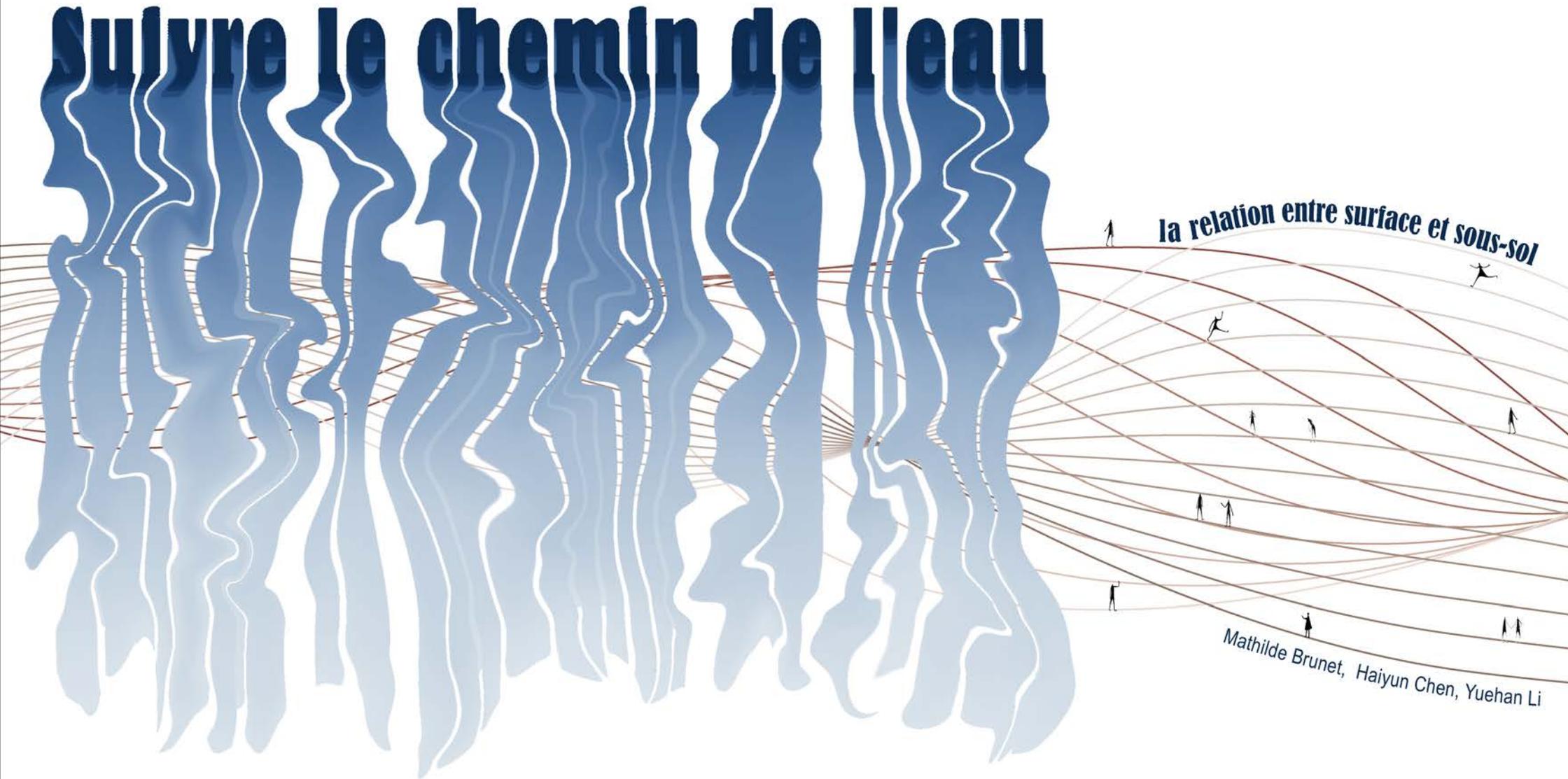


# Suivre le chemin de l'eau



*la relation entre surface et sous-sol*

*Mathilde Brunet, Haiyun Chen, Yuehan Li*

# Introduction

La relation entre surface et sous-sol: l'eau pour revaloriser le souterrain inconnu

Le sous-sol de la capitale les parisiens y circulent quotidiennement en empruntant le métro, et les touristes si pressent par milliers chaque année pour visiter ses catacombes. Et cependant la richesse de ses ambiances et de son histoire reste en jachère ; la majeure partie de ses espaces les plus particuliers reste inexploitée, et même parfois inexplorée. Comment recentrer notre regard sur ces espaces si méconnus et pourtant si nécessaires à notre mode de vie ?

Nous pensons qu'il existe un fil conducteur entre ce souterrain ignoré et la surface que nous arpentons tous les jours. Ce lien, vital et pourtant bien souvent ignoré, c'est l'eau. Elle s'infiltré, au sens propre comme au figuré, dans toutes les strates de la ville. Complaisante, elle alimente nos habitations ; turbulente, elle inonde nos métros, refoule de nos égouts, bouleverse notre quotidien à la surface. Lorsqu'il pleut, elle vient se frayer un chemin dans les sols et faire déborder les catacombes ; lorsque l'humain l'exploite, elle serpente sous terre et occupe les entre-sols dans les réservoirs. Toujours mouvante, l'eau est pour l'instant la seule qui explore le sous-sol dans toute sa verticalité, circulant par le haut et par le bas jusqu'à nous priver de l'accès à certains espaces parfois. Nous voulons nous en inspirer pour recréer du lien.

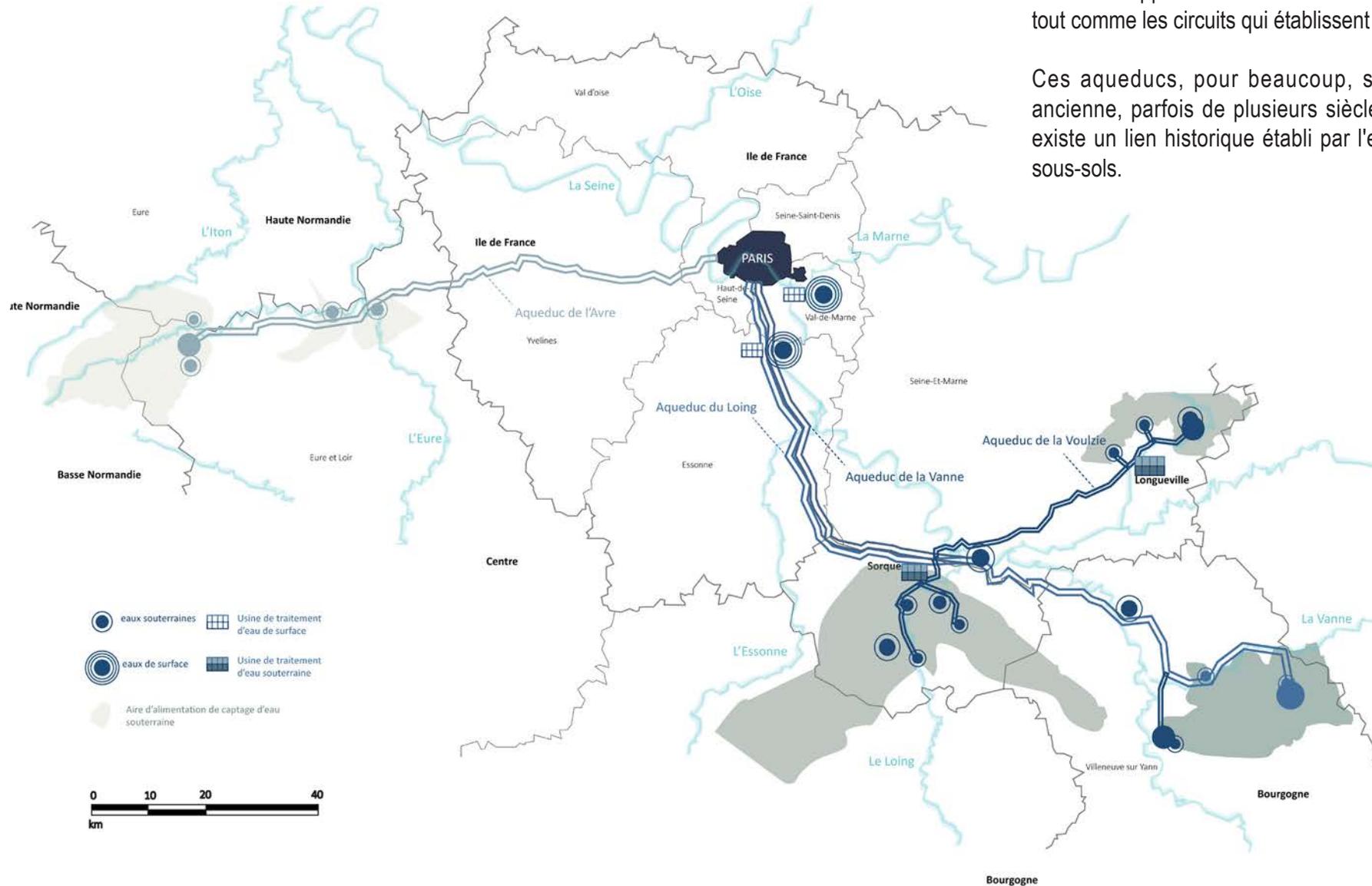
"Recréer" car ce lien a existé de façon plus ou moins évidente tout au long de l'histoire. Nous voulons le rappeler aux mémoires par un parcours didactique et pédagogique qui ferait la navette entre surface et souterrain. Les notions qui nous guident dans notre travail sont celles de descente et d'ascension. Inspirée par la circulation de l'eau entre les strates, notre réflexion s'axe tout particulièrement sur ce moment de flottement et d'exploration que représente l'instant où l'on pénètre sous terre. Les protagonistes de ce récit sont multiples : l'eau, comme guide, l'humain, comme visiteur, et le regard, comme explorateur. Notre rôle en tant qu'architectes est d'amener ces entités à se rencontrer et à dialoguer, à la frontière entre surface et sous-sol.

