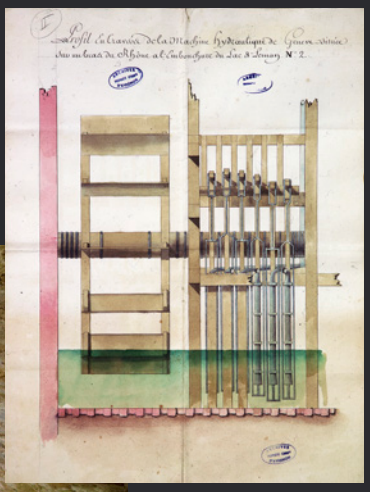
DOSSIER PÉDAGOGIQUE

Découvrir, s'amuser, s'émerveiller...

Exposition

LES DESSOUS DE GENÈVE



UNE EXPOSITION ORGANISÉE PAR SIG

LES DESSOUS DE GENÈVE

INTRODUCTION

Ce document propose une préparation pour la visite de l'exposition «Les dessous de Genève» à réaliser en classe ainsi que des activités post-visite. L'objectif de ce document est de fournir aux enseignants des activités afin de stimuler la curiosité des élèves et de les préparer au contenu de l'exposition. Ces premières discussions et activités leur permettront de profiter au mieux de leur expérience sur le site et de prolonger ensuite la discussion autour des connaissances acquises lors de la visite.

Les activités proposées pourront être adaptées en fonction du niveau des élèves.

MESSAGES CLÉS DE L'EXPOSITION

- Les souterrains, espaces méconnus, ont de tous temps fascinés les hommes. La façon d'exploiter le sous-sol a beaucoup évolué au cours du temps, depuis les premières canalisations jusqu'à la récente fibre optique.
- Le canton de Genève, limité en surface par le lac et les massifs montagneux, gagne en sous-sol chaque mètre carré exploité en surface.
- Les thèmes développés dans l'exposition : systèmes d'exploitation de l'eau, installations religieuses comme les cryptes, pièces d'habitation ou de stockage de denrées domestiques, transport souterrain ou encore abris anti-aériens, reflètent la diversité des usages du sous-sol genevois.
- SIG exploite largement le sous-sol pour offrir aux habitants des systèmes efficaces liés à l'eau, l'électricité, le chauffage et différentes galeries techniques qui profitent à tous, tous les jours.

OBJECTIFS DU «PER»

La visite de l'exposition s'inscrit dans l'objectif d'apprentissage FG 16-17 (cycle 1): «Reconnaître l'incidence des comportements humains sur l'environnement», FG 26-27 (cycle 2): «Analyser des formes d'interdépendances entre le milieu et l'activité humaine» et FG 36-37 (cycle 3): «Prendre une part active à la préservation d'un environnement viable…» – «Analyser quelques conséquences, ici et ailleurs, d'un système économique mondialisé…»

Plus particulièrement les domaines :

Sciences Humaines et Sociales
- Cycle 1 : SHS 11 et SHS 12 – Se situer dans son contexte spatial et social…
- Cycle 2 : SHS 21 – Identifier les relations existant entre les activités humaines et l'organisation de l'espace… / SHS 22 – Identifier la manière dont les Hommes ont organisé leur vie collective à travers le temps, ici et ailleurs…
- Cycle 3 : SHS 31 – Analyser des espaces géographiques et les relations établies entre les hommes et entre les sociétés à travers ceux-ci… / SHS 32 - Analyser l'organisation collective des sociétés humaines d'ici et d'ailleurs à travers le temps…

Mathématiques et Sciences de la Nature
- Cycle 1 : MSN 16 – Explorer des phénomènes naturels et des technologies…
- Cycle 2 : MSN 26 – Explorer des phénomènes naturels et des technologies à l'aide de démarches caractéristiques des sciences expérimentales…
- Cycle 3 : MSN 36 – Analyser des phénomènes naturels et des technologies à l'aide de démarches caractéristiques des sciences expérimentales…

AVANT LA VISITE

Les activités proposées dans cette partie n'ont pas pour vocation de transmettre des connaissances aux élèves mais de les préparer en faisant appel à leurs représentations initiales et en attisant leur curiosité sur le contenu de l'exposition.

