

# Du réseau unitaire au lac des Vernes

Un lac de rétention pour réduire le stress hydraulique du cours d'eau récepteur

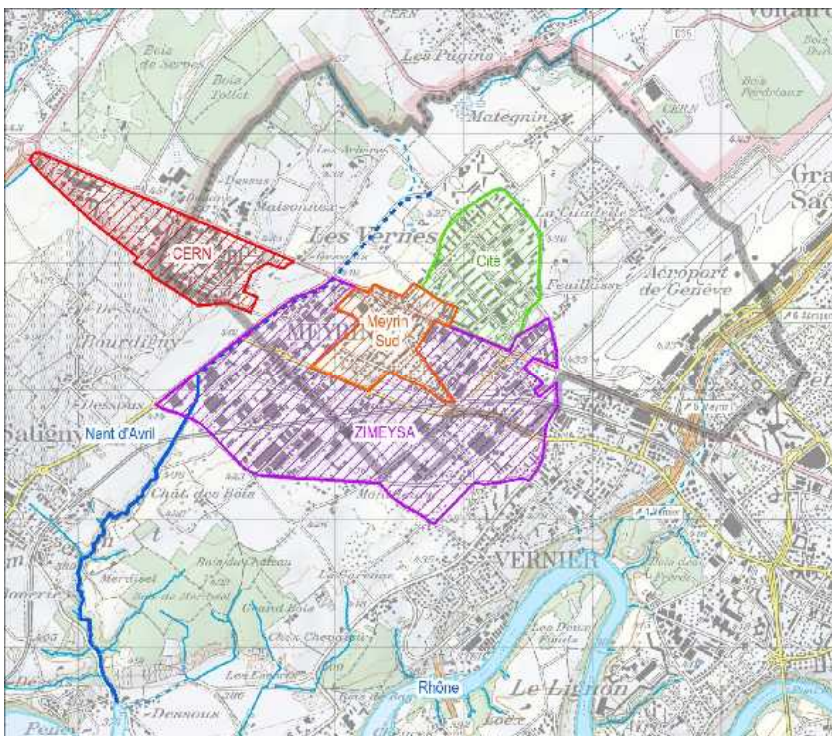
VSA CC-SE du 17 mars 2016



Alain Wyss  
Direction générale de l'eau



## Situation générale - Bassin versant du nant d'Avril supérieur



### Commune de Meyrin

- 9.95 km<sup>2</sup>
- ~21'000 habitants
- ~ 25'000 emplois

### Assainissement

- Cité : ~ 75 ha
- Meyrin-Sud : ~ 55 ha
- ZIMEYSA : ~ 305 ha
- CERN : ~ 65 ha

### Milieu récepteur

- Nant d'Avril : haut potentiel écologique



# Cité de Meyrin - Etat hydraulique 1990

**Légende :**  
 - A surface libre - pas de risques d'inondations  
 - En charge - peu de risques d'inondation des sous-sols  
 - En charge - risques d'inondation des sous-sols  
 - En charge - risques d'inondations jusqu'au niveau du terrain



## Cité de Meyrin

- Système unitaire (~1960)
  - Mise en charge généralisée (T = 10 ans)
  - Risques d'inondations
- Déversoir d'orages Mn 4
  - 5 surverses / an
  - 1'000 m<sup>3</sup> déversés / an
- Déversoir d'orages Sy 1
  - 16 surverses / an
  - 19'000 m<sup>3</sup> déversés / an

