



L'AQUARIUM DU TROCADÉRO, A PARIS

Les promeneurs qui traversent le jardin du Trocadéro en suivant l'avenue d'Iéna, rencontrent, à mi-chemin entre l'établissement des phares et la grande cascade, deux entrées souterraines qui don-



Fig. 1. — Vue intérieure de l'aquarium du Trocadéro, montrant la disposition des bassins et l'aspect des galeries. (D'après nature.)

nent accès dans le grand aquarium de la ville de Paris. Nous n'avons encore rien dit de cet aquarium, parce qu'il offrait un caractère de simple curiosité publique; mais il vient de recevoir une destination scientifique spéciale, qui en fera bientôt un établissement d'un ordre élevé, dont il nous paraît opportun de parler à nos lecteurs.

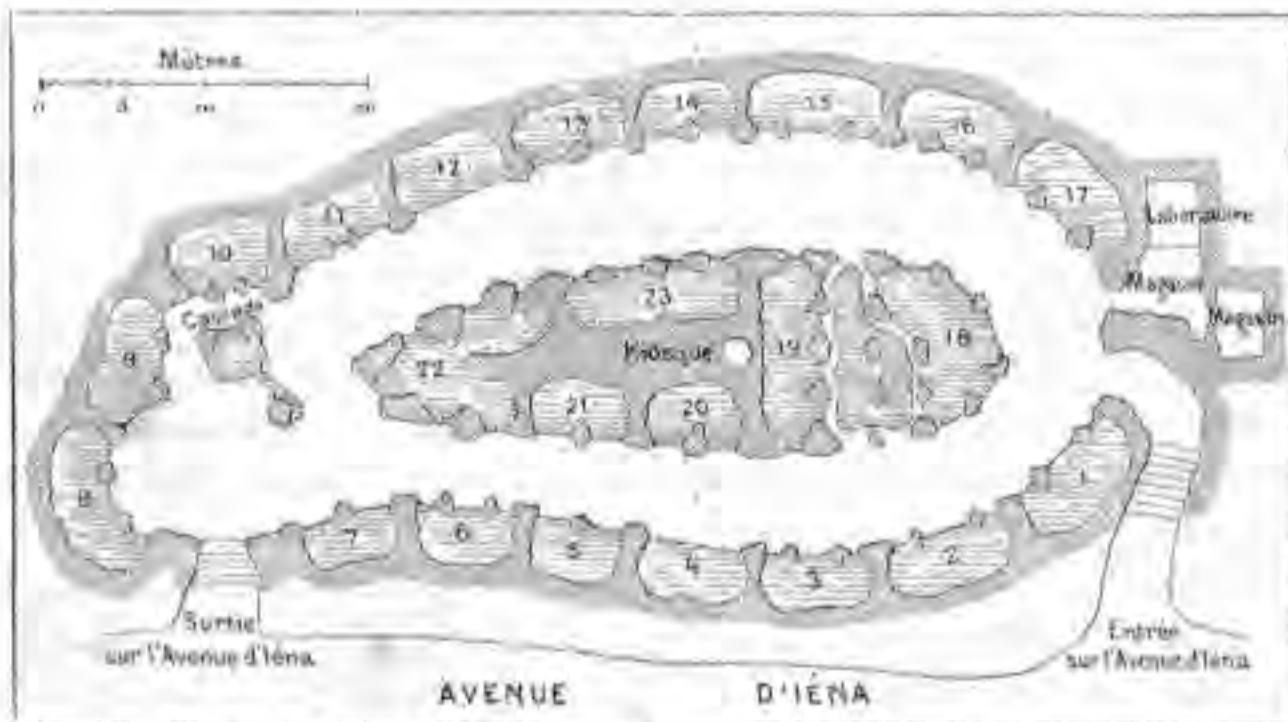


Fig. 2. — Plan de l'aquarium du Trocadéro.