# SOMMAIRE

Introduction	1
Partie 1: Recherche générale	3-6
Partie 2: Choix et analyse du site	7-11
Partie 3: Stratégie et interventions précises	12-17 18-20
Partie 4: Maquette, vidéo et bibliographie	

# Recherche générale : l'eau en région parisienne

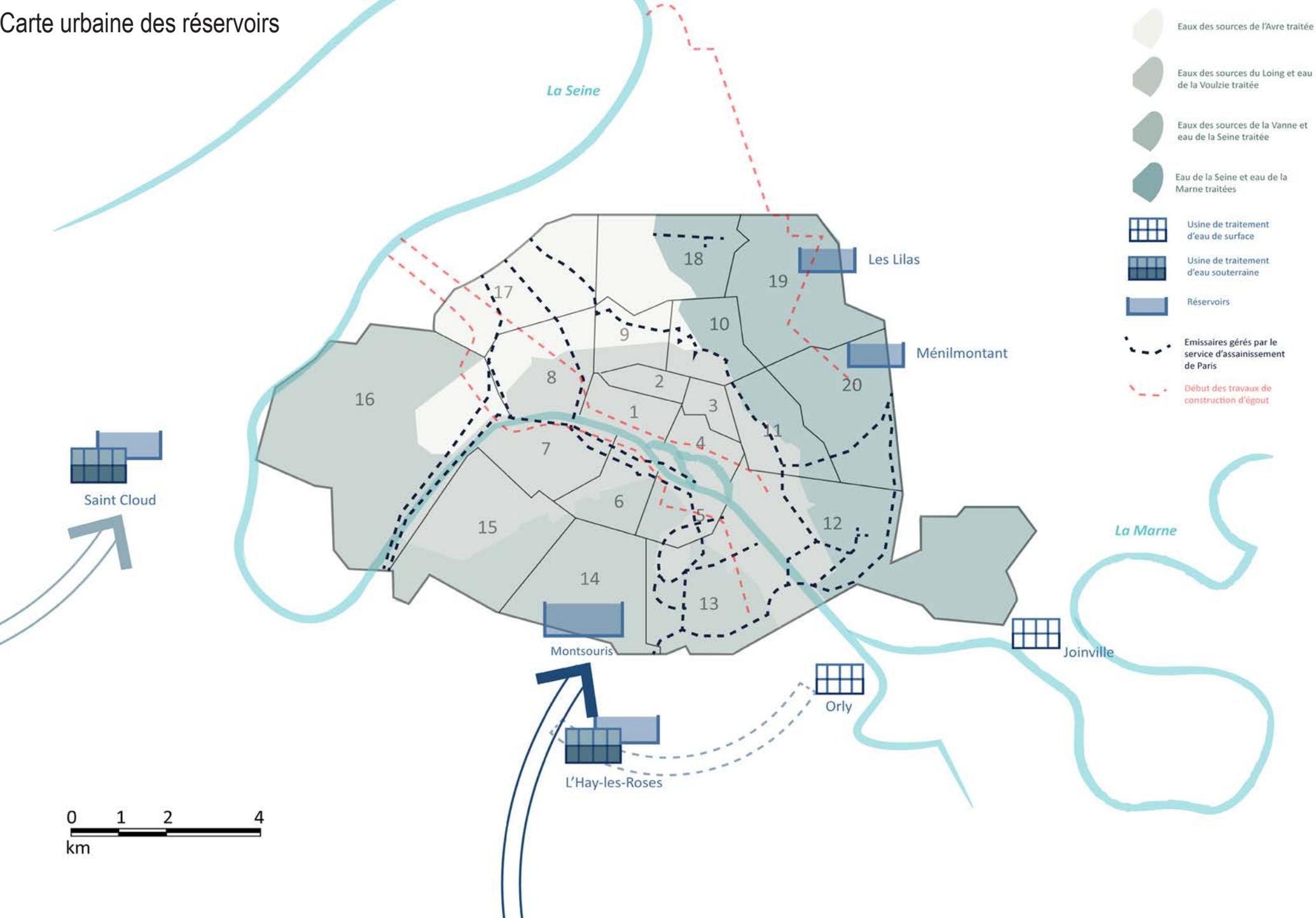
## Carte de distribution territoriale de l'eau



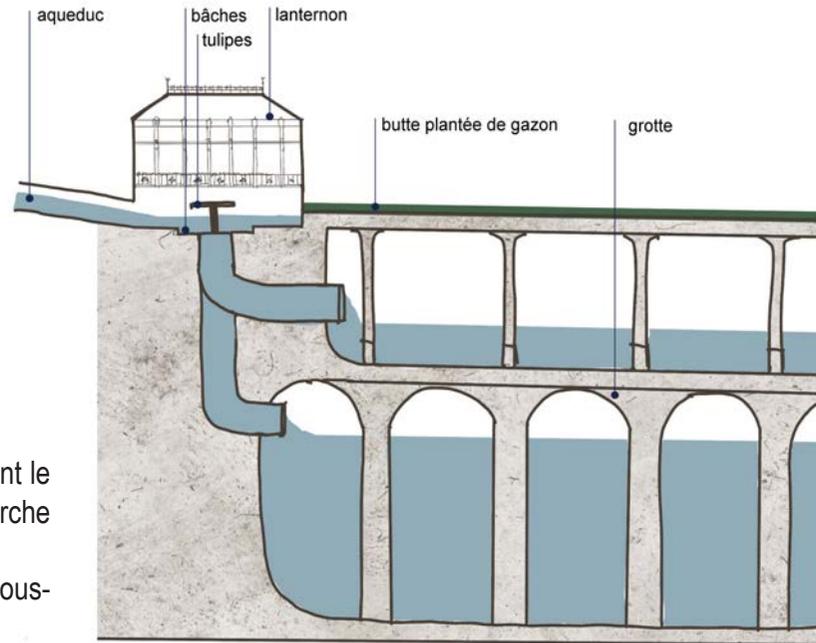
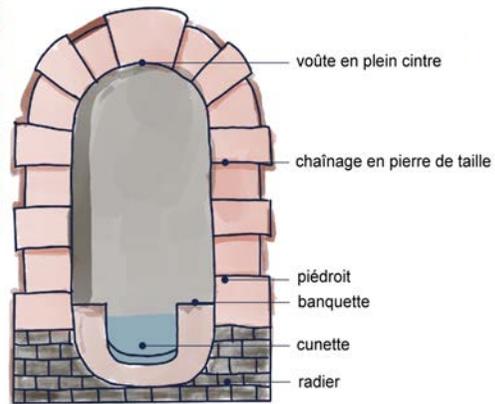
La question de l'arrivée de l'eau dans la ville est particulièrement reliée à l'histoire des souterrains parisiens. La plus part des sources d'approvisionnement de la capitale sont souterraines, tout comme les circuits qui établissent le lien entre elles et la ville.

Ces aqueducs, pour beaucoup, sont une histoire très ancienne, parfois de plusieurs siècles. Ils sont la preuve qu'il existe un lien historique établi par l'eau entre la surface et les sous-sols.