## ZI de la Zimeysa

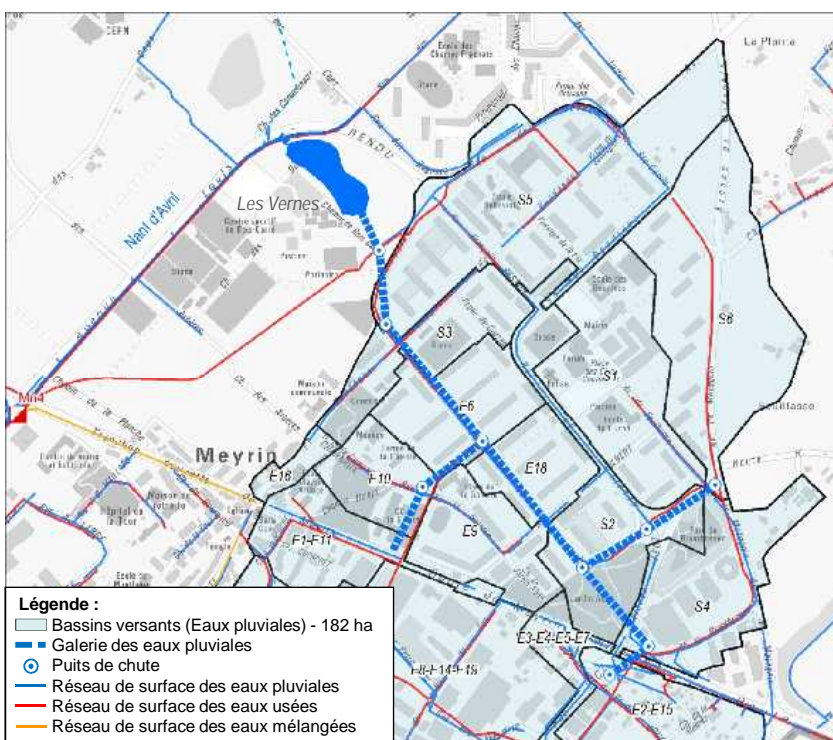
- Système séparatif

## Nant d'Avril

- Mauvaise qualité biologique
- Problèmes d'érosion
- Stress hydraulique



# Projet de mise en séparatif 1994 - Cité et Meyrin-Sud



**Légende :**  
 - Bassins versants (Eaux pluviales) - 182 ha  
 - Galerie des eaux pluviales  
 - Puits de chute  
 - Réseau de surface des eaux pluviales  
 - Réseau de surface des eaux usées  
 - Réseau de surface des eaux mélangées

## Objectifs

- Améliorer le fonctionnement de la STEP de Nant d'Avril
- Améliorer la qualité des eaux du Nant d'Avril

## Séparation des eaux

- Système de surface
- Galerie d'évacuation
- Ouvrage de rétention  
 V utile ~ 23'000 m<sup>3</sup>

## Débit à l'entrée du lac

- Q = 20 m<sup>3</sup>/s, T = 30 ans

## Débit à la sortie du lac

- Q = 8.5 m<sup>3</sup>/s, T = 30 ans  
 (Protection contre les crues du Nant d'Avril)





# Lac des Vernes – La valse des projets et contre-projets



Projet initial

## Projet initial (1998)

- Décision du CM : Première version du lac des Vernes



Canal de rétention  
(combattu par référendum)

## Initiative et contre-projets (2000-2004)

- Bassin enterré (2000)
- Canal de rétention (2001)
- Initiative pour le lac des Vernes (2002)
- Contre-projet du CM (2003)



Lac du centre sportif  
avec zone inondable  
(contre-projet du CM)

