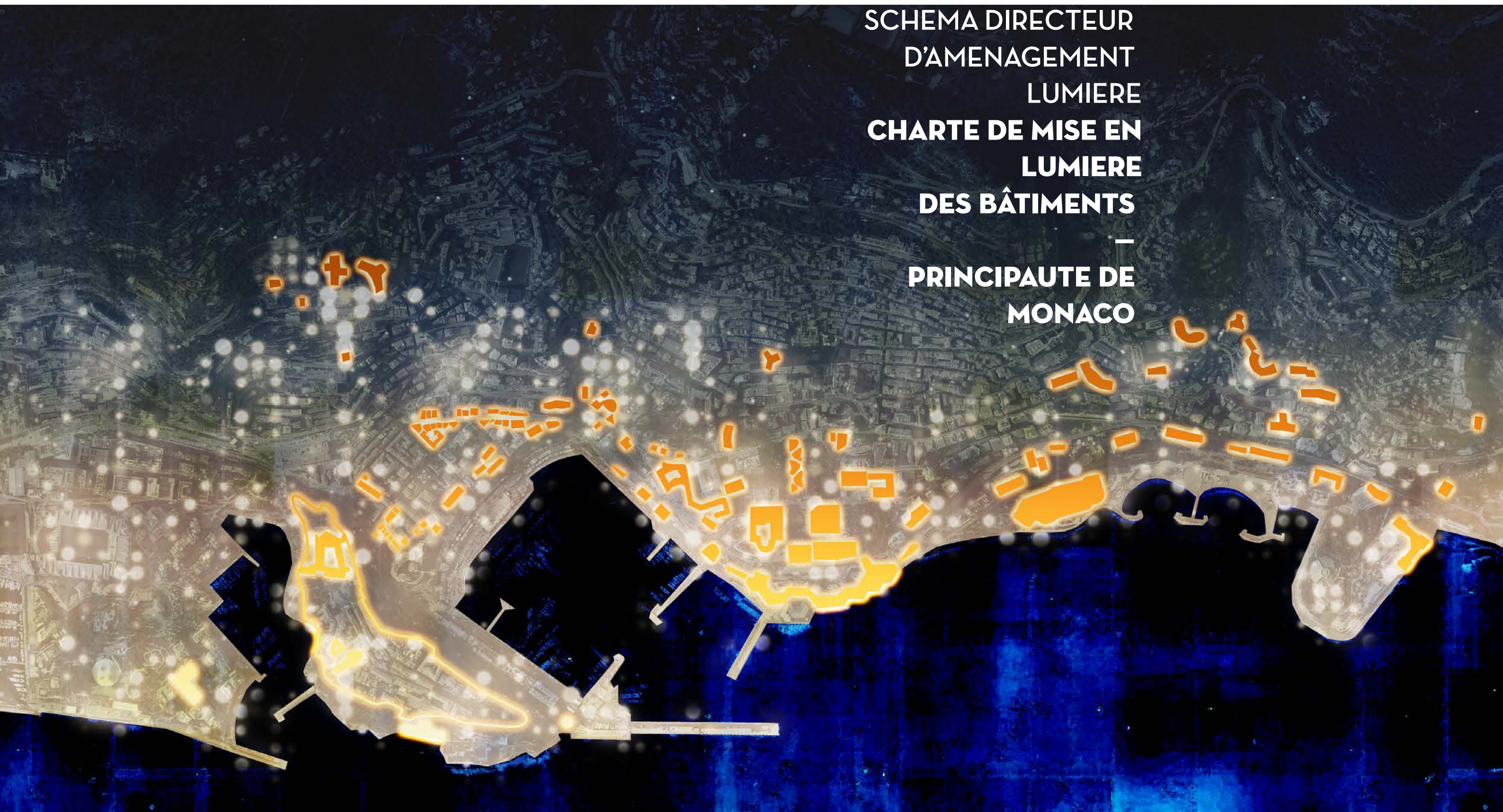


SCHEMA DIRECTEUR
D'AMENAGEMENT
LUMIERE
CHARTRE DE MISE EN
LUMIERE
DES BÂTIMENTS

—
PRINCIPAUTE DE
MONACO



CONCEPTO
1 rue de l'Égalité, Bagneux
France
+33 147350674
www.concepto.fr



 **Gouvernement Princier**
PRINCIPAUTE DE MONACO

CONCEPTO

**1, RUE DE L'EGALITE
92220 BAGNEUX
FRANCE**

**+33 1 47 35 06 74
contact@concepto.fr
www.concepto.fr**

EQUIPE PROJET

ROGER NARBONI

Concepteur lumière
roger.narboni@concepto.fr

FANNY GUERARD

Chef de projet - Urbaniste lumière
fanny.guerard@concepto.fr

FANNY PERINEAU

Assistante éclairagiste
fanny.perineau@concepto.fr

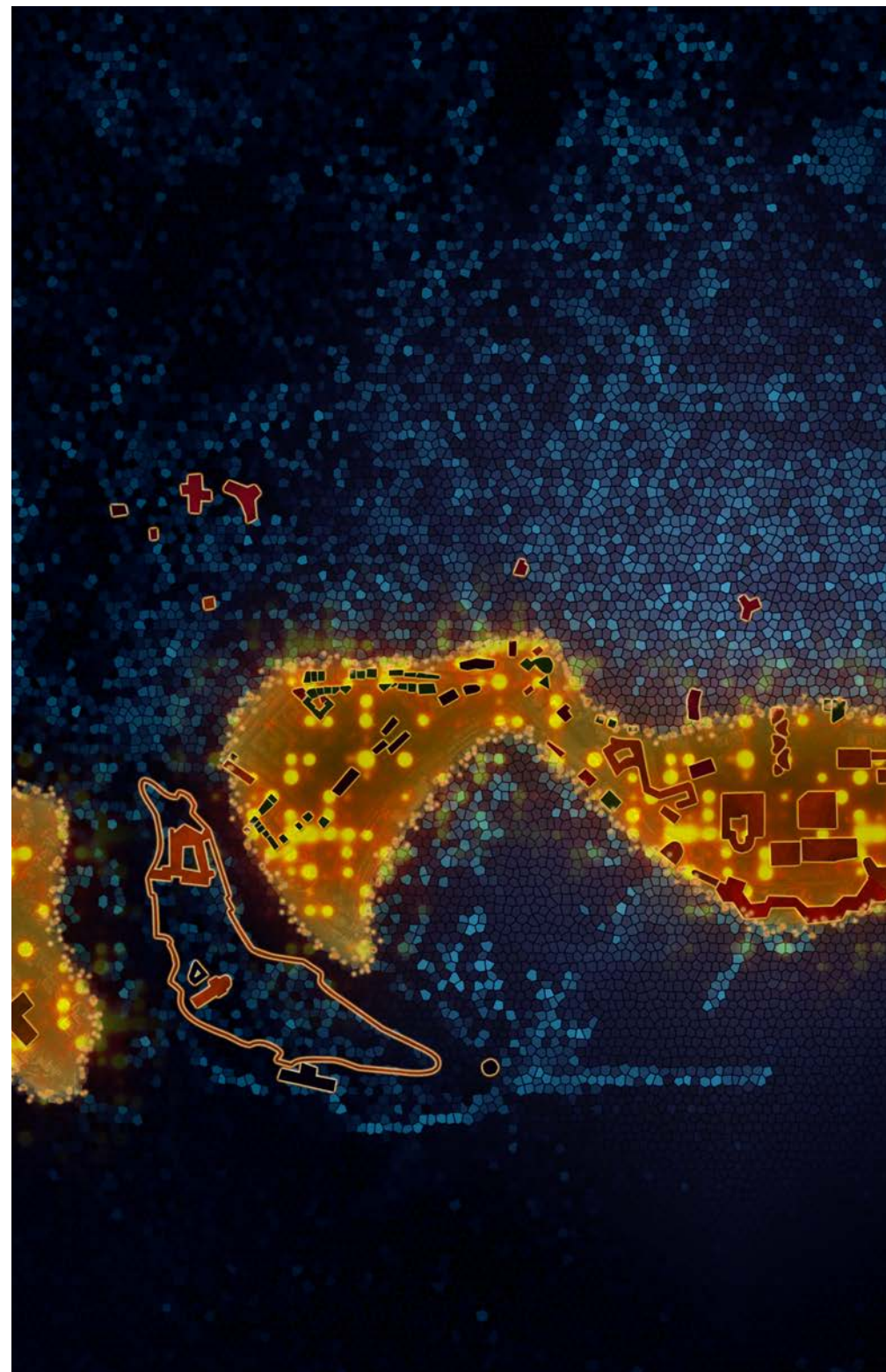


TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	4
MÉTHODOLOGIE DE LA CHARTE	5
1. LES CATÉGORIES DE BÂTIMENTS IDENTIFIÉS PAR LIEUX	5
2. LES BÂTIMENTS LOCALISÉS HORS CATÉGORIES	5
Carte des enjeux de biodiversité nocturne	6
Carte des dynamiques nocturnes et des zones nocturnes actives	7
LES PRESCRIPTIONS ÉCLAIRAGE DE LA CHARTE	8
1. RÈGLES ET PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES	8
2. ECO-CONCEPTION	8
PRESCRIPTIONS PAR CATÉGORIES	9
CATÉGORIE 1 : LES BÂTIMENTS ET LES ENSEMBLES BÂTIS REMARQUABLES APPARTENANT AU GRAND PAYSAGE URBAIN	9
1. LES BÂTIMENTS DU ROCHER ET LES REMPARTS	10
Carte des bâtiments emblématiques du Rocher et de Monaco-Ville	11
2. LE PATRIMOINE BÂTI REMARQUABLE VISIBLE DE LOIN ET QUI COMPOSE LA FAÇADE MARITIME NOCTURNE	12
Carte des bâtiments remarquables composant la façade maritime	13
3. LES IMMEUBLES DE GRANDE HAUTEUR QUI FORMENT LA SILHOUETTE NOCTURNE MODERNE DE LA PRINCIPAUTÉ	14
Carte des immeubles créant la silhouette nocturne	15

CATÉGORIE 2 : LES BÂTIMENTS SITUÉS DANS LES ZONES NOCTURNES ACTIVES	17
1. LES BÂTIMENTS EMBLÉMATIQUES VISIBLES SEULEMENT DE PRÈS	18
Carte des bâtiments emblématiques seulement visibles de près situés dans les zones nocturnes actives	19
2. LES BÂTIMENTS CULTURELS, COMMERCIAUX ET HÔTELIERS	20
Carte des bâtiments culturels, commerciaux ou hôteliers situés dans les zones nocturnes actives	21
3. LES ARCHITECTURES BELLE ÉPOQUE	22
Carte des architectures Belle Époque situées dans les zones nocturnes actives	23

ANNEXES	24
Carte inventaire du Rocher et des Remparts	25
Inventaire photographique - Rocher & Remparts	26
Carte inventaire du patrimoine emblématique constituant la façade maritime	27
Inventaire photographique - Façade maritime	28
Carte inventaire des immeubles créant la silhouette nocturne moderne	29
Inventaire photographique - Silhouette nocturne moderne	30
Carte inventaire des architectures emblématiques visibles seulement de près	32
Inventaire photographique - Bâtiments emblématiques	33
Carte inventaire des bâtiments culturels, commerciaux et hôteliers	34
Inventaire photographique - Culture, commerces, hôtels	35
Carte inventaire des architectures Belle Époque	37
Inventaire photographique - Architectures Belle Époque	38
Lexique	47

INTRODUCTION

La Principauté de Monaco « a souhaité la réalisation d'un Schéma directeur d'aménagement lumière (Sdal) des bâtiments et de l'éclairage public... afin de se doter d'un outil permettant de guider et de coordonner les initiatives dans le but d'atteindre une mise en lumière esthétique et harmonieuse de la ville » (Extrait du cahier des charges pour l'élaboration d'un plan lumière).

L'objectif de la Principauté est d'établir une charte de mise en lumière des bâtiments et de l'éclairage public pour encadrer les réalisations publiques et privées par un ensemble de prescriptions techniques et esthétiques à mettre en œuvre.

L'étude de ce Sdal a été décomposée en 3 phases successives :

1. Diagnostic de l'existant et analyse préalable des besoins pour les bâtiments et pour l'éclairage public.
2. Elaboration d'une charte de mise en lumière :
 - Pour les bâtiments.
 - Pour l'éclairage public.
3. Elaboration d'une brochure pédagogique à l'attention des particuliers visant à expliciter la philosophie et les prescriptions de la Charte de mise en Lumière de la Principauté.

Un diagnostic de l'état nocturne existant (ambiances lumineuses, éclairage public et illuminations des bâtiments) et une analyse des besoins ont été réalisés et présentés pour validation au comité de pilotage le 31 mai 2016.

Suite à ce diagnostic, nous avons élaboré une méthode de travail et une classification des bâtiments par catégorie de lieux, de manière à proposer des prescriptions d'éclairage adaptés à la morphologie, au paysage, à la silhouette et aux dynamiques nocturnes de la Principauté.

C'est l'objet de cette charte de mise en lumière des bâtiments et de ce dossier présenté pour validation au comité de pilotage le 27 septembre 2016.

MÉTHODOLOGIE DE LA CHARTE

Deux formes urbaines, l'une verticale en rapport avec le grand paysage et la silhouette de la ville, l'autre horizontale et basse liée aux dynamiques nocturnes en bord de mer, sont proposées pour définir les principes et les prescriptions spécifiques des futures mises en lumière des bâtiments monégasques concernés.

1. LES CATÉGORIES DE BÂTIMENTS IDENTIFIÉS PAR LIEUX

LES BÂTIMENTS ET LES ENSEMBLES BÂTIS REMARQUABLES APPARTENANT AU GRAND PAYSAGE URBAIN

Une première catégorie de bâtiments, appartenant au grand paysage urbain monégasque, s'adresse aux **visions nocturnes lointaines** identifiées et concerne uniquement les édifices et ensembles suivants :

- Les bâtiments du Rocher et les remparts.
- Le patrimoine bâti remarquable et emblématique visible de loin et qui compose la façade maritime nocturne.
- Les immeubles de grande hauteur qui forment la silhouette nocturne moderne de la Principauté.

Compte tenu des forts enjeux écologiques du territoire et des ambitions de maîtrise de la pollution lumineuse et de préservation de la biodiversité nocturne, les prescriptions techniques pour les mises en lumière des bâtiments appartenant au grand paysage seront clairement guidées par une démarche respectueuse de l'environnement (pollution lumineuse et préservation de la biodiversité nocturne, notamment des oiseaux et des chiroptères).

LES BÂTIMENTS SITUÉS DANS LES ZONES NOCTURNES ACTIVES

Une deuxième catégorie s'adresse aux **visions nocturnes proches** et concerne uniquement les édifices suivants situés dans les zones nocturnes actives de la Principauté :

- Les bâtiments emblématiques visibles seulement de près.
- Les bâtiments culturels, commerciaux et hôteliers.
- Les architectures « Belle Epoque ».

Les prescriptions techniques pour les mises en lumière des bâtiments appartenant à la strate basse des zones nocturnes actives sont définies d'abord en fonction des dynamiques et des usages nocturnes. Elles intègrent néanmoins des restrictions liées à la protection de l'environnement, mais de manière plus ciblée.

2. LES BÂTIMENTS LOCALISÉS HORS CATÉGORIES

Pour les bâtiments n'appartenant ni au grand paysage, ni aux zones nocturnes actives, ni aux types d'édifices identifiés dans les zones nocturnes actives, la règle serait de conserver la mise en lumière actuelle lorsqu'elle existe et de ne pas autoriser de nouvelle mise en lumière avec néanmoins la possibilité d'une étude de la demande au cas par cas, en fonction des enjeux urbains ou nocturnes de la mise en lumière proposée.

