



## MEMOIRE DE TRAVAIL DE FIN D'ETUDES

Optimisation du Management de Projet : Développement d'un outil de suivi et élaboration des rapports avec les KPI opérationnels des Opérations Préalables à la Réception dans la gare de Saint-Denis Pleyel et ses ouvrages annexes

*Project Management Optimization: Development of a Monitoring and Reporting Tool with Operational KPIs for Pre-Handover Operations at Saint-Denis Pleyel Station and its Associated Structures*



**LOPES DA SILVA MAKLEN FABIO**

**TP3C PROMOTION 2024**

**OPTION : IRAUD – INFRASTRUCTURES**

**ROUTIERES ET AMENAGEMENTS**

**URBAINS DURABLES**

**ENTREPRISE : EGIS RAIL**

**TUTEUR ENTREPRISE : VERISSIMO FILIPE**

**TUTEUR ECOLE : GROSCLAUDE FREDERIC**

**CONFIDENTIALITE : RESTREINTE**



## REMERCIEMENTS

Je tiens tout d'abord à exprimer ma gratitude à Filipe VERISSIMO, chef de projet adjoint et mon tuteur encadrant en entreprise, pour m'avoir offert l'opportunité de réaliser mon TFE sous sa supervision, ainsi que pour ses précieux conseils professionnels.

Je remercie également tous mes collègues de l'équipe qui m'ont accueilli avec bienveillance, partageant leurs connaissances et expériences, et qui ont rendu les journées de travail beaucoup plus agréables.

Je souhaite aussi remercier Frederic GROSCLAUDE, mon tuteur à l'école, pour son accompagnement pédagogique et son encadrement tout au long de ce stage.

Pour ces deux années d'enseignement technique et managérial, je remercie l'ensemble du corps professoral de l'ESTP.

Je tiens également à exprimer ma reconnaissance à Delphine MORAY et Vincent MICHEL pour leur soutien dans le cadre de mes cours de français, qui ont joué un rôle clé dans mon parcours à l'ESTP.

Je remercie ma famille, en particulier ma mère pour m'avoir toujours encouragé à poursuivre mes études, et mon copain pour son soutien constant.

## RESUME

Le projet du Grand Paris Express, l'un des plus grands projets d'infrastructure en Europe, vise à transformer le réseau de transport parisien. Dans ce cadre, ma mission de fin d'études s'est concentrée sur la gestion des Opérations Préalables à la Réception (OPR) de la gare de Saint-Denis Pleyel, un élément clé de la ligne 16 et du prolongement de la ligne 14. L'objectif principal était de concevoir un outil de suivi des réserves pour améliorer la gestion des non-conformités et optimiser la communication entre la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage, afin de renforcer la transparence et l'efficacité du processus.

Le développement de l'outil a débuté par un traitement des données via Power Query dans Excel pour garantir leur précision. Ensuite, une base de données relationnelle a été paramétrée sous MS Access. Le cœur du travail a été le développement d'un outil de Business Intelligence (BI) sur Power BI, avec des tableaux de bord dynamiques et des rapports automatiques pour suivre les principaux indicateurs de performance (KPIs) liés aux réserves.

Un processus d'amélioration continue a été mis en place pour ajuster l'outil en fonction des retours des utilisateurs, assurant ainsi son adéquation avec les besoins opérationnels. Les résultats obtenus ont permis d'optimiser la gestion des réserves, de renforcer la communication entre les parties prenantes et la préparation du projet pour les échéances critiques de 2024. Cela a contribué à la réussite de la préparation de la gare de Saint-Denis Pleyel pour sa réception et à la levée des réserves ultérieurement.

De plus, l'outil constitue une base solide pour son extension à d'autres gares du Grand Paris Express et à d'autres projets futurs, avec une adaptation prévue pour le suivi des visas des documents du Dossier des Ouvrages Exécutés.

**Mots clés:** *OPR, Business Intelligence, Power BI, reporting, KPI, management de projet, Grand Paris Express, Saint-Denis Pleyel.*

## ABSTRACT

The Grand Paris Express project, one of the largest infrastructure initiatives in Europe, aims to transform the Paris transport network. In this context, my graduation project focused on managing the Pre-Handover Operations (OPR) for the Saint-Denis Pleyel station, a key component of Line 16 and the extension of Line 14. The main objective was to design a reserve tracking tool to improve non-conformity management and optimize communication between the project engineering team (MOE) and the project owner (MOA), to enhance transparency and process efficiency.

The development of the tool began with data processing using Power Query in Excel to ensure accuracy. Then, a relational database was set up in MS Access. The core of the work was the development of a Business Intelligence (BI) tool using Power BI, with dynamic dashboards and automatic reports to track key performance indicators (KPIs) related to the reserves.

A continuous improvement process was implemented to adjust the tool based on user feedback, ensuring its alignment with operational needs. The results achieved allowed for optimized reserve management, strengthened communication among stakeholders, and improved project readiness for the critical 2024 deadlines. This contributed to the successful preparation of the Saint-Denis Pleyel station for its reception and the subsequent resolution of outstanding reserves.

Additionally, the tool provides a solid foundation for its extension to other Grand Paris Express stations and future projects, with an adaptation planned for tracking the approval status of documents in the final implementation file (Dossier des Ouvrages Exécutés - DOE).

**Keywords:** *OPR, Business Intelligence, Power BI, reporting, KPI, project management, Grand Paris Express, Saint-Denis Pleyel.*

## TABLE DE MATIERES

|                                                            |           |
|------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>REMERCIEMENTS .....</b>                                 | <b>1</b>  |
| <b>RESUME.....</b>                                         | <b>2</b>  |
| <b>ABSTRACT .....</b>                                      | <b>3</b>  |
| <b>TABLE DE MATIERES.....</b>                              | <b>4</b>  |
| <b>LISTE DES ABREVIATIONS ET ACRONYMES .....</b>           | <b>7</b>  |
| <b>INTRODUCTION.....</b>                                   | <b>8</b>  |
| <b>INTRODUCTION (EN).....</b>                              | <b>9</b>  |
| <b>1. PRESENTATION DE L'ENTREPRISE .....</b>               | <b>10</b> |
| 1.1. LE GROUPE EGIS.....                                   | 10        |
| 1.1.1. HISTORIQUE .....                                    | 10        |
| 1.1.2. ACTIVITES ET ORGANISATION .....                     | 10        |
| 1.2. EGIS RAIL ET BL TRANSPORT ET TERRITOIRES.....         | 11        |
| 1.3. PROJETS .....                                         | 12        |
| <b>2. PRESENTATION DU PROJET .....</b>                     | <b>13</b> |
| 2.1. CONTEXTE.....                                         | 13        |
| 2.1.1. LE GRAND PARIS EXPRESS .....                        | 13        |
| 2.1.2. LA LIGNE 16 ET LE PROLONGEMENT DE LA LIGNE 14 ..... | 14        |
| 2.2. DESCRIPTION TECHNIQUE .....                           | 15        |
| 2.2.1. GARE DE SAINT-DENIS PLEYEL .....                    | 15        |
| 2.2.2. LES OUVRAGES ANNEXES .....                          | 16        |
| 2.2.2.1. OUVRAGE SPECIAL 32E01 (FINOT).....                | 16        |
| 2.2.2.2. OUVRAGE ANNEXE 3301P (ETOILES).....               | 16        |
| 2.2.2.3. OUVRAGE ANNEXE 6301P (ACROBATES).....             | 16        |
| 2.2.2.4. OUVRAGE ANNEXE 6302P (CACHIN).....                | 17        |
| 2.3. SITUATION INITIALE .....                              | 17        |
| 2.4. PARTIES PRENANTES ET ACTEURS DU PROJET .....          | 19        |
| 2.4.1. MAITRE D'OUVRAGE (MOA) .....                        | 19        |
| 2.4.2. MAITRE D'ŒUVRE (MOE).....                           | 19        |
| 2.4.2.1. MOE SYSTEME (MOES).....                           | 19        |
| 2.4.2.2. MOE INFRA (MOEI).....                             | 19        |
| 2.4.2.3. MON RÔLE ET POSITION DANS L'EQUIPE.....           | 20        |
| 2.4.3. OPCG .....                                          | 20        |
| 2.4.4. TITULAIRE DU MARCHE TCE.....                        | 21        |
| 2.4.5. AUTRES TITULAIRES .....                             | 21        |

|                                                      |           |
|------------------------------------------------------|-----------|
| <b>3. DEVELOPMENT ET METHODOLOGIE .....</b>          | <b>22</b> |
| 3.1. LA PROCEDURE DE RECEPTION DES TRAVAUX.....      | 22        |
| 3.1.1. LES OPERATIONS PREALABLES A LA RECEPTION..... | 22        |
| 3.1.1.1. DEROULEMENT DES OPR.....                    | 22        |
| 3.1.2. LA RECEPTION DES TRAVAUX .....                | 23        |
| 3.1.2.1. TYPES DE RECEPTION.....                     | 24        |
| 3.1.2.2. LEVEE DE RESERVES.....                      | 25        |
| 3.2. LES HYPOTHESES DE DEPART .....                  | 25        |
| 3.2.1. LES OBJECTIFS .....                           | 26        |
| 3.3. LES SOLUTIONS PROPOSEES .....                   | 26        |
| 3.3.1. EXCEL ET TABLEAUX CROISES DYNAMIQUES.....     | 26        |
| 3.3.2. POWER BI ET BASE DE DONNEES ACCESS .....      | 27        |
| 3.4. PLAN D'ACTION .....                             | 28        |
| 3.5. LES RESSOURCES NECESSAIRES.....                 | 28        |
| 3.6. LE DEVELOPMENT DE L'OUTIL.....                  | 29        |
| 3.6.1. IDENTIFICATION DES SOURCES DE DONNEES .....   | 29        |
| 3.6.1.1. INSITU .....                                | 30        |
| 3.6.1.1.1. EXTRACTION DE DONNEES .....               | 32        |
| 3.6.1.2. D'AUTRES SOURCES .....                      | 34        |
| 3.6.2. TRAITEMENT DES DONNEES .....                  | 34        |
| 3.6.2.1. POWER QUERY .....                           | 34        |
| 3.6.3. CREATION D'UNE BASE DE DONNEES .....          | 37        |
| 3.6.3.1. MS ACCESS .....                             | 37        |
| 3.6.3.2. MODÉLISATION DES DONNÉES .....              | 37        |
| 3.6.3.2.1. LE MODÈLE RELATIONELLE .....              | 37        |
| 3.6.3.2.2. DER – DIAGRAMME ENTITE-RELATION .....     | 39        |
| 3.6.3.2.3. DICTIONNAIRE DE DONNEES .....             | 39        |
| 3.6.4. REPORTING ET POWER BI.....                    | 40        |
| 3.6.4.1. LE POWER BI .....                           | 40        |
| 3.6.4.2. ETAPES REALISES .....                       | 41        |
| 3.6.4.2.1. ARBORESCENCE DES ARCHIVES .....           | 41        |
| 3.6.4.2.2. INTEGRATION DES SOURCES DE DONNEES .....  | 42        |
| 3.6.4.2.3. MODELISATION DES DONNEES .....            | 43        |
| 3.6.4.2.4. DAX, MESURES ET LES KPI .....             | 45        |
| 3.6.4.2.5. LES VISUELS.....                          | 47        |
| 3.6.4.3. LIVRABLES.....                              | 48        |
| 3.6.5. MAINTENANCE ET MISE A JOUR .....              | 48        |
| 3.7. L'IMPACT SUR LE DEVELOPPEMENT DURABLE .....     | 49        |
| <b>CONCLUSION.....</b>                               | <b>50</b> |
| <b>CONCLUSION (EN).....</b>                          | <b>52</b> |

|                                                                                    |            |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE / WEBOGRAPHIES.....</b>                              | <b>53</b>  |
| <b>LISTE DE FIGURES .....</b>                                                      | <b>54</b>  |
| <b>LISTE DE TABLEAUX .....</b>                                                     | <b>55</b>  |
| <b>LISTE D'ANNEXES .....</b>                                                       | <b>56</b>  |
| <b>ANNEXE I - ORGANIGRAMME FONCTIONNEL MOEI PROJET L16.....</b>                    | <b>57</b>  |
| <b>ANNEXE II - PLANS DE LA GARE ET SECTEURS .....</b>                              | <b>59</b>  |
| <b>ANNEXE III - PLANNING DE DEVELOPEMENT DE L'OUTIL .....</b>                      | <b>71</b>  |
| <b>ANNEXE IV - WORKFLOW DES TACHES .....</b>                                       | <b>73</b>  |
| <b>ANNEXE V - EXTRACTION INSITU – FICHIER : « LISTE D'OBSERVATIONS » .....</b>     | <b>75</b>  |
| <b>ANNEXE VI - EXTRACTION INSITU – FICHIER : « TOUTES LES OBSERVATIONS » .....</b> | <b>78</b>  |
| <b>ANNEXE VII - TRAITEMENT DE DONNES – CODES LANGAGE M.....</b>                    | <b>81</b>  |
| <b>ANNEXE VIII - FICHIER TRAITEMENT DE DONNES « TBL_RESERVES .....</b>             | <b>85</b>  |
| <b>ANNEXE IX - DER .....</b>                                                       | <b>87</b>  |
| <b>ANNEXE X - DICTIONNAIRE DE DONNES .....</b>                                     | <b>90</b>  |
| <b>ANNEXE XI - TRAITEMENT DE DONNES – POWER BI – CODES LANGAGE M .....</b>         | <b>108</b> |
| <b>ANNEXE XII – « TBL_CALENDRAIRE » – CODES LANGAGE M .....</b>                    | <b>114</b> |
| <b>ANNEXE XIII - LISTE DE MESURES DAX ET KPIS .....</b>                            | <b>117</b> |
| <b>ANNEXE XIV - RAPPORT OPR – MOA .....</b>                                        | <b>120</b> |

## LISTE DES ABREVIATIONS ET ACRONYMES

|      |                                                   |      |                                                                 |
|------|---------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------|
| AME  | Aménagement                                       | GC   | Génie Civil                                                     |
| AMO  | Assistance Maîtrise d'Ouvrage                     | GPE  | Grand Paris Express                                             |
| BI   | <i>Business Intelligence</i>                      | JO   | Jeux Olympiques                                                 |
| BL   | Business Line                                     | KPI  | <i>Key Performance Indicators</i>                               |
| CCAG | Cahiers des Clauses Administratives Générales     | MAD  | Mise à Disposition                                              |
| CCAP | Cahiers des Clauses Administratives Particulières | MOA  | Maitre d'Ouvrage / Maitrise d'Ouvrage                           |
| CCTG | Cahiers des Clauses Techniques Générales          | MOE  | Maitre d'Œuvre / Maitrise d'Œuvre                               |
| CCTP | Cahiers des Clauses Techniques Particulières      | MOEI | Maitre d'Œuvre Infrastructure / Maitrise d'Œuvre Infrastructure |
| CS   | Commission de Sécurité                            | MOES | Maitre d'Œuvre Système / Maitrise d'Œuvre Système               |
| DAX  | Data Analysis Expressions                         | OA   | Ouvrage Annexe                                                  |
| DER  | Diagramme Entité Relation                         | OPR  | Opérations Préalables à la Réception                            |
| DOE  | Dossier des Ouvrages Exécutés                     | SGP  | Société de Grands Projets                                       |
| ERP  | Etablissement Recevant du Public                  | SDP  | Saint-Denis Pleyel                                              |
| ETL  | <i>Extraction - Transformation - Load</i>         | SGBD | Système de Gestion de Base de Données                           |
| FCC  | Fiche de Constat Contradictoire                   | SQL  | <i>Structured Query Language</i>                                |
| FDV  | Fiche de Visite                                   | TGS  | Transfer Gestion de Site                                        |
| FUP  | Franchissement Urban Pleyel                       | TCE  | Tous Corps d'Etat                                               |

## INTRODUCTION

Le Grand Paris Express représente une initiative majeure pour repenser l'urbanisme et les infrastructures de transport autour de Paris. Ce projet ambitieux prévoit l'ajout de nouvelles lignes de métro automatique, ainsi que l'extension de celles déjà en service, afin d'améliorer les connexions entre les différents quartiers de la capitale et sa banlieue. Ce projet a pour ambition non seulement de répondre aux besoins croissants en matière de déplacements, mais aussi de soutenir le développement économique des territoires qu'il traverse. La ligne 16, en particulier, reliera Saint-Denis-Pleyel à Noisy-Champs, offrant ainsi une connexion rapide et efficace entre des zones jusqu'ici peu desservies. Au cœur de ce projet se trouve la gare de Saint-Denis Pleyel, un ouvrage de grande envergure qui jouera un rôle stratégique dans la connectivité des lignes 14, 15 et 16 du Grand Paris Express. La finalisation de cette gare est d'autant plus cruciale qu'elle a dû être opérationnelle pour les Jeux Olympiques et Paralympiques de Paris en 2024.

La réalisation d'un projet d'une telle ampleur comporte de nombreux défis techniques et organisationnels, notamment dans la phase finale des travaux. L'une des étapes les plus importantes avant la mise en service d'un ouvrage est celle des Opérations Préalables à la Réception (OPR), qui permettent de s'assurer que les travaux sont conformes aux spécifications techniques et aux exigences de qualité. C'est précisément dans ce contexte que s'inscrit mon travail de fin d'études, réalisé au sein de l'équipe de la maîtrise d'œuvre du projet.

A mon arrivée, les informations relatives aux réserves pré-OPR (problèmes ou non-conformités détectés lors des inspections), leur avancement, ainsi que le suivi de leur traitement, étaient diffusés de manière simplifiée, souvent par mail, sans qu'un rapport structuré et détaillé ne soit systématiquement fourni. De plus, il manquait un outil centralisé et clair pour suivre l'évolution des levées de réserves, ce qui rendait la communication relative aux réserves entre le MOE et le MOA plus difficile et laborieuse. Cette situation était d'autant plus délicate parce que la commission de sécurité des pompiers, chargée de valider la conformité de la gare avant sa mise en service, était prévue dans les mois suivants. Certaines réserves, émises lors des OPR, étaient bloquantes pour la réception par cette commission et devaient impérativement être levées avant le passage de la commission, rendant le besoin d'un outil de gestion encore plus urgent.

De cette façon, la problématique principale à traiter pendant mon stage et développement de mon travail de fin d'études était donc de concevoir un outil de suivi et de reporting pour améliorer la gestion des OPR. Cet outil devait être capable de fournir des rapports détaillés et des indicateurs de performance (KPI) clairs, permettant de visualiser l'état d'avancement des levées de réserves. Donc, l'objectif était non seulement d'améliorer la transparence et l'efficacité des échanges entre le MOE et le MOA, mais aussi de faciliter la prise de décision en fournissant des données précises, actualisées et facilement interprétables, à travers un outil dynamique, clair et auto-explicatif, capable de répondre aux exigences d'un projet d'une telle envergure.

## INTRODUCTION (EN)

The Grand Paris Express is a major initiative aimed at reshaping urban planning and transport infrastructure around Paris. This ambitious project involves the addition of new automated metro lines and the extension of existing ones, enhancing connectivity between different neighborhoods of the capital and its suburbs. The project not only aims to meet the growing demand for transportation but also to support the economic development of the areas it traverses. Line 16 will connect Saint-Denis Pleyel to Noisy-Champs, providing a fast and efficient link between previously underserved regions.

At the heart of this project is the Saint-Denis Pleyel station, a large-scale structure that will play a strategic role in the connectivity of Lines 14, 15, and 16 of the Grand Paris Express. The completion of this station is especially crucial, as it needs to be operational for the 2024 Paris Olympic and Paralympic Games.

Conducting a project of this magnitude involves numerous technical and organizational challenges, particularly during the final phase of construction. One of the most critical stages before the commissioning of any infrastructure is the Pre-Handover Operations (OPR), which ensure that the work is compliant with technical specifications and quality standards. It is precisely within this context that this project was conducted, working with the project's engineering team.

Upon my arrival, the information regarding pre-OPR reserves (problems or non-conformities identified during inspections), their progress, and the follow-up of their resolution was sent in a simplified manner, often via email, without a structured and detailed report being consistently provided. Furthermore, there was no centralized and clear tool to track the progress of resolving these reserves, which made communication between the engineering team (MOE) and the project owner (MOA) more difficult and time-consuming. This situation was further complicated by the upcoming safety commission review by the fire department, responsible for validating the station's compliance before it could be put into service. Some of the reserves raised during the OPR were blocking issues for this commission's approval and had to be resolved urgently before their inspection, making the need for a management tool even more critical.

Thus, the main challenge I addressed during my internship and final project was to design a tracking and reporting tool to improve the management of OPRs. This tool needed to provide detailed reports and clear Key Performance Indicators (KPIs), allowing stakeholders to visualize the progress of resolving the reserves. The goal was not only to improve the transparency and efficiency of communication between the MOE and MOA but also to facilitate decision-making by providing accurate, up-to-date, and easily interpretable data through a dynamic, clear, and self-explanatory tool that could meet the demands of a project of this scale.

## 1. PRESENTATION DE L'ENTREPRISE

### 1.1. LE GROUPE EGIS

#### 1.1.1. HISTORIQUE

Egis est un groupe français fondé il y a plus de 90 ans, qui s'est imposé comme un acteur majeur dans les domaines des transports, de l'architecture, du conseil, de l'ingénierie, de la construction et des services à la mobilité. Depuis sa création, l'entreprise a évolué, passant d'une activité majoritairement nationale à un déploiement international avec plus de 60 % de ses projets réalisés en dehors de la France. Ce développement à l'échelle mondiale s'appuie sur un vaste

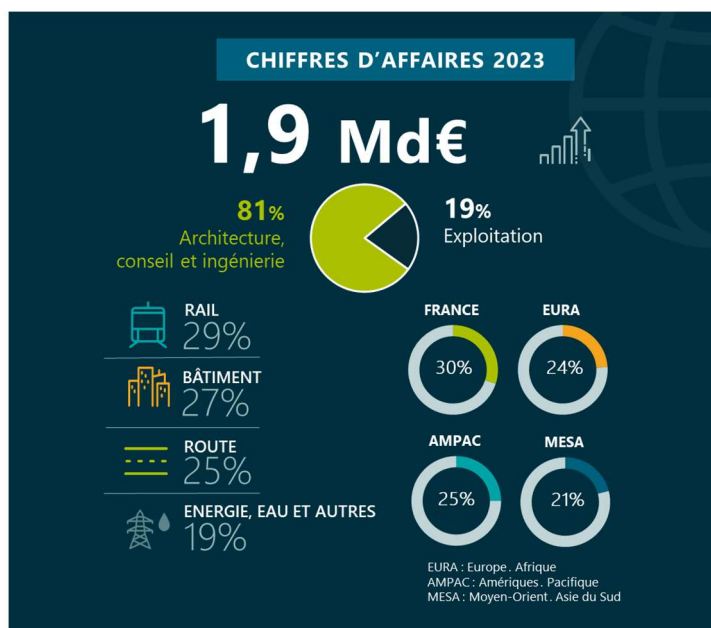


Figure 1.1: Egis - Chiffres d'affaires 2023 par secteur d'activité et région

réseau d'implantations réparties par tout le monde, notamment en Europe, en Asie, en Afrique et en Amérique, avec plus de 19 500 collaborateurs.

La structure actionnariale du groupement reflète son modèle économique robuste et stable, avec trois principaux groupes actionnaires : Tikehau Capital (40 %), via son fonds T2 Energy Transition, la Caisse des dépôts (34 %) et les cadres et salariés (26 %) à travers Egis Partenaires et un Fonds Commun de Placement en Entreprise. Cette répartition garantit une implication forte des collaborateurs dans le développement et les orientations stratégiques du groupe.

Historiquement, Egis est le résultat de la fusion de plusieurs entreprises spécialisées dans l'ingénierie, telles que Scetauroute, Semaly (désormais Egis Rail), BCEOM, Isis et Iosis. Ces fusions ont permis au groupe d'élargir son champ d'expertise et de devenir un acteur de premier plan dans plusieurs secteurs clés, notamment les infrastructures de transport (routes, ferroviaire, aérien), les grands projets d'aménagement urbain, ainsi que les projets liés à l'environnement.

#### 1.1.2. ACTIVITES ET ORGANISATION

Aujourd'hui, l'entreprise intervient à toutes les étapes des projets, des études préalables à l'exploitation et maintenance, en passant par la conception, architecture et ingénierie, montage, exécution et mise en service, aussi comme les services de mobilité. Ses missions de MOE, soit seule ou en groupement, lui permettent de coordonner efficacement les différents acteurs de projets complexes. Egis se distingue aussi par son engagement en faveur du

développement durable et de la transition énergétique, apportant des solutions innovantes pour la gestion des ressources naturelles et la lutte contre le changement climatique.

Le groupe est désormais structuré en trois *Business Lines* (BL), chacune divisée en *Service Lines*, qui regroupent des compétences et ressources alignées autour de marchés, clients ou intérêts communs. Par ailleurs, quatre grandes *Régions* ont été définies pour mieux répondre aux besoins opérationnels et stratégiques, renforçant ainsi la proximité avec les clients et l'efficacité des services. En complément, cinq pôles transversaux de support apportent leur expertise pour soutenir et renforcer les activités dans l'ensemble de ses missions.

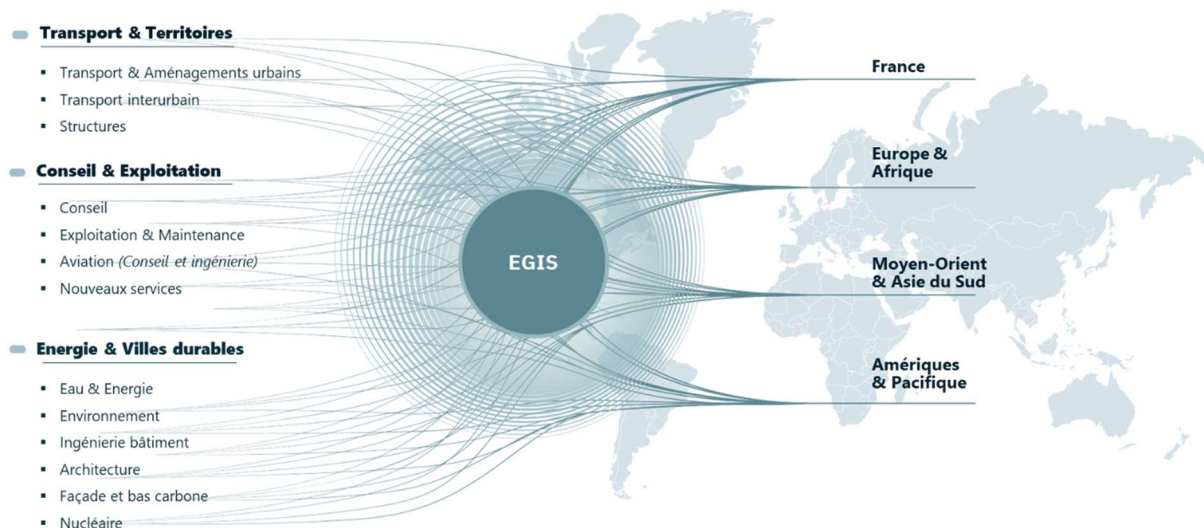


Figure 1.2: Egis - Business Lines, Services Lines et Régions

## 1.2. EGIS RAIL ET BL TRANSPORT ET TERRITOIRES

**Egis Rail** est la division spécialisée du groupe Egis dans les projets ferroviaires. Elle se consacre à la conception, à l'ingénierie et à la gestion de projets ferroviaires, couvrant aussi bien la modernisation des infrastructures existantes que la création de nouveaux réseaux, urbains ou interurbains.

