

# Rapport de stage

Pour le diplôme d'ingénieur de l'Ecole des Ingénieurs de la Ville de Paris

---

**Année 2023-2024**

## **Bâtir durablement : Paris, ville pionnière des bâtiments publics éco-conçus**

**ROBARD Lucas**

**Promotion 63**

**Février 2024 – Juillet 2024**

Sous la direction de :

JUSTINRAJAH Olivia, Maître de stage

DELVALLEE Thibaut, Tuteur EIVP

## Notice bibliographique

AUTEUR du mémoire			
NOM	ROBARD		
Prénom	Lucas		
ORGANISME de stage			
NOM organisme	VILLE DE PARIS (Service de l'Architecture et de la Maîtrise d'Ouvrage à la Direction des Constructions Publiques et de l'Architecture)		
NOM, Prénom du maître de stage	JUSTINRAJAH Olivia		
NOM, Prénom du tuteur EIVP	DELVALLEE Thibaut		
ANALYSE			
TITRE du mémoire	Bâtir durablement : Paris, ville pionnière des bâtiments publics éco-conçus		
TITLE	Building sustainably : Paris, a pioneer in eco-designed public buildings		
RÉSUMÉ (15 à 20 lignes)	<p>Cette dernière expérience professionnelle avant ma nomination en tant qu'Ingénieur de l'Administration Parisienne (IAP), conjuguée à mon engagement profond envers les questions environnementales, m'a révélé combien l'éco-conception des bâtiments publics est d'une importance cruciale. Elle permet de diminuer considérablement l'impact environnemental du projet tout en améliorant la qualité de vie de ses occupants. Cependant, plusieurs obstacles freinent cette transition, notamment les contraintes réglementaires, budgétaires, le manque de sensibilisation et les résistances culturelles. Pour encourager l'éco-conception, diverses stratégies peuvent être envisagées, incluant la sensibilisation des acteurs, l'incitation financière et l'intégration anticipée des questions environnementales. Un outil de suivi des performances environnementales semble pouvoir être une solution pour assurer un suivi continu et adapté à chaque projet, garantissant ainsi le respect des objectifs d'éco-conception. En outre, la promotion des expériences réussies et le partage des bonnes pratiques sont essentiels pour ancrer l'éco-conception dans les coutumes de construction des services publics contribuant significativement à la lutte contre le changement climatique.</p>		
ABSTRACT	<p>This last professional experience before my appointment as Ingénieur de l'Administration Parisienne (IAP), combined with my deep commitment to environmental issues, revealed to me just how crucial the eco-design of public buildings is. It makes it possible to considerably reduce the environmental impact of a project while improving the quality of life of its occupants. However, a number of obstacles stand in the way of this transition, including regulatory and budgetary constraints, lack of awareness and cultural resistance. Various strategies can be envisaged to encourage eco-design, including raising awareness among stakeholders, financial incentives and early integration. An environmental performance monitoring tool would seem to be a solution for ensuring continuous monitoring tailored to each project, thereby guaranteeing compliance with eco-design objectives. In addition, the promotion of successful experiences and the sharing of good practice are essential to anchor eco-design in the construction customs of public services, making a significant contribution to the fight against climate change.</p>		
Mots-clés du <a href="#">thésaurus Archirès</a>	Bâtiment public ; Écoconception ; Construction écologique ; Marché public ; Performance énergétique		
Keyword thesaurus (anglais, 8 maxi)	Public buildings; Ecodesign; Green construction; Public procurement; Energy performance		
Références			
	Nb de pages du mémoire	Annexes (nombre de p.)	Bibliogr. : nb de références
	37	6	27

# Remerciements

Tout d'abord je souhaite remercier tous les membres du Service de l'Architecture et de la Maîtrise d'Ouvrage (SAMO), et notamment le secteur Petite Enfance, Environnement et Social (PEES), de la Direction des Constructions Publiques et de l'Architecture (DCPA) qui ont su m'accueillir durant ma période de stage et qui ont su faire preuve de bienveillance envers moi.

Je destine particulièrement mes remerciements à Olivia Justinrajah, mon maître de stage, grâce à qui j'ai pu découvrir les différents aspects du métier de conducteur d'opérations. Tout comme les autres chefs de projet du secteur PEES, Florent Fraysse, Cécile Corneux, Andréa Tudor-Hénon, Dilvin Arpaci et Sophie Allard, elle a su faire preuve de pédagogie dans l'explication des tâches à réaliser. Ils ont su m'expliquer avec passion leurs savoir-faire et ont toujours répondu à mes questions avec cordialité. Je les remercie également de m'avoir laissé une certaine autonomie dans l'exécution des tâches.

De même, je tiens à remercier les assistants aux chefs de projet, Nelson Ferreira, Anastasia Dimoula, Féral Erkol et Charlotte Labourdette qui m'ont fait confiance et m'ont transmis les connaissances nécessaires à l'accomplissement de mes missions les concernant.

Enfin, je tiens à exprimer ma gratitude envers l'École des Ingénieurs de la Ville de Paris pour avoir assuré l'organisation logistique de mon stage et m'avoir permis de réaliser cette ultime expérience professionnelle de mon cursus d'ingénieur en génie urbain à l'EIVP avant ma nomination en tant qu'Ingénieur de l'Administration Parisienne (IAP) à la Ville de Paris.

# Sommaire

Liste des illustrations.....	2
Glossaire.....	3
Abréviations .....	4
Préambule.....	5
Organisme d'accueil.....	6
1. La Ville de Paris.....	6
2. La Direction des Constructions Publiques et de l'Architecture .....	6
3. Le Service de l'Architecture et de la Maitrise d'Ouvrage.....	6
Missions au sein du SAMO.....	7
1. Objectifs et attendus du stage.....	7
2. Missions principales et transverses .....	7
3. Projets impliqués .....	8
4. L'intérêt de l'organisme d'accueil .....	11
Introduction .....	12
L'éco-conception des bâtiments publics .....	13
1. Etat des lieux des obstacles à l'éco-conception dans les marchés publics.....	13
1.1. Contraintes juridiques et culturelles.....	13
1.2. Contraintes financières.....	15
1.3. Contraintes logistiques et humaines.....	16
2. Stratégies pour encourager à l'éco-conception .....	17
2.1. Sensibilisation et formation des acteurs impliqués .....	17
2.2. Incitations financières et soutien gouvernemental .....	18
2.3. Intégration de critères environnementaux dès la phase de conception .....	19
3. Outil de suivi Adéquation Programme-Projet.....	21
3.1. Présentation de l'outil .....	21
3.2. Utilisation de l'outil .....	22
3.3. Promotion et partage d'expériences réussies .....	24
Conclusion.....	26
Bibliographie.....	27

## Annexes

<b>Annexe I : Organigramme des directions de la Ville de Paris.....</b>	<b>28</b>
<b>Annexe II : Organigramme de la DCPA .....</b>	<b>29</b>
<b>Annexe III : Organigramme du SAMO .....</b>	<b>30</b>
<b>Annexe IV : Tableau descriptif des indicateurs du suivi des performances énergétiques et environnementales.....</b>	<b>31</b>

## Liste des illustrations

Figure 1 : Coupes des façades sur rue (à gauche) et sur cours (à droite) du projet de la crèche Saint-Roch .....	8
Figure 2 : Perspective depuis la rue Bossuet du projet de la crèche Bossuet en phase d'avant-projet....	9
Figure 3 : Axonométrie du projet de la crèche Université illustrant les aménagements extérieurs .....	10
Figure 4 : Vue aérienne du Columbarium et du Crématorium du cimetière du Père Lachaise .....	10
Figure 5 : Photo de l'immeuble Châteaudun à Paris (Source : Site de l'atelier d'architecture RAMDAM) .....	14
Figure 6 : Point de vue illustrant la proximité de la crèche Bossuet avec l'église Saint-Vincent-de-Paul .....	15
Figure 7 : Modélisation de la structure des menuiseries extérieures mixtes bois-acier de la crèche Saint-Roch.....	15
Figure 8 : Extrait du livret de la 45 <sup>ème</sup> Commission BDF illustrant les bonnes pratiques du projet Green Sheds .....	18
Figure 9 : Schéma de principe d'un ACV incluant la démarche d'éco-conception .....	20
Figure 10 : Extrait du suivi des indicateurs environnementaux illustrant uniquement les indicateurs de performances énergétiques et les informations fournies pour chaque indicateur.....	23
Figure 11 : Extrait du suivi des indicateurs environnementaux illustrant uniquement quelques indicateurs de la thématique d'approche décarbonée pour la phase APS .....	23
Figure 12 : Extrait de la synthèse du suivi des indicateurs environnementaux illustrant uniquement la thématique de biodiversité.....	24

# Glossaire

**Génie urbain** : Le génie urbain est une discipline de l'ingénierie qui se concentre sur la conception, la planification, la gestion et l'amélioration des infrastructures et des systèmes urbains. Cela inclut la gestion de l'eau, des déchets, des transports, de l'énergie, et des espaces publics, ainsi que la mise en œuvre de solutions durables et innovantes pour répondre aux besoins des populations urbaines. Le génie urbain vise à améliorer la qualité de vie des usagers, à assurer la résilience des villes face aux défis environnementaux et sociaux, et à promouvoir un développement urbain équilibré et inclusif.

**Écoconception** : Approche de la conception qui intègre des critères environnementaux dès les premières étapes du projet. L'objectif est de minimiser l'impact écologique tout au long du cycle de vie, en prenant en compte des aspects tels que l'efficacité énergétique, l'utilisation des ressources, la gestion des déchets, et l'impact sur la biodiversité.

**Analyse du Cycle de Vie (ACV)** : Méthode d'évaluation des impacts environnementaux d'un bâtiment tout au long de son cycle de vie, depuis l'extraction des matières premières jusqu'à l'élimination ou le recyclage en fin de vie. L'ACV permet de quantifier les impacts sur les ressources, l'énergie, et les émissions.

**Phases d'un projet (DIAG/ESQ, AVP, PRO, etc.)** : Un projet comprend plusieurs étapes clés, chacune correspondant à une phase spécifique de conception puis de réalisation :

- *Diagnostic/Esquisse (DIAG/ESQ)* : Cette phase initiale consiste à réaliser un diagnostic du site et des contraintes techniques et réglementaires. L'esquisse permet de définir les grandes lignes du projet, les orientations générales et les premiers choix techniques.
- *Avant-Projet Sommaire (APS)* : Lors de cette phase, une première ébauche du projet est réalisée, avec des études préliminaires pour définir les grandes lignes du programme et estimer les coûts de manière plus précise.
- *Avant-Projet Définitif (APD)* : Cette phase affine l'APS en précisant les aspects techniques et financiers du projet, et en élaborant des plans plus détaillés.
- *Projet (PRO)* : Durant cette phase, les plans sont finalisés et les documents nécessaires à la consultation des entreprises sont préparés. Cette étape comprend la réalisation du Dossier de Consultation des Entreprises (DCE) qui regroupe tous les documents nécessaires pour lancer les appels d'offres et sélectionner les entreprises qui réaliseront les travaux. Le DCE inclut les cahiers des charges, les plans et les spécifications techniques.
- *Travaux (TVX)* : Cette phase correspond à la réalisation des travaux par les entreprises sélectionnées. Elle inclut le suivi de chantier, la coordination des différents intervenants, et le respect des délais et des coûts prévus.
- *Livraison* : Une fois les travaux terminés, la phase de livraison consiste à vérifier la conformité des travaux réalisés, à réaliser les opérations de réception et à livrer le bâtiment à la Ville de Paris.
- *Garantie de Parfait Achèvement (GPA)* : Cette phase couvre la période suivant la réception des travaux, durant laquelle les entreprises doivent corriger les éventuels défauts ou malfaçons signalés par la Ville de Paris. La durée de la GPA est généralement d'une année.

# Abréviations

ABF : Architecte des Bâtiments de France

ACMS : Accord-Cadre à Marché Subséquent

ACV : Analyse du Cycle de Vie

ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie

AESN : Agence de l'Eau Seine-Normandie

AMO Cx : Assistance à Maîtrise d'Ouvrage Commissionnement

BDF : Bâtiments Durables Franciliens

BREEAM : Building Research Establishment Environmental Assessment Method

CAUE : Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et de l'Environnement

CEE : Certificats d'Économies d'Énergie

CLE : Comité de Lancement des Études

CTA : Centrale de Traitement d'Air

DCPA : Direction des Constructions Publiques et de l'Architecture

DFPE : Direction des Familles et de la Petite Enfance

DVD : Direction de la Voirie et des Déplacements

GES : Gaz à Effet de Serre

HQE : Haute Qualité Environnementale

IAP : Ingénieur de l'Administration Parisienne

Label BBCA : Label Bâtiment Bas Carbone

MOA : Maitrise d'OuvrAge

MOE : Maitrise d'Œuvre

PEES : Petite Enfance Environnement et Social

PLU : Plan Local d'Urbanisme

RC : Règlement de Consultation

SAMO : Service de l'Architecture et de la Maitrise d'Ouvrage

SMR : Secteur Méthodes et Ressources

# Préambule

Le présent rapport témoigne de mon expérience de stage au sein de la Ville de Paris. Ce stage, d'une durée de **6 mois**, s'est déroulé du 5 février 2024 au 19 juillet 2024. Il a été réalisé dans le cadre du programme pédagogique de la **troisième année de mon cursus d'ingénieur à l'EIVP**.