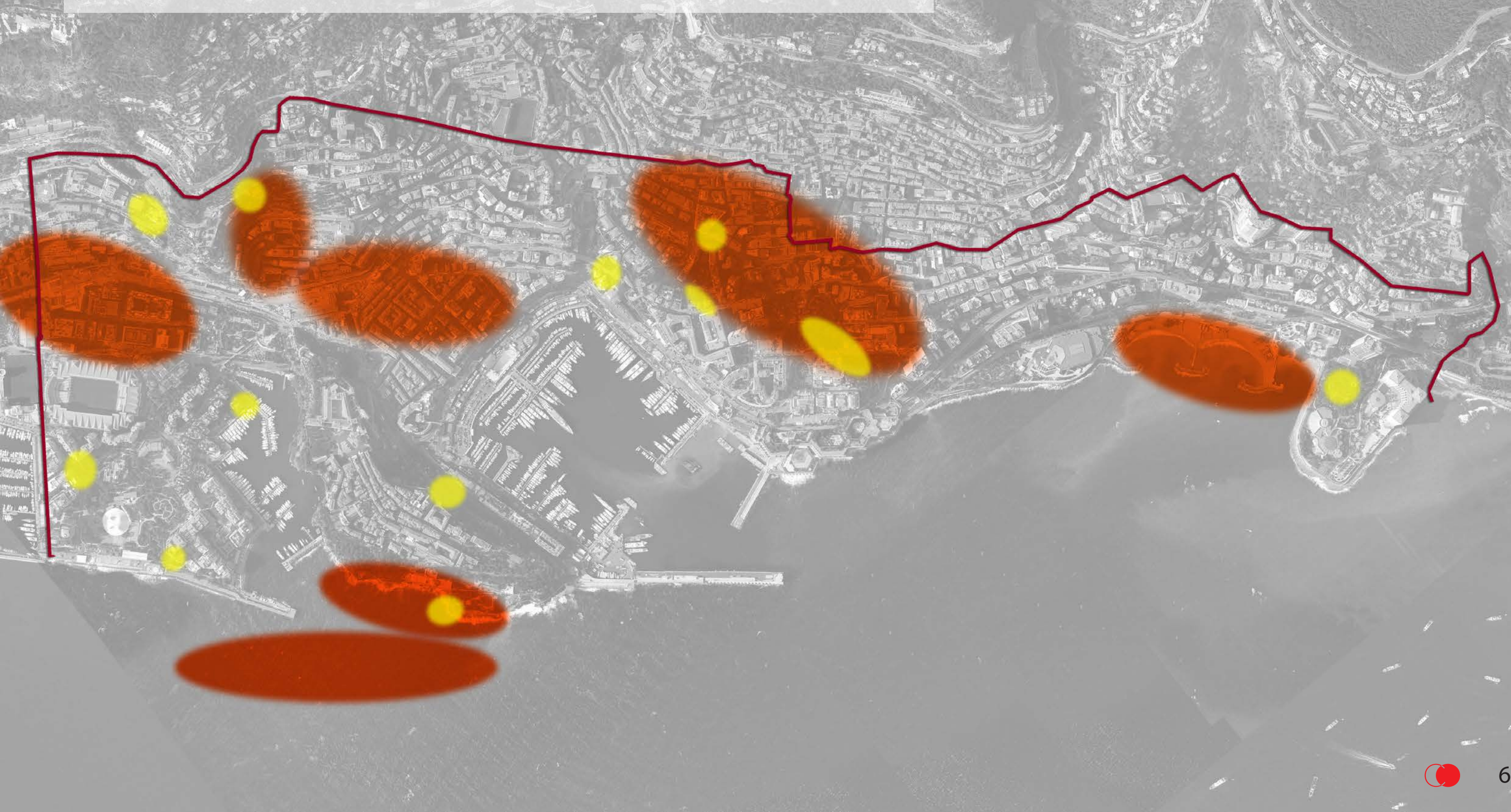
Carte des enjeux de biodiversité nocturne

Longueurs d'ondes (nm) à utiliser (X) ou à proscrire (Ø)	<400	400 - 420	420 - 500	500 - 575	575 - 585	585 - 605	605 - 700	>700	Lampes les moins néfastes
Oiseaux	Ø	Ø	Ø	Ø	X	Ø	Ø	Ø	LEDs ambrées à spectre étroit
Chiroptères	Ø	Ø	Ø	Ø	X	X	X	X	LEDs ambrées à spectre étroit - LEDs rouges

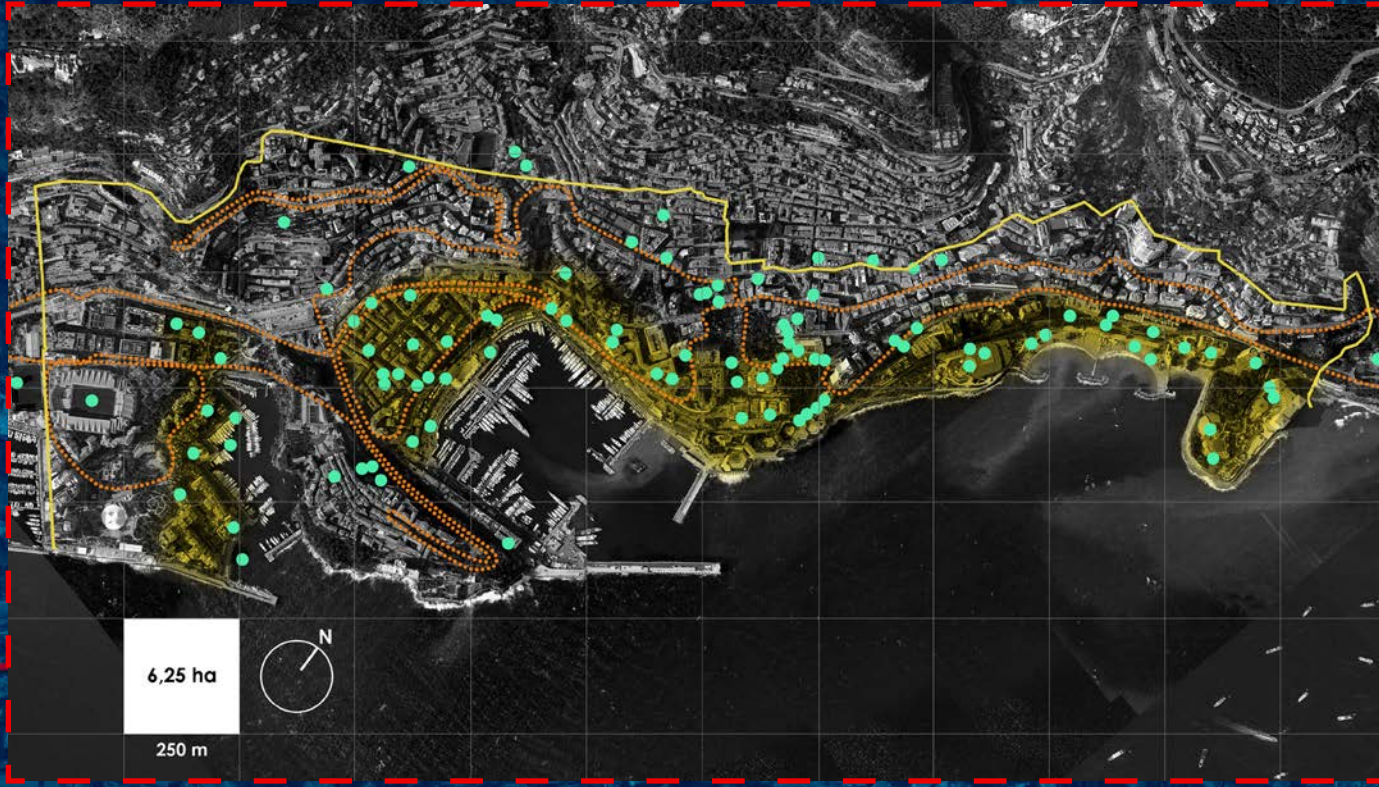
Tableau de recommandations pour l'éclairage artificiel en présence de faune sensible. Extrait tiré de l'ouvrage "Éclairage du 21ème siècle et biodiversité, Pour une meilleure prise en compte des externalités de l'éclairage extérieur sur notre environnement"

LEGENDE

-  Vols de goélands et/ou de cormorans huppés
-  Présence de chiroptères



Carte des dynamiques nocturnes et des zones nocturnes actives



Carte de la vie nocturne issue du diagnostic : le bord de mer est le haut lieu des sorties nocturnes à Monaco, ils sont en particulier concentrés au niveau de Monte-Carlo et de la Condamine. On remarque que le Rocher ne fait pas partie de la sphère nocturne ainsi que les quartiers plus reculés, la topographie abrupte de la principauté doit être un frein quant à la déambulation piétonne.

LEGENDE

 Zones nocturnes actives



LES PRESCRIPTIONS ÉCLAIRAGE DE LA CHARTRE

1. RÈGLES ET PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES

Compte tenu des forts enjeux écologiques du territoire et de la volonté de maîtriser la pollution lumineuse, toutes les façades mises en lumière (en tout ou partie), comme les lignes et les points lumineux disposés sur les édifices devront avoir **une luminance moyenne ou ponctuelle inférieure ou égale à 10 cd/m²**. Les petits détails architecturaux lorsque illuminés en contraste positif devront avoir **une luminance ponctuelle inférieure ou égale à 20 cd/m²**.

Les flux lumineux des appareils d'éclairage devront être rabattus obligatoirement à 5° sous l'horizontale pour préserver le ciel nocturne.

Aucun éclairage dynamique (à rythme rapide ou saccadé) n'est toléré pour ces mises en lumière pour ne pas perturber les espèces animales présentes sur le territoire.

Compte tenu des espèces animales photosensibles présentes dans la Principauté (oiseaux et chiroptères), les spectres des sources compris entre 578 et 620 nm (couleurs blanc chaud et jaune à orangé) sont à privilégier. Les autres spectres sont à éviter.

Les changements informatisés de couleurs, les variations colorées préprogrammées sont devenus aujourd'hui très faciles d'emploi. Ces systèmes peuvent induire des images tapageuses et chaotiques qui lassent vite les usagers, les citoyens comme les visiteurs. Il est donc très important de bien réfléchir à leur usage et de vérifier ce que ces propositions apportent réellement à la mise en lumière de l'édifice avant de proposer leur mise en œuvre.

Rappelons que l'image nocturne d'une architecture est liée :

- à la présence, au type et à la proximité plus ou moins grande de l'éclairage public et à la manière dont les façades vont recevoir et renvoyer cette lumière.
- à la composition des façades (proportion et répartition des parties opaques, translucides et transparentes, nombre et taille des ouvertures) en relation avec les choix et la disposition des éclairages intérieurs et de leur période d'allumage.
- aux éléments de décorations intérieures visibles de l'extérieur (couleurs, matières, textures) et à leur éclairage.
- à la mise en lumière extérieure de tout ou partie des façades.

Il est donc important d'analyser l'image nocturne résultante des différents choix architecturaux avant toute conception de la mise en scène extérieure complémentaire, afin de ne pas découpler conceptuellement les projets d'éclairage intérieur et extérieur.

Le jeu et les effets lumineux produits par les éclairages intérieurs sont souvent intéressants (y compris en liaison avec les surfaces verticales colorées intérieures par exemple) en complément d'une mise en scène extérieure, car ils donnent une profondeur et une présence différente à l'image nocturne créée. Se pose néanmoins la question de la temporalité de cette image nocturne et de son éventuelle prolongation au-delà de la fermeture de l'édifice, avec les coûts élevés de consommation électrique qu'elle peut entraîner, si des systèmes d'éclairage intérieurs adéquats (correctement disposés en rive de façade et faiblement consommateurs par exemple) n'ont pas été imaginés dès la conception.

Les commandes des éclairages intérieurs influent également fortement sur l'image nocturne d'ensemble et son évolution tout au long de la nuit. Selon qu'elles sont regroupées dans une gestion technique centralisée programmable (GTC) ou manuelles et laissées à la libre disposition des utilisateurs, elles entraîneront une composition d'ensemble ou un mitage visuel aléatoire de la façade.

Les mises en lumière des édifices devront avoir systématiquement un régime d'éclairage dédié afin de pouvoir être éteintes indépendamment de l'activité nocturne du bâtiment.

2. ECO-CONCEPTION

Chaque effet lumineux proposé sera étudié en proscrivant toute pollution lumineuse. Les éblouissements ou gênes éventuelles apportés par les appareils d'éclairage aux piétons ou automobilistes seront étudiés et contrôlés. Les effets d'éclairage en contre-plongée seront limités et conçus de manière à être totalement cadrés sur les surfaces qu'ils éclairent.

Les flux lumineux devront ainsi être tous contenus et dirigés vers les surfaces à éclairer avec le minimum de dissipation vers le ciel.

Les systèmes d'alimentation électrique seront différenciés pour maîtriser au plus juste les durées de mise en service des effets lumineux proposés et donc la consommation énergétique globale annuelle de chaque édifice.

Les appareils d'éclairage seront tous équipés de **sources d'excellent rendement énergétique supérieur à 120 lm/W** et de longue ou très longue durée de vie.

L'implantation des points lumineux, leur hauteur et leur accessibilité seront étudiées de manière à faciliter toutes les opérations usuelles de maintenance et d'entretien, garanties dans le temps de la qualité du projet de mise en lumière.

A titre informatif

En France, le décret de Janvier 2013 concernant l'éclairage intérieur des bâtiments non résidentiels permet de limiter la consommation énergétique des équipements privés et publics et de lutter contre les nuisances lumineuses. Il contient notamment la notice suivante : *"Les éclairages intérieurs sont éteints une heure après la fin de l'occupation des locaux."*

PRESCRIPTIONS PAR CATÉGORIES

CATÉGORIE 1 : LES
BÂTIMENTS ET LES ENSEMBLES
BÂTIS REMARQUABLES
APPARTENANT AU GRAND
PAYSAGE URBAIN

1. LES BÂTIMENTS DU ROCHER ET LES REMPARTS

Elément fondateur de la géographie et de l'histoire de la Principauté, le Rocher puis les remparts du 16e siècle, renforcés au 18e siècle, signent aujourd'hui le paysage diurne et nocturne de Monaco. Ce vocabulaire minéral s'est développé jusqu'en bord de mer avec la façade du Musée Océanographique accrochée au Rocher et le Fort-Antoine en proue.

La cathédrale et le Palais de Justice appartiennent également à cet ensemble minéral majeur visible de loin dans la Principauté.

Construit en 1191, à l'origine pour devenir une forteresse, le Palais Princier domine le Rocher et les remparts. Il est l'élément architectural le plus emblématique et le plus symbolique de la Principauté. Son illumination a entièrement été renouvelée très récemment, elle n'est donc pas concernée par cette charte.

Les différentes parois rocheuses qui abritent des espèces animales et végétales protégées et photosensibles doivent impérativement rester dans l'obscurité.

RÈGLES ET PRESCRIPTIONS PARTICULIÈRES

Tonalités et couleurs de lumière conseillées

Les remparts seront illuminés à l'aide d'une gamme de lumières blanc chaud, blanc doré (2500 à 2700K) ou de teintes ambrées. Le choix de ces spectres de lumière permettra de minimiser au maximum les perturbations nocturnes pour les espèces animales et végétales qui occupent ces lieux.

Typologies d'éclairage et effets lumineux souhaités

Les remparts seront illuminés en contre-plongée avec une lumière cadrée le plus précisément possible sur les surfaces à éclairer, sans dispersion de flux lumineux vers le ciel. Ces parois verticales construites et maçonnées seront mises en scène de manière continue.

C'est l'ensemble des façades visibles de loin des bâtiments qui appartiennent à ce site majeur qui doit être illuminé et non pas des parties ou des portions de façades. En complément, des détails architecturaux peuvent être illuminés, si ces illuminations de détails accompagnent agréablement les façades mises en lumière.

Les toitures de ces bâtiments peuvent être illuminées mais avec une lumière cadrée le plus précisément possible sur les surfaces à éclairer, sans dispersion de flux lumineux vers le ciel.

Horaires de fonctionnement imposés

Extinction de la mise en lumière des remparts à partir de 23:00 ou une heure du matin au maximum. Pas d'allumage le matin. Ces mises en lumière pourront éventuellement être éteintes en semaine durant les périodes de l'année les plus sensibles pour la faune et la flore locale.

