

Photo « Illustration ».

Fig. 1. — *Vue d'ensemble de l'Exposition (rive droite). Au premier plan, le Génie Civil, puis la Section Française. A droite, les Palais de l'Industrie, de l'Electricité, des Travaux Urbains, du Luxembourg. Entre les deux groupes, le Jardin d'eau, suivi du Lido, avec sa piscine. Sur la gauche, le pont provisoire. Au fond, le barrage de Liège-Monsin.*

## L'EXPOSITION INTERNATIONALE DE L'EAU, A LIÈGE

EN plaçant l'Exposition Internationale de l'Eau sous le triple signe du *Canal Albert* dont la Belgique célèbre cette année l'achèvement, de *l'Esprit de Liège* qui n'a pas hésité à affirmer son optimisme malgré les graves préoccupations de l'heure et enfin de *l'Urbanisme et de l'Architecture*, les promoteurs de la « Grande Saison Internationale Liège 1939 » pouvaient être certains de sa réussite.

La Belgique offre ainsi le réconfortant spectacle d'une nation pacifique et laborieuse et son

exposition, toute de clarté et d'harmonie, résulte de la collaboration intelligente d'un corps d'ingénieurs d'élite et d'une équipe d'architectes de grand talent.

Voici en quels termes l'Architecte en Chef, Directeur des Services d'Architecture de l'Exposition Internationale de Liège, Yvon Falise, nous a commenté le sujet de l'Exposition : l'Eau.

« L'Eau, domaine aux possibilités illimitées et dont le Canal Albert, cette œuvre gigantesque du Génie Civil Belge, constitue assurément l'un

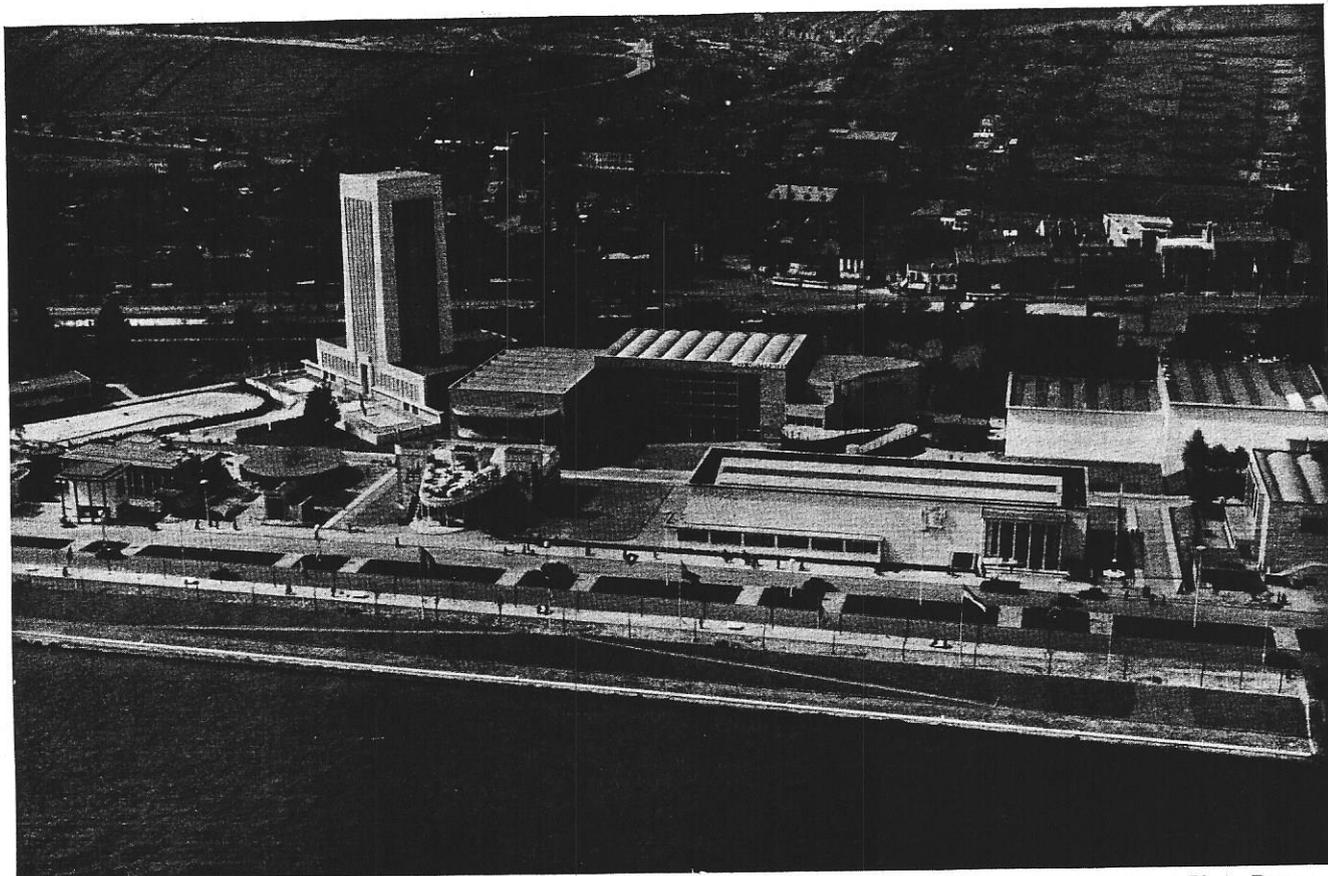


Photo Baranger.

Fig. 2. — *La rive gauche, partie Ouest. De gauche à droite, le parc Astrid, avec l'une des stations du téléphérique, les Palais du Travail, des Beaux-Arts, du Tourisme.*

des plus beaux symboles en même temps que l'une des plus heureuses réalisations : le Canal changera le statut de Liège. La ville deviendra port intérieur avec son accès direct à la mer.

Mais l'annonce d'un événement d'une telle portée devenait une occasion unique de témoigner des forces vives de la ville — une exposition n'en est-elle pas le moyen tout indiqué ? — et de promouvoir un rajeunissement urbain par ailleurs nécessaire.

Dès lors une question se posait : « Pouvions-nous combler un retard certain en réalisant promptement, avec raisonnement et intelligence, de très grands travaux ? ». Car c'est une des plus brûlantes nécessités d'aujourd'hui de mettre de l'ordre partout dans le chaos des villes, d'urbaniser et d'équiper nos agglomérations.

Telles étaient donc les données impérieuses d'un problème architectural au demeurant très vaste. »

Rappelons brièvement l'histoire du Canal

Albert : lien nouveau et rapide entre Liège et Anvers, il constitue une immense voie d'eau d'une longueur de 122 km., avec seulement sept écluses, sur laquelle circuleront les navires de mer jaugeant jusqu'à 2.000 tonnes. Il reliera non seulement nos bassins industriels à notre grand port, mais sera en communication directe avec Londres, la Normandie et la Scandinavie.

Signalons que le trafic à l'heure actuelle atteint le chiffre de 4.700 chalands par mois.

Ce travail de titans a donné lieu à de nombreuses difficultés techniques à cause notamment de sa pente unique, de la nature et des profils des terrains, d'où l'importance des fouilles <sup>(1)</sup>.

Le Canal Albert dont le coût total s'élève à environ deux milliards de francs a été commencé en 1929 ; outre ses avantages économiques, il

<sup>(1)</sup> Voir *La Technique des Travaux*, n<sup>os</sup> de décembre 1931, janvier et février 1932, avril 1935, juillet et octobre 1938.

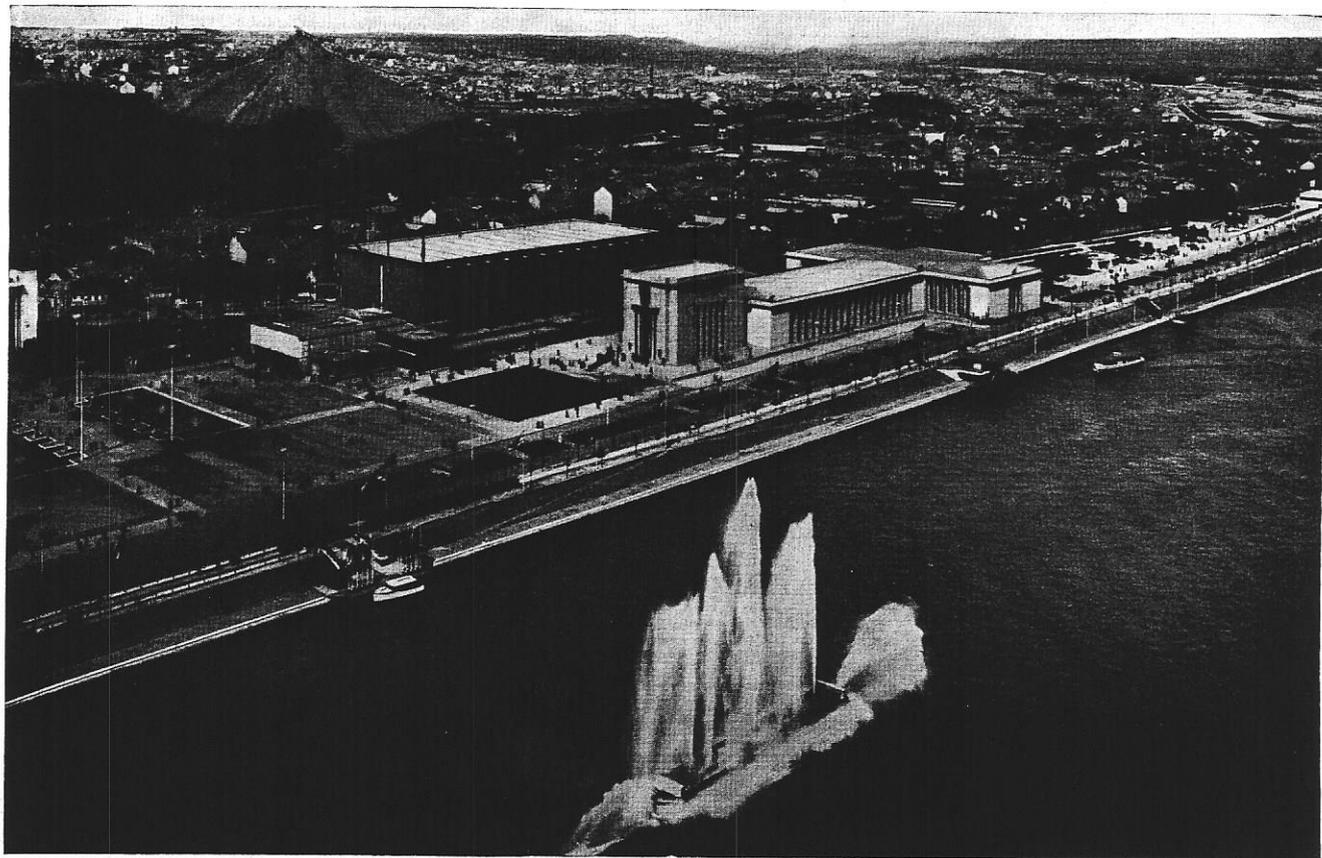


Fig. 3. — La rive gauche, partie Est. Au premier plan, le « ponton » avec son jet d'eau de 100 m. de hauteur. Au second plan, le Grand Palais des Fêtes, et, à droite, le Palais de l'Allemagne.

représente pour le pays une importance stratégique qui justifie amplement l'effort réalisé.

