

Rapport de stage

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

Année 2023-2024

Intégrer le réemploi et la réutilisation dans les opérations de travaux des bâtiments publics de la Ville de Paris

GUIMIER Camille

Promotion 63

Stage TFE du 05/02/2024 au 19/07/2024

Sous la direction de :

GUERCI Marie, Maître de stage

SNITER Valérie, Tutrice EIVP

Notice bibliographique

AUTEUR du mémoire			
NOM	GUIMIER		
Prénom	Camille		
ORGANISME de stage			
NOM organisme	Ville de Paris – DCPA – SAMO Culture		
NOM, Prénom du maître de stage	GUERCI Marie		
NOM, Prénom du tuteur EIVP	SNITER Valérie		
ANALYSE			
TITRE du mémoire	Intégrer le réemploi et la réutilisation dans les opérations de travaux des bâtiments publics de la Ville de Paris		
TITLE	Integrating reuse and reutilization in the construction of public buildings of Paris		
RÉSUMÉ (15 à 20 lignes)	<p>Par le biais d'une présentation des opérations de travaux suivies et des missions réalisées dans mon stage de fin d'étude, ce rapport illustre dans un premier temps l'ensemble des missions d'une conductrice d'opérations au sein de la Direction des Constructions Publiques et de l'Architecture de la Ville de Paris. Il témoigne aussi des valeurs portés par ce métier, notamment des valeurs environnementales. Dans un second temps, ce rapport explique donc comment une maîtrise d'ouvrage, telle que la Ville de Paris, a le pouvoir d'intégrer dans ses opérations de travaux les valeurs qu'elle défend, en particulier ici l'économie circulaire à travers le réemploi et la réutilisation des matériaux.</p>		
ABSTRACT	<p>Through a presentation of the work operations I monitored and the assignments I carried out as part of my end-of-study internship, this report firstly illustrates the range of tasks carried out by an operations manager in the City of Paris' Public Buildings and Architecture Department. It also illustrates the values carried by this profession, in particular environmental values. Secondly, this report explains how a contracting authority, such as the City of Paris, has the power to integrate the values it defends into its works operations, in particular the circular economy through the reuse of materials.</p>		
Mots-clés du thésaurus Archirès	Réemploi – Réutilisation – Construction – Bâtiment – Service public – Economie Circulaire - Paris		
Keyword thesaurus (anglais, 8 maxi)	Reuse – Reutilization - Construction - Buildings - Public services – Circular Economy - Paris		
Références			
	Nb de pages du mémoire	Annexes (nombre de p.)	Bibliogr. : nb de références
	33	0	10

Remerciements

Je tiens à remercier vivement l'équipe du secteur Culture du SAMO, service de la DCPA de la Ville de Paris, pour m'avoir accueillie durant ces 6 mois et pour m'avoir permis à travers ce stage d'appréhender le travail quotidien d'une conductrice d'opérations.

Je tiens notamment à remercier chaleureusement Marie GUERCI, ma maître de stage et cheffe du secteur Culture, ainsi que Magali GUYON et Isabelle UTARD, les conductrices d'opérations avec lesquelles j'ai pu travailler. Elles se sont montrées lors de ces 6 mois fort accueillantes et pédagogiques à mon égard, et n'ont jamais hésité à m'intégrer à l'ensemble de leurs missions. J'apprécie fortement la confiance qu'elles ont placée en moi pour la réalisation de plusieurs missions à responsabilités et je suis ravie d'avoir pu autant apprendre à leurs côtés.

Je remercie par ailleurs l'ensemble de mes autres collègues du SAMO qui ont toujours eu à cœur de m'aider dans mes missions et ont toujours fait preuve d'une grande sympathie.

Merci à vous tous, vous avez fait de ces 6 mois de stage une expérience plus qu'enrichissante.

Sommaire

Remerciements	1
Liste des abréviations	3
Introduction	4
Partie 1 : Cadre du stage.....	5
1. Présentation de l'organisme d'accueil.....	5
2. Présentation de la mission du stage.....	6
2.1. Le métier de conductrice d'opération	6
2.2. Le Pavillon de l'Arsenal	7
2.2.1. Présentation de l'opération :.....	7
2.2.2. Mes missions sur l'opération :.....	8
2.3. Le Conservatoire Frédéric Chopin.....	10
2.3.1. Présentation de l'opération :.....	10
2.3.2. Mes missions sur l'opération :.....	11
2.4. Introduction à la problématique	14
Partie 2 : Le réemploi et la réutilisation dans les chantiers de la Ville de Paris	17
1. Prendre connaissance du contexte du réemploi.....	17
1.1. Le cadre réglementaire.....	17
1.1.1. A l'échelle nationale.....	17
1.1.2. A l'échelle de la Ville de Paris : politique et dynamique locale.....	18
1.2. Le rôle de chaque acteur du projet vis-à-vis du réemploi	19
1.2.1. La maîtrise d'ouvrage.....	19
1.2.2. La maîtrise d'œuvre.....	20
1.2.3. L'entreprise de travaux.....	20
1.2.4. Acteurs transversaux	20
2. Agir dans les différentes phases d'une opération : les leviers d'actions et les risques rencontrés.....	21
2.1. Phase Etude	21
2.1.1. Etape de programmation.....	21
2.1.2. Etape de conception.....	24
2.2. Phase Travaux	25
2.2.1. Etape de consultation des entreprises de travaux	26
2.2.2. Etape de suivi de chantier.....	28
Conclusion.....	30
Bibliographie/Webographie	31

Liste des abréviations

AGEC : Anti Gaspillage et Economie Circulaire
AMO : Assistant à la Maîtrise d’Ouvrage
AMO EC : Assistant à la Maîtrise d’Ouvrage en Economie Circulaire
APD : Avant-Projet Détaillé
APS : Avant-Projet Sommaire
BCT : Bureau de Contrôle
CCP : Cahier des Clauses Particulières
CCTP : Cahier des Clauses Techniques Particulières
CMA15 : Conservatoire Municipal du 15^{ème} arrondissement, conservatoire Frédéric Chopin
CSPS : Coordinateur de Sécurité et de Protection à la Santé
CSTB : Centre Scientifique et Technique du Bâtiment
DAC : Direction des Affaires Culturelles
DCE : Dossier de Consultation de Entreprises
DCPA : Direction des Constructions Publiques et de l’Architecture
FTM : Fiche de Travaux Modificatifs
GPA : Garantie de Parfait Achèvement
LTECV : Loi relative à la Transition Énergétique pour la Croissance Verte
MOA : Maîtrise d’Ouvrage
MOE : Maîtrise d’Œuvre
OPCIC : Ordonnancement Pilotage et Coordination Inter Chantier
PATE : Programme Architectural, Technique & Environnemental
PC : Permis de Construire
PEMD : Produits Equipements Matériaux Déchets
PI : Prestations Intellectuelles
RDC : Rez-De-Chaussée
SAMO : Service de l’Architecture et de la Maîtrise d’Ouvrage
SF : Service Fait
TCE : Tous Corps d’Etat
VdP : Ville de Paris

Introduction

Après avoir obtenu le statut d'élève fonctionnaire en octobre 2023, j'ai décidé de réaliser mon stage de fin d'études dans la fonction publique, au sein de la Ville de Paris (VdP), afin d'avoir une première expérience dans les services qui m'attendent après ma diplomation.

Ma discussion avec Pierre CHEDAL-ANGLAY, chef de la mission ingénierie aux Ressources Humaines de la VDP, est ce qui m'a conduite au Service de l'Architecture et de la Maitrise d'Ouvrage (SAMO). En effet, je lui avais fait part de mon envie de travailler dans la gestion de grands projets de rénovation/construction, si possible à dimension patrimoniale et culturelle. C'est ainsi tout naturellement qu'il m'a dirigée vers Marie GUERCI, cheffe du Secteur Culture au SAMO. Voyant le prestige et la qualité des opérations réalisées au sein de ce service, j'ai accepté avec entrain la proposition de stage formulée par Mme GUERCI.

J'ai alors obtenu le rôle de conductrice d'opérations apprentie, en binôme avec Magali GUYON sur le projet d'extension du conservatoire du 15^{ème} arrondissement et en binôme avec Isabelle UTARD sur l'opération de rénovation du Pavillon de l'Arsenal dans le 4^{ème} arrondissement.

Au cours de mon stage, à travers les missions que j'ai réalisées et les nombreuses conférences où j'ai eu la chance de participer, j'ai pu cerner qu'un objectif environnemental cherche à se développer dans les opérations entreprises par le SAMO : l'incitation au réemploi.

A travers ce rapport de stage, je vais donc chercher à expliciter comment peut-on intégrer le réemploi au cours d'une opération de travaux sur les bâtiments publics de la Ville de Paris. J'illustrerai pour cela mes propos par le biais des apprentissages tirés sur les divers projets que j'ai suivis mais aussi en présentant les différents problèmes auxquels j'ai fait face et comment je les ai surmontés.

Ainsi, mon rapport s'articulera premièrement autour d'une présentation de l'environnement de mon stage : du service dans lequel j'étais, du type de missions confiées en tant que conductrice d'opérations et des deux opérations que j'ai suivies. Puis deuxièmement je développerai la thématique du réemploi annoncée en abordant dans un premier temps le contexte dans lequel elle s'inscrit, puis en détaillant par phase d'une opération les leviers d'actions et risques rencontrés vis-à-vis du réemploi, tout en l'illustrant avec des cas concrets correspondants aux opérations suivies.

Partie 1 : Cadre du stage

1. Présentation de l'organisme d'accueil

J'ai réalisé mon stage de fin d'études au secteur culture du Service de l'Architecture et de la Maîtrise d'Ouvrage, un service faisant parti de la Direction des Constructions Publiques et de l'Architecture (DCPA) au sein de la Ville de Paris. Plus précisément :

▪ *La Ville de Paris :*

La Ville de Paris est une collectivité territoriale qui possède un statut particulier. En effet, elle est à la fois une commune, une préfecture et un département. Elle se découpe en arrondissements et se structure sous la forme d'une arborescence administrative.

L'administration parisienne se décompose en 26 sous-entités. Celles-ci ont des missions et attributions différentes. Ces sous-entités spécifiques travaillent ensemble de manière à façonner la Ville de Paris. De ce fait, elles utilisent des outils (Intranet et réseaux partagés) et des termes/acronymes communs.