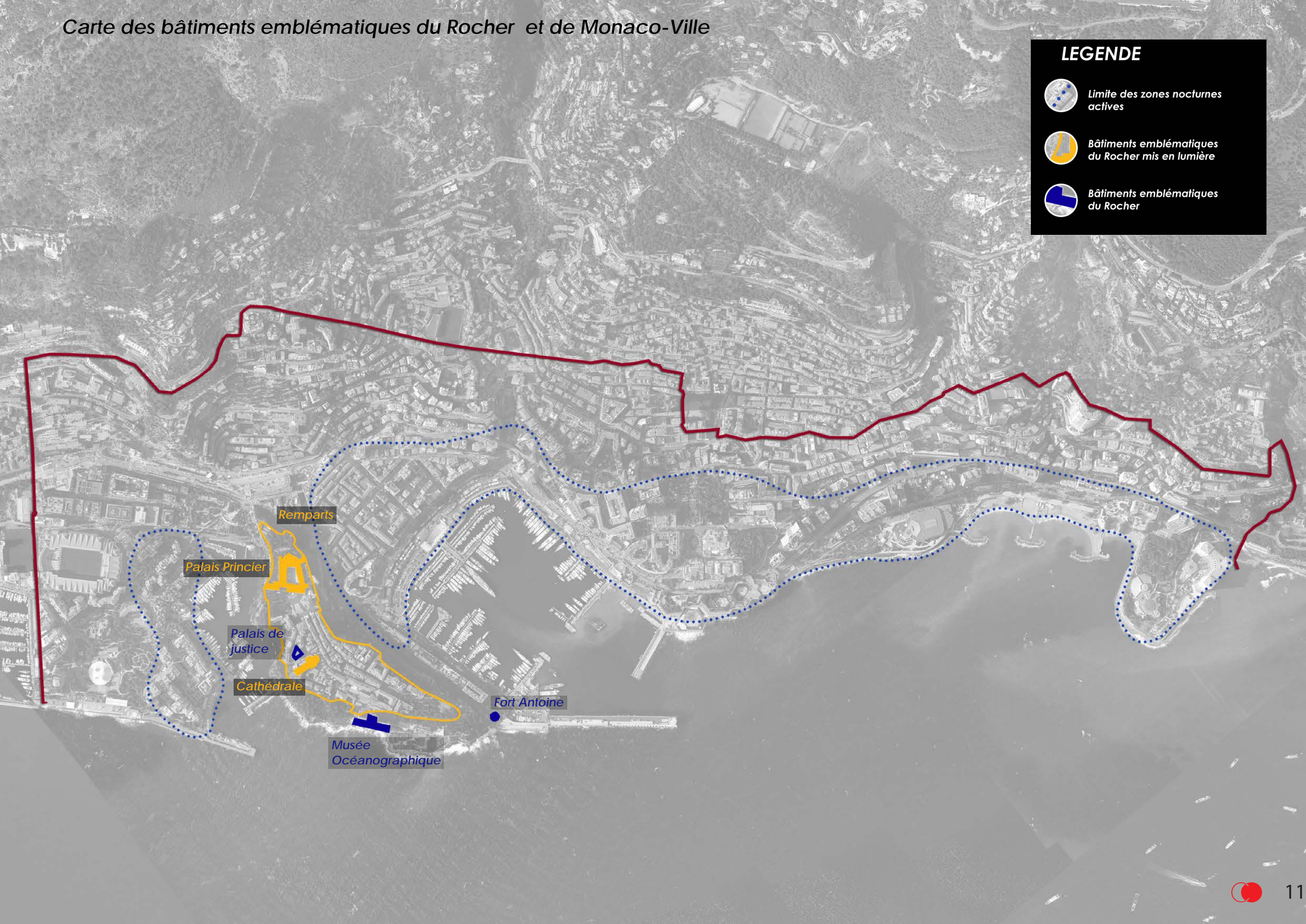


Exemples de mises en lumière du Fort Antoine ainsi que du Musée Océanographique (infographies)

Carte des bâtiments emblématiques du Rocher et de Monaco-Ville

LEGENDE

-  Limite des zones nocturnes actives
-  Bâtiments emblématiques du Rocher mis en lumière
-  Bâtiments emblématiques du Rocher



2. LE PATRIMOINE BÂTI REMARQUABLE VISIBLE DE LOIN ET QUI COMPOSE LA FAÇADE MARITIME NOCTURNE

Le front de mer sur le plateau de Spélugues réunit quelques-uns des plus beaux édifices Belle Epoque, Baroque ou Art Nouveau de la Principauté.

Ces édifices historiques majeurs doivent jouer un rôle important dans l'image nocturne de Monaco.

Sont concernés : L'Hôtel Hermitage, L'Hôtel de Paris, le Casino et l'Opéra, le Café de Paris.

La mise en lumière de ces bâtiments devra toujours se faire dans une approche esthétique d'ensemble (y compris en termes de typologie d'éclairage et d'effets lumineux), notamment pour les parties hautes visibles de loin. Chaque bâtiment peut jouer ensuite une partition lumière légèrement différente au niveau des visions proches si celle-ci s'intègre naturellement aux perspectives et ne transforme pas radicalement l'image nocturne de l'ensemble patrimonial.

RÈGLES ET PRESCRIPTIONS PARTICULIÈRES

Tonalités et couleurs de lumière conseillées

Ces bâtiments seront illuminés à l'aide d'une gamme de lumières blancs chaud (2700 à 3000K) uniquement.

Des lumières colorées sont envisageables mais uniquement durant des festivités ou des événements exceptionnels et limités dans l'année.

Typologies d'éclairage et effets lumineux souhaités

C'est l'ensemble de la façade de ces bâtiments mis en lumière qui doit être illuminée et non pas des parties ou des portions de façades.

En complément, des détails architecturaux peuvent être illuminés, si ces illuminations de détails accompagnent agréablement les façades mises en lumière.

Les toitures de ces bâtiments peuvent être illuminées mais avec une lumière cadrée le plus précisément possible sur les surfaces à éclairer, sans dispersion de flux lumineux vers le ciel.

Consommation énergétique

La puissance installée pour chaque mise en lumière de ces édifices ne devra pas dépasser 5W/m².

Horaires de fonctionnement imposés

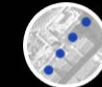

Extinction de la mise en lumière de ces bâtiments emblématiques à partir de 01:00. Pas d'allumage le matin.

*Photos de la mise en lumière existante du Casino de Monte-Carlo (haut et milieu), pour installation conforme aux valeurs imposées par la charte (5W/m²) nous préconisons une puissance installée totale maximale de 2,6kW pour la façade principale ;
Mise en lumière de l'Hôtel de Paris (bas), dans les mêmes conditions que pour le Casino, nous préconisons une puissance installée totale maximale de 4,6 kW sur l'ensemble de la façade.*



Carte des bâtiments remarquables composant la façade maritime

LEGENDE

-  Limite des zones nocturnes actives
-  Bâtiments emblématiques du plateau des Spélugues mis en lumière



Hôtel Hermitage

Hôtel de Paris

Café de Paris

Opéra et Casino de Monte-Carlo

3. LES IMMEUBLES DE GRANDE HAUTEUR QUI FORMENT LA SILHOUETTE NOCTURNE MODERNE DE LA PRINCIPAUTÉ

La densité de constructions de toutes hauteurs existantes sur la superficie de Monaco a généré une image diurne étonnante en trois dimensions, faite d'enchevêtrements et de verticales esseulées, qui épousent littéralement le site naturel.

Chaque immeuble de grande hauteur peut faire l'objet d'une mise en lumière particulière liée à sa forme, son usage, sa visibilité ou sa position dans le paysage, dans la mesure où elle respecte les règles et les prescriptions d'éclairage générales. Il est souhaitable néanmoins à l'échelle de la Principauté de composer un paysage nocturne global qui viendra progressivement faire écho aux myriades de points lumineux générés par l'éclairage public.

Ce sont les façades visibles vers l'est, le sud et l'ouest qui devront être illuminées. Les façades nord, faisant face aux montagnes, ne devront pas bénéficier d'une mise en lumière dédiée.



Vue panoramique de Monaco montrant l'impact des immeubles de grande hauteur sur le paysage urbain

RÈGLES ET PRESCRIPTIONS PARTICULIÈRES

Tonalités et couleurs de lumière conseillées

Ces bâtiments seront illuminés à l'aide d'une gamme de lumières blanc chaud (2500 à 3000K) ou de lumières de couleurs pastel uniquement.

Typologies d'éclairage et effets lumineux souhaités

Des lignes lumineuses horizontales continues ou pointillistes, disposées si possible en parties hautes des immeubles sont souhaitées pour évoquer les strates du site naturel et les courbes de niveaux.

Ce système d'éclairage autorise une très bonne maîtrise des flux lumineux qui seront systématiquement dirigés sous l'horizontale pour ne pas accroître la pollution lumineuse à Monaco. Les appareils fixés sur les façades ne devront pas perturber les usagers ou les résidents des immeubles concernés.

L'éclairage frontal ou en contre-plongée par projecteurs de puissance des façades des immeubles est proscrit.

Consommation énergétique

La consommation électrique des mises en lumière de ces immeubles de grande hauteur devra être la plus réduite possible et la puissance installée au mètre linéaire pour chaque mise en lumière d'immeuble ne devra pas dépasser 10W/ml avec une puissance maximale totale de 10kW sauf autorisation expresse et dérogatoire.

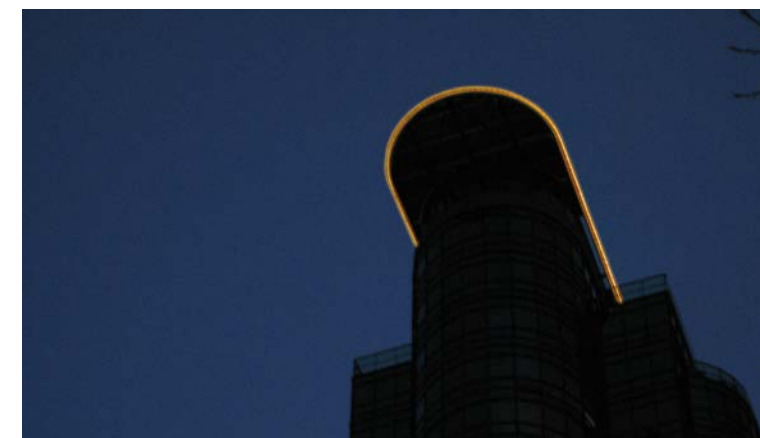
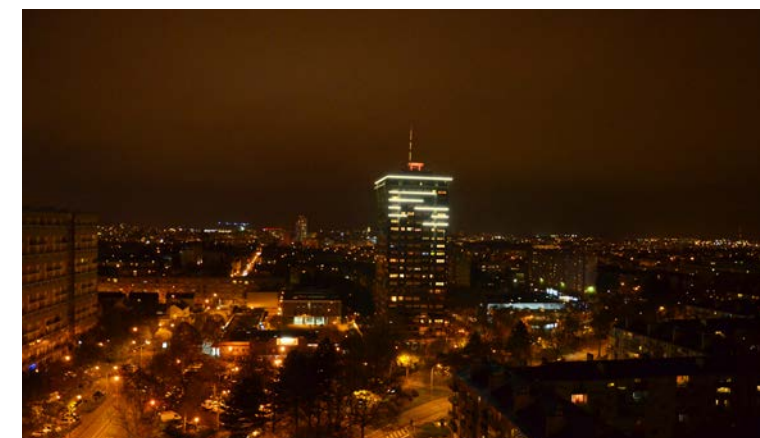
On pourrait envisager d'alimenter ces mises en lumière à l'aide de systèmes d'énergies renouvelables (éolienne et/ou photovoltaïque) positionnés directement sur les toitures et terrasses de chaque édifice de manière à obtenir une autonomie énergétique de chaque installation.

Horaires de fonctionnement imposés

Extinction de la mise en lumière de ces bâtiments emblématiques à partir de 23:00. Pas d'allumage le matin.







Exemple de mise en lumière, infographie, de l'immeuble Le Schuykill. Puissance installée estimée à 5kW pour un ratio de 10W/ml

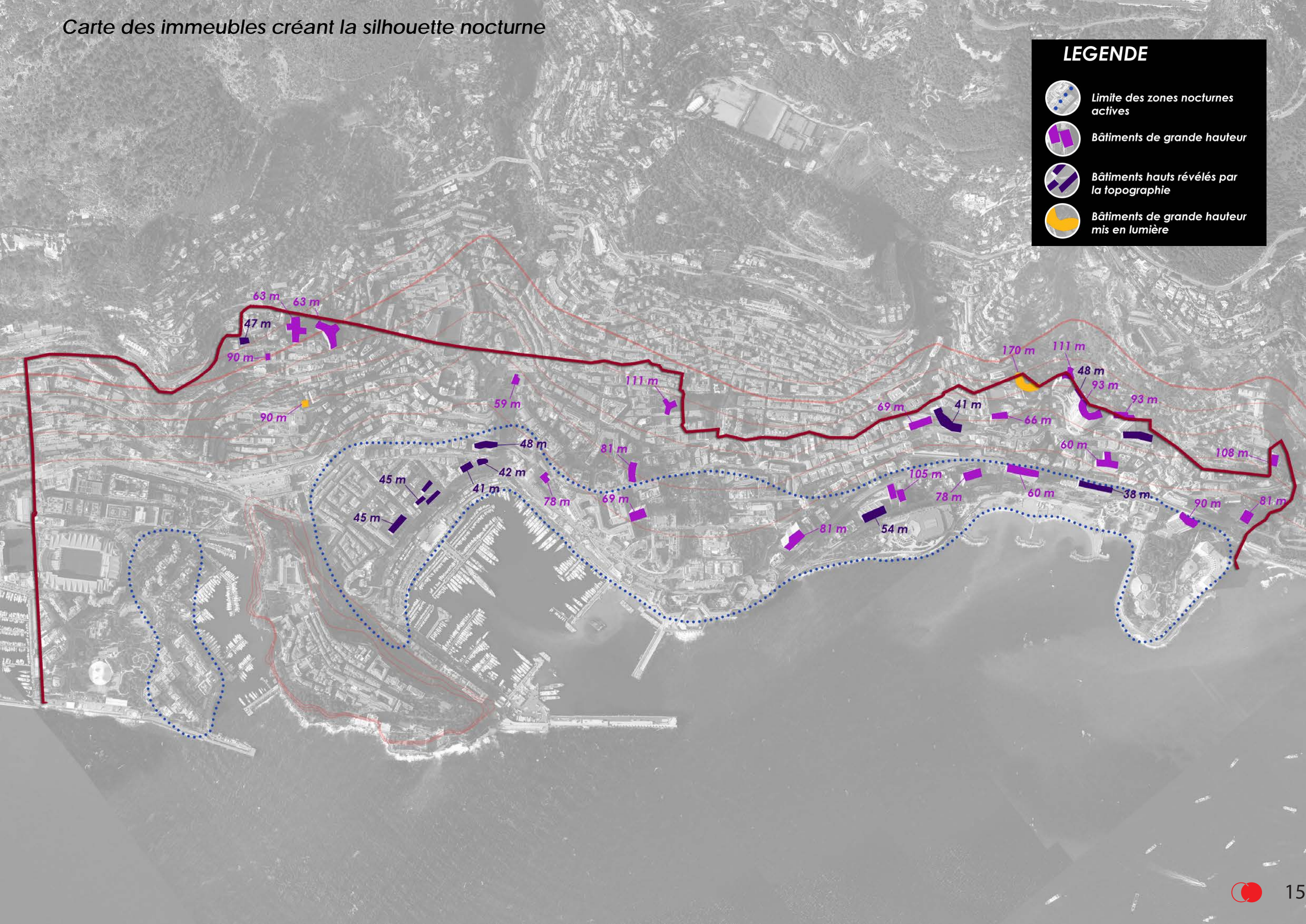


Exemples de mises en lumière qui pourraient convenir aux immeubles de grande hauteur de Monaco : Tour Sarah Bernhardt à Rennes, puissance installée de 6,2kW pour 700 ml d'appareils soit un ratio de 8,8 W/ml (haut) ; Centre commercial Métropolis à Vancouver (bas)

Carte des immeubles créant la silhouette nocturne

LEGENDE

-  Limite des zones nocturnes actives
-  Bâtiments de grande hauteur
-  Bâtiments hauts révélés par la topographie
-  Bâtiments de grande hauteur mis en lumière



PRESCRIPTIONS PAR CATÉGORIES

CATÉGORIE 2 : LES BÂTIMENTS
SITUÉS DANS LES ZONES
NOCTURNES ACTIVES

1. LES BÂTIMENTS EMBLÉMATIQUES VISIBLES SEULEMENT DE PRÈS

Les bâtiments emblématiques situés dans les zones nocturnes actives sont : l'église Sainte-Dévote et la Villa Sauber.

RÈGLES ET PRESCRIPTIONS PARTICULIÈRES

Tonalités et couleurs de lumière conseillées

Ces bâtiments seront illuminés à l'aide d'une gamme de lumières blanc chaud (2700 à 3000K) uniquement.

Des lumières colorées sont envisageables mais uniquement durant des festivités ou des événements exceptionnels et limités dans l'année.

Typologies d'éclairage et effets lumineux souhaités

Les façades de ces bâtiments doivent être mises en lumière avec un éclairage d'ensemble complété par l'illumination de détails architecturaux.

Les toitures de ces bâtiments peuvent être illuminées mais avec une lumière cadrée le plus précisément possible sur les surfaces à éclairer, sans dispersion de flux lumineux vers le ciel.

Consommation énergétique

La puissance installée pour chaque mise en lumière de ces bâtiments ne devra pas dépasser 2W/m².

Horaires de fonctionnement imposés

Extinction de la mise en lumière de ces bâtiments emblématiques à 1 heure du matin au maximum. Pas d'allumage le matin.