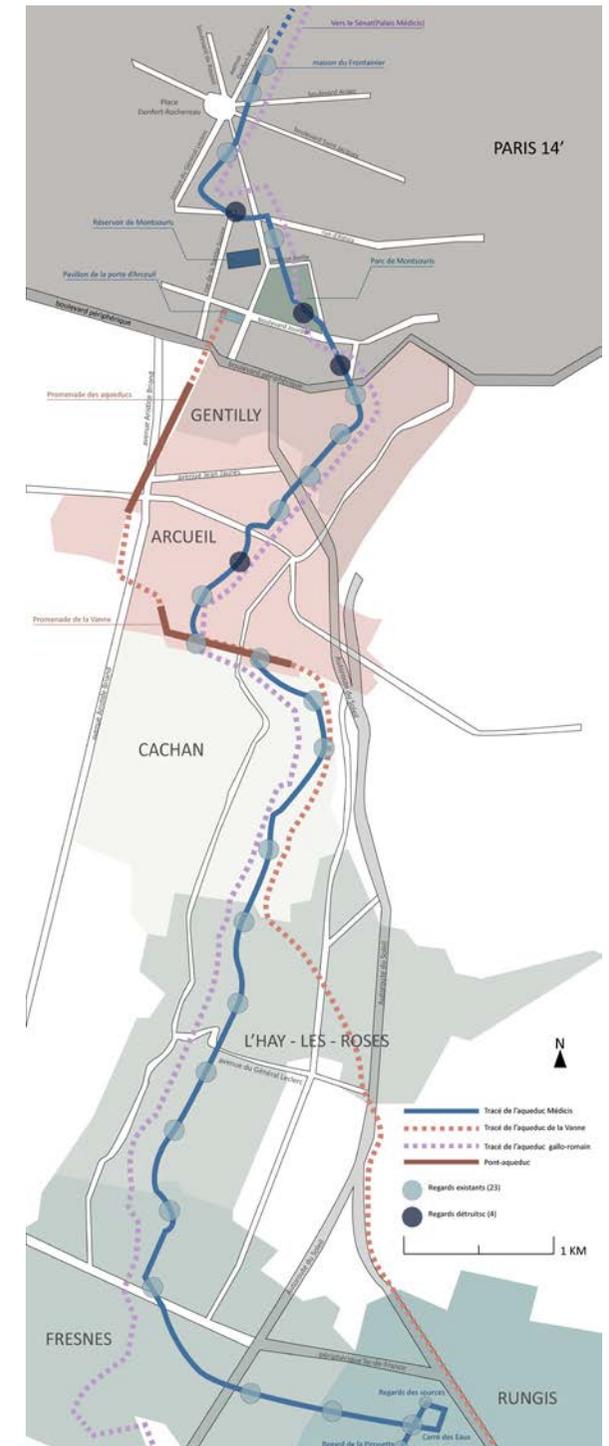
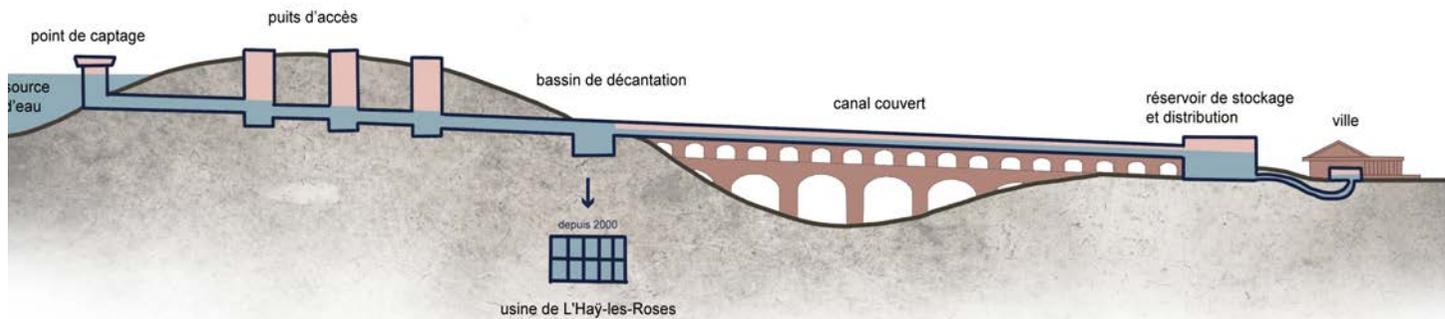
# Carte urbaine des réservoirs



# Les aqueducs : l'eau entre surface et sous-sols



Les aqueducs, à la fois structure et cheminement, sont le premier lien que nous avons étudié dans notre recherche sur les liens entre surface et sous-sols. Ils sont le premier espace dans lequel la surface, le sous-sol et l'eau se rencontrent de manière artificielle.



# Une histoire générale des liens entre eau, surface, et sous-sol

## Chronologie générale

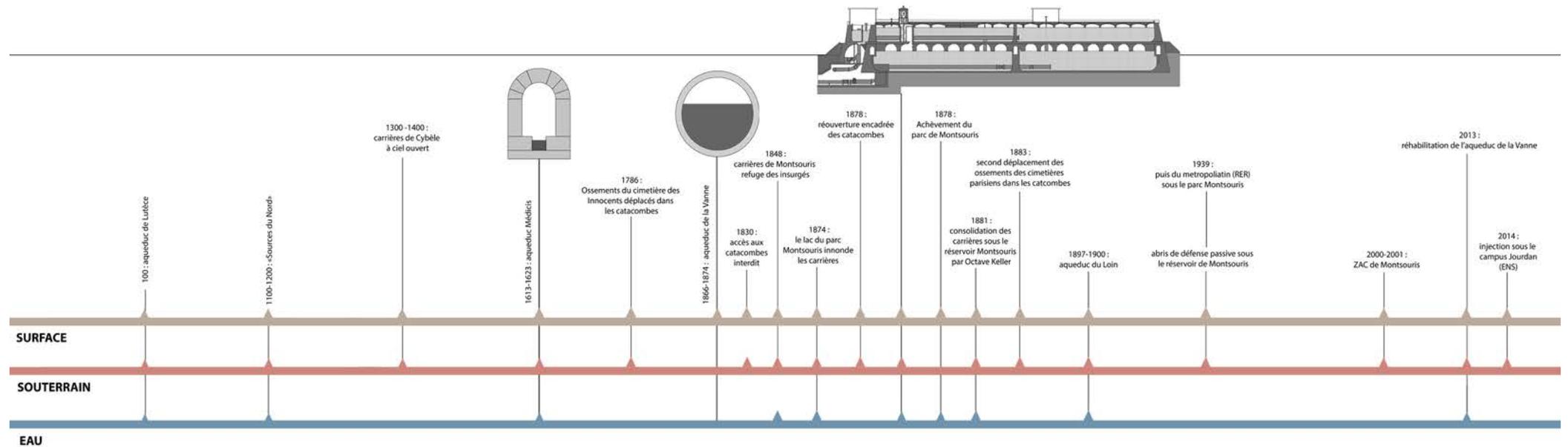


Fig. 6

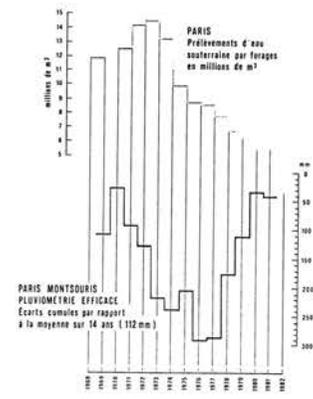
# Cherche du site d'analyse et d'intervention précise

Frise historique zoomée sur la surface et le sous-sol: le quartier Montsouris

1786 : Ossements du cimetière des Innocents déplacés dans les catacombes  
 1830 : accès aux catacombes interdit  
 1878 : réouverture encadrée des catacombes  
 1956 : fin de l'exploitation des carrières par la brasserie Dumesnil (alors la dernière en activité)

1866-1874 : aqueduc de la Vanne

1848 : carrières Montsouris refuge des insurgés  
 1881 : consolidation des carrières sous le réservoir Montsouris par Octave Keller



**SURFACE**

**SOUTERRAINS**

Visites 4 fois par an pour 400 à 500 personnes

Musée minéralogique des catacombes (carrière des capucins)

Galerie des fresques de promotion de l'Ecole des Mines

Plaques à la mémoire de cataphiles disparues

Collectifs artistiques de cataphiles adeptes de graffiti (ici les Rats)

602 000 visiteurs en 2019

## EAU

Avec un zoom sur la période de l'histoire la plus vivante de la connection entre surface et sous-sol, les activités relatives (promenade, art, expérimentation, réservoir, refuge etc) deviennent plus fréquentes grâce à la construction des catacombes et carrières. En plus, l'eau est un élément particulier qui existe dans chaque niveau, jouant ainsi un rôle différent chaque fois. Il est un guide menant les gens à descendre et découvrir le souterrain depuis la surface.

Avec ce fil aquatique, le quartier de Montsouris nous paraît assez particulier, pour sa diversité d'activités souterraines mentionnées. Avec la construction du réservoir de

Montsouris, un réservoir d'eau potable, il devient un endroit bien sécurisé et encore un espace important qui renforce la relation entre surface et sous-sol avec l'utilisation de l'eau dans ce coin de ville.

Est-ce que ce réservoir est lié avec le niveau de carrière ou le niveau de catacombe? Est-ce qu'il existe d'entrée de regard qui pourrait être prolongé vers les niveaux inférieurs? Est-ce que l'arrivée de l'eau dans le réservoir a un impact sur les autres activités souterraines? Avec ces questions, nous avons décidé de prendre ce quartier comme notre site d'intervention.

