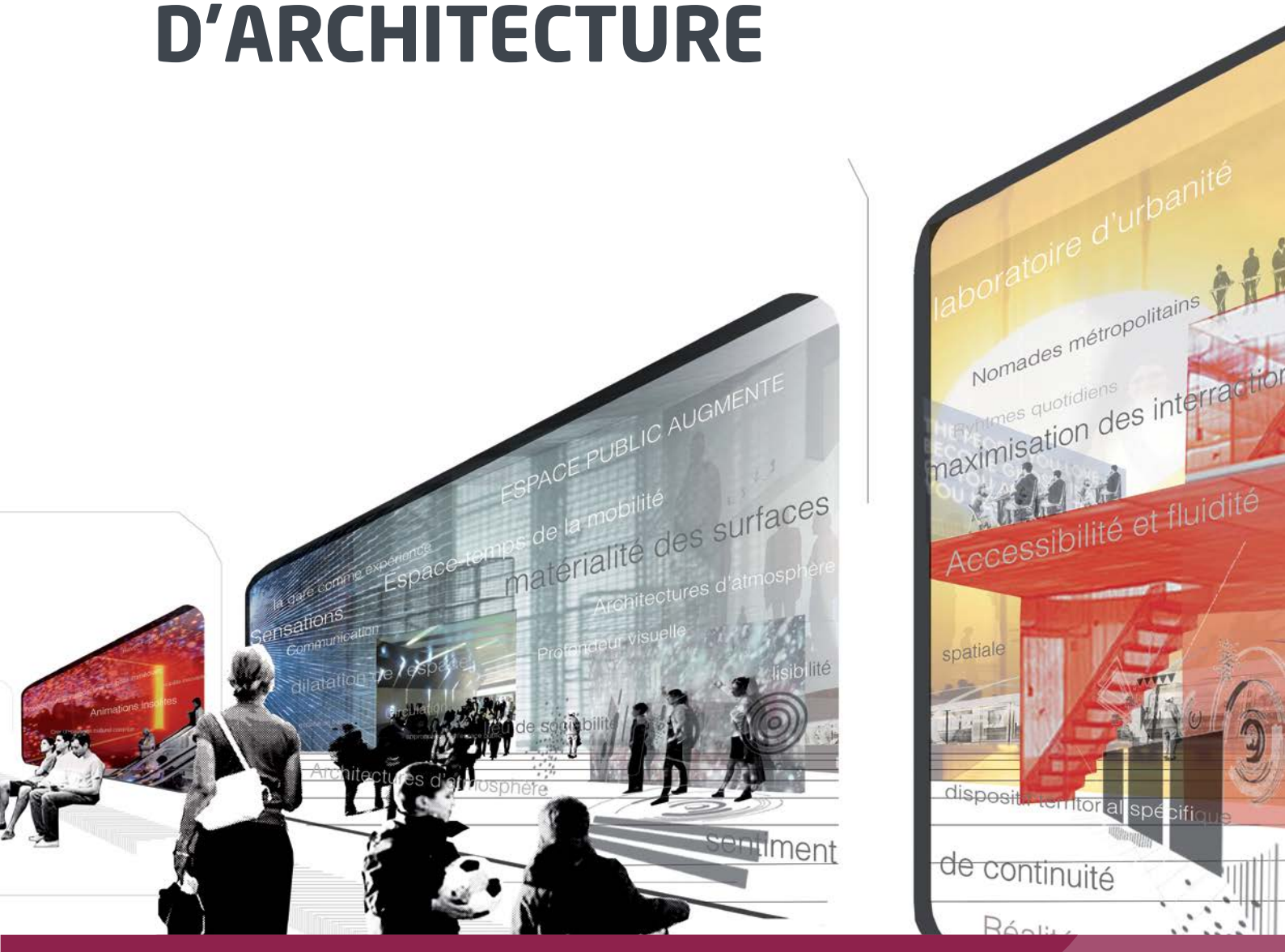
Société du Grand Paris

RÉFÉRENTIEL GARES

CHARTE D'ARCHITECTURE



FEVRIER 2020

RÉFÉRENTIEL DE CONCEPTION DES GARES

CHARTE D'ARCHITECTURE

Mars 2020 — version 3
Référence du document : GARES_2020-03_Charte-Architecture_V3
Référence GED du document : DGV_04_HPH_PGR_000066_11
Référence GED version précédente : PN1207MG_04_HPH_104_000009_10

Ce document est la propriété de la Société du Grand Paris. Toute diffusion ou reproduction intégrale ou partielle faite sans l'autorisation préalable et écrite de la Société du Grand Paris est interdite.

Document élaboré sous la direction de :

La Direction des Gares et de la Ville
Unité Architecture, Culture, Design et Création

Contacts :
Responsable du Pôle Architecture
Responsables d'études architecture et matériaux

Prestataires contributeurs

Conseil en architecture des gares de la Société du Grand Paris

Mandataire :
Ferrier Marchetti Studio

Équipe :
FMS / Ferrier Marchetti Studio
Algoé
APC+AIA / ARTER
Coup d'Éclat
ACV
C&E Ingénierie
INEX
Nicolas Gilsoul architectures, paysage
12 Eco

CHARTE D'ARCHITECTURE

Révisions

Version 3
24/03/2020
Mise à jour, version pour études d'avant-projet et de projet.

Mise à jour, version pour études d'avant-projet et de projet.
Version 2.4.1
19/12/2018

Mise à jour, version pour études d'avant-projet et de projet
Version 2.4
11/2018

Mise à jour, version pour études d'avant-projet et de projet
Version 2.3
12/2016

Mise à jour, version pour études d'avant-projet et de projet
Version 2.2
05/2016

Mise à jour, version pour études d'avant-projet et de projet
Version 2.1
31/01/2015

Mise à jour, version pour études d'avant-projet et de projet
Version 2
29/08/2014

Document d'origine
Version 1
14/08/2013

Suivi des modifications de contenu version 3

Cette mise à jour réaffirme les enjeux de sobriété, de démarche environnementale et d'optimisation des coûts.

Les images de référence qui n'appartenaient pas à un périmètre de gares ou de mobilités ont été remplacées.

CHAPITRE	SUJETS MODIFIÉS
Synthèse	Mise à jour du tableau de synthèse.
Contexte et objet de la Charte	Ajout du paragraphe tandem artiste-architecte.
Mode d'emploi	Mise à jour.
1. Objectifs Fondamentaux	Mise à jour des images de référence à partir de la page 34.
1. Objectifs Fondamentaux	Ajout de la sous-partie «Une offre artistique singulière.
2. Objectifs de Conception	Mise à jour des images de référence à partir de la page 44.
2. Objectifs de Conception	Ajout du chapitre Concept d'Insistance.
2. Objectifs de Conception	Suppression du chapitre Technicités Innovantes. Ajout d'un paragraphe sur le sujet dans le 2.2.
3. Principes Transversaux	Suppression du chapitre Concept d'Insistance.
3. Principes Transversaux	Suppression du Thème Insertion des produits.
3. Principes Transversaux	Suppression du Thème Insertion des interventions artistiques.
3. Principes Transversaux	Mise à jour des images et de certains visuels et schémas.
3. Principes Transversaux	Ajout du Thème Objectifs de Performances Environnementales.
3. Principes Transversaux	Déplacement du Thème Composants d'aménagement de 8 à 4.
3.1 Principes Transversaux	Mise à jour du Thème 1 Pensée Technique et Constructive, selon les évolutions et la mise en exergue des incontournables.
3.2 Principes Transversaux	Mise à jour du Thème 2 Ordonnancement des Volumes et de l'Espace, selon les évolutions et la mise en exergue des incontournables.
3.3 Principes Transversaux	Refonte du Thème 3 Matière, selon les évolutions et la mise en exergue des incontournables.
3.3 Principes Transversaux	Thème 3 Matière, suppression des Focus Couleur, Réflexion de la lumière, et chemin tactile.
3.4 Principes Transversaux	Mise à jour du Thème 4 Composants d'aménagement, selon les évolutions et la mise en exergue des incontournables.
3.5 Principes Transversaux	Mise à jour du Thème 5 Maintenabilité, selon les évolutions et la mise en exergue des incontournables.
3.6 Principes Transversaux	Refonte du Thème 6 Lumière, selon les évolutions et la mise en exergue des incontournables.
3.6 Principes Transversaux	Thème 6 Lumière, suppression du Focus Impact du choix des matériaux.
3.7 Principes Transversaux	Refonte du Thème 7 Acoustique, selon les évolutions et la mise en exergue des incontournables.
3.7 Principes Transversaux	Thème 7 Acoustique, suppression des pages de schémas.
3.8 Principes Transversaux	Refonte du Thème 8 Végétal, selon les évolutions et la mise en exergue des incontournables.
3.8 Principes Transversaux	Thème 8 Végétal, suppression de la partie Végétal dans le bâtiment.

CHAPITRE	SUJETS MODIFIÉS
4. Principes Déclinés	Mise à jour de certaines images : p 108,110, 127, 140, 148, 149 et 152.
4. Principes Déclinés	Mise à jour de certains schémas : p 104, 106, 112, 142, 143 et 158.
4.1 Espace d'accueil dans la ville	Modification du Focus de la Boite à outil.
4.1 Espace d'accueil dans la ville	Ajout des applications relatives au Thème 9 Objectifs de performances environnementales.
4.1 Espace d'accueil dans la ville	Mise à jour du paragraphe lumière p123.
4.1 Espace d'accueil dans la ville	Supression des thèmes non déclinés pour une lecture simplifiée.
4.2 Espaces de circulation	Mise à jour du paragraphe Pas de Puits.
4.2 Espaces de circulation	Mise à jour du paragraphe lumière p147.
4.2 Espaces de circulation	Supression des thèmes non déclinés pour une lecture simplifiée.
4.2 Espaces de circulation	Ajout des applications relatives au Thème 9 Objectifs de performances environnementales.
4.3 Volume quais	Supression des thèmes non déclinés pour une lecture simplifiée.
4.3 Volume quais	Ajout des applications relatives au Thème 9 Objectifs de performances environnementales.
4.3 Volume quais	Supression de la partie Principes spécifiques aux différentes typologies du volume quai.
4.4 Espaces réservés	Mise à jour des paragraphes Pensée Technique et constructive, Matière et Lumière, supression des thèmes non déclinés pour une lecture simplifiée.
4.4 Espaces réservés	Ajout des applications relatives au Thème 9 Objectifs de performances environnementales.
Glossaire	Mise à jour du glossaire.
Sources	Mise à jour des sources.

Suivi des modifications de contenu version 2.4.1

Mise à jour du suivi des modifications de contenu de la version 2.4 par l'intégration d'une introduction explicative.

Suivi des modifications de contenu version 2.4

Cette mise à jour de la charte d'architecture intègre les décisions de la SGP par rapport à des choix de conception à ce jour abandonnés dans le programme :

- la suppression des éléments identitaires sur les parvis :
  - panneau signal (supprimé)
  - mobilier urbain (sorti du périmètre SGP)
  - abris vélos (produit standard sous charte Véligo restant sous périmètre SGP)
- la suppression des bandes de guidage podotactile sur les quais,
- la suppression de la notion de cycle circadien,
- la suppression de la notion de paroi de quai transversale.

Dans la mesure où la charte aborde des notions générales, il a été nécessaire de procéder à des mises à jour de textes, de visuels et de graphiques, soit en les modifiant, soit en les supprimant le cas échéant (voir tableau ci-dessous). Les spécifications détaillées de ces évolutions ont été retranscrites dans le cahier des charges d'architecture version 3.3.1.

CHAPITRE	SUJETS MODIFIÉS
Synthèse	Mise à jour du tableau de synthèse.
2.1 Présence affirmée de la gare dans la ville	Mise à jour des visuels du chapitre concernant la mise en oeuvre des signes identitaires.
3. Principes transversaux	Mise à jour des visuels.
3.3 Thème 3 - Matière	Mise à jour du chapitre.
3.5 Thème 5 - Lumière	Mise à jour du chapitre (suppression du cycle circadien).
3.8 Thème 8 - Composants d'aménagement	Mise à jour du chapitre.
4. Principes déclinés le long du parcours des voyageurs	Mise à jour des visuels.
4.1.1 Espaces publics extérieurs et intermodalités	Mise à jour du chapitre (suppression du panneau signal et mise à jour du Focus concernant la boîte à outils urbaine).
4.1.2 Emergence et accès	Mise à jour des paragraphes relatifs à l'ordonnancement des volumes et de l'espace, des composants d'aménagement et du Focus relatif au seuil d'entrée de la gare.
4.1.4 Espace d'accueil et de services	Mise à jour du chapitre.
4.2 Espaces de circulation	Mise à jour des paragraphes relatifs au végétal.
4.3 Volume quais	Mise à jour des paragraphes relatifs à la lumière d'accentuation et au végétal.
4.4 Espaces réservés	Mise à jour du paragraphe relatif au végétal.
Sources	Mise à jour des sources.

Suivi des modifications de contenu version 2.3

CHAPITRE	SUJETS MODIFIÉS
4.3. Volume quais	Suppression du focus paroi de quai transversale (cf cahier des charges).

Suivi des modifications de contenu version 2.2

CHAPITRE	SUJETS MODIFIÉS
Synthèse	Mise à jour du tableau de synthèse.
3.3 Thème 3 - Matière	Mise à jour du chapitre sur les principes relatifs aux matériaux en particulier sol et chemin tactile.
3.7 Thème 7 - Végétal	Mise à jour du chapitre.
3.9 Thème 9 - Insertion des produits	Mise à jour du chapitre en regard des évolutions de la charte et des fiches d'insertion des produits.
4. Principes déclinés le long du parcours des voyageurs	Mise à jour du chapitre (4.1 à 4.4) concernant le sol, le chemin tactile, la paroi de quai transversale et l'imposte lumineuse.

Suivi des modifications de contenu version 2.1

CHAPITRE	SUJETS MODIFIÉS
Objet	Suppression de la partie "Plus en détails : le cahier des charges d'architecture".
Synthèse	Mise à jour du tableau de synthèse.
3.3 Thème 3 - Matière	Mise à jour du chapitre sur les principes relatifs au sol et au chemin tactile.
4. Principes déclinés le long du parcours des voyageurs	Mise à jour du chapitre (4.1 à 4.4) concernant le sol, le chemin tactile, la paroi de quai transversale et l'imposte lumineuse.

Suivi des modifications de contenu version 2

CHAPITRE	SUJETS MODIFIÉS
Objet	Ajout de la partie "Plus en détails : le cahier des charges d'architecture".
Mode d'emploi	Mise à jour des parties "Chapitre 2 : Objectifs de conception" et "Chapitre 3 : Principes transversaux".
Synthèse	Mise à jour du tableau de synthèse.
2.1 Présence affirmée de la gare dans la ville	Précisions/reformulations de la partie "La mise en oeuvre des signes identitaires".
2.5 Démarche environnementale	Ajout du chapitre.
3. Principes transversaux	Refonte du chapitre "3. Principes transversaux" avec suppression des thèmes "Orientation et guidage" et "Seuils".
3. Principes transversaux	Suppression dans chaque thème de la partie "En résumé".
3.3 Thème 3 - Matière	Mise à jour du chapitre.
3.4 Thème 4 - Maintenabilité	Ajout du chapitre.
3.5 Thème 5 - Lumière	Mise à jour du chapitre.
3.6 Thème 6 - Acoustique	Changement du titre et mise à jour du chapitre.
3.7 Thème 7 - Végétal	Ajout du chapitre.
3.8 Thème 8 - Composants d'aménagement	Ajout du chapitre.
3.9 Thème 9 - Insertion des produits	Changement du titre et mise à jour du chapitre.
3.10 Thème 10 - Insertion des interventions artistiques	Ajout du chapitre.
4. Principes déclinés le long du parcours des voyageurs	Mise à jour de l'ensemble du chapitre (4.1 à 4.4) en regard des évolutions des principes transversaux (chapitre 3).
Sources	Mise à jour des sources.

AVANT-PROPOS

Comment définir l'identité des gares du Grand Paris Express en sachant que chacune des gares sera l'objet d'un projet singulier, ancré dans son contexte, et conçue par un maître d'œuvre différent ?

La réponse que nous apportons s'inscrit dans notre vision de la ville d'aujourd'hui, une ville où la nécessaire diversité des projets architecturaux n'exclut pas des constantes, telles la conviction de la primauté de l'espace public, la volonté de définir une esthétique qui s'inscrive dans la durée, le désir de créer une expérience dont le voyageur soit le sujet agissant et qui le réconcilie avec le plaisir du voyage métropolitain.

La charte architecturale met l'accent sur la gare comme projet urbain. Les analyses des diverses situations urbaines ne se limitent pas à un point de vue fonctionnel et technique mais sont vues sous l'angle d'une restitution sensible qui va donner aux concepteurs les éléments pour se raccorder à l'histoire et aux pratiques des sites. La nouvelle gare n'arrive ni en terrain conquis, ni sur une table rase. Les repères, éléments de patrimoine, lieux de mémoire ou tout simplement icônes banales mais familières sont signalés de façon à être mis en valeur dans la scénographie de l'approche ou de la sortie de la gare.

Les connexions avec les lignes de transport en commun existantes – métro, RER, bus, tramway, train – sont analysées de façon séquentielle pour être incluses de façon dynamique dans les flux qui se déploient dans la gare nouvelle. Au-delà, l'intermodalité intervient comme paramètre de départ à la conception des abords immédiats de la gare.

C'est pourquoi un des temps forts de chaque nouvelle gare est son parvis, un espace urbain ample et généreux en fonction des opportunités des sites, qui signale de façon confiante le nouvel équipement. La vocation de cet espace public est d'être un espace partagé qui génère un temps de vie collective : l'installation contextuelle d'éléments récurrents – l'arbre, la fontaine, les gradins, l'abri, le signal, les points lumineux… – sont à la fois le support de ces pratiques urbaines et le moyen d'identifier dans chaque ville la place de la gare.

Quel que soit la conception architecturale, le parvis se prolonge à l'intérieur de la partie émergente de la gare : la transparence, la simplicité du parcours doivent être mises au service d'une continuité d'usage entre la rue et le hall qui abrite commerces, services et facilités liées au confort du voyageur. L'univers de ce hall est celui d'un espace ouvert et contemporain faisant écho aux caractéristiques du tissu urbain dans lequel il se situe. On peut donc imaginer que la nature des activités alentours, propres à chaque situation urbaine — recherche, enseignement, tertiaire, logements, agriculture urbaine, etc. — est prise en compte par les concepteurs comme un élément fort de différentiation, plus légitime et plus pertinent que le seul jeu formel.

Ce bâtiment public, fréquenté au quotidien par des milliers de citoyens, se définit aussi par la

sérénité et l'intemporalité de l'écriture architecturale. Celles-ci découlent d'une réserve dans l'emploi des effets architecturaux et d'une frugalité dans le nombre de matériaux employés. La charte définit cet impératif de conception par la notion d'insistance. Il est demandé à chaque concepteur de définir un registre réduit qu'il répète, nuance, varie et développe en profondeur dans toutes les échelles de son projet. Ce travail met en valeur les qualités tactiles, sonores, lumineuses de la construction et crée une identité forte, aisément reconnaissable par les voyageurs et associée à la gare elle-même. Cette image singulière se signale de la façon la plus claire possible dans la ville par la partie émergente de la gare, et se décline ensuite dans le parcours intérieur, les couloirs vers les connexions, la descente jusqu'au niveau des quais où elle se juxtapose avec la paroi de quai, pour qu'à ce niveau se conjuguent l'identité spécifique de la gare, et celle, métropolitaine, du réseau.

Le concept d'insistance est également un moyen pour l'architecture de faire jeu égal avec les ouvrages d'infrastructure qui seront omniprésents en raison de l'enfouissement des gares. L'ambiance des gares ne peut pas se faire contre les infrastructures, ou même dans l'ignorance de celle-ci. L'objectif est d'éviter que le travail des concepteurs s'apparente de près ou de loin à un travail de décoration mais qu'au contraire il propose une lecture de la globalité de l'ouvrage construit en incluant les dispositifs d'ingénierie comme partie prenante du vocabulaire. Le parti architectural doit donc trouver une intensité qui se hisse au niveau de la puissance de l'ouvrage d'art.

L'ensemble des dispositifs techniques et architecturaux concourent à créer une expérience qui soit pour le voyageur confortable et mémorable ; mémorable car c'est sur cette qualité de l'expérience qu'est véritablement fondée l'identité des gares du Grand Paris. Express Les qualités sensorielles du parcours en termes de qualité de l'air, d'acoustique et de son, de couleurs et de lumière, de matérialité et de textures sont particulièrement étudiées. L'objectif est de créer une atmosphère qui soit inédite et associée à la gare.

C'est une façon de mettre la technique au service de l'humain en plaçant les voyageurs au centre de toutes les attentions. En contraste avec certaines infrastructures de transport, où l'appareillage technique est omniprésent voire envahissant, il lui est ici demandé d'être innovant et ultra-performant de façon à assurer pleinement ses fonctions sans s'afficher. La charte d'architecture des gares prévoit une haute ambition pour la totalité des éléments constituant l'univers technique de la gare, de façon à ce que celui-ci ne soit pas vécu comme une servitude détachée du projet global, mais, bien au contraire, comme un élément majeur du confort et du plaisir qu'auront, au quotidien, les utilisateurs de la gare.

Jacques Ferrier
Conseil en architecture



SOMMAIRE

Objet de la charte 16
Mode d'emploi 17
Synthèse 18

1. OBJECTIFS FONDAMENTAUX 21
1.1 Une identité partagée, entre la ville et le réseau 23
L'identité de la ville 23
L'identité du réseau 24
1.2 La gare urbaine 29
Un équipement public 29
Le lieu de toutes les mobilités 29
Une façon de vivre la ville 30
1.3 La gare humaine ou l'approche sensorielle des gares 31
L'expérience du voyageur comme fil conducteur 33
L'ambiance de la gare 35
La sociabilité entre les voyageurs 37
Une offre artistique singulière 39

2. OBJECTIFS DE CONCEPTION 41
2.1 Présence affirmée de la gare dans la ville 43
L'espace public environnant 43
La mise en oeuvre de signes identitaires 43
L'intermodalité 43
L'émergence 43
2.2 Sobriété de l'architecture 45
L'échelle humaine et la proximité 45
Les différents cycles de vie de la gare 45
La maîtrise des coûts et des enjeux de maintenance 45
Technicités innovantes 45
2.3 Concept d'insistance 47
Règle de conception transversale 47
Applications 47
2.4 Démarche environnementale 49
Pensée durable 49
Démarche d'éco-conception 49
2.5 Parcours intuitif et sensible 51
L'orientation explicite et implicite 51
L'accompagrement des principes d'accessibilité universelle 51
2.6 Mise en scène de la mobilité 53
L'animation du parcours 53
Des espaces souterrains apaisés 53

3. PRINCIPES TRANSVERSAUX 55

3.1 Pensée technique et constructive 56
3.2 Ordonnancement des volumes et de l'espace 58
Volumes et articulations 58
Ordonnancement de l'espace 58
3.3 Matière 60
Règles de conception 61
Principes applicables à l'ensemble des surfaces 65
Principes pour les sols 66
Principes pour les murs et plafonds 67
3.4 Composants d'aménagement 72
3.5 Maintenabilité 74
3.6 Lumière 76
La lumière, manifestation de l'intelligence du réseau 77
Lumières naturelle et artificielle 81
La lumière artificielle comme constante 81
3.7 Acoustique 84
Isolation acoustique 86
Confort acoustique 86
Qualité sonore 87
3.8 Végétal 88
Arbre repère 88
Végétal sur le parvis 91
Végétal sur la peau du bâtiment : façades et toitures terrasses 92
3.9 Objectifs de performances environnementales 94
Matière 96
Maitrise de l'énergie 98
Confort Santé Bien-être 100
Autres thématiques 102

4. PRINCIPES DÉCLINÉS LE LONG DU PARCOURS DES VOYAGEURS 105

4.1 Espace d'accueil dans la ville 107
Espaces publics extérieurs et intermodalités 107
Émergences et accès 121
Articulations avec les projets immobiliers 132
Espaces d'accueil et de services 137
4.2 Espaces de circulations 143
Circulations verticales/puits 143
Circulations horizontales 150
Interconnexions souterraines 155
4.3 Volume quais 159
4.4 Espaces réservés 166

Glossaire 167
Sources 168

CONTEXTE ET OBJET DE LA CHARTE

La charte d'architecture est un outil transversal d'aide à la conception des gares du Grand Paris Express.

La charte d'architecture permet de formaliser et de partager les ambitions de conception pour l'ensemble des gares :

- définir une identité globale des gares du réseau, « un air de famille », en apportant les standards de conception des gares du Grand Paris Express à l'échelle du réseau ;
- garantir une qualité architecturale cohérente pour toutes les gares ;
- faciliter la conception spécifique de chaque gare, en donnant un vocabulaire commun.

Ces ambitions sont traduites par le concept d'insistance. Manifesté par le choix d'une thématique architecturale unique pour chaque gare, le concept d'insistance vise à :

- construire un univers spécifique à chaque gare, en s'appuyant sur son contexte et son territoire : le choix de la thématique, ouverte dans le cadre de la présente charte, est un moyen d'identifier et de différencier la gare au sein du réseau. Chaque gare constitue ainsi un repère singulier du paysage francilien ;
- affirmer une cohérence, un « air de famille », entre les gares du réseau par le choix de la diversité : la déclinaison d'une thématique unique propre à chaque gare devient la signature du Grand Paris Express ;
- garantir la pérennité des gares par une rationalité de la conception : le thème choisi doit permettre de concevoir des espaces sobres et apaisés ; favorables à l'accueil des nombreux produits (mobiliers, équipements électromécaniques, y compris supports d'information voyageurs).

Le concept d'insistance constitue à ce titre la toile de fond qui sous-tend l'ensemble des orientations de la charte d'architecture. Cette règle s'étend à toute la conception des gares, de l'échelle des ouvrages à celles des matériaux et des composants d'aménagement. Dans le respect des orientations de conception transversale guidées par le concept d'insistance et formalisées dans la charte d'architecture, chaque gare est ensuite déclinée dans la diversité des territoires traversés par le réseau de transport public du Grand Paris Express.

Enfin, cette charte est un outil de création. A ce titre, elle valorise les artistes et créateurs en tant que personnes clés pour atteindre les objectifs que nous nous sommes fixés : des gares plus humaines, plus urbaines, qui répondent aux enjeux de la mobilité et des besoins des habitants des villes de demain.

Dans son esprit comme dans ses principes, elle accompagne et défend les projets d'actions artistiques et culturelles, de design et d'information voyageurs mais aussi, à plus grande échelle, le projet des Places du grand Paris. C'est la condition sine qua non pour parvenir et réussir ensemble ce projet de Gare Sensuelle.

POUR ALLER PLUS LOIN
Des éléments de comparaison sur les objectifs et les effets des chartes d'architecture dans différents réseaux du monde sont proposés dans le Tome 2 du Catalogue de gares de référence « Métros du monde » (partie 5). De Washington à Singapour, en passant par Bilbao, ce document expose les différentes approches possibles quant à l'utilisation de ces chartes en fonction des contextes et des caractéristiques des réseaux.

Le concept d'instance est défini dans la partie 2 : objectifs de conception.

Pour en savoir plus sur le traitement des espaces publics autour des gares du Grand Paris Express, lire le référentiel ***«Places du Grand Paris, principes de conception des espaces publics du Grand Paris Express».*** Disponible au lien suivant : https://cutt.ly/places-du-Grand-Paris

MODE D'EMPLOI

La charte est conçue pour offrir plusieurs niveaux de lecture :

- l'organigramme général, les organigrammes par thème, les titres, sous-titres et intertitres et les éléments graphiques offrent une vision synthétique de la charte ;
- la définition détaillée des objectifs et des principes par thème et par ensemble fonctionnel permettent une approche approfondie de l'ensemble des orientations de conception.

La charte est organisée en quatre chapitres :

Chapitre 1 : OBJECTIFS FONDAMENTAUX

Le chapitre est dédié à la présentation générale des objectifs fondamentaux des gares du Grand Paris Express au regard des caractéristiques du réseau, des contextes, des territoires desservis et des besoins des voyageurs. Ces objectifs s'articulent sur trois échelles différentes :

- l'échelle de la ville qui renvoie à l'objectif de créer une identité partagée entre la ville et le réseau ;
- l'échelle du bâtiment qui renvoie à l'objectif de concevoir des gares urbaines, ouvertes sur la ville et les quartiers ;
- l'échelle de l'homme qui renvoie à l'objectif d'imaginer des gares humaines, en partant de l'expérience des voyageurs.

Chapitre 2 : OBJECTIFS DE CONCEPTION

Le chapitre présente les six objectifs de conception majeurs pour les gares :
- présence affirmée de la gare dans la ville ;
- sobriété de l'architecture ;
- concept d'insistance;
- démarche environnementale ;
- parcours intuitif et sensible ;
- mise en scène de la mobilité ;

Chapitre 3 : PRINCIPES TRANSVERSAUX

Les principes transversaux déclinent les objectifs de conception en orientations de conception. Ces principes sont organisés selon les 9 thématiques suivantes qui ont toutes la même importance :
- thème 1 : pensée technique et constructive ;
- thème 2 : ordonnancement des volumes et de l'espace ;
- thème 3 : matière ;
- thème 4 : composants d'aménagement ;
- Thème 5 : maintenabilité ;
- Thème 6 : lumière ;
- thème 7 : acoustique ;
- thème 8 : végétal
- thème 9 : objectifs de performances environnementales

Chaque thématique présente :
- un résumé des principes transversaux incontournables de la thématique. Ces derniers sont les principes dont chaque projet ne peut se dispenser et ils sont mis en exergue par rapport à l'ensemble des principes.
- un approfondissement de l'ensemble des principes (incontournables et autres).

Chapitre 4 : PRINCIPES DÉCLINÉS LE LONG DU PARCOURS DES VOYAGEURS

Dans ce chapitre, les principes transversaux sont déclinés pour chacun des ensembles fonctionnels de la gare :
- Espaces d'accueil dans la ville ;
- Espaces de circulations ;
- Espaces du volume quais ;
- Espaces réservés.

Pour chacun de ces espaces :
- dans un premier temps :
  > la définition fonctionnelle et les caractéristiques architecturales de l'espace sont présentées ;
  > les principes généraux sont développés ;
- dans un second temps :
  > les principales typologies rencontrées pour cet espace sur le réseau Grand Paris Express sont définies ;
  > les principes spécifiques à chacune de ces typologies sont détaillés.

EN COMPLÉMENT
La charte d'insertion des produits et les «fiches produits» accompagnent la charte d'architecture sur ces 9 thèmes.

SYNTHÈSE

OBJECTIFS FONDAMENTAUX

UNE IDENTITÉ PARTAGÉE

L'identité de réseau et l'identité des territoires des gares s'affirment progressivement le long du parcours des voyageurs

UNE GARE URBAINE

La gare est un équipement public de quartier ouvert et affirmé dont la composition architecturale s'inscrit finement dans son contexte

OBJECTIFS DE CONCEPTION

PRÉSENCE AFFIRMÉE DE LA GARE DANS LA VILLE

- Par la valorisation de l'espace public environnant
- Par une ouverture sur la ville et les autres modes de transports : l'intermodalité
- Par la mise en œuvre de signes identitaires
- Par la visibilité et la reconnaissance de la gare dans la ville : l'émergence

SOBRIÉTÉ DE L'ARCHITECTURE

- Par une architecture à l'échelle humaine
- Par la prise en compte des différents cycles de vie de la gare
- Par la maîtrise des coûts et des enjeux de maintenance
- Par des technicités innovantes

CONCEPT D'INSISTANCE

- Par une règle de conception transversale
- Par la mise en oeuvre de ses applications

PRINCIPES TRANSVERSAUX INCONTOURNABLES

PENSÉE TECHNIQUE ET CONSTRUCTIVE

- Intégrer la structure à l'architecture
- Proscrire l'habillage des éléments de structure
- Les structures apparentes devront être parfaitement exécutées
- Penser les éléments techniques en amont afin qu'ils soient parfaitement intégrés à l'architecture et à l'esthétique de la gare
- Rationaliser les fonctions structurantes de la gare pour économiser les volumes construits (notamment LT et gaines)
- Eviter les méthodes constructives complexes pour faciliter les possibilités d'aménagements des gares et leur flexibilité dans le temps

ORDONNANCEMENT DES VOLUMES ET DE L'ESPACE

- Proposer des volumes simples et rationalisés
- Valoriser les ouvertures et les perspectives
- Optimiser les circulations
- Penser le volume en séquences pour une compréhension optimale du parcours voyageurs

MATIÈRE

- Le choix de la thématique architecturale pour l'ensemble des matériaux d'une même gare se fera toujours par la combinaison d'une constante fixe (teinte unique avec nuances) et d'une variable à choisir (matière ou forme).
- Respecter le matériau : sa couleur intrinsèque et sa matérialité propre
- Proposer des matériaux acteurs de la lumière (favorisant la diffusion lumineuse, évitant les matières réfléchissantes pour prévenir les éblouissements...)
- Sélectionner des matériaux à faible impact environnemental

COMPOSANTS D'AMÉNAGEMENT

- Les composants d'aménagement architecturaux seront simples, restreints et durables
- Homogénéiser l'ensemble des composants d'aménagement dans une même gare
- Homogénéiser la conception de certains composants d'aménagement (garde-corps et parois vitrées séparatives) sur un même tronçon de ligne
- Les composants d'aménagements devront être en parfaite adéquation avec leur usage pour éviter des ajouts ultérieurs dispendieux et compensatoires
- Les prescriptions du thème ***Matière*** s'appliquent également aux composants architecturaux

MAINTENABILITÉ

- Rendre les composants d'architecture accessibles et les infrastructures visitables
- Proposer des systèmes démontables et remontables facilement
- Choisir des biens interchangeables
- Choisir des matériaux et équipements durables
- Assurer la traçabilité des équipements et matériaux choisis
- Garantir la solidité des dispositifs de second oeuvre

UNE GARE HUMAINE

Le parcours fluide et intuitif sollicite les sens des voyageurs, et s'organise dans une ambiance apaisée

DÉMARCHE ENVIRONNEMENTALE

- Par une pensée durable
- Par une démarche d'éco-conception

PARCOURS INTUITIF ET SENSIBLE

- Par l'orientation explicite et implicite
- Par l'accompagnement des principes d'accessibilité universelle

MISE SCÈNE DE LA MOBILITÉ

- Par l'animation du parcours
- Par la mise en œuvre d'espaces souterrains apaisés

LUMIÈRE

- Une attention particulière devra être apportée à l'orientation et à la forme du bâtiment gare pour bénéficier de la lumière naturelle de façon optimale, sans efforts constructifs et techniques démesurés
- Travailler l'intensité lumineuse pour un passage progressif de la lumière naturelle à la lumière artificielle
- Deux types de lumière artificielle sont à proposer pour chaque projet : une lumière générale et une lumière d'accentuation. Quand la première révèle l'espace, la seconde rythme le parcours voyageur différemment selon les projets
- Privilégier la lumière diffuse pour la lumière générale

ACOUSTIQUE

- Garantir l'isolation acoustique et limiter les nuisances environnementales
- Accompagner le parcours et l'expérience voyageur par les sonorités et les ambiances acoustiques
- Maitriser le confort acoustique par l'architecture, les volumes et les formes
- Limiter la réverbération par les matières, la porosité et les reliefs
- Assurer le confort d'écoute et l'intelligibilité de la sonorisation
- Créer la sensation de proximité de la sonorisation

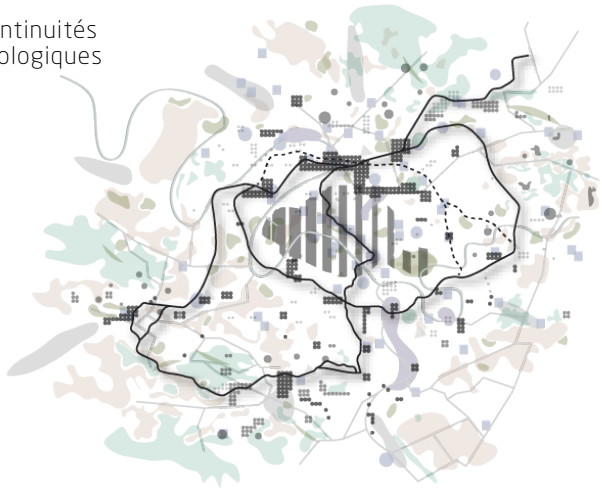
VÉGÉTAL

- Garantir la visibilité et l'authentification immédiate de l'Arbre-Repère, signal du *Grand Paris Express*
- Optimiser le développement et la durabilité de l'Arbre-Repère par la prise en compte des conditions physiques différentes pour chaque site
- Quand la pertinence du projet le requiert, l'utilisation du végétal sur l'enveloppe du bâtiment sera exclusivement de type extensif ou semi-intensif
- Afin d'assurer une ambiance commune, durable et identifiable à l'ensemble des gare du GPE, ***le végétal sur le parvis*** devra répondre strictement aux 7 principes de la Charte

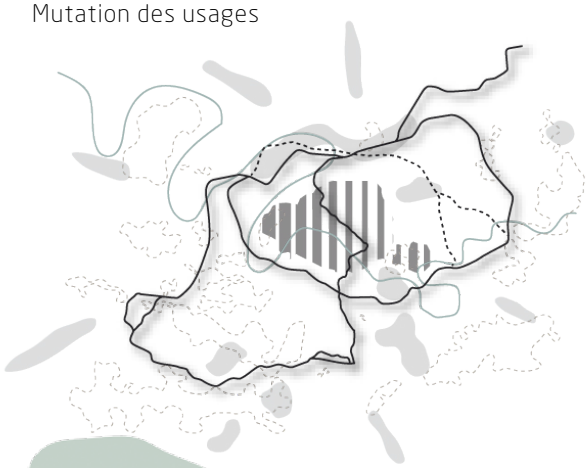
OBJECTIFS DE PERFORMANCES ENVIRONNEMENTALES

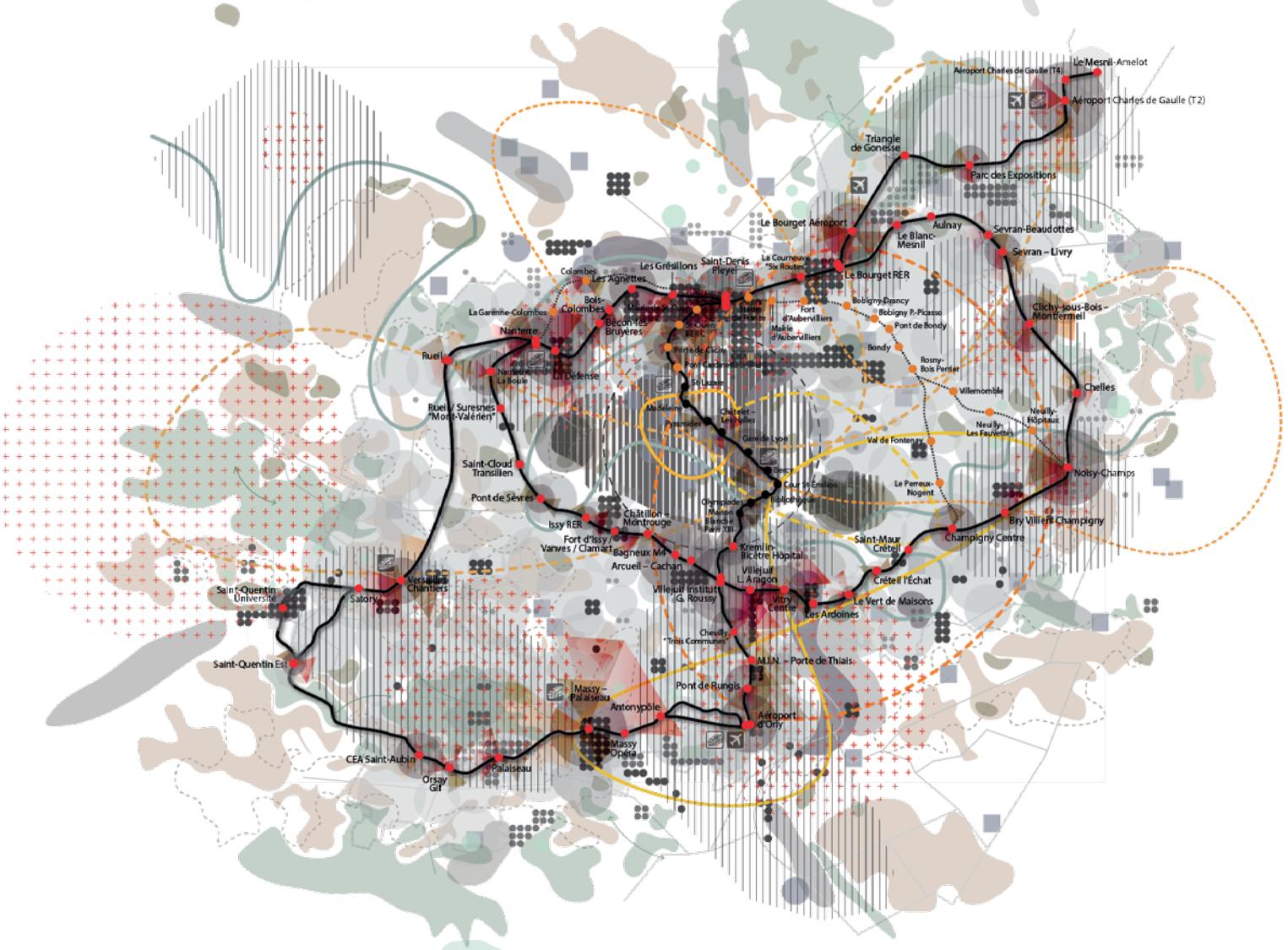
- Efficacité de la volumétrie
- Récupérer la chaleur sur la ventilation hygiénique
- Maitriser la qualité de l'air neuf hygiénique (filtration et position des prises d'air neuf)
- Maitriser le confort en hiver et en été (absence de courants d'air, maitrise de l'élévation de température, conception bioclimatique de l'enveloppe du bâtiment)
- Organiser la gestion des eaux pluviales (EP) pour qu'elle soit conforme aux mêmes exigences que les documents départementaux applicables
- Intervention d'un écologue et mise en place des mesures prescrites

Continuités écologiques



Mutation des usages

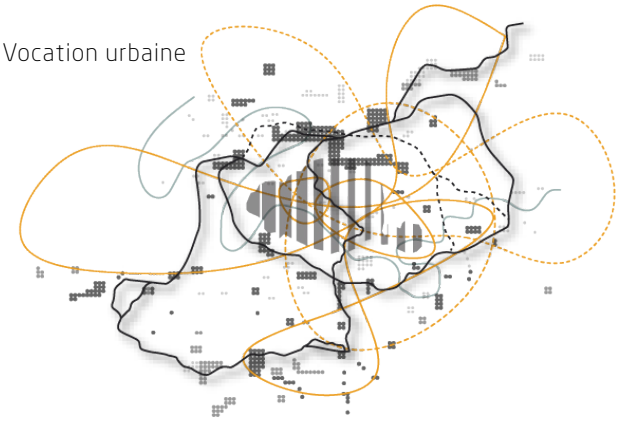




Typologie des espaces



Vocation urbaine

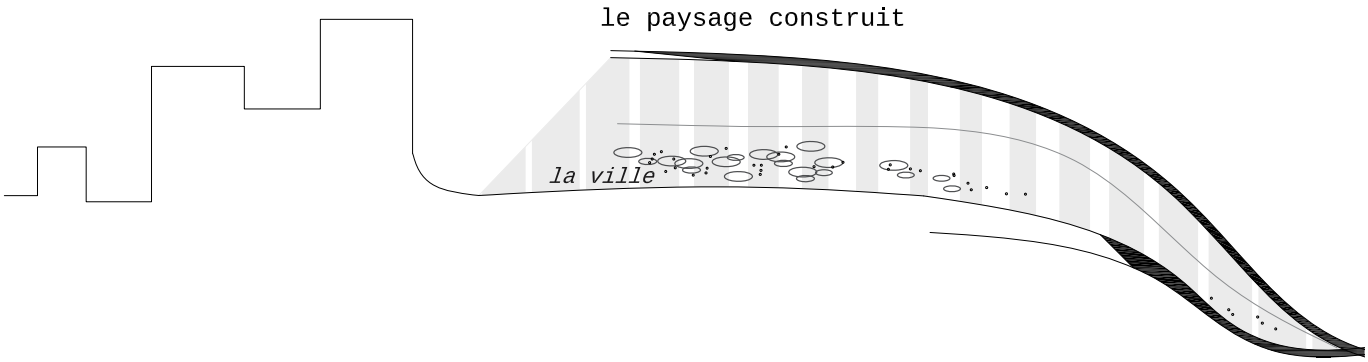


1. OBJECTIFS FONDAMENTAUX

1.1 Une identité partagée, entre la ville et le réseau 23

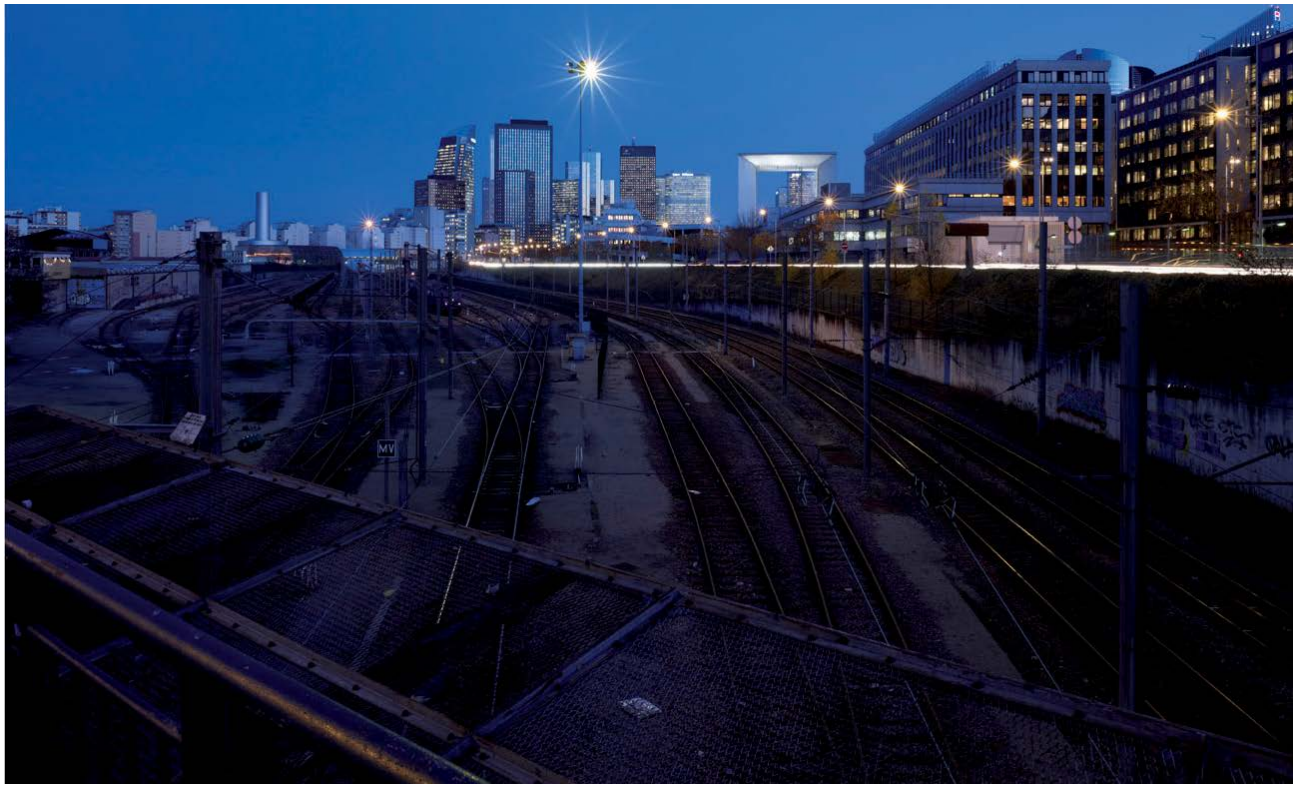
1.2 La gare urbaine 29

1.3 La gare humaine ou l'approche sensorielle des gares 31



1. La Société du Grand Paris a confié au photographe Pierre-Olivier Deschamps la réalisation de reportages photographiques sur les territoires desservis par le Grand Paris Express.

Cette campagne photographique, réalisée pendant plus d'un an, témoigne de la diversité et de la richesse des territoires qui accueilleront une gare.



1

1.1. Une identité partagée, entre la ville et le réseau

L'identité de la gare du réseau Grand Paris Express se décline à la fois à l'échelle métropolitaine et à l'échelle locale. À l'image des thèmes et variations d'une mélodie, le réseau exprime une identité d'ensemble, où chaque gare est un projet singulier qui partage un air de famille avec toutes les autres gares. L'ensemble des gares se présente ainsi comme une « collection » de repères intégrés à leur contexte urbain et au réseau.
Le Grand Paris se construit sur la reconnaissance des identités multiples de la métropole francilienne.



2. La gare sensuelle : un parcours sensible et fluide, à travers un bâtiment public affirmé.

L'IDENTITÉ DE LA VILLE

Pour chaque habitant et chaque voyageur, la gare s'inscrit dans le réseau de transports en commun francilien. Elle est également liée à une ville dont elle révèle l'identité singulière, dont elle exprime à la fois la géographie, l'histoire passée, présente et à venir.
La diversité des territoires de l'Île-de-France constitue une richesse qui mérite d'être valorisée. D'une commune historique de la banlieue rouge aux villes nouvelles programmées dans les années 1960, le croisement des échelles de la vie urbaine francilienne se lit dans la variété des tissus de l'agglomération : les zones pavillonnaires, les grands ensembles, les espaces en reconversion des révolutions industrielles encore largement marqués par des coupures ferroviaires et les friches urbaines, les territoires de la nouvelle économie et leurs universités, etc.

Le territoire est ainsi fait de sédimentations, de formes urbaines héritées, d'une accumulation de bâtis, de patrimoines industriels, d'innovations et d'expériences qui ont transformé ses paysages et ses modes d'habitation : chaque projet gare, doit à sa manière, témoigner de cet héritage, de ces transformations et d'un avenir en construction.

Ainsi, la conception de la gare trouve son point de départ dans cette identité urbaine multiple.

L'IDENTITÉ DU RÉSEAU

Plusieurs époques rythment l'histoire plus que centenaire de la construction du réseau de transports en commun francilien. La conception des gares du Grand Paris Express représente un nouveau jalon, bâti sur cet héritage.

LES GARES DES PREMIÈRES LIGNES DE BANLIEUE (FIN DU XIXe SIÈCLE)



1

Les gares répondent aux caractéristiques classiques des gares du XIXe siècle : un bâtiment voyageur d'aspect plus ou moins monumental, des quais en surface partiellement abrités par une marquise, etc.

LES STATIONS DU MÉTRO DES ORIGINES (1900 - 1910)



2

La conception des stations repose sur un langage architectural largement unifié qui cherche à prolonger la ville en sous-sol. Celui-ci est marqué par l'utilisation du carreau biseauté blanc pour une meilleure réflexion de la lumière sur l'ensemble du volume quai, une signalétique avec des noms de stations en blanc sur bleu (tout comme les plaques de rue), une toponymie en référence directe à la voirie au-dessus, une symétrie des quais issue de la symétrie des boulevards, des méthodes constructives standards d'ouvrages voûtés comparables entre les égouts et le métro, etc.

Les 150 entrées Guimard qui ont rythmé l'espace public parisien ont constitué autant d'invitations au voyage et ont fait figure, avant l'heure, de média urbain identitaire.

1. Les gares des premières lignes de banlieue (fin du XIXe) : la gare d'Arcueil-Cachan inaugurée en 1846.
Gare de La Ferté Alais dans l'Essonne

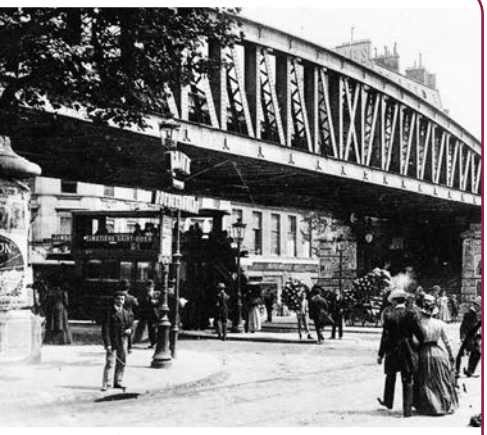
2. Les stations du métro des origines (1900-1930).
Le symbole de la bouche de métro Entrée Guimard

3. Le métro aérien (1910-1920).
Passage en viaduc

4. Les stations du Nord-Sud (1910-1920).
Station de la ligne 13

5. L'expansion du réseau (1920-1930).
Entourage d'accès Dervaux

LE MÉTRO AÉRIEN (1910 - 1920)



3

La construction du métro aérien, à la limite des Fermiers Généraux, fait apparaître les ouvrages en viaduc conçus par l'architecte Camille Formigé. Ces ouvrages épousent le rythme visuel de la ville en s'inscrivant dans une véritable mise en scène du paysage parisien.

LES STATIONS DU NORD-SUD (1910 - 1920)



4

La construction des actuelles lignes 12 et 13 au Nord amène à l'édification de stations très soignées sur le plan du décor, du style et de la qualité apportée à des éléments de détails (les encarts de réclame, les frises, etc.). La signalétique y change d'échelle pour devenir particulièrement visible et contribuer à l'animation des lieux.

L'EXPANSION DU RÉSEAU (1920-1930)



5

De nouveaux standards s'installent comme les entourages d'accès Dervaux qui vont devenir des symboles durables du métro parisien. Dans le même temps, les correspondances se multiplient et se compliquent, conduisant bien souvent à une perte de lisibilité des espaces, les voyageurs ne pouvant que suivre le fléchage dans des dédales.

LA MODERNISATION DU MÉTRO DE L'APRÈS-GUERRE ET DES TRENTE GLORIEUSES



1

La mécanisation et la modernisation du système de transport (lignes de contrôle, escaliers mécaniques, trottoirs roulants, etc.) amènent à une transformation des espaces.

Sur le plan de l'architecture et du design, cette époque correspond à une phase d'expérimentation remettant en cause certains principes hérités des stations de 1900 : « disparition » de la voûte qui est repeinte en couleur foncée, mise en couleur des quais notamment par des parois orange, etc.

LE RÉSEAU EXPRESS RÉGIONAL (RER) (LES ANNÉES 1970)



2

La construction du RER permet de relier la diversité des lignes de transport régional par un système unique, qui ne saurait masquer la grande diversité des gares qui composent ce nouveau réseau :

• des gares de campagne de la ligne de Sceaux, soit provenant du réseau d'origine datant du XIXe siècle, soit de style « art déco » ;

• de nouvelles gares typiques de l'architecture des années 1970 comme à Val de Fontenay ;

• des gares « cathédrales » du cœur de Paris (Nation, Auber, Etoile), souvent profondes, aux volumes spectaculaires et au design coloré caractéristique des années 1970.

LE TRANSILIEN (FIN DU XXE SIÈCLE)



3

La SNCF met au point une norme minimale d'aménagement standardisé, s'appliquant essentiellement aux éléments de mobilier et de signalétique, de rénovation des gares et du matériel roulant, et un label pour la caractériser de manière visible auprès du grand public : le label Transilien (8 lignes).

1. La modernisation du métro de l'après-guerre et des Trente glorieuses.
Station Havre – Caumartin, ligne 9

2. Le réseau express régional (RER), les années 1970.
Gare de Nation, RER A

3. Le Transilien (fin du XXe siècle).
Gare « Transilien » d'Asnières

4. Les expériences Météor et Éole : la station St-Lazare de la ligne 14.
Station Châtelet, ligne 14

5. Le second siècle du métro : « renouveau du métro » dans le cadre de l'automatisation de la ligne 1.
Station porte Maillot, ligne 1

LES EXPERIENCES MÉTEOR ET ÉOLE



4 La construction des stations et gares souterraines de la ligne 14 du métro (Météor) et de la ligne de RER E (Éole) porte l'ambition d'ennoblir les espaces du quotidien en proposant des aménagements de qualité.

Pour la ligne 14, l'ambition repose sur plusieurs grands principes : la mise en scène du génie civil et des produits, des circulations verticales en puits, l'ouverture de perspectives horizontales avec des mezzanines, l'utilisation de matériaux nobles pour qualifier l'espace, le traitement de la lumière visant à mettre en scène les espaces, etc.

LE SECOND SIÈCLE DU MÉTRO (FIN DU XXE – DÉBUT XXIE)



5 La construction de 20 nouvelles stations ces deux dernières décennies a eu lieu principalement en banlieue lors de prolongement de lignes : ces nouvelles stations restent relativement simples et fonctionnelles, souvent sans lien affirmé avec les espaces publics de la ville (trémies et bâtiments autonomes).

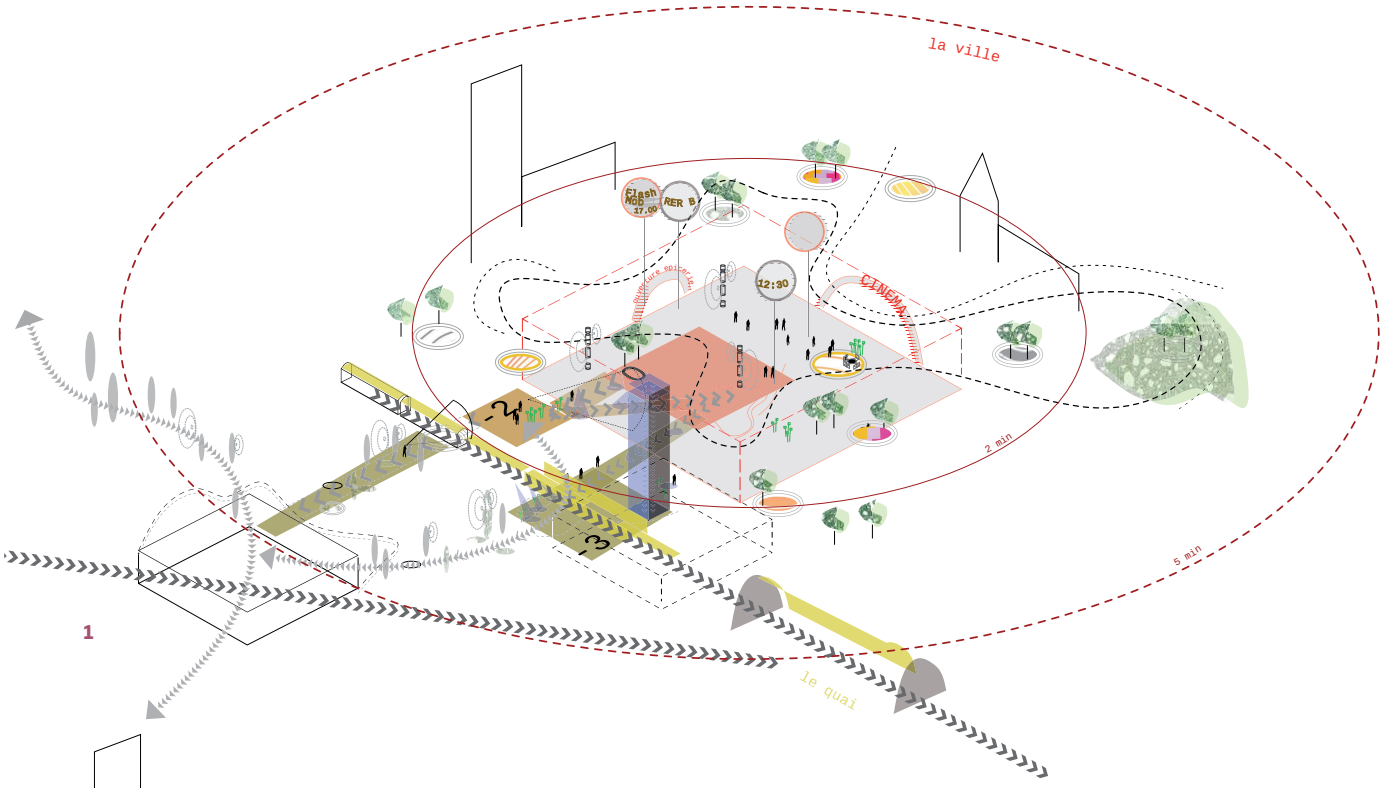
LE RÉSEAU DU GRAND PARIS EXPRESS

Le développement du réseau de transport en commun du Grand Paris Express repose sur une juste reconnaissance de ce patrimoine, plus que centenaire, marqué à la fois par :

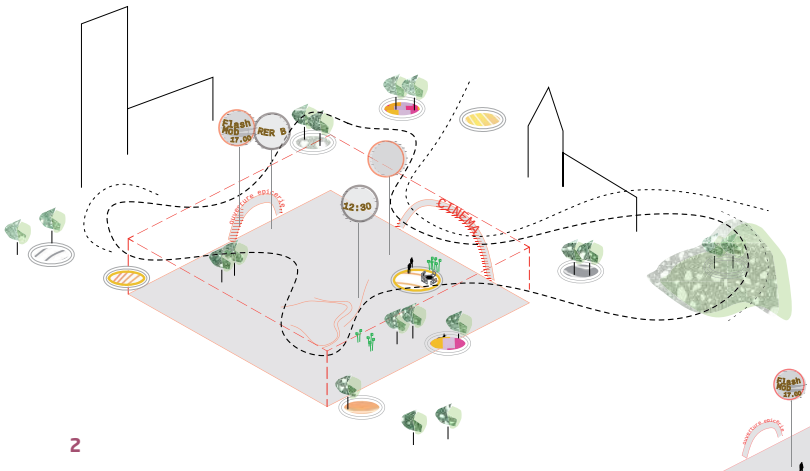
- certains grands principes de composition spatiale qui ont forgé l'identité du métro parisien auxquels les voyageurs attachent de la valeur ;
- une grande diversité d'aménagements moins patrimoniaux accumulés au fil des décennies, en particulier dans les gares et stations qui seront connectées au réseau de transport du Grand Paris Express.

Les gares du Grand Paris Express portent l'ambition d'une diversité de conception architecturale des gares en cohérence avec une identité transversale de réseau notamment par la standardisation des produits.

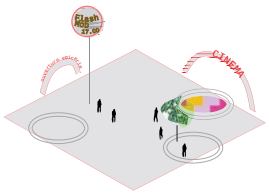
Les gares du Grand Paris Express sont novatrices quant à la qualité et à l'attention données aux usages, aux ambiances spécifiques ainsi qu'à l'expérience des voyageurs. Elles cherchent ainsi à renouveler les liens avec la ville et à accompagner le développement urbain, tout en l'intégrant dans le réseau francilien existant.



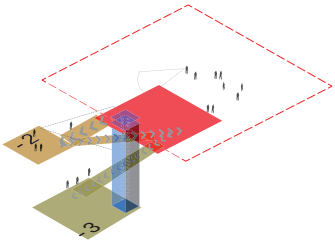
1



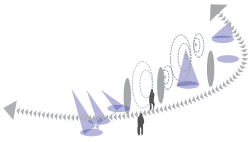
2



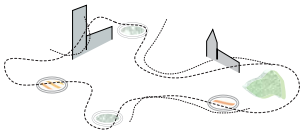
La ville et ses événements



Une gare en continuité avec la ville



Création d'ambiances dans le parcours



3

Une gare qui résonne dans la ville

1. Mutualiser de nombreux usages. La gare est un lieu de vie, de socialisation et d'échange.
Image Sensual City Studio

2. Renforcer l'identité de la gare dans la ville. La gare se signale de façon manifeste.
Image Sensual City Studio

3. Mettre en valeur l'équipement public. Différentes temporalités animent la gare.
Image Sensual City Studio

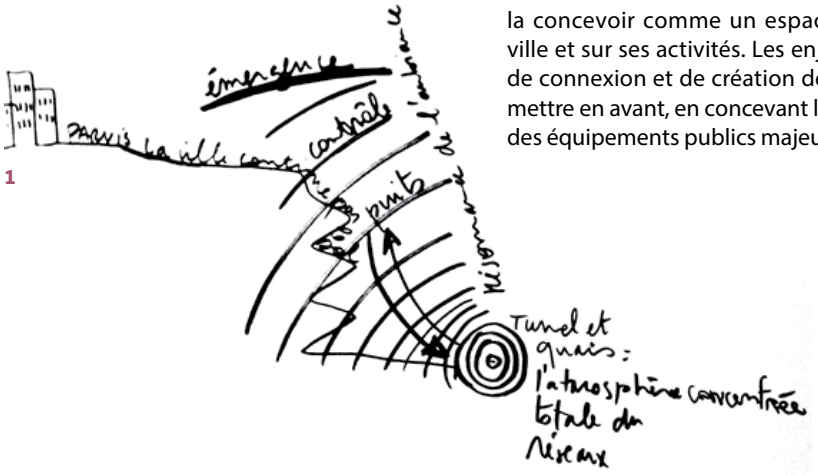
1.2. La gare urbaine

UN ÉQUIPEMENT PUBLIC

La gare est un équipement public de proximité. Elle assure un rôle de structuration urbaine mais aussi de cohésion territoriale en reliant dans un même réseau de transport public des villes d'Île-de-France parfois isolées les unes des autres et encore marquées par des phénomènes de ségrégation hérités notamment de la construction historique de deux métros, celui des Parisiens, et celui de la périphérie, le RER.

En étant à la hauteur des enjeux économiques, politiques et culturels, les gares du Grand Paris Express doivent être exemplaires et constituer de véritables repères urbains qui structurent les territoires.

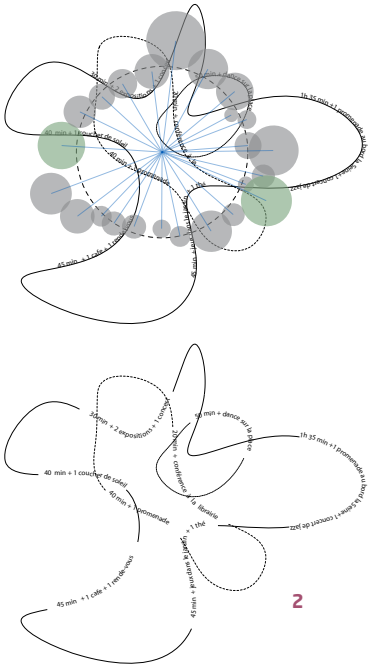
Clairement identifiables par leur architecture mais aussi grâce aux nouveaux services que les gares sont en capacité d'offrir à leurs voyageurs : la gare n'est pas un bâtiment clos, replié sur lui-même et autosuffisant. Il importe de la concevoir comme un espace ouvert sur la ville et sur ses activités. Les enjeux d'efficacité, de connexion et de création de valeurs, sont à mettre en avant, en concevant les gares comme des équipements publics majeurs.



1

LE LIEU DE TOUTES LES MOBILITÉS

La gare est une plate-forme intermodale. Elle permet de connecter le réseau ferré de transports en commun à d'autres modes de déplacements (marche à pied, vélo, bus, tramway, voiture) et d'assurer ainsi un meilleur maillage des territoires.
Si l'intermodalité est une nécessité qui donne du sens au réseau de transport du Grand Paris Express, elle a également des qualités esthétiques et sensibles, liées au plaisir de circuler qu'il importe de mettre en avant.
Les modes de transport mettent non seulement le paysage urbain en mouvement, mais ils le font toujours diversement. Un même territoire est perçu différemment depuis le métro aérien, en bus, en vélo ou à pied. En ce sens, l'intermodalité aiguise le sens visuel et renouvelle la perception de notre environnement quotidien.
La gare est ainsi pensée comme un moment de ce parcours intermodal. C'est un lieu où les voyageurs circulent à des rythmes différents en fonction des espaces d'accueil ou d'accès aux trains, et en fonction des différents moments de la journée. Elle est aussi un lieu où les uns et les autres se regardent aller et venir.
Les différents usages de la gare impliquent une perception en mouvement ou à l'arrêt. Ils mettent toujours en scène un sens de la mobilité qui améliore la qualité du voyage.