1. Poissons de Seine en mélange. — 2. *Salmo fontinalis* ou truite d'Amérique. — 3. Perches et brochets. — 4. Cyprins de la Chine. — 5. Ide mélanote et vérous. — 6. Silures et lottes. — 7. Carpes. — 8. Brèmes. — 9. Chevesnes. — 10. Féra. — 11. Barbeaux. — 12. Carassius. — 13. Nases. — 14. Anguilles. — 15. Lottes. — 16. Gardons. — 17. Tanches et goujons. — 18. Truites de rivière. — 19. Saumons de Californie nés en 1885. — 20. Variétés curieuses de carpes. — 21. Brook Trout. — 22. *Salmo Quinnet* nés en 1881 et 1882. — 23. Métis de truite et de saumon de Californie.

déro est entièrement souterrain et ne reçoit la lumière qu'à travers la couche d'eau contenue dans ses vingt-trois bacs. Sa superficie est d'environ 3200 mètres carrés, et sa disposition est celle d'une galerie elliptique circonscrivant un groupe de bassins qui forme comme un noyau central tandis que tout autour règne un long cordon d'autres bacs.

Construit pour l'Exposition de 1878 sur les plans de M. l'ingénieur Barrois, l'aquarium du Troca-

Cette galerie, large de 6 à 8 mètres, présente un développement de 150 mètres. Elle est décorée de

rocailles et de stalactites disposées avec beaucoup de goût. C'est dans les parois latérales que sont scellées les grandes glaces au nombre de deux cent quarante, permettant au regard de plonger dans les paysages aquatiques où circulent les poissons. La lumière qui vient du dehors traverse l'eau des bacs pour pénétrer à l'intérieur; il en résulte que la galerie n'est que faiblement éclairée, et que les poissons ne soupçonnent pas la présence des visiteurs qui les contemplent. Rien ne trouble donc leur tranquillité au milieu des rochers et des herbes aquatiques où ils se jouent.

La capacité totale de ces vingt-trois bassins dépasse 1200 mètres cubes et la profondeur de l'eau varie de 3 à 4 mètres. Une pente uniforme et modérée permet à la même eau de traverser tous ces bacs, de sorte qu'elle se trouve sans cesse renouvelée. C'est l'eau de la Vanne qui circule dans l'aquarium. Bien qu'elle soit relativement assez limpide pour les besoins de la consommation, prise ainsi en grande masse elle est souvent d'une transparence insuffisante parce qu'on a omis de ménager à l'arrivée un bassin de dépôt, et en tout cas elle est mesurée trop parcimonieusement pour la santé des poissons. En 1878, il avait été établi une conduite d'eau de Vanne spécialement affectée à l'aquarium; mais, depuis cette époque, les ingénieurs du service des eaux ont fait établir sur cette conduite divers branchements, de sorte que la quantité d'eau que reçoit l'aquarium a beaucoup diminué et est actuellement insuffisante.

L'eau de Seine a été essayée, mais elle est tellement trouble que la plupart du temps on ne distinguait même pas les poissons; le directeur actuel a dû la faire supprimer entièrement. D'ailleurs la température de cette eau est trop élevée l'été pour les truites et autres salmonides.

Après l'Exposition de 1878, l'aquarium fit retour à la ville de Paris et resta provisoirement pendant plusieurs années annexé au service des plantations et promenades. Le jardinier en chef de la Muette y entretenait un certain nombre de poissons d'eau douce et l'établissement servait de simple but de promenade. En 1884, M. Alphand pensa qu'on pouvait en tirer un meilleur parti, et entreprit de le transformer en établissement central destiné à l'étude scientifique des poissons et au développement de la pisciculture. L'idée était d'autant plus juste que la France avait perdu en 1871 son unique établissement de pisciculture, celui d'Iluningue, situé trop près de nos frontières, et que nulle part dans notre pays il n'existait un enseignement de pisciculture. Vulgariser cette science en mettant le public à même d'en connaître les procédés pratiques, créer un centre d'études sur les poissons et la pisciculture, entretenir à Paris un musée vivant des poissons d'eau douce de la France, essayer l'acclimatation d'espèces exotiques, c'était là assurément un programme d'un grand intérêt. Ces vues furent accueillies avec empressement par

la commission d'enseignement du conseil municipal, et deux de ses membres dont les noms resteront attachés à beaucoup d'améliorations dans l'enseignement de la ville de Paris, MM. Thulié et Hovelacque, prirent l'initiative d'une proposition tendant à créer à l'aquarium du Trocadéro un cours de pisciculture et une direction scientifique.