La Business Line **Transports et Territoires** d'Egis, qui englobe aujourd'hui l'ensemble des activités d'Egis Rail, constitue l'une des trois principales activités du groupe, générant un chiffre d'affaires de plus de 600 millions d'euros par an. Elle couvre une vaste gamme de services d'ingénierie dans le domaine du transport multimodal et de l'aménagement des territoires, en accompagnant le client à chaque étape des projets, que ce soit pour la conception, la construction ou la maintenance de réseaux de transport, en plaçant la mobilité durable au cœur de ses actions.

Les compétences de la BL incluent les études amonts (économie des transports, insertion urbaine), l'assistance à maîtrise d'ouvrage (AMO), la maîtrise d'œuvre (MOE), et le management de projet. Le groupe excelle dans des domaines techniques tels que le génie civil (ouvrages d'art, tunnels, stations), les systèmes ferroviaires (matériel roulant, signalisation) et les transports urbains et ferroviaires. C'est au sein de cette Business Line, dans le Service Line Transports et

Aménagements Urbains, que se situe le projet sur lequel s'est développé mon travail de fin d'études.

### 1.3. PROJETS

Les grands projets d'Egis témoignent de l'expertise et de l'internationalisation du groupe dans ses domaines principaux. Voici une sélection de projets iconiques, reflétant la diversité et l'impact de l'entreprise à travers le monde :

- **France – Métros & Tramways de Lyon** : Maîtrise d'œuvre générale des lignes A, B, C, D et extensions. MOE des lignes T1, T2, extensions et T6 Nord, ainsi que du tram-train RhonExpress. Ces projets ont pour but d'améliorer la mobilité urbaine à Lyon, avec un accent sur l'extension des réseaux et la modernisation des infrastructures.
- **France – Grand Paris Express** : Le plus grand projet d'aménagement urbain d'Europe. Egis est acteur clé dans la maîtrise d'œuvre des systèmes des lignes 15 Sud, 16, 17 et 18. Ils supervisent également la construction des infrastructures de la ligne 16, ainsi que du site de maintenance et remisage de la ligne 15. Egis participe aussi aux missions d'OPCG et à l'accompagnement des opérations de communication de la Société du Grand Paris (SGP).
- **Brésil – Extension de l'Estrada de Ferro Carajas (EFC)** : Études conceptuelles techniques, avant-projets sommaire et détaillé pour l'extension de l'EFC. Ce projet de 151 km vise à augmenter la capacité de transport à 230 millions de tonnes par an. Les travaux incluent des études topographiques, géologiques, et environnementales, ainsi que des aménagements paysagers et le traitement des sols de faible portance.
- **Norvège – Traitement des déchets radioactifs** : En collaboration avec Empresarios Agrupados et Orano, Egis a remporté un contrat-cadre de deux ans pour développer des solutions de stockage du combustible nucléaire usé et des déchets radioactifs. Ce projet est essentiel pour la gestion sécurisée des déchets nucléaires en Norvège.
- **Chine – Université de Technologie de Dongguan** : Egis a assuré la conception de l'Université de Technologie de Dongguan, située dans une ceinture écologique. Ce projet vise à fournir des infrastructures modernes pour l'éducation tout en respectant les enjeux environnementaux.

## 2. PRESENTATION DU PROJET

### 2.1. CONTEXTE

#### 2.1.1. LE GRAND PARIS EXPRESS

Le Grand Paris Express (GPE) est l'un des plus grands projets d'infrastructure en Europe, visant à transformer le paysage des transports publics autour de la capitale. Ce projet ambitieux comprend la création de quatre nouvelles lignes de métro automatique (lignes 15, 16, 17 et 18), ainsi que l'extension de deux lignes existantes (lignes 11 et 14). Le but principal est d'améliorer la mobilité dans la région parisienne, en facilitant les déplacements et en renforçant la connectivité entre Paris et ses banlieues.

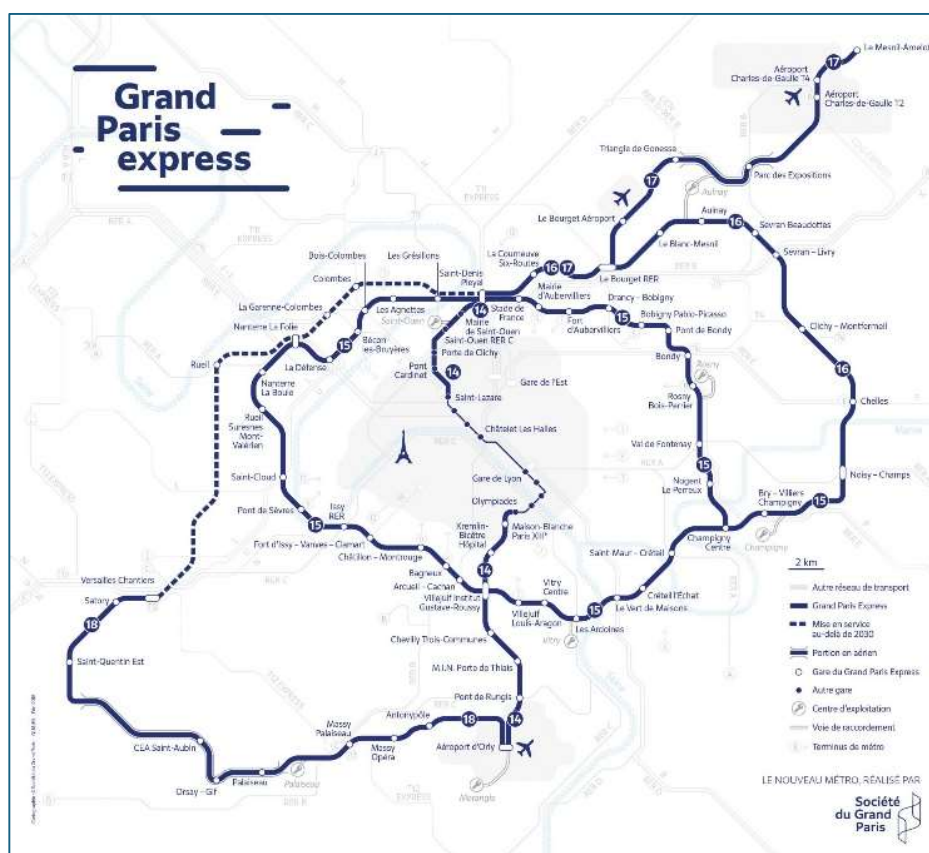


Figure 2.1: Le réseau du Grand Paris Express

Le projet vise à répondre à une demande croissante en termes de transport urbain et à désengorger les réseaux actuels. Avec une longueur totale d'environ 200 km, ces nouvelles lignes desserviront 68 gares, dont 55 seront entièrement nouvelles. En reliant des zones périphériques à des centres économiques et culturels, le GPE permettra une meilleure intégration des territoires et favorisera l'accès à des services publics, des emplois et des opportunités de développement pour les habitants de la région.

Porté par la Société du Grand Paris (SGP), le GPE est estimé à plus de 28 milliards d'euros, avec des travaux prévus pour une période de dix ans initialement, de 2020 à 2030, mais aujourd'hui en allant jusqu'à 2035. Une étape clé est attendue en 2024, avec l'ouverture du

tronçon de prolongement de la ligne 14 et la gare Saint Denis Pleyel pour les Jeux Olympiques de Paris.

### 2.1.2. LA LIGNE 16 ET LE PROLONGEMENT DE LA LIGNE 14

La ligne 16, partie intégrante de ce projet du Grand Paris Express, reliera Saint-Denis-Pleyel à Noisy-Champs en moins de trente minutes. Elle est connectée au Sud par la ligne 15 Sud et au Nord aux lignes 15 Est, 15 Ouest et 17. La mise en service de la ligne 16 est prévue en trois phases :

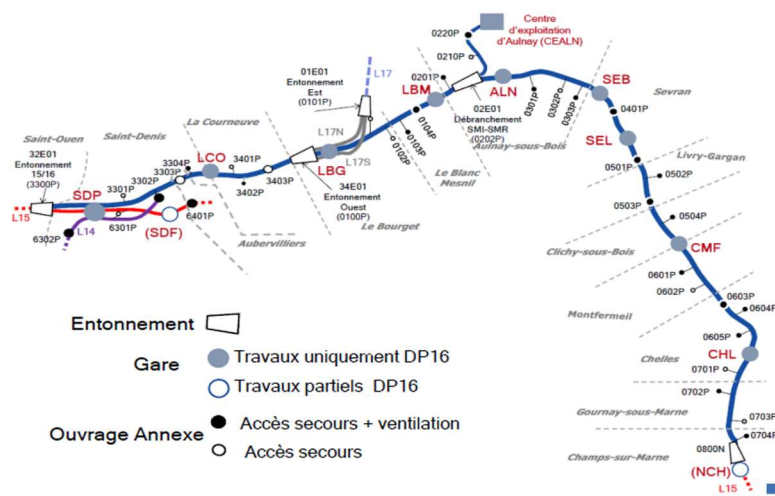


Figure 2.2: Ligne 16 - Gares, Ouvrages Annexes et Entonnements

- En 2024, de « Saint-Denis Pleyel (SDP) » à « Le Blanc-Mesnil (LBM) » incluant deux semi-phases : une pour les Jeux Olympiques et Paralympiques de Paris 2024, et le reste du tronçon d'ici fin 2024 ;
- En 2026, jusqu'à « Clichy-Montfermeil (CMF) » ;
- En 2030, jusqu'à « Noisy-Champs (NCH) ».

Ce travail de fin d'études se passe sur un tronçon spécifique du projet de la ligne 16 : le **secteur SDP** dans le tronçon T16.1. Ce qui inclut : le tronçon de ligne 14 compris entre les gares Mairie de Saint-Ouen et Saint-Denis Pleyel, entre les OA 6302P (puits Cachin) et 3302P (Stade Nelson Mandela), OA 6301P (Acrobates) inclut, et aussi les OA 3301P (Etoiles) et 32E01 (ouvrage d'entonnement Finot - ligne 15/16).

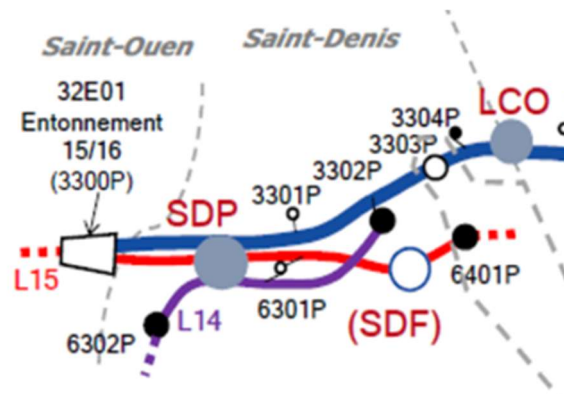


Figure 2.3: Périmètre du MOEI L16 – Secteur SDP

L'extension de la ligne 14 a ouvert aux voyageurs le 24 juin 2024, en préparation pour le Jeux Olympiques de Paris 2024. Avec la construction de 7 nouvelles gares, le prolongement de cette ligne a le fait devenir la plus longue du métro parisien actuelle. Reliant l'aéroport d'Orly au pôle d'affaires de Saint-Denis – Pleyel et fournissant des correspondances avec les transports en commun au centre de Paris et avec les futures lignes 15,16, 17 et 18 du GPE, la ligne 14 constitue le centre du nouveau réseau de transport francilien.

## 2.2. DESCRIPTION TECHNIQUE

### 2.2.1. GARE DE SAINT-DENIS PLEYEL



Figure 2.4: Gare de Saint-Denis Pleyel - Modélisation BIM

La gare **Saint-Denis Pleyel** fait partie des futures gares emblématiques du Grand Paris. Elle permet de connecter et d'accompagner le développement du territoire de Saint-Denis au Nord de la région d'Ile-de-France. L'agglomération Plaine Commune est au point central d'un territoire de création urbaine, culturelle et économique en pleine mutation, avec plusieurs projets d'aménagements urbains en cours. Avec l'extension de la ZAC réalisé en 2006, le quartier s'organise en

regardant le futur développement du territoire pour les pôles tertiaires et la mixité des activités économiques. La gare Pleyel forme ainsi la « première pierre » de ce territoire stratégique qui va lui permettre d'accroître son envergure métropolitaine. Elle porte également l'image d'excellence et de dynamisme économique d'un pôle majeur de développement du Grand Paris.

Le complexe gare/espace culturel se situe dans un contexte urbain complexe en bordure Ouest du faisceau ferroviaire et du technicentre SNCF du Landy. Elle est intimement liée au projet du franchissement urbain qui liaisonnera le quartier Pleyel avec le quartier Landy et qui requalifiera une partie des nivellements de voiries, en reliant aussi la gare à la ligne D du RER.

Conçue comme une « gare-pont », Saint-Denis Pleyel se constitue comme un point vital du franchissement urbain. Le pont et la gare se fondent dans un seul bâtiment sans marquer des limites claires entre l'un ou l'autre. C'est le pont qui se prolonge et descend jusqu'au parvis de la gare. C'est la gare qui en reprenant les différents niveaux du site, amène le voyageur jusqu'à l'autre côté du plateau ferré, en enlevant la coupure urbaine imposé pour les réseaux ferrés et le centre de maintenance SNCF.

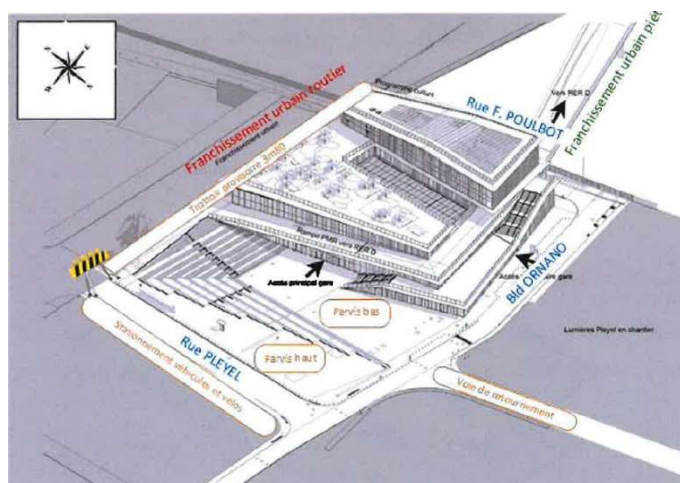


Figure 2.5: Saint-Denis Pleyel - Situation en 2024

La gare elle-même devient une place publique. Elle est conçue comme une extension du parvis à plusieurs niveaux de façon à offrir un véritable espace public, participant au renouvellement du quartier Pleyel. Le parvis est situé à l'Ouest du bâtiment voyageur et donne

sur la rue Pleyel. Avec un jeu de rampes ménagé pour relier les différents niveaux de la gare entre eux, une fragmentation horizontale de la façade évite l'effet de monumentalité.

Le bâtiment est donc divisé en deux volumes principaux : d'une part « l'ERP Gare » qui occupe les niveaux d'infrastructure et le rez-de-chaussée ; et d'autre part, le programme culturel et ses espaces commerciaux en superstructure.

Cette gare, la plus grande du Grand Paris, à long terme fonctionnera comme une gare de correspondance pour les lignes 14, 15, 16 et 17 du GPE.

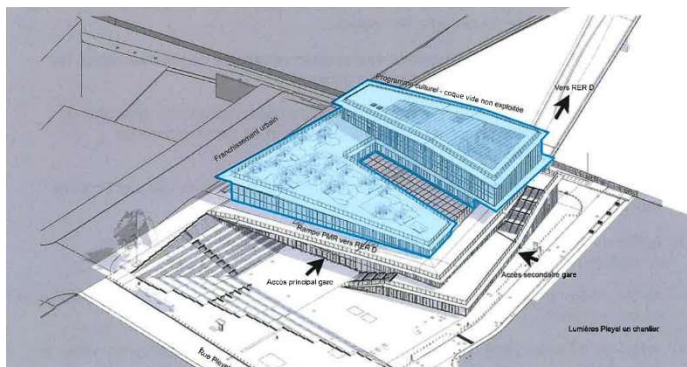


Figure 2.6: Saint-Denis Pleyel - Emprise du futur programme culturel

## 2.2.2. LES OUVRAGES ANNEXES

### 2.2.2.1. OUVRAGE SPECIAL 32E01 (FINOT)

L'ouvrage spécial 32E01 est situé à Saint-Ouen, entre le Centre Technique de Maintenance et le Foyer des Travailleurs Migrants. Il assure la liaison entre les lignes L15 et L16/17 du métro. Un prolongement de la ligne L17 vers Nanterre-La Folie est envisagé après 2030 par la Société du Grand Paris et Ile-de-France Mobilités. L'ouvrage mesure entre 19,00 m et 29,16 m de large, et 71,00 m de long, avec une profondeur entre 40,65 m et 41,25 m. Il comprend des escaliers de secours, des ascenseurs, des trappes et des grilles de ventilation pour assurer la sécurité et la fonctionnalité des lignes de métro.

### 2.2.2.2. OUVRAGE ANNEXE 3301P (ETOILES)

L'ouvrage annexe 3301P est situé à Saint-Denis, sur la Place aux Etoiles, et assure l'accès de secours de la ligne 16 du métro. Ce puits circulaire a un diamètre fonctionnel de 13,40 m et une profondeur de 37,57 m. Il est équipé d'un ascenseur et d'un escalier d'issue de secours. Ce puits inclut également une trappe de matériel, une grille de ventilation pour le local LCVC, ainsi que des trémies pour les Postes Force et le SAS. Il se raccorde au tunnel par un rameau de type secours, avec un cadre en béton armé pour assurer la connexion. En phase de service, il assure les fonctions d'accès de secours de la Ligne 16.

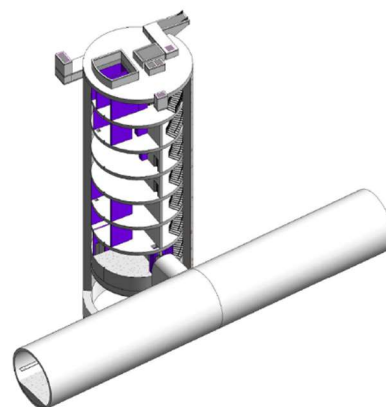


Figure 2.7: OA 3301P - Etoiles

### 2.2.2.3. OUVRAGE ANNEXE 6301P (ACROBATES)

L'ouvrage annexe 6301P, situé à Saint-Denis, est utilisé pour l'accès de secours et la ventilation/désenfumage des lignes 14 et 15. Sa forme circulaire a un diamètre de 14,00 m, avec une boîte subsurface sur deux niveaux, avec des dimensions fonctionnelles de 14,40 m de

largeur et 39,65 m de longueur. La profondeur varie entre 28,92 m pour la ligne 15 et 42,85 m pour la ligne 14. Des escaliers de secours et des trappes sont installés, ainsi que des rameaux de raccordement pour chaque ligne. Ce puits est conçu pour faciliter les interventions d'urgence et la gestion de l'air dans les tunnels.

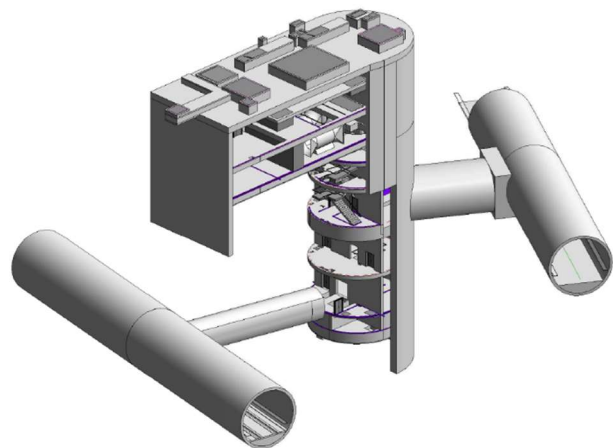


Figure 2.8: OA 6301P - Acrobates

#### 2.2.2.4. OUVRAGE ANNEXE 6302P (CACHIN)

L'ouvrage annexe 6302P est situé à Saint-Denis et est lié au prolongement de la ligne 14 jusqu'à la station Mairie de Saint-Ouen. En phase de service, l'ouvrage annexe assure les fonctions d'accès de secours et de ventilation / désenfumage du tunnel. Ce puits circulaire, d'un diamètre fonctionnel de 22,05 m et d'une profondeur de 32,66 m, est équipé d'un escalier d'accès de secours. Il ne comporte pas d'ascenseur, car la profondeur entre le terrain naturel et le niveau Zrail est de 29,25 m. Une trappe de 4,40 m sur 1,40 m permet l'accès en surface, tandis que le cadre en béton armé relie ce puits au tunnel.

### 2.3. SITUATION INITIALE

Dans le moment que j'ai commencé mon stage, la gare de Saint-Denis Pleyel était à une étape cruciale des travaux, notamment ceux liés au marché TCE (Tous Corps d'État techniques). Les premiers essais techniques avaient déjà commencé, et en parallèle du marché principal, plusieurs marchés auxiliaires, comme ceux des ascenseurs, des escaliers mécaniques et du système de sécurité incendie (SSI), étaient également en phase de finalisation. Une première vague de réserves liée à une phase pré-OPR avait été lancée en raison de la grande envergure de la gare, en permettant à le MOEI d'avancer sur la vérification des travaux. À ce stade, le MOEI identifiait les travaux mal exécutés ou non réalisés pour garantir que les corrections nécessaires puissent être apportées rapidement. Ces opérations étaient cruciales pour identifier et corriger les défauts avant la notification officielle de la fin des travaux par l'entreprise.

L'ouverture de la gare était prévue en trois phases distinctes, afin d'accompagner la mise en service graduel des différentes lignes de métro et d'autres infrastructures associées :

**Phase I :** Cette phase concerne l'ouverture partielle de la gare, avec la mise en service de la ligne 14 à temps pour les Jeux Olympiques. Cette ouverture impliquait la finalisation des espaces voyageurs, des infrastructures techniques et, surtout, du SSI, essentiel pour garantir la sécurité en cas d'incendie ou d'évacuation. C'était inclus dans ce périmètre aussi le poste police

et les OA liées à exploitation de la 14, à savoir 6301P Acrobates et 6302P Cachin. Prévision : mi-2024

**Phase II** : La seconde phase concerne la mise en exploitation des lignes 16 et 17, avec l'ouverture des quais dédiés et des zones sous-quai. La finalisation de l'espace culturel situé au niveau supérieur de la gare, ainsi que des travaux associés au Franchissement Urbain Pleyel, est également prévue dans cette phase. Prévision : 2025

**Phase III** : La dernière phase est prévue pour la mise en service complète de la ligne 15, à l'horizon 2030, avec la finalisation des infrastructures restantes.

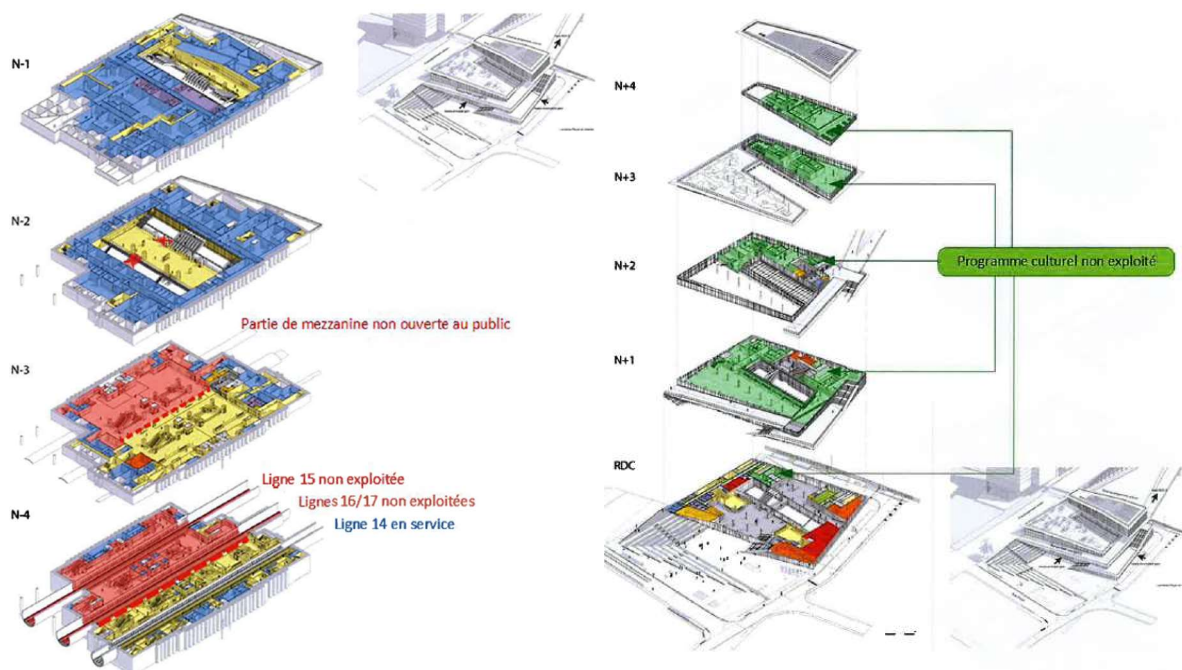


Figure 2.9: Saint-Denis Pleyel - Infrastructure (à gauche) et Superstructure (à droite) en 2024 - Phase I

Pour chaque phase d'ouverture, la commission de sécurité joue un rôle déterminant en validant que les infrastructures respectent toutes les normes de sécurité avant d'accueillir le public. Étant classée comme un ERP, Établissement Recevant du Public, la gare de Saint-Denis Pleyel fait l'objet de contrôles rigoureux, en particulier sur la sécurité incendie. Une première visite préliminaire de la commission de sécurité, était programmée pour début avril 2024, suivie de la « visite préalable à l'ouverture au public » prévue à la fin du même mois. Après cette inspection, la commission émettra un avis favorable ou défavorable à l'ouverture de la gare. Cette étape était cruciale, car en cas de non-conformité, des ajustements ou corrections urgentes devaient être apportés avant la mise en exploitation de la ligne 14., et donc, tout retard ou échec à respecter les normes de sécurité pourrait repousser la mise en service de la gare.

