

CONCEPTION DE L'ILLUMINATION DE LA CATHEDRALE NOTRE-DAME DE LAUSANNE

MANDATS D'ETUDE PARALLELES À UN DEGRE SUR INVITATION



Rapport du Collège d'experts

Maitre d'ouvrage : Services Industriels de Lausanne



Organisateur de la procédure : Irbis Consulting SA



Lausanne, le 21 novembre 2023

1.	CONTEXTE	3
1.1	Rappel des objectifs et enjeux du projet	3
1.2	Résumé de la procédure.....	3
2.	CONSIDERATIONS GENERALES	4
2.1.	Le Maître de l'Ouvrage et l'organisateur de la procédure.....	4
2.2.	Genre et type de procédure	4
2.3.	Le calendrier de la procédure	4
2.4.	Composition du Collège d'experts	5
2.5.	Les critères d'appréciation des projets	5
3.	PROGRAMME RESUME	6
3.1.	Objectifs du projet de mise en lumière.....	6
3.2.	Enjeux de la mise en lumière.....	7
3.3.	Périmètre du projet	8
3.4.	Les principes de la mise en lumière.....	8
3.5.	Les temporalités et les scénarii.....	8
3.6.	Les recommandations pour l'installation des équipements	8
3.7.	La maintenance et l'exploitation.....	9
3.8.	Coût cible	9
4.	DEROULEMENT DE LA PROCEDURE.....	10
4.1.	Sélection des candidats	10
4.2.	Mandats d'Etude Parallèles	10
4.2.1.	Visite des lieux	10
4.2.2.	Questions / réponses	10
4.2.3.	Réception des projets	10
4.2.4.	Contrôle de conformité – Contrôle des conditions de participation.....	10
4.2.5.	Sessions du Collège d'experts et dialogue final.....	11
4.2.6.	Délibérations et recommandations du Collège d'experts.....	11
4.2.7.	Communication des résultats et exposition des projets	12
4.2.8.	Remerciements.....	12
5.	APPROBATION DU RAPPORT	13
6.	LISTE DES CANDIDATS.....	14
7.	PRESENTATION DES PROJETS ADMIS A LA PHASE MEP.....	15
7.1.	Projet lauréat (projet n°1)	15
7.2.	Projet n°2.....	19
7.3.	Projet n°3.....	23

1. CONTEXTE

La Cathédrale est le monument emblématique de Lausanne. Avec plus de 400'000 visiteurs annuels, la Cathédrale de Lausanne est le monument le plus visité de Suisse romande. Ce nombre, en hausse constante, implique le développement permanent de stratégies d'accueil et d'usage.

L'activité culturelle est la fonction première de la Cathédrale : elle comprend aujourd'hui prières en semaine, cultes dominicaux et activités diverses de l'Eglise évangélique réformée vaudoise (EERV) parmi lesquelles installations et expositions. La cathédrale accueille également plusieurs cérémonies œcuméniques.

L'offre culturelle de la Cathédrale est essentiellement musicale : une vingtaine de concerts d'orgues organisés annuellement par la Société des Concerts de la Cathédrale, une dizaine de concerts choraux et orchestraux et un festival estival. Mais l'offre est aussi visuelle avec des expositions régulièrement montées dans le bâtiment.

Le présent rapport du collège d'expert clôt la procédure du Mandats d'étude parallèles (MEP) à un degré sur invitation pour la conception de l'illumination de la cathédrale Notre-Dame de Lausanne.

1.1 Rappel des objectifs et enjeux du projet

Le MEP avait été organisé par la Ville de Lausanne, représentée par les Services industriels (SIL), et le Canton de Vaud, représenté par la Direction générale des immeubles et du patrimoine (DGIP), pour les prestations de concepteur lumière relatives à la conception et à la réalisation du nouvel éclairage extérieur de la Cathédrale dans la perspective de la commémoration du 750ème anniversaire de 2025 et des festivités qui se préparent.

Il s'agit de préciser que le monument est propriété du Canton, alors que les installations de l'éclairage sont propriété de la Ville. Les Services industriels de Lausanne (SIL) sont une direction municipale de la Commune de Lausanne, qui assurent entre autres l'éclairage public et les illuminations lausannoises.

La présente procédure s'inscrit dans le cadre du projet du renouvellement de l'éclairage extérieur de la Cathédrale. L'éclairage de voile actuel date des années 1960 et doit être remplacé par un éclairage monumental présentant plusieurs scénarios d'illumination.

Ce projet doit se faire en accord avec le Plan lumière de la Ville de Lausanne en cours de révision, qui vise à mieux prendre en compte la préservation de la biodiversité et à augmenter l'efficacité énergétique des installations et accentuer la réduction de la pollution lumineuse dans un objectif d'exemplarité. Ce projet doit également tenir compte de l'inscription de la Cathédrale comme bien culturel suisse d'importance nationale, classé comme Monument Historique (MH).

Le projet global est fixé à CHF 760'000.- TTC (TVA 7,7%), comprenant les coûts d'études et de travaux, montant qui doit être compris comme un prix plafond.

1.2 Résumé de la procédure

Dans une première étape, le maître de l'ouvrage a invité quinze bureaux nationaux et internationaux à candidater pour le présent MEP. Trois bureaux ont été retenus lors de la procédure de sélection.

La seconde étape a eu pour but de donner l'opportunité au maître d'ouvrage d'entrer en relation avec les candidats retenus. Le Collège d'experts a désigné le lauréat à l'issue du dialogue final sur la base des propositions remises par les candidats. Le présent rapport d'évaluation en résume la procédure et le résultat.

2. CONSIDERATIONS GENERALES

2.1. Le Maître de l'Ouvrage et l'organisateur de la procédure

Le maître de l'ouvrage, organisateur de la mise en concurrence et pouvoir adjudicateur est :

La Ville de Lausanne
Représentée par les Services Industriels de Lausanne
Place Chauderon 23
1003 Lausanne

L'organisation de la procédure a été assurée par :

Irbis Consulting SA
Rue des Vignerons 1A
CH-1110 Morges

2.2. Genre et type de procédure

La présente procédure prend la forme de mandats d'étude parallèles à un degré, organisée selon une procédure sur invitation.

Cette procédure est soumise au régime légal des marchés publics :

- Accord intercantonal sur les marchés publics du 15.11.2019 ;
- Loi cantonale vaudoise sur les marchés publics du 14.06.2022 et son règlement d'application du 29.06.2022.

La procédure s'est déroulée selon les deux étapes suivantes :

- 1. Sélection des candidats :** La première étape a consisté à sélectionner 3 mandataires éclairagistes (ci-après désignés « les candidats ») à travers une procédure de sélection sur invitation.
- 2. Mandats d'étude parallèles à un degré :** La seconde étape a eu pour but de donner l'opportunité au maître d'ouvrage d'entrer en relation avec les candidats retenus. Le Collège d'experts a désigné le lauréat à l'issue du dialogue final sur la base des propositions remises par les candidats.

2.3. Le calendrier de la procédure

Sélection des candidats	
28 juin 2023	Notification de la décision de sélection

Mandats d'Etude Parallèles	
28 août 2023	Lancement des MEP (transmission des documents par voie informatique)
5 septembre 2023 de 10h00 à 12h00	Visite sur site (obligatoire)
15 septembre 2023	Dépôt des éventuelles questions
29 septembre 2023	Réponse aux questions
23 octobre 2023 avant 12h00	Rendu des projets
03, 07, 09 novembre 2023	Sessions du Collège d'experts et dialogue final
Novembre 2023	Notification des résultats
Janvier 2024	Vernissage et démarrage des prestations

2.4. Composition du Collège d'experts

Président

M. Yves Golay-Fleurdelys Président de la Commission technique de la Cathédrale (CT), mandataire de la DGIP (Etat de Vaud)

Membres professionnels

M. Stephan Henninger Responsable de l'éclairage public lausannois, SIL

M. Roger Narboni Président de Concepto, mandataire pour la révision du plan lumière de Lausanne

Mme Petra Jossen Cheffe de projet, membre de la CT, DGIP (Etat de Vaud)

M. Christophe Amsler Architecte, Amsler Dom architectes associés, mandataire de la DGIP

Membres non-professionnels

M. Nicolas Waelti Secrétaire général des SIL

Mme Line Dépraz Pasteure ministère de la Cathédrale, membre de la Commission d'utilisation de la Cathédrale (CUT)

Suppléants

M. Greg Sutter Planificateur éclairagiste, SIL

Mme Shama Atif Responsable domaine V, DGIP-DIAD (Etat de Vaud)

M. Laurent Zumstein Membre du conseil synodal de l'EERV et de la CUT

Mme Sara Castagné Directrice de Concepto

Mme Olga Kirikova Architecte, Amsler Dom architectes associés

Spécialistes-conseils

SIL Analyse technique

Organisateurs

Mme Margot Clet Irbis Consulting SA, Morges

Mme Lisa Bonzinho Irbis Consulting SA, Morges

2.5. Les critères d'appréciation des projets

Les propositions remises ont été jugées sur la base des critères d'appréciation suivants, sans ordre hiérarchique ni pondération (liste non exhaustive) :

- **Qualités conceptuelles :**
 - o **Qualités d'intégration au contexte :** pertinence du concept d'illumination et des scénarii, intérêt de la visualisation nocturne de la Cathédrale, prise en compte des planifications existantes et en cours d'établissement ;
 - o **Qualité d'intégration patrimoniale :** respect du caractère patrimonial ;
- **Qualités environnementales :** sensibilité en termes de durabilité et de pollution lumineuse vis-à-vis du contexte environnant, efficacité énergétique du concept d'illumination ;
- **Qualité technique :** pertinence du choix du matériel, prise en compte des enjeux d'exploitation et maintenance ;
- **Economie générale du projet :** respect du budget global de l'opération (cf. chapitre 2.13), pertinence du choix des luminaires et réflexion sur les coûts d'exploitation.

3. PROGRAMME RESUME

3.1. Objectifs du projet de mise en lumière

Le bâtiment central de la silhouette nocturne de la ville

La Cathédrale est située en bordure sud du quartier de la Cité, le centre historique de Lausanne qui domine la ville. La Cité regroupe encore le château Saint-Maire, siège du gouvernement, les bâtiments du Parlement cantonal et de l'Ancienne académie, tous trois également mis en lumière.

Les parties hautes de la Cathédrale, ses toitures et sa flèche sont repérables et visibles de loin, de toutes les directions comme depuis le lac Léman. Elle est donc un élément essentiel, emblématique, de la silhouette diurne de Lausanne.

Sa mise en lumière doit permettre de l'inscrire dans la silhouette nocturne de la Ville, comme l'un de ses éléments les plus significatifs.



