

**Ingénieurs
& Scientifiques**
du Luxembourg s.s.l.



LE CHÂTEAU D'EAU

DANS LA ZONE NORD-EST DU
PLATEAU DE KIRCHBERG





INDEX_

UNE INITIATIVE DE_



LE CHÂTEAU D'EAU DANS LA ZONE NORD-EST DU PLATEAU DE KIRCHBERG

02_ PRÉFACE DU BOURGMESTRE

04_ ENTRETIEN AVEC MME SIMONE BEISSEL

08_ INTRODUCTION

CHÂTEAU D'EAU DE KIRCHBERG

Max Biell_ Steve Philippi_ Ville de Luxembourg_

14_ SÉLECTION DES ARCHITECTES ET INGÉNIEURS

CONCOURS POUR LA CONCEPTION D'UN CHÂTEAU D'EAU
DANS LA PARTIE NORD-EST DU PLATEAU DE KIRCHBERG

Marianne Brausch_ Fonds Kirchberg_

18_ CONCOURS RESTREINT D'ARCHITECTES

WASSERTURM IM NORDÖSTLICHEN BEREICH DES
KIRCHBERG-PLATEAUS

Peter Wilson_ Bolles+Wilson_

UN ARTEFACT INFRASTRUCTUREL SAUVAGE

Philippe Nathan_ 2001 architectes, V+_

JUSTIFICATION DU CHOIX ARCHITECTURAL

Arnaud De Meyer_ stdm architectes urbanistes_

UNE FOLIE POUR LE BOIS DU GRÜNEWALD

Christoph Mayr_ j2m-architekten_

WASSERTURM KIRCHBERG

Temperaturas Extremas Arquitectos_

28_ PROJET D'ARCHITECTURE RETENU

WASSERTURM KIRCHBERG

Temperaturas Extremas Arquitectos_

32_ ASPECTS ÉCONOMIQUES

PLAN DE FINANCEMENT

Max Biell_ Steve Philippi_ Ville de Luxembourg_

34_ DIRECTION DES TRAVAUX & GESTION DE PROJET

PHASES DU CHANTIER_ CHÂTEAU D'EAU DE KIRCHBERG

Jimmy Brunner_ BalliniPitt_

36_ ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX

VOLET ÉCOLOGIQUE AUTOUR DU CHÂTEAU D'EAU
DE KIRCHBERG

Jacques Mersch_ Biomonitor_

CONTEXTE, CONCEPT ET ACCOMPAGNEMENT AU COURS DE
LA CONSTRUCTION

40_ ASPECTS TECHNIQUES

CHÂTEAU D'EAU – TUYAUTERIE ET ÉLECTROMÉCANIQUE

Sebastian Seidel_ Thomas Biendel_ Isc-Group_

CHÂTEAU D'EAU – GROS ŒUVRE

David Dewes_ Pit Thines_ Isc-Group_

52_ REMERCIEMENTS

54_ ÉPILOGUE

Olivier Georges_ Association des Ingénieurs et Scientifiques
du Luxembourg_

56_ IMPRESSUM

LES AUTEURS SONT RESPONSABLES DU CONTENU DES ARTICLES.



© LaLa La Photo, Keven Erickson, Krystyna Dul

PRÉFACE DU BOURGMESTRE

Le Kirchberg a évolué, non seulement à la suite de l'installation d'un grand nombre d'organisations sur son territoire, comme l'hôpital ou les institutions européennes, mais aussi du fait de la croissance démographique. Pour le nombre d'habitants et d'emplois affichant une tendance à la hausse pour les années à venir, il est fondamental de garantir un approvisionnement sécurisé en eau potable.

Jusqu'à présent, le Kirchberg était exclusivement alimenté en eau par le réservoir de Senningerberg, lequel reçoit son eau du SEBES d'Esch-sur-Sûre, à travers une seule conduite d'un diamètre de 500 mm. Avec la construction d'un nouveau château d'eau à Kirchberg, ce problème sera résolu grâce à un double approvisionnement. Le Kirchberg sera divisé en deux zones, dont

une sera alimentée par le château d'eau et l'autre par le réservoir. Ces deux infrastructures se trouvant sur la même côte de 406 m, un approvisionnement d'une zone vers l'autre pourra ainsi se faire à tout moment et sur différents points de réseau, ce qui garantit une amélioration de la sécurisation de la distribution d'eau potable. De plus, le château d'eau de Kirchberg sera alimenté par le réseau des eaux du barrage d'Esch-sur-Sûre et la source de Glasburen.

La construction de cette nouvelle infrastructure a été approuvée par le Collège des bourgmestre et échevins, et un appel à candidatures a été lancé, le cahier des charges contenant notamment des exigences environnementales, car le terrain de construction se trouve dans une zone protégée d'intérêt communautaire Natura 2000. Après délibération, le jury a retenu le projet du groupement Temperaturas Extremas Arquitectos et Simon-Christiansen & Associés. La conception s'est révélée cohérente et adaptée à la fonction du château d'eau, puisqu'elle prévoit deux cuves d'une capacité totale de 1000 m³, et s'intègre également bien dans le contexte forestier du château d'eau. Celui-ci sera construit en grande partie en béton armé, recouvert de panneaux de bois provenant de sources locales, reflétant l'engagement de la Ville de Luxembourg en faveur du développement durable.

Cette façade aura une double utilité, puisque des nids préfabriqués y seront ajoutés pour les oiseaux (martinets et faucons pèlerins) et les chauves-souris. En bref : un projet dynamique et durable qui s'inspire de son environnement et reflète ainsi les valeurs et engagements pris par son maître d'ouvrage, la Ville de Luxembourg.

Lydie Polfer
Bourgmestre



Novembre 2022
© Christian Aschmann



Pose de la première pierre, 2.2.2022
© Ville de Luxembourg



© Ville de Luxembourg, Tom Jungbluth

ENTRETIEN AVEC MME SIMONE BEISSEL_

ÉCHEVIN_ VILLE DE LUXEMBOURG_

« J'ai toujours été une fervente défenseuse de l'eau »

Madame Beissel, dans quel contexte la construction de ce château d'eau a-t-elle été décidée ?

Le constat de base, c'est que la Ville connaît une forte croissance ces dernières années : alors qu'il y avait un peu plus de 90 000 habitants en 2010, on en compte 135 000 en 2024, soit 50 % de hausse en 14 ans. Et on ne compte ici que la population résidente, à laquelle il faut ajouter plus de 100 000 travailleurs et travailleuses chaque jour. Cette population élevée nécessite de gérer un certain nombre de besoins en eau potable, en canalisations, en électricité, etc.

Plus spécifiquement, le quartier du Kirchberg connaît lui aussi une expansion très importante, non seulement de sa population, mais aussi des infrastructures, telles que l'Hôpital Robert Schuman, la Clinique Bohler, les halls sportifs, lycées et piscines, ou encore les institutions européennes dont beaucoup ont été étendues ou rénovées. Cela n'était plus tenable en termes de sécurité d'approvisionnement. Il fallait donc faire quelque chose. Techniquement, la partie supérieure du quartier du Kirchberg est exclusivement alimentée à partir du réservoir de Senningerberg, qui reçoit lui-même son eau du Syndicat des Eaux du Barrage d'Esch-sur-Sûre (SEBES). Cette alimentation entre Senningerberg et Kirchberg se fait via une conduite unique de 500 mm de diamètre.

Un château d'eau à cet endroit du Kirchberg, c'était la solution la plus évidente ?

Le lieu prévu sur le boulevard Frieden se situe à une altitude de 406 m, qui est la même que celle du réservoir de Senningerberg. Cela a joué dans le choix, car cette situation facilite les éventuels besoins en approvisionnement d'une zone vers l'autre, qui peuvent alors se faire à tout moment.

En outre, il y a deux sources en-contrebas, les sources de Glasburen et de Dommeldange déjà exploitées, où il existe déjà un système de pompage. La position envisagée pour le château d'eau est donc idéale des deux côtés, car elle garantit une boucle de sécurité assurant une alimentation sans interruption pour tout le plateau du Kirchberg.

Quelles ont été les grandes étapes de ce projet ?

Nous avons lancé un concours d'architecture en octobre 2015, en réunissant un jury composé d'architectes, d'ingénieurs et de paysagistes. Parallèlement, une étude d'évaluation des incidences de ce projet sur l'environnement naturel a été menée, car celui-ci se trouve en plein cœur de la zone protégée d'intérêt communautaire Natura 2000 du Gréngewald.

Nous avons reçu un total de 39 candidatures, parmi lesquelles nous avons retenu 5 projets. Puis, en 2016, nous avons finalement choisi de sélectionner l'association de Temperaturas Extremas Arquitectos et du bureau d'études Simon-Christiansen & Associés.

Vous évoquiez la zone protégée Natura 2000, quelle incidence cela a-t-il eu sur le projet ?

Il n'est évidemment pas possible de faire n'importe quoi dans cette zone. Nous avons eu des échanges et des discussions très constructives avec l'Administration de la Nature et des Forêts et le département de l'Environnement du ministère du Développement durable et des Infrastructures, avec qui a été rédigé le cahier des charges du projet.

Il était essentiel de mener un projet qui respecte la sauvegarde de la biodiversité. C'est pour cela que le concept général a prévu l'aménagement de nichoirs

pour des faucons pèlerins, des martinets noirs et des chauves-souris.

C'est la raison pour laquelle le projet retenu a plu aux membres du jury, car il proposait une enveloppe en bois local, mélangeant du sapin de Douglas, du mélèze et du chêne, et avec des colorations différentes. De plus, toute cette structure en bois est totalement indépendante des éléments purement techniques du château d'eau, de sorte que même si au fil du temps la patine du bois évolue du fait des conditions météorologiques, cela n'influera en rien sur le bon fonctionnement de l'infrastructure.

Comment s'est ensuite passée la finalisation du projet, sur le plan financier ?

Nous avons évidemment continué à travailler avec toutes les parties prenantes, et les plans définitifs ont ensuite été soumis au Collège échevinal, lequel a alors pu faire une proposition au Conseil communal, qui est l'instance décisionnaire finale. Le projet initialement imaginé tablait sur un budget de l'ordre de 8,5 millions d'euros, mais au terme des premières soumissions, nous arrivions à une facture qui dépassait le montant de 40 % ! Nous avons donc annulé la procédure et tout recommencé... pour arriver à un montant à peu près équivalent. Il a alors fallu trancher et se décider : c'était ça ou rien du tout.

Bien sûr, nous avons subi les conséquences de la pandémie de Covid et de la forte inflation que nous connaissons depuis. Le projet a été initié en 2016, mais le premier coup de pioche n'a été donné qu'en février 2022. Finalement, le budget approuvé par le Conseil communal en juillet 2021 s'est élevé à 11,15 millions d'euros.

Avez-vous structuré cette dépense de manière particulière ?

Il faut savoir que la Ville de Luxembourg fonctionne avec deux budgets : un budget ordinaire destiné au fonctionnement au quotidien, notamment les salaires, et un budget extraordinaire destiné au financement de tous les projets d'infrastructure. Grâce à une parfaite maîtrise des recettes et des dépenses les années précédentes, et notamment l'impact très positif que le Pacte Logement a eu sur les finances communales, nous disposons d'une capacité suffisante pour financer des projets d'une telle envergure. Les dépenses sont de toute façon amorties sur plusieurs exercices, ce qui nous permet aussi d'assurer intégralement le financement sans avoir recours à des emprunts supplémentaires.

Quelle place occupe désormais cet ouvrage d'art dans la politique générale que mène la Ville en matière d'eau ?

J'ai toujours été une fervente défenseuse de l'eau car, à mes yeux, elle a au XXI^e siècle, le même rôle fondamental que le pétrole a eu les siècles précédents. Il faut savoir que seuls 6 % de l'eau disponible sur terre sont potables. On voit bien à quel point cette ressource est de plus en plus l'objet de querelles, voire de guerres. On ne mesure sans doute pas à quel point nous avons la chance d'avoir un accès aussi facile à l'eau. Ce qui ne veut pas dire qu'il faut faire n'importe quoi.

« Il était essentiel de mener un projet qui respecte la sauvegarde de la biodiversité. »



Fourniture du premier litre d'eau © Ville de Luxembourg

« L'eau est une valeur rare qu'il faut soigner et ne pas gaspiller. »

La Ville de Luxembourg dispose de 63 points de captage, dont 31 sont opérationnels. Les autres sont pour la plupart en maintenance.

Nous menons évidemment campagne contre tous les types de gaspillage. Il faut savoir que la Ville compte environ 170 nationalités, et près de trois-quarts des résidents ne sont pas Luxembourgeois. Pour la plupart d'entre nous, ouvrir le robinet et boire directement l'eau qui en sort est un geste naturel. Mais beaucoup des gens qui arrivent ici n'ont jamais eu cette opportunité, car ils proviennent de pays où l'eau du robinet est impropre à la consommation. Ils ont donc été habitués à consommer de l'eau en bouteille. Il y a tout un travail d'apprentissage à faire, voire d'éducation, afin d'accroître la confiance dans l'eau du robinet, qui peut être bue en toute sérénité.

Comment se passe la gestion du réseau d'eau dans la Ville de Luxembourg ?

C'est le Service des Eaux qui est chargé de mettre en place, exploiter et entretenir les infrastructures d'approvisionnement en eau potable, ainsi que de surveiller la qualité de l'eau distribuée. De très nombreux progrès ont été effectués ces dernières années. Même si la population a continué à augmenter, la consommation en eau potable est restée stable.

Nous avons notamment investi de manière conséquente dans le remplacement des conduites vétustes en plomb par des matériaux plus robustes, ce qui a influé sur les pertes en eau. Nous sommes également à la pointe dans l'utilisation de technologies d'identification et de résorption des fuites.

Clairement, l'eau est, et demeure, une des grandes priorités de la Ville. Nous investissons par exemple près de 300 millions d'euros dans la rénovation complète de la station d'épuration de Walferdange qui permettra de doubler la capacité de traitement des eaux usées. Cependant, on arrivera ensuite à la capacité maximale, et il ne sera plus possible de l'étendre encore par la suite. Je me rappelle qu'à mes débuts, beaucoup riaient lorsque j'insistais sur l'importance de l'eau et de la nécessité d'y faire attention. Aujourd'hui, l'apprentissage commence dès le plus jeune âge. Nous avons des programmes pour expliquer aux enfants que l'eau est une valeur rare qu'il faut soigner et ne pas gaspiller. On remarque que ce sont les enfants qui, de plus en plus, éduquent leurs parents ! Nous éditons aussi beaucoup de brochures à destination des citoyens pour les inciter à économiser l'eau.

Vous évoquez la croissance continue de la population. Comment adapter votre politique de l'eau avec cette donnée démographique ?

L'augmentation de la population nous oblige en effet à élargir notre réseau en permanence. Nous intensifions la lutte contre les fuites et installons des conduites en PEHD (polyéthylène haute densité) partout. Parallèlement, nous avons aussi entamé depuis plusieurs années un grand chantier de modernisation de tous nos cap-

tages de source, les uns après les autres. C'est un investissement certes conséquent, mais indispensable.

Auparavant, les forages se faisaient de manière verticale afin d'arriver à un niveau x donné. Désormais, les forages sont horizontaux, ce qui permet une augmentation du débit de presque 30 %. Ainsi, on valorise, on modernise, on assainit et on augmente le débit de toutes les sources pour une meilleure efficacité. C'est un travail de longue haleine, mais qui est essentiel pour renforcer au maximum l'autonomie de la Ville en matière d'alimentation en eau. Et il s'agit-là d'une de mes priorités.

Interview du 25 janvier 2024

« Nous sommes à la pointe dans l'utilisation de technologies d'identification et de résorption des fuites. »



INTRODUCTION

CHÂTEAU D'EAU DE KIRCHBERG_

MAX BIELL_ STEVE PHILIPPI_
VILLE DE LUXEMBOURG_

INTRODUCTION

La construction de ce château d'eau s'avère nécessaire pour sécuriser la distribution d'eau potable, notamment pour un grand nombre d'institutions européennes, l'hôpital de Kirchberg et la clinique Dr Bohler. Le but est de garantir l'approvisionnement en eau potable dans ce quartier malgré la forte croissance à venir du nombre d'habitants et d'emplois dans les prochaines années.

En octobre 2015, un concours d'architecture a été lancé en vue d'obtenir des propositions sous forme d'avant-projet sommaire pour la conception d'un château d'eau dans le quartier de Kirchberg à Luxembourg.

Étant donné que le terrain de construction se trouve dans la zone protégée d'intérêt communautaire Natura 2000 de Gréngewald (LU0001022), une étude a été réalisée par BIOMONITOR, bureau d'études techniques, d'expertises et de contrôles en environnement, afin d'évaluer les incidences sur l'environnement naturel. Les exigences environnementales formulées notamment par l'Administration de la Nature et des Forêts et par le département de l'environnement du Ministère du développement durable et des infrastructures, ont été établies, synthétisées, puis intégrées dans le cahier des charges du concours.

Après le lancement d'un appel à candidatures, une première phase de sélection menée par le jury a permis de retenir 5 bureaux d'architectes parmi 39 candidatures, lesquels ont ensuite participé à la deuxième phase, celle de désignation.

C'est le 7 juin 2016 que le jury a décidé d'attribuer le 1^{er} prix au groupement Temperaturas Extremas Arquitectos et Simon-Christiansen & Associés.

La motivation du jury était la suivante :

« Le jury salue l'expression cohérente et adaptée à la fonction du château d'eau que l'on retrouve dans la forme générale de la proposition. Il apprécie la manière dont le projet s'adapte au contexte forestier et voit dans cette approche l'opportunité de structurer ce lieu et lui donner une identité propre que pour le moment il n'a pas... Le jury apprécie également le travail sur l'enveloppe en bois qui pourra offrir un hébergement aux espèces d'oiseaux et chauves-souris visées dans l'offre d'accueil de la faune sauvage... ».

Le 13 janvier 2017, le Collège des bourgmestre et échevins a mandaté le bureau d'architectes Temperaturas Extremas Arquitectos pour qu'il élabore le projet selon les recommandations du jury. Le contrat d'ingénieur avec la société d'ingénieurs-conseils Simon-Christiansen & Associés a été signé le 29 décembre 2016.



Le projet lauréat du château d'eau, temperaturas extremas architectes et Simon-Christiansen Ingénieurs
© BALLINIPITT

DESCRIPTION

Emplacement

L'emplacement prévu pour la construction du château d'eau se situe à l'extrémité nord-est du Kirchberg, et il a été choisi pour deux raisons : d'une part il s'agit de la partie la plus élevée d'un point de vue topographique, et d'autre part il existe déjà une conduite d'adduction du SEBES à cet endroit.

Projet

Un château d'eau est un défi technique. Et au-delà de l'aspect purement technique, le design du bâtiment doit être en harmonie avec son environnement. Ainsi, le château d'eau du Kirchberg se distinguera par son intégration dans l'espace environnant ainsi que par les multiples textures et couleurs de la façade.

Les réservoirs et les colonnes de support seront entourés de différents placages en bois, ce qui crée une apparence dynamique, vivante, en harmonie avec l'environnement naturel. Les nids pour les différentes espèces d'oiseaux seront incorporés dans la façade.

L'utilisation de bois local reflète l'engagement de la Ville de Luxembourg en faveur du développement durable. Le château d'eau se compose de deux cuves (600 m³ et 400 m³), dont la capacité totale est de 1 000 m³. Elles seront construites avec un revêtement en mortier minéral.