Ce stage constitue une étape cruciale dans ma formation d'élève fonctionnaire à l'École des Ingénieurs de la Ville de Paris (EIVP). Il m'a offert l'opportunité d'appliquer les connaissances acquises au cours de mes études, d'acquérir de nouvelles compétences, et de m'immerger dans le monde professionnel dans lequel je m'apprête à exercer en tant qu'Ingénieur de l'Administration Parisienne (IAP).

Ce rapport de stage a pour vocation de rendre compte de manière détaillée des activités, des projets, et des apprentissages qui ont ponctué mon expérience au sein du **Service de l'Architecture et de la Maîtrise d'Ouvrage (SAMO) de la Direction des Constructions Publiques et de l'Architecture (DCPA) de la Ville de Paris**. Il est structuré de manière à présenter d'abord l'organisme d'accueil et son environnement, puis à développer les enjeux de l'éco-conception au sein de cet organisme prenant appui sur les compétences et les missions qui m'ont été confiées.

Pour consulter davantage d'informations, il convient de se référer aux annexes à la fin du rapport, ainsi qu'au glossaire et abréviations pour clarifier tout terme technique ou spécifique.

# Organisme d'accueil

## 1. La Ville de Paris

Paris, en qualité de capitale française et métropole internationale, s'impose comme centre névralgique décisionnel. La loi du 28 février 2017 a transformé la commune et le département en une collectivité administrative unique de 52 500 agents permanents : la « Ville de Paris ». Elle se définit comme étant une fonction publique spécifique, à la frontière de la fonction publique de l'État et de la fonction publique territoriale. Administrée par un maire et un conseil municipal, elle assure des missions variées telles que l'urbanisme, le transport, l'environnement, l'éducation, la culture, et la solidarité. Cette institution joue un rôle central dans l'organisation de la vie quotidienne des Parisiens, en veillant à la mise en œuvre des politiques publiques locales et à la prestation de nombreux services essentiels.

## 2. La Direction des Constructions Publiques et de l'Architecture

Parmi les 26 directions comptabilisées au sein de la Ville de Paris (Voir Annexe I), la Direction des Constructions Publiques et de l'Architecture (DCPA) assure la gestion de 3 600 bâtiments municipaux, soit 3.2 millions de m<sup>2</sup>, et 2 400 centres thermiques et Centrales de Traitement d'Air (CTA). Elle possède la triple casquette d'exploitant technique, gestionnaire d'énergie et maîtrise d'ouvrage publique. De la conception à la livraison, la DCPA supervise les projets de construction, de maintenance ou de réhabilitation tout en garantissant le respect des engagements environnementaux. Elle contribue activement à l'élaboration et la mise en œuvre des plans stratégiques de la mandature (Plan Climat, Stratégies de résilience, Plan Economie Circulaire, Accessibilité pour tous, etc.). Chaque année, plus de mille opérations sont livrées, dont certaines avec un montant travaux supérieur à un million d'euros.

## 3. Le Service de l'Architecture et de la Maitrise d'Ouvrage

Au sein de la DCPA, le Service de l'Architecture et de la Maitrise d'Ouvrage (SAMO) joue un rôle crucial en tant que maîtrise d'ouvrage pour des opérations de construction neuve et de restructuration complexe (Voir Annexe II). Il supervise l'intégralité du processus, de l'étude de faisabilité jusqu'à la livraison des équipements aux directions gestionnaires. Il est structuré en quatre secteurs thématiques distincts : Culture ; Scolaire ; Jeunesse, sports et patrimoines concédés ; Petite Enfance, Environnement et Social (PEES) (Voir Annexe III). Il comprend également un Secteur Méthodes et Ressources (SMR) dédié à l'optimisation des processus et des moyens nécessaires à la réalisation de ses missions. Au sein de chaque secteur thématique, sont présents les conducteurs d'études, les conducteurs d'opérations et les assistants. Les conducteurs d'études assurent la définition du plan d'action d'une opération en validant les objectifs programmatiques en Comité de Lancement des Études (CLE). Puis, par tuilage, les conducteurs d'opération supervisent le projet, des études de maîtrise d'œuvre à la livraison de l'opération.

J'ai réalisé mon stage au sein du secteur PEES en tant qu'assistant à la conduite d'opération.

# Missions au sein du SAMO

## 1. Objectifs et attendus du stage

Ce stage représente une immersion stratégique dans l'environnement professionnel, en prévision de mon futur poste d'Ingénieur de l'Administration Parisienne (IAP) à la Ville de Paris. En effet, en tant qu'élève fonctionnaire à l'EIVP, je me prépare à intégrer les services de la Ville de Paris à compter du 1er octobre 2024. Dans le but de **maximiser les avantages de cette ultime expérience professionnelle**, j'ai choisi de réaliser mon stage au sein du SAMO. Ce service, spécialisé dans la maîtrise d'ouvrage des grands projets de bâtiments publics parisiens, offre une perspective idéale pour explorer les différentes étapes de la gestion de projet. En somme, j'ai eu l'opportunité **d'approfondir mes connaissances des responsabilités associées au rôle de conducteur d'opérations**, fonction que j'aspire à exercer dans ma carrière future.

De plus, l'ampleur des projets du SAMO offre des grandes ambitions à propos des défis environnementaux s'accordant parfaitement avec mes valeurs et ambitions écologiques. En particulier, le secteur PEES, axé sur des projets tels que des crèches ou des monuments historiques, se heurte à des contraintes techniques intéressantes, propices à l'acquisition de nouvelles compétences. In fine, ce stage constitue un **bagage solide** pour mon entrée dans le monde professionnel.

## 2. Missions principales et transverses

En amont du début de mon stage, deux types de missions m'ont été attribués. La mission principale consistait à **mettre à jour et à déployer un outil de suivi des indicateurs énergétiques et environnementaux** pour les projets du SAMO, tous secteurs confondus. Cette mission s'inscrit dans le cadre de l'étude détaillée dans la suite de ce rapport sur l'éco-conception des bâtiments publics.

En parallèle, des missions transversales liées à la **compréhension du métier de conducteur d'opérations** m'ont été confiées. Un conducteur d'opération en MOA dans le bâtiment se définit comme jouant un rôle clé dans la gestion et la coordination des projets de construction ou de rénovation des bâtiments. Dans notre cas, il est le représentant direct de la Ville de Paris parmi les acteurs du projet (MOE, entreprises de travaux, etc.). Il intervient à toutes les phases d'un projet, depuis la planification jusqu'à la livraison finale. Il est le gestionnaire principal du coût, des délais et des ressources engagées dans le projet. À cet effet, j'ai rédigé divers documents contractuels tels que des avenants aux marchés de travaux et des Règlements de Consultation (RC) pour les Assistants à Maîtrise d'Ouvrage (AMO). Durant les phases de rendu des différents projets, j'ai contribué à la rédaction des avis de la MOA en vérifiant leur conformité avec les documents et plans stratégiques et réglementaires de la Ville de Paris (Socle des Invariants, Plan Local d'Urbanisme, etc.). Cette étape cruciale m'a permis de mieux appréhender les contraintes techniques spécifiques à la Ville de Paris.

Bien que son rôle soit majoritairement administratif, le conducteur d'opérations doit également intervenir sur le terrain, notamment lors des réunions de chantier. J'ai ainsi pu visiter

de nombreux projets à différents stades d'avancement, encadré par divers chefs de projet. Cette diversité m'a permis de comparer les méthodes appliquées, en évaluant leurs avantages et inconvénients.

Le métier de conducteur d'opérations est polyvalent, mobilisant un large éventail de compétences que j'ai eu l'opportunité de développer au sein du secteur PEES du SAMO.

### 3. Projets impliqués

Les projets auxquels j'ai contribué et qui ont fait office de support pour cette étude sur l'éco-conception des bâtiments de la Ville de Paris sont les suivants :

- **La crèche Saint-Roch**

La crèche Bossuet est située au 26 Rue Saint-Roch dans le 1<sup>er</sup> arrondissement de Paris. Le projet prévoit une réhabilitation du bâti. Elle accueillera 99 enfants répartis en sections pour petits, moyens et grands sur 5 étages. Le projet est estimé à un coût total de 7 170 000 € TDCVFE<sup>1</sup>, pour une livraison prévue avant la rentrée de septembre 2025. Ce projet se distingue par son engagement fort en faveur de l'économie circulaire, notamment par l'utilisation importante de matériaux biosourcés et le recours au réemploi, contribuant ainsi à minimiser son impact environnemental.



*Figure 1 : Coupes des façades sur rue (à gauche) et sur cours (à droite) du projet de la crèche Saint-Roch*

<sup>1</sup> TDCVFE (Toutes Dépenses Confondues en Valeur Finale Estimée) est un sigle utilisé à la Ville de Paris pour désigner toutes les dépenses estimées d'un projet incluant donc les missions de MOE et les coûts TVX.

- **La crèche Bossuet**

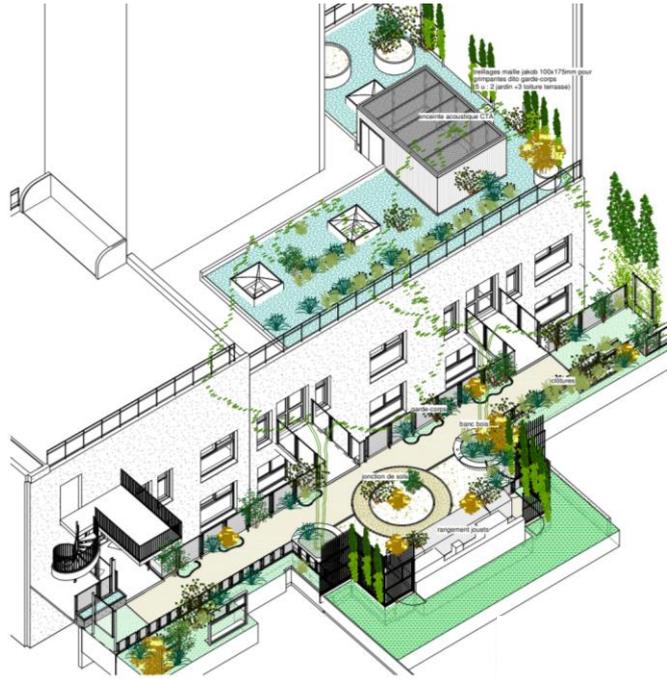
La crèche Bossuet est située au 8 Rue Bossuet dans le 10<sup>ème</sup> arrondissement de Paris. Le projet inclut la réhabilitation du bâtiment existant ainsi qu'une extension. Actuellement, l'organisation fonctionnelle des locaux de la crèche ne répond pas aux objectifs de la Direction des Familles et de la Petite Enfance (DFPE), et l'équipement est dans un état de dégradation générale, avec une isolation thermique du bâtiment non adaptée. Cette opération comprendra l'amélioration thermique et énergétique du bâtiment, ainsi que l'agencement intérieur, l'accessibilité, et l'aménagement des espaces extérieurs de la crèche. L'estimation TDCVFE de cette crèche est de 5 063 000 € pour une livraison prévue en avril 2027.



*Figure 2 : Perspective depuis la rue Bossuet du projet de la crèche Bossuet en phase d'avant-projet*

- **La crèche Université**

Le projet de la crèche Université, située au 145 Rue de l'Université dans le 7<sup>ème</sup> arrondissement de Paris, vise à créer un espace d'accueil adapté pour 52 enfants, répartis entre une crèche multi-accueil de 42 places et une crèche familiale de 10 places. Implantée en rez-de-chaussée et au cœur d'une parcelle, cette crèche devra relever des défis liés aux contraintes de copropriété avec l'Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement (INRAE). Avec une estimation des travaux s'élevant à 2 370 000 € TDCVFE, la livraison de la crèche est prévue pour novembre 2025, offrant ainsi une nouvelle ressource essentielle aux familles du quartier.



*Figure 3 : Axonométrie du projet de la crèche Université illustrant les aménagements extérieurs*

- **Le columbarium du Cimetière du Père Lachaise**

Le Columbarium, situé dans la partie Est du cimetière du Père Lachaise, se compose de quatre ailes en équerre entourant le Crématorium. Conçu pour abriter les urnes funéraires, il offre 26 600 cases. Cependant, le Columbarium présente d'importants problèmes structurels et d'étanchéité, entraînant une dégradation notable des bâtiments et posant un risque pour les visiteurs. Le projet vise à restaurer le Columbarium et à améliorer les conditions d'usage (absence d'accessibilité PMR, éclairage inadéquat et balisage incendie manquant). Les prestations de maîtrise d'œuvre ont été confiées au groupement de MOE sous forme d'accord-cadre mono-attributaire engendrant plusieurs marchés subséquents.



*Figure 4 : Vue aérienne du Columbarium et du Crématorium du cimetière du Père Lachaise*

## 4. L'intérêt de l'organisme d'accueil

Effectuer un stage à la Ville de Paris est une opportunité pour mon cursus professionnel futur à la Ville de Paris.