Fig. 1 : Vue Est de la cathédrale

Un édifice ancré dans son quartier

Le parvis d'accès à la Cathédrale est de dimension modeste. Il offre des perspectives resserrées sur le monument. La vision sur la façade sud est plus dégagée, y compris depuis le belvédère qui domine la ville basse.

La mise en lumière de l'édifice doit donc permettre des vues nocturnes rapprochées de manière à en découvrir sa structure et ses éléments emblématiques.

Elle doit aussi participer aux ambiances lumineuses de la place de la Cathédrale.



Fig. 2 : Plan masse de la cathédrale

Un haut lieu culturel, culturel et touristique

Avec plus de 400'000 visiteurs annuels, la Cathédrale est le monument le plus visité de Suisse romande. Ce nombre, en hausse constante, implique le développement permanent de stratégies d'accueil et d'usage.

L'activité cultuelle est la fonction première de la Cathédrale : elle comprend aujourd'hui prières en semaine, cultes dominicaux et activités diverses de l'Eglise évangélique réformée vaudoise (EERV) parmi lesquelles installations et expositions. La cathédrale accueille également plusieurs cérémonies œcuméniques.

L'offre culturelle de la Cathédrale est essentiellement musicale : une vingtaine de concerts d'orgues est organisée annuellement par la Société des Concerts de la Cathédrale, une dizaine de concerts choraux et orchestraux, un festival estival (depuis 2009). L'offre culturelle est aussi visuelle avec des expositions régulièrement présentées dans le bâtiment.

La mise en lumière de la Cathédrale doit donc impérativement respecter ces différents usages.

Ce n'est pas une œuvre artistique lumineuse qui est attendue mais une mise en valeur nocturne de l'édifice qui donne à lire différemment ses volumes, sa morphologie comme les détails de son architecture.

3.2. Enjeux de la mise en lumière

Enjeux patrimoniaux

La Cathédrale est inscrite comme un bien culturel suisse d'importance nationale.

La Cathédrale est classée comme Monument Historique avec un recensement architectural de note 1, le projet devra donc être planifié dans le respect des protections spéciales en lien avec ce classement et cette note et sera soumis au préavis d'une part à la CT à la fin de la phase projet, et d'autre part au conservateur cantonal lors du traitement de la demande d'autorisation de construire.

La conception lumière, les choix techniques d'implantation, de pose des appareils d'éclairage et les cheminements des câbles d'alimentation électriques devront donc se faire dans un respect absolu du monument.

Enjeux environnementaux

La consommation énergétique de la mise en lumière devra être maîtrisée et économe. Elle ne devra pas dépasser la puissance installée actuelle pour l'éclairage de voile, appareillage compris.

L'installation actuelle fonctionne 2'100 heures par année. La consommation actuelle est de 31'500 kWh/an. La consommation doit être réduite de manière significative par la définition des scénarii de mise en lumière sur la base d'un compartimentage des zones d'éclairage.

Des propositions de scénarii, associés à des temporalités nocturnes et saisonnières devront être faites pour atteindre cet objectif.

Ce projet doit être compris, à travers ses différents scénarii, comme une démarche d'exemplarité d'économie d'énergie des éclairages publics.

Compte tenu de l'attention de la Ville de Lausanne à la prise en compte de l'environnement en milieu urbain, des ambitions affichées de maîtrise de la pollution lumineuse et de préservation de la biodiversité nocturne, la conception lumière comme les choix techniques pour la mise en lumière de la Cathédrale devront être clairement guidés par une démarche vertueuse et respectueuse de l'environnement.

Enjeux financiers

L'enveloppe financière maximale est de **CHF 760'000 TTC (TVA 7,7%)** pour l'ensemble du projet, comprenant la rétribution de l'ensemble des mandataires, la fourniture, ainsi que tous les travaux et frais associés.

Enjeux techniques

Tous les appareils d'éclairage choisis devront être équipés de sources Led, dotées d'un bon indice de rendu des couleurs (supérieur ou égal à 85), d'un excellent rendement énergétique (supérieur à 120 lumen/W), et d'une très longue durée de vie (minimum 60 000 heures L90B10).

Les travaux devront être réalisés en coordination avec les travaux connexes de conservation-rénovation de la Cathédrale.

3.3. Périmètre du projet

Les éléments à mettre en lumière sont laissés à la libre appréciation des mandataires.

3.4. Les principes de la mise en lumière

La mise en lumière de la Cathédrale peut être développée à partir de l'emplacement d'un éclairage de voile actuel (diffus), disposé à distance de l'édifice ou directement depuis certaines parties du monument (terrasses, paliers) et d'un éclairage d'accentuation qui met en valeur les détails architecturaux, la statuaire, les galeries ajourées et les portails.

Un éclairage blanc chaud qui révèle la couleur de la pierre, inférieur ou égal à 3'000K.

Les 14 projecteurs actuels pour l'éclairage de voile sont installés sur les toitures avoisinantes et sur deux mâts. Ces emplacements peuvent être réutilisés et/ou adaptés. **La pose de nouveaux mâts sur l'espace public doit être évitée dans la mesure du possible, et à proscrire sur le domaine privé.**

3.5. Les temporalités et les scénarii

La mise en lumière de la Cathédrale doit être conçue en termes de périodes d'illumination de manière à minimiser le nombre annuel d'heures d'allumage et réduire les impacts sur la biodiversité.

Les 3 scénarii attendus sont :

- 2 scénarii avec équipement de base
 - Été (d'avril à septembre) dès l'enclenchement jusqu'à l'extinction à 22h00 ;
 - Hiver (d'octobre à mars) dès l'enclenchement jusqu'à l'extinction à 23h00.
- 1 scénario spécial avec un équipement supplémentaire. Un scénario « festif » qui peut se concentrer sur un élément particulier de la Cathédrale doit être proposé. Il sera mis en œuvre pour des événements particuliers.

3.6. Les recommandations pour l'installation des équipements

La pose des appareils d'éclairage et des systèmes d'alimentation électriques (coffrets, câblages, raccordements) sera la plus discrète possible.

Les équipements doivent être autant que possible invisibles depuis les espaces publics attenants.

Les systèmes de fixation seront réversibles et ils n'altéreront par leurs supports ou les pierres de quelque manière que ce soit, à court et long terme.

Aucun percement dans la pierre n'est autorisé, seule l'épaisseur du joint pourra être percée.

Pour l'éclairage de voile, l'installation d'appareils d'éclairage en toiture sera la plus discrète possible.

Les appareils encastrés dans le sol sont à minimiser car ils posent des problèmes de fragilité, d'étanchéité, d'entretien et de maintenance. Si des appareils encastrés de sol sont néanmoins nécessaires, leur emplacement précis sera indiqué et des accessoires seront prévus afin d'éviter tout éblouissement des passants.

Leur intégration dans les traitements de sol (pavés par exemple) devra être étudiée avec soin. Des réfections de sol seront alors à prévoir.

3.7. La maintenance et l'exploitation

L'implantation des appareils d'éclairage, leur hauteur et leur accessibilité (par l'extérieur de l'édifice à l'aide de nacelles ou par l'intérieur de l'édifice) seront étudiés dès la conception du projet de manière à faciliter toutes les opérations usuelles de maintenance et d'entretien, garantes dans le temps de la qualité du projet de mise en lumière.

3.8. Coût cible

La valeur de marché du mandat de conception lumière (correspondant aux phases 31 à 53 de la norme SIA 108) doit être proposée et justifiée dans le cadre de l'utilisation du montant global du projet de **CHF 760'000.- TTC (TVA 7,7%)**, montant qui doit être compris comme un prix plafond.

4. DEROULEMENT DE LA PROCEDURE

4.1. Sélection des candidats

La phase de sélection a été réalisée suivant un processus sur invitation organisé par le Maître d'Ouvrage.

La notification de la décision de sélection a été transmise à l'ensemble des bureaux invités le 28 juin 2023.

Ci-après les 3 bureaux admis à la phase des Mandats d'Etude Parallèles :

01. L'Acte Lumière	5, route de Baudin 39230 Sellières FRANCE
02. Light to Light – Lighting Design & Engineering	253, Boulevard des Invalides 1160 Bruxelles BELGIQUE
03. L.E.A – Les Eclairagistes Associés	7, rue Alsace-Lorraine 69001 Lyon FRANCE

4.2. Mandats d'Etude Parallèles

4.2.1. Visite des lieux

Une visite technique du site a eu lieu avec les trois candidats sélectionnés à la phase MEP le 5 septembre 2023 de 10h00 à 12h00.

4.2.2. Questions / réponses

Les candidats ont eu la possibilité de poser leurs questions par écrit jusqu'au 15 septembre 2023.

Aucune question n'a été formulée par les candidats.

Deux documents complémentaires ont été transmis le 3 octobre 2023 à l'ensemble des candidats, que sont :

- Projet implantation luminaires intérieurs
- Plan de situation alimentations et nappes électriques

4.2.3. Réception des projets

La date limite de réception des projets était fixée au 23 octobre 2023 à 12h00.

Les trois projets ont été remis dans le délai imparti, et à l'adresse demandée.

Ils ont été numérotés de la manière suivante :

N° Projet	Bureau éclairagiste
1	L'Acte Lumière
2	Light to Light – Lighting Design & Engineering
3	L.E.A – Les Eclairagistes Associés

4.2.4. Contrôle de conformité – Contrôle des conditions de participation

Le contrôle de conformité et des conditions de participation a été réalisé par l'organisateur de la procédure puis soumis à l'avis du Collège d'experts.

Ce contrôle portait sur les points suivants :

- Le projet a été remis dans les délais
- Le projet est complet et remis dans la forme demandée
- Le document A3 est daté et signé par le candidat (seules sont valables la (les) signature(s) de la (les) personne(s) possédant le pouvoir de signature pour engager leur bureau)
- Les conditions de participation sont remplies par le soumissionnaire, soit :
 - o Aucune association de mandataires éclairagistes
 - o Aucune sous-traitance du mandat d'éclairagiste
 - o Engagement sur l'honneur signé par la(les) personne(s) habilitée(s) à engager le bureau candidat

L'ensemble des projets remis respectaient les éléments de conformité et de conditions de participation. Ils ont été admis au jugement par le Collège d'experts.

4.2.5. Sessions du Collège d'experts et dialogue final

Le Collège d'experts s'est réuni les 3, 7 et 9 novembre 2023 pour dialoguer avec les candidats et délibérer.

Après une prise de connaissance individuelle des projets et une restitution des analyses du spécialiste technique, les membres du Collège d'experts ont ensuite dialogué avec les candidats.

Les trois candidats ont été reçus successivement par le Collège d'experts pour 45 minutes de présentation suivie de 30 minutes de discussion avec les membres du Collège d'experts.