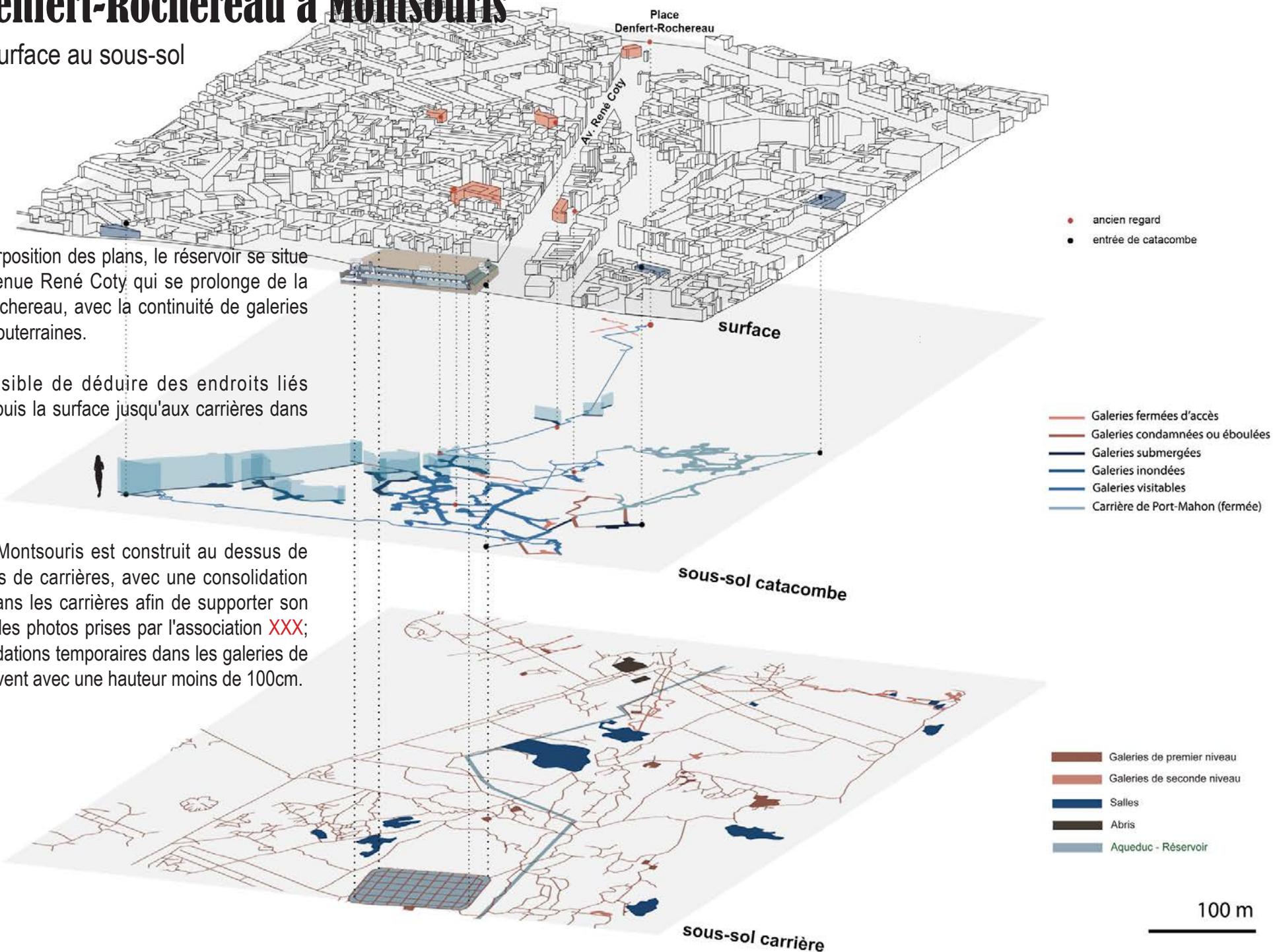
# Place Denfert-Rochereau à Montsouris

Plans de la surface au sous-sol

Selon cette superposition des plans, le réservoir se situe sur l'axe de l'avenue René Coty qui se prolonge de la place Denfert-Rochereau, avec la continuité de galeries de catacombes souterraines.

C'est donc possible de déduire des endroits liés verticalement depuis la surface jusqu'aux carrières dans le quartier.

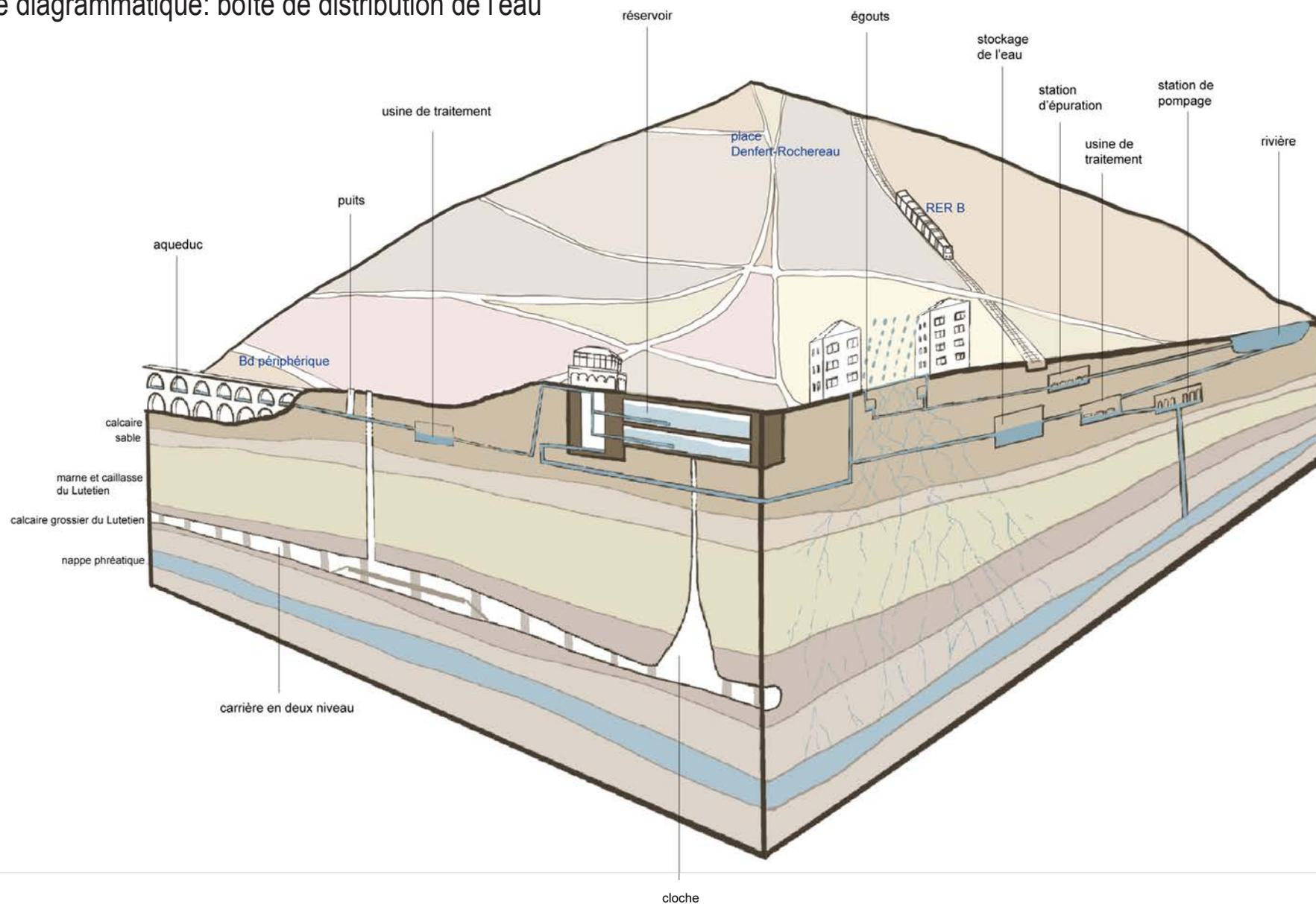
Le réservoir de Montsouris est construit au dessus de plusieurs galeries de carrières, avec une consolidation de 1800 piliers dans les carrières afin de supporter son poids. A travers des photos prises par l'association XXX; il existe des inondations temporaires dans les galeries de catacombes, souvent avec une hauteur moins de 100cm.