Parmi ces sous-entités, on distingue deux types de directions :

- Les directions dites « *gestionnaires* », comme par exemple la Direction des Affaires Culturelles (DAC) avec laquelle j'ai pu collaborer, Elles sont en charge de la supervision et de l'exploitation d'une catégorie d'équipement spécifiques. Pour la DAC il s'agit des bibliothèques, théâtres, conservatoires, musées etc...
- Les directions dites « *supports* », comme par exemple la DCPA : Elles accomplissent des missions transversales pour les directions gestionnaires. Elles sont en charge des études de la maîtrise d'ouvrage (MOA), elles guident les études de la maîtrise d'œuvre (MOE) et assurent le suivi opérationnel en phase chantier des projets menés.

▪ *La DCPA :*

La Direction des Constructions Publiques et de l'Architecture, en sa qualité de service constructeur, assure trois responsabilités : elle est la direction référente en matière de patrimoine architectural, elle offre un service de maintenance des équipements publics de la Ville et elle exerce la maîtrise d'ouvrage déléguée des équipements publics pour le compte des différentes directions gestionnaires, La DCPA est composée de cinq services :

- *Le Service Pilotage Innovation et Méthodes (SEPIM)* : il optimise les méthodes et ressources utiles à l'ensemble de la Direction.
- *Le Service de l'Energie (SE)* : il est composé d'experts, de managers et d'ambassadeurs de l'énergie. Ils effectuent l'entretien et la maintenance des chaufferies et ils assistent les projets de rénovations énergétiques.
- *Le Service de l'Architecture et de la Maîtrise d'Ouvrage (SAMO)* : il effectue le pilotage des travaux de construction ou restructuration des équipements recevant du public ou des travailleurs dont le prix est estimé comme supérieur à 1 Million d'euros.
- *Le Service des Locaux de Travail (SELT)* : il effectue le pilotage des travaux d'entretien et de maintenance des équipements recevant des travailleurs.

- *Le Service des Equipements Recevant du Public (SERP)* : il effectue le pilotage des travaux d'entretien et de maintenance des équipements recevant du public.

- ***Le SAMO secteur Culture :***

Le SAMO est en charge des études de faisabilité et mène les opérations jusqu'à la garantie de parfait achèvement. Il assure la réalisation de projets de constructions neuves et de restructurations complexes de bâtiments. Il fait office de maîtrise d'ouvrage déléguée pour les directions gestionnaires dont il réalise les opérations. Le SAMO est composé de quatre secteurs thématiques et d'un secteur transverse.

- Secteur Culture (musées, conservatoires, théâtres, médiathèque...)
- Secteur Jeunesse et Sport (centre d'animation, piscines, gymnases...)
- Secteur Petite Enfance, Environnement et Social (crèches, jardins d'enfants, locaux Sociaux...)
- Secteur Scolaire (écoles maternelles et élémentaires, collèges, cuisine centrale...)
- Secteur Méthodes et Ressources (réalisation d'outils de référence et de retour d'expérience)

Le secteur Culture représente une équipe d'une quinzaine de personnes composée de la cheffe de secteur, de conducteur d'études et de conducteurs d'opérations et de leurs assistants, ainsi que d'un ingénieur économiste.

2. Présentation de la mission du stage

2.1. Le métier de conductrice d'opération

Au SAMO, le conducteur d'opérations commence à intervenir sur un projet à la suite du travail du conducteur d'études.

En effet, lorsqu'un projet est reçu au SAMO par une direction gestionnaire, il est d'abord pris en charge par un conducteur d'études qui va s'occuper d'en réaliser l'étude de faisabilité. Le conducteur d'étude accompagne le projet jusqu'à la désignation du MOE. Cette phase présente les principales caractéristiques de la future opération : les objectifs, les besoins, les contraintes, les orientations retenues, le montage de l'opération, le budget prévisionnel etc...

Après la phase étude, se déroule une phase appelée en interne de « *tuilage* », où le conducteur d'études transmet ses analyses et points d'attention au conducteur d'opérations qui va prendre le relais pour la suite du projet.

Le conducteur d'opérations intervient donc à partir des rendus d'Etudes de la MOE et jusqu'à la réception des travaux en incluant en plus une année de suivi correspondant à la Garantie de Parfait Achèvement (GPA).

Les phases pendant lesquelles agissent le conducteur d'opérations sont donc multiples, très diverses, et s'étalent sur plusieurs années. En effet, les opérations au sein du SAMO s'étalent sur 6 ans en moyenne (en incluant phase étude et phase opératoire). De façon chronologique et non exhaustive, le conducteur d'opérations est amené à :

- Piloter et gérer les marchés de Prestations Intellectuelles (PI) : le Bureau de Contrôle (BCT), les éventuelles Assistants à Maîtrise d’Ouvrage (AMO), le Coordinateur Sécurité (CSPS)...
- Faire délibérer les élus du Conseil de Paris
- Faire réaliser et valider les études de la maîtrise d’œuvre
- Coordonner les consultations des entreprises de travaux
- Piloter et gérer les marchés de travaux après leurs attributions
- Assurer le suivi de chantier
- Transmettre les ouvrages aux utilisateurs
- Suivre la GPA pendant 1 an
- Solder l’ensemble des marchés

En définitive, le conducteur d’opération au sein d’un projet organise les échanges, rend compte, arbitre (ou fait arbitrer), aide et fait travailler les prestataires et contrôle leur travail. Tout cela dans l’optique du respect des fondamentaux : « Qualité, Coût, Délais ».

Pour cela le conducteur d’opérations a des connaissances dans les domaines techniques, juridiques, financiers et du management.

Au cours de mon stage, j’ai été en binôme avec Magali GUYON et Isabelle UTARD, respectivement les conductrices d’opérations sur les projets du Conservatoire Frédéric Chopin et sur le Pavillon de l’Arsenal.

Ces opérations n’étant pas à la même étape de réalisation, j’ai eu l’opportunité d’avoir un aperçu assez large des missions concrètes d’une conductrice d’opérations dans un laps de temps relativement court, comparé au temps global d’une opération. Je suis par ailleurs intervenue ponctuellement sur d’autres opérations, telles que le Théâtre de la Ville en phase de GPA, afin d’avoir un aperçu encore plus complet des tâches pouvant être gérées par une conductrice d’opérations.

2.2. Le Pavillon de l’Arsenal

2.2.1. Présentation de l’opération :

Le Pavillon de l’Arsenal situé dans le 4^{ème} arrondissement de Paris est un bâtiment emblématique, caractéristique de par sa structure métallique et sa verrière, comme nous pouvons le voir dans les images suivantes.

Depuis sa construction en 1878, le Pavillon s’est vu attribué diverses fonctions, favorisées par sa typologie de halle : un espace libre et flexible, un grand volume.



Photo faite par DATA

Figure 1 : Façade actuelle du Pavillon de l’Arsenal

A partir de 1987, le Pavillon devient le musée d'architecture et d'urbanisme de la Ville de Paris que nous connaissons aujourd'hui.

Toutefois, le musée se révèle aujourd'hui vétuste sur de nombreux aspects, relevés par les usagers. La ville de Paris lance donc une opération importante de ce bâtiment autour des deux objectifs suivants :

- **Améliorer le confort climatique et réduire les consommations énergétiques :**

Le Pavillon est aujourd'hui très déperditif avec un classement de performance E, ce qui offre des conditions d'accueil aux visiteurs très inconfortables en été comme en hiver. En outre, les dispositifs actuels de chauffage (CPCU), ventilation et climatisation sont vétustes, voire inopérants.



Photo faite par DATA

Figure 2 : Halle intérieure du Pavillon de l'Arsenal

- **Amélioration de l'accueil de tous les publics**

L'ensemble des expositions du musée ne sont actuellement pas accessibles aux personnes à mobilité réduite. Par ailleurs les conditions d'accueil et d'orientation des publics ainsi que les services offerts doivent être améliorés.

Après une procédure avec négociation, la MOE sélectionnée pour la conception du projet fut l'agence d'architecture DATA. L'entreprise de travaux sera sélectionnée d'ici fin 2024.

Selon les dates projetées actuellement le Pavillon de l'Arsenal rénové devrait être livré fin 2027.

2.2.2. Mes missions sur l'opération :

Pendant la première moitié de mon stage, j'ai suivi le projet du Pavillon de l'Arsenal aux côtés de Isabelle UTARD, la conductrice d'opération et d'Elodie BERNARD, son assistante. Le projet était alors en phase études, avec les diverses étapes de rendu de projets de la MOE. J'ai ainsi été formée par Isabelle aux missions devant être réalisées par une conductrice d'opération au cours de cette phase.

- **Missions de suivi technique :**

J'ai commencé à travailler sur le Pavillon de l'Arsenal avec l'analyse des rendus MOE. En effet, en binôme avec Isabelle, nous avons étudié l'Avant-Projet Détaillé (APD). Dans cette mission, la conductrice d'opération doit analyser l'ensemble des pièces constituant le rendu MOE. Il faut en vérifier la cohérence par rapport au programme initial fourni, cerner les modifications réalisées par rapport aux précédents rendus (Avant-projet sommaire (APS)), pointer si les remarques préalablement faites par la MOA ont été prises en considération par le MOE, regarder la cohérence de leur estimation financière etc... L'ensemble de ces analyses

sont transmises au MOE dans un « courrier de validation » rédigé par la conductrice d'opération et validé par la cheffe de secteur. J'ai donc aussi participé à la rédaction de ce document.

Dans ma mission d'analyse, j'ai pu mettre à contribution mes divers enseignements tirés de l'EIVP, notamment mes connaissances sur le risque inondation à Paris développées au cours du Projet Environnement Climat. Le Pavillon est en zone à risque d'inondation par crue du fait de sa proximité avec la Seine. En cas de crue tout le sous-sol du bâtiment serait inondé, du sol au plafond. Toutefois aujourd'hui toute la machinerie du Pavillon se trouve au sous-sol... Un point de vigilance avait donc été donné sur ce point par la MOA au MOE, en lui demandant d'étudier une solution palliative. La MOE a ignoré cette remarque dans l'APD en minimisant le risque présenté et pourtant validé par un bureau d'études (BE) missionné par la MOA. La MOE pointait l'argument fallacieux que cela reviendrait plus cher de mettre en place une solution, plutôt que de remplacer le matériel s'il venait à être inondé.... Dans le courrier, j'ai alors insisté sur ce point en faisant précisément référence aux analyses du BE et en indiquant que les archis devaient étudier les solutions proposées par le BE. C'est ainsi que j'ai pu constater avec plaisir que dans leur rendu suivant, le permis de construire (PC), ils avaient pris en compte cette remarque en relocalisant les machines aux étages. Je suis heureuse d'avoir pu contribué à ce changement qui correspond aux valeurs d'un conducteur d'opérations : toujours anticiper au mieux, voir au long terme et de façon durable.