## 2.4. PARTIES PRENANTES ET ACTEURS DU PROJET

### 2.4.1. MAITRE D'OUVRAGE (MOA)

La **Société des Grands Projets** (SGP), ancienne Société du Grand Paris, est le maître d'ouvrage du projet de la gare de Saint-Denis Pleyel et ses ouvrages annexes. En tant qu'entité publique, elle supervise l'ensemble des opérations liées au Grand Paris Express. Son rôle consiste à garantir que le projet respecte les délais, le budget et les objectifs de mobilité urbaine. La SGP assure également la coordination entre les différents acteurs impliqués, tant publics que privés, pour veiller à l'intégration des projets dans le territoire.

### 2.4.2. MAITRE D'ŒUVRE (MOE)

#### 2.4.2.1. MOE SYSTEME (MOES)

Le groupement Egis-Setec est responsable de la maîtrise d'œuvre systèmes pour le projet de la gare de Saint-Denis Pleyel. Cette maîtrise d'œuvre englobe un large éventail de domaines techniques, notamment la voie ferrée, les courants forts, la ligne aérienne de contact, ainsi que les courants faibles.

Le MOES joue un rôle crucial dans l'intégration de ces différents systèmes, veillant à leur interopérabilité et à leur conformité avec les normes de sécurité et de performance.

#### 2.4.2.2. MOE INFRA (MOEI)

Egis, en groupement avec Tractebel et divers bureaux d'architecture, assure la maîtrise d'œuvre infra du projet. Ce groupement est chargé de la direction des travaux de Génie Civil (GC) et de Tous Corps d'État (TCE), et diverses autres marchés transverses à plusieurs gares. Dans le cadre de la gestion des OPR, plusieurs équipes sont mobilisées au sein d'Egis :

- **Équipe Travaux** : Cette équipe est responsable de la gestion directe de la gare et ses ouvrages annexes et de la supervision de la phase des OPR. Elle veille à la conformité des travaux réalisés et à la bonne exécution des marchés.
- **Direction de Projet** : Dans le cadre des OPR et pré-OPR, cette direction est responsable pour tous les procès-verbaux transmis à la Maîtrise d'Ouvrage (MOA). Responsable pour la documentation et la validation des étapes clés du projet.
- **Équipe de Management de Projet** : responsable pour la gestion de l'application InSitu, qui est utilisée pour la réalisation des fiches de visites, des constat contradictoires et des réserves OPR/Pré-OPR. Leur travail garantit une utilisation optimale de cet outil, afin d'optimiser le processus de suivi et de gestion des données.

Pour plus de détails sur l'organisation de l'équipe MOEI du projet dans le contexte de la ligne 16, voir l'Annexe I.

### 2.4.2.3. MON RÔLE ET POSITION DANS L'ÉQUIPE

En tant que stagiaire chez Egis, j'ai eu l'opportunité de soutenir le chef de projet adjoint au sein de l'équipe travaux. Mon rôle était principalement d'assister l'équipe dans la gestion des réserves liées aux phases OPR et pré-OPR. Dans ce cadre, j'ai développé l'outil qui est devenu le sujet de mon travail de fin d'études, destiné à fournir un suivi efficace des levées de ces réserves.

Par ailleurs, j'ai été impliqué dans le processus de la commission de sécurité, ce qui m'a permis de mieux comprendre les exigences de conformité et de sécurité dans un ERP. Cette expérience comprenait également la gestion et le suivi des réserves du rapport de vérification réglementaire après travaux (RVRAT), avec un contrôle rigoureux des réserves levées et/ou ajoutées, en fonction de l'avancement des versions du document.

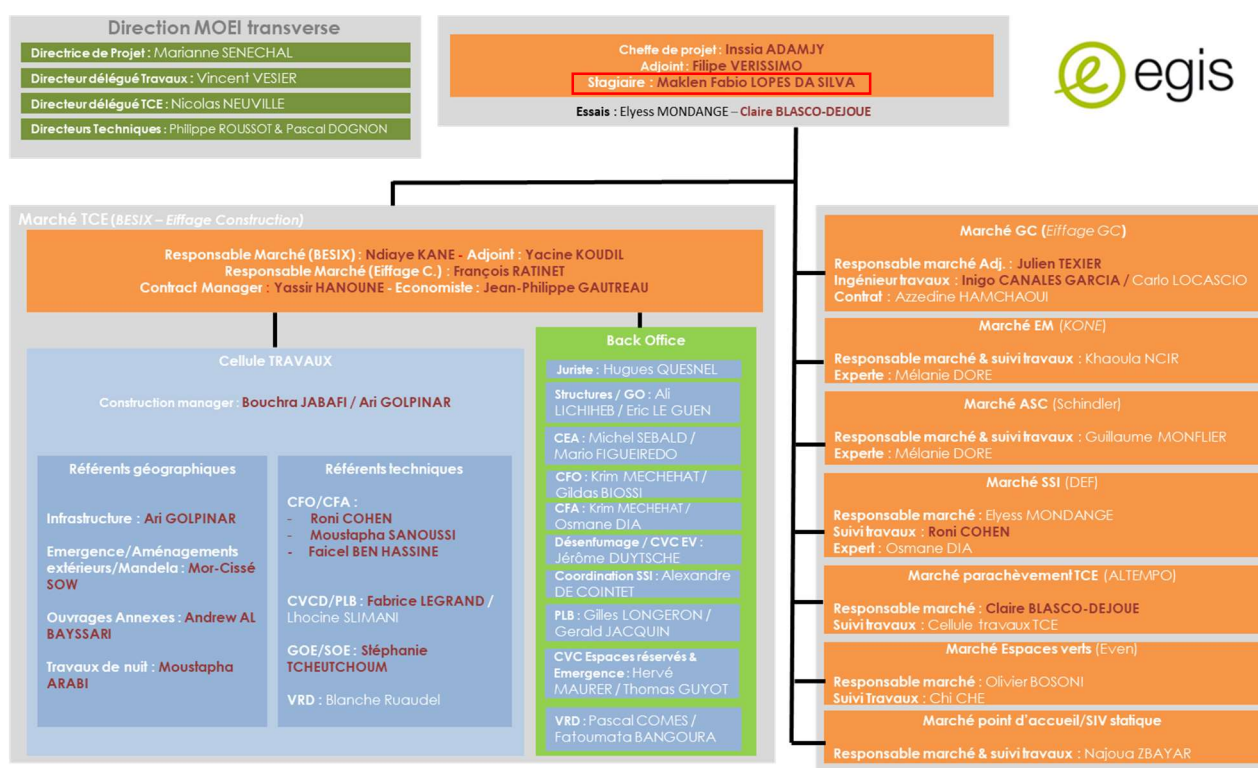


Figure 2.10: Organigramme MOEI SDP

### 2.4.3. OPGC

Egis avec ses partenaires Setec et Ingérop sous le nom de groupement Keiros, ont remporté les deux lots lancés par la Société du Grand Paris, pour les missions d'Ordonnancement, Pilotage et Coordination Générale (OPGC) des lignes 16 et 17 d'une part et de la ligne 15 sud d'autre part. Les missions principales de ce groupement incluent : l'élaboration et suivi des plannings d'exécution des travaux afin de garantir le respect des délais prévus pour chaque phase du projet ; la gestion des interfaces entre les différents intervenants et sous-traitants, organisation des réunions de suivi, rédaction des comptes rendus, etc.

#### **2.4.4. TITULAIRE DU MARCHÉ TCE**

Besix est le titulaire du marché TCE pour la gare de Saint-Denis Pleyel et ouvrages annexes du secteur SDP. Son rôle principal était d'exécuter les travaux conformément aux spécifications et aux délais définis.

Au sein de l'entreprise, les travaux ont été répartis entre une multitude de sous-traitants, chacun étant responsable de corps d'état spécifiques, qui comprennent notamment : le CFO, CFA, Plomberie, Peinture, Métallerie et Serrurerie, etc.

#### **2.4.5. AUTRES TITULAIRES**

D'autres marchés et titulaires ont été responsables pour les travaux spécifiques telles que l'installation et maintenance des ascenseurs et des escaliers mécaniques (Kone/Schindler), fourniture et maintenance du système de sécurité incendie – SSI (Schneider), la fourniture et maintenance des équipements d'Information Voyageurs et Sonorisation (Atos/Siemens), etc.

### 3. DEVELOPMENT ET METHODOLOGIE

#### 3.1. LA PROCEDURE DE RECEPTION DES TRAVAUX

##### 3.1.1. LES OPERATIONS PREALABLES A LA RECEPTION

Les opérations préalables à la réception (OPR) constituent la première étape du processus officiel de clôture administrative d'un marché de travaux. Ce processus est défini et réglementé pour l'article 41 du Cahier des Clauses Administratives Générales (CCAG) travaux. C'est dans ce moment que toutes les vérifications techniques et administratives des travaux exécutés sont réalisés, en préparant l'ouvrage pour sa réception définitive.

En validant que les travaux réalisés sont conformes aux plans et prescriptions du marché, le MOA peut éviter tout litige ultérieur lié aux défauts lors de l'exécution de l'ouvrage. Il s'agit, donc, d'une étape clé pour la finalisation de toutes les prestations dû à l'entreprise titulaire du marché, et au transfert de la responsabilité de l'ouvrage vers la maîtrise d'ouvrage. Dès cet instant, les garanties légales, comme la garantie de parfait achèvement, la garantie biennale et la garantie décennale, entrent en vigueur.

Le processus se compose de plusieurs opérations de contrôle, réalisés pour vérifier la conformité des travaux aux attentes du marché, avant leur réception :

- **Vérification des travaux réalisés** : Il s'agit de contrôler et valider l'exécution des travaux conforme les plans et spécifications du marché, aussi qu'aux normes en vigueur, en analysant s'il existe des malfaçons ou inexécutions.
- **Essais et contrôles** : Valider la réalisation des tous les essais et test de contrôles nécessaire pour assurer le bon fonctionnement des toutes les installations et systèmes. Cela inclut les tests d'étanchéité, la mise sous tension des équipements électriques, fonctionnement du système de sécurité et d'incendie, etc.
- **Remise des documents techniques** : Le MOA doit recevoir l'ensemble des documents relatifs aux ouvrages réalisés, comme les plans d'exécution, les notices d'utilisation et les certificats de conformité.

Lors des OPR, des réserves peuvent être émises si des imperfections, malfaçons ou non-conformités sont constatées. Ces réserves doivent être détaillées et précises, avec une mention claire des travaux à rectifier, des localisations exactes des défauts, et de l'imputation des responsabilités. Une fois ces réserves émises, l'entreprise responsable a l'obligation de corriger les défauts dans un délai imparti, après quoi une nouvelle vérification peut avoir lieu.

##### 3.1.1.1. DEROULEMENT DES OPR

Pour la réception de la zone concerné dans la réception de la gare de SDP et ouvrages annexes, la gestion des OPR et son exécution a été réalisé pour le maitre d'œuvre. Compte tenu

de l'ampleur du projet et afin de faciliter les opérations de réception, une phase préliminaire de préparation a été organisé.

Lors de cette étape, appelée « **pré-OPR** », les réserves émises lors des visites de chantier en présence du titulaire ont été formalisées via l'outil **InSitu**, en suivant une méthodologie similaire à celle des OPR. De plus, l'entreprise responsable a déjà été sollicitée pour lever les observations. La liste de points ouverts (issus des observations non-levées) a été ultérieurement transformé en réserves OPR.

Après l'indication du titulaire de la date à laquelle les travaux dans la zone seraient achevés, le MOE a été responsable pour la convocation des participants pour la réalisation des OPR. Après la vérification avec le titulaire et le MOA de la liste réserves émises à cause des imperfections, malfaçons et non-exécutions, le MOE a rempli le formulaire EXE 4 pour le PV au terme des visites et annexe l'ensemble des feuilles de présence et listes de réserves, en organisant aussi les signatures du document. A partir de l'EXE 4, le maître d'œuvre a pu proposer au MOA la réception avec et sous réserves, en officialisent sa décision via le formulaire EXE 5, décision que le MOA a également approuvée avec sa réponse via le formulaire EXE 6.

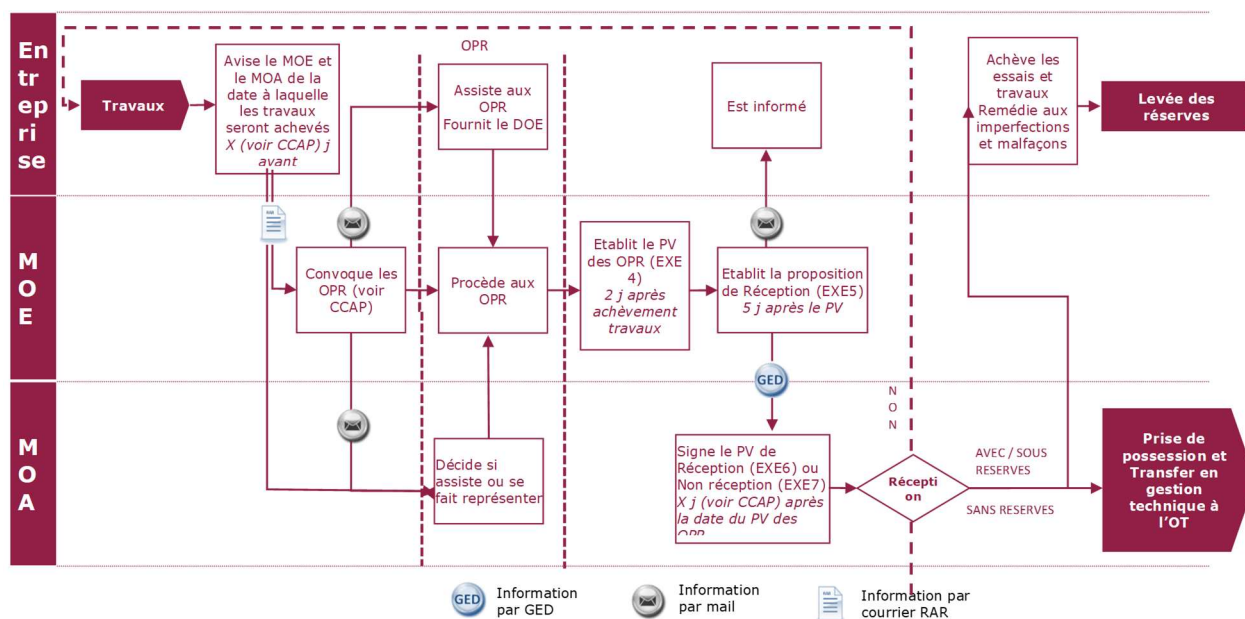


Figure 3.1: Schéma du processus « OPR »

Par suite de la décision de réception du maître d'ouvrage, le processus de levée des réserves s'est poursuivi de la même manière que pour les OPR.

### 3.1.2. LA RECEPTION DES TRAVAUX

Dans l'article 1792-6 du code civil la réception est définie comme « l'acte par lequel le maître de l'ouvrage déclare accepter l'ouvrage avec ou sans réserves ». La réception constitue donc l'aboutissement des travaux et déclenche l'ensemble des garanties et responsabilités liées à la finalisation de l'ouvrage.

### 3.1.2.1. TYPES DE RECEPTION

A la suite des OPR, plusieurs scénarios peuvent se présenter, en fonction des observations émises pendant la phase des OPR et l'état de l'ouvrage au moment de sa réception. Si des réserves sont émises, l'entreprise a un délai pour les lever. Si aucune réserve est émise, aucun défaut n'est constaté, les travaux sont réceptionnés. En revanche, dans le cas de non-conformités majeures, le MOA peut refuser la réception.

- **Réception sans réserves** : le cas le plus simple, le maître d'ouvrage prononce la réception et fixe la date à laquelle les travaux sont déclarés achevés. Le titulaire n'a donc aucune obligation concernant des modifications supplémentaires.
- **Réception avec réserves** : Lorsque la réception est réalisée avec réserves, cela signifie que le MOA accepte de réceptionner l'ouvrage sous condition que le titulaire du marché intervienne sous les réserves liées à imperfections ou malfaçons.
- **Réception sous réserve** : Se différencie de la réception avec réserves pour la nature de travaux à réaliser pour l'entreprise. La réception sous réserves est liée aux prestations prévues dans le marché mais qui n'ont pas été effectués.

À l'issue de la réalisation des OPR, dans le cas présenté dans ce mémoire, les zones concernées pour la réception, comme indiqué dans le point 2.3, ont été réceptionnées par le MOE avec et sous réserves, comme mentionné dans le point 3.1.1.1. En conséquence, ces zones ont poursuivi le processus de levée de réserves avant que la décision finale de réception ne puisse être officiellement prononcée.

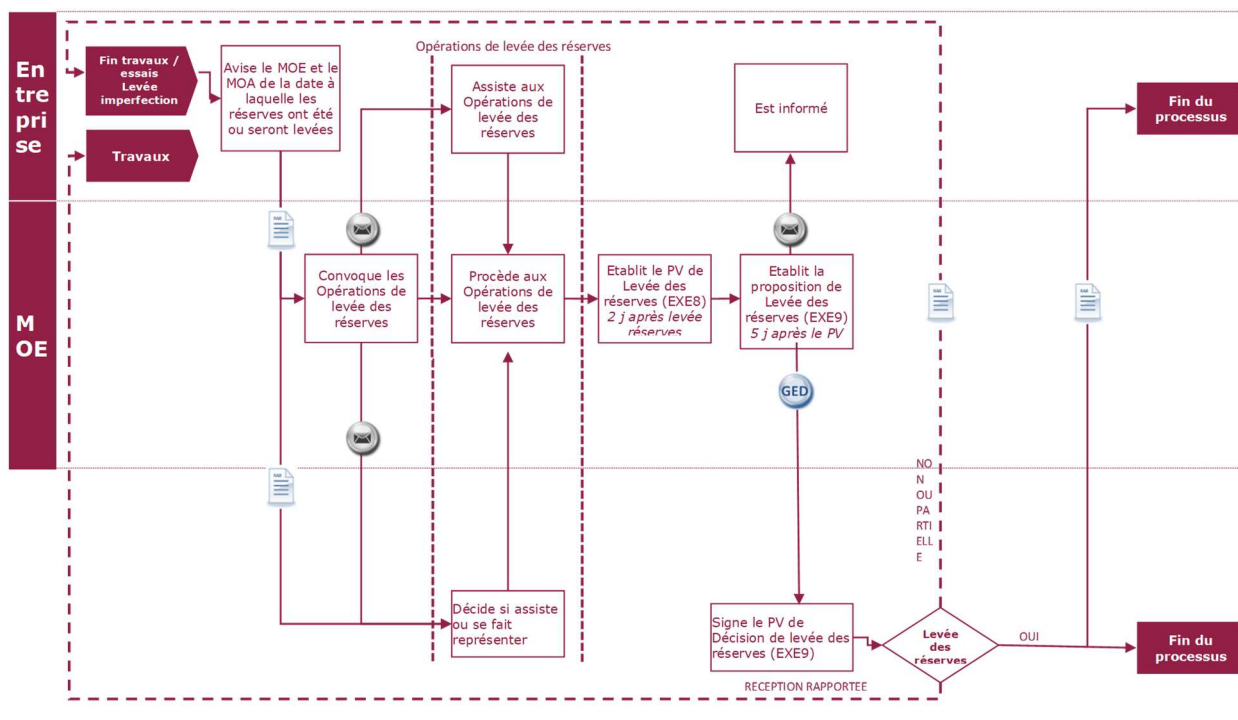


Figure 3.2: Schéma du processus « Levée de Réserves »

### 3.1.2.2. LEVEE DE RESERVES

La levée de réserves, qu'elle soit après une réception avec ou sous réserves, suit la même procédure que les OPR. Lorsque l'entreprise termine ses interventions pour lever les réserves émises pendant les OPR et retenues pour la MOA, la MOE est responsable pour vérifier et valider les travaux réalisés. A partir de la validation ou non de la levée des réserves, et l'envoi du PV signé au MOA, celui-ci doit se prononcer sur la réception des travaux.

### 3.2. LES HYPOTHESES DE DEPART

La réception partielle du prolongement de la ligne 14, notamment la réception de la gare de Saint-Denis Pleyel, est cruciale pour le projet. Les OPR sont une étape essentielle, permettant de vérifier la conformité des travaux aux cahiers des charges. Ces opérations sont pilotées par le maître d'œuvre et visent à détecter et contester d'éventuelles malfaçons ou dommages. Dans le cadre des pré-OPR et OPR, l'émission de réserves et la vérification de la conformité représentent un défi majeur, surtout pour une gare de la complexité et des dimensions de Saint-Denis Pleyel.

En discutant avec mon manager, nous avons identifié les principaux enjeux du MOE, que dans cette phase du projet sont nombreux. Tout d'abord, il était essentiel d'identifier et de décrire précisément chaque non-conformité rencontrée. Chaque problème doit être documenté de manière détaillée pour assurer une compréhension claire et exhaustive de la situation. Ce suivi méthodique permet de garantir que toutes les non-conformités sont traitées de manière adéquate et en temps opportun.

Un autre enjeu majeur était le développement d'un outil de suivi et de reporting pour l'avancement des levées de réserves. Cet outil, indispensable pour fournir au maître d'œuvre toutes les informations nécessaires pour gérer efficacement les réserves, peut également faciliter la coordination et le suivi des actions correctives, permettant ainsi une gestion plus rigoureuse des non-conformités.

A mon arrivé, bien que le système d'émission des réserves et une gestion de l'état d'avancement soit en place, ils présentent plusieurs lacunes. Les contrôles des réserves et les informations sur leur avancement jusqu'au processus de levée ne sont pas présentés de manière claire, simple et auto-explicative. Les informations sont souvent envoyées par courriel de manière extrêmement simplifiée, sans qu'un rapport d'analyse détaillé des réserves et de l'évolution de leur statut ne soit fourni. De plus, les secteurs de la gare déjà visités ne sont pas pris en compte dans les rapports, ce qui complique le suivi global de l'avancement des travaux.

Ainsi, la nécessité était double : d'une part, il s'agit de fournir des informations et des indicateurs clés pour la gestion des remarques et réserves émises et à traiter internement pour le MOE ; d'autre part, il est crucial de valider les réserves sous la responsabilité de le MOE et d'envoyer des informations claires et précises sur l'avancement à la maîtrise d'ouvrage.

### 3.2.1. LES OBJECTIFS

L'objectif principal était de développer un outil capable d'exporter des rapports et de produire des panneaux dynamiques présentant les principaux indicateurs de performance (KPIs) d'avancement des réserves OPR dans le projet. Ce développement a dû être réalisé dans un délai initial de 13 semaines, en utilisant les technologies et ressources disponibles fourni par l'entreprise pour garantir sa fonctionnalité. Ensuite, une démarche PDCA a été appliquée pendant les semaines suivantes pour l'amélioration continue de l'outil, en intégrant les retours des utilisateurs afin d'enrichir ses fonctionnalités et d'optimiser son efficacité.

L'outil doit également renforcer le processus de prise de décision de la maîtrise d'œuvre Infra concernant les Opérations Préalables à la Réception et le management des dernières phases de travaux, en facilitant l'accès aux informations clés et en améliorant la gestion des réserves.

Enfin, l'étude a compris une évaluation de la possibilité d'étendre l'utilisation de l'outil à d'autres marchés de l'entreprise aussi comme d'autres services comme le suivi de l'avancement des documents pour le DOE, en identifiant les adaptations nécessaires et les bénéfices potentiels pour garantir une valeur ajoutée dans différents projets.

### 3.3. LES SOLUTIONS PROPOSEES

Le problème que j'ai rencontré dans la gestion des opérations préalables à la réception (pré-OPR et OPR) était lié à l'absence de contrôle centralisé sur les informations collectées. L'entreprise utilisait un outil appelé InSitu, destiné à la collecte des réserves sur site, avec des données telles que le statut des réserves, les observations, les émetteurs, et bien d'autres détails. Cependant, il manquait une solution efficace pour traiter et exploiter ces informations de manière structurée et analytique.

Deux solutions principales ont été envisagées pour répondre à ce besoin : l'utilisation d'Excel avec des tableaux croisés dynamiques et des graphiques, ou l'utilisation de Power BI associée à une base de données Access.

#### 3.3.1. EXCEL ET TABLEAUX CROISES DYNAMIQUES

La première option consistait à utiliser Excel pour stocker les informations issues d'InSitu et créer des tableaux et graphiques croisés dynamiques pour analyser les données. L'avantage principal de cette solution est qu'Excel est déjà bien connu des membres de l'équipe, même si leur niveau d'expertise varie. Cela aurait permis une mise en place rapide sans nécessité de formation approfondie, tout en offrant une vue d'ensemble des KPI liés aux opérations de pré-OPR et OPR.

Les tableaux croisés dynamiques permettent de résumer, analyser et organiser des données complexes de manière flexible. Grâce aux graphiques dynamiques, les informations sur l'avancement des réserves auraient pu être visualisées rapidement, facilitant la prise de décision.

Cependant, cette solution présente des limites. Excel n'est pas conçu pour gérer de grandes quantités de données ou des relations complexes entre plusieurs tables. Avec un volume croissant d'informations, la gestion des réserves serait devenue difficile, en raison de la limitation en nombre de lignes, ainsi que des risques d'erreurs manuelles dans la manipulation des données.

En plus, un des principaux inconvénients de l'utilisation de l'Excel sont les difficultés liées au partage et à la mise à jour des rapports. En effet, lorsqu'un fichier Excel est envoyé par mail à différents acteurs du projet, chaque utilisateur peut potentiellement modifier de manière indépendant le fichier, ce qui résulte dans une fragmentation des versions. Cette absence de synchronisation en temps réel peut entraîner des erreurs ou des omissions dans les rapports. Ces limitations réduisent surtout la fiabilité des rapports, élément crucial pour la gestion des réserves.

### **3.3.2. POWER BI ET BASE DE DONNEES ACCESS**

La seconde option, qui s'est constatée être la plus adaptée, consistait à utiliser une base de données relationnelle sous MS Access pour stocker les données, et Power BI pour leur analyse et visualisation.

Tout d'abord, la capacité à gérer un grand volume de données est un avantage majeur de MS Access par rapport à Excel. Access est mieux adapté pour stocker une grande quantité d'informations liées aux réserves, car il permet d'organiser les données dans des tables structurées. De plus, Access offre la possibilité de gérer des relations complexes entre différents types d'informations telles que les statuts, ouvrages, secteurs, émetteurs, destinataires, et corps d'état. Chaque élément est stocké dans une table spécifique avec des liens relationnels, garantissant ainsi l'intégrité des données et réduisant le risque d'erreurs.