En addition de la découverte du fonctionnement administratif et méthodique de la Ville de Paris, ce stage m'a offert la possibilité de me concentrer sur les **questions environnementales de la conception des bâtiments publics**. Ce sujet m'est d'une importance capitale notamment dans le contexte des enjeux énergétiques et climatiques actuels. Le secteur du bâtiment représente une part considérable de la consommation énergétique et des émissions de gaz à effet de serre en France, avec les bâtiments publics à la tête de cette consommation au niveau des collectivités territoriales. Et, la Ville de Paris, reconnue pour son engagement en faveur de la durabilité, m'offre un cadre idéal pour explorer et appliquer des pratiques d'éco-conception avancées. En effet, la Ville de Paris se distingue par son **rôle de pionnière dans la mise en œuvre d'initiatives innovantes** pour minimiser l'impact environnemental des bâtiments publics à travers, par exemple, l'utilisation de matériaux durables, l'amélioration de l'efficacité énergétique, et la gestion des ressources tout au long du cycle de vie des bâtiments.

Participer à cette dynamique m'a permis non seulement de contribuer à la **lutte contre le changement climatique**, mais également d'acquérir des compétences précieuses dans un domaine en pleine expansion.

# Introduction

Selon le ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, le secteur du bâtiment totalise 43% des consommations énergétiques annuelles françaises tout en générant 23% des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) français. En France, les bâtiments publics s'inclinent à la première place, en globalisant 78%<sup>2</sup> des consommations énergétiques des collectivités territoriales françaises. Le foncier public représente une part significative de la consommation énergétique renforçant la nécessité de rendre ce secteur plus écologique et respectueux de l'environnement.

Paris, ville emblématique connue pour ses monuments historiques et son architecture haussmannienne élégante, s'engage résolument dans cette nouvelle ère de durabilité. En tant que pionnière de la durabilité urbaine, Paris se distingue par ses initiatives avant-gardistes en matière d'éco-conception des bâtiments publics. Cette démarche consiste à concevoir, construire et gérer des bâtiments de manière à **minimiser leur impact environnemental tout au long de leur cycle de vie**<sup>3</sup>. En complément, l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) qualifie cette initiative de « préventive » et « innovante » renforçant l'idée de préservation de l'environnement face au dérèglement climatique.

Éco-concevoir inclut l'utilisation de matériaux durables, l'efficacité énergétique, la gestion des ressources en eau, la qualité de l'air intérieur, et la réduction des déchets. À la différence de la construction durable qui se traduit par une simple application des principes de durabilité dans le secteur de la construction, l'éco-conception se distingue par son approche globale et applicable sur tout le cycle de vie de l'ouvrage. In fine, éco-concevoir permet de réduire les coûts d'exploitation et d'entretien, d'améliorer la qualité de vie des occupants, de contribuer à la lutte contre le changement climatique. En parallèle, une sensibilisation des acteurs pouvant jouer un rôle majeur dans cette démarche se doit d'être engagée.

Les collectivités publiques semblent posséder un rôle majeur dans la transition vers la généralisation de l'éco-conception au sein de leur parc foncier. En particulier, en 2015, la Ville de Paris a accueilli la COP21 durant laquelle, selon les mots de Michael Berkowitz (Président de 100 Villes Résilientes), « l'historique Accord sur le Climat de Paris a été signé, témoignant ainsi de son **rôle pionnier et de leader sur la scène internationale** »<sup>4</sup>. Cet accord fixe un objectif ambitieux de neutralité carbone pour 2050, cela s'impose par une diminution de 49% des émissions de gaz à effet de serre du secteur du bâtiment d'ici 2030<sup>5</sup>. En addition, les modalités de la Commande publique s'inscrivent aisément à la définition d'un « puissant levier pour mettre en œuvre l'économie circulaire »<sup>6</sup>.

Or, il convient de s'interroger sur **les démarches à entreprendre afin d'encourager à l'éco-conception des bâtiments publics et évaluer l'impact de ces initiatives.**

---

<sup>2</sup> Boîte à outils énergie – Maîtrise de l'énergie des bâtiments publics, [amorce.asso.fr](http://amorce.asso.fr)

<sup>3</sup> Norme ISO 14006:2020(fr), Systèmes de management environnemental — Lignes directrices pour intégrer l'éco-conception

<sup>4</sup> Plan Résilience de la Ville de Paris

<sup>5</sup> Stratégie Nationale Bas Carbone

<sup>6</sup> Guide pratique Marchés Publics de Travaux : mieux gérer, mieux recycler les déchets de chantier, Materrio

# L'éco-conception des bâtiments publics

Dans cette perspective, notre démarche vise d'abord à **identifier les obstacles qui freinent actuellement l'éco-conception**. Une fois ces défis clairement définis, nous nous concentrerons sur l'élaboration de **stratégies spécifiquement adaptées à une collectivité de l'envergure de la Ville de Paris**. L'objectif ultime est de démontrer à travers divers retours d'expérience que ces stratégies peuvent effectivement surmonter les obstacles identifiés et ainsi favoriser une transition efficace vers des pratiques plus durables et responsables.

## 1. Etat des lieux des obstacles à l'éco-conception dans les marchés publics

La mise en œuvre de l'éco-conception dans les bâtiments publics rencontre divers obstacles, les principaux étant les contraintes juridiques, culturelles, financières, logistiques et humaines qui freinent l'adoption de pratiques durables dans les marchés publics.

### 1.1. Contraintes juridiques et culturelles

Les réglementations actuelles et les traditions culturelles peuvent limiter les initiatives éco-responsables.

Les **réglementations et lois en vigueur**, tels que le Plan Local d'Urbanisme (PLU) ou le Droit de l'Urbanisme, imposent ou restreignent certains gestes architecturaux plus « verts ». À cet effet, Jean-François VIC indique que « le droit de l'urbanisme a, de façon indiscutable, son rôle à jouer en faveur d'une construction durable »<sup>7</sup>. La préservation du patrimoine entre parfois en conflit avec l'ambition de conception écologique qui s'apparenterait à une technique « inesthétique »<sup>6</sup>. Par exemple, en ce qui concerne les bâtiments classés ou inscrits au titre des monuments historiques, les projets doivent, selon le PLU de Paris, « mettre en œuvre des matériaux et des techniques permettant de conserver ou de restituer l'aspect d'origine du bâtiment »<sup>8</sup>. Parmi les contraintes du PLU qui en découlent, l'Isolation Thermique par l'Extérieur (ITE) ou doublage de façade, sont rarement acceptés afin de ne pas dénaturer l'aspect patrimonial du bâtiment. En ce sens, la hauteur des bâtiments et les matériaux d'enduit sont également restreints limitant le potentiel d'installation de systèmes modernes de gestion énergétique sur le toit. L'immeuble du 43 rue de Châteaudun à Paris (Voir Figure 5) a subi cette pression réglementaire du PLU de Paris lors du projet de sa restructuration pilotée par l'Atelier d'Architecture RAMDAM. Leur principe phare était d'« optimiser sans dénaturer »<sup>9</sup>, autrement dit ne pas altérer ses modénatures et enjolivures d'origine tout en maximisant les solutions d'isolation thermique.

---

<sup>7</sup> Article Le droit de l'urbanisme, moteur ou frein d'une construction durable ?

<sup>8</sup> Article UV.11 - Aspect extérieur des constructions et aménagement de leurs abords, protection des immeubles et éléments de paysage, Règlement PLU Paris

<sup>9</sup> Article À Paris, un coup de jeune pour un immeuble ancien, Batiweb.com



*Figure 5 : Photo de l'immeuble Châteaudun à Paris (Source : Site de l'atelier d'architecture RAMDAM)*

L'éco-conception dans les marchés publics fait également face à des **résistances culturelles** et à des **coutumes de constructions traditionnelles**, notamment dans la conservation des bâtiments d'architectures historiques. Par exemple, les bâtiments classés aux monuments historiques doivent respecter des critères stricts, rendant difficile l'adaptation aux nouvelles exigences environnementales. Dans ce contexte, le rôle des Architectes des Bâtiments de France (ABF) est essentiel puisqu'ils donnent un avis (conforme ou non conforme) lorsque, le projet est situé dans un site patrimonial remarquable, aux abords de bâtiments historiques avec périmètre délimité ou en covisibilité. Parmi les projets que j'ai pu suivre lors de mon expérience au SAMO, la crèche Bossuet illustre cet enjeu à travers des solutions jugées incompatibles avec la façade historique. Selon les échanges avec l'ABF et les prescriptions du Plan Local d'Urbanisme (PLU), l'ITE et l'installation de brises soleils nuiraient à la préservation du patrimoine historique. En effet, en phase d'études de Maitrise d'Œuvre (MOE), ces solutions éco-responsables ont été écartées. De plus, étant située à proximité de l'église Saint-Vincent-de-Paul (Voir Figure 6), monument historique, le projet de la crèche Bossuet doit comporter une toiture esthétique et harmonieuse avec l'architecture environnante, de sorte que les équipements techniques ne soient pas visibles. Selon les mots de l'ABF, la toiture, considérée comme la cinquième façade, sera traitée avec le même soin que la façade donnant sur la rue Bossuet.



*Figure 6 : Point de vue illustrant la proximité de la crèche Bossuet avec l'église Saint-Vincent-de-Paul*

De même, l'équipe de MOE du projet de la crèche Saint-Roch a dû opter pour des menuiseries extérieures mixtes bois et acier pour convenir aux attentes des ABF. Cette solution permet de ne pas modifier l'aspect général de la façade extérieure tout en diminuant l'impact carbone par l'apport de bois sur les parties non visibles des menuiseries (Voir Figure 7).



*Figure 7 : Modélisation de la structure des menuiseries extérieures mixtes bois-acier de la crèche Saint-Roch*

En ce sens, plusieurs autres gestes d'éco-conception se heurtent aux contraintes patrimoniales telles que l'installation de panneaux solaires, la végétalisation de toitures ou la modification des enduits de surface pour augmenter l'albédo. Ces contraintes juridiques et culturelles montrent la complexité de concilier éco-conception et respect du patrimoine.

## **1.2. Contraintes financières**

Intégrer des pratiques écologiques dans les marchés publics amène également à analyser les défis financiers auxquels les projets de bâtiments publics doivent faire face. Malgré

l'engagement de la Ville de Paris à consacrer 25%<sup>10</sup> de son budget municipal annuel de 2022 à l'atteinte des objectifs de la transition écologique, ce montant reste insuffisant par rapport aux ambitions affichées. À l'échelle d'une opération, lors de la programmation budgétaire, **une faible marge est souvent allouée à l'éco-conception**. En conséquence, lorsqu'il devient nécessaire de réduire les coûts des travaux en phase d'AVP ou de PRO, les ambitions d'éco-conception sont fréquemment les premières à être compromises. En guise d'exemple, les matériaux éco-responsables recommandés sont souvent perçus comme trop onéreux. Ils sont alors remplacés par des alternatives moins coûteuses, mais également moins bénéfiques d'un point de vue environnemental. En particulier, le réemploi de matériaux, malgré ses avantages écologiques, présente souvent un **coût supérieur** aux équivalents neufs de qualité moyenne. Cela s'explique, premièrement, par la nécessité de fournir des fiches techniques et des éventuelles assurances pour les matériaux de réemploi. Puis, réemployer des matériaux implique de les déposer soigneusement, de les stocker et de les remettre en place. Par conséquent, le coût de la mission de MOE peut augmenter rendant leur mise en place plus coûteuse et complexe à justifier financièrement.

### 1.3. Contraintes logistiques et humaines

L'un des principaux défis logistiques est le **manque d'espaces fonciers dédiés** et réservés à l'éco-conception, comme des espaces de stockage ou des plateformes pour les matériaux de réemploi. Ce déficit complique la mise en œuvre de pratiques de réutilisation et réemploi des matériaux, essentielles à une approche durable. La Direction de la Voirie et des Déplacements (DVD) dispose, par exemple, d'un centre technique à Bonneuil-sur-Marne en Val-de-Marne dédié au recyclage et au réemploi des bordures et pavés. La DCPA gagnerait à adopter une approche similaire pour le stockage des éléments destinés à la réutilisation ou au réemploi. Un magasin de réemploi existe à la Ville de Paris, mais il n'a jamais été réellement utilisé. Paris Habitat propose également la mise à disposition, pour la Ville de Paris, de plateformes d'échange.

De plus, nombreux sont les acteurs impliqués dans le processus de construction qui n'ont jamais pu bénéficier d'une formation adéquate afin d'intégrer l'éco-conception dans leurs pratiques habituelles. Ainsi, on constate une **lacune en termes de sensibilisation et de formation**. L'implication des différents intervenants dans ce processus doit être un sujet à approfondir, afin de garantir que tous les acteurs, des chefs de projets de la Ville de Paris aux ouvriers de l'entreprise de travaux, comprennent l'importance et les méthodes de l'éco-conception. Il convient de noter que « sensibiliser », c'est avant tout « prévenir », par conséquent les formations doivent se dérouler le plus tôt possible.

Ces défis logistiques et humains nécessitent une approche coordonnée et systématique pour être surmontés, permettant ainsi de progresser vers des pratiques de construction plus durables.

Dans un monde en pleine transition écologique, l'éco-conception des bâtiments publics revêt une importance majeure ; il est donc crucial de se demander comment contrer ces nombreux obstacles en instaurant des stratégies efficaces en matière d'éco-conception.