▪ *Missions managériales et relationnelles :*

Dans cette phase étude/conception, la conductrice d'opérations est aussi amenée à demander des diagnostics sur site. Cette tâche rentre dans la mission de prévention des risques de la MOA. Pour le Pavillon de l'Arsenal nous avons ainsi dû mener des diagnostics amiante et plomb. Les résultats étaient ensuite transmis à la MOE qui devait les prendre en compte pour mettre à jour son estimation financière du coût de travaux (qui augmente s'il y a nécessité de désamiantage et déplombage). Pour réaliser ces diagnostics nous avons passé un bon de commande sur un marché à accord cadre que la VdP tient avec 4 entreprises de diagnostiqueurs.

Les diagnostics demandés ici devaient compléter de précédents diagnostics réalisés plusieurs années auparavant mais incomplets. J'ai alors eu dans un premier temps pour mission de repérer ces manquements dans les rendus précédents afin de déterminer les nouveaux diagnostics à effectuer. J'ai par la suite appliqué la procédure administrative nécessaire : validation du devis de l'entreprise et transmission d'un bon de commande. J'ai, avec Elodie, accompagné directement sur site les diagnostiqueurs afin de les guider sur les zones à investiguer et de m'assurer de la bonne exécution des analyses. Sur site, il a fallu faire preuve d'adaptabilité puisque plusieurs zones à investiguer que nous avions indiquées sur un plan, se sont avérées inaccessibles. Il a donc fallu que je prenne des décisions sur le fait pour déplacer certains diagnostics et pour en remplacer d'autres. Cela a finalement permis d'étendre le périmètre d'investigation sans augmenter le nombre de prélèvements. Ce type de cas montre que la supervision de la MOA lors de ces diagnostics est recommandée. Sans celle-ci, les diagnostiqueurs n'auraient pas pris la responsabilité de déplacer les diagnostics. Ils auraient seulement indiqué dans leur rapport final « zone non investiguée car inaccessible », ce qui aurait diminué la qualité des investigations.

2.3. Le Conservatoire Frédéric Chopin

2.3.1. Présentation de l'opération :

L'opération du Conservatoire Municipal du 15^{ème} arrondissement de Paris (CMA15), est un projet d'extension et de rénovation du bâtiment qui s'inscrit dans un cadre global de requalification du quartier. En effet, ce conservatoire se situe au cœur d'un îlot d'habitations géré par Paris Habitat (PH), appelé Ilot Bargue, où d'importants travaux des aménagements extérieurs sont réalisés en même temps que le chantier du conservatoire.

Le CMA15 s'inscrivait dans une architecture typique des années 70 sous forme d'urbanisme sur dalle. Face aux dysfonctionnements et au climat d'insécurité existant dans ce quartier, les habitants, la municipalité et Paris Habitat ont étudié depuis plusieurs années les conditions de suppression de la dalle pour favoriser une cohérence urbaine et paysagère à une échelle plus humaine. Toute l'accessibilité de l'îlot est ainsi repensée, et notamment l'entrée du conservatoire qui est donc translatée d'un niveau. Nous pouvons en effet le voir sur les visuels suivants : dans l'état initial l'entrée se fait en R+1 en passant sur la dalle et dans l'état projeté l'entrée se fait en rez-de-chaussée (RDC).

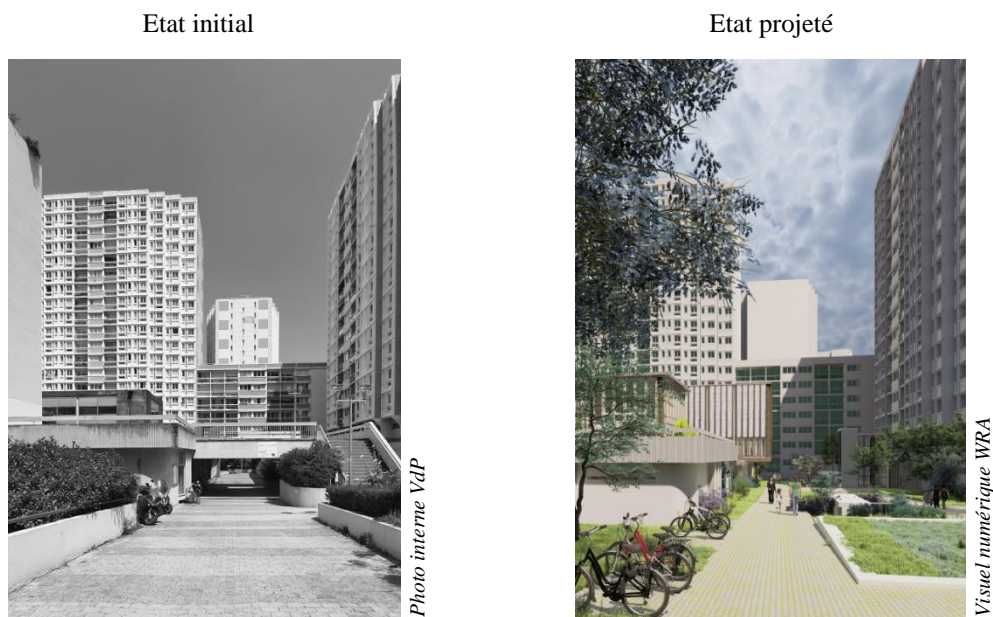


Figure 3 : Visuels comparatifs concernant l'accessibilité du conservatoire

Cette réorganisation de l'accessibilité du CMA15 a été l'occasion de rénover, de réaménager et d'étendre le conservatoire afin de mieux répondre aux besoins des usagers. Sur les images suivantes nous pouvons par exemple remarquer l'extension du R+1/R+2, correspondant à la création d'une salle d'orchestre dont le volume s'étend sur deux niveaux.

Etat initial



Photo interne VdP

Etat projeté



Visuel numérique WRA

Figure 4 : Visuels comparatifs concernant l'extension du conservatoire

Cette demande de programme a été lancée en concours d'architecture en 2019. A la suite de celui-ci, la MOE sélectionnée pour la conception du CMA15 fut l'agence d'architecture Wild Rabbits Architecture (WRA). Pour l'exécution des travaux, la MOA a souhaité recourir à une entreprise générale et non à plusieurs entreprises en corps d'états séparés. Après analyse des offres des candidats, c'est alors l'entreprise CBC Service, une filiale du groupe Vinci Construction, qui a été notifiée pour ce marché de travaux.

La requalification des abords du conservatoire, c'est-à-dire la rénovation des aménagements extérieurs de l'îlot Bargue, est quant à elle gérée par PH avec les entreprises de travaux TERE et RST

Après un début des travaux en janvier 2023, le conservatoire devrait être livré en mars 2025 et les aménagements extérieurs quelques mois avant.

2.3.2. Mes missions sur l'opération :

Tout au long de mon stage j'ai suivi le projet du CMA15 aux côtés de Magali GUYON, la conductrice d'opération et de Laura JAFFREDO, son assistante. Le projet était alors en phase chantier. J'ai ainsi été formée par Magali à l'ensemble des missions devant être réalisées par une conductrice d'opération au cours de cette phase.

▪ *Missions managériales et relationnelles :*

Je participais aux côtés de Magali et Laura aux réunions de chantiers hebdomadaires se déroulant sur site. Ces réunions m'ont permis de cerner rapidement les enjeux et problématiques actuels de l'opération et petit à petit j'ai pu contribuer personnellement à l'élaboration de solutions au cours de ces réunions. Ces réunions se déroulaient toujours en présence d'au moins un représentant de la MOA, de la MOE et de l'entreprise. En fonction des thématiques abordées, d'autres intervenants pouvaient être conviés tels qu'un membre d'Arcadis (mission OPCIC), le BCT, l'AMO Chauffage Ventilation Climatisation (CVC) etc...

Tout au long de mon stage, la présence d'Arcadis a été nécessaire à chaque réunion de chantier. Arcadis était responsable de la coordination entre les deux chantiers réalisés en simultanés (le

conservatoire par CBC et les extérieurs par TERE et RST). Cette organisation fut difficile et très contraignante pour les entreprises : les installations de chantier devaient être modifiées pratiquement chaque semaine pour que chaque entreprise puisse travailler sans superposition de chantier (pour des raisons assurantielles), des constats devaient être réalisés sur les ouvrages faits pour vérifier que l'autre entreprise ne les abîme pas une fois la zone récupérée, si une entreprise avait du retard cela bloquait l'autre dans son avancement etc... L'extrait du plan de phasage ci-dessous illustre bien cette complexité d'installation de chantier :

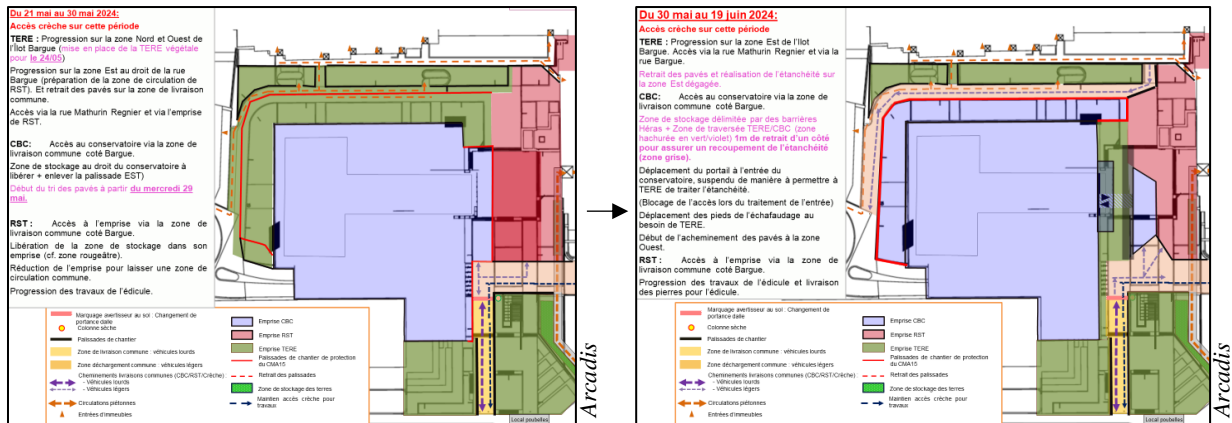


Figure 5 : Extrait du plan de phasage réalisé par Arcadis

Cet ordonnancement a été la source de nombreuses tensions qui se sont exprimées au cours de nos réunions de chantier. Au cours de ces points interchantiers, j'ai apporté des éléments factuels et rationnels concernant les opérations afin d'aider à l'élaboration de solutions. Par l'apport de ces éléments, j'ai pu jouer un rôle de médiateur dans les discussions en réussissant à les rediriger vers des échanges constructifs.