4.2.6. Délibérations et recommandations du Collège d'experts

A l'issue du dialogue final, le Collège d'experts a tout d'abord émis des considérations générales sur la procédure et a salué la qualité des projets présentés :

- Les trois projets sont tous d'excellente qualité conceptuelle et technique, avec une très bonne maîtrise des enjeux de mise en œuvre et de discrétion des appareils d'éclairage qui seront installés sur le monument y compris en termes de réversibilité des installations.
- Les trois projets ont proposé les scénarii demandés et des possibilités de scénario événementiel coloré.
- Ils ont tous les trois une puissance électrique installée largement inférieure à celle d'aujourd'hui (avec des variations selon les projets, entre 7 et 10 kW). La consommation d'énergie, qui dépendra de la validation des scénarii, est proposée avec une réduction de 1/3 par rapport à la situation actuelle (entre 9'000 et 10'600 kWh/an).
- Ils sont également tous respectueux de l'enveloppe financière qui est allouée à cette mise en lumière.

Le Collège d'experts a ensuite passé en revue les qualités et faiblesses des différents projets, au regard des critères annoncés dans le règlement-programme de la procédure.

Après un premier tour de discussion, le Collège d'experts a décidé de ne pas poursuivre les discussions autour du projet du bureau Light to Light.

Il s'en est suivi un approfondissement de l'analyse des deux projets restants, notamment concernant leurs qualités conceptuelles respectives, tant au niveau de l'intégration au contexte que de l'intégration patrimoniale.

Après délibérations, le Collège d'experts a décidé collégialement de recommander au Maître d'ouvrage de poursuivre le développement du projet du bureau **L'Acte Lumière**. Cette décision est assortie d'une série de recommandations :

- La proposition des encastrés de sol doit être fiabilisée car elle présente un risque pour le projet (fouilles archéologiques). Le candidat étudiera la possibilité de réduire le nombre d'encastrés tout en maintenant le rendu du projet. L'utilisation des fouilles déjà ouvertes sera favorisée.
- Les niveaux d'éclairement et les températures de couleur devront faire l'objet de tests in situ (pierre et toiture) pour régler finement ce choix. Notamment, il faudra s'assurer que le rendu sur la pierre n'est pas trop froid.
- Le discours sur les différents crépuscules est trop théorique et ne sera pas forcément perceptible par les passants. Il n'est pas utile d'en faire la base d'un scénario et l'entrée dans la nuit de la cathédrale devrait être repensée, notamment en fonction, à nouveau, du rendu de la lumière sur la pierre dans la luminosité particulière du crépuscule.

- Une attention particulière est demandée concernant le tracé des réseaux électriques qui doivent rester le plus discret possible.
- Le scénario festif est à retravailler. L'utilisation de la couleur pourrait par exemple être réduite à un élément de la cathédrale.
- Le Collège d'experts a apprécié le choix d'intégrer au projet un(e) écologue dont les recommandations seront à suivre pour préserver la biodiversité.
- Le développement du projet devra être poursuivi en maintenant les objectifs d'exemplarité et de sobriété énergétique.
- L'économie générale du projet, tant à l'investissement qu'à l'exploitation, doit également être prise en considération dans le cadre du développement du projet.

4.2.7. Communication des résultats et exposition des projets

La proclamation officielle des résultats sera notifiée par écrit aux candidats qui auront remis un projet admis au jugement.

Un vernissage aura lieu le 12 janvier 2024 dès 12h00 à la Cathédrale Notre-Dame de Lausanne, en présence du Maître de l'Ouvrage et de ses invités. Il sera suivi d'une exposition publique des projets, jusqu'au 21 janvier 2024.

4.2.8. Remerciements

Le Collège d'experts a relevé la haute qualité des projets présentés par les trois candidats et tient à les remercier de leur participation. Les échanges riches, tant lors de la visite que du dialogue final, sont le signe d'un intérêt commun pour ce monument d'exception.

Le Maître d'ouvrage salue également l'engagement des candidats tout au long de la procédure et l'accompagnement réalisé par le Collège d'experts autour de la mise en valeur nocturne de la Cathédrale.

5. APPROBATION DU RAPPORT

M. Yves Golay-Fleurdelys



M. Stephan Henninger



M. Roger Narboni



Mme Petra Jossen



M. Christophe Amsler



M. Nicolas Waelti



Mme Line Dépraz



6. LISTE DES CANDIDATS

01. L'Acte Lumière 5, route de Baudin 39230 Sellières FRANCE	02. Light to Light – Lighting Design & Engineering 253, Boulevard des Invalides 1160 Bruxelles BELGIQUE
03. L.E.A – Les Eclairagistes Associés 7, rue Alsace-Lorraine 69001 Lyon FRANCE	

7. PRESENTATION DES PROJETS ADMIS A LA PHASE MEP

7.1. Projet lauréat (projet n°1)

Bureau d'éclairagiste : L'Acte Lumière (Sellières, France)

Accompagné par : LMS Ingénierie (Börsenbiesen, France)

Le concept de mise en lumière proposé repose sur un éclairage de voile cadré qui évolue au cours de la nuit (en fonction des différents crépuscules) et des saisons avec une tonalité plus ambrée en début de nuit et de 3000K (blanc chaud) en cœur de nuit. La mise en lumière est ancrée au sol à l'aide d'un éclairage en contre-plongée réalisé à partir d'un grand nombre d'appareils encastrés dans le sol, ce qui l'intègre dans son contexte urbain sans présager des modifications à venir de l'éclairage public alentour.

En complément, les galeries du beffroi et de la tour-lanterne sont soulignées par une tonalité de lumière plus chaude (2200K).

La Rose, le Portail peint et le Portail Montfalcon reçoivent des équipements de mise en lumière dédiés pour les révéler dans la composition globale des différents tableaux.

Le niveau lumineux global proposé est relativement faible (entre 15 et 25 lux selon les façades avec 60 à 100 lux maximum sur les détails). La maîtrise de la pollution lumineuse est prise en compte par un strict cadrage des éclairages de voile et par l'usage de projecteurs de puissance à découpe, supprimant toutes fuites de lumière en direction du ciel nocturne (ces cadrages permettront aussi de limiter au maximum l'entrée de l'éclairage extérieur dans l'édifice).

Des coupures de points lumineux sont possibles pour protéger, si nécessaire, des zones de nidification (perchoir du faucon du beffroi, chiroptères, etc.).

Un écologue est associé à l'équipe de mandataires, composée de manière complète pour réaliser toutes les prestations d'études et de suivi de chantier.

Le collège a considéré que ce projet complexe et structuré englobe le monument dans tous ses aspects, dans l'espace et dans le temps. Le projet présente un éclairage intéressant de la cathédrale en vision proche comme lointaine. Il permet aussi d'inscrire clairement la cathédrale dans le paysage et la silhouette nocturne de Lausanne. Le choix d'éclairer l'entier du bâtiment avec des nuances et des contrastes permet aux utilisateurs de la cathédrale de la reconnaître, de nuit, telle qu'ils l'aiment de jour. Cet éclairage est une invitation, pour les touristes qui ne la connaissent pas, à y venir de jour et à y entrer.

Ce projet est le seul à avoir pris en compte, explicitement, l'usage liturgique du lieu en proposant un éclairage particulier pour les événements culturels. L'attention portée à la Rose, au Portail peint et au Portail Montfalcon traduit également une sensibilité à la spiritualité particulière qui émane de ces secteurs emblématiques de la cathédrale.

Il permet le choix ultérieur de scénarii variés, de tonalités plus chaudes (à essayer en fonction de la réflectance de la pierre et des matériaux des toitures), de gradations liées à l'impact de l'éclairage public avec notamment des éclairages au sol indépendants de ce dernier.

Néanmoins, à ce stade, le projet propose de nombreux luminaires d'éclairage de socle, ce qui nécessitera la réalisation de fouilles archéologiques importantes, posant des problèmes de coût et de délais, alors que l'éclairage public pourrait y participer.

En éclairant tout, le projet offre beaucoup de possibilités et d'évolutions, mais n'offre pas de lecture particulière du bâtiment. Le discours sur les différents crépuscules est trop théorique et ne sera pas forcément perceptible par les passants.

Par ces choix techniques, ce projet répond aux attentes de sobriété énergétique avec une réduction des consommations électriques de 68% et une bonne réduction de la pollution lumineuse.

Accéder au privilège d'éclairer une cathédrale requiert de l'humilité, du respect et de l'engagement.

Les bâtisseurs se sont succédés sur le chantier. Leur travail, leur chef-d'œuvre, fait cohabiter de façon tout à fait naturelle la force d'une assise romane plutôt austère et la subtilité progressive d'une élévation gothique. Sachons porter un regard respectueux de cette composition en se mettant à son diapason pour lui faire prolonger de nuit cette beauté naturelle.

Au delà de la valorisation de la cathédrale par l'éclairage artificiel nous cherchons à accompagner cette relation historique qui lie l'édifice religieux et la vie de la Cité. A l'instar du guet qui depuis plus de six siècles égène les heures en veillant sur la ville, notre projet s'inscrit dans les temporalités nocturnes en faisant évoluer les écritures au cours de la nuit et de ses crépuscules, tout en projetant une présence bienveillante, respectueuse de son environnement proche et de ses multiples points de vues propre au relief si particulier de la ville de Lausanne.

MISES EN LUMIÈRE DE LA CATHÉDRALE DE LAUSANNE

Notre projet d'éclairage vise à accompagner l'architecture de l'édifice tout au long de la nuit et des saisons, en offrant différents scénarios d'éclairage. Ces compositions successives découlent des attentes programmatiques et de la recherche d'exemplarité en matière :

- **Enjeux patrimoniaux** en révélant avec élégance la qualité architecturale et symbolique de la cathédrale, tout en assurant une parfaite intégration de l'ensemble de nos équipements lumineux.
- **Enjeux d'intégration** dans l'environnement proche et de respect des riverains, en accompagnant les usages en pied de cathédrale (belvédère et parvis sud) et la quiétude du quartier de la Cité au nord.
- **Enjeux de sobriété énergétique** en comparant nos effets, et en séquençant ou désynchronisant certains allumages pour réduire les consommations.
- **Enjeux environnementaux** en adaptant nos spectres lumineux pour réduire les impacts sur la biodiversité, et limiter drastiquement la pollution lumineuse.
- **Enjeux de service** en proposant un projet qui respecte les usages à proximité du bâtiment, en facilitant son exploitation et maintenance, à gestion future et garantissant durabilité de l'investissement et sa réversibilité en limitant les ancrages.

Les différentes séquences d'allumage sont régies par les phases de crépuscules (civil, nautique, astronomique), les extinctions -symboliquement- par l'annonce du guet.