## Votation populaire (2004)

- Population en faveur du lac des Vernes



Projet définitif

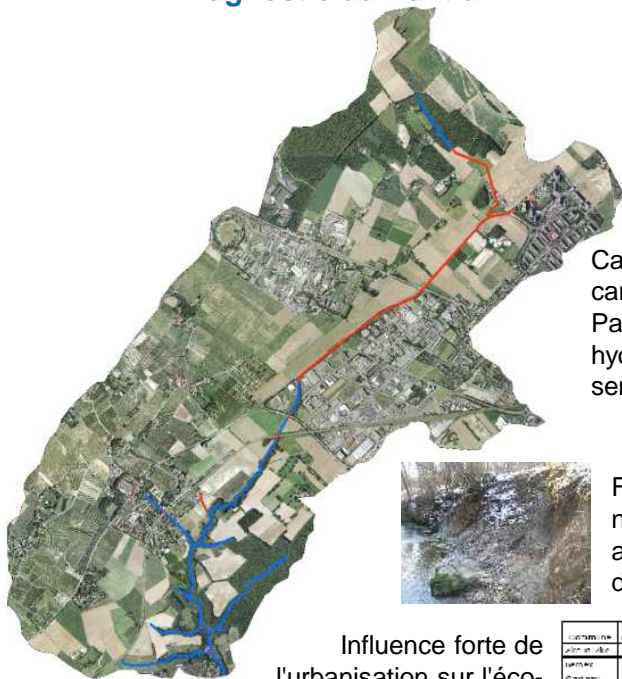
## Investissements

- Votation du crédit par le CM (42 millions F)
- Réseau de surface 12 mio F
- Galeries 15 mio F
- Lac des Vernes 15 mio F



# Les conclusions du PREE – Un pavé dans la mare

## Diagnostic du Nant d'Avril



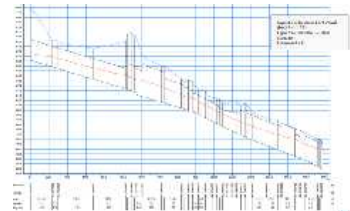
Stations	PC 1993	IPC 2003	DI-CH du Nant d'Avril en 2003	Mont	Sep.	Moyenne
Bourdigney	1.78	1.77	Bourdigney	1.2	1.1	1.15
Satigny	0.67	0.67	Satigny	1.2	1.1	1.15
Poney	0.90	0.68	Poney	1.2	1.1	1.15

Stations	Mont	Sep.	Moyenne
Bourdigney	1.2	1.1	1.15
Satigny	1.2	1.1	1.15
Poney	1.2	1.1	1.15

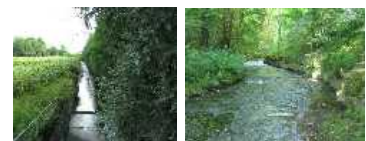
versements d'eaux polluées par les DO, pollutions métalliques et biocides responsables d'une qualité biologique mauvaise sur l'entier du linéaire. Pollution thermique des eaux de la ZIMEYSA.

Capacité du Nant d'Avril canalisé : 30 à 100 ans. Pas de problèmes de capacité hydraulique sur la partie aval semi-naturelle".



Forte tendance naturelle à l'érosion accentuée par l'effet de l'urbanisation.

Influence forte de l'urbanisation sur le stress hydraulique.



Influence forte de l'urbanisation sur l'écomorphologie du cours d'eau.

Station	Pointe	Q	Q <sub>10</sub>	Q <sub>50</sub>	Q <sub>100</sub>	Q <sub>1000</sub>
Bourdigney	10.40	0.21	0.22	0.23	0.24	0.25
Satigny	10.40	0.21	0.22	0.23	0.24	0.25
Poney	10.40	0.21	0.22	0.23	0.24	0.25



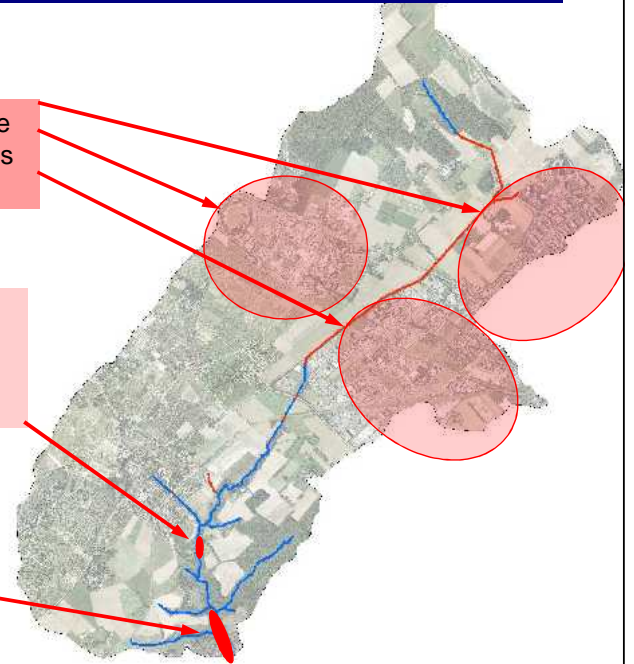
# Lignes directrices du PREE Nant d'Avril