Il se tenait par ailleurs des réunions mensuelles sur site en présence du SAMO, de la MOE, de représentants de la DAC et de la direction du CMA15. Ces réunions avaient pour but de tenir informer les gestionnaires/usagers du conservatoire sur l'avancée du chantier. Elles permettaient aussi de présenter et de faire valider certains échantillons proposés ainsi que de recueillir les requêtes des futurs usagers du CMA15. J'ai eu l'opportunité de représenter à moi seule le SAMO au cours de l'une de ces réunions. Il a été essentiel de bien préparer cette réunion afin de savoir doser ce qui pouvait être indiqué aux futurs usagers. Il n'était pas nécessaire de les inquiéter avec tous les détails des problèmes en cours sur le chantier, comme par exemple avec la complexité inter chantier VdP-PH. Nous savions que ces soucis ponctuels finiraient par se régler sans que cela perturbe au final la livraison de l'équipement.

■ **Missions de suivi financier et technique :**

J'ai eu un rôle important quant au suivi financier de l'opération. Au cours de la phase chantier, le suivi financier du projet est plus dense. Il faut en effet suivre les montants d'honoraires de l'entreprise de travaux et de l'ensemble de ses sous-traitants en plus de ceux de la MOE et de l'ensemble des autres prestataires employés : CSPS, BCT etc....

L'ensemble des factures reçues sont traitées par le conducteur d'opération qui en vérifie la cohérence et qui, en fonction, rédige ce qu'on appelle un « Service Fait » (SF) au service facturier. Le SF a pour but d'indiquer le montant à payer pour tel prestataire et que le conducteur d'opération certifie la validité du montant de ladite facture. S'en suit tout une procédure facturière assez lourde, passant par de nombreuses personnes et services, que le conducteur

d'opérations se doit de suivre pour s'assurer du paiement concret de ses prestataires et s'informer des éventuels blocages comptables rencontrés.

Pour réaliser cette mission, un conducteur d'opérations a besoin d'outils organisationnels afin de ne pas se perdre entre tous les différents prestataires et les multiples étapes à suivre pour arriver jusqu'au paiement final de ces derniers. J'ai ainsi amélioré les outils existants (tableaux Excel) en rajoutant d'autres données utiles et j'ai créé de nouveaux tableaux pour nous permettre un suivi financier général plus optimal. Au fur et à mesure de mon stage, Magali m'a ainsi peu à peu laissée gérer seule ce suivi financier. J'ai eu alors la fierté de régler plusieurs problèmes comptables qui s'étaient accumulés au fil du temps, que j'ai pu solutionner grâce aux outils organisationnels que j'avais mis en place.

Outre les factures habituelles, il peut aussi arriver que certains prestataires fassent des demandes de montants additionnels, non prévus à leur marché. Cela est notamment arrivé avec l'entreprise de travaux CBC, qui a demandé des sommes supplémentaires pour certaines prestations qu'ils avaient réalisées. Ces demandes se présentent sous la forme de Fiches de Travaux Modificatifs (FTM) qui, si elles sont validées, provoquent l'élaboration d'un avenant côté MOA. Un avenant, ici un avenant au marché de travaux, est une demande de budget supplémentaire à allouer à l'entreprise de travaux en raison de montants additionnels survenus au cours du chantier et qui n'étaient pas anticipés dans le budget total initial prévu au marché notifié.

Les FTM passent d'abord sous le contrôle de la MOE. Elle transmet ensuite ses analyses à la MOA qui fournira le verdict final. En binôme avec Magali, j'ai donc analysé la validité de ces FTM en m'appuyant d'une part sur mes connaissances techniques et d'autre part en me référant aux pièces marchés notifiés. Pour cela je cherchais entre autres dans le Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) si les prestations indiquées dans les FTM étaient initialement prévues dans le marché.

▪ *Missions juridiques et administratives :*

Au cours de mon stage, je me suis aussi rendue compte des nombreuses missions administratives devant être réalisées par une conductrice d'opérations et des connaissances juridiques devant alors être mobilisées.

La rédaction de l'avenant cité plus haut en fait partie. En effet, une fois les FTM validées, la conductrice d'opérations doit rédiger un rapport de demande avenant. Celui-ci retrace tout l'historique de l'opération : son montage financier, les modifications de programme survenues, les aléas rencontrés, et doit expliquer en détail les motifs des sommes supplémentaires demandées.

Par ailleurs, étant donné qu'une conductrice d'opérations fait intervenir divers prestataires sur l'opération, elle est amenée à recourir à des marchés publics. Au cours de mon stage nous avons dû faire appel à un expert afin d'analyser les pierres de réemploi qui habilleront la façade du CMA15. La VdP ne possédant pas d'accord cadre pour ce type de prestations, nous avons dû notifier un nouveau marché de prestations intellectuelles. Etant donné le montant de la mission demandée, nous sommes passés par un marché négocié sans publicité ni mise en concurrence. Ma mission a alors été de rédiger en grande partie le Cahier des Clauses Particulières (CCP) qui valait acte d'engagement pour l'expert. Pour ce genre de missions nous sommes aidés par le pôle marché du secteur transverse du SAMO. Dans ce CCP, qui fait foi en cas de litiges, il est très important pour la MOA d'anticiper tout problème, notamment les retards de rendus, via la rédaction d'un paragraphe de pénalités. Afin d'être juste avec le prestataire, il faut donc bien se renseigner sur la durée moyenne nécessaire à la réalisation des tâches demandées.

2.4. Introduction à la problématique

Au cours de mon stage, à travers les opérations suivies, surtout le CMA15, et les nombreuses conférences internes au SAMO où j'ai eu la chance de participer, j'ai pu cerner qu'un objectif environnemental cherche à se développer dans les opérations entreprises par le SAMO : l'incitation au réemploi et à la réutilisation. Dans l'optique d'une prévention des déchets et d'une économie de ressources premières.

Ces notions se caractérisent de la façon suivante :

Le **réemploi** se définit comme *“toute opération par laquelle des substances, matières ou produits qui ne sont pas des déchets sont utilisés de nouveau pour un usage identique à celui pour lequel ils avaient été conçus”*. Par exemple : une porte démantelée est réinstallée sur un autre bâtiment en construction/rénovation. Le réemploi est donc un procédé permettant de prolonger la vie d'un matériau et n'implique donc pas la création de déchets. C'est donc le procédé que l'on va chercher, en tant que MOA, à mettre le plus en pratique sur nos opérations.

La **réutilisation** représente *“toute opération par laquelle des substances, matières ou produits qui sont devenus des déchets sont préparés pour être de nouveau utilisés pour un usage différent”*. Par exemple : des menuiseries (volets bois) sont refaçonnées et réutilisées pour la fabrication d'un meuble. La réutilisation demande ainsi quelques moyens/ressources supplémentaires comparé au réemploi mais reste pour autant une méthode pertinente pour prévenir la création de déchets. C'est pourquoi ce procédé est aussi incité sur les projets de la VdP.

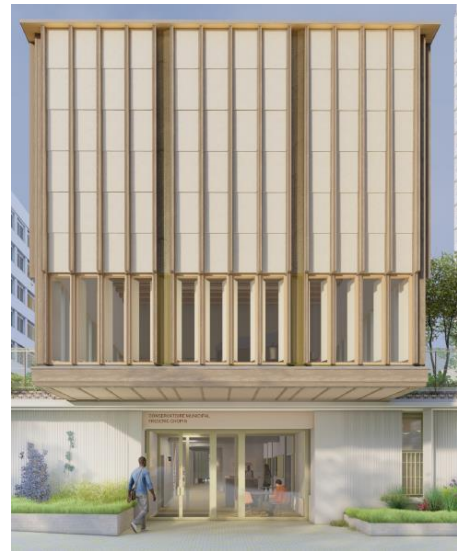
Ces deux notions sont à différencier du recyclage. Le **recyclage** désigne lui le *“procédé de traitement des déchets, y compris les déchets organiques, qui permet de réutiliser la matière pour fabriquer un nouveau produit”*. Par exemple : les menuiseries de la fenêtre sont collectées et envoyées dans un centre de recyclage du bois, avec opération de tri et de broyage pour être intégré à la fabrication de panneaux de particules. Le recyclage demande donc nettement plus de ressources et est alors une option à considérer seulement dans le cas où le réemploi ou la réutilisation ne sont pas possibles. Cette option est de ce fait moins incitée dans les opérations du SAMO et ne sera donc pas plus développée dans la suite de ce rapport.

Sur l'opération du CMA15, j'ai pu observer que la question du réemploi et de la réutilisation est prédominante dans le projet. Le conservatoire Frédéric Chopin veut devenir une référence sur ce sujet pour les opérations futures. De nombreux équipements du CMA15 ont été déposés soigneusement et stockés sur site afin d'être réemployés dans le nouveau projet. Sont concernés les dalles de faux plafonds, les sols souples, les luminaires, les appareils sanitaires, les portes des salles de cours etc... Pour le bardage de la nouvelle façade de la salle d'orchestre, un réemploi ex-situ est prévu. Des pierres calcaires de réemploi, provenant de la façade d'une école de Marseille en rénovation, vont être installées. L'intégration de ces pierres dans le projet a sollicité l'avis d'un expert, M.KARPEL Jean, qui devait déterminer si l'état des pierres était bon pour le réemploi envisagé et détailler les méthodes de nettoyage, préparation et fixation de la pierre. Avec les photos ci-dessous nous pouvons voir le rendu de la pierre sur l'ancienne façade de l'école de Marseille et celui projeté pour la nouvelle façade d'entrée du CMA15.