Dans un premier temps, c'est **un voile ambre (E1-Fl)** qui permet de faire émerger la cathédrale dans la silhouette de la ville. Les ouvertures serrées des tirs des appareils de voile (**projecteurs RVBA**) soulignent le jeu des volumes en marquant les ombres verticales des contreforts, et les effets de profondeur de la Tour du Beffroi. La luminosité du ciel ne permettant pas encore de percevoir le soulignement des détails architecturaux, ceux ci restent éteints.

Puis, au début du crépuscule nautique, l'éclairage ambre est remplacé **une mise en lumière plus académique de teinte blanche 3000K (E2-H2)**, mais en intégrant un strict contrôle de la pollution lumineuse. Des encastrés de sol soulignent la partie basse du bâtiment pour le connecter à l'espace public, tout en rabattant les faisceaux vers les surfaces. Le voile lumineux d'éclairage des volumes (appareils sur bâtiments périphériques) est alors assuré depuis des appareils de teinte **Blanc 3000K** avec des Gobo anamorphiques pour supprimer toutes fuites de lumière hors du volume de l'édifice. Les détails architecturaux sont magnifiés par les soulignements successifs des modénatures et le réchauffement des teintes de lumière (3000K extérieur > 2700K épaisseur > 2200K intérieur (chambre des cloches)). Le portail peint est également préservé de lumière incidente par l'usage d'un projecteur (gobo HD).

Enfin une fois la nuit installée (H3), un éclairage plus feutré **Blanc 3000K** souligne le bâtiment (à 50%), l'éclairage architectural est réduit pour ne subsister qu'en partie supérieure, avant d'être symboliquement coupé suite à l'appel de dix heures «Ia sonné dix!»

Dans le scénario festif, nous avons dissocié l'usage religieux «Liturgique» de l'usage culturel Événementiel. Scénario Liturgique (FL) e, pour accompagner les temps de célébration, nous souhaitons revenir à l'origine de la parole et de la «communauté religieuse» donné de l'assemblée des fidèles vers le monde profane extérieur. L'éclairage de mise en valeur (voile et rehauts) est coupé pour laisser la lumière intérieure transparaître par les vitraux (y compris grande rose). Les deux tours exprimant l'élévation et l'appel vers le divin restent en revanche éclairés, tout comme l'intérieur de la chambre des cloches (allégorie du message transmis), un léger voile permet d'éclairer le haut de la ligne de toit en reliant les deux tours.

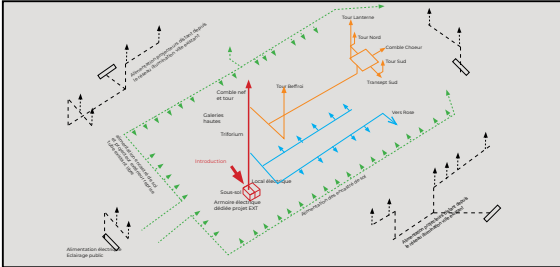
Pour le scénario événementiel (FC), nous mettons à profit les projecteurs polychromatiques de voile pour exceptionnellement et de façon limitée au cours de la nuit, nimer la cathédrale dans un environnement coloré (teintes variables à définir). Une installation complémentaire dédiée au scénario événementiel (Gobo HD face au portail Montfalcon) permet de transcender le portail Occidental à travers une écriture graphique (Calligraphies, jeux de profondeurs etc...) à définir avec le CT)

Les différents scénarios d'allumage extérieurs restent inféodé à l'usage du projet intérieur, ainsi la grande Rose n'est éclairée de l'extérieur qu'en l'absence de public dans la cathédrale. Un asservissement de la commande est nécessaire entre les deux projets. Une fois mis en place, les valeurs plausibles (ex éclairement maximum) seront mises en œuvre par des séquences de réglages.

Montrer les matériaux, exprimer les lignes de forces, assumer la répartition des détails architecturaux supérieurs en apportant légèreté et naturel constituée en soi un projet majeur d'éclairage. Un projet propre à changer la vision actuelle du monument pour lui redonner le relief, la force et la subtilité qui le caractérise.

Notre projet repose à la fois sur une méthodologie de travail précise et éprouvée pour parvenir à une qualité d'éclairage en lien avec l'architecture, et sur une conception lumière sous-jacente des nouveaux enjeux environnementaux.

Éclairer c'est sculpter de l'Ombre.



Ars celere Artem (l'Art consiste à faire disparaître l'artifice)

Pour l'ensemble du projet, des équipements lumineux de haut standard sont utilisés. Ils permettent d'assurer précision des ouvertures et des distributions lumineuses, qualité des spectres et des teintes, contrôle stricte des fuites de lumières (équipement de protections et de défilement), robustesse des fixations et préservation des réglages (certains appareils étant à portée de la main (éclairage des 3 étages visitables du Beffroi)).

Le voile serré est émis depuis des projecteurs de puissance, la grande polyvalence d'optiques disponibles permet de cibler précisément les surfaces à éclairer. Le système de diodes polychromatique permet d'obtenir un voile coloré qualitatif (fonctionnement en teinte Ambre quotidien ponctuellement autre couleur possible (scénario Festif)).

Le voile cadré est émis depuis des projecteurs gobo de forte puissance (200W - 3000K - IRC >90), disposés en périphérie (anciens points de tirs et ponctuellement nouveau point d'implantation). Chaque tir (tour beffroi, toiture, tour lanterne...) aura un gobo anamorphique sur mesure propre à son angle de tir pour supprimer tout éclairage hors des zones à éclairer (voir visuel).

Les autres projecteurs de puissance (différentes formes (rond, linéaires), puissances, et teintes servant à souligner le détail architectural) posséderont des équipements de défilement afin de supprimer toute vision du point lumineux depuis le sol.

Les linéaires de volume (35°) 2700K permettent de souligner les volumes intérieurs des galeries (tours nord et sud, couronnement tour lanterne...) leur dimension réduite permet une intégration discrète.

Les encastrés posséderont également des équipements internes visant à limiter les éblouissements aériers.

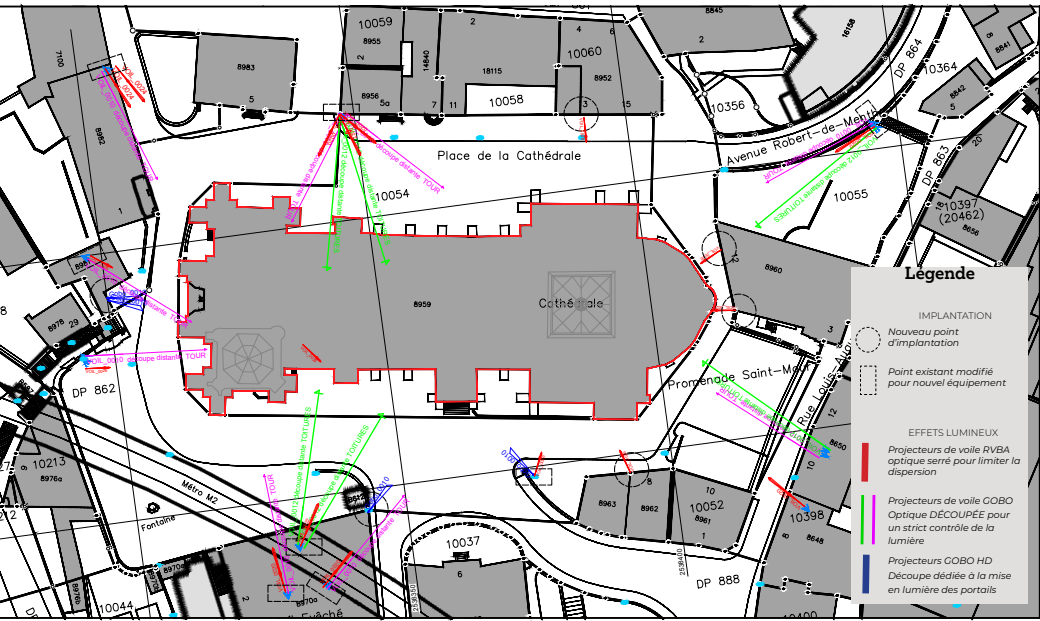
Pour le portail peint, des projecteurs Gobo HD, permettront d'éclairer à distance les détails architecturaux du portail (fronton colonnades...) tout en garantissant l'absence de fuite de lumière sur les polychromies intérieur. Pour le portail Montfalcon, c'est une écriture graphique ponctuellement mise en œuvre qui permet de magnifier les détails et présenter une lecture d'exception.

Répartition des réseaux d'alimentation.