L'aération sera réalisée par deux systèmes indépendants. Au total, seront posées 260 m de conduites en acier inoxydable (de DN 200 à DN 400).

Les vannes, les équipements de contrôle et de mesure seront raccordés à un système de télétransmission. Le contrôle du remplissage pourra se faire en mode automatique ou en mode manuel.

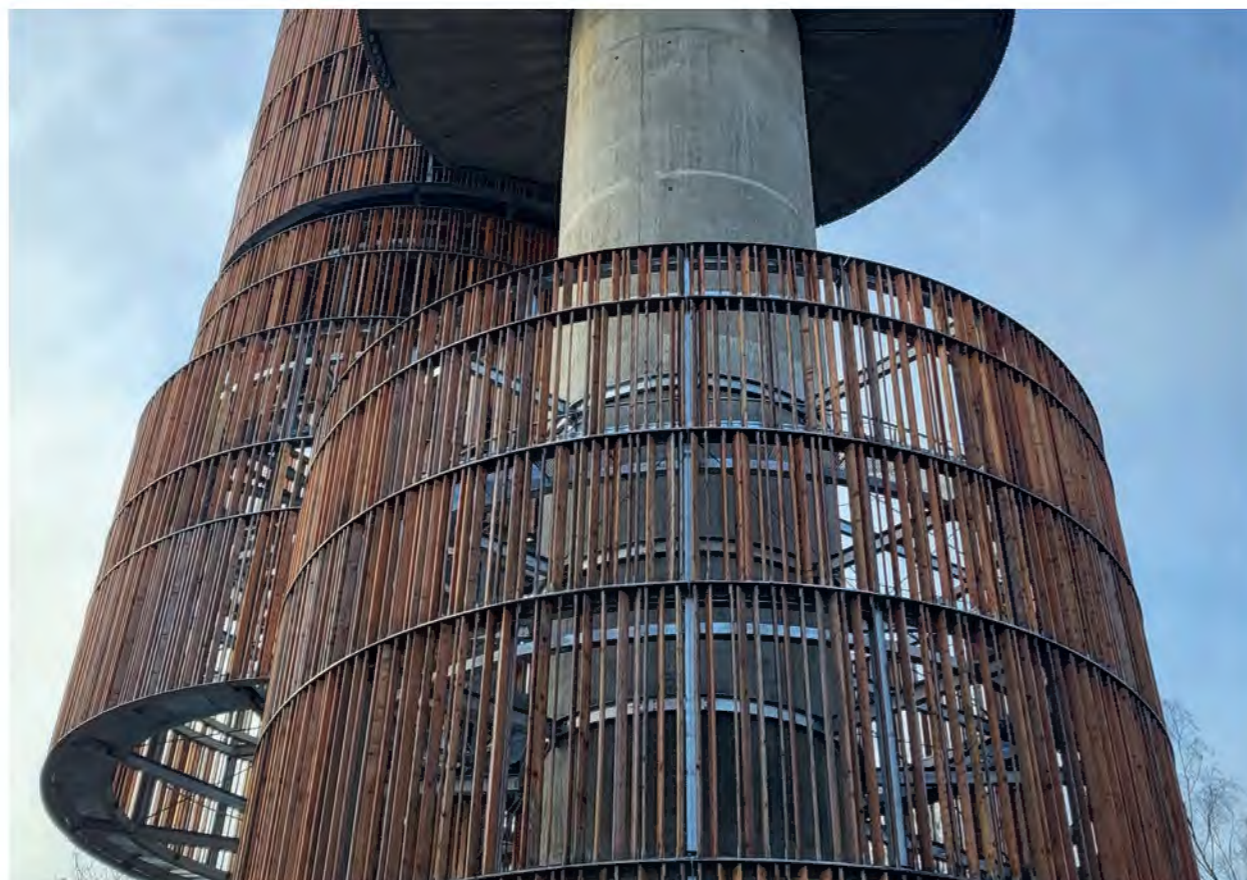
Au total, 4700 m³ de béton, ainsi que 290 tonnes de ferrailage seront utilisés pour construire le château d'eau.

L'installation sera en conformité avec la norme allemande W300 (« Planung, Bau und Betrieb von Trinkwasserbehältern »).

Le château d'eau sera alimenté par les sources de Glasburen via la station de pompage de Glasburen, ainsi que par le SEBES via la chambre à vannes située dans le boulevard Pierre Frieden, la conduite d'eau de refoulement de la station de pompage vers Kirchberg étant déjà en place.



Pose de la première pierre
© Ville de Luxembourg



Vue façade château d'eau Kirchberg
© Ville de Luxembourg



Novembre 2022
© BALLINPITT



Janvier 2024
© BALLINPITT

Matériaux

Le château d'eau sera réalisé en grande partie en béton armé, lequel sera visible sur certains endroits de la façade.

Pour l'enveloppe en bois, des lattes de bois local non traité seront utilisées (sapin de Douglas, mélèze et chêne). À noter que le choix du bois et le traitement feront l'objet d'un nouvel examen dans le cadre de la planification de l'exécution, de la faisabilité technique et du contrôle des coûts et, si nécessaire, ce choix sera complété ou modifié.

Les lamelles en bois seront montées sur une construction en acier galvanisé et ancrée aux noyaux en béton armé.

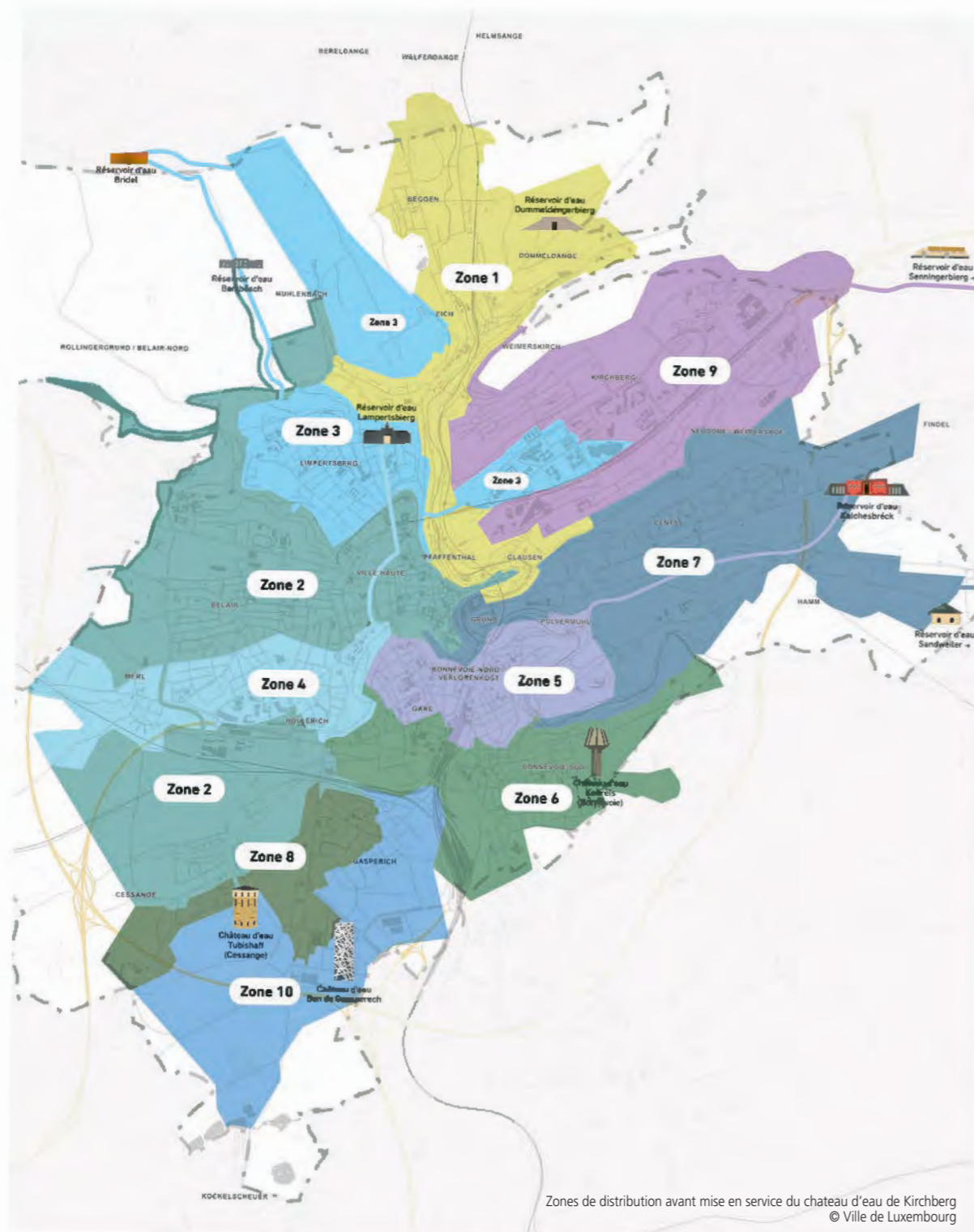
Nids

Des nids en béton préfabriqués pour les oiseaux, les chauves-souris et les martinets seront encastrés dans la façade en béton.

Pour les faucons pèlerins, un nid sera encastré dans la zone du tonneau en béton. Ce nid sera accessible depuis l'arrière.

CHRONOLOGIE

21 février 2018	Décision du Collège échevinal
9 juillet 2018	Approbation du projet définitif par le Conseil communal
16 juillet 2018	Avis du ministère de la Santé sans objections
19 juillet 2018	Approbation de la délibération du Conseil communal par le ministre de l'Intérieur
20 mars 2019	Autorisation d'exploitation du réservoir d'eau potable du ministère de l'Environnement, du Climat et du Développement durable proposé par l'Administration de la gestion de l'eau
26 juillet 2021	Approbation du projet par le ministère de l'Intérieur
5 octobre 2021	Début de chantier
21 mars 2024	Fin du chantier et mise en service



Alimentation avant la mise en service du château d'eau de Kirchberg

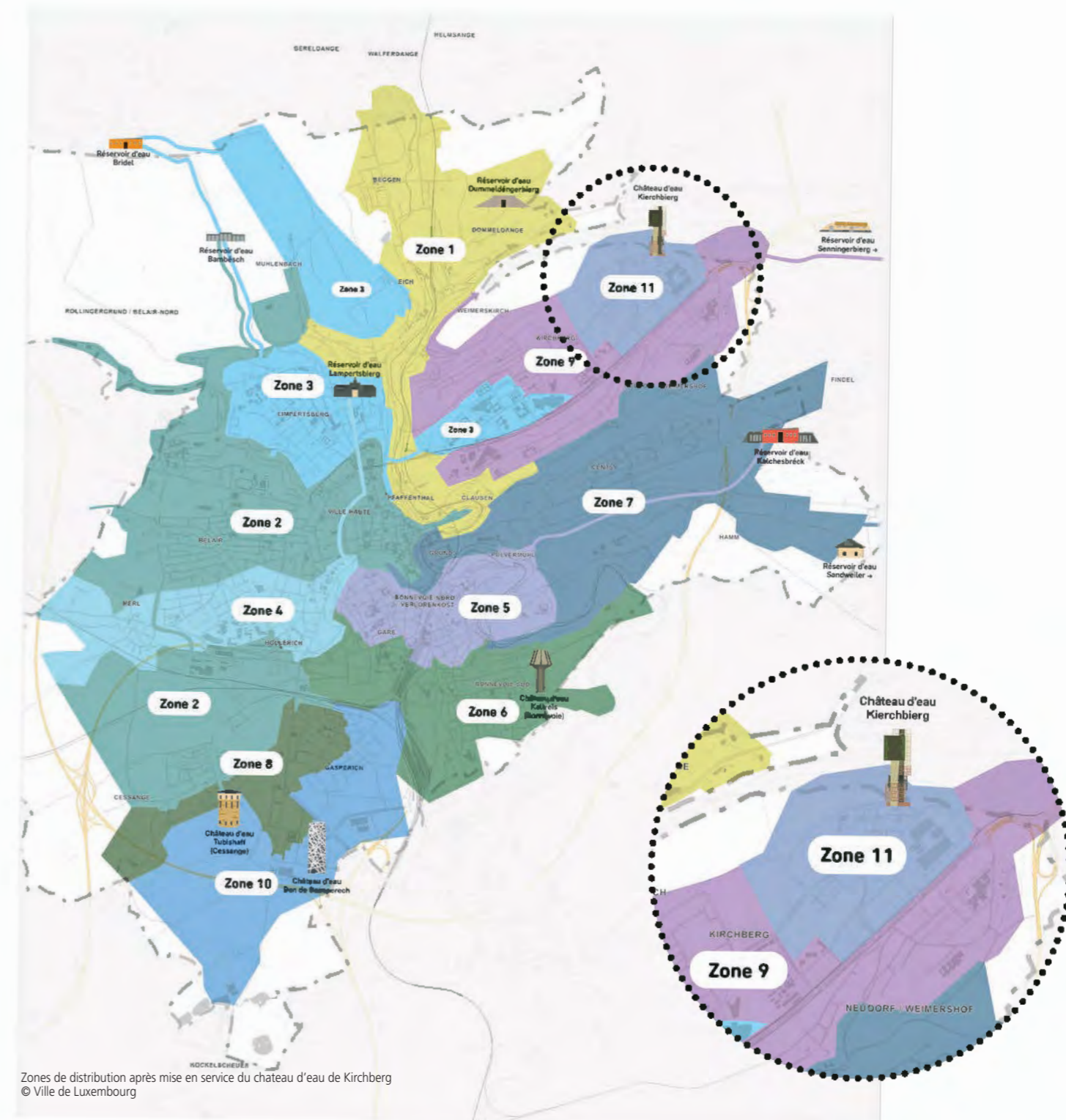
La partie supérieure du quartier du Kirchberg (zone d'alimentation Z09) est alimentée à partir du réservoir de Senningerberg, qui reçoit son eau du SEBES d'Esch-sur-Sûre.

La distribution d'eau depuis le réservoir de Senningerberg vers Kirchberg se fait à travers une seule conduite d'un diamètre de 500 mm, laquelle longe une grande partie l'autoroute A1.

Il est possible de disposer d'une alimentation de secours à partir de la conduite du SEBES en passant par le regard. Elle est équipée d'un réducteur de pression et est située dans le boulevard Pierre Frieden. Cette alimentation de secours ne peut être mise en service qu'avec l'accord préalable du SEBES et seulement pour une courte durée. En cas de rupture de la conduite principale reliant le réservoir de Senningerberg et le rond-point Serra, l'alimentation ne pourra plus être garantie.

Zone 9

- Quartier : Kirchberg (en partie)
- 9826 habitants (31/12/2020)
- Consommation moy. par jour : $Q_{dm} = 2504 \text{ m}^3/\text{j}$ (2020)
- Consommation max. par jour : $Q_{dmax} = 4325 \text{ m}^3/\text{j}$ (2020)
- Alimentée par le réservoir de Senningerberg
- Alimentation du réservoir exclusivement par le SEBES
- Une seule conduite d'adduction (DN500) du réservoir au rond-point Serra
- Capacité du réservoir : 4000 m^3



Alimentation après la mise en service du château d'eau de Kirchberg

Étant donné que le réservoir de Senningerberg et le nouveau château d'eau se trouvent sur la même côte de 406 m, un approvisionnement d'une zone vers l'autre peut se faire à tout moment, et sur différents points dans le réseau, ce qui améliore considérablement la sécurisation de la distribution d'eau potable dans ce quartier.

Zone 11

- Quartier : Kirchberg, partie nord-ouest du boulevard Kennedy
- Alimentée par le nouveau château d'eau de Kirchberg
- Consommation max. par jour prévue : $Q_{dmax} = 4085 \text{ m}^3/\text{j}$

Zone 9

- Quartier : Kirchberg, partie sud-est du boulevard Kennedy
- Alimentée par le réservoir de Senningerberg
- Consommation max. par jour prévue : $Q_{dmax} = 3383 \text{ m}^3/\text{j}$

SÉLECTION DES ARCHITECTES & INGÉNIEURS

CONCOURS POUR LA CONCEPTION D'UN CHÂTEAU D'EAU DANS LA PARTIE NORD-EST DU PLATEAU DE KIRCHBERG_

MARIANNE BRAUSCH_
FONDS KIRCHBERG_

Extrait du rapport annuel du Fonds Kirchberg, 2016

Le Fonds, propriétaire du terrain où le château d'eau sera construit, a au nom de la Ville de Luxembourg, qui détient le pouvoir adjudicateur et est le maître d'ouvrage, organisé le concours pour la construction d'un nouveau château d'eau situé dans une zone verte, en bordure de la forêt de Grünewald, à côté du siège de RTL, et en face du quartier d'habitation dit « Vieux Kiem ».

Objet du concours

Obtenir des propositions sous forme d'avant-projet sommaire pour la conception d'un château d'eau dont le but est de :

- alimenter la zone nord-est du plateau de Kirchberg,
- disposer d'un réservoir à 2 cuves d'une capacité de 500 m³ chacune, ou avec 2 cuves d'une capacité de 600 m³ et de 400 m³,
- hauteur d'environ 50 m,
- coût de construction estimé à 5 000 000 € HT (pour la réalisation et l'aménagement des environs, hors travaux de raccordement aux conduites d'eau potable existantes).

Le château d'eau sera alimenté par le réseau du SEBES et les eaux propres de la Ville (via la station de pompage de Glasburen et le réservoir de Bridel).

Volet urbanistique et architectural :

- l'emprise de l'ouvrage (parties hors-sol et en sous-sol, y compris les projections au sol d'éventuels éléments en porte-à-faux) doit être idéalement de l'ordre de 250 m² et ne pas dépasser 300 m²,
- l'emprise de l'ensemble du projet (ouvrage + aménagements extérieurs + voie d'accès) ne doit pas dépasser 800 m²,
- aménagements extérieurs : 5 places de stationnement au maximum + aire de rebroussement,
- accès à partir du boulevard Pierre Frieden, via une voie carrossable à aménager, qui pourra :
 - a) reprendre le tracé du chemin existant donnant accès à la chambre à vannes SEBES,
 - b) suivre un tracé distinct de ce chemin existant.



Le projet lauréat du château d'eau, Temperaturas Extremas Arquitectos, Simon-Christiansen Ingénieurs & Associés © Temperaturas Extremas Arquitectos

Volet technique :

- capacité globale de 1000 m³ (500 m³ + 500 m³ ou 600 m³ + 400 m³),
- chambre à vannes (60 m²), local électrique (25 m²) et réservoir accessibles uniquement au personnel autorisé,
- plateforme au sommet accessible au personnel autorisé et aux visiteurs accompagnés,
- sanitaires au rez-de-chaussée, séparés pour hommes et femmes,
- réservoir et plateforme accessibles via escalier et monte-charges.

Volet environnemental :

- utilisation de matériaux bruts non reluisants et en particulier de bois, dont la présence en façade devra être significative (au moins 1/3 de la surface). La mise en œuvre de ce matériau devra faire partie du concept architectural,
- offre d'accueil pour oiseaux et chauves-souris avec intégration en façade de 100 à 200 nichoirs et bardage en bois (détails dans un document en annexe « Offre d'accueil de la faune sauvage »),
- pas d'éclairage nocturne de l'ouvrage,
- pas d'antenne GSM en toiture.