Jean KARPEL

Figure 6 : Ancienne façade de l'école Ampère à Marseille



Visuel numérique WRA

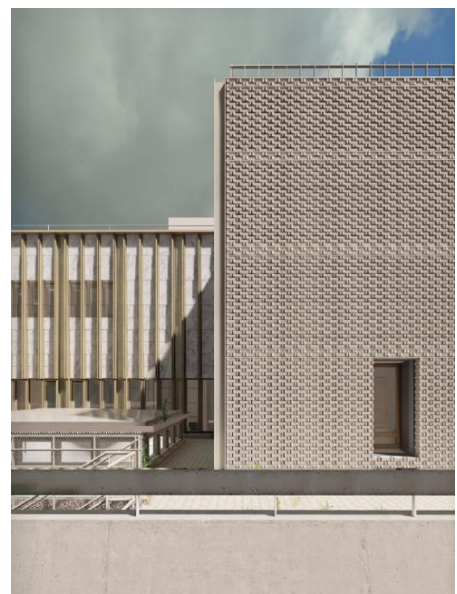
Figure 7 : Etat projeté de la façade à l'entrée du CMA15

Par ailleurs, le procédé de réutilisation est aussi mis en place dans l'opération du CMA15. Dans la salle d'orchestre par exemple, des panneaux acoustiques sont fabriqués à partir d'anciennes portes du conservatoire. Mais le plus bel exemple de réutilisation de ce projet se trouve dans la réalisation du bardage en façade du conservatoire à partir de pavés autobloquants réutilisés. Ces derniers constituaient le revêtement de sol des abords du conservatoire. Ils ont été déposés par Paris Habitat lors de leurs travaux de réaménagement des espaces extérieurs qui se déroulent en même temps que le chantier du CMA15. Cette réutilisation in-situ, bien que difficile d'un point de vue technique et organisationnel, a pour vocation d'être la vitrine de l'innovation intégrée dans le projet du Conservatoire Frédéric Chopin. Sur les images ci-contre nous pouvons admirer le calepinage choisi et le rendu projeté.



Photo faite par WRA

Figure 8 : Calepinage des pavés autobloquants



Visuel numérique WRA

Figure 9 : Etat projeté de la façade Nord du conservatoire

Etre mise dans ce projet du CMA15, fort de proposition sur la question du réemploi, m'a donné envie d'approfondir cette thématique.

Les procédés de réemploi et de réutilisation, qui impliquent une décarbonation du secteur de la construction, sont des sujets qui me tiennent à cœur car ils font écho à mes valeurs vis-à-vis de la cause environnementale. Ce sont des procédés qui de toute manière doivent être renforcés dans les chantiers futurs pour répondre aux enjeux écologiques actuels. Je m'interroge alors sur le pouvoir que je pourrais avoir en tant que future maître d'ouvrage à la Ville de Paris pour intégrer ces procédés de réemploi et de réutilisation dans les opérations que je pourrais superviser. C'est pourquoi dans ce rapport je vais chercher à répondre à la problématique suivante :

Comment, en tant que maîtrise d'ouvrage, intégrer le réemploi dans les opérations de rénovation des bâtiments publics de la Ville de Paris ?

Par ce rapport j'ai ainsi pour objectif de renseigner sur les différentes méthodes et actions réalisables par une maîtrise d'ouvrage qui souhaite inciter au réemploi dans ces projets. Je compléterai ces points théoriques, détaillés pour chaque phase d'une opération de travaux, par en pratique ce qui a pu être mis en place dans les opérations en cours à la VdP que j'ai pu observer. Les projets que j'ai suivis, tel que le Conservatoire Frédéric Chopin, me permettront d'indiquer aussi les points de vigilances et risques rencontrés sur la thématique du réemploi, et par conséquent les améliorations pouvant encore être mises en place.

Partie 2 : Le réemploi et la réutilisation dans les chantiers de la Ville de Paris

Les pratiques du réemploi et de la réutilisation sur les matériaux ont toujours été présentes à travers les siècles. Cependant à partir du 20^{ème} siècle, ces procédés ont eu tendance à décliner du fait de la mécanisation croissante des chantiers de démolition, de l'augmentation progressive du coût du travail, des impératifs de rendement (notamment en contexte urbain) et de l'attrait croissant pour de nouveaux types de matériaux moins évidents à réutiliser.

Les procédés de réemploi et de réutilisation connaissent pourtant aujourd'hui un regain d'intérêt. Ce dernier étant motivé par la volonté de préserver le bâti existant, les bénéfices environnementaux qui en découlent avec notamment la réduction de déchets produits ou encore la valeur accordée à des matériaux historiques et de haute qualité.

Le réemploi et la réutilisation des matériaux figure ainsi en bonne place dans de nombreuses politiques publiques locales, régionales, nationales et européennes, qui visent à diminuer les impacts environnementaux liés au secteur de la construction et à gérer les ressources de façon plus durable.

Ces deux procédés sont également mis en avant dans le cadre d'une transition vers l'économie circulaire. L'économie circulaire étant un modèle de production consistant à produire des biens et des services de manière durable en limitant la consommation et le gaspillage des ressources et la production des déchets. Il s'oppose ainsi au modèle classique et linéaire fondé sur une logique de production-consommation-déchet.

En encourageant le réemploi des matériaux dans les chantiers, les maîtrises d'ouvrage ont l'opportunité de contribuer à ces efforts et de réduire de façon significative l'impact environnemental du bâtiment.

1. Prendre connaissance du contexte du réemploi

1.1. Le cadre réglementaire

Afin de mieux agir pour l'intégration du réemploi dans les opérations de la Ville de Paris, il est important de s'imprégner de la réglementation actuelle.

1.1.1. A l'échelle nationale

A l'échelle nationale premièrement, nous pouvons noter que les maîtrises d'ouvrage, notamment les collectivités, sont incitées à l'intégration du réemploi et de la réutilisation dans les chantiers entrepris sur leur territoire. Le Code de l'Environnement fixe déjà un cadre à ces procédés en les définissant et en incitant à la prévention des déchets de chantiers (article L.541).

En effet, il indique qu'une MOA a la responsabilité des déchets de ses chantiers, car elle en est considérée comme producteur. Ainsi elle a pour obligation, en tant que producteur de déchets, de privilégier la prévention de ces déchets, notamment via le réemploi, en privilégiant des solutions de proximité.

On note que diverses lois intègrent aussi cette thématique du réemploi :

- ***Loi relative à la Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV)***

Publiée en 2015, la LTECV fixe des objectifs ambitieux quant à la réduction et à la gestion des déchets de chantiers, en passant par des mesures fortes concernant le réemploi telles que :

- Obligation pour l'Etat et les collectivités territoriales, au plus tard en 2020, de s'assurer qu'au moins 70% des déchets produits sur les chantiers de construction ou d'entretien routiers dont ils assument la maîtrise d'ouvrage soient réemployés ou valorisés.
- Réduire de 30 % les quantités de déchets non dangereux non inertes admis en installation de stockage en 2020 par rapport à 2010, et de 50 % en 2025. Dans ce cadre, la mise en décharge des déchets non dangereux valorisables est interdite.

- ***Loi Anti Gaspillage et Economie Circulaire (Loi AGEC)***

Notifié depuis 2020, la loi AGEC a entre autres pour but d'atteindre un meilleur taux de valorisation des déchets, dont ceux du BTP. Pour cela elle introduit notamment :

- L'obligation de réalisation d'un diagnostic Produits Equipements matériaux Déchets (PEMD). Ce diagnostic en permettant une bonne traçabilité des déchets issus d'une opération et qui intègre la dimension du réemploi, constitue le point de départ d'une démarche d'économie circulaire.
- L'acquisition par la commande publique de biens issus du réemploi, de la réutilisation ou intégrant des matières recyclées via les achats publics.

- ***Loi Climat Résilience***

Prescrite depuis 2021, la Loi Climat Résilience fait écho au réemploi en incitant dans les opérations du bâtiment à la modularité, la démontabilité et à standardiser pour mieux réemployer en cas d'un changement de d'usage futur du bâtiment.

L'ensemble de ces lois impose donc aux collectivités, et donc ici à la Ville de Paris, de s'impliquer dans des démarches de réemploi et de réutilisation. Il incombe toutefois à la Ville ensuite de mettre en marche un plan d'actions à son échelle sur ces thématiques.

1.1.2. A l'échelle de la Ville de Paris : politique et dynamique locale

La Ville de Paris est très engagée en faveur de l'économie circulaire qui contribue à la résilience du territoire et à l'adaptation au changement climatique.

Cet engagement s'est d'abord illustré en 2017 avec l'adoption du Plan Economie Circulaire, prenant effet entre 2017 et 2020. Ce plan énonce plusieurs actions visant entre autres à développer le réemploi et le recyclage des déchets du bâtiment dont le renforcement du diagnostic déchets, l'accompagnement des acteurs par des guides techniques en faveur du

réemploi et de la réutilisation, la revue du fonctionnement de la gestion des déchets du bâtiment en rendant la collecte plus efficace pour lutter contre la mise en décharge sur le territoire parisien.

Elle suit aujourd'hui un Plan Climat Air et Energie, qui reprend des principes du Plan Economie Circulaire quant à la décarbonation du secteur de la construction notamment avec des enjeux de réemploi plus précis. Il indique notamment que la Ville de Paris vise des chantiers « bas-carbone » et à « zéro déchet non valorisé ». En outre, il relève que la Ville incitera tous les chantiers à s'engager dans une logique d'économie circulaire afin d'atteindre « 50% de chantiers « zéro déchet enfoui » en 2030 et 100% en 2050 ».