2

1. Expérience de la gare, cheminement de la ville aux quais.
2. Fluidité du parcours. La ville et la fluidité.

INTERMODALITÉ
Utilisation de plusieurs modes de déplacements au cours d'un même parcours. L'intermodalité comporte une dimension sensorielle généralement négligée : chaque mode de transport mobilise les sens de façon spécifique et génère différentes perceptions de l'espace et du paysage urbain.

UNE FAÇON DE VIVRE LA VILLE

La gare du Grand Paris Express est à la fois une infrastructure de transport et un véritable lieu de vie, de socialisation et d'échange, comprenant de nombreux services. Elle assure la promotion de nouveaux usages, en plus de ceux liés au transport, en cohérence avec les objectifs de sureté.
Pour de nombreux citadins, la gare est le seul équipement public traversé depuis le domicile jusqu'au lieu de travail. Destinée aux voyageurs et aux habitants, la gare est un « concentré d'urbanité », qui de fait, ne peut se limiter à des usages de mobilité mais intègre aussi des usages de sociabilité et de bien-être, de services, de culture, etc. Elle est le laboratoire de l'urbanité contemporaine, le lieu où s'expérimentent de nouvelles façons d'être ensemble et de fabriquer le Grand Paris de demain. Face à cette mutation sociale majeure, l'emprise de la gare sur la ville est appelée à s'étendre davantage.
L'implantation de services facilite déjà la vie de millions de Franciliens. Cette offre de services et de commerces est à développer car la gare peut accueillir des activités de nature très diverse, combinant par exemple des services d'information et des commerces, des services publics, d'assistance, de garde d'enfants, de rencontres, et de loisirs.
Cette haute qualité de service fait de la gare du Grand Paris Express un espace d'inclusion démocratique, permettant à un grand nombre d'individus de partager activement un même espace, et en leur donnant des moyens concrets pour améliorer leur vie.



1



2

1. Tisser des liens avec les acteurs présents sur le territoire.
Rivoli Torino, Italie, Evento 2011 – Pierre Planchenault – « La ville en commun »

2. Rendre l'expérience du voyageur active. Le collectif eXYZt transforme un passage couvert et y compose l'activité journalière d'un nouvel espace public dans une scénographie évolutive et thématique.
Paris, Evento 2011 – eXYZt – « Palace »

1.3. La gare humaine ou l'approche sensorielle des gares

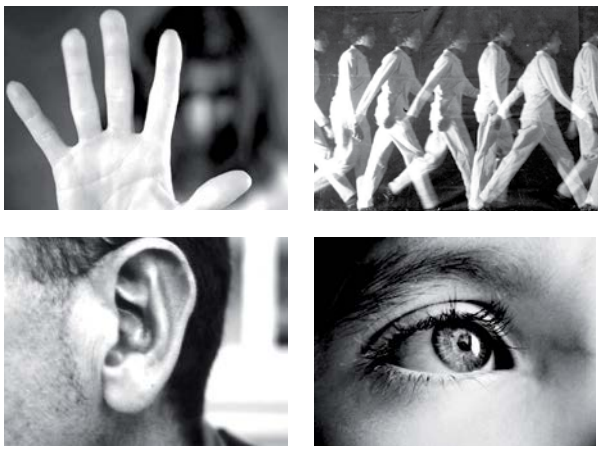
Chaque situation urbaine est l'occasion d'explorer la place de l'homme dans la ville de demain. Il s'agit de remplacer l'urbanisme de géométrie par un urbanisme d'atmosphères, de matérialités, de contexte, mêlant architecture et paysage ; créer ce que nous appelons « la ville sensuelle ».

MULTISENSORIEL
Qui concerne plusieurs sens ; qui mobilise différents modes sensoriels de perception, simultanément ou non.
Deux ou trois sens indiquent la même information, pour permettre une accessibilité universelle et lutter contre la discrimination.

La réflexion sur la ville sensuelle rend possible une approche où la technique n'est pas une fin en soi et permet à l'homme de vivre la ville comme un paysage construit, en proposant une expérience multisensorielle complète.

Les notions de sensualité, sensibilité ou sensorialité ne renvoient pas ici à l'idée de plaisir qui leur est communément associée mais à son sens savant : celui d'une capacité d'analyse des sens, dans leur diversité et leur complémentarité. Elles se réfèrent aux processus de perception qui incluent à la fois les caractéristiques sensibles de l'espace et les aptitudes de ceux qui le perçoivent. L'importance de cette dimension est à cultiver : l'utilisation des sens est à considérer avec sérieux. Il s'agit d'un des moteurs de la conception des gares du Grand Paris Express.
Afin de garantir une qualité architecturale, une cohérence et une identité commune à l'ensemble du réseau, la présente charte développe cette approche sensorielle mettant en place un vocabulaire et une définition commune à toutes les gares : un équipement public, qui place l'humain au centre de ses préoccupations, éveille chacun des cinq sens tout au long de la mise en scène d'un parcours maîtrisé, et où la technique est mise au service du bien-être.

Cette charte place la création au centre du projet de la Société du Grand Paris. A ce titre, la dimension artistique et culturelle est essentielle. Elle doit être au cœur d'une réflexion globale et maitrisée des espaces de la gare.
A travers les principes qui sont énoncés dans ces pages, les architectes trouveront les outils et moyens d'accompagner au mieux ce projet de tandem pour proposer des espaces qui satisfassent l'ambition de la charte.



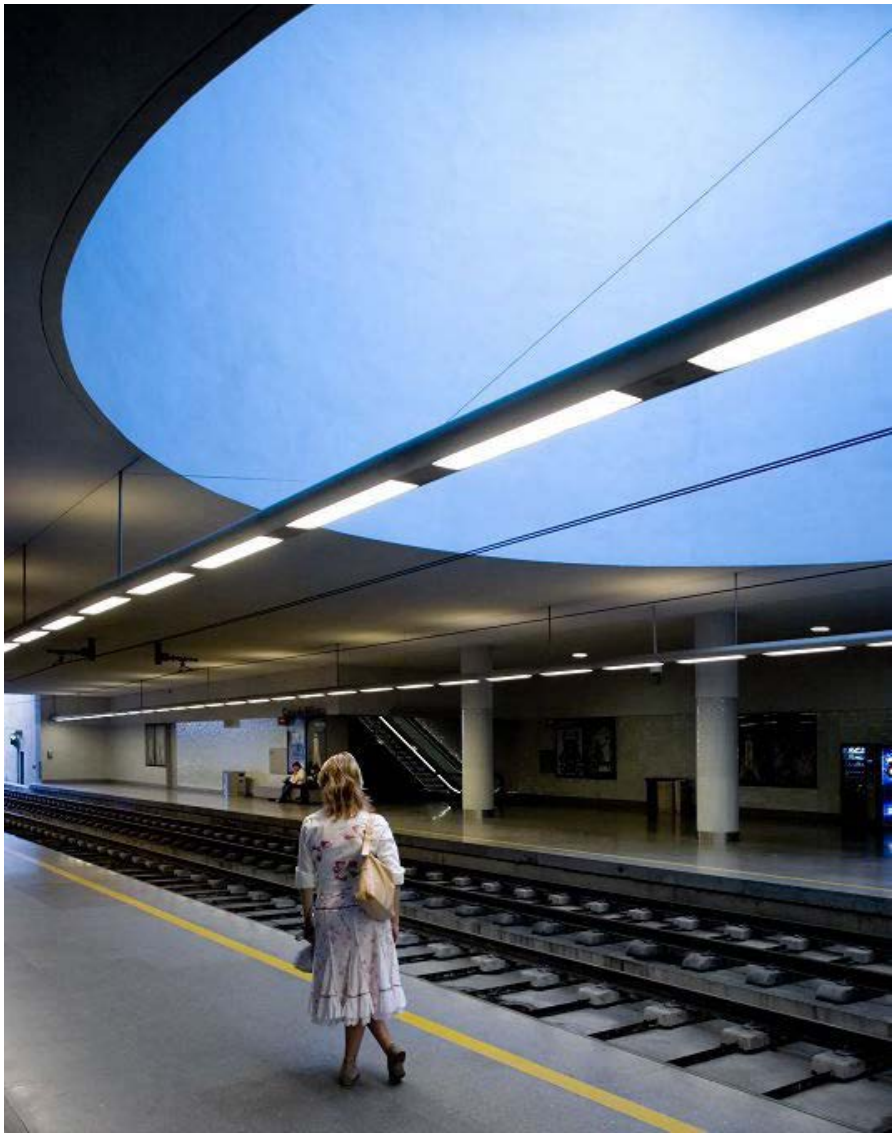
1

1. Faciliter l'accessibilité universelle des espaces à partir des compétences sensorielles. Les sens et leurs gradations de la ville au quai.





1



2

1. Intégrer l'accessibilité universelle dans la conception et l'identité des gares. Ici le cheminement universel est partie-prenante du projet
Métro de Naples, Italie – Oscar Tusquets Blanca

2. Impliquer le voyageur dans un parcours qui sollicite activement ses sens. Couleur, lumière, formes rondes participent à une expérience du voyage douce et accueillante.
Métro de Porto, Portugal – Eduardo Souto de Moura

L'EXPÉRIENCE DU VOYAGEUR COMME FIL CONDUCTEUR

Les gares du Grand Paris Express sont au service des voyageurs. Elles doivent se penser en fonction de leurs besoins et de leurs attentes. L'expérience vécue de la gare constitue un point de départ incontournable.

Les gares répondent d'abord aux exigences de la société actuelle, caractérisée par une mobilité croissante. Celle-ci est perçue par les Franciliens à la fois comme une contrainte et comme une aspiration. Dans les deux cas, les gares sont appelées à faire de la mobilité une ressource accessible à tous.

Si les gares doivent gérer des problématiques de flux, elles doivent également répondre à la pluralité des formes de vie et à l'individualisation des pratiques sociales. Elles doivent accueillir la singularité des trajectoires individuelles et la mobilité spatiale qu'elles impliquent. L'objectif général est de développer les compétences de tous les voyageurs afin :
- de faciliter la perception, l'accès et l'usage des espaces ;
- de faire des voyageurs des acteurs participant pleinement à la vie sociale de la gare.

UN VOYAGE ACCESSIBLE A TOUS

L'environnement sensoriel est maîtrisé afin d'orienter et d'accompagner différentes actions corporelles, variables en fonction des individus (enfants, adultes, seniors). Certaines personnes, notamment celles souffrant d'un handicap moteur, sensoriel ou cognitif, requièrent des dispositifs spécifiques, une meilleure prise en compte des sens leur est bénéfique et renforce l'accessibilité universelle des gares.

La qualité sensible des espaces de la gare renforce notre aptitude à mobiliser nos différents sens (voir, entendre, toucher, sentir) afin de s'orienter aisément. Les sens mis en éveil contribuent aux indications du parcours : l'accessibilité universelle est intégrée en amont dans la conception.

LE VOYAGEUR ACTEUR DE SON DÉPLACEMENT

Le voyageur dans la gare est un usager actif. Il convient de mettre en éveil ses sens et d'être attentif à sa perception des espaces. Concevoir les gares du futur implique que les sens du voyageur soient sollicités activement, afin de rendre plus évidents les usages dans son parcours.

Le bien-être est une sensation active, un mode de connaissance et un ressort de l'action. C'est pourquoi la gare sensuelle est celle qui, par ses propriétés sensibles, nous permet de développer nos compétences spatiales.

À ce titre, la gare du Grand Paris Express favorise le développement des compétences du voyageur. Les compétences englobent ici les connaissances pratiques et les savoirs implicites que tout voyageur est susceptible de mobiliser pour mener ses activités dans la gare ou pour effectuer son trajet. Il s'agit donc de mettre le voyageur dans les conditions d'une expérience active et non pas subie de la gare, en sollicitant et en aiguisant ses sens, sans le priver de sa liberté d'interaction avec les espaces et avec les autres.

Pour cela il faut mettre l'accent sur :
- l'ensemble des phénomènes sensoriels perceptibles par les voyageurs ;
- la façon dont ces éléments perceptibles constituent l'ambiance ou l'atmosphère des gares ;
- l'incidence de ces ambiances sur l'expérience vécue des voyageurs ;
- la conception de ces ambiances pour contribuer à un parcours fluide et sensuel à travers la gare.



1

1. Constituer des éléments « immatériels » comme les éléments fondamentaux de l'expérience sensible dans les espaces. Les formes et les couleurs très simples ont un impact émotionnel très fort.
Métro de Santiago, Chili– IDOM

2. Concevoir un cadre propice à la création d'une ambiance et encourager les relations entre les voyageurs.
Paris, Gare Saint-Lazare – AREP

3. Chaque espace et usage peut être porteur d'ambiance. Ici de simples panneaux lumineux forment déjà atmosphère
Station Teatralna, Métro de Kiev, Ukraine –T. Tselikovska, N. Aloshkin and A. Krushynsky



2



3

L'AMBIANCE DE LA GARE

QU'EST-CE QU'UNE AMBIANCE ?

Du point de vue architectural et urbain, le terme « ambiance » désigne un champ d'interactions entre des facteurs physiques (propagation, signaux), sensibles (perception et action) et sociaux (lien social, échange).

Chaque lieu produit une atmosphère qui est ressentie et appropriée en tant qu'ambiance par l'usage et l'échange social.

L'ambiance d'un lieu repose sur la combinaison des éléments « immatériels » et « matériels » perçus par le voyageur, qui contribue à l'intensité, l'attractivité, le sentiment de sécurité et l'appropriation de la gare. Les éléments essentiels d'une ambiance dits « immatériels » constituent les fondamentaux de l'expérience sensible dans les espaces : le son, la lumière, le climat, le mouvement en constituent la « matière ». À cela s'ajoutent des éléments matériels, liés au cadre bâti.

L'AMBIANCE : GUIDE DE LA CONCEPTION

L'ambiance permet d'aider la compréhension d'un lieu.

Pour certains voyageurs, l'expérience du métro est encore celle de l'engouffrement dans un monde souterrain qui est soustrait à la vie urbaine. Ces représentations négatives doivent être prises au sérieux car elles grèvent la qualité des usages dans les gares.

Rechercher une ambiance dans la gare peut remédier à cet effet et permet de créer des « raccourcissements psychologiques », différenciant le temps réel et objectif du parcours, du temps subjectif et ressenti par le voyageur.

Ainsi, il importe de concevoir, en amont du projet, les éléments constitutifs des ambiances, par des dispositifs spatiaux et matériels, en fonction des qualités et usages recherchés ; notamment par des œuvres d'art, des événements artistiques ou culturels que la gare peut accueillir de façon temporaire ou permanente. Cette atmosphère ludique et récréative contribue au facteur de partage et de convivialité.

Toutefois, ces événements ne doivent pas conduire à une surabondance de messages hors contexte. Une théâtralisation trop importante pourrait produire des effets tels que le voyageur n'est plus acteur du lieu mais subit l'exécution d'un spectacle qui risque de lasser.

Il s'agit donc de mettre en valeur les caractéristiques existantes des usages et non pas de les couvrir avec une nouvelle ambiance superposée, de « camouflage ».



1



2



3

1.Percevoir et comprendre la gare dans son rapport à la ville. Ici, l'émergence de la gare, extrêmement claire, jouxte des restaurants et un parc
Gare intermodale, Palma de Mallorca, Espagne - Joan Miquel Segui

2. Favoriser la convivialité et le partage à travers la multiplicité des usages.
Gare de Delft et Hôtel de Ville, Pays-Bas -Mecanoo

3. Faire apparaître la gare comme l'espace qui expérimente de nouvelles façons de vivre. Ici des films sont projetés sur les quais et changent en fonction des arrivées et départs des rames.
Métro de Mälmo, Suède - Tania Ruiz Projection «Autre part»

LA SOCIABILITÉ ENTRE LES VOYAGEURS

LA GARE : VECTEUR DE LIEN SOCIAL

Dans la gare, le sentiment de bien-être que le voyageur ressent dépend de son expérience personnelle et des ambiances architecturales. Elle repose aussi en grande partie sur les formes de sociabilités entre les voyageurs : leur capacité à être ensemble et à partager un même espace.

Ce besoin de lien social est particulièrement important dans les gares dans la mesure où elles sont des lieux de flux, occasionnant parfois des sensations d'inconfort, de stress ou d'anxiété.

Il importe de développer dans la gare tout ce qui contribue à créer ou à maintenir de la relation entre les voyageurs. L'objectif est de favoriser le contact interpersonnel en toutes circonstances, de permettre à tous les voyageurs de trouver leur place tout en donnant une place aux autres.

Certains espaces font l'objet d'une attention particulière : les espaces d'accueil et d'information doivent manifester clairement leur fonction. Les lieux de restauration favorisent la convivialité et le partage. Dans les deux cas, la présence humaine et les interactions sociales de face à face sont déterminantes pour l'identité et le bon fonctionnement de ces espaces.

LA GARE : VECTEUR D'UNE NOUVELLE SOCIABILITÉ NUMÉRIQUE

Une attention est également portée à la présence des nouvelles technologies dans la gare. Ce point est d'autant plus important que la gare, en tant qu'infrastructure, est appelée à recevoir des technologies que nous ne connaissons pas aujourd'hui. Elle garantit ainsi des usages évolutifs.

Aujourd'hui la gare abrite déjà un ensemble de données pouvant être captées et partagées par ses usagers. Les espaces internes et externes de la gare constituent des supports pouvant être numériquement « tagués », annotés, augmentés. De nouveaux réseaux sociaux existent alors à l'intérieur même des gares et de l'ensemble du réseau de transport du Grand Paris Express.

Cependant, cette sociabilité numérique ne doit pas se traduire par un désintérêt pour la gare comme lieu matériel. Elle traduit au contraire le besoin d'espace physique et la volonté de rehausser les qualités sensibles des lieux d'accueil par l'usage de ces technologies.

Au moment où chacun cherche à réconcilier les liens et les lieux, la gare apparaît comme l'espace par excellence qui expérimente de nouvelles façons d'être ensemble et qui met en place une nouvelle économie du partage – des espaces, des services, des ressources. C'est pourquoi la question de l'accueil, du partage et de la convivialité en gare est au cœur d'une réflexion contemporaine sur la nature du lien social et la capacité des espaces architecturaux à le renforcer.



1



2



3

1. Des tandems artistes-architectes apportent une dimension poétique et sensible aux nouvelles gares.
Station Toledo. Métro de Naples, Italie - Oscar Tusquets Blanca. Artistes William Kentridge, Francesco Clemente, Ilya et Emilia Kabakov, Shirin Nehsat et Oliviero Toscani, 2012.

2. L'oeuvre artistique est conçue à partir des caractéristiques architecturales de l'ouvrage.
Station Stadion. Métro de Stockholm, Suède - Per Olof Ultvedt. Artistes Enno Hallek et Ake Pallarp, 1973.

3. La diversité des oeuvres d'art rappelle la diversité des territoires du Grand Paris.
Station Palais Royal Musée du Louvre. Métro de Paris, France - Jean-Michel Othoniel «Le kiosque des noctambules», 2000.

UNE OFFRE ARTISTIQUE SINGULIERE

LE DIALOGUE ART ET ARCHITECTURE

Le geste architectural propre à chaque gare du Grand Paris Express s'accompagne d'une offre artistique singulière, fruit de la rencontre entre deux univers esthétiques : l'architecte et l'artiste œuvrent en « tandem ».

Par sa diversité, son ampleur géographique et temporelle, cette Grande Collection pluridisciplinaire constitue une commande unique en son genre.

Ces collaborations originales apportent une dimension esthétique, sensible et poétique aux nouvelles gares du réseau. Une architecture inédite est constitutive de nouvelles pratiques et de nouveaux repères dans la ville. L'art public représente souvent un accès à l'art autant qu'une identification du territoire pour ceux qui le découvrent, le composent et le vivent.

L'artiste est sélectionné en lien étroit avec l'architecte qui fait partie prenante du processus de création artistique. L'œuvre est conçue à partir des caractéristiques architecturales, environnementales et d'usage de l'ouvrage. Sa mise en œuvre est solide, très résistante, en utilisant des matériaux adaptés aux contraintes d'un espace public et de flux. Les œuvres d'art s'implantent en priorité dans les gares, mais peuvent également s'implanter sur les parvis.

LA DIVERSITE COMME IDENTITE COMMUNE

Cette vision originale et audacieuse de la ville fait de la diversité un facteur d'identité : la diversité des territoires du Grand Paris et la diversité d'architectures, en appelle ainsi à une diversité d'artistes et d'œuvres d'art. Chaque œuvre participera d'un tout, dont la particularité sera d'affirmer son unité par sa singularité.

Un équilibre est assuré lors des sélections avec des artistes français et internationaux, des artistes issus de la scène émergente et des artistes confirmés mondialement reconnus. La diversité passe également par la variété des disciplines et pratiques artistiques (arts plastiques mais aussi arts numériques, musique, vidéo, illustration, etc.) avec des œuvres aux formes plurielles : des œuvres monumentales dans l'architecture, des sculptures et des installations, des œuvres vidéos et numériques, des interventions sur la lumière, etc.

LA CREATION D'UNE GRANDE COLLECTION SUR LE RESEAU DU GRAND PARIS

Les ambitions de cette démarche artistique sont de :

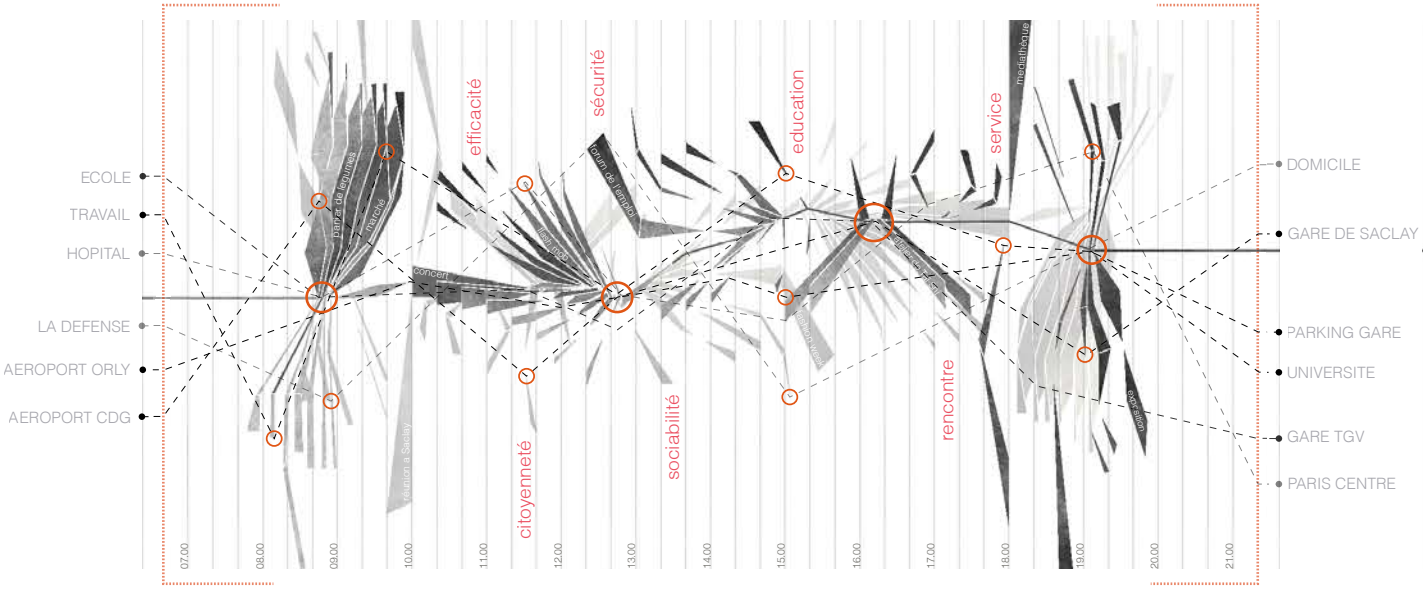
- contribuer à la construction d'un patrimoine du XXIe siècle amené à marquer l'identité du nouveau métro à l'échelle du Grand Paris

- contribuer à l'ancrage local du réseau

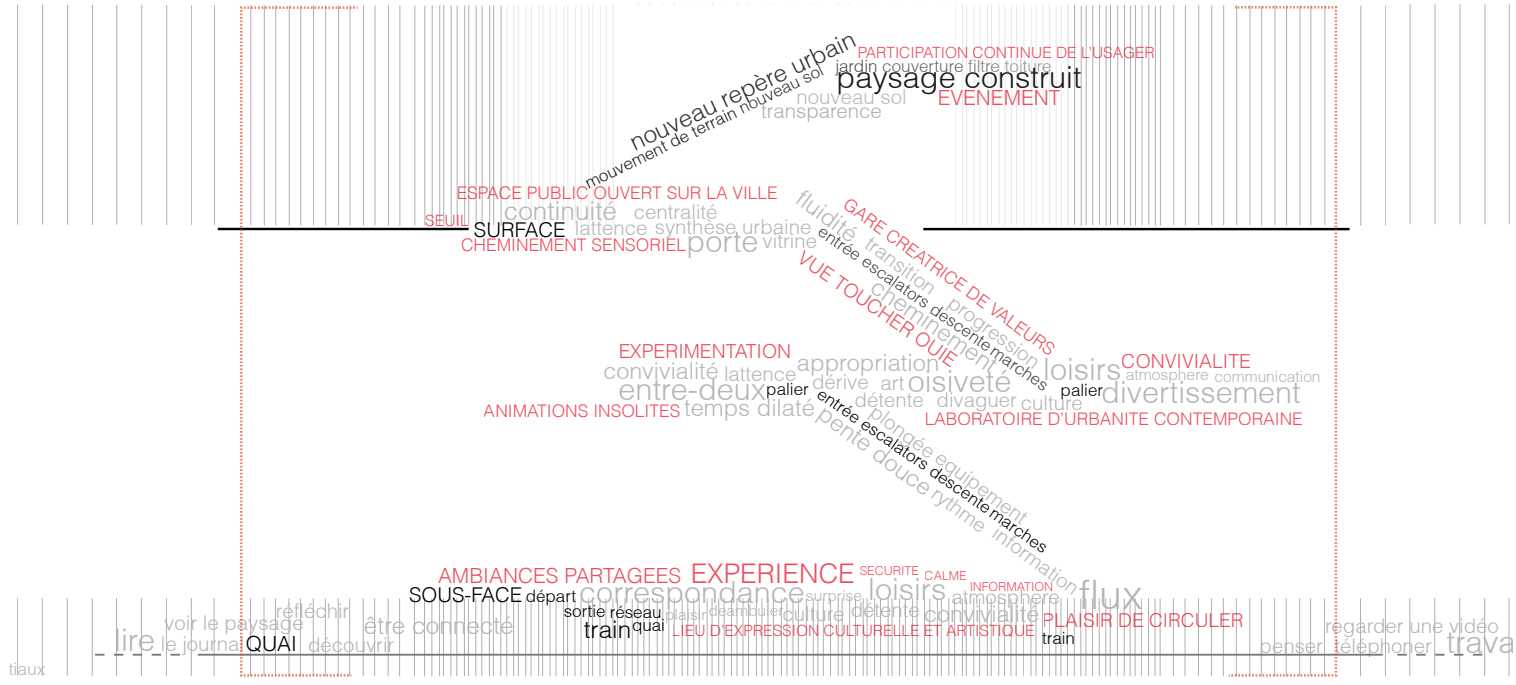
- mettre en place une démarche systématique sur toutes les gares pour « faire collection »

- participer à la qualité de service vis-à-vis des usagers et à la perception positive des espaces voyageurs

- créer une nouvelle offre culturelle accessible à tous et gratuite (plus de 2 millions d'usagers du réseau par jour seront au contact de cette collection)



1



2

1. Favoriser les compétences du voyageur à travers son trajet. Temporalités.
Image Sensual City Studio

2. Veiller à l'orientation implicite et explicite à travers une « Collection » de repères urbains intégrés à leur contexte et insérés dans la gare. Coupe de la gare.
Image Sensual City Studio

2. OBJECTIFS DE CONCEPTION

2.1 Présence affirmée de la gare dans la ville 43

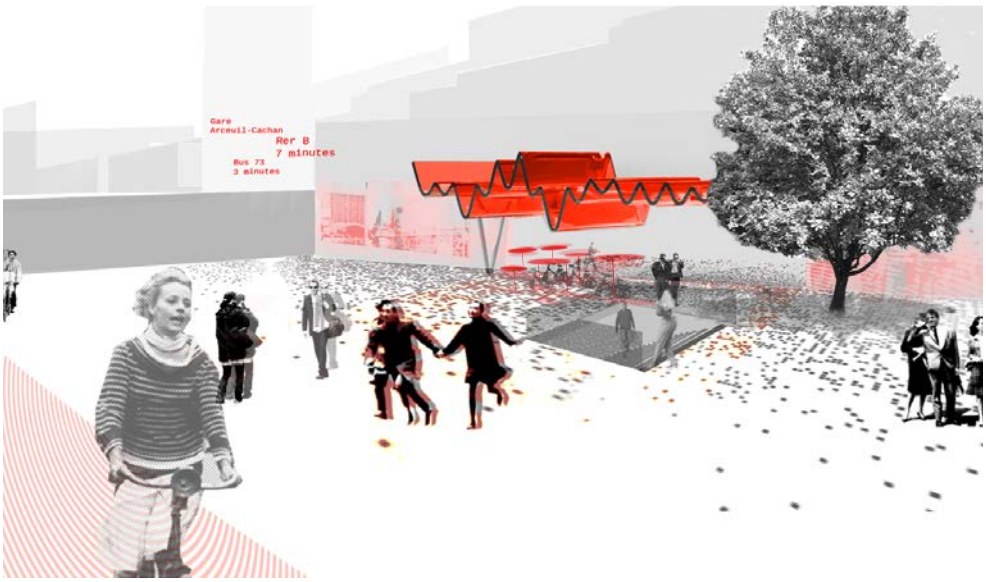
2.2 Sobriété de l'architecture 45

2.3 Concept d'insistance 47

2.4 Démarche environnementale 49

2.5 Parcours intuitif et sensible 51

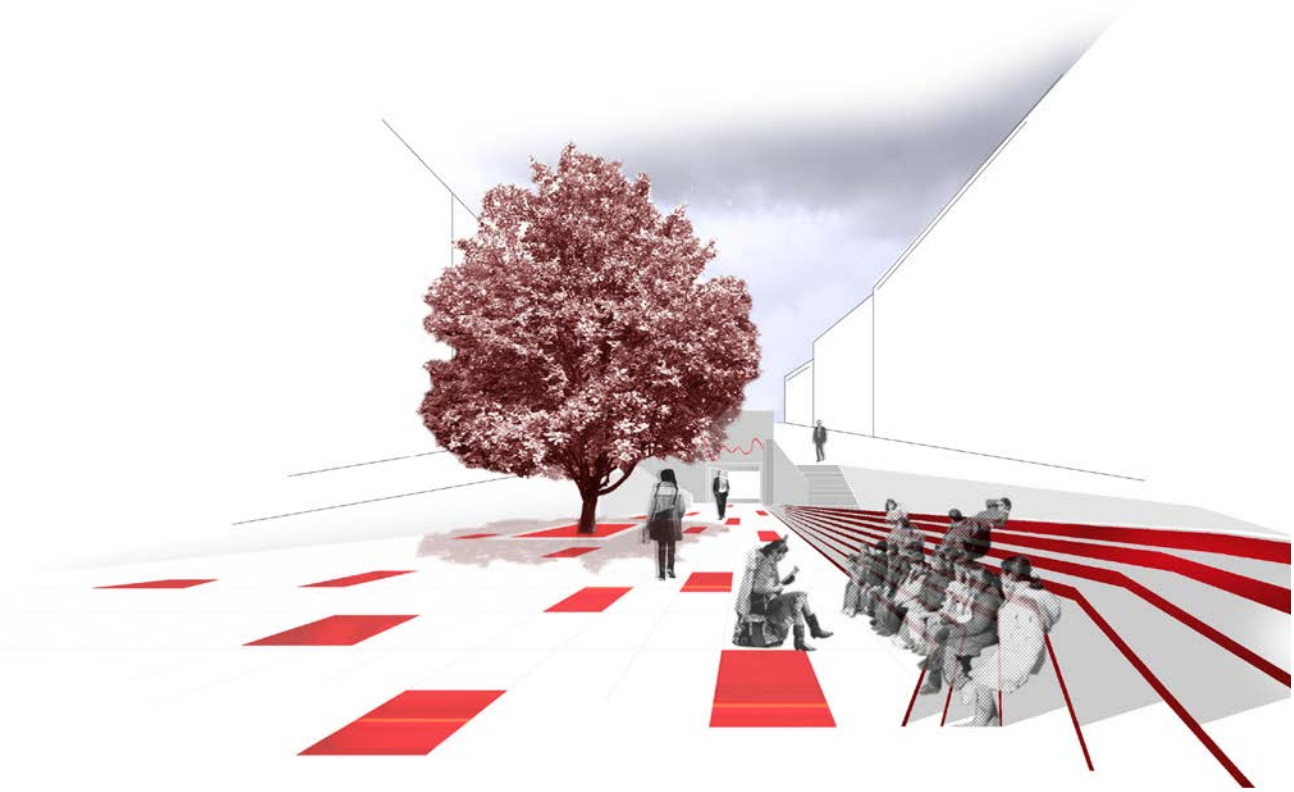
2.6 Mise en scène de la mobilité 53



1

1. Mettre en valeur les qualités de l'espace public, en proposant un parvis pensé et ordonnancé comme un espace urbain fort.
Storyboard – Image Sensual City Studio

2. Signifier la présence du métro dans la ville à travers la « boîte à outils urbaine ».
Storyboard – Image Sensual City Studio



2

2.1. Présence affirmée de la gare dans la ville

L'ESPACE PUBLIC ENVIRONNANT

Depuis la ville, l'espace public environnant annonce et valorise la gare. Le parvis est un espace de rencontre, d'échange, de réunion et plus généralement de sociabilité. Il constitue un espace public vivant où la multiplicité des usages est encouragée : c'est une zone d'attente confortable et urbaine.

On peut y ressentir l'atmosphère de la ville : la contextualisation passe par la forme et l'insertion de la gare mais également par les usages et les populations. Le parvis peut devenir une place de marché, un lieu de rendez-vous pour les étudiants, etc.
Il s'agit de mettre en valeur les qualités de cet espace public, en proposant un parvis pensé et ordonnancé comme un espace urbain fort.

Les parvis des gares font partie intégrante d'un espace public à grande échelle.
Chaque gare du GPE fera l'objet d'une étude qui vise à définir le programme intermodal à prévoir dans un périmètre de 300m autour des gares et comprenant le périmètre du parvis de la gare. C'est-à-dire le dimensionnement et le positionnement des équipements d'intermodalité (consignes et abris vélos, dépose-minute, taxi, places pour deux-roues motorisées, poste à quai de bus, places PMR...) ainsi que les liaisons piétonnes à qualifier.
Des réflexions ont également été menées sur l'ensemble des Places du Grand Paris - espaces publics hors du périmètre des gares mais généralement contigus - afin de construire une culture commune des espaces publics à l'échelle du territoire pour l'ensemble du réseau.

L'INTERMODALITÉ

La gare est un lieu connecté, ouvert sur la ville, le territoire métropolitain et les autres réseaux de transport. Elle articule et rassemble différents systèmes de déplacements :
- au niveau urbain, avec les piétons, les vélos, les bus, les tramways, les voitures ;
- au niveau régional, avec des correspondances, d'autres lignes du Grand Paris Express, de métro, de RER, de transilien ;
- au niveau national et international, en desservant les gares TGV et les aéroports.

C'est un lieu de convergence, où la visibilité des interconnexions est essentielle à mettre en valeur. Les correspondances en surface avec les autres modes de transport constituent un ensemble cohérent et contribuent à la perception de la gare comme un nœud intermodal.

POUR ALLER PLUS LOIN
sur le traitement des espaces publics autour des gares du Grand Paris Express, le référentiel *«Places du Grand Paris, principes de conception des espaces publics du Grand Paris Express»* est disponible au lien suivant :
https://cutt.ly/places-du-Grand-Paris

LA MISE EN ŒUVRE DE SIGNES IDENTITAIRES

Étant donné la grande variété de situations urbaines, certains éléments sont partagés par l'ensemble des gares pour signifier la présence du métro dans la ville.

En accompagnement, la boîte à outils urbaine est proposée pour identifier la présence de la gare Grand Paris Express dans la ville et accompagner l'expression architecturale d'équipement et d'espace publics. Témoignage de l'identité du réseau dans la ville, la boîte à outils urbaine offre une combinaison de différents éléments manufacturés communs à toutes les gares. La boîte à outils urbaine est composée notamment des points lumineux, de l'arbre du Grand Paris Express, du forum urbain.

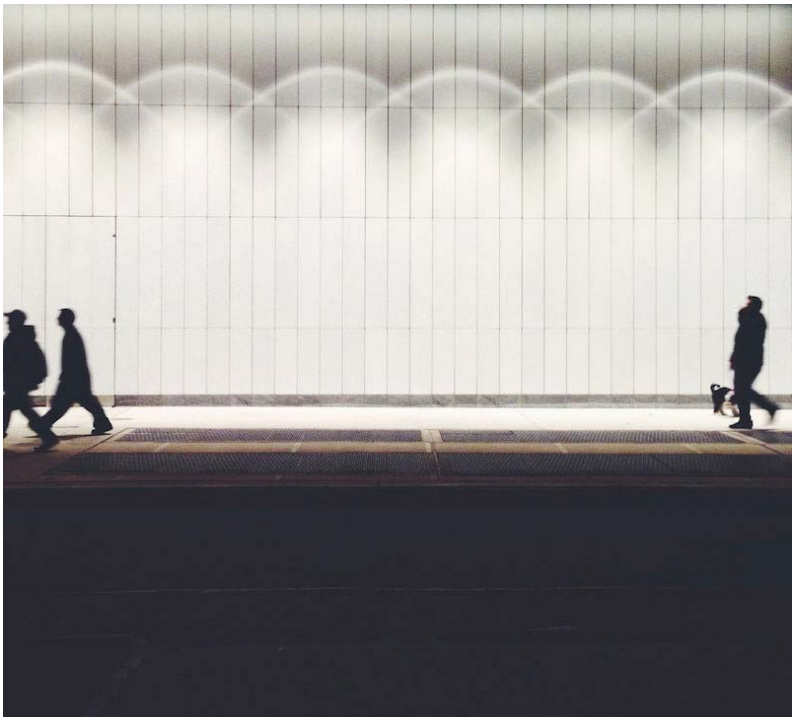
L'ÉMERGENCE

Les nouvelles infrastructures et superstructures du Grand Paris Express vont être un formidable générateur de développement du territoire, les émergences devront être à la hauteur de ces enjeux urbains.

L'émergence constitue ainsi la porte d'entrée du réseau, mais elle est aussi garante de la contextualisation de la gare. Sa forme varie pour dialoguer avec les contextes urbains, affirmer sa fonction d'équipement public et signaler la présence du transport dans la ville. Les programmes immobiliers se distinguent alors clairement afin de garantir la lisibilité de la gare.

Il s'agit d'ancrer la gare dans son territoire, mais aussi de faire correspondre et dialoguer l'univers du dessous - celui du voyage dans les trains, avec le monde du dessus – celui de la ville et de ses activités.

POUR PLUS DE DÉTAILS
- La boîte à outils urbaine est présentée dans la partie : espaces publics extérieurs et intermodalités.
- Concernant les produits manufacturés standardisés, se référer aux «fiches produits».



1

1. Proposer une sobriété des éléments d'architecture. Les matériaux et leur mise en œuvre est révélée ici par des éclairages précis et affinés
Image d'ambiance

2. Mettre en œuvre une architecture sobre.
Trois stations de la ligne 9, métro de Barcelone, Espagne - Garcès de Seta Bonet

3. Spatialiser de manière cohérente et lisible les nombreux produits qui s'insèrent dans le « cadre » que représente la gare.
Métro de Bilbao, Espagne – Norman Foster



2



3

2.2. Sobriété de l'architecture

L'ÉCHELLE HUMAINE ET LA PROXIMITÉ

La gare est un équipement public de proximité au service des voyageurs et des habitants. À ce titre, elle se doit de préserver une échelle humaine, c'est-à-dire un lieu qui conçoit l'architecture à partir du corps humain, dans sa spatialité et dans sa sensorialité propre. L'échelle humaine n'est pas qu'une question de proportion mais aussi de sensations à la mesure de ce qu'un individu peut ressentir d'un espace.

La gare comme nouvel équipement et espace public de notre temps est un « espace du quotidien » que l'on prend plaisir à traverser.

L'échelle de l'individu doit ainsi être prise en compte dès la conception des volumes d'infrastructure, et notamment ceux de grande hauteur et profondeur qui peuvent conduire à une sensation de perte de repères. Le voyageur doit rester acteur du lieu sans subir l'exécution d'une esthétique de la spectacularisation qui risque de le lasser.

LES DIFFÉRENTS CYCLES DE VIE DE LA GARE

Comme tout équipement public, la gare est un objet vivant, avec ses cycles de vie multiples comprenant des temps de création, d'obsolescence et de régénération. Trois temps se distinguent : celui du génie civil (de l'ordre de 100 ans et plus) ; celui des aménagements du second œuvre (de l'ordre de 30-40 ans) et celui des produits (de l'ordre de 5-10 ans). L'ensemble de ces éléments participent, dans une conception globale et cohérente, de l'harmonie de la gare.

L'architecture s'intègre dans les deux premiers temps de vie de la gare. Elle représente le « cadre » dans lequel va s'insérer les nombreux produits à spatialiser de manière cohérente et lisible.
Différents acteurs utiliseront l'espace de la gare pour y intégrer leurs produits : les produits non-techniques de type mobilier, les produits techniques de type ligne de contrôle, les dispositifs sécuritaires, les supports d'information voyageurs, les régies publicitaires et leurs supports, les commerces et leurs vitrines, les interventions artistiques, les animations temporaires, etc.

À ce titre, l'architecture doit être conçue pour permettre une évolutivité et une adaptabilité de l'insertion des produits qui sont voués à changer plus rapidement. Ceci est d'autant plus vrai avec le développement des nouvelles technologies.

LA MAÎTRISE DES COÛTS ET DES ENJEUX DE MAINTENANCE

La recherche de sobriété traduit une ligne de conduite pour chaque gare, dans le respect des enjeux de maîtrise des coûts et de maintenabilité de l'équipement public. Celle-ci ne peut pas relever d'une accumulation d'intentions architecturales disparates et dispendieuses.

En vue de préserver la pérennité du patrimoine et d'optimiser le maintien dans le temps des lieux et de la qualité du service, il est important de prévoir des aménagements solides et sobres, sans décoration ostentatoire.

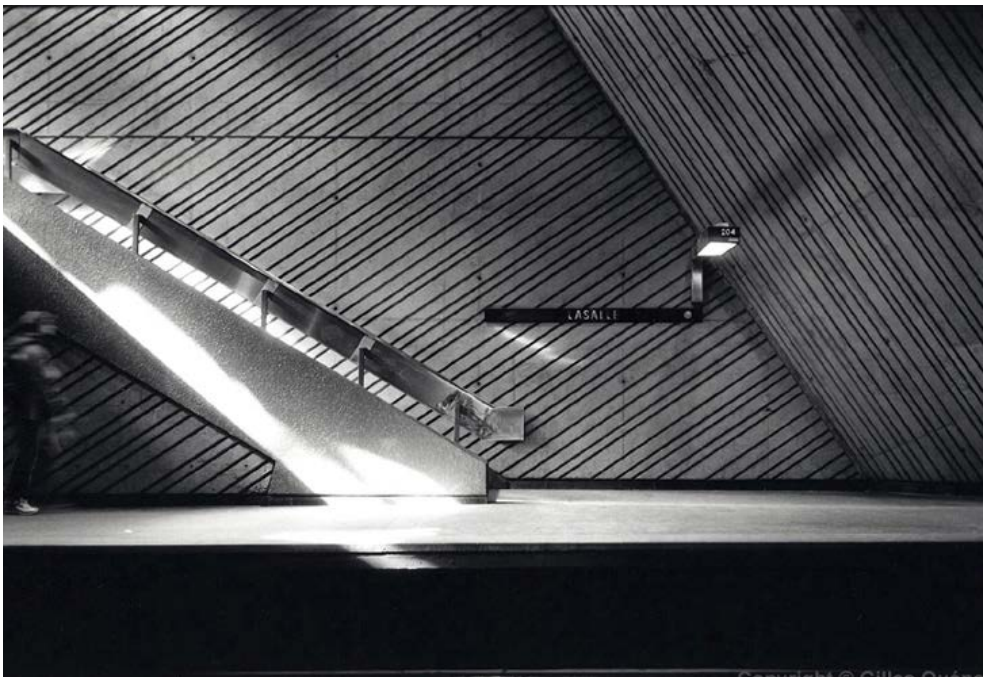
La sobriété des aménagements favorise leur résistance, leur entretien et leur maintenance. Les solutions retenues sont fiables, éprouvées et assez souples pour s'adapter aux volumes exceptionnels.
Les ouvrages et composants nécessitant des interventions de nettoyage ou de maintenance fréquentes sont facilement accessibles au personnel d'entretien.
Les ouvrages exposés au vandalisme potentiel sont conçus pour être remplacés facilement (dimensionnement, accès, délais d'intervention).

TECHNICITES INNOVANTES

Les sujets d'innovation sont accueillis au sein de la politique générale de la SGP. Les approches innovantes qui répondront aux enjeux environnementaux seront fortement soutenus : démarche vertueuse, économies des coûts, des moyens, de la matière, etc.

Compte tenu de l'ampleur du projet du Grand Paris Express et pour pouvoir être conduites efficacement, ces démarches devront être raisonnées et arbitrées au cas par cas.
Plusieurs domaines d'innovation peuvent être distingués. Pour les matériaux et techniques constructives, l'instruction des sujets proposés s'effectue par le biais d'appréciations techniques basées sur des référentiels existants et réalisées par des organismes certifiés à cet effet (exemple des ATEx).
Compte tenu des ressources que ces processus d'instruction mobilisent (financières et temporelles), un recensement justifié et argumenté de l'ensemble des sujets concernés doit être opéré en amont par le maître d'œuvre.
L'évaluation des délais de développement des matériaux ou produits innovants et son appréciation technique par les organismes certifiés sont à inclure dans le planning général et l'estimation financière de l'opération.
D'autres sources d'innovation pourront également être étudiées, qui dérogent aux référentiels existants ou pour lesquels il n'existe pas encore de référentiel. Elles demandent à être identifiées très en amont afin que ces sujets puissent être arbitrés par la SGP dans le cadre de sa politique d'innovation.

POUR PLUS DE DÉTAILS
Se référer aux «fiches produits», à la charte d'insertion des produits et au cahier des charges d'architecture.



1

1. Exprimer la sobriété de l'architecture à travers une thématique d'une matérialité
Métro de Montréal, Canada - Didier, Gillon et Larouche

2. Exprimer la sobriété de l'architecture à travers une thématique d'un matériau décliné dans sa texture
Station Alcazar Genil, Métro de Grenade, Espagne – Antonio Jiménez Torrecillas

3. Exprimer la sobriété de l'architecture à travers une thématique d'une couleur et de ses nuances
Ligne 7, métro de New-York, USA - Dattner Architects







2



3

2.3. Concept d'insistance

REGLE DE CONCEPTION TRANSVERSALE

Le concept d'insistance est une règle de conception transversale qui répond à la fois à la singularité et la diversité des gares, constitutives de l'identité du réseau Grand Paris Express.

Le concept d'insistance se traduit par le choix d'une thématique architecturale unique pour chaque gare, à décliner dans ses différentes possibilités.

Le concept d'insistance vise ainsi à :

- construire un univers spécifique à chaque gare, en s'appuyant sur son contexte et son territoire : le choix de la thématique, ouverte dans le cadre de la présente charte, est un moyen d'identifier et de différencier la gare au sein du réseau. Chaque gare constitue ainsi un repère singulier du paysage francilien ;
- affirmer une cohérence, un « air de famille », entre les gares du réseau par le choix de la diversité : la déclinaison d'une thématique unique propre à chaque gare devient la signature du Grand Paris Express ;
- garantir la pérennité des gares par une rationalité de la conception : le thème choisi doit permettre de concevoir des espaces sobres et apaisés ; favorables à l'accueil des nombreux produits standardisés (mobiliers, équipements, y compris les supports d'information voyageurs).

Le concept d'insistance constitue à ce titre la toile de fond qui sous-tend l'ensemble des orientations de la charte d'architecture.
Cette règle s'étend à toute la conception des gares, de l'échelle des ouvrages à celles des matériaux et des composants d'aménagement.

APPLICATIONS

Le concept d'insistance s'applique aux principes transversaux développés à travers les 9 thèmes suivants :

- Thème 1 Pensée technique et constructive
- Thème 2 Ordonnancement des volumes et de l'espace
- Thème 3 Matière
- Thème 4 Composants d'aménagement
- Thème 5 Maintenabilité
- Thème 6 Lumière
- Thème 7 Acoustique
- Thème 8 Végétal
- Thème 9 Objectifs de performances environnementales



1

1. Porter au premier chef les objectifs environnementaux du réseau du Grand Paris Express. Avec l'utilisation de ressources naturelles locales, la réduction des besoins en chauffage et en climatisation, les installations de multiples sources d'énergies renouvelables qui assurent 75% de la consommation énergétique du bâtiment, la gare de Belfort est l'une des premières gares en France à être certifiée NF HQE Bâtiments Tertiaires.
Gare de Belfort-Montbéliard, AREP, 2011.

2. Diminuer quantitativement et qualitativement l'impact environnemental de la fabrication et de la vie de la gare tout en conservant ses qualités et ses performances. Certifiée NF HQE Bâtiments Tertiaires
Gare de Besançon Franche-Comté TGV, AREP.



2

2.4. Démarche environnementale

PENSÉE DURABLE

Les gares, en tant que futurs équipements publics, ont vocation à porter au premier chef les objectifs environnementaux du réseau du Grand Paris Express et à devenir les démonstrateurs de l'intégration de technologies innovantes et optimales, dans une logique de maîtrise des dépenses d'investissement mais aussi de fonctionnement. Il s'agit notamment de repenser les programmes en termes d'usage et de gestion, non seulement en termes de matériaux mis en œuvre, et de s'inscrire dans une perspective de long terme, en anticipant les enjeux à venir dans un contexte de mutation constante des modes de vie et donc de mobilité.

La réflexion sur l'architecture des futures gares doit permettre d'assurer la sécurité des utilisateurs des espaces publics - fiabilité du service et des installations - tout en s'insérant dans une démarche d'optimisation des impacts environnementaux, de préservation des ressources et de minimisation des pollutions potentielles. La définition et la mise en œuvre des solutions s'appuie notamment sur le déploiement d'une démarche d'éco-conception intégrée.

L'innovation et le développement durable sont au cœur de la création du réseau Grand Paris Express et constituent des axes stratégiques forts. Certains facteurs écologiques sont essentiels pour permettre le développement économique durable et le progrès social. On ne pense alors plus seulement à répondre à un besoin désormais ancré dans le conscient collectif, produire une architecture respectueuse des enjeux climatiques, mais à anticiper les enjeux à venir. Les modes de vie sont en mutation constante impliquant des changements tant au niveau sociétal qu'environnemental. Il s'agit de mener une réflexion sur une architecture consciente des enjeux des grandes villes et des problématiques environnementales.

DÉMARCHE D'ÉCO-CONCEPTION

La démarche d'éco-conception consiste à identifier et proposer des actions d'amélioration du projet ou du programme sous l'angle environnemental dans une perspective de développement durable.

Ces améliorations doivent porter sur des progrès allant au-delà de la réglementation applicable ; le respect de la réglementation, y compris environnementale, étant un impératif.

L'objectif premier est de diminuer quantitativement et qualitativement l'impact environnemental de la fabrication et de la vie de la gare tout en conservant ses qualités et ses performances, en se référant notamment à la notion d'énergie grise.

A partir de ces engagements et des grands enjeux environnementaux du projet, des thématiques d'éco-conception obligatoires ont été retenues pour poursuivre cette démarche en phases de conception et de réalisation de l'ouvrage. Elles portent sur :

- Émissions de gaz à effet de serre (bilan carbone)
- Énergie
- Déchets (dont déblais, logistique d'évacuation et d'approvisionnement des matériaux)
- Matériaux et équipements
- Eau
- Air et santé
- Acoustique, vibrations et électromagnétisme
- Biodiversité
- Insertion territoriale

Ces thématiques s'appliquent de manière distincte en fonction des objets (gares, intergares, sites de maintenance, ouvrages annexes, systèmes) et des phases (études, travaux et exploitation-maintenance). Elles appellent à la réflexion sur différentes options et scénarios à envisager, à la recherche de bénéfices environnementaux et impacts sur le projet notamment sous l'angle coûts, risques, délais.

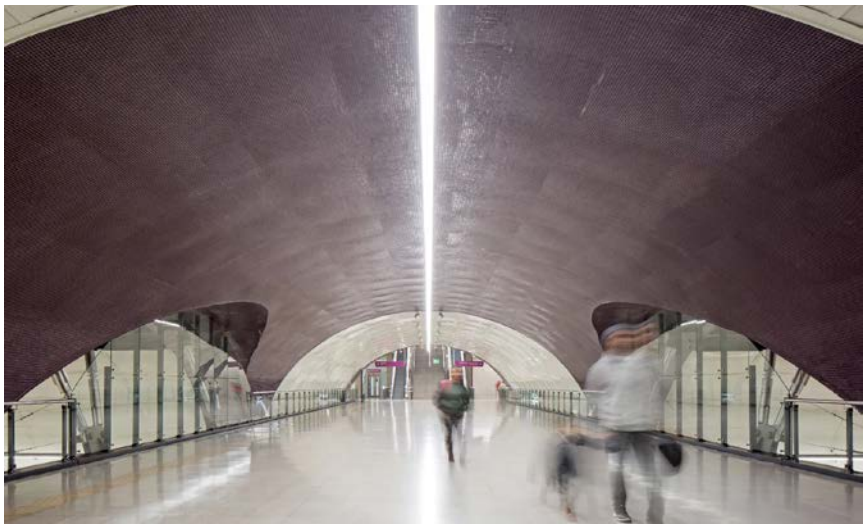
POUR PLUS DE DÉTAILS
Se référer au Thème 9 «Objectifs de performances environnementales» de la partie 3.



1



2



3



4

1. Matérialiser le parcours par des continuités sensorielles qui guident le voyageur. Ici, l'espace est traité en dissymétrie (orientation implicite), il est jalonné de repères : mobilier, lumière d'accentuation…
Métro de Barcelone, Espagne - Toyo Ito

2. Créer des espaces de respiration pour y insérer des interventions artistiques (élément de repère explicite).
Station Tochomae, Métro de Tokyo, Oedo Line

3. Privilégier une organisation claire, qui assure le confort physique et psychologique du cheminement. Ici le cheminement est balisé par les contrastes sol-plafond, les ouvertures sur les quais, la visibilité au fond des escalators et la lumière de guidage en hauteur.
Métro de Santiago, Chili - IDOM

4. Rendre le parcours continu pour répondre à la notion de chaîne de déplacement dans le cadre de l'accessibilité universelle. Bande de guidage et d'orientation.
Métro de Copenhague – Krohn Hartvig Rasmussen Arkitekter

2.5. Parcours intuitif et sensible

L'ORIENTATION EXPLICITE ET IMPLICITE

Dans les gares du Grand Paris Express, les sens, dans leur diversité, participent activement à la sollicitation et à l'orientation du voyageur. Par le parcours intuitif et sensible, l'objectif est d'établir une continuité évidente de la ville aux trains et inversement, proposant ainsi une gare efficace, fonctionnelle et accessible à tous.

L'utilisation de l'espace doit être évidente, en évoquant intuitivement son usage et les directions du parcours. La gare est jalonnée d'éléments repères qui ponctuent le cheminement. Ces repères qui orientent le voyageur sont une combinaison :

- d'éléments directement perceptibles et explicites qui créent de l'identité commune et partagée, principalement par les supports d'information voyageurs. Constitutive de la vocation des espaces de transport, ces éléments doivent non seulement être pris en compte pour que les supports soient bien intégrés dans les espaces – mais aussi et surtout – pour que les espaces soient conçus pour participer, physiquement et typologiquement, à l'objectif de bonne information ;
- d'éléments imperceptibles et implicites, qui relèvent des ambiances et des atmosphères. Ces éléments sont complémentaires de l'information explicite, notamment par les qualités spatiales proposées dans les espaces de la gare et l'équilibre des sens sollicités. Il s'agit de matérialiser le parcours par des continuités sensorielles, qui guident et rendent actif le voyageur dans son cheminement à travers la gare.

L'ACCOMPAGNEMENT DES PRINCIPES D'ACCESSIBILITÉ UNIVERSELLE

La continuité du parcours répond à la notion indispensable de chaîne du déplacement dans le cadre de l'accessibilité universelle.

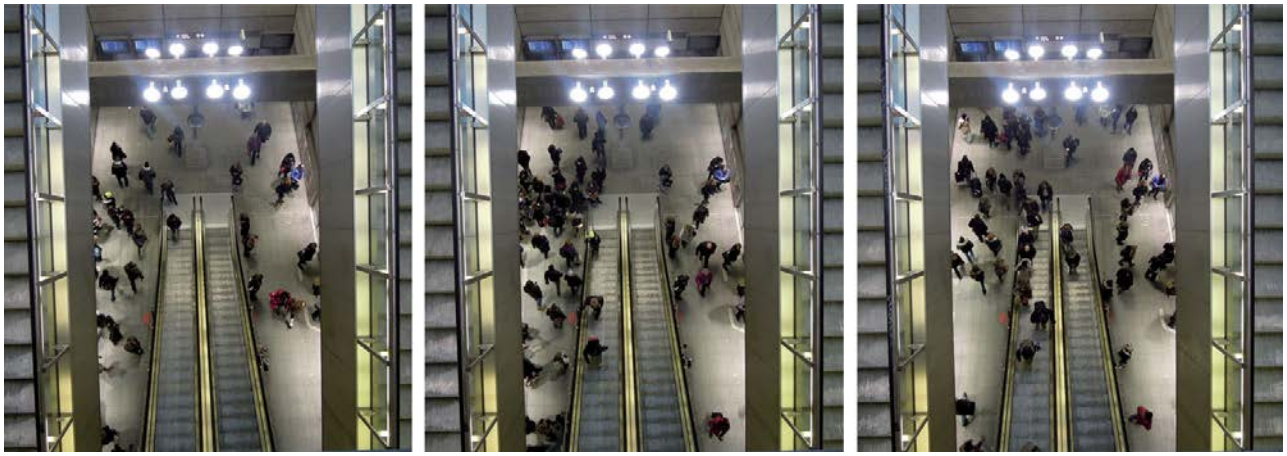
Les sept principes répondant à l'accessibilité universelle sont intrinsèques à l'objectif de conception qu'est le parcours intuitif et sensible.

- un accès pour tous ;
- des formes et des tailles adaptées aux usages ;
- une utilisation simple et intuitive ;
- un faible effort physique dans la pratique du service ;
- des informations perceptives et explicites ;
- une flexibilité des usages et évolutivités des solutions ;
- une tolérance des erreurs d'usages.

À travers les qualités spatiales de la gare, l'architecture doit permettre au voyageur de comprendre les espaces et de s'y déplacer le plus intuitivement possible. Elle accompagne les objectifs d'accessibilité universelle : « des formes et des tailles adaptées aux usages, des parcours les plus courts possibles, une organisation claire » . L'utilisation de l'espace doit être évidente pour tous les voyageurs, y compris ceux en situation de handicap, en évoquant intuitivement son usage et les directions du parcours.

En matière de conception d'espaces de transport, ceci se traduit en premier lieu par :

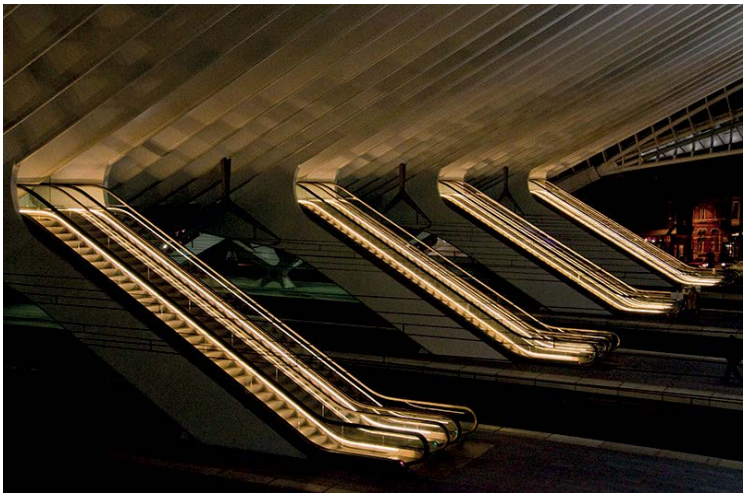
- des parcours les plus courts possibles, directs et intuitifs, donc linéaires et sans couloir ;
- une organisation claire, qui assure le confort physique et psychologique du cheminement et de l'attente.



1



2



3



4

1. Faire valoir l'image de la gare comme carrefour de la mobilité humaine. « La danse du voyageur», séquence des quais depuis le puits de circulation à Copenhague.
Station Norreport, Métro de Copenhague – Krohn Hartvig Rasmussen Arkitekter

2. Rendre l'expérience du voyageur agréable : les lieux de la mobilité deviennent support d'animations..
Métro de Helsinko, Finlande – Kontio - Kilpi - Valjento Oy

3. Proposer un cheminement support de lumière : ici par exemple, la lumière est intégrée au garde-corps ou main courante.
Gare de Liège-Guillemins, Belgique – Santiago Calatrava

4. Rassurer le voyageur et lui permettre de maîtriser ses déplacements : ici l'architecte a travaillé à la clarté et la lisibilité des espaces.
Métro de Shibuya– Tadao Ando

2.6. Mise en scène de la mobilité

L'ANIMATION DU PARCOURS

Le parcours est compris comme une séquence spatiale fluide, avec ses seuils et ses jalons. De même qu'au cinéma, une succession de plans fabrique une séquence, il ne s'agit pas de créer une ambiance unique, mais de décliner progressivement des atmosphères le long d'un cheminement mis en scène, invitant ainsi le voyageur à une présence active dans l'espace. Il s'agit de valoriser les espaces de circulations par des « raccourcissements psychologiques » : un traitement en architecture et en design, voire des animations culturelles et artistiques.

D'autre part, la mémoire des trajets est incorporée dans la séquence des mouvements du voyageur et repose sur certains indices repères : les éléments particuliers de l'ambiance permettent de reconnaître et de mémoriser un lieu, de séquencer la marche, de la conforter mais surtout renforce l'accessibilité et la fluidité du parcours.

Le voyageur connaît des moments d'attente et, la plupart du temps, de mouvement. Il est à la fois acteur et spectateur. Parfois, ces mouvements participent à l'image de la gare comme carrefour de la mobilité humaine ; parfois, il se fait observateur du mouvement des autres voyageurs dans l'espace.

Les rythmes et les trajectoires des parcours changent et deviennent l'occasion d'une mise en scène, équivalente à une chorégraphie de flux, qui permettent également au voyageur de se situer dans son parcours.

DES ESPACES SOUTERRAINS APAISÉS

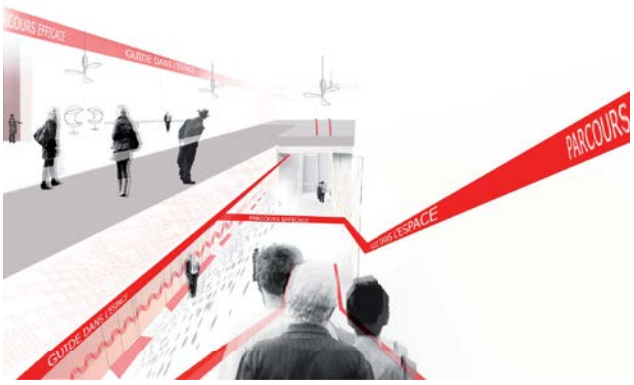
La gare est conçue comme un dispositif spatial qui permet d'aller des espaces publics aux trains et inversement. Son architecture et son organisation fonctionnelle doivent prioritairement servir l'évidence, la rapidité et la sécurité des parcours, tout en offrant au public un environnement lisible et apaisant. Ces questions se posent avec une acuité particulière dans les gares souterraines de grande profondeur.

La grande profondeur reste un sujet sensible pour l'être humain, à cause de son caractère non naturel, et nécessite un traitement architectural très poussé. Les gares souterraines doivent alors gérer le sentiment d'engouffrement pour faire place à une expérience agréable dans un cheminement clair : cela passe par la qualité de traitement des systèmes d'accès, par les logiques de circulation, par l'ordonnancement des volumes et des espaces et par la lumière.

C'est pourquoi la mise en scène de la mobilité dans un environnement architectural maîtrisé prend son sens afin d'aborder le trajet du voyageur en termes de rythme perceptif (seuils, jalons, lumière d'accentuation, respirations, perspectives, ouvertures). Les réticences des voyageurs à descendre très profondément sont atténuées par la chorégraphie des flux qui anime la gare.







Faire des voyageurs des acteurs participant pleinement à la vie sociale de la gare.
Storyboard – Images Sensual City Studio

3. PRINCIPES TRANSVERSAUX

3.1 Thème 1 **Pensée technique et constructive** 56

3.2 Thème 2 **Ordonnancement des volumes et de l'espace** 58

3.3 Thème 3 **Matière** 60

3.4 Thème 4 **Composants d'aménagement** 72

3.5 Thème 5 **Maintenabilité** 74

3.6 Thème 6 **Lumière** 76

3.7 Thème 7 **Acoustique** 84

3.8 Thème 8 **Végétal** 88

3.9 Thème 9 **Objectifs de performances environnementales** 94

3.1. Thème 1
Pensée technique et constructive

La technique permet au voyageur de vivre la gare comme un paysage construit et apaisé, proposant une expérience sensorielle complète, par la recherche d'une spatialité à échelle humaine où l'ambition constructive ne vise pas l'effet de monumentalité.

PRINCIPES INCONTOURNABLES

Intégrer la structure à l'architecture

Proscrire l'habillage des éléments de structure

Les structures apparentes devront être parfaitement exécutées

Penser les éléments techniques en amont afin qu'ils soient parfaitement intégrés à l'architecture et à l'esthétique de la gare

Rationaliser les fonctions structurantes de la gare pour économiser les volumes construits (notamment locaux techniques et gaines)

Eviter les méthodes constructives complexes pour faciliter les possibilités d'aménagements des gares et leur flexibilité dans le temps

PRINCIPES GENERAUX

- **Intégrer la structure à l'architecture.** Les méthodes de construction constituent un élément essentiel de la pensée architecturale. La construction ne doit pas être une catégorie singulière, isolée au formalisme affirmé. Sa mise en œuvre associe la conception de l'ossature à celle de l'espace architectural.
- **Proscrire « l'habillage » des éléments de structure.** Les éléments de structure (type butons, poteau, ...) sont nécessairement apparents dans le parcours du voyageur. Ils sont traités en béton soigné sans revêtement ou ragréage.
- **Les structures apparentes devront être parfaitement exécutées.**
- **Penser les éléments techniques en amont afin qu'ils soient parfaitement intégrés à l'architecture et à l'esthétique de la gare.** La technique est intelligente et coordonnée à l'échelle des espaces. Les locaux techniques, les fluides et réseaux, s'ils ne sont pas mis au service de l'esthétique générale du bâtiment, peuvent brouiller la lecture des espaces.