---

<sup>10</sup> Edito Guide environnemental 2022 de la Ville de Paris

## 2. Stratégies pour encourager à l'éco-conception

Pour surmonter les obstacles identifiés, il est essentiel de mettre en place des stratégies efficaces. Tout d'abord, il est nécessaire d'informer et de sensibiliser les acteurs concernés aux pratiques de l'éco-conception. Ensuite, pour faciliter l'adoption de ces nouvelles pratiques, le gouvernement met en place des aides financières. Enfin, il convient d'intégrer ces nouveaux critères environnementaux issus de l'éco-conception dès la phase conception en les contractualisant dans les marchés de MOE.

### 2.1. Sensibilisation et formation des acteurs impliqués

Pour encourager à l'éco-conception dans les marchés publics, il est crucial de sensibiliser et former les acteurs impliqués.

Une stratégie efficace impliquerait, en premier lieu, l'organisation de sessions de **formation pour les chefs et assistants de projets du SAMO**, ainsi que pour les groupements de MOE de chaque projet. Ces formations doivent couvrir les principes fondamentaux de l'éco-conception et présenter les nouvelles technologies disponibles.

Des agents internes peuvent être formés pour dispenser ces formations. Sinon, des prestataires extérieurs spécialisés sont également disponibles. Des exemples concrets de ces formations incluent les visites de site organisées par le Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et de l'Environnement (CAUE). Ces visites permettent aux participants d'analyser directement les applications de l'éco-conception. De plus, Ekopolis propose diverses conférences et formations, telles que la Conférence Éco-matériaux en Île-de-France ou encore la formation Concepteur Construction Bois Bas Carbone, en partenariat avec FiBois Île-de-France. En complément, Ekopolis met en place une initiative, nommée Bâtiment Durable Francilien (BDF), pour évaluer et promouvoir la durabilité des projets de construction en Île-de-France. Des commissions publiques sont alors organisées afin de présenter des projets engagés dans une démarche BDF et partager les bonnes pratiques extraites de ces projets (Voir Figure 8). Ces bonnes pratiques s'accordent aux 7 thématiques de la démarche BDF : Gestion de projet ; Territoire et sites ; Solidaire ; Energie ; Eau ; Autres ressources ; Confort et santé. Les projets sont présentés à trois étapes majeures : la conception, la réalisation et plusieurs mois après la livraison du bâtiment. Lors de ces événements, les chefs et assistants de projet peuvent également bénéficier des retours d'experts bénévoles, ce qui favorise l'apprentissage et l'échange de bonnes pratiques.

### Construction de logements/crèche/bureaux et réhabilitation d'un entrepôt



Type d'intervention	Construction neuve/ Réhabilitation
Localisation	6 rue Paul Bert Pantin, 93
Surface (SDP)	7 765m <sup>2</sup>
Démarrage études	Janvier 2020
Démarrage travaux	Janvier 2022
Livraison	Septembre 2024
Coût travaux	13 M€ HT
Phase	Réalisation

Bonnes pratiques sur les 7 thèmes de la démarche BDF	
Gestion de projet	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Association des utilisateurs au processus de conception</li> <li>&gt; Engagement aux exigences environnementales dès la programmation</li> </ul>
Territoire et site	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Réutilisation des bâtiments existants</li> <li>&gt; Désimperméabilisation d'un terrain fortement minéral</li> </ul>
Solidaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Jardin mutualisé ; potager partagé ; locaux vélos</li> <li>&gt; Local résidentiel partagé</li> </ul>
Energie	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Chaufferie biomasse pour la partie logements (taux d'ENR &gt;80%)</li> <li>&gt; Bureaux et crèches indépendants</li> </ul>
Eau	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Perméabilisation maximale de la parcelle et toitures végétalisées</li> <li>&gt; Récupération des eaux pluviales pour l'arrosage</li> </ul>
Autres ressources	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Usage du bois (structure et second-œuvre)</li> <li>&gt; Isolation biosourcée</li> <li>&gt; Réemploi de briques (chutes de chantier + gisement extérieur)</li> </ul>
Confort et santé	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Confort d'été sans système actif pour les logements</li> <li>&gt; Logements traversants/bi-orientés/en duplex</li> </ul>

Figure 8 : Extrait du livret de la 45<sup>ème</sup> Commission BDF illustrant les bonnes pratiques du projet Green Sheds

En parallèle, l'ADEME propose des formations MOOC à suivre en ligne sur le site [mooc-batiment-durable.fr](http://mooc-batiment-durable.fr), telles que "Solutions de sensibilisation des occupants", axées sur l'amélioration énergétique des bâtiments tertiaires par et pour les usagers du bâtiment.

Il est essentiel que le sujet de l'éco-conception soit abordé régulièrement lors des rencontres, réunions, formations, webinaires et séminaires. En maintenant une **discussion constante** sur ce sujet, on assure une sensibilisation continue des acteurs et une intégration progressive des principes de l'éco-conception dans les pratiques courantes des projets de construction publique.

## 2.2. Incitations financières et soutien gouvernemental

Les efforts concertés contribueront à développer une culture de durabilité et à encourager des pratiques de construction respectueuses de l'environnement. Or, un soutien financier et politique du gouvernement demeure être un tremplin pour l'adoption de ces nouveaux mécanismes éco-responsables.

Plusieurs types de subventions et aides financières sont disponibles, sous conditions de respect de critères spécifiques, pour soutenir les projets d'éco-conception. Par exemple, l'Agence de l'Eau Seine-Normandie (AESN) offre des subventions pour les projets de désimperméabilisation. De même, le Fonds vert, destiné à la réhabilitation et à la restructuration du bâti, peut couvrir jusqu'à 80% des coûts des travaux pour les projets visant une réduction des consommations énergétiques de 30% minimum. De plus, les Certificats d'Économies d'Énergie (CEE) ou encore les Fonds Métropolitains « Biodiversité » et « Energies » de la Métropole du Grand Paris constituent une source importante de financement pour les projets visant à améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments et la préservation de la biodiversité. À cela s'ajoute également les dotations de soutien à l'investissement local et départemental qui peuvent être sollicitées pour cofinancer des projets de construction durable. Il convient tout de même de préciser que 20% minimum du coût total des travaux doit être issu de fonds propres.

La présence de ces nombreuses subventions et aides financières s'explique par la dimension temporelle de l'éco-conception. En effet, celle-ci doit être considérée comme un **investissement à long terme**. Selon Franck Pettex-Sorgue, Directeur Général de la BU Construction & Immobilier France chez SOCOTEC, les méthodes de construction durables présentent de nombreux avantages par rapport aux méthodes traditionnelles. Elles sont considérées comme « meilleures pour l'environnement »<sup>11</sup> en réduisant la pollution et les déchets tout en préservant les ressources. Les constructions durables permettent de réaliser des économies sur les factures d'énergie et d'eau, tout en diminuant les coûts de maintenance.

Ces avantages économiques et environnementaux rendent l'éco-conception particulièrement attrayante pour les projets publics, en alignant les objectifs financiers avec ceux du développement durable. Par conséquent, l'intégration de critères environnementaux dès la phase de conception, appuyée par des incitations financières robustes, est essentielle pour encourager les acteurs à adopter des pratiques de construction respectueuses de l'environnement.

### 2.3. Intégration de critères environnementaux dès la phase de conception

Dès le début du projet, il est impératif de définir des objectifs environnementaux clairs et mesurables. Cela inclut l'établissement de normes de performance énergétique, des cibles de réduction des émissions de carbone, et des exigences en matière de durabilité des matériaux. Par exemple, les projets peuvent viser des **certifications environnementales reconnues**, comme les normes Haute Qualité Environnementale (HQE) ou BREEAM<sup>12</sup>, qui fixent des standards élevés en matière de performance énergétique et de durabilité. En fixant ces objectifs dès le départ, on assure que tous les acteurs du projet sont alignés sur les mêmes ambitions environnementales.

L'éco-conception doit être envisagée en tenant compte de l'ensemble du cycle de vie du bâtiment selon, notamment, les résultats de l'ACV. Cela signifie que les critères environnementaux doivent être appliqués non seulement lors de la phase de conception et de construction, mais aussi tout au long de l'exploitation et de la fin de vie du bâtiment. Par exemple, la rénovation de l'isolation d'un bâtiment offre une diminution conséquente de la consommation énergétique du bâtiment. Or, le chantier d'isolation engendre un impact

---

<sup>11</sup> Article LinkedIn, « La construction durable, qu'est-ce que c'est ? », de Franck Pettex-Sorgue

<sup>12</sup> Building Research Establishment Environmental Assessment Method. Développée au Royaume-Uni par le Building Research Establishment (BRE) en 1990.

environnemental qui convient d'intégrer au raisonnement ACV afin de garantir que l'effet est positif<sup>13</sup>. L'AFNOR propose un processus d'évaluation de la démarche d'éco-conception (Voir Figure 9) qui met en avant le phénomène cyclique qui s'avère être primordial.



*Figure 9 : Schéma de principe d'un ACV incluant la démarche d'éco-conception*

Cette approche globale implique d'intégrer ces critères dans les documents contractuels des marchés de Maîtrise d'Œuvre (MOE) et des entreprises de travaux (TVX). Par exemple, les Règlements de Consultations (RC), les Cahiers des Clauses Techniques Particulières (CCTP), et les Programmes Architecturaux Techniques et Environnementaux (PATE) doivent inclure des clauses spécifiques relatives à l'éco-conception. Ces clauses peuvent, sous formes d'indicateurs environnementaux, stipuler des exigences concernant les matériaux à favoriser, les pratiques de construction, et les méthodes de gestion des déchets. À titre d'exemple, la référente bas carbone du SAMO, Zoé Carter-Lainé, a proposé lors d'une présentation de bilan sur le réemploi de séparer la mission complémentaire de MOE "économie circulaire et matériaux bas carbone" en 3 sous-missions : Réduire le Bilan carbone (ACV, choix des matériaux...) ; Limiter la consommation des ressources (réemploi, valorisation des déchets...) ; Assurer un confort d'usage sobre en énergie. Cela permet d'intégrer plus précisément, dans les contrats du marché, les divers enjeux du réemploi. Ces contrats doivent également mentionner des obligations de conformité aux normes environnementales et des mécanismes de contrôle pour vérifier le respect de ces engagements. En effet, le gouvernement s'applique à définir de nouvelles lois et règlements, telles que la RT2012<sup>14</sup> ou la RE2020<sup>15</sup>, pour inciter à l'éco-conception.

En intégrant ces pratiques dès la phase de conception, on s'assure que les projets de construction publique respectent non seulement les exigences environnementales, mais sont aussi conçus pour être durables et performants à long terme. Pour garantir cette conformité, il est essentiel de mettre en place un suivi quantitatif et qualitatif des indicateurs d'éco-conception, offrant ainsi une traçabilité universelle à tous les projets du SAMO, voire de la DCPA.

<sup>13</sup> Article « Maîtriser le ACV et l'éco-conception », afnor.org

<sup>14</sup> La RT2012 (Réglementation Thermique 2012) est une norme française qui vise à réduire la consommation énergétique des bâtiments neufs en imposant des exigences en matière d'isolation, d'efficacité énergétique et de confort thermique.

<sup>15</sup> La RE2020 (Réglementation Environnementale 2020) est une norme française qui vise à améliorer la performance énergétique, à réduire l'empreinte carbone des bâtiments neufs et à favoriser le confort d'été.

### 3. Outil de suivi Adéquation Programme-Projet

Pour quantifier l'impact des initiatives d'éco-conception, qu'elles soient environnementales ou financières, des outils de suivi des performances sont nécessaires. La Ville de Paris a mis en place un outil permettant de vérifier la correcte adéquation entre le programme, et donc les objectifs fixés, et le projet. En revanche, il n'est pas encore pleinement utilisé. Il pourrait être optimisé ou mis à jour pour maximiser son efficacité, ce à quoi je me suis consacré durant cette expérience au SAMO. Les aspects écologiques et environnementaux sont ainsi intégrés à cet outil.

#### 3.1.Présentation de l'outil

L'objectif principal de cette mise à jour de l'outil est d'assurer le **suivi qualitatif et quantitatif des objectifs** des opérations menées par le SAMO, tels que les objectifs financiers, fonctionnels mais également les objectifs de performances environnementales. À propos de cette dernière thématique, la mise à jour a impliqué la définition de nouveaux indicateurs, soit, en conséquence, de nouveaux objectifs selon trois nouvelles thématiques essentielles : les performances énergétiques, l'approche décarbonée et la biodiversité.

Cette optimisation des indicateurs environnementaux suit plusieurs étapes méthodiques. Dans un premier temps, une étude sur les indicateurs existants a été réalisée en se basant sur les **retours d'expérience d'autres collectivités**, ainsi que sur les mesures et plans stratégiques et opérationnels de la Ville de Paris. Cette analyse permet de déterminer les pratiques les plus efficaces et les indicateurs les plus pertinents pour le suivi des performances environnementales. Ensuite, une **analyse des réglementations et lois en vigueur**, telles que la Loi ELAN<sup>16</sup>, la Loi TECV<sup>17</sup>, la Loi AGECE<sup>18</sup>, le PLU bioclimatique<sup>19</sup>, et la RE2020, a été effectuée pour garantir la conformité de l'outil avec les exigences légales et réglementaires. Par ailleurs, des **échanges approfondis ont été menés avec les différentes directions et services de la Ville de Paris** (DU, DLH, DCPA incluant SAMO, SEPIM et SE) pour assurer une coordination et une intégration harmonieuse des objectifs et des indicateurs dans l'outil.