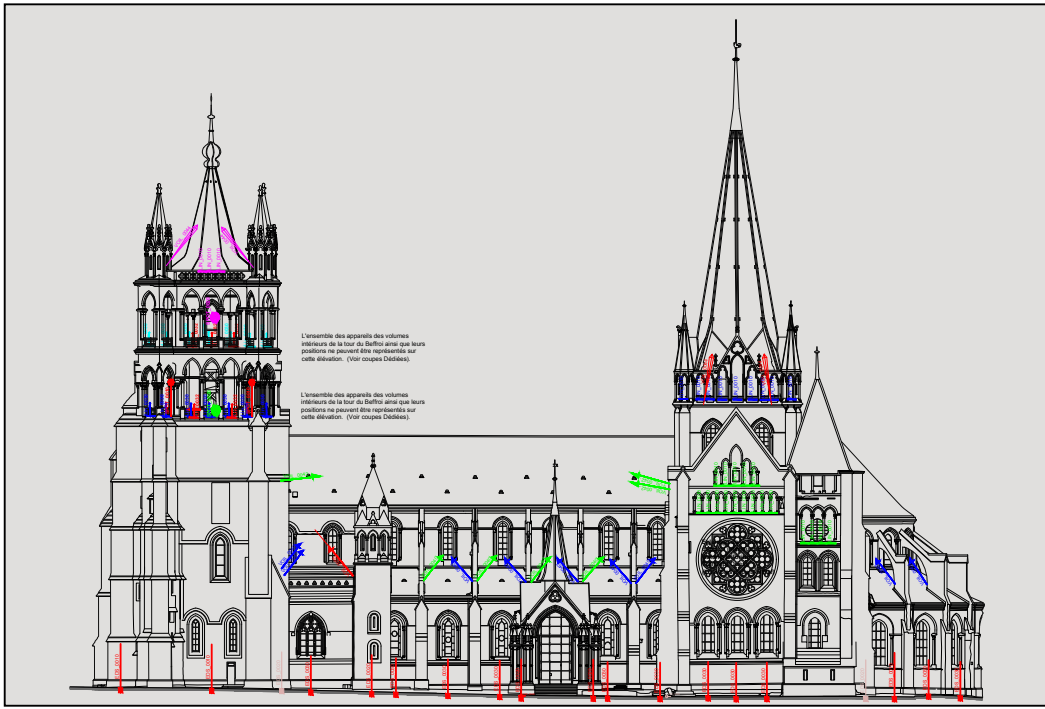
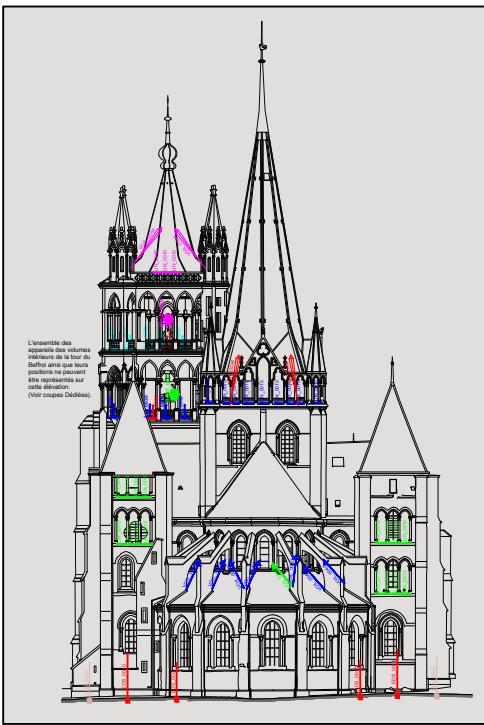
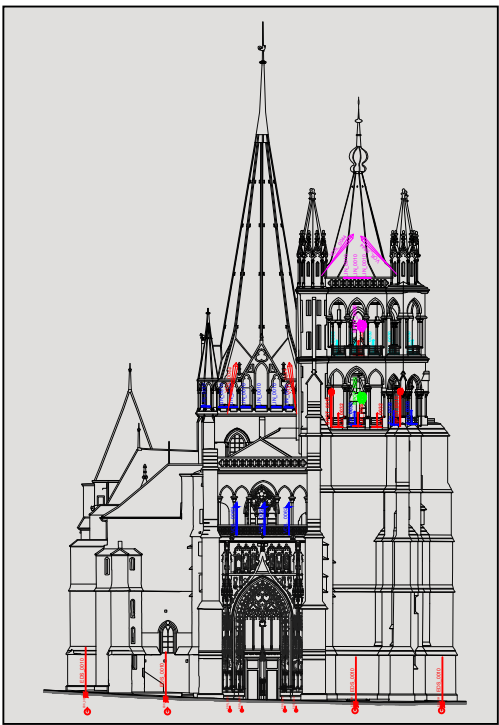
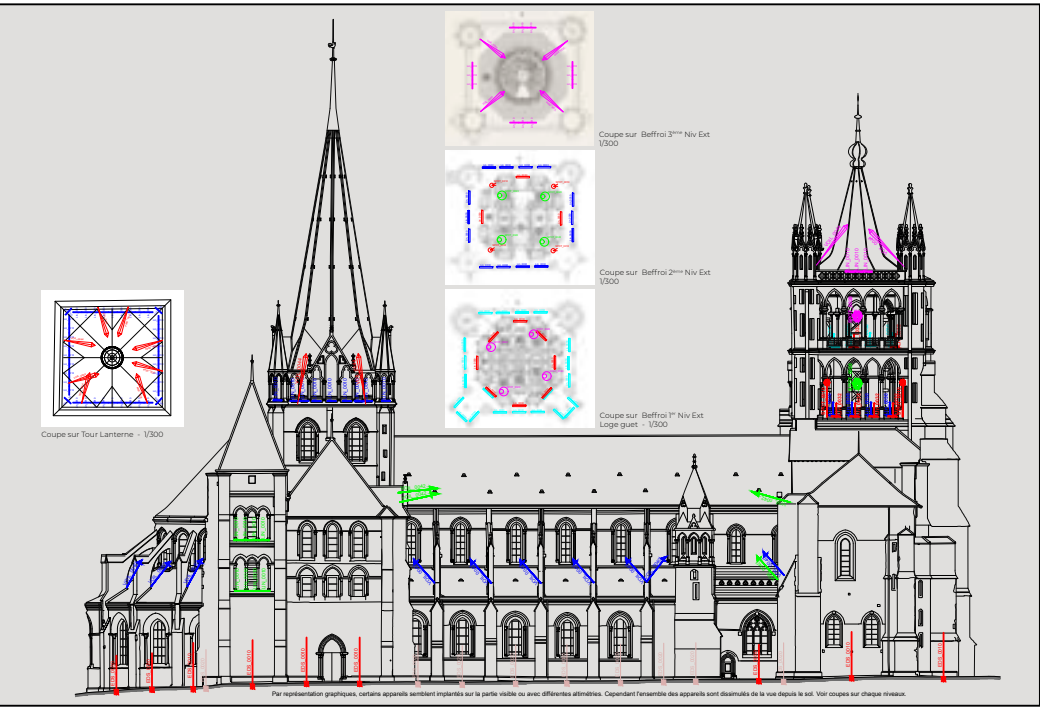
Le point d'injonction et de pilotage principal se fera depuis le local électrique de la cathédrale. L'ensemble des points du «projet extérieur» se trouvant sur l'édifice auront leur propre réseaux d'alimentation au départ du poste électrique (avec comptage) mais mutualiseront les cheminements mis en place pour le projet intérieur. Un second réseaux perçera de connecter l'ensemble des systèmes encastrés au pied de la façade de la cathédrale et sera connecté au réseau éclairage public illumination. Enfin, les éclairage distants seront connectés au réseaux «illumination ville» existant. les nouveaux points de tir seront connectés à ce réseau Illumination Ville

L'ensemble des équipements est pilotable afin de composer différents niveaux de volume d'éclairage selon les scénarios. Lors de la mise en place finale, après les réglages de tirs des différents sources, une séance de puitage et de balance des effets sera réalisée pour garantir une cohérences des différents scénarios, selon différents points de vue (d'usage proche, de silhouettage distants.

Pos	Appareil	Ch	Relevé type	Power	Forme	Modèle	Temp de couleur	IRC	Voile ou Gobo	Repartition de la Pol Lum	Principe de fixation	Installation	Accessoire	Accessoire	Accessoire	Accessoire
PN_VOIL_0001	10	Projecteur puissance Full Spectrum	300W	LUMENLUXE	LUMENLUXE LEX Operator	Full Spectrum	Voile serrée	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0002	7	Projecteur MEDIUM Full Spectrum	300W	LUMENLUXE	LUMENLUXE MEX Operator	Full Spectrum	Voile serrée	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0003	9	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0004	6	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0005	4	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0006	3	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0007	2	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0008	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0009	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0010	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0011	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0012	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0013	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0014	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0015	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0016	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0017	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0018	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0019	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0020	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0021	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0022	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0023	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0024	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0025	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0026	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0027	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0028	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0029	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0030	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0031	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0032	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0033	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0034	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0035	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0036	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0037	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0038	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0039	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0040	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0041	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0042	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0043	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0044	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0045	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0046	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0047	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0048	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0049	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0050	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0051	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0052	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0053	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0054	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0055	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0056	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0057	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0058	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0059	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0060	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0061	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0062	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0063	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0064	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0065	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0066	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0067	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0068	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0069	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0070	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3	X	X	X
PN_VOIL_0071	1	Projecteur Gobo Blanc fixe	300W	COBHAR	COBHAR LEDU EXT FS	3000K (voile serré)	Voile blanc, fixe	Relevé extérieur, différents courbes	Intérieur	Support de fixation en façade sur point existant (boulon d'ancrage)	PP	Relevé externe (voile serré)	2-3			



MISES EN LUMIÈRE DE LA CATHÉDRALE DE LAUSANNE



7.2. Projet n°2

Bureau d'éclairagiste : Light To Light (Bruxelles, Belgique)

Accompagné par : Studio Lausanne Architecture (Lausanne)

La conception s'inspire du cycle de la lumière naturelle pour installer la cathédrale comme un repère veillant sur la ville. Le concept de la mise en lumière proposée s'appuie sur des éclairages différenciés selon l'orientation des façades tout en faisant ressortir les éléments de son architecture, avec une évolution des tonalités de lumière dans l'espace (2700K à l'Est avec un éclairage plus doux puis 3000K et 2700K de nouveau à l'Ouest avec des éclairages plus intenses).

Les lumières intérieures actuellement en cours de réalisation s'inscrivent dans l'éclairage des façades et sont complétées par des lumières additionnelles qui ajoutent de la profondeur et des contrastes à certaines vues.

En complément, les galeries du beffroi et de la tour-lanterne sont soulignées par une tonalité de lumière plus chaude (2200K). Les deux tours sont liées à l'ensemble grâce à un éclairage de la partie haute de la nef. La mise en lumière intègre ainsi la cathédrale dans son contexte urbain sans présager des modifications à venir de l'éclairage public alentour.

La mise en lumière est conçue pour s'adapter à la météo et tenir compte de l'état du ciel et de l'enneigement pour éviter toute pollution lumineuse.

Le niveau lumineux global proposé est de 25 à 40 lux selon les façades avec 60 à 80 lux maximum sur les détails.

La maîtrise de la pollution lumineuse est prise en compte par un strict cadrage des éclairages de voile supprimant toutes fuites de lumière en direction du ciel nocturne.

Les scénarii d'illumination permettent de minimiser l'impact environnemental et le programme d'extinction saisonnier permettra de réduire les impacts sur la biodiversité.

Les concepteurs ont toutes les compétences dans leur équipe de mandataires, permettant d'offrir l'ensemble des prestations d'étude et de suivi de chantier, avec en particulier la direction des travaux réalisée par un architecte lausannois.

Le collège a considéré que ce projet permettait de lire la cathédrale de près et de loin, avec une mise en évidence de la nef, soulignée notamment par un éclairage particulier des baies permettant de lier les deux tours. Le projet propose également des éclairages complémentaires à l'intérieur pour renforcer la lecture de certains vitraux dont la Rose, dans le but de raconter un espace qui continue à vivre.

Le projet est néanmoins perçu comme trop conceptuel et intellectuel. Le projet paraît invasif, en respectant peu l'architecture et créant un déséquilibre avec l'éclairage de la nef. L'ajout des éclairages à l'intérieur de l'église, ainsi que la prolongation des horaires d'éclairage dans la nuit en lien avec l'activité du guet ne convainc pas le collège.

Par ses choix techniques, ce projet répond aux attentes de sobriété énergétique avec une réduction des consommations électriques de 66% et une réduction de la pollution lumineuse.