L'Exposition Internationale de Liège célèbre ainsi l'achèvement de l'un de ses canaux (un des plus importants d'Europe) à l'élaboration duquel présida le Roi Albert qui lui donna son nom.

Située en aval de Liège sur les deux rives du fleuve particulièrement beau et majestueux à cet endroit, avec ses 180 mètres de largeur, sa longueur totale est de 2 km. entre le Pont de Coronmeuse et le Pont de Marexhe. Quant à sa superficie, elle est de 100 Ha environ, dont 26 Ha sur la rive gauche et 34 Ha sur la rive droite, enserrant un large plan d'eau de 30 Ha, ce qui, pour une exposition dite « de l'eau » constituait un emplacement idéal.

Le monument rappelant le souvenir de Celui qui fut un des promoteurs de cette œuvre grandiose, se trouve au confluent du Canal Albert et de la Meuse, à proximité du nouveau port

(pointe amont de l'île Monsin). Il se présente sous forme d'un phare monumental de 40 mètres de hauteur, à la base duquel est adossée la statue en bronze à l'effigie du Roi Albert (fig. 1).

Il sera inauguré dans le courant du mois de juillet. Nous nous proposons d'y revenir en détails dans notre prochain article.

### **Dispositions générales.**

Plusieurs expositions internationales ont déjà été organisées à Liège, entre autres, celles de 1905 située à l'embranchement Ourthe-Meuse (quartier de Fragnée) aujourd'hui entièrement bâti et constituant l'un des quartiers les plus agréables de la ville.

La Ville de Liège étant enserrée entre les collines Sainte-Walburge et la Chartreuse, déjà en 1930 on sentit la difficulté d'ériger une exposition nouvelle et on dut choisir comme emplacement les confins des communes limitrophes

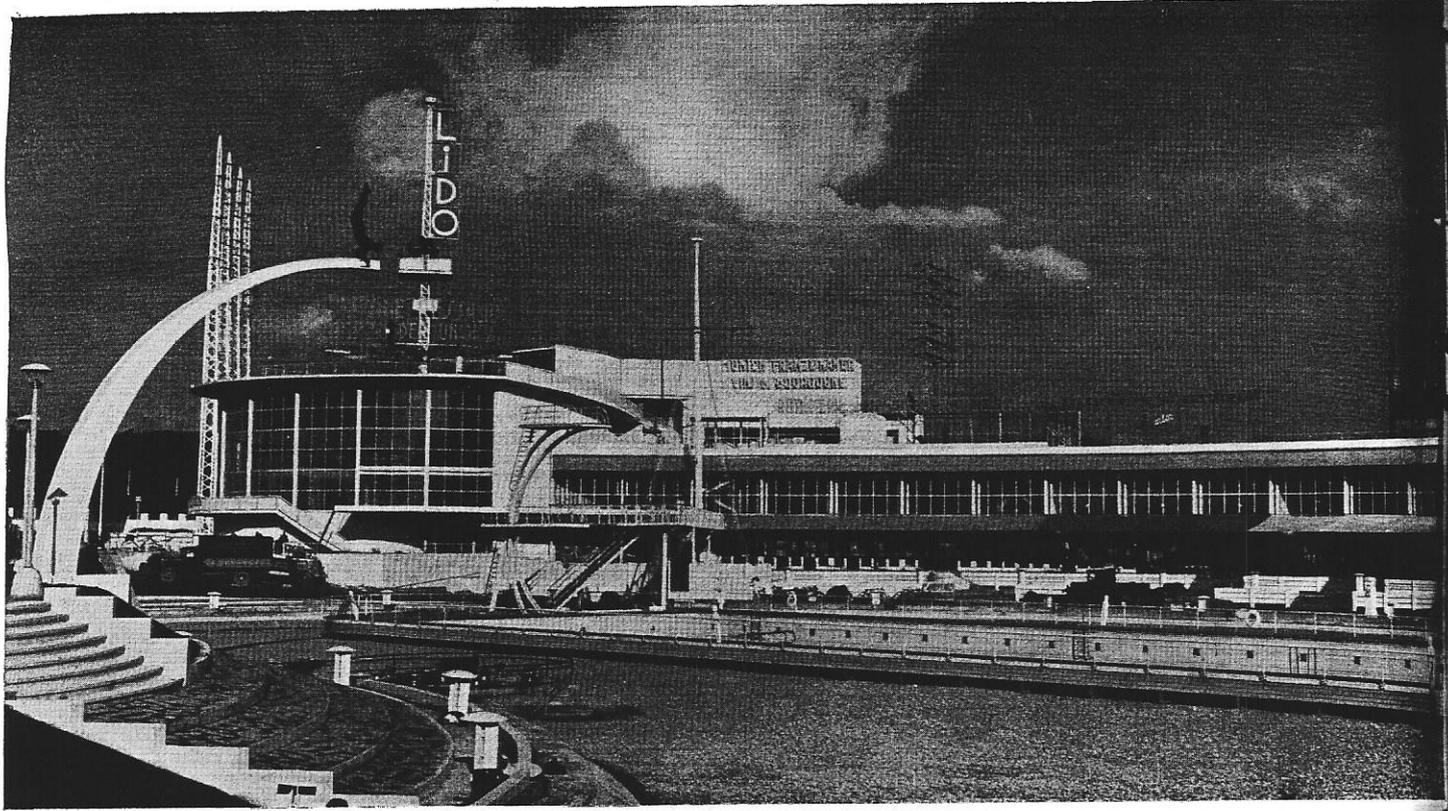


Fig. 4. — Vue d'ensemble du Lido et de la piscine, avant la mise en eau. Architecte en

dans la direction Nord (emplacement du Parc d'attractions de l'actuelle exposition).

Immédiatement au voisinage de ce terrain se trouvait cependant une assez large plaine d'un aspect désertique et chaotique, couverte de broussailles et de fondrières, traversée par les différents bras de la Meuse dont les deux principaux formaient l'Île Monsin.

Le cours de la Meuse a été rectifié à cet endroit où déjà en 1930 le barrage de l'Île Monsin était construit <sup>(1)</sup>. C'est cette plaine qui retint l'attention des services d'architecture et d'urbanisme de la ville de Liège. En bordure de cette plaine (rive gauche) se trouvait également le Tir Communal dont les installations désuètes pouvaient être démolies et permettre la création d'un Parc Communal et d'un Jardin d'Enfants.

D'autre part, l'Administration des Ponts et Chaussées projetait la construction de routes et d'avenues aux abords du canal, sur la rive gauche

<sup>(1)</sup> Cet ouvrage a été décrit dans *La Technique des Travaux*, n° de février 1931.

Le plan d'aménagement de l'exposition devait nécessairement en tenir compte.

Il a été décidé, en définitive, que la rive gauche deviendrait un parc communal de 20 Ha, poumon destiné principalement aux quartiers populaires du nord de la ville, au milieu duquel serait érigé le Grand Palais des Foires et des Expositions en remplacement du Palais du Parc de la Boverie (exposition 1905) devenu trop exigü et ne répondant plus aux besoins des foires actuelles.

S'y trouvent également, face au nouveau Palais des Foires, le Palais du Commissariat Général, Palais des Beaux-Arts, les pavillons du Tourisme, de la Grèce, des Pays-Bas, le Beffroi du Travail, le Palais des Universités, de la Vie Chrétienne, ainsi que l'École Modèle avec son pittoresque jardin à l'extrémité duquel se trouve la gare de départ du téléphérique (fig. 2).

De l'autre côté de l'entrée principale (Coronmeuse) sont situés le Pavillon de l'Allemagne suivi en bordure de la Roseraie des pavillons des Arts Contemporains, des villes de Bruxelles, de Gand, d'Ostende et celui du Ciment (fig. 3).

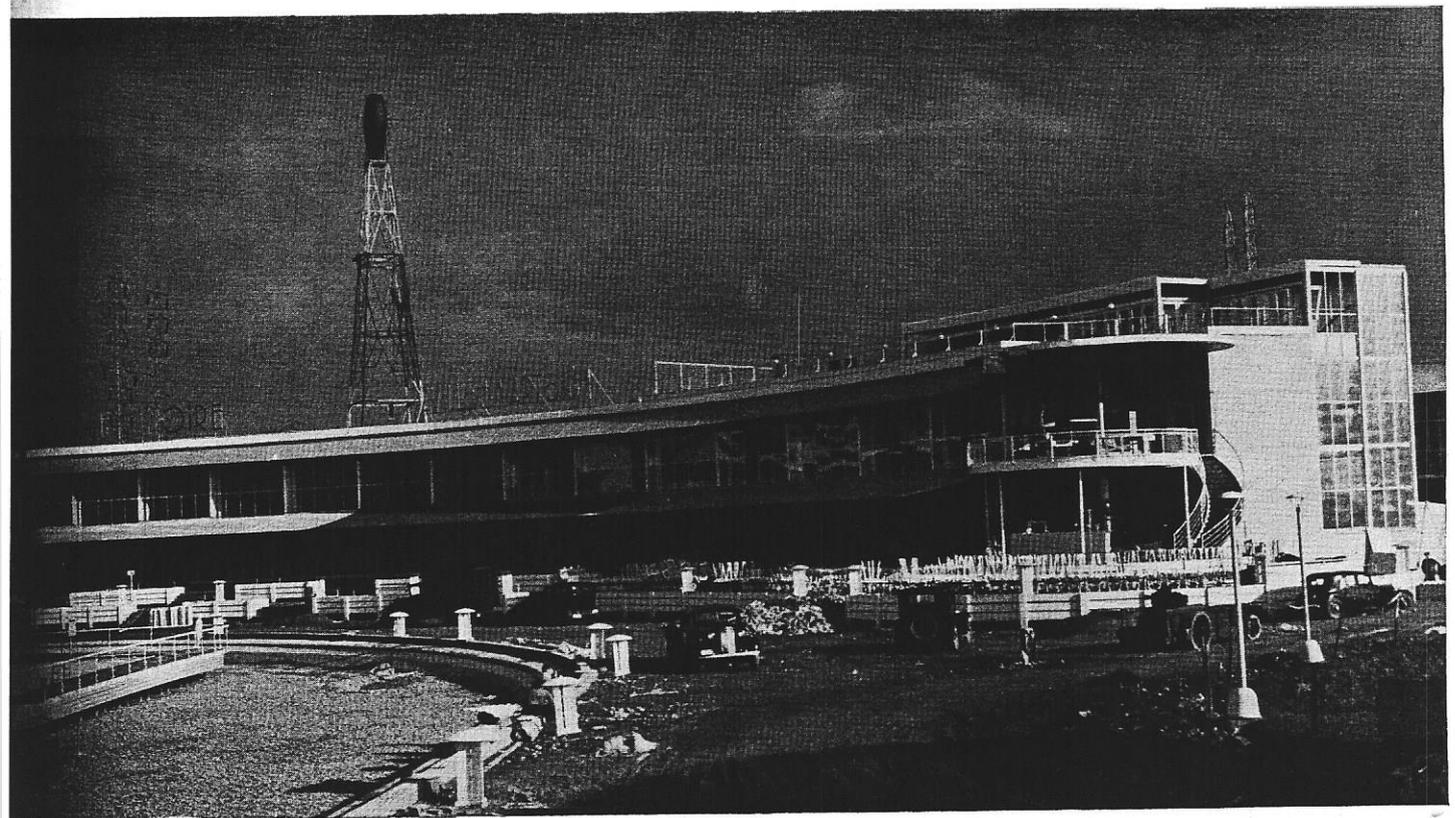


Photo « Art Vivant ».