Les sources et références utilisées pour la mise à jour des objectifs environnementaux de cet outil comprennent les lois et règlements en vigueur (Loi ELAN, Loi TECV, Loi AGECE, PLU, RE2020), les engagements spécifiques de la Ville de Paris (Pacte FiBois, Charte Chantier durable à faibles nuisances, Plan Climat, Plan Économie Circulaire, Plan

---

<sup>16</sup> L'article 175 de la Loi ELAN (Evolution du Logement, de l'Aménagement et du Numérique) promulguée en 2018 et issu du Code de la Construction et de l'habitation, impose « une réduction de la consommation d'énergie finale pour l'ensemble des bâtiments soumis à l'obligation d'au moins [...] 60 % en 2050 ».

<sup>17</sup> La Loi n°2015-992 relative à la Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV), promulguée en 2015, vise à stimuler une croissance économique durable en imposant un minimum de 70% de valorisation matière des déchets non dangereux, encourageant ainsi leur réutilisation, recyclage ou valorisation.

<sup>18</sup> La loi Anti-Gaspillage pour une Économie Circulaire (AGECE), promulguée en France en 2020, vise à transformer les modes de production et de consommation pour réduire les déchets et promouvoir une économie circulaire. La loi AGECE introduit plusieurs mesures clés, telles que la mise en place obligatoire d'un diagnostic Produits, Équipements, Matériaux et Déchets (PEMD) ou encore le tri à la source des déchets dits "7 flux".

<sup>19</sup> Le Plan Local d'Urbanisme bioclimatique (PLU) de la Ville de Paris est un document stratégique qui vise à adapter l'urbanisme de la capitale aux enjeux climatiques. Il devrait entrer en vigueur fin 2024.

Biodiversité), ainsi que d'autres ressources telles que le Plan INTERREG VI<sup>20</sup>, le Guide environnemental 2023, les indicateurs de l'Économie Circulaire de l'Institut Paris Région, et des labels et certifications comme BBCA<sup>21</sup> et E+/C-<sup>22</sup>. Les échanges avec d'autres directions internes fournissent également des perspectives précieuses pour affiner l'outil. En combinant ces diverses sources et en intégrant les contributions de tous les acteurs concernés, cet outil visera à assurer davantage l'atteinte des objectifs de durabilité fixés par la Ville de Paris.

Les acteurs impliqués dans cet outil d'Adéquation Programme-Projet jouent des rôles bien définis. La Maîtrise d'Œuvre (MOE) assure la supervision globale de l'outil. Concernant les thématiques de performances environnementales, l'Assistance à Maîtrise d'Ouvrage Commissionnement (AMO Cx) est responsable de l'extraction des données fournies par la Maîtrise d'Œuvre (MOE) et de leur complétion dans le tableau de suivi des performances environnementales. L'AMO Cx vérifie et consolide les informations pour garantir la fiabilité des données. La MOE doit répondre aux éventuels questionnements de l'AMO Cx pour clarifier et détailler les informations transmises. De son côté, la Maîtrise d'Ouvrage (MOA) renseigne les objectifs du programme et supervise globalement le processus, veillant à ce que les objectifs initiaux soient bien intégrés et suivis tout au long du projet.

### **3.2. Utilisation de l'outil**

En termes d'utilisation, l'outil se présente sous la forme d'un fichier Excel dont un onglet est consacré au tableau de suivi général d'Adéquation Programme-Projet. En outre, la mise à jour de l'outil a permis la création d'un onglet du fichier dédié au suivi quantitatif des indicateurs environnementaux faisant lui-même référence au suivi global d'Adéquation Programme-Projet. Ainsi, de manière générale, le tableau permet d'attribuer pour chaque indicateur et pour chaque phase du projet (Voir Figure 11) : la valeur proposée par la MOE ; la conformité de cette valeur avec les objectifs du programme également renseignés au sein du tableau ; et les éventuels commentaires de l'AMO Cx et la réponse de la MOE. Pour chaque indicateur, l'unité, la source, la typologie du bâtiment concerné et la nature de l'engagement sont indiquées (Voir Figure 10). Tous les indicateurs de performances énergétiques et environnementales de l'outil sont détaillés dans le tableau en Annexe IV.

---

<sup>20</sup> Le plan INTERREG VI du projet FCRBE (Financing Circular and Regenerative Bio-Economy) est un programme de coopération transfrontalière visant à soutenir le développement de solutions innovantes et durables dans le domaine de l'économie circulaire et de la bio-économie à travers plusieurs régions européennes.

<sup>21</sup> Le label Bâtiment Bas Carbone (BBCA) est une certification française qui valorise les bâtiments ayant une empreinte carbone réduite tout au long de leur cycle de vie.

<sup>22</sup> Le label Énergie Positive / Carbone- (E+/C-) est une certification française qui distingue les bâtiments qui produisent plus d'énergie qu'ils n'en consomment tout en minimisant leur empreinte carbone.

Indicateur	Source	Unité	Type de projet concerné	Nature de l'engagement
<b>Performances énergétiques</b>				
Besoins bioclimatiques (Bbio)	RE2020	points	Neuf	Réglementaire
<b>Consommation énergétique</b>				
Année de référence	Loi ELAN	-	Neuf / Réha	Réglementaire
Consommation énergétique initiale	Loi ELAN	kWh/an	Neuf / Réha	Réglementaire
Consommation énergétique projetée	Loi ELAN	kWh/an	Neuf / Réha	Réglementaire
Réduction consommation énergétique	Loi ELAN / Plan Climat 2018-2024	%	Neuf / Réha	Réglementaire
Consommation énergie primaire (Cep)	RE2020	kWh/m² SU/an	Neuf	Réglementaire
Consommation énergie primaire non renouvelable (Cep,nr)	RE2020	kWh/m² SU/an	Neuf	Réglementaire
<b>Production locale d'ENR²</b>				
Potentiel d'ENR² NB : Indiquer les sources de potentiel ENR² parmi Solaire photovoltaïque / Solaire thermique / Géothermie / CPCU / Rithermie (Récupération de chaleur sur eaux grises ou usées) / Data center / Pompes à chaleur / Biomasse / Autres	Plan Climat 2018-2024	-	Neuf / Réha	Initiative proactive
Production d'ENR²	Plan Climat 2018-2024	kWh/an	Neuf / Réha	Exigence contractuelle (Ville de Paris)
<b>Confort d'été</b>				
Surface intérieure du bâti exposée au soleil l'été (Date de référence : 15 juillet)	Guide environnemental 2023	m²	Neuf / Réha	Initiative proactive
Objectif de surfaces à forte inertie dans tous les locaux occupés (hors circulations, locaux techniques, etc.)	-	CINC	Neuf / Réha	Initiative proactive
Degré-heure d'inconfort (DH) d'après les fichiers météo de la RE2020	RE2020	°C.h	Neuf	Réglementaire
STD "été moyen"	-	-	Neuf / Réha	Initiative proactive
Degré-heure d'inconfort (DH) d'après la STD "été moyen"	-	°C.h	Neuf / Réha	Initiative proactive
STD "été caniculaire"	-	-	Neuf / Réha	Initiative proactive
Degré-heure d'inconfort (DH) d'après la STD "été caniculaire"	-	°C.h	Neuf / Réha	Initiative proactive
Coefficient d'albédo moyen des surfaces extérieures (Toiture, Murs à partir du R+1 et Aménagements ext) (1=100% des rayons réfléchis / 0,5=50%...)	Guide environnemental 2023	%	Neuf / Réha	Initiative proactive
Surface des sols désimperméabilisés	PLU, Plan Paris-Pluie, Plan Biodiversité, Plan Climat 2018-2024, Loi Climat et résilience	m²	Neuf / Réha	Initiative proactive

Figure 10 : Extrait du suivi des indicateurs environnementaux illustrant uniquement les indicateurs de performances énergétiques et les informations fournies pour chaque indicateur

Indicateur	APS			
	Valeur projet à compléter par l'AMOCx	Conformité programme à compléter par l'AMOCx	Commentaire AMO Cx à compléter par l'AMOCx	Réponse MDE à compléter par la MDE
<b>Approche décarbonée</b>				
Réemploi / Réutilisation / Recyclage				
Diagnostic PEMD				
Diagnostic Ressources				
Quantité de produits / matériaux issus du réemploi ou de la réutilisation				
Produits matériaux issus du réemploi ou de la réutilisation in-situ				
Produits matériaux issus du réemploi ou de la réutilisation ex-situ (export)				
Produits matériaux issus du réemploi ou de la réutilisation en approvisionnement extérieur (import)				
EGES évités grâce au réemploi (extraction matières premières, transport et fin de vie)				
Tri à la source des déchets dits "7 flux"				
Quantité déchets tout type (dangereux + valorisables)				
Part déchets valorisés matière				
Part déchets valorisés matière issus du réemploi/réutilisation				
Part déchets valorisés matière issus du recyclage				
Part déchets valorisés matière issus du recyclage pour remblayage				
Part déchets valorisables non valorisés				
<b>Choix des matériaux</b>				
Quantité matériaux biosourcés/bois				
Part matériaux labellisés Produit Biosourcé ou équivalent respectant les quantités requises au label Produit Biosourcé				
Part bois certifiés, issus de forêts gérées durablement (PEFC, FSC ou équivalent)				
Part bois				
Part bois français				
Quantité matériaux géosourcés				
Quantité béton				

Figure 11 : Extrait du suivi des indicateurs environnementaux illustrant uniquement quelques indicateurs de la thématique d'approche décarbonée pour la phase APS

Une synthèse du tableau détaillé des indicateurs quantitatifs environnementaux est également disponible afin d’offrir une vision globale des indicateurs les plus pertinents pour une évaluation rapide et efficace mais également pour vérifier la conformité réglementaire du projet (Voir Figure 12).

Données d'entrée	Source	Type de projet	Nature de l'engagement	Seuil minimum imposé	Seuil maximum imposé	Conformité aux attentes				
						APS	APD	PRO	TVX	DOE / GPA
100 rue Abc Jan 2020 - Dec 2024 1 000 000,00 €										
<b>Biodiversité</b>										
BiodivScore	Plan Biodiversité 2018-2024	Neuf / Réha	Exigence contractuelle (Ville de Paris)		Classe B	Non Conforme	Non Conforme	Non Conforme	Conforme	Conforme
Label BiodiverCity (Diversité des écosystèmes, des espèces et la relation à l'humain)	CIBI	Neuf / Réha	Initiative proactive		Exigé			Conforme	Conforme	Conforme
Coefficient de Biotope par Surface (CBS) (Proportion des surfaces éco-aménageables)	Loi ALUR	Neuf / Réha	Réglementaire		40%	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme
Indice de Végétalisation du Bâti (IVB) (Somme des surfaces végétalisées pondérées)	PLUb Paris	Neuf / Réha	Réglementaire	300%		Conforme	Non Conforme	Non Conforme	Non Conforme	Non Conforme

*Figure 12 : Extrait de la synthèse du suivi des indicateurs environnementaux illustrant uniquement la thématique de biodiversité*

Ainsi, il vise à établir un cadre universel pour le suivi des objectifs de tous les projets gérés par le SAMO. Un tel suivi permet de standardiser les pratiques et de faciliter la comparaison des performances entre les différents projets.

À termes, l’outil sera **contractualisé dans les marchés d’AMO Cx** en précisant les principes d’utilisation de l’outil tout au long du processus de conception et de suivi des bâtiments éco-conçus. In fine, cet outil sera intégré en tant que document trame au nouveau marché d’Accord-Cadre à Marché Subséquent (ACMS) d’AMO Cx, actuellement en cours de révision par le Service Méthodes et Ressources (SMR) du SAMO. Cette intégration garantira un suivi pérenne et cohérent à travers les différentes phases du projet. En effet, l’outil deviendra une composante systématique dans les marchés d’AMO Cx afin de standardiser les pratiques et de faciliter l’évaluation des projets selon des critères clairs et uniformes.

### 3.3.Promotion et partage d’expériences réussies

On ne croit que ce que l’on voit. Des philosophes comme Platon, avec son allégorie de la caverne, et Emmanuel Kant, avec ses idées sur le phénomène (ce que l’on perçoit) et le noumène (réalité ultime), ont traité de la manière dont nos sens et notre perception influencent notre compréhension de la réalité. L’homme a besoin d’observer de ses propres yeux pour y croire. Ainsi, pour promouvoir l’éco-conception et assurer la diffusion des bonnes pratiques, il est essentiel d’organiser des initiatives de partage des bénéfices "visibles" et de collaboration entre les différents services et directions impliqués.

Une des premières étapes consiste à organiser des **réunions interservices et interdirections** animées sous forme d’ateliers dédiés à l’identification des obstacles et à la proposition d’améliorations pour l’outil de suivi. Ces réunions permettent de **récolter des retours d’expérience**, d’identifier les points bloquants et de trouver des solutions adaptées à tous les acteurs. Une approche collaborative favorise l’adhésion et l’appropriation de l’outil par les différentes équipes, garantissant ainsi une mise en œuvre efficace et pérenne. Des réunions ont déjà été organisées au sein du secteur PEES pour présenter l’outil aux chefs de projets.