1 Afin de mobiliser leurs idées préliminaires sur ce sujet vaste et souvent peu discuté, l'enseignant peut proposer aux élèves de faire un dessin de leur vision du sous-sol genevois.
Sur une feuille et sans contrainte pendant une durée déterminée, les élèves pourront ainsi réfléchir à ce que représente pour eux le sous-sol et ce qu'on y trouve.

L'enseignant n'hésitera pas à stimuler les élèves en posant quelques questions : Que trouve-t-on sous le bitume de la cour, la chaussée goudronnée, la pelouse des parcs ? Connaissez-vous des endroits à Genève où on peut aller sous la surface du sol ?

Les dessins seront conservés précieusement afin de les analyser après la visite de l'exposition, ainsi l'enseignant et les élèves pourront observer une évolution de leur conception du sous-sol.

2 Les activités proposées ci-dessous peuvent être faites directement par les élèves sur une copie du document.

3 **VRAI / FAUX ?**
(Les thèmes seront abordés dans l'exposition, d'où la présence d'éléments de réponse et pas de réponses intégrales).

- **Le sous-sol genevois est constitué d'un seul type de roche.**
FAUX : Différents types de roches se sont superposés au cours du temps pour former le sous-sol de Genève. Ces roches racontent l'histoire de la Terre.

- **Avant le système d'évacuation des eaux usées, les eaux «sales» de la ville de Genève étaient déversées directement dans le Rhône.**
VRAI : Aujourd'hui, les eaux «sales» sont d'abord nettoyées dans les stations d'épuration avant d'être rejetées dans le Rhône.

- **Le chantier archéologique de la cathédrale Saint-Pierre en Vieille-Ville de Genève a duré 30 ans.**
VRAI : Le chantier, qui a mis à jour de nombreuses découvertes en sous-sol de la cathédrale a duré de 1976 à 2006.

- **Les cuisines des anciennes maisons de maître étaient situées au dernier étage des maisons.**
FAUX : Les cuisines étaient situées en sous-sol, proches des chambres des domestiques et des garde-mangers, éclairées par de petites fenêtres appelées «soupiraux».

- **Des champignons étaient cultivés dans des caves sous le Bois de la Bâtie.**
VRAI : Des cultivateurs faisaient pousser des champignons dits de Paris tout au long du 20e siècle.

- **Un parking à Genève s'étend sur 7 niveaux en profondeur.**
VRAI : Il s'agit du parking de Rive.

- **Plus on s'enfonce en profondeur dans le sol, plus il fait froid. Les températures à 500 m de profondeur sont de -20°C.**
FAUX : Au contraire, la température augmente en fonction de la profondeur. Grâce à cette caractéristique, un projet de géothermie est en train de voir le jour à Genève afin de remonter de l'eau chaude des profondeurs pour utiliser la chaleur pour, entre autres, le chauffage des habitations.

VRAI / FAUX ?

- **Le sous-sol genevois est constitué d'un seul type de roche.**
  - ❏ VRAI
  - ❏ FAUX

- **Avant le système d'évacuation des eaux usées, les eaux «sales» de la ville de Genève étaient déversées directement dans le Rhône.**
  - ❏ VRAI
  - ❏ FAUX

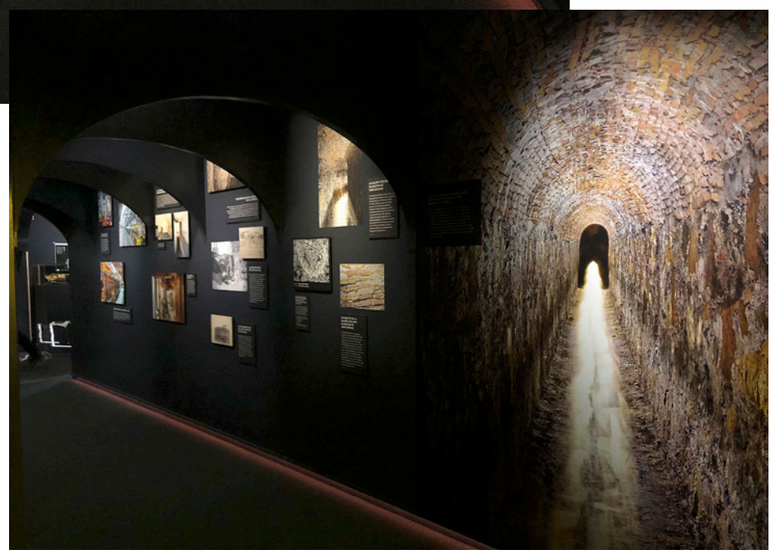
- **Le chantier archéologique de la cathédrale Saint-Pierre en Vieille-Ville de Genève a duré 30 ans.**
  - ❏ VRAI
  - ❏ FAUX

