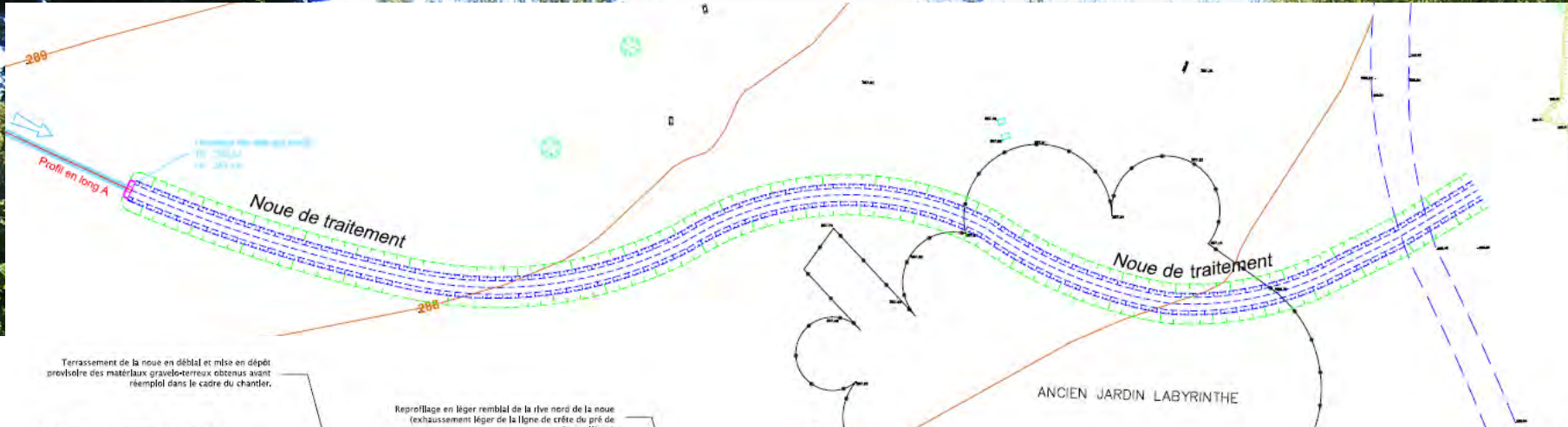
# VEGETALISATION DES BASSINS

La recherche de solutions simples et pragmatiques

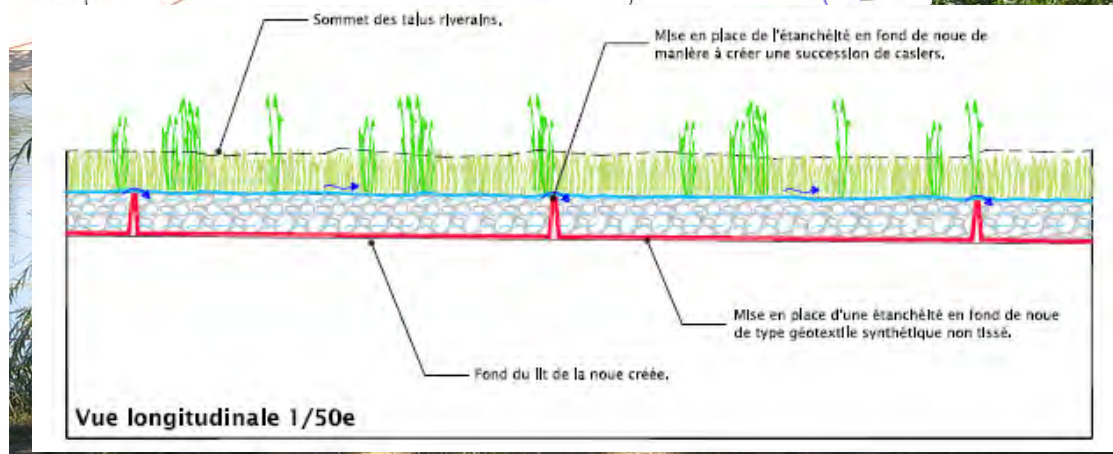


# VEGETALISATION DES BASSINS

La recherche de solutions simples et pragmatiques



Vue en coupe 1/20e