Chef : Y. Falise. Collaborateurs : A. Kondracki, H. Lhoest, C. Carlier. Ingénieur : Georges Dubois.

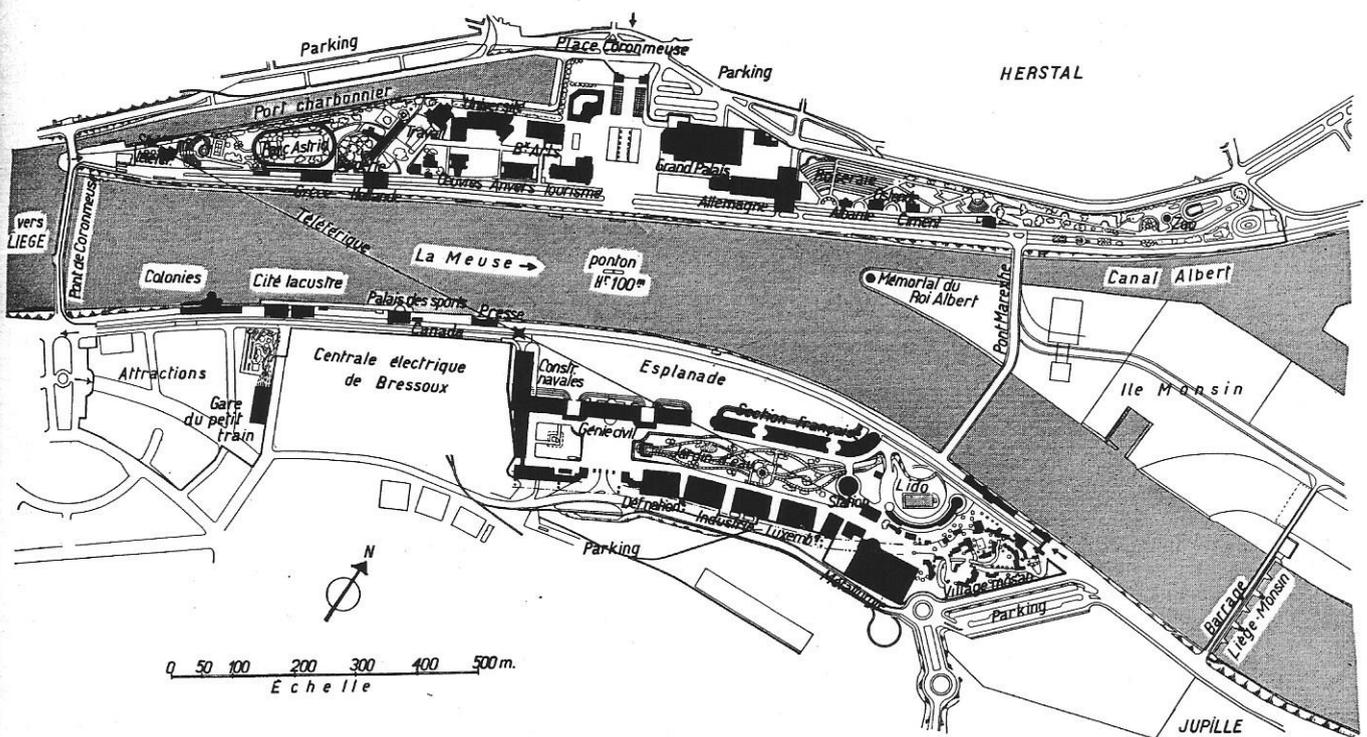


Fig. 5. — Plan d'ensemble.

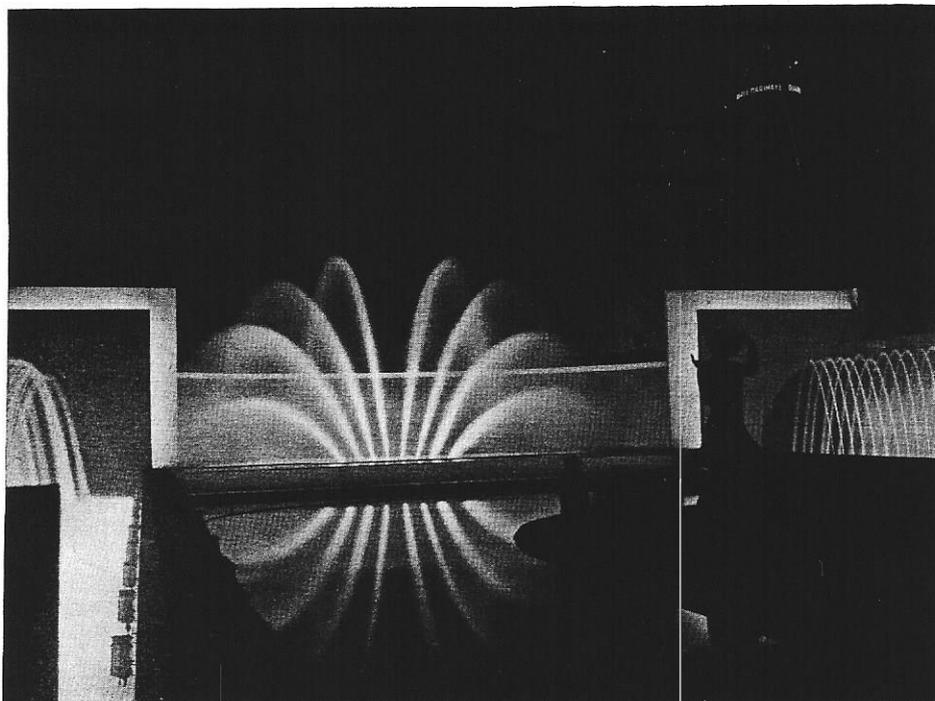


Photo Nélissen.

Fig. 6. — *Un aspect du Jardin d'Eau, vu de nuit. A droite, le Tunnel d'Eau. Au fond, le pylône central du téléphérique, éclairé en tubes luminescents « Postelor » (Claude Paz et Silva).*

Mentionnons, avant de quitter cette rive, le jardin Zoologique.

Quant à la rive droite, sa grande superficie (34 Ha) s'est prêtée particulièrement à l'aménagement du centre principal de l'Exposition où sont réunis, en bordure de l'Esplanade dont la superficie est de 3 Ha, les trois Palais de la Section Française, les Palais de la Section Belge : Mer, Génie Civil, Navigation, Constructions Navales.

Viennent ensuite, séparé par le Jardin d'eau d'une longueur de 600 mètres et d'une largeur de 80 mètres, les Palais de l'Industrie, Electricité, Travaux Urbains et Ruraux.

Cet ensemble est complété par le Lido qui, autour d'un bassin circulaire de 5.000 m<sup>2</sup> comprenant une piscine aux dimensions olympiques de 50 × 20 m., groupe en un hémicycle de 150 m. de long, la plupart des restaurants de l'Exposition (fig. 4).

Les architectes ont eu ainsi l'heureuse idée de réaliser un ensemble qui groupe en un seul endroit, les brasseries et restaurants de l'Exposition ; la dispersion de ces établissements nuit en effet bien souvent à l'harmonie générale.

Pour terminer la description du plan de la rive droite, citons les Pavillons de la Ville de

Namur, du Grand-Duché de Luxembourg, ainsi que la gare d'arrivée du téléphérique.

Le « Gay Village Mosan » d'un côté avec ses logis délicieux, son Hôtel de Ville, son Eglise et le Parc des Attractions de l'autre, terminent ce bel ensemble d'urbanisation.

Disons dès maintenant que les entrées principales sont d'une architecture particulièrement bien réussie. Nous les décrirons en détails en même temps que les pavillons les plus marquants, dans notre prochain article.

### **Terrassements et fondations.**

L'appropriation des terrains des deux rives consistait en premier lieu dans la démolition du Tir National, ensuite dans le remblayage de l'ancien canal jusqu'à l'entrée de la Place Coronmeuse.

Signalons que le Port Charbonnier qu'on voit sur le plan est la seule partie maintenue de l'ancien canal et de l'écluse à cet endroit.

Enfin, on a procédé au remblayage des terrains sur une hauteur moyenne de 4 mètres, pour les mettre au niveau de la grande chaussée déjà existante le long de la Meuse.

La majeure partie des remblais a dû être exécutée sur la rive droite, notamment pour la mise à niveau de la Grande Esplanade dont nous

avons parlé plus haut, ainsi que pour le nivellement général de la partie restante.

Mentionnons que lors de la mise à niveau, rive gauche, on a dû protéger l'entrée du Parc Astrid largement planté d'arbres ; on a évité d'encastrier les arbres.

Quant à la partie située derrière le Grand Palais, elle a été remblayée sous forme de talus pour aménager une roseraie publique.

Ces différents travaux ont donné lieu à un déplacement de près d'un million de mètres cubes de terre et ceci, avant la construction des pavillons. Rappelons à ce propos que cette entreprise a pu être accomplie en un temps record.

C'est en raison de l'importance des travaux de remblai et dans le but d'éviter des dépenses supplémentaires que la Grande Esplanade a été maintenue à trois mètres au dessus du niveau du Jardin d'Eau.

Etant donné le remblai nouvellement fait, 2.700 pieux en bois ont dû être utilisés pour les pavillons provisoires ; ces pieux, d'une longueur de 4 à 12 mètres ont été coiffés de socles en béton armé (4.000 m<sup>3</sup>). Leur force portante a été déterminée expérimentalement et fixée à 15 tonnes.

Les pavillons plus importants ainsi que les constructions définitives ont été établis sur pieux en béton moulés dans le sol. En tout, près de mille pieux Franki ont été battus sur différents chantiers et notamment :

- pour le Mémorial du Roi Albert, 435 pieux de 7 à 8 mètres de longueur ;
- pour le Grand Palais des Foires et des Expositions, 332 pieux ;
- pour le Téléférique, 160 pieux ;
- pour le Palais du Travail, 48 pieux.

Parmi les fondations particulières, citons également celles du Pont Provisoire établi sur 7 piles constituées chacune de 32 pieux de 9 à 10 m. de longueur entre-croisés sous l'eau et dont le pied est noyé dans un enrochement de 3 à 4 m. de hauteur.

### **Conception d'ensemble.**

On conçoit donc dès lors que le thème urbanistique de l'Exposition prévoyait un grand théâtre d'eau constitué par la Meuse et complété par l'Esplanade qui, comme nous l'avons dit plus haut, est la plus grande surface libre aménagée

dans l'enceinte de l'Exposition et où se dérouleront, d'une façon permanente, des fêtes nautiques et sportives.

Félicitons les architectes d'avoir eu l'excellente idée de débarrasser les rives de toutes constructions encombrantes en érigeant les Palais à une certaine distance des rives.