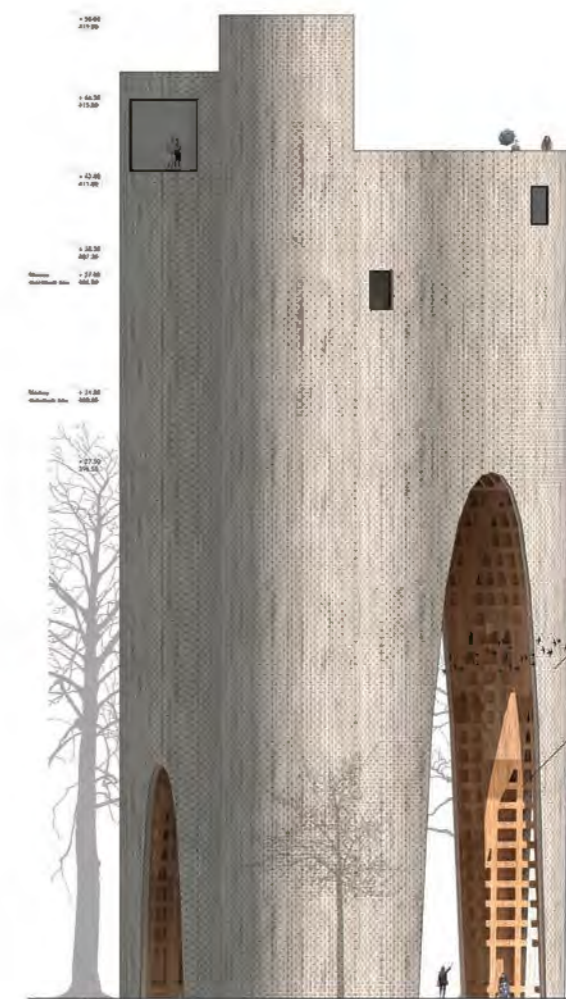
Procédure

Concours d'appel à projets, anonyme, restreint, et à un niveau de regroupement « architecte + ingénieur ». Le concours s'est déroulé en deux phases, dont la première était divisée en deux parties.

Le jury était composé de :

Thomas Weckerle (Bruck-Weckerle), Président,
Aloyste Achten, architecte VDL,
Marianne Brausch, architecte, Fonds Kirchberg,
Christian Even, ingénieur (De Statiker) OAI,
Shaaf Milani-Nia, architecte, VDL,
Jean-Frédéric Nizet, ingénieur, Fonds Kirchberg,
Nico Pundel, Directeur du service des Eaux, VDL.

L'analyse structurelle statique a été réalisée par Claude Minn (Luxconsulting), l'offre de mise en œuvre pour l'accueil des oiseaux et des chauves-souris a été réalisée par Jacques Mersch (BIOMONITOR).



Le 2^e prix, 2001 architectes, V+, Mycon, Greisch et Luxconsult ingénieurs © 2001 architectes, V+, Mycon



Mention : SteinmetzDeMeyer architectes urbanistes et T6, Ney & Partners, Jean Kenkel et Felgen & Associés Engineering
© SteinmetzDeMeyer architectes urbanistes et T6

Le jury de présélection était dirigé par Domenico Gallo, ingénieur du Fonds Kirchberg, et Matthias Pinter, architecte du Fonds Kirchberg.

5 candidats ont été sélectionnés :

- a. m. 2001 avec V+, architectes et Mycon, Greisch et Luxconsult, ingénieurs,
- Bolles + Wilson, architectes et Schroeder & Associés, ingénieurs
- J2M, architectes et Bergmeister Ingenieure,
- SteinmetzDeMeyer, architectes et l'association momentanée T6 - Ney & Partners avec Jean Kenkel et Felgen & Associés Engineering,
- Temperaturas Extremas Arquitectos, et Simon-Christiansen & Associés, ingénieurs.

Classement

1^{er} prix : Temperaturas Extremas Arquitectos avec Simon-Christiansen & Associés,
2^e prix : a. m. 2001 avec V+, architectes et Mycon, Greisch et Luxconsult, ingénieurs,
Mention : SteinmetzDeMeyer, architectes et l'association momentanée T6 - Ney & Partners avec Jean Kenkel et Felgen & Associés Engineering,

Commentaires du jury

1^{er} prix - Temperaturas Extremas Arquitectos avec Simon-Christiansen & Associés

Le jury salue l'expression cohérente et adaptée à la fonction du château d'eau que l'on retrouve dans la forme générale de la proposition.

Il apprécie la manière dont le projet s'adapte au contexte forestier et voit dans cette approche l'opportunité de structurer ce lieu et lui donner une identité propre que pour le moment il n'a pas. Toutefois, il remet en question l'élaboration du rez-de-chaussée qui ressemble à un pavillon d'accueil, le château d'eau n'étant pas destiné à recevoir le grand public.

Le jury apprécie également le travail sur l'enveloppe en bois qui (moyennant quelques adaptations mineures) pourra offrir un hébergement aux espèces d'oiseaux et chauves-souris visées dans l'offre d'accueil de la faune sauvage. Les schémas et descriptions explicatifs rendent très bien compte de ces intentions environnementales et de l'élaboration structurelle, même si le jury doute de certains aspects, tels que le développement de la végétation en bacs qui nécessiterait de l'entretien. Le jury note qu'avec le vieillissement dans le temps de la structure en bois, l'ouvrage va acquérir une « patine » et évoluera comme la forêt qui l'entoure.



Le projet de J2M architectes et Bergmeister ingénieurs
© J2M architectes

2^e prix - a. m. 2001 avec V+, architectes et Mycon, Greisch et Luxconsult, ingénieurs

Le jury salue le caractère de « landmark » que le projet a, de par l'originalité de son expression architecturale. S'il apprécie le style intemporel, la référence sacrale (église) ou historique (château fort) lui paraît trop prégnante et peut être éloignée de l'expression propre à un château d'eau. Il est sensible également à l'aspect « ludique » du projet.

Toutefois, les qualités urbaines du projet, par ailleurs prometteuses, semblent peu adaptées à la zone forestière protégée « Natura 2000 » dans laquelle il se situera et probablement de nature à attirer trop de visiteurs. Le travail d'élaboration du sommet du château d'eau est salué. Mais le lieu d'accueil, qui pourrait être une excellente plateforme d'observation, paraît trop élaboré pour les visites prévues et fait plus penser à un centre de « découverte de la nature », ce qu'il n'est pas.

En ce qui concerne la structure en bois, les indications structurelles ne sont pas encore assez développées pour savoir comment elle serait transposée dans la réalité construite.

Il n'est pas certain que les espèces de chauves-souris et d'oiseaux visées par l'offre d'accueil acceptent instinctivement d'entrer dans l'espace en forme de grotte que le projet crée (espace dont l'entretien, par ailleurs, risque d'être difficile à cause des déjections des animaux). Dès lors, des nichoirs (supplémentaires) devraient être intégrés dans la peau extérieure en béton, ce qui serait faisable.

Mention - SteinmetzDeMeyer, architectes et l'association momentanée T6 - Ney & Partners avec Jean Kenkel et Felgen & Associés Engineering

Le jury apprécie certaines qualités architecturales et urbanistiques du projet.

Il salue notamment la volonté « d'inverser » le processus de développement du projet en partant du thème de l'offre d'accueil de la faune sauvage, qui conduit à une recherche sur un système conjoint structure-nichoirs aboutissant à une expression originale.

Toutefois, il exprime des doutes quant au fait que la structure telle que représentée dans les dessins puisse garantir la stabilité de l'ouvrage, ce qui fait que le projet serait difficilement réalisable sans changements formels importants, ceci malgré son aspect innovant.

Les autres projets :

Bolles + Wilson, architectes et Schroeder & Associés, ingénieurs

Si le projet reflète absolument « le » château d'eau en tant qu'objet fonctionnel, son expression en tant qu'objet désigné pour ce lieu est sans qualités propres.

Le jury doute par ailleurs de la qualité du plaquage bois comme expression « naturelle » en vue de l'intégration dans le contexte. La « pergola » de la plateforme panoramique semble surdimensionnée.

J2M, architectes et Bergmeister Ingenieure

Le jury apprécie la qualité de l'expression architecturale liée à la récupération/interprétation d'une tradition locale basée sur l'utilisation d'éléments en bois, expression architecturale qu'il considère d'une simplicité pertinente.

Toutefois, le projet fait preuve d'importantes faiblesses techniques pour ce qui est de son fonctionnement en tant que château d'eau (qui est sa fonction primaire), ce qui est d'autant plus regrettable qu'il paraît par ailleurs réalisable du point de vue de la statique et du budget.



Le projet de Bolles + Wilson, architectes et Schroeder & Associés, ingénieurs
© BOLLES+WILSON

CONCOURS RESTREINT D'ARCHITECTES

WASSERTURM IM NORDÖSTLICHEN BEREICH DES KIRCHBERG-PLATEAUS_

PETER WILSON_
BOLLES+WILSON_

Entwurfskonzept:

Der Grundgedanke eines Wasserturms besteht darin, eine beträchtliche Menge Wasser bis auf eine benötigte Höhe anzuheben.

Wenn man sich den Turm als einen einzigen Baukörper vorstellt, muss ein nicht unerhebliches Volumen vom unteren Torso entfernt werden, da wo es keine internen Funktionen gibt.

Der Prozess der Subtraktion vom unteren Torso wird in diesem Entwurf thematisiert.

Materialsprache:

Als ob das Skalpell eines Chirurgen jedwedes unnötige Fett entfernt hätte - die Einschnitte werden durch Holzverkleidungen hervorgehoben, vor einem rostroten Hintergrund. Die äußere Oberfläche des zugrundeliegenden Baukörpers (oben unberührt) bleibt weiß - eine reine Form.

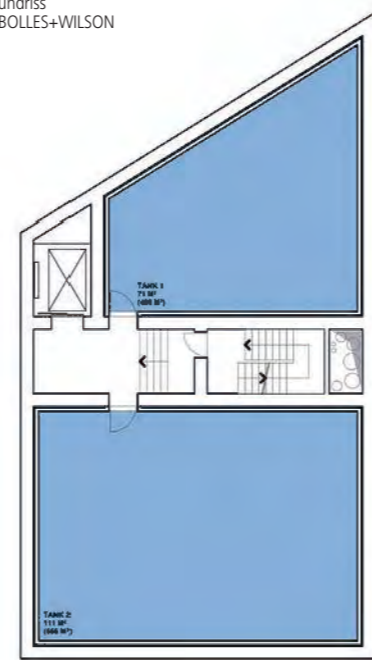
Das Holz-Thema wird oben auf der Aussichtsplattform wieder aufgenommen - als eine kräftige Kolonnade von 50 x 50 Holzleimbändern. Diese umrahmen Blicke auf die Luxemburger Skyline und signalisieren, dass es hier einen spektakulären Aussichtspunkt gibt, der einen Besuch wert ist.

Statisches und technisches Konzept

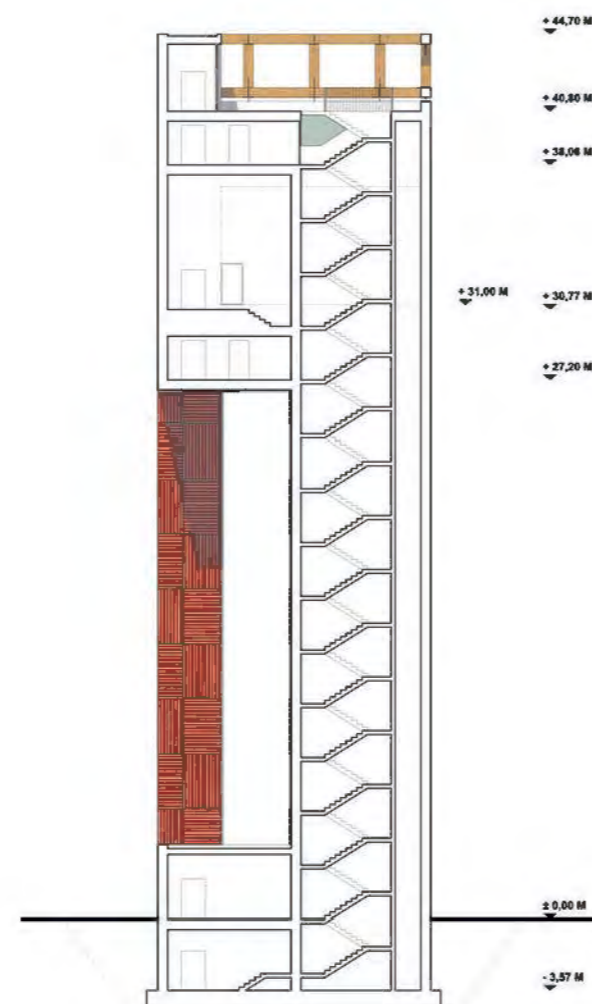
Für das Tragwerk des Wasserturms kommt als Baumaterial Stahlbeton in Ortbetonbauweise zum Einsatz. Die Gründung erfolgt als Flächenfundament auf dem freigelegten Luxemburger Sandstein.

Das Bauwerk ist im Einklang mit den Vorgaben des Regelwerkes „Arbeitsblatt W 300-DIN DVGW, Wasserspeicher“ geplant und wird zusätzlich folgenden Vorgaben gerecht:

Zur Sicherung des Wasserturms vor Umwelt- und Gesundheitsschäden wird die Betriebseinrichtung mit einer systematischen Überwachung ausgestattet. Hierzu gehören die Zugangskontrollen mit Video-



Schnitt durch das Treppenhaus
© BOLLES+WILSON



überwachung des Eingangsbereiches sowie die Überwachung der Eingangstüren in die Schieberkammern.

Zur Betriebsüberwachung der Wasserkammern werden alle Betriebsflüsse messdatentechnisch erfasst. Die gesammelten Informationen werden in Echtzeit an die Überwachungszentrale der Wasserwerke der Stadt Luxemburg weitergeleitet.

Ebenso wie die Tragstruktur, ist die Innenauskleidung der Wasserkammern aus Stahlbeton mit einer Innenbeschichtung aus Spritzmörtel, die der Abdichtung dient. Sämtliche Einbauteile in den Wasserkammern bestehen aus Materialien, welche die Wasserqualität nicht nachteilig beeinflussen. Insbesondere die Drucktüren und die Rohrleitungen sind aus rostfreiem Stahl vom Typ 1.4571 oder 1.4404.

Um etwaige Temperaturschwankungen zwischen Außenbereich, Wasserkammer und Schieberkammern aufzufangen und somit die Bildung von Kondenswasser auszuschließen, sind diese mit einer Innenisolierung versehen.

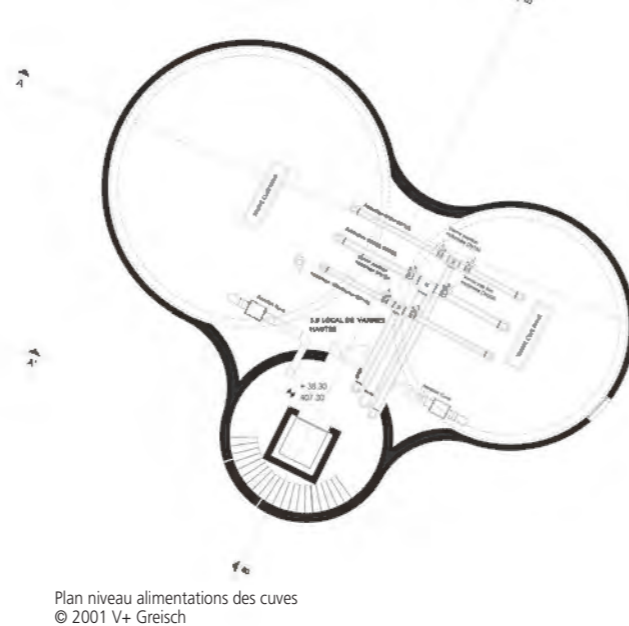
Um im Tragwerk auch ökologischen Gesichtspunkten Rechnung zu tragen, wird für den Beton der Betonklasse C30/37 ein Hochofenzement CEM III/B32, 5 N- LH zur Anwendung kommen. Der Zement besteht aus 23% Klinker und 72% Hochofenschlacke sowie 5% Anhydrit. Der geringe Klinkeranteil hat einen positiven Aspekt im Hinblick auf den Energieverbrauch und der hohe Schlackenanteil verleiht dem Beton ein helles Erscheinungsbild. Ein weiterer Vorteil des Zements ist seine geringe Abbindewärme (ca. 270 Joule/gr), die bei den massiven Elementen der Rissbildung entgegenwirkt. Die Sichtbetonqualität wird gemäß den Vorgaben des CDC-BET der Klasse QA2 entsprechen.

Außenanlagen

Die Außenanlagen sind naturnah, gestaltet in Anlehnung an die „Recommandation pour l'aménagement écologique et l'entretien extensif le long des routes et en milieu urbain“ (Ministère du Développement Durable et des Infrastructures).

Perspektivische Ansicht von der Straße
© BOLLES+WILSON





UN ARTEFACT INFRASTRUCTUREL SAUVAGE_

PHILIPPE NATHAN_
2001 ARCHITECTES, V+_

L'HYDROLOGIE, L'ORNITHOLOGIE, LE CONTEXTE ET LE DOMAINE PUBLIC SONT RÉUNIS EN UN ARTEFACT FORMELLEMENT NON IDENTIFIABLE.

L'INFRASTRUCTURE TECHNIQUE OFFRE UN LIEU PUBLIC AUX CONDITIONS PROCHES DU SACRÉ ET À L'ATTRAIT SAUVAGE, ALLANT AU-DELÀ DE LA DOMESTICATION ESTHÉTIQUE.

Le projet semble incongru, voire laid, mais il découle d'une attitude rigoureuse, d'un processus de conception cherchant à dépasser les langages et les réflexes architecturaux pour créer quelque chose de vraiment spécifique et unique.

Cette infrastructure praticable, à la fois lieu et sculpture, crée un point de repère dans l'environnement.

Malgré ses multiples apparences liées à la diversité de son environnement, ce lieu est serein, calme et posé. Il invite, relie et réunit les fonctions et les contextes, les êtres humains et les animaux.

La proximité du boulevard ainsi que l'accessibilité publique du site permettent la mise en place d'un espace public singulier.

Par ses dimensions, mais aussi par la conception des parties inférieures des bassins, le projet offre au grand public une expérience spatiale unique.

Ce qui n'était à l'origine qu'un support structurel, une infrastructure destinée à remplir sa fonction initiale de château d'eau, devient désormais une destination, un lieu.

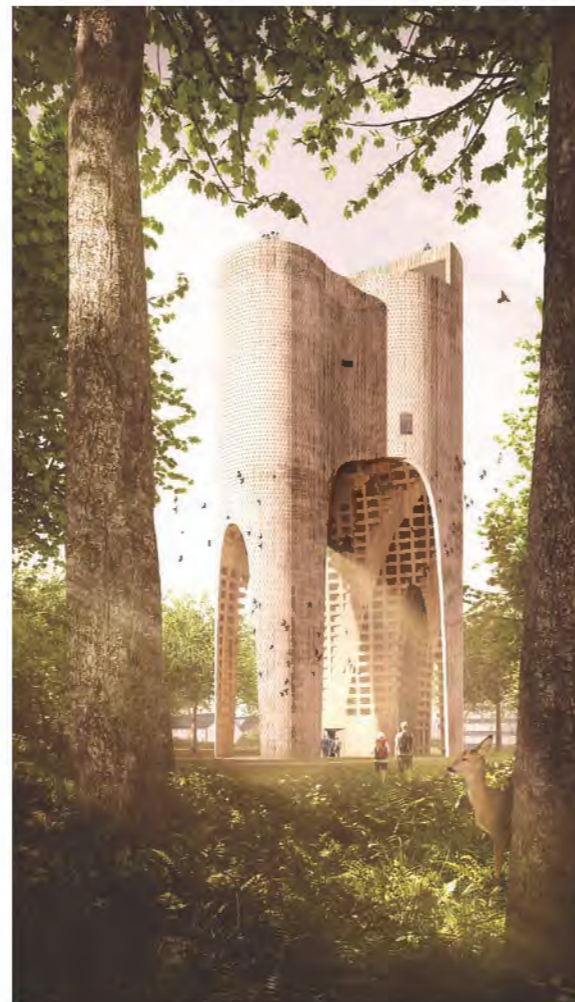
Les portes définies par les supports structurels s'ouvrent à ces contextes et guident les visiteurs et les promeneurs vers le Grünwald, le parc des médias et le quartier Kiem.

