

# AGENDA-BUVARD

DU

BON MARCHÉ

---

1911

*Avertissement.*

*Suite à la parution du "Paris Souterrain", la maison du "Bon Marché" et l'éditeur Garnier, avec la collaboration d'Emile Gérards, réalisent un cahier publicitaire et éducatif qui sera inséré dans l'agenda de 1911.*

*Il est composé de feuillets de texte imprimés sur papier buvard rose et d'un recueil central de photos issues du livre, mais aussi d'autres sources (éditeurs de cartes postales...).*

*Quelques ajouts, par rapport au livre, à propos des souterrains sont aussi notables.  
(exemple: utilisation du sous-sol par le Bon Marché,...).*

**Ce document est libre de droit,  
cependant toute reproduction ou utilisation du contenu doit faire mention  
de l'auteur et de la provenance du document.**

1911

1911

# LE SOUS-SOL DE PARIS

PAR  
Emile GERARDS  
Sous-Inspecteur des Travaux de Paris

CARRIÈRES & CATACOMBES  
Égouts et Eaux Souterraines  
MÉTROPOLITAIN



Lever de plan souterrain.

Au moyen de la planchette, de l'ailade et du déclinatoire, les ingénieurs des carrières ont levé le plan des 300 kilomètres de galeries existant sous Paris.  
(Cl. de « Paris-Souterrain »)



Curage des Égouts.

Dans l'aube grise d'un matin d'hiver, des ouvriers égoutiers se préparent à descendre au fond des galeries où les appelle le laboue journalier.  
(Cl. de « Paris-Souterrain »)

Pour se rendre  
**AU BON MARCHÉ**  
Par le MÉTROPOLITAIN

Consulter le Graphique du Métro  
ou le Dictionnaire des Rues de Paris.

## LES ANCIENNES CARRIÈRES



(CL. E. Vallet.)

UNE EXPLOITATION DE SABLE  
rue du Hameau (15<sup>e</sup> arr.).



Fig. 4. Ancienne carrière sous la rue Hallé.



(CL. E. Vallet.)

EXPLOITATION À CIEL OUVERT  
DES GLAISES VERTES,  
rue du Sermelin (20<sup>e</sup> arr.), en 1901.



Cerithium  
giganteum.  
Fossile du calcaire  
grossier.



Amanchites ovata.  
Ourson  
de la craie blanche.



Cyrena cuneiformis.  
Mollusque fossile  
de l'argile plastique.



Fig. 5.

(CL. Taquet.)



Fig. 6.

Ouvriers travaillant à la consolidation d'une  
ancienne carrière de pierre à bâti.



Fig. 7.

Port-Mahon. — Travail exécuté, dans la carrière de Montsouris, par l'ouvrier Decure, en souvenir de sa captivité à Port-Mahon (Baléares).

Ancienne carrière  
sous la rue du Saint-Gothard.  
(CL. E. Geraud.)  
— Paris souterrain. —

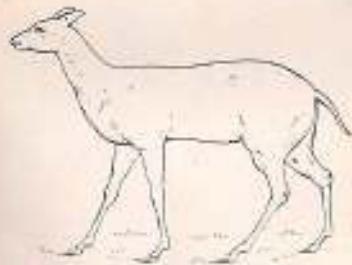
LES  
ANCIENNES CARRIÈRES



(Cl. de « Paris souterrain »)  
Fig. 1. Escalier des carrières du Val-de-Grâce, construit par Mansardé. (D'après un tableau de M. G. Caminade.)



(Cl. Ménin « Paris souterrain »)  
Fig. 2. Rue des Ursulines. Entrée des galeries sous l'ancien couvent des Ursulines.



Un habitant de la région parisienne à l'époque du gypse de Montmartre, le **Xiphodon** (Taille d'une gazelle).



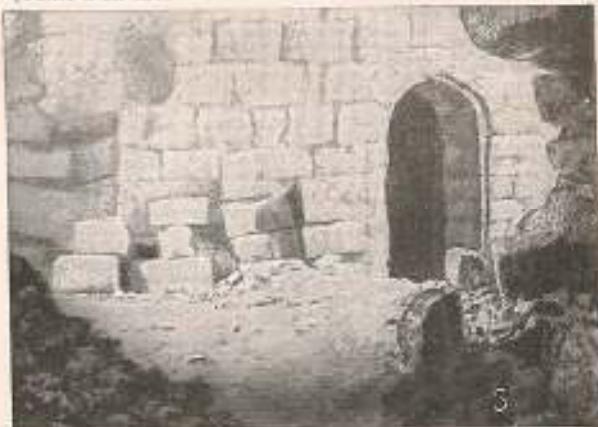
(Cl. de « Paris souterrain ») (Cl. Mémin)  
Fig. 3. Le puits qui chante, rue Notre-Dame-des-Champs. — Une source qui s'évacue au fond du puits, produit un bruit assez doux ressemblant à un chant lointain et continu.



Un vieil habitant de la région parisienne : le **Palaeotherium** (calcaire de St-Ouen et gypse de Montmartre), d'après Cuvier. (Taille d'un mouton à celle d'un cheval, suivant l'espèce.)



Fig. 4. (Cl. Antoine).  
Dans les carrières du Val-de-Grâce.



(Cl. Ménin).  
Fig. 5. Entrée de l'ancien caveau des Chartreux (actuellement comblé), sous les jardins du Luxembourg.

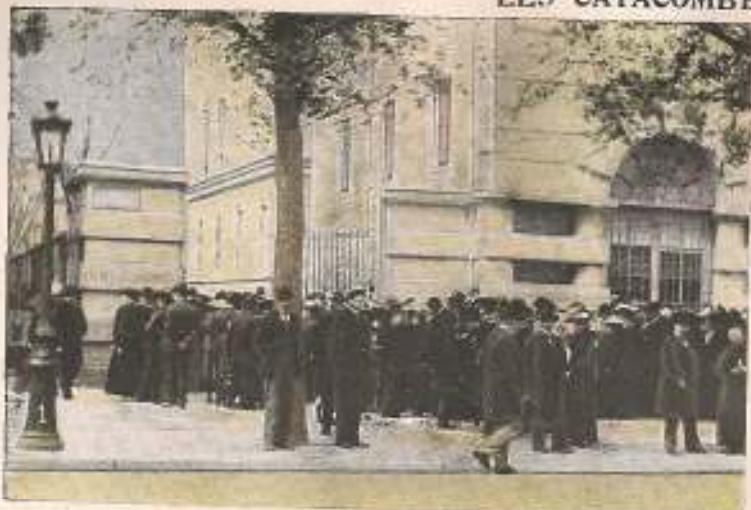


Fig. 6. Parc des Buttes-Chaumont. — La Grotte, ancienne entrée de carrière souterraine de gypse. — Dans le médaillon, à gauche, vue des carrières des Buttes-Chaumont en 1850.



(Cl. de « Paris souterrain »)  
Fig. 7. Grande Cloche de Pontis sous la rue Dartau.

## LES CATACOMBES



(CJ. J. Maheu)

**Fig. 1.**  
Une visite publique des Catacombes. L'entrée des visiteurs par l'ancien pavillon d'octroi, place Denfert-Rochereau, n° 2.



2

(E. L. D. Phot.)  
Fig. 2. Un groupe de visiteurs dans les Catacombes.

Les visiteurs ne marchant pas tous à la même allure dans les méandres des Catacombes, la procession formée par eux se divise en plusieurs groupes isolés qui se revolent subitement à certains croisements de galeries. Ces apparitions imprévues provoquent toujours quelque surprise et ajoutent au pittoresque de la visite.



Fig. 3. La porte des Catacombes. (CJ. de « Paris Souterrain »).



**Fig. 4.** Fontaine dite de la Samaritaine, dans les Catacombes. On y mit en 1811 des poissons qui devinrent aveugles. M. Vilé y pécha, en 1900, de nombreuses crevettes cavernicoles, privées également de la vue.



**Fig. 5.**  
Musée des Catacombes.  
Une Conférence.



**Fig. 6.**  
Inscription commémorative de la fondation des Catacombes de Paris en 1756 et de leur aménagement par H. de Thury en 1860. (N. D. Phot.)



(CJ. Memin)

**Fig. 7.**  
Le Vestibule  
des  
Catacombes

**Fig. 8.**  
Une galerie.



(C. L. D.)

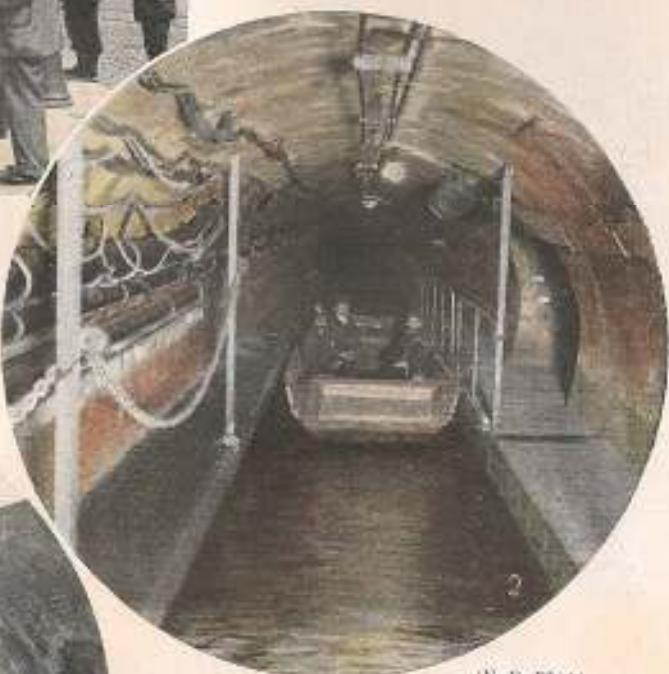


Fig. 1. Visite publique des égouts, quai du Louvre. — Les visiteurs (autor. de la Préf. de la Seine) se réunissent quai du Louvre, angle rue du même nom, ou rue Saint-Martin, devant l'église Saint-Nicolas-des-Champs, les 2<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> mercredis de chaque mois, d'Avril à Septembre inclus. Le trajet entre les deux points se fait en bateau du Louvre au Châtelet, et en wagons ensuite, ou vice-versa, suivant qu'on descend au Louvre ou rue Saint-Martin. Le trajet ayant lieu dans les deux sens, les groupes se croisent au Châtelet.