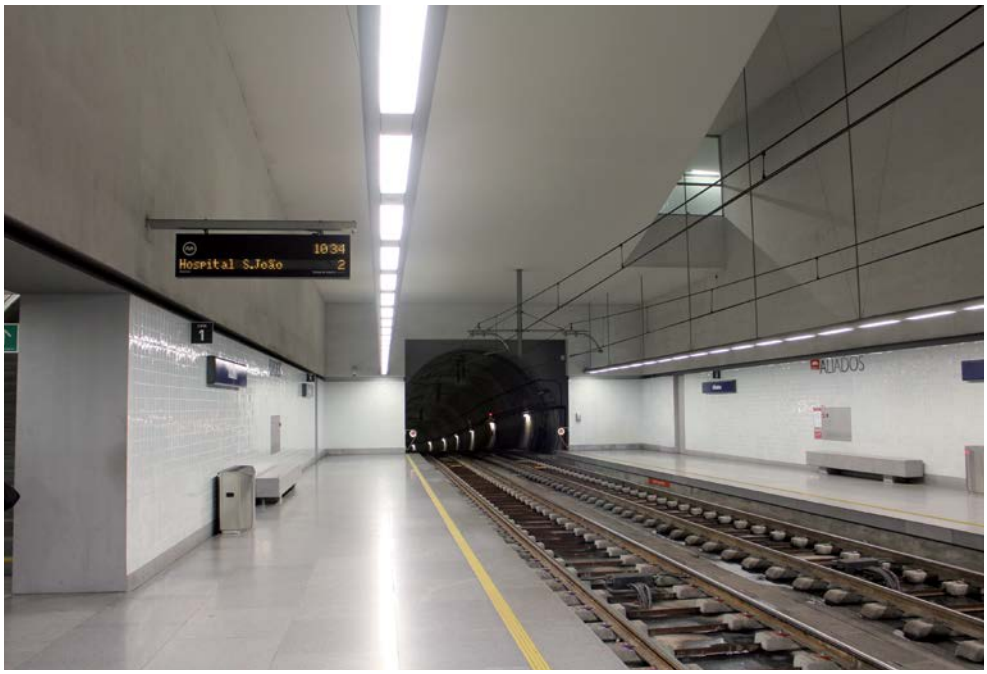
  La conception promeut une architecture intégrée où la technique dialogue et se fond avec les aménagements. Si elles sont nécessairement apparentes, les grilles d'aération ou de ventilation sont intégrées avec soin et cohérence.
- **Rationaliser les fonctions structurantes de la gare pour économiser les volumes construits (notamment locaux techniques et gaines).** Une conception multidisciplinaire dès les premières esquisses est fondamentale pour avoir des volumes parfaitement ajustés et adaptés à leurs usages .
- **Eviter les méthodes constructives complexes pour faciliter les possibilités d'aménagement des gares et leur flexibilité dans le temps.** Les gares doivent être garantes de circulations et de traitements des flux exemplaires. Les aménagements devront être pensés en conséquence. Il s'agit également d'anticiper sur des évolutions techniques et sociétales. Les gares devront pouvoir s'adapter à de futurs usages encore inconnus.



1

1. Proscrire l'habillage des éléments de structure : les éléments structurels apparents sont traités en béton soigné sans revêtement ou ragréage.
Métro de Barcelone Ligne 9 – Garcés de Seta

2. Concevoir un projet qui intègre parfaitement les éléments techniques à l'architecture de la gare
Métro de Porto – Souto de Moura



2

3.2. Thème 2
Ordonnancement des volumes et de l'espace

La gare est conçue comme une série de séquences fluides, animées au travers d'espaces non uniformes, dont les formes, les volumes et les articulations sont pensés en fonction de leur contribution au sens des lieux.

PRINCIPES INCONTOURNABLES

Proposer des volumes simples et rationalisés

Valoriser les ouvertures et les perspectives

Optimiser les circulations

Penser le volume en séquences pour une compréhension optimale du parcours voyageurs

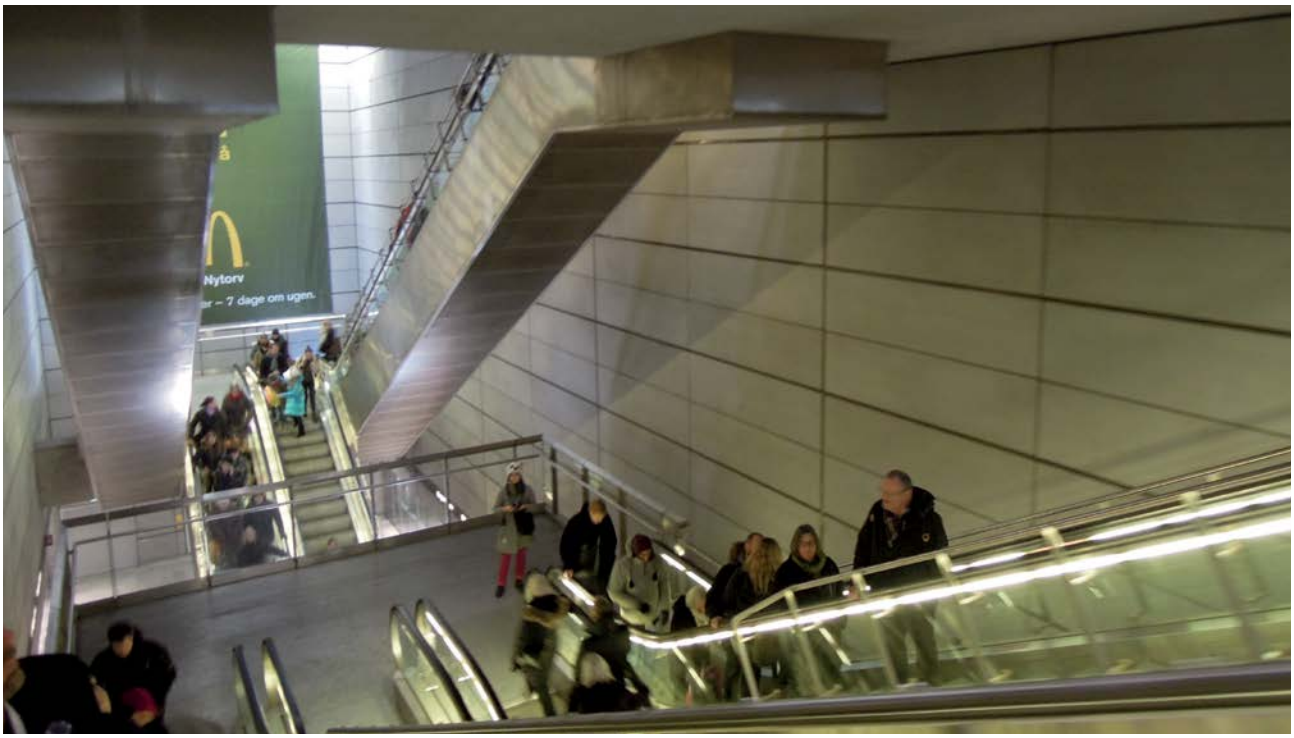
PRINCIPES GENERAUX

VOLUMES ET ARTICULATIONS

- **Proposer des volumes simples et rationalisés.** Ils seront ordonnancés de manière cohérente pour faciliter l'identification de repères au sein du parcours dans la gare et éviter une accumulation d'intentions architecturales disparates. Fluidifier les articulations entre les volumes de la gare afin de contribuer à la bonne continuité du cheminement. Du point de vue des voyageurs, chaque espace annonce clairement le suivant.
- **Valoriser les ouvertures et les perspectives.** Chaque gare trouve un compromis intelligent entre nécessité structurelle et l'aménagement d'ouvertures verticales, et des perspectives et percées horizontales afin de permettre des visibilités dans le parcours. Ménager une co-visibilité et compacité des trois modes de circulation (escaliers fixes, escaliers mécaniques, ascenseurs). En cas de défaillance d'un des équipements mécaniques, le voyageur peut ainsi aisément se réorienter.
- **Optimiser les circulations.** Les couloirs seront limités, optimisés et rectilignes afin de permettre au voyageur de toujours en voir la sortie et d'éviter les risques de conflit de flux bidirectionnels. Proscrire les impasses, circulations sans issue, les surfaces horizontales inaccessibles, qui peuvent brouiller la lisibilité des parcours. À ce titre, les retournements dans le cheminement des voyageurs sont, dans la mesure du possible, à éviter.

ORDONNANCEMENT DE L'ESPACE

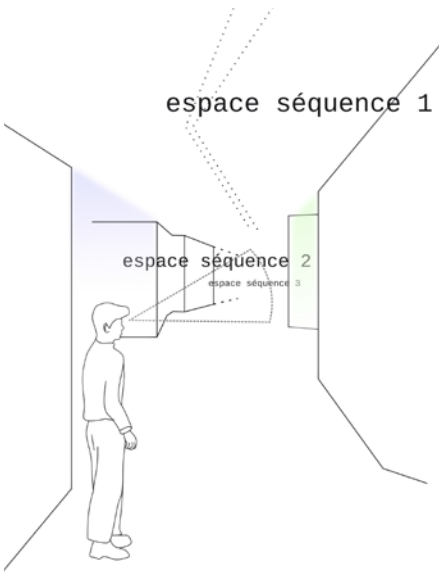
- **Penser le volume en séquences pour une compréhension optimale du parcours voyageurs.** Depuis chaque zone de la gare, si la séquence finale ne peut être vue, la séquence suivante du parcours sera à minima visible et appréhendable.
- **Proposer une composition spatiale différenciée, animée et rythmée.** Chaque espace possède un sens de parcours, un avant et un arrière différenciés et reconnaissables. La compréhension du parcours ne peut se faire au sein d'une composition symétrique où toutes les directions deviennent équivalentes. Pour constituer des repère stables et efficaces, l'ordonnancement des espaces répond à une composition animée, rythmée et différenciée : jeu d'agencement des espaces, des rythmes, de la lumière, du traitement des parois, ...
- **Ménager des séquences de « respirations » dans la gare.** Le parcours est ponctué de «respirations», permettant au voyageur de faire une pause dans le rythme de son parcours.
- **Ordonnancer de manière cohérente et lisible les produits.** Les produits sont organisés dans une conception globale cohérente. Visibles d'assez loin pour limiter le ralentissement des voyageurs à leur proximité, ils garantissent une lisibilité des parcours et une qualité des ambiances dans la gare. Ces produits constituent des repères forts, et portent l'identification des usages et l'identité du réseau.



1



2



3



4

1. Proposer des volumes simples et rationalisés. Les articulations entre les volumes et le cheminement sont ici évidents dans l'ensemble de la gare.
Métro de Copenhague – Krohn Hartvig Rasmussen Arkitekter

2. Optimiser les ciculations, notamment en rassemblant les différents modes de circulation. Ici les ascenseurs et escaliers mécaniques sont réunis au même endroit.
Rosslyn Metro Station, Washington. Photo John Brighenti.

3. Valoriser les ouvertures et les perspectives. La grande trémie apporte une visibilité et une lisibilité sur les correspondances de la gare.
Sation Sé, métro de Sao Paolo

4. Comprendre le parcours comme une séquence spatiale, avec ses seuils et ses jalons.

POUR PLUS DE DÉTAILS
Se référer aux «fiches produits» et à la charte d'insertion des produits.

3.3. Thème 3
Matière

Les gares sont des lieux publics, connaissant une large et constante fréquentation. Elles doivent à la fois être agréables et pouvoir résister aux diverses altérations dont elles font l'objet. Pour cela, les matériaux doivent répondre à un double objectif :

- répondre aux exigences de fréquentation de la gare : optiques, acoustiques, environnementales, mécaniques ;

- participer à l'ambiance de la gare. La matérialité et la texture des éléments contribuent à stimuler les sens de la vue et du toucher de manière directe et marquante pour le voyageur.

PRINCIPES INCONTOURNABLES

Le choix de la thématique architecturale pour l'ensemble des matériaux d'une même gare se fera toujours par la combinaison d'une constante fixe (teinte unique avec nuances) et d'une variable à choisir (matière ou forme), *voir les règles de conception ci-contre.*

Respecter le matériau : sa couleur intrinsèque et sa matérialité propre

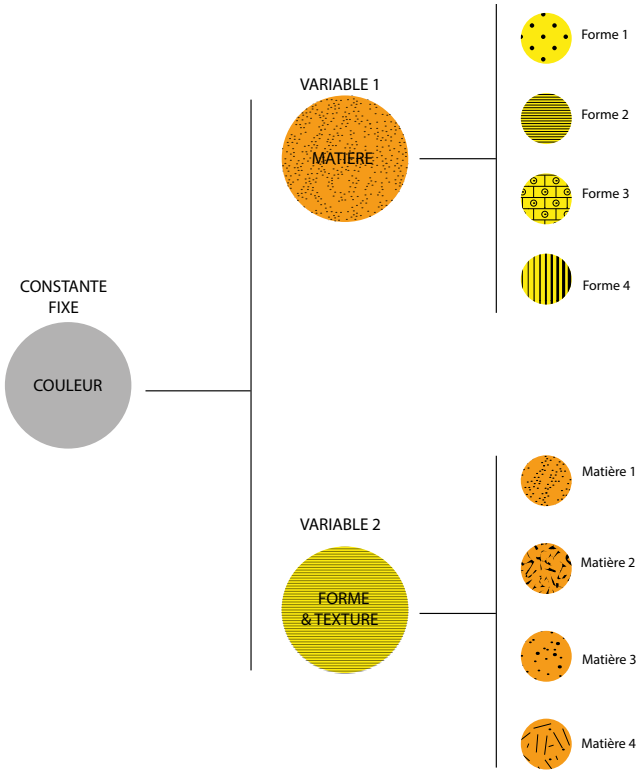
---

Proposer des matériaux acteurs de la lumière (favorisant la diffusion lumineuse, évitant les matières réfléchissantes pour prévenir les éblouissements…)

Sélectionner des matériaux à faible impact environnemental

RÈGLES DE CONCEPTION

Afin de donner corps au concept d'insistance et construire un univers spécifique à chaque gare, les «règles de conception» s'étendent à toute la conception de la gare. Elles ouvrent sur de nombreuses combinaisons possibles ; offrant la possibilité de décliner et faire varier les matériaux selon leur nature ou leur finition tout au long du parcours du voyageur.



1- UNE CONSTANTE FIXE : UNE TEINTE UNIQUE

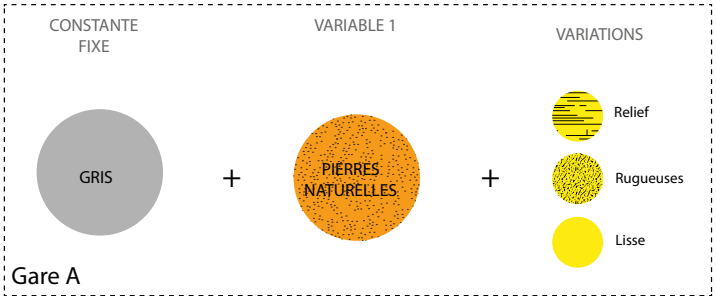
La constante fixe s'exprime par le respect de :
- une teinte par gare ;
- une teinte neutre et claire ;
- des contrastes entre mur et sol.

2- UNE VARIABLE À CHOISIR : MATIÈRE OU FORME

La constante variable consiste à choisir :
- soit une sous-famille de matériaux unique pour laquelle les formes ou textures peuvent être multiples ;
- soit une texture ou forme de surface récurrente à l'ensemble des espaces de sa gare pour laquelle les matériaux peuvent être multiples.

3- EXEMPLES

• CONSTANTE FIXE / Teinte : **Gris**
• VARIABLE 1 / Matière: **Pierres naturelles**

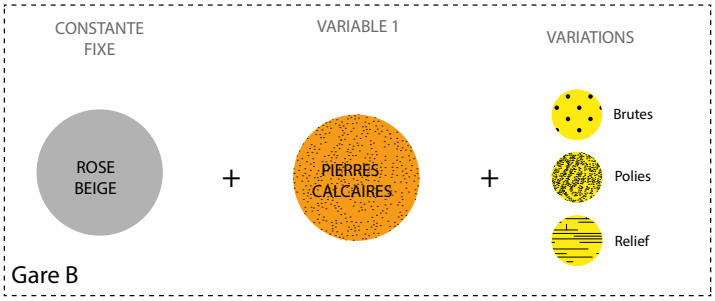



Relief


Rugueuses


Lisse

• CONSTANTE FIXE / Teinte : **Rosé/Beige**
• VARIABLE 1 / Matière : **Pierres calcaires**

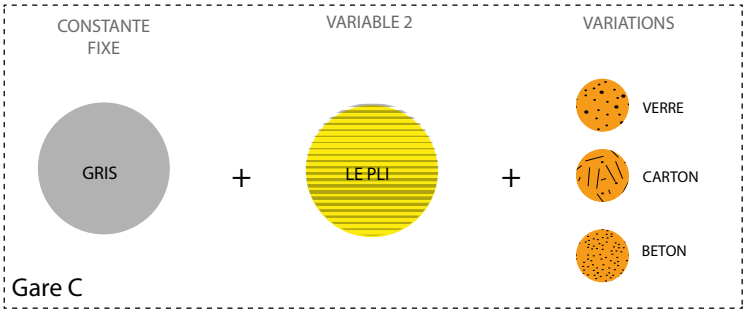



Brutes


Polies

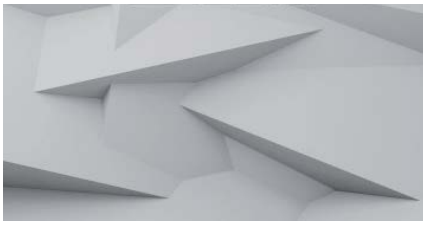

Relief

• CONSTANTE FIXE / Teinte : **Gris**
• VARIABLE 2 / Forme : **Le pli**

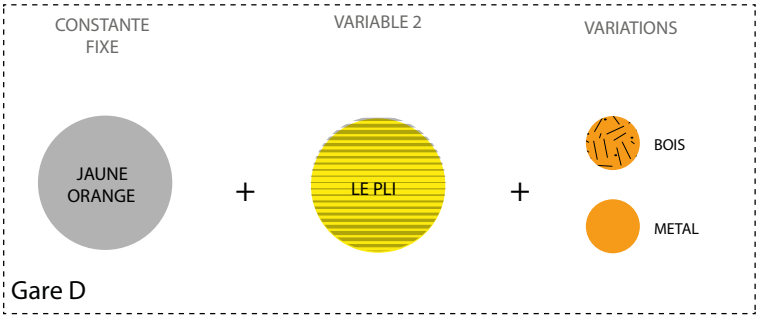



Verre


Carton


Béton

• CONSTANTE FIXE / Teinte : **Jaune/orangée**
• VARIABLE 2 / Forme : **Le pli**

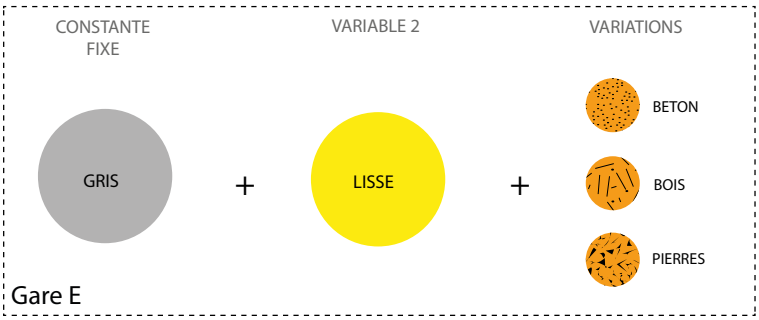



Bois


Bois


Métal

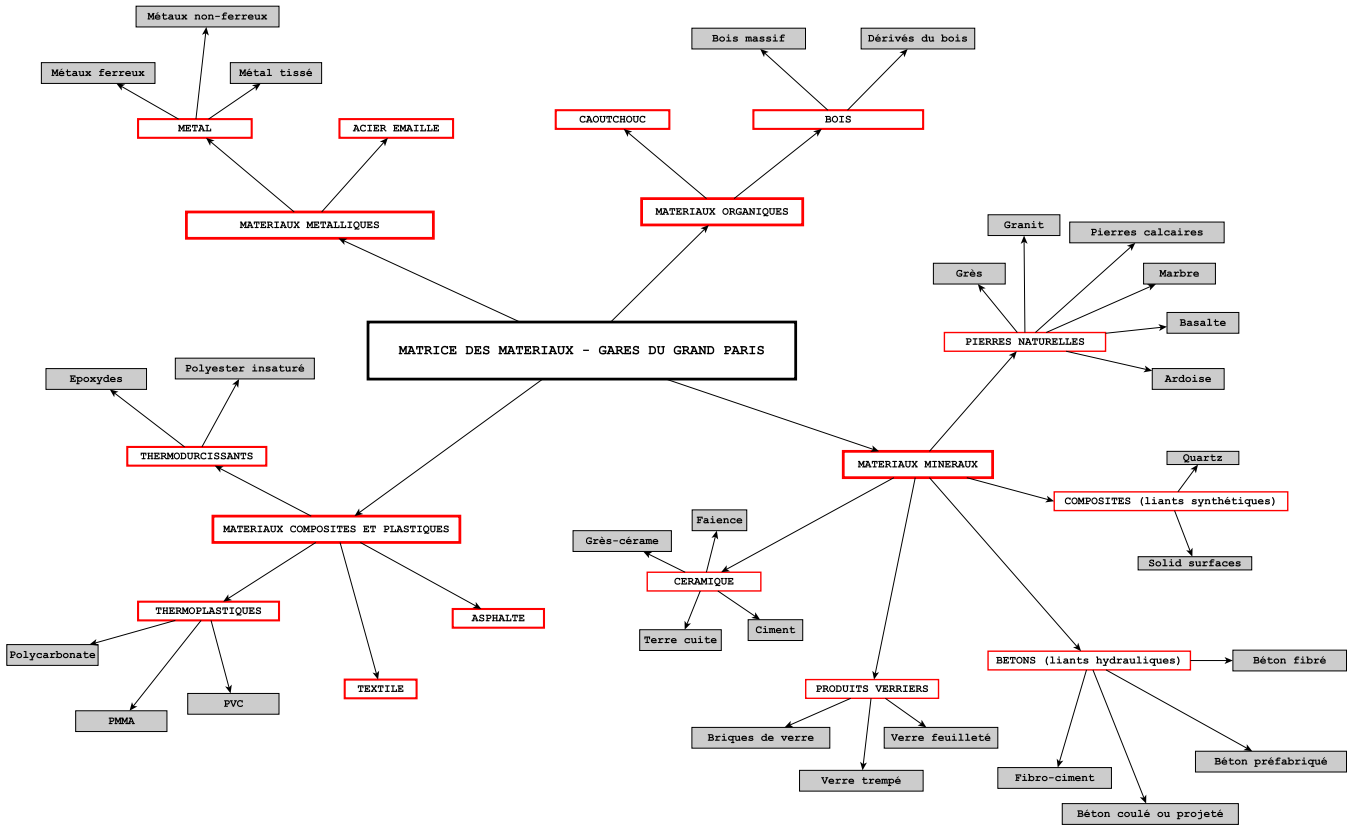
• CONSTANTE FIXE / Teinte : **Gris**
• VARIABLE 2 / Forme : **Lisse**



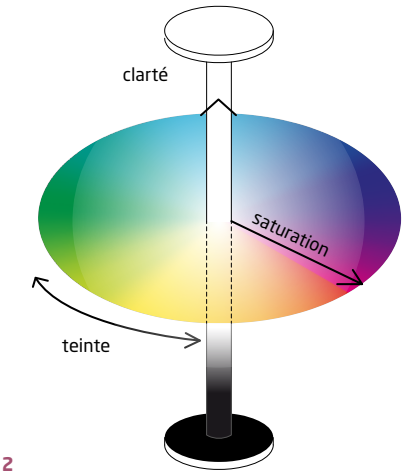

Béton banché


Bardage Bois nature grisé

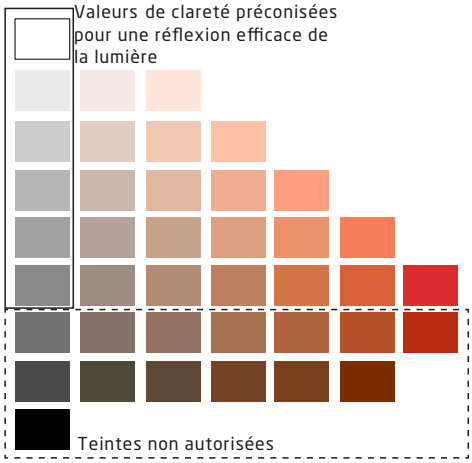

Pierre calcaire coquillée



1



2



3

1. Respecter les règles de conception : la variable à choisir peut être une sous-famille de matériaux unique pour laquelle les formes ou textures peuvent être multiples.

2. Respecter la couleur intrinsèque de la matière : la couleur est caractérisée selon trois paramètres : teinte, saturation et clarté.

3. S'assurer du niveau de clarté de la teinte choisie : la palette de rouge illustre les variations de clarté et de saturation.

1


2


3


4


5


6


7


1. Respecter une unité de teinte.
Station Franklin Roosevelt, Paris, France.

2. S'assurer du niveau de clarté de la teinte choisie.
Station Motomachi-Chukagai, métro de Yokohama, Japon

3. Respecter la couleur intrinsèque de la matière.
Station Casco Viejo, métro de Bilbao, Espagne - Foster+Partners

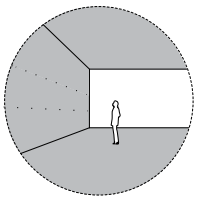
4. Respecter les règles de conception. Ici un matériau unique (la brique) a été choisie pour laquelle les formes ou textures peuvent être multiples
Le RESO, réseau souterrain de Montréal, Canada.

5. Penser l'enrichissement du vieillissement et de la patine des matériaux.
Métro de Budapest, Hongrie..

6. Choisir des matériaux durables, pérennes et facilement recyclables.
Station Southwark, métro de Londres, UK - Richard MacCormac

7. Eviter l'effet pastiche dans l'imitation des matériaux.
Contre-exemple: Bardage PVC imitation bois.

PRINCIPES APPLICABLES À L'ENSEMBLE DES SURFACES



- **Respecter les «règles de conception».**
  La combinaison d'une constante fixe et d'une variable énoncée ci-avant.
- **Respecter le matériau**
  Sa couleur intrinsèque,
  le principe recherché étant un traitement qui laisse apparaitre le matériau (et qui ne vient pas le couvrir). Les couleurs ajoutées (peintes par exemple) sur les surfaces de la gare sont proscrites.
  Les matériaux teintés dans la masse sont autorisés dans la mesure où ils respectent la valeur de clarté, le principe de sobriété et l'unité de teinte de la gare.
  Sa matérialité propre,
  Eviter l'effet pastiche dans l'imitation des matériaux, valoriser la matérialité et ses textures.
- **Respecter une unité de teinte.** L'emploi des teintes doit être limité à une teinte par gare, qui peut se décliner, au sein de ses espaces, sous forme de nuances.
- **Éviter les matières brillantes, qui réfléchissent les sources lumineuses.** Le niveau d'éclairement est maîtrisé par la clarté des plafonds et des murs, de préférence mats, afin de baigner les espaces dans une lumière indirecte diffuse. L'aspect éblouissant d'un matériau dépend fortement de la source d'éclairage. Il faut éviter les phénomènes d'éblouissement lorsque l'éclairage est orienté directement sur le matériau.
- **Privilégier les contrastes.** Des contrastes sont recherchés entre sols, murs, plafonds pour faciliter la différenciation des trois surfaces et offrir un guidage naturel pour le cheminement notamment des personnes Déficientes Visuelles (DV).
  Penser à contraster la limite entre sol et murs de manière à offrir une ligne de guidage naturelle pour le cheminement notamment des personnes DV.
- **Proscrire l'utilisation de verre structurel**.
  Il s'agit d'un matériau à rupture fragile et ne présentant pas une bonne résistance au feu. La justification de ces éléments en verre, à la résistance aux charges, ne fait l'objet d'aucun règlement ou norme, validé à ce jour.
- **Penser l'enrichissement du vieillissement et de la patine des matériaux.** Les matériaux sont choisis pour qu'ils se patinent dans le temps et vieillissent sans se détériorer. Les principaux facteurs de vieillissement sont : l'accroche des poussières grasses, les effets des courants d'air, l'impact des nettoyages de graffitis ou de gravages, etc.
- **Valoriser les qualités d'assemblage des matériaux.** Les matériaux choisis doivent permettre d'optimiser les finitions, au moulage, à l'assemblage, à la découpe, à l'extrusion et au pliage des différents matériaux.
- **Choisir des matériaux permettant l'accueil des produits** de manière efficace et évolutive. Les aménagements intérieurs sont conçus comme un support capable d'intégrer les produits (mobiliers et équipements, y compris supports d'information voyageurs).
- **Sélectionner des matériaux à faible impact environnemental**, qui permettent de :
  - limiter le volume d'énergie grise nécessaire à leur cycle de vie ;
  - limiter les émissions de produits de combustion toxique ou opaque ;
  - posséder des propriétés non nuisibles pour la santé ;
  - proposer des matières premières disponibles non rares ;
  - proposer des matières recyclables si possibles ;
  - respecter les contraintes de résistance et comportement au feu.
- **Privilégier les matériaux labellisés éco-conçus.** La qualité environnementale des matériaux peut notamment s'appuyer sur des référentiels certifiés démontrant la performance, que ce soient :
  - des labels nationaux ou internationaux et génériques (applicables à tous type de produits et matériaux) tels que l'écolabel européen ou la norme NF Environnement ;
  - des labels spécifiques à un domaine technique tels que les label FSC ou PEFC pour les produits de la filière bois.

POUR PLUS DE DÉTAILS

Se référer au carnet de détails « Composants de façades et de second oeuvre », du cahier des charges d'architecture.

Se référer au chapitre «matériaux et équipements» de la note de cadrage relative à la démarche d'éco-conception.

Se référer au carnet de détails «lumière », du cahier des charges d'architecture.
Pour le choix des matériaux et des précisions sur les interactions matière/lumière se référer au paragraphe ***«impact du choix des matériaux dans le projet lumière»***

PRINCIPES POUR LES SOLS

Le sol est une surface très sollicitée, en contact permanent avec le voyageur. Il doit offrir un support adapté au cheminement piétonnier (sécurisé, adapté à tout type de voyageur, agréable à la marche, ergonomique, pérenne, etc.). Le traitement du sol est transversal dans l'ensemble des gares.

PRINCIPES

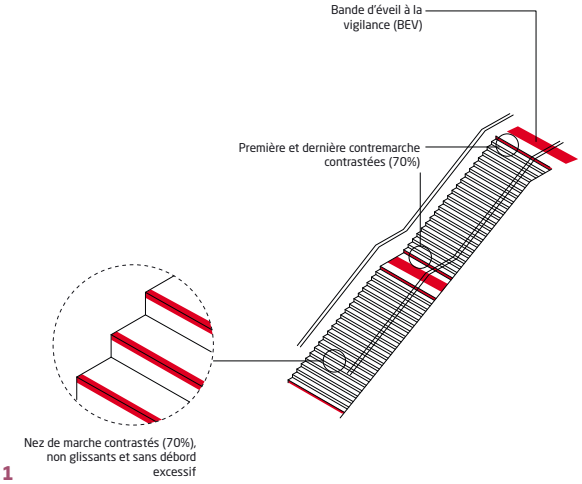
- Le sol et les dispositifs de cheminement tactile transversaux des gares sont retenus dans le cadre de la procédure de référencement entreprise par la SGP,
- Cet accord précise ses caractéristiques techniques, formats, mode de mise en œuvre, ainsi que les spécifications concernant les ouvrages de second œuvre qui lui sont associés.
- Le référencement des composants de sol et des composants podotactiles qui lui sont associés est formalisé par des accords de partenariat entre les industriels sélectionnés et la SGP, pour une spécification par le maître d'œuvre dans ses DCE, suivis de l'achat à prix négociés et de la mise en œuvre par les entreprises titulaires des marchés de travaux d'aménagement.
- Le choix du format et de la teinte est unitaire sur l'ensemble de la gare, depuis l'accès à l'émergence jusqu'aux quais.
- Les dispositifs podotactiles associés aux dalles sont constitués d'éléments rapportés et scellés de matériau, teinte et aspect uniformes sur l'ensemble du réseau.
- Les plinthes sont associées aux parois murales et à ce titre au concept d'insistance de la gare.
- Ce dispositif est détaillé dans le cahier des charges d'architecture au chapitre 2 « Sol et chemin tactile ».

ESCALIER FIXE

Les escaliers doivent répondre à un champ d'objectifs fonctionnels et techniques ainsi qu'à des caractéristiques d'accessibilité et de sécurité minimales (marches correctement dimensionnées, mains courantes bien conçues, dispositif d'éveil de vigilance en haut de l'escalier, contraste de la première et la dernière contremarche, non-glissance, etc.).

- **Traiter le sol de l'ensemble des escaliers dans la continuité du sol** de la gare.
- **Mettre en œuvre et implanter de façon homogène pour tous les escaliers de la gare la bande d'éveil de vigilance** (BEV) en conformité avec la norme Afnor NFP 98-351.
- **Munir obligatoirement la première et la dernière marches d'une contremarche** contrastée à 70% par rapport à la dalle de la marche et d'une hauteur minimale de 10 cm. **Assurer un contraste visuel de 70% entre les nez de marche (de 3 cm) et les revêtements de sol** des marches et du palier. Une bonne visibilité de la première marche dans le sens de la descente est particulièrement importante.
- **Proscrire les débords excessifs par rapport à la contremarche** (ne doivent pas excéder 1 cm).

POUR PLUS DE DÉTAILS
Se référer au schéma directeur de l'accessibilité et au carnet de détails «Sol et chemin tactile» du cahier des charges d'architecture.



1. Escalier fixe et règlementation.

PRINCIPES POUR LES MURS & PLAFONDS

Les murs et les plafonds, bien que moins sollicités que le sol, sont des surfaces qui restent enclines à une salissure et à un vieillissement rapide.

Ces parois sont souvent sujettes à des détériorations de type graffitis, tags, etc. (à prendre en compte notamment pour la résistance des matériaux aux produits de nettoyage).

À cela se rajoute la problématique d'infiltration d'eau, très présente et contraignante en Île-de-France (eaux d'exhaure).

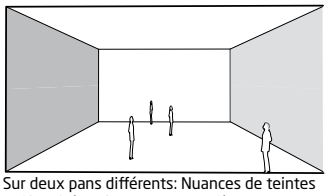
Ces parois sont les supports des produits (équipements et mobiliers, y compris dispositifs d'information voyageurs et de publicité), d'interventions culturelles et artistiques. Elles accueillent les plages d'insertion qui structurent l'ordonnancement des aménagements intérieurs en créant des zones réservées à la pose des produits.

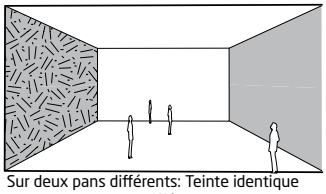
Les plafonds et les murs participent également à la diffusion de la lumière et deviennent des éléments d'éclairage des espaces.

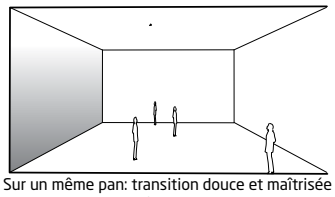
PRINCIPES

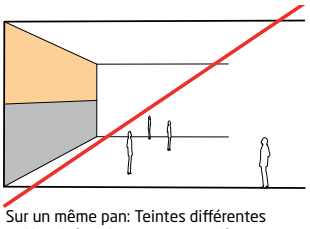
- **Présenter des surfaces chromatiques unies et homogènes,** sans juxtaposition ni rupture de nuances sur un même plan. Si plusieurs nuances apparaissent, elles varient dans une transition douce et maîtrisée.
- **Utiliser des matériaux clairs** afin d'obtenir des luminances plus équilibrées et améliorer l'impression de confort et d'accueil du public. Les réflexions lumineuses sur les parois d'un espace, en particulier s'il est souterrain, ont un rôle aussi important que la performance des systèmes d'éclairage. Éviter les couleurs sombres, qui ne réfléchissent pas la lumière. En théorie des couleurs, la saturation ou « pureté » est l'intensité d'une teinte spécifique : une teinte hautement saturée a une couleur vive et intense tandis qu'une teinte moins saturée paraît plus fade et grise. [cf. Focus couleur]
- **Proposer des matériaux acteurs de la lumière.** Suivant la direction principale de la lumière, les parois participent directement à sa diffusion : selon les combinaisons et selon les espaces, il s'agit du plafond ou des parois latérales. Par conséquent, la capacité (clarté et texture) des matériaux employés à réfléchir la lumière est le paramètre essentiel à l'application de ces principes et au résultat qualitatif recherché.
  Ces matériaux éclairés doivent présenter une gamme chromatique restreinte, claire et sobre, avec une déclinaison possible de revêtements, textures, parements.
  Il faut également maitriser les contrastes lumineux pour éviter les effets d'éblouissement et de gêne visuelle.
- **Proposer des plinthes dans la continuité visuelle des murs.**
- **Repérer les parois vitrées** à l'aide d'éléments visuels contrastés de 70 % par rapport à l'environnement immédiat.
- **Veiller à la résistance à l'humidité (gestion des eaux d'exhaure).** La gestion des eaux d'exhaure doit être satisfaisante sur l'ensemble de la gare. Elle implique un traitement approprié des parois en contact avec les murs du génie civil.
  Selon les situations, il s'agit d'adapter la conception avec des systèmes tels que : double peau (peau décalée) ou galerie technique quand cela est possible.
- **Permettre aux plafonds de répondre à de nombreuses fonctions parallèles en rendant la technique la moins visible possible pour le voyageur** : atténuation de la réverbération acoustique, occultation des câbles et des gaines, intégration de certains éclairages et de la sonorisation en douche, éventuel accrochage des supports d'information voyageur, etc. Selon les espaces de la gare et dans le respect du concept d'insistance, le choix reste libre entre la technique de faux plafond ou des panneaux acoustiques suspendus (qui permet de conserver la vision de la hauteur de l'espace tout en réalisant un traitement acoustique).
- **Veiller à l'aménagement de parois murales verticales et planes** dans l'emprise des plages d'insertion des produits (mobiliers, information voyageurs, signalétique, points de fixations universelles etc).

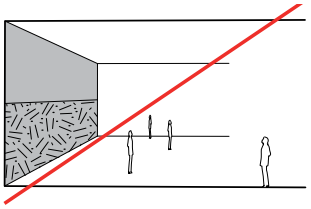
NOTA
Pour les ouvrages voûtés, les principes énoncés pour les murs sont respectés (trame, concept d'instance, jonction avec le traitement des parois de quai, etc.).

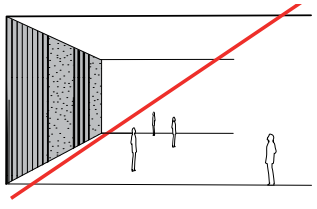

Sur deux pans différents: Nuances de teintes
Uniformité de forme ou de matière


Sur deux pans différents: Teinte identique
Formes et textures différentes


Sur un même pan: transition douce et maîtrisée dans la nuance de teinte.
Uniformité de forme ou de matière


Sur un même pan: Teintes différentes
Uniformité de forme ou de matière


Sur un même pan: Uniformité de teinte
Matière/texture différentes horizontalement


Sur un même pan: Uniformité de teinte
Matière/texture différentes verticalement



1



2



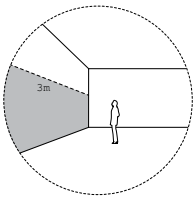
3

1. Rendre actifs les plafonds en tant que diffuseurs de la lumière et éléments d'éclairage des espaces.
Station Félix Faure, Métro de Paris.

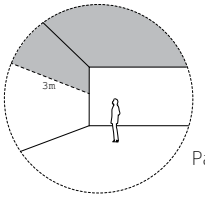
2. Rechercher la capacité des matériaux à réfléchir la lumière : dans les espaces où la lumière générale prédomine, les surfaces latérales et zénithales sont privilégiées avec une réflexion diffuse à large dispersion.
Station London Bridge, Métro de Londres

3. Privilégier les traitements acoustiques en plafond ou mur inaccessible. Ici des coussins acoustiques sont disposés sur les voûtes.
Station Haussman Saint-Lazare, RER de Paris.

- **Créer une continuité et une homogénéité visuelle sur la hauteur du mur.** Les matériaux utilisés comme revêtements muraux pour les zones accessibles par les voyageurs (inférieures à environ 3 mètres) doivent être particulièrement résistants (chocs, rayures, graffitis, infiltrations, poids des matériaux…). Néanmoins, cette limite ne doit pas apparaître aux yeux du voyageur si le traitement de surface diffère au-dessus.
- **Ajourer progressivement les parements muraux en partie haute** en cas d'application des traitements acoustiques de type 2 ou 3. Cf. Thème 7 ACOUSTIQUE.

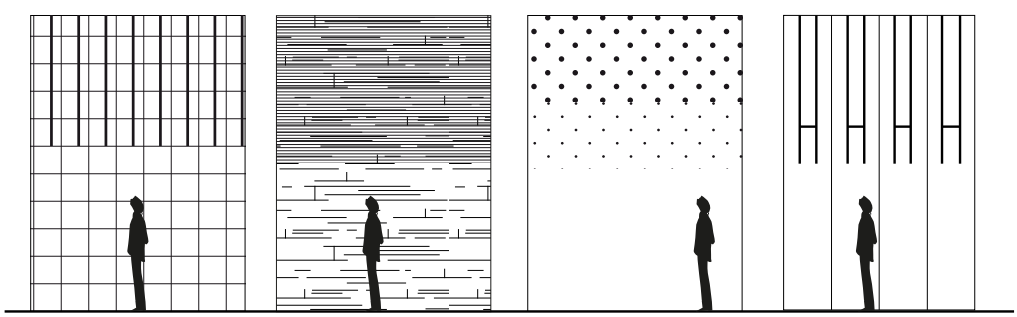


Partie «basse» accessible



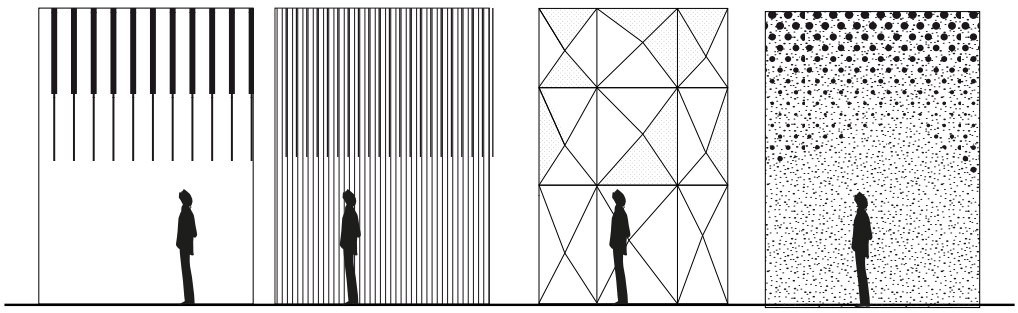
Partie «haute» non accessible

- **Privilégier des parements diffusants (relief, joints creux) en partie haute** et limiter la seule présence de matériaux durs (béton, verre, etc.). En présence de parois parallèles dures, les effets d'échos flottants peuvent apparaître et sont néfastes pour tous les critères acoustiques et notamment pour optimiser la sonorisation. Ces matériaux durs peuvent être employés mais en créant des formes diffusantes à reliefs ou a facettes inclinées. Des traitements complémentaires sont à prévoir en parois verticales (selon une altimétrie à définir) en cherchant à éviter les matériaux comportant des trop petites perforations (de l'ordre du millimètre). Il est préférable pour les concepteurs de travailler avec des systèmes de joints creux ouverts sur des plénums absorbants ou des systèmes à résonateur de Helmholtz.
- **Privilégier des parements absorbants en plafond ou mur inaccessible.** Ces surfaces sont moins exposées aux dégradations que les parois verticales et doivent rester la zone de traitement privilégiée pour ces parements absorbants compte tenu de la présence de sols durs.



Partie «haute» non accessible recevant un traitement acoustique de type 1 ou 2.

Partie «basse» accessible recevant un revêtement dur ou un traitement acoustique de type 3.



Partie «haute» non accessible recevant un traitement acoustique de type 1 ou 2.

Partie «basse» accessible recevant un revêtement dur ou un traitement acoustique de type 3.

Schémas relatifs à la continuité visuelle de la matière en cas de traitement acoustique: continuité de la matière, perforations ou ajourements progressifs.
Cf. Thème 7 Acoustique

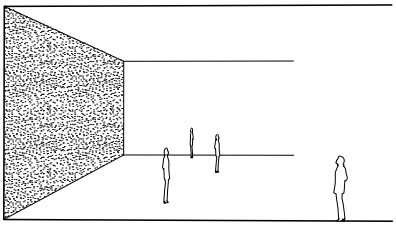
Focus

MISE EN ŒUVRE DES MURS

Il est nécessaire de concevoir les dispositifs d'aménagement qui sont mis en place le long des parois des ouvrages de génie civil en fonction des objectifs à satisfaire en termes d'étanchéité et des caractéristiques techniques, fonctionnelles et architecturales propres à chaque gare.

Surfaces nues

Le béton brut, banché ou non, peut être envisagé à la condition d'un traitement maîtrisé. Il nécessite un système lumineux soigné pour que le caractère fort donné à l'espace ne devienne pas trop sombre, trop dur ou trop froid. En alternative au béton, dans les sols granitiques stables creusés à l'explosif, la roche elle-même peut apparaître comme parement direct.



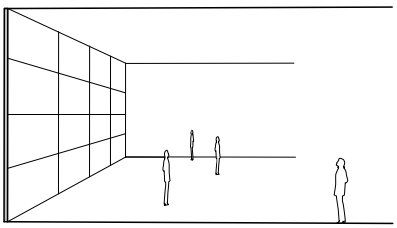
Surfaces nues

Parements plaqués ou rapportés

Carrelages, pierres, dalles de pierre ou de verre, bétons ou granits reconstitués et collés, ces matériaux sont adaptés aux espaces de transport souterrains. La plupart d'entre eux permettent de compenser les défauts de surface des parois structurelles. Les parements rapportés sont collés sur toute leur surface alors que les parements plaqués sont ponctuellement solidarisés au génie civil.

Ces solutions de surfaces nues ou parements plaqués restent sensibles aux problèmes d'infiltration d'eau qui nécessitent une maintenance régulière. En effet, pour masquer au public les désordres dus aux infiltrations, les peaux directes (collées au génie civil) doivent être associées à des « tissus plaqués» sur les ouvrages au droit des infiltrations. Ces mises en œuvre ne sont envisagées que dans des configurations favorables et sont à éviter dans le cas de parois sujettes à des infiltrations importantes (attention en particulier aux ouvrages voûtés, sous le niveau de la nappe).

Les solutions de surface nue ou parements plaqués demandent également une intégration soignée des réseaux.



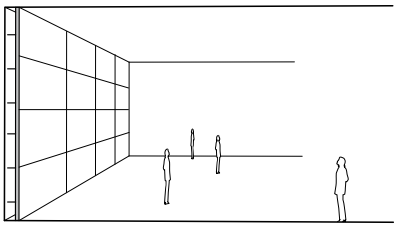
Parement plaqué ou rapporté

Doubles peaux modulaires (parements décalés)

Plusieurs types de matériaux sont possibles : modules en béton, en aggloméré, en métal, en verre ou en bois, tôles émaillées… Ces parements dits « décalés» doivent être démontables et remontables facilement (à des fins de maintenance ou de contrôle du génie civil et d'évolutivité, en cas d'obsolescence). Les éléments de parois peuvent se prolonger en voûtes, offrant alors une alternative aux techniques de faux plafonds.

Ce principe est particulièrement adapté pour des espaces souterrains soumis à des infiltrations régulières, afin d'occulter ou de minimiser leurs traces. En effet, les doubles peaux habillent les ouvrages, et ménagent un espace réduit entre la peau et l'ouvrage où l'eau peut s'écouler jusqu'aux rigoles.

Néanmoins, dans le sous-sol du réseau francilien très aquifère, le système de doubles peaux ne suffit pas toujours à masquer les problèmes d'eaux d'exhaure.

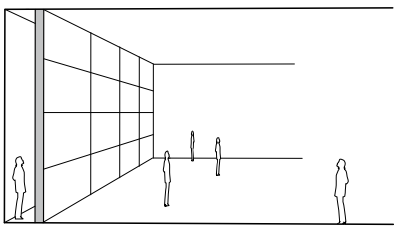


Double peau modulaire

Galeries techniques le long des structures

Le principe de galeries techniques ménage un espace permettant la visitabilité du génie civil (paroi moulée) en créant une zone tampon avec l'espace public et donc limitant les désordres probables de structure et d'infiltration.

L'inconvénient de ces galeries est leur impact sur la dimension des ouvrages à excaver et à construire, leur largeur intérieure minimale étant de l'ordre de 0,70m de large, soit un élargissement de la boite gare de 1,40m.



Galerie technique

Focus

DÉGRADATION DES MATÉRIAUX

Les causes de l'aspect de dégradation des matériaux sont nombreuses :

- **Usure, parfois accélérée, liée à la forte fréquentation des gares ;**
- **Empoussièrement,** notamment la poussière extérieure amenée par la ventilation mécanisée ou naturelle des espaces, le trafic voyageur, l'usure du matériel roulant ferroviaire; ayant pour conséquence un encrassement élevé de toutes les surfaces, souvent accru lorsque des matériaux statiques sont implantés (comme les plastiques) ;
- **Contraintes provenant de l'extérieur :** les matériaux de sol proches des accès sont soumis aux salissures provenant de l'extérieur ainsi qu'à l'apport d'eau lié aux intempéries ;
- **Dégradations volontaires,** nuisance principale des lieux comme les gares, notamment les graffitis ou tags sur surfaces poreuses ou métalliques, les rayures des matériaux, les stickers (l'application de stickers sur les matériaux entraîne lors de leur enlèvement un dépôt de colle qui s'imprègne et migre au sein des matériaux poreux) ;
- **Projections diverses** de liquide (sodas, cafés, urine, etc), de par leur acidité, peuvent légèrement altérer les matériaux, surtout leurs couleurs. Si les matériaux sont poreux, les liquides s'infiltrent au sein de la matière, occasionnant une altération de l'aspect du matériau ;
- **Gommes à mâcher** : le piétinement des voyageurs les incruste au sein des matériaux. Plus un matériau est poreux, plus l'élimination des gommes à mâcher est difficile.

2 catégories d'intervention permettent la maintenabilité et la pérennité des ouvrages :

1. Nettoyage / entretien

- **L'entretien quotidien des espaces** (retrait des déchets et souillures, dépoussiérage des surfaces) en contact direct avec les clients (sols et murs jusqu'à une hauteur de 3 mètres).
- **L'entretien exceptionnel des zones difficiles d'accès** (plafonds et murs de grande hauteur) et le nettoyage plus approfondi des zones nettoyées quotidiennement. Cette dernière opération de nettoyage peut parfois s'apparenter à une remise à niveau de la netteté des espaces.

2. Maintenance

- **Maintenance préventive - conditionnelle**, selon la norme FDX60-000, repose sur une surveillance du fonctionnement des biens et/ou des paramètres significatifs de ce fonctionnement et permet de définir les actions à réaliser. La surveillance des biens est effectuée à partir de constats relevés lors de visites du site ou lors d'opérations de maintenance, lors de remontées d'information émanant du système de télé supervision.
- **Maintenance préventive systématique** complète les opérations de maintenance préventive – conditionnelle. Ce type d'opération de maintenance inclut les actions de maintenance requises par les dispositions légales et/ou réglementaires et les opérations telles que la lubrification des parties non mécanisées, la vérification des ancrages dans l'infrastructure, etc.
- **Maintenance corrective** vise à rétablir l'équipement dans l'état d'accomplir sa fonction requise, au moins provisoirement et/ou partiellement tout en respectant les réglementations en vigueur.

3.4. Thème 4
Composants d'aménagement

La conception de la gare intègre une quantité significative de composants d'aménagement architecturaux. La prise en compte de ces éléments dans la gare est primordiale car ils impactent la vision, la perception et le ressenti des voyageurs sur les espaces.

Les composants d'aménagement sont :

- **Composants de serrurerie :** serrure, poignée, barre de seuil, mains courantes, gardes corps, parois séparatives vitrées
- **Composants de quincaillerie :** grilles de ventilations, aérateurs, nez de marche, butée de porte, trappe, interrupteur / prise électrique, panneau électrique
- **Composants de menuiserie :** portes des issues de secours, portes des locaux techniques/exploitation
- **Composants de plomberie :** poste d'eau, robinetterie
- **Composants d'éclairage :** appareils d'éclairage, de contrôle, de pilotage, terminaux électriques.

PRINCIPES INCONTOURNABLES

Les composants d'aménagement architecturaux seront simples, restreints, et durables

Homogénéiser l'ensemble des composants d'aménagement dans une même gare

Homogénéiser la conception de certains composants d'aménagements (garde-corps et parois vitrées séparatives) sur un même tronçon de ligne

Les composants d'aménagement devront être en parfaite adéquation avec leur usage pour éviter des ajouts ultérieurs dispendieux et compensatoires

Les prescriptions du thème *Matière* s'appliquent également aux composants architecturaux

PRINCIPES GENERAUX

- **Les composants d'aménagement architecturaux seront simples, restreints et durables.** Ils définiront une ligne générale et cohérente (formes, matériaux et dessins) pour l'ensemble du bâtiment.
- **Homogénéiser l'ensemble des composants d'aménagement dans une même gare,** dans le respect du concept d'insistance
- **Les composants d'aménagement devront être en parfaite adéquation avec leur usage pour éviter des ajouts ultérieurs dispendieux et compensatoires.**
- **Les prescriptions du thème** *Matière* **s'appliquent également aux composants architecturaux** (pas de peinture rajoutée, pas d'effet pastiche dans les matériaux, ...).
- **Respecter la trame d'insertion des produits et composants techniques au niveau des murs et plafonds** : rythmes, plages d'insertion, fixations, etc. conformément à la charte d'insertion des produits.

COMPOSANTS DE SERRURERIE

- **Homogénéiser la conception de certains composants d'aménagement (garde-corps et parois vitrées séparatives) sur un même tronçon de ligne.** Ils participent au concept d'insistance. Une attention particulière est portée aux garde-corps, à leur articulation avec les mains-courantes, escaliers mécaniques, cages d'ascenseurs. Par ailleurs, lorsqu'ils sont dans le prolongement d'un nez de dalle de la mezzanine, le traitement de celle-ci doit se faire en harmonie avec le garde-corps.

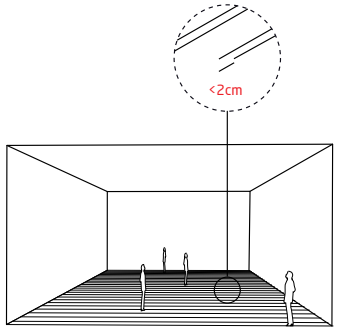
COMPOSANTS DE QUINCAILLERIE, DE PLOMBERIE, MENUISERIE (PORTES DES LOCAUX TECHNIQUES)

- **Fondre dans les revêtements muraux les portes liées à l'exploitation à travers des matériaux et teintes similaires** afin de minimiser au maximum l'interaction visuelle avec les voyageurs. Les accès aux locaux réservés se font à l'écart du flux voyageur, de manière discrète, par des portes intégrées au second œuvre. Dans le meilleur des cas, elles ne sont pas implantées de manière frontale dans le parcours du voyageur.
- **Dissimuler les composants d'aménagement (quincaillerie, plomberie) qui n'ont pas d'interaction directe avec le voyageur.** Ils ont des dimensions réduites et sont peu visibles. Leur dessin doit être conçu dans l'optique de se fondre dans l'espace. Il s'agit par exemple de la robinetterie, des divers tuyaux apparents, etc.
- **Implanter et disposer les diverses grilles, trappes et portes au nu exact des murs** plutôt qu'en retrait ou en débord. Si elles se trouvent au sol, elles sont à intégrer en accord avec le calepinage dans un esprit de composition et d'harmonie.
- **Prévoir, si possible, des grilles ou trappes au sol qui ne comportent pas de trous et fentes aux diamètre et largeur supérieurs à 2 cm.** De plus, elles sont positionnées perpendiculairement au cheminement pour éviter qu'une roue de fauteuil ne s'y coince. (1.)

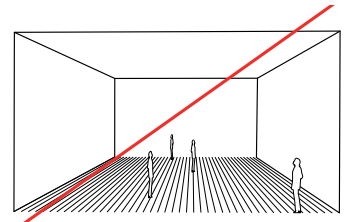
COMPOSANTS DE SÉCURITÉ, DE MENUISERIE (PORTES DES ISSUES DE SECOURS)

- **Affirmer sans ambiguïté les portes de secours.** Ces équipements ne répondent pas à la volonté de sobriété mais s'affirment comme des composants dédiés à la sécurité et devant répondre à des besoins de visibilité directe en situation d'urgence. Les portes de secours proposent une finition différenciée ou une couleur contrastée. Il en est de même pour tous les dispositifs de sécurité.
- **Ne pas créer de gêne visuelle** (reflet, éblouissement, etc.) pour les personnes malvoyantes au droit des façades ou écrans vitrés ainsi que les portes vitrées, afin de faciliter leur repérage.
- **Intégrer le dispositif de visualisation transversal au réseau. Se référer au carnet de détails «composants de façades et de second oeuvre», rubrique «protection des vitrages», du cahier des charges d'architecture.**

POUR PLUS DE DÉTAILS
Sur les mains courantes et le positionnement des systèmes d'ouverture des portes, se référer au schéma directeur de l'accessibilité.
Sur l'insertion des produits, se référer à la Charte d'insertion des produits.

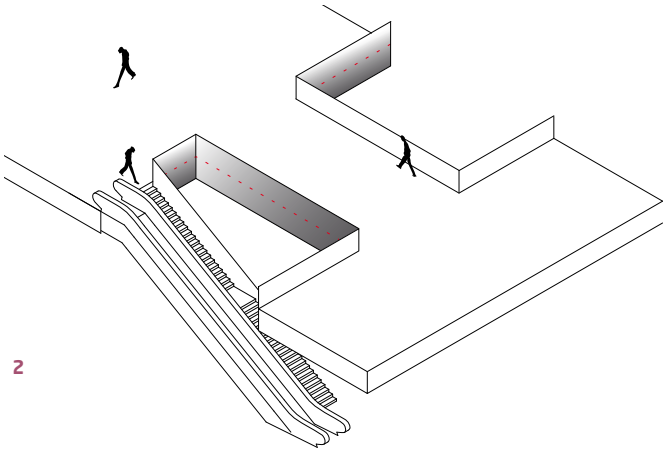


fentes perpendiculaires au sens du flux



fentes parallèles au sens du flux

1



2

1. Caractéristiques des grilles et fentes au sol.
2. Caractéristiques des gardes corps. Ils devront être lisses pour ne pas être des obstacles.

3.5. Thème 5
Maintenabilité

Pendant la durée de vie des gares, les aménagements sont amenés à se détériorer en raison de l'usure naturelle ou du vandalisme, et en fonction des sollicitations auxquelles ils sont soumis.

L'enjeu est de définir les qualités que doivent posséder les surfaces et les composants de second œuvre pour préserver la pérennité du patrimoine et optimiser le maintien dans le temps des lieux et de la qualité du service.

La maintenabilité correspond à l'aptitude, à l'entretien et à la réparation dans l'optique de maintenir ou rétablir la fonctionnalité et le confort d'usage d'un espace sur un intervalle de temps donné. Elle exprime la capacité d'un espace à être efficacement entretenu ou remis en état (moyens, temps et coûts d'intervention optimisés), dans le maintien de l'exploitation et sans occasionner de gêne pour les voyageurs.

PRINCIPES INCONTOURNABLES

Rendre les composants d'architecture accessibles et les infrastructures visitables

Proposer des systèmes démontables et remontables facilement

Choisir des éléments interchangeables

Choisir des matériaux et équipements durables

Assurer la traçabilité des équipements et matériaux choisis

Garantir la solidité des dispositifs de second oeuvre

PRINCIPES GENERAUX

ACCESSIBILITÉ

- **Rendre accessibles, et selon les cas visitables, les surfaces et composants d'architecture** afin de faciliter le nettoyage et la maintenance (avec le minimum de moyens spécifiques et/ou encombrants). En particulier, les volumes de grandes hauteur et les puits de lumière doivent être pensés pour permettre l'accessibilité aux composants d'aménagement (luminaires,...), aux équipements (escaliers mécaniques,...) et aux surfaces de second-œuvre (parements de murs et plafonds, toiture, verrière,...) lors des opérations de nettoyage, entretien et maintenance.
- **Rendre toutes les infrastructures visitables, accessibles et contrôlables** afin d'assurer aussi bien leur surveillance que les opérations de maintenance et de nettoyage. Il doit être possible d'atteindre toute partie d'un bien pour y exécuter, avec les moyens nécessaires (outillages, instruments de mesure et de contrôle, etc.), les tests et opérations qu'exigent la mise en œuvre, le nettoyage/entretien, et la maintenance.
- **Limiter au maximum les dévers et débords** dans les aménagements pour minimiser les dépôts de saleté et de poussière.

- **Proposer des dispositions constructives pour éviter l'intrusion des rongeurs et volatiles** dans les espaces et limiter les dégradations des installations en cas d'intrusion.

DÉMONTABILITÉ - MODULARITÉ

- **Proposer obligatoirement des systèmes solides, démontables et remontables facilement** par le personnel en charge de la surveillance des ouvrages et des interventions correctives de maintenance. Le caractère de démontabilité sous-entend que les éléments constitutifs du bien mis en place n'ont pas à être endommagés pour être retirés, qu'il n'est pas nécessaire de démonter les éléments à l'avancement pour intervenir et qu'ils peuvent être remontés sans détérioration en limitant l'usage d'outillage spécifique. Afin de ne pas pénaliser l'exploitation, les opérations d'entretien et de maintenance doivent être rapides et aisées. Des délais d'intervention rallongés impliquent des coûts d'entretien et de maintenance accrus et potentiellement une nuisance sur l'exploitation.
- **Respecter les plages d'insertion des produits et les dispositifs d'accrochage transversaux** (fixations en attente) pour l'insertion des produits, afin de permettre leur remplacement sans dégradation des aménagements de second-œuvre.

INTERCHANGEABILITÉ

- **Choisir des éléments interchangeables.** Deux éléments sont considérés comme interchangeables lorsque, assurant des fonctions identiques, ils peuvent être indifféremment remplacés l'un par l'autre par suppression et rétablissement des liaisons mécaniques et fonctionnelles entre l'élément et un élément connexe. Ce point permet la réduction de la durée des immobilisations, l'ensemble pouvant être immédiatement remis en service sans nécessiter l'exécution de travaux de maintenance corrective ou préventive sur le sous élément défectueux.
- **Envisager en amont les opérations de maintenance et de reprise des matériaux de sol.** Si la mise en œuvre des matériaux choisis n'est pas en adéquation avec l'utilisation des espaces (temps de séchage, grandes zones sans calepinage, etc.), il est très difficile d'effectuer ces opérations sans fermer les espaces aux publics.

TRANSVERSALITÉ

- **Privilégier une palette de matériaux et de composants de second œuvre (serrurerie, quincaillerie, menuiserie, plomberie) transversale et restreinte**. Ce choix maîtrisé et transversal, en amont des réalisations, permet de réduire les durées et frais d'études tout en permettant des économies d'échelle dont bénéficie le nettoyage/entretien et la maintenance (moins de techniques, de produits et d'engins de nettoyages, moins de produits différents à stocker, moins de risque d'erreur ou d'indisponibilité, etc.).

DURABILITÉ

- **Choisir des matériaux et équipements durables.** Qui prennent en compte les conditions environnementales (humidité, vent, infiltration, pollution, etc.) pour assurer l'objectif cible de la durée de vie programmée des gares. La durée de vie des biens peut être liée à l'obsolescence technique ou réglementaire sans que la limite de fin de vie utile soit atteinte. La durabilité fait intervenir des notions de fiabilité (aptitude à assurer un service pendant un temps donné) et de sécurité (aptitude à ne pas provoquer d'accident lorsque la fiabilité n'est plus assurée) d'un bien. La durée de vie d'un bien doit donc être définie en fonction du service attendu, de la technologie déployée et de la qualité des matériaux utilisés.
- **Choisir des matériaux qui résistent aux techniques de nettoyage et qui ne fixent ni saleté ni poussière.** Les matériaux sont choisis afin de présenter une bonne tenue aux techniques de nettoyage. Une attention particulière est portée à la teinte choisie pour être peu salissante ; ainsi qu'au type de matériau pour une maintenance et un entretien faciles.
- **Maîtriser les consommations et les émissions** en eau, énergies, déchets de nettoyage et de maintenance. Les matériaux sont choisis afin de minimiser l'utilisation d'eau et de produits d'entretien.

TRAÇABILITÉ

- **Assurer la traçabilité des équipements et matériaux choisis.** Fournir la liste des équipements déployés aux mainteneurs afin de suivre les biens à maintenir (annexe du DOE). Cette liste comprend notamment les références, le quantitatif et la localisation des produits manufacturés mis en place ainsi que les méthodologies de démontage/remontage des éléments constitutifs des biens. La correspondance entre la localisation des biens et leur référence catalogue est exhaustive.
- **Utiliser des références de matériaux dont la production est suivie** par le fabricant, ou a minima dont la fabrication est à la portée de la plupart des fabricants.

SOLIDITÉ

- **Garantir la solidité des dispositifs de second oeuvre.** Les systèmes d'accroche (colle, scellement, ossature pour double peau) et les parements (modules) doivent permettre d'éviter toute chute depuis les murs, les plafonds (y compris voûtes), les toitures et les verrières.

POUR PLUS DE DÉTAILS
Se référer aux éléments du cahier des charges d'architecture et au chapitre "matériaux et équipements" de la note de cadrage relative à la démarche d'éco-conception.

3.6. Thème 6
Lumière

L'objet global de la réflexion sert l'avènement d'une identité originale des gares et du réseau Grand Paris Express. C'est dans l'appréciation anticipée des équilibres lumière naturelle/lumière artificielle, et lumière générale/lumière d'accentuation propre à chaque gare que prend forme l'image "d'anneau de lumière" du nouveau réseau. Au diapason du concept d'insistance, le projet lumière de chaque gare est à structurer autour de trois grands principes :

- la lumière vient du réseau. La lumière du quai est l'étalon de référence pour l'équilibre lumineux de chaque gare ;
- la lumière naturelle assure un passage harmonieux entre intérieur et extérieur du bâtiment ;
- les lumière générale (Lg) et lumière d'accentuation(La) sont deux lumières artificielles, complémentaires et interdépendantes ; l'une s'approprie l'espace (Lg), l'autre rythme le parcours du voyageur (La).

Ainsi, fluidité et douceur du parcours sont apportées par un travail sur les transitions entre lumière naturelle et lumière artificielle, par l'équilibre Lg/La.

PRINCIPES INCONTOURNABLES

Une attention particulière devra être apportée à l'orientation et à la forme du bâtiment gare pour bénéficier de la lumière naturelle de façon optimale, sans efforts constructifs et techniques démesurés

Travailler l'intensité lumineuse pour un passage progressif de la lumière naturelle à la lumière artificielle

Deux types de lumière artificielle sont à proposer pour chaque projet : une lumière générale et une lumière d'accentuation. Quand la première révèle l'ensemble de l'espace, la seconde rythme le parcours voyageur différemment selon les projets

Privilégier la lumière diffuse pour la lumière générale

LA LUMIÈRE, MANIFESTATION DE L'INTELLIGENCE DU RESEAU

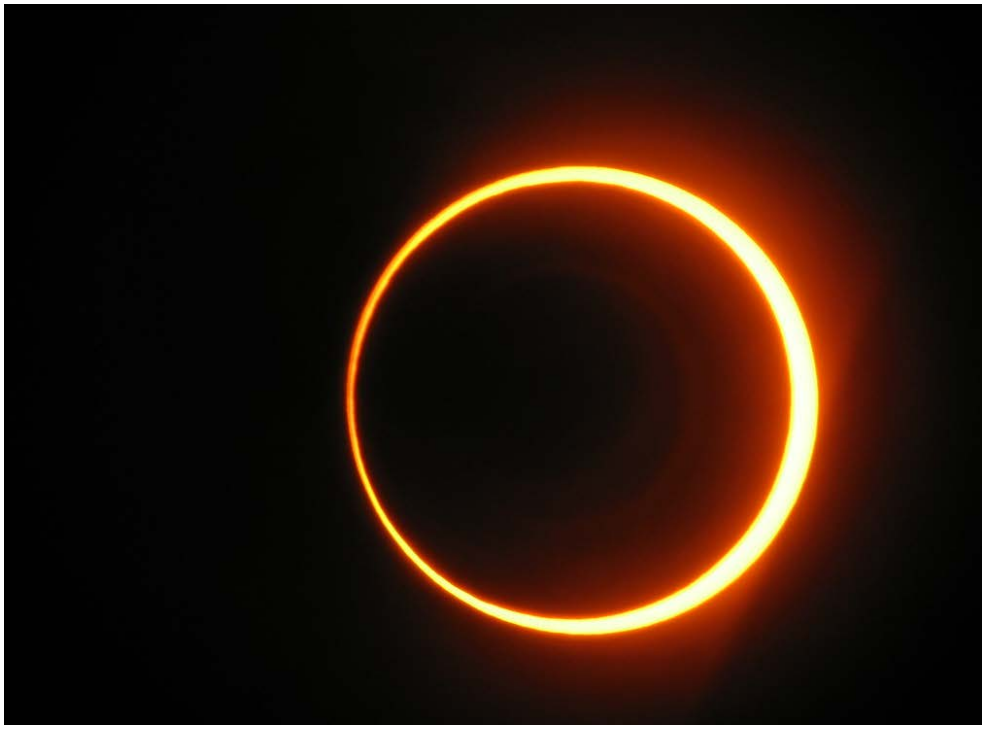
Concept de l'anneau de lumière

L'anneau de lumière est l'ensemble des lumières du réseau qui proviennent des voies du Grand Paris Express. L'anneau représente d'une façon abstraite l'ensemble des futures lignes qui se rejoignent en boucle.
Cette lumière accompagne et incarne dans chaque gare l'intelligence et l'identité du réseau. Image poétique d'un réseau animé, mettant en scène et en lumière toute l'infrastructure des futures rames. Ce dispositif donne la sensation que la lumière vient du réseau. Le réseau éclaire la ville à travers la gare.