Améliorer l'écomorphologie du lit et des berges sur le tronçon à fort potentiel biologique, maîtriser l'érosion afin de préserver les infrastructures (routes, ponts, etc.), réduire le stress hydraulique.

Meyrin, CERN et ZIMEYSA : atteindre l'objectif "régime hydrologique" vis-à-vis du critère "érosion" et du "stress hydraulique"

Améliorer l'écomorphologie tout en assurant la stabilité des infrastructures (2<sup>ème</sup> priorité). Ce secteur provoque une rupture du "continuum rivière" (berges et lit en béton, forte pente, seuil infranchissable)

En priorité: améliorer l'écomorphologie en amont de l'embouchure



REPUBLIQUE  
ET CANTON  
DE GENEVE

Département de l'intérieur et de la mobilité  
Service de la planification de l'eau

23.03.2016 - Page 7

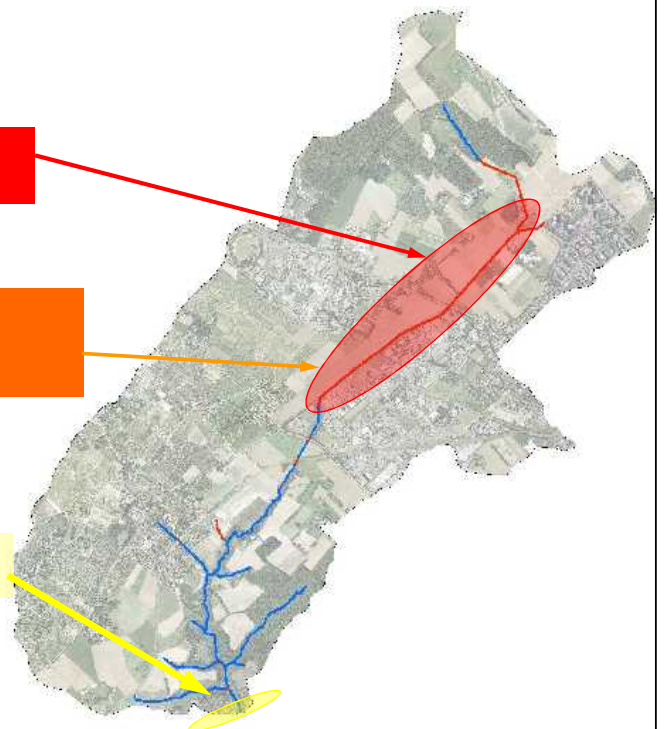
## Le Nant d'Avril – Les lignes directrices – Crues et inondations

Ne pas aggraver la situation actuelle pour la partie enterrée du Nant d'Avril

Non aggravation des crues rares sur la partie enterrée.

Gestion du ruissellement de surface en milieu urbain (système majeur) à prendre en compte dans les plans d'aménagement du territoire.

Vérification de la capacité hydraulique du Pont de Peney-Dessous vis-à-vis des crues rares.