## LES EGOUTS

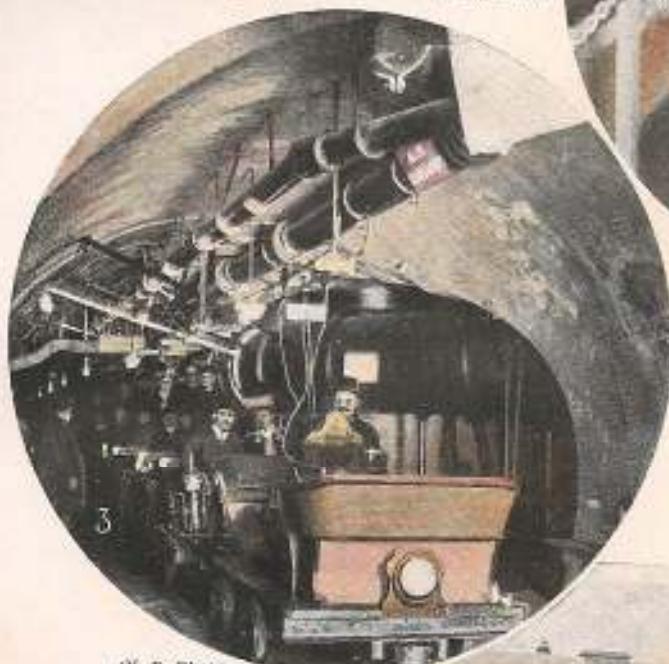


MM. Arnoult, Locard et A. Viré ont étudié la faune des conduites d'eau de Seine placées en terre ou en égout. Ils ont trouvé dans ces conduites, outre des vers et des sanguines, une quantité considérable de mollusques dont nous figurons ici quelques spécimens.



(N. D. Phot.)

Fig. 2. La visite des égouts. — Bateau à tracteur électrique servant au transport des visiteurs entre le Louvre et le Châtelet.



(N. D. Phot.)

Fig. 3. La visite des égouts. — Wagons à tracteur électrique servant au transport des visiteurs, entre le Châtelet et la rue Saint-Martin.



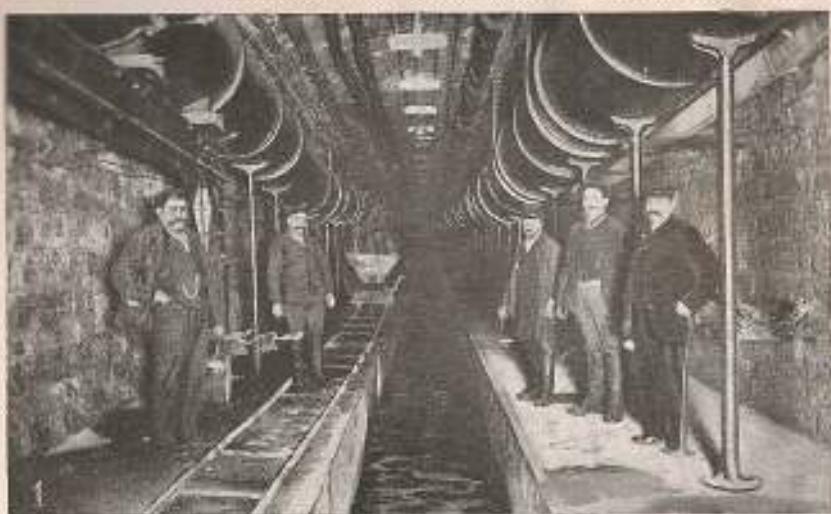
(N. D. Phot.)



(Gt. de « Paris Souterrain », Garnier, Edtr.)

Fig. 4. Le siphon du pont Morland. — Composé de 2 conduites en fonte, de 10m de diamètre, épousant la forme du pont, il faisait passer les eaux d'égout au-dessus de l'écluse de l'Arsenal. Par suite de modifications au régime des égouts, il est momentanément inutilisé.

Fig. 5. Collecteur Sébastopol au croisement de la rue de Rivoli.



LES EGOUTS

(N. D. Phot.)

(N. D. Phot.)

**Fig. 1. Un grand Collecteur.**  
On remarque de chaque côté, près de la voûte,  
deux grandes conduites d'eau.



**Fig. 2. Boule de curage du siphon de la Concorde.** — Les divers siphons, construits sous la Seine et qui permettent aux collecteurs de la R. G. de communiquer avec la R. D., sont nettoyés au moyen d'une énorme boule en bois démontable, d'un diamètre un peu plus faible que celui du siphon. La boule engagée dans le siphon et poussée par l'eau, chasse devant elle les sables qu'elle rencontre. Elle met généralement de 2 à 8 jours pour franchir le siphon.



(N. D. Phot.)

**Fig. 3. Type de petit égout.**

(N. D. Phot.)

**Fig. 4. Déversoir de l'Alma.**

En prévision de pluies violentes et subites qui font monter très rapidement le niveau de l'eau des collecteurs, on a établi, en certains points de ceux-ci, des déversoirs chargés de rejeter le trop plein dans la Seine.

(C.L. de « Paris souterrain »)



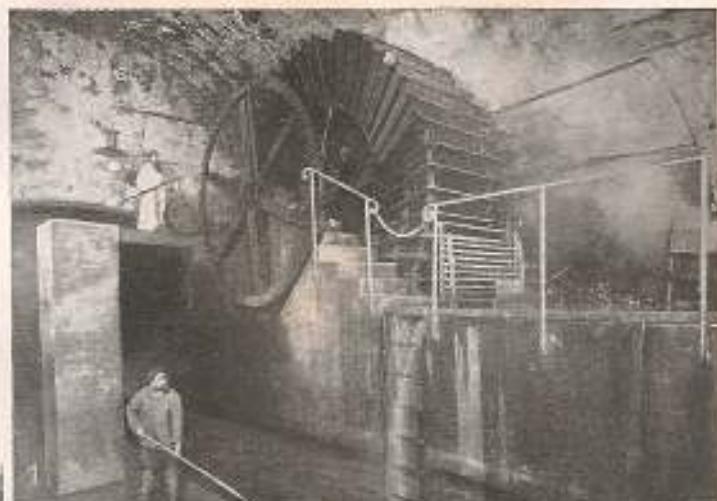
5

**Fig. 5. Bateau-vanne du collecteur d'Assières.** — Pour entraîner vers les chambres d'extraction les sables qui finissent par envahir le radier des collecteurs, on se sert de bateaux vannes qui donnent une chasse d'eau puissante sur les points à désablier.

Fig. 1.

**Usine de la Place Mazas.**

Roue à aubes servant au relevement des eaux d'égout. Il existe à Paris 5 régions basses dont les eaux d'égout ne peuvent se déverser dans les collecteurs. On relève ces eaux au moyen d'usines élevatoires établies place Mazas, quai des Orfèvres et rue de la Convention, angle de la rue Lecourbe.

**LES ÉGOUTS**

•

(Cl. de « Paris Souterrain »  
(Garnier, Edit.)



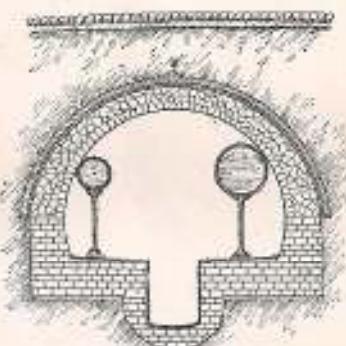
(N. D. Phot.)

Fig. 2. Rencontre des collecteurs Rapp et Bosquet sous l'avenue de La Motte-Picquet.