LUMIERES AU RYTHME DU GUET

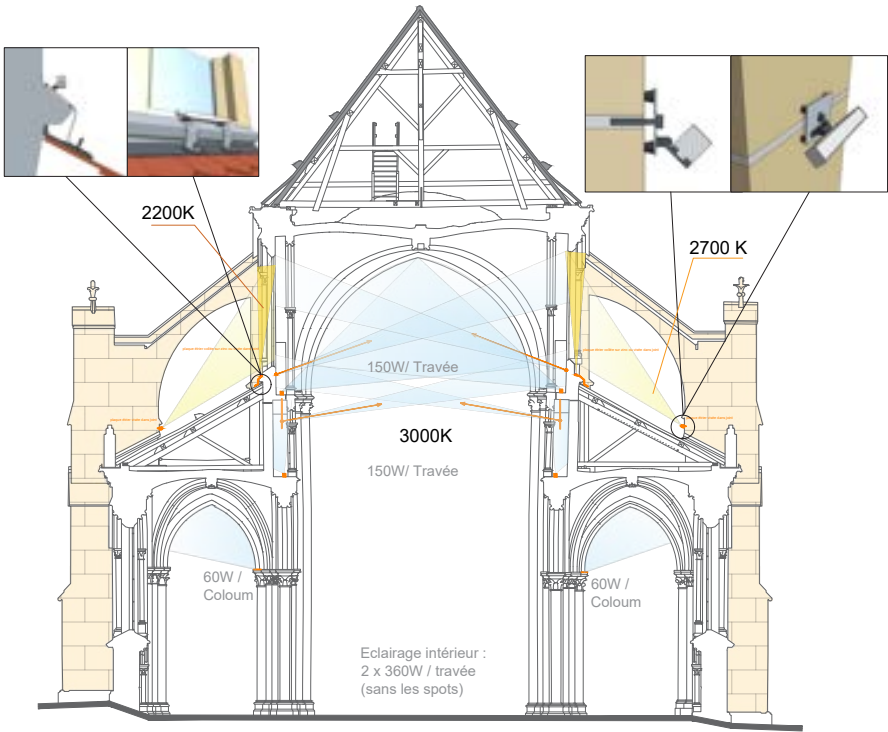
La Cathédrale comme repère veillant sur la ville

Sobre et **respectueuse**, la conception s’inspire du cycle de la lumière naturelle pour offrir une lecture harmonieuse de l’édifice. A la tombée du jour, la mise en lumière prolonge le crépuscule par l’application d’une lumière chaleureuse, révélant en douceur la Cathédrale dans le paysage nocturne. Elle s’adapte aux conditions du ciel nocturne et suivra le cycle de la nuit, par la mise en place de scénarii qui varient **au rythme du passage du guetteur**.

A l’image de l’observation en journée, elle s’établira **de manière différenciée selon l’orientation des façades**, tout en faisant ressortir les éléments de son architecture. Les intensités et les tonalités de lumière sont choisies pour apporter de la profondeur et offrir une meilleure lecture des différents plans de vue. Toutes les lumières seront de teintes chaudes, allant du doré au blanc chaud. Le choix des faisceaux de lumière et de leur orientation permettront de réduire les puissances et de **minimiser la pollution lumineuse**.

Les lumières intérieures du projet en cours **s’inscriront gracieusement** et indépendamment dans l’éclairage des façades. Elles seront toutefois complétées par quelques lumières additionnelles pour ajouter de la profondeur et créer des contrastes propices à certaines vues.

De loin, la Cathédrale, parée de sa mise en lumière, apparaîtra comme un **repère bienveillant** qui rythme la nuit. A l’échelle du quartier, elle offrira une promenade agréable aux passants et visiteurs avec la découverte de vues remarquables et d’événements lumineux sur tout son périmètre.



Des lumières **respectueuses** de l’édifice et de l’environnement

Une gestion **innovante** tenant compte de la météo

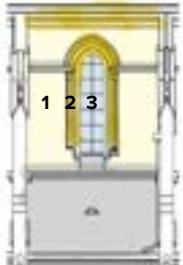
Un concept **inédit** de scénarii

Triple profondeurs

3e profondeur : 3000K
(lumière intérieure)

2e profondeur : 2200K

1ère profondeur : 2700K

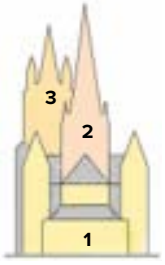


Succession de 3 plans

Vue 3e plan : 2700K
lumière plus intense

Vue 2e plan : 3000K
lumière plus intense

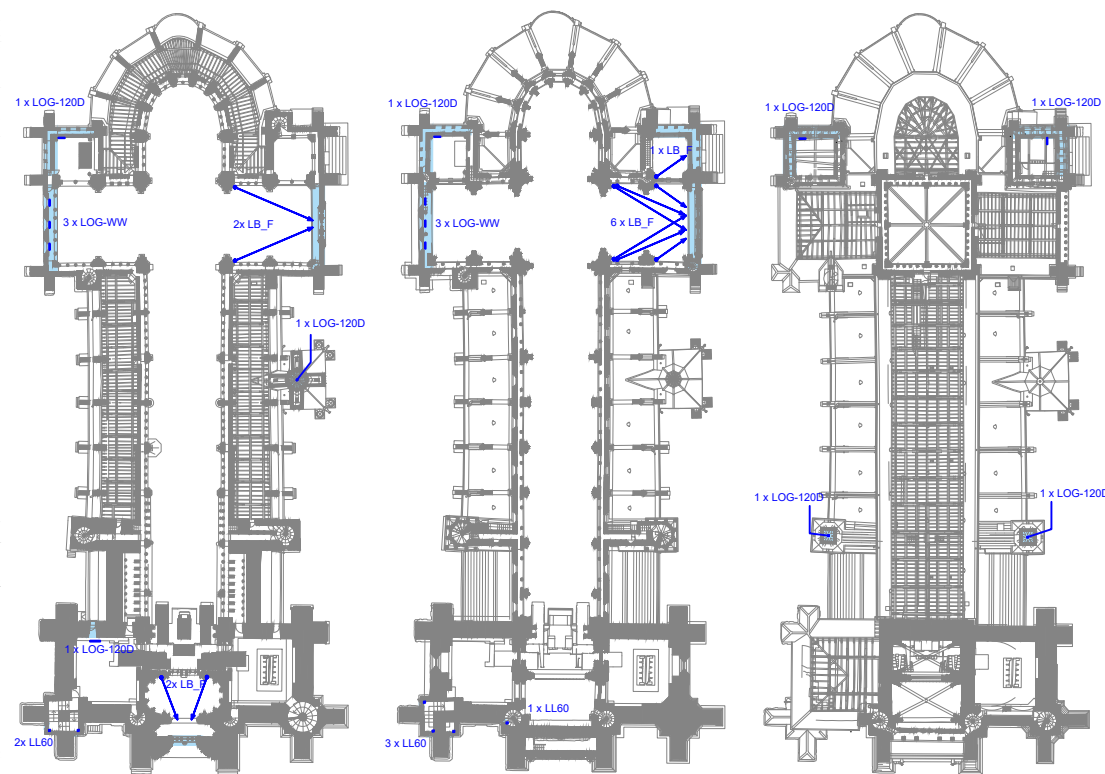
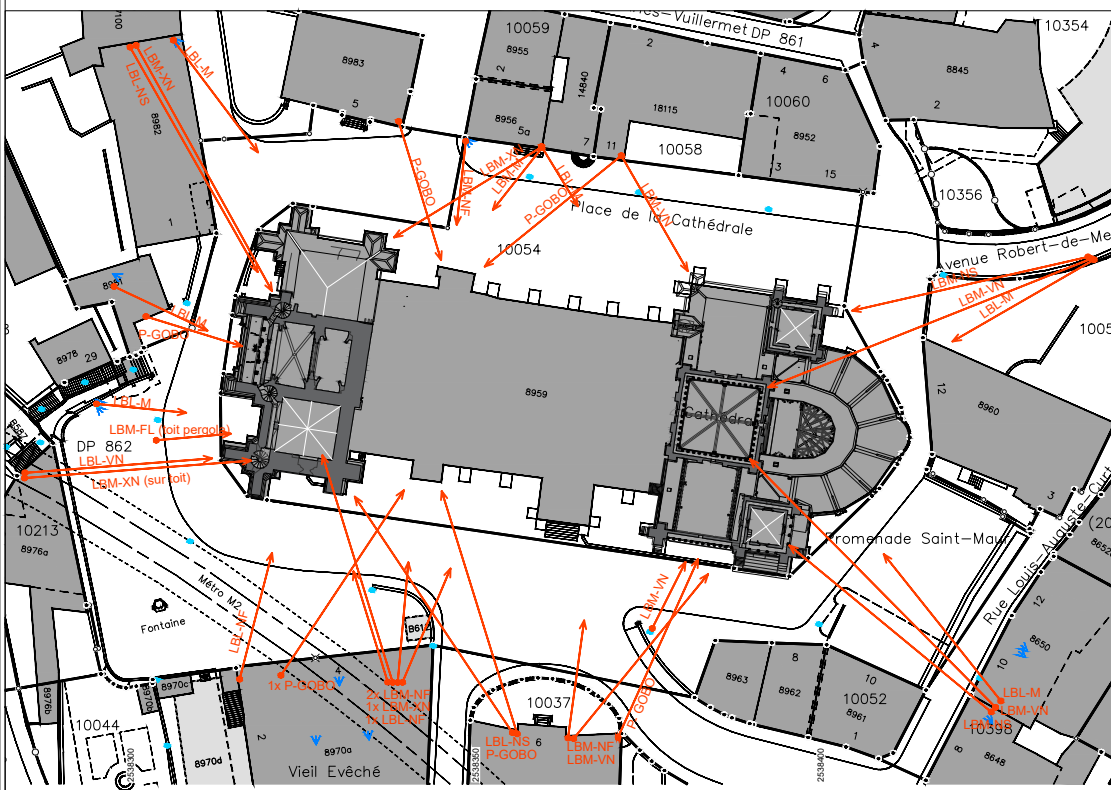
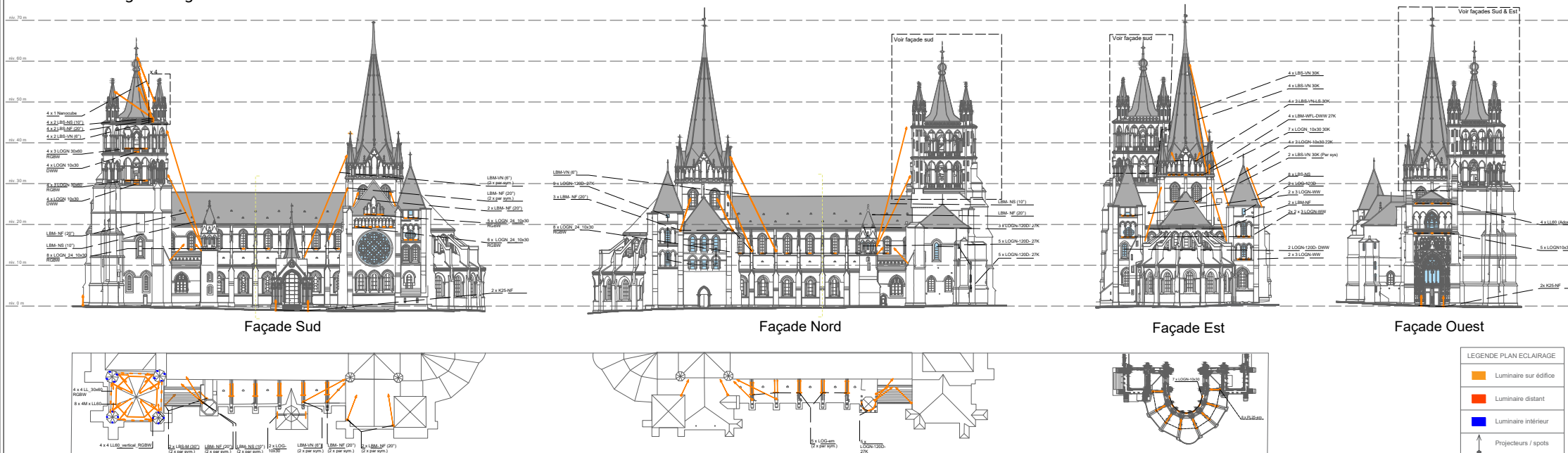
Vue 1er plan : 2700K
lumière douce