Depuis les halls de Luxexpo, on aperçoit sa silhouette intrigante se dissoudre dans les couronnes d'arbres.

CHOIX ARCHITECTURAL

Les contextes

L'implantation de ce château d'eau ne se trouve pas dans un seul contexte, mais dans plusieurs contextes. C'est à cette diversité et complexité contextuelle que le projet doit répondre. Le projet doit pouvoir tenir compte, intégrer et éventuellement amplifier les spécificités du contexte.



EQUIPE

Architecture : 2001 (lu) & V+ (be)
Genie civil : Greisch (be) & Mycon (lu)
Genie technique : Luxconsult & Schroeder & Associés

Les programmes

Le cahier des charges ne prévoyait pas seulement l'infrastructure d'un château d'eau.

La demande d'intégration de différents types de nichoirs pour oiseaux et chauves-souris, d'une plateforme d'observation semi-publique, ainsi que l'utilisation de bois, souligne la spécificité du contexte et potentiellement du projet.

Les demandes programmatiques sont abordées de manière claire : le programme du château d'eau sera mis en œuvre de façon à exprimer sa spécificité en exposant ses éléments constitutifs (2 cuves, 1 circulation).

Les nichoirs en bois exploiteront la structure inférieure du château d'eau pour s'intégrer de manière avantageuse et fondamentale dans le projet afin d'en être un élément constitutif.

Le plan

Le cahier des charges préconisait 2 cuves et une circulation verticale intégrant les conduites.

La logique hydrologique exige des formes cylindriques (tant pour la stabilité et l'optimisation des charges que pour le flux des eaux).

La circulation et les installations techniques peuvent parfaitement s'approprier ces formes.

Ces parties essentielles du programme sont alors rassemblées tels des troncs d'arbres, laissant un vide minimal entre les parties permettant d'y installer de façon ergonomique les voies d'accès et les installations techniques.

Les silhouettes

Les cuves, les vannes et les circulations sont reliées par un voile en béton. Ce voile est arrondi afin de garantir une stabilité optimale qui ne nécessite pas d'éléments structurels additionnels.

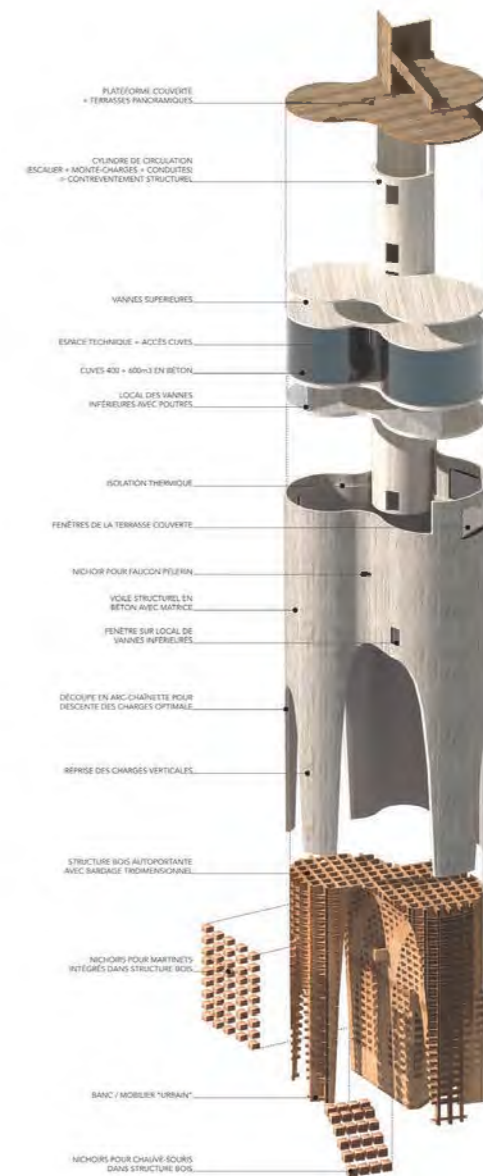
Pour minimiser l'emprise au sol, le voile est découpé par des voûtes en chaînette, qui représentent la forme idéale pour l'important report des charges.

Les voûtes sont orientées de manière à relier les différents contextes.

La combinaison entre le voile et les découpes crée une multitude de silhouettes et une façade hétérogène et très expressive. Ainsi, le projet réagit aux contextes et génère des expériences diverses selon la vitesse (passage en voiture, promenade, etc.).

Les espaces publics

La proximité du boulevard ainsi que l'accessibilité publique du site permettent la mise en œuvre d'un espace public singulier au sol. De par ses dimensions, mais aussi de par la conception des parties inférieures des cuves, le projet offre au public une expérience spatiale inédite. Ce qui n'était à l'origine qu'un support structurel, une infrastructure destinée à remplir la fonction première de château d'eau, est ici transformé en destination, en lieu. Le château d'eau devient une porte urbaine faisant converger les sentiers vers son espace public. La porte s'ouvre sur ses contextes et dirige les visiteurs et les promeneurs tant vers le Grünwald que le Media Bay et le quartier de Kiem. Depuis les halles de la foire, on



Axonométrie éclatée des divers éléments constructifs
© 2001 V+ Greisch

aperçoit sa silhouette intrigante se dissolvant dans les couronnes d'arbres.

Les nichoirs

Bénéficiant d'une orientation avantageuse, d'une protection en cas d'intempéries ainsi d'une pluralité de dispositions, les nichoirs destinés aux martinets et aux chauves-souris sont encastrés à l'intérieur de la structure.

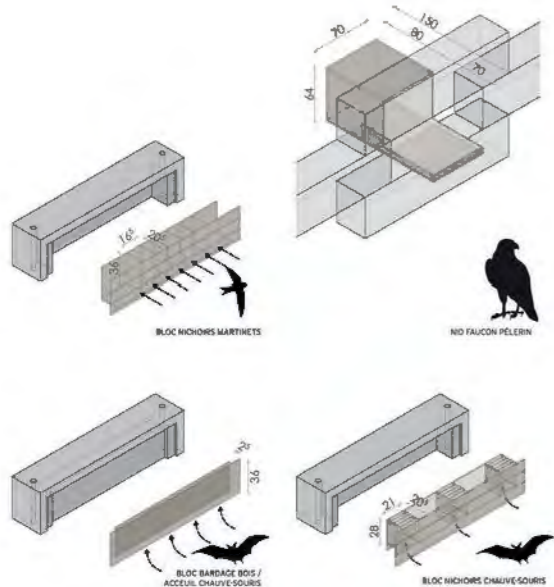
La construction en bois autoportante y forme les voûtes et définit d'importantes façades perméables que l'écosystème local pourra s'approprier. À l'intérieur de cet espace, humains et oiseaux cohabiteront. L'espace aura une dimension urbaine, une générosité sacrée fondée par sa matérialité dans la zone Natura 2000.

Les plateformes

Répondant aux contextes environnants, le projet propose des plateformes d'observation sur plusieurs niveaux.

Ainsi, un espace couvert abritant les visiteurs des intempéries et du vent, s'intègre dans la zone Natura 2000 d'un côté, la place de l'Europe et la silhouette de la vieille ville de l'autre.

La terrasse offre un vaste panorama sur tout le plateau du Kirchberg.



Perspective bateyes
© STDM architects / Quickit.be

JUSTIFICATION DU CHOIX ARCHITECTURAL_

ARNAUD DE MEYER_
STDM ARCHITECTES URBANISTES_

Mémoire descriptif, explicatif et justificatif

Le château d'eau sera situé en lisière de la forêt de Grünewald et en point de mire de la courbe du boulevard Pierre Frieden. Il devra former un repère visuel en harmonie avec la nature qui l'entoure.

Il devra également offrir un accueil pour la faune sauvage. Dans le cadre de la conception du projet, cette dernière exigence a été utilisée comme base de réflexion plutôt que de l'intégrer a posteriori. En d'autres termes, il ne s'agit pas pour nous de réaliser un château d'eau sur lequel seraient implantés divers nids, mais plutôt de parvenir à réaliser une construction abritant la faune et formant une structure capable d'intégrer les éléments constitutifs d'un château d'eau.

Nous avons donc étudié la manière de réaliser les différents modèles de nids en suivant les critères particuliers propres aux espèces souhaitées, puis nous les avons développés afin qu'ils constituent les blocs d'un jeu de construction pouvant former un immeuble collectif, une sorte d'hôtel pour ces différentes espèces. Il s'agit de blocs préfabriqués en béton armé empilés, pouvant à la fois intégrer les nichoirs spécifiquement demandés derrière un bardage en bois non traité, ou rester bruts là où il n'y a pas de nid.

La forme à laquelle nous avons abouti grâce à ce système de construction simple et économique découle des contraintes statiques de reprise des charges des réservoirs et du vent, mais aussi de la volonté de présenter un profil différent sous toutes les orientations, afin de constituer un véritable point de repère pour les observateurs.

Les blocs sont disposés selon une ellipse en base au niveau 0,00, et de façon à épouser au plus près les deux réservoirs à une altitude de +31 m. Ils évoluent d'une forme à l'autre entre ces deux niveaux et s'évasent par la suite. Le nombre de blocs par niveau continu est constant, le périmètre augmente au fur et à mesure que l'on monte, et les blocs étant de plus en plus espacés. À partir du dessus des réservoirs, le nombre de blocs diminue progressivement jusqu'au niveau +50,00, ce qui permet de dégager progressivement une plateforme d'observation de l'ensemble du plateau de Kirchberg et, au loin vers l'ouest, de la Ville de Luxembourg. La projection au sol de l'ensemble est de 298 m², mais chaque niveau a une emprise bien moindre. La superficie à la base est de 150 m² par exemple.

Intégration de la faune

Une partie importante des blocs est aménagée en nids, et a été dotée d'un parement en bois non traité. Celui-ci est fixé préalablement sur les blocs de béton en atelier. Ce parement est aéré et disposé de façon à remplir au mieux sa fonction d'accueil en fonction des espèces, particulièrement les chauves-souris.

Les blocs bardés sont répartis suivant un motif en apparence aléatoire afin de souligner l'effet de nuée. Le motif répond toutefois aux proportions suivantes : 0 % sur les 4 premiers mètres, 30 % de 4 m à 20 m puis 70 %, et respecte la disposition des types de nids suivant les compatibilités, les orientations et les altitudes propres à chaque espèce.

Les nids destinés aux martinets et aux chauves-souris sont intégrés dans les blocs avec parement en bois en leur réservant un espace dans la partie centrale du bloc en béton et intégrée au coffrage. Le nid pour le faucon pèlerin est lui intégré dans l'un des espaces situés entre les blocs. Le nid est accessible via la terrasse sur les cuves.

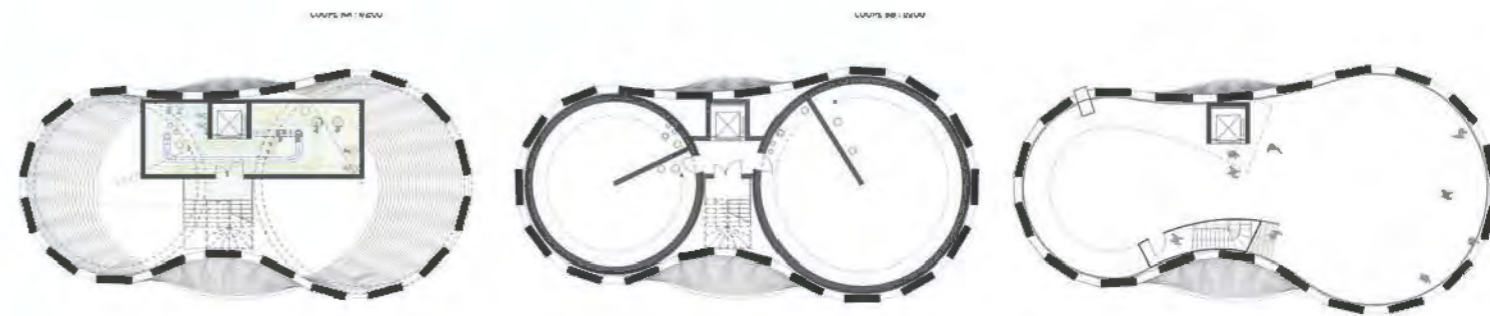
Présentation de l'approche structurelle et de l'approche technique

Le système porteur et la façade du château sont constitués de blocs de dimensions de 200 cm de longueur pour 50 cm de hauteur et 40 cm de profondeur.

Les blocs sont préfabriqués en béton armé avec une armature en inox plutôt qu'en acier, ceci afin de garantir une durabilité accrue. Ils sont pour la plupart évidés pour être plus légers dans les parties non sollicitées au niveau de la structure.

D'un point de vue structurel, les surfaces entre les blocs sont en contact continu et alignées l'une avec l'autre de sorte que l'on obtient des lignes continues en matière d'efforts de compression, lesquelles forment des « piliers » verticaux. Même sous l'effort des vents, les calculs effectués à ce stade montrent que les efforts de soulèvement sont peu nombreux et uniquement présents dans les parties hautes où peu de charges gravitaires sont appliquées.

Pour garantir une robustesse suffisante et éviter les désordres en cas de charge accidentelle, une armature de liaison a été prévue entre les blocs. À cette fin, les blocs comportent une réservation verticale surdimensionnée à chaque extrémité, ce qui offre une tolérance de po-



Plan étages sous cuves
Plan étage cuves
Plan terrasse sur cuves
© STDM architectes

sitionnement adaptée. Lors du montage, un calage a été réalisé, puis un matage au mortier sans retrait. Les armatures traversent les réservations dans les blocs qui seront par la suite remplis avec un coulis de béton sans retrait.

Les avantages de travailler avec des blocs préfabriqués de ce type sont :

- Système répétitif et simple rappelant un certain jeu d'enfant
- Coût faible et technologie simple et maîtrisée car liée au coût et à la réalisation d'éléments de géométrie simple en béton armé
- Pérenne et bonne patine dans le temps
- La préfabrication permet de préparer le travail hors site, ce qui permet de travailler en amont dans de bonnes conditions de qualité en atelier et de limiter les déchets. Elle permet aussi un contrôle de la qualité et de l'aspect avant la mise en œuvre.
- Permet d'éviter des coffrages complexes en hauteur
- Solution intégrée.

Les blocs servent de support pour une dalle en béton armé située vers la cote +30,00. Cette dalle permet aussi de stabiliser les blocs horizontalement (effet de diaphragme) Les deux sont liés par des armatures en attentes dans les blocs. Cette dalle sert de support à deux réservoirs cylindriques distincts d'une capacité de 600 m³ et 400 m³, ainsi qu'à l'espace d'accès entre ces deux cuves. Nous avons opté pour un système où les cuves sont entièrement isolées sur l'extérieur et indépendantes de la structure principale. Elles sont posées sur un isolant de haute densité lui-même appuyé sur la dalle de support. Ceci permet à la cuve d'être indépendante, y compris thermiquement, de la structure portante et de limiter les fissures potentielles du béton liées au retrait et au gradient thermique. Les cuves comprennent chacune une porte d'accès étanche sous l'eau, du type HUBER TT7.Z ou équivalent. Elles comprennent également un voile intérieur radial pour forcer l'écoulement des eaux. Les cuves reçoivent un traitement d'étanchéité tel que

préconisé par le Service des Eaux de la Ville de Luxembourg, soit une étanchéité réalisée avec un mortier à base de ciment, sans additifs organiques, appliqué selon une projection par voie humide, conçu pour le contact avec l'eau potable conformément à la norme KTW de l'Office fédéral allemand de l'environnement et à la réglementation allemande DVGW-Merkblatt W347.

Nous avons également préféré avoir un système avec deux cuves séparées au lieu de deux cuves dans un même volume. Cette décision est basée sur les constats suivants :

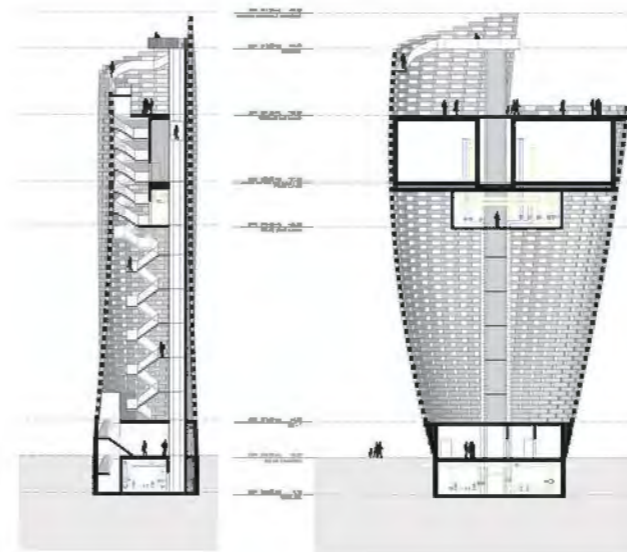
- D'un point de vue statique, un cylindre complet soumis à une pression d'eau est préférable à un demi-cylindre ou d'autres formes. En effet, sous la pression de l'eau, le cylindre est soumis à une tension uniforme sur son périmètre. Dans le cas d'un volume ayant un mur de séparation entre deux cuves, l'une peut être pleine et l'autre vide ce qui crée des pressions non uniformes.
- Un calcul des volumes de béton à mettre en œuvre montre des résultats proches dans les deux cas qui seront compensés par des gains d'armatures.
- Dans le cas de deux volumes spécifiques, si des interventions voire un remplacement s'avéraient nécessaires, il est possible de continuer à fonctionner avec l'autre réservoir. Les blocs servent également de support à l'escalier extérieur tournant en acier galvanisé menant de la plateforme située au-dessus des cuves à la plateforme d'observation au sommet.

Les autres éléments notables de la structure comprennent :

- Une cage d'ascenseur en béton armé desservant le sous-sol, le rez-de-chaussée, le local technique sous cuve, le niveau cuve et la plateforme extérieure. Les canalisations techniques alimentant les cuves sont fixées de part et d'autre de cette cage. Cette cage d'ascenseur pourra également être constituée d'éléments préfabriqués.
- Un escalier en acier galvanisé desservant les mêmes niveaux que l'ascenseur. Cet escalier est fixé en porte à faux sur le noyau en béton de la cage d'ascenseur. L'escalier dans sa plus grande partie est dans un environnement extérieur et protégé de la faune par un filet à fines mailles.
- Dalle pour le local technique sous cuve. Celle-ci sera en béton armé. Elle sera appuyée sur la cage d'ascenseur en partie et suspendue à la dalle de support de la cuve pour le reste.
- Dalle de couverture du rez-de-chaussée en béton armé. Cette dalle sera traitée comme une dalle de toiture avec isolant, étanchéité et protection d'étanchéité.

Afin de limiter l'emprise du projet et de transmettre les charges jusqu'à la roche saine, nous avons opté pour un sous-sol qui abritera le local de chambres à vannes.