Intelligence - confort - maitrise

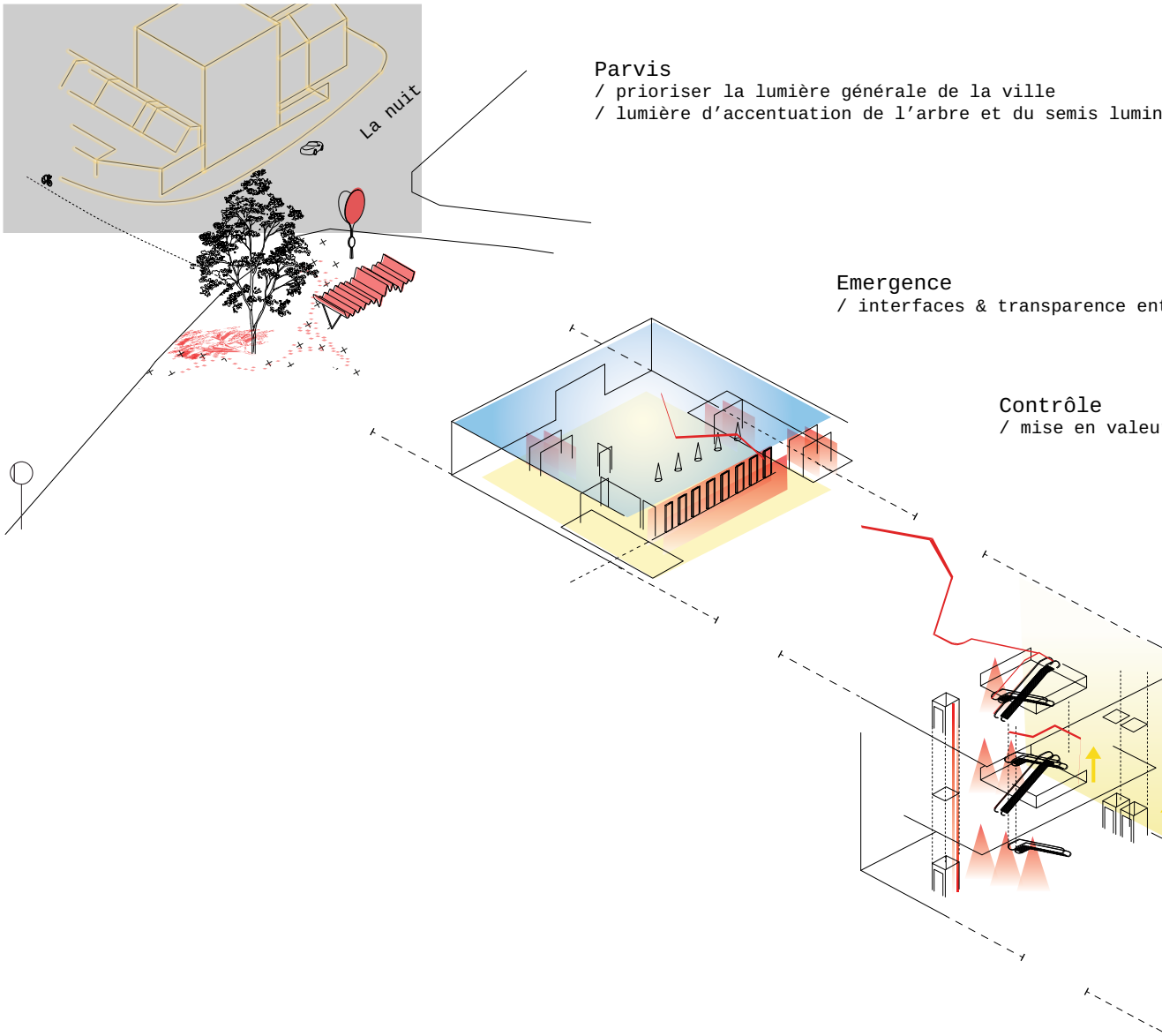
Chaque gare à sa façon participe de ce principe. Sa lumière accompagne le mouvement d'ensemble tout en développant l'intelligence d'une relation étroite à l'échelle de l'usager. Avec pour objectif prioritaire son confort de pratique et pour corollaire, la garantie d' économies d'énergie substantielles.
Ce confort est d'ordre physiologique. Il ne saurait être le fait d'une exigence d'éclairement seule, forcément lacunaire, mais la combinaison temporellement ajustée des variations d'intensité présentées ci-après.

POUR PLUS DE DÉTAILS
Se référer au carnet de détails «lumière », du cahier des charges d'architecture.
Sur la notion de limitation des consommations des ressources et d'énergie, se référer aux chapitres "énergie" et "matériaux et équipements" de la note de cadrage relative à la démarche d'éco-conception.



1. Concept de l'anneau de lumière
Réseau / Identité / Cohérence / Intelligence / Economie / Confort / Proximité / Continuité / Chaleur / Vitesse / Rêve / ...

Schéma Global de Conception Lumière



Lumière naturelle

Lumière générale du réseau

Lumière d'accentuation

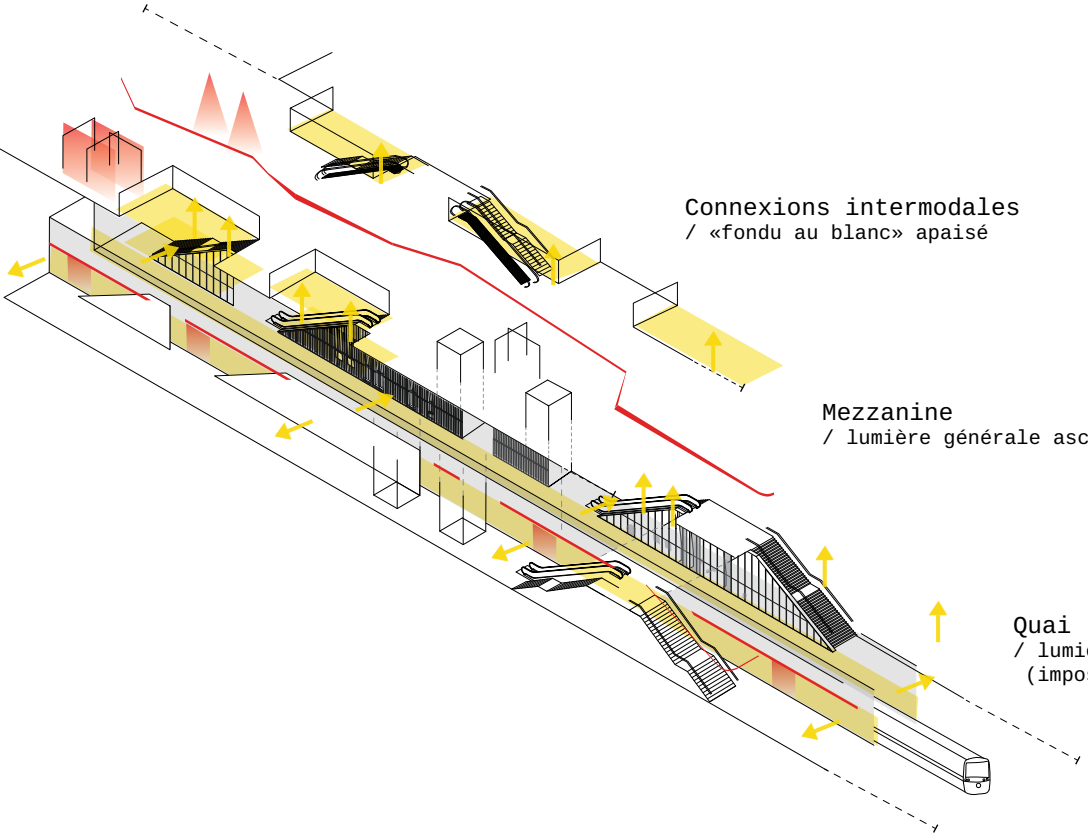
eux

tre lumière naturelle & artificielle

r du seuil

Circulations verticales
/ lumière générale ascendante
/ lumière d’accentuation comme rythme

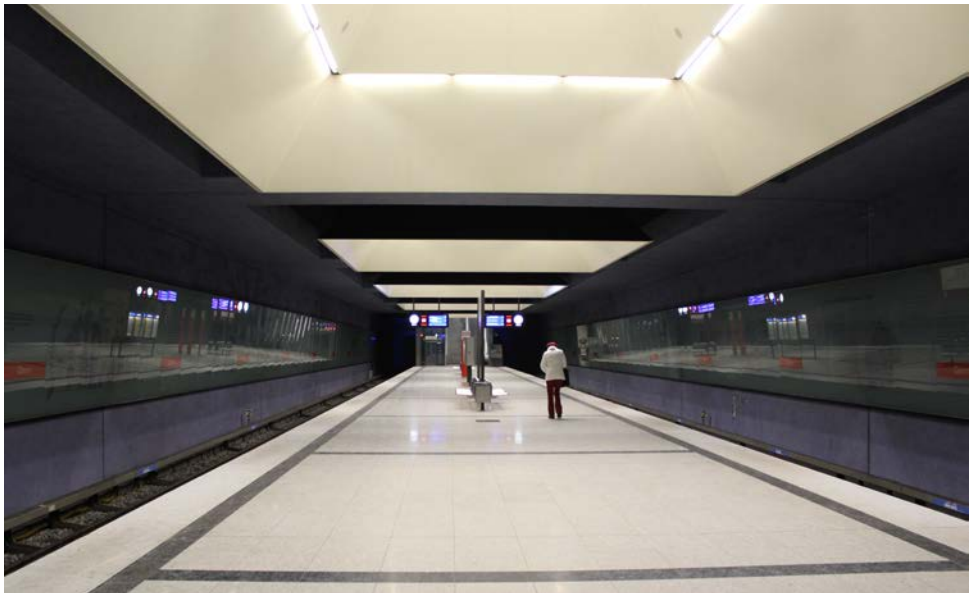
Circulations horizontales
/ lumière générale ascendante
/ lumière d’accentuation contrastée



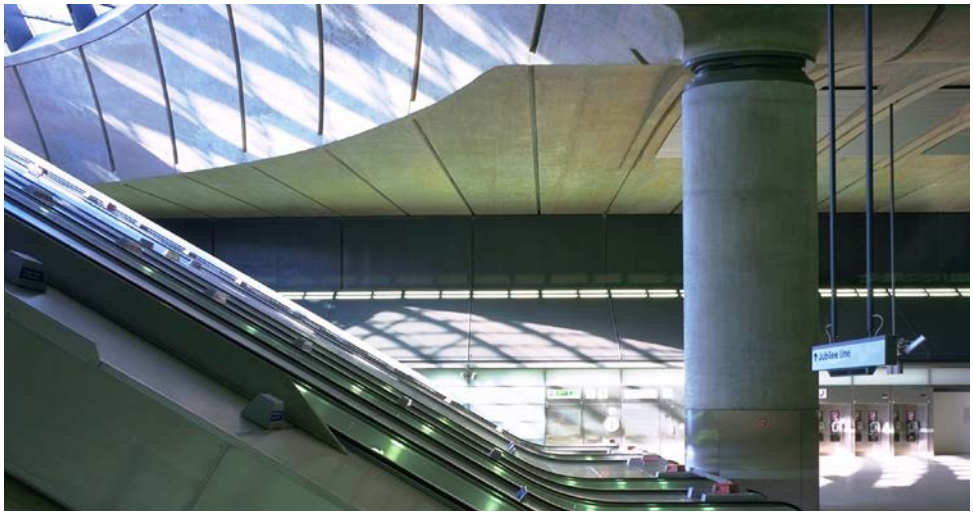
Connexions intermodales
/ «fondu au blanc» apaisé

Mezzanine
/ lumière générale ascendante du quai

Quai
/ lumière général du réseau
(imposte)



1



2



3

1. Reproduire une sensation de lumière naturelle dans la gare.
Métro de Munich U1 – Architekturbüro Claus & Forster

2. Faire pénétrer la lumière naturelle grâce à des ouvertures précises dans l'émergence.
Station de métro Canary Wharf, Londres – Foster+Partners

3. Ménager un passage progressif de la lumière au crépuscule. La lumière artificielle prend progressivement le relais de la lumière naturelle grâce à la gestion intelligente de la lumière.
Gare de Saint Pancras, Londres – George Gilbert Scott

LUMIÈRES NATURELLE ET ARTIFICIELLE
Rapport - équilibre - transition

LUMIÈRE NATURELLE COMME ENTRANT

- **Une attention particulière devra être apportée à l'orientation et à la forme du bâtiment gare pour bénéficier de la lumière naturelle de façon optimale, sans efforts constructifs et techniques démesurés.** Un bâtiment bien orienté et bien équipé en confort d'été permet de réduire de façon conséquente les consommations, tout en apportant une lumière naturelle conséquente.
- **Accompagner les variations de la lumière naturelle dans la gare.** L'entrée de la lumière dans la gare assure la meilleure continuité entre la gare et son environnement extérieur. La lumière naturelle est indicatrice de temps par son cycle et ses variations. Ainsi les configurations lumineuses se succèdent en journée et en soirée, expriment la dynamique d'un lieu et peuvent contribuer à en construire l'image mouvante.
- **Cadrer l'apport et la diffusion de lumière naturelle à l'intérieur de la gare.** Les choix de forme, d'orientation, de degré d'opacité, de fréquence et de dimensions des ouvertures guident l'apport de lumière naturelle. Les choix de matières et leurs clarté, spécularité, brillance, teinte, orientent sa diffusion. Ces choix ont par ailleurs un fort impact sur l'image nocturne de l'émergence perçue depuis le parvis.
- **Optimiser le confort et l'efficacité énergétique.** L'apport de lumière naturelle est maîtrisé et accompagné par la lumière artificielle, au fil des heures et des saisons de façon à garantir un confort ainsi qu'une efficacité énergétique optimaux.

PASSAGE DE LA LUMIÈRE NATURELLE À LA LUMIÈRE ARTIFICIELLE

- **Travailler l'intensité lumineuse pour un passage progressif de la lumière naturelle à la lumière artificielle.** Les différentes profondeurs sont traitées avec une attention particulière portée sur la lumière, et notamment à la transition entre la lumière naturelle présente dans les émergences et la lumière artificielle. La lumière artificielle prend progressivement le relais de la lumière naturelle qui s'amenuise, en descendant vers les niveaux inférieurs, voir le schéma du haut.

LA LUMIÈRE ARTIFICIELLE COMME CONSTANTE
Lumières générale et d'accentuation

- **Deux types de lumière artificielles sont à proposer pour chaque projet de gare : une lumière générale et une lumière d'accentuation.** La lumière globale de la gare, comme chacun des espaces qui la constitue, résulte de l'addition de ces deux lumières. Quand la première révèle l'ensemble de l'espace, la seconde rythme le parcours voyageur (focus sur certains espaces, aide à l'orientation,...) différement selon les projets.

Conformément au schéma du bas, le résultat de l'addition est constant, bien que la proportion de l'une (Lg) et de l'autre (La) varie entre quai et parvis.

RÈGLES DE COMPLÉMENTARITÉ

La lumière générale (Lg) et la lumière d'accentuation (La) sont complémentaires et varient librement en interdépendance. Ces deux lumières sont à la fois indissociables et corrélées, toutes deux remplisssent des objectifs fonctionnels et décoratifs :

D'une part, la lumière générale permet la visualisation rapide de l'ensemble de l'espace, révélant les volumes, favorisant le repérage spatial, produisant une sensation de confort des lieux et de sécurité.

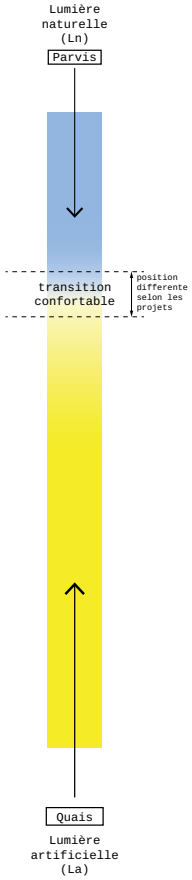
D'autre part, la lumière d'accentuation construit contrastes et rythmes, permettant d'agrémenter le parcours et de «mettre un focus» sur certains espaces. Elle met en exergue des éléments d'architecture, accompagne ou aide à l'orientation des voyageurs.La sphère d'évolution assignée à la lumière d'accentuation est proche de celle du voyageur, à l'échelle de son parcours et des sensations qu'il suscite. Cependant, le même dispositif de lumière d'accentuation est à décliner «en bonne intelligence » : les «mains courantes lumineuses» par exemple, si elles présentent un avantage certain, peuvent devenir monotones, voire souvent disgracieuses en vision par le dessous ou lorsqu'elles trahissent un mauvais alignement.

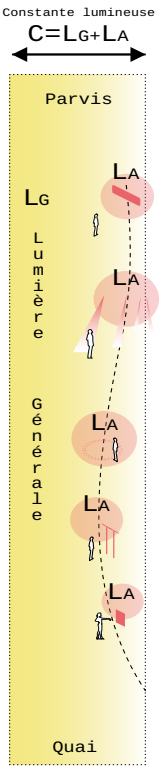
Plus largement, les lumières générales et d'accentuation établissent un équilibre visuel basé sur les notions suivantes :

L'espace : le rapport lumière générale/lumière d'accentuation varie selon les différents volumes de la gare et en fonction des situations et des usages.

Les transitions : l'éclairage de zones aux volumes ou dynamiques différentes ne doit pas changer brutalement de nature.

Éclairement
Quantité de lumière reçue par une surface, mesurée en lux.
Luminance
Quantité de lumière réfléchie par une surface; mesurée en cd/m.







1



2

1. Utiliser la lumière d'accentuation pour rythmer les circulations : ici la lumière d'accentuation est directe.
Promenade plantée de la Highline, New York, États Unis – James Corner

2. Utiliser la lumière d'accentuation pour mettre en valeur l'architecture : ici la lumière d'accentuation blueutée met en valeur les murs bruts de la station et dialoguent avec les luminaires d'Ingo Maurer.
Métro de Munich, Westfriedhof Station

La qualité du traitement lumière de ces différents «paliers» contribue à optimiser la fluidité du parcours.. Ainsi des paliers de transitions (lumières générale/lumière d'accentuation) sont aménagés entre des espaces aux statuts différents tels que : parvis/gare, hall/circulations/quais, etc.

LUMIÈRE GÉNÉRALE

- **Reproduire une sensation de lumière naturelle dans la gare.** En souterrain, l'absence de repères temporels est caractéristique. La lumière artificielle, afin d'atténuer cette sensation, reproduit en journée et en soirée une sensation de lumière naturelle.
- **Privilégier la lumière diffuse pour la lumière générale.** Principalement indirecte et largement réfléchie par les parois de façon à irriguer l'ensemble de l'espace. La qualité intrinsèque des matériaux employés à réfléchir cette lumière est donc importante, pour le bon fonctionnement de ce principe (cf. focus matériaux).
- **Concevoir la lumière générale comme une lumière ascendante**, qui vient du bas, de manière à conforter la sensation que la lumière vient du réseau.
- **Rendre invisibles et/ou inaccessibles les sources lumineuses dans la mesure du possible**, par souci de confort et pour éviter les dégradations et optimiser la maintenance des éléments.
- **Intégrer les luminaires au second œuvre dans la mesure du possible** et garantir ainsi les effets lumineux, quels que soit les dispositifs employés.
- **Faire varier quotidiennement l'intensité de la lumière générale.** La programmation journalière de l'intensité de la lumière générale tient compte de deux paramètres distincts :

  - la quantité de lumière naturelle pénétrant dans la gare : adapter l'éclairage artificiel à la quantité de lumière naturelle reçue. Ceci afin d'offrir un équilibre lumineux stable tout au long de la journée et d'optimiser les consommations d'énergie.

  - les horaires de fonctionnement de la gare. Dans un même souci de respect du rythme circadien, l'intensité de la lumière artificielle varie en fonction de l'heure de la journée.
- **Faire varier l'intensité saisonnière de la lumière générale.** La programmation saisonnière de l'intensité de la lumière générale tient compte de la quantité de lumière naturelle reçue et donc des temps d'allumage de l'éclairage artificiel, en fonction des saisons. Ainsi durant l'hiver, où la durée du jour est réduite, les lumières de la gare sont par conséquent allumées plus longtemps, mais de plus faible intensité que durant l'été, où la durée du jour allongée autorise un temps d'allumage des éclairages de la gare plus court et une intensité plus forte.

LUMIÈRE D'ACCENTUATION

La lumière d'accentuation est privilégiée et valorisée dans les circulations horizontales et verticales (trémies, escalators, escaliers fixes), aux abords des lignes de contrôles, des seuils et parvis.

- **Proposer des ambiances lumineuses contrastées et variées.**
- **Concevoir librement la lumière d'accentuation qui met en scène les sous-ensembles (ou sous-espaces).**
- **Concevoir la lumière d'accentuation comme une lumière directe**, contenue dans les sous-ensembles et/ou dans le mobilier.
- **Mettre en place la lumière d'accentuation en ponctuations le long du parcours.**
- **Mettre en place la lumière d'accentuation de manière à entrainer ou/et tirer parti de la dynamique des voyageurs.**
- **Faire varier l'intensité quotidienne de la lumière d'accentuation. L**es variations de l'intensité des lumières d'accentuation équilibrent les variations de la lumière générale : plus fortes en début et fin de journée, légèrement réduites durant la nuit, minimum en milieu de journée.

LUMIÈRE DE RENFORCEMENT

Se référer au carnet de détails «Lumière» du cahier des charges d'architecture.

POUR PLUS DE DÉTAILS

Se référer au carnet de détails «lumière », du cahier des charges d'architecture.

Pour des configurations possibles de lumière indirecte (pour la lumière générale), ou pour des configurations possibles de lumière directe (lumière d'accentuation), se référer au paragraphe *«mise en oeuvre/intégration»*

Pour comprendre les influences lumière/matière et l'importance du choix des matériaux, se référer au paragraphe *«impact du choix des matériaux dans le projet lumière»*

3.7. Thème 7
Acoustique

Une grande qualité d'écoute et de compréhension des messages de sonorisation, une sensation de proximité et de chaleur des sonorités, sont les principales caractéristiques acoustiques des futures gares du Grand Paris Express.

L'acoustique est pensée en amont, de l'échelle du génie civil à celle des matériaux et des équipements, pour assurer le confort des voyageurs et valoriser les éléments de l'environnement sonore de la gare, les sons produits par la ville et les activités humaines.

Les traitements acoustiques sont multiples, cohérents avec l'architecture, conçus dans un ensemble et non comme un «calque» se superposant aux autres contraintes.

NOTA
Le thème acoustique de la charte d'architecture définit les grands principes à respecter pour la conception des gares en développant les différents moyens à la disposition des concepteurs et en orientant sur des choix de conception forts.

Pour plus de détails et pour les objectifs chiffrés de conception, se référer au carnet de détails «acoustique», du cahier des charges d'architecture.

PRINCIPES INCONTOURNABLES

Garantir l'isolation acoustique et limiter les nuisances environnementales

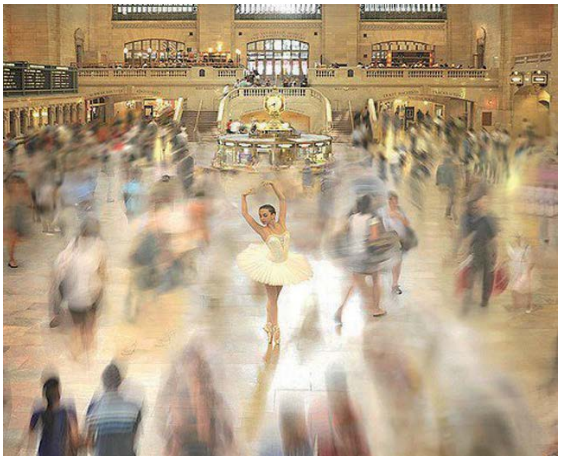
Accompagner le parcours et «l'expérience» voyageur par les sonorités et les ambiances acoustiques

Maitriser le confort acoustique par l'architecture, les volumes et les formes

Limiter la réverbération par les matières, la porosité et les reliefs

Assurer le confort d'écoute et l'intelligibilité de la sonorisation

Créer la sensation de proximité de la sonorisation



1



2



3

1. Créer des ambiances isolées dans de grands espaces.
Grand Central Station – New York

2. Favoriser la diffusion du son par les formes architecturales. Ici, grâce au choix de garder la roche à nu et de traiter la station comme une caverne, les qualités acoustiques n'en sont que meilleures.
Metro de Stockholm – Per Olof Ultvedt

3. Maîtriser le confort acoustique à travers les formes, les matériaux et la qualité sonore à travers le traitement de la sonorisation. Ici, l'architecture aux volumes généreux et ouverts est traitée grâce à des parois diffusantes et des terminaux en basse hauteur sur des « totems ».
Metro Center, Washington, États-Unis

PRINCIPES

ISOLATION ACOUSTIQUE

- **Penser l'isolation et la structure de l'enveloppe extérieure des gares en parfaite adéquation avec les objectifs environnementaux de chacun des sites.** Il s'agit de contrôler et dimensionner, si besoin, les principes de fondations, la structure et l'enveloppe pour limiter les nuisances vers les riverains (acoustique et vibrations).
- **Assurer le respect des contraintes d'isolement réglementaire** par la conception de la gare, de l'environnement extérieur vers les espaces de la gare, et à l'inverse des espaces de la gare vers les riverains pour éviter les nuisances.
- **Détailler au plus tôt les constitutions des vitrages** pour les parois vitrées pour les forts isolements (doubles vitrages avec feuilleté acoustique, etc.).
- **Privilégier les éventuelles zones de double peau vitrées pour les forts isolements :** obtention des isolements de façade les plus élevés (> 42 dB).

CONFORT ACOUSTIQUE

PAR LES FORMES

- **Modeler les formes architecturales** (espaces et parois) afin d'optimiser la qualité et le confort acoustique des différents espaces voyageurs et de limiter les effets néfastes d'échos, de focalisations, de réflexions entretenues. Ce confort s'en trouve modifié (altéré, augmenté ou diminué) par les directions des réflexions occasionnées par les différentes parois des espaces, l'intelligibilité de la parole, mais également le niveau de bruit des équipements et de l'activité humaine.
  Selon les espaces traversés, les principes formels à suivre pour les phases de conception sont présentés dans chaque ensemble fonctionnel.

PAR LES MATÉRIAUX ET TRAITEMENTS ACOUSTIQUES

- **Limiter la seule présence de matériaux durs** (béton, verre, etc.) : en présence de parois parallèles dures, les effets d'échos flottants peuvent apparaître et sont néfastes pour tous les critères acoustiques et notamment pour optimiser la sonorisation. Les matériaux durs peuvent être employés mais en créant des formes diffusantes comportant d'importants reliefs et/ou des facettes inclinées, déparallélisées. Les typologies de matériaux et leurs localisations sont choisies pour limiter la réverbération
- **Privilégier les zones de traitements absorbants** : le plafond est la zone de traitement la plus adéquate, compte tenu des dégradations possibles en parois verticales et de la présence systématique de sols durs.
- **Proposer des traitements complémentaires en parois murales, indispensables pour les grands volumes et grandes hauteurs** (selon une altimétrie à définir) en cherchant à éviter les matériaux comportant des trop petites perforations (de l'ordre du millimètre). Il est préférable de travailler avec des systèmes de joints creux ouverts sur des plénums absorbants ou des systèmes à résonateurs de Helmholtz. Les traitements verticaux à base d'un mix de matériaux ajourés (poreux) et de formes diffusantes à reliefs constituent un parfait compromis. Des traitements différenciés, allant dans le sens d'une surface optimisée, sont prévus pour les espaces de services et les espaces de travail du personnel.
- **Concevoir une ambiance respectant les critères de réverbération et de «chaleur» préconisés dans le cahier des charges.**
- **Concevoir le sol des gares dans une logique d'uniformité.** Le type de revêtement de sol a également un rôle prépondérant dans le confort acoustique et la sonorité des gares en regard notamment des sonorités générées soit par la marche soit par les valises à roulettes. Les sols sont en priorité conçus dans une logique d'uniformité, avec le minimum de joints et de jonctions, et un revêtement le plus homogène et lisse possible.
- **Mettre en oeuvre les traitements acoustiques de types 1, 2 et 3 selon les surfaces et les espaces de la gare** afin d'intégrer au mieux le confort acoustique. Ces traitements constituent une «palette» de choix possibles permettant de traiter la plupart des espaces et des volumes rencontrés :
  - **Type 1 :** un traitement à forte porosité – absorbant ;
  - **Type 2 :** un traitement à faible porosité mais comportant du relief, des joints creux ouvrants sur un plénum absorbant ;
  - **Type 3 :** un traitement sans porosité, dur, comportant d'importants reliefs.

  Les traitements acoustiques de type 1, 2 ou 3 permettent d'améliorer le confort acoustique à l'intérieur des espaces, en limitant la réverbération, les échos flottants, et assurer ainsi une meilleure intelligibilité des messages de sonorisation. Ils peuvent jouer également un rôle important dans la sonorité et l'ambiance sonore de chaque espace.
  Ces traitements sont combinés entre eux dans le but de l'obtention des critères fixés, notamment les durées de réverbération et le critère de « chaleur » fixés dans le carnet de détails acoustique. Certains de ces traitements, comme le n°1, est particulièrement destiné à la mise en oeuvre en plafond. Cependant, selon le type de parement étudié, celui-ci peut parfaitement s'adapter à une mise en oeuvre en parois murales.

NOTA : POINTS DE VIGILANCE SUR LES MATÉRIAUX

Les matériaux durs de type béton, verre, métal etc., généralisés sur la majorité des surfaces de la gare, sans aucun respect des traitements évoqués ci-contre (c'est à dire : de façon lisse, homogène, sans aucune «porosité» acoustique) peuvent conduire à des situations de grand inconfort acoustique, difficile à résorber à postériori.
Il est nécessaire de combiner au mieux ces surfaces non traitées et «dégradant» le confort acoustique avec les traitements de type 1, 2 et 3 décrits ci-contre.
Les combinaisons et mises en oeuvre de ces traitements peuvent être nombreuses, variées et doivent permettre de s'adapter à chaque projet architectural.
Une vigilance accrue doit être portée sur les matériaux suivants, dont les surfaces doivent être réduites et/ou traitées intelligemment à l'aide des traitements de type 1, 2 ou 3 :
- verrières et murs rideaux en verre de grande dimension, ne laissant apparaître que peu de structures et peu de reliefs ;
- parois béton, ou plâtre, mises en oeuvre en formes de coupoles ou courbes à faibles rayons de courbures, focalisantes, ou mises en oeuvre sur d'importants linéaires sans traitement absorbant ;
- carrelages collés.

POUR PLUS DE DÉTAILS

Sur les traitements acoustiques se référer au carnet de détail Acoustique du Cahier des Charges d'Architecture

NOTA : CONTINUITÉ VISUELLE DE LA MATIÈRE

Les recommandations de mise en oeuvre et de localisation des traitements acoustiques de type 1, 2, ou 3 présentées dans la charte sont non exhaustives afin de laisser un degré de liberté suffisant, inhérent à la diversité des gares du réseau.
La mise en œuvre des différents types de traitements en paroi verticale ou en plafond se fait dans le respect d'une continuité de matière, d'une fluidité et d'un éventuel dégradé. Par exemple les traitements de type 1 en partie basse sont progressivement ajourés ou perforés pour rejoindre un traitement de type 2 ou 3 en partie haute avec une matérialité et un parement identique sur l'ensemble de la paroi.
CF Thème 3 MATIÈRE

QUALITÉ SONORE

PAR LA CONCEPTION GÉNÉRALE DE LA SONORISATION

Les exigences générales ci-dessous sont respectées pour la conception de la sonorisation.

- **Organiser les réseaux et les implantations des terminaux de sonorisation selon des localisations optimales.**
- **Mutualiser les différents «appareils» sonores pour l'information voyageurs et les évènements sonores ponctuels.**
- **Privilégier des implantations à basse hauteur, en champ proche, en parois murales.**
- **Limiter les implantations de type « douche »** à des hauteurs importantes.
- **Privilégier une sonorisation par terminaux de type « Line Array »** pour les locaux de grands volumes et de grande hauteur sous plafond (contrôle de la directivité, ajustement et réglage possible sur les principales zones de flux).
- **Caractériser au minimum les terminaux par les réponses en fréquences** allant au-delà des recommandations normatives; notamment spécifier une réponse en fréquence toujours supérieure à -10 dB de 50 à 7 000 Hz.
- **Caractériser les terminaux par leurs courbes de directivité**, optimisées pour le recouvrement sonore.
- **Rechercher une implantation de terminaux optimisée** (dans des limites technico-économiques raisonnables).
- **Rechercher une variation de recouvrement comprise entre 3 à 4 dB(A) selon les espaces** (Cf carnet de détails acoustique).
- **Adapter la densité des terminaux en fonction de l'intelligibilité de la parole.** Respecter une intelligibilité de la parole exprimée selon le critère STI sur la majorité des espaces voyageurs (90%) supérieure ou égale à 0,5. En cas d'impossibilité de respect de ce critère de confort élevé, rechercher une intelligibilité de la parole, calculée en pourcentage de mots reconnus, sur la majorité des espaces voyageurs supérieure ou égale à 77 % sans être inférieure à 68 % dans les zones d'écoute. Au-delà des aspects très normatifs, la sonorisation dite de sécurité et de signalétique des espaces est conçue selon des critères qualitatifs élevés avec :
  - une parfaite intelligibilité des messages et annonces ;
  - une répartition optimale des terminaux ;
  - une localisation adéquate des terminaux ;
  - une couverture sonore la plus homogène possible ;
  - une réponse en fréquence et une égalisation optimale.
- **Faciliter la gestion et l'implantation des balises sonores.** Les balises sonores sont implantées sur le parcours voyageurs, à proximité duchemin tactile, aux emplacements clefs pour l'orientation des personnes déficientes. Elles sont mises en oeuvre de préférence en parois murales selon le dispositif de sonorisation de type 2. Elles sont à forte directivité pour optimiser l'intelligibilité des personnes déficientes sans créer de gêne pour la sonorisation principale des espaces.

PAR LES DISPOSITIFS DE SONORISATION

- **Mettre en oeuvre les dispositifs acoustiques de type A, B et C** afin d' optimiser la sonorisation des espaces de la gare et l'intelligibilité des messages et annonces :
  - **Type A :** un dispositif de sonorisation en champ lointain de type « Line Array » ;
  - **Type B :** un dispositif de sonorisation en champ proche mural ;
  - **Type C :** un dispositif de sonorisation en champ proche ou « douche ».

Chaque dispositif possède des caractéristiques intrinsèques qui les distinguent plus particulièrement à certains volumes, à certaines localisations.
Ces dispositifs sont combinés entre eux, optimisés, en visant la meilleure qualité et le meilleur rendement possible pour l'intelligibilité des messages et annonces.

PAR LE TRAITEMENT L'IDENTITÉ SONORE

- **Concevoir les équipements, l'aménagement et les localisations des espaces sonores comme des espaces propres à l'intérieur de grands volumes** : éviter au maximum de remplir l'espace ; ce qui pourrait créer notamment un risque de fatigue auditive, de limitation de l'intelligibilité des messages.
- **Proposer une technologie qui réponde notamment aux exigences** de directivité optimisée, de proximité d'écoute, de niveau de pression limité et maîtrisé, de contrôle aisé du contenu, de maintenance aisée, de résistance au vandalisme, aux intempéries, etc.
  Ce travail de signalétique sonore est étroitement lié à la signalétique visuelle et notamment à l'éclairage.

NOTA : POINTS DE VIGILANCE SUR LES DISPOSITIFS DE SONORISATION

Les dispositifs de sonorisation sont pensés au plus tôt afin de parfaitement s'adapter au design et à l'architecture des gares sans être vécus comme «ajoutés», «décalés».
D'une manière générale, les réseaux et implantations des terminaux de sonorisation doivent être organisés de façon optimale et les implantations à basse hauteur privilégiées (champ proche en parois murales). Pour les grands volumes les dispositifs de type Line Array sont à privilégier.

POUR PLUS DE DÉTAILS

Sur les dispositifs de sonorisation, se référer au carnet de détail Acoustique du Cahier des Charges d'Architecture

Des informations détaillées sur les supports d'information voyageurs sont fournies également dans le schéma directeur des services, le schéma directeur de l'accessibilité (notamment pour les balises sonores), la charte d'insertion des produits, la note de cadrage sur l'information voyageurs, les «fiches produits» et dans le chapitre "acoustique, vibrations et électromagnétisme" de la note de cadrage relative à la démarche d'éco-conception.

3.8. Thème 8
Végétal

Les orientations de conception relatives au végétal permettent de garantir la mise en place d'une ambiance végétale identifiable et récurrente par la multiplicité de ses stimuli sensoriels. L'ambiance induite convoque une philosophie de composition commune à l'ensemble des gares du réseau de transport du Grand Paris Express. Dès lors, la spatialisation des masses et des sujets végétaux, leurs qualités, leur écologie et leur maintenance sont questionnées.

Les orientations de conception communes permettent de guider la stratégie de plantation. Elles définissent les principes de compositions partagées par tout le réseau. Elles cadrent la mise en oeuvre des végétaux et leur maintenance afin de garantir leur développement et leur durabilité.

Les trois composantes du Végétal des gares sont :

- l'arbre-repère ;
- le végétal sur le parvis (PVP) ;
- le végétal sur la peau du bâtiment gare : façades et toitures terrasses

PRINCIPES INCONTOURNABLES

Garantir la visibilité et l'identification immédiate de l'Arbre-Repère, signal du *Grand Paris Express*

Optimiser le développement et la durabilité de l'Arbre-Repère par la prise en compte des conditions physiques différentes pour chaque site

Quand la pertinence du projet le requiert, l'utilisation du végétal sur l'enveloppe du bâtiment sera exclusivement de type extensif ou semi-intensif

Afin d'assurer une ambiance commune, durable et identifiable à l'ensemble des gares du GPE, *le végétal sur le parvis* **devra répondre strictement aux 7 principes de la Charte énoncés ci-après**

ARBRE-REPÈRE

L'Arbre-repère est un signal récurrent pour la gare, susceptible de devenir symbole du réseau Grand Paris Express. Il présente une architecture et un développement adaptés pour participer à la mise en scène d'une ambiance pacifiée à l'échelle du parvis. Il présente une grande variété de stimuli sensoriels : texture de l'écorce, parfum des floraisons, port, mouvement du feuillage. Il est adaptable, résistant à la pollution, non allergène et disponible localement.

Le Paulownia tomentosa a été choisi pour remplir ce rôle.

Son architecture remarquable correspond à l'image souhaitée sur le parvis : port étalé et couronne globuleuse aplatie. Variant entre 15 et 20m de hauteur dans les meilleures conditions de substrat, il est assez résistant (jusqu'à -20°C) et bien adapté à une implantation solitaire. Sa croissance rapide répond d'emblée à l'échelle des gares et permet de mettre en scène très vite une ombre sur le parvis. Supportant bien la taille et la pollution urbaine, il faut néanmoins apporter une attention particulière à son implantation dans les gares situées en zone humide. Son écorce est grise, les jeunes rameaux gris feutrés et les bourgeons gris argent. Les feuilles sont larges et ovales, entre 15 et 40cm, cordiformes d'un beau vert tendre. Couvert de fleurs multiples et abondantes en mai, le Paulownia promet alors un délicieux parfum de violette. Les fruits sont des capsules ovoïdes sèches qui restent longtemps sur l'arbre, garantissant de ne pas tâcher le sol en chutant.

PRINCIPES

- **Garantir une visibilité immédiate de l'arbre** sur le parvis par son implantation stratégique et ses relations avec les éléments de la boîte à outils urbaine. L'arbre repère ne doit pas brouiller la lisibilité des composants de marquage de la gare en surface.
- **Travailler la lisibilité et l'identification de l'arbre** comme un repère unique par contraste de forme, de couleur, de densité avec son contexte bâti ou végétal. Implanter l'arbre en sujet unique et solitaire ou en sujets multiples et groupement dense.
- **Tailler l'arbre pour maintenir un port étalé.**
- **Optimiser le développement, la durabilité et la gestion de l'arbre** en s'adaptant aux contraintes physiques du site (flux naturels, ensoleillement, réseaux, subtsrat disponible), en garantissant une large zone d'infiltration des eaux pluviales à son pied et une protection écologique de la terre pour limiter les advantices.

CAS PARTICULIERS

Sujet implanté sur un espace public hors périmètre gare : les prescriptions ci-contre deviennent des préconisations soumises à l'acceptation des services d'aménagement des villes concernées.
Gares non appropriées : l'arbre-repère n'est pas prescrit pour les gares suivantes - Aéroport Charles de Gaulle, Aéroport d'Orly et Gare La Défense - qui ne permettent pas son implantation dans des conditions physiques suffisantes pour atteindre les objectifs de durabilité et de visibilité du végétal.

POUR PLUS DE DÉTAILS

Se référer au carnet de détails «Végétal : l'arbre repère» du cahier des charges d'architecture.

L'arbre repère fait l'objet d'un projet artistique appelé « appel d'air » qui est le fruit du tandem artiste/architectes. S'appropriant pour mieux révéler cette palette végétale, l'artiste Thierry Boutonnier fait de ces «arbres repères» des «arbres témoins» qui redonne sa place au vivant et au végétal dans les politiques d'aménagement des territoires. Les habitants des villes desservies par le futur métro sont invités à participer à ce projet artistique et citoyen en adoptant ces 68 arbres. Les arbres de cette «pépinière du Grand Paris » seront demain transplantés sur les parvis des gares. Mêlant leurs énergies et leur air à celui des arbres, les habitants verront leurs souffles capturés dans des sculptures en résine végétale qui seront greffées sur le tronc des Paulownias une fois ces derniers plantés sur le parvis des gares.







1. Paulownia tomentosa : architecture, écorce, floraison, fruits et feuillage.



1

VÉGÉTAL SUR LE PARVIS

La Palette Végétale Parvis (PVP) concerne tous les végétaux hors arbre repère présents sur le parvis : strate basse, moyenne ou arbustive et strate arborée. Elle vise à définir une ambiance végétale identifiable, pacifiée et récurrente, basée sur une philosophie de composition commune à l'ensemble du réseau de transport Grand Paris Express. Elle entre en action dès lors que le parvis, dans le périmètre gare, permet un aménagement paysager. Le parvis apparaît toujours par soustraction dans l'espace public. Son ambiance végétale est propre aux gares du réseau Grand Paris Express même si la PVP encourage l'utilisation de plantes indigènes et autochtones pour autant qu'elles répondent aux prescriptions spatiales et écologiques de la charte. Les principes prescrits garantissent un enrichissement de la biodiversité et inscrivent le végétal dans une démarche non allergène et non invasive, spécialement dans les sites voisins de périmètres écologiques protégés.

PRINCIPES

- **Guider le parcours par l'implantation des massifs** facilitant la fluidité des déplacements et la visibilité continue sur l'émergence. L'accessibilité est induite mais rythmée par les pleins et les vides du végétal, creusant lorsque cela est possible dans les masses fertiles de petits salons intimes dans lesquels les stimuli sensoriels saisonniers du végétal sont renforcés par le choix des espèces : feuillages doux, parfums de floraisons, mouvements amples sous le vent, couleurs apaisées, formes pacifiées.
- **Déployer une strate basse à 80% minimum de la surface végétale du parvis** afin de garantir les objectifs de visibilité, d'identité et d'insertion urbaine. La strate basse est limitée à des hauteurs entre 0,15 et 1m, permettant de dégager la visibilité de l'espace public et d'éviter les effets de rideau coupant la vue.
- **Composer la strate basse à partir d'une matrice** semi-persistante et persistante à 70% et de plantes répétées à intérêts saisonniers à 30%. Garantir au minimum 3 espèces par matrice, soit 1 mélange composé d'une espèce persistante et deux semi-persitantes en mélange.

1. De haut en bas : PVP à dominante vert/bleu avec matrice de graminées puis de fougères. PVP à dominante vert/ort avec une matrice de fougères puis de graminées.

- **Déployer le cas échéant une strate arbustive sur 20% maximum de la surface végétale du parvis** en garantissant son implantation hors du cône de visibilité de l'arbre-repère et de l'accès à la gare. Les arbustes sont branchus de la base et constituées d'espèces florifères blanches et parfumées dont le feuillage s'inscrit dans le code chromatique propre à chaque typologie de parvis. Les arbres tiges sont plantés en bosquets denses pour contraster avec l'arbre repère ou en alignements lorsqu'ils continuent un système structurant et urbain végétal au-delà du périmètre gare. Dans ce dernier cas, les espèces de la PVP reprennent celles des mails et alignement hors site.
- **Optimiser le développement, la durabilité et la gestion de la PVP :**
  - en s'inscrivant le plus possible dans le contexte écologique en place : respect et/ou participation aux corridors écologiques existants ou envisagés ;
  - en s'adaptant aux contraintes physiques du site (flux naturels, ensoleillement, réseaux, substrat disponible) ;
  - en garantissant un arrosage raisonné (notamment proscrire les pelouses consommatrices d'eau) s'intégrant dans le projet global de gestion des eaux de la gare et une protection écologique de la terre pour limiter les adventices ;
  - en proscrivant les tapis de plantations monospécifiques pour éviter le dépérissement de grandes couvertures végétales lors d'attaques extérieures phytosanitaires ou climatiques ;
  - en implantant le plus possible la végétation en pleine terre ou sur dalle uniquement. Proscrire les plantations en bac ou en pot, notamment pour des raisons de sécurité.
- **Décliner un code chromatique végétal récurrent et homogène propre à chaque typologie de parvis** : une dominante bleu/vert de la PVP pour les parvis étroits et intimes, une dominante vert/or pour les parvis larges et amples. Ce code couleur tend à souligner et renforcer la perception des qualités spatiales du parvis (intimiste, protecteur, généreux, ouvert) et son identification.
- **Garantir un spectacle saisonnier continu et changeant du PVP :** floraisons, parfums, tiges porte-fruits, limbes, feuillages. Encourager le mélange des formes (feuilles étroites, allongées, larges, massives, palmées, découpées, ciselées, composées, rubanées, graminiformes) et des textures (vernissées, glabres, gaufrées, nervurées, duveteuses, écailleuses) dans une même dominante colorée.

POUR PLUS DE DÉTAIL
Se référer au carnet de détails «Végétal : Palette Végétale du Parvis» du cahier des charges d'architecture.
Se référer au chapitre "biodiversité" de la note de cadrage relative à la démarche d'éco-conception.
Se référer au chapitre «7.Qualité environnementale » du programme cadre.

VÉGÉTAL SUR LA PEAU DU BÂTIMENT : FAÇADES ET TOITURES TERRASSES

Toutes les surfaces de couvertures végétalisées dont l'inclinaison est comprise entre 0 et 35° sont considérées comme des toitures végétales. Au-delà et jusqu'à 90°, les surfaces végétalisées deviennent des façades végétales.
La composition esthétique végétale est laissée libre dans un cadre technique raisonné. La charte ne se substitue pas aux règles professionnelles concernées et aux normes en vigueur mais garantit une utilisation raisonnée du végétal sur l'enveloppe du bâtiment en termes d'écologie urbaine, de durabilité et de maintenance.
Lorsque le projet envisage de glisser la gare sous un jardin accessible et identitaire, celui-ci renvoie aux prescriptions de la PVP en plus des règles professionnelles liées à l'utlisation du végétal sur le bâtiment.

PRINCIPES

- **Quand la pertinence du projet le requiert, l'utilisation du végétal sur l'enveloppe du bâtiment sera exclusivement de type extensif ou semi-intensif.** Pour les typologies de toitures notamment, cela permet une maintenance facilitée tout en garantissant la rétention partielle des eaux de pluie, l'enrichissement de la biodiversité et la participation aux problématiques d'îlot de chaleur.
- **Privilégier l'utilisation du végétal sur l'enveloppe du bâtiment sur les toitures** notamment pour limiter les coûts de maintenance et d'entretien de ces dispositifs.
- **Multiplier les connectivités avec le milieu ambiant :**
  - en reliant les surfaces végétalisées (soit directement par inclinaison des surfaces de toitures végétales à 35° de pente, soit indirectement par le biais de façades végétales connexes, continues et non accessibles) ;
  - en favorisant les plantes proches de la flore locale pour autant qu'elles respectent les objectifs de la charte en matière d'écologie, de maintenance et de durabilité.
- **Optimiser le développement, la durabilité et la gestion du végétal sur l'enveloppe :**
  - en s'adaptant aux contraintes physiques du site et à la situation précise du végétal (hauteur, flux naturels, ensoleillement, réseaux, substrat disponible, conditions climatiques extrêmes, préconisation de maintenance) ;
  - en garantissant le choix d'espèces compatibles avec le milieu ambiant, adaptées et résistantes : respect et/ou participation aux corridors écologiques existants ou envisagés ; espèces non allergènes et non invasives, respect des périodes de plantation optimales, stratégie racinaire anticipée pour le développement durable végétal et contre l'érosion par le vent, pas de plantes à fruits pour éviter les risques sanitaires et les dégradations ;
  - en garantissant un substrat optimal légèrement surdimensionné : 20-30cm pour les toitures extensives jusqu'à 20% d'inclinaison, 50cm minimum pour toutes les autres toitures végétalisées ;
  - en garantissant un arrosage raisonné s'intégrant dans le projet global de gestion des eaux de la gare et une protection hivernale du réseau : mise en place de supports économes en eau (préférer les éléments modulaires plus épais aux nappes continues de faible épaisseur), point d'eau hors gel pour les végétations extensives, arrosage enterré pour les autres, support, sonde d'humidité et gestion à distance, arrosage de toutes les végétalisations pendant la période de pousse ;
  - en limitant un entretien de taille : chute de branches ou de fruits sur l'espace public et/ou hors périmètre gare.
- **Garantir un effet immédiat de l'enveloppe végétale** en travaillant notamment une densité élevée et une stratégie racinaire adaptée.
- **Empêcher les risques d'escalade** des murs végétaux en évitant les points d'appuis évidents du support et les branches charpentières jusqu'à 3m de hauteur. Le choix des plantes grimpantes doit être adapté au support retenu pour garantir leur développement mais aussi la pérennité de l'enveloppe bâtie : plantes à crampons, à ventouses, volubiles, à vrilles ou sarmenteuses.

3.9. Thème 9
Objectifs de performances environnementales

La maitrise des ressources et du réchauffement climatique sont deux enjeux au centre des préoccupations de la métropole du Grand Paris. Celle-ci s'est engagée en formalisant ces objectifs dans son plan Climat–Air-Energie (novembre 2018).

Les secteurs des transports et de la construction doivent répondre à ces enjeux. Il ne s'agit pas ici de compenser l'un par l'autre, mais bien d'arriver à travailler sur chacun des secteurs si nous voulons maitriser le dérèglement climatique dans les décennies à venir et ne pas épuiser rapidement les ressources encore disponibles.

L'objectif de cette thématique est donc d'accompagner la construction de gares «plus durables». Est entendu par durable :

- Une intégration maitrisée du projet dans son environnement (y compris lors de la phase chantier),
- Des espaces confortables et sains pour les utilisateurs,
- Une consommation maitrisée de ressources (matière et énergie),
- Un projet économe en charges (choix de matériaux , systèmes robustes et faciles à entretenir.)

Les ambitions environnementales pour le Grand Paris Express sont déclinées selon 4 thématiques (matière, énergie, confort-santé-bien-être, autres). Afin d'accompagner le concepteur, pour chaque thématique et déclinaisons sont:

- présentés les enjeux environnementaux de chaque exigence
- données des orientations de conception pour faciliter l'atteinte des objectifs visés
- définis des indicateurs/objectifs quantifiés à respecter pour atteindre les ambitions de la Société du Grand Paris (intégrés aux cahier des charges d'architecture).

PRINCIPES INCONTOURNABLES

Efficacité de la volumétrie

Favoriser la récupération de chaleur sur la ventilation hygiénique

Maitriser la qualité de l'air neuf hygiénique (filtration et position des prises d'air neuf)

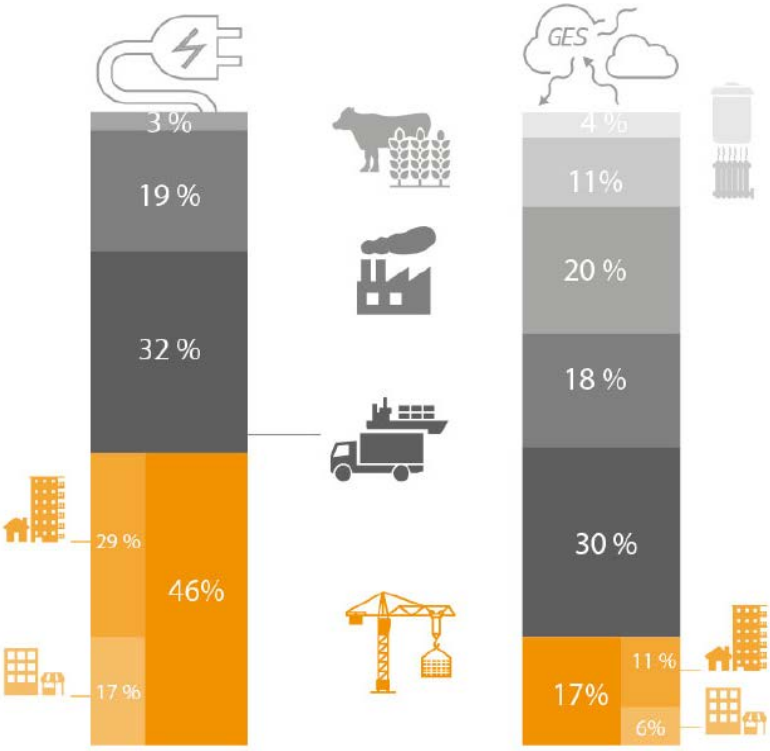
Maitriser le confort en hiver et en été (absence de courants d'air, maitrise de l'élévation de température, conception bioclimatique de l'enveloppe du bâtiment)

Organiser la gestion des eaux pluviales (EP) pour qu'elle soit conforme aux mêmes exigences que les documents départementaux applicables

Intervention d'un écologue et mise en place des mesures prescrites



1



2

1. Intégration maitrisée du projet dans son environnement
Gare de Besançon Franche-Comté TGV, AREP.

2. Représentation de la consommation d'énergie et des émissions de GES par secteur
2017 Ademe

MATIERE

La maitrise des émissions de gaz à effet de serre (GES) et la préservation des ressources passent par une attention particulière portée sur le choix des matériaux et systèmes nécessaires à la construction et au fonctionnement de l'ouvrage. La maitrise des impacts des produits et des systèmes impose un travail sur :
- L'économie de matière : « La matière qui n'est pas consommée est la plus respectueuse de l'environnement »,
- Le choix des matériaux : favoriser les matériaux les plus faiblement carbonés,
- La qualité des matériaux : éviter le remplacement précoce des matériaux dont les qualités ne seraient pas adaptées aux sollicitations.

L'enjeu du projet du Grand Paris Express est d'accompagner le développement d'une société décarbonée en travaillant à différentes échelles : de l'optimisation du volume bâti, jusque dans le choix des matériaux et sur leurs capacités à être facilement entretenus et remplacés.

PRINCIPES

ECONOMIE DE MATIERE

- **Efficacité de la volumétrie** (compacité)

  Principes attendus :
  - Optimiser le volume terrassé/excavé
  - Optimiser l'utilisation des volumes (éviter la présence des volumes vides sans usage)
  - Optimiser les surfaces construites (bien dimensionnées au regard des flux voyageurs et optimisées ailleurs).

- **Limiter la quantité de matière mise en oeuvre**

  Une fois le volume de construction optimisé, le second levier pour optimiser le poids carbone de la construction consiste à limiter la matière mise en œuvre à l'intérieur du volume.

  Principes attendus :
  - Eviter les doublages sur les éléments de structure (dans les limites autorisées par les règles incendie et acoustique)
  - Optimiser les fonctions des matériaux (ne pas multiplier les couches de matériaux, etc.)
  - Limiter le nombre et la diversité des matériaux mis en œuvre en lien avec les principes d'insistances et de sobriété développés dans les objectifs de conception (partie 2).

  Par exemple : limiter le nombre de modèles sur les luminaires, homogénéiser la nature et les épaisseurs d'isolant, etc.

QUALITE DES MATERIAUX

- **Durabilité des matériaux**

  L'utilisation de matériaux robustes et adaptés aux sollicitations auxquelles ils sont soumis est un point essentiel pour limiter l'impact carbone dû au remplacement prématuré de matériaux. La maitrise de ces impacts passe également par une protection vis-à-vis des chocs lorsque cela est nécessaire et par l'utilisation de matériaux faciles à entretenir / remplacer.

  Principes attendus :
  - Utilisation de matériaux robustes

  Les matériaux considérés comme robustes disposant d'un classement Q4. La robustesse de produits issus d'autres matériaux est à prouver.
  - Vérifier la durée de vie des matériaux avant de les intégrer au projet
  - Proscrire l'utilisation de matériaux produits sur mesure sans garantie du fabricant sur le maintien de la gamme dans le temps
  - Protection des angles exposés en cas de matériaux non robustes
  - La fixation des panneaux d'habillage devra être pensée avec un démontage facile pour des interventions efficaces sur des éléments qu'ils protègent.

- **Choix des matériaux**

  Optimisation des matériaux de structure

  L'enjeu de cette phase est d'accompagner le concepteur dans la transition bas carbone, d'abord par la connaissance du potentiel de réchauffement climatique des éléments de structure, puis en étudiant les alternatives de conception vis-à-vis de leurs impacts sur les émissions de GES et sur la consommation d'énergie grise.

  Principes attendus :
  - Privilégier les matériaux ayant l'impact carbone le plus faible sur une durée de vie de 50 ans,
  - Evaluer l'impact carbone des matériaux lors des optimisations structurelles. Un béton avec une classe de résistance plus élevée permet de réduire les épaisseurs de béton mais n'entraine pas nécessairement une réduction de l'impact carbone.
  - Réflexion sur l'utilisation de béton bas carbone

  Optimisation des autres produits (hors structure)

  L'enjeu de cette phase est d'accompagner le concepteur dans la transition bas carbone : en connaissant le poids carbone des produits et systèmes les plus impactants, en intégrant dans le projet des produits et matériaux vertueux au regard de leurs émissions carbone. Et enfin, en valorisant les filières locales et l'économie circulaire.

  Principes attendus :
  - Lors du choix des matériaux, comparer le poids carbone des différentes solutions étudiées en utilisant leur FDES,
  - Favoriser les matériaux disposant d'une FDES spécifique ou générique,
  - Favoriser les filières locales et les filières de recyclage.

NOTA :
FDES : fiche de déclaration environnementale et sanitaire
GES : gaz à effet de serre

POUR PLUS DE DÉTAILS
L'ensemble des exigences chiffrées attendues est détaillé dans le cahier des charges d'architecture

Maitrise des impacts en cas d'incendie
Le choix des matériaux doit également prendre en compte les risques d'émission de produits toxiques dans l'air en cas d'incendie (maitrise des impacts sur la santé des utilisateurs du site).

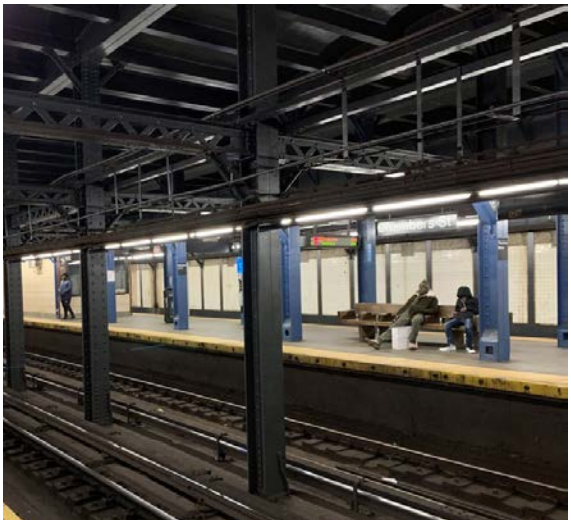
CONCRETISATION DE LA DEMARCHE

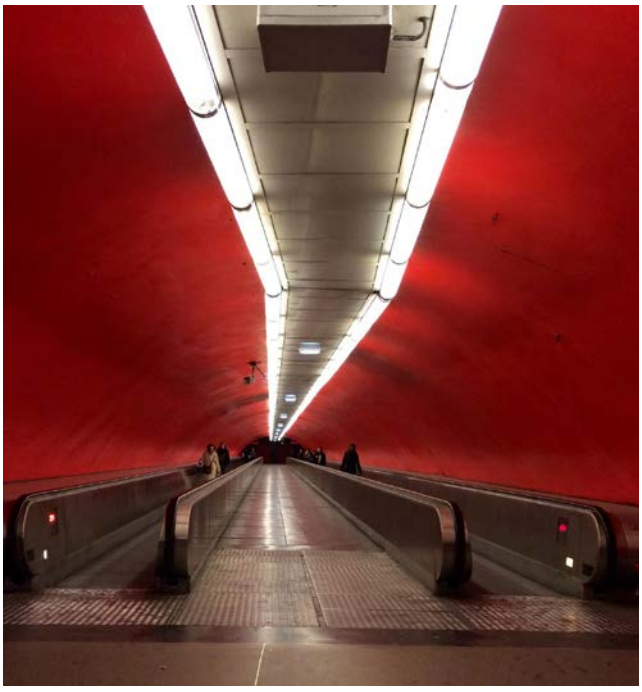
- **Analyse du Cycle de Vie (ACV)**
  Une analyse de cycle de vie sera réalisée pour chacune des gares sur l'ensemble des produits de gros oeuvre, de second oeuvre et des systèmes mis en oeuvre.

L'objectif de cette démarche est de pouvoir:
- identifier les axes privilégiés d'amélioration et de réduction de l'impact carbone dans la construction d'une gare,
- étudier des pistes d'optimisation cohérentes et efficaces,
- mesurer/quantifier l'efficacité des solutions et du projet proposés par les équipes de conception.



1


2


3

1. Choisir des revêtements robustes
Station Gare d'Oullins, métro de Lyon - Atelier Arche

2. Eviter les doublages sur les éléments de structure
Station Chambers Street, métro de New-York, USA

3. Exemple de couloirs sans doublage
Station Auber, RER A, Paris - André Wogenscky

MAITRISE DE L'ENERGIE

La maitrise des consommations énergétiques s'impose pour limiter la consommation de ressources et retarder leur épuisement prévu à moyen terme. Mais également pour maitriser les coûts d'exploitation des gares.

L'approche proposée consiste à :
- Eviter la consommation d'énergie car « l'énergie la plus respectueuse de l'environnement est celle qui n'est pas consommée » en travaillant : la performance de l'enveloppe thermique et la récupération d'énergie lorsque cela est possible
- Utiliser des solutions techniques performantes,
-Favoriser le recours aux énergies renouvelables (moins soumises aux variations des coûts de l'énergie).

Ce travail d'optimisation des consommations doit se faire à tous les niveaux du projet :
Sur les postes dits « réglementaires » : chauffage, ventilation, rafraichissement, éclairage, ECS
Mais également sur les autres postes : éclairage de mise en valeur, éclairage extérieur, système de transport/élévation (ascenseurs et escaliers mécaniques), ...

PRINCIPES

APPROCHE BIOCLIMATIQUE

L'approche bioclimatique devra avant tout s'appuyer sur la performance de l'enveloppe thermique architecturale et technique et dans un second temps seulement sur celle des équipements techniques.

Règles de conception bioclimatique :
- Regroupement des locaux en zones thermiques homogènes pour simplifier la fermeture de l'enveloppe thermique (regrouper les locaux chauffés plus de 12°C, les locaux climatisés, etc.)
- Fermeture de l'enveloppe thermique et étanche à l'air autour des locaux chauffés/climatisés et systématiquement pour les émergences aériennes des gares,
- Isolation minimale à prévoir entre locaux chauffés et non chauffés,
- Prévoir un traitement maximal des ponts thermiques qui ne pourra pas se limiter aux garde-fous de la RT-2012 pour l'ensemble des émergences aériennes et des zones soumises à la règlementations en vigueur.
- Prévoir des protections solaires sur l'ensemble des baies, dès lors que les masques existants ne sont pas suffisants.
- Inscrire ces exigences de performance dans les CCTP et s'assurer de la bonne mise en œuvre de ces solutions à la livraison.

STRATEGIE ACTIVE

- **Chauffage, ventilation et performance énergétique**.
Favoriser la récupération de la chaleur sur la ventilation hygiénique
Règles de conception :
- Favoriser la récupération d'énergie
Récupérer la chaleur sur la ventilation hygiénique des CTA
Sur les eaux d'exhaure dans les postes d'épuisement
Sur les tunnels (récupération de chaleur l'hiver)
- Favoriser la ventilation naturelle de la gare notamment les nuits d'été
En étudiant une ventilation naturelle entre quai et surface
Mais également entre tunnels et gare.
- Favoriser l'utilisation de la géothermie plutôt que le recours aux solutions thermodynamiques Air/Eau pour le chauffage et la climatisation
- Afin d'optimiser les consommations de chauffage et de rafraichissement, il est demandé de privilégier la distribution hydraulique à la distribution aéraulique (il est cependant autorisé de traiter l'air neuf hygiénique),
- Favoriser les systèmes de diffusion de chaleur ne mobilisant pas beaucoup d'auxiliaires (privilégier le rayonnement au soufflage/recyclage d'air) notamment pour les espaces soumis au code du travail et pour lesquels la maitrise des températures est demandée (type bureaux)
- Questionner le positionnement des CTA double flux au regard de l'efficacité de la récupération d'énergie (au plus proche des zones d'émissions pour maximiser les rendements de récupération en limitant les pertes sur le réseau aéraulique)

- **Eclairage artificiel**
Règles de conception :
- Maitriser la puissance et la performance des luminaires,
- Mettre en place une gestion adaptée des luminaires.

- **Autres postes de consommation**
Règles de conception :
Les projets devront s'efforcer de proposer des solutions techniques permettant de limiter les consommations électriques.

- **Production d'énergie renouvelable sur site**
La production locale d'énergie renouvelable s'inscrit dans le développement du territoire à énergie positive et dans la diversification de notre mix énergétique. La réalisation des gares doit s'inscrire dans cette démarche dès lors que la spécificité du site le permet.