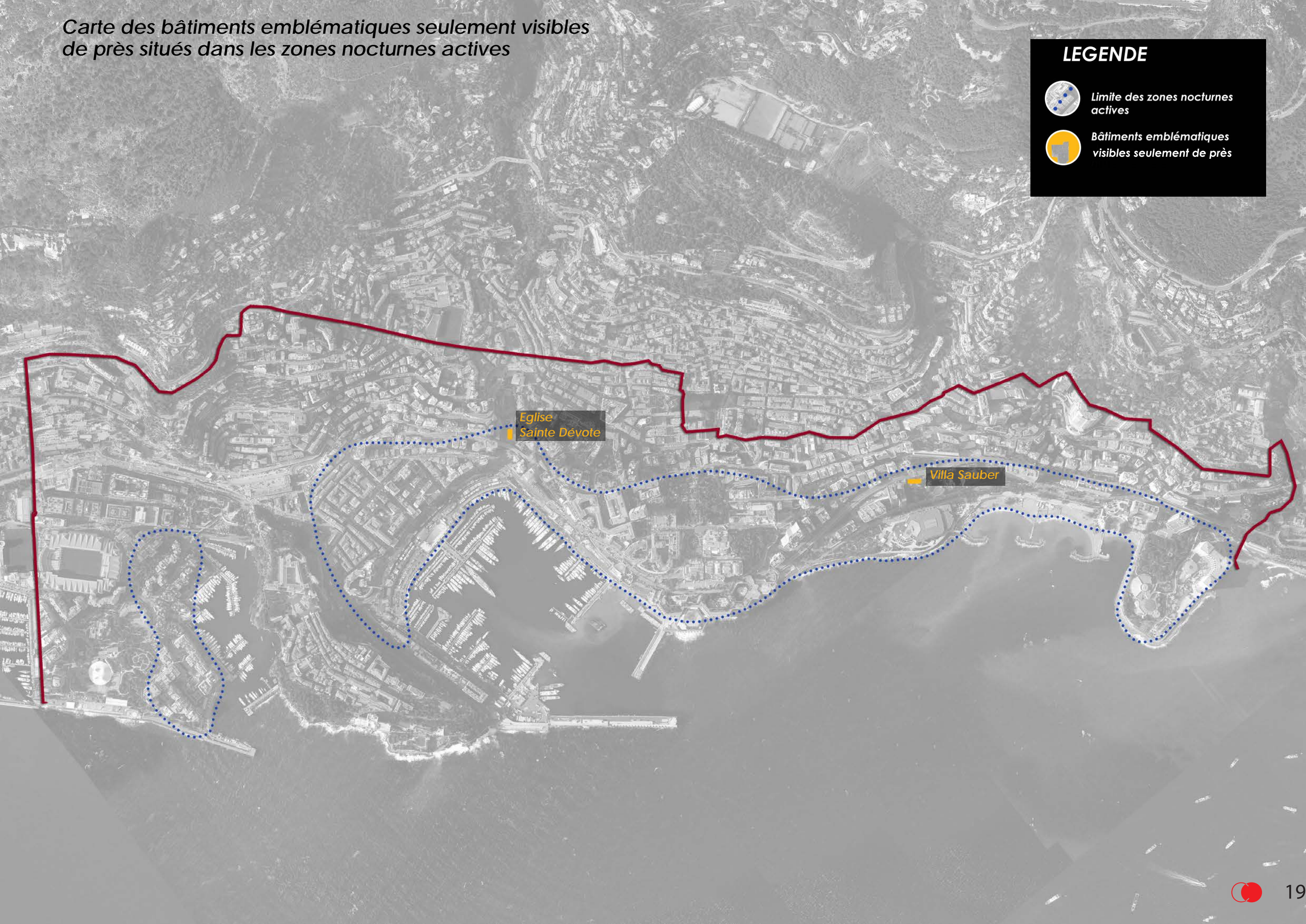


Exemples de mises en lumière de la Villa Sauber, et de l'Eglise Sainte Dévotte (infographies)

Carte des bâtiments emblématiques seulement visibles de près situés dans les zones nocturnes actives

LEGENDE

-  Limite des zones nocturnes actives
-  Bâtiments emblématiques visibles seulement de près



2. LES BÂTIMENTS CULTURELS, COMMERCIAUX ET HÔTELIERS

Les façades de ces bâtiments de style et d'époque très variées, recevant du public la nuit et situées dans les zones nocturnes actives, peuvent bénéficier d'une mise en valeur nocturne visible dans les différents axes perspectifs.



Exemples de mises en lumière qui pourraient être appliquées pour les bâtiments culturels, commerciaux ou hôteliers des zones nocturnes actives.

Ci-dessus : Collège Thomas Mann, Paris, puissance installée : 900W, performance énergétique 0,8W/m²

Colonne de droite de haut en bas : Galerie d'art moderne, artiste Michel Verjux, Milan ; Ecole Le Gramat, Paris (infographie), puissance installée prévue : 0,9kW ; Gymnase Alice Milliat, Paris (infographie), puissance installée prévue : 0,3kW

RÈGLES ET PRESCRIPTIONS PARTICULIÈRES

Tonalités et couleurs de lumière conseillées

Ces bâtiments seront illuminés à l'aide d'une gamme de lumières blanc chaud (3000K) ou de lumières colorées (avec une gamme chromatique harmonieuse) qui pourront être mises en œuvre en s'appuyant sur les particularités architecturales de chaque bâtiment (volumes, auvents, sous-faces, acrotères, matériaux de façade, textures, couleurs).

Typologies d'éclairage et effets lumineux souhaités

Les parties basses, les angles des bâtiments ou des portions de façades visibles dans les perspectives sont à privilégier afin de les signaler dans la trame urbaine et créer des jalons nocturnes attrayants dans les quartiers.

Les toitures de ces bâtiments peuvent être illuminées mais avec une lumière cadrée le plus précisément possible sur les surfaces à éclairer, sans dispersion de flux lumineux vers le ciel.

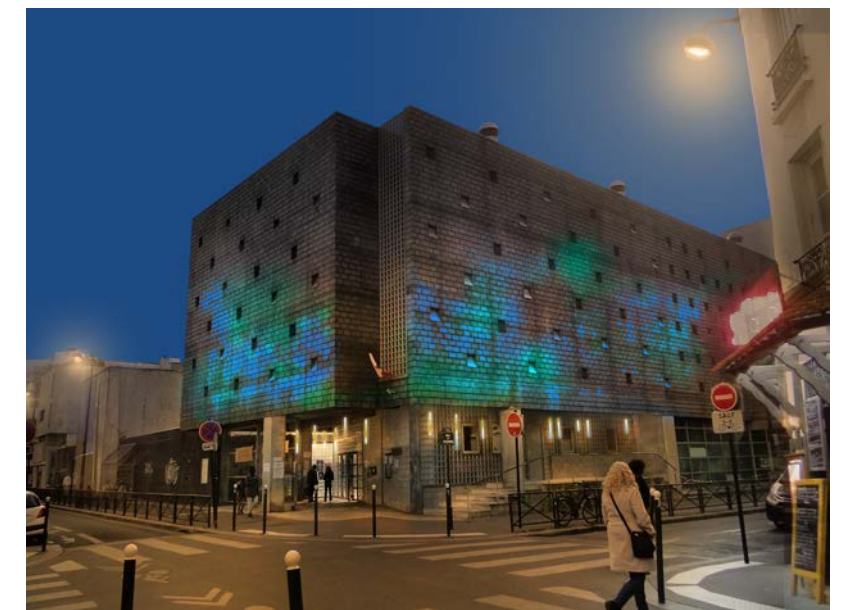
Consommation énergétique

La puissance installée pour chaque mise en lumière ne devra pas dépasser 1W/m².

On pourrait envisager d'alimenter ces mises en lumière à l'aide de systèmes d'énergies renouvelables (éolienne et/ou photovoltaïque) positionnés directement sur les toitures et terrasses de chaque édifice de manière à obtenir une autonomie énergétique de chaque installation.

Horaires de fonctionnement imposés

Extinction de la mise en lumière de ces bâtiments emblématiques à 1 heure du matin au maximum. Pas d'allumage le matin. A l'exception des équipements culturels dont l'extinction de la mise en lumière peut être calée en fonction des horaires de fermeture.



Carte des bâtiments culturels, commerciaux ou hôteliers situés dans les zones nocturnes actives

LEGENDE

-  Limite des zones nocturnes actives
-  Bâtiments commerciaux, culturels ou hôteliers mis en lumière
-  Hôtels



3. LES ARCHITECTURES BELLE ÉPOQUE

La Principauté est riche d'édifices de différents styles architecturaux associés à l'architecture Belle Epoque et qui comprennent le Classicisme, l'Art Nouveau, l'Art Déco et l'Eclectisme. Ce sont uniquement les bâtiments situés dans les zones nocturnes actives de Monaco qui peuvent être mis en lumière et qui sont donc concernés par les prescriptions suivantes.

RÈGLES ET PRESCRIPTIONS PARTICULIÈRES

Tonalités et couleurs de lumière conseillées

Ces bâtiments seront illuminés à l'aide d'une gamme de lumières blanc chaud (2500 à 3000K) ou de lumières colorées de teintes pastel.

Typologies d'éclairage et effets lumineux souhaités

Ce sont uniquement les éléments architecturaux marquants, choisis en fonction de leur originalité, de leur présence dans l'espace public et de leur impact visuel dans les parcours nocturnes qui seront valorisés.

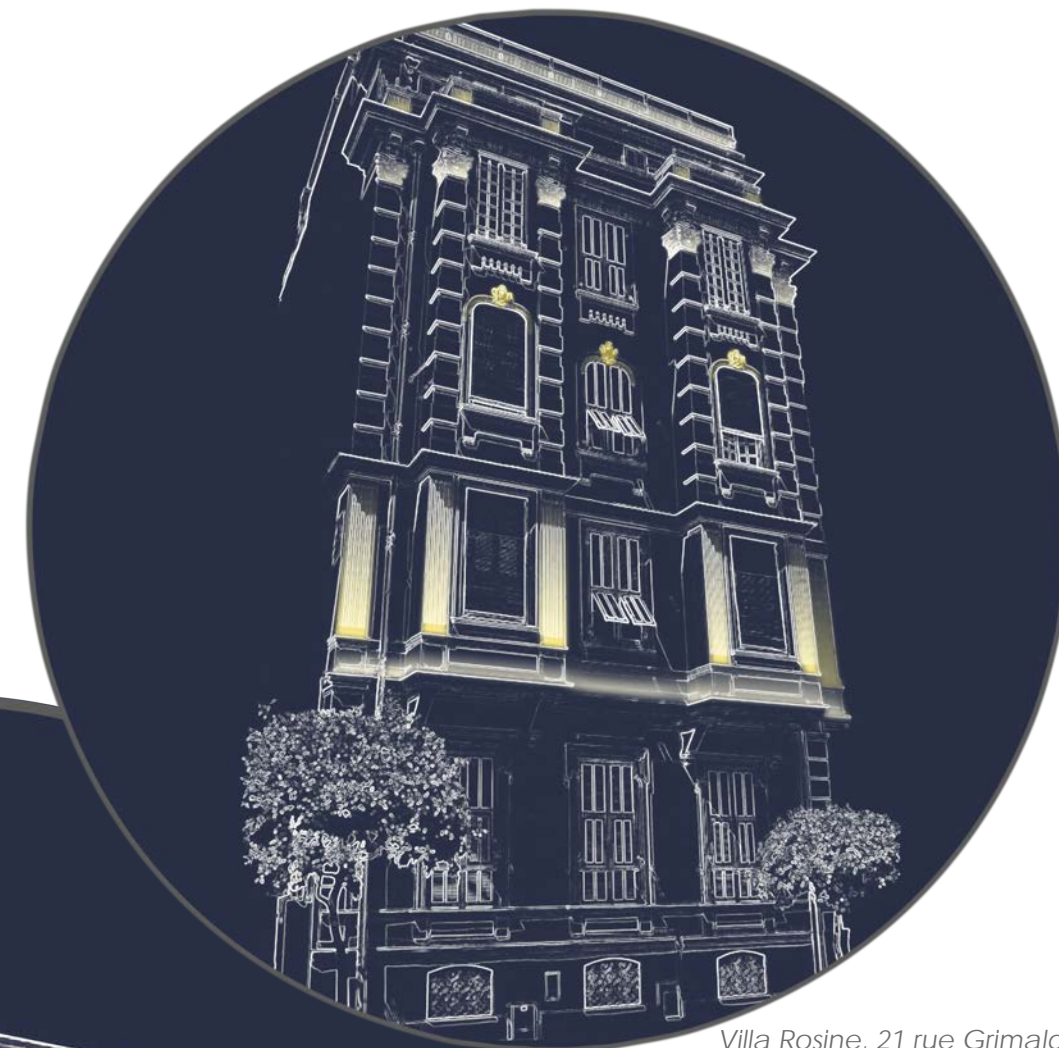
Ces détails seront mis en lumière avec des cadrages et des éclats de lumières de manière à les rehausser en contraste positif.

Consommation énergétique

La puissance installée pour chaque mise en lumière de ces bâtiments ne devra pas dépasser 0,3W/m².

Horaires de fonctionnement imposés

Extinction de la mise en lumière de ces détails architecturaux à 1 heure du matin au maximum (en fonction des activités nocturnes constatées). Pas d'allumage le matin.



Villa Rosine, 21 rue Grimaldi, puissance maximale pour cette façade : 32W






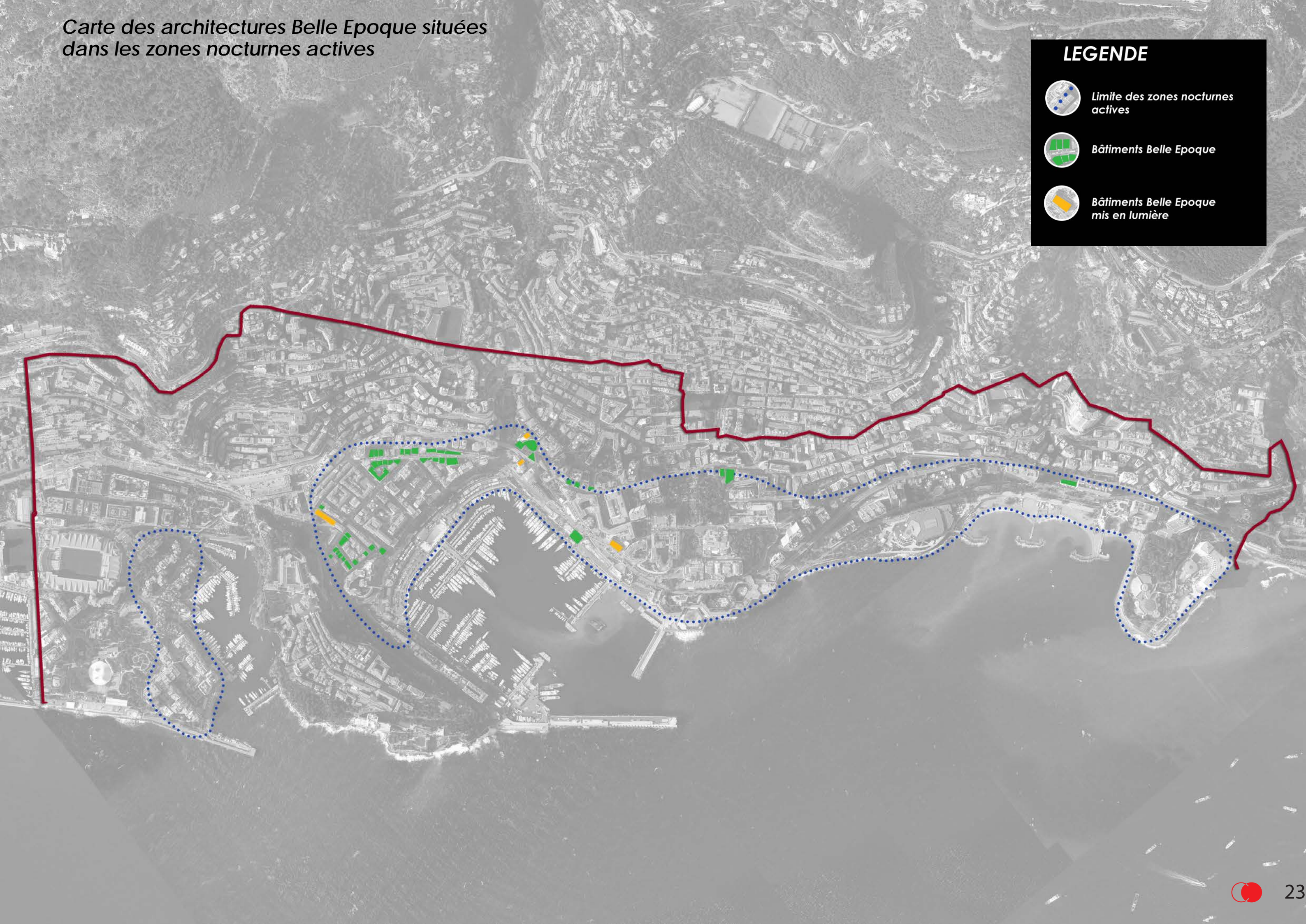
Villa, 32 rue Grimaldi, puissance autorisée sur cette façade: 36W