Vue longitudinale 1/50e





## VEGETALISATION DES BASSINS

La recherche de solutions simples et pragmatiques



## Exemple du site de Pirmil-les-Isles à Nantes

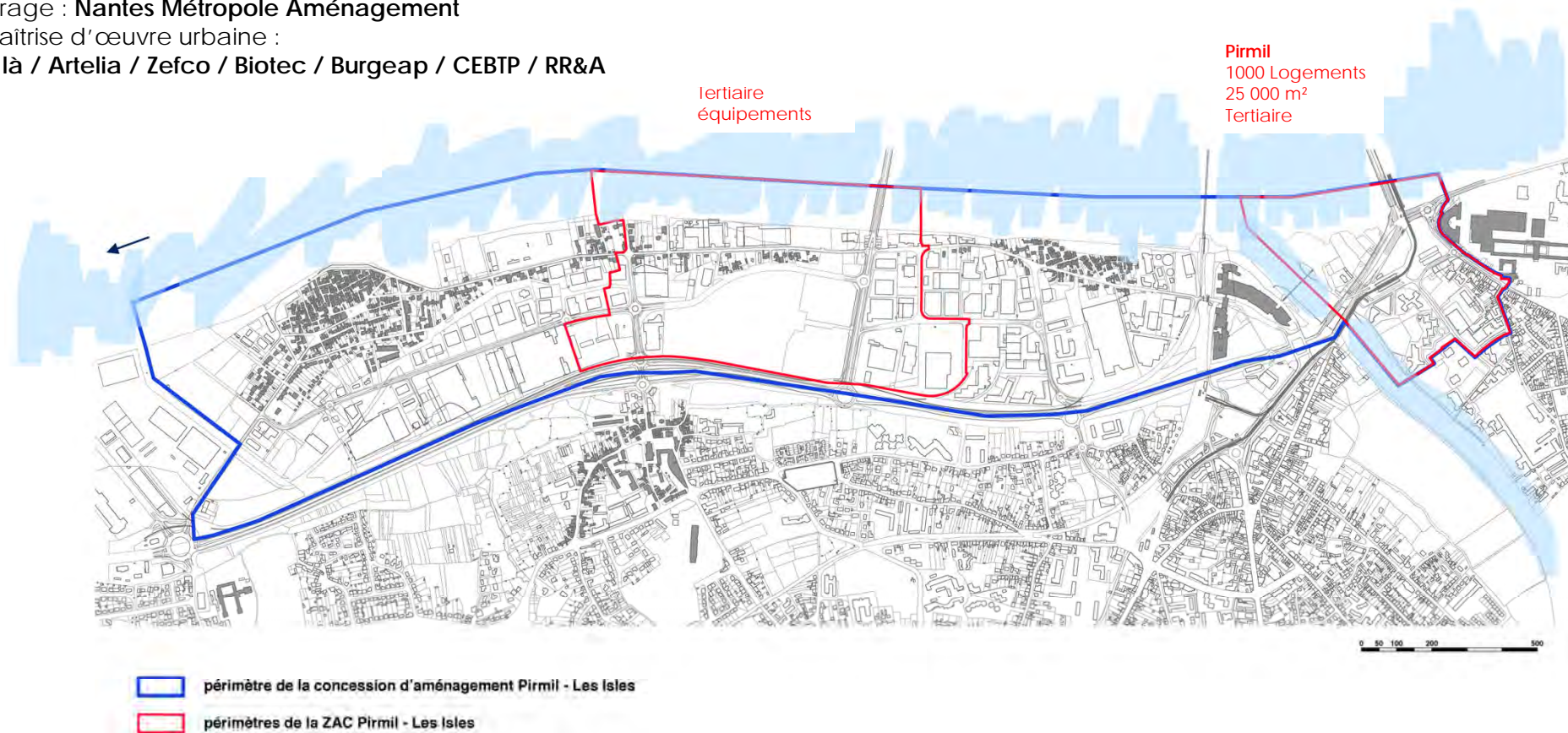
Reconquête des milieux naturels, une opportunité pour la gestion des eaux pluviales