La réalisation de l'ensemble se fera selon des méthodes traditionnelles y compris le montage des blocs qui seront posés à l'aide d'une grue.



Coupe AA & Coupe BB
© STDM architectes



Visualisierung - "im Wald"
© j2m-architekten

UNE FOLIE POUR LE BOIS DU GRÜNEWALD_

CHRISTOPH MAYR_
J2M-ARCHITEKTEN_

Der neue Wasserturm hat weniger eine städtebauliche als eine landschaftsarchitektonische Bedeutung für die Entwicklung Kirchbergs.

Er markiert die Hangkante des Kirchbergplateaus an seinem nordöstlichen Ende und damit, von Bäumen umzäunt, den Übergang des Plateaus zum Forêt du Grunewald. Deshalb versteht sich der Turm nicht als rein technisches Infrastrukturgebäude sondern als gebautes Element des Naturparks Forêt du Grunewald im Sinne eines „Folly“ in der Gartenkunst.

Dass sich in diesem „romantischen“ und scheinbar „un-nützen“ Gebilde ein sehr rationaler Zweckbau verbirgt, ist von Aussen nicht erkennbar, macht aber den eigentlichen Reiz dieser Situation aus.

Von weitem sieht man den plastisch gewendelten Turm über die Baumwipfel ragen. Seine archaisch einfache, aus Hölzern geschichtete Bauweise steht in spannungsvoller Beziehung zur Modernität seiner komplexen, geschraubten Geometrie. Wenn man sich dem Turm dann zwischen den Bäumen nähert, kann man die Blockbauweise zwar nachvollziehen und das Innere ist durch die luftige Konstruktion schemenhaft erkennbar - trotzdem bleibt der Sinn rätselhaft und der Eindruck des Turms verwunschen. Erst im Inneren wird klar, daß sich die Spiralgestalt aus der ein gleichmäßiges Vieleck beschreibenden Treppenspirale und den aus dieser Spirale abgeleiteten gegenläufigen Verkämmungskanten der hier verwendeten Stapelbauweise entwickelt. Wie bei den früher verbreiteten „Daubentürmen“ werden großformatige Planken achteckförmig gestapelt. Die dabei entstehenden 8 Stapelkanten wechseln am Schnittpunkt mit der Treppe die Richtung und generieren eine polygonisierte Spiralsäule aus einer flach geneigten Treppenschraube und acht gegenläufig und steil geneigten, Verkämmungspiralen.

Zwei Türme in Einem

Im Inneren steht man auch vor dem betonernen Kern des Turms der eigentlich einen Turm im Turm bildet. Tatsächlich sind hier zwei unabhängige Tragsysteme am Werke, die zwar alleine funktionieren können, sich aber



Konzeptmodell
© j2m-architekten

hier sinnvoll ergänzen und gegenseitig unterstützen. Der moderne Stahlbetonbau, geschützt vom altbewährtem Mantel aus Holz. Die konzentrierten Lasten aus den Hochbehältern können über den Ortbetonschaft und über die kombinierte Pfahl-Plattengründung hervorragend in den Baugrund eingeleitet werden. Der kompakte, kaum verwitterte Sandstein ab einer Tiefe von ca. 2,5 m ermöglicht das Einleiten hoher Druckkräfte über die robuste Pfahlkopfplatte einerseits und andererseits können aufgrund von Horizontallasten infolge von Erdbeben und Windbeanspruchungen Zugkräfte wirtschaftlich mittels verpressten Kleinbohrpfählen übertragen werden. Die Bodenplatte unter den Technikräumen bildet die Koppelung zum umlaufenden Fundamentbalken welcher die Holzstapelfassade trägt. Der aufgehende Betonurm mit einem Durchmesser von 3,5 m ist durch seine kreisrunde Form optimal für die Belastungsansprüche konzipiert.

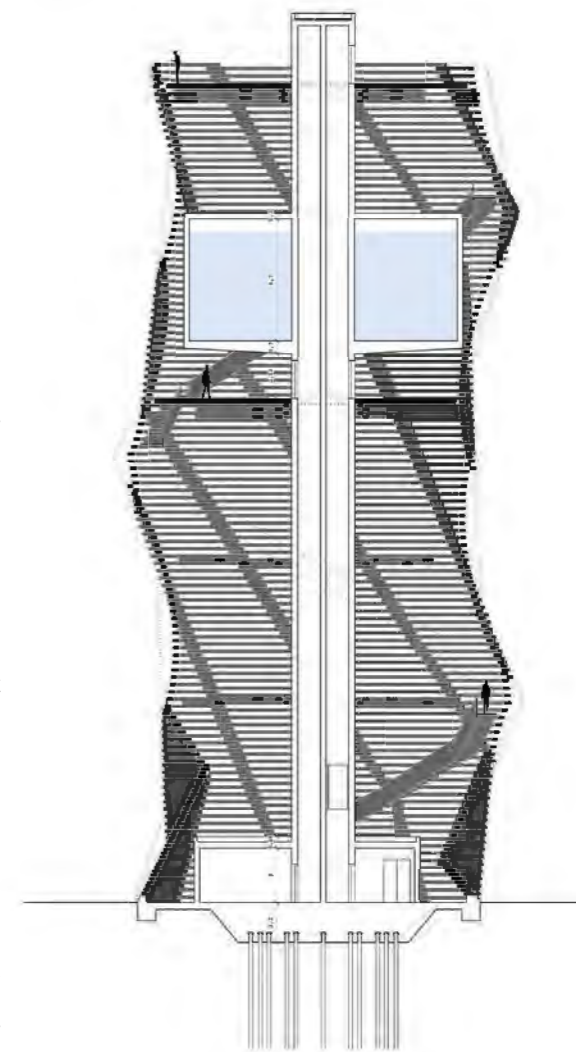
Mittels Kletterschalung wächst zunächst der Monolith ohne zusätzliches Arbeitsgerüst bis zu einer Höhe von knapp 31 m aus der Erde heraus. Bereits im nächsten Arbeitsschritt wird der geschichtete Holzbau bis zur Unterkante der Inspektionsebene nachgezogen. Die Verbindungen der einzelnen Holzbalken sind allesamt gelenkig ausgebildet, mit einem Stahlblech zwischen den Überlappungspunkten als konstruktive Maßnahme der Dauerhaftigkeit. Die gelenkigen Verbindungen mittels eingeschobenen ca. 8 cm langen Stahlstiften, ermöglichen jederzeit den Austausch einzelner Holzbalken. Zwischen der Inspektionsebene und dem Techniksockel sind zwei weitere Stabilisierungsebenen und Anbindungen an den Betonbau geplant.

Diese verdrehsteif ausgeführten Balkenlagen sorgen für die Rotationssteifigkeit des Holzturms. Wegen des Schwindens und Quellens der Holzstapelkonstruktion muss die Anbindung an den Betonschaft aufgrund der beiden grundlegend verschiedenen Baustoffe - dem zeitgerechten Stahlbeton und dem altgedienten Holz - vertikale Verformungen zulassen.

Die Holzhülle dient in einer Höhe von etwa 27,5 m (Niveau Inspektionsebene) zunächst als Lehrgerüst für die Schalung der Bodenplatte des Behälters. Die gevoutete Bodenplatte wird in Ortbeton ausgeführt, während die Wände des Hochbehälters mittels Betonfertigteilen und über nachträglich eingeschossene Spannkabel hergestellt werden. Dadurch kann auf ein Arbeitsgerüst verzichtet werden und aufwändige Schalarbeiten in der Höhe entfallen. Durch die Herstellung der Wandelemente im Werk werden hochwertige Betonoberflächen mit deutlich höherer Qualität erzielt und die Bauzeit wesentlich verkürzt. Mittels der bewährten Kletterschalung wird der restliche Betonschaft hergestellt und der Deckel des Behälters durch Betonhalbfertigteile (mit Aufbeton) realisiert. Als letzte Arbeitsphase wird der restliche Holzbau nachgezogen und die abschließende Aussichtsplattform auf ca. 45 m hergestellt.

Baublauf

Gegensätze ziehen einander an und ergänzen sich. Alt und ökonomisch der Holzbau, modern, wirtschaftlich und effizient der Betonbau. So dient der Holzbau nicht nur in der Bauphase zeitweise als Lehrgerüst, sondern stellt auch dauerhaft den konstruktiven Sonnenschutz für den Trinkwasserbehälter dar. Die monolithische Bauweise des tragenden Schaftes in Kombination mit der vorgespannten Fertigteilbauweise im Behälterbau spiegeln die modernen Regeln der Technik und Bauverfahren wider. In Erdbebengebieten konnten Behälter mit der beschriebenen Bauweise gegenüber Ortbetonbehältern überzeugen.



Querschnitt
© j2m-architekten

Die hohe geometrische Genauigkeit, sowie die exakte Steuerung der gezielt positionierten Vorspannkraft garantieren ein robustes Bauwerk von hoher Dauerhaftigkeit und geringer Instandhaltung.

100% sind mehr als 30

Die äußere Holzkonstruktion des Turms eignet sich ideal für die Aufnahme von Nist- und Schlafkästen aller Art. Die horizontale Lamellenstruktur ist wie ein riesiges Regal, das frei über die ganze Höhe und in alle Himmelsrichtungen bestückt werden kann. Die Plastizität des Turms ergibt viele unterschiedlich ausgesetzte, bzw. überdeckte Bereiche, die sehr spezifisch auf die jeweiligen biologischen Anforderungen ausgerüstet werden können. Wie bei einem sehr großen Baum bietet der Turm die unterschiedlichsten Lebensräume auf allen Stockwerken des Waldes - für Vögel, Fledermäuse und Insekten.

Die hinter dem Gerüst verlaufende Treppe und die Plattformen erschließen bereits einen großen Teil der Turmoberfläche. Mit dem Einsatz von zusätzlichen Hilfsbühnen kann bei Bedarf 100 % der Oberfläche erreicht werden. Wartungsarbeiten an den Kästen, aber auch andere Tätigkeiten im Bereich des Monitorings können auf diese Weise einfach und für die Tiere weitgehend störungsfrei ausgeführt werden.

WASSERTURM KIRCHBERG

PROJET : TEMPERATURAS EXTREMAS ARQUITECTOS_
DIRECTION OUVRAGE : TEMPERATURAS EXTREMAS ARQUITECTOS &
BALLINPITT_ ARCHITECTES & URBANISTES_

ENTWURFSKONZEPT:

Ein Wasserturm ist eine technische Herausforderung, aber wirklich nur eine rein technische?

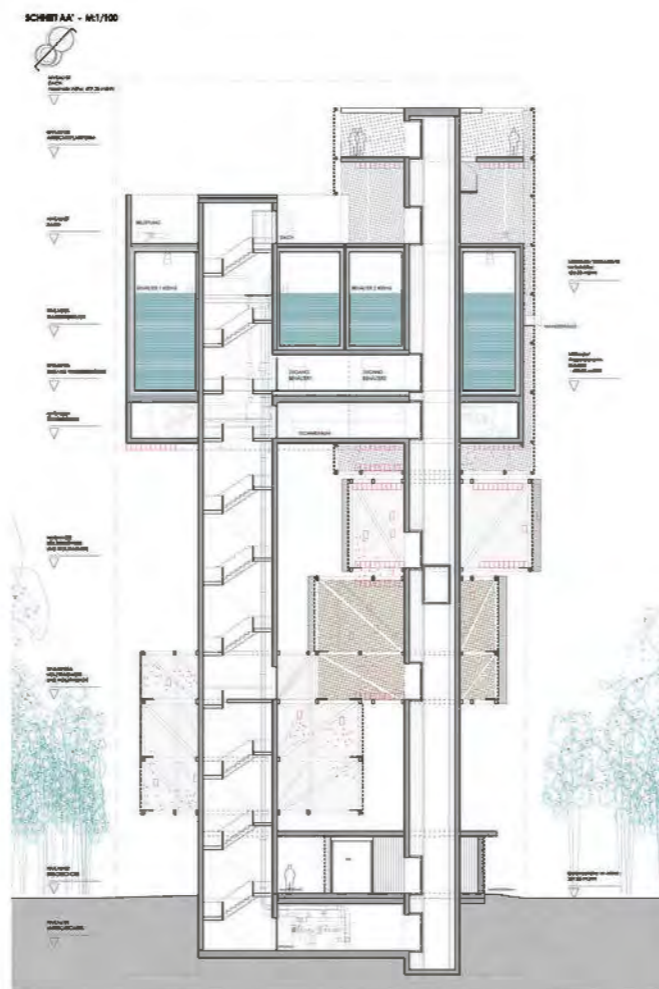
Über die technische Lösung hinaus versteht sich der Entwurf als Gebäude an einem konkreten Ort. Daraus ergibt sich die Frage nach dem Kontext und der Einbindung. Der Wald ist ein delikater Ort mit vielen, aber nie genug Bäumen.

Um die starke Auswirkung einer derartigen technischen Konstruktion auf ihre Umgebung abzuschwächen könnte sich das Gebäude auflösen, differenzieren, tarnen, sich an seine Umgebung anpassen und selbst ein Baum unter Bäumen werden, um als solcher von Tieren und Pflanzen wahrgenommen zu werden.

Das entworfene Gebäude nähert sich folglich mittels Fragmentierung, Multiplikation, Farben und Texturen an die Natur an. Gleichzeitig aber durch seine Fähigkeit zur Verwandlung und Veränderung, durch den Alterungsprozess als natürlichem Teil des Lebens. Die Konstruktion möchte hervorheben, dass eine Koexistenz und Artenvielfalt möglich ist, ohne der Natur ihre Schönheit zu nehmen. Die Architektur ist bereit die Umwelt zu ergänzen, sich zurückzunehmen wo es nötig ist und Respekt zu üben.

Aus dem Erstaunen über die visuelle Wirkung eines einzigen Turmes wird eine Lösung entwickelt, die mit zwei getrennten Wasserbehältern und einer Fragmentierung der Fassaden ein leichtes und luftiges Gesamtbild anstrebt. Die statisch minimierten Tanks und Stiele werden mit verschiedenen Häuten aus Holz umgeben und erzeugen ein dynamisches, lebendiges und bewegtes Aussehen im Gleichklang mit der natürlichen Umgebung. In diesen Häuten finden die verschiedenen Nester für die Vogelarten Platz, welche das Gebäude bevölkern. Gleichzeitig sind sie das Grundgerüst für eine partielle Fassadenbegrünung.

Die Verwendung lokaler Hölzer steht stellvertretend für den Kontext, aber auch für die Verpflichtung zur Nachhaltigkeit und lokaler Industrie- und Handwerksentwicklung. Der Entwurf ist dem Ort in vielerlei Hinsicht verpflichtet. Die technische Ausführung in bewehrtem Hochleistungsbeton ist bestens bekannt und erprobt



Schnitt
© Temperaturas Extremas Arquitectos

und soll daher hier nicht weiter erläutert werden. Die statische Lösung wurde sorgfältig und in enger Zusammenarbeit der Ingenieure und Architekten entwickelt, um die Natur nicht zu zerstören, sondern zu ergänzen.

DESCRIPTIF DE LA STRUCTURE

L'ossature du château d'eau se compose de deux noyaux cylindriques en béton de respectivement 4,8 m et 3,4 m de diamètre. L'épaisseur des parois est de 30 cm, les queues sont en béton armé de qualité C45/55 minimum. Ces deux cylindres d'une hauteur de 46 m et 53 m sont coulés sur place avec un coffrage grim pant.

L'ensemble de l'ouvrage est fondé sur le rocher avec un radier d'une profondeur de 1,6 m qui permet d'assurer une assise suffisamment large pour stabiliser le château d'eau contre les effets du vent. Les dimensions finales seront à affiner sur base de l'étude de sol à réaliser.

Le noyau le plus large accueille en son centre un escalier métallique qui sera préfabriqué et mis en place en introduisant le tronçon dans le noyau depuis son sommet. Le second noyau servira de gaine à l'ascenseur.

Les cuves de 600 m³ et 400 m³ sont réalisées en béton armé étanche de type C40/50, suspendues à leur noyau cylindrique respectif par l'intermédiaire d'un réseau de poutres radiales en béton armé. Celles-ci sont encas-

trées sur une ceinture en béton assurant l'équilibre des efforts de part et d'autre du noyau. Ce principe structurel est reproduit à moindre échelle pour la plateforme au sommet servant à l'accueil du public.

Les structures en béton des deux cuves sont reliées entre-elles de manière à créer un portique permettant d'une part, le passage de l'une à l'autre et, d'autre part, une répartition dissymétrique des efforts essentiellement liés aux effets du vent.

Ces structures seront coulées en place à l'aide d'un échafaudage ou d'une plateforme de travail fixée au noyau. Les reprises de bétonnage seront équipées de joint hydro-gonflant, d'une bande d'étanchéité (type Stremaform) et de joints Fuko pour assurer l'étanchéité des cuves. Les structures en bois disposées sous les cuves, qui accueillent la végétation et les nichoirs, sont formées de poutres en treillis en bois formant un cylindre dont l'axe est excentré par rapport au fût en béton. La structure est contreventée dans le plan horizontal par des tirants en inox réglables (type Macalloy). Des passerelles en caillebotis permettent l'accès pour l'entretien.

DESCRIPTION DE L'INSTALLATION, FONTAINERIE

Le château d'eau est constitué de deux cuves indépendantes d'un volume total de 1000 m³ (600 m³ + 400 m³) situées à 37 m de hauteur (niveau d'eau).

Les cuves sont réalisées en béton brut de décoffrage, sans huile, et tous les adjuvants présentent une conformité sanitaire.

Pour l'alimentation en eau de ces cuves, un relevage à l'aide d'un hydrophore sera réalisé dans la chambre à vannes située au pied du château d'eau. Un groupe de pompe avec variateur de fréquence permettra une gestion précise du remplissage.

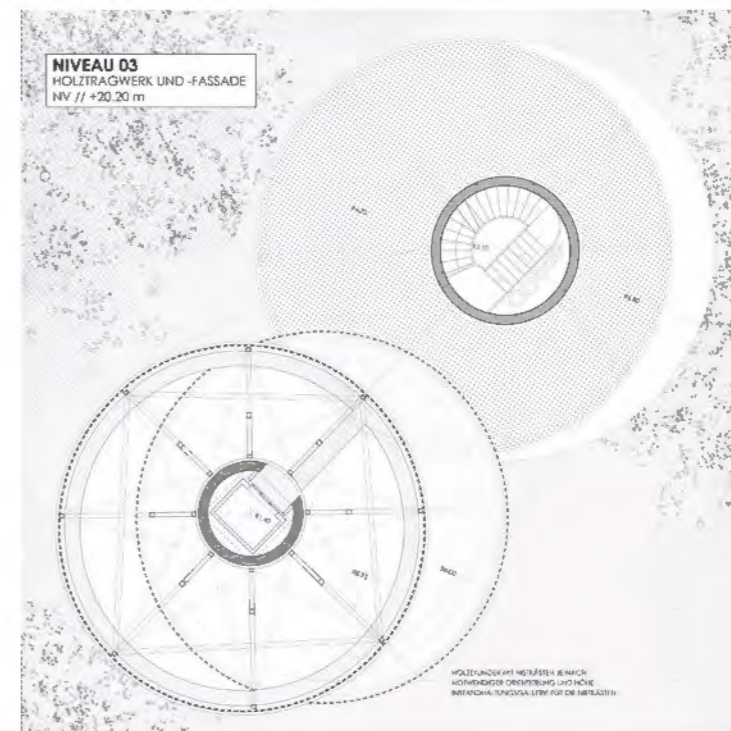
La tuyauterie allant de la colonne montante jusqu'aux cuves sera isolée, puisque cette colonne elle-même ne le sera pas. L'ensemble des tuyauteries sera en acier inoxydable de qualité 316 Ti.