Orientation et force des lumières



Cathédrale Lausanne - Eclairage extérieur
MEP 2023 – Light To Light



Cathédrale Lausanne - Eclairage extérieur
MEP 2023 – Light To Light



7.3. Projet n°3

Bureau d'éclairagiste : Les Eclairagistes Associés (Lyon, France)

Les concepteurs considèrent qu'il est essentiel d'élever la mise en lumière de la cathédrale en exemple en tenant compte des enjeux de préservation de la biodiversité et du ciel nocturne.

Le concept de mise en lumière proposé tend à inverser la situation nocturne actuelle de manière à créer un rapport de contraste positif entre les parties hautes des façades de l'édifice (éclairées par des projecteurs à masque ou à Gobo) et les parties basses laissées dans la pénombre de l'éclairage public.

Les toitures pourront ainsi avoir l'air plus éclairées par exemple que les bas-côtés.

Les sources sont choisies dans une tonalité de lumière de 2700K.

Les deux éléments visibles de loin (les deux niveaux de promenoirs du beffroi et la galerie de la tour-lanterne) sont illuminés à l'aide d'une tonalité de lumière blanc chaud de 1800K.

Les luminaires installés dans les galeries situées sous le niveau du faîtage de la nef sont prévus en blanc fixe (2400K).

En complément, le Portail Montfalcon et le Portail peint sont éclairés chacun à l'aide de deux appareils encastrés au sol. Il est proposé de modifier l'éclairage public actuel situé autour du monument afin d'éclairer les parties basses de la cathédrale avec une tonalité de lumière de 3000K et une intensité très faible (de l'ordre de 2 lux au sol).

La composition chromatique proposée concilie efficacité et préservation de la biodiversité (grâce au choix des longueurs d'ondes des sources).

Les concepteurs proposent d'intégrer dans leur équipe les mandataires actuels de la cathédrale, pour toutes les prestations d'étude et de suivi de chantier.

Le collège a considéré que ce projet avait une belle sobriété poétique, en mettant en avant les espaces de profondeur qui sont sombres le jour. L'éclairage proposé accentue en effet principalement le beffroi et la tour lanterne, en laissant peu éclairé la nef et la base de la cathédrale. Avec cette approche claire et précise, les concepteurs affichent leur sensibilité concernant la sobriété énergétique et les questions environnementales, proposant de récupérer et d'utiliser les candélabres existants pour éclairer le socle. Ce projet raconte ainsi une histoire parfaitement cohérente sur le plan monumental permettant d'offrir une lecture de la cathédrale comme une lanterne flottant sur la ville. Ce concept assez proche de celui qui est en cours de réalisation à l'intérieur de l'édifice offre une cohérence globale de l'éclairage du monument.

Ce projet simple et sensible offre néanmoins peu de marge de manœuvre et présente des lacunes.

Le geste peu invasif qui est proposé peut paraître inabouti en effet, en ne privilégiant que les deux tours et une illumination faible du socle de la cathédrale. La sensibilité chrétienne ne saurait faire l'impasse sur l'incarnation qui se donne à vivre dans une dimension horizontale, à même le sol, même si la spiritualité appelle à l'élévation de l'âme. D'autre part, avec ses cloches et la loge du guet qui veille sur la ville, le beffroi est emblématique de la cathédrale. A cet égard, il mérite en effet une mise en lumière spécifique. Il est donc moins compréhensible d'éclairer de la même manière, la tour lanterne qui ne joue pas ce même rôle.

L'éclairage proposé semble insuffisant et ne permet pas à ceux qui connaissent la cathédrale de jour de la reconnaître de nuit. Le niveau d'éclairage proposé à 2 lux moyen est très inférieur à l'éclairage actuel qui est déjà perçu comme insuffisant.

Ce niveau d'éclairage trop faible n'offre pas une vision lointaine suffisante du bâtiment dans la silhouette nocturne de Lausanne et ne permet pas de répondre au besoin de sécurité qui se manifeste au pied de l'édifice.

Par ailleurs, avec le renforcement planifié de l'éclairage public, le projet ne serait plus le même et perdrait en cohérence.

Par ces choix techniques, ce projet répond aux attentes de sobriété énergétique avec une réduction des consommations électriques de 71% et une forte réduction de la pollution lumineuse.

MISE EN LUMIÈRE INTÉRIEURE // TOURS

● NOUS PROPONONS D'INSTALLER, DE MANIÈRE PERMANENTE, DES LUMIÈRES, CHAQUE FOIS QUE LE BÂTIMENT LE PERMET, C'EST-À-DIRE DANS TOUTES LES ENDOITS D'UNE PARTIE D'ARCHITECTURE MASQUÉE NATURELLEMENT À LA LUMIÈRE, À L'INSTAR DES ENCASTRES DE SOL. CES GROUPES DE LUMIÈRES SERONT INSTALLÉS DANS DES PIÈCES DE SERRURERIE « FILANTES » PERMETTANT DE POSER L'ENSEMBLE TELLE UNE GOULETTE AUTOPORTEE, INTÉGRANT LES CÂBLES, SANS GÊNER LES DÉPLACEMENTS POUR LA MAINTENANCE DU BÂTIMENT, ET POTENTIELLEMENT ENTièrement DÉMONTABLES EN CAS DE TRAVAIL SUR LES ZONES EN QUESTION.

POUR LES DEUX ÉLÉMENTS VISIBLES AU LOIN, À SAVOIR LES DEUX NIVEAUX OUVERTS DU BEFFROI ET LA GALERIE DE LA TOUR-LANTERNE, CET ENSEMBLE SERA INSTALLÉ ET PROGRAMMÉ POUR DIFFUSER UN BLANC CHAUD, 1800 K, DANS LES SITUATIONS DE PLEIN JOUR, TANT EN HIVER QU'EN ÉTÉ, MÂS ASSERVIES À UN PROGRAMME ÉVÉNEMENTIEL DU BÂTIMENT LU-MÈME ET/OU DE LA VILLE.

DE CETTE MANIÈRE NOUS PÉRENONS ET CONTRÔLONS LES INSTALLATIONS DÉDIÉES AUX ÉVÉNEMENTS.

MISE EN LUMIÈRE INTÉRIEURE // GALERIES

POUR LES GALERIES DE LA CATHÉDRALE SITUÉES SOUS LE NIVEAU DU FAÎTAGE DE LA NEF, CES LUMIÈRES SERONT PRÉVUS EN BLANC FIXE, EN TEMPÉRATURE DE COULEUR LÉGÈREMENT MOINS CHAUDE, 2400 K.

MISE EN LUMIÈRE EXTÉRIEURE

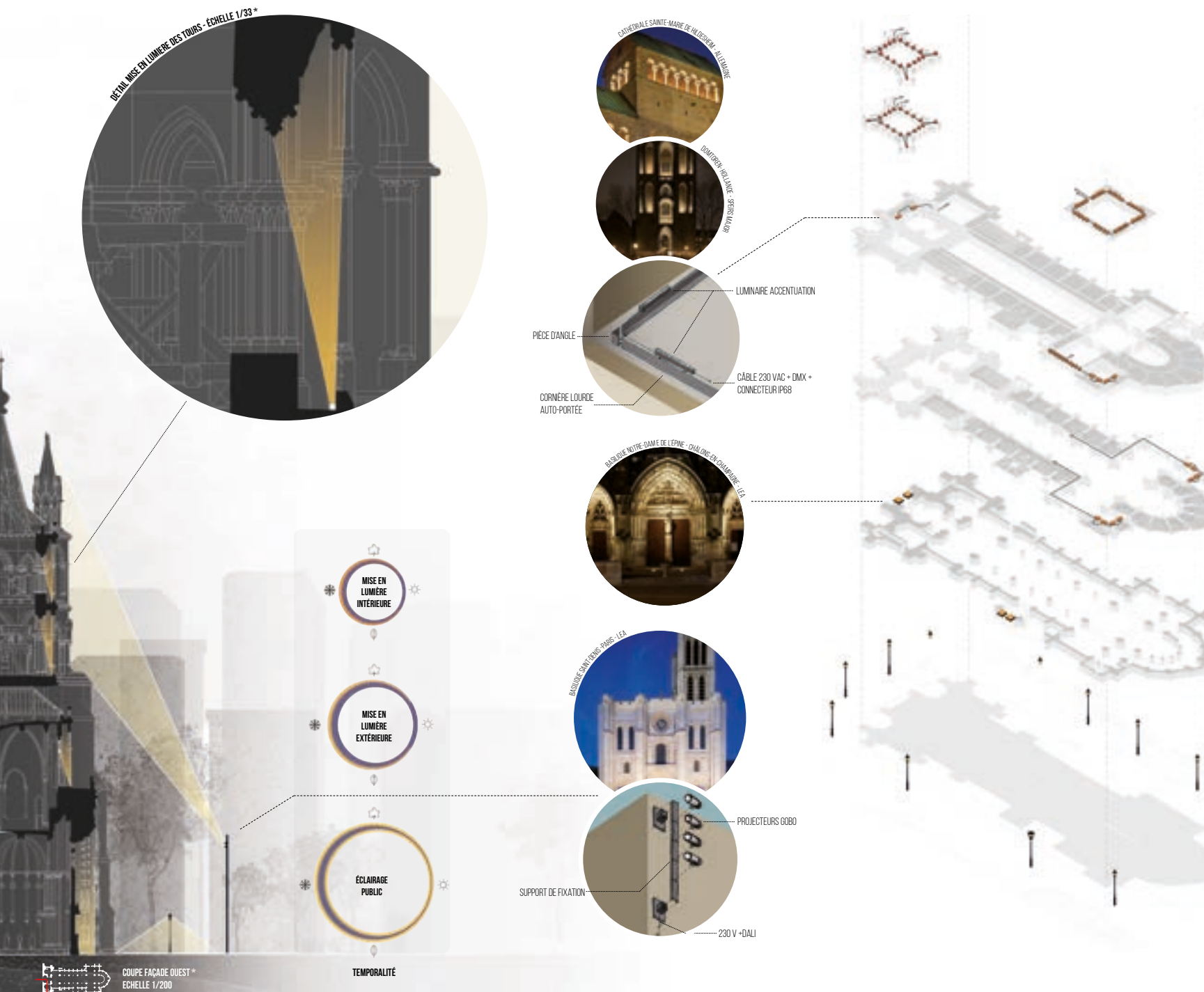
L'ÉCLAIRAGE ACTUEL DE « VOIE » OU D'ILLUMINATION DOIT ÊTRE REPENSÉ COMPLÈTEMENT. LES SOURCES ACTUELLES ÉCLAIRENT AUTANT LE CIEL QUE LE BÂTIMENT, QUE LE VIVANT À PROXIMITÉ, AVEC UNE EFFICACITÉ RELATIVE QUE LES SURFACES LES PLUS PROCHES DES LUMINAIRES SONT LES PLUS ÉCLAIRÉES. TANT ET SI BIEN QUE POUR ÉCRIRE QUELQUES LUX (OU CANDELA PAR MÈTRE CARRÉ) AU SOMMET DES TOURS, LE PIED DE LA CATHÉDRALE EST SURÉCLAIRÉ. NOUS PROPOSONS D'INVERSER LA SITUATION ET D'UTILISER DES PROJECTEURS À MASQUE OU GOTO, QUI FONT BASCULER CE RAPPORT DE CONTRASTE DE MANIÈRE POSITIVE. LES TÔITURES POURRAIENT AINSI AVOIR LAIR PLUS ÉCLAIRÉES PAR EXEMPLE QUE LES BAS-CÔTES CES SOURCES SERONT DANS UNE TEMPÉRATURE DE COULEUR LÉGÈREMENT DIFFÉRENTE. 2700K, ET SONT ASSERVIES AU SCHEMA TEMPOREL DENSEMBLE.