Si l'Eau, à laquelle est dédiée l'Exposition règne en souveraine, l'Air n'y est pas moins bien partagé ; suivant l'heureuse expression de ses promoteurs, c'est vraiment « une exposition qui respire ». On contemple avec plaisir ses amples perspectives dont l'harmonie n'a pas été contrariée par l'encombrement.

L'ordonnance générale de l'Exposition se résume par deux axes : longitudinal, constitué par la Meuse ; transversal, par les entrées Coronmeuse-Bressoux. Rappelons que ces deux entrées sont les aboutissements des voies principales des tramways et des chemins de fer.

### **L'Eau à l'Exposition.**

L'Exposition de l'Eau se devait, indépendamment de la décoration florale, songer à se rehausser et s'enrichir par une autre innovation, toute de charme et de splendeur : les Cascades Lumineuses. L'eau ainsi associée à la lumière va prêter au décor de l'Exposition un aspect féérique.

Ces différents travaux ont été réalisés sous la direction de M. Basiaux, Ingénieur-Hydraulicien, qui compte à son actif plus d'un million de chevaux d'études hydrauliques ; il est l'auteur du projet de la chute la plus élevée du monde dans les Pyrénées (1.930 m.).

#### *Le jet d'eau de 100 mètres.*

La plus importante des fontaines réalisées à l'Exposition de Liège est certes le jet d'eau de 100 mètres de hauteur situé au milieu de la Meuse et appelé « Ponton » (fig. 6).

Un jet d'eau de cette hauteur n'ayant jamais été atteint, ses constructeurs (Ateliers de Constructions Electriques de Charleroi) ont dû, en se basant sur les formules empiriques, extrapoler les termes pour déterminer l'ajutage et la puissance de ce jet. C'est à la suite des essais systématiques qui ont duré plus de deux mois qu'on a pu tracer de nouveaux abaques et modifier les coefficients des formules anciennes.

Ce jet d'eau se trouve sur un ponton métalli-

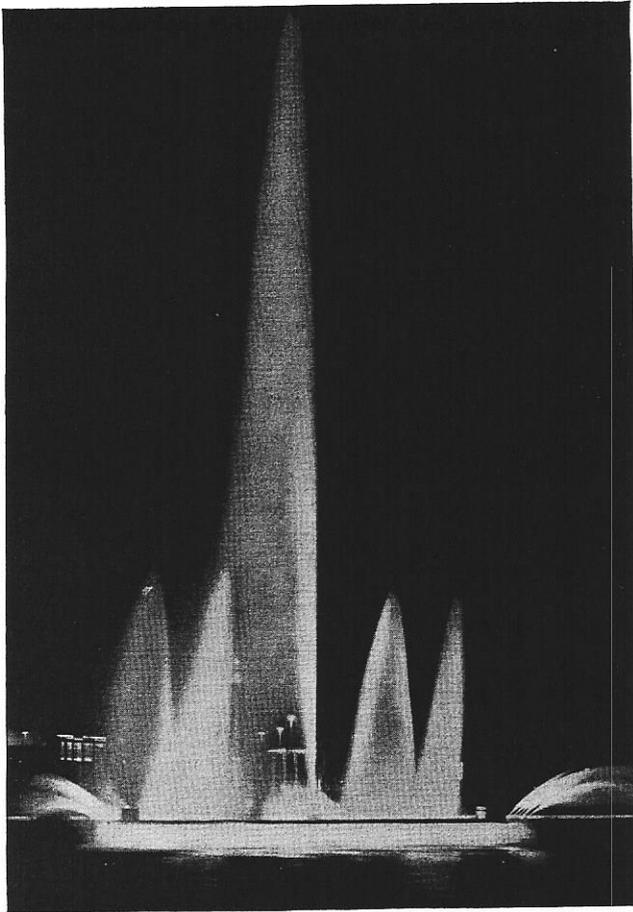


Fig. 7. — Le jet d'eau de 100 m. Vue de nuit.

que de 38<sup>m</sup>,50 de longueur sur 5 m. de largeur et dont l'aspect industriel est entièrement soustrait à la vue des spectateurs groupés sur les berges par plus de 200 jets pulvérisés, disposés tout le long de la ligne de flottaison (fig. 8 et 9).

Les 64 projecteurs de 80 cm. de diamètre uti-

lisés pour l'éclairage du grand jet de 100 mètres ont leur miroir en Alzak (aluminium soumis à un traitement électrolytique qui augmente son pouvoir réfléchissant et le préserve de l'oxydation, grâce au dépôt d'une pellicule d'oxyde d'aluminium).

L'intérieur du ponton sert de salle de machines ; sa hauteur est d'environ 2<sup>m</sup>,10. Son poids total est de l'ordre de 270 tonnes.

L'équipement du ponton est le suivant :

1 moteur électrique de 800 CV actionnant une pompe débitant 750 m<sup>3</sup>/heure sous 20 kg. de pression.

1 groupe de 320 CV même débit sous 5 kg.

1 groupe de 65 CV sous 2 kg.

Les deux premières pompes peuvent être couplées en série.

Jet principal de 100 m. de haut, dont la tuyère annulaire a 90 mm. de diamètre.

Eclairage (projecteurs) 300 kW environ.

Parmi d'autres réalisations mentionnons :

A la rive gauche :

Deux barbotouses dans le jardin d'enfants, alimentées par l'eau potable se réchauffant au soleil en passant sur un large escalier.

Les damiers disposés de chaque côté de la grande entrée de Coronmeuse en deux bandes de 16 m. sur 44 m., divisées chacune en carrés de 4 × 4, alternativement bassins et fleurs. Au total, 44 bassins avec jet central de 20 mm. de diamètre et 4 m. de haut. Force motrice 40 kW, éclairage 40 kW. Signalons l'effet considérable obtenu par rapport à la faible puissance employée (fig. 10 et 11).

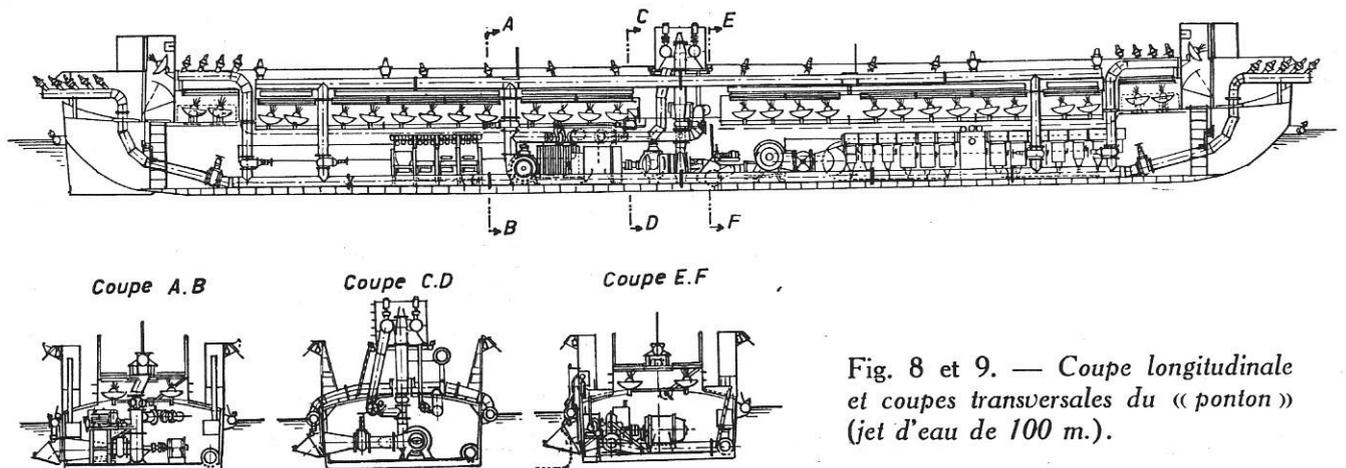
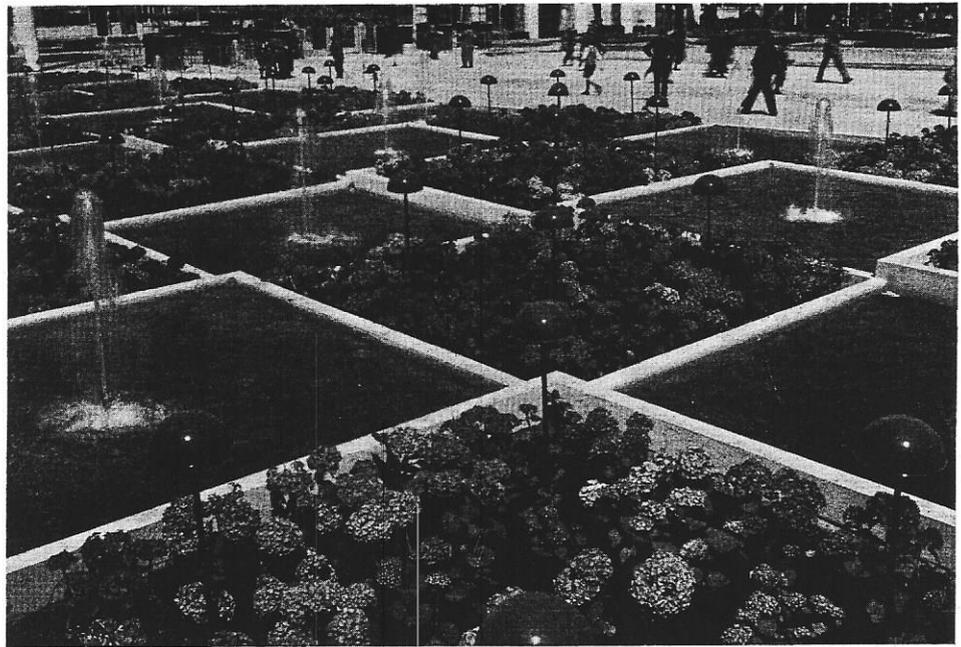


Fig. 8 et 9. — Coupe longitudinale et coupes transversales du « ponton » (jet d'eau de 100 m.).

Fig. 10. — *Les damiers d'eau. (Entrée principale, Coronmeuse, rive gauche). Détails des damiers d'eau comportant alternativement un damier d'eau et un damier de fleurs - dimensions 4 × 4 m. Chaque damier d'eau comporte un jet d'eau central, lumineux le soir. Eclairage des fleurs par réflecteurs. (Architecte jardinière : J. Canneel).*



Deux grands bassins viennent à la suite des damiers, d'une longueur de 50 mètres, contenant chacun trois motifs de jets d'eau de 7 à 10 m. de hauteur. Les six motifs changent continuellement de forme et de couleur mais toujours en synchronisme. Nous y reviendrons plus loin.

La roseraie composée de différents parterres de roses séparés entre eux par 55 bassins contenant un rideau d'eau constitué par 24 jets

de 2 m. de hauteur et 5 mm. de diamètre.

Chacun des 55 motifs est actionné par un petit groupe indépendant — éclairage et force motrice : 3 kW par bassin.