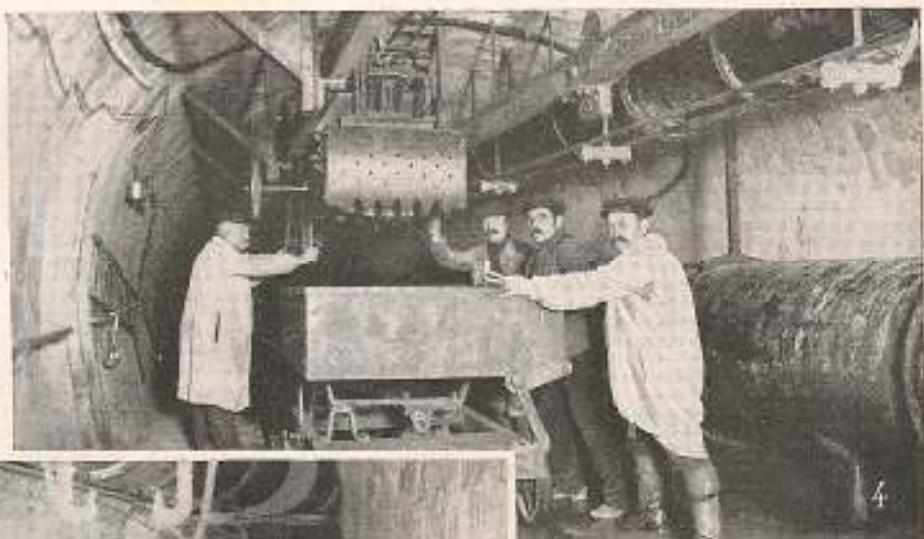


(N. D. Phot.)

Fig. 3. Chambre souterraine de réunion des cantonniers des égouts, avec vestiaire, lavabos, water-closet, etc. (tout le confort moderne !)



Disposition des grosses conduites d'eau dans les collecteurs.



(N. D. Phot.)

Fig. 4. Drague à mâchoire.

Cette drague, mue hydrauliquement, permet d'enlever sous l'eau les sables et les matières lourdes qui se déposent sur le radier de l'égout, et d'en effectuer le chargement et l'enlèvement rapides.

• • •



Fig. 5. Une équipe de cantonniers des égouts au travail.

(N. D. Phot.)

## EAUX SOUTERRAINES ET EAUX CANALISÉES



Fig. 1 : Puits artésien de Grenelle, point d'émergence, recouvert d'un petit monument, au carrefour des rues Valentin Haüy et Bouchut. — Fig. 2 : Ancienne colonne du Puits artésien de Grenelle, remplacée par le Monument de Pasteur (fig. 5). L'eau du Puits de Grenelle servit d'abord à l'alimentation. On l'affecta plus tard au lavage et à l'arrosage des voies. On se propose de la conduire dans une piscine municipale.



(Cl. de « Paris souterrain »)



(L. L. Phot.)



(N. D. Phot.)

Fig. 4.  
La Bièvre à Paris.  
Ruelle des Gobelins (Gé des Singes).



Fig. 5.  
Entrée en tunnel  
du Canal  
Saint-Martin,  
sous le boulevard  
de la Villette.



Coupe du Canal Saint-Martin, sous le  
boulevard Richard-Lenoir.



(Cl. de « Paris souterrain »)



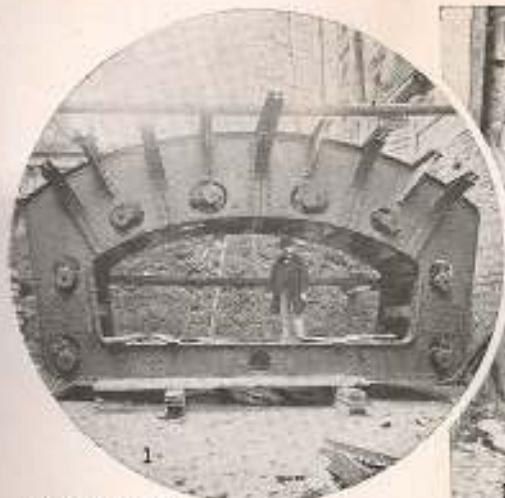
E. Gerards  
« Paris souterrain »  
Fig. 6. Puits artésien de Passy, dans le square  
Lamartine. La croix indique l'emplacement du puits.

Fig. 7.  
Les Eaux Minérales de Paris.—La  
Source Quicherat, rue de la Cure.



Fig. 8. Les Eaux de Belleville.  
Regard de la Lanterne, 217, rue de Belleville.  
(Phot. extr. des procès-verbaux de la Commission  
du Vieux Paris.)

## LE MÉTROPOLITAIN



(Cl. E. Gérard.)

Fig. 1. Bouclier pour l'exécution des galeries souterraines.

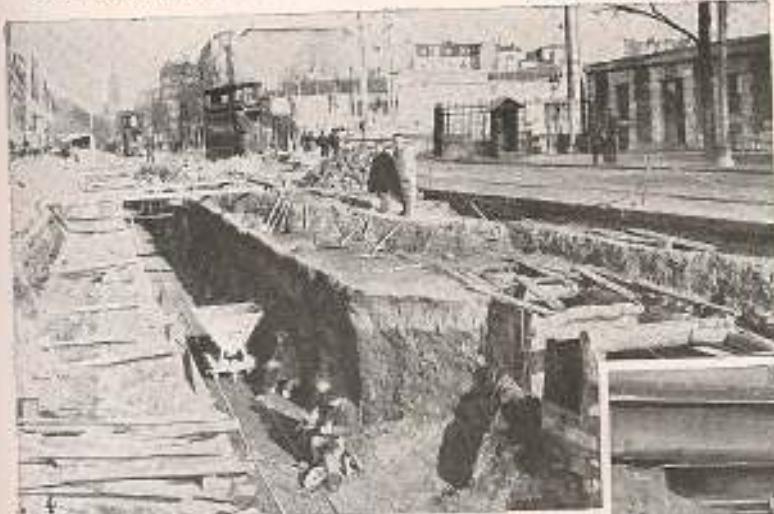


(N.-D. Phot.) Fig. 2. Métropolitain. — Galerie initiale d'avancement d'une ligne souterraine.



(N.-D. Phot.)

Fig. 3. Métropolitain. — Ouvriers en tête d'une galerie initiale d'avancement.



(N.-D. Phot.)

Fig. 4. Métropolitain, Ligne N° 4.  
(Porte de Clignancourt — Porte d'Orléans.)  
Avancement en tranchée au delà de la Porte d'Orléans.

La méthode employée pour l'exécution d'une galerie métropolitaine comprend quatre phases : 1<sup>e</sup> Percement d'une galerie longitudinale d'avancement à la partie supérieure du souterrain et construction de la voûte par tronçons ; 2<sup>e</sup> Construction en sousœuvre des piedroits ; 3<sup>e</sup> Enlèvement du noyau de terre central ou *strass* ; 4<sup>e</sup> Établissement du radier.



(N.-D. Phot.)



(Cl. de « Paris souterrain »)

Fig. 6. Consolidation d'un fentis sous la ligne métropolitaine N° 2,  
Boulevard de Vaugirard.

(Phot. extr. des procès-verbaux de la Commission du Vieux Paris.)

Fig. 7. Fondations de la Bastille,  
(Tour de la Liberté)  
trouvées lors du percement de la ligne  
métropolitaine n° 1.

(N.-D. Phot.)

Fig. 8. Métropolitain. Ligne n° 4.  
Dispositif d'enlèvement des terres.

## LE METROPOLITAIN



(N. D. Phot.)

Fig. 1. *Métropolitain*. Ligne 4.  
Départ des opérations de fonçage d'un caisson dans le grand bras de la Seine.



Fig. 2. *Métropolitain*. Ligne 4.  
Construction d'un caisson, place Saint-Michel.

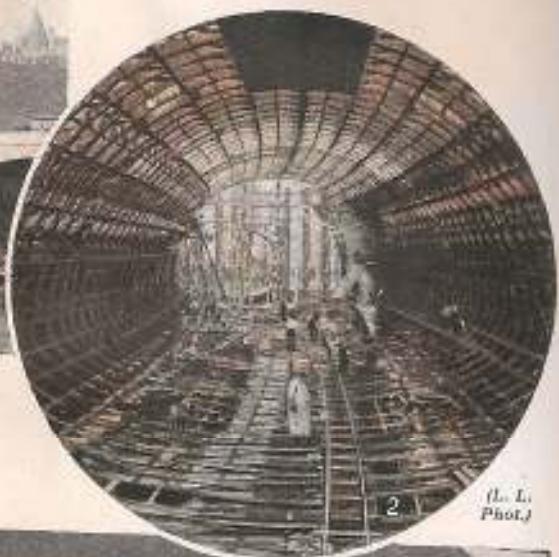
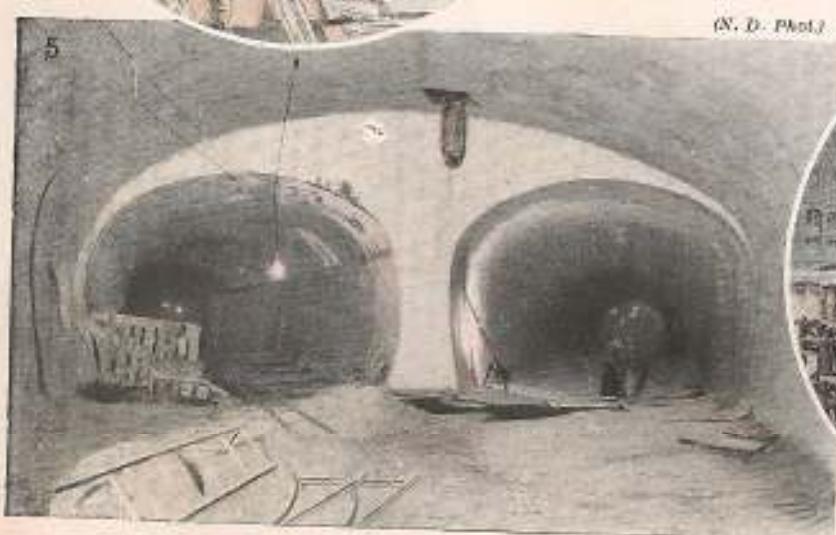
(N. D.  
Phot.)(L. L.  
Phot.)