- **Les cuisines des anciennes maisons de maître étaient situées au dernier étage des maisons.**
  - ❏ VRAI
  - ❏ FAUX

- **Des champignons étaient cultivés dans des caves sous le Bois de la Bâtie.**
  - ❏ VRAI
  - ❏ FAUX

- **Un parking à Genève s'étend sur 7 niveaux en profondeur.**
  - ❏ VRAI
  - ❏ FAUX

- **Plus on s'enfonce en profondeur dans le sol, plus il fait froid.**
Les températures à 500 m de profondeur sont de -20°C.
  - ❏ VRAI
  - ❏ FAUX



PENDANT LA VISITE

Pendant la visite, différents thèmes seront abordés : L'eau, le religieux, l'habitat, l'exploration du sous-sol, la défense, les transports et enfin, les infrastructures SIG en sous-sol.

Une mise en scène accueillera les élèves qui auront une mission.

Après une introduction en commun, les élèves de 3P, 4P, du cycle 2 et 3 seront répartis en 6 groupes correspondants aux 6 parties de l'exposition.
Les élèves de 1 et 2P seront répartis en 3 groupes. Chaque groupe sera encadré par un adulte.

Par groupe, ils exploreront une partie de l'exposition dans laquelle ils devront chercher des réponses à des questions. Après le temps de réponse aux questions, les élèves auront un moment pour explorer librement l'exposition (les plus jeunes, 1 et 2P, seront accompagnés). La conclusion en commun permettra à chaque élève d'avoir une vision globale de l'exposition et de découvrir un code grâce à la mutualisation de leurs réponses et ils pourront accomplir leur mission.

Un retour et une mise en commun en classe permettra à chaque élève d'approfondir les thèmes non abordés par son groupe pendant la visite (cf. Partie suivante : Après la visite).

APRÈS LA VISITE

Etant donné le type de visite proposé, un retour en classe permettra aux élèves de mutualiser leurs connaissances et apprentissages.

Dans ce cadre, plusieurs activités peuvent être proposées :

1. Demander aux élèves de faire un retour sur ce qui leur a plu durant la visite. Chaque élève peut s'exprimer sur ce qu'il a préféré de l'exposition.

2. Afin que les élèves prennent conscience que cette exposition aura développé leurs connaissances du sous-sol, il sera intéressant de leur proposer de refaire un dessin du sous-sol, comme lors de la préparation avant la visite. Les deux dessins seront ensuite comparés et discutés.