CONCRETISATION DE LA DEMARCHE

Une estimation des consommations énergétiques par poste sera demandée, afin de pouvoir:
- identifier les principaux postes de consommation d'une gare,
- étudier des pistes d'optimisation cohérentes et efficaces,

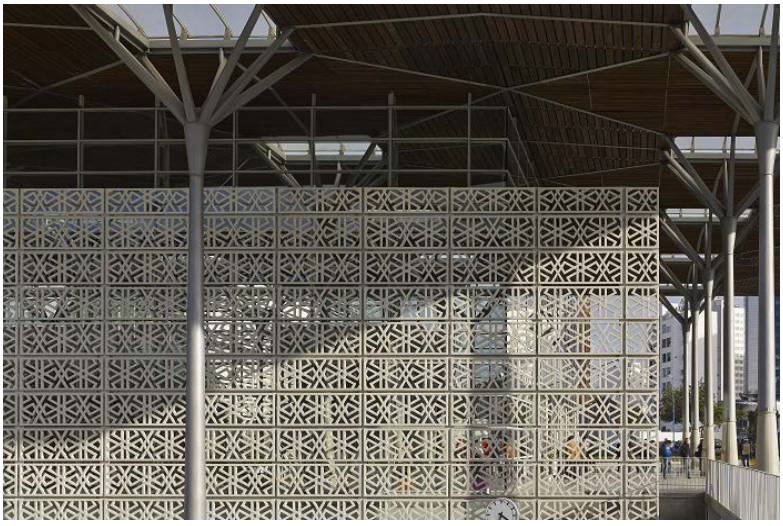
NOTA :
CCTP : cahier des clauses techniques particulières
CTA : centrale de traitement d'air
ECS : eau chaude sanitaire

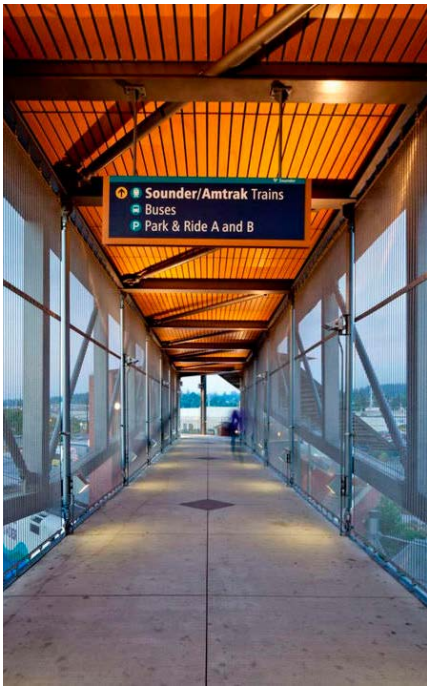
POUR PLUS DE DÉTAILS
L'ensemble des exigences chiffrées attendues est détaillé dans le cahier des charges d'architecture

- mesurer/quantifier l'efficacité des solutions et du projet proposés par les équipes

Afin de pouvoir suivre cette performance post-livraison et également de pouvoir mettre en place un principe d'amélioration en continu, un comptage d'énergie (par usage et par type d'énergie) devra être mis en place.







1. Toiture filtre solaire combiné avec un système de ventilation composé de diffuseurs qui accélèrent le vent et rafraichissent l'espace.
Gare TGV de Montpellier - Marc Mimram

2. Protections solaires en moucharabiehs de béton
Aéroport de Casablanca, Maroc - AREP

3. Protections solaires en toiles métalliques tissées
Gare d'Everett, Washington, USA - Zimmer Gunsul Fasca Architects

CONFORT SANTE BIEN-ETRE

La question du confort d'usage et de la santé doit rester au centre du processus de conception. Il n'est pas envisageable de faire des arbitrages qui iraient à l'encontre de la fonction de la gare, et/ou du confort et/ou de la santé de ses utilisateurs.

Trois thématiques particulières seront travaillées :
- la santé et notamment la qualité d'air en évitant l'introduction de polluants dans les espaces et en s'assurant de l'efficacité de la ventilation hygiénique,
- Le confort thermique : en hiver pour éviter d'amplifier la sensation de froid et en été pour limiter les surchauffes,
- Le confort visuel : pour valoriser l'éclairage naturel, tout en évitant l'inconfort par éblouissement. Et assurer une transition qualitative de jour comme de nuit entre la surface et les quais (accompagner l'adaptation visuelle).

PRINCIPES

SANTE

- **Santé et ondes électromagnétiques**

L'objectif visé est de limiter l'exposition prolongée aux ondes électromagnétiques pour les utilisateurs de la gare.

Règles de conception :
-Identifier les sources d'ondes électromagnétiques sur le projet (transformateur, etc.) de manière à éloigner les locaux à usage prolongé des sources identifiées.

- **Qualité de l'air : choix des matériaux**

L'objectif visé est de limiter les émissions de polluants dans les espaces intérieurs de la gare en choisissant des matériaux dont les émissions de COV et formaldéhydes sont quantifiées (obligation réglementaire) et limitées.

Règles de conception pour tous les matériaux en contact avec l'air intérieur :
- Privilégier les matériaux présentant de faibles émissions de COV et de formaldéhydes pour tous les produits et matériaux en contact avec l'air intérieur,
- Et cela en demandant au fabricant les marquages réglementaires et la présence de labels environnementaux qui qualifient les émissions dans l'air

- **Qualité de l'air : ventilation hygiénique Maitriser la qualité de l'air neuf hygiénique (filtration et position des prises d'air neuf).** L'objectif visé est de de garantir un renouvellement d'air neuf efficace et sain en s'assurant de :
- la qualité de l'air neuf hygiénique injecté dans les gares,
- l'absence de transfert de polluants entre la gare et le tunnel du métro,
- l'efficacité du balayage de l'air neuf hygiénique.

Règles de conception :
- Positionner judicieusement les prises d'air neuf pour maximiser la qualité de l'air neuf,
- Choisir un système de filtration de la ventilation hygiénique adapté au site,
- S'assurer de la bonne étanchéité à l'air des conduits de ventilation,
- Etudier le déplacement aéraulique de l'air dans les grands espaces (quai, circulations verticales et horizontales, et grands volumes).

CONFORT THERMIQUE

- **Maitriser le confort thermique à l'intérieur des gares en hiver et en été (absence de courants d'air, maitrise de l'élévation de température, conception bioclimatique de l'enveloppe du bâtiment).**

- **Confort d'été**

L'objectif visé est de garantir des conditions de confort acceptables en période estivale notamment en limitant les élévations de température à l'intérieur des gares (de manière à ne jamais dépasser la température extérieure).

Règles de conception :
- Isolation minimale de l'enveloppe thermique et mise en place de protections solaires (voir thématique maitrise de l'énergie),
- Favoriser l'accès à l'inertie de la structure :
En limitant les doublages de la structure (voir thématique matériaux et thème 1 pensée constructive et technique)
En évitant les faux plafonds filants pour permettre l'accès à l'inertie en sous face de dalle,
En utilisant des revêtements de sol à faible effet thermique au sens de la RT 2012 (cela concerne leur densité et leur résistance thermique).
- Favoriser la ventilation naturelle nocturne pour décharger thermiquement le projet (y compris au travers de systèmes d'ouverture en partie haute des gares)
- Etudier le principe de puits canadien ou la valorisation de la température/ventilation des tunnels,
- Favoriser les solutions passives (brasseurs d'air, puits canadien, froid adiabatique, géothermie) avant d'envisager les solutions de rafraîchissement actif thermodynamique.

- **Confort d'hiver**

L'objectif visé est de limiter l'amplification de l'inconfort en période hivernale en portant une attention particulière sur : la maitrise des courants d'air, la limitation des sensations de paroi froide, et la qualité de la diffusion de chaleur lorsque cela est nécessaire pour maintenir les températures de confort.

Règles de conception :
- Eviter les effets d'accélération non maitrisée des écoulements d'air (effet venturi au niveau des escalators lié à la présence de cheminement verticaux faisant office de cheminée thermique),

NOTA :
COV : composés organiques volatiles

POUR PLUS DE DÉTAILS
L'ensemble des exigences chiffrées attendues est détaillé dans le cahier des charges d'architecture

-Isolation minimale de l'enveloppe thermique (voir thématique maitrise de l'énergie)
- Eviter les sensations de paroi froide liées à la présence de surfaces de vitrage trop importantes à proximité des postes de travail ou des zones d'attente.

CONFORT VISUEL

• Eclairage naturel

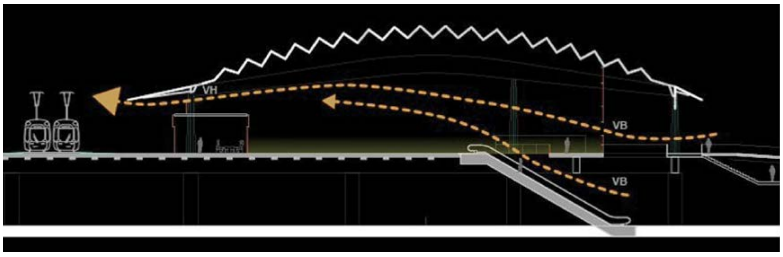
L'accès à la lumière naturelle a un effet direct sur le confort des utilisateurs, notamment au travers de la capacité à ressentir les cycles journaliers. L'objectif visé ici est donc de pouvoir :
-Valoriser l'accès à l'éclairage naturel pour les gares ayant des façades / toitures donnant sur l'extérieur
- Tout en se protégeant des risques d'éblouissement liés à la présence d'éclairage naturel direct non maitrisé au travers des ouvertures du projet.

Règles de conception :
- Favoriser l'ouverture des façades voire des toitures du projet lorsque l'accès à la surface le permet
- Dans la conception du projet, tenir compte de la nécessité de se protéger de l'éblouissement que peuvent engendrer des ouvertures en façade et toiture non maitrisées :
Réalisation d'héliodon pour identifier les ouvertures concernées
Privilégier les protections solaires fixes ne nécessitant pas l'intervention d'un opérateur pour être activées
Proscrire les systèmes complexes motorisés
Noter que les protections solaires fixes type lames verticales et horizontales sont rarement des solutions efficaces pour gérer l'éblouissement (compte tenu de la variation de direction et d'angle d'incidence du soleil). Privilégier des solutions qui diffusent la lumière.

• Eclairage artificiel

La spécificité des gares est de s'étendre principalement en souterrain, là où il est difficile d'apporter de la lumière naturelle. La qualité de l'éclairage artificiel est donc essentielle pour répondre notamment :
Au confort des utilisateurs,
A la sensation de sécurité,
A l'accessibilité des personnes malvoyantes.

Règles de conception :
- Uniformité des températures de couleur des luminaires
- Calepinage des éclairages pour maitriser l'uniformité de l'éclairement (éviter les zones d'ombre et de fort contraste)
- Maitriser le risque d'éblouissement en évitant la vision directe des sources de lumière a minima dans les zones de déambulation (possibilité de recourir à l'éclairage indirect, ou au choix de luminaires équipés de diffuseurs, etc.)
- Questionner l'adaptation des niveaux d'éclairement à la transition surface/sous-sol par exemple entre le jour et la nuit.



1


2


3

1. Etude de la ventilation naturelle et des courants d'air
Etude d'Elioth pour la Gare TGV de Montpellier - Marc Mimram

2. Maitrise du confort de l'éclairage artificiel
Métro de Londres

3. Des brumisateurs en alternative à la climatisation pour maintenir le confort d'été
Gare de Montpellier - AREP

AUTRES THEMATIQUES

La réalisation d'un projet durable dans le temps passe par une intégration maitrisée du projet dans son environnement et résiliente aux changements climatiques. Cela se traduit par:
- La maitrise de l'effet d'ilot de chaleur urbain,
- Une gestion durable des eaux de pluie,
- Une gestion raisonnée de l'eau potable,
- La préservation et le développement de la biodiversité.

Mais également par un chantier maitrisé en limitant les nuisances sur les riverains et par une gestion raisonnée des déchets (y compris des terres d'excavation).

Quatre indicateurs environnementaux sont à calculer pour chaque projet :
- Le coefficient d'albedo
- Le coefficient de biodiversité
- Le coefficient de régulation thermique
- Le coefficient de ruissellement.

PRINCIPES

MAITRISE DE L'ILOT DE CHALEUR URBAIN

Un effort particulier devra être réalisé pour maitriser l'effet d'ilot de chaleur urbain pour toutes les gares (surfaces extérieures).

Cette maitrise passe notamment par la capacité des revêtements de surface à :
- Ne pas stocker la chaleur en favorisant les revêtements de surface clairs.
- Rafraichir l'ambiance thermique par le phéno- mène d'évapotranspiration qui accompagne la photosynthèse en favorisant la végétalisation des surfaces extérieures.

Pour que l'efficacité de cette végétalisation soit maximale il faut pouvoir l'arroser l'été (une végétation sèche a une capacité d'évapotranspiration plus faible qu'un végétal humide).

Il faudra donc, en parallèle de ce travail sur la végétalisation, questionner le cycle de l'eau pour limiter l'arrosage à partir d'eau potable.

Règles de conception :
- L'Albedo est la fraction du rayonnement solaire qui est réfléchi vers le ciel. Il faudra donc privilégier les surfaces extérieures présentant un albedo élevé (surfaces végétalisées, couleurs claires),
- La régulation thermique est la capacité « rafraichissante » d'une surface liée à l'évapotranspiration de sa végétation ; Pour améliorer la régulation thermique des surfaces, il faudra donc maximiser la densité de plantations sur ces surfaces,
- Travailler la végétalisation des toitures plates en favorisant les essences qui ne demandent pas d'entretien (pas de tonte, ni de taille annuelles)
- Travailler la végétalisation des parvis

GESTION DURABLE DES EAUX DE PLUIE

L'enjeu d'une gestion durable des eaux pluviales est de limiter les impacts sur le réseau collectif (risques de saturation et d'inondation) et de valoriser ces eaux de pluie pour limiter la consommation d'eau potable (résilience aux changements climatiques).

Règles de conception :
- Favoriser les surfaces végétalisées pour diffé rer le rejet des eaux de pluie au réseau (la présence de toiture végétalisée n'est pas incompatible avec l'intégration d'une production d'énergie renouvelable ; voir l'exemple des toitures bio-solaires),
- Privilégier le stockage des eaux de pluie en toiture permettant une évacuation gravitaire de l'eau (préférable à l'utilisation de pompe de relevage pour vider des bassins enterrés),
- Favoriser la mise en place de toitures végétalisées avec stockage des eaux de pluie en nid d'abeilles sous la végétalisation permettant un arrosage par un effet capillaire (mèche) à l'aide d'un bidim inversé,
- Concevoir des ouvrages de rétention faciles à visiter et à entretenir,

GESTION DURABLE DE L'EAU POTABLE

L'enjeu lié à la gestion durable de l'eau potable est de préserver la ressource en eau en limitant le besoin en eau et en favorisant le recyclage de l'eau de pluie et des eaux grises pour alimenter les besoins en eau potable.

- **Organiser la gestion des eaux pluviales pour qu'elle soit conforme aux mêmes exigences que les documents départementaux applicables.**

Règles de conception :
- Privilégier la mise en place d'appareillages hydro-économes,
- Privilégier l'utilisation d'espèces végétales adaptées au climat (nécessitant peu d'arrosage),
- En cas d'arrosage extérieur, privilégier une gestion de l'arrosage extérieur tenant compte de l'humidité du sol,
- Etudier la récupération et le stockage d'une partie des eaux de pluie pour l'arrosage des espaces verts (voire pour le nettoyage des surfaces intérieures de la gare),
- Etudier le recyclage et la valorisation des eaux grises.

DEVELOPPEMENT DE LA BIODIVERSITE

Le retour de la nature en ville est un enjeu majeur de la ville résiliente compte tenu de son impact sur la maitrise de l'ilot de chaleur urbain, la gestion des eaux pluviales, ainsi que le maintien et le développement de la biodiversité.

Les espaces extérieurs des gares, dès lors qu'ils ne se limitent pas à une bouche de métro,

POUR PLUS DE DÉTAILS
Le mode de calcul des indicateurs bioclimatiques ainsi que l'ensemble des exigences chiffrées attendues sont détaillés dans le cahier des charges d'architecture

devront être conçus dans le cadre de ces ambitions.

- **Intervention d'un écologue et mise en place des mesures prescrites**

CHANTIER FAIBLES NUISANCES ET GESTION DES TERRES D'EXCAVATION

Les grands enjeux liés à la gestion du chantier et aux terres d'excavation sont traités à part entière dans le cadre du projet du Grand Paris Express.



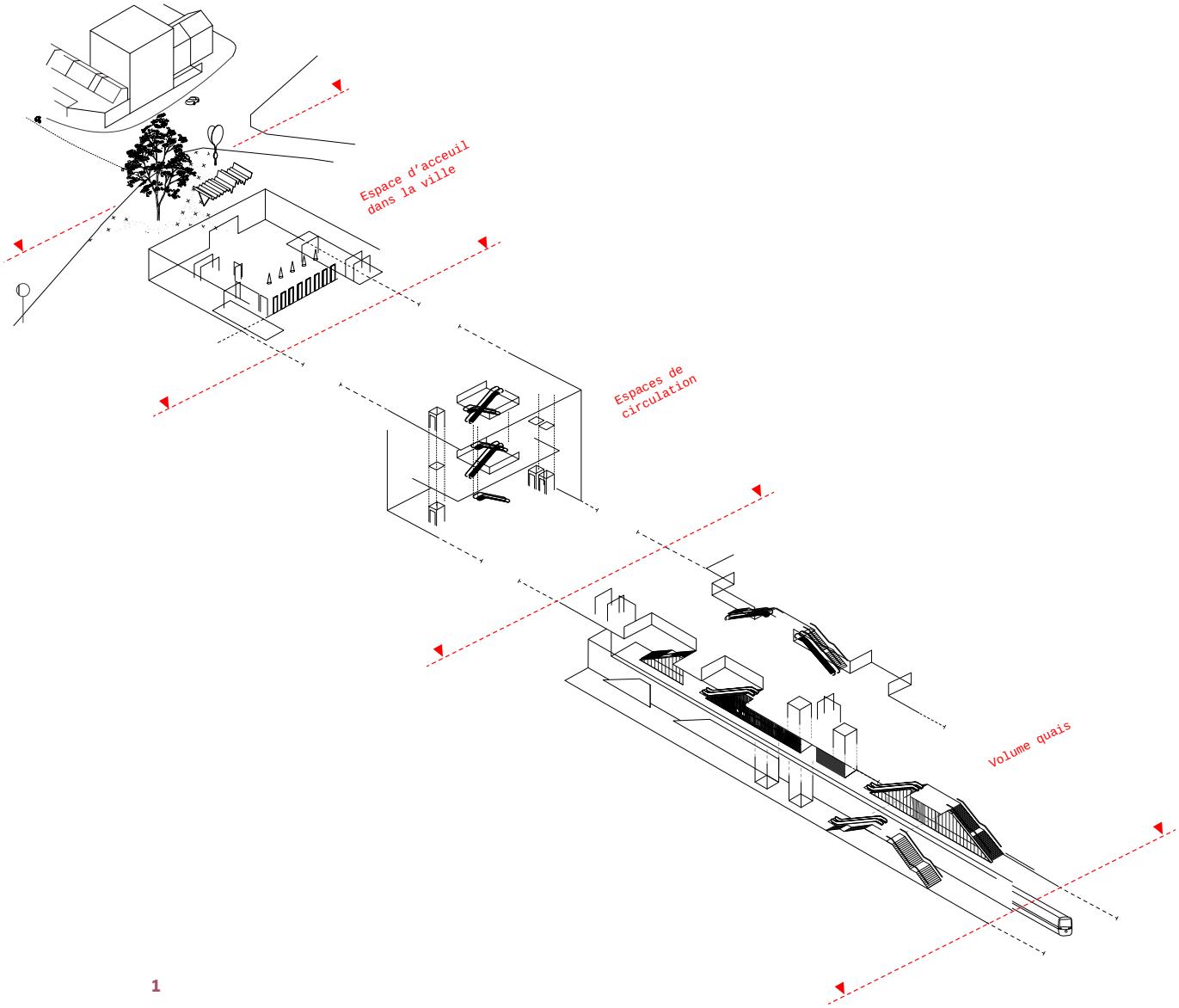
1



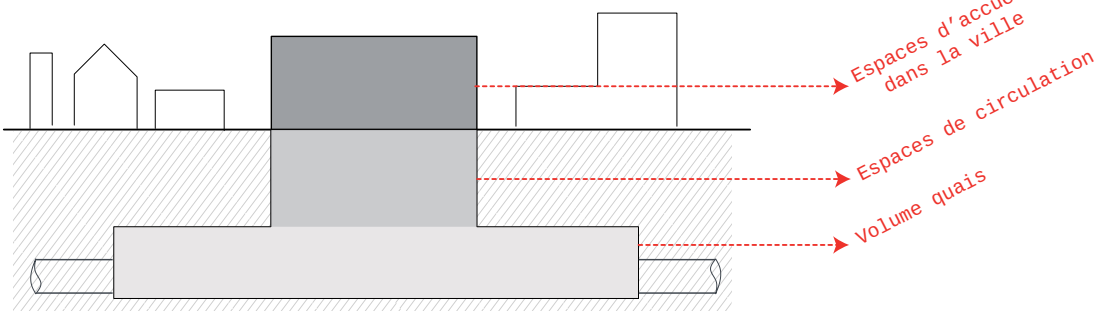
2

1. Toiture terrasse végétalisée support de biodiversité
Groupe scolaire, Boulogne - Chartier Dalix

2. Revêtement de sol clair et végétalisation du parvis
Parvis de la gare de Lorient Bretagne Sud - Florence Mercier Paysagiste



1



2

1. Grands ensembles fonctionnels de la gare.
Image Sensual City Studio

2. Coupe des ensembles fonctionnels de la gare.
Image JFA

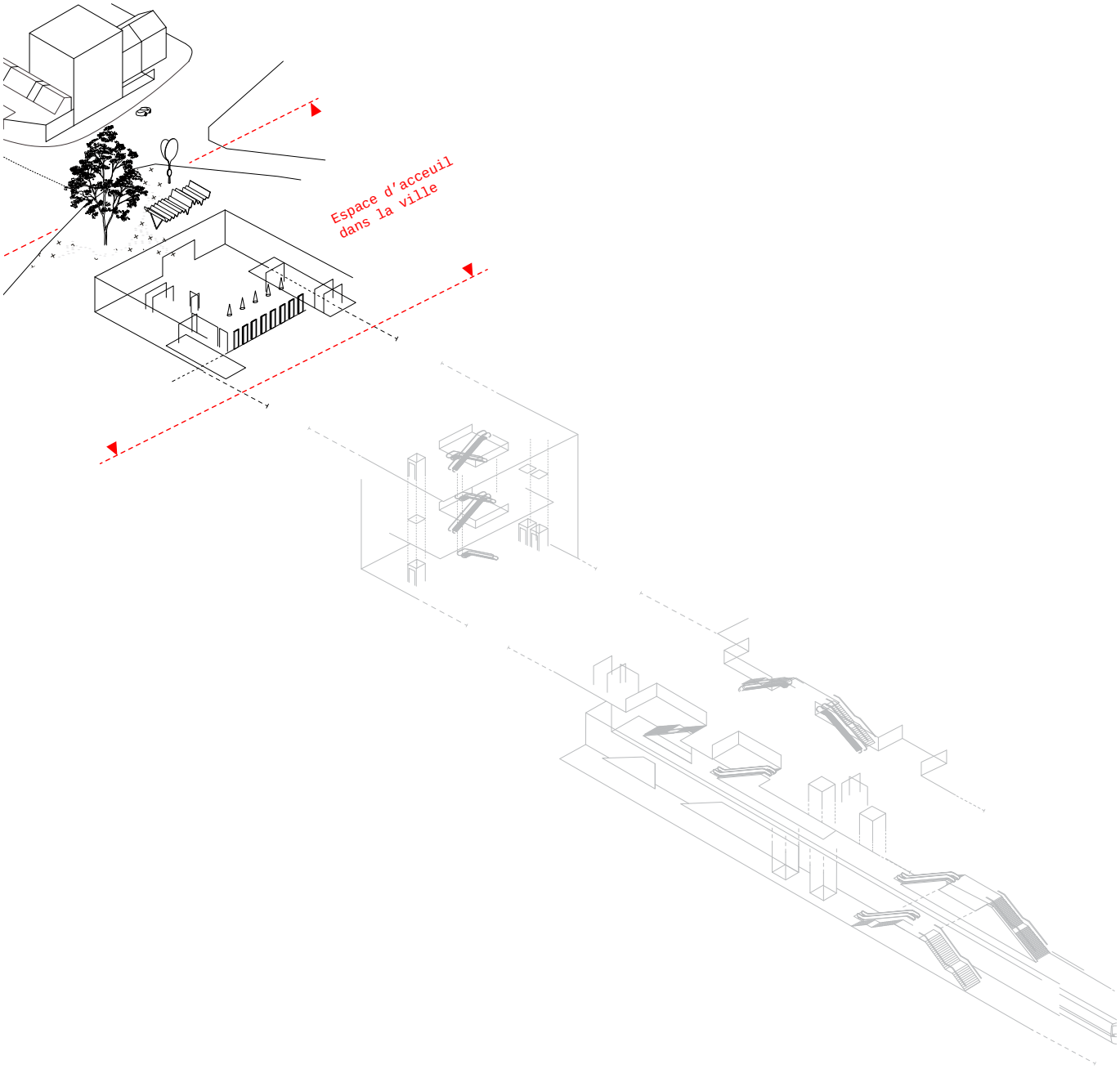
4. PRINCIPES DÉCLINÉS LE LONG DU PARCOURS DES VOYAGEURS

4.1 Espace d'accueil dans la ville 107

4.2 Espaces de circulations 143

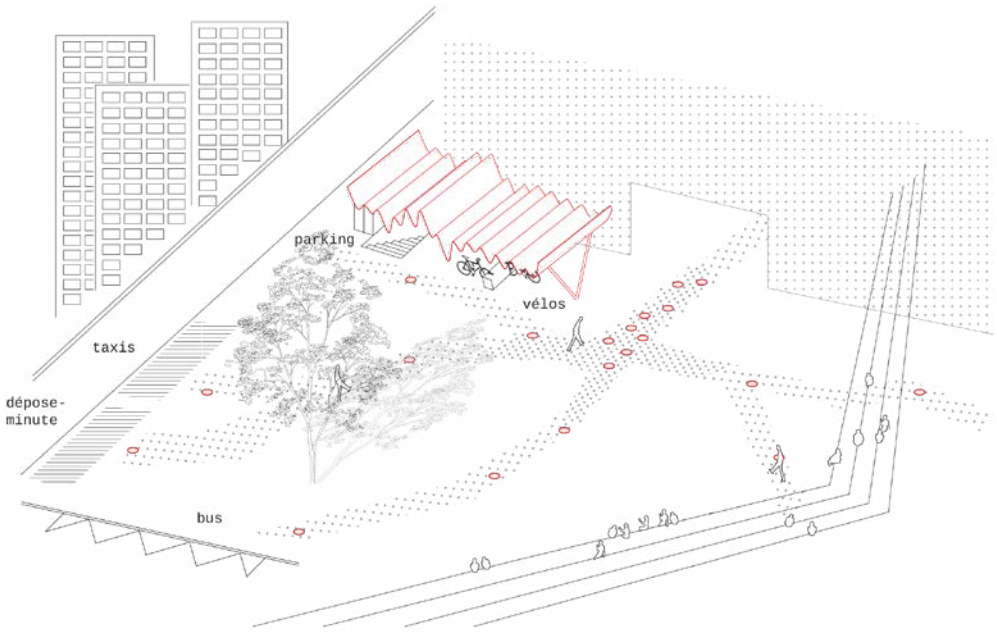
4.3 Volume quais 159

4.4 Espaces réservés 166


Espace d'acceuil
dans la ville

4.1. Espace d'accueil dans la ville

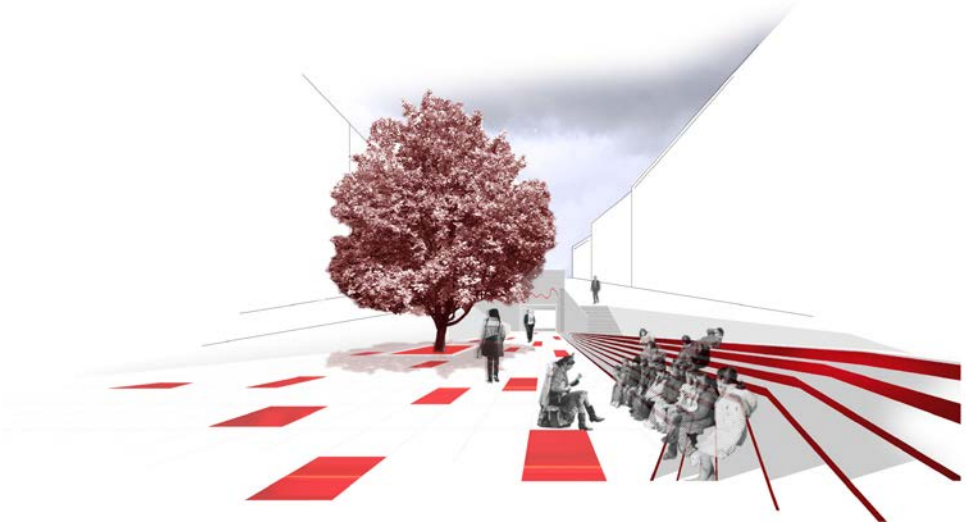
4.1.1 ESPACES PUBLICS EXTÉRIEURS ET INTERMODALITÉS



DÉFINITION

Le parvis, ou toute autre forme d'espace public extérieur s'y substituant, est porteur d'une multiplicité d'usages. Il s'agit de mettre en valeur les qualités du parvis, pensé et ordonnancé comme un espace urbain fort. L'aménagement est facilement appropriable et ludique pour que les usages puissent être démultipliés : le voyageur peut s'asseoir, être spectateur de la vie urbaine, regarder le flux des voyageurs et la mise en scène du « fourmillement » de la gare.

L'intermodalité, concerne les espaces de correspondances aux abords de la gare dédiés aux modes de déplacement : modes doux (piétons, vélos), modes motorisés (deux roues, voitures, taxi), bus, tramway. L'implantation des différents moyens de déplacement sur le parvis ne gêne ni les flux, ni la visibilité du parcours intuitif.





1



2



3



4

1. Signaler la gare par la boîte à outils urbaine. Le signal urbain devient un élément identitaire dans la ville et d'interaction avec les habitants.
Gare intermodale à Palma de Mallorca - Joan Miquel Seguí

2. Intégrer les notions de sociabilité et d'hospitalité au sein du parvis à la manière d'un forum urbain. À Bourg en Bresse les abris-bus sont des lieux d'attente hospitaliers.
Pôle d'échanges multimodal de Bourg-en-Bresse - Gautier+Conquet Architectes

3. Penser le parvis comme une plaque tournante de l'intermodalité afin de limiter les distances entre chaque mode de transport.
Gare de transit Husky Stadium , Washington, USA - LMN Architects

4. Mise en exergue de la présence nocturne de l'Arbre « Glowing Trees » - Daan Roosegaarde

PRINCIPES GÉNÉRAUX RELATIF AU PARVIS & À L'INTERMODALITÉ

ORDONNANCEMENT DES VOLUMES ET DE L'ESPACE

- **Apporter une respiration dans le tissu urbain afin d'identifier la gare.** L'articulation des deux éléments parvis et émergence permet d'identifier et d'annoncer la présence de la gare – équipement public de proximité. Depuis la ville, le parvis met en valeur la gare par une distanciation maîtrisée et une respiration dans le tissu urbain. Le parvis est un espace de rencontre, d'échange, de réunion et plus généralement de sociabilité.
- **Organiser et équiper l'espace public** afin qu'il fasse l'objet d'un traitement global récréant une unité.
- **Traiter la zone d'approche ou parvis de la gare en harmonie avec l'architecture du bâtiment gare (l'émergence).**
- **Mettre en valeur l'émergence** comme point de convergence du parvis. Elle doit incarner et manifester cette centralité de façon évidente.
- **Ménager des cheminements particuliers pour chaque mode de transport qui les lient tous à la gare afin de les rendre lisibles et repérables.** Les espaces sont organisés pour assurer la fluidité des parcours et la visibilité de l'entrée de la gare. L'étendue du parvis constitue un jalon et un lien entre les différents trajets vers les modes de transports très variés. Les connexions entre ces différents moyens de transport sont intelligibles, praticables et accessibles à tous.
- **Séparer clairement les cheminements de chaque mode de transport.** Le parvis doit, sauf exception temporaire (livraisons), rester exclusivement piétonnier.
- **Limiter le plus possible les distances de cheminement** entre la gare et les autres modes de déplacement (publics et individuels).
- **Concentrer et optimiser l'offre intermodale autour du parvis ;** fluidifier et sécuriser les accès par les modes actifs (piétons, vélos).
- **Différencier, sécuriser et pacifier les différentes zones se rencontrant au niveau du parvis** selon leurs particularités : définition et matérialisation claires des limites entre espaces publics, semi-publics (stationnements, etc.) et réservés (locaux des personnels, locaux de logistique).
- **Mutualiser au mieux le parvis avec l'espace public, en particulier les espaces dédiés en surface aux correspondances existantes.**
- **Privilégier une connexion en surface efficace, sécurisée et agréable.** En continuité du parvis, des aménagements, de type « espaces partagés » avec des passages piéton intégrés, des zones de circulations à vitesse réduite, une signalétique du parcours claire, sont à privilégier.

MATIÈRE

- **Traiter les espaces de logistique et de livraison (espaces de stationnements réservés et aires de déchargement) avec le même soin que celui apporté au parvis.** Ces espaces sont partagés : à certaines heures ils sont à disposition de la manutention, le reste du temps ils sont traversés par les voyageurs.
- **Penser la continuité visuelle du sol, y compris dans les espaces de stationnements réservés et aires de déchargement, sur le parvis ou dans la gare.**
- **Traiter les dispositifs de guidage à l'extérieur de la gare en continuité avec le chemin tactile** afin de faciliter l'orientation vers les différentes fonctions de transport disponibles (points d'arrêt bus, vélo) et les différentes voies publiques**.** Cette continuité est assurée grâce à un traitement commun au niveau du choix des composants et de la mise en oeuvre.

LUMIÈRE

LUMIÈRE GENERALE

- **Éviter les recoins, les zones d'ombre et les espaces d'obscurités sur le parvis,** en veillant à mettre en œuvre un éclairage qui sécurise le voyageur la nuit.
- **Valoriser la lumière provenant de la gare.** De nuit, le parvis bénéficie à la fois de la lumière de la ville et de la lumière de la gare.
- **Considérer l'éclairage public de la ville aux abords du parvis,** notamment pour intégrer son impact visuel dans la scénographie lumière, et afin d'y apporter les modifications nécessaires à la bonne intégration nocturne des espaces de la gare dans la ville. Dans le périmètre opérationnel des espaces de la gare, les dispositifs d'éclairage assureront la transition lumière entre l'éclairage public de la ville et celui du parvis. Ces dispositifs seront adaptés au contexte nocturne, selon les paramètres suivants : hauteurs de feu, puissances, températures de couleur et répartition lumineuse (types de réflecteurs).
- **Penser l'insertion de l'éclairage du parvis la nuit dans la ville par soustraction : l'**éclairage général du parvis est plus doux que celui de la ville autour, afin d'aménager une transition confortable et lisible vers la gare.

LUMIÈRE D'ACCENTUATION

Il s'agit principalement de travailler une lumière graphique autour des équipements de la boîte à outils urbaine, pour en faire des repères de la

NOTA

Le périmètre précis d'aménagement de surface à prévoir autour de chaque gare est variable et défini au cas par cas (respect des règlementations : PLU, voirie, etc.)

POUR PLUS DE DÉTAILS

Pour les gares implantées dans le périmètre du Plan de Protection contre les Risques d'Inondation (PPRI), se référer à la note «stratégie inondation».

THÈMES DÉCLINÉS

Ordonnancement des volumes et de l'espace
Matière
Lumière
Acoustique
Objectifs de performances environnementales

Thèmes NON DÉCLINÉS
Pensée technique et constructive
Composants d'aménagement
Maintenabilité
Végétal



1



2



3

1. Être spectateur de la vie urbaine, regarder le flux des voyageurs et la mise en scène du « fourmillement » de la gare. Le parvis Centre Pompidou comme lieu de rencontre et d'échange.
Parvis du Centre Pompidou, Paris – Richard Rogers/Renzo Piano

2. Penser le parvis en lien avec la ville. Continuité de sol, connexion évidente avec l'espace public, qui met en valeur la gare qui le surplombe.
Pôle d'échanges multimodal de Bourg-en-Bresse - Gautier+Conquet Architectes

3. Matérialiser le chemin tactile afin de révéler le parcours intuitif et faciliter l'orientation vers les différentes fonctions de transport disponibles. Le chemin tactile est ici parfaitement intégré.
Station Alcazar Genil, Métro de Grenade, Espagne – Antonio Jiménez Torrecillas

gare, visibles de loin, de jour comme de nuit.

- **Valoriser le caractère graphique de l'arbre par un éclairage en deux temps.**

  - Au printemps et en été : par exemple, éclairer le houppier de l'arbre depuis un mât ou un bâtiment de manière à révéler le feuillage de l'arbre.

  - En automne et hiver : par exemple, projeter au sol un motif d'ombres de feuilles, obtenu à partir d'un projecteur à découpe et gobos déporté sur mât ou sur bâtiment. Afin de respecter son repos hivernal, l'arbre n'est pas directement éclairé.

  Dans ce cas, la projection doit tenir compte de l'aménagement au sol et de la composition générale du parvis. Les dimensions et l'orientation de la projection sont déterminées en fonction des dimensions du parvis et de son organisation.

  A l'inverse, il est recommandé que les candélabres d'éclairage public soient implantés à distance de l'arbre afin de permettre la lisibilité de la projection.

- **Valoriser l'accès principal de la gare et le sol du parvis par la mise en œuvre d'une ponctuation lumineuse.** Ce «points lumineux» est tout d'abord une invitation au passage, de la ville à la gare, via les lieux d'intermodalités. Par ailleurs, sa programmation et son intégration au sol en font également un indicateur de la présence du réseau sur le parvis de chaque gare.

ACOUSTIQUE

Le parvis est le prolongement acoustique de la ville. Il permet d'amorcer la transition avec les espaces intérieurs de la gare. Il est soit «ouvert» sur la ville et reçoit ses sonorités (passages de bus, véhicules, piétons etc.) soit «fermé» ou «ceinturé», par le bâtiment gare lui-même, caractérisé alors par son propre environnement sonore déconnecté des pulsations de la ville.

- **Modeler et orienter au mieux le parvis** pour limiter la propagation de l'activité de la gare vers les riverains. Dans tous les cas, le parvis ne dégrade pas l'environnement sonore des riverains et bâtiments existants. Les annonces et messages sur la sonorisation n'émergent pas par propagation en façade des riverains les plus proches.
- **Prendre en compte l'isolation acoustique et vibratoire des riverains** dans la conception de la gare et de son parvis (parois béton, désolidarisations par élastomères ou boîtiers à ressorts si nécessaire).
- **Traiter les équipements techniques de ventilation / extraction à la source** par silencieux puis par écrans absorbants.
- **Rendre les dispositifs de sonorisation extérieurs très directifs et à niveau de pression limité.**

INSERTION DES OUTILS

- **Positionner et mettre en scène, voir augmenter si nécessaire, les éléments d'identification de la gare** (points lumineux et arbre repère) de manière à ce qu'ils soient identifiables d'un maximum de point de vue dans la ville (intersections, voie longeant la gare, etc.). La boîte à outils urbaine (voir le focus ci-après) qualifie l'espace et permet un repérage immédiat et instinctif de la gare, des autres cheminements et services.

OBJECTIFS DE PERFORMANCES ENVIRONNEMENTALES

- **Lumière :** l'éclairage de mise en valeur et de sécurité ne doit pas se faire au détriment des riverains, de la faune et de la maitrise de l'énergie. Pour maitriser ces enjeux, des mesures simples peuvent être étudiées comme éviter d'éclairer la voute céleste (luminaires dirigés vers le bas) et activer l'éclairage artificiel que lorsque cela est nécessaire (gestion sur horloge et interrupteur crépusculaire par exemple).
- **Nature en ville :** les espaces publics et intermodaux ont un rôle essentiel dans la fonctionnalité d'une gare, notamment au travers des flux qu'ils supportent. Le développement de la végétalisation sur ces espaces n'est pas incompatible avec la gestion de ces flux et permettra également de maitriser l'ilot de chaleur urbain, d'améliorer la gestion des eaux pluviales et le développement de la biodiversité tout en participant directement au bien-être des voyageurs.

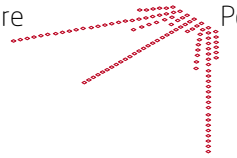


1

Boîte à outils urbaine [MOE]



Arbre identitaire



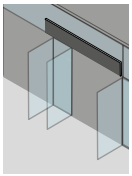
Points Lumineux



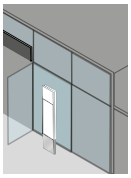
Forum Urbain

Nom de la gare monumental

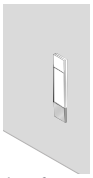
Gamme de produits manufacturés transversaux [design industriel]



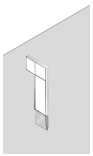
Nom de la gare de second niveau



Information trafic dynamique entrée de gare

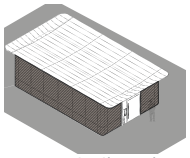


Identifiant modes individuels service à la mobilité

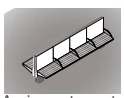


Jalonnement vers / sortie de la gare

Mobilier urbain [ville]



Consigne à vélo sur les parvis



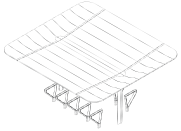
Assise autoportante extérieur



Receptacle à déchets autoportant

1. Orienter l'espace et installer des repères sur le parvis à travers la « boîte à outils urbaine ».

2. Positionner et mettre en scène les éléments d'identification de la gare



Abris à vélo



Borne d'appel taxi



Potelets



Barrières



Candelabres



Quai de bus /Tram

2

Focus

BOÎTE À OUTILS URBAINE

Sur le parvis, à proximité de l'émergence, le réseau du Grand Paris Express est signalé par différents éléments transversaux et produits standardisés à toutes les gares. Dans la charte, cet ensemble de dispositifs prend le nom de « boîte à outils urbaine ».

Selon les potentialités du site, les éléments de la boîte à outils urbaine à mettre en place pour indiquer la présence de la gare dans la ville sont les suivants :

1 > les points lumineux, intégrés au sol, sont un indicateur de la présence du réseau sur le parvis de chaque gare.

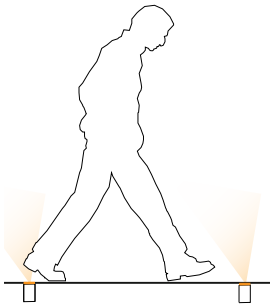
Ils permettent de marquer les accès de la gare et de guider les voyageurs vers la porte d'entrée du réseau. De plus, les points lumineux informent, de près comme de loin, le voyageur sur l'activité ou l'inactivité du réseau.

Les points lumineux peuvent éventuellement tisser des liens avec les lieux d'intermodalité sur le parvis.

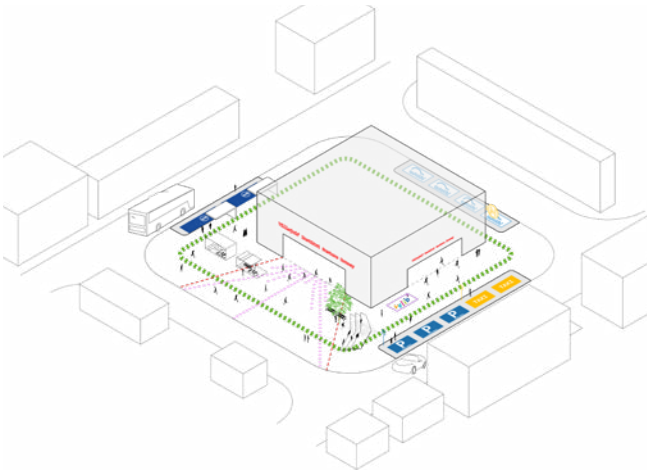
2 > l'Arbre symbolise le réseau du Grand Paris Express. Il doit être visible depuis des points stratégiques à l'échelle de la ville. Il offre un ombrage naturel et crée une atmosphère propice au calme et à la sérénité. Il cherche à susciter la curiosité du voyageur, à le marquer émotionnellement. Il est choisi pour multiplier les stimuli sensoriels. Enfin il informe sur le climat, la géographie et les saisons ;

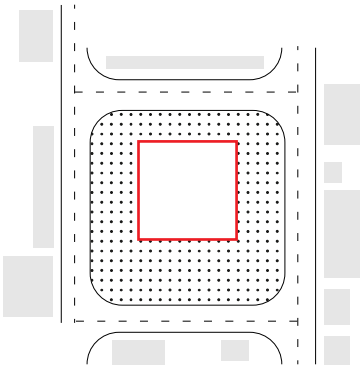
3 > le forum urbain est le lieu d'expression de l'espace public vivant où la multiplicité des usages est encouragée, dans le respect de la sûreté des voyageurs. Le forum urbain constitue un lieu de pause et de rencontres, où chacun profite du spectacle des flux et de la vie urbaine. Il s'adapte à chaque contexte et typologie d'espace public environnant la gare.

A cela, doivent se conjuguer et s'ajouter les autres éléments d'identification de la gare composés du nom de la gare monumental, de produits standardisés propres au réseau liés à l'information voyageurs ainsi que le mobilier urbain lié à chaque ville (assises, consignes à vélos, abris...).

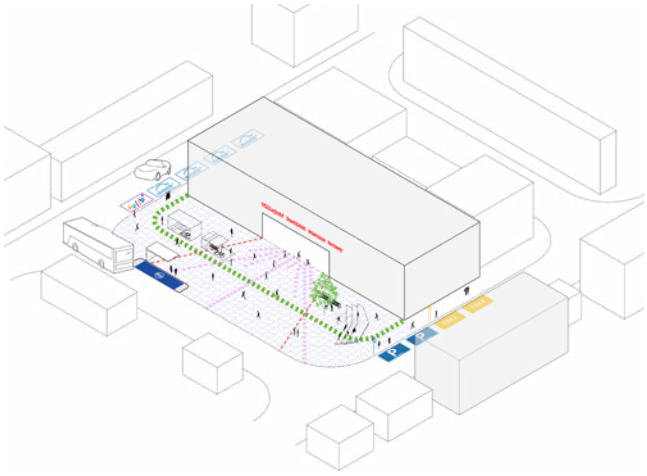


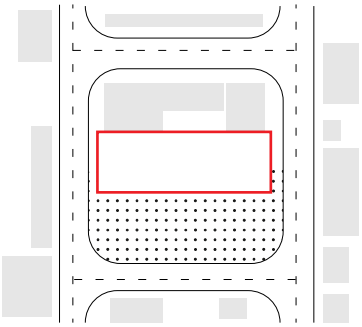
Les points lumineux
(cf cahier des charges d'architecture)
Image Coup d'éclat.



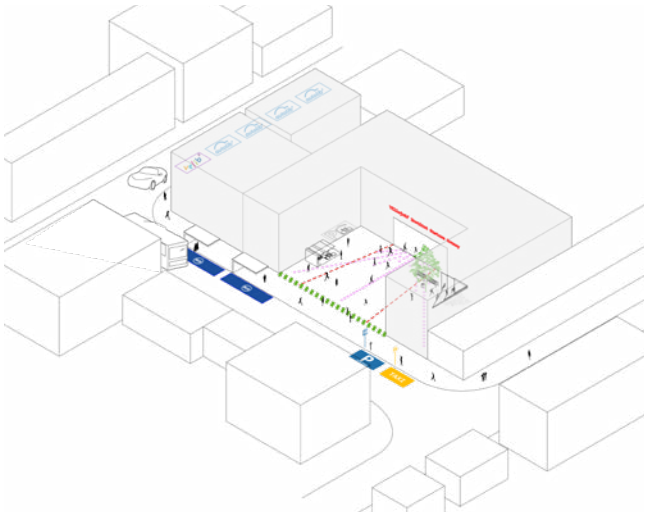


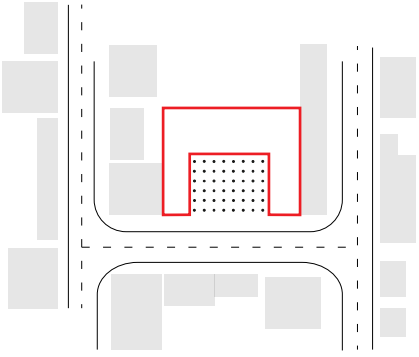
Parvis îlot





Parvis grande place





Parvis petite place

PRINCIPES SPÉCIFIQUES AUX DIFFÉRENTS PARVIS

PARVIS ÎLOT

Le parvis îlot prend la forme d'un îlot entier vaste et ouvert sur la ville.

Le plus souvent lié aux gares de nouvelles centralités ou emblématiques, ce parvis multi-orienté offre une très bonne visibilité de la gare. Il va de pair avec le bâtiment gare « isolé » ou « ouvert » implanté au cœur de l'îlot.

- **Traiter l'ensemble du « parvis îlot » comme une seule entité** qui traverse la gare.
- **Favoriser des vues, voir des ouvertures, entre l'émergence et le parvis.** Il convient de traiter avec soin les quatre façades de la gare, les façades aveugles étant à éviter le plus possible.
- **Mettre en place les dispositifs d'information voyageurs, en particulier l'arbre repère, le nom de la gare monumental et le nom de gare de second niveau,** permettant à tous de repérer aisément l'entrée et les différents modes de déplacement qui s'articulent autour de la gare.
- **Créer un espace majoritairement piéton.**
- **Concentrer l'offre intermodale ou la répartir équitablement** autour du « parvis îlot » selon les situations urbaines. Les changements de modes de transports sont toujours intégrés en bordure de parvis, par des délimitations au sol.

PARVIS GRANDE PLACE

Le parvis « grande place » prend la forme d'une place publique vaste et ouverte sur la ville.

Il est le plus souvent lié aux gares de nouvelles centralités ou de centre-ville, où le développement urbain et l'offre de transport sont déjà en grande partie existants, mais qu'il convient de réorganiser en faveur d'une offre intermodale plus complète et plus compacte.

Ce parvis va souvent de pair avec les bâtiments gare en alignement dans un front urbain où 2 ou 3 façades s'ouvrent sur l'espace public.

Se référer aux principes généraux.

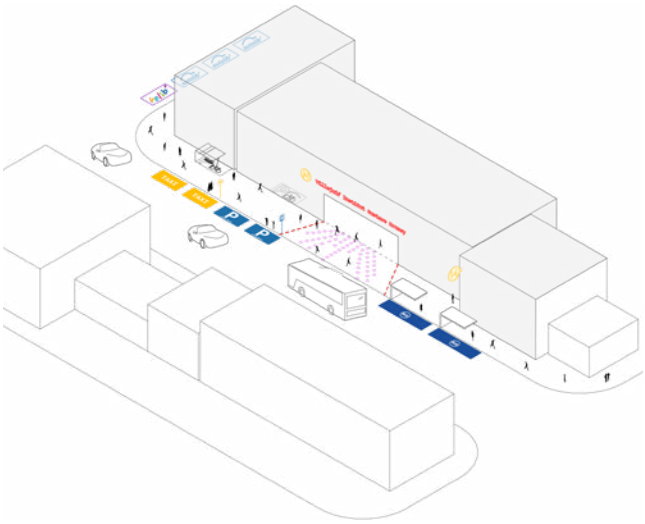
PARVIS PETITE PLACE

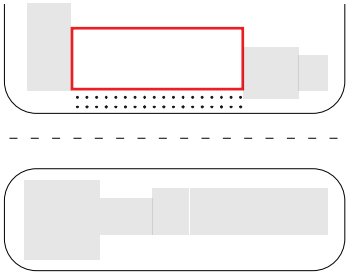
Le parvis « petite place » prend la forme d'une place publique compacte, marquée par la forme du bâti qui l'entoure et encadré par au moins 2 façades bâties.

Il est le plus souvent lié aux gares de centre-ville aux environnements contraints, où le développement urbain et l'offre de transport sont déjà en grande partie existants, mais qu'il convient de réorganiser en faveur d'une offre intermodale plus complète et plus compacte.

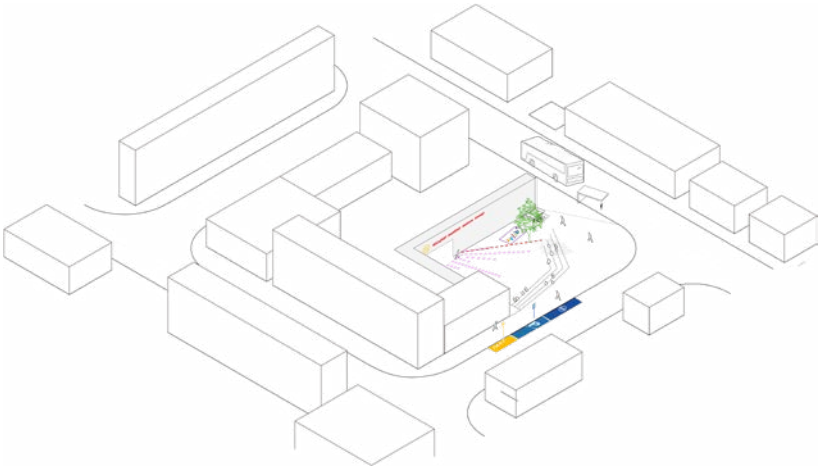
Ce parvis, mono-orienté et ouvert sur une seule voie de circulation, offre une visibilité moins évidente.

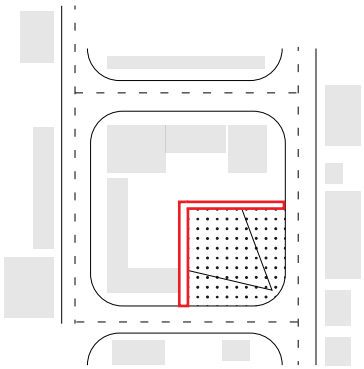
Se référer aux principes généraux.



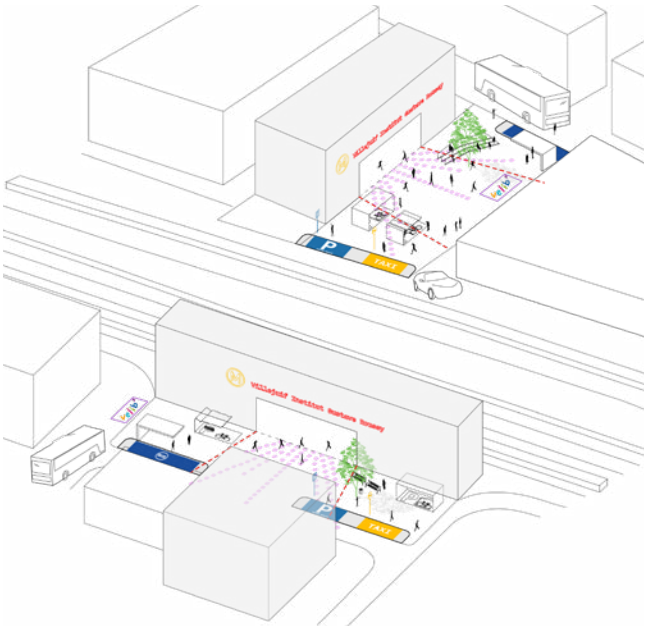


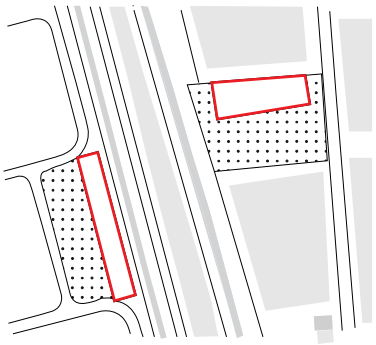
Parvis trottoir





Parvis en creux





Parvis double

PARVIS TROTTOIR

Le parvis prend la forme d'un trottoir, offrant un espace extérieur relativement restreint.

Il est le plus souvent lié aux gares de centre-ville aux environnements contraints, où le développement urbain et l'offre de transport sont déjà en grande partie existants, mais qu'il convient de réorganiser en faveur d'une offre intermodale plus complète et plus compacte.

Ce parvis mono-orienté offre une lisibilité restreinte. Il va souvent de pair avec les bâtiments gare en alignement dans un front urbain avec au moins une façade sur la voie publique.

- **Positionner au minimum les points lumineux et l'arbre repère** afin d'identifier la gare, en impactant le moins possible l'emprise sur la voie publique.
- **Valoriser le plus possible l'accès à la gare par un traitement spécifique du trottoir de la longueur du bâtiment gare.**
- **Mettre en place des dispositifs qui sécurisent le voyageur.**
- **Proscrire les éléments de gêne visuelle** pouvant obstruer la visibilité de la gare (abribus, panneau signalisation de la ville).
- **Envisager d'étendre le « parvis trottoir »** sous la forme d'une gare en creux. L'architecture du bâtiment prend le relais pour élargir au maximum l'espace extérieur environnant. La sécurité et le confort d'usage en sont augmentés.
- **Envisager d'étendre le traitement du « parvis trottoir » le long du parcours intermodal lors de correspondance en surface :** l'espace public qui articule la rencontre entre la gare Grand Paris Express et la gare « autre réseau » est qualifié et aménagé en continuité du parvis-trottoir.

PARVIS EN CREUX

Le parvis en creux possède une configuration de place basse ou en pente avec une façade de gare décaissée. Cette configuration est envisageable dans le cas d'un relief vallonné, accidenté ou lorsque l'environnement nécessite de limiter au minimum les structures émergentes.

Ce parvis offre une lisibilité restreinte. Il est le plus souvent lié au bâtiment gare « en creux/place basse ».

- **Valoriser l'identification et le repérage de la gare** en particulier par les dispositifs d'information voyageurs tels que l'arbre repère et le nom de la gare.
- **Penser le parvis dans la pente** pour mettre en scène l'entrée de la gare. La pente du parvis respecte les normes d'accessibilité.
- **Privilégier l'aménagement du forum urbain** sous la forme d'un gradin afin de traiter la différence de niveau. Intégrés au sol, ces gradins ne sont en aucun cas un objet ajouté au-dessus du parvis. Les gradins ont aussi une fonction d'assise.

PARVIS DOUBLE

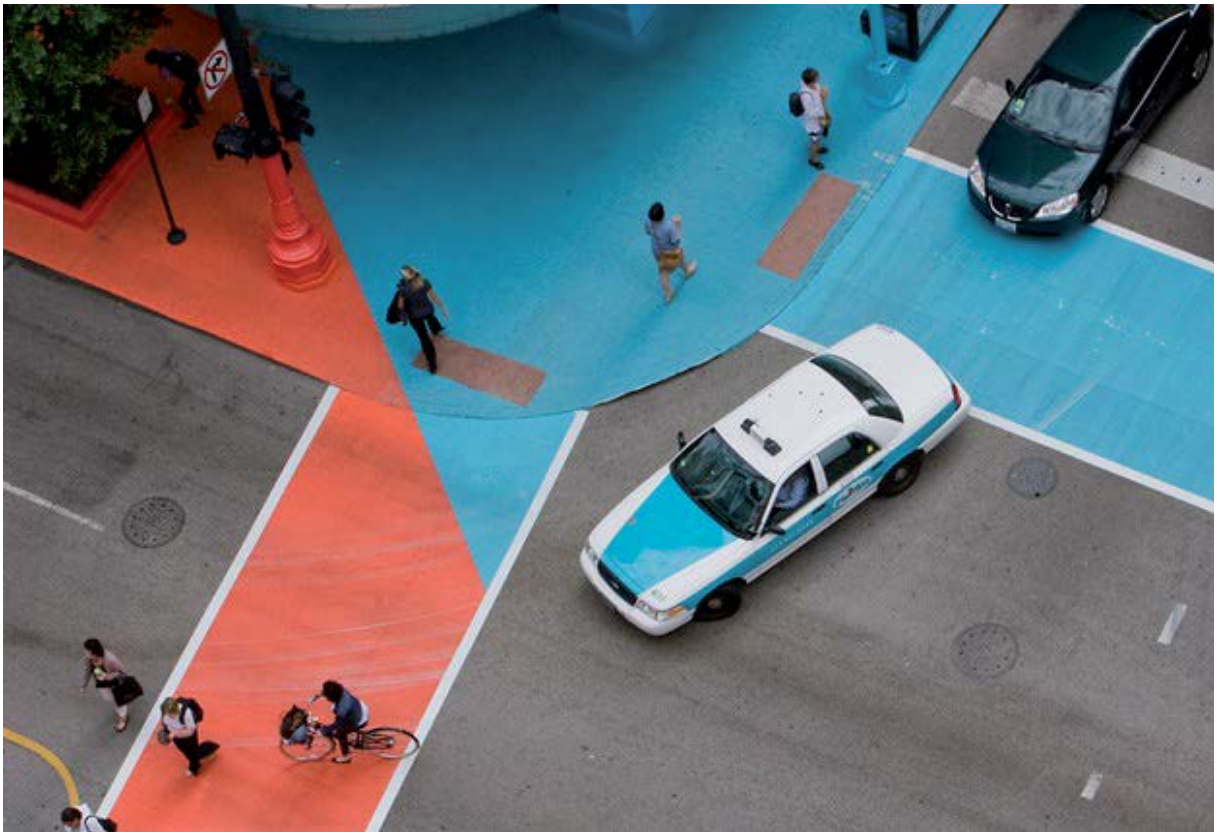
Ce parvis équivaut à deux places publiques, chacune reliée à un bâtiment ou un édicule d'une même gare.

Cette configuration s'applique :

- dans le cas de gares situées dans des dénivelés importants, où un parvis « haut » et un parvis « bas » sont proposés ;

- dans le cas de gares présentes sur 2 villes ou 2 quartiers. Chacun possède alors un accès à la gare.

- **Apporter un soin équivalent aux deux parvis.**
- **Dédoubler les éléments qui signalent la gare** notamment par les dispositifs suivants : arbre repère et points lumineux, information voyageurs y compris le nom de gare de second niveau. Ne pas dédoubler le nom de la gare monumental.







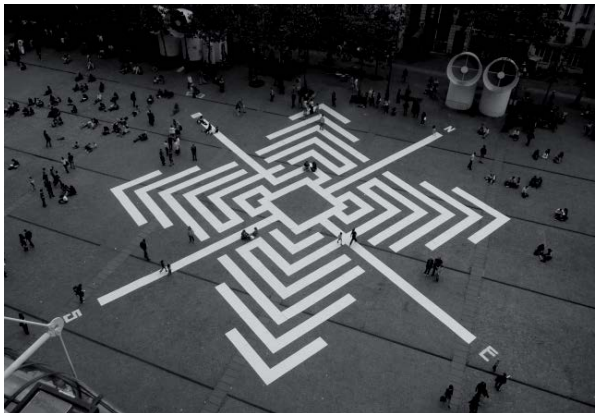
1. Assurer une continuité entre le parvis et l'intérieur de la gare. L'artiste a imaginé ici une « peinture en trois dimensions » : la couleur déborde des entrées et des fenêtres jusqu'à la rue.
Chicago – Jessica Stockholder – Color Jam

2. Créer des aménagements appropriables. Le « Person Parking » permet le stationnement des personnes au même titre que celui des voitures.
Volker Pflüger, Giovanni Doci, John Kock, Springtime Design Team – Person Parking

3. Créer des aménagements ludiques. Le sol de l'espace public comme terrain de jeu pour les enfants.
Cordoue, Espagne – Paredes Pino – CAAC Córdoba



1



2

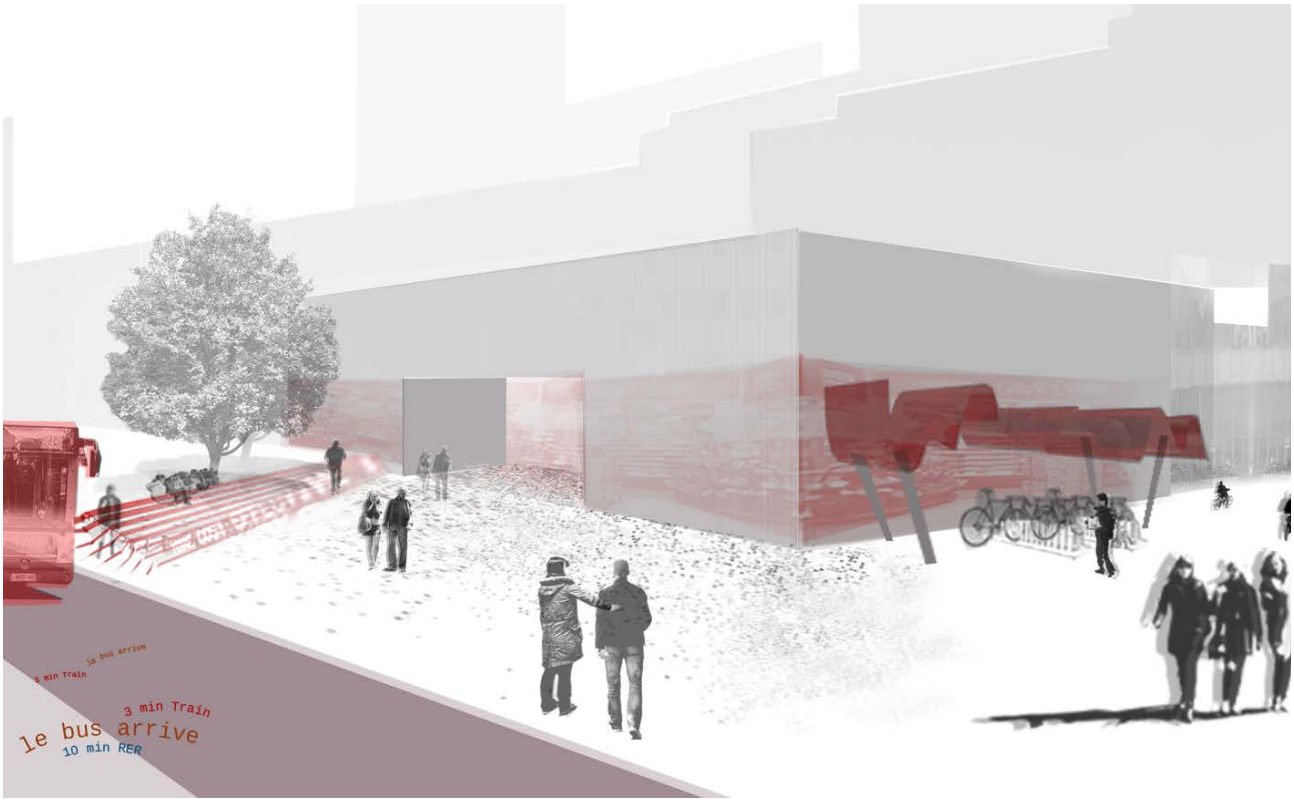


3

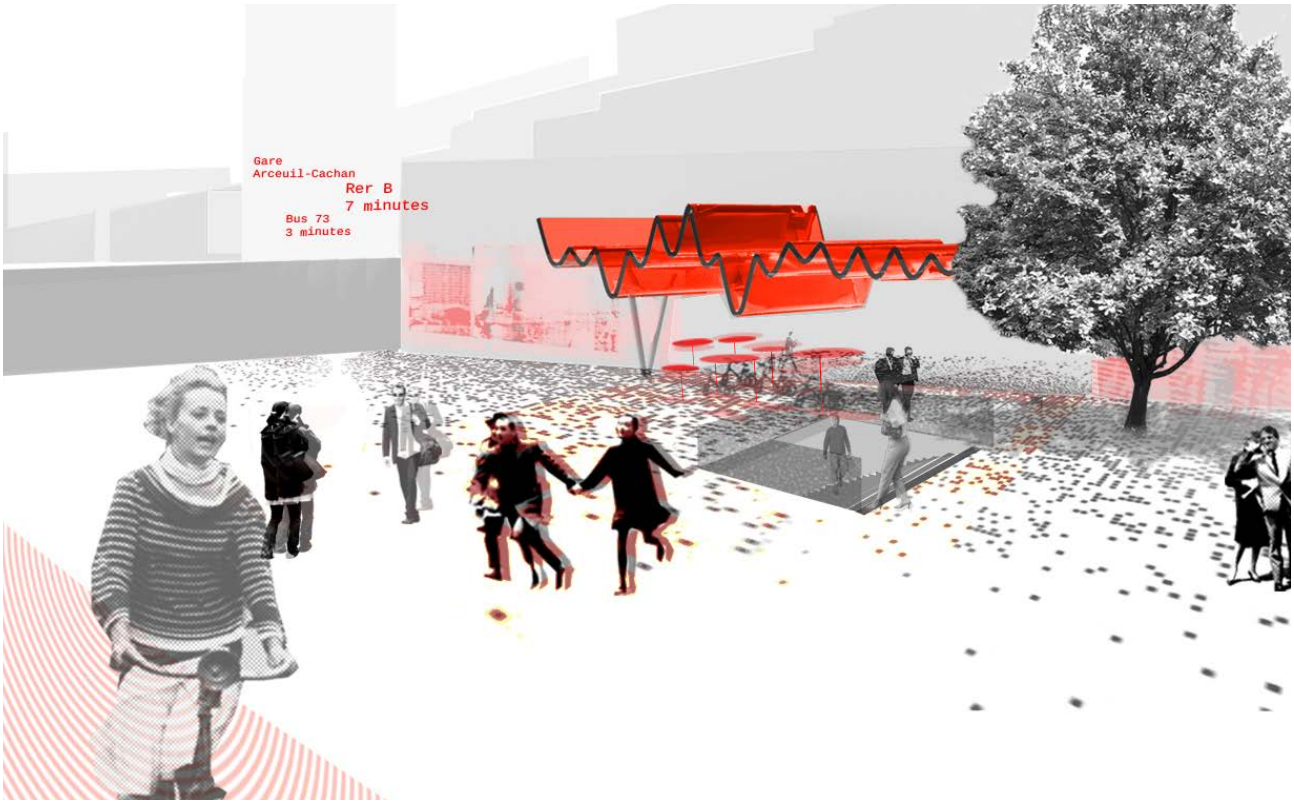
1. Utiliser une lumière graphique intégrée aux éléments de la boîte à outils pour signaler la gare depuis la ville : les points lumineux apportent une dimension contemporaine.
Plaza del Torico, Teruel, Espagne – Fermin vazquez & Artec3 Lighting

2. Faciliter le repérage. Le parvis est le lieu du choix des directions, où l'usager se repère pour accéder aux différents modes.
Centre Georges Pompidou, Paris – L'Atlas
Installation « Ne perds pas le nord »

3. Qualifier et aménager, au même titre que le parvis, l'espace public qui articule la rencontre entre la gare et les autres modes de transport. La ville et ses passages piétons.
Passage piéton à Hong Kong



1



2

1. Concevoir une entrée de gare évidente et repérable.
Storyboard – Image Sensual City Studio

2. Respecter la compacité des accès dans un ensemble cohérent et mettre en valeur les éléments de la boîte à outils urbaine.
Storyboard – Image Sensual City Studio

4.1.2 ÉMERGENCE ET ACCÈS

DÉFINITION

L'émergence est la partie visible de la gare et s'affirme comme un repère urbain et comme un point d'entrée du réseau du Grand Paris Express. Deux types d'émergences sont répertoriées, en fonction des possibilités données par les différentes situations urbaines : le bâtiment et l'édicule, chacun décliné en variantes.