Fig. 3. *Métropolitain*. Un Téléscope.  
Élargissements successifs de la voûte pour le raccordement de deux galeries.



Fig. 4. *Métropolitain*. Ligne 4.  
Carcasse métallique de la galerie du Boulevard Saint-André avant le fonçage.

(N. D. Phot.)



(N. D. Phot.)

Fig. 5. *Métropolitain*, Ligne 5.  
Bifurcation au carrefour Denain-Magenta, vers la Gare du Nord.

Fig. 6. *Métropolitain*, Ligne 4.  
Sas à air comprimé sur le petit bras de la Seine.

LA  
NORD-SUD

Fig. 1. Passage sous la Seine, près du pont de la Concorde, de la ligne électrique Nord-Sud (anc. T. Berlier). Percement du souterrain au moyen du Bouclier.



La ligne électrique N.-S. franchit la Seine près du pont de la Concorde dans deux souterrains tubulaires séparés, l'un pour la voie montante, l'autre pour la voie descendante. Le percement de ces souterrains a été fait à l'aide du bouclier dont l'emploi était tout indiqué, en raison de la nature du terrain traversé.

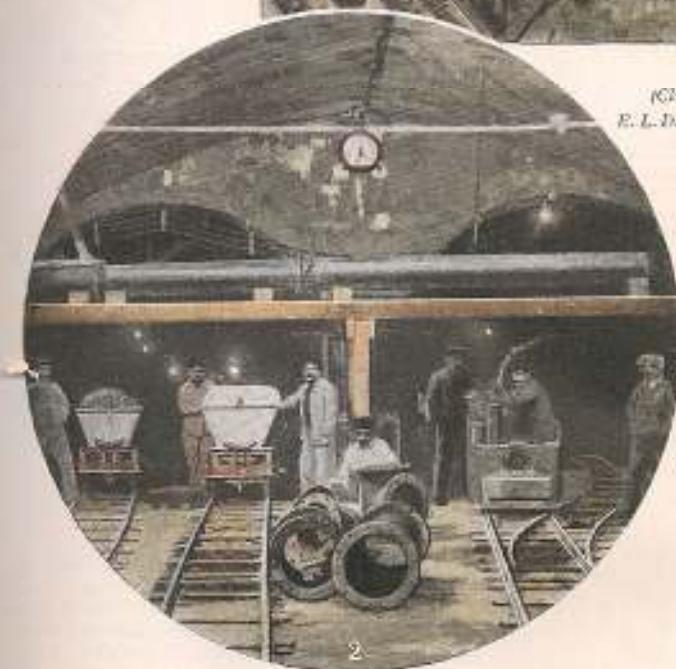


Fig. 2. Passage sous la Seine, près du pont de la Concorde, de la ligne électrique N.-S. Point de départ des deux tubes, quai d'Orsay.



Fig. 3. Passage sous la Seine de la ligne électrique N.-S. Pompes électriques pour l'épuisement des eaux d'infiltration.



(G. E. Gérard,  
« Paris souterrain »)

Fig. 4.

La ligne Courcelles-Champ-de-Mars se sépare de la ligne d'Auteuil au droit de la rue Edmond-About et devient souterraine.



Fig. 6. Intérieur de la Gare d'Orsay (nouvelle gare d'Orléans).



(G. E. Gérard,  
« Paris souterrain »)

Fig. 5.

La ligne Courcelles-Champ-de-Mars revient au jour à la station de Boulainvilliers, et rentre aussitôt sous terre.

## CURIOSITÉS SOUTERRAINES



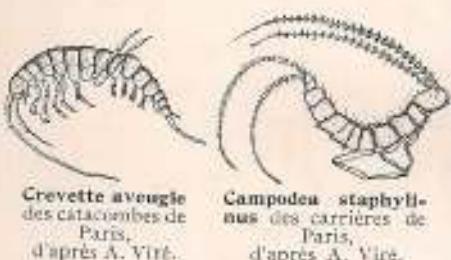
(CL Mémin.)

Recherche de la faune aquatique cavernicole dans une galerie de carrière inondée, sous l'avenue d'Orléans.



(CL E. Vaillot.)

Culture des champignons dans les anciennes carrières.



Crevette aveugle  
des catacombes de  
Paris,  
d'après A. Viré.



Campodea staphylinus  
des carrières de  
Paris,  
d'après A. Viré.



(CL Mémin.)

## FAUNE ET FLORE SOUTERRAINES

Comme il est singulier de penser que les souterrains de Paris donnent asile à des êtres, animaux et végétaux, qui naissent, vivent, se reproduisent et meurent, dans la plus absolue obscurité ! Ces êtres, transportés accidentellement de la surface du sol dans les souterrains, ont réussi à s'acclimater dans ce milieu nouveau et s'y sont adaptés en subissant des transformations très notables. C'est ce qui ressort de recherches et d'études auxquelles se sont livrés deux éminents naturalistes, MM. Armand Viré, pour la faune, et Jacques Maheu, pour la flore,

(D. Gérard « Paris souterrain »)  
(CL Maheu.)



Recherche de la flore cavernicole  
dans les carrières du Trocadéro. Les explorateurs, satisfaits de leurs découvertes,  
déjeunent joyeusement  
dans une salle à manger peu banale.



(CL Mémin.)

Cabinet minéralogique, sous l'avenue des  
Gobelins.



(CL Mémin.)

Laboratoire souterrain de M. A. Viré,  
dans les carrières du Jardin des Plantes.



(E. L. D. Pless.)

Certains établissements publics, concerts, cafés et cabarets artistiques, restaurants, etc., s'ingénient à aménager leurs sous-sols d'une façon originale pour y attirer la clientèle; celui représenté ci-dessus est le fameux « Chat Noir », fondé par Salis, dans lequel sont passés quelques-uns de nos plus illustres littérateurs, poètes et chansonniers, dont plusieurs sont aujourd'hui académiciens.

## LES CURIOSITÉS SOUTERRAINES DE PARIS



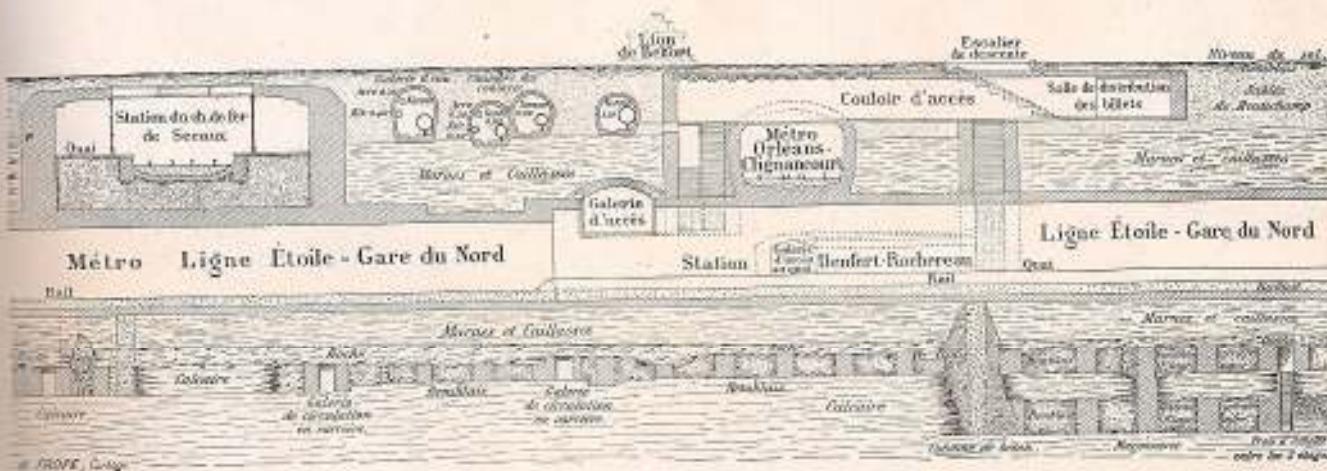
Fig. 2. Caves  
cigivales du  
XIII<sup>e</sup> siècle  
sous la rue  
Vallette.