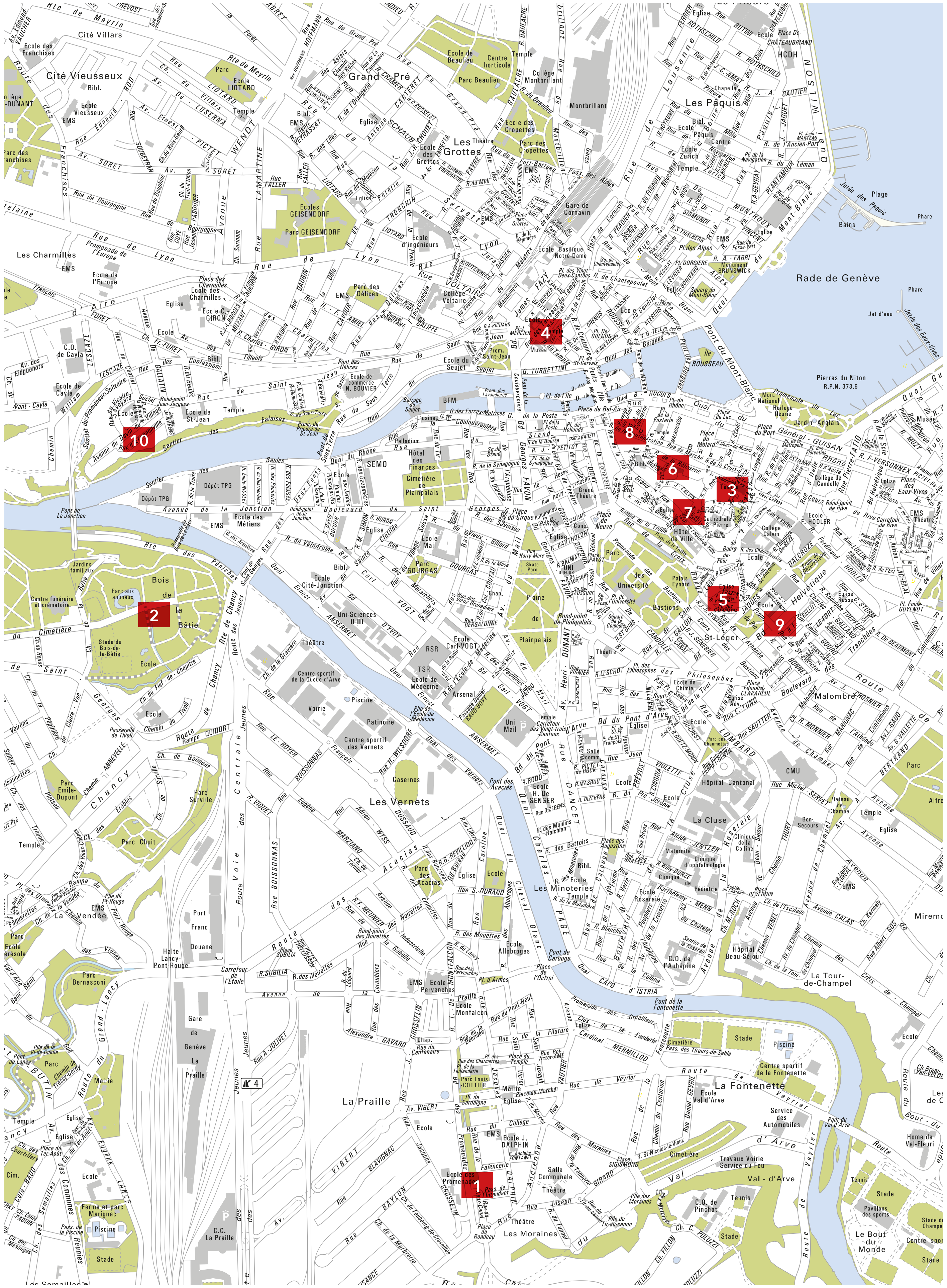
3. Par groupe, les élèves peuvent reprendre les différentes questions auxquelles ils ont répondu pendant la visite. Ensuite, chaque groupe explique aux autres en quoi consistait sa thématique.

   Vous trouverez en annexe de ce dossier pédagogique les questions de chaque groupe ainsi que les réponses attendues.

4. Afin de prendre conscience, à l'échelle de la ville, de la densité des infrastructures souterraines, les élèves peuvent placer les photos des souterrains emblématiques de Genève, évoqués dans l'exposition, sur la carte.

5. On pourra les interroger sur les infrastructures souterraines de leur entourage qu'ils connaissent : Existe-t-il des souterrains à l'école ou dans leur habitation ? (Par exemple : caves, classes en sous-sol, canalisations, écoulement des eaux usées, parking…). Cette discussion se propose de remettre les souterrains dans l'environnement familier des élèves.

PLAN DE GENÈVE



1

2

3

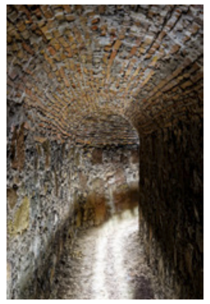
4

5

6

7

8



9

10

AUTRES IDÉES DE VISITES DES SOUS-SOLS DE GENÈVE POUR ALLER PLUS LOIN

À conseiller aux familles

Les samedis géosciences au MHN :
http://institutions.ville-geneve.ch/fr/mhn/votre-visite/agenda/