Son statut d'équipement public dédié au transport doit être lisible et évident quelle que soit sa configuration.

PRINCIPES GÉNÉRAUX À L'ENSEMBLE DES ÉMERGENCES

PENSÉE TECHNIQUE ET CONSTRUCTIVE

- **Intégrer les éléments techniques à l'architecture du bâtiment, y compris en toiture** (édicule, soufflerie). Ceux-ci ne doivent pas être visibles depuis l'espace public ni depuis les bâtiments alentours. Ils font l'objet d'une recherche prenant en compte le bâti annexe, les constructions voisines, la structure végétale existante et les plantations à créer.
  Si elles sont nécessairement apparentes, les grilles d'aération ou de ventilation sont intégrées avec soin et cohérence.
  Toutes les extractions (de type climatisation et de VMC), les installations et émergences techniques (type édicules d'extraction) situées en toiture sont dissimulées avec soin et traitées en harmonie avec l'ensemble du bâtiment. Elles ne doivent pas être visibles depuis l'espace public, ni depuis les bâtiments alentours et sont invisibles en façade.
  Les antennes et autres éléments de toiture sont intégrés à l'architecture afin de proposer un ensemble harmonieux.
  Les garde-corps sont traités en continuité avec la façade de l'émergence. Les garde-corps techniques ne sont pas visibles.
  L'ensemble des coffrets concessionnaires (EDF, GDF, Télécom) sont masqués ou traités dans un dessin cohérent au traitement des façades.
  Les gouttières et descentes d'eaux pluviales sont intégrées au bâti et masquées en façade ou participent à la composition d'ensemble de la façade. Dans ce cas, leur couleur est en harmonie avec la couleur de la toiture et de la façade.

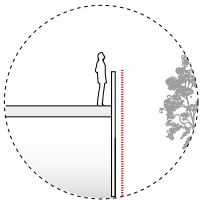
ORDONNANCEMENT DES VOLUMES ET DE L'ESPACE

- **Implanter et orienter la gare** en s'appuyant sur les qualités urbaines et environnementales du territoire. Élément remarquable du quartier, l'émergence développe une stratégie forte de confrontation entre les trames urbaines et l'environnement (vent et solaire) afin de tirer parti des atouts du site par des orientations adaptées.
- **Différencier la gare des bâtiments environnants** par sa volumétrie, ses matériaux, sa modénature et ses rythmes de façade, tout en s'intégrant aux épannelages du tissu urbain. Sa forme affirme sans ambiguïté une identité de gare.
- **Créer un ouvrage compact.** Les émergences de la gare sont le moins possible dispersées en une multitude de trémies et édicules divers, afin d'éviter les couloirs d'accès souterrains et privilégier les cheminements d'accès en surface. Les divers accès se concentrent de préférence en un point d'émergence dimensionné à la mesure du trafic de la gare, et qui est ainsi l'unique émergence nécessaire.
- **Veiller à un rapport proportionné entre la gare et le parvis.**
- **Concevoir une entrée de gare évidente et repérable.** La gare et son rapport au parvis en font un signal et un élément fort, porteur de l'identité du réseau, non pas par sa forme, mais par son implantation et son lien avec le contexte urbain.
- **Créer une hauteur libre du RDC** de l'émergence en cohérence avec la proportion de l'enveloppe du bâtiment gare. Cette hauteur libre doit être à l'échelle de l'équipement public (la gare) et de l'espace public (le parvis),du contexte urbain et de la fonction d'accueil des voyageurs du GPE.
- **Concevoir les plénums des faux plafonds avec le moins d'impact possible en façade**, surtout dans le cas de façades vitrées : ils sont soit en retrait par rapport à la façade, soit traités en biseau.

THÈMES DÉCLINÉS
Pensée technique et constructive
Ordonnancement des volumes et de l'espace
Matière
Maintenabilité
Lumière
Acoustique
Objectifs de performances énergétiques

Thèmes NON DÉCLINÉS
Composants d'aménagement
Végétal

ÉPANNELAGE
Forme simplifiée des masses bâties constitutives d'un tissu urbain.



Le garde-corps est traité en continuité avec la façade de l'émergence.

- **Valoriser des ouvertures et des perspectives sur la ville.** La gare offre des échappés visuelles à travers des cadrages et des vues depuis la gare vers le contexte urbain lointain (éléments marquants du paysage) et vers le contexte urbain proche (environnement d'implantation de la gare). Afin de faire entrer l'atmosphère de la ville dans la gare. Ces percées sont ressenties le plus tôt possible dans le parcours.
- **Proscrire les vues et les cadrages sur des façades aveugles.**
- **Veiller à ce que la lisibilité de la gare soit conservée en cas d'implantation de commerces en façade.** Dans les cas où certains commerces ont une ouverture en façade, leur intégration vise à préserver la lisibilité de la gare comme équipement public. Aucune enseigne de commerces n'est intégrée sur la façade de l'émergence. L'enseigne des commerces peut être visible en « second-jour », deuxième-plan derrière la façade de l'émergence de la gare.
- **Organiser le volume émergeant sans décrochage et sans recoin** pour faciliter la fluidité des déplacements et éviter de générer des espaces sans usage.
- **Privilégier les systèmes à «double peau»,** de type brise soleil, avancées de toiture, exprimant la prise en compte et la maîtrise par le projet de la lumière naturelle et des apports solaires, dans un souci de confort et de qualité environnementale.
- **Traiter les façades opaques et vitrées en alignement,** au nu extérieur de la façade de l'émergence.
- **Proscrire les embrasures sur l'espace public.**

MATIÈRE

- **Décliner le concept d'insistance** dans le choix des matériaux de l'enveloppe de l'émergence, dans le respect des «règles de conception». Une liberté est laissée quant à la teinte et à la clarté des matériaux (exemple : les matériaux sombres ou saturés sont autorisés en parement mural extérieur.)
- **Prolonger l'espace public au sein de la gare et favoriser le lien entre l'intérieur et l'extérieur par des vues.**
  Dans le sens de la sortie, la transparence entre l'espace d'accueil et le parvis permet notamment d'anticiper les changements de directions et les correspondances vers d'autres modes de transport.
- **Considérer les toitures comme une cinquième façade.** Les couvertures sont traitées avec le même soin que les façades principales.
- **Proscrire l'utilisation du PVC pour les menuiseries.**

MAINTENABILITÉ

- **Regrouper et concentrer les édicules et les équipements en émergence**, notamment pour réduire la surface de toiture accessible.
- **Proposer des clôtures démontables**, sauf impératif de sécurité. Les clôtures sont démontables depuis le domaine du réseau Grand Paris Express et en aucun cas depuis le domaine public.
- **Dimensionner les éléments exposés aux risques de chocs et vandalisme** ou en limite du domaine public en sous divisions de la trame courante de façade, de façon à permettre un remplacement et une mise en sécurité rapides, aisées.

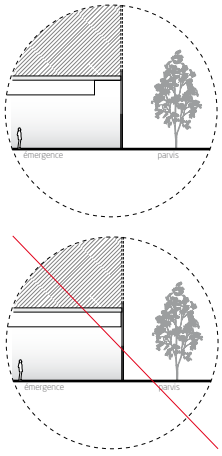
LUMIÈRE

LUMIÈRE GÉNÉRALE

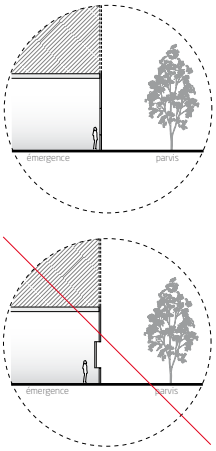
- **Choisir le matériau de la façade d'entrée afin d'éclairer en partie le seuil de la gare** ; soit par transparence, en laissant passer la lumière diffusée par des projecteurs dissimulés à l'intérieur de la gare, soit par diffusion directe de lumière (média-façade, verre diffusant, verre-éclairant, etc …).
- **Veiller à la transition lumineuse entre l'émergence et le parvis, de jour comme de nuit,** afin d'éviter des contrastes lumineux trop importants. Des dispositifs de gestion globale dite intelligente de la lumière sont à prévoir. Les niveaux lumineux sont étudiés et programmés de façon à préparer l'usager à l'entrée et à la sortie de la gare.
- **Garantir un apport de lumière naturelle suffisant dans l'émergence.** En travaillant sur une orientation optimale du bâtiment, la forme et la nature de l'émergence doivent garantir un apport de lumière naturelle qui puisse être contrôlé selon la saison. Des dispositifs de gestion globale dite intelligente de la lumière sont à prévoir. Cette transparence minimum de façade liée au contexte nocturne assure la «visibilité» du bâtiment qui fait ainsi office de «lanterne» douce, visible de loin sans être pour autant un phare aveuglant. La reconnaissance par le marquage graphique et la lisibilité de nuit doivent être assurées.
  Il s'agit d'un objectif de qualité à atteindre dans la mesure du possible, selon les configurations des gares. Une exception peut être faite en cas de contraintes liées au contexte telles que le Plan de Protection contre les Risques d'Inondation (PPRI), où la configuration de l'enveloppe ne peut respecter un minimum de transparence.

LUMIÈRE D'ACCENTUATION

- **Assurer la lisibilité et la reconnaissance de nuit** par le marquage graphique et la mise en valeur du bâtiment, grâce à sa propre



Les plénums des faux-plafonds sont conçus avec le moins d'impact possible en façade.



Les ouvertures se situent au nu de la façade, les embrasures sont proscrites.

lumière interne et/ou d'un éclairage intégré à ses façades.

- **Proscrire les projecteurs montés sur façade pour éclairer les abords de la gare**.

ACOUSTIQUE

La nature du bâtiment gare et notamment sa matérialité de façade peut influer sur l'ambiance du parvis et sur les réflexions acoustiques. Une réflexion sur la modénature, la finition, le relief de la façade permet de limiter ces réflexions, de limiter les effets d'échos, de distorsion et d'amplification de la sonorité du parvis. L'intégration et la conception des auvents dans une logique de masque acoustique et d'écran acoustique participent également efficacement de cette logique.

- **Penser l'isolation et la structure de l'enveloppe extérieure** des gares en parfaite adéquation avec les objectifs environnementaux de chacun des sites.
- **Dimensionner les isolements de façade du bâtiment gare dans une logique de «l'intérieur vers l'extérieur»** afin de ne pas engendrer «d'émergences acoustiques» en limite de propriété : émergences ayant pour origine l'activité intérieure de la gare, la sonorisation, les vibrations, etc.
- **Prévoir des écrans et éléments de couvertures spécifiques** pour limiter la propagation vers les riverains des gares.
- **Assurer le respect des contraintes d'isolement de l'environnement extérieur** vers les espaces de la gare, et à l'inverse des espaces de la gare vers les riverains .
- **Rechercher des traitements de façades favorisant l'absorption acoustique** : c'est-à-dire ne comportant pas uniquement des parties vitrées.
- **Détailler au plus tôt les constitutions des vitrages** (doubles vitrages avec feuilleté acoustique, etc.) et les éventuelles zones de double peau à privilégier pour l'obtention des isolements de façade les plus élevés (> 42 dB).
- **Eviter les formes focalisantes** pour les façades (forme concave).

OBJECTIFS DE PERFORMANCES ENVIRONNEMENTALES

- **Matière :** la maitrise de l'impact carbone d'un projet tout au long de son cycle de vie passe notamment par l'utilisation de matériaux adaptés aux sollicitations qu'ils subissent. Sur les façades extérieures du projet, cela peut être atteint en privilégiant les matériaux robustes, en mettant en place des protections sur les vitrages exposés aux passages de véhicules/ chariots de livraison / bacs roulants, etc.
- **Lumière :** les émergences sont les seuls points d'entrée de la lumière naturelle dans une gare de métro qui se développe principalement sous terre (là où il n'y a pas ou peu d'accès à l'éclairage naturel). Capter la lumière naturelle par les façades voir les toitures du projet sera toujours un plus pour le confort des utilisateurs et pour la maitrise des consommations en éclairage artificiel. Pour les espaces publics, il faut éviter d'éclairer la voute céleste et proposer une gestion intelligente des luminaires pour qu'ils ne soient allumés que lorsque cela est vraiment nécessaire.
- **Nature en ville :** le traitement de la 5ème façade a une importance évidente dans le développement d'une gare durable. La toiture est celle qui capte le plus d'apports solaires et le plus d'eau de pluie (densité / m^2). Favoriser la végétalisation des toitures - notamment des toitures terrasses - aura donc un effet direct sur la maitrise de l'ilot de chaleur urbain, de la gestion des eaux de pluie et du développement de la biodiversité.
- **Enveloppe thermique :** l'isolation de l'enveloppe des émergences et des accès est le meilleur moyen pour améliorer le confort des usagers et réduire le besoin en chauffage des locaux. Fermer l'enveloppe thermique autour des locaux chauffés y contribue également . L'accès à l'éclairage naturel ne doit pas se traduire par des dérives de confort ou de consommations liés à des apports solaires qui seraient trop importants. Lorsque les masques naturels autour du projet ne sont pas suffisants, la bonne pratique consiste donc à protéger efficacement les baies qui sont exposées en façades comme en toiture.

TEINTE
La teinte est la forme pure d'une couleur, c'est-à-dire sans adjonction, ni de blanc, ni de noir, ni de gris. Les teintes sont représentées sur le pourtour du cercle chromatique.

CLARTÉ
La clarté caractérise l'intensité lumineuse relative perçue d'une surface, indépendamment de sa coloration. Elle varie sur un axe vertical qui va du noir au blanc. Les peintres l'appellent, eux, la valeur. En photométrie, le terme de luminance représente l'intensité lumineuse divisée par la surface apparente. Le terme luminosité, employé souvent à tort à la place de clarté, est à éviter. Sur une photo en noir et blanc, deux objets de teintes différentes se retrouvent avec des gris identiques si leurs clartés sont les mêmes.

SATURATION
En théorie des couleurs, la saturation, ou, « pureté », est l'intensité d'une teinte spécifique : une teinte hautement saturée a une couleur vive et intense tandis qu'une teinte moins saturée paraît plus fade et grise.

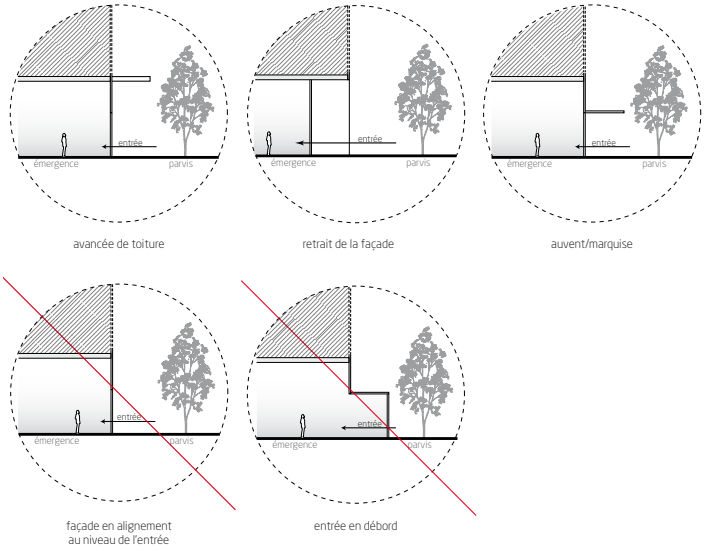
POUR PLUS DE DÉTAILS
Pour les gares implantées dans le périmètre du Plan de Protection contre les Risques d'Inondation (PPRI), se référer à la note «stratégie inondation».

Focus

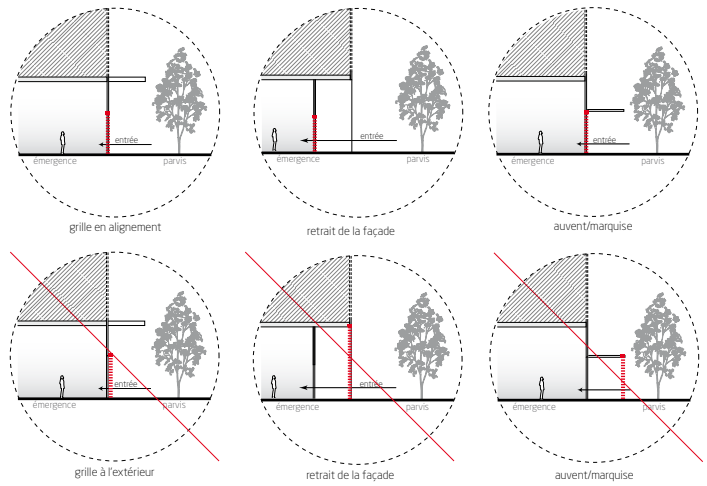
SEUIL DE L'ENTRÉE DE LA GARE

Le seuil de l'entrée de la gare représente le premier seuil de la ville jusqu'aux trains. C'est le passage entre l'espace urbain (extérieur) et l'équipement public de la gare (intérieur de l'émergence). Ce seuil, entre parvis et accueil est volontairement lissé, dans un but de confort et d'efficacité du parcours.

- **Mettre en place un espace abrité**, de type auvent ou marquise, pour répondre à l'objectif d'hospitalité sur le parvis. Néanmoins respecter la proportion 2/3 de hauteur pour 1/3 de largeur afin d'éviter la création de zones confortables propice à des usages inappropriés de tels espaces. Cet espace couvert permet d'assurer la transition entre extérieur et intérieur, entre espace public et espace d'accueil. Il participe également à l'effet lumineux du seuil (passage d'une lumière complètement naturelle à une lumière traitée). Situé sur les zones de flux des voyageurs et de surface réduite, l'espace abrité est accessible en cas de fermeture de la gare, dans le respect des impératifs de sûreté (dissuader les occupations illicites). Dans le cas d'une entrée en renfoncement, la grille de fermeture doit toujours être alignée sur l'enveloppe de la gare.
- **Penser la fermeture de la gare en dehors des horaires d'exploitation** (portes d'accès, escaliers mécaniques, ascenseurs, etc.). Quelle que soit la configuration de l'émergence, les accès à l'intérieur de la gare doivent tous pouvoir se fermer. Le système de fermeture ne crée aucun recoin et permet de fermer tous les accès à la gare (escaliers mécaniques, ascenseurs), en particulier dans le cas d'un édicule, d'un bâtiment ouvert et d'un bâtiment en creux (place basse). Tout système de fermeture situé en bas des escaliers et/ou créant un cul-de-sac est proscrit.
- **Proscrire les entrées en alignement/au nu de la façade.**
- **Veiller au traitement qualitatif des dispositifs de fermeture** entre la gare et le parvis. Les dispositifs de fermeture sont choisis (équipements) ou conçus (éléments de second œuvre) avec soin dans une vision d'ensemble de la gare **et en harmonie avec le concept d'insistance.**
- **Aligner la grille de fermeture avec la façade,** le coffre ne doit pas avoir d'impact sur la façade extérieure. La grille doit cependant être implantée côté extérieur de la façade vitrée et des portes automatiques.



Le seuil de l'entrée de la gare est traité grâce à la mise en place systématique d'une partie couverte qui participe à l'effet lumineux de celui-ci.



Système de fermeture : la grille est alignée avec la façade et ne ferme pas l'espace couvert sur le parvis.

Focus

COMPOSANTS DE MARQUAGE DE LA GARE MONUMENTAL

Le marquage de la gare en surface est un signal de la présence de la gare dans la ville. Ce dernier doit permettre la reconnaissance immédiate de la gare du réseau Grand Paris Express. Il participe aux objectifs d'information voyageurs suivants :

1- comprendre la fonction de l'émergence : «je suis une gare» ;

2- confirmer à l'usager qu'il est bien devant la bonne gare : «je suis la gare de ce lieu» ;

3- identifier les réseaux de transport dont celui du Grand Paris Express.

Le marquage de la gare monumental est d'abord constitué d'un nom de gare qui représente un premier niveau de lecture.

Visible de loin, il guide le voyageur dans l'espace urbain jusqu'au parvis. De fait, l'emplacement et l'orientation du nom de la gare monumental est essentiel pour assurer une bonne perception de la gare depuis la ville. Il doit être visible depuis les principaux points de vue et perspectives urbaines.

Il renforce l'identification de l'émergence comme gare du quartier (plate-forme de distribution vers les transports et pourvoyeuse de services de proximité).

Afin d'exprimer l'intermodalité de chaque gare, les modes et indices de lignes font l'objet d'un second niveau de lecture, porté par des supports standardisés, indépendants et déployés sur le site au plus proche des seuils d'accès aux différents modes.

Le nom de la gare monumental est un composant spécifique à chaque gare. Si le choix de la matérialité et de la mise en œuvre est contextualisé, certaines prescriptions techniques garantissent un minimum de transversalité de "rendu" des noms de gare en façades.

Les prescriptions suivantes synthétisent les grandes orientations développées dans le carnet de détails "nom de la gare monumental".

- **Positionner et dimensionner les composants de marquage en lien avec le contexte urbain spécifique à chaque gare.** Le marquage de la gare doit être conçu en garantissant le meilleur repérage possible tant en vision lointaine qu'en vision rapprochée.
- **Équiper uniquement l'entrée principale avec le nom de la gare monumental.** Les entrées secondaires sont signalées via un dispositif de marquage «allégé», composé de supports identiques pour l'ensemble du réseau.
- **Traiter spécifiquement les noms de chacune des gares du réseau suivant des prescriptions communes** afin de contextualiser la gare dans son environnement urbain et exprimer l'ancrage au territoire de chacune des gares.
- **Traiter le nom de la gare monumental comme un composant de façade intégré harmonieusement à l'architecture générale** de l'émergence et en harmonie avec le concept d'insistance. La position, le dimensionnement, le mode de fixation du nom de la gare sont choisis en fonction des caractéristiques architecturales de la façade de l'émergence et des perspectives urbaines.
- **Positionner le nom de la gare monumental en cohérence avec l'ensemble des composants de marquage** de la gare monumental afin d'assurer l'identification du réseau et de la gare dans la ville.
- **Positionner le nom de la gare monumental en cohérence avec l'accès principal** du bâtiment gare. Le nom de la gare monumental a un rôle important dans la mise en scène de l'accès à la gare.
- **Veiller à la lisibilité du nom de la gare en toutes conditions :** de jour comme de nuit, de loin comme de près, ainsi qu'en fonction de la couleur et de la texture du matériau support.
- **Penser l'éclairage du nom de la gare dans une démarche éco-responsable.** Le nom de gare est lisible la nuit, en évitant tout effet d'éblouissement, de reflet ou de contre-jour, et en rendant invisible la technique.
- **Dans le cas de projet immobilier, valoriser visuellement le nom de la gare monumental** par un dimensionnement et un positionnement adapté et étudié en fonction de l'entrée de la gare et du projet immobilier.

NOTA

La mission «conception du programme et de la charte graphique du système d'information voyageurs du réseau du GPE» confiée au groupement IRB/Figs permet de définir les principes de traitement et d'insertion des divers composants de marquage de la gare en surface. Les prescriptions techniques relatives au "nom de la gare monumental" font l'objet d'un carnet de détails.
Les groupements IRB/Figs et AREP (en charge du déploiement de l'information voyageurs gare par gare) sont en charge d'une mission de conseil auprès des équipes de MOE afin d'accompagner la bonne interprétation de ce carnet de détails et l'intégration du dispositif sur les différentes façades de gares.

Pour les besoins de visualisations, images nécessaires aux dépôts de permis de construire par exemple, se référer à la note concernant le «traitement des documents graphiques issus des projets gares».



1



2



3



4

1. Proposer un volume unique. L'organisation des volumes émergents est sans recoin et lisible.
Canary Wharf, London – Norman Foster

2. Concevoir le nom de la gare en harmonie avec l'architecture du bâtiment et en cohérence avec le contexte urbain.
Minnaert Building, Utrecht Science Park, Pays-Bas

3. Mettre en place systématiquement un espace abrité de type auvent ou marquise, pour répondre à l'objectif d'hospitalité sur le parvis.
Statford Station, Londres.

4. Veiller à la lisibilité du nom de la gare en toutes conditions (contraste du nom de la gare par rapport à son support).
Queen's Park Station, Toronto.



1



2



3

1. Concevoir une entrée de gare évidente et repérable.
Station Odenplan, métro de Stockholm, Suède - 3XN

2. Signaler l'édicule, de nuit, grâce à la lumière ascendante générale : ici, la lumière émise depuis le bas est diffusée grâce à la texture du verre. Son allumage/extinction informe sur l'ouverture ou la fermeture de la gare.
Freedom Square, Tallinn, Estonie – Alver Architects

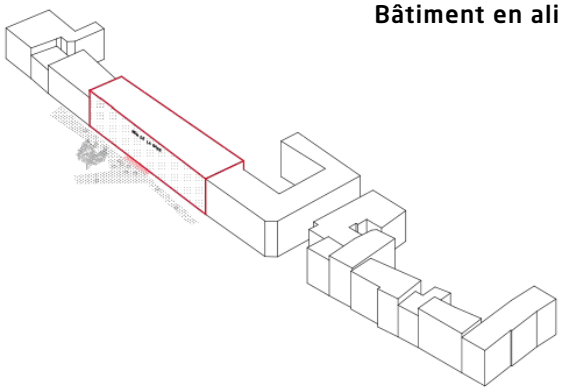
3. Veiller à ce que la lisibilité de la gare soit conservée en cas d'implantation de commerces en façade.
Contre exemple : Métro de Vienne - Danaumarina

PRINCIPES SPÉCIFIQUES AUX BÂTIMENTS

BÂTIMENT EN ALIGNEMENT DANS UN FRONT URBAIN, « INTÉGRÉ » OU « AUTONOME »

Ce type de bâtiment possède un cadre bâti en alignement avec le front urbain, avec au moins une façade sur la voie publique. Le bâtiment « intégré » présente un programme immobilier superposé, contrairement au bâtiment « autonome ».

- **Intégrer la volumétrie aux épannelages** du tissu urbain, en respectant les règles d'urbanisme locales.
- **Mettre en valeur les éléments de la boîte à outils urbaine** qui s'organisent devant le bâtiment gare en alignement.

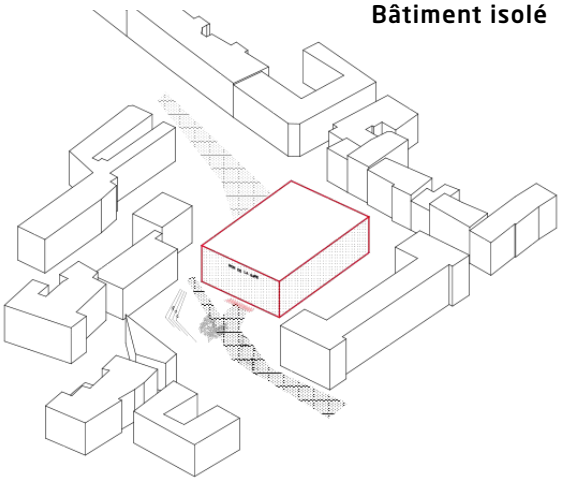


Bâtiment en alignement

BÂTIMENT « ISOLÉ »

Le bâtiment isolé est implanté à la façon d'un pavillon, éventuellement sur un espace public. Toutes les façades s'ouvrent sur la voie publique.

- **Optimiser l'implantation de la gare afin de générer un espace public vaste et de qualité**, positionné en liaison directe avec l'entrée de la gare.
- **Créer des espaces traversant et les faire bénéficier de transparence**, toutes les façades de la gare s'ouvrant visuellement sur la voie publique. Veiller à ne pas créer de façade aveugle et dévalorisée, qui pourrait être dégradée.

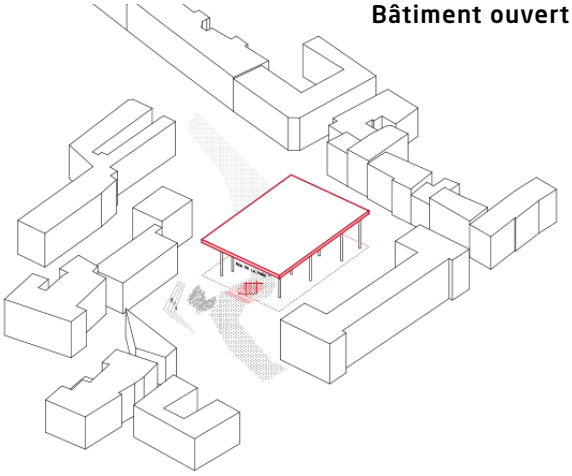


Bâtiment isolé

BÂTIMENT « OUVERT »

Le bâtiment « ouvert » est implanté à la façon d'un pavillon, éventuellement sur un espace public. À la différence du bâtiment « isolé », la superstructure est ouverte sur l'extérieur et ne présente pas réellement de façade.

- **Optimiser l'implantation de la gare afin de générer un espace public vaste et de qualité**, positionné en liaison directe avec l'entrée de la gare.
- **Articuler de manière simple les limites entre la gare et le parvis**.
- **Penser la fermeture de la gare en dehors des horaires d'exploitation** (portes d'accès, escaliers mécaniques, ascenseurs, etc.).
- **Optimiser l'implantation et le nombre de points porteurs de la superstructure mise en œuvre.**
- **Créer un « effet bâtiment » à la morphologie équivalente d'une gare à qui il ne manque que les façades** (notamment avec la toiture). La superstructure créée ne peut être réduite à un simple auvent ou pergola.



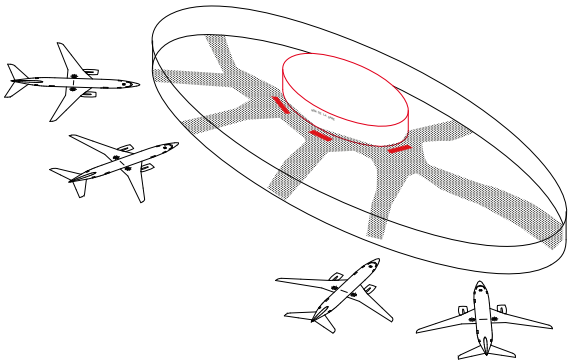
Bâtiment ouvert

GARE INTÉGRÉE DANS UN ENSEMBLE IMMOBILIER (AÉROPORT, GARE TGV)

La gare intégrée dans un ensemble immobilier ou une infrastructure plus importante ne présente pas de façade sur la voie publique et ne forme pas de véritable bâtiment délimitable. Ce type d'émergence bâtiment concerne principalement les gares « porte de la métropole » : l'émergence peut être incluse au sein des ouvrages de l'aéroport ou de la gare grande ligne. L'accès des voyageurs se fait souvent depuis un autre équipement public.

- **Différencier la gare du réseau Grand Paris Express**, par les éléments transversaux au réseau notamment par les éléments de la boîte à outils urbaine suivant les configurations et par le revêtement du sol (et le chemin tactile).
- **Matérialiser un seuil**, marquant le passage dans le réseau.

Gare intégrée dans un ensemble immobilier

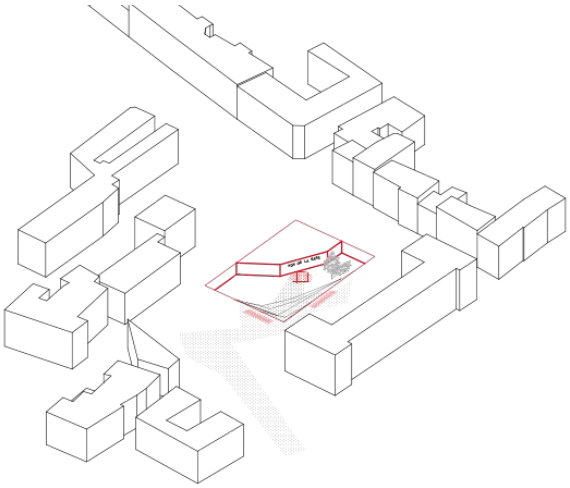


BÂTIMENT « EN CREUX » OU PLACE BASSE

La configuration bâtiment en creux/place basse prolonge l'espace public extérieur (le parvis) jusqu'à un niveau en dessous de la surface, où se trouve une façade de bâtiment gare décaissée.

- **Penser le parvis dans la pente** pour mettre en scène l'entrée de la gare. La pente du parvis respecte les normes d'accessibilité et pour plus de confort, elle est si possible inférieure à 3 %.
- **Traiter la toiture de la gare comme le prolongement de l'espace public du site.**
- **Penser la fermeture de la gare en dehors des horaires d'exploitation** (portes d'accès, escaliers mécaniques, ascenseurs, etc.).
- **Favoriser l'entrée de lumière naturelle en profondeur grâce aux dénivelés de terrain, sans viser des situations impossibles.**
- **Privilégier l'aménagement du forum urbain** sous la forme d'un gradin afin de traiter la différence de niveau. Intégrés au sol, ces gradins ne sont en aucun cas un objet ajouté au-dessus du parvis. Ils sont le lieu d'expression de l'espace public vivant où la multiplicité des usages est encouragée. Les gradins ont aussi une fonction d'assise, constituant un lieu de pause où chacun profite du spectacle des flux et de la vie urbaine. Le forum urbain peut constituer une scène artistique et culturelle dont bénéficieraient aussi bien les voyageurs de la gare que les habitants de la ville.
- **Mettre en valeur les éléments de la boîte à outils urbaine afin de signaler la gare.** Bien qu'intégrée à l'espace urbain, la gare « en creux » doit être identifiable et lisible dans le paysage urbain.
- **Favoriser l'intégration d'élément végétal en continuité du paysage environnant.** La configuration d'une gare en place basse est tel un paysage construit où l'élément végétal est fortement intégré.
- **Prévoir systématiquement un dispositif de sécurisation des surplombs.**

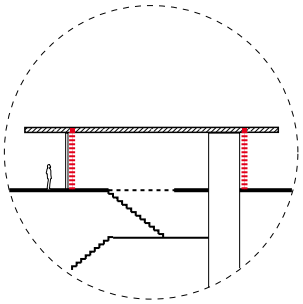
Bâtiment en creux



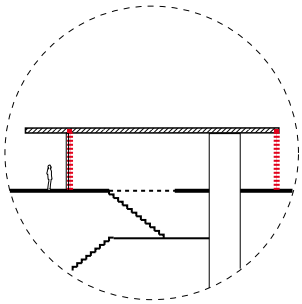
ÉDICULES EN VOIRIE

Pour s'adapter à un environnement urbain particulièrement contraint, l'émergence peut prendre la forme d'un édicule en voirie, plus petit qu'un bâtiment. Structure « légère » et plus ou moins ouverte, l'édicule intègre les fonctions minimales à trouver impérativement en surface, principalement les accès voyageurs : trémies d'accès (Escaliers Fixes – EF et Escaliers Mécaniques – EM), ascenseurs d'accès, issues de secours éventuelles. Toutes les fonctions, pouvant se trouver ailleurs, prennent place en souterrain.
L'édicule conserve pour autant son caractère de repère urbain et de lieu de convergence.

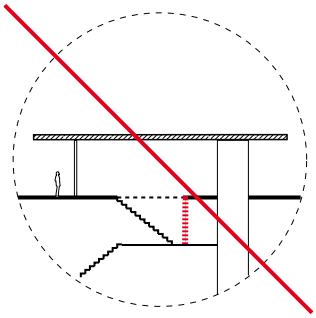
- **Proposer un volume unique.** L'organisation des volumes émergents est sans recoin et lisible. Le système de fermeture permet de fermer tous les accès à la gare (escaliers fixes et mécaniques, ascenseurs).
- **Penser un volume qui puisse se fermer entièrement la nuit.**
- **Proposer une architecture qui se démarque** des autres constructions prévues sur le parvis (les éléments de la boîte à outils urbaine, édicules d'ascenseurs de sortie des parkings, abris des bus en terminus, etc.).
- **Respecter la compacité des accès dans un ensemble cohérent.** Le principe d'harmonie de traitement entre les différents espaces sur le parvis est nécessaire. Les trémies d'accès ou ascenseurs isolés sont à éviter.
- **Mettre en valeur les éléments de la boîte à outils urbaine** qui s'organisent autour de l'édicule.
- **Penser la fermeture de la gare en dehors des horaires d'exploitation** (portes d'accès, escaliers mécaniques, ascenseurs, etc.). Quelle que soit la configuration de l'édicule, tous les accès doivent être protégés.
- **Intégrer et penser la grille de fermeture en harmonie avec le traitement architectural de l'édicule et dans le respect du concept d'insistance.**
- **Proscrire tout système de fermeture situé en bas des escaliers et créant un cul-de-sac.**
- **Proposer, dans le cas d'un édicule ou d'une trémie ouverte, une toiture suffisamment haute et légère** pour permettre une vue traversante sur la ville.



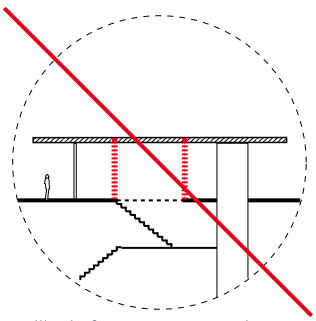
La grille de fermeture est en harmonie avec le traitement architectural de l'édicule



La grille de fermeture conserve un espace abrité en cas de fermeture de la gare.



La grille de fermeture ne crée aucun recoin.

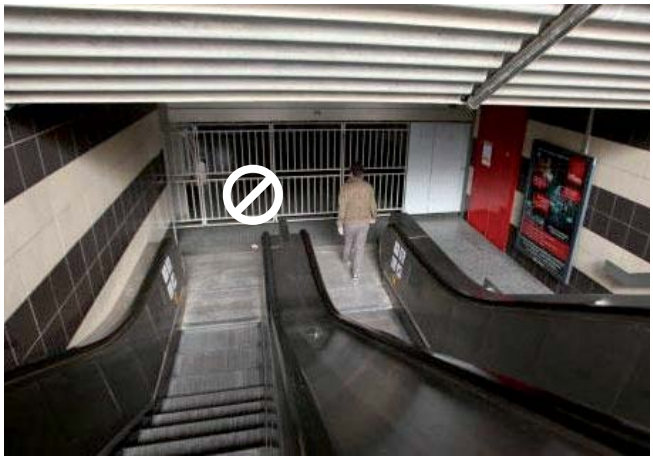


La grille de fermeture permet la fermeture de tous les accès.









1. Intégrer et penser l'espace abrité et la grille de fermeture en harmonie avec l'architecture de l'édicule.
Station Les Fosteritos, Bilbao, Norman Foster.

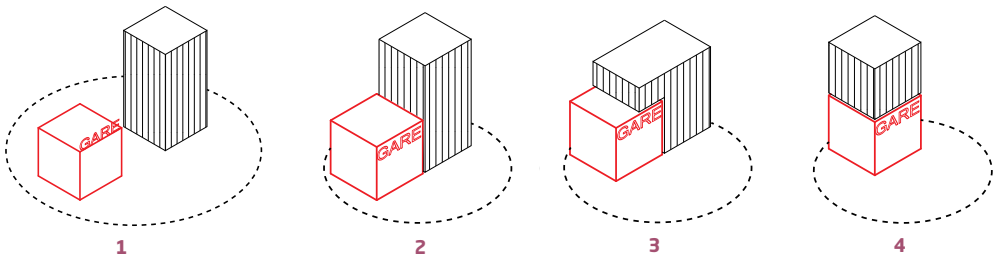
2. Donner à l'édicule un caractère de repère. L'édicule Guimard comme élément identitaire du réseau de transport parisien.
Station Abbesses, Paris – Hector Guimard

3. Penser la grille de fermeture en harmonie avec l'architecture de l'édicule.
Station Wilhelminaplein, Rotterdam.

4. Contre-exemple : création d'un cul de sac en bas des escaliers lors de la fermeture de la grille.
Station de métro, Lille.

4.1.3 ARTICULATIONS AVEC LES PROJETS IMMOBILIERS

4 SITUATIONS TYPES D'IMPLANTATION DE PROJET DE VALORISATION IMMOBILIÈRE



1. ASSOCIEE // La gare, bâtiment indépendant associé à un projet de valorisation immobilière dans son environnement proche.
2. MITOYENNE // La gare, support latéral d'un projet de valorisation immobilière (la toiture de la gare reste libre : ouverture zénithale possible).
3. COMPOSITE // La gare, support partiel d'un projet de valorisation immobilière (la toiture de la gare reste en partie libre : ouverture zénithale partielle).
4. SUPERPOSEE // La gare, support d'un projet de valorisation immobilière en surplomb (la gare ne possède pas de toiture : pas d'ouverture zénithale).

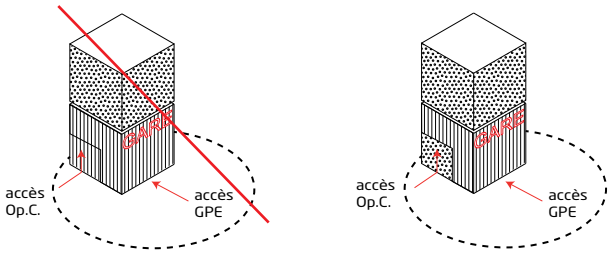
PENSEE TECHNIQUE ET CONSTRUCTIVE

- **Supporter la structure du projet immobilier** située au-dessus sans toutefois être conditionnée par la trame de ces programmes.
- **Conserver un fonctionnement indépendant entre les espaces de la gare et du projet immobilier**, notamment : espaces d'accès distincts et halls d'accès situés niveau rue (pas d'accès sur dalle). La conception architecturale du bâtiment permet d'éviter tout conflit d'usage et toute promiscuité entre les différentes fonctions, par un traitement différencié des accès traduisant le domaine public de la gare, du domaine privé du projet immobilier.

ORDONNANCEMENT DES VOLUMES ET DE L'ESPACE

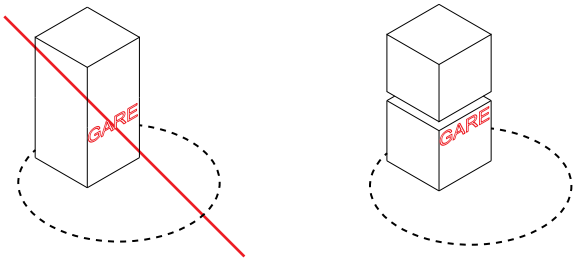
- **Distinguer formellement la gare et le projet immobilier.** Une distinction constructive, volumétrique, formelle est faite entre la gare et un éventuel programme immobilier. Les proportions, le gabarit, les matériaux, les dimensions des ouvertures, l'ordonnancement des façades de la gare vis-à-vis des bâtiments au-dessus et/ou à côté affirment une présence et une distinction programmatique sans équivoque. La gare ne peut se réduire à un porche dans un bâtiment.
  Cette distinction s'affirme à minima par une hauteur suffisante pour repérer la gare et identifier l'équipement public en rez-de-chaussée. Elle peut être différenciée également par un joint creux, un porte-à-faux, un recul, des matériaux différents, etc.
  L'écriture architecturale (composition, trame, rythme de la façade) du projet immobilier constitue un ensemble harmonieux avec la gare : les deux entités diffèrent mais dialoguent et mettent en scène le fait que le lieu accueille une mixité fonctionnelle tout en signalant clairement la gare.

Accès au rdc



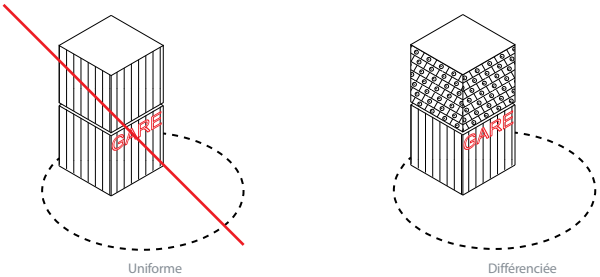
Uniformes — Différenciés

Volumes



Uniformes — Différenciés

Composition



Uniforme — Différenciée

MATIÈRE

- **Différencier l'écriture architecturale pour rappeler la mixité fonctionnelle.** Le traitement de l'enveloppe se différencie clairement de la gare au niveau de la teinte, de la texture ou des matériaux.
- **Différencier la façade d'entrée de la gare du projet immobilier au niveau de la teinte, de la texture ou des matériaux.** Les deux accès distincts permettent d'éviter tout conflit d'usage et toute promiscuité entre les différentes fonctions. Un travail fin d'harmonisation entre les 2 entités est exigé.

LUMIÈRE

- **Favoriser l'apport de lumière naturelle** suffisant dans l'émergence, notamment par les ouvertures zénithales.
  La forme et la nature de l'émergence doivent garantir un apport de lumière naturelle suffisant dans l'émergence. Pour cela, les parois latérales et zénithales de l'émergence doivent être ajourées d'un minimum de 25% de leur surface. Il s'agit d'un objectif de qualité à atteindre dans la mesure du possible, selon les configurations des gares.
  C'est pourquoi, dans le cas d'un projet immobilier qui se superpose entièrement sur le volume de la gare, le niveau de transparence doit être alors appliqué sur les façades latérales.

ACOUSTIQUE

- **Penser la désolidarisation structurelle de la gare, de ses infrastructures**, etc., par rapport aux projets immobiliers et d'une manière générale aux bâtiments existants. Il convient d'étudier au plus tôt toutes les préconisations de type plots à ressorts, plots élastomères ou matelas contre voiles, fondations etc.

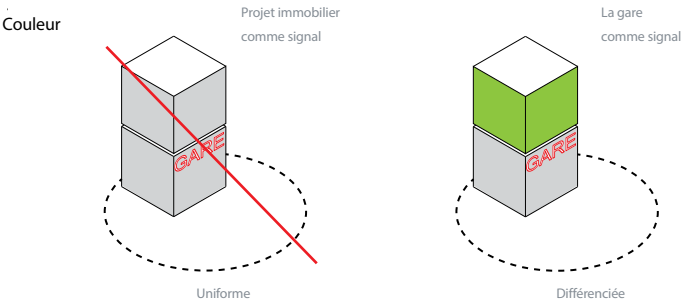
OBJECTIFS DE PERFORMANCES ENVIRONNEMENTALES

- **Nature en ville** : parmi les bienfaits du végétal, nous soulignons l'impact positif sur le développement de la biodiversité. Pour que ce bénéfice soit maximal, le développement d'un projet paysager dans la continuité et en accord avec le contexte local est encouragé, en s'appuyant sur les compétences d'un écologue.

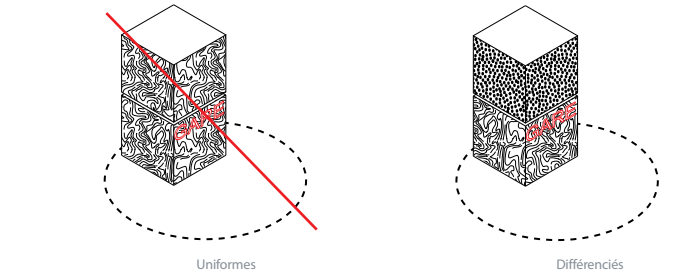
SIGNALETIQUE

- **Valoriser visuellement les composants de marquage de la gare** par un dimensionnement et un positionnement adaptés et étudiés en fonction de l'entrée de la gare et du projet. De plus, les composants de marquage éventuels du projet immobilier (logo, enseignes) ne doivent pas concurrencer visuellement le marquage de la gare et donc perturber le repérage de la gare - équipement public.

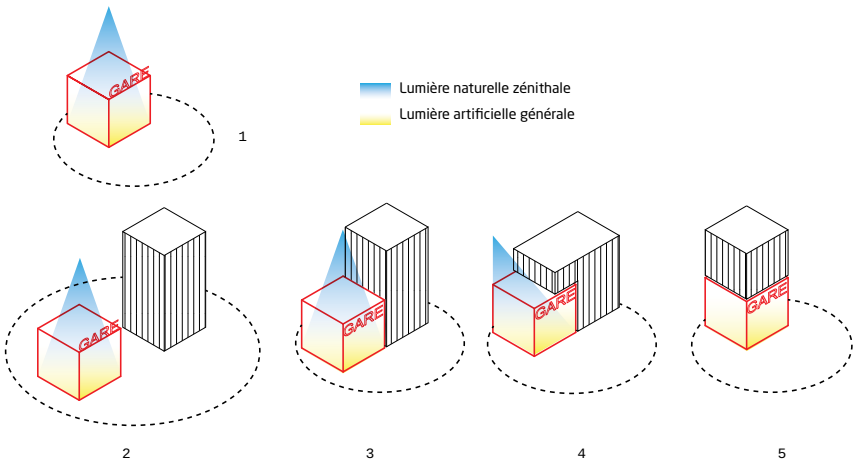
Couleur



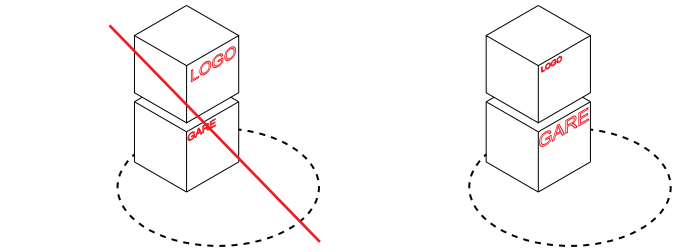
Matériaux



Lumière



Signalétique





1



2



3

1. Différencier la façade d'entrée du projet immobilier de la gare au niveau de la teinte, de la texture ou des matériaux.
Elbe Philarmony, Herzog & Demeuron, Hambourg

2. Distinguer formellement la gare et le projet immobilier.
Porter House, Shop Architectes, New-York

3. Supporter la structure du projet.
Torre RBA, MBM Arquitectes, Barcelone



1



2



3

1. Penser la désolidarisation structurelle de la gare, de ses infrastructures ,etc., par rapport aux projets immobiliers.

Mountain Dweeling, BIG, Copenhague

2. Différencier l'écriture architecturale.

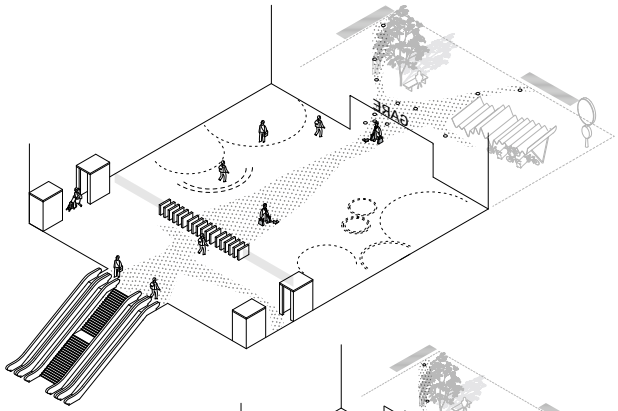
Tour Arkea, - Ferrier - Gazeau - Paillard, Rennes

3. Favoriser l'apport de lumière naturelle.

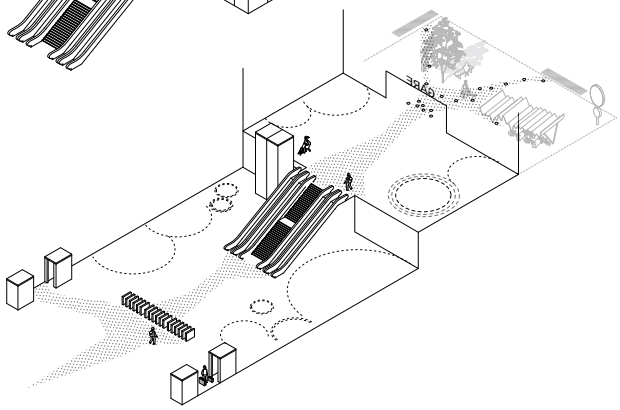
Royal Librairy, Schmidt Hammer Lassen Architects, Copenhague



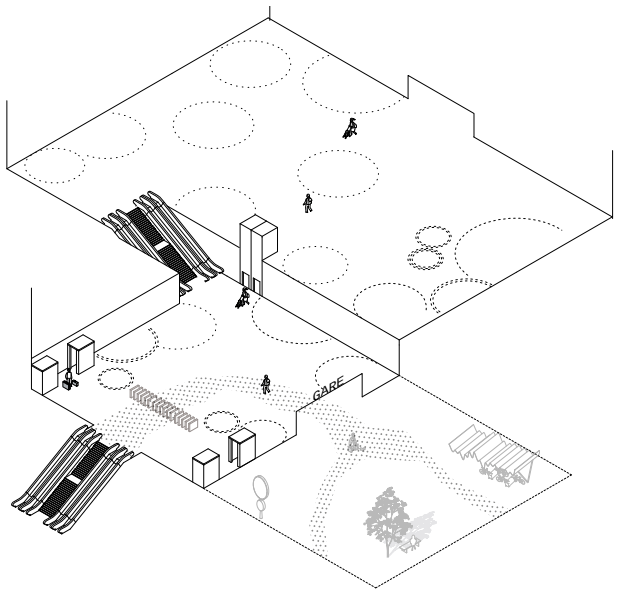
1. Mettre en relation l'espace d'accueil avec la ville.
Storyboard – Image Sensual City Studio



Scénario 1
Espace d'accueil sur un niveau unique :
le socle de services essentiels et les services complémentaires de facilitation sont implantés en lien avec les espaces publics de la ville.



Scénario 2
Espace d'accueil sur deux niveaux :
• les services liés au transport sont implantés en priorité en r-1, au niveau de la ligne de contrôle,
• les services complémentaires de facilitation et de destination sont implantés en priorité en RDC, en lien avec l'espace public de la ville.



Scénario 3
Espace d'accueil sur un niveau associé à un niveau mezzanine dédié aux services et aux commerces de facilitation ou de destination.

Zone potentielle d'implantation d'un service

4.1.4 ESPACE D'ACCUEIL ET DE SERVICES

DÉFINITION

À l'intérieur de l'émergence, l'espace d'accueil assure un lien entre la ville et le réseau. Cet espace constitue en général la première étape du parcours du voyageur au sein de la gare. En symétrie, il est le lieu où les voyageurs quittent la gare pour découvrir la ville et s'orienter vers d'autres connexions.

Il peut constituer, pour le voyageur, une pause dans le rythme de son parcours : s'informer, acheter son ticket, attendre, tout en restant à proximité des espaces de cheminement.

PRINCIPES

ORDONNANCEMENT DES VOLUMES ET DE L'ESPACE

- **Hiérarchiser et privilégier une composition compacte des différentes zones de l'espace d'accueil.** Il peut, dans certains contextes particuliers, se déployer sur deux niveaux constituant un volume unique, se situer en contrebas par rapport au niveau de référence, ou être surélevé.
- **Favoriser une relation visuelle forte entre les zones de l'espace d'accueil** pour permettre une lisibilité et un repérage optimal des services proposés dans la gare.
- **Implanter les espaces de services et de commerces afin de contribuer à l'efficacité globale des circulations dans la gare tout en animant le parcours.** Les surfaces de services participent à orienter le voyageur et à améliorer la lisibilité des espaces et l'évidence des cheminements. Ils sont mis en valeur et ne doivent pas être disposés en impasse ou dans une zone autonome. Dans tous les cas, elles ne constituent pas de gêne à la circulation et ne créent pas d'obstacle visuel par rapport aux fonctionnalités liées au réseau.
- **Organiser les flux aux travers des différents rythmes et vitesses de déplacement des voyageurs** : le stationnement des uns n'entrave pas la fluidité de parcours des autres. Il s'agit de ménager des zones apaisées où le voyageur stationne pour se renseigner, se donner rendez-vous, attendre ou consommer ; ainsi qu'une zone de « ralentissement » à l'approche des lignes de contrôle, sans créer d'encombrement ni de conflit. [cf. focus ligne de contrôle]
- **Délimiter l'offre de commerces** dans les flux voyageurs et en zone hors contrôle (sauf interconnexion ou cas spécifique) afin de la rendre lisible (commerces de facilitation dans des clos commerciaux), mais sans jamais la regrouper dans un espace isolé car elle participe à la configuration globale de l'espace d'accueil. Les cheminements dédiés uniquement à l'accès aux commerces, en culs-de-sac ou formant des recoins, sont à proscrire.
- Les informations relatives aux commerces seront transcrites dans le Cahier des Prescriptions Techniques et Architecturales (CPTA) en cours d'élaboration à destination des futurs gestionnaires de commerces (vitrines, impostes, ouvertures, portes d'entrée, éclairages, enseignes lumineuses et logos).
- **Traiter avec soin l'insertion des vitrines d'espaces de commerces en façade de gare**. Dans les cas où certains commerces ont une ouverture en façade, leur intégration vise à préserver la lisibilité de la gare comme équipement public. Le traitement de ces vitrines doit préserver la visibilité de l'entrée de la gare. Les signes que peuvent porter ces vitrines (logos, enseignes lumineuses, etc.) seront implantés à l'intérieur du commerce et ne rentreront pas en concurrence avec les signes transports portés par les façades de l'émergence (nom de la gare, supports d'information voyageurs, etc.).
- **Valoriser les activités spécifiques de destination qui constituent une partie de l'identité propre à la gare**. Elles sont intégrées à l'architecture et mises en valeur comme volume spécifique dans l'espace, une fois les premières fonctions de services de la gare satisfaites. Elles sont différenciées des commerces et des clos commerciaux.

MATIÈRE

- **Différencier les paysages des espaces de circulation,** afin d'orienter le voyageur dans le sens de son parcours.

  Les parcours des voyageurs au sein de l'espace d'accueil sont plus efficaces s'ils se déroulent au travers d'espaces non uniformes, dont les formes, les contrastes et les articulations doivent être maîtrisés en fonction de leur contribution au sens des lieux. En effet, la symétrie, la répétitivité des mêmes stimuli visuels et l'équivalence de tous les côtés des espaces peuvent contribuer à une perte d'orientation.

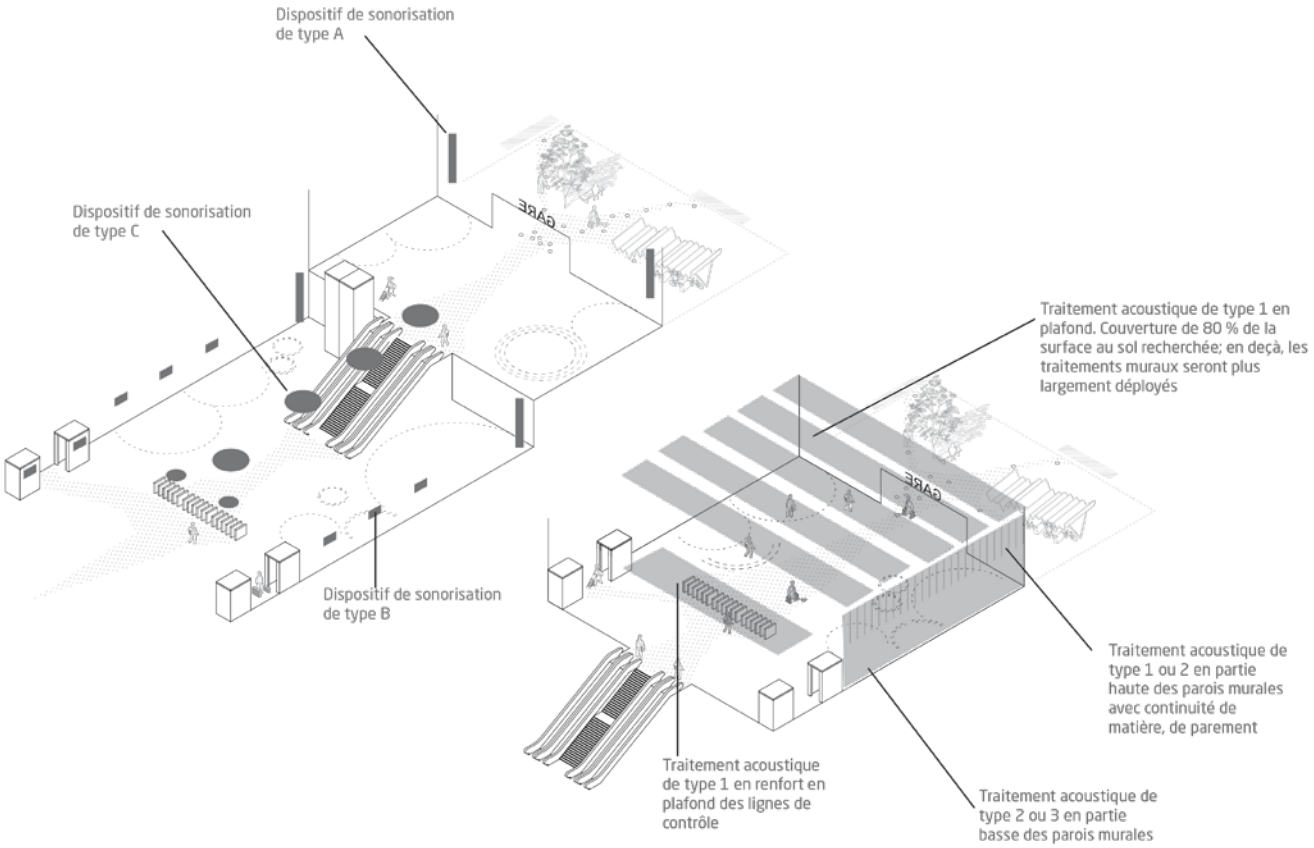
  Il s'agit de varier dans la mise en œuvre, les formes, les contrastes du/des matériaux choisis afin de créer une différenciation entre les paliers pour les rendre non uniformes (hors traitement du sol qui doit être unitaire dans l'ensemble de la gare).

  Cela s'applique aussi au traitement de la lumière.

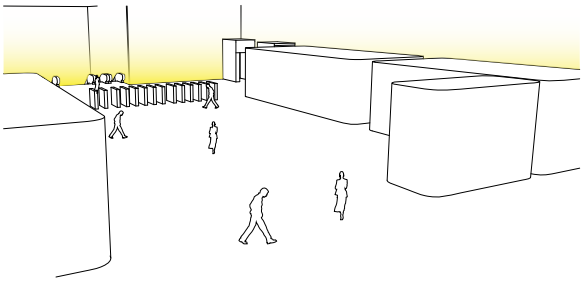
POUR PLUS DE DÉTAILS
Les principes d'ordonnancement des services sont détaillés dans le schéma directeur des services.

THÈME DÉCLINÉS
Ordonnancement des volumes et de l'espace
Matière
Lumière
Acoustique
Objectifs de performances énergétiques

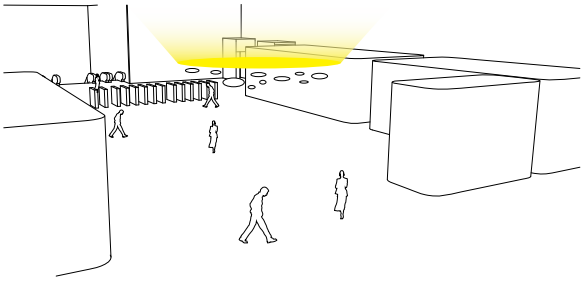
Thèmes NON DÉCLINÉS
Pensée technique et constructive
Maintenabilité
Composants d'aménagement
Végétal



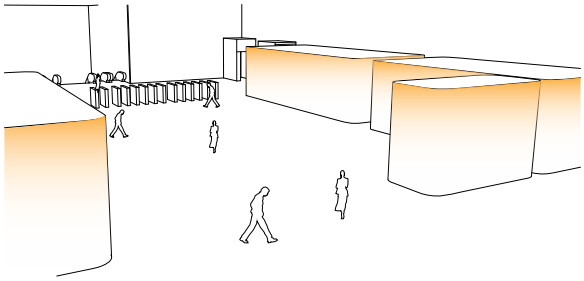
1



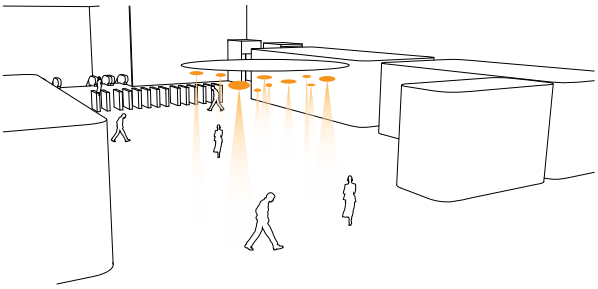
2



3



4



5

1. Recommandations de mise en oeuvre et localisations des traitements acoustiques et dispositifs de sonorisation. Ces exemples sont présentés ici de façon non exhaustive afin de laisser un degré de liberté suffisant, inhérent à la diversité des gares du réseau. Image JFA-ACV.

2. Traiter la globalité de l'espace par une lumière générale utilisant les surfaces latérales et zénithales pour une réflexion lumineuse optimale. Image JFA-Coup d'Eclat.

3. Mettre en oeuvre des solutions ponctuelles d'éclairage intégrant des réflecteurs indirects seulement si l'éclairage des murs et du plafond ne suffit pas à éclairer convenablement le volume. Image JFA-Coup d'Eclat.

4. Valoriser les zones de l'espace d'a ccueil par une lumière d'accentuation (lumière directe) cadrée. Image JFA-Coup d'Eclat.

5. Mettre en oeuvre des solutions ponctuelles d'éclairage par suspension pour la lumière d'accentuation. Image JFA-Coup d'Eclat.