H. L. D. Phot.



S. D. Blasie



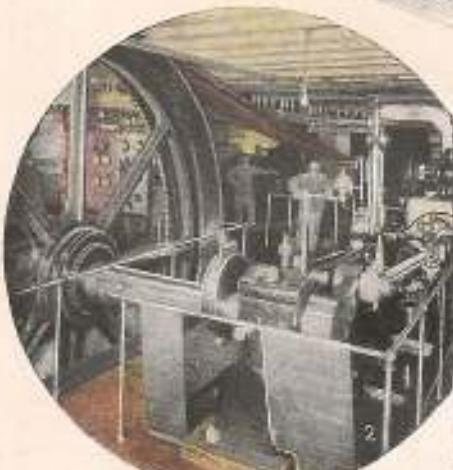
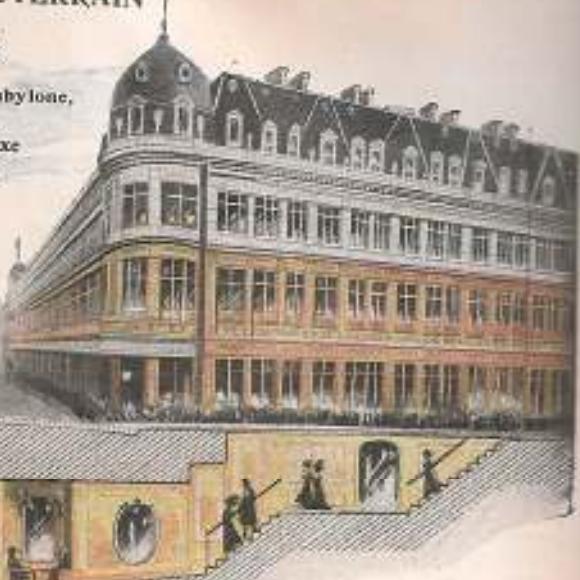
#### COUPE VERTICALE DE LA PLACE DENFERT-ROCHEREAU

Cette coupe montre les différents souterrains existant sous cette place : égouts, galeries et conduites d'eau, chemin de fer de Seaux, Métropolitain (lignes superposées Porte d'Orléans-Porte de Clignancourt et Étoile-Gare du Nord, avec leurs accès), anciennes carrières de calcaire grossier ou pierre à bâtir (deux citages superposés vers la droite, sous le boulevard Raspail).

## LE BON MARCHÉ SOUTERRAIN



Passage sous la rue de Babylone,  
réunissant  
les Magasins à l'Annexe  
de l'Ameublement.



Par une pente douce, ce passage, bien éclairé et fort élégamment décoré, conduit les acheteurs des Magasins dans l'Annexe.



Au premier sous-sol se trouve une gigantesque table tournante, à mouvement continu, recevant tous les paquets qui lui sont amenés par des toiles sans fin actionnées mécaniquement et sur lesquelles aboutissent les glissières desservant tous les étages des magasins et de l'annexe.

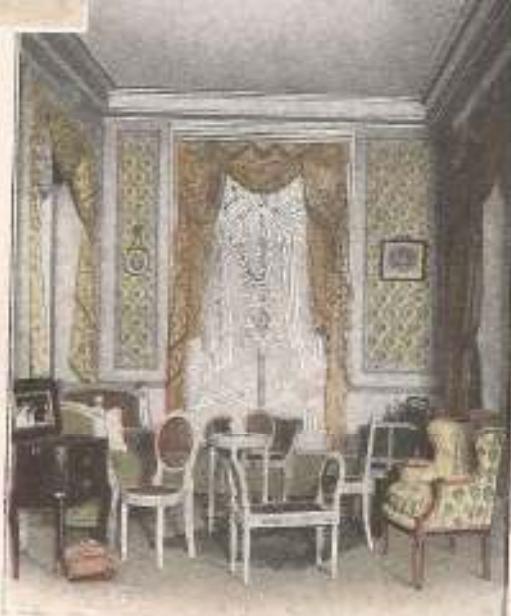


Chambre à coucher Louis XVI

Salle à manger

au 1<sup>er</sup> Sous-Sol de l'Annexe  
EXPOSITION  
PERMANENTE

de pièces toutes meublées : salon, salle à manger, chambre à coucher, cabinet de toilette, boudoir, etc., etc. Cette Exposition, permanente et souvent transformée, permet aux acheteurs de fixer déjà leur choix ; de véritables artistes dessinent des maquettes spéciales pour les décos : projets ; un devis y est joint, et l'acquéreur se trouve de la sorte à l'abri de toute surprise.



Boudoir Louis XVI

# LE SOUS-SOL DE PARIS

Par E. GÉRARDS, Sous-Inspecteur des Travaux de Paris.

CARRIÈRES & CATACOMBES — ÉGOUTS & EAUX SOUTERRAINES — MÉTROPOLITAIN

**LE SOL DE PARIS.** — La construction du chemin de fer métropolitain de Paris a donné lieu à des travaux d'une extraordinaire importance et tels qu'on n'en avait jamais vu dans la capitale. Ces travaux n'ont pas seulement consisté en l'établissement des voies ferrées aériennes ou souterraines ; il a fallu aussi apporter des modifications profondes dans le système des égouts et des canalisations de toute nature existant sur le parcours de ces voies. Des conduites maîtresses d'eau de source et de rivière ont dû être déplacées et des égouts collecteurs déviés, pour faire place aux ouvrages des lignes entreprises ; de sorte que les travaux se sont étendus parfois à des points très éloignés de l'emplacement des voies.

D'autre part, le Métropolitain passe au-dessus d'anciennes carrières, dans plusieurs parties de son tracé. La présence de ces souterrains étant une menace pour la stabilité des terrains qui les recouvrent, il a été nécessaire d'effectuer des consolidations importantes au-dessous des voies sous-mises.

Ces travaux qui ont remanié et bouleversé le vieux sol parisien ont attiré sur lui l'attention générale. Tout le monde s'est intéressé et s'intéresse maintenant aux carrières, aux catacombes, aux égouts, aux canalisations, en un mot, à la ville souterraine restée jusqu'à présent assez mystérieuse, et qui, en s'agrandissant dans des proportions très notables, s'est partiellement dévoilée aux yeux effarés des spectateurs profanes.

Beaucoup de gens inquiets se sont depuis lors posé cette question : « Paris ne va-t-il pas s'affondrer un beau jour dans tous les souterrains qui le minent ? »

Rassurons-les immédiatement. Non, Paris ne risque point de s'engloutir dans les souterrains creusés pour ses besoins toujours plus grands. La capitale ne saurait courir aucun danger du fait des travaux dont son sous-sol est l'objet. Certains d'entre ceux-ci ont même rendu le terrain beaucoup plus stable, et si par hasard quelque accident impossible à prévoir se produit par la suite, il ne pourrait être que local et n'intéresserait en rien l'ensemble des ouvrages exécutés. On l'a bien vu, d'ailleurs, lors des inondations de janvier 1910. Si quelques craintes sont en droit de se manifester, on ne concilie guère circonstances plus propres à les justifier. Or, malgré ce qui a pu être dit dans l'effroi du premier moment, aucun égout, aucun collecteur, aucune galerie du Métro, n'a cédé, ni même fléchi, sous l'avalanche liquide. La preuve est donc faite et bien faite de la stabilité du Paris souterrain.

Le sol, excellent dans son ensemble, sur lequel Paris est construit, comprend des terrains d'âges et d'aspects différents, qui se recouvrent successivement depuis l'extrême sud-ouest de la ville, au Point-du-Jour, jusqu'aux hauteurs de Belleville et de Ménilmontant. On rencontre chacun de ces terrains à fleur de sol, au fur et à mesure que l'on avance du sud-ouest vers le nord et vers l'est. Ces terrains sont les suivants :

1<sup>e</sup> La *éraie* et les *marnes de Meudon* (qui appartiennent à l'ère géologique secondaire); 2<sup>e</sup> l'*argile plastique* (étage Landénien); 3<sup>e</sup> le *calcaire grossier* et les *caillasses* (étage Lutétien); 4<sup>e</sup> les *sables de Beauchamp*, le *traversin de Saint-Ouen*, les deux masses inférieures du *gypse* et leurs *marnes* (étage Bartoniens); 5<sup>e</sup> les deux masses supérieures du *gypse* et leurs *marnes*, les *glaises vertes* et le *calcaire de la Brie* (étage Sannoisien); 6<sup>e</sup> les *sables de Fontainebleau* (étage Stampien).

Vers la fin de l'ère tertiaire, le sol que devait plus tard occuper Paris était formé de tous ces terrains superposés. Les grands phénomènes d'érosion du commencement de l'ère quaternaire en ont sculpté le relief actuel

et les eaux, en se retirant, ont laissé, comme trace de leur passage, les dépôts de sables et cailloux (alluvions) qu'on trouve sur les anciennes formations ravinées.

**LES ANCIENNES CARRIÈRES.** — Quelques-uns des terrains qui composent le sol de Paris sont susceptibles de recevoir des applications industrielles importantes et leur présence a été l'une des principales causes du développement prodigieux de la capitale. Les Parisiens tirèrent parti des richesses naturelles de leur sol et exploitèrent les substances utiles qu'il contenait. Trois d'entre elles furent extraites souterrainement : l'argile plastique, le calcaire grossier et le gypse.

L'argile plastique, qui servit à fabriquer des briques et des tuiles, n'a été exploitée en souterrain que dans la région sud de Paris, sous les XIII<sup>e</sup>, XIV<sup>e</sup> et XV<sup>e</sup> arrondissements. L'extraction s'est faite par puits descendus jusqu'à la couche exploitable. Ces puits ont rarement dépassé 35 mètres de profondeur. Les galeries étaient généralement 1<sup>m</sup> 13 de large et 1<sup>m</sup> 30 de haut. Il n'en subsiste plus aucune, car elles se comblient spontanément sous la pression des terrains supérieurs.

Les plus anciennes exploitations souterraines d'argile paraissent dater du XV<sup>e</sup> siècle. Les plans de Paris du commencement du XVII<sup>e</sup> siècle font mention d'une carrière de charbon de terre à Montsouris. C'était une exploitation des lignites de l'argile plastique (1).