À visiter avec une classe ou en famille

Visite du parking Saint-Antoine avec les fouilles archéologiques :
https://www.unige.ch/campus/files/4614/7246/8161/campus115_recherche4_2RE4.pdf
https://www.tdg.ch/geneve/actu-genevoise/petit-musee-fouilles-saintantoine/story/23859936

Visite du site archéologique de la cathédrale Saint-Pierre :
http://www.site-archeologique.ch/

Sortie avec la classe au Terrascope pour découvrir la géologie de Genève :
https://scienscope.unige.ch/terrascope/

Visite du projet GEothermie2020 :
http://www.geothermie2020.ch/

ANNEXE POUR CYCLE 1

Réponses aux questions de chaque groupe, à discuter APRÈS la visite avec les élèves:

SECTION 1 : L'EAU

1. De quoi s'occupent les «bornaliers»? Relie les points pour découvrir le mot :
   Réponse : F O N T A I N E S

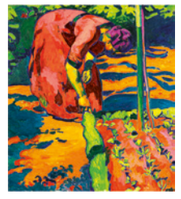
2. Le Bâtiment des Forces Motrices régulait le niveau de l'eau du lac et apportait de l'eau et de l'électricité aux habitants de Genève. Ce bâtiment existe toujours aujourd'hui. Reconnais-tu lequel est-ce parmi ces 3 images ?

Entourer la bonne image ✔

- **Le savais-tu ?** Presque toute l'eau que boivent les habitants de Genève provient du lac Léman.

SECTION 2 : LE RELIGIEUX

1. Laquelle de ces toiles a été réalisée par un peintre qui est enterré au cimetière Saint-Georges ? Entoure la bonne réponse. Tu la trouveras en observant les images de cette section.



Amiet

HodleR ✔

Scherer

Vallet

2. Combien de barreaux compte le tombeau qui est sur cette image ? *Réponse : 7*

- **Le savais-tu ?** La cathédrale Saint-Pierre, comme de nombreuses maisons et thermes romaines, avait un système de chauffage au sol appelé «Hypocauste». De l'air chauffé par des feux de bois circulait sous le plancher qu'il permettait de réchauffer. Ingénieux, non? Une photo dans cette section montre les ruines de ce système.

SECTION 3 : L'HABITAT

1. A quoi mènent ces escaliers ?

B

A : Bibliothèque

B : WC ✔

C : Piscine

2. Quelle est la pièce qui se trouve en sous-sol et se trouve sur ces 3 photos ?

Réponse : une cave

- **Le savais-tu ?** Jadis, les grands bâtiments construits sur des sols instables ou humides reposaient sur des pilotis qui sont des pieux en bois enfoncés dans le sol. Mais attention, les pieux en bois dans un sol humide finissaient par... pourrir et le bâtiment risquait de s'effondrer! Actuellement, on n'utilise plus cette technique pour construire les bâtiments.

SECTION 4 : L'EXPLOITATION

1. Que peuvent contenir les caves à Genève? Entoure les bonnes réponses:

Du vin ✔

Des taupes

Des prisonniers

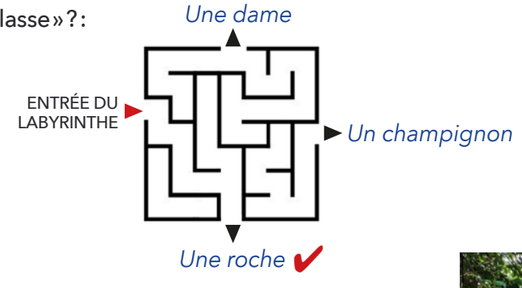
Des œuvres d'art ✔

Des bijoux ✔

Des champignons ✔

2. Qu'est-ce que c'est la «Molasse» ?:

Réponse :
une roche (exploitée à Genève et utilisée pour les constructions)



- **Le savais-tu ?** La glacière est l'ancêtre du réfrigérateur!
  C'est un espace bien isolé, souvent souterrain, qui servait à garder les aliments au frais ou à stocker de la glace.
  > Cherche la photo de l'entrée de la glacière de Cologny.

SECTION 5 : LA DÉFENSE ET LE TRANSPORT

1. Les caves des immeubles de la rue d'Ermenonville ont été transformées pour se protéger contre quoi ? Entoure la bonne réponse.