LUMIÈRE

LUMIÈRE GÉNÉRALE

- **Traiter la globalité de l'espace par une lumière générale utilisant les surfaces latérales et zénithales pour une réflexion lumineuse optimale (lumière indirecte)** permettant la visualisation rapide de l'ensemble de l'espace, favorisant ainsi l'orientation et la sensation de sécurité.
- **Considérer l'espace d'accueil comme un seul et même volume.** De jour, l'intensité des éclairages est liée à l'apport de lumière naturelle dans le bâtiment (cf. Chapitre « lumière intelligente »).
- **Assurer l'éclairage du volume de nuit par sa périphérie, grâce à un éclairage doux, contrôlé et indirect.** En fonction du volume global du local et de la nature des matériaux, l'éclairage s'appuie de façon plus prédominante sur le plafond ou sur les parois, avec comme postulat de base : donner la sensation que la lumière vient du bas (du réseau). Ainsi, un plafond clair et architecturé situé entre 4 et 8m représente un excellent réflecteur pour la lumière. La majeure partie de l'éclairage est donc produite par la réflexion de la lumière sur ce plafond. Toutefois, un éclairage rasant complémentaire mettant en valeur les murs du hall permet d'exprimer cette lumière « venant du bas ». Au contraire si le plafond est soit trop haut soit trop bas, l'éclairage s'appuie davantage sur les murs périphériques pour éclairer le local mais ne délaisse pas pour autant totalement l'éclairage du plafond, pour conserver l'équilibre global du volume.
- **Mettre en oeuvre des solutions ponctuelles d'éclairage** par suspension intégrant des réflecteurs indirects, seulement si l'éclairage des murs et du plafond ne suffit pas à éclairer convenablement le local.

LUMIÈRE D'ACCENTUATION

- **Valoriser les zones de l'espace d'accueil par une lumière d'accentuation** (lumière directe) cadrée.

ACOUSTIQUE

L'ambiance est «bruitée» de par les flux de voyageurs et les différentes activités de l'espace d'accueil sans toutefois nuire à l'orientation qui est une des priorités données à cet espace. Un premier filtre des ambiances de la ville est créé par cet espace. L'ambiance acoustique est maîtrisée au travers notamment de la limitation de la réverbération. Le voyageur est guidé naturellement vers les lignes de contrôle, les escaliers mécaniques et les zones d'informations, d'accueil et de vente. Un parcours sonore peut accompagner le voyageur vers les lignes de contrôle, les points de descente, sans toutefois nuire à la parfaite intelligibilité des messages délivrés par la sonorisation..

- **Limiter les formes focalisantes** (coupoles, faibles rayons de courbures, etc.)
- **Privilégier les formes déparallélisées** (cf. Ordonnancement des espaces)
- **Prévoir des traitements absorbants en plafond** ou sous-face de couverture et parois murales.
- **Traiter particulièrement les espaces d'activité, de service et de travail du personnel par absorption acoustique en plafond et par isolation** selon les normes et réglementations en vigueur.

OBJECTIFS DE PERFORMANCES ENVIRONNEMENTALES

SANTE CONFORT

Une attention particulière doit être portée au confort et à la santé du personnel qui travaille dans les gares. Pour cela il est conseillé de :

- **Eviter l'exposition des postes de travail fixes aux ondes électromagnétiques (notamment la proximité avec les transformateurs)**
- **Choisir des matériaux qui permettent de limiter les émissions de COV et formaldéhydes dans l'air**
- **Eviter la mise en place de poste de travail et de zone d'attente dans des zones qui présenteraient des risques de courant d'air (en lien notamment avec les accès de la gare)**
- **Mettre des places des solutions permettant de maitriser le risque d'éblouissement sur les postes de travail disposant d'accès direct à l'éclairage naturel**
- **Mettre en place une ambiance lumineuse agréable notamment en uniformisant les températures de couleur des luminaires.**

POUR PLUS DE DÉTAILS
Les principes transversaux d'insertion des services et des produits sont détaillés dans la charte d'insertion des produits et dans le schéma directeur des services (règles d'ordonnancement des services).



1



2

1. Favoriser des zones «de stationnement » dans l'espace d'accueil où peuvent prendre place des évènements culturels et artistiques.
Ici des danseurs ont pris possession des lieux.
Activité culturelle dans le métro de Séville

2. Garantir un apport de lumière naturelle suffisant dans l'émergence.
Station Odenplan, métro de Stockholm - 3XN

Focus

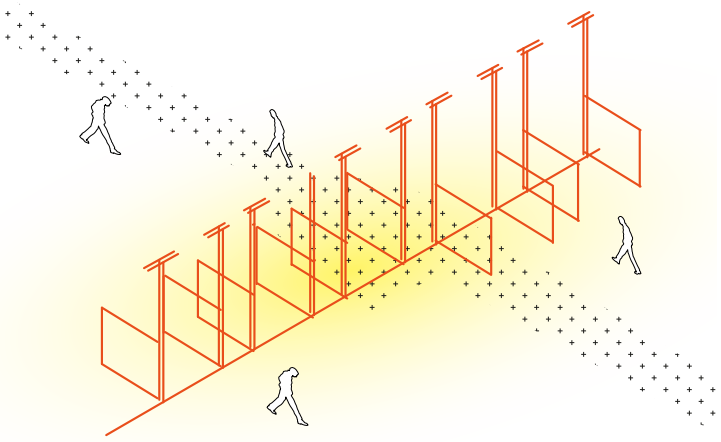
LIGNE DE CONTRÔLE : SEUIL ENTRE LA ZONE HORS CONTRÔLE ET LA ZONE SOUS CONTRÔLE

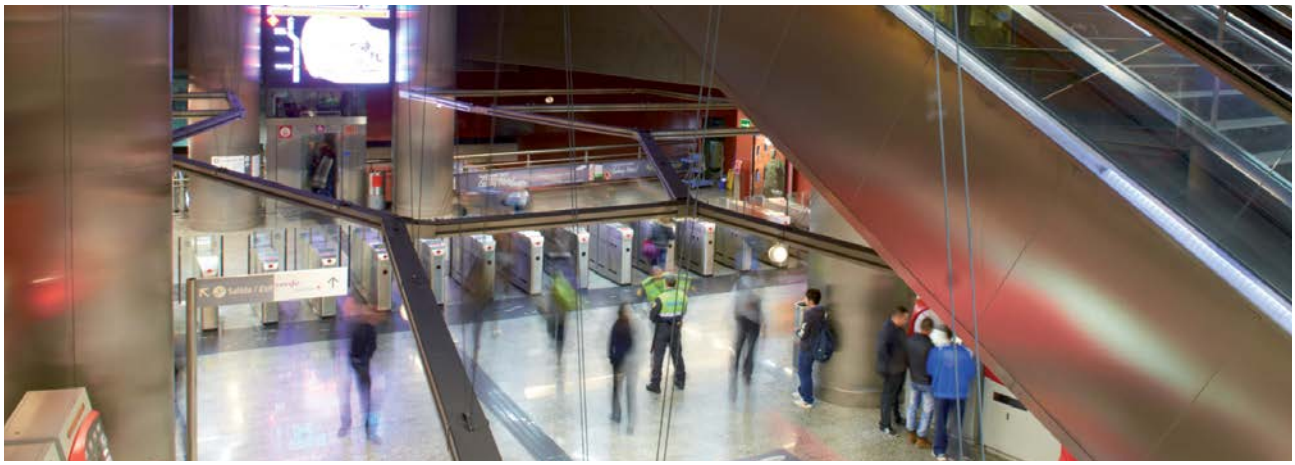
Les appareils de validation sont ordonnés sous forme d'un nombre limité de lignes de contrôle, qui marque une limite physique et symbolique claire entre les zones hors contrôle et sous contrôle.

Ce seuil est une épaisseur constituée par l'espace de contrôle ; indivisible et mis en scène pour accentuer sa visibilité. Il débute quelques mètres en amont, puis est marqué physiquement par la ligne de contrôle où le voyageur valide son titre de transport.

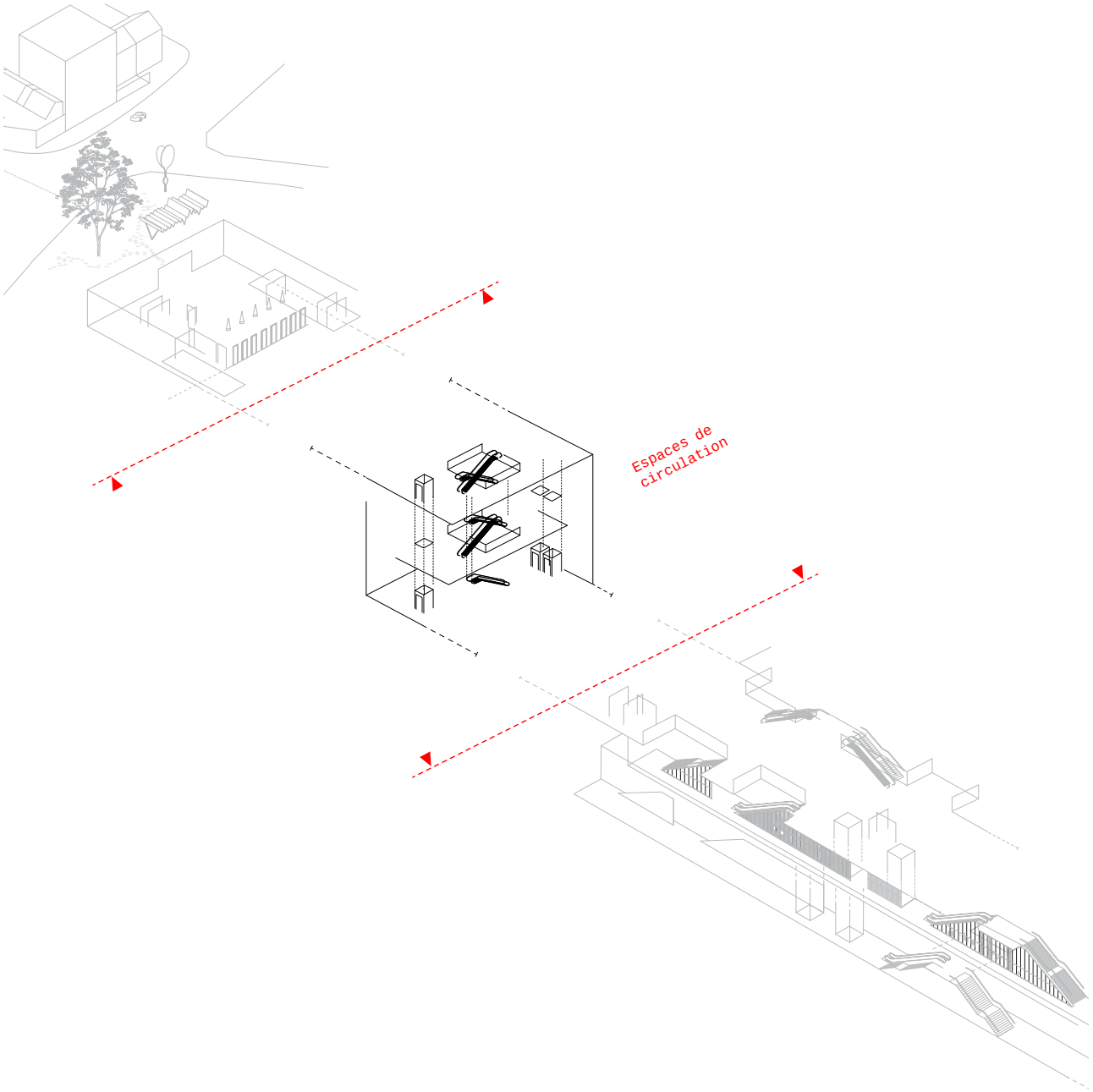
Dans la continuité de l'espace d'accueil, le passage du contrôle est un seuil important qui représente aussi un changement de dynamique de l'espace par la canalisation des flux. Les voyageurs passent d'un espace de déambulation libre à un espace de cheminement guidé et balisé. Cette transition dépasse le simple traitement lumineux des lignes de contrôle et doit être marquée par la lumière de façon douce et fluide. La transition reste aisée aussi bien physiquement que de manière symbolique.

- **Minimiser la dimension de rupture physique.** L'espace ne doit pas se rétrécir afin de rendre le plus fluide possible la transition entre espace d'accueil et espaces de circulation.
- **Penser au traitement acoustique et de sonorisation de l'espace de contrôle dans une logique de guidage et d'orientation** (notamment pour les déficients visuels). L'espace de contrôle est le support, notamment en plafond, de parements absorbants et de terminaux de sonorisation «en douche» à proximité.
- **Intensifier progressivement la lumière générale aux abords de la ligne de contrôle** pour trouver son paroxysme à l'entrée dans les circulations horizontales et verticales. L'«avant» et l' «après» ligne de contrôle sont donc réunis dans un traitement plus souple et plus ample que la lumière d'accentuation, axée sur les barrières.





1. Positionner la ligne de contrôle dans la continuité de l'espace d'accueil. Passage du contrôle dans le Métro de Madrid accompagné des dispositifs d'orientation et de guidage.
Métro de Madrid


Espaces de
circulation

4.2. Espaces de circulation

4.2.1 CIRCULATIONS VERTICALES / PUITS

DÉFINITION

À partir de deux niveaux à franchir / deux volées d'escaliers mécaniques, les circulations verticales s'organisent en « puits de circulation ». Volume vertical et compact, il permet le franchissement des dénivelés séparant émergence, espace d'accueil/ de services, circulations horizontales éventuelles et volume quais. [Définition extraite du Programme Cadre]

Plusieurs configurations de puits existent en fonctions des différentes méthodes constructives :

PUITS « ÉTENDU » :

L'émergence, le puits et le volume quais sont dans la même emprise.

PUITS « CONDENSÉ » :

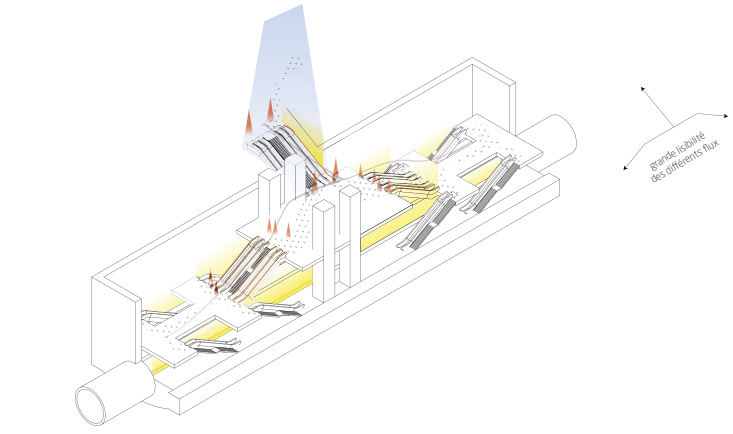
Deux configurations existent :

- L'émergence, le puits et le volume quais sont dans la même emprise ;
- Le puits est déporté par rapport à l'emprise de l'ouvrage et induit un rameau de liaison pour le relier au volume quais.

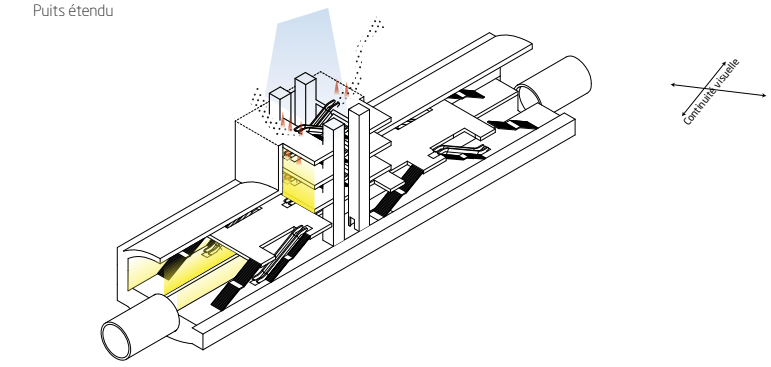
« PAS DE PUITS » :

L'émergence et le volume quais sont dans la même emprise et propose un cheminement direct par le franchissement d'un seul dénivelé.

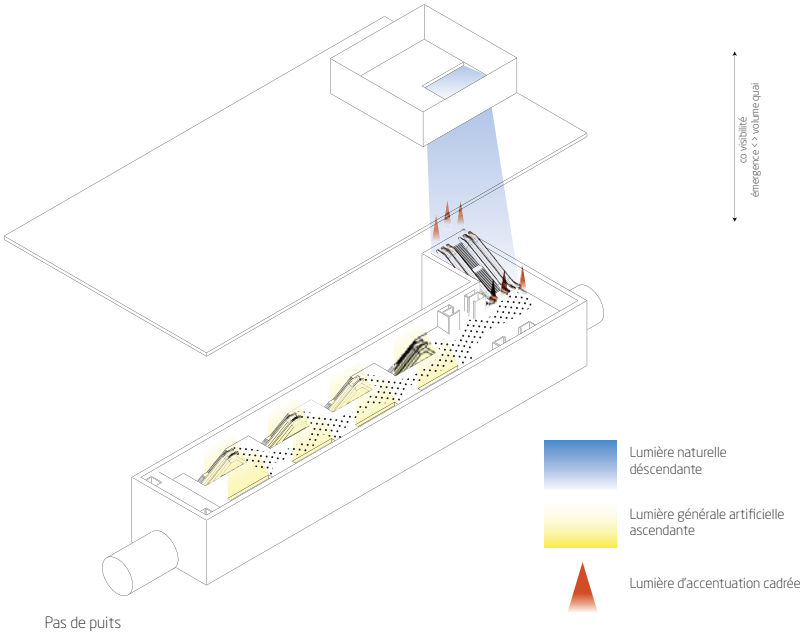
- Optimiser les volumes construits grâce à une conception multidisciplinaire dès les premières esquisses .
- Encourager la co-visibilité entre l'espace d'accueil et le volume quais.
- Favoriser une transition douce entre lumière naturelle et lumière artificielle dans le volume quai afin de créer un environnement plus confortable pour les voyageurs.
- Utiliser l'entrée de lumière naturelle pour la pénétration de la lumière artificielle générale, à la nuit tombée. Cela afin de conserver la même direction de la lumière, de jour comme de nuit.
- Minimiser la lumière d'accentuation (voire la supprimer). Dans cette configuration de puits, la lumière générale en provenance du niveau supérieur (parvis) rencontre directement celle du niveau inférieur. Les directions opposées de ces deux lumières suffisent à l'application du concept lumière. La lumière d'accentuation prévue dans les autres cas de figure pour rythmer les niveaux intermédiaires, n'est, ici, pas nécessaire, tant la lumière générale est importante.



Puits étendu



Puits condensé



Pas de puits

Focus

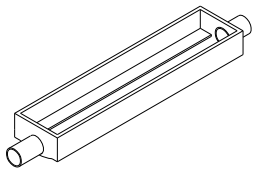
EXEMPLES DE DIFFERENTES METHODES CONSTRUCTIVES

Le puits est le principal volume dédié aux espaces de circulation : ascenseurs, Escaliers Mécaniques (EM), Escaliers Fixes (EF) et escaliers fixe de secours. Le puits est le volume vertical qui permet le franchissement des dénivelés séparant émergence, espaces d'accueil/de services, circulations horizontales éventuelles et volume quais.

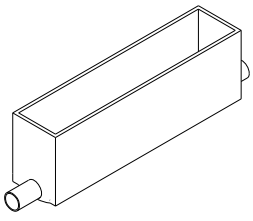
Le positionnement du puits dépend du positionnement de l'émergence par rapport au volume quais. Selon le parti architectural et urbanistique, les possibilités foncières, le tracé du tunnel, et sa profondeur, plusieurs cas de figures se proposent et influencent les méthodes constructives. Ainsi l'ampleur du puits, le nombre de niveau à franchir et la configuration spatiale qui en découle dépendent de très nombreux paramètres qui font de chaque gare un lieu singulier.

En termes de génie civil, les différentes méthodes de constructions d'une gare peuvent-être :

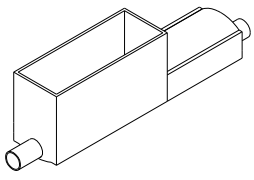
- **ouvrage cadre :** l'ouvrage est construit entièrement à ciel ouvert et induit généralement l'insertion d'un large puits de circulation directement dans le volume excavé. Il existe également le cas de puits déporté par rapport à l'emprise de l'ouvrage cadre proprement dit ; ceci permettant de restituer la surface au sol au-dessus de l'ouvrage cadre, les circulations verticales se faisant dans le puits déporté ;
- **ouvrage mixte :** l'ouvrage est réalisé partiellement à ciel ouvert et partiellement en méthode traditionnelle en ouvrage voûté souterrain sous les emprises privées bâties. L'ouvrage à ciel ouvert qui sert à la fois de puits de chantier et de puits d'attaque des piédroits de l'ouvrage voûté, induit généralement l'insertion d'un puits de circulation vertical et compact dans le volume excavé. Il existe également le cas de puits déporté par rapport à l'emprise de l'ouvrage lors d'environnement urbain contraint ;
- **ouvrage voûté :** l'ouvrage voûté souterrain est réalisé en méthode traditionnelle sous les emprises privées bâties. Déporté par rapport au volume quais, le puits d'attaque des piédroits de l'ouvrage voûté induit l'insertion d'un puits de circulation vertical et compact dans le volume excavé. Le volume quais y est relié par un rameau de liaison (couloir souterrain traditionnel) qui rejoint la mezzanine.



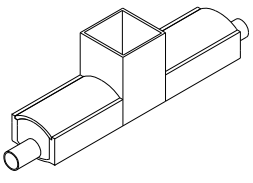
Ouvrage cadre peu profond



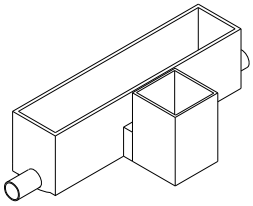
Ouvrage cadre profond



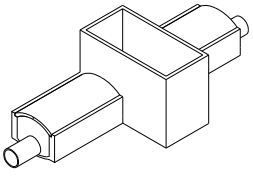
Ouvrage mixte



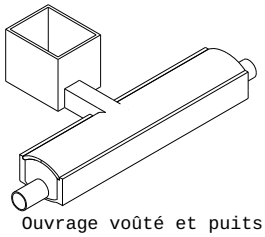
Ouvrage mixte



Ouvrage cadre avec puits déporté



Ouvrage mixte et puits déporté



Ouvrage voûté et puits déporté

PRINCIPES

PENSÉE TECHNIQUE ET CONSTRUCTIVE

- **Caractériser chaque volume et chaque croisement comme un lieu** et non comme un tuyau de circulation.
- **Penser la mise en œuvre et la géométrie des butons afin de ne fixer ni poussière ni saleté** sur la partie horizontale, spécialement lorsqu'ils sont visibles depuis le dessus.

ORDONNANCEMENT DES VOLUMES ET DE L'ESPACE

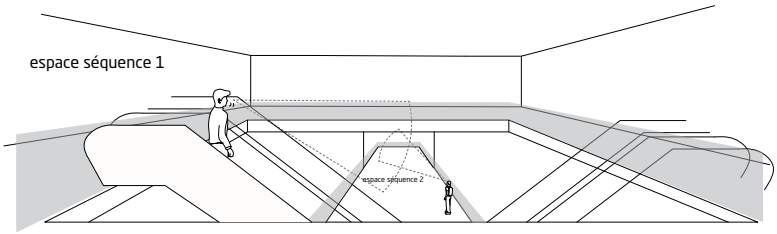
- **Veiller à créer des continuités visuelles et à valoriser des ouvertures et des perspectives verticales,** permettant au voyageur de toujours se repérer dans la gare, de l'espace d'accueil jusqu'aux quais.
  La verticalité doit être perçue tout en évitant un effet vertigineux qui peut contribuer à une sensation d'inconfort et à une perte de repère. Les réticences des voyageurs à descendre très profondément et les handicaps psychologiques (agoraphobie ou claustrophobie, phobie des souterrains ou des ascenseurs) peuvent être très forts. Il s'agit de se déplacer, de descendre et monter, parfois à plusieurs mètres de profondeur, sans ressentir ni engouffrement ni enfermement.
  Les ouvertures et perspectives verticales doivent être cohérentes avec le schéma de désenfumage de la gare. La nécessité de réduire certains volumes et mettre en place des écrans de cantonnement dans les espaces de circulations verticales doit être pensée tout en favorisant les continuités visuelles dans ces espaces. Ainsi, les circulations sont mises en scène, afin de contribuer à la continuité visuelle des parcours, de rassurer le voyageur et de lui permettre de maîtriser ses déplacements :
  - depuis chaque palier, le palier suivant est visible, et ce dans les deux sens du parcours ;
  - depuis les escaliers fixes et mécaniques, les autres circulations et les flux de voyageurs sont visibles ;
  - les circulations débouchent le moins possible sur des tympans sans perspective.
- **Alterner au mieux, volumes hauts et volumes plus bas,** tout en permettant une part de standardisation des hauteurs de niveaux (en lien avec celle opportune pour les équipements électromécaniques), plutôt que de décomposer les volumes souterrains en superposition de niveaux équidistants. Cela afin de prendre en compte l'échelle des individus et de mettre en scène la profondeur.
- **Optimiser la compacité des circulations verticales.** Les trois modes de circulations fonctionnent comme un système cohérent. Ils sont bien indiqués et hiérarchisés. La montée et la descente sont organisées sans ambiguïté, afin de ne pas créer de perturbations dans le flux des voyageurs.
- **Dimensionner les paliers qui desservent les circulations verticales pour permettre des mouvements fluides** tout en optimisant les distances et la géométrie des circulations horizontales : distances réduites, virages et demi-tours minimisés, etc. Les paliers constituent des pauses. Ils intègrent des zones ponctuelles de repos et d'orientation sans gêner les flux. Ce sont des espaces généreux qui contribuent à la lisibilité de l'espace.
- **Limiter les effets de rétrécissement dans les parcours**, générateurs d'engorgement, de ralentissement des flux et de risque de panique.
- **Rendre visible et lisible autant que possible les gaines d'ascenseurs.** Elles participent à l'animation du parcours et à la mise en scène de la mobilité.

MATIÈRE

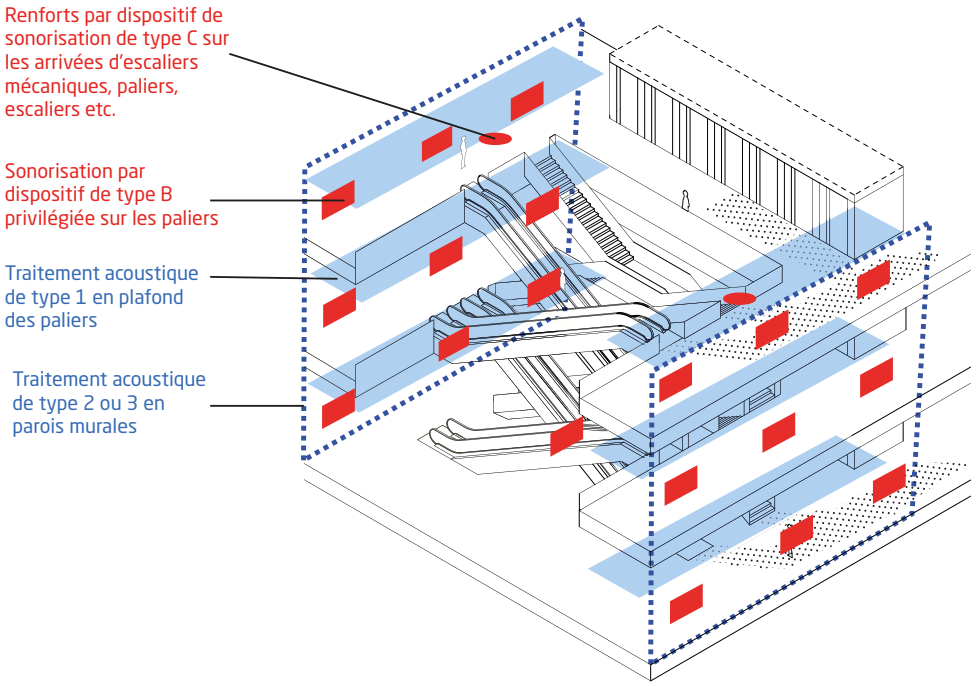
- **Varier la mise en œuvre des matériaux, les formes, les contrastes du/des matériaux choisis** afin d'orienter le voyageur dans le sens de son parcours. Les parcours des voyageurs sont plus efficaces s'ils se déroulent au travers d'espaces non uniformes, dont les formes, les contrastes et les articulations doivent être maîtrisés en fonction de leur contribution au sens des lieux. La symétrie, la répétitivité des mêmes stimuli visuels et l'équivalence de tous les côtés des espaces peuvent contribuer à une perte de l'orientation (hors traitement du sol qui doit être unitaire dans l'ensemble de la gare).
  Cela s'applique aussi au traitement de la lumière.
- **Proscrire l'habillage des butons.**

THÈMES DÉCLINÉS
Pensée technique et constructive
Ordonnancement des volumes et de l'espace
Matière
Lumière
Acoustique
Objectifs de performances environnementales

Thèmes NON DÉCLINÉS
Composants d'aménagement
Maintenabilité
Végétal



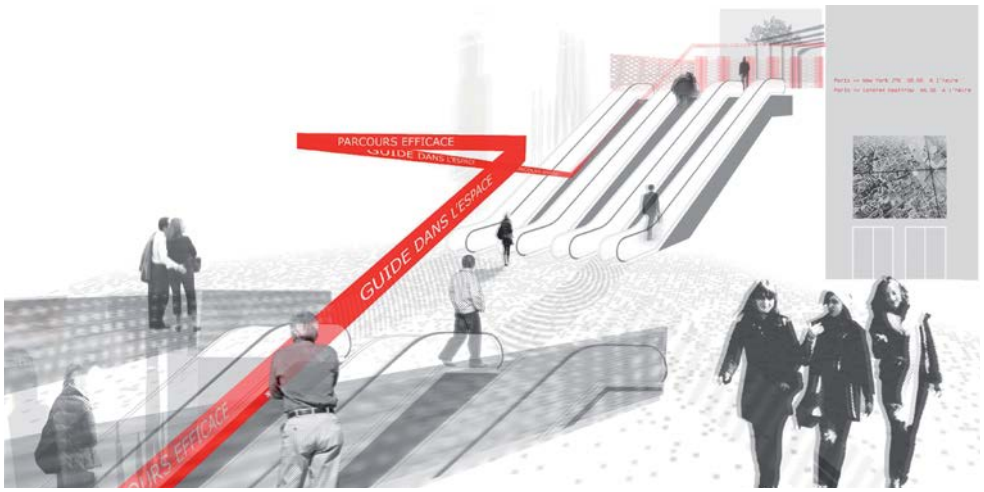
Créer des visuels : le parcours est le plus clair possible.
Image Sensual City Studio / Jacques Ferrier Architectures



1



2



3

1. Recommandations de mise en oeuvre et localisations des traitements acoustiques et dispositifs de sonorisation dans les circulations verticales. Ces exemples sont présentés ici de façon non exhaustive afin de laisser un degré de liberté suffisant, inhérent à la diversité des gares du réseau.

2. et 3. Veiller à créer des continuités visuelles. Espace d'articulation entre les différents espaces de la gare, le choix des directions. Storyboard – Images Sensual City Studio

LUMIÈRE

LUMIÈRE GÉNÉRALE

- **Assurer progressivement le relais et l'intensification de la lumière artificielle,** de manière à donner l'impression d'aller, au fur et à mesure de la descente, non pas vers l'obscurité mais plutôt vers la lumière, la lumière du réseau (voir schéma global de conception lumière). Les circulations verticales sont les espaces les plus propices pour mettre en évidence le concept lumière à l'échelle du réseau : la lumière vient du bas (du réseau).
- **Orienter la lumière générale du bas vers le haut (en contre-plongée) et réfléchie par les parois latérales** grâce à des matériaux acteurs de la lumière et dont la clarté participe à contrebalancer l'effet de grande profondeur. La lumière générale est principalement produite par réflexion sur les parois verticales. Les hauteurs d'implantation et puissances sont adaptées à la hauteur des parois à éclairer. Les optiques sont asymétriques et défilées et les appareils installés de façon à ce que les sources ne soient jamais visibles directement. Les différents dispositifs mis en œuvre participent de la dynamique globale des flux sur les espaces de circulation. Les typologies employées, leur implantation, les effets recherchés sont destinés à accompagner le voyageur dans sa déambulation. En fonction de la longueur des couloirs, de la nature des matériaux ou de la hauteur des plafonds, différents dispositifs peuvent être intégrés aux parois, plafonds ou sols.

LUMIÈRE D'ACCENTUATION

- **Intégrer des lumières d'accentuation majoritairement aux éléments d'architecture des espaces de circulation.** En fonction des volumes de l'espace, un éclairage directionnel est intégré au plafond.
- **Intégrer l'éclairage spécifique des escaliers fixes et mécaniques, aux parois latérales, au garde-corps ou aux mains courantes.** Cette lumière d'accentuation signale, de loin, les escaliers fixes et mécaniques depuis les paliers. Les circulations verticales sont éclairées à la fois pour ceux qui les empruntent mais aussi pour ceux qui les voient depuis les paliers.

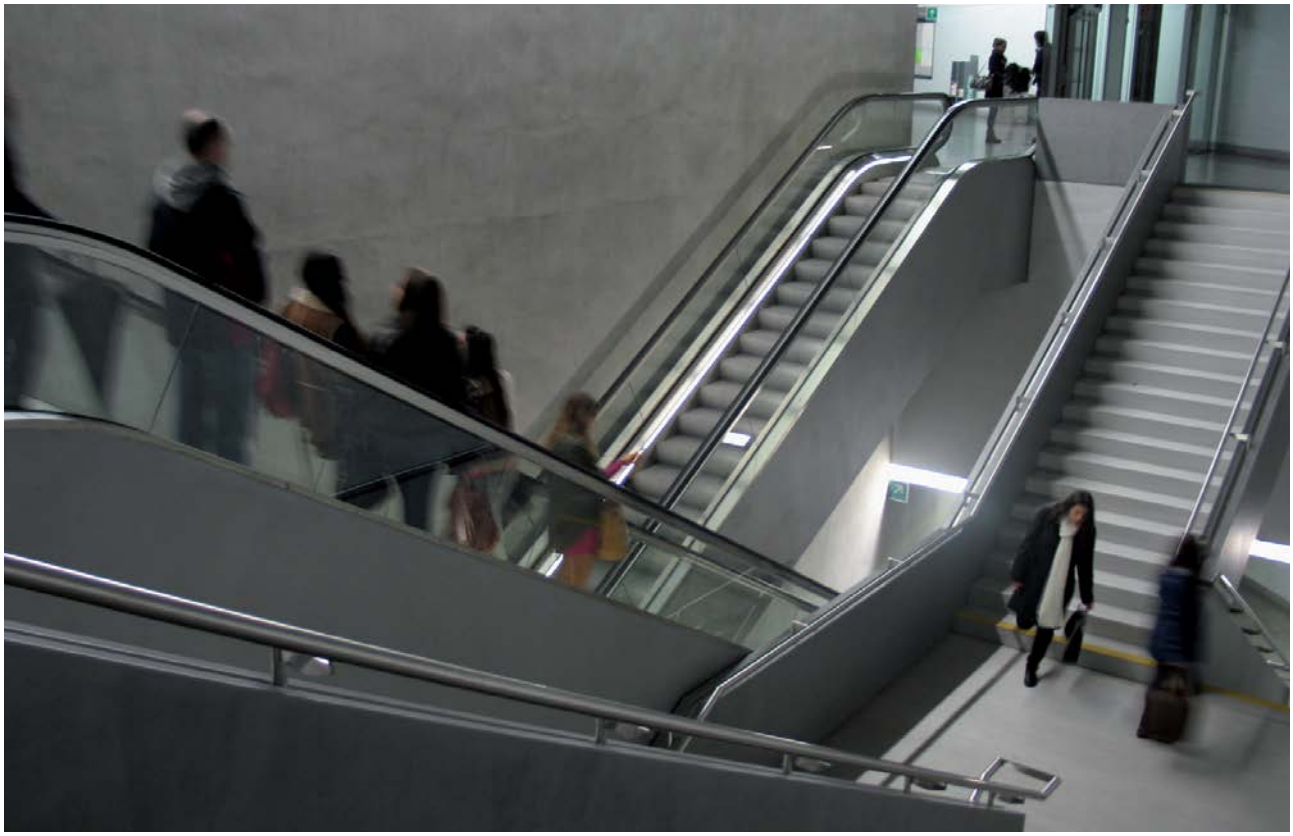
ACOUSTIQUE

Les bruits de pas et des systèmes d'escaliers mécaniques rythment la sonorité des espaces.
La transition acoustique de l'environnement extérieur et de l'espace d'accueil vers les paliers intermédiaires de la gare s'approfondit. Les sonorités de la ville ne sont pas encore complètement atténuées.

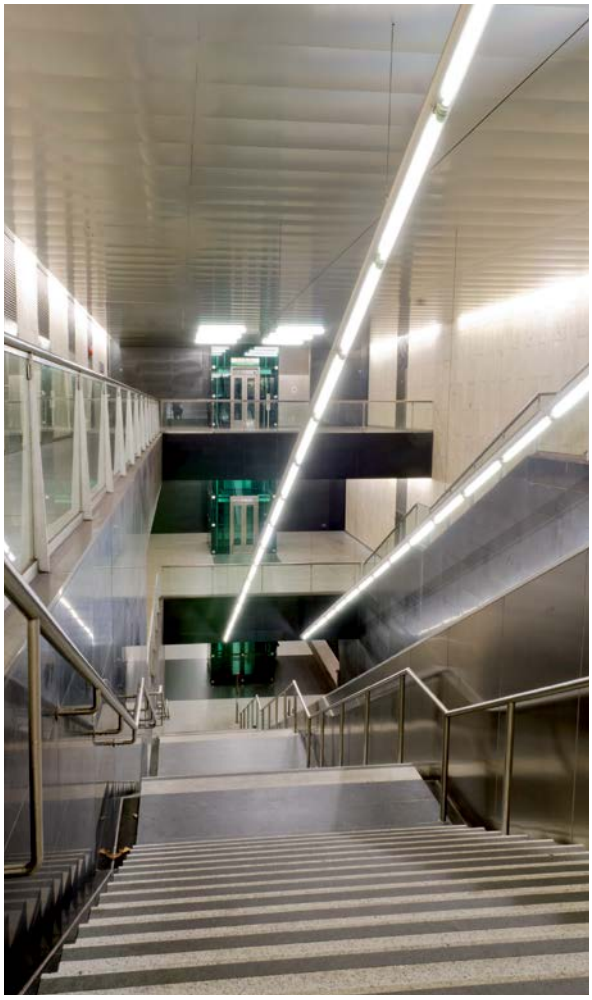
- **Limiter l'effet de focalisation** par effet de membrane et de légère porosité (joints creux) pour apporter une légère absorption.
- **Prévoir des matériaux absorbants idéalement implantés.**
- **Travailler sur des effets de transitions d'ambiances acoustiques** notamment à chaque changement de direction.

OBJECTIFS DE PERFORMANCES ENVIRONNEMENTALES

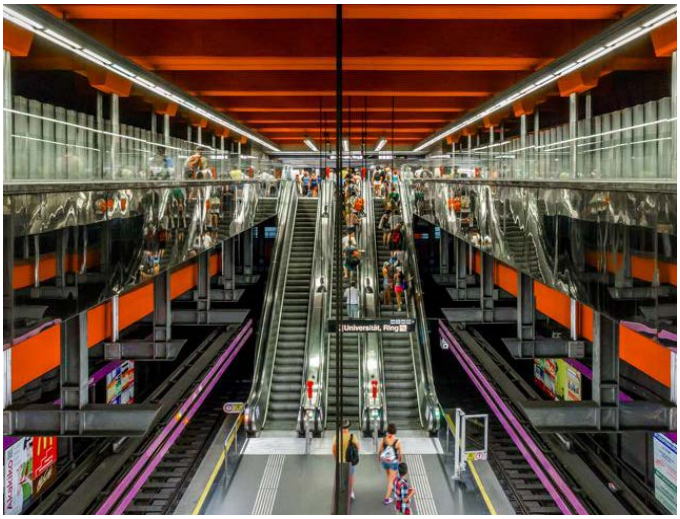
- **Matière** : Afin de limiter le remplacement précoce des matériaux, et donc de maitriser l'impact carbone du projet, privilégier une mise en œuvre des matériaux adaptés aux sollicitations (fort trafic de voyageurs) et protéger les vitrages toute hauteur exposés aux passages de chariots de livraison/bacs roulants de déchets par un système de plinthes.
- **Santé-Confort :** la maitrise du confort en été comme en hiver est essentiel pour inciter les usagers à préférer les transports en commun à l'utilisation du véhicule particulier. Des solutions devront être proposées pour permettre de maitriser ce confort. Notamment en réduisant les courants d'air froid en hiver, et en période estivale en évitant l'amplification de la température par rapport à l'extérieur (ventilation naturelle, etc.).
- **Confort visuel :** le confort des utilisateurs, notamment sous terre, passe par la mise en place d'une ambiance lumineuse maitrisée et agréable. Pour cela, il faut travailler sur la réduction des contrastes (éviter les zones de pénombre) mais également sur l'uniformité des températures de couleur entre les différents luminaires.
- **Gestion de l'énergie :** privilégier l'utilisation d'énergies de récupération et très faiblement carbonées pour tempérer certains espaces si cela s'impose (la maitrise du confort thermique ne doit pas se faire au détriment de la maitrise des consommations de ressources).



1



2



3

1. Créer des co-visibilités entre les différentes circulations.
Métro de Porto, Portugal – Edouardo Souto de Moura

2. Alterner au mieux volumes hauts et volumes plus bas. Ici la descente et les paliers sont visibles et mis en scène ; cela afin de prendre en compte l'échelle des individus et de mettre en scène la profondeur.
Wettersteinplatz, Métro de Munich, Allemagne

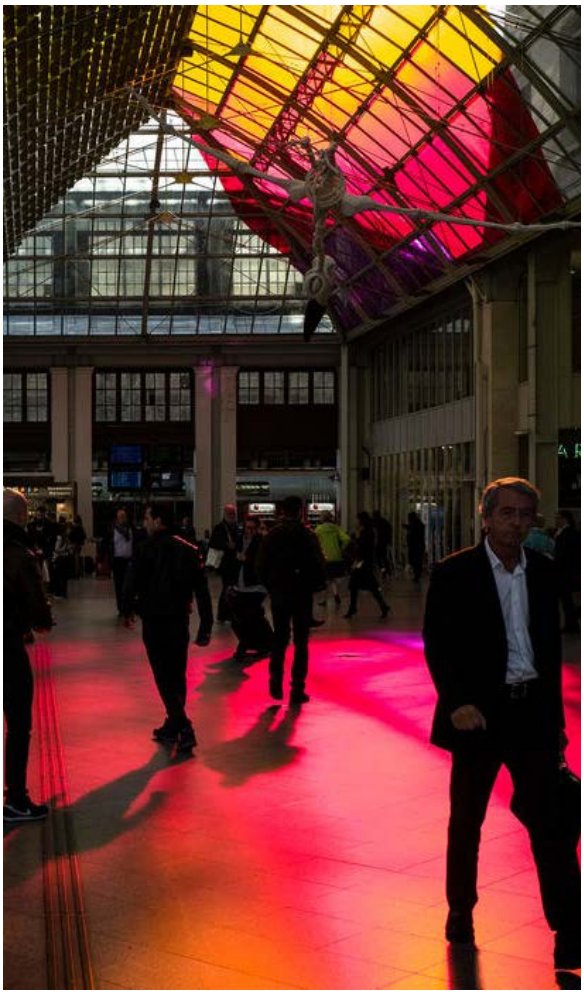
3. Mettre en scène et valoriser l'espace de circulation. Ici les miroirs, reflets et couleurs sont en premier plan.
Schottentor, Métro de Vienne, Autriche



1



2



3

1. Intégrer des lumières d'accentuation majoritairement dans les espaces de circulation où la mise en scène de la mobilité est la plus valorisée.
Métro de Barcelone – Photographie de Hengki Koentjoro « Métro 01 »

2. Favoriser une transition douce entre lumière naturelle et lumière artificielle
Sation Vall d'Hébron, métro de Barcelone, Espagne –

3. Rythmer les circulations horizontales en les jalonnant d'animations.artistiques. Nuit Blanche 2018.
Tropicool Company «Le soleil se lève et se couche sans obstacle»

4.2.2 CIRCULATIONS HORIZONTALES

DÉFINITION

Les circulations horizontales relient deux espaces sans rupture de niveau. Les pentes douces (respectant les normes d'accessibilité, pentes ≤ 5 %) font partie des circulations horizontales. Les circulations horizontales représentent les dégagements ou paliers qui distribuent et orientent l'émergence, l'espace d'accueil et de services, les circulations verticales et le volume quais.

PRINCIPES

ORDONNANCEMENT DES VOLUMES ET DE L'ESPACE

- **Limiter autant que possible les couloirs.** Lorsque les couloirs ne peuvent être évités, ils sont de préférence monodirectionnels. En présence de différents couloirs ou bifurcations, ils possèdent une ambiance spécifique selon leur direction.
- **Veiller à créer des continuités visuelles et à valoriser des ouvertures et des perspectives horizontales,** permettant au voyageur de toujours se repérer dans la gare.
- **Privilégier les circulations horizontales rectilignes,** et éviter les coudes afin que le voyageur en voit toujours la sortie.
- **Ménager des zones de respirations le long du parcours, notamment pour répondre aux enjeux d'accessibilité universelle.** Il s'agit de zones de ralentissement où le voyageur peut faire une pause de manière confortable.
- **Aménager les cheminements horizontaux de manière à réduire l'impression d'enfermement.**
- **Rythmer les circulations horizontales en les jalonnant d'animations** (oeuvres d'art par exemple), sans gêner les flux. Un environnement hautement homogène n'est pas conseillé et les diversités visuelles sont primordiales.

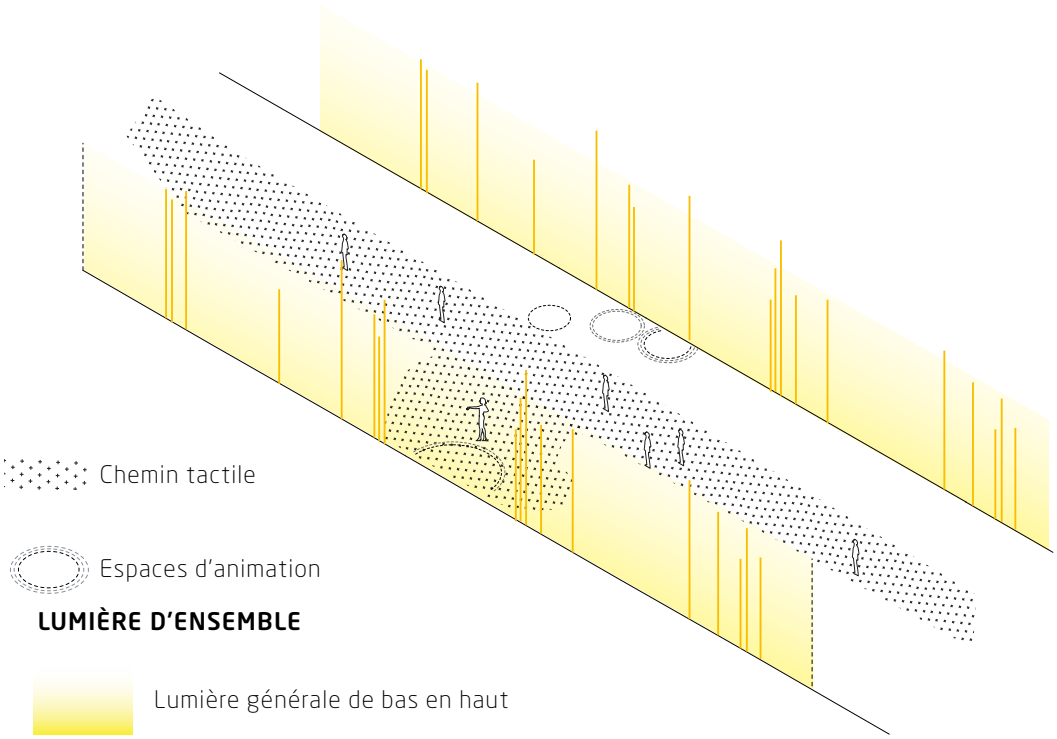
LUMIÈRE

LUMIÈRE GÉNÉRALE

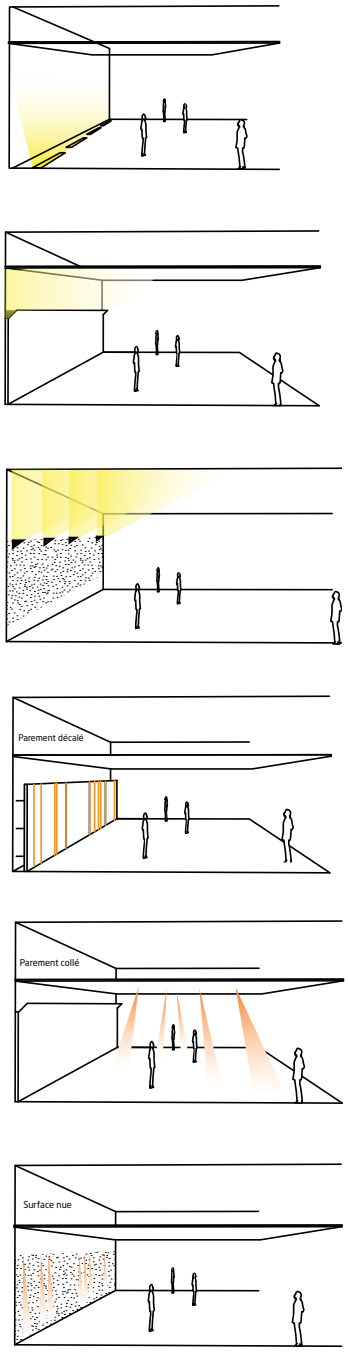
- **Orienter la lumière générale de bas en haut (en contre-plongée) dans les espaces dépourvus de lumière naturelle.** La lumière générale est produite principalement par réflexion sur les murs et plafonds, de façon à produire un volume lumineux doux et confortable. En fonction des hauteurs sous plafonds, ou de la nature des murs (appareils d'éclairage intégrables ou non au second oeuvre),

THÈMES DÉCLINÉS
Ordonnancement des volumes et de l'espace
Lumière
Acoustique

Thèmes NON DÉCLINÉS
Pensée technique et constructive
Matière
Maintenabilité
Végétal
Composants d'aménagement



1



2

différents types d'implantations peuvent être proposés. Les hauteurs d'implantation des appareils éclairant le plafond dépend des volumes à éclairer. Par exemple, plus l'espace de circulation est large, plus les appareils d'éclairage doivent être distants du plafond qu'ils éclairent, avec une hauteur minimale de 3m. Idem pour l'intensité de ces mêmes éclairages.

- **Dissimuler et intégrer les sources lumineuses de la lumière générale fonctionnelle, de manière à éviter les forts contrastes de luminance.**

LUMIÈRE D'ACCENTUATION

- **Rythmer les circulations par une lumière d'accentuation ciblée** qui se superpose ou complète la lumière générale.
- Rythmer les circulations horizontales grâce à une lumière d'accentuation ciblée qui se superpose à la lumière générale en contre plongée. Cette lumière est dynamique et joue avec le flux des usagers.
- Animer le parcours dans zones de respirations grâce à la lumière d'accentuation.

ACOUSTIQUE

Les bruits de pas rythment la sonorité des espaces. Les circulations accentuent la transition de l'environnement extérieur et de l'espace d'accueil vers les espaces plus «profonds» de la gare, les sonorités de la ville sont complètement atténuées et s'engage la perception lointaine de la présence des trains, de leur arrivée en gare, de leur passage etc.
Les espaces voûtés, comportant des réflexions néfastes sont limités ou traités par des traitements acoustiques en retombées verticales.

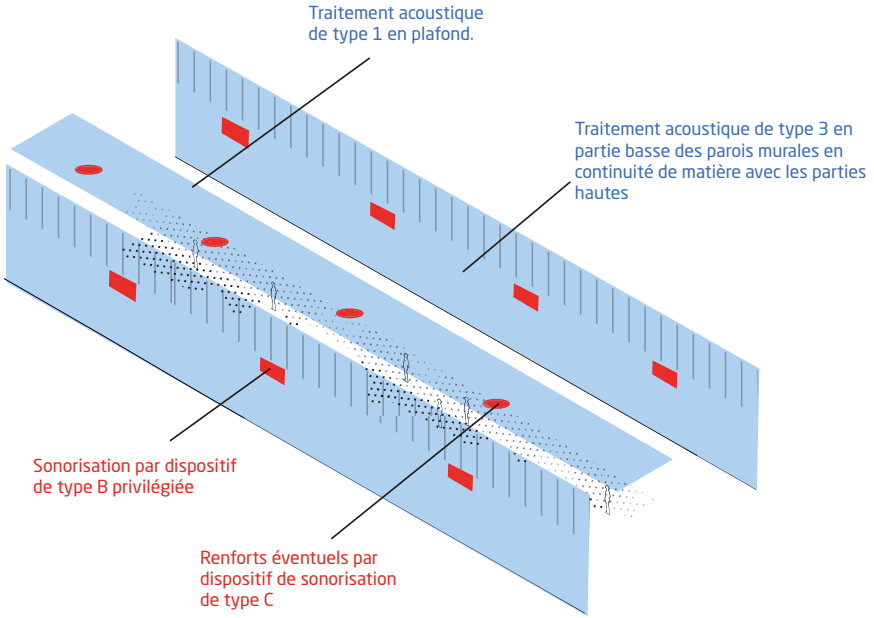
- **Limiter l'effet de focalisation** par effet de membrane et de légère porosité (joints creux) pour apporter une légère absorption.
- **Prévoir des matériaux absorbants idéalement implantés.**

OBJECTIFS DE PERFORMANCES ENVIRONNEMENTALES

- **Matière** : Afin de limiter le remplacement précoce des matériaux, et donc de maitriser l'impact carbone du projet, privilégier une mise en œuvre des matériaux adaptés aux sollicitations (fort trafic de voyageurs) et protéger les vitrages toute hauteur exposés aux passages de chariots de livraison/bacs roulants de déchets par un système de plinthes.
- **Santé-Confort** : la maitrise du confort en été comme en hiver est essentiel pour inciter les usagers à préférer les transports en commun à l'utilisation du véhicule particulier. Des solutions devront être proposées pour permettre de maitriser ce confort. Notamment en réduisant les courants d'air froid en hiver, et en période estivale en évitant l'amplification de la température par rapport à l'extérieur (ventilation naturelle, etc.).
- **Confort visuel** : le confort des utilisateurs, notamment sous terre, passe par la mise en place d'une ambiance lumineuse maitrisée et agréable. Pour cela, il faut travailler sur la réduction des contrastes (éviter les zones de pénombre) mais également sur l'uniformité des températures de couleur entre les différents luminaires.
- **Gestion de l'énergie** : privilégier l'utilisation d'énergies de récupération et très faiblement carbonées pour tempérer certains espaces si cela s'impose (la maitrise du confort thermique ne doit pas se faire au détriment de la maitrise des consommations de ressources).

THÈMES DÉCLINÉS
Ordonnancement des volumes et de l'espace
Lumière
Acoustique
Objectifs de performances environnementales

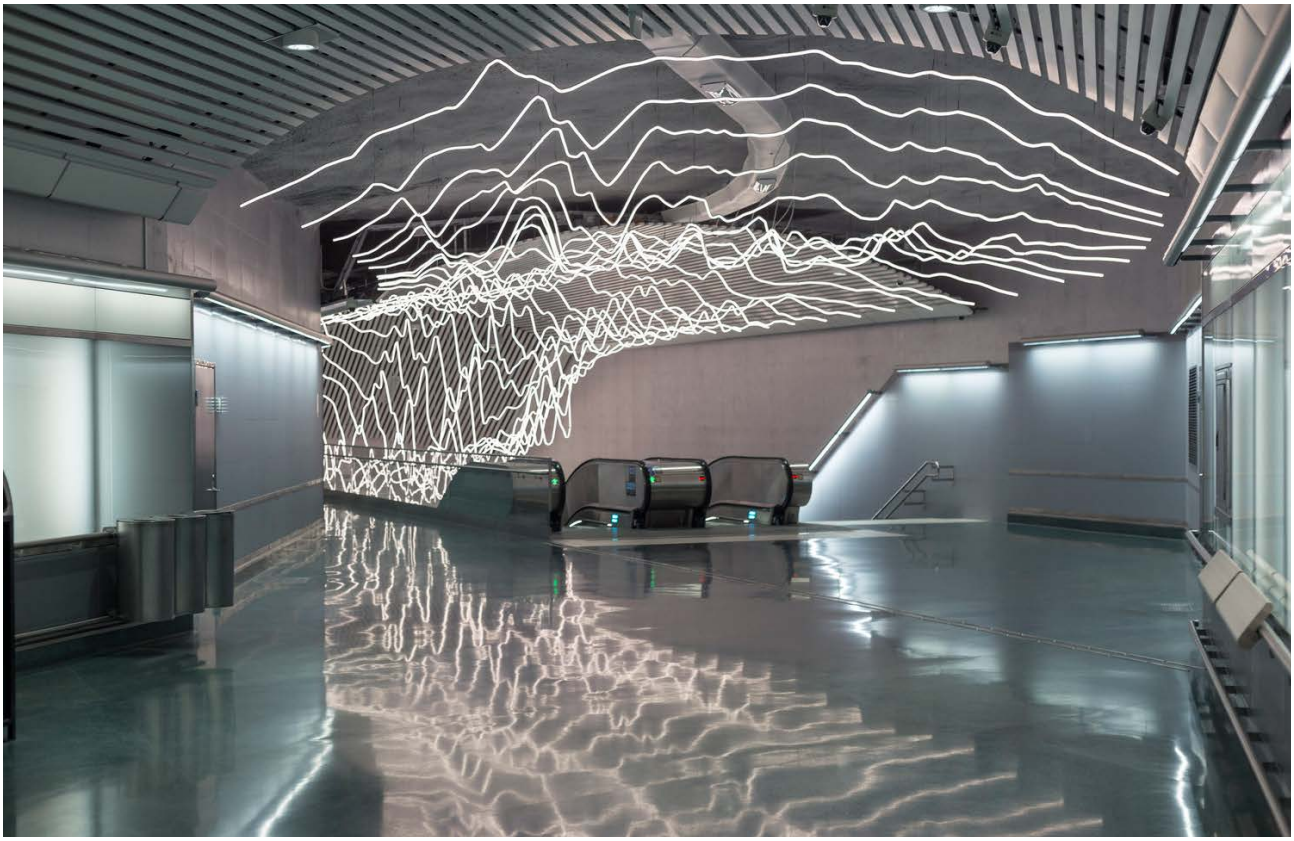
Thèmes NON DÉCLINÉS
Pensée technique et constructive
Matière
Composants d'aménagement
Maintenabilité
Végétal



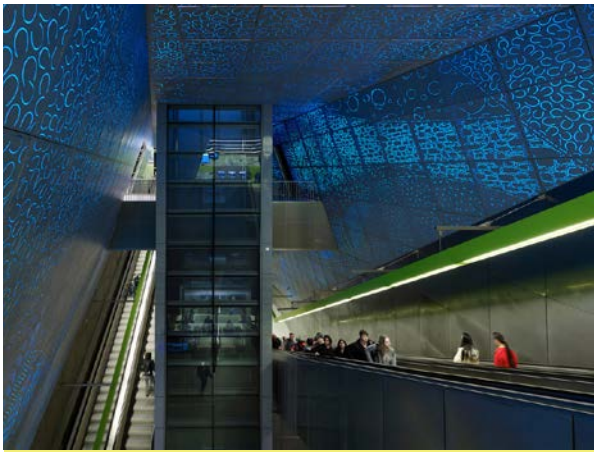
1. Circulation horizontale.
Image Sensual City Studio

2. Exemples de mise en œuvre des principes de la lumière générale et d'accentuation dans les circulations horizontales.
Image Atelier Coup d'éclat

3. Recommandations de mise en oeuvre et localisations des traitements acoustiques et dispositifs de sonorisation dans les circulations horizontales. Ces exemples sont présentés ici de façon non exhaustive afin de laisser un degré de liberté suffisant, inhérent à la diversité des gares du réseau.
Image ACV



1



2



3

1. Utiliser une lumière d'accentuation qui fait œuvre d'art. Ici l'ensemble des néons symbolisent le pouls de la vie urbaine dans la gare animée de Stockholm.
Installation «Heartbeat in lines», métro de Stockholm, Suède - David Svensson

2. Faire venir la lumière générale du bas, de manière à donner la sensation d'un cheminement vers la lumière et que la lumière vient du réseau. Ambiance lumineuse dans le couloir de circulation.
Gare de transit à Washington - LMN Architects

3. Rythmer les circulations horizontales en les jalonnant d'animations.
Station Drassanes, métro de Barcelone, Espagne - ON-A Arquitectura



1



2



3

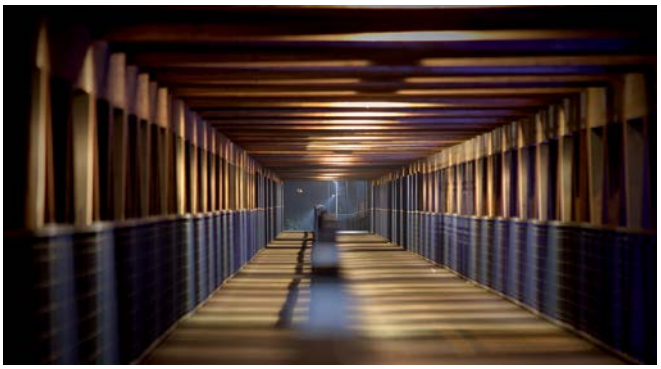
1. Créer un parcours séquencé par une composition spatiale différenciée, animée et rythmée : ici grâce à la lumière.
Déroulé cinétique à Cergy le Haut – Atelier Coup d'éclat

2. Animer le parcours à travers des interventions artistiques.
Station Saint-Augustin, Paris – Geneviève Cadieux – Installation « La 'Voix' lactée »

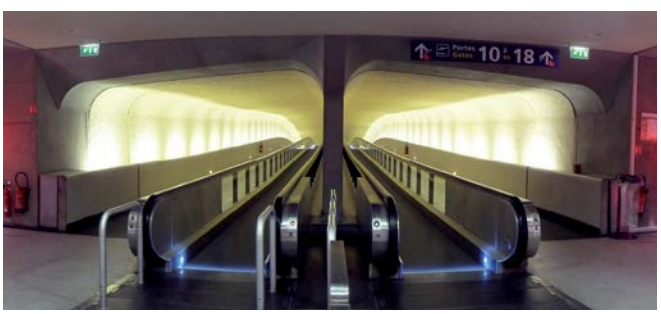
3. Réfléchir indirectement et largement la lumière générale par les parois de façon à irriguer l'ensemble de l'espace.
Couloir de la station Canary Wharf, Londres – Norman Foster

4. Rythmer les circulations horizontales grâce à une lumière d'accentuation ciblée
Couloir réseau de Milan.

5. Produire la lumière générale principalement par réflexion sur les murs et plafonds, de façon à produire un volume lumineux doux et confortable.
Couloir Aéroport Charles de Gaulle, Paris.

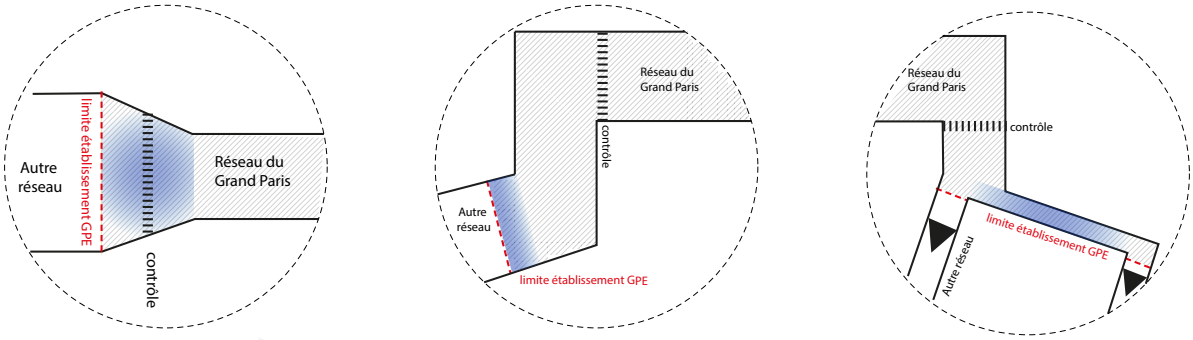


4

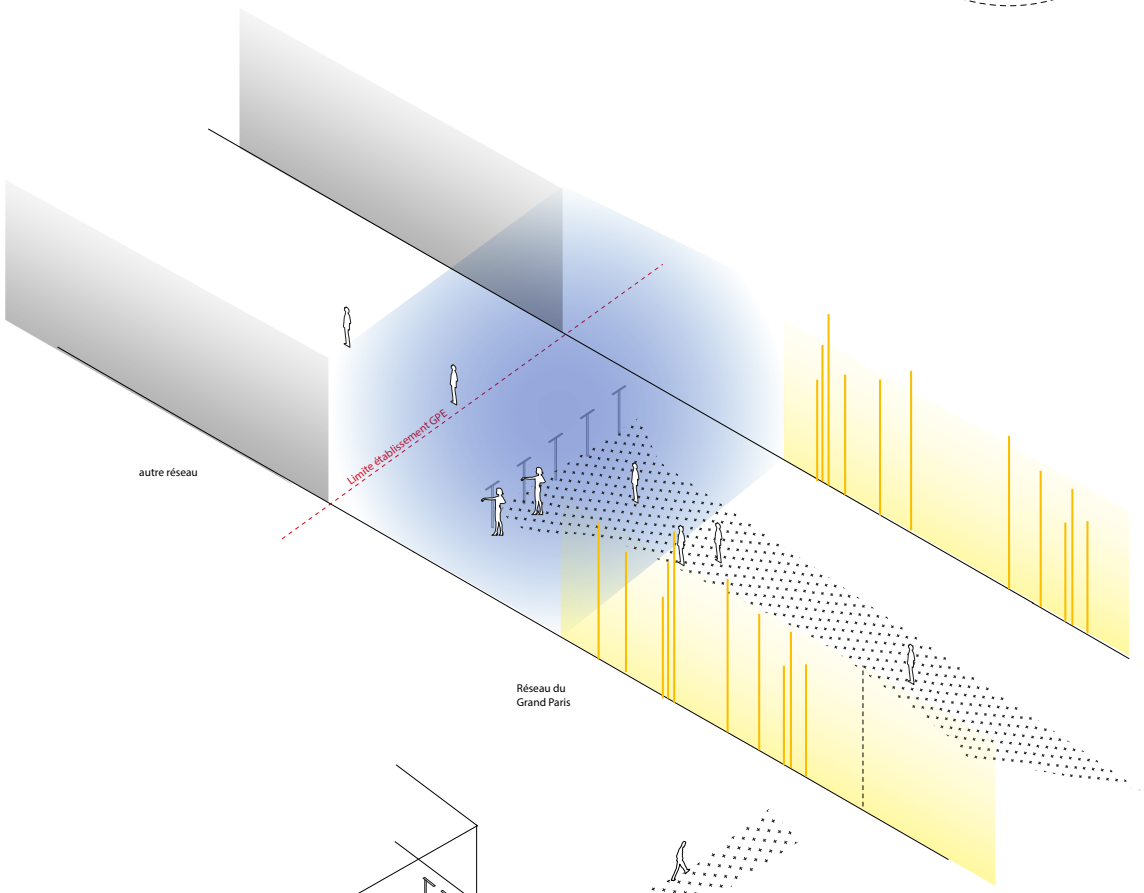


5

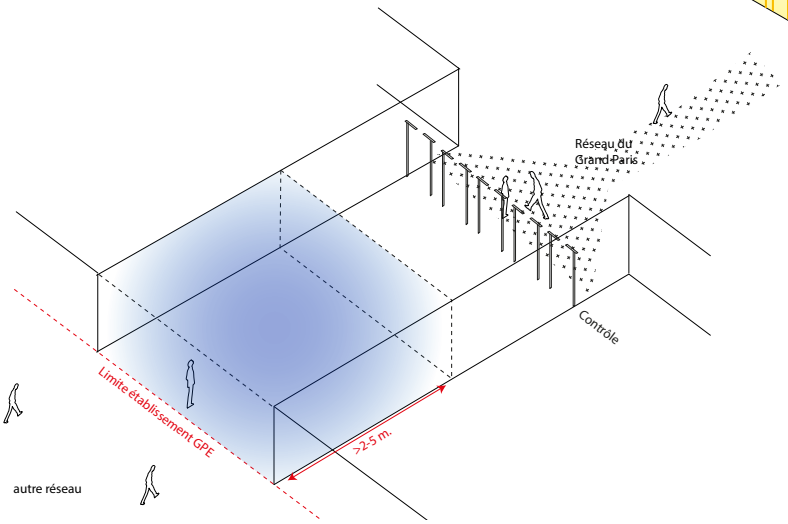
1



2



3



1. Exemples de configurations d'interconnexions souterraines propices au «fondu au blanc»
2. Configuration où la ligne de contrôle se situe dans la zone de transition.
3. Configuration où la ligne de contrôle se situe hors de la zone de transition.