Projet développé sur près de 200 ha sur les territoires de Nantes, Rezé et Bouguenais

Maitre d'ouvrage : Nantes Métropole Aménagement

Equipe de maîtrise d'œuvre urbaine :

Obras / D'Ici là / Artelia / Zefco / Biotec / Burgeap / CEBTP / RR&A



## Exemple du site de Pirmil-les-Isles à Nantes

Reconquête des milieux naturels, une opportunité pour la gestion des eaux pluviales

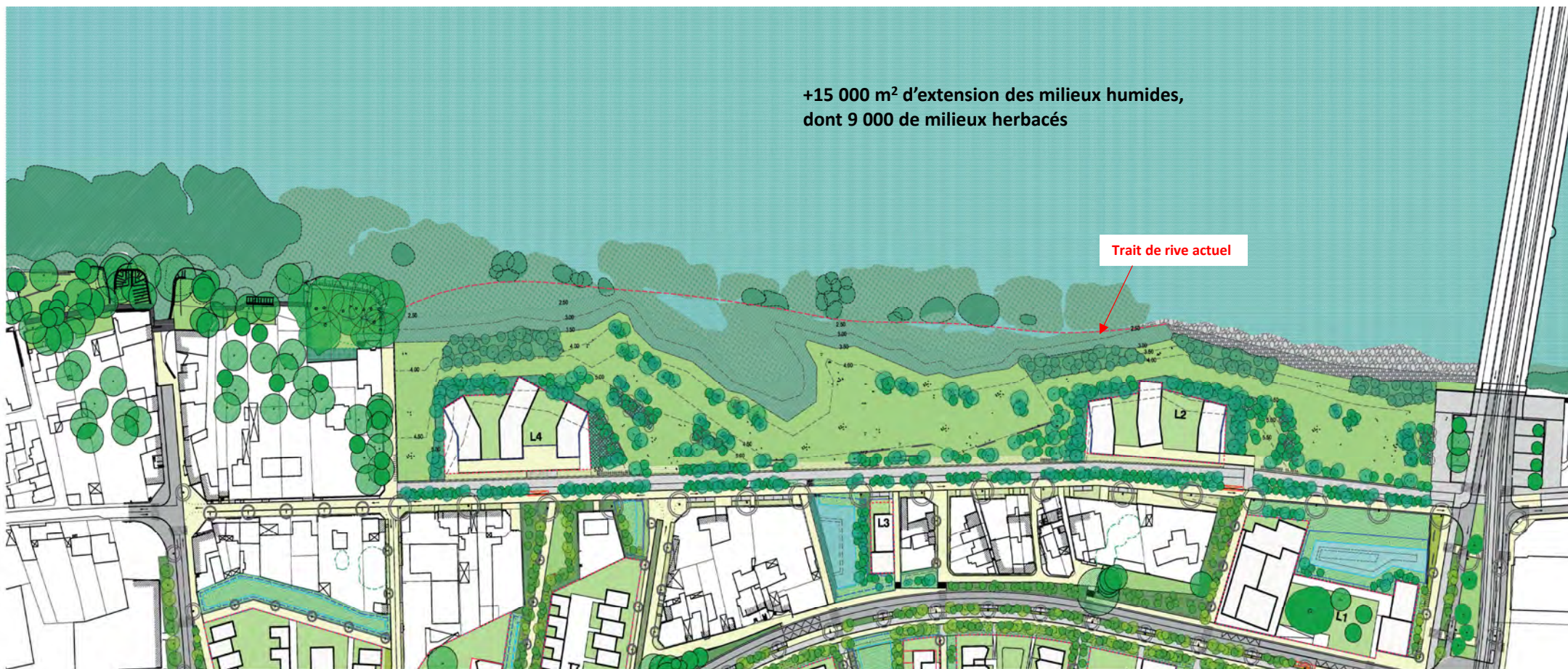
La Loire



Un contexte de renouvellement urbain, aux marges d'un fleuve à la physionomie aujourd'hui « maîtrisée »