Ensuite, en lien direct avec cette capacité, la structure relationnelle fournie par une base de données relationnelle permet d'organiser encore mieux les données. En effet, chaque réserve peut être associée à des informations précises comme son émetteur ou le secteur concerné, ce qui facilite les recherches et analyses. Ce modèle permet aussi de standardiser les données, évitant ainsi les incohérences fréquentes avec d'autres outils comme Excel.

De plus, l'automatisation et la visualisation avancée proposées par Power BI constituent un autre avantage clé. Power BI permet non seulement de créer des rapports et des tableaux de bord interactifs, mais aussi d'automatiser la mise à jour des données à partir d'Access. Contrairement à Excel, Power BI offre une visualisation dynamique et en temps réel, avec des

KPI présentés de manière claire et précise. Grâce à ses filtres et vues personnalisées, il répond efficacement aux besoins spécifiques des équipes.

Enfin, Power BI excelle également en matière de facilité de collaboration. Il permet un partage fluide des tableaux de bord et des rapports avec les différentes parties prenantes, un atout essentiel dans un projet de cette envergure. Contrairement à Excel, où les fichiers doivent être envoyés manuellement, Power BI facilite une collaboration en temps réel, améliorant ainsi la coordination entre les équipes.

### 3.4. PLAN D'ACTION

Au sein du développement de l'outil, en utilisation de la deuxième solution proposée (item 3.3.2) avec le Power BI et base de données en MS Access, les étapes qui ont été mises en œuvre pour garantir son efficacité et sa pertinence sont décrites ci-dessous :

1. Préparation de l'environnement de travail : Installation des logiciels nécessaires sur les ordinateurs et organisation de l'espace de travail.
2. Traitement des données : Standardisation et vérification de la cohérence et précision des informations.
3. Création d'une base de données : Mise en place d'une structure de base de données relationnelle pour le stockage des informations.
4. Développement de l'outil de Business Intelligence (BI) : Conception et mise en œuvre de panneaux dynamiques et génération de rapports automatiques.
5. Formation des équipes : Sessions de formation pour les utilisateurs sur l'utilisation de l'outil.
6. Processus d'amélioration continue (PDCA) : Consultation des parties prenantes pour la récolte de retours d'expérience et besoins fonctionnels, notamment de la maîtrise d'œuvre (MOE) et de la maîtrise d'ouvrage (MOA). Intégration des retours et développement de nouveaux rapports en fonction des besoins identifiés.
7. Évaluation de l'outil : Analyse des résultats et ajustements nécessaires pour optimiser l'utilisation

Dans les prochains points, je présente ces étapes de développement de l'outil en détails, pour mieux expliquer les méthodes et choix réalisés pour le projet. Pour plus de détails concernant les étapes, leur enchaînement et le temps consacré, veuillez consulter l'Annexe III – Planning de Développement de l'Outil – et l'Annexe IV – Workflow des Tâches.

### 3.5. LES RESSOURCES NÉCESSAIRES

Dans le projet de la gare Saint-Denis Pleyel, plusieurs acteurs clés interviennent, chacun jouant un rôle essentiel dans la mise en œuvre de l'outil de gestion des réserves. La maîtrise d'œuvre occupe une position centrale, étant responsable de la gestion des travaux et de la

validation des réserves. La maîtrise d'ouvrage est également concernée, en tant que principale destinataire des rapports générés par l'outil. Elle dépend de ces informations pour évaluer l'avancement du projet et prendre des décisions stratégiques.

Dans ce contexte, une grande partie des ressources nécessaires ont été déjà disponible pour le développement de l'outil de gestion des réserves. L'équipe de la maîtrise d'œuvre est composée de chefs de projet, de techniciens et de spécialistes, qui ont apporté leur expertise et leur expérience, notamment pour analyser les besoins relatifs aux rapports générés par l'outil.

Sur le plan technique, les logiciels à disposition incluent Excel pour la gestion des données, MS Access pour le stockage et la gestion des informations, ainsi que Power BI Desktop pour créer des rapports dynamiques et visuels.

Pour assurer une utilisation efficace de l'outil, une formation a été proposé au MOE durant la première semaine suivant la finalisation du développement de l'outil. De plus, l'implication des parties prenantes, y compris le MOA, a été essentielle pour recueillir des retours sur les besoins fonctionnels, et les indicateurs plus importantes à être présenté dans les rapports.

### **3.6. LE DEVELOPPEMENT DE L'OUTIL**

#### **3.6.1. IDENTIFICATION DES SOURCES DE DONNEES**

Après avoir organisé l'environnement de travail, en aménageant l'espace et en recevant les équipements matériels, ainsi qu'en installant tous les logiciels nécessaires, et après les formations sur les principaux outils de management du projet, le point de départ pour le développement de tout outil a été l'étude de la situation initiale du projet. Il s'agissait de trouver la source de toutes les informations liées aux réserves émises lors des pré-OPR et des OPR et mieux comprendre l'avancement des travaux et prochaines phases d'évolution du projet.

Cela a commencé par une étude approfondie de la structure de la gare, de ses subdivisions et de sa sectorisation, ainsi que par une compréhension générale de tous les marchés et lots liés aux travaux TCE. Il était crucial de comprendre les données relatives aux réserves et leur localisation dans les différents espaces (espaces voyageurs, techniques et culturels). À partir de l'analyse des organigrammes et des documents disponibles sur ProjectWise, l'outil de gestion documentaire utilisé chez Egis, j'ai pu mieux comprendre la structure de la gare, les travaux liés à chaque lot, ainsi que les interfaces entre les différents lots et marchés, aussi comme chaque partie des travaux est distribué entre les différents sous-traitants, et la responsabilité de chacun lors des OPR.

Cette analyse m'a permis de saisir l'ampleur du processus d'émission, de suivi et de levée des réserves dans la gare, ainsi que le rôle de ce processus dans l'avancement du projet vers sa phase finale : la réception. Ainsi, j'ai pu développer de manière plus précise et plus en phase avec la réalité, une base de données responsable pour la stockage des informations essentielles au

projet (secteurs, typologies (ouvrages annexes ou gare), lots, marchés, destinataires, etc.), aussi comme faire un traitement des données plus précis.

De plus, cette phase préparatoire a également inclus une formation initiale à l'utilisation de l'outil InSitu, sur tablette et ordinateur. InSitu est utilisé par Egis pour la gestion des réserves sur le chantier et constitue la principale source d'informations sur les différents processus, le statut des réserves, leur description, ainsi que l'affectation des responsables en charge de leur levée.

Ci-dessous, nous discuterons plus en détail comment j'ai extrait, stocké et utilisé les informations provenant d'InSitu pour produire les rapports de suivi des réserves.

### 3.6.1.1. INSITU

InSitu est un outil interne utilisé par Egis qui permet de créer des fiches de visite, des fiches de constat contradictoires, des mises à disposition et des opérations préalables à la réception (OPR). Pour illustrer un point relevé, justifier une anomalie ou documenter une action de levée de réserves, chaque ligne d'observation peut être complétée par une ou plusieurs photos. InSitu a donc été la principale source de données dans ce projet. Cette plateforme est spécifiquement conçue pour faciliter la gestion des réserves, les échanges entre le maître d'œuvre et les entreprises, ainsi que le suivi sur le terrain.

Tout au long des phases de travaux, l'utilisation d'InSitu chez Egis est organisée de manière à s'adapter aux différents processus d'émission des réserves. Dès les premières remarques émises lors des visites de chantier, avec la création des fiches de visite, jusqu'à l'élaboration des réserves pour les opérations de transfert de gestion de site ou les mises à disposition, et dans les cas nécessitant un constat contradictoire, cet outil facilite l'identification des non-conformités ou malfaçons. Il permet ainsi de gérer efficacement les observations sur le terrain.

Les remarques sont structurées selon un découpage précis du projet : **tronçon** → **secteur** → **ouvrage** → **niveau**. Chaque niveau des ouvrages est modélisé par un plan architectural où figurent les noms des locaux, permettant ainsi de localiser facilement les réserves.

Lors de la création d'une réserve, on peut soit cliquer directement sur les plans pour référencer la réserve dans une localisation précise, soit ajouter les réserves via le bouton « + » dans le niveau sélectionné. L'ajout de réserves peut se faire aussi bien sur tablette que sur ordinateur. Ce processus est simple et direct, permettant également d'ajouter des informations complémentaires telles qu'une description, des photos, le processus concerné (OPR, MAD, fiches de visite, constats), la date de relevé et de traitement, ainsi que le corps d'état et le destinataire, c'est-à-dire l'entreprise responsable de la levée de la réserve. Des informations plus précises liées aux secteurs et aux locaux sont aussi disponibles.

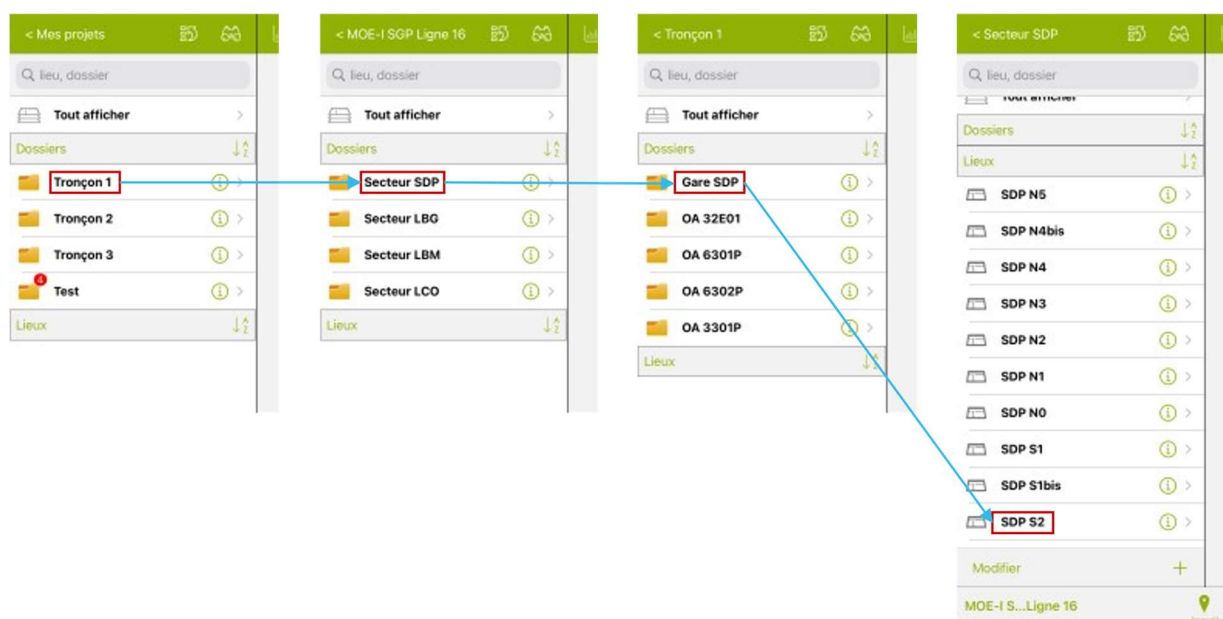


Figure 3.4: InSitu - Arborescence du projet

Dans la création d'une réserve, un élément essentiel pour le suivi des réserves est l'état de l'observation, ou workflow, qui indique le statut de traitement des réserves. En plus, une case à cocher qui permet d'identifier les réserves bloquantes pour la commission de sécurité a été ajoutée dans l'outil après identification du besoin dans le rapport à produire, ce qui a permis aussi de prioriser les actions nécessaires à leur levée.

Dans le cadre des pré-OPR et OPR, les statuts de traitement des observations ont été ainsi définis :

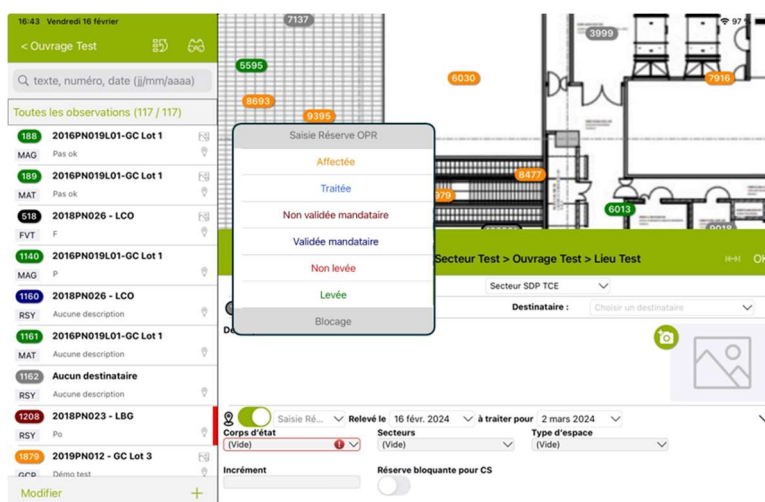


Figure 3.2: InSitu - Exemple de création d'une réserve

- Saisie – l'observation est en cours de rédaction ;
- Affectée – l'observation est adressée à un mandataire/titulaire désigné (ou sous-traitante), pour action de sa part ;
- Traitée – la sous-traitant du mandataire ou le mandataire traite la remarque qui lui est assignée ;
- Validée Mandataire / Conforme – la remarque est traitée par le sous-traitant et vérifiée par le mandataire. Le mandataire valide la remarque s'il est satisfait. Il s'agit d'une phase spécifique liée au traitement de réserves par les sous-traitants ;
- Non Validée Mandataire / Non Conforme – la remarque est traitée par le sous-traitant et vérifiée par le mandataire. Le mandataire ne valide pas la remarque s'il

n'est satisfait pas. Il s'agit d'une phase spécifique liée au traitement de réserves par les sous-traitants ;

- Levée / Validée – les actions demandées, par l'observation affectée ont été réalisées par le titulaire et validées par la MOEI. La MOEI lève la réserve ;
- Non Levée / Refusée – la MOEI juge le traitement de l'entreprise insatisfaisant et ne lève pas la réserve ;
- Blocage / Abandonnée – la MOEI juge qu'au bout d'un certain nombre d'échanges avec le titulaire, un désaccord demeure. Un arbitrage extérieur est parfois nécessaire afin de solder le sujet.

Ci-dessous, le workflow suivi pour les réserves OPR, qui est identique à celui appliqué lors de la phase de levée de réserves après la réalisation de l'EXE 6 pendant la réception des travaux.

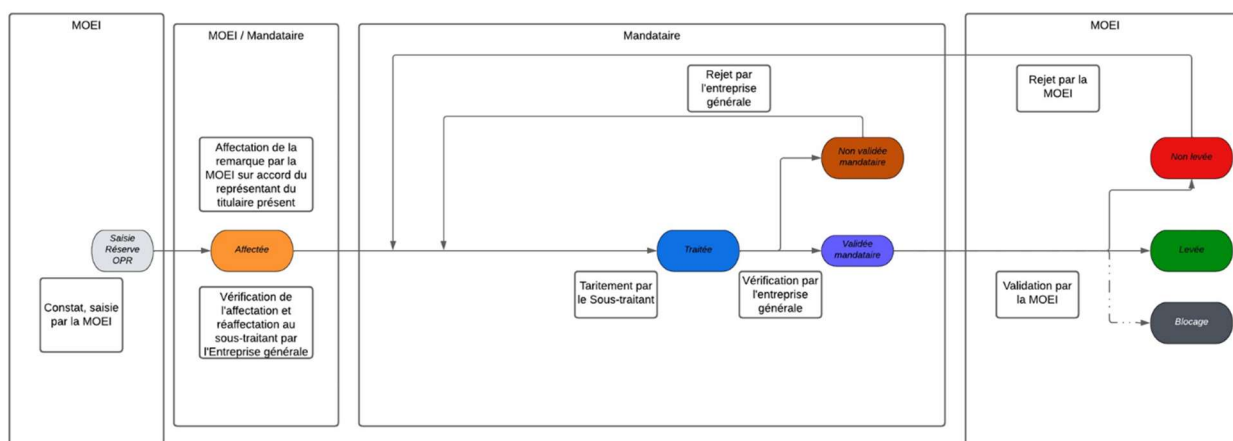


Figure 3.5: Workflow des réserves pré-OPR / OPR

#### 3.6.1.1.1. EXTRACTION DE DONNEES

À partir d'InSitu, différents types de rapports et de fiches peuvent être extraits. Ces fiches peuvent être exportées au format PDF (fichiers non modifiables) ou Excel, ce qui permet leur utilisation pour un traitement des données.

Avant de procéder aux exports, un filtrage des observations a été effectué afin d'identifier uniquement les réserves liées aux processus des pré-OPR ou OPR. Les données sont filtrées en fonction de l'emplacement dans l'arborescence. Par exemple, dans les dossiers des tronçons, la filtration prendra en compte les remarques de l'ensemble du projet. Pour la situation spécifique dans laquelle je me trouvais, le périmètre d'intérêt était principalement celui du secteur SDP, c'est-à-dire la gare de SDP et ses quatre ouvrages annexes associés.

Différents exports sont possibles à partir de l'outil, comme : le rapport tableau, qui génère un rapport PDF (non modifiable) sous forme de tableau, incluant la présentation du projet, la liste des remarques, et les détails sur chaque remarque, accompagnés de photos ou non, ainsi qu'un extrait de l'emplacement sur le plan ; rapport fiche, qui présente uniquement les réserves, avec leur description et des informations complémentaires, mais sans les photos, et est également

disponible en PDF (non modifiable) ; et les rapports modifiables qui incluent un formatage personnalisé pour certaines fiches de constat contradictoire et fiches de visite.

Les deux exports les plus importants pour moi sont la « Liste d'observations » et le rapport « Toutes les observations », qui contiennent toutes les informations nécessaires pour mon outil.

À partir du rapport Excel « Toutes les observations », j'étais capable d'extraire les informations générales communes à tous les processus, y compris le processus OPR, comme décrit dans le tableau ci-dessous (Tableau 3.1) :

| Champ                     | Description                                                                                                            |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Numéro</b>             | Identificateur de la réserve, numéro unique servant de clé pour cette réserve, indépendant du processus.               |
| <b>Statut</b>             | État d'avancement dans le workflow des réserves opérationnelles.                                                       |
| <b>Processus</b>          | Type de processus associé : OPR (Opérations), Fiche de visite, MAD (Mise à disposition).                               |
| <b>Lot / Destinataire</b> | Identification du lot concerné ou du destinataire de la réserve.                                                       |
| <b>Description</b>        | Détails sur la nature de la réserve ou des observations faites concernant la réserve.                                  |
| <b>Émetteur</b>           | Personne ou entité ayant émis la réserve, généralement un spécialiste ou un responsable de l'équipe travaux de la MOE. |
| <b>Date d'émission</b>    | Date à laquelle la réserve a été émise dans le système.                                                                |
| <b>Date de traitement</b> | Date à laquelle la réserve a été traitée par les parties concernées.                                                   |
| <b>Date de validation</b> | Date à laquelle la réserve a été validée, signifiant que les actions nécessaires ont été effectuées.                   |
| <b>Niveau 1</b>           | Tronçon, représentant une partie du projet.                                                                            |
| <b>Niveau 2</b>           | Secteur, désignant une subdivision du tronçon, souvent liée à une gare spécifique et ses ouvrages annexes.             |
| <b>Niveau 3</b>           | Ouvrage, désignant une gare ou ouvrage annexe au sein du secteur.                                                      |
| <b>Niveau 4</b>           | Niveau, indiquant l'étage dans l'ouvrage concerné.                                                                     |

Tableau 3-1: Export InSitu - Champs du tableau « Toutes les observations »

En complément, des informations ont également été extraites de l'export « Liste d'observations », qui, en séparant les différents processus de réserves enregistrés dans InSitu en onglets distincts, permet d'accéder à des informations spécifiques au processus OPR. Dans ce cas, s'ajoutent aux champs précédents les informations décrites ci-dessous (Tableau 3.2) :

| Champ                            | Description                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Corps d'état</b>              | Désigne la catégorie spécifique des travaux et/ou le sous-traitant impliqués dans la réserve (ex. : CFO, CFA, plomberie, gros œuvre, etc.).                                                              |
| <b>Secteurs</b>                  | Représente les différentes zones de la gare, identifiant les parties spécifiques de l'ouvrage concernées par les réserves.                                                                               |
| <b>Type d'espace</b>             | Se réfère à la nature de l'espace où se situe la réserve (ex. : locaux techniques, bureaux, local ventilation, etc.).                                                                                    |
| <b>Réserve bloquante pour CS</b> | Indique si la réserve est bloquante pour la Commission de Sécurité (CS). Une réserve bloquante signifie que l'élément en question doit être levé pour permettre la validation des inspections par la CS. |

Tableau 3-2: Export InSitu - Champs du tableau « Liste d'observations »

Dans les Annexes V et VI, un exemple des exports mentionnés liés aux réserves OPR de l'ouvrage OA6302P - Cachin est présenté.

### 3.6.1.2. D'AUTRES SOURCES

En complément d'InSitu, certaines informations ont été extraites des documents internes, tels que les plans des gares et des ouvrages annexes, ainsi que des présentations du projet et des documents contractuels entre la maîtrise d'œuvre, la maîtrise d'ouvrage et les titulaires des marchés. Ces documents définissent des sujets spécifiques comme les corps d'état, les codes d'identification des ouvrages, l'identification des marchés, etc.

Ces informations ont permis de combler les lacunes des données en apportant des détails supplémentaires sur l'ensemble du projet.

### 3.6.2. TRAITEMENT DES DONNEES

Les données récoltées via InSitu étaient essentielles pour structurer le suivi dans l'outil développé. Cependant, avant de pouvoir les utiliser, il était indispensable de vérifier leur qualité, parce que certains champs se révélaient dans certaines réserves comme incomplètes, avec des champs importants laissés vides, ou encore des incohérences liées au type de données stockées. Par conséquent, une opération de nettoyage et de raffinage des informations a été nécessaire avant leur intégration dans la base de données du Power BI.

Ce traitement des données m'a permis de standardiser les informations en corrigeant les erreurs identifiées et en mettant en évidence les éléments manquants ou incohérents. De plus, en disposant de données précises, les analyses d'avancement et les indicateurs fournis lors des présentations via Power BI reflétaient des KPI fiables, constituant une base solide pour la prise de décisions et l'organisation des équipes pour la levée des réserves.

#### 3.6.2.1. POWER QUERY

Pour le traitement de ces données, j'ai utilisé l'outil « **Power Query** » d'Excel, qui est un outil d'extraction, de transformation et de chargement (ETL) des données. Grâce à Power Query, j'ai pu regrouper et associer les informations qui, au départ, étaient réparties dans deux tableaux sources, avec plusieurs onglets distincts, y compris le tableau « Liste d'observations ».

À partir de ces tableaux d'origine, j'ai pu identifier et corriger toutes les irrégularités présentes dans les données exportées d'InSitu. J'ai ainsi réalisé un traitement approfondi, comprenant le nettoyage, le raffinement et la transformation des données, afin de les standardiser selon les critères définis pour le tableau Excel final, qui a été produit à l'issue de ces opérations.

L'outil fonctionne avec un principe simple, où toutes les opérations réalisables sur les données sont clairement présentées dans le menu supérieur, facilitant ainsi la praticité de son utilisation. Le filtrage, la suppression de doublons, ainsi que des fonctions plus élaborées, comme l'ajout de colonnes conditionnelles et personnalisées, permettent un traitement des données bien élaboré et approfondi sans nécessairement avoir besoin d'entrer dans un langage de codage ETL pour obtenir les résultats attendus.

À partir d'une séquence d'étapes de traitement enregistrées dans l'ordre dans lequel elles sont créées, l'utilisation de Power Query offre la possibilité de réaliser autant de mises à jour que nécessaire en sélectionnant simplement l'option « Actualiser les données » dans Excel, ce qui accède directement aux fichiers d'origine. Tous les changements sont exécutés en temps réel, n'affectant pas les fichiers d'origine qui restent inaltérables, ce qui constitue un point positif pour l'intégrité des informations. Les étapes s'appliquent donc dans le même standard en toutes les données provenant des fichiers d'origine.

Figure 3.6: Interface du Power Query et traitement de données – « tbl\_Reserves »

De plus, dans le cas où les outils fournis dans le ruban ne seraient pas suffisants pour résoudre les opérations ETL nécessaires, l'outil propose également un langage appelé « M », spécifique à ces traitements de données, qui augmente encore plus la capacité de flexibilité et de personnalisation des opérations en fonction de situations spécifiques.

Dans le cadre du traitement des données provenant des tableaux InSitu, les opérations clés réalisées ont été les suivantes :

1. **Importation des Données** : Les données ont été extraites des fichiers, permettant de charger les différents onglets nécessaires pour le traitement.
2. **Promotion des en-têtes** : Les données de la première ligne sont utilisées comme noms de colonnes.
3. **Fusion de tables** : Cette étape combine les tableaux sources pour enrichir les informations, en associant les données à travers un champ commun. Dans mon cas, j'ai fusionné les informations principales des réserves extraites du tableau « Toutes les observations » avec des détails supplémentaires issus de la fusion de tous les onglets du rapport « Liste d'observations ».

4. **Filtration** : Cette opération sélectionne uniquement les processus OPR pertinents pour le projet.
5. **Transformation des types de données** : Les valeurs sont converties en texte, nombre ou date selon les besoins.
6. **Nettoyage et raffinage des données** : Enfin, les données sont nettoyées en supprimant les valeurs non conformes, comme les champs essentiels vides (par exemple, un numéro d'identification manquant).

Pour une analyse détaillée de tous les traitements des données réalisés dans les tableaux source, en langage « M » avec des commentaires, voir l'Annexe VII.