LUMIÈRE D'ENSEMBLE

Chemin tactile

Lumière générale de bas en haut

Zone de transition associée au fondu au blanc

Lumière d'accentuation, rythmes

4.2.3 INTERCONNEXIONS SOUTERRAINES

DÉFINITION

La correspondance souterraine constitue le dernier des quatre seuils de la gare, marquant le passage d'une identité de réseau à une autre. Les correspondances souterraines peuvent être internes au Grand Paris Express ou avec d'autres modes ferrés.

Cet espace marque un jalon fort qui mise sur un entre-deux neutralisant les identités différentes et difficiles à superposer.

PRINCIPES

ORDONNANCEMENT DES VOLUMES ET DE L'ESPACE

- **Marquer le passage du réseau Grand Paris Express à un autre par une zone de transition** en cas d'interconnexion dans un espace de type « couloir ». Cet espace de transition se déploie sur un minimum de 2 à 5 mètres selon les configurations de gare. Il est indépendant de la ligne de contrôle attenante à l'un ou l'autre des réseaux. Il est positionné en limite de prestation GPE, juste avant de rejoindre l'espace propre au second réseau.

MATIÈRE

- **Pacifier les éléments de second œuvre sur toute la zone de transition** : s'il y a une teinte naturelle des matériaux mis en œuvre sur le sol, les murs et les plafonds, elle est neutralisée. Cette neutralisation permet de marquer la transition entre l'avant (réseau existant) et l'après (réseau Grand Paris Express). Ce seuil doit permettre au voyageur de reconnaître qu'il quitte un réseau pour en rejoindre un autre à travers différents procédés (notamment lumineux). Ce seuil est mis en place sur un linéaire suffisant pour créer la transition.

LUMIÈRE

LUMIÈRE GÉNÉRALE

- **Travailler sur des effets de transitions d'ambiances lumineuses.** Entre deux espaces de statuts différents (réseau neuf/réseau existant, hall/circulations, quais/circulations…), un espace de transition lumineuse doit être aménagé pour éviter les contrastes d'ambiances trop forts et faciliter la fluidité du parcours.
- **Mettre en place un «fondu au blanc» opéré par une lumière indirecte de haute qualité, de teinte neutre (4000°K), diffuse, très confortable.** Lors d'une connexion entre le réseau du GPE et un autre réseau, un «fondu au blanc» est mis en place : une luminosité plus forte dans un espace neutre annonce le passage d'un réseau à un autre. Cet espace marque un jalon fort qui mise sur un entre-deux neutralisant les identités différentes et difficiles à superposer.

OBJECTIFS DE PERFORMANCES ENVIRONNEMENTALES

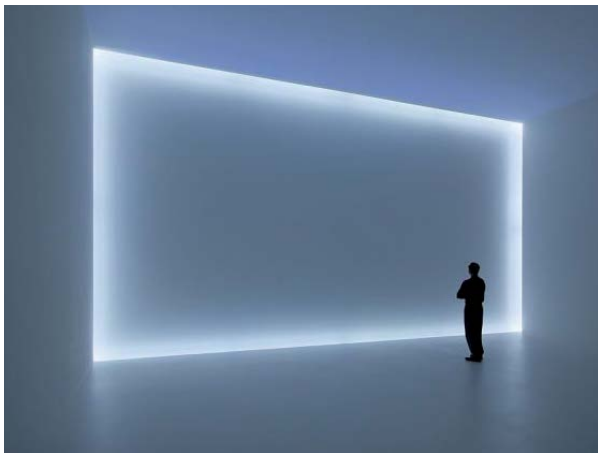
- **Matière** : afin de limiter le remplacement précoce des matériaux, et donc de maitriser l'impact carbone du projet, privilégier une mise en œuvre des matériaux adaptés aux sollicitations (fort trafic de voyageurs) et protéger les vitrages toute hauteur exposés aux passages de chariots de livraison/bacs roulants de déchets par un système de plinthes.
- **Santé-Confort** : la maitrise du confort en été comme en hiver est essentiel pour inciter les usagers à préférer les transports en commun à l'utilisation du véhicule particulier. Des solutions devront être proposées pour permettre de maitriser ce confort. Notamment en réduisant les courants d'air froid en hiver, et en période estivale en évitant l'amplification de la température par rapport à l'extérieur (ventilation naturelle, etc.).
- **Confort visuel** : le confort des utilisateurs, notamment sous terre, passe par la mise en place d'une ambiance lumineuse maitrisée et agréable. Pour cela, il faut travailler sur la réduction des contrastes (éviter les zones de pénombre) mais également sur l'uniformité des températures de couleur entre les différents luminaires.
- **Gestion de l'énergie** : privilégier l'utilisation d'énergies de récupération et très faiblement carbonées pour tempérer certains espaces si cela s'impose (la maitrise du confort thermique ne doit pas se faire au détriment de la maitrise des consommations de ressources).

THÈMES DÉCLINÉS
Ordonnancement des volumes et de l'espace
Matière
Lumière
Objectifs de performances environnementales

Thèmes NON DÉCLINÉS
Pensée technique et constructive
Composants d'aménagement
Maintenabilité
Acoustique
Végétal



1



2

1. Mettre en place un fondu au blanc : un espace de transition intermodale neutralisé grâce à la lumière. Ici une lumière générale froide inonde largement l'espace grâce aux parois courbes et matériaux clairs.
Tunnel Blanc, Métro Kings Cross, Gare St Pancras, Londres – Alastair Lansley

2. Travailler sur des effets de transitions d'ambiances lumineuses. Ici l'artiste fait faire l'expérience de la lumière et de l'espace indéfini.
Musée d'Art Contemporain, San Diego - Doug Wheeler – DW 68 VEN MCASD 11, 1968/2011, Néon Blanc Installation.

3. Mettre en scène le seuil par l'expérience lumineuse.
« L'ombre »



3



1



2

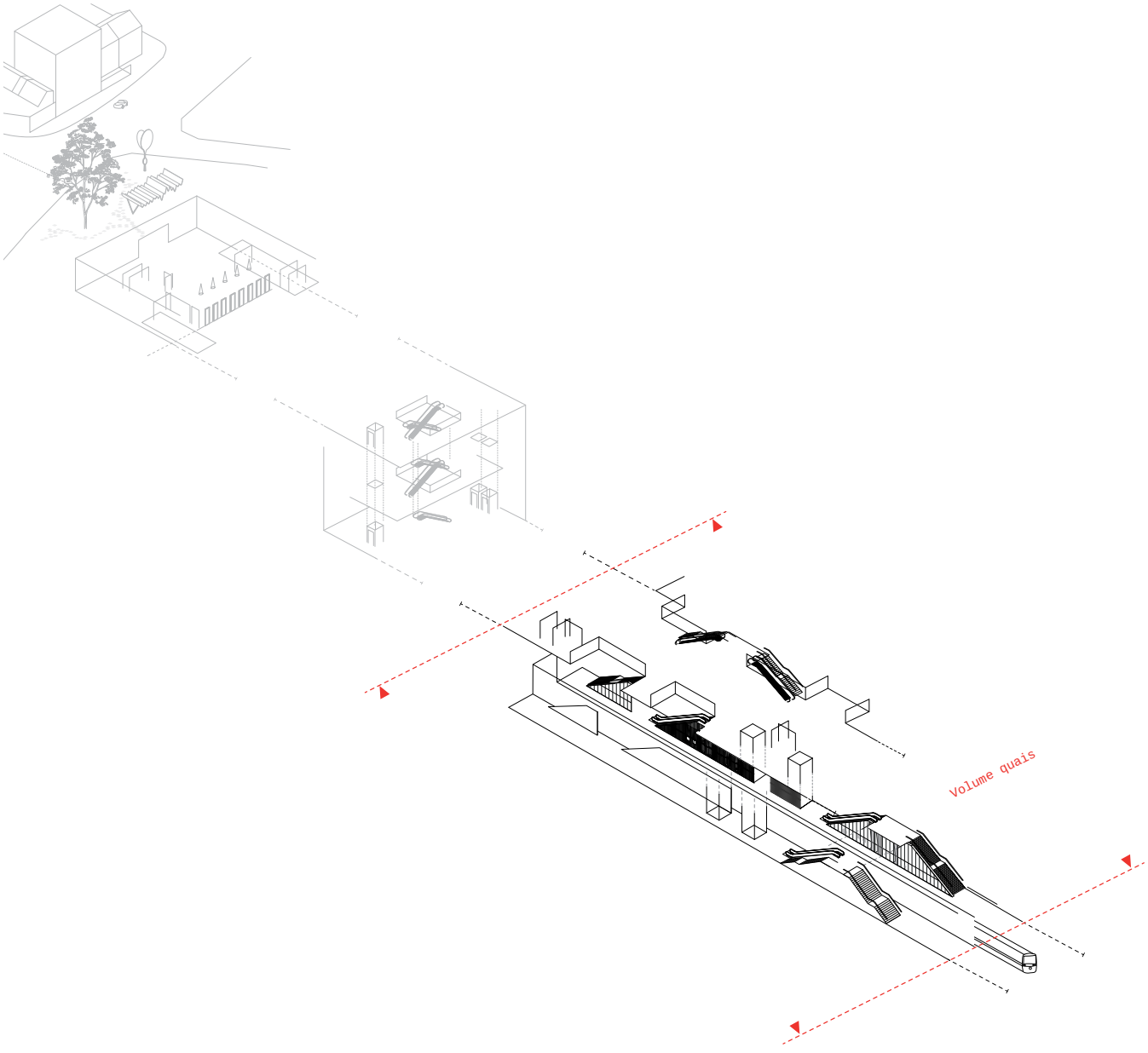


3

1. Rechercher une connexion progressive et valorisante.
Ici l'interconnexion entre différentes lignes se fait dans une salle de correspondance dédiée.
Station Saint-Lazare, Paris – RATP

2. Marquer la transition entre l'avant et l'après. Ici, les cheminements de correspondances s'effectuent le long d'une marelle géante et marque l'évolution du parcours.
Cité Internationale, Montréal – Martine Frossard et Isabelle Guichard
Festival Art souterrain

3. Travailler sur des effets de transitions d'ambiances lumineuses.
Tunnel de Laerdal, Norvège – Dinnerbier Licht GmbH


Volume quais

4.3. Volume quais

DÉFINITION

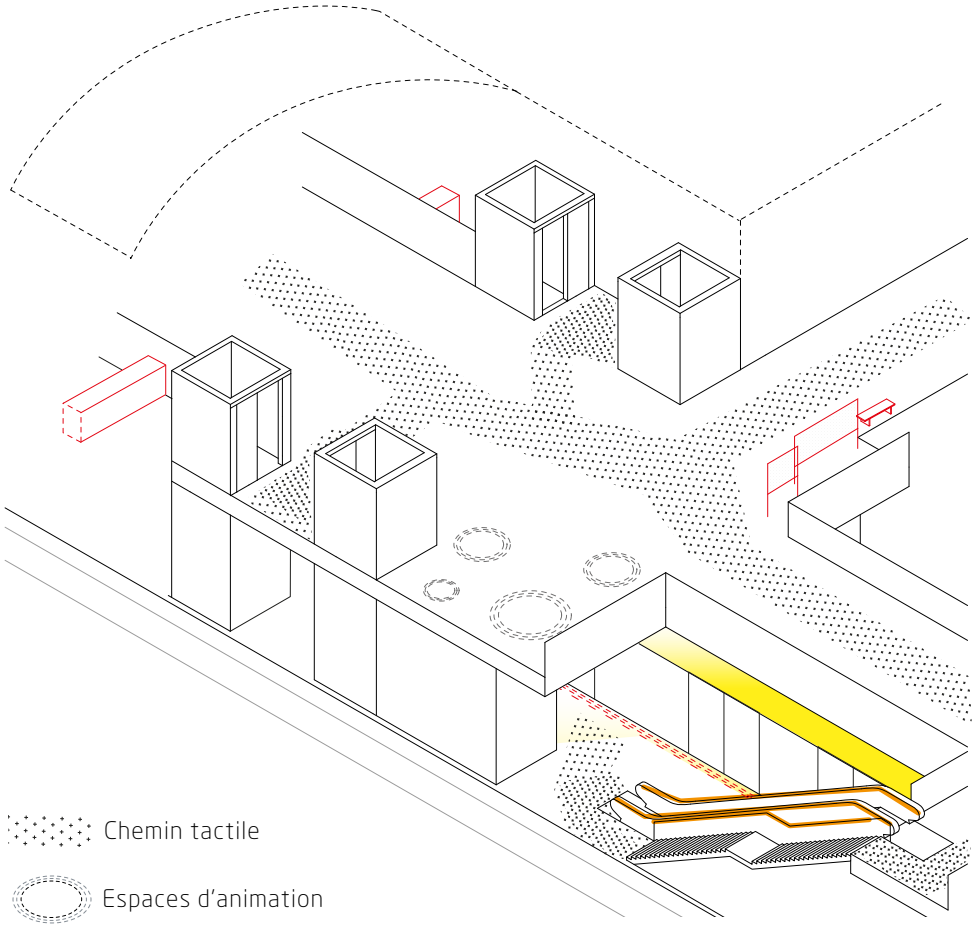
Le volume quais est composé des espaces suivants :

- **la mezzanine** est le plan horizontal qui couvre au minimum les voies de circulation des trains. C'est le dernier palier de la descente, ou le premier de la remontée. La mezzanine souterraine est le lieu du choix des directions, où l'usager se repère avant d'accéder aux quais ou de remonter à la surface. Elle articule deux déplacements : celui vertical du puits de circulation et celui horizontal de distribution des quais ;
- **l'espace des quais** représente :
  - l'aboutissement du parcours dans la gare : c'est le lieu où le voyageur va attendre le train; dernière étape dans le parcours de la gare avant de se déplacer dans le réseau. C'est une porte d'entrée sur la gare et sur un territoire ;
  - le lieu d'arrivée. Il doit donc être conçu comme un lieu de passage autant que comme un lieu d'attente ;
  - le lieu que le voyageur aperçoit dans son trajet en métro, gare après gare. Il jalonne sa route.
  - l'espace de la gare le plus éloigné de la surface, mais le plus proche et le plus lié au réseau et donc le plus porteur de son identité.

Depuis l'amorce des espaces de circulations verticales jusqu'à l'espace des quais, un équilibre d'ouverture est à trouver. La co-visibilité entre la mezzanine et l'espace des quais est primordiale afin d'offrir et garantir au volume quais la sensation d'un volume unique.

THÈMES DÉCLINÉS
Pensée technique et constructive
Ordonnancement des volumes et de l'espace
Lumière
Acoustique
Objectifs de performances environnementales

Thème NON DÉCLINÉ
Matière
Composants d'aménagement
Maintenabilité
Végétal



LUMIÈRE D'ENSEMBLE

Lumière générale de bas en haut



1



2

1. Travailler sur les proportions d'un volume équilibré à partir des hauteurs fonctionnelles dans un objectif de qualité architecturale et d'impact pour le confort du voyageur.
Métro de Bilbao, Espagne – Norman Foster

2. Optimiser les ouvertures entre quais et mezzanine afin de valoriser le volume quais et la co-visibilité quai-mezzanine. à Turin, les descentes vers les quais se font par des escaliers et des mezzanines dominant les espaces.
Métro de Turin, Italie – Ar.thème Associés

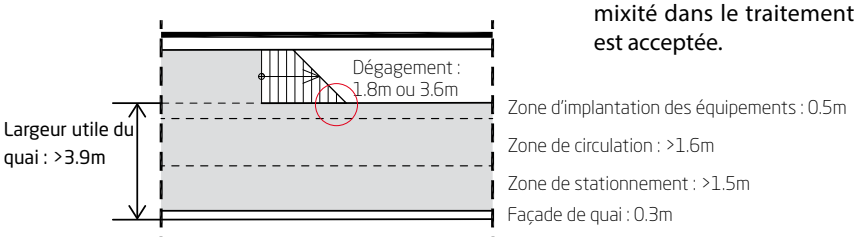
PRINCIPES GÉNÉRAUX À L'ENSEMBLE DU VOLUME QUAIS

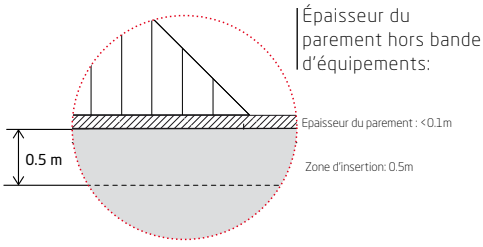
PENSÉE TECHNIQUE ET CONSTRUCTIVE

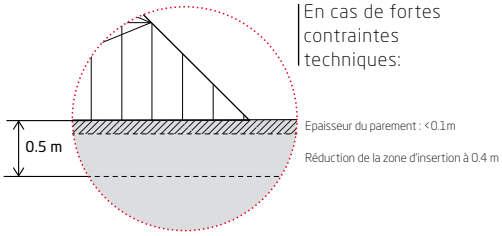
- **Offrir un maximum de perméabilité visuelle entre le niveau des quais et le niveau supérieur**, dans la limite des contraintes de construction. Ces ouvertures sont réalisées dans un objectif de lisibilité des parcours et de facilité d'accès, en respectant les exigences de sécurité.
- **Travailler sur les proportions d'un volume équilibré à partir des méthodes constructives** (dalle butonnante ou non, présence d'une lierne, d'une galerie technique ou d'une double peau sur les parois de génie civil) dans un objectif de qualité architecturale et de confort du voyageur.
- **Trouver des solutions techniques afin de réduire au maximum l'épaisseur de la dalle de la mezzanine.**
- **Dégager autant que possible la largeur utile des quais de tout obstacle**, notamment les poteaux ou autres éléments, en les intégrant dans la zone d'équipements et créer ainsi un effet rectiligne et continue.
  Lorsque la présence d'obstacles sur quai ne peut être évitée, ces derniers doivent pouvoir être contournés facilement (exemple autour d'un poteau : un rayon de passage libre de 60cm doit être assuré). La lisibilité et la sécurité de l'espace quai, ainsi que la fluidité des échanges quai/train et des circulations sur quai, doivent être préservées. Cf. schéma ci-contre.
- **Prendre en compte l'épaisseur de la paroi intermédiaire (mur et parement) en dehors des 50cm de la bande d'équipement.**
  En cas de fortes contraintes technique et/ou fonctionnelles, et à titre exceptionnel, la paroi intermédiaire (mur et parement) peut être intégrée dans la bande d'équipement sur une largeur inférieure ou égale à 10 cm. Cf. schémas ci-dessous.

ORDONNANCEMENT DES VOLUMES ET DE L'ESPACE

- **Proposer des volumes lisibles, simples et rationnels.** La composition des hauteurs et de la lumière conduit à limiter la sensation d'engouffrement. Ce principe est à valoriser dans le cas des gares profondes (à plus de 30 m) où la mise en place d'une zone hors sinistre au sein de la gare est nécessaire.
  Travailler sur les proportions d'un volume équilibré à partir de la fourchette de hauteurs fonctionnelles (la largeur du quai, le dénivelé entre le quai et la mezzanine, le type de dégagement et leurs largeurs, etc.).
- **Optimiser les ouvertures entre quais et mezzanine** afin de valoriser le volume quais et la co-visibilité quai-mezzanine (donc l'orientation du voyageur et le cheminement de la lumière). Les trémies sont ainsi ouvertes au minimum de la longueur de l'escalier fixe.
- **Éviter les parties horizontales non accessibles,** les recoins, les circulations sans issue et les impasses afin d'offrir un espace sécurisé et faciliter la maintenance.
- **Limiter les effets de rétrécissement dans les parcours,** générateurs d'engorgement et de ralentissement des flux, et par conséquent préjudiciables au temps d'évacuation, voire générateurs de risque de panique.
- **Optimiser l'espace quais en prévoyant l'insertion des locaux techniques** sous les escaliers, voir dans les galeries techniques le cas échéant.
- **Aligner la bande de locaux techniques avec la largeur des dégagements** présents sur le quai et éviter les retraits ou redan qui nuisent à la lisibilité de l'espace.
- **Traiter toutes les circulations verticales de manière homogène sur le quai.** Si le choix est fait de ne pas clore les sous-faces d'escaliers fixes de même type, il en est de même partout. Dans le cas de dégagements à la fois droits et « Bilbao » sur le même quai, une mixité dans le traitement de ces circulations est acceptée.

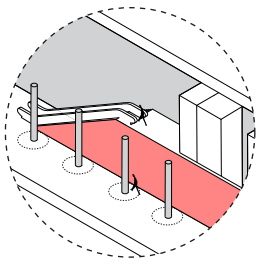


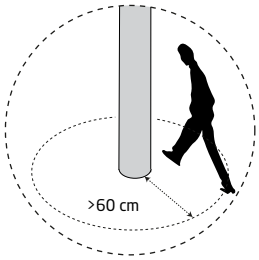




NOTA
Il existe deux types d'escaliers :
• les escaliers droits parallèles au quai;
• les escaliers type « Bilbao », fonctionnant en quart de tour, desservent le quai de la même manière que les escaliers droits mais se retournent ensuite afin d'accéder perpendiculairement à la mezzanine.

NOTA
La largeur utile minimale entre le nez-de-quai et la paroi de premier plan est 3,90m.
La largeur utile d'un quai latéral doit permettre d'assurer les fonctionnalités des différentes zones qui le constituent, celles-ci étant successivement, à partir du bord du quai :
• **Une zone neutralisée** d'environ 0,30m correspondant à l'emprise des portes palières (hypothèse de travail) ;
• **Une zone de stationnement** / attente debout des trains, de largeur variable. Celle-ci est définie en fonction du trafic voyageurs et de la densité maximale fixée, sachant toutefois que cette largeur ne peut être inférieure à 1,50m ;
• **Une zone de circulation** qui, à partir de l'arrêt de la rame, doit permettre aux voyageurs descendant du train de rejoindre les débouchés / sorties du quai. Elle doit être calculée en fonction du niveau de service fixé, sachant toutefois que cette largeur ne doit pas être inférieure à 1,60m pour permettre le croisement de deux personnes ;
• **Une zone d'équipements** (sièges, bornes d'appel...), dont la largeur d'emprise est fixée à 0,50m.
Extrait du programme cadre p.211.





En cas de présence d'obstacle: un rayon de passage libre de 60 cm doit être assuré



1



3

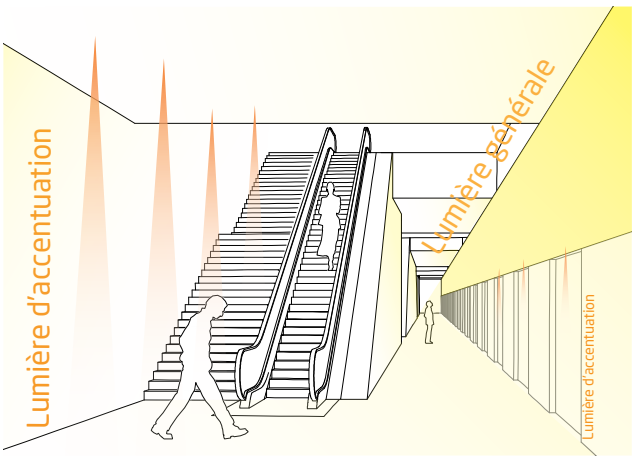


4



2





1. Privilégier la transparence et la continuité des éléments de la façade de quai
Station Kongens Nytorv, Métro de Copenhague – Krohn Hartvig Rasmussen Arkitekter

2. Employer des matériaux acteurs de la lumière pour diffuser la lumière au niveau du quai : un matériau translucide occulte la vision directe des sources lumineuses tout en diffusant une lumière qui peut varier en intensité dans la journée.
Musée Fabre, Salle Soulage, Montpellier – Brochet-Lajus-Peyo et 8'18''

3. Qualifier le volume quais. À Mälmo, installation permanente qui projette sur les quais d'une station de métro des images de paysages en mouvement afin d'améliorer l'attente des voyageurs.
Station Centrale, Citytunneln, Métro de Mälmo – Tania Ruiz – Projection « Autre part »

4. Recréer la sensation d'un espace extérieur grâce à la détection de luminosité à l'extérieur de la gare : la lumière chaude du coucher de soleil est retranscrite au niveau du quai.

LUMIÈRE D'ENSEMBLE

Lumière dynamique de l'imposte lumineuse

SOUS-ENSEMBLES LUMINEUX

Lumière dynamique des seuils

LUMIÈRE

LUMIÈRE GÉNÉRALE

- **Utiliser la lumière pour conforter l'impression d'un volume global quai-mezzanine,** à travers le principe du réseau lumineux. La lumière plus intense du quai se diffuse par les trémies vers l'espace mezzanine.
- **Recréer la sensation d'un espace extérieur en matinée et au crépuscule en assurant un éclairage de veille économe pour le cœur de la nuit.** Ces variations, gérées par le système de gestion global des terminaux, ne doivent occasionner aucune mise en œuvre ou maintenance spécifique (voir chapitre Lumière intelligente).
- **Suggérer que l'éclairage de l'ensemble du quai est assuré grâce au bandeau lumineux standardisé situé au-dessus des portes palières.** Ce bandeau symbolise un anneau lumineux reliant les différentes gares du réseau. Il fournit un éclairage uniforme sur l'ensemble de la surface diffusante. La luminance du bandeau lumineux est confortable et non-éblouissante. Ses performances sont à prendre en compte pour dimensionner l'éclairage complémentaire du quai. La lumière du bandeau est diffusée sur les parois de quai qui la réfléchissent vers la mezzanine, grâce à des matériaux acteurs de la lumière.

LUMIÈRE D'ACCENTUATION

- **Intégrer au maximum la lumière dans les plafonds ou sur les parois verticales. Intégrer l'éclairage dans les mains courantes des escaliers fixes et mécaniques lorsqu'il n'est pas possible de l'intégrer autrement.**

FAÇADE DE QUAI

La façade de quai est localisée en bordure de quai sur toute sa longueur.

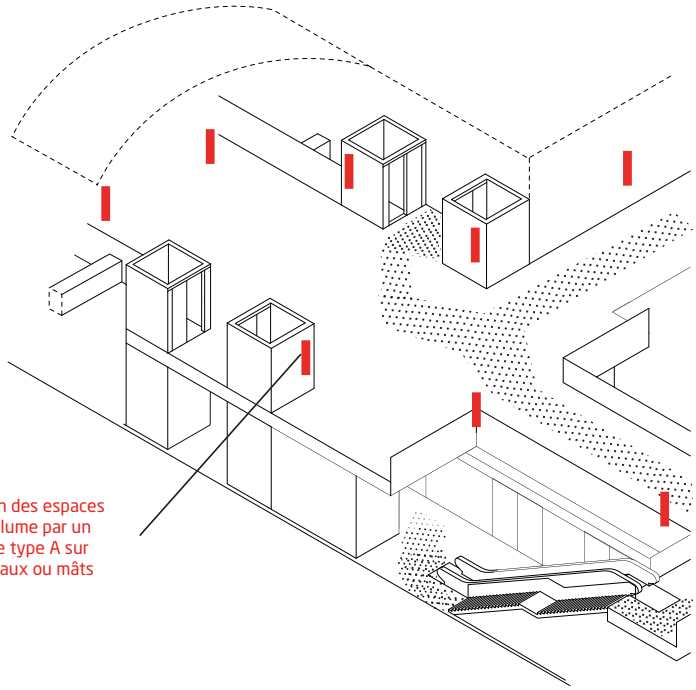
Elle est composée de plusieurs éléments :

- les portes palières qui constituent la barrière physique entre le volume quais et les voies.

- le bandeau technique qui rassemble un caisson technique et un panneau d'habillage technique. Il contient les éléments mécaniques nécessaires au bon fonctionnement des portes palières. C'est un espace susceptible d'intégrer des fonctions complémentaires telles que de l'information voyageurs.

- l'imposte est la partie supérieure de la façade de quai. Elle est située entre la sous-face de la mezzanine et l'ensemble « portes palières et bandeau technique » de la façade de quai, sur toute la longueur du quai. Elle est habillée par le bandeau lumineux, qui fait l'objet d'une étude produit par le designer (groupement Patrick Jouin / ID), et le cas échéant d'un revêtement de second oeuvre lié au concept d'insistance spécifique à chaque gare.

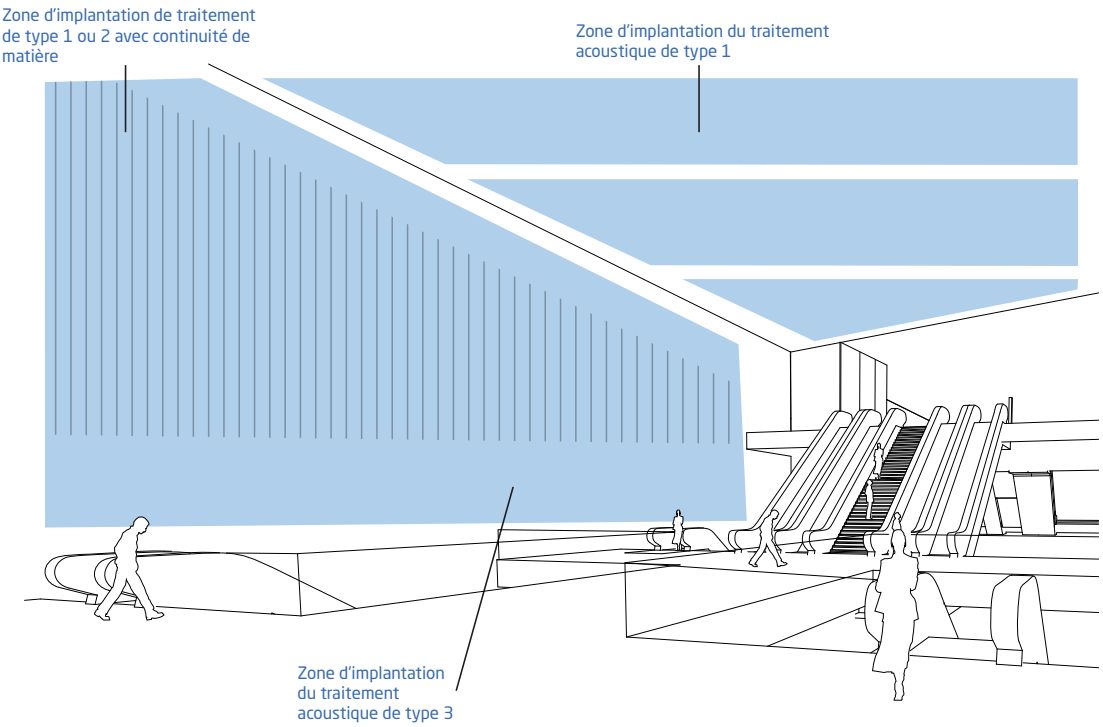
- le bandeau lumineux : se référer au carnet de détails «Lumière» du cahier des charges d'architecture.



1

1. 2. Espace de la mezzanine
Recommandations de mise en oeuvre et localisations des traitements acoustiques et dispositifs de sonorisation.
Ces exemples sont présentés ici de façon non exhaustive afin de laisser un degré de liberté suffisant, inhérent à la diversité des gares du réseau.

3. Privilégier des traitements absorbants en plafond de manière impérative ainsi qu'en partie haute des parois verticales.
Gare de Logroño - Abalos+Sentkiewicz Arquitectos



2



3

ACOUSTIQUE

L'ambiance acoustique est rythmée par les flux de voyageurs et le passage des rames. Les annonces sont clairement audibles sans ambiguïté.
La façade de quai complète, transversale à toutes les gares, permet une limitation du niveau d'émergence acoustique lors du passage des rames, de l'arrivée ou des départs en gare (limitation du rapport signal / sur bruit). Cette façade est également support de certains éléments de sonorisation.
L'arrivée imminente des trains est toutefois perceptible, leurs passages en gare ainsi que l'ouverture des portes palières sont clairement identifiables acoustiquement et sont un atout pour l'orientation des voyageurs.

- **Limiter les formes focalisantes** (coupoles, faibles rayons de courbures, etc.).
- **Privilégier des traitements absorbants en plafond de manière impérative ainsi qu'en partie haute des parois verticales.** En partie haute, ces traitements absorbants sont associés à des traitements diffusants.
- **Privilégier des traitements diffusants en partie basse des parois verticales**. Ces traitements doivent former des reliefs. En effet les formes diffusantes permettent de « casser » les réflexions latérales inhérentes à des finitions voulues pérennes, résistantes, dures etc.
- **Implanter un maillage dense de terminaux de sonorisation en façade de quai, orientés vers les voyageurs à faible hauteur.**

OBJECTIFS DE PERFORMANCES ENVIRONNEMENTALES

- **Matière** : afin de limiter le remplacement précoce des matériaux, et donc de maitriser l'impact carbone du projet, privilégier une mise en œuvre des matériaux adaptés aux sollicitations (fort trafic de voyageurs) et protéger les vitrages toute hauteur exposés aux passages de chariots de livraison/bacs roulants de déchets par un système de plinthes.
- **Santé-Confort** : la maitrise du confort en été comme en hiver est essentiel pour inciter les usagers à préférer les transports en commun à l'utilisation du véhicule particulier. Des solutions devront être proposées pour permettre de maitriser ce confort. Notamment en réduisant les courants d'air froid en hiver, et en période estivale en évitant l'amplification de la température par rapport à l'extérieur (ventilation naturelle, etc.).
- **Confort visuel** : le confort des utilisateurs, notamment sous terre, passe par la mise en place d'une ambiance lumineuse maitrisée et agréable. Pour cela, il faut travailler sur la réduction des contrastes (éviter les zones de pénombre) mais également sur l'uniformité des températures de couleur entre les différents luminaires.
- **Gestion de l'énergie** : privilégier l'utilisation d'énergies de récupération et très faiblement carbonées pour tempérer certains espaces si cela s'impose (la maitrise du confort thermique ne doit pas se faire au détriment de la maitrise des consommations de ressources).
- **Santé confort** la santé des voyageurs nécessite une bonne qualité d'air dans la gare. Une attention particulière sera portée à la fois sur la qualité de l'air neuf injecté dans la gare et à l'absence de transfert de poussière/pollution entre le tunnel du métro et l'espace voyageur.

Focus

ZHS et EAS

Certains espaces du volume quais sont aménagés pour répondre aux exigences de sécurité incendie de la gare :
> l'Espace d'Attente Sécurisé (EAS), dans l'ensemble des gares du Grand Paris Express ;
> la Zone Hors Sinistre, dans le cas des gares profondes (quais à plus de 30 m de profondeur) et complexes (cf. article GA 3 du règlement de sécurité des gares).
L'aménagement de ces espaces contraint l'architecture de la gare, et peut nécessiter d'adapter ou revoir certains principes de conception :

> **mettre en œuvre les espaces sécurisés, ZHS et EAS, dans le respect du concept d'insistance,** notamment en assurant la continuité du sol ;

> dans le cas d'une ZHS, **réinterpréter le volume quais unique**. La co-visibilité entre quais et mezzanine est compromise du fait des dispositifs à mettre en place pour la ZHS. Le volume quais est séparé physiquement en deux entités (quais et mezzanine). Le volume quais unique est alors à penser à travers d'autre continuité ;

> dans le cas d'une ZHS, **intégrer les dispositifs permettant la mise à l'abri des fumées et des rayonnements thermiques**, de type écrans de cantonnement (fixes ou mobiles) à l'architecture et dans le respect du concept d'insistance ;

> **aligner la délimitation de la ZHS aux circulations verticales** (ascenseurs, puits de circulation, etc.). Cette délimitation doit éviter aux dispositifs de cloisonnement de se « dérouler » autour de chaque trémie d'accès au quai.

ZONES HORS SINISTRE (ZHS)
Au sein des gares, la mise en place d'une zone hors sinistre est nécessaire dès lors qu'atteindre une zone à l'air libre en moins de 10 minutes n'est pas réalisable en cas d'évacuation. Une zone hors sinistre peut concerner les gares profondes (plus de 30 m). Elle est mise en place le plus tôt possible le long de l'itinéraire d'évacuation : l'idée est de considérer un sinistre au niveau du quai et alors de mettre en place la ZHS sur l'espace de la mezzanine.

POUR PLUS DE DETAILS
Se reporter au schéma directeur des sécurités – sécurité incendie et au schéma directeur de l'accessibilité.

4.4. Espaces réservés

DÉFINITION

Les espaces réservés regroupent différents types d'espaces qui ont en commun de n'être accessibles qu'aux personnels de la gare. Les espaces réservés comprennent les locaux des personnels et les locaux logistiques nécessaires au fonctionnement de la gare.

PRINCIPES

PENSEE TECHNIQUE ET CONSTRUCTIVE

- **Optimiser les locaux réservés pour économiser les volumes construits.** Une conception multidisciplinaire dès les premières esquisses est fondamentale pour avoir des volumes parfaitement ajustés et adaptés à leurs usages.

ORDONNANCEMENT DES VOLUMES ET DE L'ESPACE

- **Organiser les locaux où la présence du personnel est permanente dans des espaces en contact avec la lumière naturelle et la vue sur l'extérieur** (locaux d'exploitation, locaux de sécurité publique, centre de maintenance des gares, etc.).
- **Organiser les autres locaux, où la présence du personnel n'est que ponctuelle, dans les niveaux inférieurs,** afin de laisser entrer au maximum la vue et la lumière naturelle dans l'émergence et les espaces voyageurs.
- **Organiser les accès aux locaux réservés à l'écart du flux voyageur.** Elles sont le moins possible implantées de manière frontale dans le parcours du voyageur.
- **Regrouper les locaux réservés** afin de privilégier la sécurité et la facilité de circulation des personnels.

MATIÈRE

- **Uniformiser le traitement des accès aux locaux techniques avec les parois de la gare**, les traiter avec soin et de manière discrète afin de ne pas brouiller la lecture des espaces. L'expérience des voyageurs doit rester au centre du parcours.
- **Harmoniser lesmatériaux dans ces locaux**

LUMIÈRE

- **Apporter les niveaux lumineux nécessaires aux fonctions exercées et en regard de l'occupation des locaux,** grâce à des cateurs de présence.
- **Harmoniser les composants d'aménagement dans ces locaux,** notamment les éclairages.

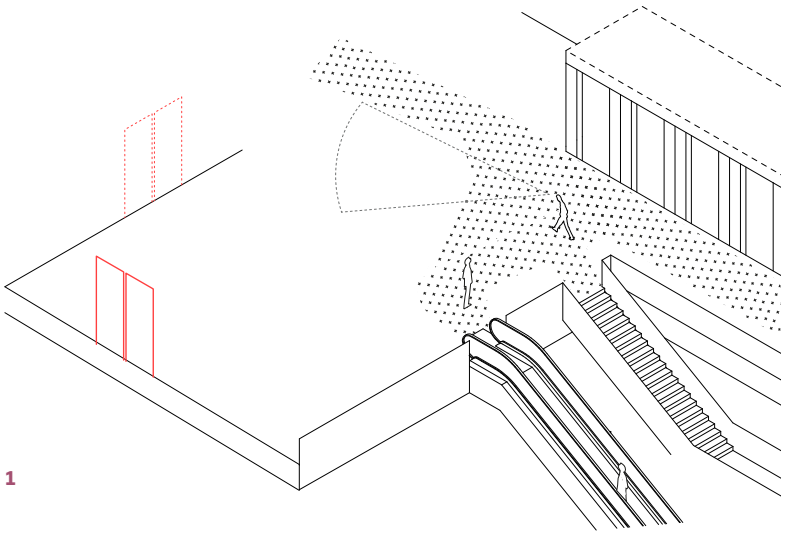
OBJECTIFS DE PERFORMANCES ENVIRONNEMENTALES

- **Matière** : afin d'éviter le remplacement prématuré des produits et matériaux (et donc maitriser l'impact carbone du projet), des solutions devront être proposées, permettant notamment de protéger les angles, les portes, les murs soumis aux passages de chariots de livraison / nettoyage / bacs roulants de déchets.

THÈMES DÉCLINÉS
Ordonnancement des volumes et de l'espace
Matière
Lumière

Thèmes NON DÉCLINÉS
Maintenabilité
Acoustique
Végétal
Composants d'aménagement
Objectifs de performances environnementales

1. Organiser les accès aux locaux réservés à l'écart du flux voyageur.



1

GLOSSAIRE

Architectonique
Qui a rapport à la science de l'architecture, qui est conforme aux techniques de la construction.

Chaîne du déplacement
La chaîne du déplacement, qui comprend le cadre bâti, la voirie, les aménagements des espaces publics, les systèmes de transport et leur intermodalité, est organisée pour permettre son accessibilité dans sa totalité aux personnes handicapées ou à mobilité réduite (article 45-loi 2005-102).

Clarté
La clarté caractérise l'intensité lumineuse relative perçue d'une surface, indépendamment de sa coloration. Elle varie sur un axe vertical qui va du noir au blanc. Les peintres l'appellent, eux, la valeur. En photométrie, le terme de luminance représente l'intensité lumineuse divisée par la surface apparente. Le terme luminosité, employé souvent à tort à la place de clarté,est à éviter. Sur une photo en noir et blanc, deux objets de teintes différentes se retrouveront avec des gris identiques si leurs clartés sont les mêmes.

Constante lumineuse
Somme de la lumière fonctionnelle et de la lumière décorative contenue dans tous les espaces de la gare. Ses composantes, également indispensables à l'efficacité et au vécu du parcours varient selon les espaces. C=Lf+Ld.

Éclairement
Lumière reçue par une surface. Il est exprimé en lux (lx).

Epannelage
Forme simplifiée des masses bâties constitutives d'un tissu urbain.

Exhaure
Désigne l'épuisement des eaux d'infiltration. Les eaux des rivières et des fleuves, associés aux eaux de pluie locales qui s'écoulent en surface sont absorbées par les sols perméables, et forment des nappes souterraines qui s'infiltrent dans les ouvrages souterrains. Ces eaux qui pénètrent dans les ouvrages doivent être évacuées grâce un ensemble de pompages dit d'exhaure.

Incontournable
Dont il est impossible de ne pas tenir compte, ce qu'il faut absolument avoir fait.

Intermodalité
Utilisation de plusieurs modes de transport au cours d'un même parcours. L'intermodalité comporte une dimension sensorielle généralement négligée: chaque mode de transport mobilise les sens de façon spécifique et génère différentes perceptions de l'espace et du paysage urbain.

Lumière dynamique
Lumière soumise à une variation d'intensité ou de teinte, suivant un scénario préenregistré.
La lumière dynamique peut être interactive : elle s'active en fonction des flux de voyageurs, des trains, de la météo, grâce à des détecteurs (caméras/ billetterie, etc.) et à un système de pilotage centralisé, dit « intelligent » intégré à la gestion globale des gares.

Lumière graphique
Lumière d'accentuation qui signale un sous-ensemble (exemple : parvis, ligne de contrôle) et identifiable de loin.

Lumière indirecte
Lumière réfléchie par une surface, dans un but d'homogénéité et de confort visuel. Dans la gare sensuelle, la lumière artificielle fonctionnelle est indirecte, réfléchie par des parois claires et mates ; les sources lumineuses ne sont pas visibles.

Lumière zénithale
Lumière du jour pénétrant dans l'émergence par des ouvertures situées en toiture.

Lumière naturelle latérale
Lumière du jour pénétrant dans l'émergence par des ouvertures situées dans ses parois latérales (en imposte ou toute hauteur par exemple).

Luminaire
Appareil d'éclairage qui sert à émettre la lumière.

Luminance
Lumière reçue par l'oeil d'un observateur qui regarde une surface ou source lumineuse dans une direction donnée. Elle est exprimée en candéla par mètre carré (cd/m^2).

Multisensoriel
Qui concerne plusieurs sens ; qui mobilise différents modes sensoriels de perception, simultanément ou non. Deux ou trois sens indiquent la même information, pour permettre une accessibilité universelle et lutter contre la discrimination.

Repère
Elément qui ponctue le parcours intuitif. L'ensemble des éléments manufacturés sont des repères et constituent l'identité des gares du Grand Paris Express.

Réflexion
La lumière incidente sur une surface peut être réfléchie, réfractée ou absorbée.
La réflexion désigne l'ensemble des rayons qui sont renvoyés par la surface du côté d'origine des rayons. Selon les propriétés du matériau constituant cette surface, les rayons sont renvoyés dans une seule direction (réflexion spéculaire) ou dans une multitude de directions (réflexion diffuse).
La classification d'un matériau dans les catégories de réflexion se fait par mesure de son angle de dispersion.

Sobre
Qui use de certaines choses avec discrétion, modération, réserve.

Source lumineuse
Elle est constituée par une lampe ou un luminaire contenant une ou plusieurs lampes (source primaire) ou par une surface éclairée réfléchissant la lumière (source secondaire. Exemple : réflecteur).

Teinte
La teinte est la forme pure d'une couleur, c'est-à-dire sans adjonction, ni de blanc, ni de noir, ni de gris. Les teintes sont représentées sur le pourtour du cercle chromatique.

Température de couleur
Permet de définir la couleur de lumière d'une lampe blanche. Elle s'exprime en kelvins (K).

Transversal
Commun à toutes les gares.

SOURCES

PARTIE 1

Illustration n° :

p. 20: Cartographies sensibles du Grand Paris , © Sensual City Studio

1. p. 22 : © Photo Pierre-Olivier Deschamps
2. p. 23: Un parcours sensible de la ville aux trains © Sensual City Studio
1. p. 24-25 : http://www.lafertealais.com/contents/fr/d58_les_trains_de_la_ferte_alais.html
2. p. 24-25 : http://theredlist.fr/wiki-2-18-392-1335-1338-1339-view-french-art-nouveau-1-profile-guimard-hector-2.html
3. p. 24-25 : http://commons.wikimedia.org/wiki/File:PARIS_XVIII_-_Le_M%C3%A9tro_au_Boulevard_Barbes.JPG
4. p. 24-25: http://fr.m.wikipedia.org/wiki/Fichier:Metro_de_Paris_-_Ligne_13_-_Brochant_05.jpg
5. p. 24-25 : http://avecunaccent.canalblog.com/achives/2012/08/26/24935605.html
1. p. 26-27 : http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Havre_-_Caumartin_-_Ligne_9.jpg
2. p. 26-27 : http://www.photos-de-paris.fr/rer/
3. p. 26-27: http://malignej.transilien.com/2013/02/21/gare-dasnieres-sur-seine-des-travaux-vont-commencer/
4. p. 26-27 : http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ligne-14-Chatelet-1.jpg
5. p. 26-27 : http://fr.m.wikipedia.org/wiki/Fichier:Metro_de_Paris_-_Ligne_1_-_Porte_Maillot_15.jpg
1. p. 28 : © Sensual City Studio
2. p. 28 : © Sensual City Studio
3. p. 28 : © Sensual City Studio
1. p. 29 : © Sensual City Studio
2. p. 29 : © Sensual City Studio
1. p. 30 : Rivoli Torino, Italie, Evento 2011 – « La ville en commun », © Pierre Planchenault
2. p. 30 : Paris, Passage couvert du marché des Capucins, Evento 2011 – eXYZt- « Palace », © Pierre Planchenault
1. p. 31 : © Sensual City Studio
1. p. 32 : Métro de Naples, Italie – Oscar Tusquets Blanca © Dylan Calves
2. p. 32 : Métro de Porto, Portugal– Eduardo Souto de Moura © Fernando Guerra I FG+SG
1. p. 34 : Métro de Santiago, Chili– IDOM © Nico Saieh
2. p. 34 : Paris, Gare Paris Saint-Lazare rénovée – SNCF-AREP, © http://lexpansion.lexpress.fr – MATHIEU LEE VIGNEAU / SNCF-AREP
3. p. 34 : Métro de Kiev, Ukraine–T. Tselikovska, N. Aloshkin and A. Krushynsky © Jason Minshull
1. p. 36 : Gare intermodale, Palma de Mallorca, Espagne - Joan Miquel Segui © Adrià Goula
2. p. 36 : Gare de Delft et Hôtel de Ville, Pays-Bas – Mecanoo © Mecanoo
3. p. 36 : Métro de Mälmo, Suède © Tania Ruiz
1. p. 38 : Métro de Naples, Italie – Oscar Tusquets Blanca © Robert Harding hemis;fr
2. p. 38 : Métro de Stockholm, Suède © Mauritius hemis.fr
3. p. 38 : Métro de Paris, France © Bruno de Hogues

PARTIE 2

Illustration n° :

1. et 2. p. 40 : © Sensual City Studio
1 et 2. p. 42 : © Sensual City Studio
1. p. 44 : Image d'ambiance © Mark Weinberg
2. p. 44 : Trois stations de la ligne 9, métro de Barcelone, Espagne Garcès de Seta Bonet © Adrià Goula
3. p. 44 : Métro de Bilbao, Espagne – Norman Foster © metrobilbao.net
1. p. 46 : Métro de Montréal, Canada - Didier, Gillon et Larouche © Gilles Quénel
2. p. 46: Station Alcazar Genil, Métro de Grenade, Espagne – Antonio Jiménez Torrecillas © 1 et 2 Antonio Luis Martinez Cano © 3 source inconnue
3. p. 46 : Ligne 7, métro de New-York, USA - Dattner Architects © David Sundberg
2. p. 48 : Gare de Belfort-Montbéliard - AREP © Lionel Vadam
3. p. 48: Gare de Besançon Franche-Comté TGV - AREP © AREP
1. p. 50 : Métro de Barcelone, Espagne - Toyo Ito © Gori Salva
2. p. 50 : Métro Tokyo, Oedo Line © Photo SGP
3. p. 50 : Métro de Santiago, Chili – IDOM © IDOM
4. p. 50: Métro de Copenhague – Krohn Hartvig Rasmussen Arkitekter © Photo Sensual City Studio
1. p. 52 : Station Norreport, Métro de Copenhague Krohn Hartvig Rasmussen Arkitekter © Photo Sensual City Studio
2. p. 52: Métro de Helsinko, Finlande – Kontio - Kilpi - Valjento Oy, source inconnue
3. p. 52 : Gare de Liège-Guillemins, Belgique – Santiago Calatrava, © Olivier Mattelart Art & Design
4. p. 52 : Métro de Shibuya– Tadao Ando © JAPAN-PHOTO-ARCHIV

PARTIE 3

Illustration n° :

1. p. 54 : Storyboard © Sensual City Studio
1. p. 57 : Métro de Barcelone, Espagne - Garcès de Seta Bonet © Adrià Goula
2. p. 57 : Métro de Porto – Edouardo Souto de Moura © Photo Sensual City Studio
1. p. 59 : Métro de Copenhague – Krohn Hartvig Rasmussen Arkitekter © Photo Sensual City Studio
2 . p. 59 : Rosslyn Metro Station, Washington - Harry Weese © John Brighenti
3. p. 59 : © Sensual City Studio
4. p. 59 : Sation Sé, métro de Sao Paolo, source inconnue
1. p. 61 : © Sensual City Studio
1. p. 61 : Exemple de parement de pierre intérieur
2. p. 61 : Exemple de carrelage gris de basalte
3. p. 61 : Exemple de dalle de granit
4. p. 61 : Exemple de mur en pierre naturelle
5. p. 61 : Exemple de pierre naturelle polie
6. p. 61 : Exemple de revêtement de façade en pierre naturelle, © www.archiproducts.com
1. p. 62 : OSAKIDETZA, Basque Health Department Headquarters, Bilbao, Espagne Coll-Barreu Arquitectos © Photo Aleix Bagué
2. p. 62 : Folding architecture © www.studioyeung.com/
3. p. 62 : © www.firestock.ru

4. **p. 62 :** Bamboo forest and huts with water, Osaka, Japon
Ryuichi Ashizawa architects © photo kaori ichikawa
5. **p. 62 :** LETTER BOX HOUSE, Blairgowrie, Australie
McBride Charles Ryan architects © www.mcbridecharlesryan.com
6. **p. 62 :** Théâtre Agora, Lelystad, Pays Bas – UNStudio © Christian Richters
7. **p. 62 :** Chichu Art Museum, Naoshima, Japon - Tadao Ando © Getty Images
8. **p. 62 :** Exemple de béton marqué aspect bois © betoncire.fr
9. **p. 62 :** Exemple de pierre calcaire coquillée © www.arcatures.fr

1, 2, 3. **p. 63 :** © Sensual City Studio / Jacques Ferrier Architectures

1. **p. 64** : Station Franklin Roosevelt, Paris, France. © Gilles Aligon, RATP
2. **p. 64** : Station Motomachi-Chukagai, métro de Yokohama, Japon
© Yo Kaminagai, RATP
3. **p. 64** : Station Casco Viejo, métro de Bilbao, Espagne - Foster+Partners
© Yo Kaminagai, RATP
4. **p. 64** : Le RESO, réseau souterrain de Montréal, Canada © Montreal in pictures
5. **p. 64** : Métro de Budapest, Hongrie © Rita Foldi (extrait)
6. **p. 64** : Station Southwark, métro de Londres, UK - Richard MacCormac
© Dylan Calves, SGP
7. **p. 64** : Bardage PVC imitation bois

1. **p. 66 :** Schéma «Escalier et accessibilité» © Jacques Ferrier Architectures

1. **p. 67 :** Schémas «Murs et matérialités» © Jacques Ferrier Architectures

1. **p. 68** : Station Félix Faure, Métro de Paris. © Jean-François Mauboussin, RATP
2. **p. 68** : Station London Bridge, Métro de Londres © Dylan Calves, SGP
3. **p. 68** : Station Haussman Saint-Lazare, RER de Paris © Yo Kaminagai, RATP

p. 69 : Schémas «Continuité des murs et dispositifs acoustiques»
© Jacques Ferrier Architectures / ACV

p. 70 : Schémas « Mises en oeuvre des murs » © Jacques Ferrier Architectures

p. 73 : © Sensual City Studio, © Jacques Ferrier Architectures

p. 77 : Concept de l'anneau de lumière, Eclipse Anular © Sancho Panza

p. 78-79 : « Schéma globale de conception lumière»
© Atelier Coup d'éclat / Sensual City Studio

1. **p. 80 :** Métro de Munich U1 – Architekturbüro Claus & Forster, source inconnue
2. **p. 80 :** Sation de métro Canary Wharf, Londres – Foster+Partners © Nigel Young
3. **p. 80 :** Gare de Saint Pancras, Londres - George Gilbert Scott
© http://www.flickr.com, photo Bernard Lafont

p. 81 : Schémas © Sensual City Studio

1. **p. 82 :** New York – James Corner, © http://www.flickr.com – photo Brice Robert
2. **p. 82 :** Métro de Munich, Westfriedhof Station © Dylan Calves

1. **p. 85 :** Grand Central Station – New York © Photo Rick Elkins
2. **p. 85 :** Metro de Stockholm- Per Olof Ultvedt © Photo Michael Masser
3. **p. 85 :** Metro Center, Washington, Etats Unis © SchuminWeb

p. 89 : Planche tendance végétale- le Paulownia © Nicolas Gilsoul

p. 90 : Planche tendance végétale- la palette végétale © Nicolas Gilsoul

1. **p. 95 :** Gare de Besançon Franche-Comté TGV, AREP © Vincent Uettwiller
2. **p. 95 :** Représentation de la consommation d'énergie et des émissions de GES
par secteur © Ademe 2017

1. **p. 97 :** Station Gare d'Oullins, métro de Lyon - Atelier Arche © Elise Julliard
2. **p. 97 :** Station Chambers Street, métro de New-York, USA © Ryan P, Yelp
3. **p. 97 :** Station Auber, RER A, Paris - André Wogenscky © Emiliepatatra

1. **p. 99 :** Gare TGV de Montpellier - Marc Mimram © Erieta Attali / Hisao Suzuki
2. **p. 99 :** Aéroport de Casablanca, Maroc – AREP © Didier Boy de la Tour
3. **p. 99 :** Gare d'Everett, Washington, USA - Zimmer Gunsul Fasca Architects
Source inconnue

1. **p. 101 :** Etude d'Elioth pour la Gare TGV de Montpellier - Marc Mimram © ELIOTH
2. **p. 101 :** Métro de Londres, sans copyright
3. **p. 101 :** Gare de Montpellier – AREP. Détail des brumisateurs, source inconnue

1. **p. 103 :** Ecole des sciences et de la biodiversité, Boulogne-Billancourt - Chartier Dalix © Myr Muratet
2. **p. 103 :** Parvis de la gare de Lorient Bretagne Sud - Florence Mercier Paysagiste
Source inconnue

PARTIE 4

Illustration n° :

1. **p. 104 :** «Concept Gare : Les ensembles fonctionnels de la gare »
© Sensual City Studio
2. **p. 104 :** «Les ensembles fonctionnels de la gare » © JFA

p. 106 : «Concept Gare : Espace d'accueil dans la ville» © Sensual City Studio

p. 107 : «Le parvis» © Sensual City Studio/ Jacques Ferrier Architectures

p. 107: «Storyboard» © Sensual City Studios

1. **p. 108 :** Gare intermodale à Palma de Mallorca - Joan Miquel Seguí © Adrià Goula
2. **p. 108 :** Pôle d'échanges multimodal de Bourg-en-Bresse - Gautier+Conquet
Architectes © Gautier+Conquet Architectes
3. **p. 108 :** Gare de transit Husky Stadium , Washington, USA - LMN Architects
© Kevin Scott
4. **p. 108 :** Mise en exergue de la présence nocturne de l'Arbre
«Glowing Trees» - Daan Roosegaarde

1. **p. 110 :** Parvis du Centre Pompidou, Paris – Richard Rogers/Renzo Piano,
© http://stephanethudor.wordpress.com
2. **p. 110 :** Pôle d'échanges multimodal de Bourg-en-Bresse - Gautier+Conquet
Architectes © Gautier+Conquet Architectes
3. **p. 110 :** Station Alcazar Genil, Métro de Grenade, Espagne – Antonio Jiménez
Torrecillas © Antonio Luis Martinez Cano

1. **p. 112:** "Storyboard", © Sensual City Studio
2. **p. 112 :** © Sensual City Studio / Jacques Ferrier Architectures et PJID

1. **p. 113 :** © Atelier Coup d'Eclat

p. 114: «Typologies de parvis»
© Jacques Ferrier Architectures / Sensual City Studio

p. 116 : «Typologies de parvis»
© Jacques Ferrier Architectures / Sensual City Studio

1. **p. 118 :** Chicago – Jessica Stockholder – Color Jam © http://www.designboom.com
2. **p. 118 :** Volker Pflüger, Giovanni Doci, John Kock, Springtime Design Team –
Person Parking
© http://www.lecourrierdelarchitecte.com – Masiar Pasquali
3. **p. 118 :** Cordoue, Espagne – Paredes Pino – CAAC Córdoba,
© http://www.paredespino.com – Jorge López Conde and Paredes Pino

1. **p. 119 :** Plaza del Torico, Teruel, Espagne – Fermin vazquez & Artec3 Lighting
© http://archiblock.com/ – photo Duccio Malagamba
2. **p. 119 :** Centre Georges Pompidou, Paris – L'Atlas – Installation « Ne perds pas le
nord » © L'ATLAS

SOURCES (SUITE)

3. **p. 119 :** Passage piéton à Hong Kong © Photo Sensual City Studio

1 et 2. **p. 120 :** "Storyboard", © Sensual City Studio

p. 120 : Schéma © Jacques Ferrier Architectures

p. 122 : Schémas © Jacques Ferrier Architectures

p. 124 : Schémas © Jacques Ferrier Architectures

1. **p. 126 :** Station Canary Wharf, Londres – Norman Foster, © www.wikipedia.org – DAVID ILIFF
2. **p. 126 :** Minnaert Building, Utrecht Science Park, Pays-Bas - Neutelings Riedijk Architecten © www.panoramio.com - Tous Droits Réservés par Carl030nl
3. **p. 126 :** Statford Station, Londres, © Mark Moxon - http://www.tubewalker.com
4. **p. 126 :** Queen's Park Station, Toronto, © traveltorontonow.blogspot.fr
1. **p. 127 :** Station Odenplan, métro de Stockholm, Suède - 3XN© Rasmus Hjortshoj
2. **p. 127 :** Freedom Square, Tallinn, Estonie – Alver Architects © www.miesarch.com/ – KAIDO HAAGEN
3. **p. 127 :** Contre exemple : Métro de Vienne – Danaumarina © www.urbanrail.net

p. 128 : «Typologies d'émergences» © Jacques Ferrier Architectures / SensualCity

p. 129 : «Typologies d'émergences» © Jacques Ferrier Architectures / Sensual City

p. 130 : « Edicules en voirie », © Jacques Ferrier Architectures / Sensual City

1. **p. 131 :** Station Les Fosteritos, Bilbao, Norman Foster © Yo Kaminagai
2. **p. 131 :** Station Abbesses, Paris – Hector Guimard © www.flickr.com/photos/stevecadman – Steve Cadman
3. **p. 131 :** Station Wilhelminaplein, Rotterdam © Yo Kaminagai
4. **p. 131 :** Contre-exemple, Station de métro, Lille © PHOTO «LA VOIX»

1, 2, 3 et 4. **p. 132 :** « Gare et projet connexe» © Sensual City Studio / Jacques Ferrier Architectures

p. 133 : « Relation entre la gare et le projet connexe» © Sensual City Studio / Jacques Ferrier Architectures

1. **p. 134:** Elbe Philarmony, Hambourg, Allemagne - Herzog & Demeuron © Wikipedia - Images by User:Pedelecs/Hamburg
2. **p. 134:** Porter House, New-York, USA - Shop Architectes © SHoP Architects www.shoparc.com/
3. **p. 134 :** Torre RBA, Barcelone, Espagne - MBM Arquitectes © Luis Fusté Perez
1. **p. 135 :** Mountain Dweeling, Copenhague, Danemark - BIG © http://www.big.dk/
2. **p. 135 :** Tour Arkea, Rennes - Ferrier - Gazeau – Paillard © L'autre image
3. **p. 135 :** Royal Librairy, Schmidt Hammer Lassen Architects © TravelPics.fr
1. **p. 136 :** "Storyboard" © Sensual City Studio
1. **p. 138 :** « Dispositifs acoustiques dans l'espace d'accueil» © Jacques Ferrier Architectures - ACV

2, 3, 4 et 5. **p. 138 :** « Principes d'éclairages dans l'espace d'accueil», © Jacques Ferrier Architectures - Atelier Coup d'éclat

1. **p. 140 :** Activité culturelle dans le métro de Séville, sans copyright
2. **p. 140 :** Station Odenplan, métro de Stockholm - 3XN © Rasmus Hjortshoj

p. 140 : « Ligne de contrôle » © Sensual City Studio / Jacques Ferrier Architectures

1. **p. 141 :** Métro de Madrid, © Photo Dylan Calves

p. 142 : « Concept Gare : Espaces de circulation», © Sensual City Studio

p. 143 : « Typologies de puits», © Sensual City Studio

p. 144: « Différentes méthodes constructives» © Jacques Ferrier Architectures

p. 145 : « Séquences et visuels» © Sensual City Studio / Jacques Ferrier Architectures

1. **p. 146 :** « Dispositifs acoustiques dans le puits» © Jacques Ferrier Architectures - ACV

2 et 3 **p. 146 :** "Storyboard", © Sensual City Studio

1. **p. 148 :** Métro de Porto – Edouardo Souto de Moura, © Photo Sensual City Studio
2. **p. 148 :** Wettersteinplatz, Métro de Munich, © Photo Dylan Calves
3. **p. 148 :** Schottentor, Métro de Vienne, Autriche © Esejapan
1. **p. 149 :** Métro de Barcelone – Photographie de Hengki Koentjoro – «Métro 01», © Photo Hengki Koentjoro
2. **p. 149 :** Station Vall d'Hébron, métro de Barcelone © Typhaine Guillemain, RATP
3. **p. 149 :** Tropicool Company «Le soleil se lève et se couche sans obstacle», Nuit Blanche 2018 © AFP/Philippe Lopez
1. **p. 150 :** «Circulation horizontale» © Sensual City Studio / Jacques Ferrier Architectures
2. **p. 150:** «Principes d'éclairages dans les circulations horizontales» © Jacques Ferrier Architectures - Atelier Coup d'éclat
3. **p. 150 :** « Dispositifs acoustiques dans les circulations horizontales» © Jacques Ferrier Architectures - ACV
1. **p. 152 :** Installation «Heartbeat in lines» métro de Stockholm, Suède - David Svensson © David Svensson
2. **p. 152 :** Gare de transit Husky Stadium, Washington, USA - LMN Architects © Kevin Scott
3. **p. 152 :** Station Drassanes, métro de Barcelone, Espagne - ON-A Arquitectura © ON-A
1. **p. 153 :** Cergy le Haut, Atelier Coup d'éclat © Atelier Coup d'éclat
2. **p. 153 :** Station Saint Augustin, Paris – Geneviève Cadieux – Installation «La 'Voix' lactée» © Photo Frédéric de La Mure
3. **p. 153 :** Station Canary Wharf, Londres – Norman Foster © Photo Dylan Calves
4. **p. 153 :** Couloir, réseau de Milan © www.flickr.com/photos/stefanobizzarri
5. **p. 153 :** Terminal 1, Aéroport Roissy Charles de Gaule – Paul Andreu © quoteko.com

1, 2 et 3. **p. 154:** « Interconnexion souterraine» © Sensual City Studio / Jacques Ferrier Architectures

1. **p. 156 :** Londres, Alastair Lansley © Photo Dylan Calves
2. **p. 156:** Musée d'Art Contemporain, San Diego – Doug Wheeler – DW 68 VEN MCASD 11, 1968/2011, Néon Blanc Installation © Photo Philipp Scholz Rittermann
3. **p. 156 :** Source inconnue
1. **p. 157:** Station Saint-Lazare, Paris – RATP © Wikimedia Commons
2. **p. 157 :** Cité Internationale, Montréal – Martine Frossard et Isabelle Guichard – Festival Art souterrain © http://www.artsouterrain.com
3. **p. 157 :** Laerdal – Dinnerbier Licht GmbH © http://www.panoramio.com – photo Alien_69

p. 158 : «Concept Gare : Volume quais» © Sensual City Studio

p. 159 : «Mezzanine» © Sensual City Studio / Jacques Ferrier Architectures

1. **p. 160 :** Métro de Bilbao, Espagne – Norman Foster © metrobits.org – Photo Mike Rohde
2. **p. 160 :** Métro de Turin, Italie – Ar.thème Associés © Sammode – Photo Alain Caste

p. 161 : Schémas © Jacques Ferrier Architectures

1. **p. 162 :** Station Kongens Nytorv, Métro de Copenhague – Krohn Hartvig Rasmussen Arkitekter © Photo Sensual City Studio
2. **p. 162 :** Montpellier, 8'18" © http://osskoor.com – Photo Hervé Abbadie

3. **p. 162 :** Station Centrale, Citytunneln, Métro de Mälmo – Tania Ruiz – Projection "Autre part" © http://www.blog-habitat-durable.com
4. **p. 162 :** Paysage © Photo Coup d'éclat

p. 162 : «Principes d'éclairages dans l'espace des quais»
© Jacques Ferrier Architectures - Atelier Coup d'éclat

1, 2. **p. 164 :** « Dispositifs acoustiques sur la mezzanine»
© Jacques Ferrier Architectures - ACV

3. **p. 164 :** Gare de Logroño, Espagne – Abalos+Sentkiewicz Arquitectos, © http://www.dezeen.com/ -Photo José Hevia
1. **p. 184 :** « Espaces réservés» © Sensual City Studio / Jacques Ferrier Architectures