# Place Denfert-Rochereau à Montsouris

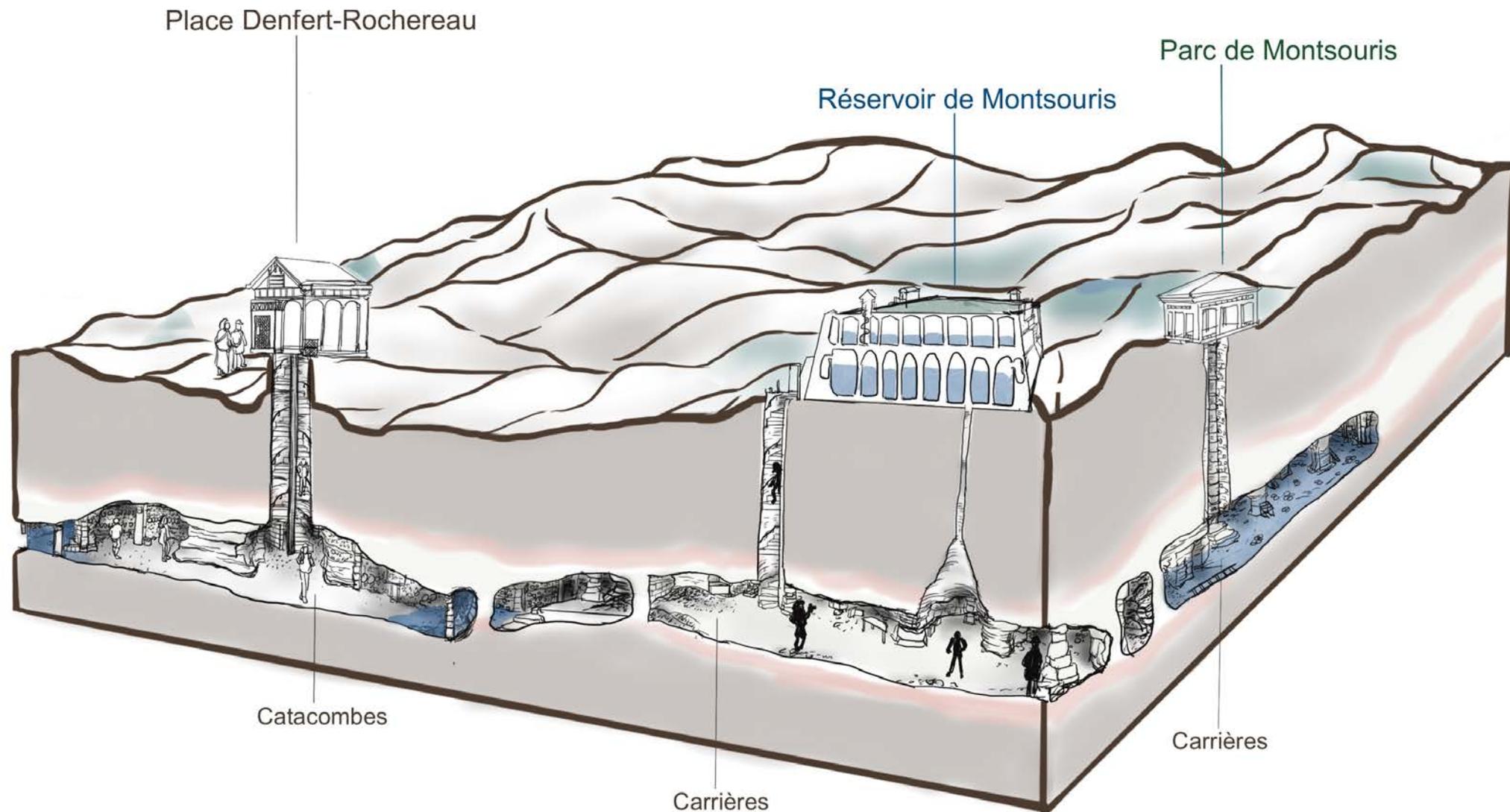
Boîte diagrammatique: boîte de distribution de l'eau



Pour comprendre la continuité de l'eau à Montsouris, la première recherche de la distribution de l'eau est appliquée ici pour voir comment l'eau arrive au réservoir à travers des aqueducs souterrains et usines de traitement. L'eau de la nappe phréatique joue un rôle éphémère en fonction du climat et l'humidité dans l'ensemble de sous-sol. L'eau pluvial est également un élément interactif qui fait un impact important pour la montée et la descente de la nappe, ce qui inonde de temps en temps les galeries souterraines.

# Place Denfert-Rochereau à Montsouris

Boîte diagrammatique: boîte de scénarios

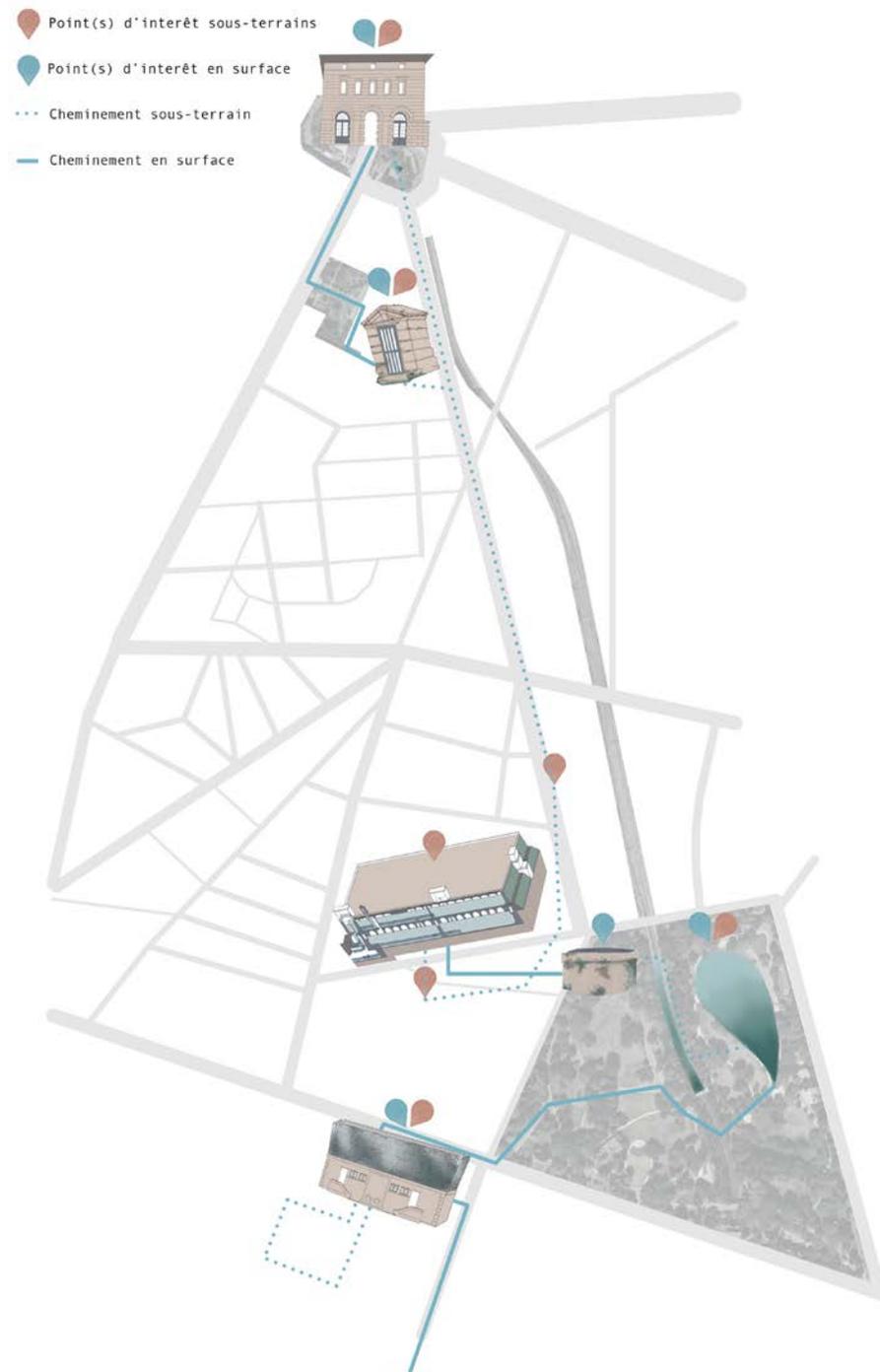


Sur ce site de la place Denfert-Rochereau au parc de Montsouris, des situations particulières accompagnent le changement de section. En dessous de la place Denfert-Rochereau, la visite des catacombes parisiens est un programme très populaire aujourd'hui. Et en dessous du réservoir sécurisé, il existe des galeries de carrières encore accessibles, qui ont été une fois utilisé comme de refuge. Les galeries sous le lac artificiel du parc de Montsouris sont inondées en permanence, ce qui créent également un scénario intéressant par rapport à l'eau.