Par ailleurs, il est important de faire connaître les projets de bâtiments publics éco-conçus réussis et de partager les leçons apprises avec les équipes par secteur, voire par service. En montrant des exemples concrets de succès, on peut prouver l’efficacité de l’éco-conception

et encourager son adoption généralisée. Les témoignages et les études de cas des projets réussis peuvent être présentés lors de séminaires, de webinaires ou de diffusions internes (mails), offrant ainsi des ressources précieuses pour tous les acteurs impliqués.

Ainsi, promouvoir l'éco-conception et partager les expériences réussies passe par une communication et une collaboration actives entre les différents services et directions. En organisant des réunions et des ateliers, en mettant en place un suivi uniforme et en valorisant les projets réussis, on peut ancrer les pratiques d'éco-conception dans les coutumes du service et ainsi contribuer de manière significative à l'atteinte des objectifs de durabilité fixés par la Ville de Paris.

## Conclusion

En conclusion, Paris se positionne résolument en tant que leader dans la lutte contre le dérèglement climatique, incarnant pleinement la devise "*Fluctuat nec mergitur*". Face aux défis environnementaux, Paris ne se contente pas de subir, elle agit. La ville met en œuvre des stratégies et des initiatives d'éco-conception pour réduire son empreinte carbone, promouvoir les énergies renouvelables et améliorer la qualité de vie de ses habitants. A une échelle plus globale que les bâtiments éco-conçus, des projets tels que le développement des espaces verts, la réduction de la circulation automobile et l'amélioration des infrastructures cyclables illustrent bien que Paris ne se laisse pas submerger par les problèmes climatiques. Au contraire, elle navigue avec détermination vers un avenir plus durable et respectueux de l'environnement.

Pour assurer la pérennité de ces efforts, il est crucial de généraliser l'éco-conception des bâtiments publics à une échelle plus globale. Propager cette ambition au-delà des frontières de la ville implique d'intégrer l'éco-conception dans les pratiques courantes de construction, non seulement à Paris mais aussi dans d'autres métropoles et territoires. En adoptant cette approche collective et visionnaire, nous pouvons œuvrer ensemble vers un avenir où chaque structure urbaine contribue activement à la préservation de notre environnement, tout en améliorant la qualité de vie de tous.

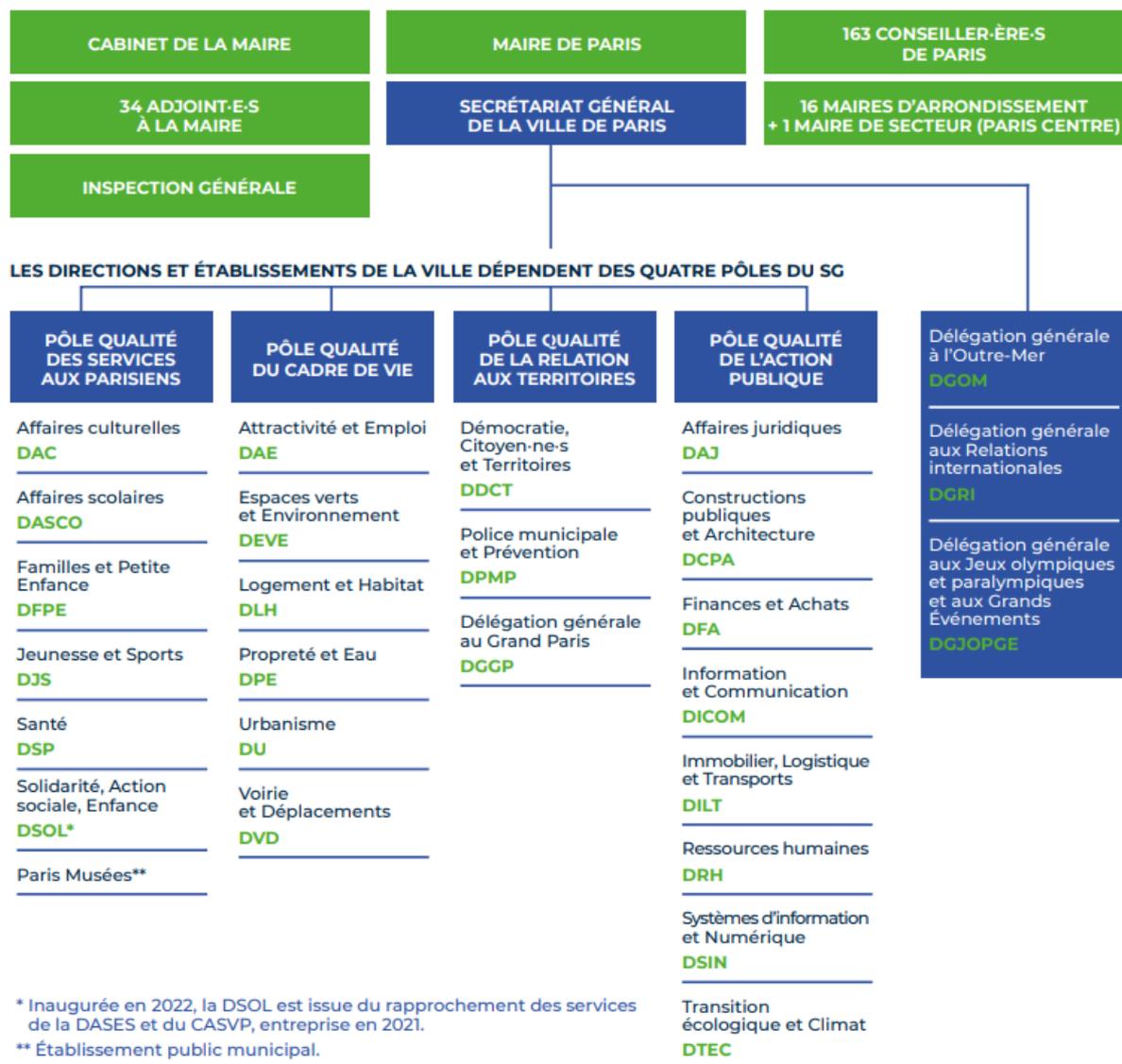
Fort de cette analyse, je me projette dans un avenir professionnel où je pourrais contribuer activement à l'intégration de solutions durables dans les processus de construction et de rénovation urbains à la Ville de Paris. Mon objectif est de participer à l'élaboration de projets qui mettent l'accent sur l'innovation écologique, tout en veillant à la mesure de leur impact environnemental. Cette perspective me permettra non seulement d'apporter des réponses concrètes aux défis actuels auxquels j'accorde une attention fine, mais également de participer à l'émergence d'un urbanisme plus responsable et résilient.

# Bibliographie

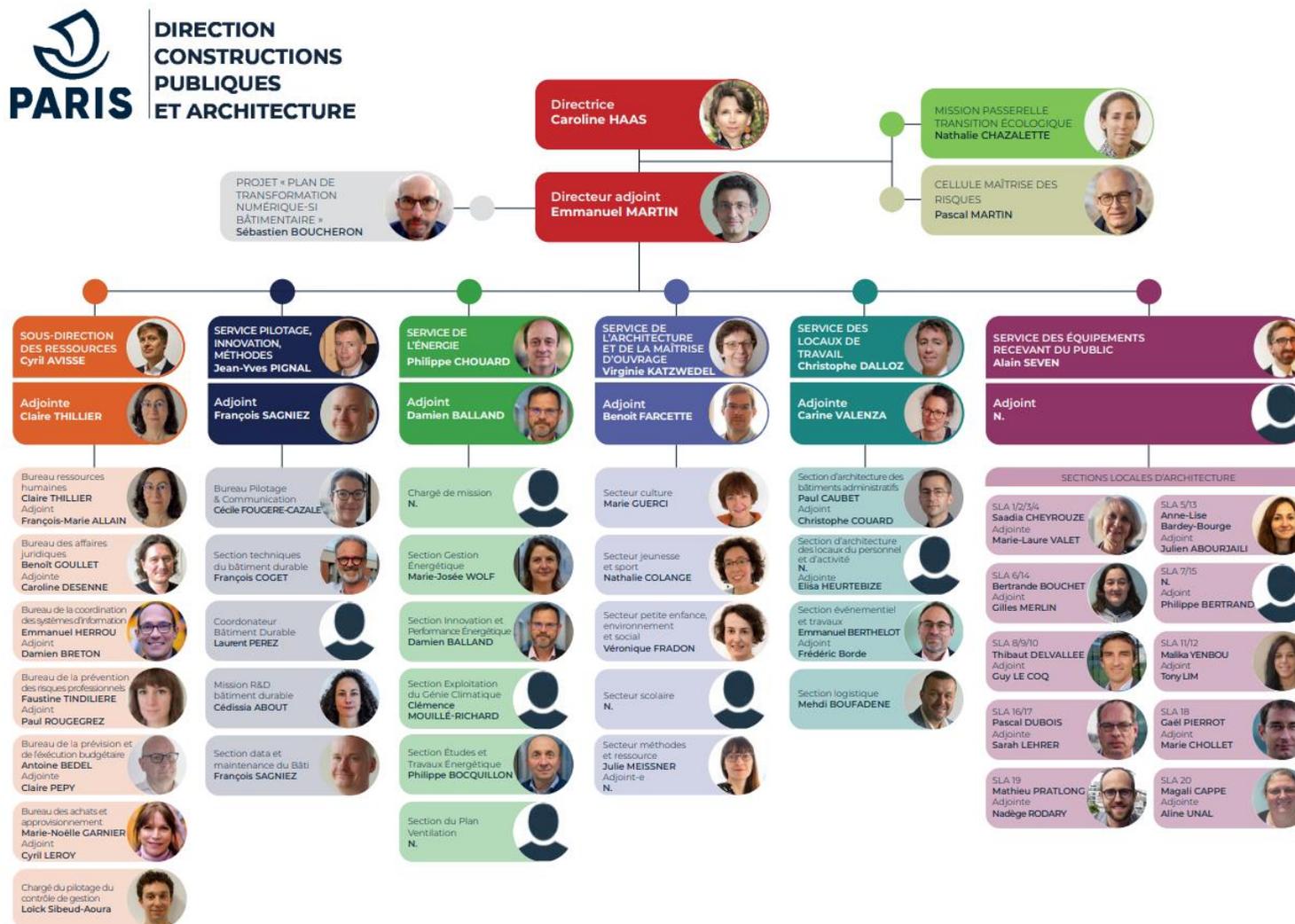
- À Paris, un coup de jeune pour un immeuble ancien. (s.d.). Récupéré sur Batiweb: <https://www.batiweb.com/actualites/architecture/a-paris-un-coup-de-jeune-pour-un-immeuble-ancien-41505>
- AFNOR. (s.d.). *Maîtriser les ACV et l'éco-conception*. Récupéré sur [afnor.org](http://afnor.org)
- amorce.asso.fr*. (s.d.). Récupéré sur Boîte à outils énergie - Maîtrise de l'énergie des bâtiments publics.
- DCPA - Ville de Paris. (2020). *Manuel de l'Economie Circulaire*.
- Ekopolis - BDF. (2024, 05 22). *Commission BDF #45*. Récupéré sur ekopolis: <https://www.ekopolis.fr/rendez-vous/commission-bdf-45-22052024-arep-1>
- FiBois / Région Île-de-France. (2020). *Pacte Bois-biosourcés*.
- Fondation Abbé Pierre. (2024). *Précarité énergétique d'été - Une nouvelle forme de mal-logement*.
- Gelot, E. (2024). Intégrer la question du réemploi dès la programmation d'un marché public. *Le Moniteur*.
- Institut Paris Région. (2022). *Les indicateurs de l'économie circulaire - Apprécier les tendances, mieux outiller l'Île-de-France*.
- Interreg (NWE) - Projet FCRBE. (2022). *Stratégies de prescription - Intégrer le réemploi dans les projets de grande échelle et les marchés publics*.
- Materrio. (2020). *Marchés Publics de Travaux : Mieux gérer, mieux recycler les déchets de chantier*.
- Ministère de la Transition Écologique. (2024). *Guide RE2020*.
- Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires. (2022). *Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC)*. Récupéré sur [ecologie.gouv.fr](http://ecologie.gouv.fr).
- Norme ISO 14006:2020(fr), Systèmes de management environnemental - Lignes directrices pour intégrer l'éco-conception*. (2020).
- Pettex-Sorgue, F. (2022). La construction durable, qu'est-ce que c'est ? *LinkedIn*.
- Produit biosourcé. (2019). *Label Produit Biosourcé - Référentiel France*.
- Vic, J.-f. (2008). *Le droit de l'urbanisme, moteur ou frein d'une construction durable ?*
- Ville de Paris. (2017). *Stratégies de Résilience de Paris*.
- Ville de Paris. (2018). *Plan Paris-Pluie*.
- Ville de Paris. (2019). *Orientations énergétiques pour les bâtiments de la Ville de Paris*.
- Ville de Paris. (2020). *50 mesures pour une économie 100% circulaire*.
- Ville de Paris. (2023). *Guide environnemental*.
- Ville de Paris. (2023). *Mon livret d'accueil*.
- Ville de Paris. (2024). *Plan Bioclimatique de la Ville de Paris*.
- Ville de Paris. (s.d.). *DCPA*. Récupéré sur Mon Intraparis.
- Ville de Paris. (s.d.). *Plan Biodiversité 2018-2024*.
- Ville de Paris. (s.d.). *Plan Climat 2024-2030 - Le climat change, Paris agit*.