Au cours de mon stage, j'ai pu constater en direct que les procédés de réemploi et de réutilisation sont réellement des sujets moteurs à la DCPA et notamment au sein du SAMO. Des réunions entre conducteurs d'opérations et d'études entre les quatre secteurs du SAMO ont à plusieurs reprises été réalisées. Ces réunions furent l'occasion d'échanger entre services sur nos expériences et méthodes pour intégrer le réemploi sur nos opérations respectives. Des projets en cours au SAMO, possédant un point d'innovation sur le réemploi, étaient ainsi présentés aux autres secteurs pour partager un retour d'expérience ou bien pour demander conseils. Dans ces échanges fut aussi expliqué en détail la réglementation et l'intérêt de diagnostic PEMD et comment le mettre en œuvre sur nos projets.

Ces réunions en interne, en partageant les bonnes méthodes concernant le réemploi aux conducteurs d'opérations et donc en les formant à bien les appliquer sur leurs projets, montrent bien l'engagement de la Ville de Paris sur cet objectif réemploi et réutilisation.

1.2. Le rôle de chaque acteur du projet vis-à-vis du réemploi

Afin d'être efficient dans la mise en place d'une démarche de réemploi et de réutilisation dans un projet, il est important de connaître notre rôle et pouvoir en tant que maîtrise d'ouvrage sur ce sujet. Il est aussi nécessaire d'avoir conscience de celui de nos collaborateurs principaux, MOE et entreprises de travaux, pour s'assurer du respect de leur mission et savoir comment les solliciter pour nous aider dans notre objectif de réemploi.

1.2.1. La maîtrise d'ouvrage

La maîtrise d'ouvrage, en tant que chef de projet, joue un rôle clé quant à la trajectoire que peut prendre une opération de travaux sur le sujet du réemploi et de la réutilisation. Si cette thématique fait partie de ces objectifs, elle doit s'assurer que la démarche soit intégrée tout au long de l'opération, de la programmation à la réception de l'ouvrage.

En affichant sa volonté d'intégrer le réemploi dans un projet, la MOA instaure ainsi une dynamique d'économie circulaire qui se répercute sur la conception faite par la MOE puis sur l'exécution du chantier faite par l'entreprise de travaux.

La MOA se doit alors de se tenir informée des actualisations normatives et réglementaires concernant le réemploi, afin de guider les autres acteurs de l'opération dans la démarche.

Pour donner un élan à l'initiative du réemploi dans une opération, la MOA doit aussi faire réaliser des études amont plus poussées sur ce sujet. Ainsi la MOE a tous les éléments en main pour intégrer la démarche de réemploi et de réutilisation dans la conception du projet.

1.2.2. La maîtrise d'œuvre

La maîtrise d'œuvre, dans son rôle de concepteur du projet, se doit de respecter les objectifs formulés par la maîtrise d'ouvrage, en l'occurrence ici des objectifs de réemploi et de réutilisation. Il doit conseiller la MOA afin de définir la stratégie réemploi de l'opération.

Pour cela il doit dans un premier temps se renseigner sur l'écosystème local des acteurs et des offres techniques et financières disponibles sur le territoire en matière de réemploi et en informer la MOA. Dans sa conception il devra alors intégrer la logistique des flux de ressources/déchets, les possibilités de réemploi, le traitement in-situ et le stockage temporaire in-situ ou ex-situ. Pour cela il s'assurera de la qualité des données en phase études transmises et si besoin lancera des analyses complémentaires.

Durant la phase chantier il devra vérifier les réalisations de l'entreprise de travaux concernant le réemploi : le démontage soigné, les conditions de stockage, la remise en œuvre etc...

1.2.3. L'entreprise de travaux

L'entreprise de travaux, en tant qu'exécuteur du projet, se doit de respecter les principes de conception donnés par le MOE, ici en matière de réemploi. Elle est donc responsable du démontage et stockage soignés des éléments destinés à être réemployés ou réutilisés.

L'entreprise de travaux doit collaborer avec MOA et MOE pour proposer des solutions techniques permettant d'intégrer les matériaux réemployés sélectionnés dans le projet. Elle apporte donc son expertise pour optimiser l'utilisation de ces matériaux, en respectant les normes de construction et de sécurité.

Enfin l'entreprise se doit d'assurer la traçabilité des matériaux réemployés, en documentant leur origine, leur traitement et leur utilisation dans le projet.

1.2.4. Acteurs transversaux

La MOA est entourée de plusieurs acteurs transversaux, qui doivent aussi être impliquée dans la démarche de réemploi pour en assurer sa réussite dans le projet.

- *Le Bureau de Contrôle*

Les BCT n'ont en général pas d'opposition à l'intégration des procédés de réemploi ou de réutilisation dans une opération. La plupart sont prêts à considérer des alternatives aux protocoles habituels prévus pour les matériaux neufs. Cependant, tous n'ont pas la même sensibilité quant à ces questions et certains se montreront plus disposés à jouer le jeu. Il est donc conseillé avant tout de s'assurer du soutien de ces acteurs afin d'être bien entouré.

Son avis est essentiel notamment sur la question assurantielle des matériaux de réemploi. En effet, lorsqu'un bureau de contrôle est bien impliqué dans le suivi d'un projet les assureurs prendront généralement son avis en compte. Il est donc important de tenir informés le BCT dès que les matériaux de réemploi visés dans le projet sont identifiés. Il pourra ainsi faire connaître durant la phase de conception ses exigences et réserves éventuelles. Cela pourra orienter les choix de matériaux et anticiper les questions de la part des entreprises.

- *Un Assistant à Maîtrise d’Ouvrage en Economie circulaire (AMO EC)*

Un AMO EC, contrairement au BCT, ne fait pas parti des acteurs transversaux classiques travaillant pour toute opération avec la MOA. Toutefois dans ce cadre d’un objectif réemploi, missionner un AMO EC peut être pertinent pour la MOA. En effet celui-ci peut être engagé dès le début d’une opération pour aider la MOA dans l’intégration d’une démarche de réemploi dans le projet. Il joue le rôle d’expert dans ce domaine de l’économie circulaire et peut conseiller la MOA dans la définition de ces objectifs, dans la réalisation/supervision des diagnostics, dans l’accompagnement technique et réglementaire, dans l’optimisation économique et dans le suivi et la coordination de projet. Pour ces procédures qui peuvent parfois être encore nouvelles pour la MOA, avoir recourt à un AMO EC peut alors être d’un grand soutien.

En ayant à l’esprit la réglementation derrière la démarche de réemploi et de réutilisation et connaissant le rôle de chaque acteur pouvant intervenir sur cette thématique, on peut se demander concrètement quelles sont les actions pouvant être prises dans les divers phases d’une opération de travaux vis-à-vis du réemploi.

2. Agir dans les différentes phases d’une opération : les leviers d’actions et les risques rencontrés

2.1. Phase Etude

Lorsqu’une opération de travaux débute, elle rentre premièrement en phase étude. Cette phase peut elle-même se subdiviser en deux étapes, celle de programmation et celle de conception.

2.1.1. Etape de programmation

Dans la phase de programmation, la MOA se concentre à définir de façon précise les objectifs, les besoins et les contraintes du projet. Ces éléments permettront de donner un cadre clair au maître d’œuvre pour les étapes suivantes de l’opération. Pour cela la MOA va notamment lancer des études pré-opérationnelles et rédiger un Programme Architectural, Technique & Environnemental (PATE).

Dans cette phase de programmation, la MOA peut donc agir pour l’intégration du réemploi dans son projet en menant des études pré-opérationnelles dans cette optique. Deux diagnostics sont ici utiles, le Diagnostic PEMD et le Diagnostic Ressources.

- *Le Diagnostic PEMD*

Selon la réglementation, le diagnostic PEMD est obligatoire depuis 2022 pour toutes les opérations dont la surface de plancher est supérieure à 1000 m². Pour les opérations non concernées par cette obligation, il est tout de même recommandé de réaliser ce diagnostic afin

d'optimiser la filière du réemploi et donc de favoriser l'économie circulaire. Le diagnostic PEMD a pour obligation d'être transmis au Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB) préalablement à la passation des marchés de travaux.

Ce diagnostic a pour objectif de diminuer l'utilisation de ressources naturelles en identifiant les ressources potentielles de matériaux à réemployer ou à réutiliser sur le site étudié. Pour cela, le diagnostic précise les cinq points suivants :

- La nature, la quantité et la localisation des matériaux, produits de construction et équipements constitutifs des bâtiments
- L'estimation de leur état de conservation
- L'estimation de la nature et de la quantité d'éléments qui peuvent être réemployés
- Les possibilités de réemploi et les exutoires identifiés
- Les précautions de dépose, de stockage et de transport de ces éléments, ainsi que les conditions techniques et économiques pour parvenir à les réemployer

Ce diagnostic doit être réalisé le plus en amont possible, afin de donner un maximum d'informations au MOE dans la phase conception. Cela permettra d'arbitrer des choix stratégiques de déconstruction. C'est pourquoi il est conseillé de le réaliser en phase programmation.

La réalisation de ce diagnostic est une mission à ce jour encore nouvelle. En conséquence, on peut observer des prix de prestations très variables. En tant que MOA, il est donc important d'être exigeant sur nos attentes, et de chercher des références de diagnostic déjà réalisés qui ont bien fonctionné et d'en tirer un modèle « type » de rapport.

- *Le Diagnostic Ressources*

Le Diagnostic Ressources est un diagnostic complémentaire au diagnostic PEMD. Il s'agit d'un outil contractuel qui n'est pas obligatoire, pas réglementaire. Réaliser un diagnostic Ressources est souvent une démarche volontaire pour aller au-delà des obligations légales, pour approfondir le diagnostic PEMD.

Le diagnostic ressources se concentre sur la maximisation du réemploi et sur une approche plus proactive de l'économie circulaire. Il va en effet explorer les possibilités optimales d'utilisation des matériaux pouvant être réemployés que ce soit sur le site même ou sur d'autres projets.

Par les clés qu'ils donnent en matière de réemploi et de réutilisation, le Diagnostic Ressources est actuellement utilisé pour des projets qui cherchent à être exemplaires en matière d'économie circulaire. Comme c'est notre objectif ici, il est donc vivement conseillé de le réaliser.

En phase de programmation, la MOA peut aussi intégrer dans son PATE des objectifs concrets de réemploi et de réutilisation à atteindre dans le projet qui seront donc imposés à la MOE ensuite.