Une attaque aéRienne ✔

Des rats

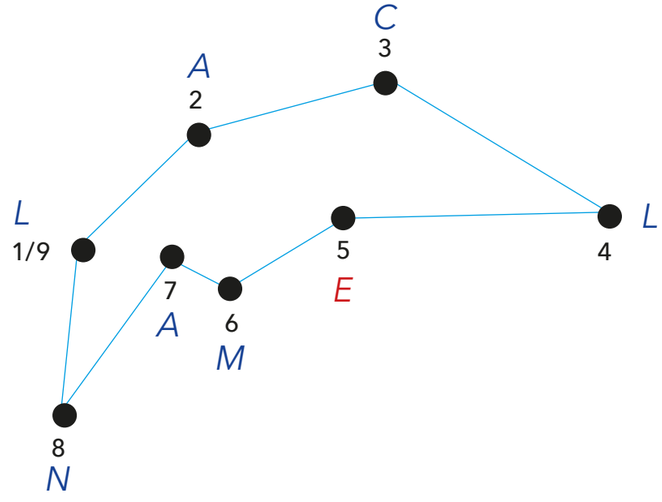
Une vague

Réponse : Les caves de l'immeuble ont été transformées en abri anti-aérien pour se protéger des bombes pendant la guerre.

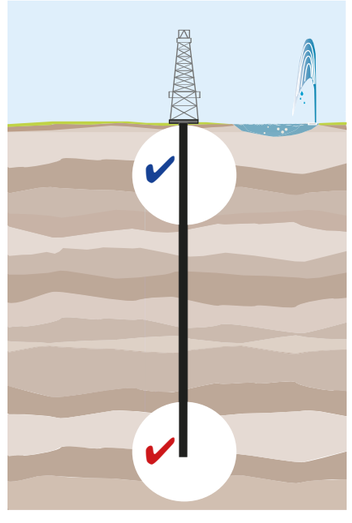
- **Le savais-tu ?** Les parkings peuvent être très profonds, jusqu'à 7 niveaux de sous-sol pour le parking de Rive. Ils révèlent parfois des trésors, comme le parking de Saint-Antoine dans lequel on peut toujours observer le résultat de fouilles archéologiques.

SECTION 6 : SIG

1. D'où vient l'eau que les habitants de Genève peuvent boire au robinet ?
   Relie les points numérotés de 1 à 9.



2. La géothermie permet de faire remonter la chaleur de la terre.
   Colorie les 2 cercles vides :
   > en BLEU à l'endroit où il fait le plus froid
   > en ROUGE, là où il fait plus chaud.



3. A quoi sert le gaz naturel ? Entoure les bonnes réponses.
Mettre des dessins correspondants aux mots suivants en écrivant le mot en-dessous.

Cuisson .....

Eau chaude .....

Carburant .....

Froid .....

Chauffage .....

- **Le savais-tu ?** Dans le sous-sol, on peut trouver de nombreuses sources d'énergie, comme le gaz naturel ou le pétrole qui sont tous deux des sources d'énergie fossile. Mais aussi, la chaleur en profondeur permet d'obtenir une eau chaude utilisée comme source de chaleur, la géothermie qui est une énergie renouvelable.

ANNEXE POUR CYCLE 2 ET 3

Réponses aux questions de chaque groupe, à discuter APRÈS la visite avec les élèves:

SECTION 1 : L'EAU

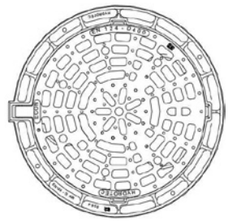
1. Que font les «bornaliers»? Coche la bonne réponse :
   - ❏ Ils bOivent de l'eau aux fontaines.
   - ❏ Ils sont responsables de l'installation et la maintenance des fontAines.
   - ❏ Ils sont borNés.

   Réponse : Ils sont responsables de l'installation et la maintenance des fontAines.