Le calcaire grossier a été exploité souterrainement des deux côtés de la Seine. On trouve des carrières de pierre à bâti, sous les VIII<sup>e</sup>, XII<sup>e</sup> et XVI<sup>e</sup> arrondissements, à Reuilly et à Passy-Chaillot. Dans la région sud, les V<sup>e</sup>, VI<sup>e</sup>, XIII<sup>e</sup>, XIV<sup>e</sup> et XV<sup>e</sup> arrondissements sont largement sous-minés.

L'exploitation souterraine de la pierre à bâti n'a guère commencé que vers le XI<sup>e</sup> siècle. Cependant quelques rares cavages des bords de la Bièvre, dans le XIII<sup>e</sup> arrondissement, datent peut-être de l'époque gallo-romaine. L'extraction souterraine de la pierre et du gypse ne fut d'ailleurs pratiquée que lorsque les gisements situés à fleur de sol furent épuisés. On pénétra alors dans la substance, soit horizontalement, à flanc de coteau, au moyen de *bouches de carages*, soit verticalement, en perçant des puits d'exploitation.

La hauteur des carrières souterraines de pierre à bâti est en général de 1<sup>m</sup> 50 à 2 mètres. Rue de Lubeck et rue de Longchamp, on en trouve qui ont près de 7 mètres de hauteur. Quelquefois, il existe deux, et même trois étages de galeries superposées.

Le gypse, qui on trouve dans le nord de Paris seulement, comprend quatre assises inégales, séparées par des marnes et quelquefois exploitées simultanément. La hauteur des exploitations souterraines est en général de 2 mètres pour les deux assises inférieures, de 5 mètres pour l'assise moyenne, et de 12 mètres pour l'assise supérieure. Les premières exploitations souterraines de gypse datent du XIV<sup>e</sup> siècle, les dernières de 1860. Cependant, en 1870, les carrières dites d'Amérique, de sinistre réputation, étaient encore en activité près de la place du Danube. En mai 1871, on y ensevelit les corps de 800 fédérés passés par les armes. Toutes les carrières parisianaises de gypse sont maintenant inaccessibles.

Les carrières souterraines de pierre ou de gypse, abandonnées, constituent une cause d'instabilité du sol. Leur présence a été la cause de nombreux effondrements ou *lontis*, dont quelques-uns furent d'une gravité extrême. Parmi ceux-ci, nous citerons celui qui se produisit le 17 décembre 1774, route d'Orléans, près de la barrière Saint-Michel (actuellement rue Denfert-Rochereau, près de la place du même nom). Il avait près de

(1) Pour plus de détails sur ces questions, consulter PARIS SOUTERRAIN, par E. Gérards, chez Garnier Frères, éditeurs.

25 mètres de profondeur. Il fut suivi de plusieurs autres qui provoquèrent une panique dans la population parisienne. Un service spécial de surveillance et de consolidation, l'Inspection générale des carrières, fut créée à cette occasion en 1777, et placé sous la direction de M. Guillaumet, architecte. Le jour même de l'installation de celui-ci, un nouvel effondrement engloutissait un petit bâtiment, rue d'Enfer (actuellement boulevard Saint-Michel), vis-à-vis le Luxembourg.

Jusque-là, ces effondrements n'avaient point fait de victime, mais le 27 juillet 1778, un énorme fourtis venait au jour, au-dessus d'une plâtrière située chemin de Ménilmontant (actuellement rue de Ménilmontant, angle rue Boyer), et engloutissait sept personnes, dont pas une ne put être sauvée. Parmi les affouillements plus récents, rappelons ceux de la rue de la Santé, qui provoquèrent la ruine de plusieurs immeubles, en 1876 et 1877, du passage Gourdon, dans lequel une maison de trois étages disparut presque tout entière (29 mai 1879), du boulevard Saint-Michel (30 juillet 1880), qui compromit la sécurité de trois immeubles, et enfin le dernier en date, celui du 30 novembre 1892, rue Tourlaque, devant les n°<sup>e</sup> 12-14, et dans lequel M<sup>r</sup> Chevalier trouva la mort.

Les carrières ont été aussi le théâtre d'événements tragiques ou burlesques. A différentes époques, elles ont servi d'asile ou de refuge aux voleurs, aux sorciers, aux contrebandiers, aux associations secrètes.

D'autre part, un assez grand nombre de personnes s'y sont égarées, mais toutes furent retrouvées vivantes, à l'exception de Philibert Aspair, portier du Val-de-Grâce, qui se perdit en 1793 dans la carrière des Charreaux (Luxembourg), et dont le squelette fut retrouvé onze ans plus tard.

Les anciennes carrières sont parfois utilisées pour des industries diverses. C'est ainsi qu'à Paris quelques brasseurs, un chocolatier, un fabricant de colle, en ont fait des caves où ils manipulent les produits de leur profession. On y cultive également le champignon de couche. Enfin, on a aménagé une partie des carrières de Montsouris, pour en faire les Catacombes.

La superficie du sol parisien sous-marin par d'anciennes carrières est de 771 hectares, soit le 1/10 environ de la surface totale de Paris (7.802 hectares).

Les carrières de gypse étant toutes remblayées, il ne reste de galeries de circulation que dans les carrières de pierre à bâtir. La longueur totale de ces galeries peut s'élever à 300 kilomètres, dont 110 kilomètres environ de galeries consolidées.

Parmi les principaux établissements publics sous-terrains et consolidés, citons les *Réservoirs de Montrouge*, le *Trocadero*, dans les vides dans lesquels on installa, en 1900, une annexe de l'Exposition universelle, le *Jardin du Luxembourg*, le *Jardin des Plantes*, le *Val-de-Grâce*, dont les galeries sont remarquablement conservées et très étendues, l'*Hôpital Cochin-Ricord*, l'*Hospice Sainte-Anne*, la *prison de la Santé*, les *abattoirs de la B. G.*, l'*Observatoire*, etc... Le Panthéon n'est pas sous-miné.

**OSSUAIRE MUNICIPAL (Catacombes).** — Cet ossuaire occupe les vides des anciennes carrières comprises dans le quadrilatère formé par les rues Darcet, d'Alembert et Halle et l'avenue du Parc-de-Montsouris (XIV<sup>e</sup> arr.).

La création de l'ossuaire fut une mesure de salubrité publique. Dans la seconde moitié du XVIII<sup>e</sup> siècle les cimetières de Paris, littéralement combles de cadavres, donnaient lieu à des infiltrations pestilentielles. Plusieurs personnes furent asphyxiées, en 1780, dans des caves de la rue de la Lingerie, contiguës au cimetière des Innocents. Un arrêté du Conseil d'Etat du 9 novembre 1785 ordonna la suppression du cimetière et l'exhumation de tous les corps qu'il contenait.

M. Guillaumet, inspecteur général des carrières, fut chargé par M. Thiroux de Crosne, lieutenant général de police, de trouver un emplacement convenable pour y déposer les ossements. Il choisit les carrières de Montsouris, au lieu dit « la Tombe Issoire ». Le transport des déponies mortelles enlevées aux Innocents dura plus de 15 mois.

Par la suite, l'ossuaire de Montsouris reçut tous les

débris humains provenant de la désaffection des cimetières parisiens ou trouvés dans les maisons, mais il ne fut aménagé pour des visites qu'à partir de 1840. A cette époque, les ossements, bien rangés et alignés en parallèle des galeries, reçurent quelques indications d'origine ; des sentences étaient gravées sur les piliers de soutènement, des petits monuments funéraires, autels, croix, pilastres, sarcophages, etc., décorerent les cryptes et les couloirs, et l'ossuaire prit l'aspect qu'il présente encore aujourd'hui. La superficie totale de cette nécropole souterraine est de 11,000 mètres carrés. La longueur des galeries est de 800 mètres.

Les visites publiques ont lieu les premier et troisième samedis de chaque mois, à midi trois quarts. L'entrée est située, place Denfert-Rochereau, n° 2. On descend par un escalier en colimaçon, de 19 mètres de profondeur, composé de 96 marches. On remonte au jour, rue Darcet, 16, par un escalier de 84 marches et de 17,53 de hauteur. Les autorisations de visiter sont délivrées, sur simple demande, par la Préfecture de la Seine. Le nombre moyen annuel de visiteurs est de 13,000.

**LES EAUX SOUTERRAINES.** — Les eaux atmosphériques, qui tombent à la surface de la terre, se partagent en trois parties inégales et variables : l'une s'infiltra dans le sol ; la seconde s'écoule et ruisselle en suivant les pentes et se rend aux rivières ; le troisième s'évapore et remonte dans l'atmosphère.

L'eau qui pénètre dans le sol remplit tous les vides des roches *permeables* ; quand celles-ci sont saturées, une nappe aquifère souterraine est formée. La base de cette nappe est le premier terrain imperméable qui s'oppose à la descente de l'eau dans les profondeurs.

Les nappes souterraines comprennent des *nappes élevées* et des *nappes profondes*.

Les nappes souterraines élevées sont celles qui se forment sur la première couche imperméable rencontrée. La plus importante d'entre elles, à Paris, est la nappe d'infiltration de la Seine. Elle s'étend de chaque côté du fleuve, et les anciens boulevards extérieurs en marquent à peu près les limites. A l'ouest, entre Passy et Montmartre qu'elle contourne, elle atteint et franchit les fortifications. Dans l'intérieur de Paris, la surface supérieure de cette nappe se tient normalement entre les altitudes extrêmes 24° (au Point-du-Jour) et 33° (versant sud de Montmartre).