L'objectif réemploi peut être formulé selon diverses accentuations. Premièrement de façon qualitative ou quantitative, et deuxièmement de façon ouverte ou spécifique. Ceci peut se traduire de la façon suivante :

Objectif	Spécifique	Ouvert
Qualitatif	« Intégrer tel matériau de réemploi pour telle partie du projet. »	« Privilégier le réemploi des matériaux dès que faire se peut. »
Quantitatif	« Intégrer au moins X % de tel ou tel matériau de réemploi pour tel ou tel poste du projet. »	« Intégrer au moins X % de matériaux de réemploi, tous postes confondus. »

Bellastock

Tableau 1 : Formulation de l'objectif réemploi

Pour s'aider dans cette démarche de formulation de l'objectif réemploi, la MOA peut nommer un AMO EC. Celui-ci permettra de rédiger des objectifs pertinents et réalisables au vu du site et des besoins formulés par la MOA.

- ***Le cas du Conservatoire Frédéric Chopin en phase programmation :***

Le projet CMA15 bien qu'il intègre des procédés de réemploi et de réutilisation dans sa conception, n'a jamais reçu de diagnostic ressources ou de diagnostic PEMD.

A l'époque où l'opération a été lancée, le diagnostic PEMD n'était pas encore obligatoire et l'ambition d'intégrer du réemploi dans le projet n'était pas vraiment portée par la MOA. Aucun diagnostic ressources n'a donc été lancé non plus.

Il était toutefois indiqué dans le PATE qu'il était souhaitable « d'élargir la démarche [environnementale du projet] à l'économie circulaire et au réemploi ». L'objectif réemploi a ainsi été formulé de façon ouverte et qualitative.

On observe donc que la non réalisation des diagnostics, n'entraîne pas nécessairement la non intégration de réemploi dans un projet. Toutefois, ce constat est vrai parce que dans le cas du CMA15 le dynamisme de réemploi et de réutilisation des matériaux dans le projet a été porté par la MOE. WRA a été extrêmement proactive sur le sujet. Avec les diagnostics, la conception du projet aurait peut-être encore plus impliqué une démarche de réemploi ou du moins aurait facilité la mission réemploi des architectes.

- ***Le cas du Pavillon de l'Arsenal en phase programmation :***

Pour l'opération du Pavillon de l'Arsenal, un diagnostic PEMD a été réalisé mais pas de diagnostic ressources. Quant au PATE du projet, il n'était pas plus précis que celui du CMA15 vis-à-vis de l'objectif réemploi.

On remarque cependant dans les rendus des architectes que l'aspect réemploi a été survolé et que le diagnostic PEMD n'a pas été approfondi.

Ainsi la réalisation d'un diagnostic PEMD et la formulation d'un objectif réemploi dans le PATE ne sont pas nécessairement gage d'une démarche réemploi réussie dans une opération.

On note donc que l'intégration ou non de réemploi et de réutilisation dans une opération, passe finalement beaucoup par la conception de l'architecte.

Toutefois, le point commun entre les deux exemples cités est que la MOA n'a pas vraiment été motrice sur le sujet du réemploi au moment de la phase de programmation. Certes des objectifs étaient cités, mais ils étaient trop évasifs et donnaient l'impression d'être des objectifs de second plan. Pour le diagnostic PEMD, même s'il a été réalisé, cela ne signifie pas pour autant qu'il était qualitatif et que des actions précises pour le réemploi pouvaient en être tirées.

En définitive, nous pouvons résumer que les actions concrètes pour intégrer une démarche de réemploi et de réutilisation dans une opération dès la phase programmation sont :

	Actions	Point de vigilance/Conseil
Intégrer le réemploi et la réutilisation en phase programmation	Formuler un objectif réemploi dans le PATE	- L'objectif ne doit pas être trop évasif, au risque d'être négligé la MOE sinon - Un AMO EC peut aider à cette mission
	Réaliser un diagnostic PEMD et un diagnostic Ressources	S'assurer de la qualité des rendus, indiquer au MOE qu'ils doivent être pris en compte pour la conception

Tableau 2 : Actions en phase programmation pour inciter au réemploi dans une opération

2.1.2. Etape de conception

La phase de conception s'étale du choix des architectes par la MOA jusqu'à l'étude du dernier rendu de projet de la MOE.

Pour intégrer une démarche de réemploi solide dans un projet, il est essentiel d'avoir un architecte proactif sur le sujet et qui témoigne par d'autres de ses réalisations de ses compétences dans le domaine. L'étape de choix de la MOE par la MOA est donc un critère déterminant pour la démarche réemploi souhaitant être mise en place dans un projet. Un AMO EC peut aider la MOA dans la tâche d'analyse des offres de MOE. Il indiquera selon un ensemble de critères techniques, environnementaux, financiers etc... quelle MOE propose une réponse cohérente par rapport à l'objectif réemploi fixé.

Après la sélection du maître d'œuvre, vient l'analyse des multiples rendus de projet (APS, APD, PRO...) par la MOA. Dans cette étape, la MOA se doit de s'assurer de la pertinence des propositions de réemploi faites par la MOE, en vérifier la cohérence et la faisabilité. De nouveau pour cette mission, la MOA peut être aidée par un AMO EC. L'avis du BCT peut aussi être demandé.

- *Le cas du Conservatoire Frédéric Chopin en phase conception :*

Au moment du concours en 2019, WRA n'a pas été choisi par la MOA pour ses propositions sur le réemploi, puisque celles-ci étaient assez anecdotiques initialement. Le choix s'est porté sur d'autres aspects, notamment la compacité du bâtiment proposée dans leur projet. Aucun AMO EC n'a été missionné sur l'opération du CMA15.

La démarche de réemploi mise en place sur tous les aspects cités plus haut dans ce rapport, s'est créée au fur et à mesure des rendus de projets de WRA en fonction entre autres des offres de matériaux de réemploi trouvés petit à petit (pierre calcaire, pavés etc...).

Le fait que l'objectif réemploi du PATE était assez léger et vaste a finalement permis à la MOE d'être assez libre sur le sujet et d'être ainsi fort de propositions. Ils ont par exemple rédigé un carnet de réemploi, bien qu'ils ne possédaient pas de mission sur le sujet. Le SAMO a fortement apprécié ces initiatives. Toutefois, dans une logique d'anticipation d'un quelconque désagrément quant à l'utilisation ou l'obtention des matériaux de réemploi envisagés, la MOA a demandé à la MOE de proposer une solution alternative sans réemploi pour chaque proposition. Une demande qui fut respectée par WRA, bien qu'elle demandait donc plus de travail.

En définitive, nous pouvons résumer que les actions concrètes en phase conception pour intégrer une démarche de réemploi et de réutilisation dans une opération sont :

	Actions	Point de vigilance/Conseil
Intégrer le réemploi et la réutilisation en phase conception	Choisir un MOE proactif et expérimenté sur le sujet du réemploi	-se faire assister par un AMO EC pour analyser les offres MOE
	S'assurer de la cohérence/faisabilité des propositions de réemploi et de réutilisation	-recueillir l'avis du BCT - se faire assister par un AMO EC

Tableau 3 : Actions en phase conception pour inciter au réemploi dans une opération

2.2. Phase Travaux

Après la phase Etudes, une opération rentre deuxièmement en phase travaux. Cette phase peut elle-même se subdiviser en deux étapes, celle de consultation des entreprises de travaux et celle de suivi de chantier.

2.2.1. Etape de consultation des entreprises de travaux

La phase de consultation des entreprises de travaux comprend l'étape de montage du Dossier de Consultation de Entreprises (DCE) puis l'analyse des offres menant au choix définitif de l'entreprise de travaux.

Au moment de la définition de la stratégie d'achat concernant l'entreprise de travaux, il est important de déterminer l'allotissement souhaité sur l'opération. Dans une démarche où l'on cherche à inciter le réemploi dans un projet, il peut être pertinent d'intégrer un lot réemploi. Ce lot réemploi, à part du lot Tous Corps d'Etat (TCE), a pour objectif principal de s'assurer de la bonne mise en œuvre du réemploi par une entreprise compétente et formée sur le sujet, ce qui n'est pas forcément le cas avec une entreprise générale. Ce lot comprend les missions suivantes :

1. Identification de sources de matériaux intéressants pour le projet
2. Collecte des matériaux et transport jusqu'au chantier
3. Préparation des matériaux (nettoyage, tri, etc...)
4. Stockage et gardiennage jusqu'à la pose
5. Interface entre les autres auteurs du projet, notamment les entreprises chargées des travaux et le bureau de contrôle
6. Suivi des procédures formelles (traçabilité, conformité, plan d'assurance, etc...).

On observe que la mise en place de ce lot réemploi permet notamment d'obtenir un stockage ex-situ du chantier pour les matériaux de réemploi. Ce stockage additionnel est un point très attrayant car le sujet du stockage, notamment le stockage in-situ, est souvent un point paralysant dans la démarche de réemploi.

On note par ailleurs que l'intégration d'un lot réemploi semble remplacer les missions d'un AMO EC pendant la phase travaux (mission 5 et 6 ci-dessus). Ainsi si l'on souhaite recourir à un AMO EC et à un lot réemploi sur une opération, il paraît judicieux d'embaucher l'AMO EC jusqu'au choix des entreprises de travaux –mission dans lequel il peut conseiller la MOA- puis de travailler avec l'entreprise chargée du lot réemploi pendant la phase travaux.

Le montage du DCE est ensuite très essentiel pour transmettre aux entreprises de travaux la volonté réelle de la MOA d'intégrer le réemploi dans une opération. Le montage du dossier sur ce sujet va influencer sur la façon dont les entreprises vont répondre à cet enjeu dans leurs offres puis dans l'exécution des travaux. Dans les documents de consultation, il faut donc imposer des conditions d'exécution vis-à-vis du réemploi. Il faut s'attacher au contenu de l'Acte d'Engagement, du Cahier des Clauses Administratives Particulières, du CCTP et des pièces financières. Dans le CCTP par exemple, des clauses peuvent être incluses quant à la dépose soignée des matériaux ou sur des objectifs de valorisation de la matière quantitatifs et qualitatifs. D'autres types de clauses, du types clauses de performance (avec bonus/malus) peuvent aussi être intégrées afin d'inciter financièrement les entreprises à respecter ces objectifs.