2. Avant la création des systèmes d'évacuation, où allaient les eaux usées ?
   Réponse : dans le Rhône

3. Comment s'appelle ce bâtiment qui régulait le niveau de l'eau du lac et apportait de l'eau et de l'électricité aux habitants de Genève. C'est maintenant une salle de spectacle.
   Réponse : le Bâtiment des Forces Motrices (BFM)

4. Dessine une bouche d'égout :

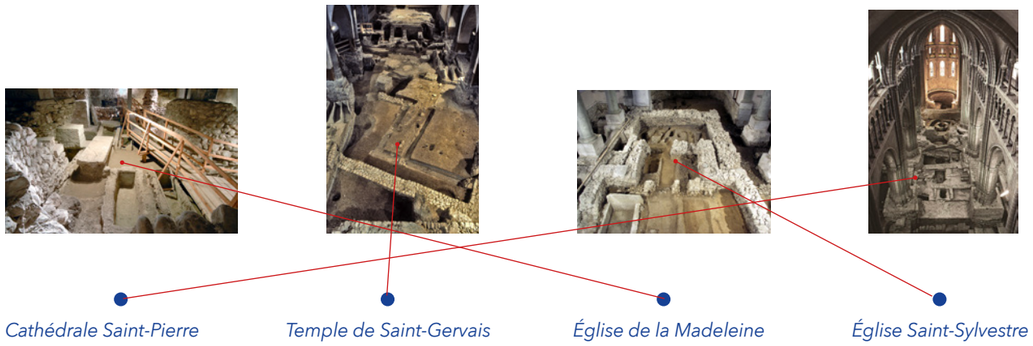


- **Le savais-tu ?** L'eau que boivent les habitants de Genève provient à 90% du lac, mais également des nappes phréatiques, eau située dans le sol, de l'Allondon ou du Genevois.

SECTION 2 : LE RELIGIEUX

1. Quel peintre célèbre, ayant réalisé cette peinture, est enterré au cimetière Saint-Georges ?
   La dernière lettre de son nom est la lettre mystère!
   Réponse : HODLER

2. Relie les sites archéologiques souterrains de ces bâtiments religieux à leur nom :



3. Combien de colonnes se trouvent dans la crypte de la cathédrale Saint-Pierre, caveau où sont déposés les morts ? *Réponse: 35*

4. Quelle est la particularité de l'église Saint Sylvestre de Compesière? Coche la bonne réponse.
   - ❑ C'est la plus petite église du canton de Genève.
   - ❑ Les fouilles à l'intérieur de l'église ont duré 50 ans.
   - ☑ La fouille du sous-sol de l'église à montré qu'elle avait été construite sur l'emplacement de monuments plus vieux et qu'elle a constamment été agrandie et modifiée au cours du temps.

- **Le savais-tu ?** La cathédrale Saint-Pierre, comme de nombreuses maisons et thermes romaines, avait un système de chauffage au sol appelé «Hypocauste». De l'air chauffé par des feux de bois circulait sous le plancher qu'il permettait de réchauffer. Ingénieux, non?

SECTION 3 : L'HABITAT

1. Quelles pièces sont situées en sous-sol des maisons de maître du Grand Malagny ?
   Coche les bonnes réponses :
   - ☑ la cuisine
   - ☑ les chamBres des domestiques
   - ❑ la chambre des Enfants
   - ☑ la cave à vin
   - ☑ le garde manger

2. A quoi mènent ces escaliers? *Réponse : à des toilettes publiques*

3. Que stockait-on dans les caves des hôtels particuliers de la rue des Granges ?
   Réponse : du vin, diverses denrées, du bois ou des plantes en période d'hivernage

4. Relie la photo de la cave au nom du bâtiment ou de la rue où elle se trouve :

Cave de l'Alhambra — *Cave de l'Hôpital (actuellement le Palais de Justice)* — *Cave de la rue des Granges* — *Cave de la rue de Beauregard*

- **Le savais-tu ?** Jadis, les grands bâtiments construits sur des sols instables ou humides reposaient sur des pilotis qui sont des pieux en bois enfoncés dans le sol. Mais attention, les pieux en bois dans un sol humide finissaient par... pourrir et le bâtiment risquait de s'effondrer! Actuellement, on n'utilise plus cette technique pour construire les bâtiments.

SECTION 4 : L'EXPLOITATION

1. Que peuvent contenir les caves à Genève? Coche les bonnes réponses:
   - ❑ Des prisonNiers
   - ☑ Du vin
   - ☑ Des champignons
   - ☑ Des bijoUx
   - ☑ Des œuvres d'art
   - ❑ Des Taupes

2. Comment s'appelle la roche exploitée à Genève et utilisée pour les constructions ?
   Réponse : la molasse

3. Combien de tonnes de fer ont été nécessaire pour construire les caves de la Banque Crédit Suisse afin d'éviter les vols et de protéger les coffres des inondations ?
   Réponse : 320 tonnes

4. Où mènent ces escaliers?

Réponse : dans des caves viticoles (dans ce cas, le vin était stocké) ou alors des caves avec une activité commerciale.