## Exemple du site de Pirmil-les-Isles à Nantes

Reconquête des milieux naturels, une opportunité pour la gestion des eaux pluviales

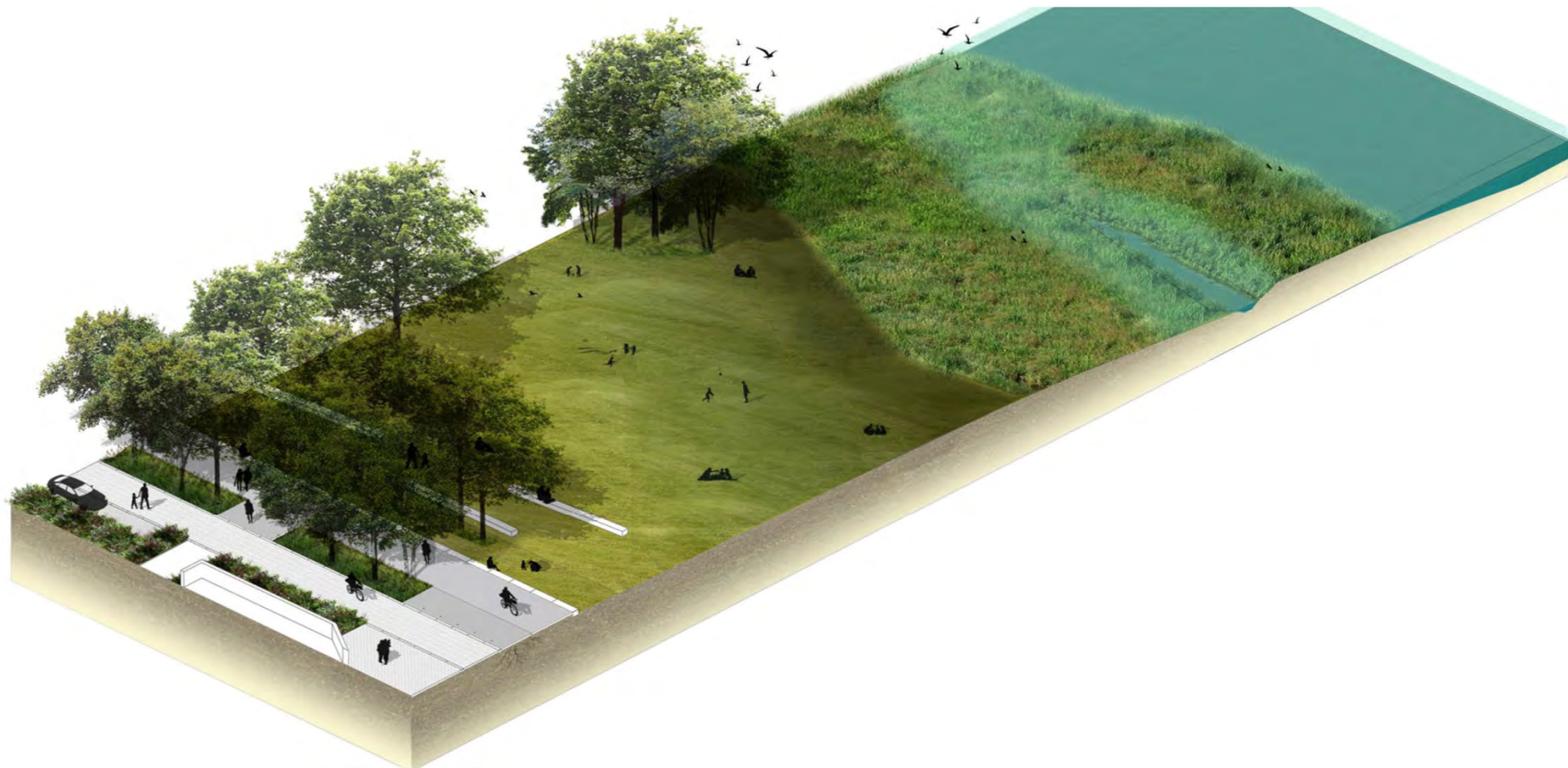


+15 000 m<sup>2</sup> d'extension des milieux humides,  
dont 9 000 de milieux herbacés

Trait de rive actuel