A la rive droite :

Une fontaine d'une hauteur de 4<sup>m</sup>,50 à 8 jets coupés (l'interruption se fait au moyen d'un écran tournant ou portion de disque actionné par une pompe et un moteur de 10 CV. 16 pro-

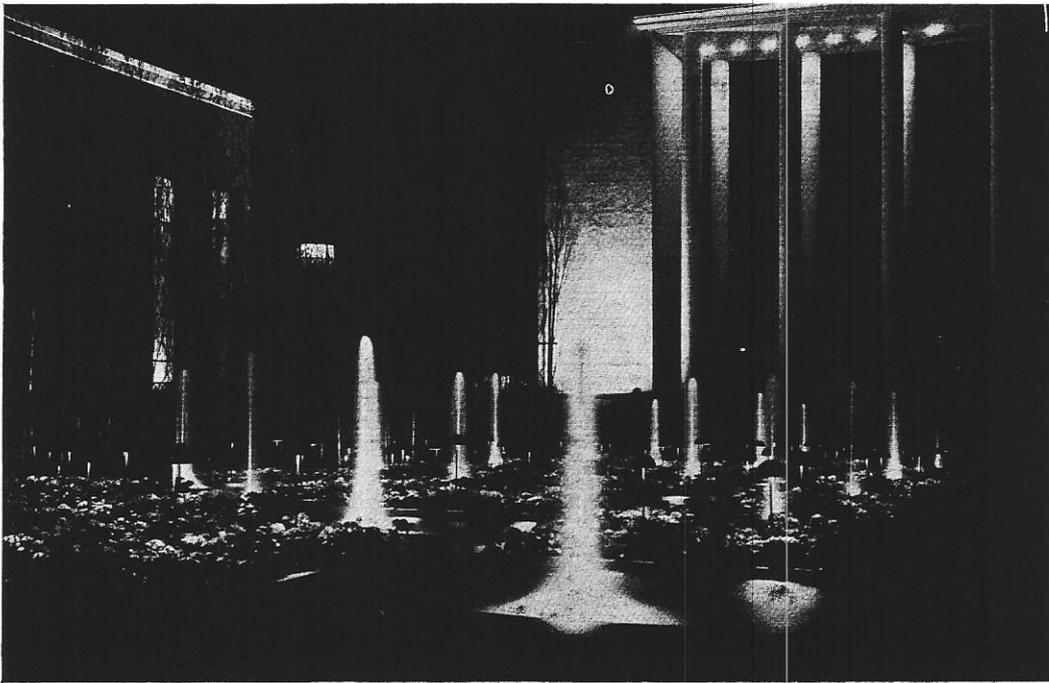


Fig. 11. — *Les damiers d'eau. Vue des damiers d'eau vers l'entrée principale - effets d'illuminations. Architecte jardinière : J. Canneel. Architecte de l'entrée principale : Paul Etienne.*



Fig. 12. — *Vue intérieure de la Rotonde du Lido montrant la disposition de la structure intérieure - ossature principale en acier, dont le support essentiel est constitué par une colonne centrale en tôle d'acier. Ce pavillon abritera l'exposition de « plein air et parure ».*

jecteurs dont 8 de couleur jaune-or et 8 rouge-feu donnent à cette fontaine appelée aussi « revolver » un effet particulièrement bien réussi.

*Le Lido et le Jardin d'Eau.*

*La piscine.* — Le Jardin d'Eau, que nous décrivons plus loin, est précédé d'une piscine olympique, théâtre des principales épreuves de sports nautiques : natation, water-polo, joutes lyonnaises, etc...

Sa cuvette est constituée par des palplanches (système Ougrée-Marihaye) recouvertes de plaques d'Eternit (fig. 14).

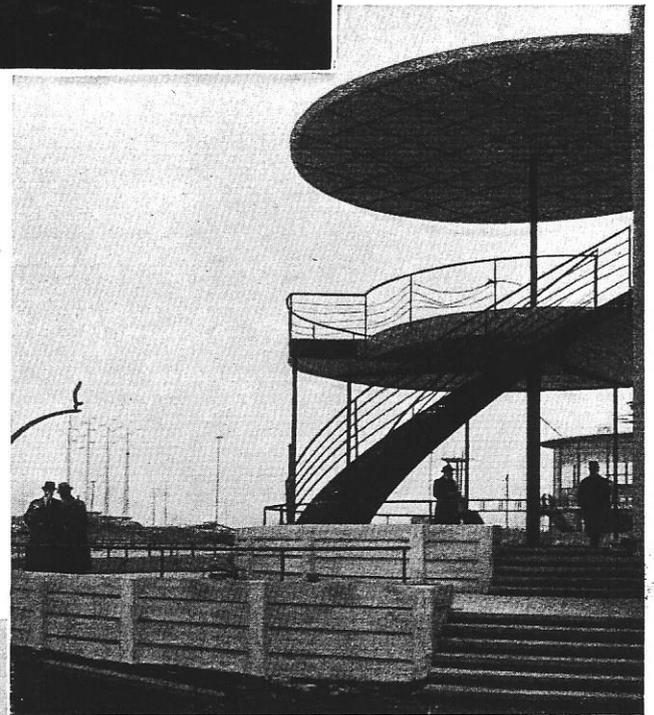


Fig. 13 (au-dessous). — *Extrémité du bâtiment du Lido. Revêtement de l'avent en fibre de bois comprimé laqué.*

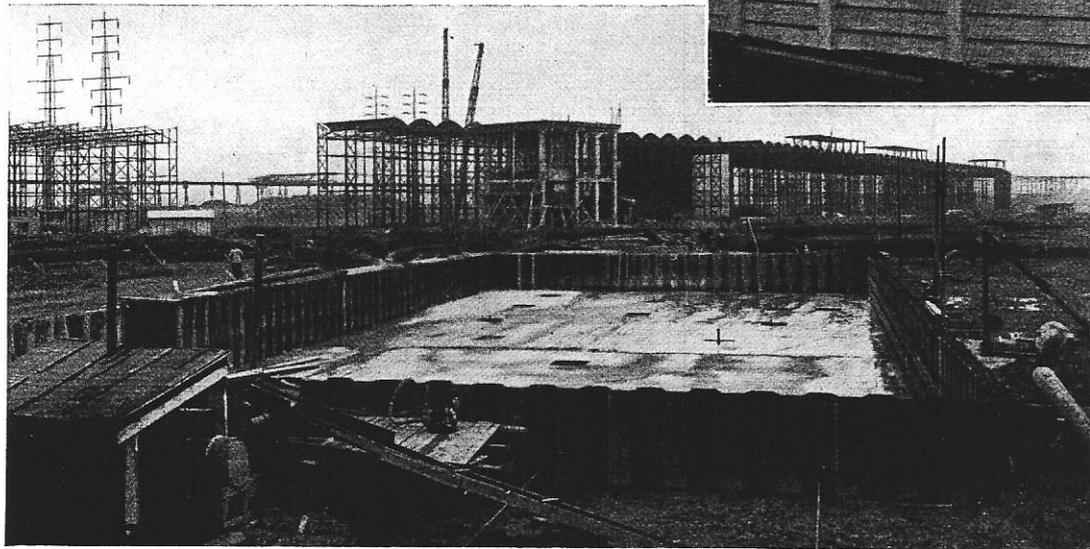


Fig. 14 (à gauche). — *La piscine olympique de 50 × 20 m. La cuvette est constituée par des palplanches qui seront recouvertes de plaques de fibro-ciment.*

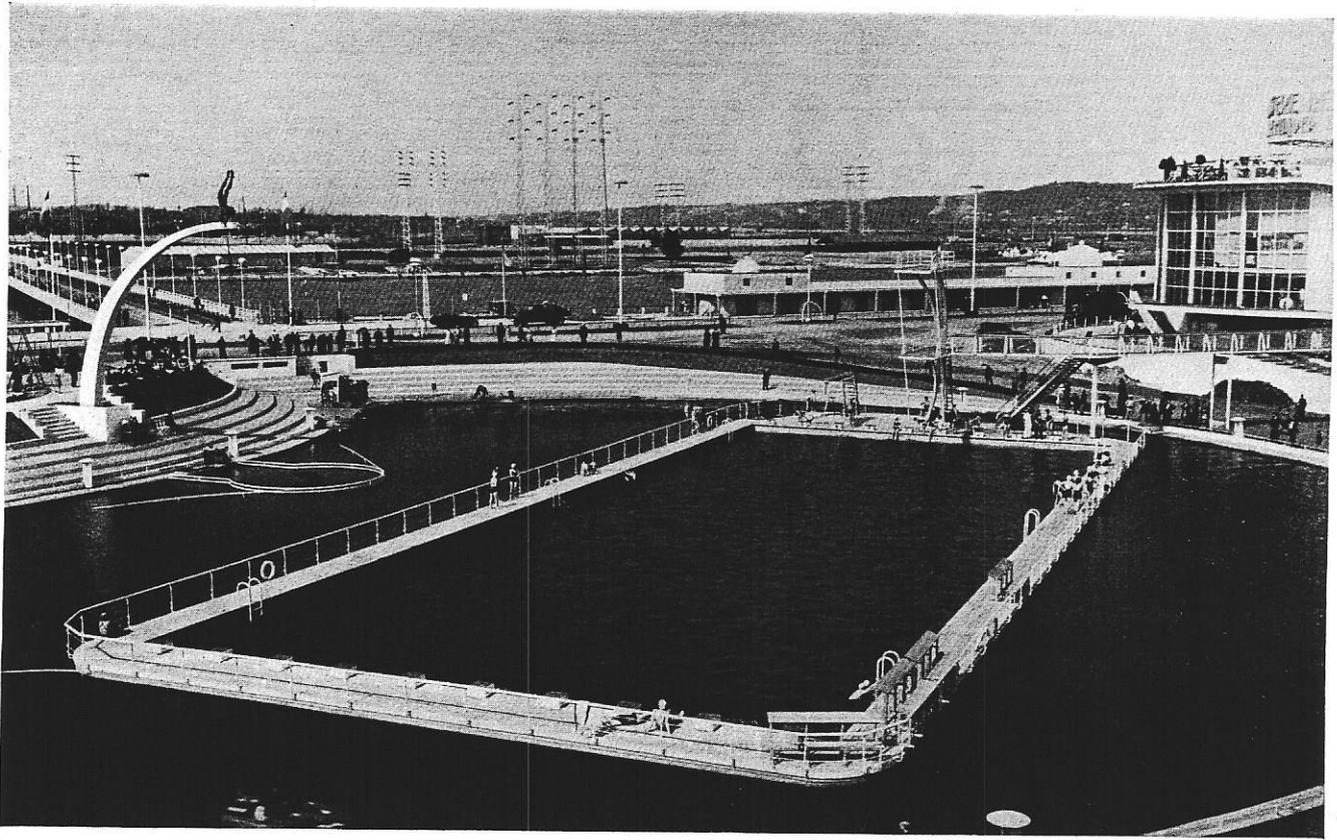


Fig. 15. — Vue d'ensemble de la piscine olympique du Lido (50 m.  $\times$  20 m.).

La stérilisation et le traitement anti-algues des eaux de la piscine a été réalisé grâce au procédé Solvay, à l'acide hypochloreux frais fabriqué sur place.

Le réactif est introduit en partie dans la canalisation de circulation, en partie directement sur le fond du bassin. Il est fabriqué au moyen d'un petit appareil en verre pyrex Solvay, de belle présentation.