Les nappes souterraines profondes se forment sous pression, entre deux couches imperméables inclinées, par pénétration de l'eau tombée dans la zone superficielle où ces couches affleurent. Les nappes intérieures jadis existantes sont les nappes profondes les plus remarquables.

La nappe d'infiltration alimente la Seine et sa pente incline vers le fleuve. Ceci fait comprendre pourquoi, lors des inondations de 1910, certaines régions de Paris éloignées du centre, comme la place du Havre et les rues avoisinantes, ont été submergées. Le niveau de l'eau ayant atteint et dépassé le niveau du sol de ces régions, l'eau des égouts et la nappe d'infiltration ont forcément pris un niveau au moins aussi élevé que celui de la Seine, faute donc de chercher dans des ruptures d'égout qui ne se sont pas produites la cause de l'enfouissement des caves, des cours et des voies publiques par les eaux.

C'est la nappe d'infiltration qui alimente la plupart des puits à eau de Paris. Cette eau est impure et maladive.

Les puits alimentés par les nappes profondes donnent une eau de meilleure qualité et la nécessité de pourvoir Paris d'eau potable avait conduit les savants à préconiser le percement de puits artésiens, à l'exemple de ce qui s'est fait depuis un temps immémorial dans la Picardie, en Artois. En 1833, on décida le forage du puits artésien de Grenelle. Ce puits, exécuté par le sondier Milot, fut terminé en février 1841. Il va chercher à 548 mètres de profondeur, dans les sables verts du crétace inférieur, les eaux qui se sont infiltrées dans le sol, entre les Ardennes et la Nièvre, sur les bords d'une cuvette géologique dont Paris marque le centre. La quantité d'eau fournie par 24 heures était au début de 1,100 m-

tres cubes; elle ne dépasse pas actuellement 100 mètres cubes. Le percement du puits de Grenelle ne coûta que 240,000 francs.

D'autres puits artésiens furent percés par la suite. Ce sont : Le puits de Passy, square Lamartine. Il alimente le bois de Boulogne. Profondeur, 586 m. Débit, 5,000 mètres cubes par jour. Coût, 1,050,000 francs. — Le puits de la Butte-aux-Cailles, place Paul Verlaine. Profondeur, 587 m. Débit, 2,500 mètres cubes. Coût, 850,000 francs. — Le puits de la Place Hébert, profondeur 718 mètres. Débit, 2,100 mètres cubes (réduit à 300 mètres par un accident). Coût : 2,282,000 francs. Les deux derniers puits alimentent des piscines municipales.

Un autre puits artésien a été foré par la Raffinerie Say. Profondeur, 580 mètres. Débit, 5,000 m. c.

Parmi les eaux souterraines de Paris, il faut encore citer les eaux minérales de Passy (rue Roynard), d'Auteuil (rue de la Cure), de Belleville ou de l'Atlas, des Ternes et des Batignolles, ces deux dernières abandonnées.

**LES EAUX CANALISÉES.** — Ce furent les Romains qui, les premiers, en agrandissant Lutèce, capterent des sources au nord et au sud de la ville, et en aménagèrent les eaux dans leurs palais et dans leurs établissements publics, au moyen d'aqueducs, dont l'un, celui d'Arcueil, présente encore certaines parties bien conservées. On sait qu'il conduisait dans le palais des Thermes les eaux des sources de Rungis et de Cachan. C'était une rigole en forme d'U, de 6"45 environ de large, de 9m.65 de profondeur et de 16 kilomètres de longueur, construite en béton et recouverte de dalles légères en ciment. Il fut déterioré et abandonné après la conquête franque.

Vers le ix<sup>e</sup> siècle, des communautés religieuses établies au nord de Paris découvrirent ou remirent au jour les sources de la nappe des glaçons vertes, à Belleville, et les aménagèrent pour leur service personnel. En 1182, Philippe-Auguste fit l'acquisition de quelquesunes d'entre elles pour l'alimentation de Paris.

Au xv<sup>e</sup> siècle, l'autorité en matière de distribution d'eau passa aux mains du Prévôt des marchands, et les sources du nord furent affectées en grande partie au service public. C'est alors que la Ville devint propriétaire des sources dites du Pré-Saint-Gervais, de Belleville et de Savies, qui alimentèrent seules, pendant plusieurs siècles, toutes les fontaines publiques de la capitale. Les ouvrages de captage, entretenus à grande frais, consistaient en pierrees, recueillant l'eau aux sources, en aqueducs, collectant les pierrees, et en regards, servant à la distribution. Ces eaux sont maintenant déversées en égout, mais la plupart des ouvrages subsistent encore.

En 1608, un Flamand, Jean Liatier, construisit la première pompe élévatrice d'eau de Seine, dite de la Samaritaine, qui alimenta la fontaine du Trahoir et les palais du Louvre et des Tuilleries jusqu'en 1813. Trois autres pompes élévatrices furent établies à la fin du xx<sup>e</sup> siècle, sur la Seine, au pont Notre-Dame ; elles élevaient 700 mètres cubes par jour. En 1778, les frères Perier construisirent les pompes à feu de Chauvet et du Gros-Caillou.

Entre temps, Marie de Medicis, poursuivant une idée de Henri IV, avait fait reconstruire l'aqueduc d'Arcueil par les entrepreneurs Jean Lepin et Jean Gobelin, sur les plans de l'architecte Jacques Desbrosses. Le débit journalier de cet aqueduc variait entre 400 et 1,000 m. c.

Au commencement du xix<sup>e</sup> siècle, la construction du canal de l'Ourcq, projetée en 1676 par P.-P. Riquet de Bon-Repos, fut décidée. Les travaux, commençés en 1802 et achevés en 1823, augmenteront de 60,000 mètres cubes la quantité d'eau dont la capitale pouvait disposer. Avec la ressource du puits artésien de Grenelle, les Parisiens recevaient journalièrement 80,000 mètres cubes d'eau, dont la qualité laissait fort à désirer. Cette situation dura jusqu'aux premières années du règne de Napoléon III. En 1855, l'ingénieur Belgrand, avec l'appui du baron Haussmann, préfet de la Seine, fut adopter son projet d'élevation des eaux de la Seine et de la Marne, celui d'adduction d'eaux de sources prises au loin, et enfin le principe de la séparation des services de distribution en service public et en service privé, avec établissement d'une double

canalisation. Ce fut le début du régime en vigueur aujourd'hui. Successivement, on capta les eaux de la Dhuya, de la Vanne, de l'Avre, du Loing et du Lunain. Des bassins filtrants furent construits à Saint-Maur et à Ivry, les derniers puits artésiens furent découpés et achetés, et actuellement le volume d'eau dont Paris peut disposer dépasse 752,000 mètres cubes par jour, soit environ 275 litres par habitant.

Les eaux de source sont amenées à Paris par trois grands aqueducs. Elles sont reçues et distribuées par les réservoirs principaux de la Dhuya, de Montreuil et de Montmartre, et par les deux réservoirs secondaires de Belleville et de Montmartre. Elles ne servent qu'aux seuls usages domestiques. Les eaux de rivière sont élevées par des machines dans les réservoirs de Villejuif, de Gentilly, de Passy, de Grenelle, de Saint-Pierre, de Montmartre, de Ménilmontant, de Belleville, de la Villette, de Saint-Victor et des Buttes-Chaumont. Elles sont utilisées pour les besoins de la voie publique, des jardins et des égouts.

La distribution des eaux se fait par des canalisations comprenant des conduites maîtresses, placées en égout, en galerie spéciale ou en terre, et des conduites secondaires, posées en terre ou en égout. Leur diamètre varie de 0,927 à 1"50. En général, elles sont en fonte ou en tôle bimétallique, ou en tôle aussi en plomb, en fer tiré, en acier, en béton. La longueur totale des conduites est de 2,700,000 mètres, dont 2,600,000 mètres en fonte.

**LES ÉGOUTS.** — Jusqu'au xiv<sup>e</sup> siècle, Paris n'eut aucun égout souterrain. Sous Philippe-Auguste et ses successeurs immédiats, les eaux pluviales et ménagères étaient reçues par des fossés infects qui suivraient généralement l'axe des rues et qui dirigeaient les liquides, les boues et les immondices, vers des déversoirs de hasard constitués par des puisards ou par des cloaques. Tant bien que mal, les eaux polluées étaient ramenées vers la Seine par l'intermédiaire d'une sorte d'égout à ciel ouvert, qui contournait Paris au nord et qui n'était que le lit d'un ancien bras de la Seine, rétréci par les vases et les alluvions. C'est ce bras de Seine qui a donné naissance à la légende des ruisseaux de Ménilmontant, de la Grange-Batelière et de la rivière souterraine de l'Opéra !

En 1370, sous la prévoie de Hugues Aubriot, le fossé de la rue Montmartre, l'un des plus importants de Paris, fut maçonné et recouvert de madriers et de terre. Au commencement du xv<sup>e</sup> siècle, on ne comptait encore que 3 kilomètres d'égouts souterrains. Vers 1740, l'égout du nord de Paris fut murillé et dallé, puis recouvert d'une voûte en maçonnerie, dans la région que suivent actuellement les rues de Provence, Richer et du Château-d'Eau. Dans le sud, la Bièvre servait de collecteur. Un peu avant la Révolution, le réseau d'égouts avait 26 kilomètres.