Croquis de principe illustrant les propositions de la charte pour la mise en lumière d'architectures Belle Epoque dans les zones nocturnes actives

Carte des architectures Belle Epoque situées
dans les zones nocturnes actives

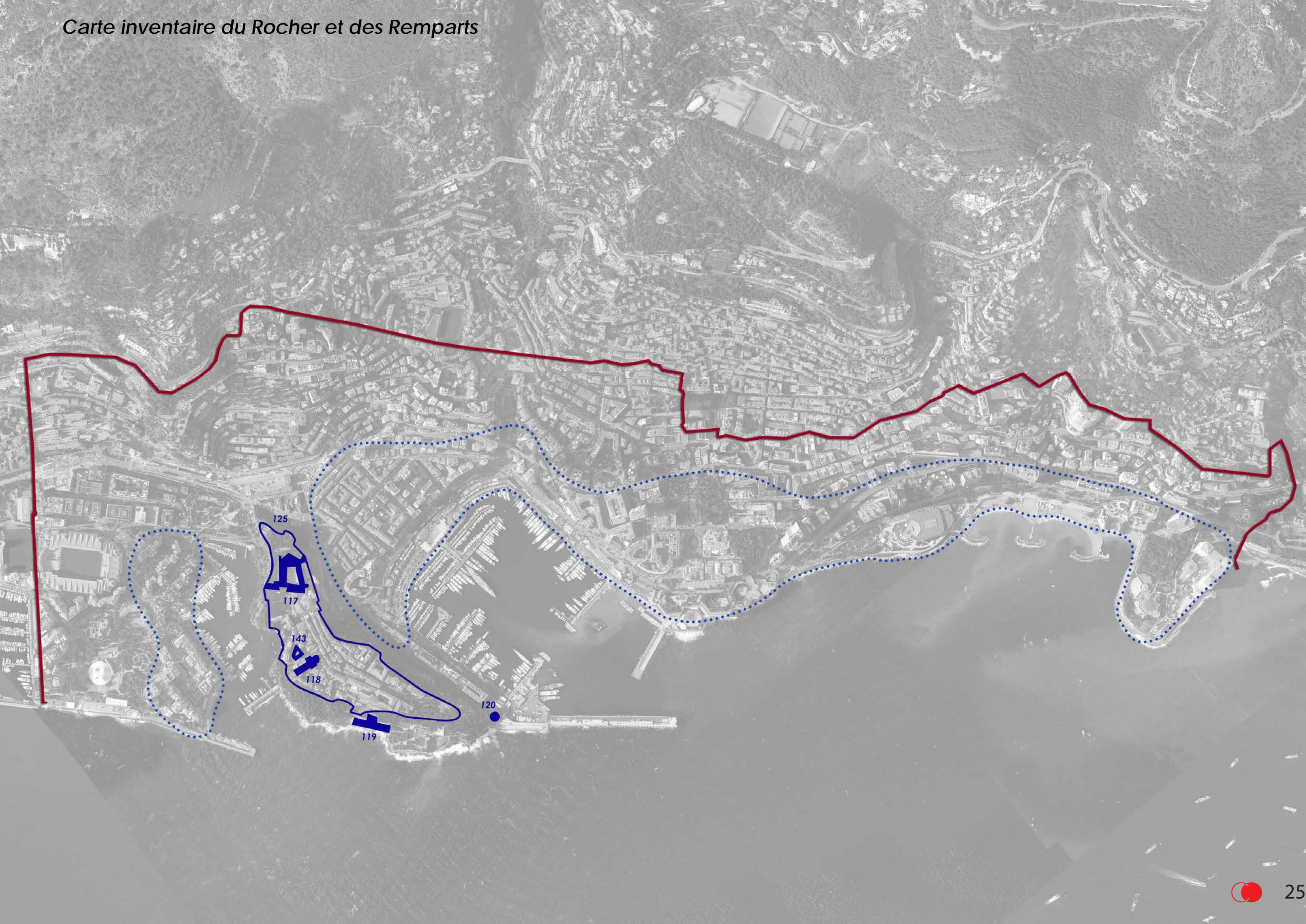
LEGENDE

-  Limite des zones nocturnes actives
-  Bâtiments Belle Epoque
-  Bâtiments Belle Epoque mis en lumière