# Annexes

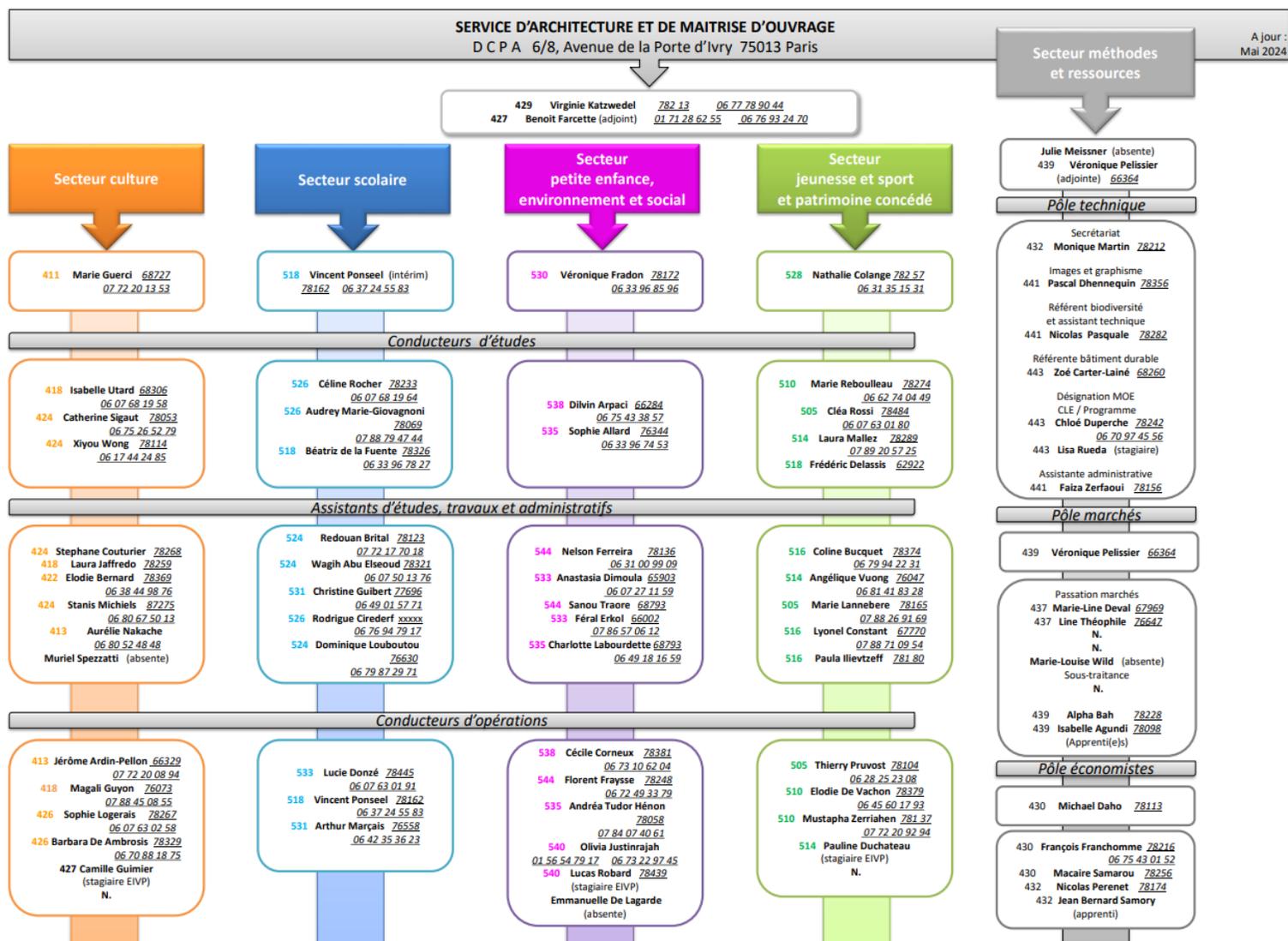
## Annexe I : Organigramme des directions de la Ville de Paris



## Annexe II : Organigramme de la DCPA



## Annexe III : Organigramme du SAMO



## Annexe IV : Tableau descriptif des indicateurs du suivi des performances énergétiques et environnementales

Indicateur	Source	Unité	Type de projet concerné	Nature de l'engagement	Seuils (à renseigner dans la cellule "Objectif du programme" de l'onglet Suivi indicateurs enviro en collaboration avec l'AMO Cx)	Remarques / Précisions	Alternatives calculs
<b>Performances énergétiques</b>							
Besoins bioclimatiques (Bbio)	RE2020	points	Neuf	Réglementaire	<p>Pour les typologies de bâtiment "Bureaux" et "Enseignement primaire et secondaire", appliquer les seuils réglementaires issus de la RE2020</p> <p>Pour les autres typologies, aucun seuil n'est obligatoire. La MOA et l'AMO Cx peuvent toutefois fixer un seuil qui devra être adapté au projet</p> <p>A titre indicatif, sont listés ci-après quelques seuils issus de la Concertation GTM2 ayant pour objectif de déterminer les seuils de la RE2020 sur de nouvelles typologies de bâtiments :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Etablissement d'accueil petite enfance (Source : Concertation GTM2, RE2020, seuil exigeant) : <b>Bbio &lt; 145</b></li> <li>- Médiathèque / Bibliothèque (Source : Concertation GTM2, RE2020, seuil exigeant) : <b>Bbio &lt; 117</b></li> <li>- Enseignement supérieur / Conservatoire (Source : Concertation GTM2, RE2020, seuil exigeant) : <b>Bbio &lt; 122</b></li> </ul>	/	/
<b>Consommation énergétique</b>							
Année de référence de consommation énergétique	Loi ELAN, Plan Climat 2024-2026	-	Neuf / Réha	Réglementaire		L'année de référence doit être celle dont la consommation est la plus importante comprise entre 2010 et 2019 (Prescription du Service de l'Energie, Ville de Paris)	
Consommation énergétique initiale	Loi ELAN, Plan Climat 2024-2027	kWh/an	Neuf / Réha	Réglementaire		/	/
Consommation énergétique projetée	Loi ELAN, Plan Climat 2024-2028	kWh/an	Neuf / Réha	Réglementaire		/	/
Réduction consommation énergétique	Loi ELAN, Plan Climat 2024-2029	%	Neuf / Réha	Réglementaire	<p>Objectif de réduction de consommation énergétique de 60%</p> <p>NB : La loi ELAN s'applique uniquement sur les locaux tertiaires dont la surface d'exploitation est supérieure ou égale à 1 000 m<sup>2</sup>. Le Plan Climat de la Ville de Paris impose également une réduction de 60% (selon une année de référence pouvant être différente de la Loi ELAN) sur tous les bâtiments sans seuil de surface.</p>	/	
Consommation énergie primaire (Cep)	RE2020	kWh/m <sup>2</sup> SU/an	Neuf	Réglementaire	<p>Pour les typologies de bâtiment "Bureaux" et "Enseignement primaire et secondaire", appliquer les seuils réglementaires issus de la RE2020</p> <p>Pour les autres typologies, aucun seuil n'est obligatoire. La MOA et l'AMO Cx peuvent toutefois fixer un seuil qui devra être adapté au projet</p> <p>A titre indicatif, sont listés ci-après quelques seuils issus de la Concertation GTM2 ayant pour objectif de déterminer les seuils de la RE2020 sur de nouvelles typologies de bâtiments :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Etablissement d'accueil petite enfance (Source : Concertation GTM2, RE2020, seuil souple) : <b>Cep &lt; 190</b></li> <li>- Médiathèque / Bibliothèque (Source : Concertation GTM2, RE2020, seuil souple) : <b>Cep &lt; 120</b></li> <li>- Enseignement supérieur / Conservatoire (Source : Concertation GTM2, RE2020, seuil souple) : <b>Cep &lt; 126</b></li> </ul>	/	/
Consommation énergie primaire non renouvelable (Cep,nr)	RE2020	kWh/m <sup>2</sup> SU/an	Neuf	Réglementaire	<p>Pour les typologies de bâtiment "Bureaux" et "Enseignement primaire et secondaire", appliquer les seuils réglementaires issus de la RE2020</p> <p>Pour les autres typologies, aucun seuil n'est obligatoire. La MOA et l'AMO Cx peuvent toutefois fixer un seuil qui devra être adapté au projet</p> <p>A titre indicatif, sont listés ci-après quelques seuils issus de la Concertation GTM2 ayant pour objectif de déterminer les seuils de la RE2020 sur de nouvelles typologies de bâtiments :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Etablissement d'accueil petite enfance (Source : Concertation GTM2, RE2020, seuil souple) : <b>Cep,nr &lt; 165</b></li> <li>- Médiathèque / Bibliothèque (Source : Concertation GTM2, RE2020, seuil souple) : <b>Cep,nr &lt; 120</b></li> <li>- Enseignement supérieur / Conservatoire (Source : Concertation GTM2, RE2020, seuil souple) : <b>Cep,nr &lt; 127</b></li> </ul>	/	/

Production locale d'ENR <sup>2</sup>						
Production d'ENR <sup>2</sup>	Plan Climat 2018-2023	kWh/an	Neuf / Réha	Exigence contractuelle (Ville de Paris)	Objectif de <b>production locale d'ENR<sup>2</sup> &gt; 20%</b> des consommations projetées NB : Si connecté au réseau CPCU, la part d'ENR <sup>2</sup> sur le réseau CPCU participe à l'atteinte de cet objectif	/
<b>Confort d'été</b>						
Surface intérieure du bâti exposée au soleil l'été (Date de référence: 15 juillet)	Guide environnemental 2023	m <sup>2</sup>	Neuf / Réha	Initiative proactive		/
Objectif de <b>surfaces à forte inertie dans tous les locaux occupés</b> (hors circulations, locaux techniques, etc.)	-	C/NC	Neuf / Réha	Initiative proactive	Objectif de minimum <b>25% de la surface intérieure en matériaux à forte inertie (parois lourdes) d'épaisseur minimum de 10 cm (uniquement sur les parois intérieures)</b>	/
Degré-heure d'inconfort (DH) d'après les fichiers météo de la RE2020	RE2020	°C.h	Neuf	Réglementaire	En règle générale et à titre d'exemple : - Seuil bas : <b>DH &lt; 950</b> (correspondant à environ une semaine d'inconfort sur un an) - Seuil haut et réglementaire : <b>DH &lt; 1250</b> NB : Ces seuils peuvent varier selon la typologie du bâtiment et de la zone climatique. Il convient donc d'adapter ces seuils au projet	/
STD "été moyen"	-	Non envisagée / En cours / Finalisée / Mise à jour	Neuf / Réha	Initiative proactive		STD basée sur le fichier météo RCP4.5-2070
Degré-heure d'inconfort (DH) d'après la STD "été moyen"	-	°C.h	Neuf / Réha	Initiative proactive		/
STD "été caniculaire"	-	Non envisagée / En cours / Finalisée / Mise à jour	Neuf / Réha	Initiative proactive		STD basée sur le fichier météo de 2022 NB : Calcul sur diagramme de Givoni avec brasseurs d'air (1 m/s)
Degré-heure d'inconfort (DH) d'après la STD "été caniculaire"	-	°C.h	Neuf / Réha	Initiative proactive		/
Coefficient d'albédo moyen des surfaces extérieures (Toiture, Murs à partir du R+1 et Aménagements ext) (1=100% des rayons réfléchis / 0,5=50%...)	Guide environnemental 2023	%	Neuf / Réha	Initiative proactive		/
Surface des sols désimperméabilisés	RLU, Plan ParisPluie, Plan Biodiversité 2018-24, Plan Climat 2018-24, Loi Climat et Résilience	m <sup>2</sup>	Neuf / Réha	Initiative proactive		/
<b>Approche décarbonée</b>						
Réemploi / Réutilisation / Recyclage						
Diagnostic PEMD	Loi n°2020-105 AGECE	Non envisagé / En cours / Finalisé / Mis à jour	Neuf / Réha	Réglementaire		/
Diagnostic Ressources	Feuille de route de l'Economie circulaire 2017	Non envisagé / En cours / Finalisé / Mis à jour	Neuf / Réha	Initiative proactive		/
Quantité de produits / matériaux issus du réemploi ou de la réutilisation	-	T	Neuf / Réha	Initiative proactive		/
Produits matériaux issus du réemploi ou de la réutilisation <u>in-situ</u>	-	Nb familles (/10)	Neuf / Réha	Initiative proactive		Le détail des familles de réemploi est présent dans la feuille Familles réemploi réutilisation
Produits matériaux issus du réemploi ou de la réutilisation <u>ex-situ (export)</u>	-	Nb familles (/10)	Neuf / Réha	Initiative proactive		Le détail des familles de réemploi est présent dans la feuille Familles réemploi réutilisation
Produits matériaux issus du réemploi ou de la réutilisation <u>en approvisionnement extérieur (import)</u>	-	Nb familles (/10)	Neuf / Réha	Initiative proactive		Le détail des familles de réemploi est présent dans la feuille Familles réemploi réutilisation
EGES évités grâce au réemploi (extraction matières premières, transport et fin de vie)	-	kgCO2eq/an	Neuf / Réha	Initiative proactive		Base INIES (FDES, DED, PEP)
Tri à la source des déchets dits "7 flux"	Loi n°2020-105 AGECE	C/NC	Neuf / Réha	Réglementaire	La loi AGECE (Anti-Gaspillage Economie Circulaire) impose un <b>tri à la source des déchets dits "7 flux"</b> (papier, métal, verre, plastique, bois, fraction minérale et plâtres)	/
Quantité déchets tout type (dangereux + valorisables)	-	T	Neuf / Réha	Initiative proactive		/
Part déchets valorisés matière	Loi n°2015-992 relative à la transition énergétique et pour la croissance verte (L'ETCV)	%	Neuf / Réha	Réglementaire	Objectif minimum de <b>70%</b> de déchets valorisés matière (non dangereux)	Pourcentage en masse
Part déchets valorisés matière issus du réemploi/réutilisation	Guide environnemental 2023	%	Neuf / Réha	Initiative proactive		Pourcentage en masse
Part déchets valorisés matière issus du recyclage	Guide environnemental 2023	%	Neuf / Réha	Initiative proactive		Pourcentage en masse
Part déchets valorisés matière issus du recyclage pour remblayage	Guide environnemental 2023	%	Neuf / Réha	Initiative proactive		Pourcentage en masse
Part déchets valorisables non valorisés	Plan Climat 2018-2023	%	Neuf / Réha	Exigence contractuelle (Ville de Paris)	Objectif de <b>100%</b> de déchets valorisables valorisés (si non respecté, justification obligatoire)	Pourcentage en masse