À la fin du processus de traitement des données, le tableau de sortie était composé des champs suivants (Tableau 3.3) :

| Champ                     | Description                                                                                                                                                                                              | Type de donnée |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>Numéro</b>             | Identifiant unique pour chaque enregistrement.                                                                                                                                                           | Int64          |
| <b>Statut</b>             | État d'avancement dans le workflow des réserves opérationnelles.                                                                                                                                         | Texte          |
| <b>Lot / Destinataire</b> | État d'avancement dans le workflow des réserves opérationnelles.                                                                                                                                         | Texte          |
| <b>Description</b>        | Détails sur la réserve, incluant les spécificités et le contexte.                                                                                                                                        | Texte          |
| <b>Emetteur</b>           | Personne ou entité ayant émis la réserve, généralement un spécialiste ou un responsable de l'équipe travaux de la MOE.                                                                                   | Texte          |
| <b>Date d'Emission</b>    | Date à laquelle la réserve a été créée.                                                                                                                                                                  | Date           |
| <b>Date de Traitement</b> | Date à laquelle la réserve a été traitée.                                                                                                                                                                | Date           |
| <b>Date de validation</b> | Date à laquelle la réserve a été validée.                                                                                                                                                                | Date           |
| <b>Lot</b>                | Lot/Tronçon, représentant une partie du projet.                                                                                                                                                          | Texte          |
| <b>Secteur</b>            | Secteur, désignant une subdivision du tronçon, souvent liée à une gare spécifique et ses ouvrages annexes.                                                                                               | Texte          |
| <b>Ouvrage</b>            | Ouvrage, désignant une gare ou ouvrage annexe au sein du secteur.                                                                                                                                        | Texte          |
| <b>Niveau</b>             | Niveau, indiquant l'étage dans l'ouvrage concerné.                                                                                                                                                       | Texte          |
| <b>Secteur Ouvrage</b>    | Représente les différentes zones de la gare, identifiant les parties spécifiques de l'ouvrage concernées par les réserves.                                                                               | Texte          |
| <b>Corps d'Etat</b>       | Désigne la catégorie spécifique des travaux et/ou le sous-traitant impliqués dans la réserve (ex. : CFO, CFA, plomberie, gros œuvre, etc.).                                                              | Texte          |
| <b>Espace</b>             | Se réfère à la nature de l'espace où se situe la réserve (ex. : locaux techniques, bureaux, local ventilation, etc.).                                                                                    | Texte          |
| <b>Bloquant</b>           | Indique si la réserve est bloquante pour la Commission de Sécurité (CS). Une réserve bloquante signifie que l'élément en question doit être levé pour permettre la validation des inspections par la CS. | Booléen        |
| <b>Réception au 30/05</b> | Indicateur (vrai/faux) pour savoir si la réserve fait partie de la zone réceptionnée le 30/05/2024.                                                                                                      | Booléen        |
| <b>Processus</b>          | Type de processus lié à la réserve (OPR GC SDP, OPR TCE SDP, etc.).                                                                                                                                      | Texte          |

Tableau 3-3: Résultat du traitement de données – « tbl\_Reserves »

Pour l'application sur les tableaux utilisés dans les Annexes V et VI, voir Annexe VIII.

Grâce à ces étapes, j'ai pu non seulement normaliser les données extraites d'InSitu, mais aussi enrichir ces informations avec des détails supplémentaires provenant des différentes

sources dans un seul tableau unifié, tout en m'assurant que les données étaient prêtes pour des analyses dans le Power BI.

### 3.6.3. CREATION D'UNE BASE DE DONNEES

En soutien aux réserves traitées dans Power Query, une base de données a été envisagée pour permettre le stockage d'informations de base, qui ne changent pas pendant l'évolution du projet ou qui changent rarement. Les données liées, par exemple, à la structure de la gare, comme les niveaux, les secteurs, les locaux, ainsi que les niveaux plus élevés dans la hiérarchie, tels que le secteur, les ouvrages annexes et le lot/tronçon, sont des informations qui sont indépendantes de l'avancement des réserves. Au contraire, elles constituent des données fondamentales pour permettre le repérage des informations.

De plus, ces données sont inter-liées entre elles. Prenons, par exemple, une gare (la gare de SDP) : celle-ci est incluse dans une hiérarchie où elle-même fait partie d'un secteur, qui est inclus dans un lot/tronçon. De la même manière, les niveaux qui se trouvent dans la gare s'inscrivent dans cette hiérarchie. Ces relations entre les données démontrent la nécessité d'établir une base de données relationnelle pour intégrer toutes ces caractéristiques des données de registre, à savoir : les multiples relations entre différentes données, qui, à l'origine, sont indépendantes, ainsi que la nécessité de la sécurité et de la stabilité des données qui ne varient pas.

#### 3.6.3.1. MS ACCESS

En examinant les logiciels disponibles chez Egis, le choix de Microsoft Access s'est révélé le plus naturel. Avec toutes les caractéristiques nécessaires pour répondre aux enjeux liés à la nécessité d'une base de données relationnelle, il est à noter que Microsoft Access présente une interface simple et intuitive. De plus, j'avais déjà une expérience antérieure avec ce logiciel, ce qui a également facilité sa manipulation.

Microsoft Access est un système de gestion de base de données (SGBD) développé par Microsoft, qui combine un moteur de base de données avec une interface graphique conviviale et des outils de développement logiciel. Son objectif est de fournir une base de données relationnelle efficace et pratique, sans nécessiter de connaissances approfondies en codage SQL (Structured Query Language)

#### 3.6.3.2. MODÉLISATION DES DONNÉES

##### 3.6.3.2.1. LE MODÈLE RELATIONNELLE

La modélisation des données peut être défini comme l'organisation des données dans une structure où les caractéristiques/attributs sont identifiés et les relations entre les données sont bien déterminées ; consiste principalement en la modélisation conceptuelle, logique et physique, avec une représentation de la manière dont les données sont stockées dans un système de base de données. Cela facilite la compréhension de la structure des données, de leurs attributs et de

leurs relations au sein d'un système. Ainsi, la modélisation sert de première base pour le développement d'un système de base de données.

La modélisation a des objectifs clairs et bien déterminés, tels que la recherche de la précision des données, qui repose sur une définition claire et précise des types de données et de leurs caractéristiques pour chaque champ, la garantie de l'intégrité des informations qui seront stockées, sans contradictions ni redondances, ainsi que la cohérence des données, en établissant des standards qui doivent être suivis par toutes les données qu'y seront stockées.

À partir des premières déterminations sur la structure de la modélisation des données, la définition du modèle adopté dépend des caractéristiques des informations stockées. Dans le cas des informations bases pour les OPR, au cours de mes analyses des données cadastrales, le modèle relationnel s'est avéré le plus approprié pour représenter les données cadastrales dans la base.

Le modèle relationnel pour une base de données repose sur deux structures principales : les entités et les champs. Les entités, souvent désignées sous le terme de tables, représentent des informations indépendantes et spécifiques. Par exemple, dans une table-entité « ouvrage », les informations qui y sont représentées sont directement liées à l'entité « ouvrage ». Les éléments d'information contenus dans cette entité sont appelés champs ou attributs. Chaque attribut représente une caractéristique spécifique de l'entité, correspondant à une occurrence donnée. Dans l'entité « ouvrage », on peut citer des attributs tels que « id\_ouvrage » (identificateur unique), « nom\_ouvrage », « cod\_ouvrage », le type (qui peut être soit une gare soit un ouvrage annexe), ainsi que le secteur auquel l'ouvrage appartient.

Une autre structure essentielle à ce type de modèle concerne les relations, qui illustrent les liens entre les différentes entités par l'intermédiaire des clés (identifiants) correspondantes. Par exemple, le secteur constitue une entité distincte pouvant être reliée à l'entité « ouvrage ». Cette relation est assurée par une référence dans l'entité « ouvrage », appelé clé étrangère ou secondaire, où chaque occurrence présente un champ contenant l'ID du secteur, donc la clé primaire.

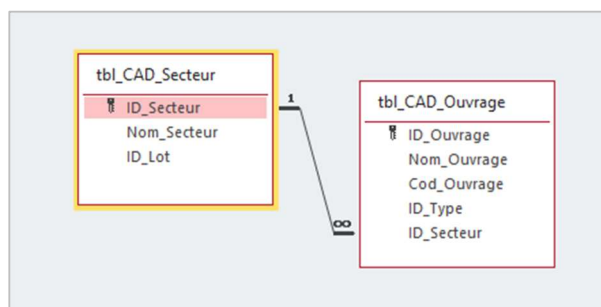


Figure 3.7: Exemple d'une structure du modèle relationnelle

À partir de ces relations, nous déterminons ce que l'on appelle la cardinalité des relations. En résumé, nous avons trois types de cardinalités :

- **Cardinalité un-à-un (1:1)** : Dans cette relation, chaque enregistrement d'une entité est associé à un seul enregistrement d'une autre entité. Dans la base de données que j'ai développée, aucune relation présente cette cardinalité.

- **Cardinalité un-à-plusieurs (1:N)** : Ici, un enregistrement d'une entité peut être associé à plusieurs enregistrements d'une autre entité. C'est la relation la plus commun et attendue. Plusieurs exemples dans la base de données développée, un de quoi : un secteur peut avoir plusieurs ouvrages, mais chaque ouvrage appartient à un seul secteur (Voir le symbole d'infini indiquant le « N » de plusieurs dans la figure 3.7).
- **Cardinalité plusieurs-à-plusieurs (N:N)** : Dans cette relation, plusieurs enregistrements d'une entité peuvent être associés à plusieurs enregistrements d'une autre entité. Par exemple, la relation entre les étapes (OPR, MAD, FDV, FCC) et les processus (GC, TCE ou Tunnel).

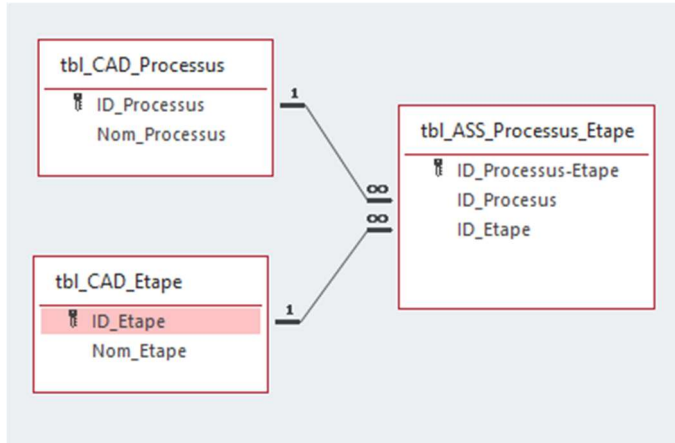


Figure 3.8: Exemple de solution apportée à une problème de cardinalité N : N

Quand c'est le cas, il est souvent nécessaire de créer une table intermédiaire, comme je fais avec les « **tbl\_CAD\_processus** » et « **tbl\_CAD\_etape** », qui se relationnent dans le « **tbl\_ASS\_processus\_etape** » pour éviter la cardinalité N : N.

La cardinalité détermine comment les filtres peuvent être appliqués dans la table et comment ces données peuvent être croisées pour obtenir les KPI.

#### 3.6.3.2.2. DER – DIAGRAMME ENTITE-RELATION

Pour représenter graphiquement toutes les structures établies pour stocker les données et leurs relations, nous utilisons un outil appelé Diagramme Entité-Relation (DER). Ce diagramme illustre les entités, leurs attributs, les relations entre ces entités, ainsi que la cardinalité des relations. Pour le diagramme réalisé pour la base de données développée dans ce travail, voir l'Annexe IX.

#### 3.6.3.2.3. DICTIONNAIRE DE DONNEES

Le dictionnaire de données fournit des informations concernant les éléments de la base de données et constitue l'un des principaux documents à finaliser après l'achèvement de la base. Il sert de référence en offrant des descriptions détaillées de l'ensemble des éléments, comme les entités et les attributs, aussi comme toutes les relations et ses propriétés, donc il constitue la métadonnée de la structure. Pour le dictionnaire de la base de données développée dans ce travail, voir l'Annexe X.

### 3.6.4. REPORTING ET POWER BI

Après avoir réalisé les étapes précédentes, je me retrouve avec mes deux principales sources de données, désormais bien formatées, nettoyées et traitées, contenant des informations précises et prêtes à être utilisées dans l'outil de reporting.

Le logiciel choisi pour le développement et la paramétrisation des rapports est Power BI. Comme mentionné dans les sections précédentes, Power BI s'est avéré être l'outil le plus efficace pour produire des rapports dynamiques et des tableaux de bord destinés aux réunions de gestion et au suivi de l'avancement des OPR. Bien que ce logiciel soit déjà disponible parmi les ressources fournies par Egis, son utilisation dans le projet ne semblait pas encore généralisée. Ainsi, son adoption représentait une opportunité unique, d'autant plus que j'avais déjà une certaine expérience avec cet outil.

#### 3.6.4.1. LE POWER BI

Power BI est un outil de business intelligence développé par Microsoft, qui permet de connecter, modéliser et visualiser des données à travers des tableaux de bord et des rapports interactifs. Il s'intègre parfaitement avec d'autres solutions Microsoft, notamment Excel et Access, facilitant l'automatisation des processus et la mise à jour des données.

En plus de son intégration facile de multiples sources de données, Power BI offre des outils puissants pour l'analyse, notamment avec les calculs des KPI exécutés via le langage de requêtes et formules appelé « Data Analysis Expressions (DAX) ». Enfin, il facilite grandement le partage des rapports produits, rendant ainsi les informations plus accessibles et exploitables pour tous les acteurs du projet.

Le fonctionnement de Power BI s'organise autour de trois étapes principales dans un processus appelé ETL (Extraction, Transformation et Chargement « *Load* »), similaire à celui utilisé par Power Query, qui est déjà intégré à la plateforme. La première étape consiste en la collecte des données. Cela implique de paramétrer la source des données, qu'il s'agisse d'un fichier local ou d'un service cloud. La flexibilité de la plateforme permet de se connecter à plusieurs types de services et fichiers différents.

Une fois cette première étape réalisée, les données passent par une phase de traitement dans la plateforme, où elles sont adaptées pour être présentées de manière simple, mais organisée et standardisée. Cela les transforme en données exploitables, prêtes pour l'analyse.

La dernière étape est le chargement des données, où celles-ci sont visualisées à l'aide de Power View. C'est à ce moment que sont construits les tableaux de bord, rapports et panneaux interactifs, avec les informations les plus pertinentes pour l'utilisateur.

De plus, Power BI permet une exploration plus poussée, en offrant la possibilité de créer des mesures personnalisées grâce à son langage natif, DAX. Cette fonctionnalité élargit le champ des possibles en termes d'analyse et de visualisation des données. L'ajout de filtres permet aussi

d'affiner les recherches selon les besoins de chaque utilisateur, offrant ainsi des rapports adaptés et personnalisés.

Parmi les principaux avantages de Power BI, on peut souligner son interface simple et intuitive, permettant aux nouveaux utilisateurs de se familiariser rapidement avec l'outil, tout en offrant des options plus avancées pour ceux qui ont des besoins spécifiques ou plus complexes. La personnalisation des tableaux de bord et des rapports est également un atout, tout comme la facilité de partage et la synchronisation en temps réel entre différents intervenants. Chaque utilisateur peut ainsi adapter la visualisation des rapports à ses besoins de manière interactive.

Cependant, Power BI présente aussi quelques inconvénients. Par exemple, lorsque le volume de données augmente et que des opérations ou des relations complexes sont ajoutées, les performances peuvent être affectées, ce qui ralentit le processus de création des rapports. De plus, la version standard a des limitations en ce qui concerne le partage privé des rapports au sein d'un réseau interne, ainsi que des restrictions sur le stockage des données dans le service en ligne.

### 3.6.4.2. ETAPES REALISEES

#### 3.6.4.2.1. ARBORESCENCE DES ARCHIVES

Avant de procéder au traitement des données, il a été essentiel de mettre en place une organisation optimale pour l'ensemble des archives de travail et des rapports produits. Cette structuration des dossiers a été pensée de manière à rendre leur organisation sur l'ordinateur claire et intuitive. Une arborescence bien pensée permet également de minimiser les risques d'erreurs, d'améliorer l'efficacité des mises à jour, et de favoriser une collaboration fluide entre les différentes parties prenantes.

L'objectif était de faciliter la maintenance des rapports et des bases de données à l'avenir, pour que toute personne prenant en charge l'outil puisse l'utiliser et le mettre à jour sans difficulté. La figure ci-dessous présente l'arborescence organisé pour les archives :

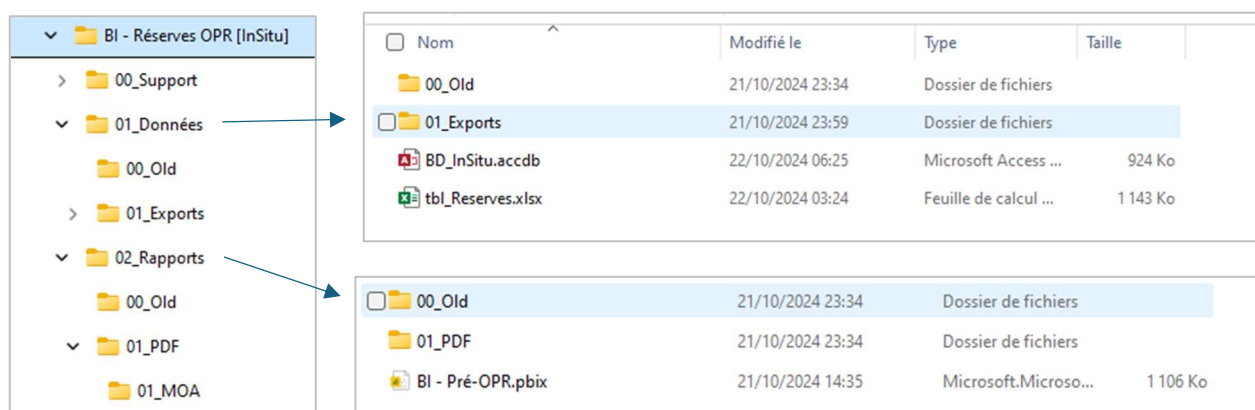


Figure 3.9: Arborescence des archives

Une fois les sources organisées et les données préalablement formatées et affinées, la première étape consistait à rassembler l'ensemble des données (provenant d'Excel et d'Access) et à créer les relations entre les différents tableaux dans la plateforme Power BI. Ce processus visait à centraliser les informations, facilitant ainsi leur traitement et leur exploitation pour la création des rapports finaux. Les éventuelles erreurs de données, qui pouvaient affecter l'analyse, ont été traitées dans l'éditeur Power Query intégré à Power BI, afin de préparer les données pour la modélisation dans l'étape suivante.

Ainsi, une fois que les données des réserves ont été nettoyées et raffinées, elles ont été intégrées à la base de données principale, qui contient également des informations structurées sur les ouvrages, les secteurs, et les niveaux. Cela a permis de croiser les données relatives aux réserves avec d'autres éléments essentiels du projet, facilitant la création de relations cohérentes entre ces différentes entités.

À ce stade, la question qui s'est posée était de savoir s'il était pertinent d'effectuer tous les traitements des données directement dans Power BI ou de le réaliser séparément, notamment dans d'autres outils comme Excel. En réalité, bien que Power Query soit utilisé dans les deux cas, la quantité d'étapes nécessaires pour traiter les réserves provenant directement d'InSitu était relativement importante. Si l'on ajoute à cela le traitement supplémentaire requis dans Power BI pour associer les réserves à la base de données Access, la mise à jour du rapport, qui initialement prenait quelques secondes, aurait pris plusieurs minutes. Par conséquent, il a été décidé de séparer le traitement des données pour réduire le temps de mise à jour du rapport, tout en facilitant la maintenance des requêtes en cas d'erreur.

En parallèle au traitement des données pour la présentation dans le tableau de bord final, un tableau a également été configuré pour permettre l'identification des erreurs rencontrées lors du traitement des données. Cela facilite ainsi leur localisation, analyse et correction. Pour une explication détaillée et commentée du code en langage M, voir l'Annexe XI.

En plus, déjà en réfléchissant à toutes les analyses futures, j'ai paramétré un « tbl\_calendaire », c'est-à-dire un tableau calendaire avec toutes les dates possibles auxquelles les réserves peuvent être associées (notamment les dates de relevé et de levée). Ce tableau calendaire est recommandé car il facilite le traitement des données liées aux dates, ainsi que les analyses et calculs associés à ce type de données. Il permet des analyses plus approfondies et précises, tout en évitant de générer des graphiques désordonnés avec des absences de dates pour certaines réserves. Grâce à ce tableau calendaire, j'ai pu faire toute sorte d'extractions liées aux dates et aux heures. Pour les détails sur le tableau, voir l'Annexe XII.

L'étape suivante a consisté à établir les relations entre toutes les sources de données dans Power BI, en vue de la modélisation des données. Cela a permis de croiser les informations de manière structurée et efficace. Plusieurs connexions avaient déjà été établies avec la base de données Access et ont été déjà importés directement. Ensuite, les relations entre la table des réserves issues d'InSitu et les autres tables ont été soigneusement définies, conformément aux principes de la modélisation relationnelle (comme vu précédemment, dans le topic 3.6.3.2.1), garantissant une gestion fluide et cohérente des données.

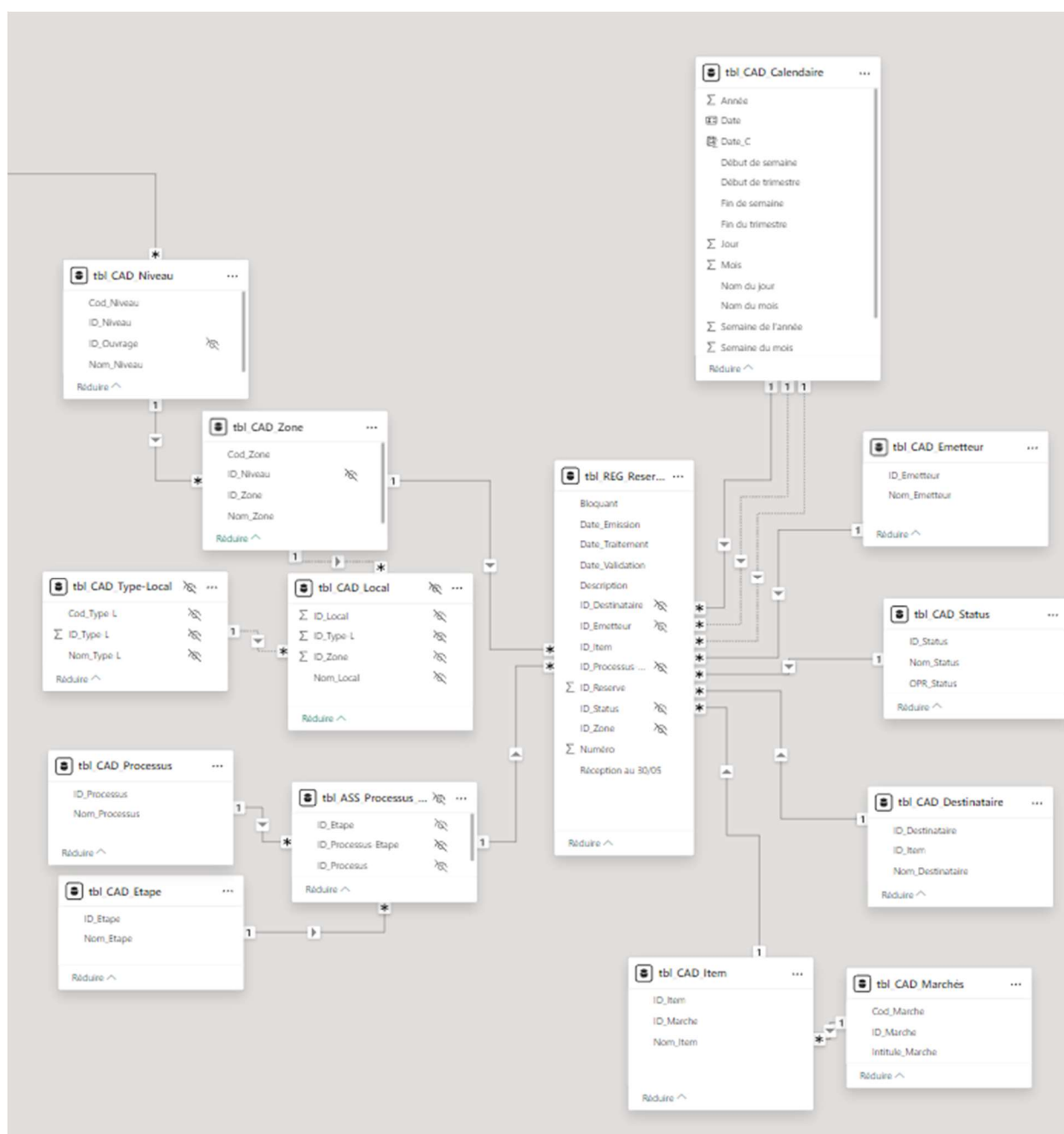


Figure 3.10: Modélisation des données dans le Power BI, emphase sur les relations établies avec **tbl REG Reserves**

Power BI repose sur une architecture similaire à celle de Power Pivot, anciennement utilisé dans Excel, qui permet la gestion des données en mémoire de manière performante. Grâce

à Power Pivot, j'ai pu identifier des champs clés qui permettent d'établir des relations logiques entre les différentes tables de données (exemple : les clés primaires et clés étrangères entre les réserves et les secteurs). Ces relations ont été essentielles pour garantir la fiabilité des calculs et la mise à jour automatique des rapports.

|                          |                                  |  |                                   |         |
|--------------------------|----------------------------------|--|-----------------------------------|---------|
| <input type="checkbox"/> | tbl_REG_Reserves (Date_Emissi... |  | tbl_CAD_Calendaire (Date)         | Actif   |
| <input type="checkbox"/> | tbl_REG_Reserves (Date_Traite... |  | tbl_CAD_Calendaire (Date)         | Inactif |
| <input type="checkbox"/> | tbl_REG_Reserves (Date_Valida... |  | tbl_CAD_Calendaire (Date)         | Inactif |
| <input type="checkbox"/> | tbl_REG_Reserves (ID_Destinat... |  | tbl_CAD_Destinataire (ID_Desti... | Actif   |
| <input type="checkbox"/> | tbl_REG_Reserves (ID_Emetteur)   |  | tbl_CAD_Emetteur (ID_Emetteur)    | Actif   |
| <input type="checkbox"/> | tbl_REG_Reserves (ID_Item)       |  | tbl_CAD_Item (ID_Item)            | Actif   |
| <input type="checkbox"/> | tbl_REG_Reserves (ID_Processu... |  | tbl_ASS_Processus_Etape (ID_P...  | Actif   |
| <input type="checkbox"/> | tbl_REG_Reserves (ID_Status)     |  | tbl_CAD_Status (ID_Status)        | Actif   |
| <input type="checkbox"/> | tbl_REG_Reserves (ID_Zone)       |  | tbl_CAD_Zone (ID_Zone)            | Actif   |

Figure 3.11: Liste de relations établies avec « tbl\_CAD\_Reseves »

erreurs potentielles comme des boucles de filtrage ou des ambiguïtés dans les relations. Ces aspects de la modélisation sont cruciaux pour assurer des performances optimales et une présentation claire des données dans les rapports.

Un exemple concret concerne le retrait d'une relation pour éviter la redondance des informations. La relation en question reliait le tableau des réserves à la table « tbl\_CAD\_Local », qui présente chaque local de l'ouvrage. Comme presque aucune réserve ne comportait d'informations spécifiques à ces locaux, j'ai choisi de maintenir uniquement la liaison directe entre le tableau des réserves et la table zones, qui présente les secteurs dans lesquels chaque niveau est subdivisé. Cette décision a simplifié le modèle de données tout en garantissant que les informations essentielles soient correctement associées aux réserves.