- **Le savais-tu ?** Une glacière est l'ancêtre du réfrigérateur !
  C'est un espace bien isolé, souvent souterrain, qui servait à garder les aliments au frais ou à stocker de la glace.
  Cherche la photo de l'entrée de la glacière de Cologny.

SECTION 5 : LA DÉFENSE ET LE TRANSPORT

1. La science s'enterre ! Le CERN, Centre européen de Physique des particules, à un instrument de mesure situé en sous-sol. Quelle est cette machine et à quoi sert-elle? Coche la bonne réponse :
   - ❑ Le LHC, construit par Mr. Higgs, permet de faire de grandes découvertes sur la lumière
   - ☑ Le LHC (grand collisionneur de hadrons) est le plus grand accélérateur de paRticules du monde. Les chercheurs accélèrent des particules qui entre en collisions afin de tester des théories physiques
   - ❑ Le LHC permet aux chercheurs de se cogner entre eux en parcourant un Tunnel souterrain de 27 km de long.

2. Dessine le plan des anciennes fortifications

3. Quelle est la longueur du trajet du projet CEVA, principalement souterrain, entre la gare Cornavin et Annemasse, en France?
Réponse : 14 km

4. Quelle est la particularité des immeubles de la rue d'Ermenonville?
Réponse : les caves de l'immeubles ont été transformées en abri anti-aérien pour se protéger des bombes pendant la guerre.

- **Le savais-tu ?** Les parkings peuvent être très profonds, jusqu'à 7 niveaux de sous-sol pour le parking de Rive. Ils révèlent parfois des trésors, comme le parking de Saint-Antoine dans lequel on peut toujours observer le résultat de fouilles archéologiques.

SECTION 6 : SIG

Eau potable

1. Quelle est la longueur du réseau de conduites alimentant le réseau genevois?
Coche la bonne réponse :
   - ❑ 150 km, comme la distance de Genève à Berne
   - ☑ 1300 km, comme la distance de GenèvE à Budapest
   - ❑ 6000 km comme la distance de Genève à New York.

2. D'où vient l'eau que les habitants boivent à Genève?
Réponse : le Léman et les nappes phréatiques (Allondon et Genevois), à 90% des habitants sont alimentés par l'eau du Léman

3. Que signifie STEP ? Coche la bonne réponse:
   - ☑ STation d'EPuration
   - ❑ Service de Traitement de l'Eau Potable
   - ❑ Système Très Ecologique et Pratique.

4. Cite au moins 3 utilisations du gaz naturel :
Réponse : carburant, chauffage, froid, cuisson, eau chaude, processus industriel

- **Le savais-tu ?** Dans le sous-sol, on peut trouver de nombreuses sources d'énergie, comme le gaz naturel ou le pétrole qui sont tous deux des sources d'énergie fossile. Mais aussi, la chaleur en profondeur permet d'obtenir une eau chaude utilisée comme source de chaleur, la géothermie qui est une énergie renouvelable.

R LES CULTES
ENS ET HONORE
RTS
duction d'eau, les caveaux funéraires et les cryptes,
es ou de corps saints contenus dans des sépultures,
es plus anciennes constructions souterraines conser-
à des fouilles archéologiques. Partout dans le canton,
uccession de modes de vie et d'habiter, de lieux de
opoles, remontant jusqu'au Ier siècle de notre ère.
eau enfouies sous terre pour assurer leur conservation,
ous la place de Vandœuvres ou encore les fouilles des
ne, quelques-unes ont été aménagées et ouvertes au
gises de Saint-Gervais et de la Madeleine et surtout de
ui, au terme de plus de trente ans de fouilles, le site
rner le prix «Europa Nostra 2008».
metières genevois accueillent les dépouilles de nos
iments funéraires sont entretenus par les familles.
ennent propriété de la commune.
L'ANCIEN
DE LA CATHÉDRALE SA