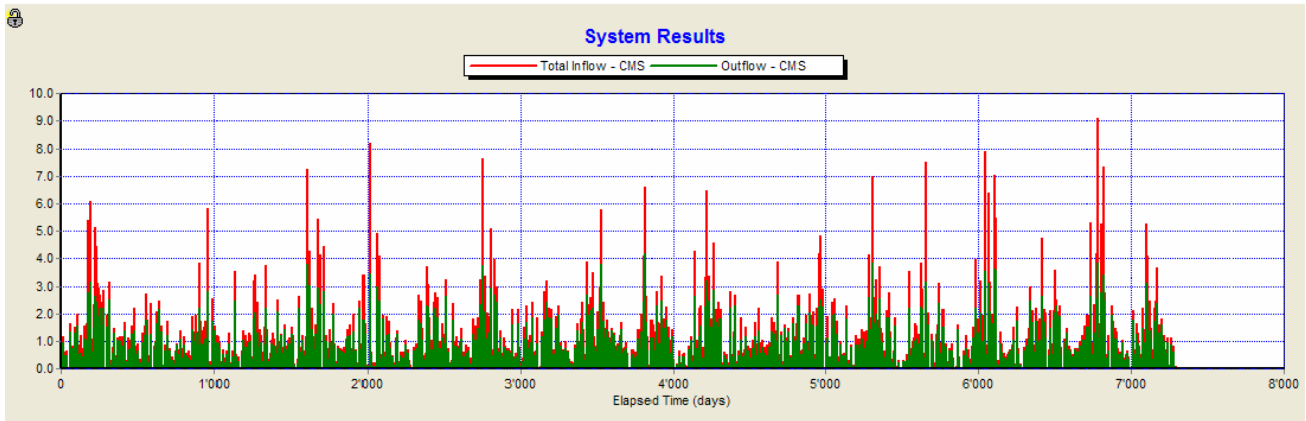
REPUBLIQUE  
ET CANTON  
DE GENEVE

Département de l'intérieur et de la mobilité  
Service de la planification de l'eau

23.03.2016 - Page 8

# Conséquences sur la contrainte de rejet du lac

- Affinage de la modélisation hydrologique et hydraulique
- Modélisation continue de 8 séries de 20 ans
- Modification de la contrainte de rejet suite aux conclusions du PREE  
 $\Rightarrow Q = 3 \text{ m}^3/\text{s}$  pour  $T = 20$  ans (Protection contre l'érosion et le stress hydraulique)
- Permet de limiter également les débordements de la partie enterrée du Nant d'Avril



# Problématique du marnage

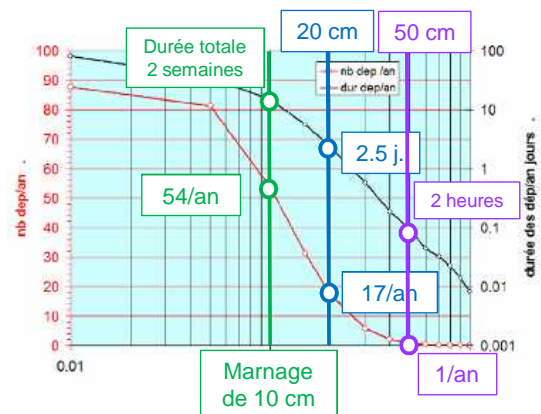
- Concepteurs du projet et commune de Meyrin effrayés par l'augmentation de la fréquence de marnage due à l'abaissement du débit rejeté
- Etude du marnage - Contrôle de la conception de l'ouvrage de régulation (sortie) :  
 $\Rightarrow$  Minimiser les variations brutales et intempestives du plan d'eau  
 $\Rightarrow$  Valider le fonctionnement hydraulique de la retenue vis-à-vis des aménagements biologiques et paysagers  
 $\Rightarrow$  Respecter la contrainte de rejet

Régulation (sortie) -  $Q_s$



- Régulation : relation Q-h
- Retenue : relation h-V
- Simulation continue de 8 séries de 20 ans
- Analyse statistique du marnage