L'acide hypochloreux est l'agent idéal stérilisant et algicide. De plus son emploi direct évite l'introduction, dans l'eau, de chlore libre dont la présence est la cause de nombreux ennuis (forte odeur de chlore, irritation de la muqueuse des yeux et de la gorge, lourdeur de l'eau). Ajoutons qu'il rafraîchit l'eau par le dégagement d'oxygène, qu'il aide la floculation et la décantation des impuretés, enfin qu'il est un désodorisant remarquable.

En maintenant une certaine teneur résiduaire d'acide hypochloreux, dans les eaux, celles-ci sont non seulement stérilisées, mais sont suffi-

samment stérilisantes pour éviter tout danger de contagion de baigneur à baigneur.

Le contrôle se fait en titrant de temps en temps la teneur résiduaire en acide hypochloreux dans l'eau du bassin. Le filtrage demande 5 minutes.

*Le Jardin d'Eau* est composé de motifs d'eau aux formes nouvelles, utilisant l'incandescence, la luminescence et la fluorescence. Il est décoré par un nombre important de motifs lumineux représentant les arbres, les fleurs, etc...

Il est parcouru par un canal navigable de 1 km. de développement, sur lequel circulent de petits canots automobiles, dont le départ se fait d'un lac de 90 m. de diamètre.

Les motifs principaux du Jardin d'Eau sont : le Tunnel d'Eau, le Motif Central, l'Etang et l'Hémicycle.

*Tunnel d'Eau.* Sous lequel passent les petits canots dont nous avons parlé plus haut, a une longueur de 15 mètres. Son plafond est agrémenté de tubes luminescents bleus ; des jets

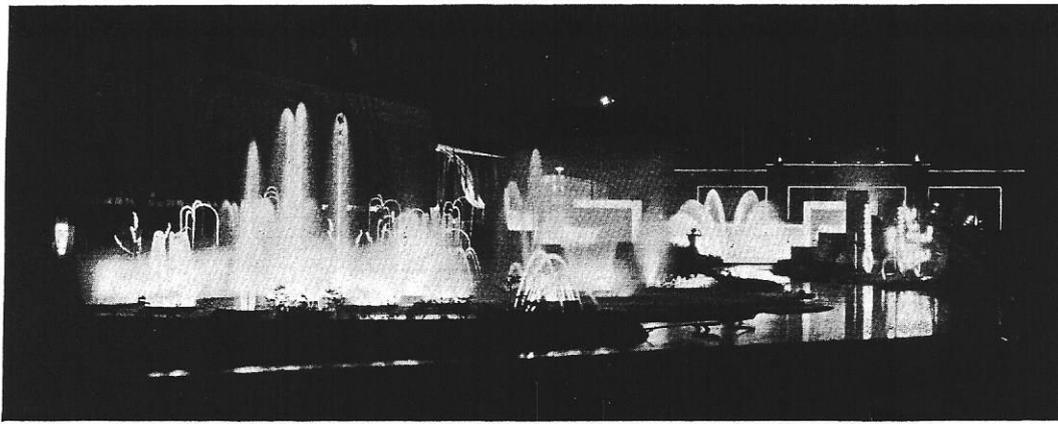


Photo Nélissen, Visé.

Fig. 16. — Vue d'ensemble du Jardin d'Eau, prise de nuit. (Ingénieur : F. Muls. Architecte jardiniste : J. Canneel).

étincelants, illuminés par de puissants projecteurs lancent des faisceaux de lumière colorée ; les bords sont ornés de fleurs, le fond illuminé est recouvert de mosaïques stylisant la faune et la flore aquatique, d'un effet artistique surprenant.

*Motif Central.* Sa hauteur est de 30 mètres, d'un effet des mieux réussis de l'exposition, grâce à l'heureuse combinaison de son jet et des couleurs.

*Etang.* Est garni de 28 fontaines dont 14 différents comme jeux d'eau et de lumière. 300 jets de formes et de tons les plus divers composent cet ensemble d'aspect absolument nouveau.

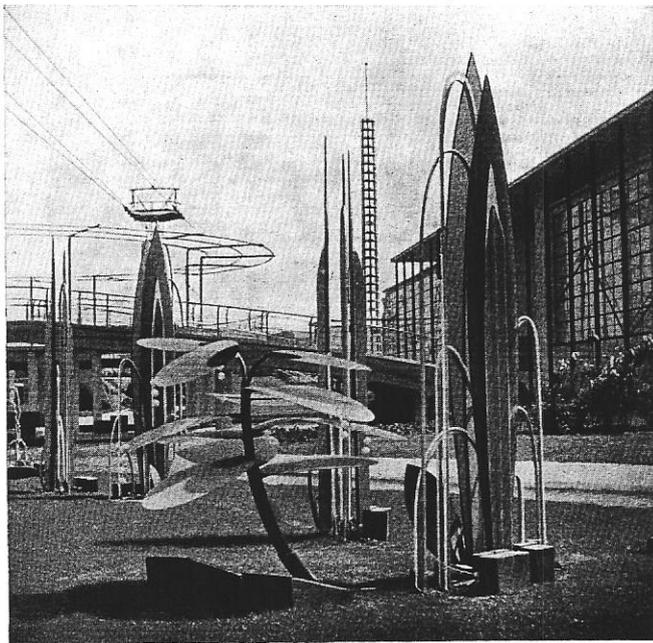


Photo Marcel Dupuis.

Fig. 17. — Les fleurs de verre du Jardin d'Eau.

*Fontaine en hémicycle.* Est composée d'une scène dont les procéniums sont revêtus d'un dallage en damier du plus joli effet, rehaussé par un puissant éclairage indirect ; du fond de la scène, à 4 m. de hauteur, une immense masse d'eau tombe d'une corniche. Au second plan, d'autres jets de formes différentes retombent en cascades jusqu'à un parterre de fleurs. La longueur est de 42 m.  $\times$  28 m. de largeur.

Dans chaque salle de pompe, est installé un tableau à basse tension desservant les moteurs des pompes et les divers circuits d'éclairage.

L'alimentation de toutes les lampes est réalisée entre phase et terre (130 Volts) au moyen de câbles spéciaux à un conducteur à isolement renforcé, noyé dans une gaine de caoutchouc vulcanisé, un ruban caoutchouté vulcanisé.

En résumé, les différents motifs de l'Exposition nécessitent une puissance installée de 1.700 CV.

Le volume d'eau à déplacer est d'environ 10.000 m<sup>3</sup>/heure.

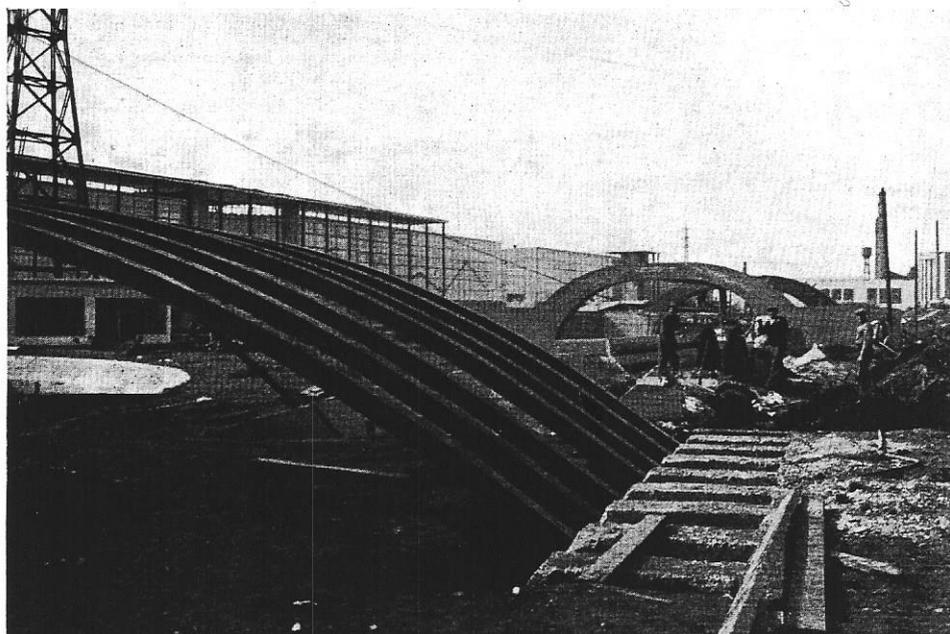
Les conduites installées pour véhiculer cette eau pèsent environ 60 tonnes.

Enfin, l'installation électrique comporte 6 km. de câbles et la consommation des lampes et projecteurs est de 860 kW.

C'est d'une technique absolument nouvelle que relève la réalisation très heureuse de l'entrée principale de l'Exposition Internationale de l'Eau 1939 (fig. 28). Dans ce système, le mouvement des distributeurs est fourni par un moteur séparé de 1/2 HP et le mouvement du disque porte-couleur est obtenu par l'action tangentielle d'électro-aimants.

Pour des groupes formés de petites unités, relativement concentrés, on pourrait concevoir

Fig. 18. — *Jardin d'Eau.*  
*Détail de l'ossature des petits*  
*ponceaux traversant le canal*  
*artificiel. (Ingénieur : F. Muls.)*



une synchronisation mécanique, par câble flexible par exemple. Mais dans la situation actuelle et avec des groupes de l'importance de ceux employés à la décoration de l'entrée principale, il ne pourrait être question de réaliser la synchronisation sans recourir à l'électricité.

Ce problème qui n'a jamais reçu à notre connaissance une solution satisfaisante a été étudié sur les bases suivantes :

*Pour les formes.* — Les moteurs synchronisés qui commandent les distributeurs sont mis en mouvement simultanément. Comme il ne saurait être question de réaliser des vitesses de rotation absolument identiques pour tous, un dispositif électrique ingénieux a été utilisé et mis au point avec le concours de la Société SEM. Ce dispositif électrique effectue la remise au pas après un certain temps (6 minutes par exemple) les moteurs sont arrêtés successive-

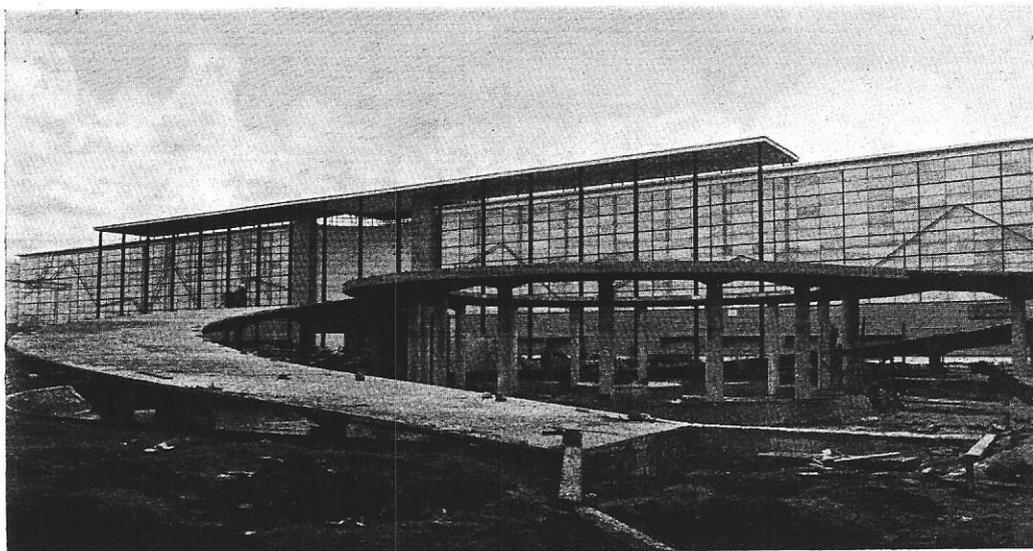
ment, puis réenclenchés ensuite simultanément.