En 1824, on comptait 35,528 mètres d'égouts voulus, construits en pierre de taille ou en moellon. Leur hauteur était inférieure à la taille d'un homme ; le rodier était plat et la pente très faible, le contenu ne s'écoulait que lentement et répandait une odeur intolérable.

En 1824, l'ingénieur Dulau fit substituer la pierre à la pierre dans les maçonneries d'égouts, ce qui en diminua considérablement le prix de revient et le ramena de 400 francs à 80 francs le mètre linéaire. En 1840, on commença à placer dans les égouts les conduites de distribution des eaux. En 1851, l'ingénieur Mille fit adopter un type d'égout à section ovoïde, et les nouvelles galeries requirent une hauteur minimum de 1"80 sous clef.

En 1854, apparut un régime nouveau dans l'histoire des Eaux et dans celle des Eaux. M. Belgrand fut chargé par le préfet Haussmann de mettre au point et de faire exécuter le grand projet de travaux qu'il avait élaboré. La longueur des égouts atteignait alors 163,000 mètres pour une longueur de rues de 423 kilomètres.

Belgrand fit construire des collecteurs à grande section qui reçoivent les apparts des égouts et les déversent dans la Seine, très au delà de Paris. On construisit 25 kilomètres d'égouts secondaires par an, et le réseau atteignit 536 kilomètres en 1870. Les procédés de curage,

## AU BON MARCHÉ - PARIS

rudimentaires avant Belgrand, furent améliorées et mises en œuvre par un personnel nombreux, hiérarchiquement organisé. Paris se trouvait grandement assaini, mais la Seine enaval était empoisonnée. Les riverains se plaignirent amèrement et c'est alors que se posa la question du tout à l'égout et de l'épandage des eaux sur des terrains appropriés. Des expériences faites, il résulte que la méthode pouvait être généralisée, et Belgrand s'en fit l'ardent champion. Après sa mort, survint en 1878, Durand Claye continua son œuvre et, s'il ne vit pas non plus le triomphe des idées de Belgrand, il le prépara. En 1889, le projet du célèbre ingénieur fut adopté par les Chambres. Depuis lors, le réseau des collecteurs a été complété; l'émissaire général des eaux d'égout les transporte jusqu'à Trel et l'ouverture de vastes champs d'épandage a permis de supprimer, le 8 juillet 1899, le débouché en Seine des collecteurs parisiens. Y compris les collecteurs, la longueur totale du réseau d'égouts de Paris est actuellement de 1,300 kilomètres.

**LA BIÈVRE.** — Ce qui fut jadis la poétique rivière de Bièvre n'est plus depuis longtemps, dans Paris, qu'un déversoir d'eaux usées. La rivière est déjà couverte en partie et elle le sera entièrement dans un délai relativement court.

**CANALISATIONS DIVERSES.** — D'autres canalisations souterraines sillonnent également le sol de Paris. Ce sont les suivantes :

Canalisations d'air comprimé ou rarefié.	371,000 mètres.
Canalisations et galeries d'électricité...	700,000 —
Canalisations de gaz.....	1,800,000 —

**VOIES FERRÉES SOUTERRAINES.** — Un certain nombre de voies appartenant aux lignes des grands réseaux traversent le sous-sol de Paris. Ce sont :

La ligne de Sceaux prolongée, 1,335 mètres de voies souterraines; la ligne d'Orléans, entre la place Wallerbert et la gare d'Orsay, longueur souterraine : 3,200 mètres; la ligne Courcelles-Champ de Mars, 908 mètres; le chemin de fer de Ceinture dont les tunnels ont une longueur totale de 4,720 mètres; le tunnel des Batignolles (ligne du Havre), 330 mètres; enfin les passages souterrains des lignes de Vincennes, 220 mètres, et de l'Ouest (Invalides), 330 mètres. Au total 11 kilomètres environ de grandes lignes souterraines.

**MÉTROPOLITAIN.** — Le premier projet de Métropolitain souterrain, qui date de 1855, est dû à MM. Brâne et Flachat. Depuis lors un grand nombre d'autres projets furent mis en avant et n'aboutirent pas. Le 22 novembre 1895, le ministre des Travaux publics reconnut à la Ville de Paris le droit d'exécuter un chemin de fer urbain, d'intérêt local. Les études préliminaires furent immédiatement entreprises par les ingénieurs de la Ville et soumises au Parlement, qui, par une loi en date du 20 mars 1898, approuva l'ensemble du nouveau projet. La Ville était autorisée à construire elle-même un réseau métropolitain à traction électrique et à le faire exploiter par une Société privée. La largeur entre rails était fixée, comme celle des grandes lignes, à 1,44, mais avec des profils d'ouvrages interdisant l'accès des lignes du Métropolitain aux voitures des autres Compagnies. En prévision du raccordement des grandes lignes entre elles, à travers Paris, certaines conditions de passage étaient en outre imposées au tracé du réseau projeté. La Ville fut autorisée, par deux lois spéciales à contracter des emprunts se montant à 335 millions.

Le travail commença en 1898, sous la direction de M. Bienvénüe, Ingénieur en chef; il s'est poursuivi jusqu'à présent sans interruption. La première ligne exécute fut celle de la porte de Vincennes à la porte Dauphine. Actuellement, les deux dernières lignes du réseau concédé sont en cours d'exécution, ainsi que des prolongements de lignes décidés après coup.

Le principe, le Métropolitain doit être souterrain. Il n'a été fait exception à la règle que dans des cas assez rares et pour répondre à des nécessités spéciales.

Le souterrain de la ligne normale à deux voies est formé d'une voûte semi-elliptique, reposant sur piedroits établis intérieurement. La plus grande largeur de la voûte est de 7m.00 ; la hauteur de l'ouvrage est intérieurement de 5°20 ; du rail à la voûte elle est de 4°50. L'épaisseur normale des maçonneries est de 0m.55 à la clef, de 0m.75 aux piedroits, et de 0m.50 au point bas du radier. Les stations souterraines ordinaires sont voutées ou recouvertes d'un tablier métallique. Dans les stations voutées, la plus grande largeur est de 14m.14, la hauteur libre est de 5m.70, l'épaisseur de la voûte est de 0m.70 à la clef, celle du radier est de 0m.50 et celle des culées de 2 mètres. Les stations à tablier métallique ont 13m.50 de largeur intérieure et 5m.40 de hauteur totale. La longueur des stations est en général de 75 mètres. Les parties souterraines des six lignes actuellement ouvertes au public ont une longueur de 61 kil. 420, y compris les raccordements de service, pour une longueur totale de 70 kil. 671 mètres.

En outre des deux lignes encore en construction, un réseau complémentaire est à l'étude qui augmentera notablement la longueur des ouvrages souterrains.

Le percement des lignes souterraines a présenté des particularités intéressantes, parmi lesquelles nous citerons l'emploi du bouclier et la traversée de la Seine.

Le bouclier, sorte de carospace métallique à laquelle on donne un profil semblable à celui du souterrain que l'on veut percer, sert à protéger le travail d'enlèvement des terres, à l'avancement. Les résultats obtenus à Paris n'ont pas toujours été satisfaisants, et l'emploi de cet engin est devenu fort restreint.

Le passage sous la Seine a donné lieu à un extraordinaire travail : l'enfoncement dans le sol, à travers le lit du fleuve, de l'ouvrage souterrain tout construit, puis la traversée des terrains inondés à l'aide de l'air comprimé et de la congélation.

Les tunnels du Métropolitain sont éclairés à l'électricité. La traction est également électrique. La force nécessaire est fournie par deux usines, établies à Bercy et à Saint-Denis.

On estime à 300.000.000 au minimum, le nombre moyen annuel de voyageurs que transportera le Métro quand les huit lignes du réseau concédé seront en exploitation.

**CHEMIN DE FER ÉLECTRIQUE NORD-SUD** (ancien tramway Berlier). — M. Berlier, qui avait déjà présenté à la Ville, avant 1890, un projet de tramway souterrain qui ne fut pas exécuté, a obtenu, en 1905, la concession d'une ligne souterraine reliant la place des Abbesses à la gare Montparnasse avec extension au nord sur les portes de Saint-Ouen et de la Chapelle, au sud sur la porte de Versailles et éventuellement sur celle de Vanves.

Cette ligne ne diffère pas sensiblement, comme aspect et dispositions générales, des lignes métropolitaines. L'éclairage et la traction sont électriques.

La ligne N.-S. franchit la Seine souterrainement, près du pont de la Concorde, en deux tubes séparés que l'on vient de terminer, et pour l'exécution desquels on a employé le bouclier.

La ligne N.-S., avec ses extensions, doit être entièrement souterraine. Elle atteindra un développement total de 12 k. 500 dans ses limites actuellement autorisées.

**LE BON MARCHÉ SOUTERRAIN** — Le Bon Marché, pour l'étendue de ses allées, a dû franchir les rues qui l'enserrent. Une annexe a été créée, rue du Bac, de l'autre côté de la rue de Babylone. Pour permettre aux clients de circuler entre les deux magasins, sans souci des intempéries et des voitures, un passage souterrain en pente douce, bien éclairé et élégamment décoré, a été construit sous la rue de Babylone ; il conduit aux rayons d'ameublements et de tapis.

Dans les deux sous-sols, qui occupent une immense surface, sont installées les machines pour la production de la force motrice et de la lumière et les nombreuses réserves où viennent se ravitailler les rayons au fur et à mesure de l'épuisement des marchandises.