Cette double fonction fut confiée au mois d'avril 1884 à un physiologiste ancien élève de Claude Bernard, notre ami et collaborateur M. Jousset de Bellesme, connu depuis longtemps dans le monde savant par ses travaux de physiologie comparée.

Nous sommes allé visiter l'aquarium du Trocadéro qui malgré beaucoup d'imperfections, car, nous le répétons, il n'avait pas été construit dans un but d'étude, est un établissement plein d'intérêt. Il renferme actuellement environ cinquante-cinq mille truites communes et quinze mille truites d'Amérique, qui ont été obtenues cet hiver par voie de fécondation artificielle. Ces animaux seront, au mois de mai, disséminés dans les principaux affluents de la Seine. C'est la première fois qu'une semblable opération aura lieu, et le directeur espère qu'en la répétant chaque année, il arrivera promptement à repeupler le bassin de la Seine et à rendre la truite abondante sur le marché de Paris.

Plusieurs innovations très heureuses nous ont frappé, entre autres un mode d'étiquetage très instructif et qu'il serait bien à désirer de voir introduire dans tous nos musées. D'élégantes étiquettes sur lesquelles on voit inscrits par transparence les noms, les caractères et les détails intéressants de chaque espèce de poissons, sont placées devant les glaces, et le public s'instruit, sans y penser, en les lisant.

M. Jousset de Bellesme nous a montré ensuite les essais d'acclimatation auxquels il se livre sur le saumon de Californie. Deux des plus grands bassins sont occupés par des échantillons de ce saumon, nés à l'aquarium même. On est arrivé à reproduire l'espèce, sans que ces poissons soient allés à la mer, ce qui paraissait être pour le saumon d'une absolue nécessité. Le directeur espère que cette habitude acquise deviendra fixe après quelques générations, et que nous obtiendrons ainsi un précieux habitant de nos eaux douces, qui ne les quittera plus. Ce saumon de Californie cuirassé d'argent est superbe à voir nager par troupes. C'est, paraît-il, un excellent poisson, robuste, grossissant rapidement et supportant beaucoup mieux que notre saumon les températures élevées, ce qui permet de croire qu'on pourra en doter le bassin du Rhône où le saumon commun ne vit pas.

Le cours de pisciculture, qui se fait de novembre en mars, a lieu, faute de local convenable près de l'aquarium, à la mairie du 1^{er} arrondissement. Ce point, d'ailleurs, est central et évidemment beaucoup plus commode pour les nombreux auditeurs.

Ce qui nous a paru manquer absolument à l'aquarium, c'est un laboratoire convenable pour l'étude

des poissons, car on ne peut donner ce nom à une étroite cave souterraine dans laquelle, faute de mieux, le directeur et ses aides se livrent à leurs recherches. C'est dans ce local humide, où il faut allumer le gaz en plein midi, qu'ont été obtenus et que sont élevés les soixante-dix mille alevins dont nous avons parlé plus haut. Il est urgent que le conseil municipal se préoccupe de cette situation. Un petit pavillon rustique très bas ne ferait que concourir à la décoration générale de ce beau parc du Trocadéro et faciliterait beaucoup les travaux de l'aquarium, auquel il faut nécessairement donner de l'extension pour l'adapter à ses fonctions nouvelles.

L'Amérique possède d'admirables installations de pisciculture; l'Écosse, l'Irlande ont Stormonfield et Galway; le Danemark, Viborg; la Russie, Nikolski; l'Autriche, Salzbourg; la Suisse possède à Zurich, à Neuchâtel, à Vaud, à Lausanne, des établissements de premier ordre. Lorsque ces nations viendront à Paris pour l'Exposition de 1889, il serait bon que la ville de Paris pût leur offrir un établissement de pisciculture capable de rivaliser avec les leurs, une installation modèle qu'on puisse imiter mais non dépasser, quelque chose en un mot de digne de la nation qui s'honore d'avoir donné le jour à Coste et à Remy. Il faudrait que dès à présent le directeur visitât les grands établissements de l'étranger afin de mettre à profit les dispositions ingénieuses imaginées en divers pays, et de pouvoir être à même d'achever au plus tôt une œuvre aussi utile.