## Exemple du site de Pirmil-les-Isles à Nantes

Reconquête des milieux naturels, une opportunité pour la gestion des eaux pluviales



m

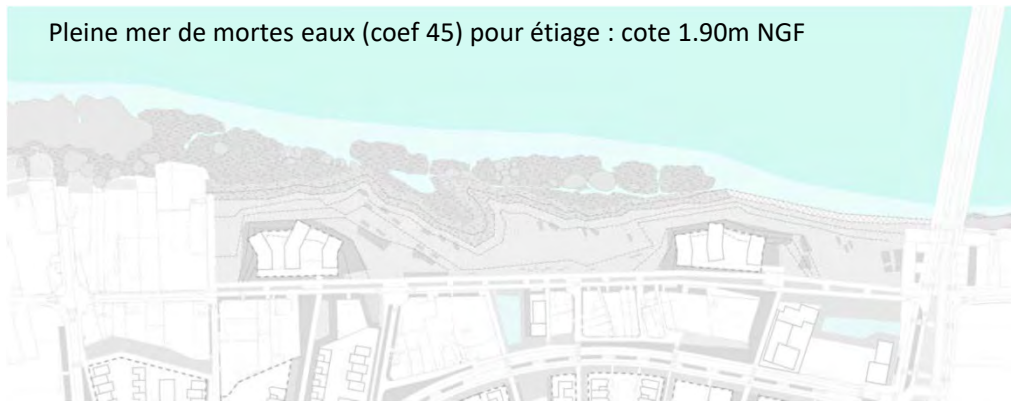
## Exemple du site de Pirmil-les-Isles à Nantes

Accepter l'exposition aux risques et vivre avec les crues

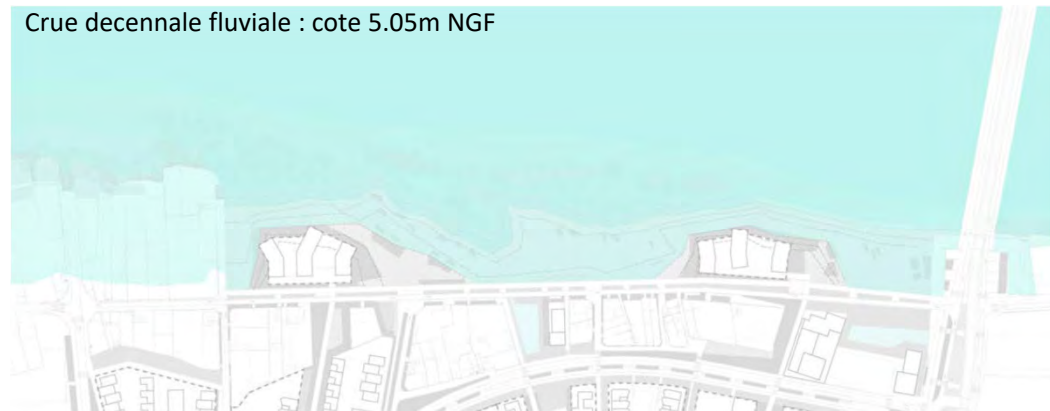
Marée basse (niveau d'eau approximatif)