ANNEXES







117 - Palais Princier



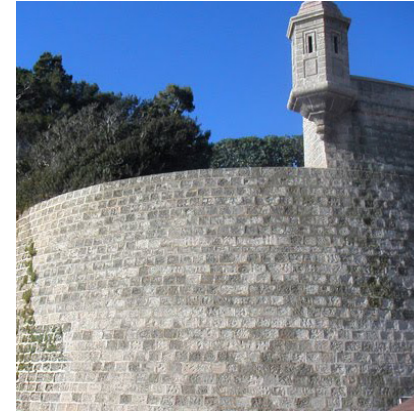
143 - Palais de Justice



118 - Cathédrale



119 - Musée
Océanographique

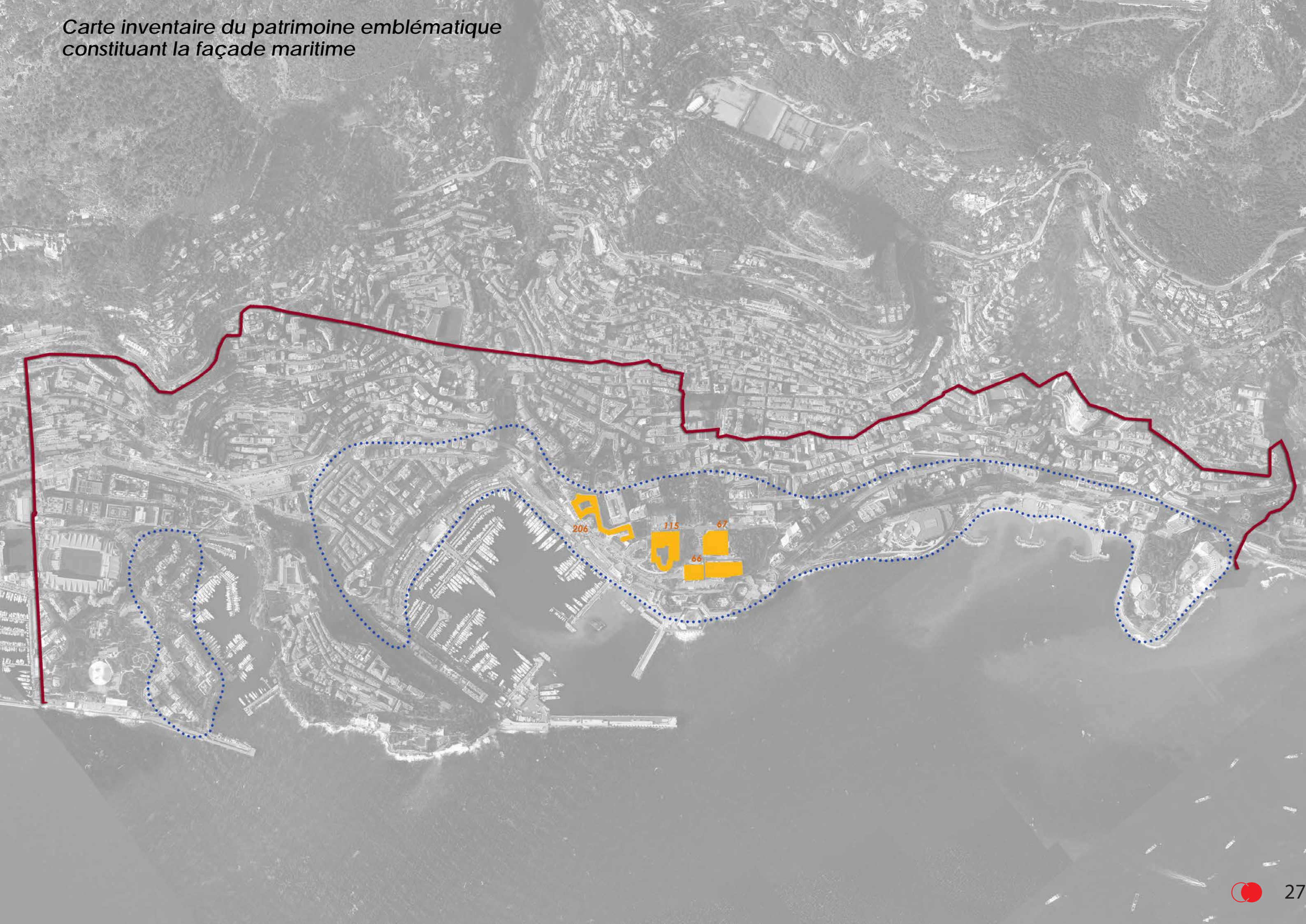


120 - Fort Antoine



125 - Remparts

*Carte inventaire du patrimoine emblématique
constituant la façade maritime*





206 - Hôtel Hermitage



115 - Hôtel de Paris

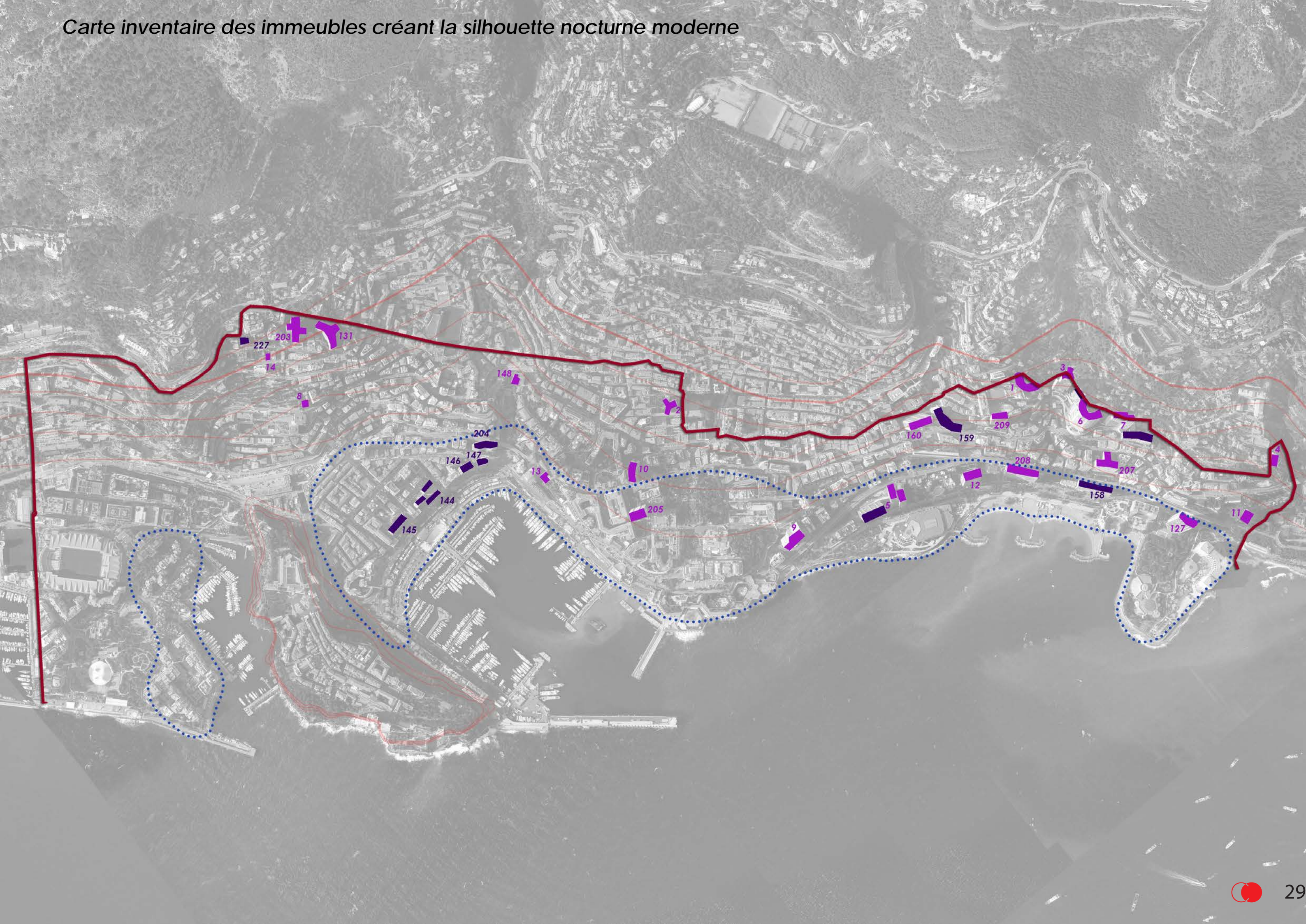


66 - Casino et Opéra



67 - Café de Paris

Carte inventaire des immeubles créant la silhouette nocturne moderne



MONTE-CARLO - LA ROUSSE



160 -



159 -



209 - Les Abeilles



1 - Tour Odéon



3 - L'Annonciade



6 - Château Périgord I



7 - Château Périgord II

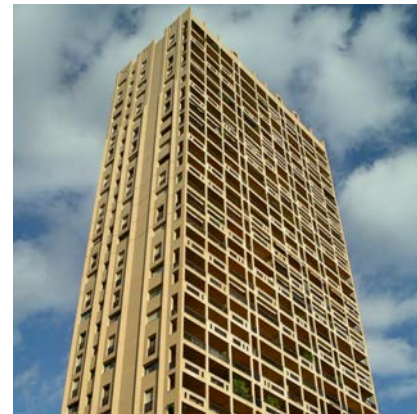


4 - Parc St Roman

MONTE-CARLO - LARVOTTO



9 - Le Mirabeau



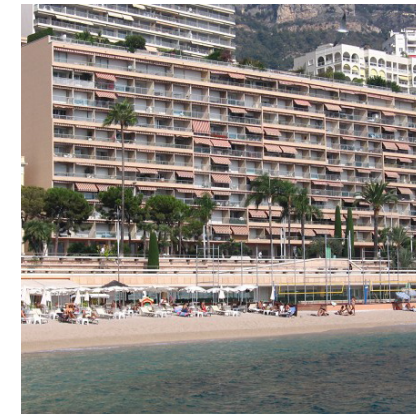
5 - Huston Palace



12 - Le Formentor



208 - Estoril



207 - Château d'Azur



158 -



127 - Le Rocabella



11 - Monte-Carlo Sun

SAINTE DEVOTE - MONTE-CARLO



148 - Palais Armida



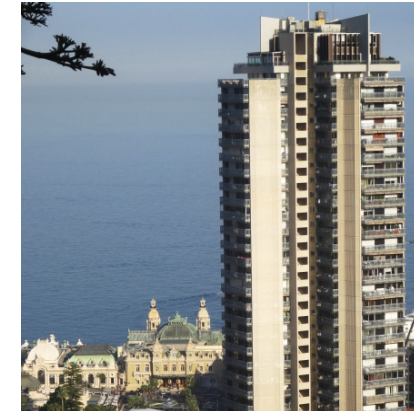
13 - Le Schuykill



205 - Sun Tower



10 - Park Palace



2 - Le Millefiori

LA CONDAMINE



145 - Les Caravelles



144 - Palais Héraclès



146 -



147 - L'Ermanno Palace



204 -

JARDIN EXOTIQUE



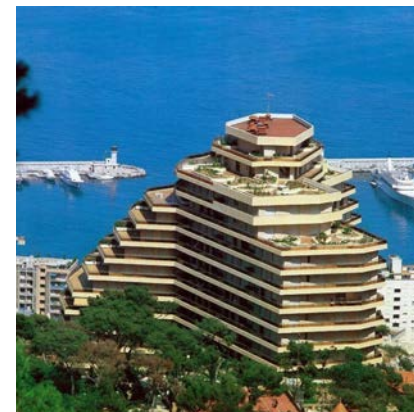
8 - Le Simona



14 - Monte-Carlo View



203 - L'Escorial



131 - Les Lignes



227 - Le Bel Horizon

*Carte inventaire des architectures emblématiques
visibles seulement de près*



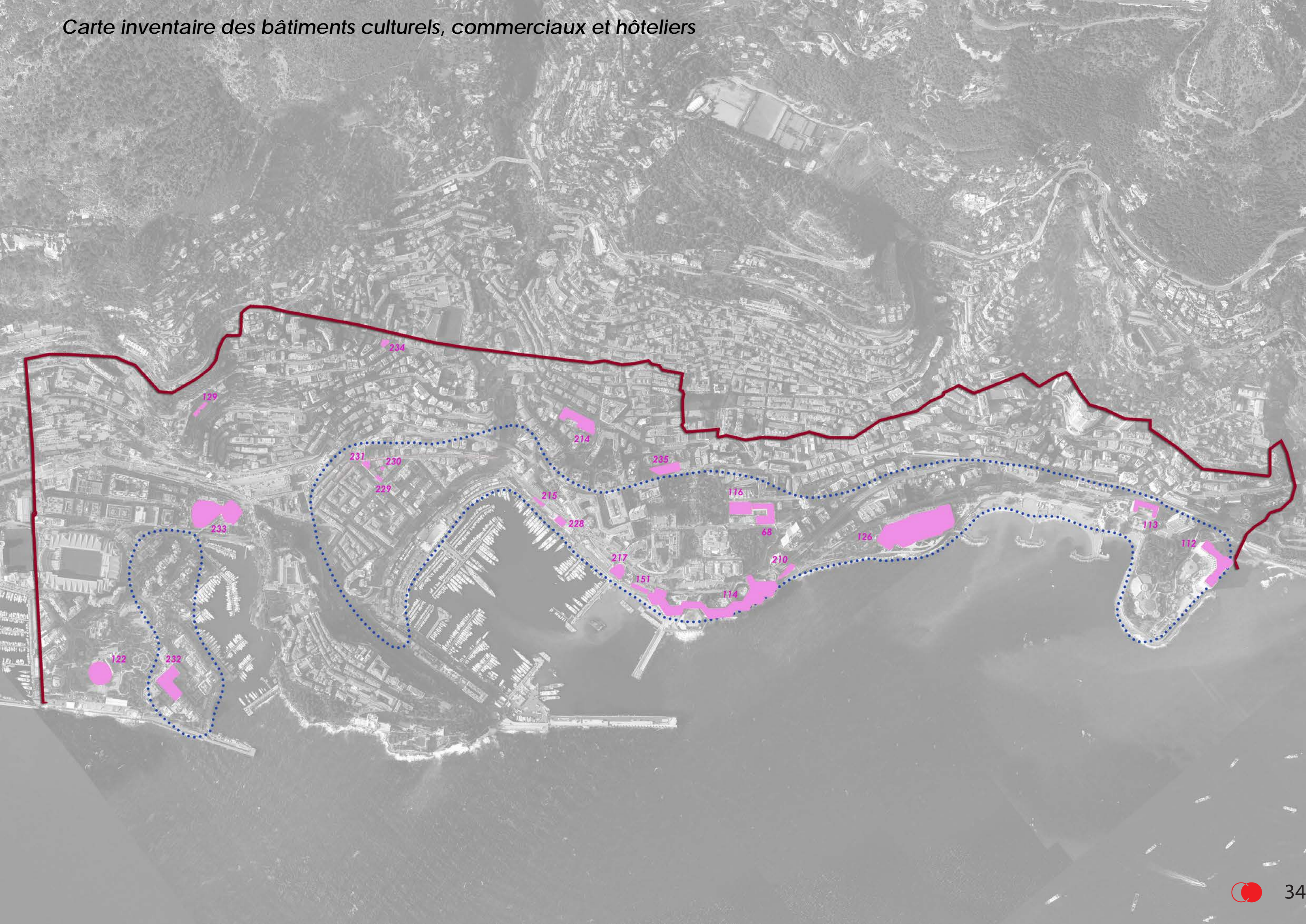


121 - Eglise Ste Dévote



110 - Villa Sauber

Carte inventaire des bâtiments culturels, commerciaux et hôteliers



FONTVIEILLE



122 - Chapiteau de Fontvieille

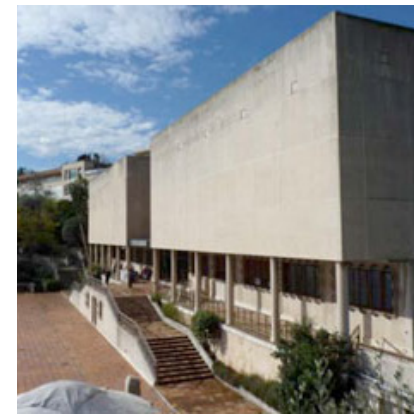


234 - Hôtel Columbus



234 - Espace Léo Ferré & Centre Commercial de Fontvieille

JARDIN EXOTIQUE



129 - Musée d'anthropologie



234 - Théâtre des Muses

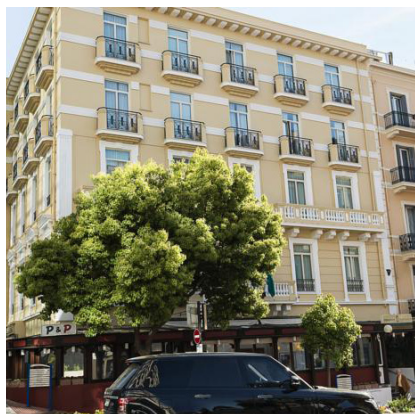
LA CONDAMINE



229 - Hôtel Le Versailles



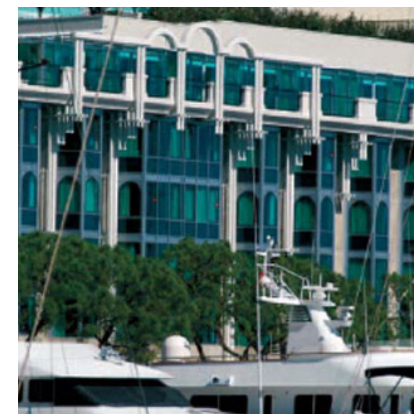
230 - Hôtel France



231 - Hôtel Ambassador



215 - Hôtel Miramar

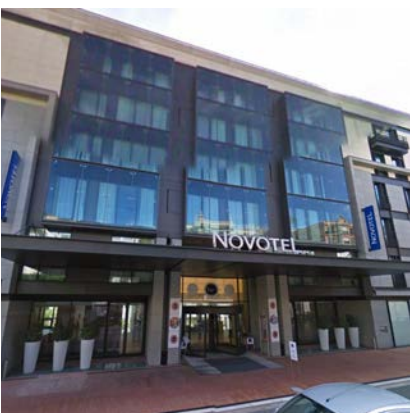


228 - Hôtel Port Palace



217 - Théâtre de la Princesse Grace

MONEGHETTI



229 - Hôtel Novotel

Mises en lumière existantes

MONTE-CARLO



126 - Grimaldi Forum



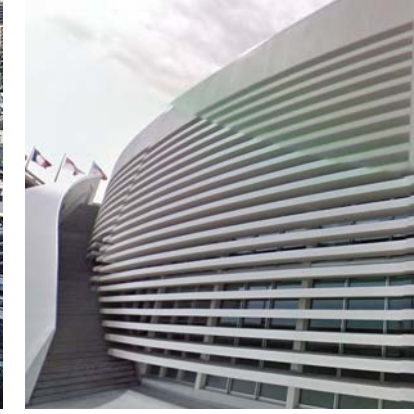
211 - Pavillon des Merveilles (éphémère)