Un autre défi auquel j'ai dû faire face concernait l'absence d'informations dans le champ zones (secteurs) du tableau des

Un point essentiel a été de configurer soigneusement les relations un-à-plusieurs ou plusieurs-à-plusieurs, et de gérer les directions des filtres croisés lorsque nécessaire. Cela permet à Power BI de comprendre dans quel sens les tables doivent être filtrées, garantissant ainsi l'intégrité des calculs tout en évitant des

Modifier la relation

Sélectionnez des tables et des colonnes qui sont liées.

À partir de la table

tbl\_REG\_Reserves

|  | ID_Processus... | ID_Reserve | ID_Status | ID_Zone | Numéro | Réception au ... |
|--|-----------------|------------|-----------|---------|--------|------------------|
|  | 2               | 1119       | 5         | 77      | 9687   | null             |
|  | 2               | 1127       | 5         | 42      | 9691   | null             |
|  | 2               | 1129       | 5         | 42      | 9692   | null             |

Vers la table

tbl\_CAD\_Zone

| Cod_Zone    | ID_Niveau | ID_Zone | Nom_Zone   |
|-------------|-----------|---------|------------|
| SDP_S1_ST01 | 162       | 1       | Secteur 01 |
| SDP_S1_ST02 | 162       | 2       | Secteur 02 |
| SDP_S1_ST03 | 162       | 3       | Secteur 03 |

Cardinalité

Plusieurs à un (\*:1)

Direction du filtre croisé

À sens unique

☒ Rendre cette relation active
 ☐ Intégrité référentielle supposée

☐ Appliquer le filtre de sécurité dans les deux directions

Enregistrer

Annuler

Figure 3.12: Exemple de paramétrage de la relation entre « tbl\_REG\_Reserves » et « tbl\_CAD\_Zone »

réserves. Comme toutes les données relatives aux positions des réserves — c'est-à-dire le niveau, l'ouvrage, le secteur, le lot, et le tronçon — étaient liées à cet attribut par des relations, j'ai dû créer un secteur « 00 » pour ne pas perdre toutes ces informations en raison d'un champ non rempli.

En plus, en ce qui concerne le tableau calendaire, son intégration a permis d'ajouter une dimension temporelle aux analyses. En liant ce tableau calendaire aux tables des réserves (notamment les champs « date d'émission » et « date de levée »), il a été possible de créer des visualisations temporelles avancées. Cela a permis, par exemple, d'analyser la répartition des réserves sur une période donnée ou d'identifier les délais moyens de résolution des réserves. Cette structure a facilité les comparaisons dans le temps, telles que la gestion des délais par rapport aux phases clés du projet, en fournissant une vue plus précise et complète de l'évolution des réserves et de leur traitement.

#### 3.6.4.2.4. DAX, MESURES ET LES KPI

DAX, ou Data Analysis Expressions, est un langage de formule utilisé dans Power BI pour effectuer des calculs avancés sur des données. Il est utilisé pour créer des mesures et des colonnes calculées, transformant ainsi des données brutes en informations qui seront utiles dans la production de insights. DAX est particulièrement puissant grâce à sa capacité à travailler avec des données filtrées et agrégées en temps réel, offrant une analyse interactive et intuitive. Une fois que ces mesures sont créées, elles peuvent être utilisées dans les visualisations de Power BI, comme des graphiques ou des tableaux.

Par suite d'une réunion avec mon manager, nous avons défini les principaux KPIs nécessaires au suivi des réserves. Ces indicateurs permettent d'évaluer précisément les performances de l'équipe dans la levée des réserves, ainsi que l'avancement des entreprises titulaires et de leurs sous-traitants dans le traitement des réserves sur site. Ils jouent un rôle fondamental dans le suivi des performances et la prise de décisions éclairées, en permettant d'évaluer l'efficacité des actions mises en œuvre pour l'avancement de levée des réserves, en aidant également à identifier les problèmes et les points critiques sur les opérations des OPR.

Pour répondre à ces besoins, les indices clés choisies ont été les suivantes :

| KPI                                     | Formule                                                                          | Description                                         |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Taux de levée des réserves</b>       | $RL(\%) = \frac{Nb. \text{ Réserves levées}}{Total \text{ de Réserves}} * 100$   | Évalue l'efficacité de la gestion des réserves      |
| <b>Pourcentage de réserves ouvertes</b> | $RO(\%) = \frac{Nb. \text{ Réserves ouvertes}}{Total \text{ de Réserves}} * 100$ | Indique le nombre de réserves qui restent à traiter |

|                                                           |                                                                                              |                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Pourcentage de réserves à valider par la MOE</b>       | $RVM(\%) = \frac{Nb. \text{ Réserves à valider MOE}}{Total \text{ de Réserves}} * 100$       | Montre la proportion de la valeur des réserves qui nécessite une validation pour la MOE, donc le réserves déjà traitée par le titulaire et validée aussi pour lui.                                |
| <b>Pourcentage de réserves bloquantes</b>                 | $RB(\%) = \frac{Nb. \text{ Réserves bloquantes}}{Nb. \text{ Réserves ouvertes}} * 100$       | Évalue le nombre de réserves qui sont bloquantes pour la commission de sécurité, et qui donc doivent être levée avant le jour de la commission pour réduire la possibilité d'un avis défavorable. |
| <b>Pourcentage de réserves à valider par le titulaire</b> | $RVT(\%) = \frac{Nb. \text{ Réserves à valider titulaire}}{Total \text{ de Réserves}} * 100$ | Montre la proportion de la valeur des réserves qui nécessite une validation pour le titulaire, donc traitée pour les sous-traitants                                                               |

Tableau 3-4: Liste des KPIs

Pour calculer ces KPIs, j'ai défini plusieurs mesures, impliquant l'utilisation du langage DAX. Par exemple, pour calculer le pourcentage de réserves encore ouvertes, il a fallu comparer la quantité de réserves ouvertes à la quantité totale. La quantité totale de réserves est définie de la manière suivante :

*Qte. Réserves Total* = `DISTINCTCOUNT(tbl_REG_Reserves[Numéro])`

Cette mesure compte le nombre total de réserves enregistrées dans la table « tbl\_REG\_Reserves ». La fonction ***DISTINCTCOUNT*** est utilisée pour s'assurer que chaque numéro de réserve est compté une seule fois, même s'il apparaît plusieurs fois dans la table.

La quantité de réserves ouvertes est quant à elle définie comme la somme des réserves ayant un statut de "saisie", "affectée", "non validée MOE", "non validée titulaire", ou "bloquée/abandonnée". Cela se traduit par la mesure suivante :

*Qte. Réserves Ouvertes* = `[Qte. Réserves Affectées] + [Qte. Réserves NVM] + [Qte. Réserves NL] + [Qte. Réserves Bloquées]`

Cette mesure additionne différentes catégories de réserves qui sont considérées comme « ouvertes ». Elle fait référence à d'autres mesures qui calculent le nombre de réserves affectées, non validées par la maîtrise d'œuvre (NVM), non validées par le titulaire (NL), et bloquées. Chaque quantité référencé est définie par une mesure DAX comme celui-là :

*Qte. Réserves Affectées* = `CALCULATE(DISTINCTCOUNT(tbl_REG_Reserves[Numéro]), tbl_CAD_Status[Nom_Status] = "Affectée")`

Cette mesure utilise la fonction ***CALCULATE*** pour compter le nombre de réserves qui ont le statut « Affectée », donc, ce critère chaque pour chaque statut. ***DISTINCTCOUNT*** est utilisé aussi pour garantir que chaque numéro de réserve est compté une seule fois. La condition de filtrage est définie par le statut dans la table « tbl\_CAD\_Status ».

À partir de ces mesures, j'ai pu calculer le KPI de pourcentage de réserves ouvertes. En utilisant la fonction ***DIVIDE***, qui fait cette division tout en évitant les erreurs en cas de dénominateur nul, en renvoyant 0 comme ci-dessous :

$$\% \text{ Réserves Ouvertes} = \text{DIVIDE}([\text{Qte. Réserves Ouvertes}], [\text{Qte. Réserves Total}], 0)$$

Pour une liste complète des mesures et des formules DAX associées, voir l'annexe XIII.

Un des demandes d'indicateur lors de la réunion initiale consistait à faire le suivre de la passage de l'équipe dans les secteurs/zones de la gare, en vérifiant l'exécution des OPR par secteur et en identifiant les secteurs déjà vérifiés et ceux à vérifier. Le problème constaté était que les secteurs non visités n'apparaissaient pas dans les analyses. Pour résoudre ce problème, une solution a été proposée : récupérer la quantité totale des secteurs de la gare directement depuis la base de données. De plus, il a été décidé que les secteurs présents dans la table des réserves pouvaient être marqués comme vérifiés. Cela a permis de suivre les secteurs visités par rapport au total.

Cependant, une autre question s'est posée concernant l'équipe de travaux et les spécialistes qui devaient ajouter des secteurs où les réserves sont localisées. Si toutes les réserves n'étaient pas couvertes, cela entraînait une représentation biaisée de la réalité dans les indicateurs. En raison de la charge de travail associée à l'attribution des secteurs aux milliers de réserves, le suivi des secteurs a été temporairement suspendu pour une réintroduction future.

#### 3.6.4.2.5. LES VISUELS

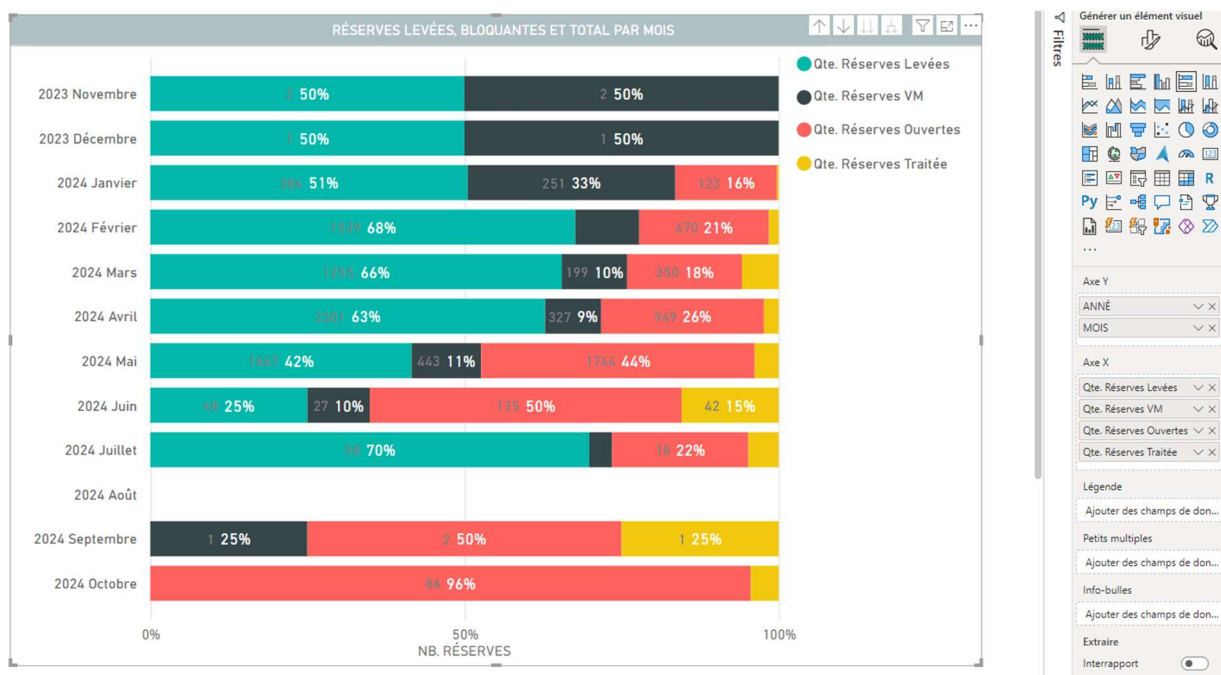


Figure 3.13: Exemple de paramétrage de visuel dans le Power BI

À partir de ces mesures et indicateurs, j'ai pu travailler sur la dernière étape de l'outil, qui était la production des visuels, des tableaux et des graphiques composant les tableaux de bord et les rapports.

Les visuels dans Power BI peuvent être créés simplement en faisant un glisser-déposer des champs dans les zones appropriées des tableaux ou des graphiques. Les graphiques ont été choisis en fonction de la pertinence des informations présentées et des KPIs, en les distinguant

entre les tableaux par niveau, par ouvrage et par corps d'état. Cette approche permet également d'explorer les données par émetteurs, offrant ainsi une vue d'ensemble sur qui, dans l'équipe, était le plus sollicité, qu'il s'agisse d'un membre de l'équipe technique ou des architectes.

### 3.6.4.3. LIVRABLES

Le premier rapport généré dans Power BI était le rapport pré-OPR, qui offrait une vue d'ensemble des réserves avant leur passage au processus OPR. Il présentait notamment les réserves par secteur, par ouvrage et leur statut (ouvertes, en cours, levées).

Au fil du temps, et en fonction de l'avancement du projet, certaines parties des ouvrages ont commencé à passer au processus OPR, après l'envoi de l'OS qui définit la réception de l'ouvrage et déclenche toutes les opérations liées à cette réception. Cela a nécessité une adaptation des rapports pour inclure de nouvelles visualisations et filtrer les données pertinentes pour le suivi OPR. Les rapports ont donc été ajustés pour mettre en avant les réserves ayant déjà franchi cette étape, ainsi que leur avancement respectif.

Les rapports produits étaient partagés de deux manières :

1. **Envoi des rapports en PDF** : Chaque semaine, une version PDF des rapports était générée et envoyée à la MOA, permettant de faire le point sur l'avancement des réserves.
2. **Utilisation des visuels lors des réunions** : Lors des réunions hebdomadaires d'équipe et de pilotage, le rapport était utilisé en mode dynamique, permettant une exploration interactive des données. Cela facilitait la réponse aux questions en temps réel et permettait d'explorer en profondeur certaines parties spécifiques des données.

Dans l'Annexe XIV, un exemple du rapport hebdomadaire envoyé à la MOA.

### 3.6.5. MAINTENANCE ET MISE A JOUR

Les mises à jour des données se faisaient généralement une fois par semaine, ou à la demande dans des situations spécifiques, en synchronisant les sources de données et en actualisant les rapports et visuels. Cela garantissait que les informations présentées étaient toujours à jour et reflétaient la situation réelle du projet.

En regardant vers l'avenir, il est important de s'assurer que l'outil reste opérationnel lorsque quelqu'un d'autre que moi en prend la responsabilité. Pour cela, le dossier a été intégré dans le ProjectWise, avec une arborescence organisée pour privilégier la simplicité et la

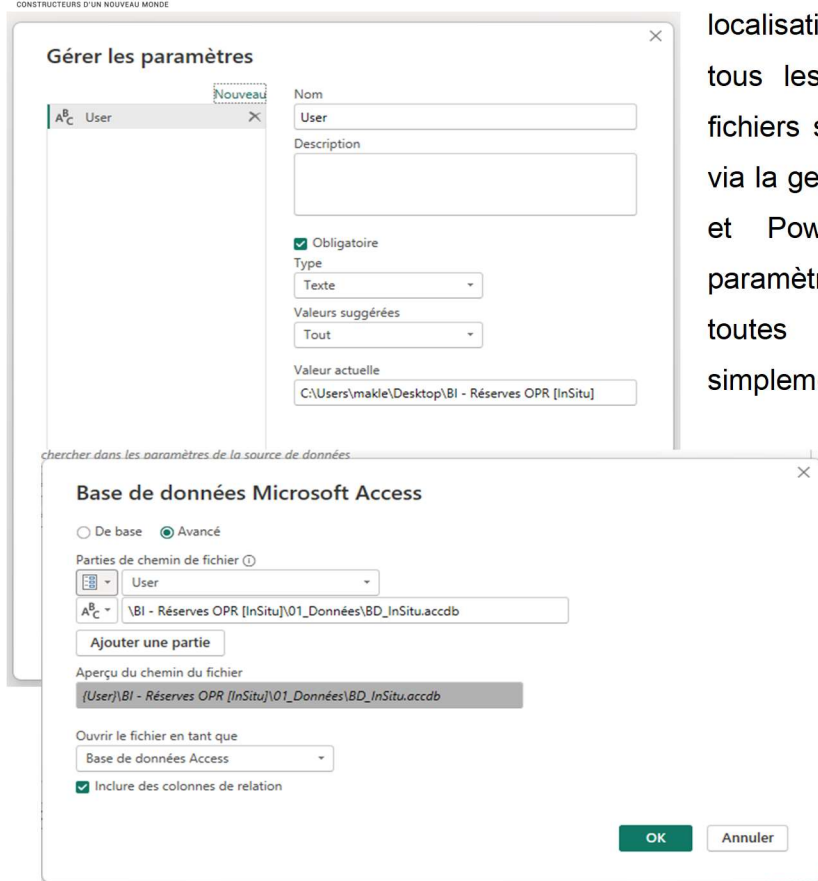


Figure 3.14: Création du paramètre « User » et utilisation dans la définition du chemin du fichier

localisation facile des archives. De plus, tous les changements de chemins de fichiers sources sont facilement gérables via la gestion des sources dans Power BI et Power Query, en utilisant des paramètres. Cela permet de mettre à jour toutes les sources en modifiant simplement le paramètre « User », qui correspond à la partie locale du chemin d'accès sur chaque ordinateur, à condition que l'arborescence des dossiers soit respectée.

Enfin, des sessions de formation sont prévues pour tous ceux qui seront responsables de l'outil, afin de les familiariser avec les nouvelles fonctionnalités et

mise à jour, tout en recueillant leurs retours pour améliorer l'expérience d'utilisation.

### 3.7. L'IMPACT SUR LE DEVELOPPEMENT DURABLE

L'utilisation de l'outil pour le suivi des OPR a un impact significatif sur le développement durable. Tout d'abord, la digitalisation des rapports et du suivi via Power BI permet de réduire considérablement la consommation de papier. Cela contribue à diminuer les déchets et à préserver les ressources naturelles.

En plus, la visualisation en temps réel des données améliore l'efficacité et la gestion des ressources. Les équipes peuvent identifier plus rapidement les inefficacités dans les levées de réserves et, surtout, les points plus urgents et bloquants, évitant ainsi des déplacements inutiles sur site sans information préalable. Cela permet d'optimiser l'utilisation des ressources humaines, car les spécialistes responsables de la levée de réserves ne se trouvent pas toujours sur le chantier, mais parfois au siège. Grâce aux rapports, ils peuvent limiter leurs déplacements physiques pour effectuer la levée des réserves, sachant déjà l'avancement des réserves et combien de fois ils doivent visiter le chantier pour les traiter. Moins de déplacements signifient également une réduction de l'empreinte carbone liée aux transports. Enfin, un suivi précis et transparent des KPIs liés aux OPR, permet une prise de décision éclairée. Cela garantit que les stratégies et ajustements adoptés favorisent la durabilité du projet à long terme.

## CONCLUSION

Cette expérience m'a permis d'explorer en profondeur le domaine de l'exécution de projets liés aux grandes lignes de métro et aux gares emblématiques. Travaillant au sein de la gare de Saint-Denis Pleyel et de ses ouvrages annexes, j'ai participé à la finalisation des travaux et à la préparation pour la réception. J'ai eu l'occasion d'interagir avec des acteurs divers, ce qui m'a permis de me familiariser avec les problématiques concrètes rencontrées sur le terrain.

Les discussions lors des réunions d'équipe, bien que parfois complexes au début, sont devenues plus claires grâce à l'engagement de l'équipe qui m'a apporté son soutien et ses éclaircissements sur les enjeux techniques et opérationnels, notamment sur les sujets purement techniques. Cette immersion m'a permis de comprendre l'importance du rôle managérial dans la gestion de projets d'une telle envergure, aussi comme la fonction de chaque corps d'état et son exécution.

À travers ce projet de fin d'études, j'ai pu mettre en pratique les connaissances acquises durant mes deux années à l'ESTP dans le cadre de mon double diplôme, en particulier celles relatives à la gestion de projet et à la qualité. J'ai établi un plan d'action pour le développement de l'outil de suivi des OPR, en utilisant des méthodes de gestion et management vus en classe. Les connaissances sur les particularités des marchés publics et la phase de réception se sont révélées particulièrement pertinentes, car ils ont enrichi ma compréhension de la partie administrative du projet, ainsi que des rôles et responsabilités de chaque acteur impliqué. Les compétences acquises en matière de transport ferroviaire et d'aménagement urbain m'ont également été indispensables pour appréhender l'impact et l'importance de ces projets dans le paysage urbain.

En travaillant sur l'optimisation de l'outil de suivi des OPR, j'ai approfondi ma compréhension des enjeux de la gestion de projets, de l'analyse des données et de la prise de décision fondée sur des indicateurs de performance. Cet outil s'est avéré crucial pour améliorer l'efficacité des opérations, permettant ainsi de mieux contrôler les informations essentielles à la prise de décision en phase de réception. De plus, ma collaboration avec divers spécialistes et acteurs du projet a renforcé ma connaissance des corps d'état liés aux travaux d'aménagement d'une gare.

Pour l'avenir, l'association des technologies et des outils d'analyse de données liés à la gestion des projets de transport et de mobilité urbaine, combinée à l'expérience acquise, me motive à poursuivre ma carrière dans ce domaine. Je souhaite fournir des solutions innovantes pour favoriser un avenir durable. Cette opportunité m'a sans doute apporté les expériences nécessaires pour me préparer aux défis futurs, me permettant ainsi de contribuer de manière significative à mes projets à venir.

Enfin, après le stage, dans le cadre de mon CDD, j'ai déjà pu observer l'extension de l'utilisation de l'outil en l'adaptant pour le suivi des documents reçus durant la phase DOE et le contrôle des visas. Cela constitue un bon indicateur que l'outil a fourni un précédent positif en matière de gestion des données et d'utilisation de rapports dynamiques pour soutenir la prise de décision.

## CONCLUSION (EN)

This experience allowed me to explore in depth the execution of projects related to major metro lines and iconic stations. Working at the Saint-Denis Pleyel station, I engaged in the final stages of construction and preparation for the reception phase. I had the opportunity to interact with a wide range of stakeholders, which helped me become familiar with the real-world issues encountered on-site.

Although discussions in team meetings were complex at first, they became clearer thanks to the support and guidance provided by the team. They helped me understand the technical and operational challenges, particularly the more technical aspects of the project. This immersion gave me valuable insights into the managerial role in overseeing large-scale projects, as well as the contributions of each trade in the design and execution processes.

Through this project, I was able to put into practice the knowledge gained during my two years at ESTP as part of my dual degree program, particularly in project management and quality control. I developed an action plan for the creation of the OPR tracking tool, applying management techniques learned in class. The understanding of public sector contracts and the reception phase proved to be especially relevant, as it enhanced my grasp of the administrative aspects of the project and the roles and responsibilities of each involved party. My skills in railway transport and urban development were also crucial for understanding the broader impact and importance of these projects within the urban landscape.

By optimizing the OPR tracking tool, I deepened my understanding of project management challenges, data analysis, and decision-making based on key performance indicators. This tool became essential in improving operational efficiency, enabling better control of critical information for decision-making during the reception phase. Additionally, collaborating with different specialists and project stakeholders enriched my knowledge regarding station construction work.

Looking ahead, the combination of technologies and data analysis tools in project management for transport and urban mobility, along with the experience I have gained, motivates me to continue pursuing a career in this field. I aspire to deliver innovative solutions that contribute to a sustainable future. This opportunity has undoubtedly provided me with the necessary experience to tackle future challenges and add significant value to the projects I will be involved in.