La création anticipée d'une grande installation de pisciculture pour l'Exposition de 1889 serait d'autant mieux justifiée, que cet établissement devenu permanent, survivrait à l'Exposition, et continuerait à travailler sans cesse au repeuplement des eaux du bassin de la Seine et de nos autres fleuves français.

GASTON TISSANDIER.

ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE

DES TRAINS DE CHEMIN DE FER

Les compagnies de chemins de fer ont essayé l'une après l'autre l'éclairage électrique des wagons; toutes paraissent abandonner quant à présent ce mode d'éclairage.

On vient de faire cependant de nouvelles expériences sur la ligne de Fulda à Elm près de Francfort-sur-Mein. On avait placé, comme toujours, une dynamo dans le fourgon d'arrière du train et sa poulie était commandée à l'aide d'une courroie par une poulie fixée sur l'un des essieux. A la vitesse de 750 tours la dynamo fournissait 80 volts et 12 ampères. Une batterie de 26 accumulateurs également disposée dans le fourgon servait à corriger les variations de vitesse que subissait la dynamo. Toutes les fois que le train s'arrêtait ou que sa vitesse était inférieure à 50 kilomètres, un commutateur automatique mettait la dynamo hors de circuit et fermait le circuit des accumulateurs sur les lampes. Le contraire se produisait automatiquement dès que la vitesse dépassait 50 kilomètres.

Le prix de la dynamo étant de 2500 francs, l'installation de chaque wagon a coûté de 75 à 100 francs.

ÉPURATION DES EAUX

POUR LES USAGES INDUSTRIELS

On sait que les eaux naturelles ne sont pas toujours de bonne qualité; elles renferment souvent des proportions considérables de bicarbonate de chaux, ou de sulfate de chaux, qui les rendent impropres aux usages domestiques et à l'alimentation des chaudières à vapeur dans l'industrie. Ces eaux peuvent être purifiées à l'aide de réactifs qui précipitent l'excès de substance saline. C'est ainsi que l'addition d'eau de chaux, dans une proportion convenable, transformera en carbonate de chaux insoluble le calcaire que l'eau tenait en solution sous l'influence d'un excès d'acide carbonique. La nature et la proportion des réactifs à employer doivent être déterminées par un chimiste, après l'analyse quantitative de l'eau. En dehors de cette question purement chimique, il y a la question des appareils que nécessite l'épuration. C'est celle que nous examinerons surtout aujourd'hui, en faisant connaître le système de MM. Gaillet et Huet. La gravure ci-après représente l'appareil de ces ingénieurs; à la partie supérieure du système, se trouvent trois réservoirs qui servent à la préparation de réactifs; on voit, au-dessous, le grand récipient allongé rectangulaire où l'eau en contact avec le réactif s'épure, et dépose le précipité, dans une série de compartiments formés de parois inclinées à 45°.

Les principes suivants ont servi de base à ce dispositif :

Quand on agite de la chaux en excès avec de l'eau, celle-ci se sature rapidement de chaux, à la dose d'environ 1 gramme par litre, d'une manière tout à fait régulière et constante. La décantation d'une eau tenant un excès de chaux en suspension est très facile et très rapide. Lorsqu'on fait écouler un liquide d'un même vase par deux orifices de sections déterminées, l'écoulement par chaque orifice demeure proportionnel à la hauteur du liquide. Les débits demeureront en rapport constant, quelle que soit la hauteur du liquide dans le vase.

Pour résumer l'opération, nous dirons que, pour l'épuration de l'eau, il suffit de l'envoyer, en proportion déterminée, dans l'appareil épurateur et clarificateur, où elle se mélange avec une quantité également déterminée de réactif.

L'épuration chimique, qui insolubilise les matières nuisibles dissoutes, résulte du simple mélange de l'eau avec le réactif et demande, suivant la nature des sels à précipiter, un temps plus ou moins long qui servira de base pour déterminer la capacité de l'appareil destiné à cette opération.

MM. Gaillet et Huet se sont attachés à construire un appareil de décantation réalisant les conditions les plus favorables à faciliter le dépôt du précipité et la séparation du liquide.

Ils ont très heureusement résolu la question de la façon suivante :