L'adduction sera réalisée par une conduite de même nature avec prise d'eau par crépine en fond de cuve. Elle sera raccordée à la conduite d'adduction des consommateurs à l'extérieur du local technique.

Deux conduites supplémentaires sont nécessaires pour évacuer les eaux de trop-plein et de vidange. Le trop-plein permet d'évacuer l'eau en urgence en cas de défaillance du système de remplissage. La vidange permet l'évacuation d'eaux contaminées ou de l'eau de rinçage de la cuve durant les opérations de nettoyage. Les armatures nécessaires telles que coudes, tés, crois, vannes manuelles ou motorisées, clapets, manchettes, ventouses, etc. complètent la plomberie.

Les passages étanches à travers les voiles sont réalisés soit par carottage avec une pièce spéciale, soit avec une manchette à sceller. L'accès aux cuves se fait par des portes étanches, des fenêtres permettent de contrôler l'aspect du plan d'eau, et la ventilation, quant à elle, est assurée à travers des filtres à pollen en façade. Une pente minimale dans le fond des cuves permet une vidange complète.

Des sondes de niveau (pressiométriques ou à ultrasons) permettent de gérer à distance les cuves, grâce à un système de télétransmission des données, des niveaux et des débits ainsi que des alarmes (intrusion, fuite d'eau, incendie, panne...).



Grundriss
© Temperaturas Extremas Arquitectos



Perspektivische Ansicht
© Temperaturas Extremas Arquitectos

PROJET D'ARCHITECTURE RETENU

WASSERTURM KIRCHBERG_

PROJET : TEMPERATURAS EXTREMAS ARQUITECTOS_

DIRECTION OUVRAGE : TEMPERATURAS EXTREMAS ARQUITECTOS & BALLINPITT_ ARCHITECTES & URBANISTES_

Wasserturm Kirchberg

Der Bau eines Wasserturms mit zwei Wasserkammern zur Wasserversorgung der umliegenden Viertel ist kein einfaches Projekt. Man könnte der Meinung sein, dass es sich um ein rein technisches Problem handelt. Eine Herausforderung, die mit statischen und hydraulischen Berechnungen gelöst werden muss. Man muss sich aber bewusst sein, dass nichts rein technisch ist, und dass alles mit einem kulturellen Fokus überlappt und verbunden sein muss.

Mit anderen Worten müssen wir verstehen, dass vor der notwendigen technischen Lösung eine strategische Entscheidung liegen muss, welche Rahmenbedingungen schafft für die Umsetzung an einem konkreten Ort in unserer zeitgenössischen Kultur und mit den Werten und Herausforderungen unserer Zeit. Dies bedeutet, dass Projekte, sobald die technische Seite gelöst wurde, zu Gebäuden in Landschaften, auch zu Kulturlandschaften werden, ob sie nun natürlicher oder gebauter Natur sind.

Dieses Projekt hat seinen Ursprung in einer Reflexion über den Ort, den Kontext und seine Bedingungen im Zusammenhang mit Infrastrukturen.

Das Gebäude befindet sich in einem Wald, der zum Naturschutzgebiet Natura 2000 gehört. Ein Wald ist immer ein heikler Ort, denn egal wie viele Bäume wir zu haben glauben, gibt es immer zu wenige.

Bei dem zu errichtenden Bauwerk, mit einer Höhe von fünfzig Metern und einem Wasservolumen von 1000 m³ in zwei Wasserkammern ist es ratsam, es sowohl optisch als auch ökologisch zu differenzieren. Der Wasserturm soll sich so weit wie möglich in die Masse der Bäume beziehungsweise in den Wald in der Nachbarschaft des Wohnviertels Kiem einfügen und sich teilweise darin auflösen. Bestenfalls ist es ein Ziel, dass das Gebäude ein Baum unter Bäumen, ein weiterer Baum im Wald ist, was dadurch hervorgehoben wird, dass es ein Zufluchtsort für Vögel, Fledermäuse und andere Tierarten wird und die autochthone Vegetation seine künstlichen Häute bevölkern kann.



Ansicht vom Circuit de La Foire Internationale mit umgebendem Wald
© Temperaturas Extremas Arquitectos





Bauteile des Entwurfs
© temperaturas extremas arquitectos

Das gebaute Gebäude wird als eine Annäherung an die umgebende Natur verstanden, als eine Adaptierung einer notwendigen, technisch präzisen Infrastruktur, die aufmerksam gegenüber den Herausforderungen unserer Gegenwart ist. Das Gebäude will zweifellos zwischen diesen unterschiedlichen Welten vermitteln. Diese Vermittlung zeigt sich in der vielfältigen Beschaffenheit des Gebäudes, seinem fragmentarischen Charakter, aber auch in seinen natürlichen Fassadenmaterialien, seinen Texturen und Farben.

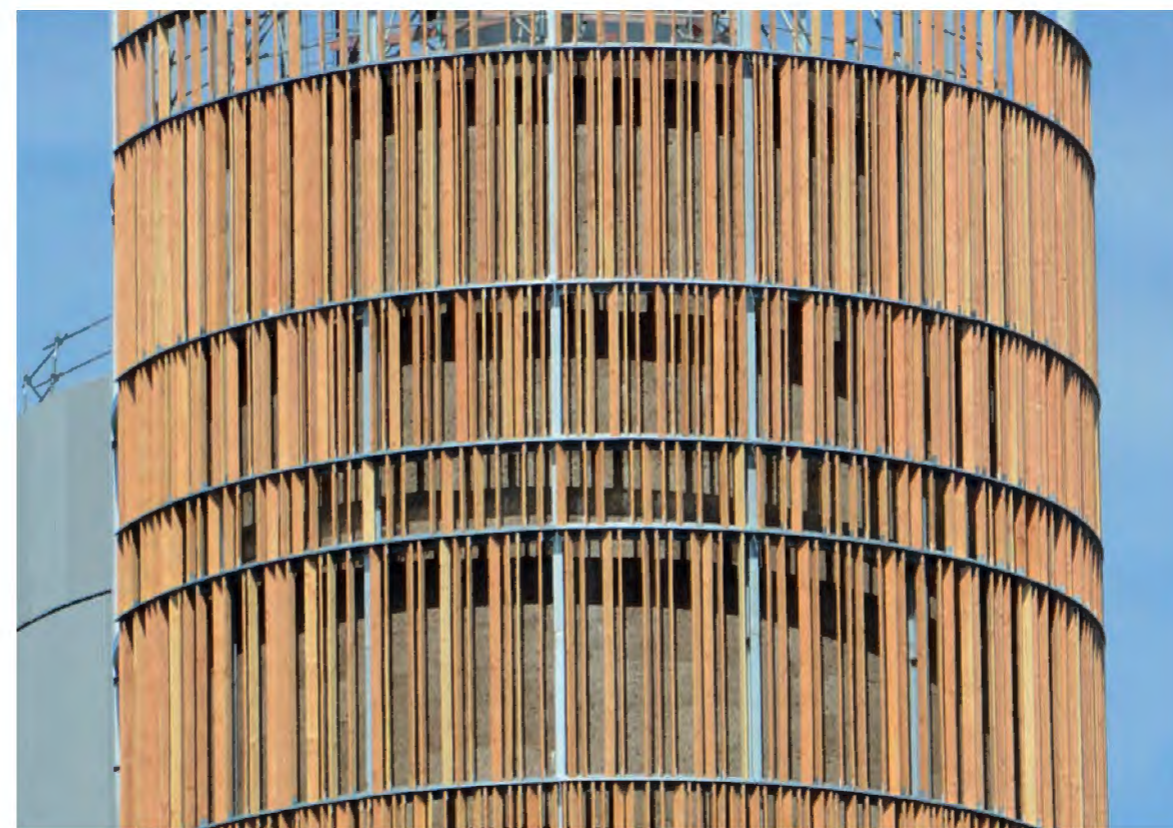
Ein sehr wichtiges Thema im Zusammenhang mit der Verkörperung der Natur ist der Alterungsprozess. In der materiellen und visuellen Transformation des Gebäudes spiegelt sich das natürliche Leben des Waldes mit der Fähigkeit zur Veränderung und Anpassung wider. Es handelt sich also um ein Bauwerk, das die Natur absichtlich einlädt, aber auch klar und entschieden lehrt, wie zusammenleben möglich ist, ohne der natürlichen Schönheit etwas wegzunehmen. Dass gute Architektur ein Herz hat, das bereit ist, die natürliche Umgebung zu ergänzen, sich zu verbiegen, wenn es nötig ist. Kurzum, dieses Projekt beruht auf gegenseitigem Respekt.

Überwältigt von der visuellen Wirkung eines möglichen Gebäudes mit einem einzigen Volumen für die Wassertanks der geforderten Kapazität, entstand eine Reflexion über die Fragmentierung der Form. Die Speicherkapazität wurde in zwei Reservoirs von 600 m³ und 400 m³ aufgeteilt, was bei einem 50 m hohen Objekt, das die Höhe der Bäume im Wald überragt, den visuellen Eindruck verringert. Die Holzfassade der Reservoirs ist ebenfalls fragmentiert und mit vertikalen Latten verkleidet, was visuelle Transparenz und Tiefe erzeugt.

Die Türme erhalten einen vibrierenden, dynamischen und lebendigen Ausdruck. Diese Lebendigkeit wird durch den Einbau von Nestern verschiedener Vogel- und Fledermausarten unterstrichen. Die Nester sind sowohl in die Betonwände als auch in die Holzfassaden integriert, die zum Schutz der Flora und Fauna ohne jegliche Schutzbehandlung installiert wurden. Dies führt daneben zu einer natürlichen Alterung der Fassaden und des roh belassenen Betons, der nach einiger Zeit grün und einem Baumstamm immer ähnlicher wird.



Foto aus der letzten Bauphase vom Boulevard Pierre Frieden
© Temperaturas Extremas Arquitectos



Holzfassade Detailsicht
© Temperaturas Extremas Arquitectos

Durch die Ansiedlung von Tieren entsteht ein Ökosystem, ergänzt mit typischer Vegetation des umliegenden Waldbodens, welches das Gebäude über die Jahre einhüllen und mit dem Wald verschmelzen wird.

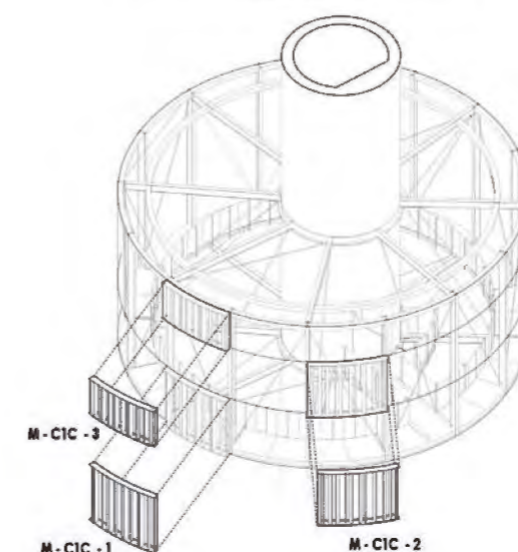
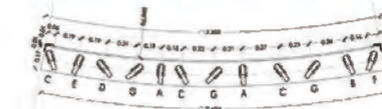
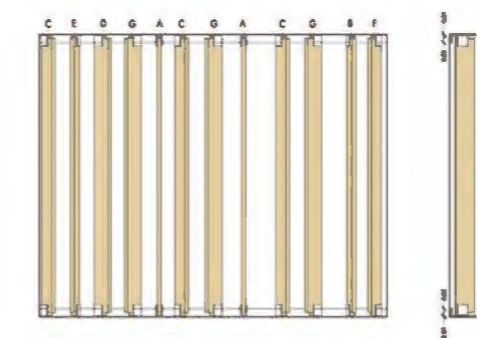
Der Entwurf ist die Chance auf eine Weiterführung der täglichen Aktivitäten der Natur, er ist ein Zentrum der biologischen Vielfalt. Aber er ist auch eine Wette, die das Risiko der Koexistenz zwischen natürlichen Systemen und Infrastrukturen einget, um das Projekt in eine Landschaft zu verwandeln.

Das Projekt wurde nach den strengsten Normen für den Bau von Wasserbehältern gebaut, mit Behältern aus Stahlbeton und tragenden Stahlbetontürmen, in denen sich Aufzug und Servicetreppe befinden.

Die Anpassung an die Umwelt erfolgt durch die Hüllen der Behälter, deren Unterschiedlichkeit ihre Fragmentierung bekräftigt. Der erste Behälter ist an der Außenseite mit zwei Schichten Kork und einer offenen Fassade aus Holzlatten verkleidet. Der Kork dient der Isolierung des Behälters und schafft außerdem einen freundlichen Raum für Vögel, die auch außerhalb der künstlichen Nester welche zwischen Korkschicht und Holzfassade angebracht sind, frei und natürlich nisten können.

Das zweite Reservoir ist mit Mineralwolle gedämmt und mit einer Fassade aus vorgefertigten Betonfertigteilen mit einer rauen, gewellten Oberflächenstruktur umhüllt. In dieser Fassade befinden sich die Nester für Arten (Mauersegler und Wanderfalke), die harte, steinerne Oberflächen suchen und wodurch die Oberfläche weiter vibriert. Die Fledermausquartiere befinden sich am unteren Rand der Fassade und auf den Ringen der Holzfassaden. Diese ganze Artenvielfalt wurde nach einer genauen Studie von Experten vorgeschlagen und ergänzt die vorliegenden Arten des umliegenden Waldes.

Kurz gesagt, es handelt sich um ein Projekt von enormer Komplexität, sowohl in Bezug auf die Umgebung als auch in Bezug auf die gelösten technischen Probleme, das sich von Infrastruktur zu Natur verlagert, sie koexistieren lässt und die natürliche Umwelt nicht zerstört, sondern ergänzt.



Einzelelement und Konstruktion der Holzfassade
© Temperaturas Extremas Arquitectos

ASPECTS ÉCONOMIQUES_

PLAN DE FINANCEMENT_

MAX BIELL_ STEVE PHILIPPI
VILLE DE LUXEMBOURG_

Le budget rectifié a été voté par le Conseil communal de la Ville de Luxembourg en date du 12 juillet 2021.

Château d'eau de Kirchberg	Budget rectifié
Estimation coûts totaux	
Frais de construction	7.930.164,29 €
Honoraires	946.506,59 €
Assurances	100.036,99 €
Imprévus (5% des frais de construction)	396.508,21 €
Frais de raccordement SEBES	155.000,00 €
TOTAL HTVA	9.528.216,09 €
TVA (17%)	1.619.796,73 €
TOTAL TTC	11.148.012,82 €



Vue panoramique à partir de la plateforme
© BALLINPITT

03/10/2021 — — — — — 30/09/2023

Génie civil

Architecture

Techniques spéciales

Paysage

DIRECTION DES TRAVAUX & GESTION DE PROJET_

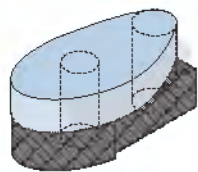
PHASES DU CHANTIER_ CHÂTEAU D'EAU DE KIRCHBERG_

JIMMY BRUNNER_
BALLINIPITT_ ARCHITECTES & URBANISTES

1. Le socle

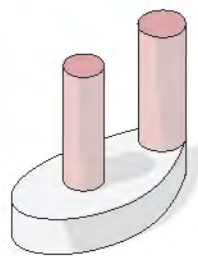
Après avoir terrassé la surface d'emprise du 1^{er} niveau du sous-sol, la roche a été atteinte, soit une garantie de stabilité, avant de reprendre le radier de 160 cm de haut, ferrillé et bétonné en une fois.

Le sous-sol est également le point de départ des deux noyaux de circulation verticale, l'un pour l'ascenseur, l'autre pour l'escalier. Les travaux de coffrage et de bétonnage se sont succédés afin de compléter le rez-de-chaussée.



2. Les fûts

Passé le rez-de-chaussée, les deux fûts comprenant les circulations ont été érigés selon une cadence alternée en utilisant un coffrage grimpant. La succession des phases de coffrage, bétonnage et décoffrage s'est déroulée sur plusieurs mois pour atteindre 26,42 m, niveau à partir duquel un bétonnage horizontal reprenait avec la dalle de sol des locaux techniques situés sous les cuves.

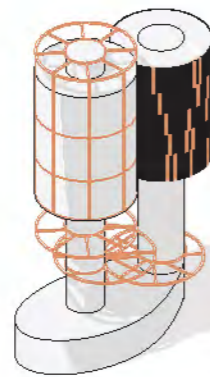
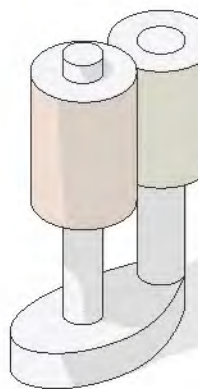


3. Les cuves

Reprendre un bétonnage horizontal à une hauteur de 26,42 m sur deux fûts verticaux n'était possible qu'en réalisant une plateforme de support avec un étaieement lourd. La plateforme ne faisait pas office de coffrage mais a servi d'assise à un deuxième coffrage avec contre-flèche. Le bétonnage a de nouveau été alterné entre les deux cuves indépendantes. Des exigences élevées étaient imposées quant à la résistance à la fissuration du béton, ce qui a nécessité une grande quantité d'acier.

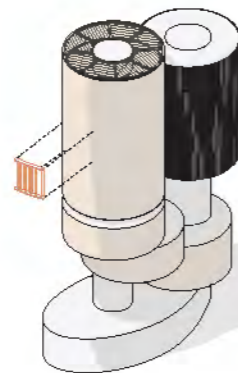
4. Isolation

Dès que les travaux de bétonnage ont touché à leur fin, la plateforme étayée a été retirée. Les cuves ont également été complètement immergées afin de vérifier la tenue de l'ouvrage et l'étanchéité du béton. Les travaux d'isolation en liège et laine minérale ont été exécutés par des cordistes à l'aide d'une nacelle jusqu'à 44 m de hauteur.



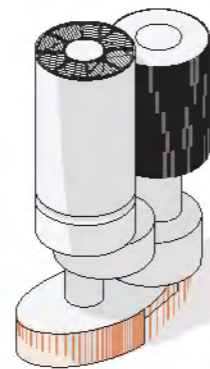
5. Façade en béton et structure métallique

La façade en béton a été réalisée en posant successivement des éléments préfabriqués matricés, entre lesquels sont venus s'interposer des coffrets en acier galvanisé intégrant les nichoirs. En parallèle, la structure métallique, qui sert de support aux lamelles en bois, a été en partie préassemblée au sol et fixée élément par élément sur l'ouvrage.



6. Habillage de la façade en bois

Pour éviter de devoir fixer des lamelles en bois une à une à plusieurs dizaines de mètres de hauteur, le choix a été fait de préassembler au sol des cadres composés de plusieurs lamelles. Un atelier de montage sur le chantier a été mis en place par l'entreprise, où les lamelles de bois étaient assemblées avec des cornières en acier hautes et basses. La pose des cadres s'est ensuite effectuée sur la structure métallique à l'aide d'une grue et de nacelles mobiles.