Au moment de l'analyse des offres des entreprises de travaux, si l'on souhaite que notre stratégie de réemploi soit bien respectée sur le terrain, il faut privilégier les entreprises mettant en œuvre l'économie circulaire. Il faut ainsi faire l'analyse technique et économique des offres des entreprises sur ce sujet, s'intéresser à la méthodologie de mise en œuvre et observer si l'entreprise a déjà des compétences dans ce domaine via d'autres chantiers réalisés.

Pour analyser ces offres, MOE et MOA possèdent des critères de notations établis ensemble, avec des pondérations plus ou moins importantes selon l'importance d'un sujet dans un projet. Dans une démarche d'incitation au réemploi, il est donc essentiel qu'un critère de notation sur ce sujet soit intégré et qu'il possède une pondération non négligeable comparée aux autres attendus.

- *Le cas du Conservatoire Frédéric Chopin dans cette phase :*

Le projet du CMA15 a été alloué en deux lots. Un lot n°1 : TCE et un lot n°2 : « mur pavés ». Le lot n°2 intégrait des missions de préparation des matériaux (nettoyage et tri des pavés), de stockage et de mise en œuvre en façade. Toutefois ce lot s'est avéré infructueux au moment de l'appel d'offre. C'est alors finalement CBC, qui détenait déjà le lot TCE, qui s'est aussi proposée plus tard pour réaliser ce lot « mur pavés ».

Au moment de la phase DCE, l'objectif réemploi a très clairement été exprimé dans le CCTP du CMA15. L'ensemble des matériaux à réemployer fut listé, des conditions de stockage et de dépose soignée ont bien été indiquées.

Lors de l'analyse des offres, le choix s'est tourné vers CBC car c'était l'Entreprise générale qui répondait globalement au mieux, avec notamment un mémoire technique assez rassurant mais un prix au m² très élevé. L'aspect réemploi n'a pas été le critère premier pour la décision de l'entreprise de travaux mais a tout de même été important. En effet, les critères de notation pour le lot 1 furent :

- Critère 1 : Prix (pondération à 40%)
- Critère 2 : Pertinence de l'offre technique (pondération à 40 %)
- Critère 3 : Pertinence de la méthodologie en matière de réemploi (pondération à 20 %)

On voit donc bien que le sujet du réemploi n'a pas été négligé dans la notation des offres.

En définitive, nous pouvons résumer que les actions concrètes en phase consultation pour intégrer une démarche de réemploi et de réutilisation dans une opération sont :

	Actions	Point de vigilance/Conseil
Intégrer le réemploi et la réutilisation en phase consultation	Intégrer un lot réemploi	Missions pouvant faire doubler avec l'AMO EC
	Ajouter des clauses sur le réemploi dans le DCE	Intégrer des clauses de performance avec bonus/malus pour inciter financièrement les entreprises à respecter ces objectifs.
	Attribuer un critère de notation sur le sujet du réemploi	

- Tableau 4 : Actions en phase consultation pour inciter au réemploi dans une opération

2.2.2. Etape de suivi de chantier

La phase de suivi de chantier s'étend de la notification de l'entreprise de travaux jusqu'à la réception des travaux.

Dans cette phase la MOA va surtout avoir pour mission au niveau du réemploi de vérifier, en plus du MOE, la bonne exécution des propositions de réemploi établies en phase conception.

Au cours de la phase chantier, il est aussi possible que des offres de matériaux de réemploi paraissent et soit pertinentes pour le projet. L'intégration de ces matériaux, initialement non prévue puisque l'offre n'existait pas, peut être faite en cours de chantier en remplacement d'un matériel neuf (qui n'aurait bien sûr pas été déjà commandé par l'entreprise). La conductrice d'opérations peut se tenir informée via les diverses plateformes de réemploi existantes et notamment les plateformes internes aux chantiers de la Ville de Paris (exemple du centre de matériaux de Bonneuil), puis transmettre ces informations à la MOE.

- *Le cas du Conservatoire Frédéric Chopin dans cette phase :*

Pour le chantier du conservatoire Frédéric Chopin, il a été important de superviser le bon déroulé de la démarche de réemploi, notamment vis-à-vis du stockage.

Les éléments à déposer et stocker pour être déposés ensuite ont dans un premier temps été stockés de manière très désorganisée et sans protection. Les dalles de faux plafonds prenaient l'eau et n'étaient pas bien empilées, les équipements sanitaires n'étaient pas recouverts donc la faïence a été abîmée à certains endroits etc... Il a fallu indiquer à l'entreprise notre mécontentement sur ce point pour qu'elle modifie et améliore les conditions de stockage des matériaux.

De nombreux soucis ont aussi été causés quant à la gestion des pavés de réemploi. Les pavés étaient déposés par TERE, qui agissait en même temps que le chantier du conservatoire. Cette dépose a créé de nombreuses contraintes calendaires et de nombreuses adaptations de la part de CBC pour la réorganisation de ses tâches. Le stockage de ces pavés a été très problématique. Initialement, pour des raisons de praticité, de coût et d'accessibilité, il a été décidé que le stockage des pavés se ferait in-situ. Sauf que, TERE qui devait avancer sur les aménagements extérieurs du conservatoire, a été bloquée par la zone de stockage des pavés. Les pavés ont alors été déplacés dans l'emprise chantier de CBC. Cette étape a demandé une manutention très lourde qui a impacté le planning de CBC. Une zone de stockage ex situ pour ces pavés auraient finalement peut-être été plus avantageuse.

Par cette expérience je recommande donc de prêter une grande attention aux zones de stockage prévues pour les matériaux de réemploi.

Par ailleurs, des matériaux de réemploi provenant d'autres sites ont été rajoutés au projet du fait de la parution d'offres au cours du chantier. En me renseignant sur les plateformes de réemploi existantes, j'ai notamment pu transmettre au MOE une offre de dalles extérieures gravillonnées de réemploi dont nous avons besoin pour la création d'un cheminement. En contactant le centre de matériaux de Bonneuil, j'ai aussi eu la proposition de récupérer des racks à vélos utilisés pour les JO 2024 et qui seraient ensuite donnés aux chantiers de la Ville.

En définitive, nous pouvons résumer que les actions concrètes en phase suivi de chantier pour intégrer une démarche de réemploi et de réutilisation dans une opération sont :

	Actions	Point de vigilance/Conseil
Intégrer le réemploi et la réutilisation en phase suivi de chantier	Veiller à la mise œuvre des matériaux réemployés (dépose, stockage et repose)	S'assurer d'avoir de bonnes conditions de stockage in-situ
	S'informer des offres de matériaux de réemploi provenant des plateformes de réemploi	Regarder les plateformes internes de réemploi

- Tableau 4 : Actions en phase suivi de chantier pour inciter au réemploi dans une opération

Conclusion

Ce stage de fin d'études au sein du Service de l'Architecture et de la Maîtrise d'Ouvrage de la Ville de Paris m'a formé au métier passionnant de conductrice d'opérations. La polyvalence des missions, la multiplicité des acteurs avec lesquels nous intervenons, la diversité des connaissances à engager rendent ce métier complet et très stimulant aussi bien au niveau intellectuel que relationnel. J'ai ainsi beaucoup appris grâce à cette expérience.

Ce stage m'a aussi permis d'approfondir une thématique environnementale qui me passionne : le réemploi et la réutilisation des matériaux. J'ai ainsi cherché dans ce rapport à explorer ce qui pouvait concrètement être fait en tant que maîtrise d'ouvrage, au niveau auquel j'étais et où je serai sûrement, pour intégrer ces valeurs écologiques qui me tiennent à cœur dans les opérations suivies.

L'expérience de ce stage de fin d'études dans la conduite d'opérations me donne envie de continuer dans cette voie, notamment dans ma prise de poste prochaine au sein de la Ville de Paris. J'aime l'idée d'orchestrer un projet du début à la fin et de le voir évoluer. Par ailleurs, le fait d'avoir un pouvoir concret sur les orientations prises sur une opération me stimule particulièrement. En rédigeant ce rapport sur l'intégration du réemploi et de la réutilisation dans les opérations de travaux des bâtiments publics, j'aimerais beaucoup à mon tour mettre en place les actions que j'ai exprimées sur cette thématique afin de faire fleurir une opération vers ce sujet qui me passionne.

Bibliographie/Webographie

Data Architectes. (2022, 15 avril). Notice descriptive du terrain et présentation du projet. Pavillon de l'Arsenal.

Direction Constructions Publiques et Architecture. (2022). *Conduite d'opération* (1 sur 4). Présentation Powerpoint du 20 octobre 2022. Paris, France.

Légifrance. (2024, 15 août). Code de l'environnement.
https://www.legifrance.gouv.fr/codes/section_lc/LEGITEXT000006074220/LEGISCTA000006176617/#LEGISCTA000023268677

Région Sud. *Economie Circulaire sur les chantiers*. Mooc Bâtiment Durable.
<https://lms.mooc-batiment-durable.fr/>

Rotor, Bellastock (2022). *Stratégies de prescription réemploi: Intégrer le réemploi dans les projets de grande échelle et les marchés publics*. Interreg NWE 739: Facilitating the Circulation of Reclaimed Building Elements (FCRBE). <http://www.nweurope.eu/fcrbe>

Service de l'Architecture et de la Maîtrise d'Ouvrage (2019). *Programme Architectural Technique et Environnemental du Conservatoire Frédéric Chopin*. 16 octobre 2019

Service de l'Architecture et de la Maîtrise d'Ouvrage (2024). *Rénovation partielle du Pavillon de l'Arsenal*. Présentation Powerpoint du CLE Modificatif du 19 mars 2024. Paris, France.

Service de l'Architecture et de la Maîtrise d'Ouvrage (2024). *Restructuration et extension du conservatoire Frédéric Chopin dans le cadre de la requalification du quartier Bargue-Procession*. Présentation Powerpoint du CLE Modificatif du 26 mars 2024. Paris, France.

Ville de Paris. (2020). *Plan climat de Paris 2020*.
<https://cdn.paris.fr/paris/2020/11/23/99f03e85e9f0d542fad72566520c578c.pdf>

Ville de Paris. (2018). *Plan Economie Circulaire de Paris (2^{ème} feuille de route)*.
<https://cdn.paris.fr/paris/2019/07/24/58d790111b39273c144ddc19744a1b5c.pdf>