Lastly, following my internship, I have already witnessed the expanded use of the tool, adapting it for tracking documents during the “DOE” phase and managing approvals. This serves as a positive indicator that the tool has set a strong precedent for data management and the use of dynamic reports to support decision-making.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE / WEBOGRAPHIES

- Obat.** Juridiquement, les OPR de chantier ne sont pas obligatoires, sauf...  
<https://www.obat.fr/blog/operations-prealables-reception/#:~:Juridiquement,%20les%20OPR%20de%20chantier%20ne%20sont%20pas%20obligatoires,%20sauf>. Consulté le 04 octobre 2024.
- Marché Public.** Réception des travaux selon le CCAG. <https://www.marche-public.fr/Marches-publics/Textes/CCAG/CCAG-Travaux/Reception.htm>. Consulté le 03 octobre 2024.
- Légifrance.** Code de la commande publique.  
[https://www.legifrance.gouv.fr/codes/texte\\_lc/LEGITEXT000037701019/2024-10-04](https://www.legifrance.gouv.fr/codes/texte_lc/LEGITEXT000037701019/2024-10-04).  
 Consulté le 04 octobre 2024.
- Grand Paris Express.** Informations sur le projet du Grand Paris Express.  
<https://www.grandparisexpress.fr/>. Consulté le 27 septembre 2024.
- Service Public.** Droits et démarches pour les entreprises. <https://entreprendre.service-public.fr/vosdroits/N31782>. Consulté le 04 octobre 2024.
- Mon ERP.** Commission de sécurité pour les établissements recevant du public. <https://mon-erp.fr/commission-de-securite/>. Consulté le 13 octobre 2024.
- ANCO.** Obligation du RVRAT - Quand s'applique-t-elle ? <https://www.anco.pro/blog/obligation-rvrat/#:~:Quand%20s%E2%80%99applique%20%E2%80%99obligation%20du%20RVRAT%20%3F%20Le%20RVRAT,ce%20document%20%C3%A0%20la%20commission%20de%20s%C3%A9curit%C3%A9%20comp%C3%A9tente>; Consulté le 16 octobre 2024.
- Banque des Territoires.** Fiche sur les procédures de réception.  
[https://www.banquedesterritoires.fr/sites/default/files/2018-11/fiche%2010\\_0.pdf](https://www.banquedesterritoires.fr/sites/default/files/2018-11/fiche%2010_0.pdf).  
 Consulté le 04 octobre 2024.
- Les Entreprises du Paysage.** Fiche sur les procédures de réception (février 2022).  
<https://www.lesentreprisesdupaysage.fr/content/uploads/2017/07/fiche-procedures-de-reception-fev-2022>. Consulté le 04 octobre 2024.
- EGIS.** Plan de Management des Opérations préalables à la réception des travaux - PMOPR MOEI L16. 2023
- EGIS.** Support Egis OPR TCE SDP MAJ. 2024.
- EGIS.** Support Egis utilisation des tablettes Tablette détaillée. 2023.
- EGIS.** Cahier de communication | Texte de présentation générale. 2019.
- KENGO KUMA & ASSOCIATES.** 3 - PC40 - PIECE 3 - NOTICE DE SECURITE INCENDIE. 2021

## LISTE DE FIGURES

|                                                                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| FIGURE 1.1: EGIS - CHIFFRES D'AFFAIRES 2023 PAR SECTEUR D'ACTIVITE ET REGION .....                                       | 10 |
| FIGURE 1.2: EGIS - BUSINESS LINES, SERVICES LINES ET REGIONS.....                                                        | 11 |
| FIGURE 2.1: LE RESEAU DU GRAND PARIS EXPRESS .....                                                                       | 13 |
| FIGURE 2.2: LIGNE 16 - GARES, OUVRAGES ANNEXES ET ENTONNEMENTS .....                                                     | 14 |
| FIGURE 2.3: PERIMETRE DU MOEI L16 – SECTEUR SDP.....                                                                     | 14 |
| FIGURE 2.4: GARE DE SAINT-DENIS PLEYEL - MODELISATION BIM.....                                                           | 15 |
| FIGURE 2.5: SAINT-DENIS PLEYEL - SITUATION EN 2024.....                                                                  | 15 |
| FIGURE 2.6: SAINT-DENIS PLEYEL - EMPRISE DU FUTUR PROGRAMME CULTUREL .....                                               | 16 |
| FIGURE 2.7: OA 3301P - ETOILES .....                                                                                     | 16 |
| FIGURE 2.8: OA 6301P - ACROBATES .....                                                                                   | 17 |
| FIGURE 2.9: SAINT-DENIS PLEYEL - INFRASTRUCTURE (A GAUCHE) ET SUPERSTRUCTURE (A DROITE) EN 2024 - PHASE I .....          | 18 |
| FIGURE 2.10: ORGANIGRAMME MOEI SDP .....                                                                                 | 20 |
| FIGURE 3.1: SCHEMA DU PROCESSUS « OPR» .....                                                                             | 23 |
| FIGURE 3.2: SCHEMA DU PROCESSUS « LEVEE DE RESERVES » .....                                                              | 24 |
| FIGURE 3.3: INSITU - EXEMPLE DE CREATION D'UNE RESERVE .....                                                             | 31 |
| FIGURE 3.4: INSITU - ARBORESCENCE DU PROJET .....                                                                        | 31 |
| FIGURE 3.5: WORKFLOW DES RESERVES PRE-OPR / OPR.....                                                                     | 32 |
| FIGURE 3.6: INTERFACE DU POWER QUERY ET TRAITEMENT DE DONNEES – « TBL_RESERVES ».....                                    | 35 |
| FIGURE 3.7: EXEMPLE D'UNE STRUCTURE DU MODELE RELATIONNELLE.....                                                         | 38 |
| FIGURE 3.8: EXEMPLE DE SOLUTION APPOREE A UNE PROBLEME DE CARDINALITE N : N.....                                         | 39 |
| FIGURE 3.9: ARBORESCENCE DES ARCHIVES .....                                                                              | 41 |
| FIGURE 3.10: MODELISATION DES DONNES DANS LE POWER BI, EMPHASE SUR LES RELATIONS ETABLIES AVEC<br>TBL_REG_RESERVES ..... | 43 |
| FIGURE 3.11: LISTE DE RELATIONS ETABLIES AVEC « TBL_CAD_RESEVES » .....                                                  | 44 |
| FIGURE 3.12: EXEMPLE DE PARAMETRAGE DE LA RELATION ENTRE « TBL_REG_RESERVES » ET « TBL_CAD_ZONE ».....                   | 44 |
| FIGURE 3.13: EXEMPLE DE PARAMETRAGE DE VISUEL DANS LE POWER BI.....                                                      | 47 |
| FIGURE 3.14: CREATION DU PARAMETRE « USER » ET UTILISATION DANS LA DEFINITION DU CHEMIN DU FICHIER .....                 | 49 |

## LISTE DE TABLEAUX

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| TABLEAU 3-1: EXPORT INSITU - CHAMPS DU TABLEAU « TOUTES LES OBSERVATIONS » ..... | 33 |
| TABLEAU 3-2: EXPORT INSITU - CHAMPS DU TABLEAU « LISTE D'OBSERVATIONS ».....     | 33 |
| TABLEAU 3-3: RESULTAT DU TRAITEMENT DE DONNEES – « TBL_RESERVES ».....           | 36 |
| TABLEAU 3-4: LISTE DES KPIS .....                                                | 46 |

## LISTE D'ANNEXES

|                                                                             |     |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----|
| ANNEXE I - ORGANIGRAMME FONCTIONNEL MOEI PROJET L16 .....                   | 57  |
| ANNEXE II - PLANS DE LA GARE ET SECTEURS.....                               | 59  |
| ANNEXE III - PLANNING DE DEVELOPEMENT DE L'OUTIL.....                       | 71  |
| ANNEXE IV - WORKFLOW DES TACHES .....                                       | 73  |
| ANNEXE V - EXTRACTION INSITU – FICHIER : « LISTE D'OBSERVATIONS » .....     | 75  |
| ANNEXE VI - EXTRACTION INSITU – FICHIER : « TOUTES LES OBSERVATIONS » ..... | 78  |
| ANNEXE VII - TRAITEMENT DE DONNES – CODES LANGAGE M .....                   | 81  |
| ANNEXE VIII - FICHIER TRAITEMENT DE DONNES « TBL_RESERVES .....             | 85  |
| ANNEXE IX - DER.....                                                        | 87  |
| ANNEXE X - DICTIONNAIRE DE DONNES.....                                      | 90  |
| ANNEXE XI - TRAITEMENT DE DONNES – POWER BI – CODES LANGAGE M.....          | 108 |
| ANNEXE XII – « TBL_CALENDRAIRE » – CODES LANGAGE M .....                    | 114 |
| ANNEXE XIII - LISTE DE MESURES DAX ET KPIS.....                             | 117 |
| ANNEXE XIV - RAPPORT OPR – MOA .....                                        | 120 |

## **ANNEXE I - ORGANIGRAMME FONCTIONNEL MOEI PROJET L16**

## Direction de projet

Management de projet

L14

Tronçon 16.1

Tronçons 16.2 et 16.3

### Experts

#### Coordination Technique et Géographique

Chef de  
secteur

Chef de  
secteur

Chef de  
secteur

Chef de  
secteur

Chef de  
secteur

Chef de  
secteur

Chef de  
secteur

Chef de  
secteur

Essais

Synthèse

Interfaces GC/TCE/SYS

BIM Management et Production Architecturale

#### Pilotage et suivi marchés génie civil

##### Lot 1

Responsable de marché  
Management de contrat et IP

Pôle tunnels

Pôles gares/OA: SDP, SDF, LBG-LCO, LBM

Pôle systèmes

Avoisinants

##### Lot 2

Responsable de marché  
Management de contrat et IP

Pôle tunnels

Pôles gares/OA: ALN, SEB/SEL,  
CMF

Avoisinants

##### Lot 3

Responsable de marché  
Management contrat et IP

Pôle tunnels

Pôles gares/OA:  
CHL

Avoisinants

Support transversal technique

#### Pilotage aménagements

Adjoint au Directeur Délégué TCE

CdP/RM et architectes par gare :  
SDP, LCO, LBG, LBM

CdP/RM et architectes par gare :  
ALN, SEB, SEL, CMF

CdP/RM et architecte gare :  
CHL

Marchés VRD et Espaces Verts

Marchés transverses en Co-MOE

Management de contrat

Management de contrat

Assistantes marchés

#### Bureau d'études et suivi aménagements

Directeur Technique adjoint TCE

Spécialistes VISA-DET

Structures et Clos couverts/ Façades et Verrières

Lots architecturaux / espaces réservés / économie de la construction

Plomberie / Eclairage / CVC / CFO / CFA / SSI

Ventilation et Désenfumage/ Acoustique / Valorisation énergétique

Electromécanique / CEM

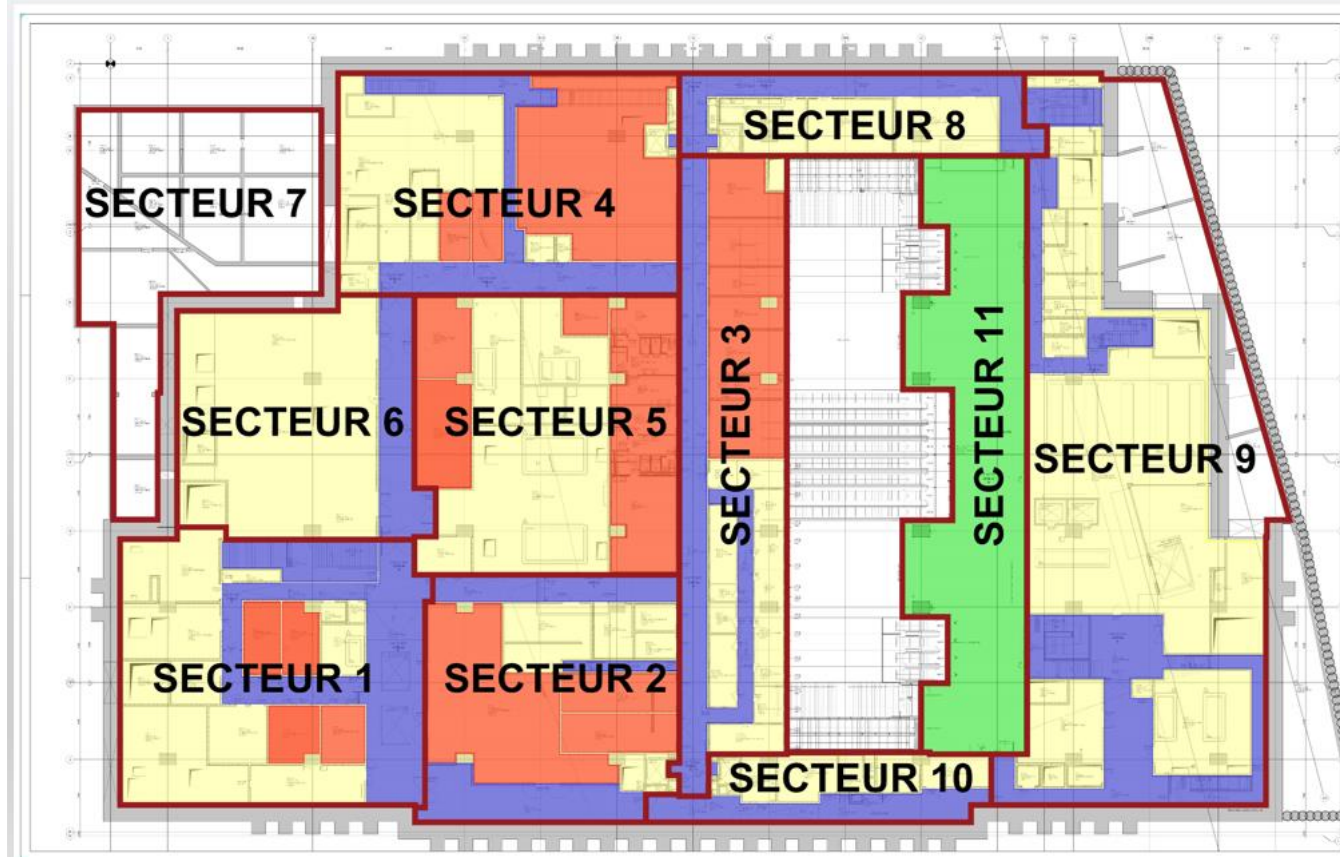
VRD & espaces verts

Eco-conception

#### Bureau d'études Génie Civil et Géotechnique

VISA Génie Civil et Géotechnique

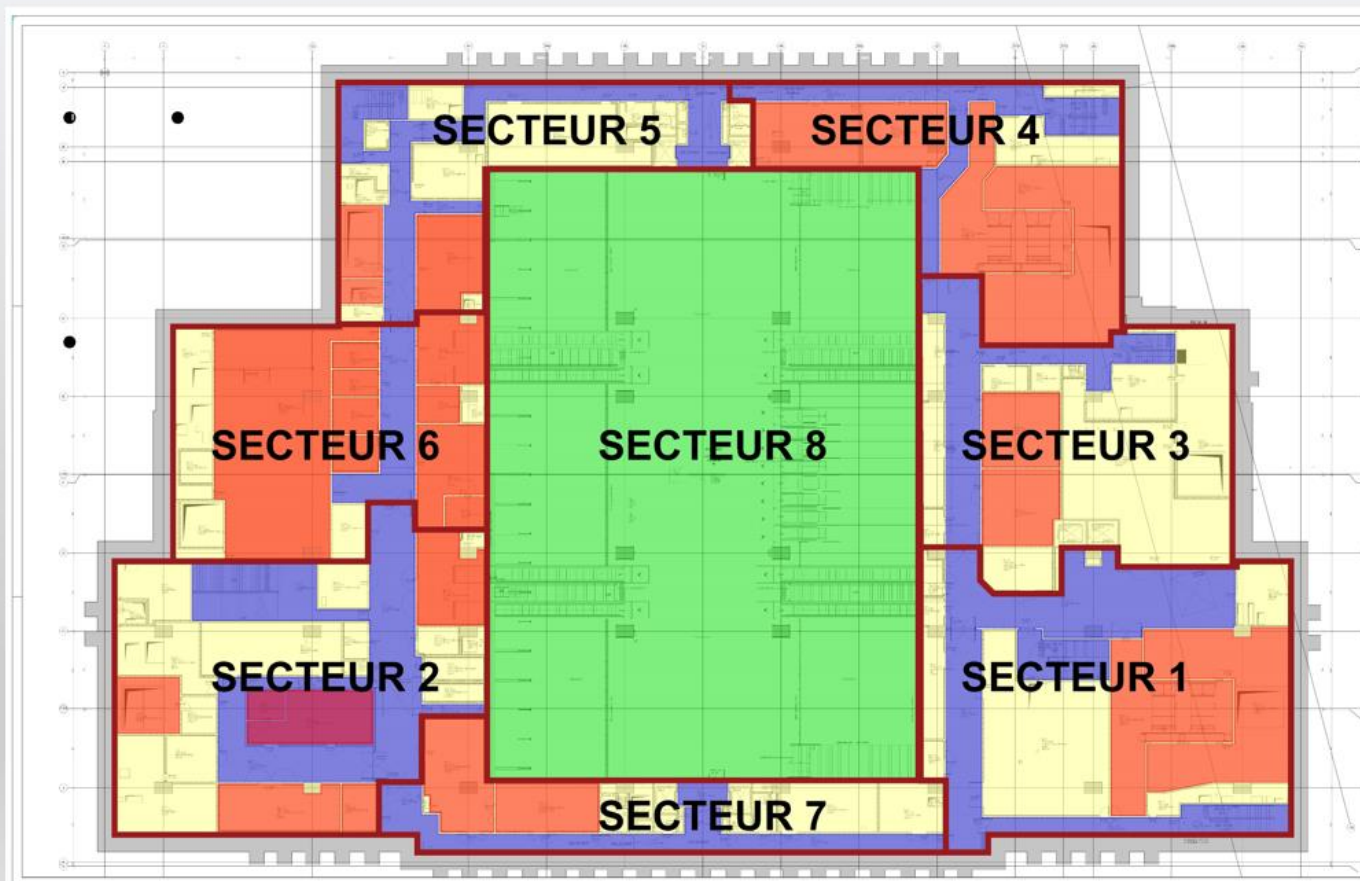
## **ANNEXE II - PLANS DE LA GARE ET SECTEURS**



**LEGENDE TYPE**  
Locaux Prioritaires + Circulations S1

| Descriptif                    |                                                                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>LOCAUX PRIORITAIRES</b>    |                                                                                     |
| Locaux Prioritaires           |  |
| <b>CIRCULATION</b>            |                                                                                     |
| Circulation Espaces Voyageurs |  |
| Circulation Espaces Réservés  |  |
| Espaces Réservés              |  |
| <b>Secteurs</b>               |                                                                                     |
| SECTEURS                      |                                                                                     |
| Secteur 1 - 11                |  |

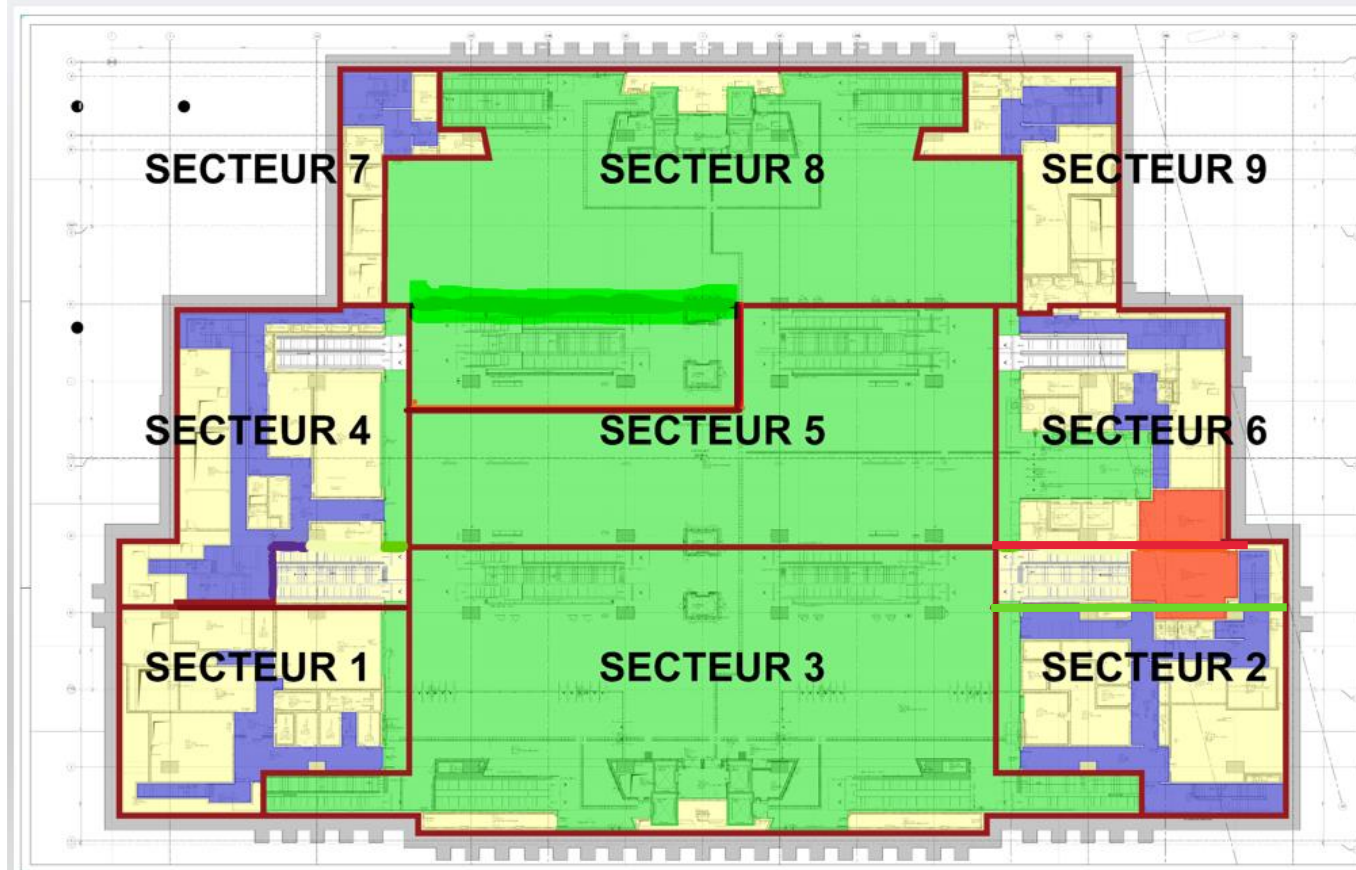
NIVEAU S1



**LEGENDE TYPE**  
Locaux Prioritaires + Circulations S2

| Descriptif                    |  |
|-------------------------------|--|
| <b>LOCAUX PRIORITAIRES</b>    |  |
| Locaux Prioritaires           |  |
| <b>CIRCULATION</b>            |  |
| Circulation Espaces Voyageurs |  |
| Circulation Espaces Réservés  |  |
| Espaces Réservés              |  |
| <b>Secteurs</b>               |  |
| SECTEURS                      |  |
| Secteur 1 - 8                 |  |

NIVEAU S2



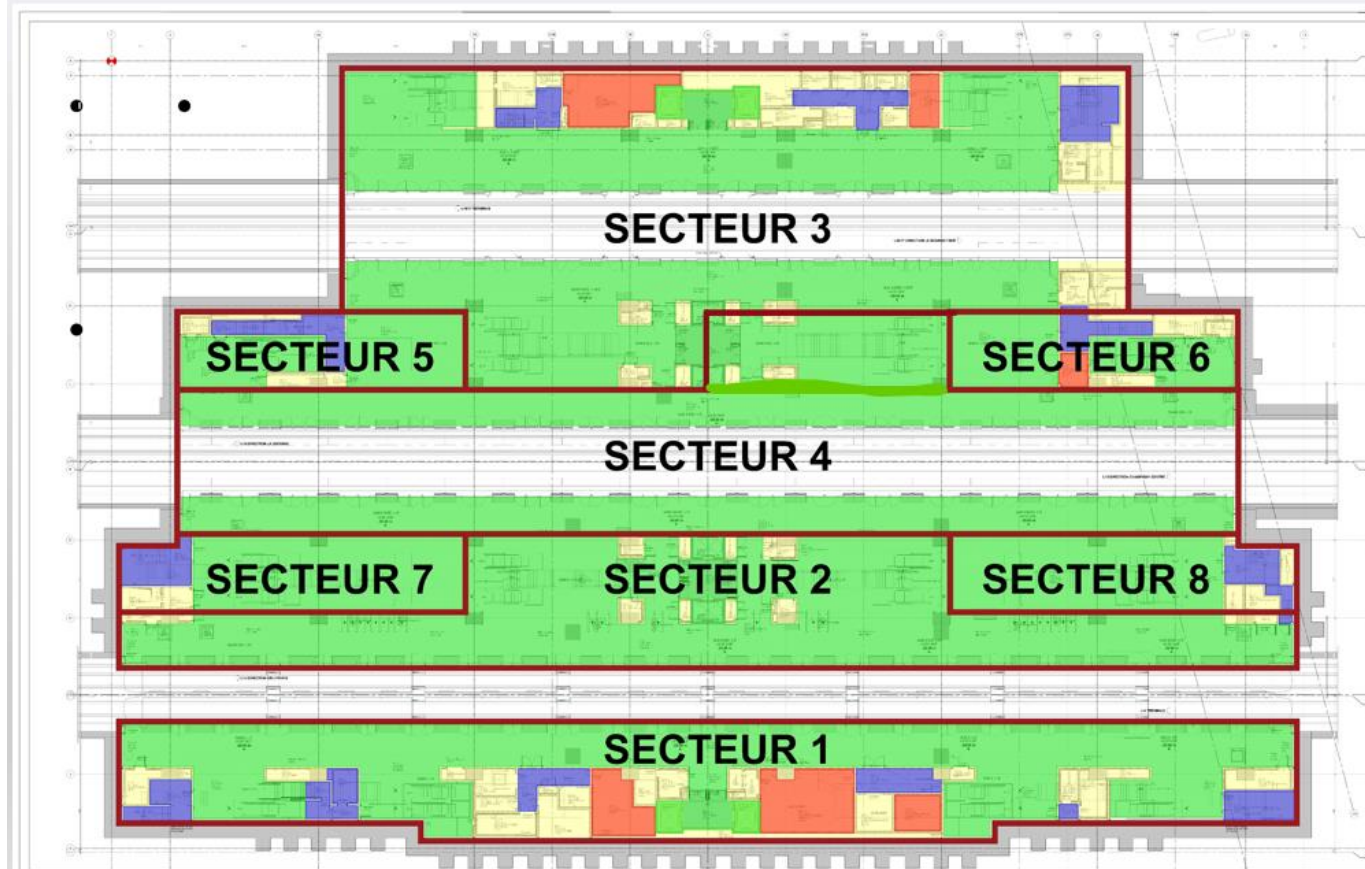
**LEGENDE TYPE**  
Locaux Prioritaires + Circulations S3

| Descriptif                    |  |
|-------------------------------|--|
| <b>LOCAUX PRIORITAIRES</b>    |  |
| Locaux Prioritaires           |  |
| <b>CIRCULATION</b>            |  |
| Circulation Espaces Voyageurs |  |
| Circulation Espaces Réservés  |  |
| Espaces Réservés              |  |
| <b>Secteurs</b>               |  |
| SECTEURS                      |  |
| Secteur 1 - 9                 |  |

MAD S3 GC->TCE:  
JA - TCE 16.1.1 - SDP - 3A

MAD S3 GC->TCE:  
JA - TCE 16.1.1 - SDP - 3B

NIVEAU S3



**LEGENDE TYPE**  
Locaux Prioritaires + Circulations S4

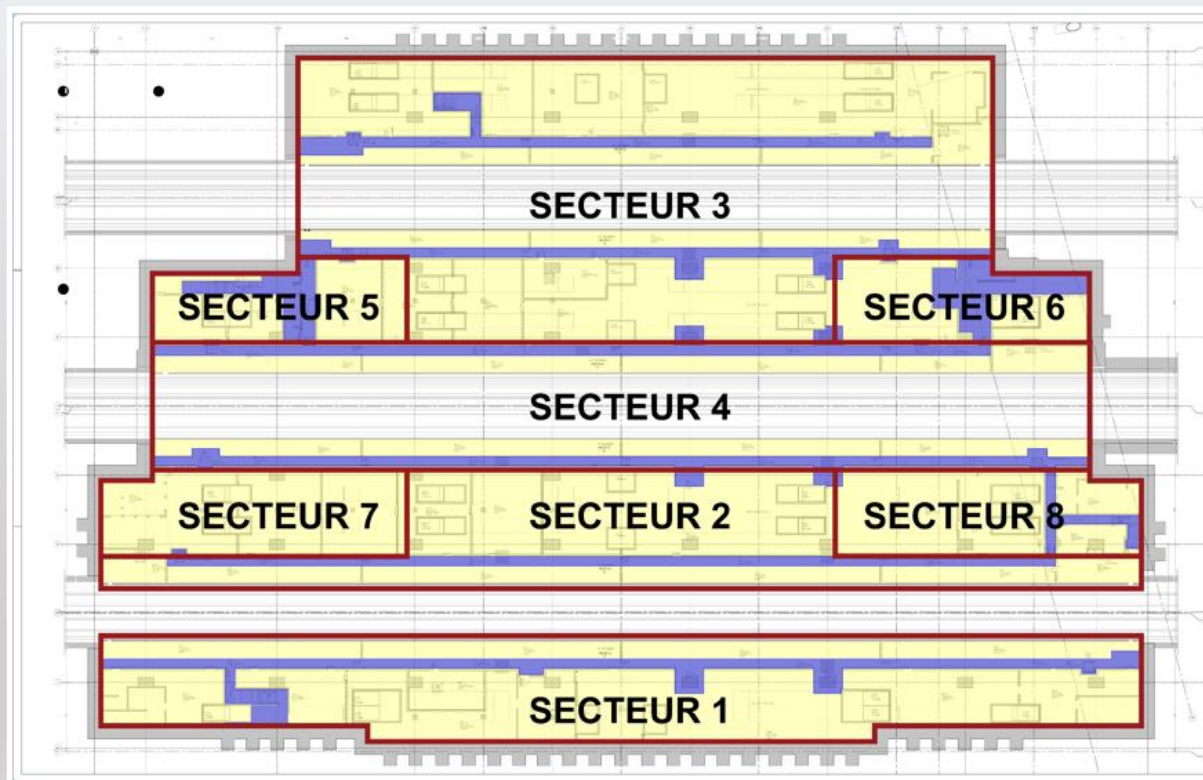
| Descriptif                    |  |
|-------------------------------|--|
| <b>LOCAUX PRIORITAIRES</b>    |  |
| Locaux Prioritaires           |  |
| <b>CIRCULATION</b>            |  |
| Circulation Espaces Voyageurs |  |
| Circulation Espaces Réservés  |  |
| Espaces Réservés              |  |
| <b>Secteurs</b>               |  |
| SECTEURS                      |  |
| Secteur 1 - 9                 |  |