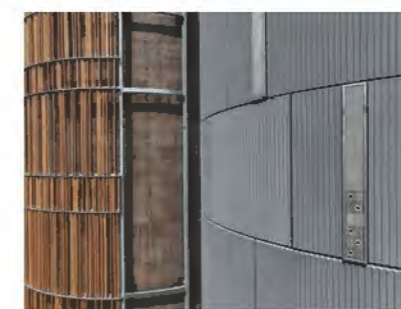
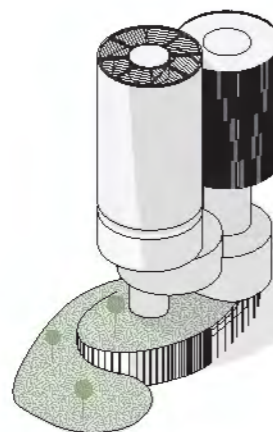


7. Façade du rez-de-chaussée

Pour garantir une sécurité optimale sur le chantier, les travaux en hauteur n'ont pas pu être réalisés en même temps que les travaux à découvert du rez-de-chaussée. La pose des lames Z en acier, permettant de sécuriser l'accès au château d'eau, a ainsi été faite à la fin du chantier.

8. Aménagements paysagers

Avant le terrassement, les essences d'arbres et arbustes avaient été prélevées sur l'emprise du chantier. L'objectif étant que cet ouvrage fasse corps avec la nature, la toiture du rez-de-chaussée a été recouverte avec la terre d'origine et de jeunes pousses y ont été plantées. La voie d'accès et les abords ont été réalisés avec des matériaux compatibles avec les exigences d'une zone Natura 2000. Les eaux pluviales récoltées en toiture sont déversées dans une mare d'infiltration située au pied du château d'eau.



ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX_

VOLET ÉCOLOGIQUE AUTOUR DU CHÂTEAU D'EAU DE KIRCHBERG_

Contexte, concept et accompagnement au cours de la construction

JACQUES MERSCH_
BIOMONITOR_

Implantation dans une zone protégée

Situé au point le plus élevé du plateau de Kirchberg, le château d'eau est implanté dans une forêt pionnière se trouvant à l'intérieur de la zone protégée du Gréngewald, laquelle fait partie du réseau européen Natura 2000. Ce contexte particulier a exigé une phase de préparation minutieuse en collaboration avec les services de l'Administration de la Nature et des Forêts dans le but de bien intégrer l'édifice dans l'écosystème forestier local.

Critères écologiques

Parmi les principaux critères écologiques, le paramétrage technique suivant a été retenu :

- surface sollicitée par le château d'eau réduite à un strict minimum,
- aucune imperméabilisation du sol en dehors des fondations de l'édifice,
- accès unique à partir d'un chemin existant,
- limitation des dimensions du chemin d'accès, construit avec du gravier concassé à partir d'une pierre locale, la dolomie,
- gestion sur site des eaux de précipitation et des eaux de purge par infiltration dans une mare temporaire,
- utilisation d'un bois non traité (par des biocides) pour le bardage du château d'eau,
- renoncement à toute illumination de l'édifice,
- éclairage extérieur d'appoint limité aux visites des agents chargés de l'entretien,
- pas d'antennes relais pour la téléphonie mobile.

A cet ensemble de mesures d'écologie préventive s'ajoutent trois autres initiatives essentielles. D'abord, une bande de terre située le long du boulevard Pierre Frieden est intégrée à la forêt dans le but de compenser la surface occupée par le château d'eau. Ensuite, le choix d'une implantation au milieu de la forêt pionnière vise à préserver l'écotone, c'est-à-dire le milieu de transition entre la forêt et le milieu ouvert, particulièrement favorable à la faune locale, comme les oiseaux, les chauves-souris et les insectes. Enfin, le maître d'ouvrage a décidé de ne pas ouvrir l'accès du château d'eau au

public, mais de réserver à des visites ciblées la plateforme située en haut de l'édifice avec vue panoramique sur la Ville de Luxembourg.



Château d'eau en phase de construction avec emplacement du nichoir pour faucon pèlerin en haut de la tour
© BIOMONITOR



Faucon pèlerin en vol
© Patric Lorgé



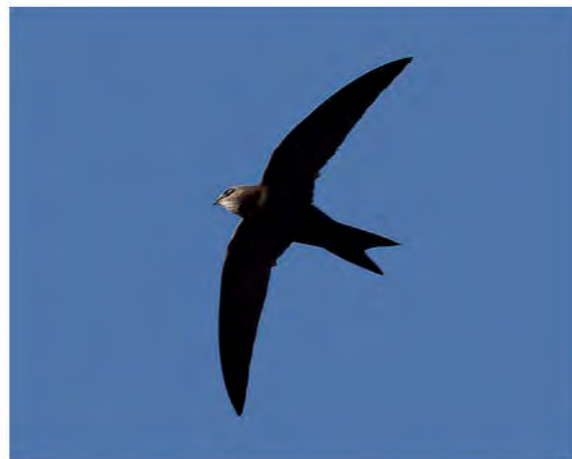
Vue du nichoir pour faucon pèlerin en direction de la ville historique
© BIOMONITOR

Offre d'accueil de la faune sauvage : oiseaux et chauves-souris

La pièce maîtresse du dispositif écologique est représentée par l'offre d'accueil de la faune sauvage, intégrée à la structure même de l'édifice, qui bénéficie ainsi à la fois d'environ 50 m de hauteur par rapport au sol et de vastes parois en béton. Fondamentalement, l'équipement est constitué de nichoirs pour deux espèces d'oiseaux, ainsi que d'abris pour différentes espèces de chauves-souris, toutes bénéficiant d'un statut de protection intégrale à l'échelle européenne.

Au sommet du château d'eau est installé un nichoir pour faucon pèlerin. Sur la base de modèles validés, cet unique nichoir, du fait du comportement territorial de l'espèce, a été construit sur mesure en bois de chêne massif et brut. Il est orienté plein est, vers le soleil levant et dans un paysage ouvert en direction de la ville historique. Le faucon pèlerin est un prédateur ; il est l'animal le plus rapide au monde. Son vol piqué peut dépasser 300 km/h, et il fonce ainsi sur ses proies, essentiellement d'autres oiseaux et particulièrement des pigeons. Au vu des besoins d'alimentation des jeunes, les couples reproducteurs de faucon pèlerin contribuent ainsi fortement à la régulation naturelle des populations de pigeons en ville.

La seconde espèce d'oiseaux ciblée est le martinet noir. Contrairement au faucon pèlerin, l'espèce vit en colonies. Le martinet noir présente un mode de vie très particulier, dans le sens où il passe sa vie en vol. Ses pattes sont mal développées, il ne se pose que pour se reproduire. Au printemps, les oiseaux se mettent à la recherche de cavités appropriées en inspectant les falaises en les survolant. Des nichoirs conçus pour correspondre aux cavités recherchées ont été intégrées à la paroi en béton du château d'eau. Pour prendre en compte le caractère colonial de l'espèce, les 83 nichoirs sont disposés en huit groupes selon des hauteurs et des orientations variées. Ce dispositif complexe permet d'avoir une vaste offre d'accueil, en tenant compte du fait que les couples de martinets ont éventuellement des exigences particulières pour leur habitat de reproduction.



Martinet noir
© BIOMONITOR



Nichoirs pour martinet noir intégrés à la paroi en béton du château d'eau
© BIOMONITOR

Une logique équivalente est appliquée à l'égard des chauves-souris. Comme le dispositif cible les chiroptères en général, les 71 différents modèles d'abris sont disposés en groupes dans des positionnements les plus variés, que ce soit sur les parois des deux tours ou sur le bardage en bois du château d'eau. Les choix techniques correspondent au mieux à la biologie de la plupart des espèces de chauves-souris qui vivent en colonie et changent de quartier d'été plusieurs fois dans la saison. Une exception à cette intention généraliste a été l'installation supplémentaire de 12 abris encastrés au pied du château d'eau. Ces cavités ciblent spécifiquement le murin de Bechstein, une espèce emblématique des forêts anciennes, particulièrement du Gréngewald.

Synthèse et perspectives

Les mesures d'écologie intégrées et surtout l'offre d'accueil de la faune sauvage dans le corps même du château d'eau de Kirchberg, implanté à l'intérieur d'une zone protégée d'intérêt européen, représentent des caractéristiques peu communes. Il est clair que les nichoirs pour oiseaux et les abris pour chauves-souris constituent une simple offre, en quelque sorte une invitation adressée à la vie sauvage. Est-ce que la vie sauvage acceptera cette offre dans un contexte aussi anthropisé ? Est-ce que les mesures déployées correspondent effectivement aux exigences des espèces ciblées ? Ces questions seront élucidées sur la base d'un suivi organisé en collaboration avec l'Administration de la Nature et des Forêts. La réponse dans quelques années !



Abris pour chauves-souris (en groupes) placés sous l'un des réservoirs du château d'eau
© BIOMONITOR



Murin de Bechstein
© Jacques Pir



Cavités aménagées dans le pied du château d'eau pour y encastrer des abris destinés au murin de Bechstein
© BIOMONITOR

ASPECTS TECHNIQUES_

CHÂTEAU D'EAU – TUYAUTERIE ET ÉLECTROMÉCANIQUE_

SEBASTIAN SEIDEL_ THOMAS BIENDEL_
LSC-GROUP_

Le rôle du château d'eau de Kirchberg est d'alimenter en eau potable dans une quantité et avec une pression suffisante l'ensemble de la zone environnante. Dans le contexte du développement urbain de la zone, la sécurisation de l'alimentation en eau potable était une priorité de la Ville de Luxembourg.

Ce château d'eau est alimenté moyennant deux sources distinctes d'excellente qualité.

- Les eaux issues de la station de pompage de Glasburen, exploitée par la Ville de Luxembourg via une conduite DN 200 en fonte ductile.

- Les eaux du SEBES (Syndicat des Eaux du Barrage d'Esch-sur-Sûre) sont reprises depuis la chambre à vannes située à proximité via une conduite DN 300 en fonte ductile.

L'arrivée d'eau du SEBES est contrôlée via une vanne annuelle motorisée. Un bypass est réalisé entre la conduite d'alimentation du SEBES et la conduite d'adduction vers la zone alimentée par le château d'eau. Plusieurs équipements de sécurité sont installés sur ce bypass : deux réducteurs de pression et un disque de rupture.



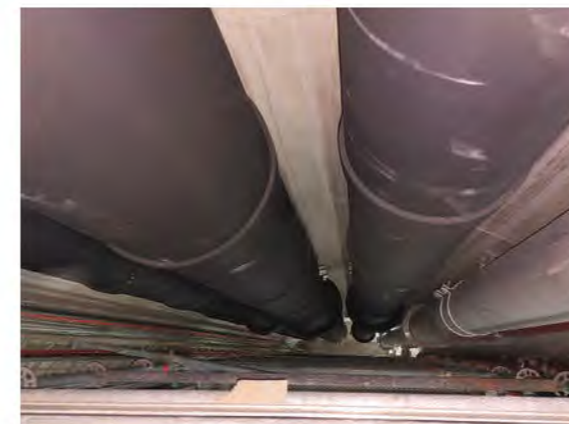
Plan 3D de la tuyauterie
© Hydroconcept



Labyrinthe de conduites au sous-sol
© Luxplan

En cas de surpression sur la ligne principale du SEBES, les soupapes de sécurité s'ouvrent pour éviter tout dommage sur le réseau, car cette conduite est réalisée selon PN25 (pression nominale de 25 bar).

L'eau de la station de pompage de Glasburen peut également être injectée dans le réseau du Kirchberg sans passer par la cuve par un système équivalent.



Conduites isolées (avant protection de l'isolation) dans la cage d'escaliers
© Luxplan

Les conduites d'alimentation en acier inoxydable DN 300 et DN 200 allant vers les cuves, ainsi que la conduite d'adduction DN 400 sont entièrement isolées au niveau de la cage d'escalier pour éviter la formation de condensation. De plus, tous les tuyaux sont spécialement scellés au niveau des traversées de paroi entre les différents compartiments par des systèmes coupe-feu.



Alimentation des cuves par le dessus
© Luxplan

Les cuves sont remplies par le dessus. Le fond des cuves se trouve exactement à 400 m au-dessus du niveau de la mer. Le niveau d'eau maximum est de 6 m avant que l'eau ne s'écoule par le tuyau de trop-plein. Le niveau d'eau est surveillé en temps réel par deux systèmes qui fonctionnent indépendamment l'un de l'autre.

Les cuves sont ventilées séparément via un filtre à air doté d'une soupape de sécurité permettant d'éviter les surpressions et sous-pressions. Pour assurer une ventilation exclusive des cuves via les systèmes de filtration, la conduite de trop-plein de chaque chambre contient un siphon avec réalimentation/évacuation de l'eau contrôlée par des électrovannes et des capteurs de pression. La pompe nécessaire à cet effet se trouve au sous-sol.



Filtre à air sur conduite de ventilation d'une cuve
© Luxplan

En sortie des deux cuves de 600 m³ et 400 m³, l'eau est acheminée via une conduite centrale DN 400. Dans la chambre des vannes au sous-sol, cette conduite d'extraction est divisée en deux conduites distinctes se dirigeant vers les zones de Kirchberg-Ouest et Kirchberg-Est.



Conduite d'adduction sous une cuve
© Luxplan

De grandes quantités d'eau peuvent être prélevées au niveau de huit points de raccordement répartis dans tout le bâtiment. Le rinçage des différentes sections de tuyaux est également possible.

Les 40 vannes d'arrêt qui permettent au château d'eau de fonctionner en toute sécurité sont pour la plupart motorisées, télésurveillées et télécommandées. Cela garantit le contrôle à distance depuis le centre d'opérations.

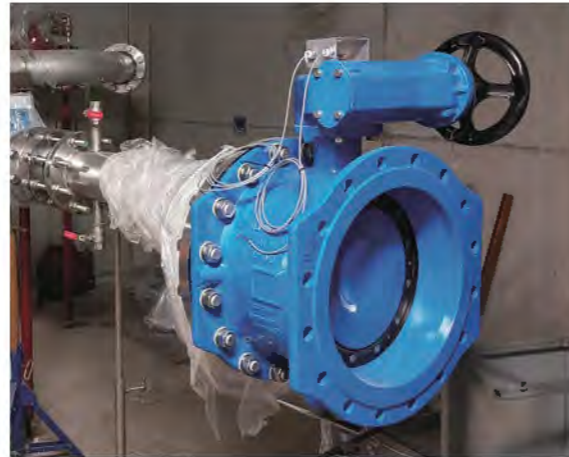
Toutes les quantités d'eau entrant et sortant sont enregistrées et documentées par des débitmètres à induction magnétique.

La qualité de l'eau potable peut être vérifiée sur chaque conduite d'alimentation ou de prélèvement. Les appareils d'analyse installés fournissent des informations sur la température, la turbidité, la teneur en chlore et même la dureté de l'eau.

La chambre à vannes située au sous-sol et la chambre en dessous des cuves sont chacune équipées de 2 détecteurs de présence d'eau distincts, qui déclenchent immédiatement l'alarme en cas d'inondation. Des manomètres sont positionnés de manière optimale dans le système de distribution.

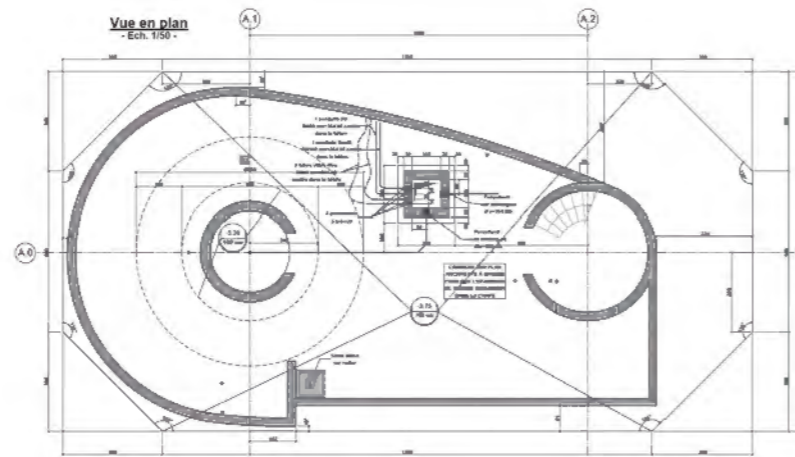
La cage d'ascenseur est vidangée par gravitation vers un regard équipé d'un système de 2 pompes permettant l'évacuation des eaux usées.

L'eau de pluie collectée sur le toit est entièrement évacuée via un tuyau de descente vertical à travers le sous-sol vers un bassin ouvert écologique, où elle peut ensuite s'infiltrer. C'est pourquoi un raccordement au réseau des eaux pluviales n'est pas nécessaire.



Vanne papillon télécommandée DN300 en cours d'installation
© Luxplan





Fondation vue en plan
© LSC-Group

Une fois les fondations achevées, les étages techniques (1^{er} sous-sol et rez-de-chaussée), conçus comme des « cuves blanches » étanches, ont été construits de façon classique. Par la suite, les deux fûts ont été réalisés à l'aide d'un coffrage grimpant jusqu'au bord inférieur de la superstructure du réservoir.

Une plateforme de construction en acier, spécialement conçue à cet effet, a ensuite été érigée pour permettre la construction des cuves.



Mise en œuvre plateforme de construction
© LSC-Group



Construction des cuves
© LSC-Group

CHÂTEAU D'EAU – GROS ŒUVRE

DAVID DEWES_ PIT THINES_
LSC-GROUP_

Données clés :

- Hauteur totale à partir du RDC : 48,74 m
- 2 cuves indépendantes (600 m³ et 400 m³), niveau max. de l'adduction : 37,14 m
- > Cuve 1 : 600 m³, diamètre 13,3 m
- > Cuve 2 : 400 m³, diamètre 11,1 m
- Volume de béton mis en œuvre (sans façade) : 1950 m³
- Quantités d'acier mises en œuvre : 352 t
- Réservoirs conformes aux exigences de la réglementation allemande DVGW
- Double étanchéité (béton + imperméabilisation en mortier de qualité alimentaire)
- Escalier en colimaçon + ascenseur
- 3 niveaux techniques

Afin de pouvoir transmettre au sol les fortes charges verticales ponctuelles d'un château d'eau, ainsi que les charges horizontales (résultant de l'action du vent à grande hauteur), il a fallu accorder une attention particulière à une fondation appropriée.

Pour ce faire, des sondages du sol ont été effectués, dont l'évaluation a pu confirmer comme attendu la présence de grès du Luxembourg, lequel, avec un module de réaction de 100-200 MN/m², constitue un sol de fondation parfait présentant une grande capacité portante et un tassement extrêmement faible.

Après avoir dégagé l'horizon de grès au niveau du radier, une faille a été remarquée, laquelle était remplie de sédiments meubles, et s'étendait le long d'un des bords de la fondation, risquant donc de menacer la structure de basculer dans cette faille. Une fois cette fissure partiellement comblée avec du béton, les travaux de gros œuvre sur les fondations ont pu commencer.