Choix des matériaux							
Quantité matériaux biosourcés	Pacte FIBois	kg/m² SDP	Neuf / Réha	Exigence contractuelle (DCPA, Ville de Paris)	Les seuils ci-après proviennent d'un engagement de la région Île-de-France avec FIBois (Pacte FIBois) Neuf : - Enveloppe + aménagements (Niveau A1) : <b>Biosourcés / Bois ≥ 30kg/m² SDP</b> - Structure + aménagements (Niveau A2) : <b>Biosourcés / Bois ≥ 40kg/m² SDP</b> Réhabilitation : - Enveloppe (Niveau A1) : <b>Biosourcés / Bois ≥ 20kg/m² SDP</b> - Enveloppe + aménagements (Niveau A2) : <b>Biosourcés / Bois ≥ 30kg/m² SDP</b>	L'actuel Pacte Bois-biosourcés Île-de-France a été signé par la Direction des Constructions Publiques et de l'Architecture (DCPA, Ville de Paris) le 15 avril 2021. La période d'engagement est de 4 ans. Toutes les constructions neuves ou extensions conduites par la DCPA sont concernées, ainsi que les restructurations complètes ou partielles dont le montant des travaux excède 2 millions d'euros HT, hors installations techniques, restauration des façades, dépollution, déconstruction, confortation des sols et espaces extérieurs. La DCPA s'est également engagée pour le niveau Or (40% de SDP en biosourcés / bois) et une part de bois français de 30% minimum.	Base INIES (FDES, DED, PEP) + Simulateur Bois Biosourcés (CNDB, VIZCAB)
Part matériaux labellisés <i>Produit Biosourcé</i> ou équivalent respectant les quantités requises au label <i>Produit Biosourcé</i>	-	%	Neuf / Réha	Initiative proactive			Référentiel Produit Biosourcé
Part bois certifiés, issus de forêts gérées durablement (PEFC, FSC ou équivalent)	Pacte FIBois	%	Neuf / Réha	Exigence contractuelle (DCPA, Ville de Paris)	Objectif de <b>100%</b> bois issus de forêts gérées durablement		/
Part bois	-	%	Neuf / Réha	Initiative proactive			/
Part bois français	Pacte FIBois	%	Neuf / Réha	Exigence contractuelle (DCPA, Ville de Paris)	Objectif de <b>30%</b> bois français		/
Quantité matériaux géosourcés	-	kg/m² SDP	Neuf / Réha	Initiative proactive			/
Quantité béton	-	kg/m² SDP	Neuf / Réha	Initiative proactive			/
Impact carbone du projet							
Niveaux E/C (E+/C-)	Plan Climat 2018-2024, Scelle des invariants	-	Neuf / Réha	Exigence contractuelle (Ville de Paris)	En dessous de 5 000 m² : <b>Niveau E3C1 minimum</b> (Energie 3 et Carbone 1 du référentiel Bâtiment à Énergie Positive & Réduction Carbone E+/-) Au delà de 5 000 m² : <b>Niveau E4C2 minimum</b> (Energie 4 et Carbone 2 du référentiel Bâtiment à Énergie Positive & Réduction Carbone E+/-)	/	/
<b>Ic_Composants</b> (Impact sur le changement climatique de la construction, lié à la production des composants du bâtiment, à leur transport, leur installation, évalué sur l'ensemble du cycle de vie du bâtiment)	RE2020	kgCO2eq/m² SU	Neuf	Réglementaire		/	Calculatrice BBCE Neuf
<b>Ic_Chantier</b> (Impact sur le changement climatique des composants sur l'ensemble du chantier de construction, leur utilisation à l'exclusion des besoins en énergie et en eau de la phase d'exploitation du bâtiment, leur maintenance, leur réparation, leur remplacement et leur fin de vie, évalué sur l'ensemble du cycle de vie du bâtiment)	RE2021	kgCO2eq/m² SU	Neuf	Réglementaire		/	Calculatrice BBCE Neuf
<b>Ic_Construction</b> (Ic_Construction = Ic_Composants + Ic_Chantier)	RE2022	kgCO2eq/m² SU	Neuf	Réglementaire	<b>Pour les typologies de bâtiment "Bureaux" et "Enseignement primaire et secondaire", appliquer les seuils réglementaires issus de la RE2020</b> Pour les autres typologies, aucun seuil n'est obligatoire. La MOA et l'AMO Cx peuvent toutefois fixer un seuil qui devra être adapté au projet <i>A titre indicatif, sont listés ci-après quelques seuils issus de la Concertation GTM2 ayant pour objectif de déterminer les seuils de la RE2020 sur de nouvelles typologies de bâtiments :</i> - Etablissement d'accueil petite enfance (Source : Concertation GTM2, RE2020, seuil 2028-30) : <b>Ic_Construction &lt; 825</b> - Médiathèque / Bibliothèque (Source : Concertation GTM2, RE2020, seuil 2028-30) : <b>Ic_Construction &lt; 885</b> - Enseignement supérieur / Conservatoire (Source : Concertation GTM2, RE2020, seuil 2028-30) : <b>Ic_Construction &lt; 880</b>	/	

Ic_Energie (Impact sur le changement climatique de la consommation d'énergie primaire, évalué sur l'ensemble du cycle de vie du bâtiment)	RE2023	kgCO2eq/m² SU	Neuf	Réglementaire	<p>Pour les typologies de bâtiment "Bureaux" et "Enseignement primaire et secondaire", appliquer les seuils réglementaires issus de la RE2020</p> <p>Pour les autres typologies, aucun seuil n'est obligatoire. La MOA et l'AMO Cx peuvent toutefois fixer un seuil qui devra être adapté au projet</p> <p>A titre indicatif, sont listés ci-après quelques seuils issus de la Concertation GTM2 ayant pour objectif de déterminer les seuils de la RE2020 sur de nouvelles typologies de bâtiments :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Etablissement d'accueil petite enfance (Source : Concertation GTM2, RE2020, seuil souple) : Ic_Energie &lt; 1270</li> <li>- Médiathèque / Bibliothèque (Source : Concertation GTM2, RE2020, seuil souple) : Ic_Energie &lt; 505</li> <li>- Enseignement supérieur / Conservatoire (Source : Concertation GTM2, RE2020, seuil souple) : Ic_Energie &lt; 530</li> </ul>	/	Calculette BBCCA Neuf
EGES_PCE (Emissions de GES liées aux Produits de Construction et Equipements utilisés)	Et/C., BBCCA Rénovation	kgCO2eq/m² SDP	Réha	Initiative proactive	<p>Pour les rénovations lourdes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bureaux (Source : Référentiel Label BBCCA Rénovation) : EGES_PCE &lt; 735</li> <li>- Bâtiment collectif d'habitation (Source : Référentiel Label BBCCA Rénovation) : EGES_PCE &lt; 480</li> </ul> <p>Pour les rénovations thermiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le calcul du seuil EGES_PCE correspond à la somme des impacts carbone (cf. tableau p.10, Référentiel_Label-BBCCA-Rénovation_V1.1) de tous les lots impactés</li> </ul>	/	Calculette BBCCA Rénovation, Référentiel BBCCA Rénovation
EGES_Energie (Emissions de GES liées à tous les usages de l'énergie dans le bâtiment)	Et/C., BBCCA Rénovation	kgCO2eq/m² SDP	Réha	Initiative proactive	<p>Pour les rénovations lourdes et thermiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bureaux (Source : Référentiel Label BBCCA Rénovation) : EGES_Energie &lt; 500</li> <li>- Bâtiment collectif d'habitation (Source : Référentiel Label BBCCA Rénovation) : EGES_Energie &lt; 1250</li> </ul>	/	Calculette BBCCA Rénovation, Référentiel BBCCA Rénovation
EGES_Chantier (Emissions de GES liées au chantier de construction)	Et/C., BBCCA Rénovation	kgCO2eq/m² SDP	Réha	Initiative proactive	<p>Pour les rénovations lourdes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bureaux (Source : Référentiel Label BBCCA Rénovation) : EGES_Chantier &lt; 15</li> <li>- Bâtiment collectif d'habitation (Source : Référentiel Label BBCCA Rénovation) : EGES_Chantier &lt; 10</li> </ul> <p>Pour les rénovations thermiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le calcul du seuil EGES_Chantier correspond à 1,5 % du seuil EGES_PCE</li> </ul>	/	Calculette BBCCA Rénovation, Référentiel BBCCA Rénovation
<b>Biodiversité</b>							
NB : Les indicateurs de biodiversité sont à moduler selon les opérations en fonction de leurs potentiels de biodiversité							
BiodivScore	Plan Biodiversité 2018-2024	Classe A/B/C/D	Neuf / Réha	Initiative proactive		/	Outil calcul BiodivScore construction-réhabilitation
Label BiodiverCity (Diversité des écosystèmes, des espèces et la relation à l'humain)	CBI	Respecté / Non respecté	Neuf / Réha	Initiative proactive		/	
Coefficient de Biotope par Surface (CBS) (Proportion des surfaces éco-aménageables)	-	Coefficient	Neuf / Réha	Initiative proactive	<p>Le CBS n'a pas de seuil spécifique. En règle générale, il est préférable de tendre vers 0,6 voire 0,7 à minima sans régresser par rapport à l'existant. A titre indicatif, les seuils planchers sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Neuf : CBS &gt; 0,4</li> <li>- Réhabilitation : Le seuil CBS doit être fixé au cas par cas par la MOA (recommandé à 0,3 selon DCPA Ville de Paris)</li> </ul> <p>NB : Les seuils devront être mis à jour lorsque le CBSH issu de la réglementation française sera en vigueur</p>	/	Outil Calcul CBS parcelle (Ville de Paris) Outil Calcul CBSH (Etat, version bêta)
Indice de Végétalisation du Bâti (IVB) (Somme des surfaces végétalisées pondérées)	PLU Paris	Indice	Neuf / Réha	Réglementaire	<p><b>Zone UG (PLU) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hors du secteur de renforcement du végétal et hors du secteur de la ceinture verte et sportive : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Constructions neuves, extensions : IVB ≥ 3</li> <li>- Restructurations lourdes, surélévations : IVB ≥ 2</li> </ul> </li> <li>- Dans le secteur de renforcement du végétal et dans le secteur de la ceinture verte et sportive : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Constructions neuves, extensions : IVB ≥ 4</li> <li>- Restructurations lourdes, surélévations : IVB ≥ 3</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Zone UV (PLU) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Constructions neuves, extensions : IVB ≥ 4,5</li> <li>- Restructurations lourdes, surélévations : IVB ≥ 3,5</li> </ul> <p>NB : Des dérogations peuvent s'appliquer pour les restructurations lourdes et surélévations. Pour les autres zones, se référer au PLU.</p>	Se référer à l'article UG.4.2, UV.4.2 du PLU de la Ville de Paris	Le détail du calcul de l'IVB est indiqué à l'article UG.4.2, UV.4.2 du PLU de la Ville de Paris
Surface de Toiture Terrasse Végétalisée (TTV)	Plan Biodiversité 2018-2024	m²	Neuf / Réha	Initiative proactive		/	/
Part de plantations d'origine régionale	PLU Paris	%	Neuf / Réha	Réglementaire	Objectif de 50% minimum de plantations d'origine régionale. Se référer au tableau du calcul de pourcentage d'espèce régionales dans la palette végétale indiqué au programme.	/	Tableau du calcul de pourcentage d'espèce régionales dans la palette végétale indiqué au programme (clauses biodiversité)
Nb de strates végétales (arborée, arbustive et herbacée)	PLU Paris	-	Neuf / Réha	Réglementaire	Objectif de 2 strates différentes minimum	/	/
Nb d'arbres existants	Guide environnemental 2023	-	Neuf / Réha	Initiative proactive		/	/
Nb d'arbres plantés	Plan Arbre, Guide environnemental 2023	-	Neuf / Réha	Initiative proactive		/	/
Présence d'une cours Oasis	Plan Climat 2024-2030	O/N	Neuf / Réha	Initiative proactive		/	