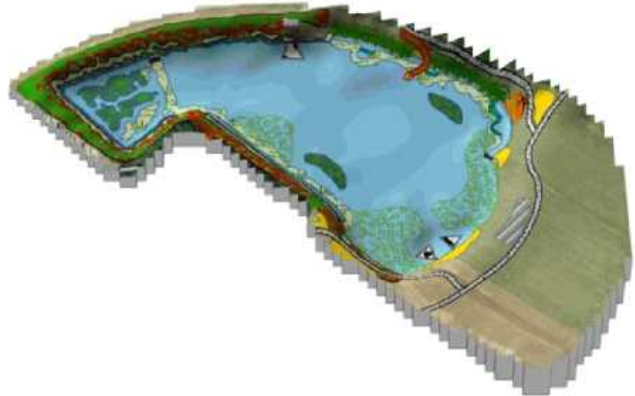
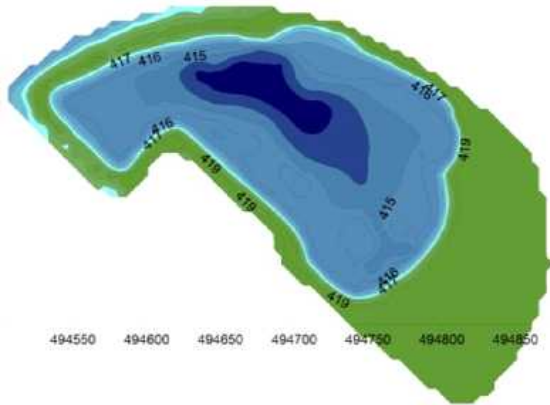
Entrée -  $Q_e$





## Projet final à une double vocation : gestion de l'eau et enjeux environnementaux

Un choix technique d'optimisation



### 1. Réduction des profondeurs par rapport au projet initial

- Possibilité de vidanger le lac
- Optimisation du stockage des déblais sur site / minimisation des déblais en décharge

11

## Le lac des Vernes en un coup d'oeil

Par temps sec, le lac présentera les caractéristiques suivantes :

- Volume permanent du lac : 20'500 m<sup>3</sup>
- Surface du plan d'eau : 1.9 ha
- Profondeur maximale : 1.9 m

Lors des épisodes pluvieux le niveau du lac s'élèvera et offrira une capacité utile de rétention permettant de laminer les débits rejetés dans le Nant d'Avril :

- Volume utile de rétention : 27'500 m<sup>3</sup>
- Volume total du lac : 48'000 m<sup>3</sup>
- Surface du plan d'eau : 2.5 ha
- Profondeur maximale : 3 m
- Variation maximale du niveau d'eau : 1.10 m



12

## 2. Construire un lac pour la ville et la nature

- Une opportunité pour sensibiliser la population aux enjeux environnementaux



- L'accès à la surface de l'eau



- Observatoire faune / flore



13

## La création d'habitats naturels pour la faune et la flore locales



*Ce projet se veut innovant en recréant les conditions nécessaires pour faire naître un **parc naturel urbain** fonctionnant comme une véritable zone humide.*



14

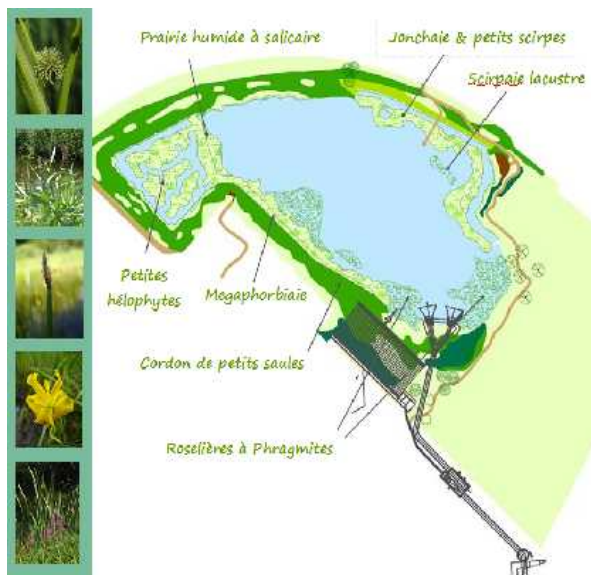
## Aménager une zone humide déconnectée du lac (partie aval)



Permet de maintenir un niveau plus haut ou plus bas par rapport au lac et d'optimiser une gestion de la biodiversité.