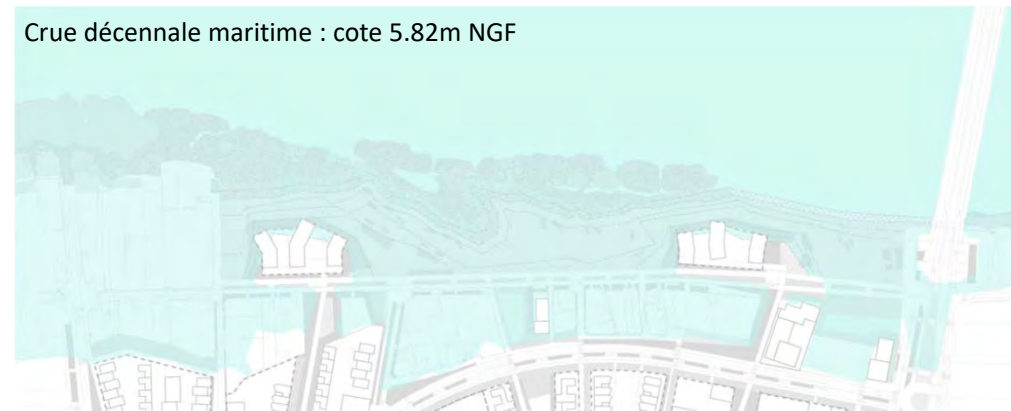
Pleine mer de mortes eaux (coef 45) pour étiage : cote 1.90m NGF



Crue décennale fluviale : cote 5.05m NGF



Crue décennale maritime : cote 5.82m NGF



Les règles constructives peuvent s'adapter

## Exemple du site de Pirmil-les-Isles à Nantes

Une stratégie et des règles qui influencent la gestion des eaux pluviales et les conditions de végétalisation

Pour maîtriser la qualité des rejets au milieu naturel un volume de  $16 \text{ l/m}^2$  imperméabilisé (pluie de 16 mm en 1 heure = période de retour 2 ans) doit être retenu à la source par infiltration ou toute autre technique visant à déconnecter l'eau de pluie des réseaux (évapotranspiration...).

Pour ne pas aggraver le risque d'inondation, le ruissellement généré par une pluie décennale locale doit être stocké sur l'unité foncière du projet et l'excédent d'eau n'ayant pu être infiltré est soumis à une limitation de rejet à un débit de fuite maximum de 3 litres par seconde et par hectare aménagé (le débit de rejet ne peut être fixé

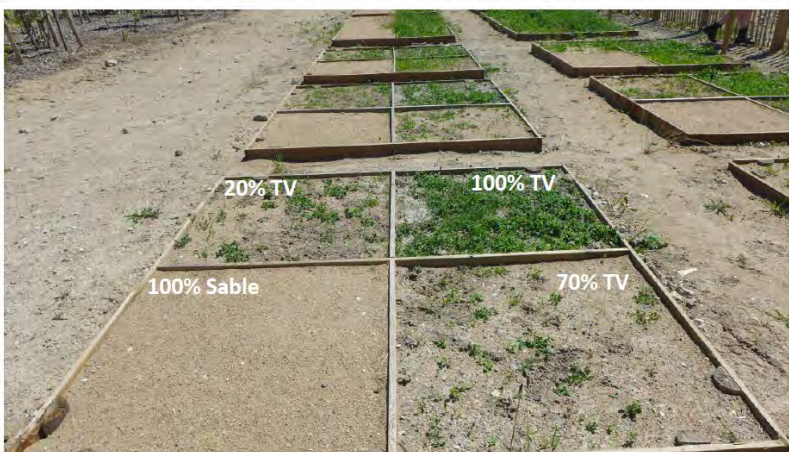
Au-delà d'une pluie décennale et jusqu'à une pluie centennale locale, le ruissellement excédentaire doit être maîtrisé au maximum sur l'unité foncière du projet jusqu'à l'exutoire naturel sans augmenter la vulnérabilité sur l'unité foncière et pour les constructions situées à l'aval. Le ruissellement produit par un événement pluvieux exceptionnel devra pouvoir rejoindre les axes d'écoulements naturels sans obstacle et mise en péril des personnes.