EN COMPLÉMENT, QUATRE ENCASTRÉS DE SOL, INSTALLÉS AU DROIT DES PORCHES OUEST ET SUD, PERMETTRONT DE RÉVÉLER CES PARTIES D'OUVRAGE, D'EN ASSURER UN ÉCLAIRAGE FONCTIONNEL TOUT EN NOUS ASSURANT QU'AUCUN FLUX NE SERA DIRIGÉ VERS LE CIEL AINSI QU'EN LIMITANT AU MAXIMUM LES ÉBLOUISSEMENTS.

ÉCLAIRAGE PUBLIC

L'ÉCLAIRAGE PUBLIC AUTOUR DU MONUMENT DOIT PARTICIPER À SA MISE EN VALEUR. IL CONSTITUE LE SOCLE ET PERMET D'ÉCLAIRER LES PARTIES BASSES DE LA CATHÉDRALE. SA TEMPÉRATURE DE COULEUR DOIT ÊTRE LÉGÈREMENT PLUS CHAUDE QU'ACTUELLEMENT (ET PARTANT DU QUARTIER), DONC EN 3000K, ET SON INTENSITÉ AINSI QUE SA TEMPORALITÉ DOIVENT ÊTRE RÉGLÉES FINEMENT. NOUS PROPOSONS DE REMPLACER LE CŒUR ACTIF DES LUMINAIRES, TOUT EN CONSERVANT LES LUMINAIRES ET SUPPORTS EXISTANTS, PAR UN MODULE LED PERFORMANT, PILOTABLE, CONFORME AUX EXIGENCES DU CAHIER DES CHARGES.

* : NOTRE PLANCHE DEVIE LÉGÈREMENT DU CAVIER DES CHARGES DANS LE SENS OU NOUS AVONS PRÉFÉRÉ REPRÉSENTER SUR UN SEUL ET MÊME DOCUMENT, L'ENSEMBLE DES LUMINAIRES INSTALLÉS SUR LE BÂTIMENT, PERMETTANT DE COMPRENDRE RAPIDEMENT COMBIEN DE CÂBLES NÉCESSITERONT D'EMPRUNTER LES CHEMINS DE CÂBLES PRÉVUS. DANS LE MÊME GESTE, IL NOUS A SEMBLÉ PLUS INTÉRESSANT DE RÉALISER UNE COUPE NOCTURNE AU 1/200ème, ACCOMPAGNÉE D'UN DÉTAIL AU 1/33ème, AU LIEU DE LA COUPE ET DU DÉTAIL DEMANDÉS.





PLAN MASSE
ECHELLE 1/500

FAÇADE NORD
ECHELLE 1/300

FAÇADE SUD
ECHELLE 1/300

FAÇADE EST
ECHELLE 1/300

FAÇADE OUEST
ECHELLE 1/300

COMPOSITION CHROMATIQUE

3000 K

2700 K

2400 K

1800 K

CATHÉDRALE LAUSANNE - ÉCLAIRAGE EXTÉRIEUR - MEP 2023 - LEA



CETTE COMPOSITION CHROMATIQUE CONDUIT EFFICACITÉ ET PRÉSERVATION DE LA BIODIVERSITÉ. LES LONGUEURS D'ONDES (ET DONC LES TEMPÉRATURES DE COULEUR DE BLANC PROCHES DU ROUGE, 1800K PAR EXEMPLE) SONT, D'APRÈS LES ÉTUDES SCIENTIFIQUES SUR LE SUJET, LES MOINS IMPACTANTES POUR LE VIVANT. ELLES SONT ÉGALEMENT CELLES QUI SONT VISIBLES À PLUS GRANDE DISTANCE (LOI DE RAYLEIGH), ET NECESSITENT DONC MOINS DE PUISSANCE POUR ÊTRE COMPRIS (FEU DE SIGNALISATION ROUGE).

LES NIVEAUX D'ÉCLAIREMENT PROJETÉS TIENNENT COMPTE DES CAPACITÉS VISUELLES D'UN OBSERVATEUR MOYEN. UN RAPPORT DE CONTRASTE DE 1:4 DONNE UN SENTIMENT DE MISE EN VALEUR. UN RAPPORT DE CONTRASTE DE 1:8 CRÉE UNE SENSATION D'ACCENTUATION PRONONCÉE.

SI LES NIVEAUX DE L'ÉCLAIRAGE PUBLIC SONT MAÎTRISÉS ET SE SITUENT AUTOUR DE 2 LUX MOYENS, LES PARTIES ÉCLAIRÉES DE LA CATHÉDRALE PEUVENT SE SITUER AUTOUR DE 8 LUX VERTICAUX MOYENS, ET LES DÉTAILS D'ACCENTUATION AUTOUR DE 16 LUX MOYENS.

POUR TOUS LES LUMINAIRES REMPLAÇANT L'ÉCLAIRAGE ACTUEL DE «VOILE» NOUS UTILISERONS UNIQUEMENT DES PROJECTEURS À DÉCOUPE OU MASQUES / GOBOS, PERMETTANT DE CADRER LA LUMIÈRE SUR LES SURFACES QUE NOUS SOUHAITONS METTRE EN VALEUR, COMME STIPULÉ PAR L'OFEV DANS SES RECOMMANDATIONS POUR LA PRÉVENTION DES ÉMISSIONS LUMINEUSES (ÉTAT 2021, PAGES 134-135).

LA ROSACE, SYMBOLE (ET LOGO) DE LA CATHÉDRALE, POURRAIT ÊTRE PROJETÉE SUR LE PARVIS SUD EN UTILISANT LA MÊME TECHNOLOGIE (DE PROJECTION DE GOBOS) PLUTÔT QUE DE L'ÉCLAIRER DE L'INTÉRIEUR OU DEPUIS L'EXTÉRIEUR.



DE NOTRE POINT DE VUE, LES SCÉNARIOS HIVERNAUX ET ESTIVAUX SONT SENSIBLEMENT LES MÊMES, SEULS LEURS HORAIRES D'ALLUMAGE ET D'EXTINCTION DIFFÉRENT.

LES GRAPHIQUES, POSITIONNÉS EN CARTOUCHE SUR LES IMAGES, SITUENT LES ÉTATS LUMINEUX PAR RAPPORT À UN HORAIRE ET PAR RAPPORT À LA SAISON :

- LE GRAPHIQUE SUPÉRIEUR REPRÉSENTE LA TEMPORALITÉ DE L'ÉCLAIRAGE D'ILLUMINATION INSTALLÉ SUR LA CATHÉDRALE (PROJECTEURS / RAMPES - GALERIES CATHÉDRALE).
- LE GRAPHIQUE INTERMÉDIAIRE REPRÉSENTE LA TEMPORALITÉ DE L'ÉCLAIRAGE D'ILLUMINATION DEPUIS LA VILLE (PROJECTEURS À DÉCOUPE / GOBOS).
- LE GRAPHIQUE INFÉRIEUR REPRÉSENTE LA TEMPORALITÉ DE L'ÉCLAIRAGE PUBLIC.

LA FIGURE DE DROITE EXPRIME NOTRE COMPOSITION CHROMATIQUE EN NUANCES DE BLANC :

- DU BLANC INTERMÉDIAIRE 3000 K POUR L'ÉCLAIRAGE PUBLIC, D'ORES-ET-DÉJÀ PLUS CHAUD QUE L'EXISTANT,
- AU BLANC NEUTRE 2700 K POUR LES PROJECTIONS DEPUIS L'ESPACE PUBLIC,
- AU BLANC CHAUD 2400 K POUR LE MATÉRIEL INSTALLÉ SOUS LE NIVEAU DU FAÎTAGE DE LA NEF,
- PLUS 1800 K POUR LE MATÉRIEL INSTALLÉ DANS LE BEFFROI ET LA TOUR LANTERNE.

LES INSTRUMENTS DES GALERIES DU BEFFROI ET DE LA TOUR LANTERNE SONT PROGRAMMABLES POUR CHANGER DE COULEUR UNIQUEMENT LORS D'ÉVÉNEMENTS (FG EN HAUT À DROITE ET EN BAS À GAUCHE). DANS LES TOURS, NOUS PRÉVOYONS ÉGALEMENT DES INFRASTRUCTURES EN VUE D'INSTALLER DES MACHINES À FUMÉE LORS D'ÉVÉNEMENTS.