# Place Denfert-Rochereau à Montsouris

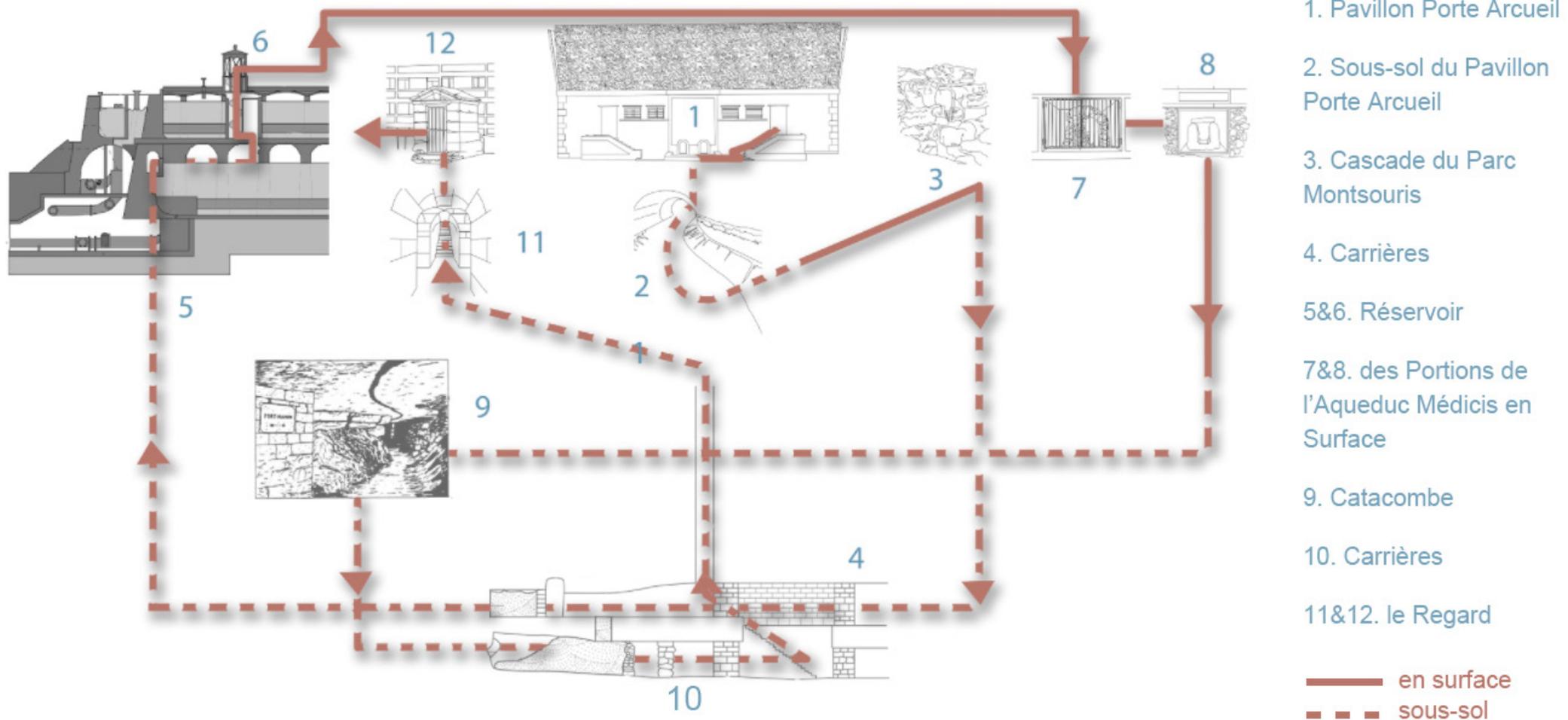
Parcours potentiel pour relier la surface et le sous-sol?

A travers ces analyses du site, des superpositions et rencontres physiques entre différents niveaux souterrains sont découverts, avec des accès jusqu'à la surface. Il existe par exemple des anciens regards de l'aqueduc et des entrées des catacombes, qui permettent déjà aux gens d'accéder au sous-sol avec des escaliers vers sections différentes. Dans cette situation actuelle, un parcours historique est proposé ici, qui cherche une possibilité de relier ces espaces croisés mais fragmentaires. Le but est de les composer en un chemin en continuité. Sur ce chemin, les visiteurs sont invités à descendre aux niveaux souterrains pour voir des piliers dans les carrières ou des os humains, et à un point remonter en surface pour connaître les rues construites en dessus des anciennes catacombes.



# Place Denfert-Rochereau à Montsouris

Schéma précis des points touristique du parcours potentiel



Sur cette carte est réalisée une visualisation schématique du parcours. Les visiteurs peuvent entrer par le pavillon de porte d'Arcueil au périphérique du sud de Paris, pour voir l'arrivée de l'eau du réservoir. Ensuite ils descendent en suivant l'aqueduc et marcher vers le niveau inférieur du réservoir. Pour des réglementations sécuritaires, un passage extérieur peut être proposé hors du réservoir pour garder la continuité. Ils peuvent encore une fois descendre par un ancien regard dans le parc de Montsouris, traversant les galeries croisées des catacombes et carrières, pour finalement sortir par la place Denfert-Rochereau à la surface.

# Stratégie et interventions - présentation et résultats

Notre objectif est de créer des parcours pédagogiques qui enseigneront aux visiteurs ou aux résidents que l'eau joue un rôle important dans la ville et est un élément indispensable qui relie la surface et le sous-sol. Grâce à cette intervention, nous voulons satisfaire la curiosité des gens à propos des infrastructures souterraines, mais d'une manière plus sûre.

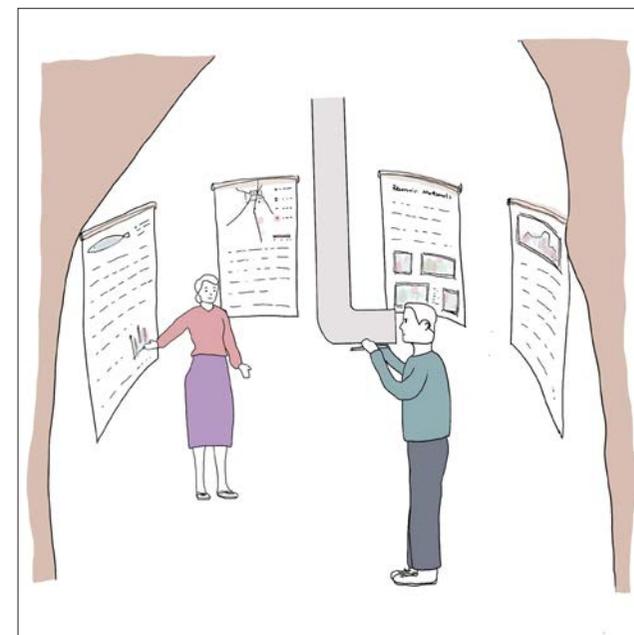
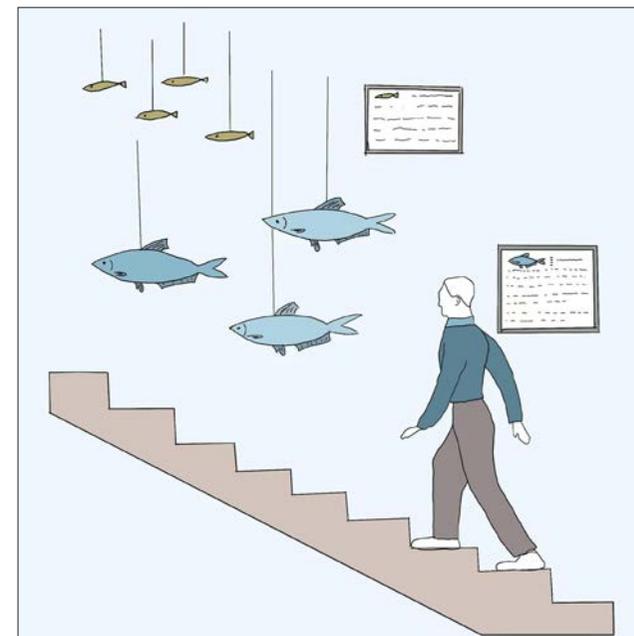
Nous avons réfléchi à différentes interventions en fonction des caractéristiques des différents endroits.

Pour le réservoir, nous savons en regardant son histoire qu'il y a eu une période où des poissons étaient élevés dans le réservoir afin de tester la qualité de l'eau. Cela nous a inspiré des expositions sur les animaux et les plantes des souterrains, étudié grâce à la biospéléologie. De plus, comme le réservoir est un endroit strictement géré et isolé, il est difficile, même pour les résidents environnants, d'avoir des informations complètes sur ce lieu. Nous voulons donc établir un moyen sûr pour les résidents et les visiteurs d'en apprendre davantage.

Il n'est pas rare d'entendre parler dans les médias de jeunes explorant le sous-sol parisien, c'est en effet un endroit très mystérieux et attractif. Dans le parc Montsouris, nous voulons permettre un moyen sécurisé et pratique pour les gens d'observer le monde souterrain. En outre, il y a une carrière sous le parc, et nous pouvons utiliser ses conditions spéciales pour faire des salles particulières.