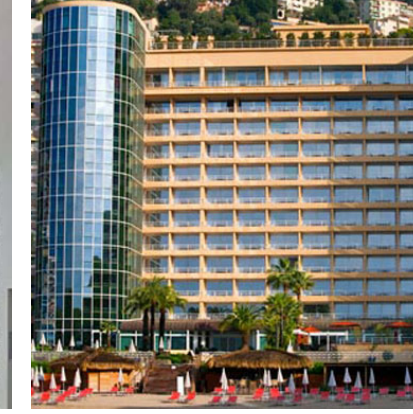
151 - Yacht Club



114 - Fairmont Monte-Carlo



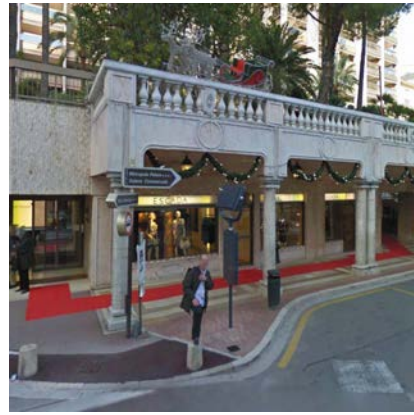
210 - Ni-Box



113 - Meridien Beach Plaza Hôtel



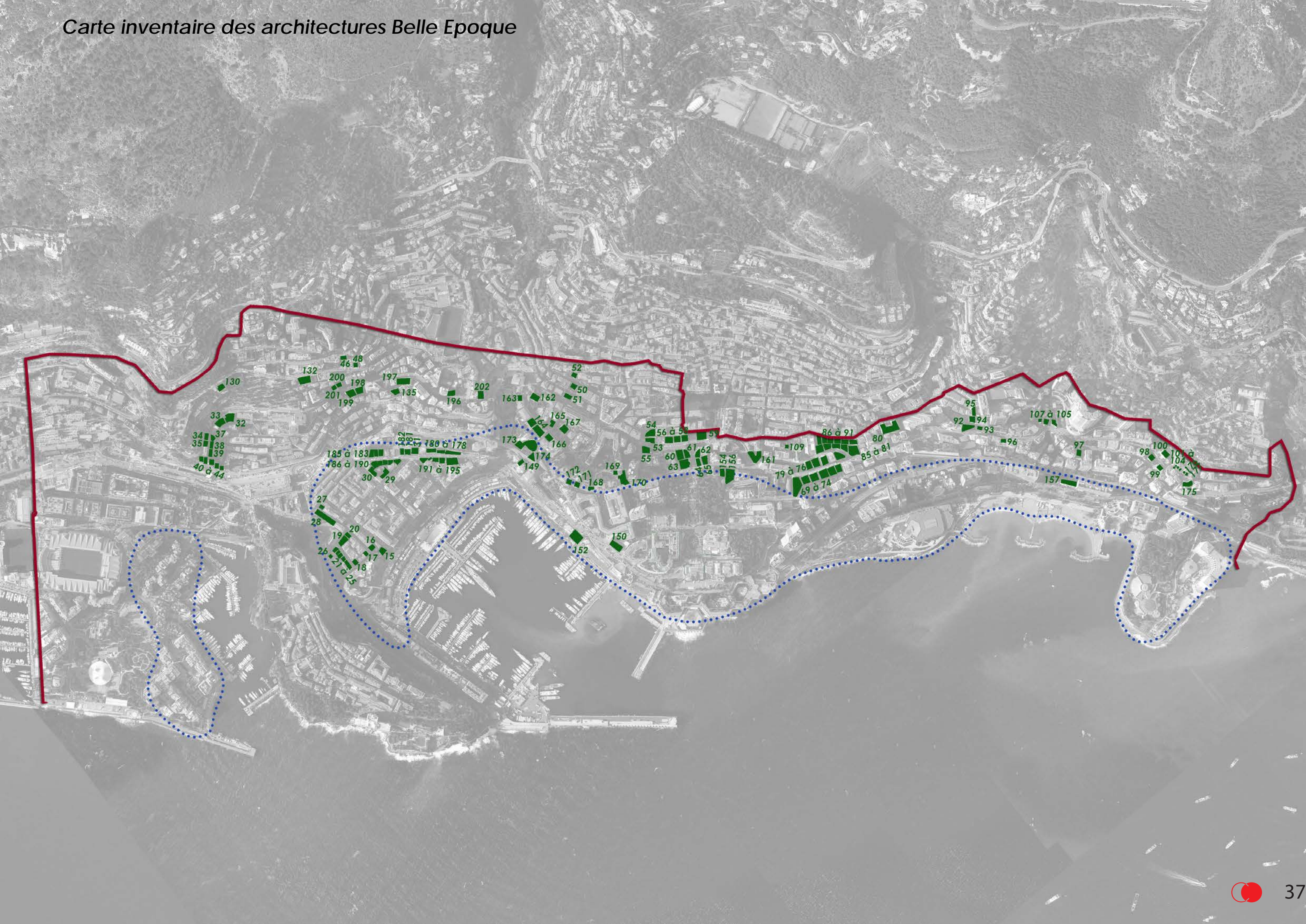
112 - Monte-Carlo Bay Hôtel



235 - Galerie des Allées Lumières

Mises en lumière existantes

Carte inventaire des architectures Belle Epoque



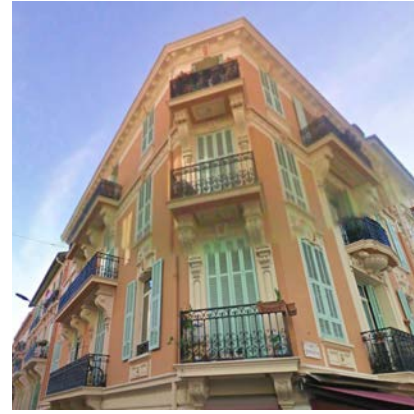
LA CONDAMINE



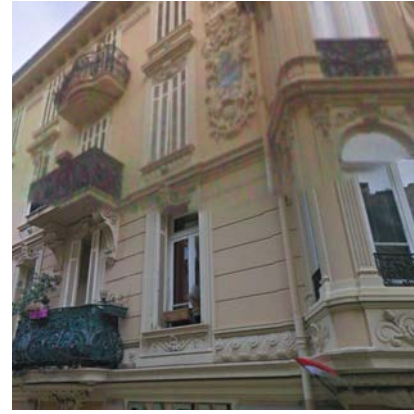
27 -



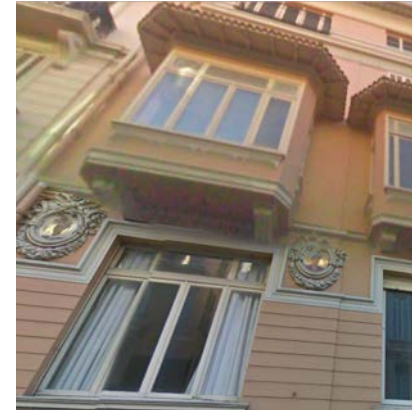
28 - Place d'Armes



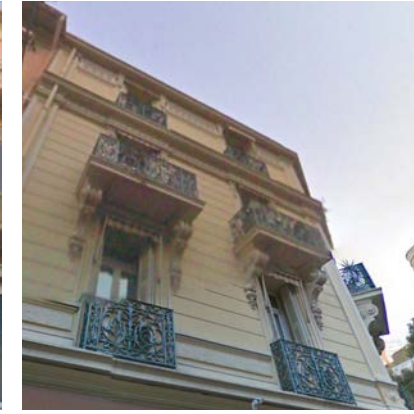
20 -



19 -



21 -



26 -

De rue de Millo à rue Terrazzani



22 -

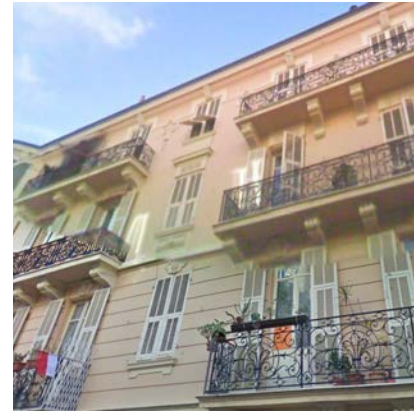


23 -

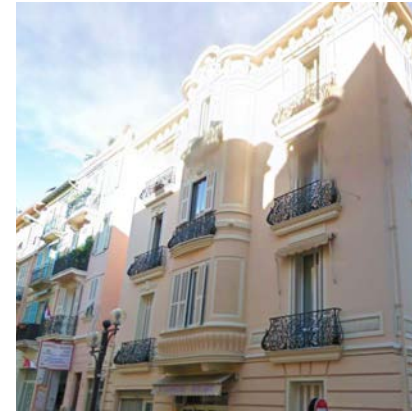
De rue des Acores à rue Saige



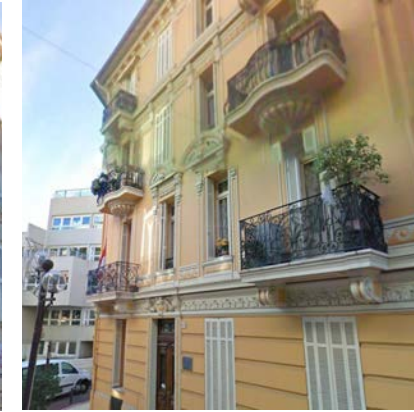
24 -



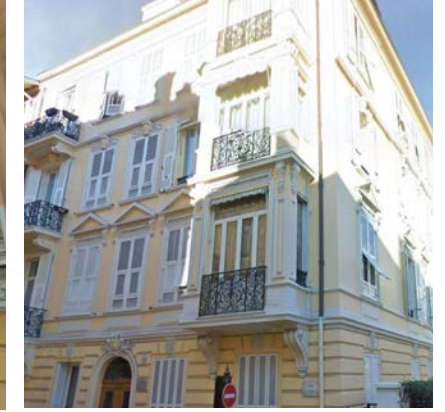
25 -



18 -



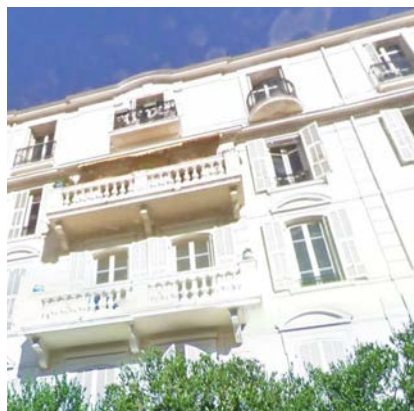
17 -



16 -



15 -



30 -



29 -

Angle rue Princesse Florestine et rue Suffren Reymond

Mises en lumière existantes

LA CONDAMINE



185 -

184 -

183 -
*Rue Grimaldi
côté pair*

182 -

181 -

31 -

180 -



179 -

178 -



186 -

187 -

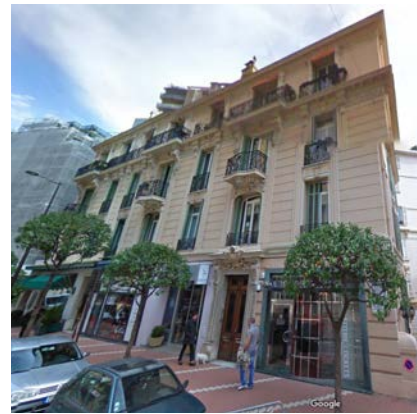
188 -

189 -
*Rue Grimaldi
côté impair*

190 -

191 -

192 -



193 -

194 -

195 -

JARDIN EXOTIQUE



40 -



41 -



42 -



43 -



44 -

Rue Plati



32 -



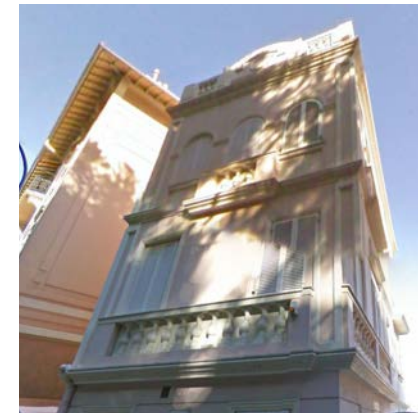
33 -



37 -



38 -

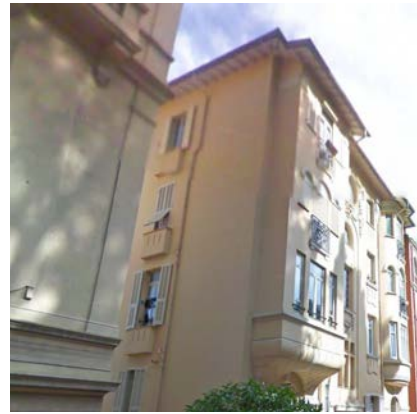


39 -

Boulevard de
Belgique côté
impair



34 -



35 -

Boulevard de
Belgique côté
pair

JARDIN EXOTIQUE



130 - Villa Paloma



132 -



46 -



48 -

Boulevard du
Jardin Exo-
tique et Ave-
nue Hector
Otto



201 -



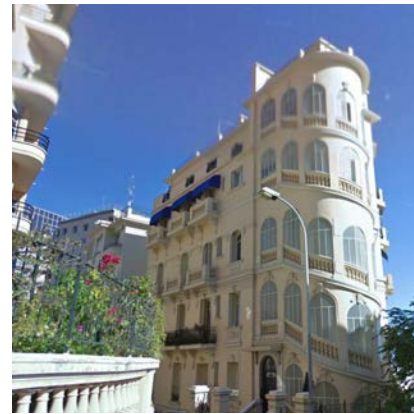
200 - Boulevard
du Jardin
Exotique
direction La
Condamine



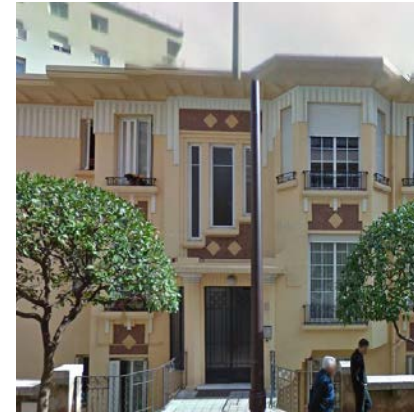
199 -



198 -



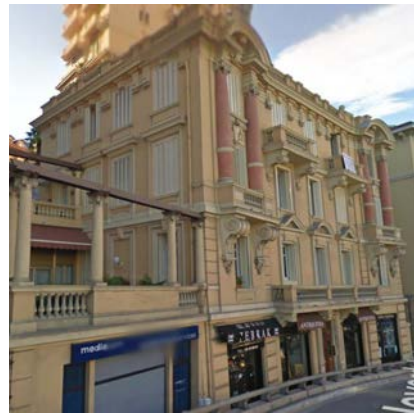
135 -



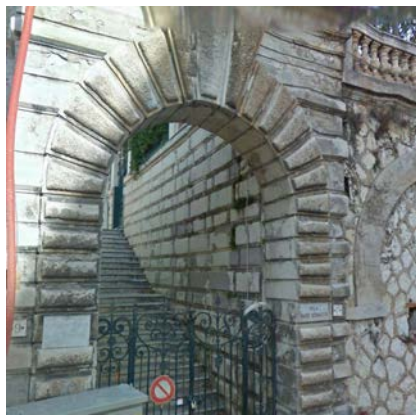
197 -



196 -



202 -



52 -



50 -



51 -

Limite Nord
Sainte Devote



163 -



164 -



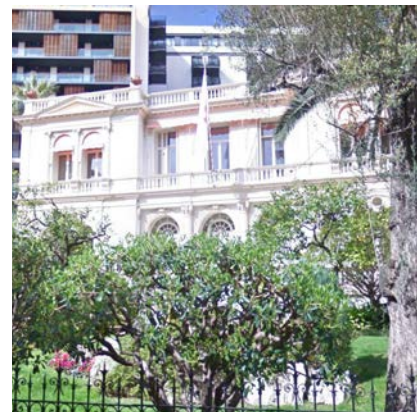
Boulevard de
Suisse Nord
Sainte Devote
côté impair



162 -

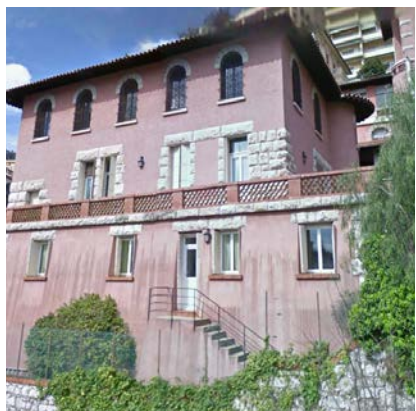


165 -

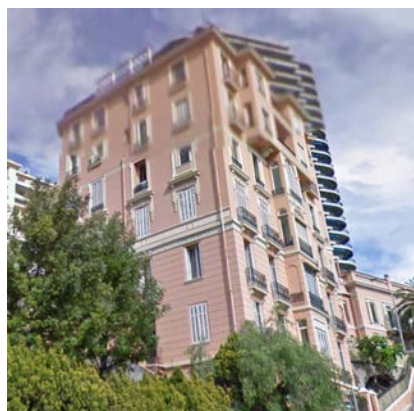


167 -

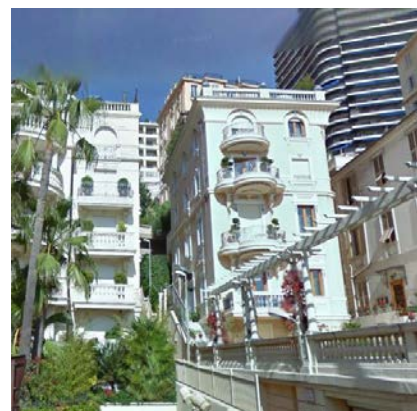
Boulevard de
Suisse Nord
Sainte Devote
côté pair