	2020	2021	2022	2023
NB jours $P \geq 1\text{mm}$	135	88	94	108
NB jours $P \geq 5\text{mm}$	66	46	41	51
NB jours $P \geq 10\text{mm}$	30	22	14	24
NB jours $P \geq 20\text{mm}$	8	5	3	5
NB jours $P \geq 30\text{mm}$	0	1	1	1
NB jours $P \geq 50\text{mm}$	0	1	0	0



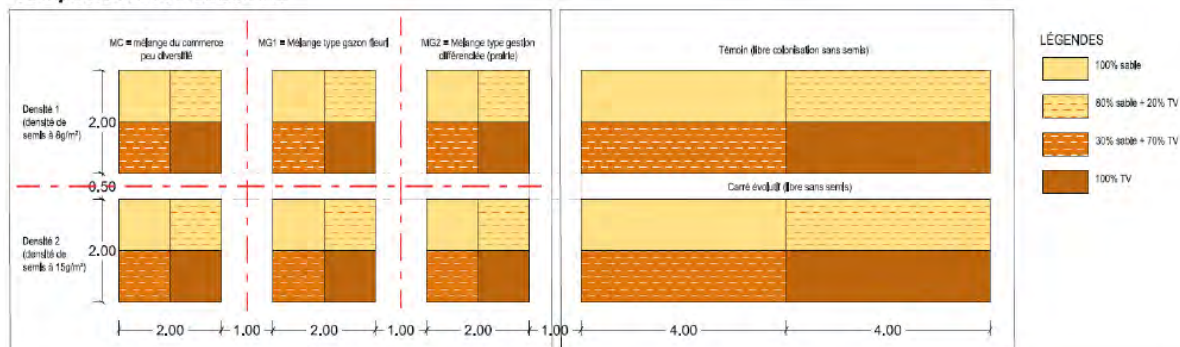
## Exemple du site de Pirmil-les-Isles à Nantes

Les bienfaits de l'expérimentation in situ



Mars 2021

### Tests strate herbacée composition des substrats



MG1 - « Gazon fleuri »



MG2 - « Prairie diversifiée »