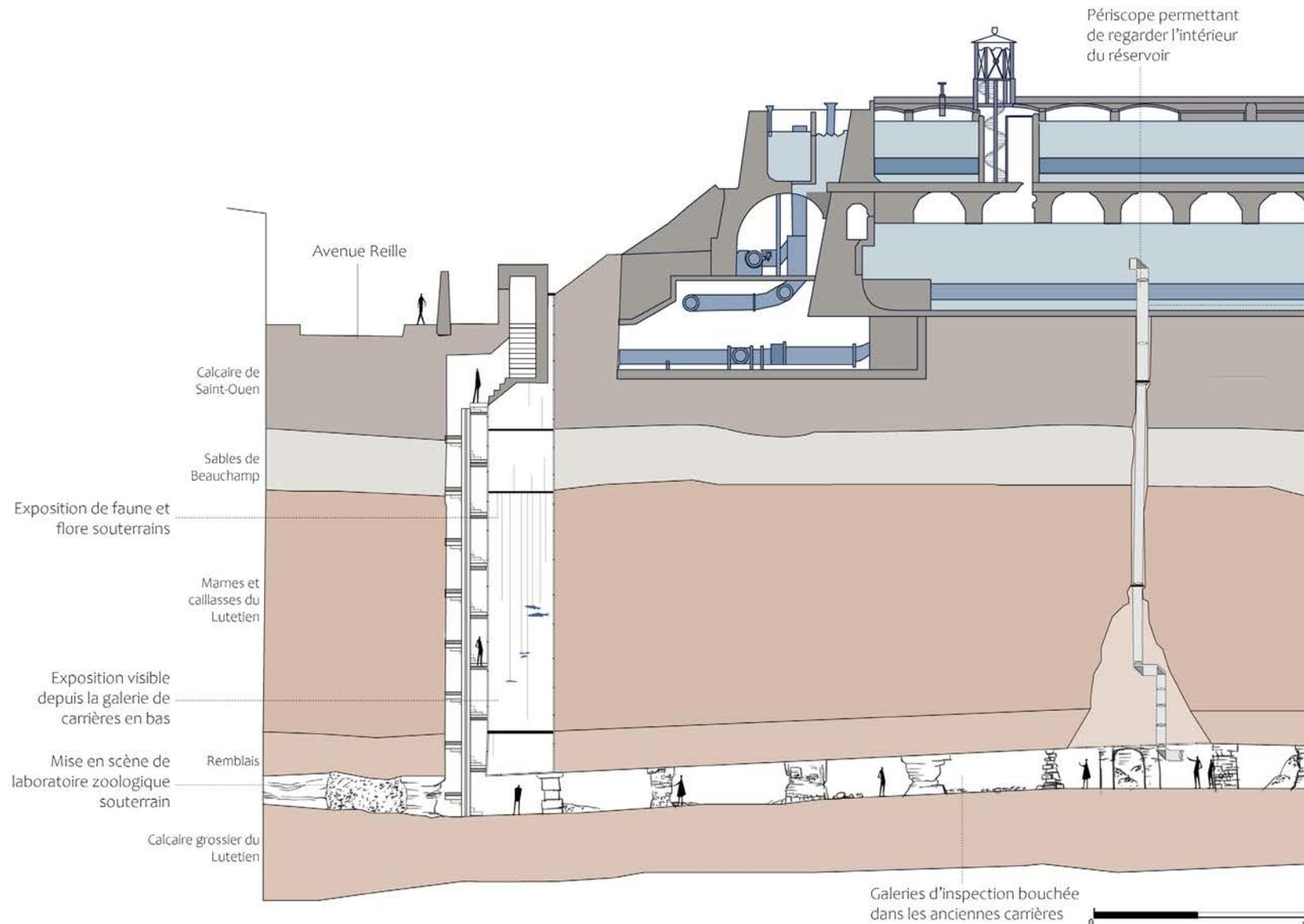
Quand on parle de l'eau dans la relation de surface et sous-sol, l'infiltration de pluie est la méthode naturelle qui nous vient le plus à l'esprit. Sur la place Denfert-Rochereau, l'entrée de Catacombe de Paris, on peut la rendre visible en exposant au regard l'infiltration des eaux de pluie le long du cheminement vers les catacombes puis les carrières.

En conséquence, les visiteurs peuvent en apprendre davantage sur l'histoire des eaux et de l'infrastructure souterraine grâce à des parcours pédagogiques. Cela comble l'exposition manquante sur les eaux souterraines. Celle-ci sert de guide. En intervenant ainsi, les gens n'ont plus à explorer illégalement les souterrains. Il est plus facile et plus sûr d'observer les interactions entre eau, sous-sol et surface, et d'y participer.



# Interventions précises

Coupe et images imaginaires - le réservoir de Montsouris

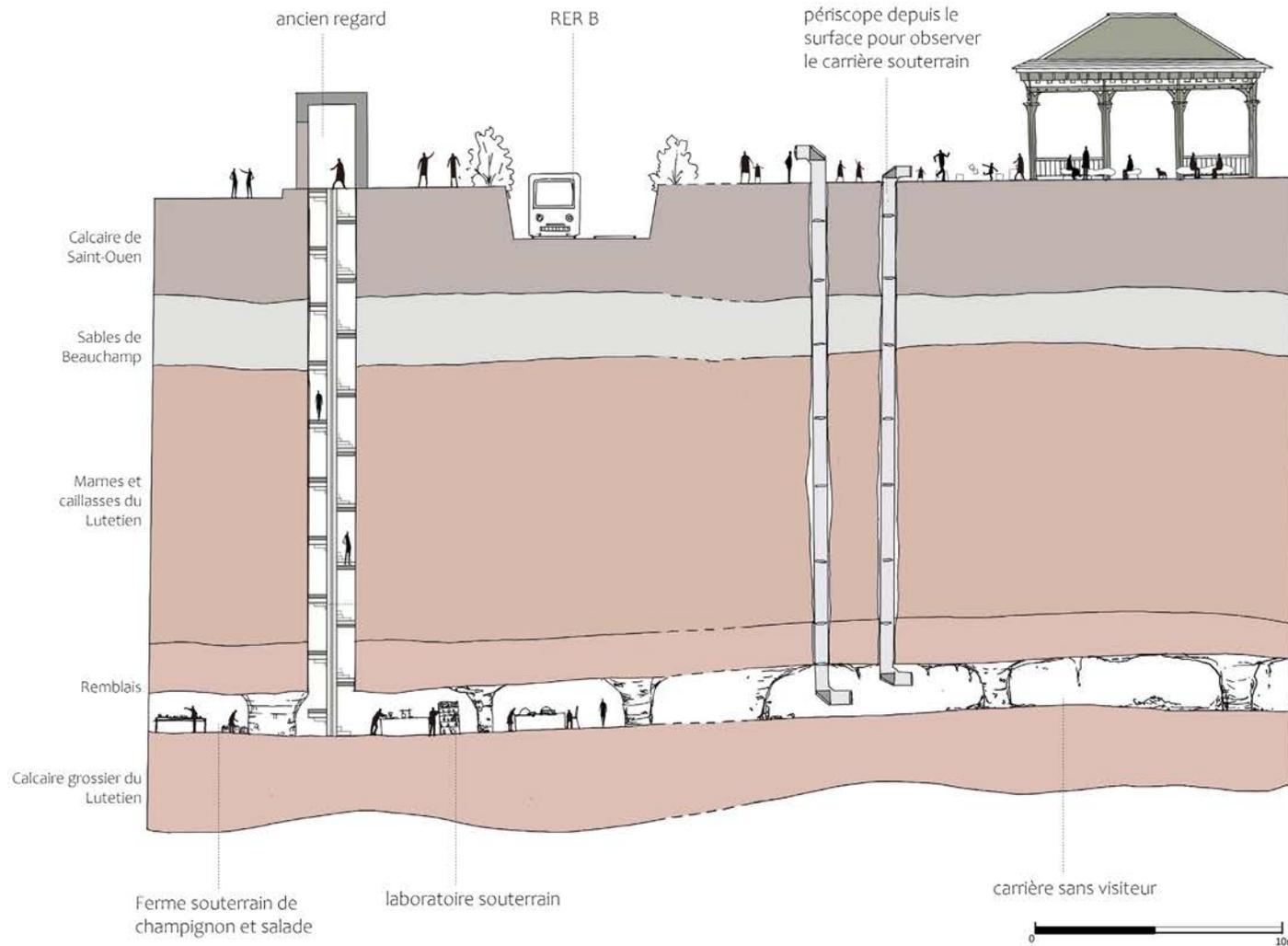


Dans le réservoir de Montsouris, à côté de l'escalier qui relie la surface et le sous-sol, nous allons installer une exposition verticale. Il s'agit d'une présentation de la faune et la flore souterraines. Les pièces à exposer correspondent aux différentes couches géologiques. Par conséquent, lorsque les gens passent par l'escalier, ils peuvent apprendre quels êtres vivants peuvent vivre à la profondeur ou ils déambulent. La carrière accueillera une mise en scène de laboratoire zoologique souterrain, comme celui ayant existé dans les carrières sous le jardin des plantes.

Dans les catacombes, un périscope permet d'observer l'intérieur du réservoir. Cela satisfait la curiosité des visiteurs à propos de cette zone inconnue, mais garantit également les normes de sécurité. Sans contaminer l'eau, les visiteurs peuvent découvrir plus grand réservoir d'eau potable de Paris.

# Interventions précises

Coupe et image imaginaire - le parc de Montsouris



Au sein du parc Montsouris il y a déjà beaucoup d'activités et beaucoup de flux en surface, et nombreuse familles le week-end. Pour faire savoir aux gens à quoi ressemble le sous-sol, nous envisageons de construire deux périscopes à côté de l'endroit où les gens se rassemblent : le kiosque. Un plus grand est destiné aux adultes et un plus bas est adapté aux enfants.

Nous avons également réutilisé l'ancien regard dans le parc depuis lequel les employés pouvaient descendre dans les carrières. Une ferme souterraine et un laboratoires géologique y sont créés. Les conditions souterraines sont idéales pour ces deux activités.