173 -



174 -



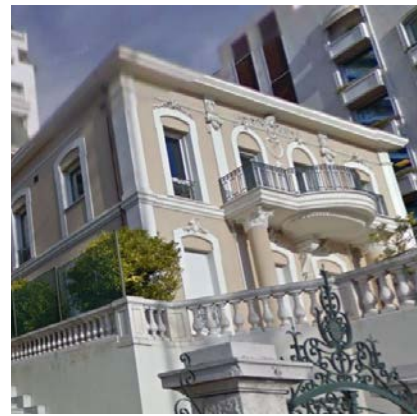
149 -

Autour de
l'Eglise Sainte
Devote

MONTE-CARLO



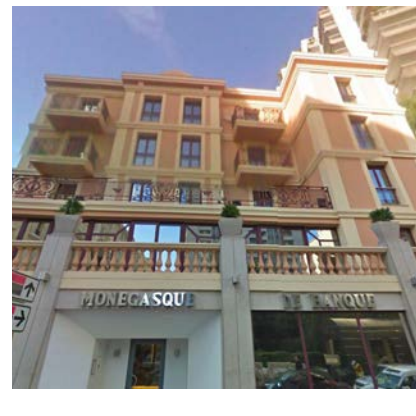
172 -



171 -



168 -



170 - CMB



169 -

Avenue de la Costa côté impair



152 -

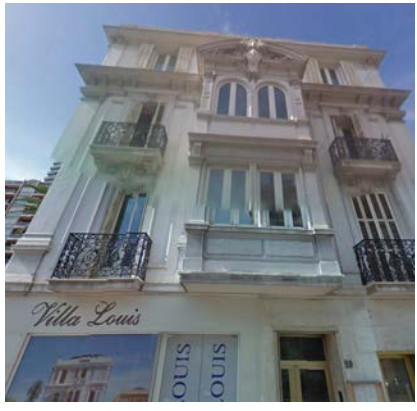


150 - Le Belle Epoque

Autour du Casino de Monte-Carlo



63 -



64 -



65 - BNP

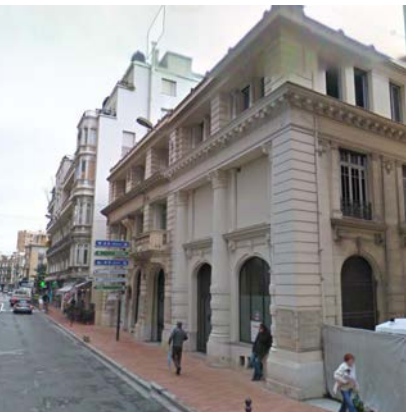


161 -

Avenue de la Costa côté impair



154 -



156 -

Avenue de la Costa côté pair

MONTE-CARLO



55 -



60 -



61 -



62 -

Avenue Princesse
Charlotte côté
pair



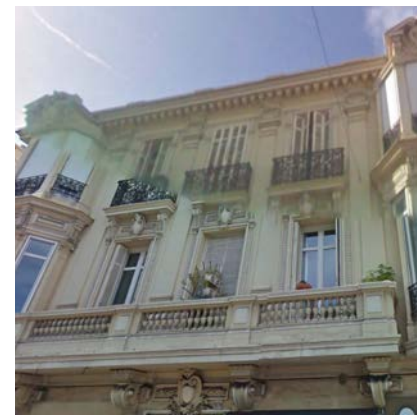
54 -



53 -



56 - Villa la Belle Vie



57 -

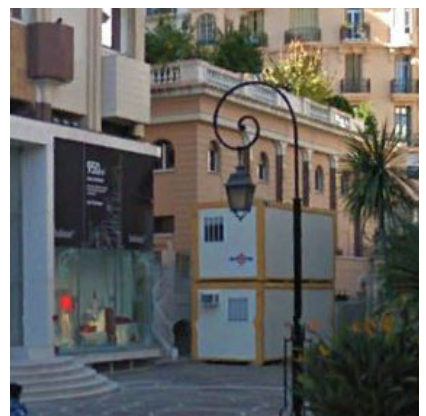


58 -



59 -

Avenue Princesse
Charlotte côté
impair



109 -

Autour de
l'Eglise Saint
Charles



80 -

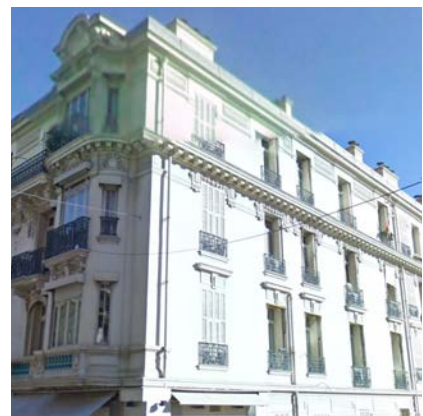
Limite
Larvotto



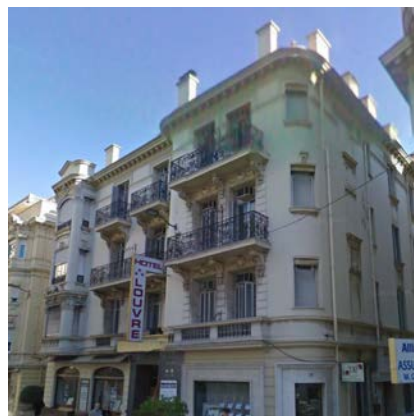
157 -

Larvotto - Bou-
levard du
Larvotto

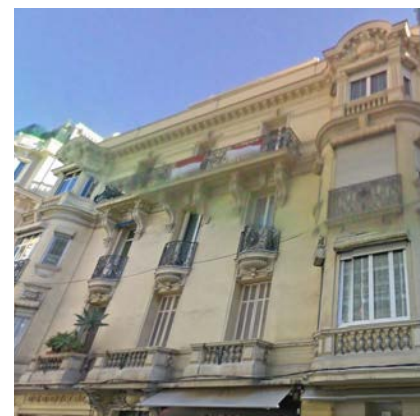
Mises en lumière existantes



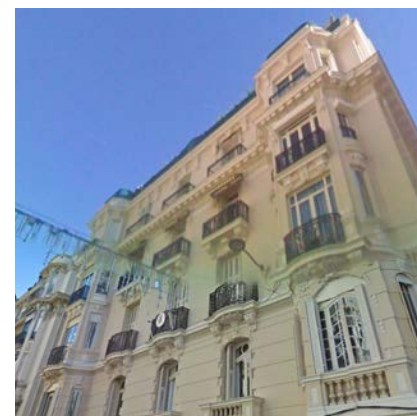
69 -



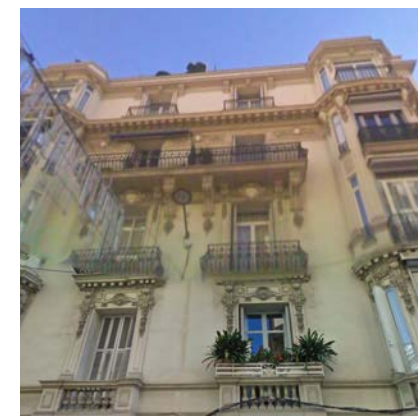
70 -



71 -



72 -



73 -

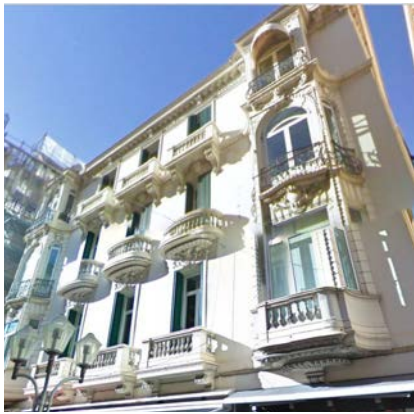


74 -

Boulevard des
Moulins côté
pair



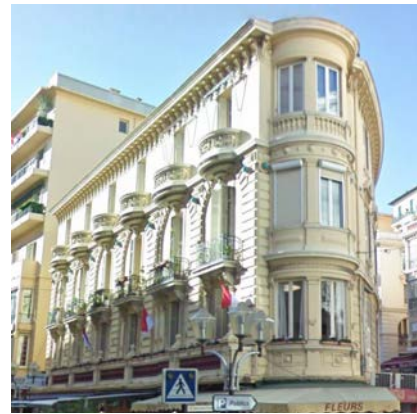
79 -



78 -



77 -



76 -

Boulevard des
Moulins côté
impair



86 -



87 -



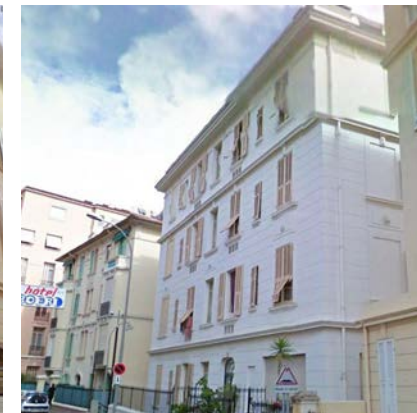
88 -



89 -

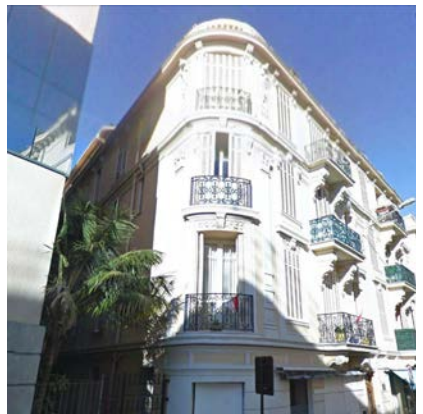


90 -



91 -

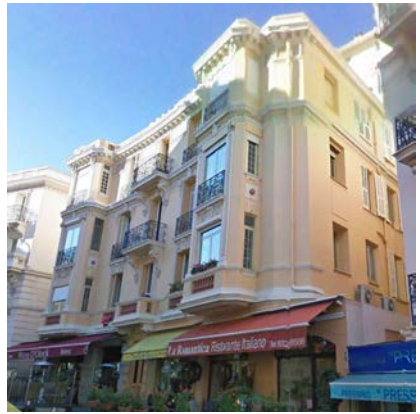
Boulevard du
Maréchal
Leclerc côté
pair



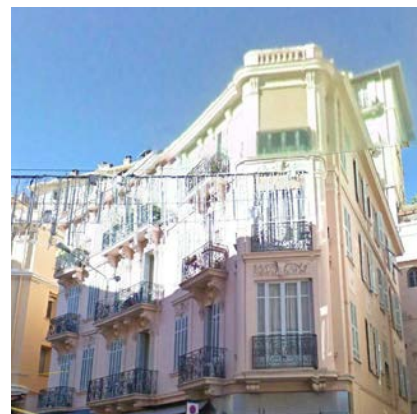
85 -



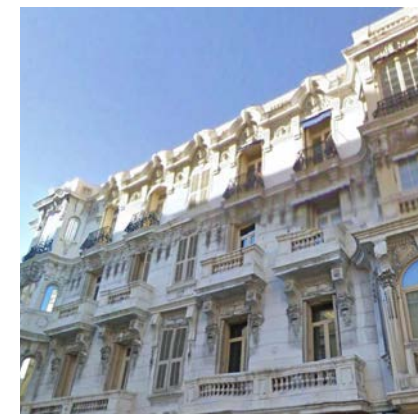
84 -



83 -

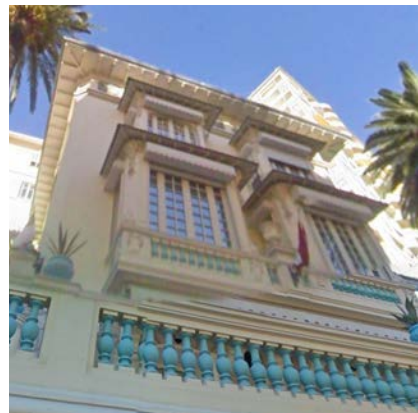


82 -



81 -

Avenue Saint
Laurent côté
impair



Rue Révérend
Père Louis
Frolla

95 -

94 -

93 -

92 -



Chemin de la
Rousse

Boulevard
d'Italie



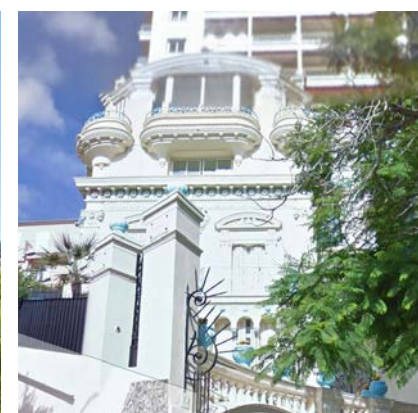
107 -

106 -

105 -

96 -

97 -



102 -

100 -

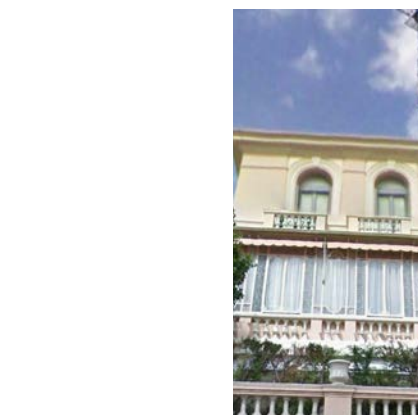
101 -

103 -

104 -

176 -

177 -



Boulevard
d'Italie

175 -

98 -

99 -

Ambiance lumineuse

Éclairage considéré sous l'aspect de ses effets physiologiques et psychologiques.

Applique

Luminaire destiné à être fixé sur une paroi.

Balise lumineuse

Objet lumineux signalant un tracé.

Champ visuel

Étendue angulaire des directions de l'espace dans laquelle un objet peut être perçu lorsque la tête est immobile. Il est défini par la portée verticale de l'œil (140°) et le champ horizontal de vision (180°).

Confort visuel

Définit une bonne condition de vision, sans éblouissement.

Console

Support d'un luminaire appliqué sur une paroi verticale.

Contraste

Évaluation de la différence d'aspect de deux ou plusieurs parties du champ observé, juxtaposés dans l'espace ou dans le temps (contraste de luminosité, de clarté, de couleur, simultané, successif, etc.). On distingue en éclairage, le contraste positif (objet éclairé sur fond sombre) du contraste négatif (objet sombre sur fond clair).

Couleur de lumière : Appelée aussi parfois couleur apparente ou tonalité de lumière, elle est définie par la température de couleur (exprimée en Kelvin, symbole K) de la lampe et permet d'apprécier qualitativement un éclairage ou une image nocturne.

Couleur

Impression que produit sur l'œil la lumière diffusée sur les corps.

Direction d'éclairage

Définie par les différents angles et orientations sous lesquels un volume, une surface ou un observateur, sont éclairés par un appareil d'éclairage. On distingue plusieurs configurations : plongée, contre-plongée, frontale, latérale, rasante ou frisante, contre-jour. Durée de vie : Temps exprimé en heures durant laquelle une lampe a fonctionné avant d'être mise hors d'usage (ou considérée comme telle).

Dynamique

Par opposition à statique qualifie un type d'éclairage, piloté par un système informatique, qui évolue dans le temps, selon un ou plusieurs scénarios pré-établis.

Éblouissement

« Phénomène qui provoque une perturbation des conditions de vision, perturbation qui ne trouble pas nécessairement la vue, on l'appelle alors éblouissement inconfortable ou perturbation qui trouble la vue, appelé éblouissement d'incapacité. L'éblouissement fait naître un sentiment d'inconfort voire d'insécurité pour la conduite automobile. Il est fonction de la luminance de la lampe, du projecteur ou de la surface observée, de sa position dans le champ visuel et du rapport entre cette luminance et la luminance du fond » (source AFE).

Éclairage

Il permet de quantifier la lumière reçue par une surface. Il est indépendant de la nature de la surface. Il est exprimé en lux. L'éclairage moyen sur une surface est le quotient du flux lumineux reçu par une surface, par l'aire de cette surface. Son niveau mesure donc la densité de flux lumineux reçu par la surface. On parle aussi d'éclairage ponctuel, éclairage en un point d'une surface, d'éclairage horizontal et d'éclairage vertical.

L'éclairage produit par un projecteur en un point d'une surface est calculé par le produit de l'intensité

lumineuse, en candela, émise par le projecteur dans la direction du point par le cosinus de l'angle existant entre l'intensité et la perpendiculaire à la surface, divisé par le carré de la distance entre le projecteur et le point. On constate donc que l'éclairage sur une surface diminue de manière très rapide, inversement proportionnelle au carré de la distance, quand le projecteur est éloigné.

L'éclairage moyen est un élément important d'appréciation d'un éclairage. Il quantifie de manière objective l'ambiance lumineuse d'un espace (sombre, faiblement éclairée, fortement éclairée, surexposée) et aide ainsi à comparer différents espaces éclairés entre eux. Les niveaux d'éclairage moyens peuvent être relevés sur une surface ou une façade, à l'aide d'un luxmètre.

Citons pour mémoire des ordres de grandeurs: le niveau d'éclairage ponctuel mesuré sur une surface éclairée par un clair de lune est d'environ 1 à 2 lux; il est d'environ 100.000 lux sous un soleil éclatant et de 20.000 lux à 40.000 lux par une journée d'automne très nuageuse. En éclairage public, des niveaux d'éclairage moyens de 25 à 35 lux sont couramment relevés sur les chaussées, de 5 à 15 lux sur les trottoirs.

Efficacité lumineuse

Rapport du flux lumineux émis par une lampe sur la puissance consommée par celle-ci. S'exprime en lumen par watt (lm/W).

Espacement : Définit en éclairage public la distance en mètres comprise entre deux points lumineux ou candélabres.

Événementiel

Par opposition à pérenne, qualifie un type d'éclairage créé de manière ponctuelle ou éphémère.

Faisceau : Ensemble de rayons lumineux émanant d'une même source.

Flux lumineux

Quantité d'énergie exprimée en lumens (symbole lm).

On distingue :

Le flux lumineux émis par une lampe qui quantifie la lumière émise par unité de temps. Il est indépendant de la direction d'émission et variable suivant la nature de la lampe et sa puissance.

Le flux lumineux reçu par une surface qui est variable. Il dépend du flux émis par la lampe et des caractéristiques de l'installation d'éclairage et de la surface éclairée.

Le flux lumineux renvoyé par une surface qui est fonction du flux reçu et de la nature de la surface.

Gradation

Progression par degrés successifs ou continus d'une émission lumineuse.

Hauteur de feu : Utilisé principalement pour l'éclairage public, elle désigne la distance verticale, en mètres, entre la lampe et la surface à éclairer. Illumination : Terme désignant l'éclairage d'un monument ou d'un édifice. Implantation : Elle définit en plan, coupe et élévation, la position des différents points lumineux nécessaires à un éclairage.

Indice de protection : Ou IP, il qualifie par deux chiffres le degré de protection d'un appareil d'éclairage contre la pénétration des corps solides et liquides.

Indice de rendu des Couleurs

Appelé en abrégé IRC, il est établi sur une échelle allant de 0 à 100. L'indice 100 est attribué à la lumière solaire. Un indice élevé (de 85 à 95) permet un excellent rendu des couleurs éclairées en lumière artificielle.

Lampe

Source construite en vue de produire un rayonnement optique en général visible (lampe à incandescence, à décharge, fluorescente, à induction) ou appareil produisant de la lumière

(lampe à huile, à gaz, électrique).

Leds

Une diode électroluminescente (DEL, en anglais : Light-Emitting Diode, LED), est un composant opto-électronique capable d'émettre de la lumière lorsqu'il est parcouru par un courant électrique. Une diode électroluminescente produit un rayonnement monochromatique ou polychromatique à partir de la conversion d'énergie électrique lorsqu'un courant la traverse.

Luminaire

Appelé aussi lanterne en éclairage public, c'est un appareil d'éclairage qui sert à émettre, distribuer et contrôler la lumière provenant d'une ou plusieurs lampes. C'est un ensemble regroupant des éléments optiques, mécaniques et électriques.

Luminance

Elle quantifie l'impression lumineuse reçue par l'œil d'un observateur qui regarde une source ou une surface dans une direction donnée. Elle permet donc d'évaluer l'éblouissement.

La luminance d'une surface est dépendante de la nature de la surface et des conditions atmosphériques (temps sec, pluie, etc.). Elle est variable suivant la position de l'observateur. Elle s'exprime en candela par mètre carré (symbole cd/m²). L'image de la source, primaire dans le cas d'une lampe, secondaire dans le cas d'une surface réfléchissante, formée au fond de l'œil, est donc d'autant plus lumineuse que l'intensité lumineuse atteignant l'œil est importante et que la surface apparente est petite. « Si la surface est très sombre et non éclairée, la luminance en un point est voisine de zéro; elle est de l'ordre de 1 cd/m² pour une voie avec éclairage public et de l'ordre de 20 000 cd/m² pour une surface enneigée et ensoleillée. Pour certaines sources lumineuses, la luminance peut atteindre 100.000 cd/m² » (source AFE).

La luminance est la grandeur la plus fréquemment utilisée en éclairage. En effet le niveau d'éclairage étant indépendant de la nature de la surface, il rend mal compte de l'impression lumineuse. La luminance ne doit pas être trop élevée car elle procure alors un éblouissement dommageable à la visibilité. Les luminances ponctuelles et moyennes sont mesurées avec un luxmètre.

Lux

Unité d'éclairage (symbole lux).

Mode d'éclairage : Qualifie la manière dont l'éclairage est émis par un appareil pour atteindre la surface, le volume ou l'observateur à éclairer. On distingue les éclairages : directs, indirects, mixtes, diffus, filtrés.

Opaque : Se dit des corps qui ne se laissent pas traverser par la lumière.

Photométrie : Domaine de la physique qui traite de la mesure des grandeurs relatives aux rayons lumineux.

Point lumineux

Nom commun générique pour désigner un appareil d'éclairage, un candélabre, un luminaire ou un projecteur dans une installation d'éclairage.

Projecteur

Appareil d'éclairage équipé d'un système optique (miroir, réfracteur, lentille) qui concentre ou disperse la lumière dans un angle solide délimité. Il peut être apparent, encastré ou submersible.

Puissance consommée

Exprimée en watts (symbole W), elle est l'une des caractéristiques d'une lampe.

Sdal

Expression abrégée pour schéma directeur d'aménagement lumière. C'est une étude permettant une planification urbaine de l'éclairage et des mises en lumière, à l'échelle d'une agglomération, d'une ville, d'un site ou d'un village.

Source lumineuse

Constituée par une lampe ou par un luminaire contenant une ou plusieurs lampes (source primaire). Surface éclairée réfléchissant la lumière (source

secondaire).

Spectre

Représentation ou spécification des composantes monochromatiques du rayonnement considéré. Le spectre visible (lumière visible) est situé entre le violet (0,4 microns de longueur d'onde) et le rouge (0,7 microns).

Température de couleur

Permet de définir la tonalité de lumière ou couleur de lumière d'une lampe. Elle s'exprime en Kelvin (symbole K).

Trame noire

Zone délimitée d'un territoire où l'éclairage public est diminué au maximum afin d'améliorer la qualité de la nuit dans ces espaces protégés et alentours, et de limiter l'ensemble des conséquences des nuisances lumineuses portant atteinte à la biodiversité.

Typologie des éclairages

Permet de définir les différentes fonctions des éclairages urbains. On distingue l'éclairage : de voirie, piétonnier, architectural, d'intérieur, paysager, graphique, scénique ou spécial.

Uniformité d'éclairage

Elle est mesurée sur une surface par le rapport de l'éclairage minimal mesuré dans cette surface sur l'éclairage moyen de la surface (ce facteur d'uniformité est donc toujours inférieur à 1).

Actuellement, un certain nombre de logiciels ont été développés pour calculer les éclairages ponctuels et moyens, les luminances ponctuelles et moyennes, les uniformités et les courbes isolux pour un projet et un matériel d'éclairage donnés (chaque fabricant a un logiciel adapté à la photométrie de ses luminaires).

Uniformité de luminance : Le facteur d'uniformité générale est le rapport de la luminance minimale d'une surface à la luminance moyenne de la surface (toujours inférieur à 1).

Urbanisme lumière

Domaine de l'éclairage urbain qui s'intéresse à la planification de l'éclairage à l'échelle d'une région, d'une agglomération, d'une ville, d'un quartier, d'un site ou d'un village.

Visibilité

Appréciation qualitative de la facilité, la rapidité et la précision avec lesquelles un objet peut être détecté et reconnu visuellement.

Vision mésopique

Intermédiaire entre la vision photopique et la vision scotopique.

Vision photopique

Oeil adapté à des niveaux de luminance d'au moins plusieurs cd/m² (vision diurne).

Vision scotopique

Oeil adapté à des niveaux de luminance inférieurs à quelques centièmes de cd/m² (vision nocturne).