De cette façon, le décalage dans le temps des changements de forme pour l'ensemble des six fontaines, n'atteint jamais plus de une ou deux secondes, ce qui n'offre, on le conçoit, aucun inconvénient au point de vue des effets attendus.

*Pour les couleurs.* — Le problème consiste à faire avancer les six disques porte-couleur des six fontaines, d'un angle correspondant à  $360^\circ/24$  soit  $15^\circ$  d'une façon rigoureusement simultanée (fig. 2).

Ainsi le synchronisme sera assuré de façon parfaite le courant étant maintenu dans un

Fig. 19. — *Motif central (détail) du jardin*  
*d'eau - rive droite.*  
*Exécuté en béton armé -*  
*son rôle est de desservir*  
*les carrefours des chemins*  
*du jardin, tout en laissant*  
*libre la circulation des*  
*canots sur le canal d'eau.*  
*Le principe de circulation*  
*est de faire la traversée*  
*en montée par rampes, en*  
*descente par escaliers.*



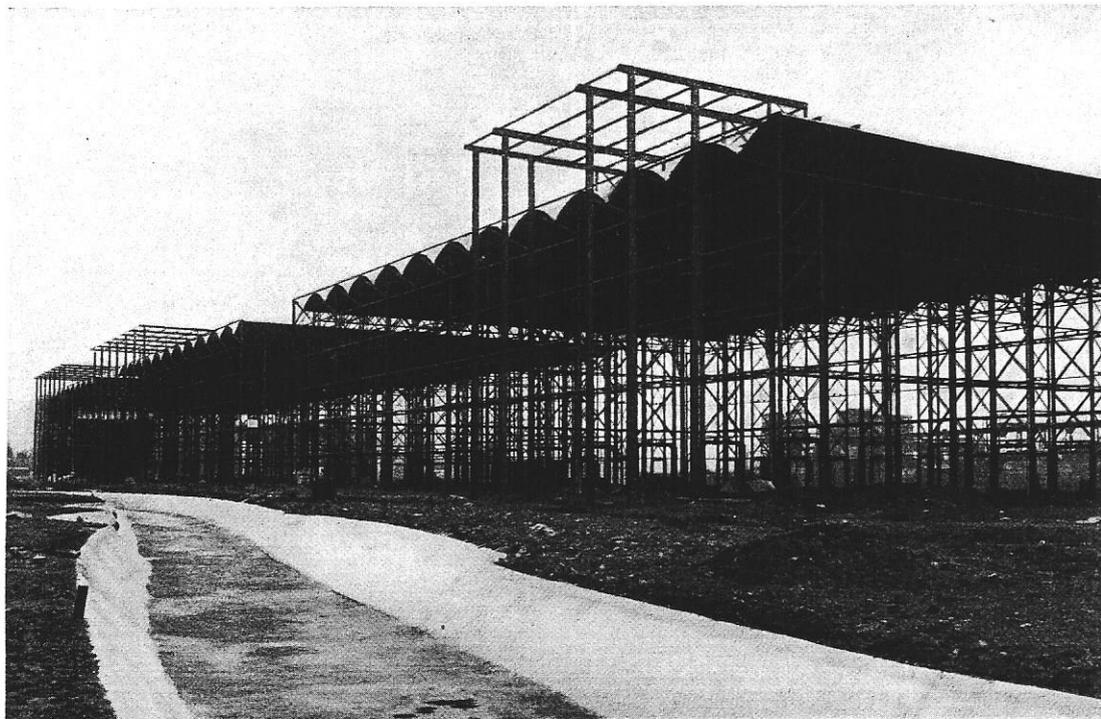


Fig. 20. — Le Palais de la Section Belge après montage des toitures. (Charpentes Standard).

électro-aimant de fixation, dès que le mouvement angulaire cesse.

*Pour les hauteurs.* — L'effet d'élanement qui n'est pas suffisamment sensible dans le cas présent en raison du formidable éclairage qui entoure les fontaines et qui éteint en quelque sorte les couleurs dans la partie haute des jets, cet effet d'élanement, disons-nous, est dû au passage par le blanc après le passage par le rouge ou le mauve qui en diminue l'éclairage. Il donne l'impression d'un affaissement de tout l'ensemble, lors du passage du rouge, c'est-à-dire que tout se passe comme si l'on réalisait une véritable variation de hauteur et de volume des fontaines, et si l'on parvenait, ce qui ne présenterait pas de difficultés réelles, à cadencer la variation de la vitesse on obtiendrait un effet de modulation dans les variations apparentes de hauteur qui pourrait suivre un air musical simple.

Ainsi l'adaptation des formes, des hauteurs et des couleurs suivant un rythme musical simple serait possible, alors que toutes les tentatives faites en agissant effectivement sur les pressions n'a jamais pu rien donner en raison des phénomènes d'inertie dans les colonnes d'eau qui viennent troubler complètement le rythme espéré.

C'est à la Société des Ateliers de Construction

d'Ensival et à son ingénieur-conseil le Professeur Hanocq que l'on doit l'idée de la mise au point de ces jeux d'eau synchronisés.

#### **Charpentes métalliques standard.**

C'est à M. G. Dubois, l'Ingénieur-Conseil attaché à la Direction Générale de l'Exposition que l'on doit l'idée des charpentes-standard ou charpentes à portiques-type. Les vingt-cinq architectes qui collaborèrent à l'ensemble, ont reçu ainsi une norme de laquelle ils ne pouvaient s'écarter.

Les avantages de cette solution étaient multiples : l'unité dans l'ensemble, rapidité d'exécution, légèreté, économie. On entreprenait l'exécution des fondations avant que les charpentes soient prêtes, on procédait au montage des charpentes sans attendre les plans des architectes ; les toitures placées avant l'hiver, les ouvriers pouvaient travailler avec plus de rendement.

Après recherche des volumes architecturaux, on a adopté des portiques distants de 5 m. d'axe en axe, de 28 m. de largeur et de 17 m. de hauteur maximum. Quant à la longueur des pavillons, c'est à l'architecte qu'il revenait de la fixer, en tenant compte des considérations d'ordre fonctionnel et esthétique.

Les montants et les traverses de ces portiques sont des poutres en treillis de 2 m. de hauteur, la couverture est en tôle ondulée galvanisée de 0,63 mm. d'épaisseur.

Le taux de travail final est de 16 kg. par mm<sup>2</sup>.

Le poids de la charpente est de l'ordre de 78 kg. par mètre carré de surface couverte.

Quant au coût moyen des grands halls, complètement achevés, il est de Frs 600,— le mètre carré.

Signalons à titre d'indication qu'on peut construire un palais de toutes dimensions, au moyen de 56 pièces seulement, sans aucun gousset, de même lorsqu'un palais était en panne on pouvait reprendre ses éléments pour terminer un autre palais.

Pour donner une idée de la rapidité d'exécution suivant ce système, citons qu'en l'espace de six mois on a utilisé 5.000 tonnes de charpentes standard, soit 80 % du tonnage d'acier consacré aux ossatures, la différence étant constituée par des poutres, des planchers, des éléments décoratifs ou par des annexes prévues par les architectes pour compléter l'architecture de l'ossature standard.

La surface totale couverte atteint 60.000 m<sup>2</sup>.

Le plus grand palais exécuté en charpente standard mesure 90 m. de longueur, 52 m. de largeur, 17 m. de hauteur (Palais de la Métallurgie).



Photo Marcel Dupuis.

Fig. 21. — La station de départ du téléphérique.

### Défense contre l'incendie.

Noblesse oblige, l'Exposition ayant l'Eau pour thème principal se devait d'organiser efficacement sa défense contre l'incendie ; ses installations ont été conçues d'une façon vraiment complète.

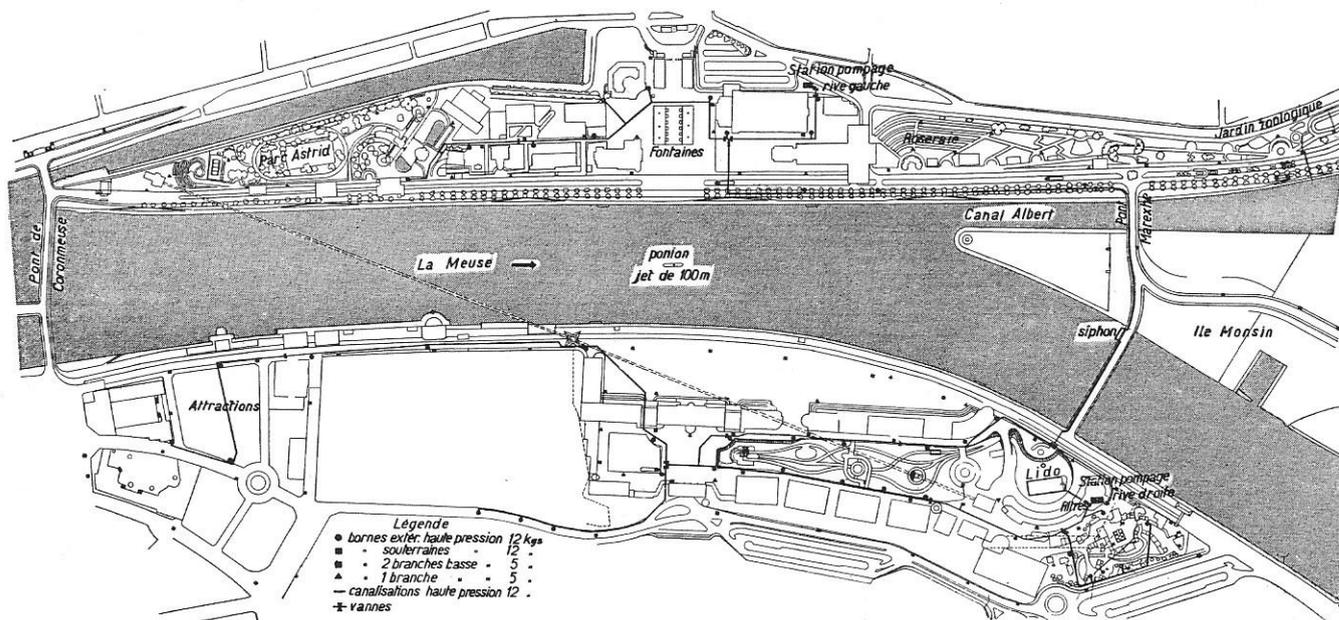


Fig. 22. — Plan schématique des installations de défense contre l'incendie.