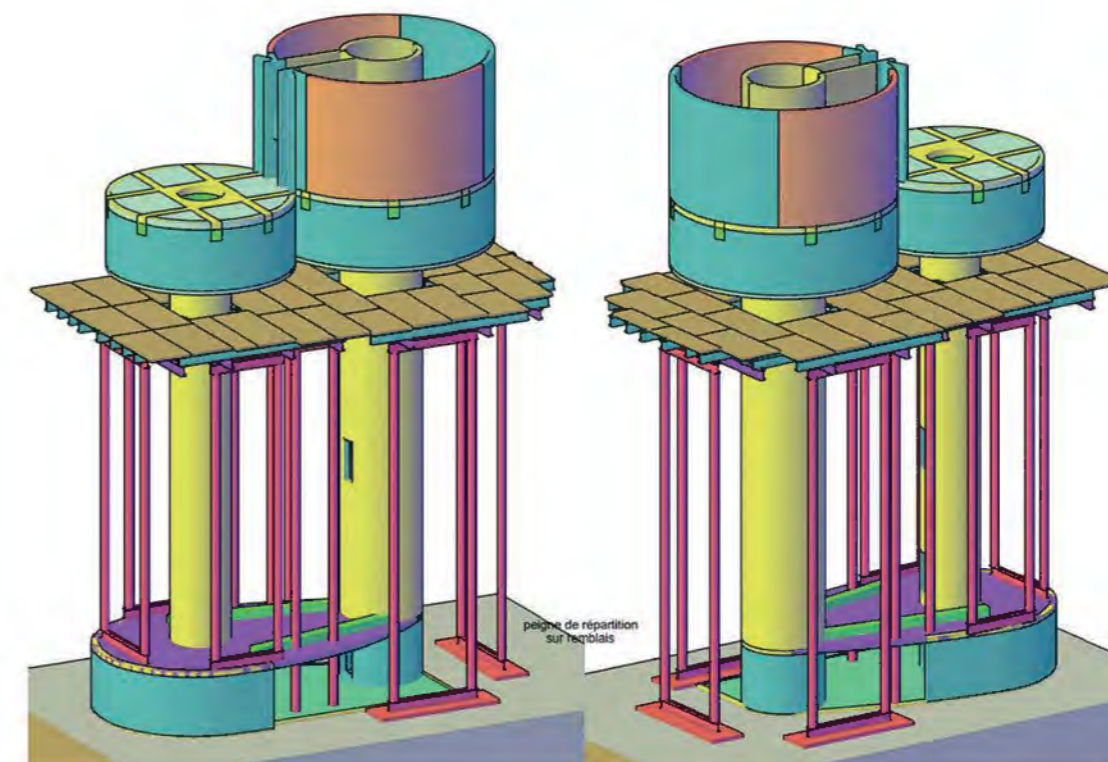
Pour assurer une stabilité suffisante, une fondation octogonale a été réalisée avec des dimensions maximales de A x B = 24,23 m x 12,5 m et une épaisseur moyenne de 1,6 m.



Horizon de fondation
© LSC-Group



Ferrailage fondation
© LSC-Group



Modèle plateforme de construction
© Betterplan



Ferrailage des poutres principales supérieures
© LSC-Group

Si on considère les cuves séparément, chacune d'entre elles est soutenue par son propre système de poutres en porte-à-faux disposées en forme de dièse « # » (respectivement en dessous et au-dessus des cuves proprement dites), ceci afin de pouvoir évacuer l'énorme poids d'eau d'un volume d'environ 600 m³ et 400 m³, mais aussi les charges de construction et toutes les charges utiles dans les fûts respectifs.

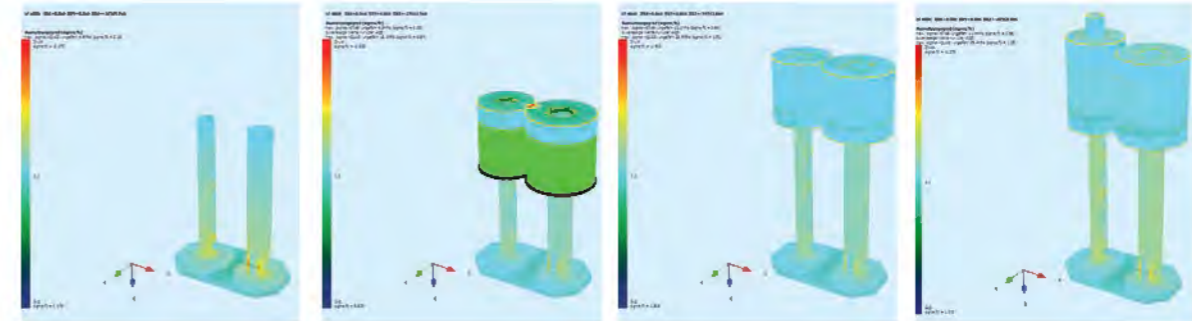
Le fait que les poutres de soutien, situées au-dessus des cuves (avec des dimensions nettes de section de H x L = 1,5 m x 0,6 m), présentent une plus grande rigidité que les poutres situées en dessous des cuves (H x L = 0,7 m x 0,6 m), constitue une particularité. Par conséquent, les réservoirs sont suspendus d'un point de vue statique, de sorte que les parois des cuves sont soumises en priorité à des forces de traction, ce qui a constitué un obstacle supplémentaire lors de la vérification de la limitation de la largeur des fissures ($w_{max,req} = 0,1 \text{ mm}$).

En plus du système de support individuel des tours, deux poutres ayant des voiles communes (formant un couloir de liaison entre les tours) supportent les charges et la contrainte de fendage due à la déformation (entre les tours).

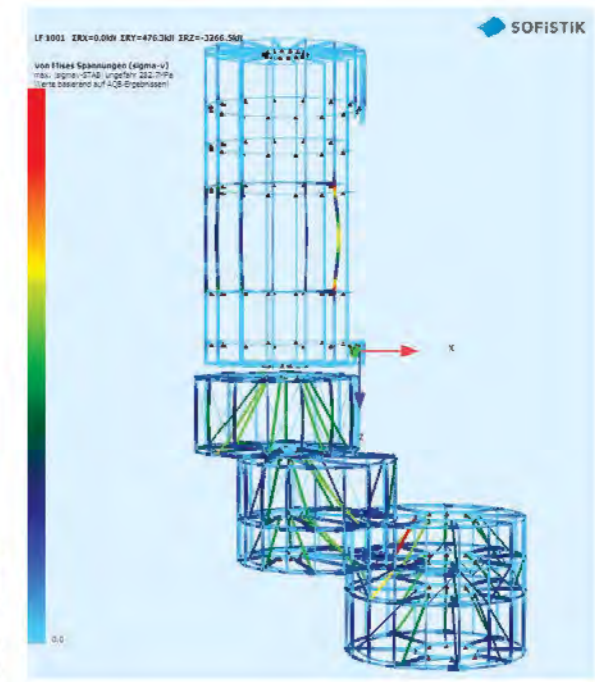
Comme les charges verticales résultant de la construction des cuves étaient très importantes et qu'elles auraient difficilement pu être supportées par la seule plateforme de construction (interaction entre les tasse-

ments et les longueurs de flambement des poteaux), la plateforme a été abaissée après la réalisation du (petit) système de support inférieur, de sorte que le poids propre de la partie construite jusqu'alors puisse s'accrocher et se porter lui-même. Ensuite, l'échafaudage a été à nouveau soulevé et la partie restante des cuves a été construite.

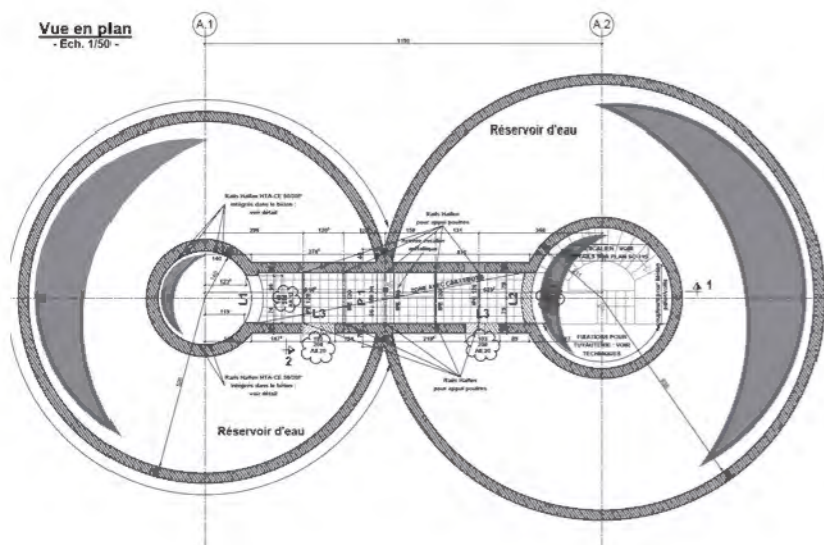
Ainsi, ces charges de construction supplémentaires ont été reprises proportionnellement (en fonction du tassement de l'échafaudage et de la rigidité de la structure) par la plateforme et par la structure porteuse finale.



Modélisation des phasages différents en tenant compte de la rigidité du ressort de la plateforme de construction
© LSC-Group



Pose de la charpente, modèle 3D de la charpente (Logiciel SOFISTIK)
© LSC-Group



Plan des cuves - vue en plan
© LSC-Group

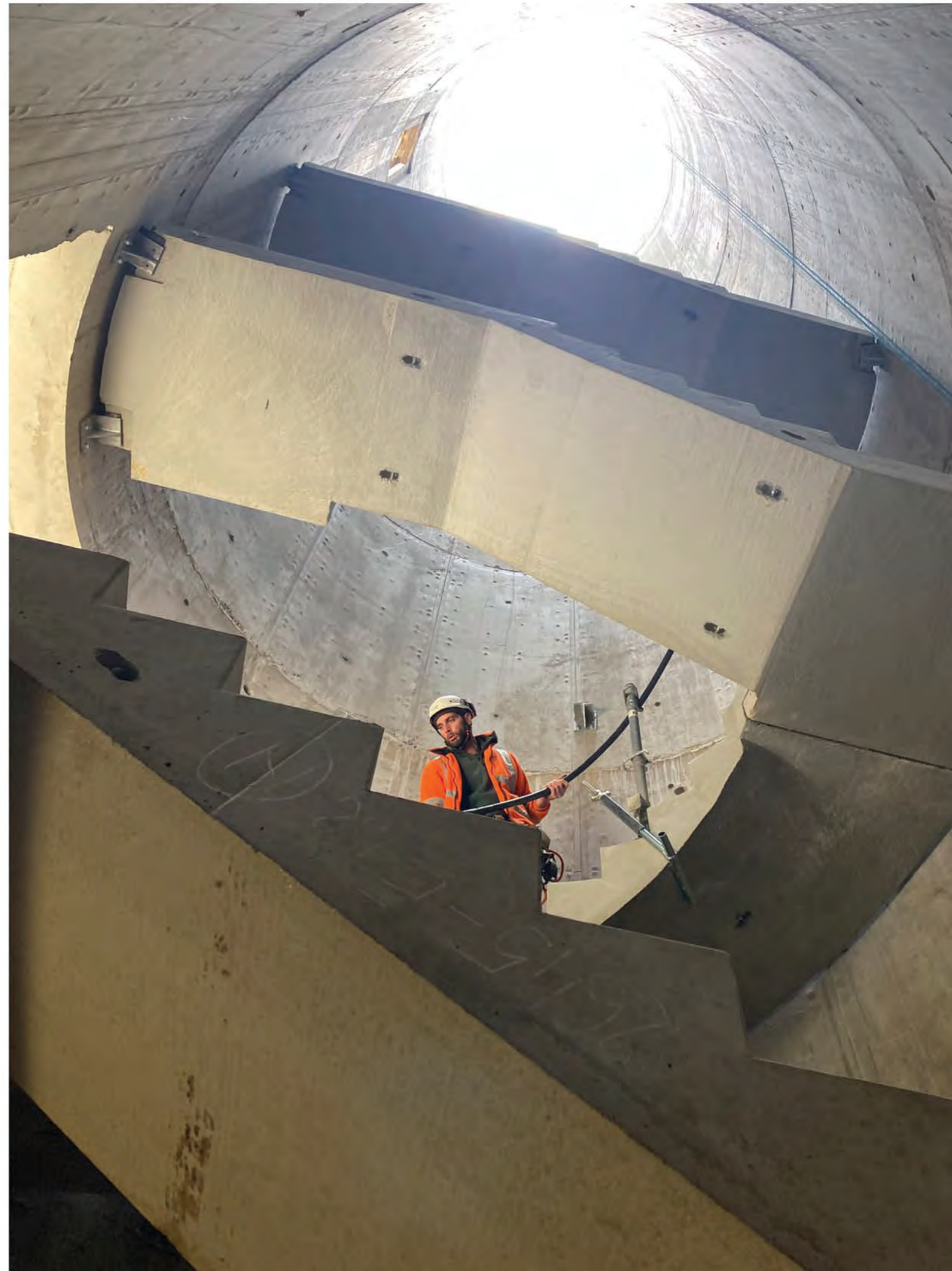
Après (et en partie pendant) l'achèvement de la structure porteuse et la réalisation d'un test d'étanchéité, les éléments secondaires tels que les tambours en acier, les volées d'escalier et les façades ont été posés.



Pose des façades différentes (éléments béton préfa et sous construction)
© LSC-Group



Charpente métallique finale. Pose des escaliers (en forme de demi-lune)
© LSC-Group





Hiver 2022
© BALLINPITT

Janvier 2024
© BALLINPITT

REMERCIEMENTS_

ÉTUDES, TRAVAUX ET DIRECTION DES TRAVAUX_

MAÎTRE D'OUVRAGE

Ville de Luxembourg – Service Eaux

MAÎTRISE D'OEUVRE

Bureau d'architecture :

Temperaturas Extremas Arquitectos

BALLINIPITT Architectes & Urbanistes

Ingénieur génie civil :

Simon-Christiansen ingénieurs & Associés

Ingénieur génie technique :

Luxplan, BSC

Etude de sol :

Geoconseils

Coordination sécurité & santé :

D3 Coordination S.A.

Bureau de contrôle :

Secolux

Mission d'études environnementales :

Biomonitor

Analyse de risque trafic aérien :

Airsight

CORPS DE MÉTIERS

Gros-œuvre et aménagement extérieur :

Galère Lux

Partie architecturale - Façade :

Galère Lux

Electricité :

Socom S.A.

Tuyauterie et installations électromécaniques :

Hydroconcept

Programmation :

Ville de Luxembourg - Service Eaux

Ascenseur :

Beil S.à r.l

Revêtement mural des cuves :

TAB S.à r.l.



Été 2023
© Christian Aschmann

ÉPILOGUE_



OLIVIER GEORGES_
 SECRÉTAIRE DE L'ASSOCIATION DES INGÉNIEURS ET
 SCIENTIFIQUES DU LUXEMBOURG_



© ISL, Thierry Nelissen

Léif Lieser,

Dir hutt hei déi 19. Ausgab vun eiser Revue Technique hors-série virleien. Dës Kéier soe mir der Stad Lëtzebuerg e ganz grouse Merci dofir, dass mir eis d'Detailer vun hirem neiste Waassertuerprojet ukucke kënnen. D'Waasser ass no der Loft, déi mir ootmen, déi wichtegst Ressource, déi d'Mënschheet kennt (jo, och méi wichteg wéi WLAN). Et ass ausserdeem e weidere Beräich, an deem Ingenieuren a Wëssenschaftler hiert Allerbescht ginn, ouni dass et der breeder Ëffentlechkeet groussaarteg opfält.

An der Revue Technique hu mir schonn ëfters Waasserprojeete behandelt. D'Erausforderungen an d'Innovationen an deem Beräich evoluéieren dauernd an et ass wichteg, dass een sech den Efforten an Erausforderunge bewusst ass. Allerdéngs, nach méi wéi beim Stroossebau, dee mer an der leschter Revue Technique behandelt hunn, zeechent sech eng perfekt Aarbecht an deem Beräich virun allem doduerch aus, dass een net mierkt, dass se gemaach gouf. Dat ass natierlech extrem schued an och e Stéck wäit onfair vis-à-vis vun deenen, déi hiert Bescht ginn hunn.

Als Ingénieurs et Scientifiques vu Lëtzebuerg ass et eng Haaptprioritéit vun eis, dës Beruffer an der Gesellschaft siichtbar ze maachen. Mir wëlle weisen, dass et derwäert ass, sech un e Studium vun de „Sciences exactes“ ze ginn. D'Belounung ass eng Aarbecht, bei där ee senger Passioun e Liewe laang nogoen, Saache beweegen a Verbesserungen an eis Gesellschaft abréngen kann, vun deenen si laang an nohaltege profitéiert.

Eis Associatioun schafft permanent drun, fir dës Begeeschterung bei eise Kanner waakreg ze ruffen. Eise Projet „Wëssensatelier“ bréngt schonn zanter enger Rei Joren de Spaass un der Technik an d'Schoulen an inspiréiert Jonker dozou, sech fir eng Ausbildung an e Beruff ze orientéieren, wou se dat maachen, wouvu vill Leit just verlaangen, dass een et fir si mécht. Och fir dës Projet soe mer der Stad Lëtzebuerg e ganz grouse Merci fir d'Zesummenaarbecht.

Eis Equipe freet sech schonn op weider interessant technesch Sujeten, déi mir mat weidere Revues Techniques hors-série kënnen virstellen. Dir kënnt eis gär iwwe eise Site www.ingsci.lu suivéieren, respektiv, wann dir een oder eng vun eis sidd, eis als Member vun der Associatioun ënnerstëtzen. Mir freeën eis op jiddereen.

Olivier Georges
 Sekretär vun der
 Association des

Ingénieurs et Scientifiques du Luxembourg



LE CHÂTEAU D'EAU DANS LA ZONE NORD-EST DU PLATEAU DE KIRCHBERG

HORS SERIES DE LA REVUE TECHNIQUE LUXEMBOURGEOISE

- #001 Inauguration Forum da Vinci
- #002 40 years of DELPHI in Luxembourg
- #003 100+1 Administration des bâtiments publics
- #004 Ouvrages d'art - ponts - Administration des ponts et chaussées
- #005 Deuxième Ecole européenne et Centre polyvalent de l'Enfance
- #006 Concours Construction Belvédère
- #007 Ouvrages d'art routiers + fluviaux - Administration des ponts et chaussées
- #008 Château d'eau - Ville de Luxembourg
- #009 Prix d'excellence 2012 - Fondation de Luxembourg
- #010 Prix d'excellence 2013 - Fondation de Luxembourg
- #011 Bâtiment administratif pour l'administration des eaux et forêts
- #012 Prix d'excellence 2014 - 2015 - Fondation de Luxembourg
- #013 Centre d'accueil "Biodiversium"
- #014 Prix d'excellence 2016 - 2017 - Fondation de Luxembourg
- #015 Châteaux d'eau
- #016 Goblet Lavandier & Ass. Neues Bürogebäude
- #017 Prix d'Excellence 2018 - 2019
- #018 La Nouvelle N3 : Dans le cadre du développement urbain sud-ouest de Luxembourg
- #019 Le Château d'eau dans la zone Nord-Est du plateau de Kirchberg

REVUE TECHNIQUE LUXEMBOURGEOISE

www.ingsci.lu

éditée par
Ingénieurs et Scientifiques du Luxembourg a.s.b.l.
Responsable Revue Technique : Thierry Nelissen
e-mail : t.nelissen@ingsci.lu
6, bld. Grande-Duchesse Charlotte / L-1330 Luxembourg

Mise en page : msdesign by myriamschmit
Project management : Steve Philippi (Ville de Luxembourg) & msdesign by myriamschmit
Interview : Georges Brio (en l'absence d'un autre nom)
Lectorat : Rita Schmit
Tirage : 2.000 exemplaires
Imprimeur : imprimerie Schlime
Luxembourg, février 2024



HORS SERIE

REVUE TECHNIQUE

LUXEMBOURGEOISE

HORS SERIE DE LA REVUE TECHNIQUE LUXEMBOURGEOISE # 019