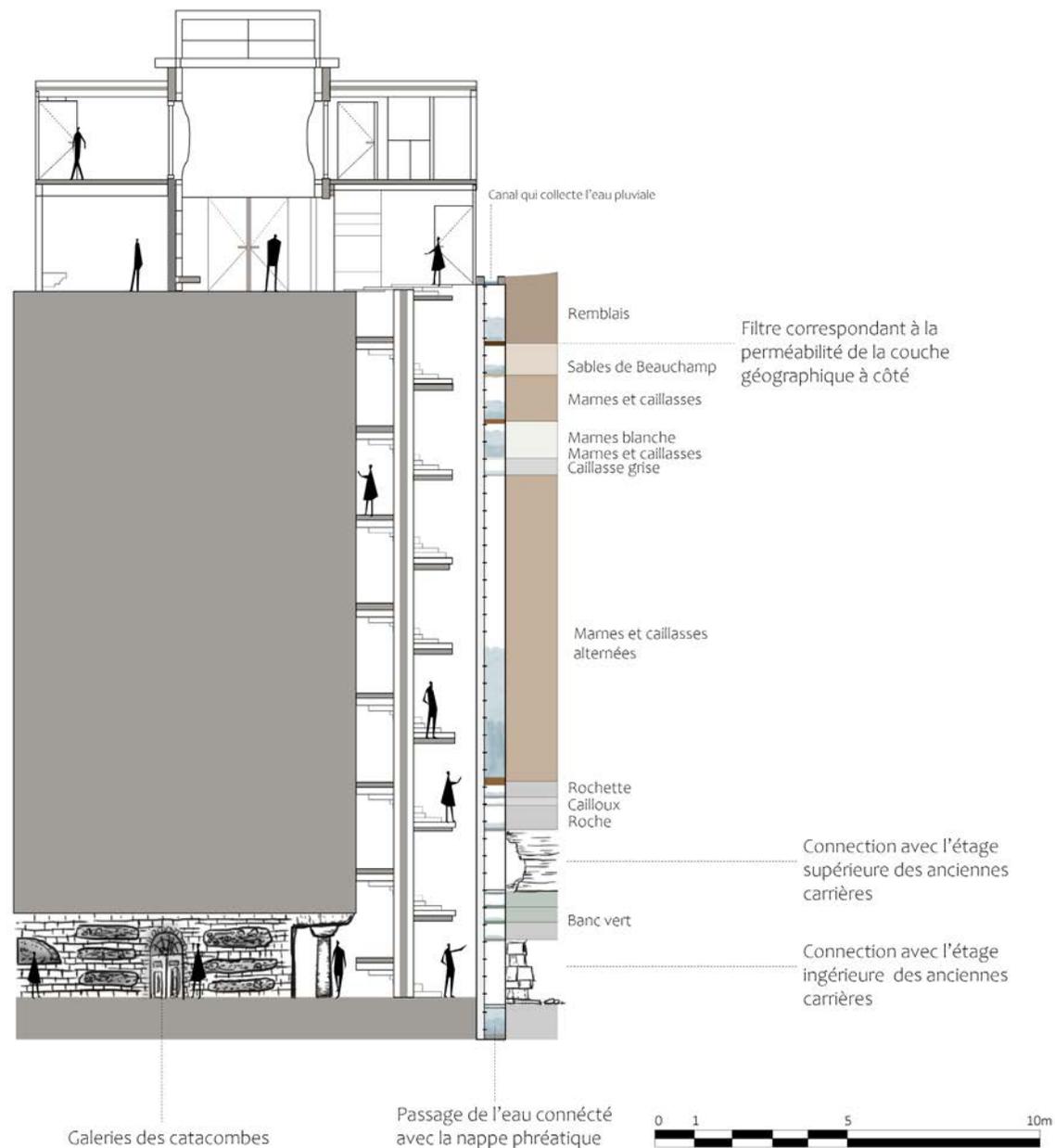
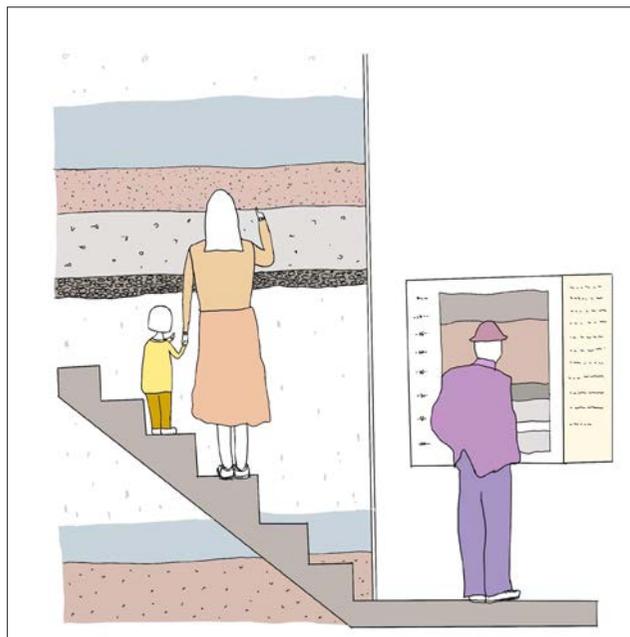


# Interventions précises

## Coupe et image imaginaire - la place Denfert-Rochereau

Sur la place Denfert-Rochereau, à côté de l'escalier qui mène de la surface aux catacombes, on imagine un mur-rideau qui simule l'infiltration de l'eau pluviale dans les sols.

Lorsque les gens passent par les escaliers, ils peuvent observer différentes couches géologiques et comment l'eau y pénètre. À chaque strate correspondent des insertions de texte et d'images explicatives, formant un parcours pédagogique. Finalement, cette eau rejoindra la nappe phréatique, l'installation n'empêchant pas sa circulation normale.



# Maquette et vidéo du site

Photos de maquette



Niveau des catacombes



Niveau des carrières

Niveau de la nappe phréatique

Lien à la vidéo produite: <https://drive.google.com/file/d/1XJb8OkhugETsDII88EUv0jKF4F1yXCCa/view?usp=sharing>

# Bibliographie et référence:

1. CLEMENT Alain, THOMAS Gilles, *Atlas du Paris souterrain*, 2e édition, le 20 Oct 2016
2. Cartes et coupes des galeries souterraines à Paris: <https://www.paris.fr/pages/tout-savoir-sur-les-sous-sols-2317>
3. KTA Kafka, <http://ktakafka.free.fr/index.htm>
4. ANDRE P., BRETTE G., CARLIER Ph., *Remontées des nappes dans Paris et la petite couronne : analyse des documents produits par le B.R.G.M.*, février 1987, <http://infoterre.brgm.fr/rapports/RR-29025-FR.pdf>
5. FOURCY Eugène de, *Atlas souterrain de la ville de Paris exécuté conformément au vote émis en 1855 par la commission municipale et suivant les ordres de M. le baron G. E. Haussmann*, 1859
6. Inspection Générale des Carrières, Planches IGC, 1887-1995, <http://www.igc.explographies.com/>
7. SUTTEL René, Plan isomorphique des Catacombes, 1940
8. GIRAUD, LAFOUINE D., Plan Giraud-Lafouine, 1996
9. SUBTERRANOLOGIE, Visites virtuelles, <https://subterrnologie.com/visites-virtuelles>

# Bilan autocritique

## Réflexion et retour sur le cours

L'analyse de la relation entre la surface et le sous-sol à Paris à travers l'étude du rôle qu'y joue l'eau nous a permis d'accéder à une compréhension du système souterrain complexe qui fait de Paris une "ville hydraulique". Il s'agissait d'un processus difficile à analyser, car la plupart des informations sur l'espace souterrain sont limitées. Cela n'ayant jamais empêché les cataphiles de continuer à explorer le sous-sol parisien, c'est en partie grâce aux données que ces associations de passionnés nous ont fournies que nous avons pu travailler. En allant ce type de documentation informelle, parfois même illégale, à un travail de recherche et de croisement d'archives, nous avons pu progressivement comprendre comment l'eau agit comme un lien important entre la surface et le sous-sol de la ville. Cette intuition qui était la notre s'est révélée juste mais aura nécessité un long travail de mise en relations de nombreux documents pour prendre forme spatialement. Les coupes et les plans des espaces souterrains existants aurons été très compliquées à obtenir et analyser mais ces efforts n'ont pas été vains, nous permettant de mieux percevoir l'importance de la présence de l'eau et ses divers rôles à différents niveaux de profondeur dans Paris.

Par rapport aux interventions spécifiques, nous avons constaté que la ville pose énormément de contraintes sécuritaires et structurelles, liées aux connexions spatiales entre surface et sous-sol, mais aussi au traitement de l'eau potable. Ainsi nous avons beaucoup de pistes de réflexion autour de l'espace intérieur du réservoir de Montsouris que nous n'avons pas pu pousser plus loin faute d'informations et de possibilité de contourner les réglementations en vigueur. Mais c'est grâce à ces conditions que nous avons pu réfléchir plus profondément à la manière d'utiliser les espaces existants encore accessibles pour créer un parcours viable. Bien que cela n'ai pas été notre idée initiale, nous avons donc mis l'accent sur le parcours que l'eau, en passant de la surface au sous-sol, crée sans que nous le voyions. Avec du recul cela nous paraît plus original et plus intéressant que tout ce que nous aurions pu produire en nous limitant à l'espace intérieur du réservoir Montsouris.

L'une des choses que nous accentuons le plus est la faisabilité du projet. En effet, tout au long de l'enquête, nous avons constaté un manque d'expérience visuelle et de contact le sous-sol, en particulier pour le public. C'est pourquoi, dans notre proposition, une plus grande importance est accordée à ces projets qui peuvent créer de véritables connexions visitables et en continuité visuelle à la fois avec ces espaces mystérieux et avec l'eau qui y évolue.

Bien que nous puissions encore améliorer nos recherches et nos propositions, nous avons apprécié ce semestre d'exploration des ressources en eau de Paris, de l'ingénierie de l'eau et des espaces souterrains de la ville. Nous avons pu, nous aussi, apprendre beaucoup sur ce qui fait de Paris une "ville hydraulique".