Septembre 2021 : après printemps très sec et été arrosé

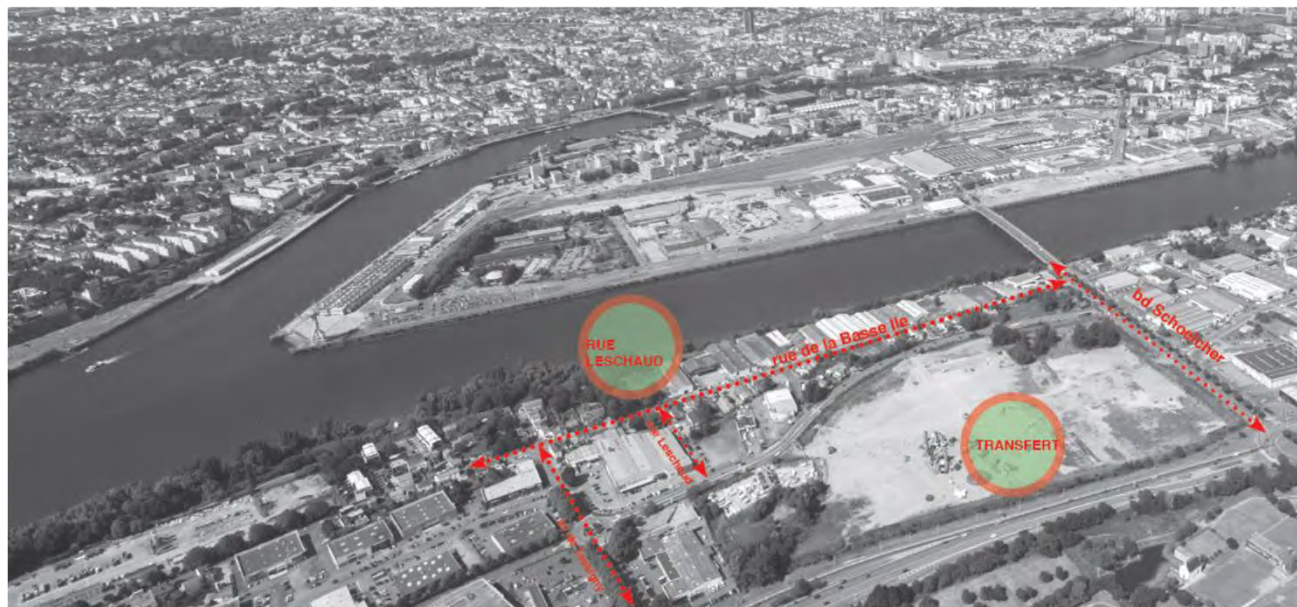


Septembre 2022



## Exemple du site de Pirmil-les-Isles à Nantes

Les bienfaits de l'expérimentation in situ



Les jardins test ont pour vocation de tester en conditions réelles les principes de conception de la ZAC afin de les mettre au point, de les partager et au besoin de les adapter pour les pérenniser. Ils sont conçus comme des jardins de ressources, pédagogiques et techniques, et d'ores et déjà comme des lieux d'usages.

Sur le site de Transfert, il s'agit à la fois de préfigurer les principes de végétalisation de la ZAC, de réaliser des essais sur les mélanges de sol afin de chercher à minimiser les apports de terre et de déterminer les palettes végétales adaptées.

Sur le site de la rue Leschaud / Cale Aubin, l'objectif est de profiter de cet espace pour préfigurer et tester les travaux de profilage de la berge. Cette intervention permet ainsi d'ouvrir les vues, de traiter localement les problèmes d'invasives et de proposer un premier lieu d'usage.

---

## VÉGÉTALISATION DES DISPOSITIFS DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

Proposition de synthèse

La recherche des hétérogénéités de formes et de conditions de mise en eau est un postulat essentiel dans la recherche de la biodiversité.

Cela peut impliquer de remettre en cause des principes de construction et d'équipement des bassins de rétention et infiltration.

D'une manière générale il faut égratigner les dogmes et, parfois, certaines règles et repousser les contraintes et ne pas oublier que chaque cas est unique

Faire avec ce qu'on a en eau, en sol et en espèces indigènes.

Des terrassements ou des équipements simples peuvent apporter des gains très rapidement : penser compliquer mais faire simple...

Très tôt dans la réflexion, l'ambition de restauration (espaces jardinés ou « laisser-faire » ou les deux ) doit être identifiée, cela aura une implication sur la conception des (ré)aménagements, mais surtout sur les perspectives d'entretien. Ce métier devient alors essentiel et nécessite une vraie expertise.

Lorsque cela est possible (espace dédié, temps de travail) il est pertinent et utile de tester les sols et ensemencement in situ et sur plusieurs mois

# VÉGÉTALISATION DES DISPOSITIFS DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

Chaque opération d'aménagement est une opportunité



---

# VEGETALISATION ET BIODIVERSITE DES BASSINS DE RETENTION DES EAUX PLUVIALES

La conception écologique de bassins

Métropole Grand Lyon  
28 Novembre 2023



92, Quai Pierre Scize  
69005 Lyon



04 78 14 06 06



[www.biotec.fr](http://www.biotec.fr)



[biotec@biotec.fr](mailto:biotec@biotec.fr)