## Près de 5'000 m<sup>2</sup> de zones humides seront recrées dans l'enceinte du projet ...

... sur lesquelles seront implantées quelques **32 espèces de plantes** aquatiques et amphibies poussant naturellement dans le bassin lémanique, soit environ **5'000 plants**.





## LE CHANTIER : la problématique du stockage provisoire ou définitif.

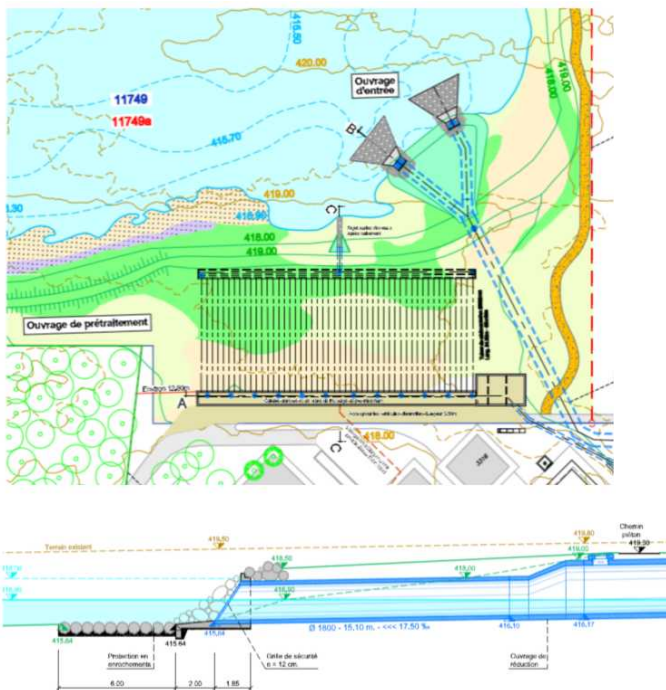
- Stockage permanent de matériaux d'environ : 10'000 m<sup>3</sup>
- Stockage définitif sur site : 76'000 m<sup>3</sup> soit 46'000 m<sup>3</sup> (déblais) + 13'000 m<sup>3</sup> (SC) + 17'000 (TV)
- Stockage provisoire ( matériaux terreux ) : 13'000 m<sup>3</sup> de TV et 17'000 m<sup>3</sup> de SC
- Matériaux évacués : 30'000 m<sup>3</sup>



17

## Ouvrage d'entrée à l'aval du système de prétraitement

Système de prétraitement « SEDI-Pipe »