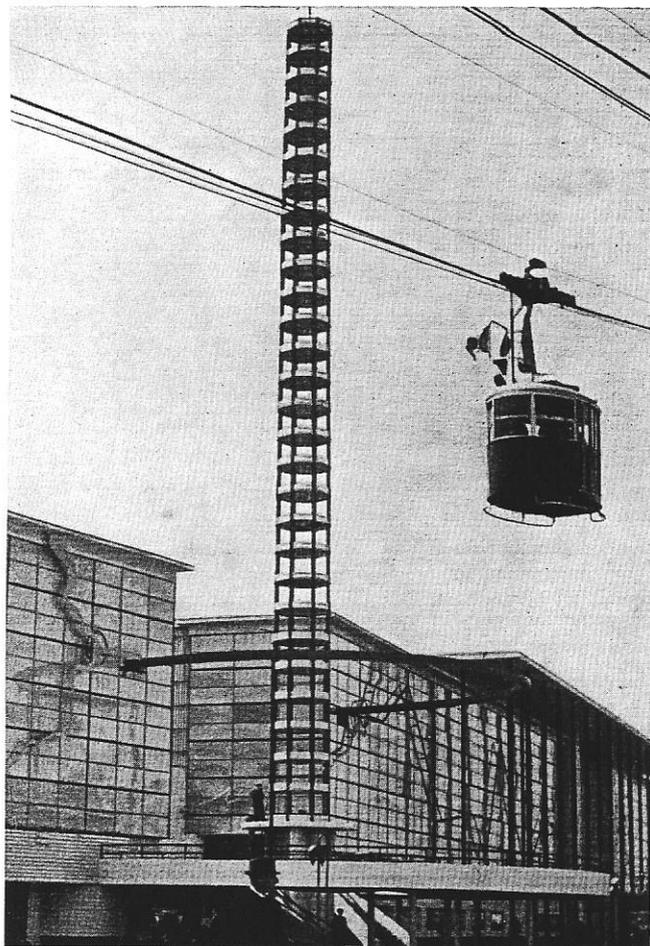


Photo Marcel Dupuis.

Fig. 23. — La cabine du téléphérique au-dessus du Palais de l'Electricité.

Il a été prévu deux stations de pompage, une sur chaque rive, avec groupes électriques et groupes de réserve à essence, réunis entre elles par un siphon passant au fond de la Meuse.

Les canalisations extérieures sont en partie sous haute pression (12 kg.) et en partie sous basse pression (5 kg.).

— sous haute pression : plus de 3.000 mètres de tuyauteries en acier de 150 mm. de diamètre intérieur ont été posés sur la rive droite ; 2.000 m. dont 1.400 m. en éternit, sur la rive gauche.

— sous basse pression : 7.000 mètres de tuyauteries en fonte et éternit de diamètres allant de 80 à 250 mm. de diamètre ont été posés sur les deux rives.

Ces installations sont desservies par 41 bornes à haute pression et 145 bornes à basse pression. Ces dernières sont branchées sur canalisations d'eau potable.

Plus de 300 lances et 400 extincteurs placés à l'intérieur des Palais complètent le nombre déjà important des bornes prévues.

### Le téléphérique.

Parmi les innovations attractives de l'Exposition de Liège mentionnons le téléphérique qui, long de 1.300 mètres, conduira les visiteurs à 100 mètres d'altitude, au sommet d'un pylône qui à lui seul mérite une description détaillée.

Le téléphérique traverse en biais, d'une rive à l'autre de la Meuse, et permet aux visiteurs de jouir d'une vue panoramique de l'Exposition, du Canal Albert en aval et de la ville de Liège en amont.

L'installation comprend : une station motrice située à la rive droite et comportant mécanisme,

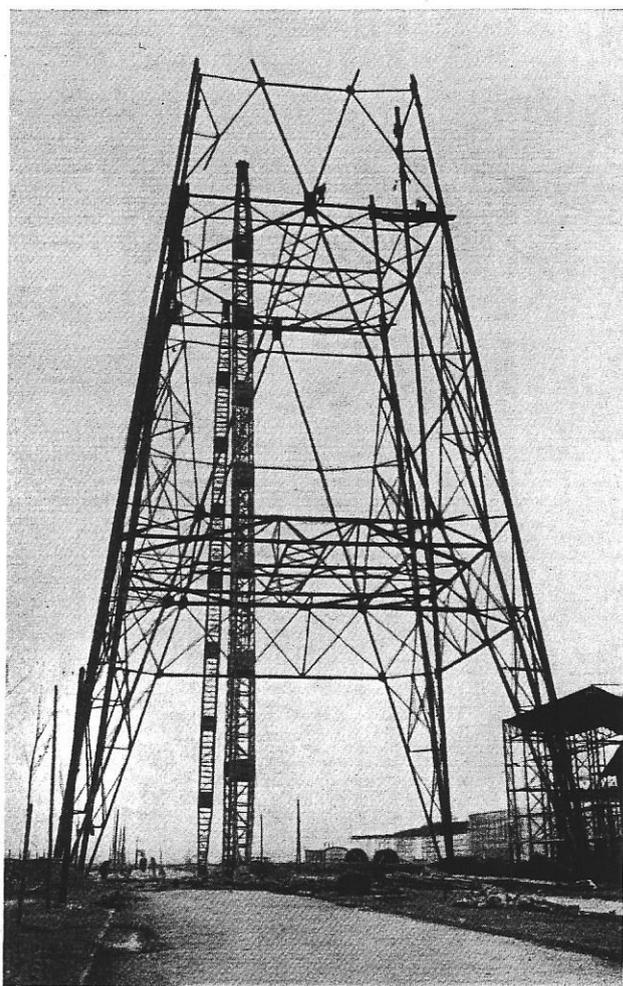
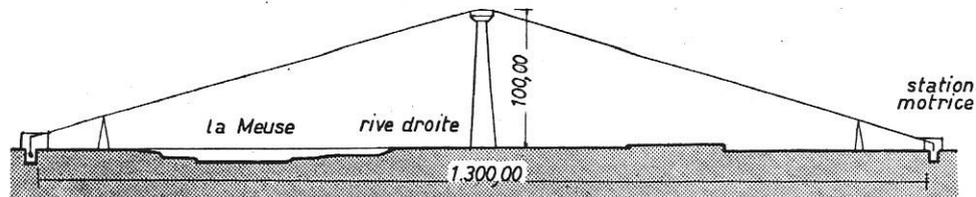


Fig. 24. — Le pylône central du téléphérique en cours de montage.

Fig. 25. — *Élévation schématique du téléférique. (L'échelle des hauteurs est double de celle des longueurs).*



moteur et commandes du câble tracteur ainsi que le dispositif d'ancrage des câbles porteurs ; une station de tension située à la rive gauche et comportant mécanisme de tension automatique de câbles.

On sait qu'un téléférique se compose principalement de deux câbles parallèles, fixes, porteurs, d'un diamètre de 52 mm., écartés d'environ 6 mètres. Les contre-poids d'un poids de 120 tonnes destinés à tendre les câbles porteurs sont logés dans des puits de 9 mètres de profondeur ; le contre-poids du câble tracteur

est logé dans un puits de 4<sup>m</sup>,50 de profondeur.

Quatre cabines faisant deux à deux le voyage aller et retour d'une station terminale au pylône central sont suspendues aux deux câbles porteurs. Elles peuvent recevoir chacune 30 voyageurs.

Les cabines d'un même câble roulent dans le même sens mais restent à tout moment à une distance égale l'une de l'autre au parcours entre le pylône central et les stations d'embarquement. L'installation est complétée par deux pylônes intermédiaires de 25 mètres de hauteur.

La tour centrale a 25 m. de côté à la base et

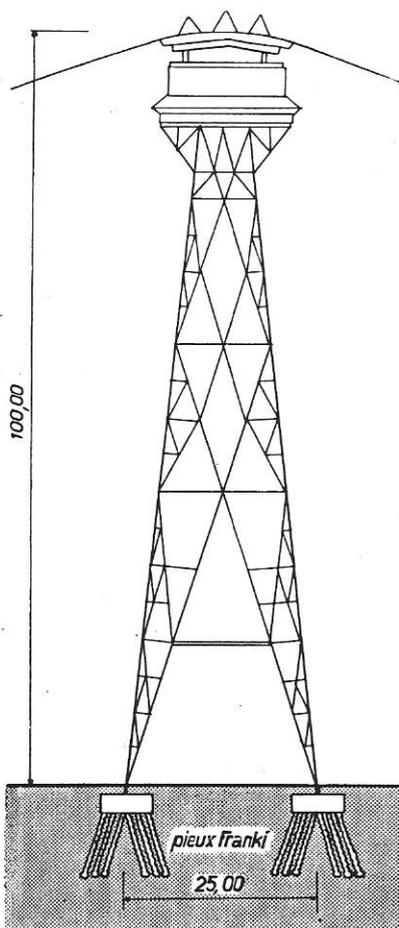


Fig. 26 et 27. — *Le pylône central du téléférique, de 100 m. de hauteur.*



Photo Marcel Dupuis.

6<sup>m</sup>,25 à la partie supérieure. Sa charpente est extrêmement légère, son treillis élané ; la première maille a environ 60 m. de hauteur, les deux diagonales, 62<sup>m</sup>,50 de longueur. Son poids total est de 430 tonnes.

C'est ainsi que l'ingénieur G. Dubois à qui on doit la conception de cette charpente a pu obtenir l'effet d'une construction hardie et élégante.

160 pieux Franki ont été battus pour les trois pylônes et les deux stations ; leur diamètre est de 40 cm. 105 pieux ont été battus inclinés (15 à 23°). Leur longueur moyenne est de 5<sup>m</sup>,25, charge portante 60 T. en compression et 6 T. en traction.

### **Délai d'exécution.**

Si certaines expositions disposent de 40 et même jusqu'à 60 mois pour leur construction, celle de Liège a été conçue et exécutée dans les délais records de 21 mois, et pourtant, il a fallu combler un canal, apporter 700.000 m<sup>3</sup> de remblais, niveler un terrain de plus de 60 Ha, créer 16 Ha d'avenues et d'esplanade, 14 Ha de jardins et parcs, planter 3.000 arbres, organiser le parking des voitures, poser 35.000 km. de câbles électriques, 20 km. de canalisations diverses, équiper un nombre considérable de fontaines et

enfin, construire 70.000 m<sup>2</sup> de bâtiments, palais, pavillons.

\* \* \*

L'Exposition est une œuvre de foi mais aussi de jeunesse, suivant l'heureuse expression du député Truffaut, Président de l'Exposition de Liège, son principal promoteur et animateur.

Nous ne pouvons pas terminer notre article sans rappeler la grande part que l'on doit dans la réussite de l'Exposition Internationale de Liège à Mr. le Baron de Launoit, Commissaire-Général du Gouvernement, Mr. Dewandre, Président du Comité Exécutif de l'Exposition, Mr. Bodinaux, son Directeur-Général.

Si, d'autre part, une grande unité d'ensemble a été atteinte, c'est principalement à la collaboration intime d'une équipe d'architectes groupés sous la direction d'un chef, chacun d'eux gardant néanmoins sa personnalité.

Félicitons encore une fois les architectes Falise et Kondraky, les ingénieurs Dubois, Basiaux et Muls sans oublier leurs nombreux et précieux collaborateurs.

Tous, par leur travail, la grande énergie et l'optimisme dont ils ont fait preuve, ont bien mérité de la Ville de Liège et de la Belgique.

L. NOVGORODSKY,  
Ingénieur civil-Architecte.



Photo Sergysels.

Fig. 28. — L'entrée Coronmeuse et les fontaines lumineuses synchronisées.