18

## Pose d'une géomembrane pour l'étanchéification du lac

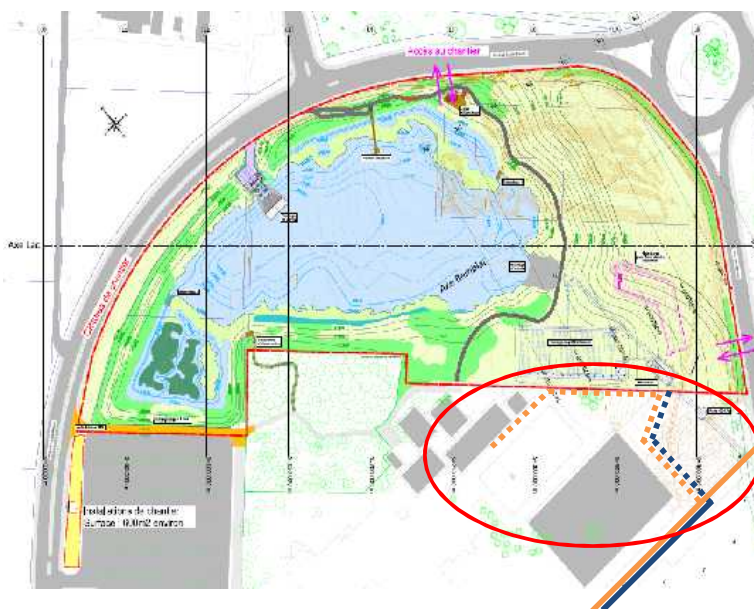


Utilisation d'une natte de chez NAUE, la BENTOFIX

- Double couche de géotextiles qui encapsulent et protègent la couche de bentonite de sodium
- Excellente capacité autoréparante
- Bonne capacité d'adaptation aux tassements différentiels du fait de sa grande flexibilité
- Grande capacité de rétention de l'humidité et donc excellente résistance à la déshydratation

## Synergies avec les travaux en cours

Pose des conduites CAD pour alimenter le CS les Vergers en lien avec les travaux en cours au Lac des Vernes et dans l'écoquartier des Vergers (rejet du FAD dans le lac des Vernes)





Merci de votre attention

La commune de Meyrin et le VSA romand vous invite à venir visiter le chantier le 3 mai 2016 à 16h

Contact et inscription : [thierry.ackermann@vsa.ch](mailto:thierry.ackermann@vsa.ch)



Département de l'environnement, des transports et de l'agriculture  
Service de la planification de l'eau

Cout de l'entretien du lac

Lac des Vernes - Estimation des coûts d'entretien

Type de surface	Superficie	Surface d'épandage		Type d'entretien	Méthode d'entretien	Méthode d'entretien	Prix unitaire	Cout annuel	Observations
		Surface totale (m²)	Surface (m²)						
<b>MARCHE DÉCOUVERT</b>									
Grass	10000 m²	10000 m²	10000 m²	Maintien	Maintien par coupe régulière de l'herbe	Maintien par coupe régulière de l'herbe	0.05 €/m²	500 €/an	
Herbier	10000 m²	10000 m²	10000 m²	Maintien	Maintien par coupe régulière de l'herbe	Maintien par coupe régulière de l'herbe	0.05 €/m²	500 €/an	
<b>MARCHE EN BÂTIMENT</b>									
Herbier	10000 m²	10000 m²	10000 m²	Maintien	Maintien par coupe régulière de l'herbe	Maintien par coupe régulière de l'herbe	0.05 €/m²	500 €/an	
Herbier	10000 m²	10000 m²	10000 m²	Maintien	Maintien par coupe régulière de l'herbe	Maintien par coupe régulière de l'herbe	0.05 €/m²	500 €/an	
<b>MARCHE EN BÂTIMENT</b>									
Herbier	10000 m²	10000 m²	10000 m²	Maintien	Maintien par coupe régulière de l'herbe	Maintien par coupe régulière de l'herbe	0.05 €/m²	500 €/an	
Herbier	10000 m²	10000 m²	10000 m²	Maintien	Maintien par coupe régulière de l'herbe	Maintien par coupe régulière de l'herbe	0.05 €/m²	500 €/an	
Herbier	10000 m²	10000 m²	10000 m²	Maintien	Maintien par coupe régulière de l'herbe	Maintien par coupe régulière de l'herbe	0.05 €/m²	500 €/an	
Herbier	10000 m²	10000 m²	10000 m²	Maintien	Maintien par coupe régulière de l'herbe	Maintien par coupe régulière de l'herbe	0.05 €/m²	500 €/an	
<b>TOTAL, MOYEN ANNUEL</b>								<b>2500 €</b>	
<b>Entretien ponctuel</b>									
Coupe de l'herbe	10000 m²	10000 m²	10000 m²	Maintien	Maintien par coupe régulière de l'herbe	Maintien par coupe régulière de l'herbe	0.05 €/m²	500 €/an	