**MAD S4 GC->TCE:**  
**JA - TCE 16.1.1 - SDP - 4A**

**MAD S4 GC->TCE:**  
**JA - TCE 16.1.1 - SDP - 4B**

**MAD S4 GC->TCE:**  
**JA - TCE 16.1.1 - SDP - 4C**

**NIVEAU S4**

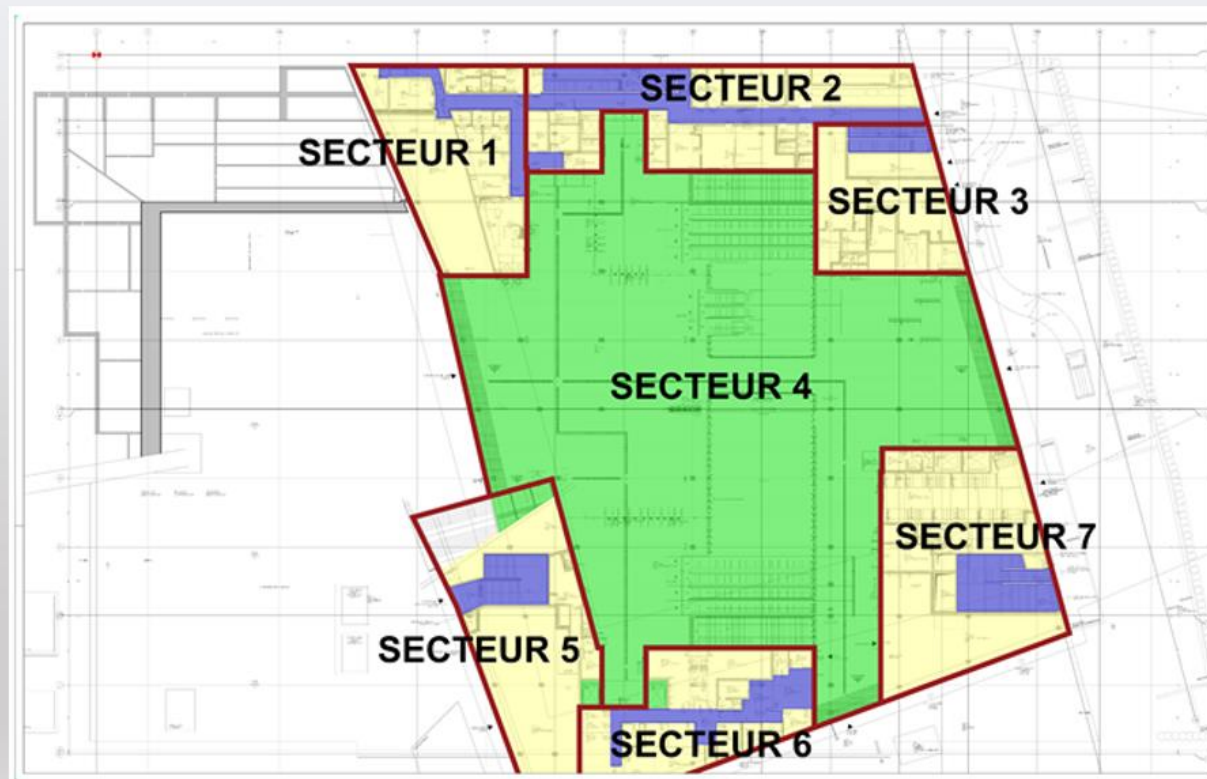


LEGENDE TYPE  
Locaux Prioritaires + Circulations S5

| Descriptif                    |  |
|-------------------------------|--|
| LOCAUX PRIORITAIRES           |  |
| Locaux Prioritaires           |  |
| CIRCULATION                   |  |
| Circulation Espaces Voyageurs |  |
| Circulation Espaces Réservés  |  |
| Espaces Réservés              |  |
| Secteurs                      |  |
| SECTEURS                      |  |
| Secteur 1 - 9                 |  |

MAD S5 GC->TCE:  
JA - TCE 16.1.1 - SDP - 5

NIVEAU SQ



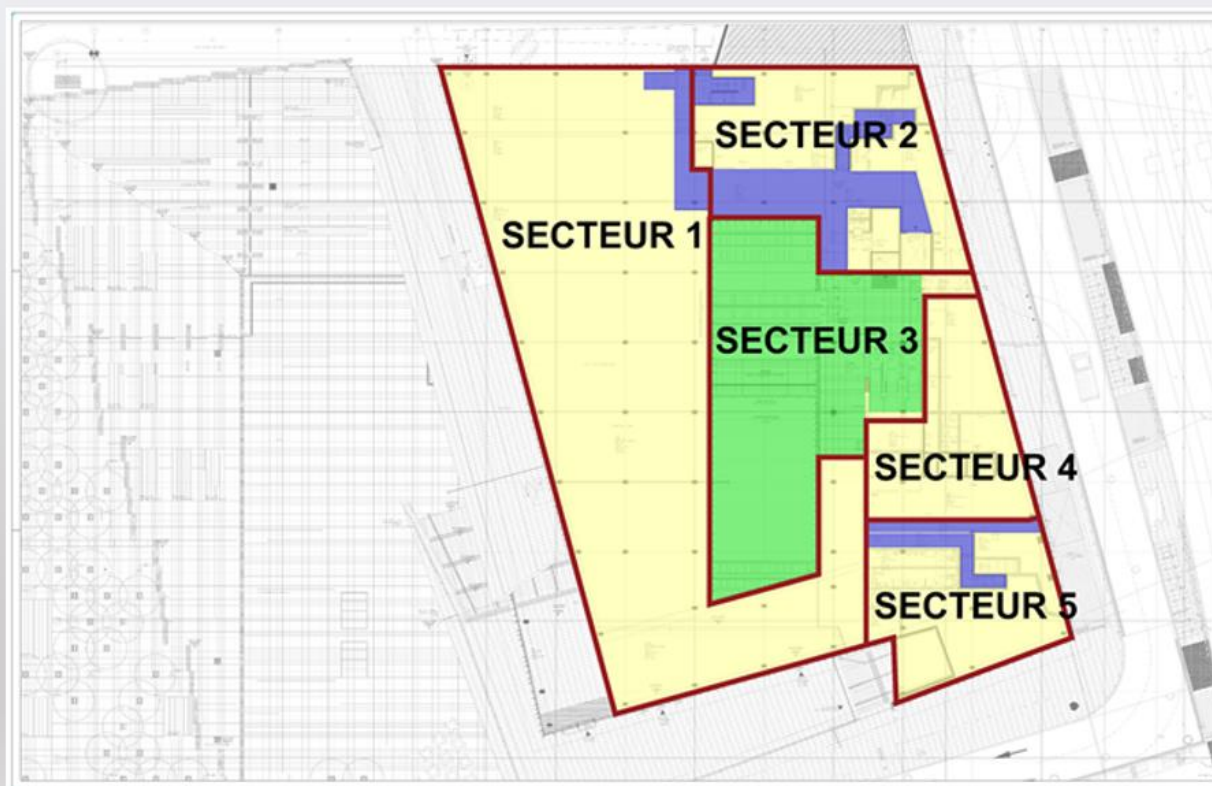
#### LEGENDE TYPE

Locaux Prioritaires + Circulations N02

| Descriptif                    |                                                                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>LOCAUX PRIORITAIRES</b>    |                                                                                     |
| Locaux Prioritaires           |  |
| <b>CIRCULATION</b>            |                                                                                     |
| Circulation Espaces Voyageurs |  |
| Circulation Espaces Réservés  |  |
| Espaces Réservés              |  |
| <b>Secteurs</b>               |                                                                                     |
| SECTEURS                      |                                                                                     |
| Secteur 1 - 5                 |  |

**MAD EMERGENCE GC->TCE:**  
JA – TCE 16.1.1 – SDP – 6

**NIVEAU N0**

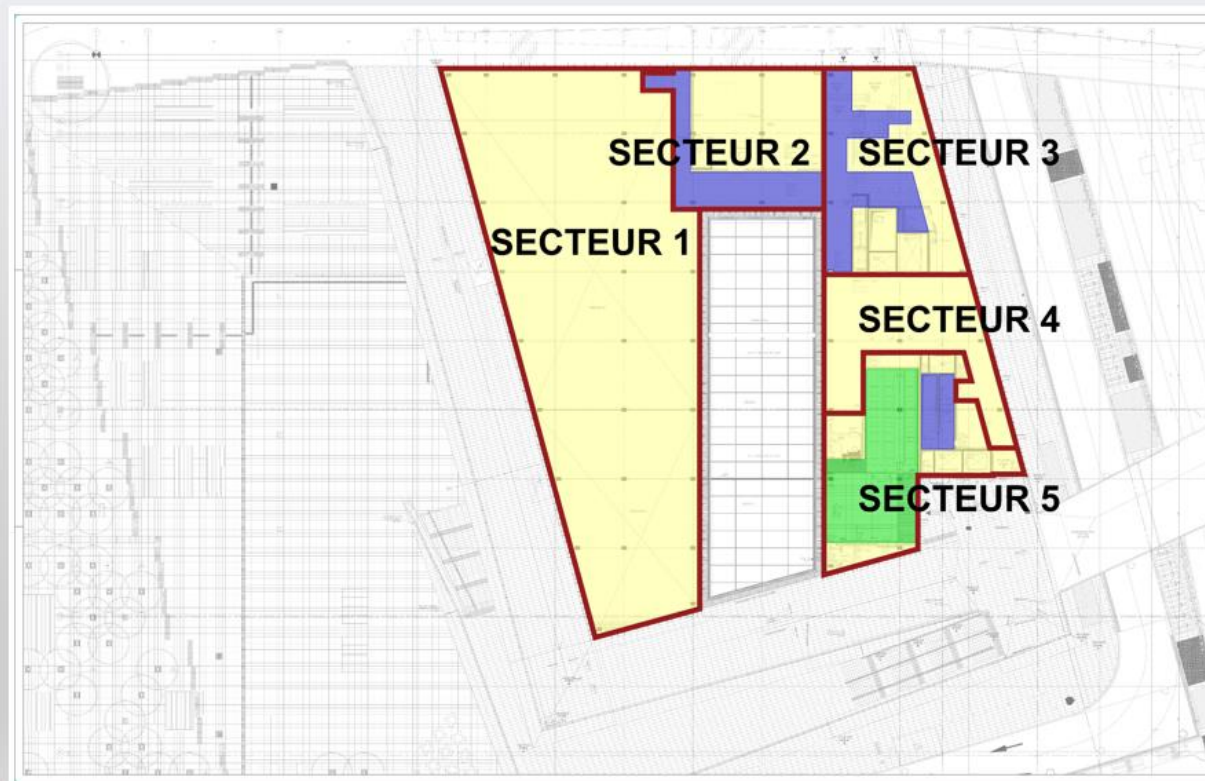


LEGENDE TYPE  
Locaux Prioritaires + Circulations N02

| Descriptif                    |  |
|-------------------------------|--|
| <b>LOCAUX PRIORITAIRES</b>    |  |
| Locaux Prioritaires           |  |
| <b>CIRCULATION</b>            |  |
| Circulation Espaces Voyageurs |  |
| Circulation Espaces Réservés  |  |
| Espaces Réservés              |  |
| <b>Secteurs</b>               |  |
| <b>SECTEURS</b>               |  |
| Secteur 1 - 5                 |  |

MAD EMERGENCE GC->TCE:  
JA - TCE 16.1.1 - SDP - 6

NIVEAU N1

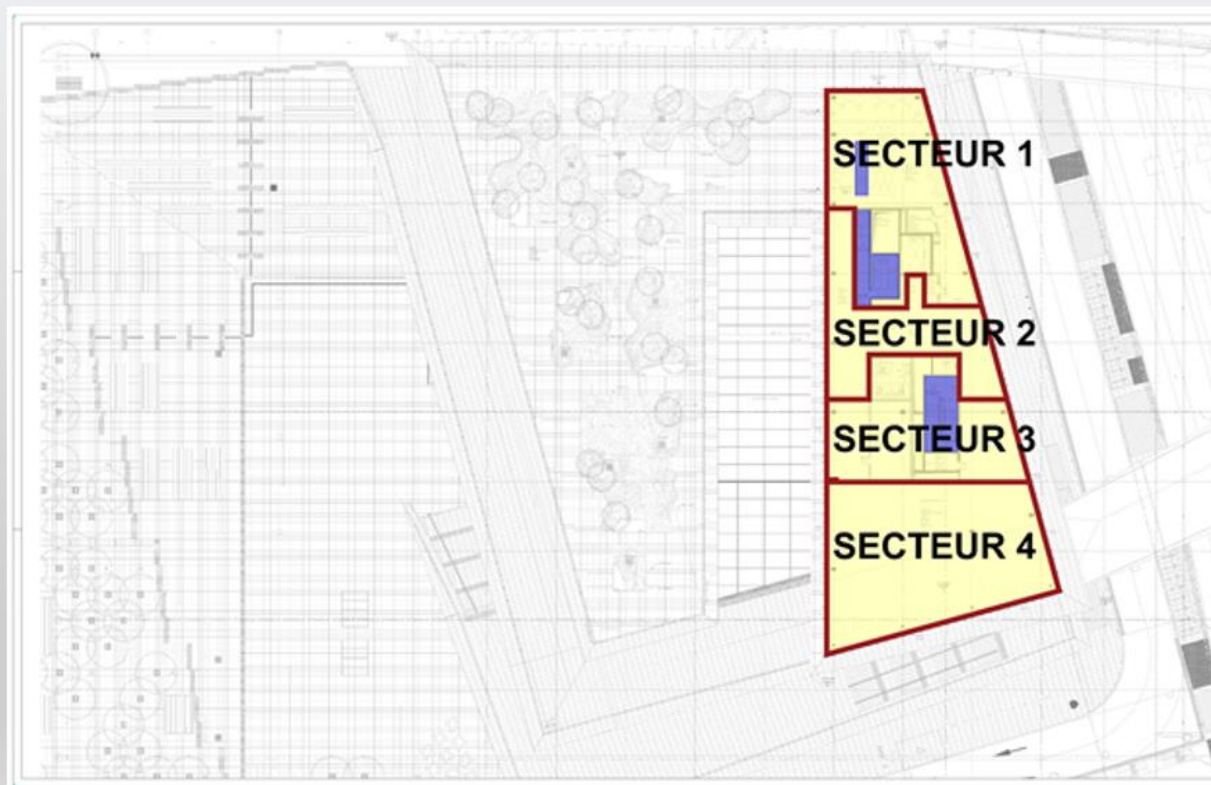


LEGENDE TYPE  
Locaux Prioritaires + Circulations N02

| Descriptif                    |  |
|-------------------------------|--|
| <b>LOCAUX PRIORITAIRES</b>    |  |
| Locaux Prioritaires           |  |
| <b>CIRCULATION</b>            |  |
| Circulation Espaces Voyageurs |  |
| Circulation Espaces Réservés  |  |
| Espaces Réservés              |  |
| <b>Secteurs</b>               |  |
| <b>SECTEURS</b>               |  |
| Secteur 1 - 5                 |  |

MAD EMERGENCE GC->TCE:  
JA - TCE 16.1.1 - SDP - 6

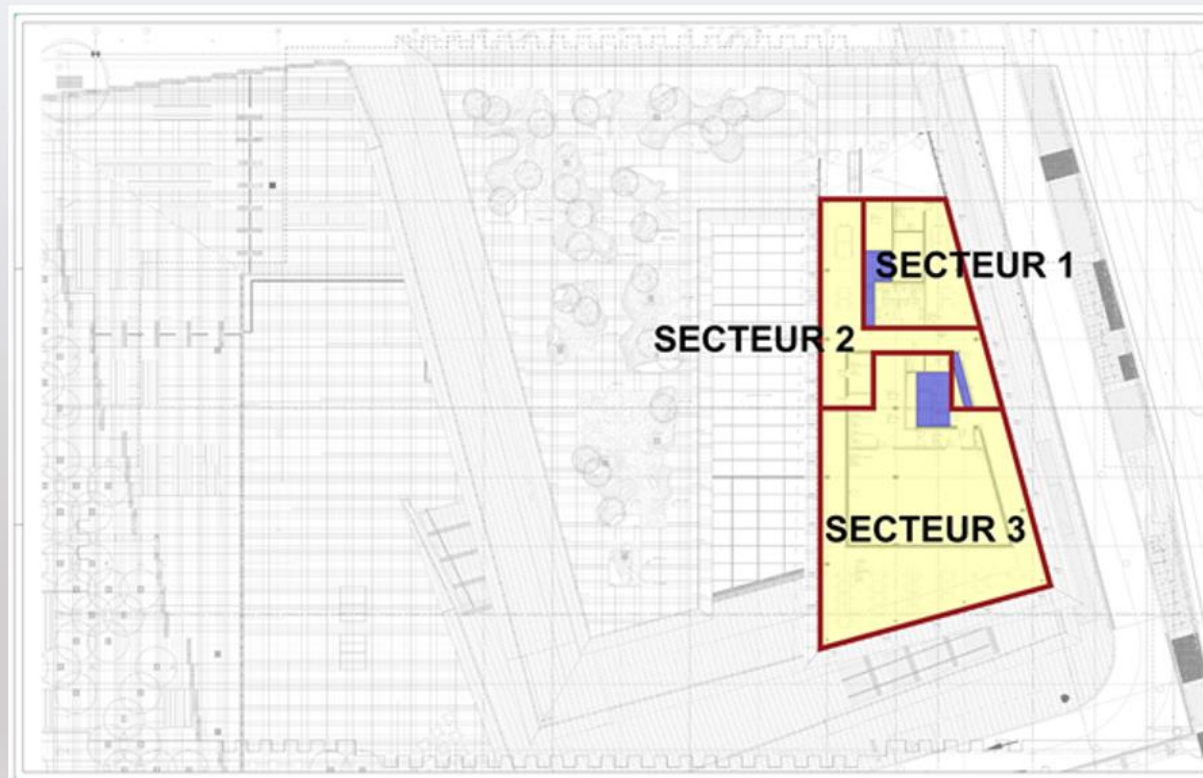
NIVEAU N2



**LEGENDE TYPE**  
Locaux Prioritaires + Circulations N02

| Descriptif                    |  |
|-------------------------------|--|
| <b>LOCAUX PRIORITAIRES</b>    |  |
| Locaux Prioritaires           |  |
| <b>CIRCULATION</b>            |  |
| Circulation Espaces Voyageurs |  |
| Circulation Espaces Réservés  |  |
| Espaces Réservés              |  |
| <b>Secteurs</b>               |  |
| <b>SECTEURS</b>               |  |
| Secteur 1 - 5                 |  |

NIVEAU N3



| LEGENDE TYPE                           |                                                                                     |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Locaux Prioritaires + Circulations N02 |                                                                                     |
| Descriptif                             |                                                                                     |
| <b>LOCAUX PRIORITAIRES</b>             |                                                                                     |
| Locaux Prioritaires                    |  |
| <b>CIRCULATION</b>                     |                                                                                     |
| Circulation Espaces Voyageurs          |  |
| Circulation Espaces Réservés           |  |
| Espaces Réservés                       |  |
| <b>Secteurs</b>                        |                                                                                     |
| SECTEURS                               |                                                                                     |
| Secteur 1 - 5                          |  |

NIVEAU N4



**LEGENDE TYPE**  
Locaux Prioritaires + Circulations N02

| Descriptif                    |                                                                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>LOCAUX PRIORITAIRES</b>    |                                                                                     |
| Locaux Prioritaires           |  |
| <b>CIRCULATION</b>            |                                                                                     |
| Circulation Espaces Voyageurs |  |
| Circulation Espaces Réservés  |  |
| Espaces Réservés              |  |
| <b>Secteurs</b>               |                                                                                     |
| <b>SECTEURS</b>               |                                                                                     |
| Secteur 1 - 5                 |  |

NIVEAU N5

### **ANNEXE III - PLANNING DE DEVELOPEMENT DE L'OUTIL**

# MÉMOIRE INGÉNIEUR DE FIN D'ETUDES

|                           |                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sujet :                   | Développement d'un outil de suivi et élaboration des rapports avec les KPI opérationnels des Opérations Préalables à la Réception dans la gare de Saint-Denis Pleyel et ses ouvrages annexes. |
| Nom :                     | LOPES DA SILVA Maklen Fabio                                                                                                                                                                   |
| Date de début du projet : | 19/02/2024                                                                                                                                                                                    |

|     |                                                                 |            |          | FÉVRIER    |            | MARS       |            |            |            |            | AVRIL      |            |            |            |            | MAI        |            |            |            | JUIN       |            |            |            | JUILLET    |            |            |            |            | AOÛT       |  |
|-----|-----------------------------------------------------------------|------------|----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--|
|     |                                                                 |            |          | 19/02/2024 | 26/02/2024 | 04/03/2024 | 11/03/2024 | 18/03/2024 | 25/03/2024 | 01/04/2024 | 08/04/2024 | 15/04/2024 | 22/04/2024 | 29/04/2024 | 06/05/2024 | 13/05/2024 | 20/05/2024 | 27/05/2024 | 03/06/2024 | 10/06/2024 | 17/06/2024 | 24/06/2024 | 01/07/2024 | 08/07/2024 | 15/07/2024 | 22/07/2024 | 29/07/2024 | 05/08/2024 | 12/08/2024 |  |
| COD | Description de l'étape                                          | Début      | Semaines | S1         | S2         | S3         | S4         | S5         | S6         | S7         | S8         | S9         | S10        | S11        | S12        | S13        | S14        | S15        | S16        | S17        | S18        | S19        | S20        | S21        | S22        | S23        | S24        | S25        | S26        |  |
| 1.  | PREPARATION DE L'ENVIRONNEMENT DE TRAVAIL                       | 19/02/2024 | 1        |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
| 1.1 | ORGANISATION DE L'ESPACE DE TRAVAIL ET PRESENTATION DE L'EQUIPE | 19/02/2024 | 1        |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
| 1.2 | RECEPTION DES HARDWARES                                         | 20/02/2024 | 1        |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
| 1.3 | INSTALLATION DES LOGICIELS                                      | 22/02/2024 | 1        |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
| 2.  | WORKFLOW DES TACHES ET DEVELOPPEMENT                            | 26/02/2024 | 1        |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
| 2.1 | ANALYSE ET WORKFLOW DES TACHES                                  | 26/02/2024 | 1        |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
| 2.2 | ARBORESCENCE DES DOSSIERS                                       | 28/02/2024 | 1        |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
| 3.  | SOURCE ET TRAITEMENT DES DONNEES                                | 04/03/2024 | 2        |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
| 3.1 | IDENTIFICATION DES SOURCES DES DONNEES                          | 04/03/2024 | 2        |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
| 3.2 | FORMATION - OUTIL DE EXECUTION DE RESERVES (INSITU)             | 06/03/2024 | 1        |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
| 3.3 | TRAITEMENT DES DONNES (POWERQUERY)                              | 11/03/2024 | 1        |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
| 4.  | BASE DE DONNEES                                                 | 18/03/2024 | 4        |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
| 4.1 | STRUCTURE DE LA BASE DE DONNEES                                 | 18/03/2024 | 2        |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
| 4.2 | MODELE RELATIONNELLE                                            | 25/03/2024 | 2        |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
| 4.3 | ENREGISTRER LES DONNEES BASE                                    | 08/04/2024 | 1        |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
| 5.  | DEVELOPMENT DE L'OUTIL (POWER BI)                               | 15/04/2024 | 5        |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
| 5.1 | POWER QUERY ET IMPORTATION                                      | 15/04/2024 | 1        |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
| 5.2 | MODELE RELATIONNELLE DANS POWER BI                              | 22/04/2024 | 2        |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
| 5.3 | CALCULES, MESURES E DAX                                         | 29/04/2024 | 2        |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
| 5.4 | VISUELS ET RAPPORTS                                             | 06/05/2024 | 2        |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
| 6.  | FORMATION DE L'EQUIPE                                           | 20/05/2024 | 1        |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
| 7.  | RETOUR D'EXPERIENCE                                             | 20/05/2024 | 6        |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
| 8.  | EVALUATION DE L'OUTIL ET MÉMOIRE DE FIN D'ETUDES                | 17/06/2024 | 9        |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |

◆ JALON IMPORTANT

## **ANNEXE IV - WORKFLOW DES TACHES**

## WORKFLOW DES TÂCHES

| 1.         | DEVELOPPEMENT BI                                                            | REMARQUES                                                                              |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1.1</b> | <b>WORKFLOW DES TACHES ET DEVELOPPEMENT</b>                                 |                                                                                        |
| 1.1.1      | WORKFLOW DES TACHES                                                         |                                                                                        |
| 1.1.2      | ARBORESCENCE DES DOSSIERS                                                   |                                                                                        |
| <b>1.2</b> | <b>SOURCE ET FORMATAGE DES DONNEES</b>                                      |                                                                                        |
| 1.2.1      | IDENTIFICATION DES SOURCES DES DONNEES                                      |                                                                                        |
| 1.2.2      | FORMATACAO DOS DADOS E PLANILHA DE SAIDA [REGISTROS]                        |                                                                                        |
| <b>1.3</b> | <b>BASE DES DONNES</b>                                                      |                                                                                        |
| 1.3.1      | ESTRUTURA DO BANCO DE DADOS                                                 |                                                                                        |
| 1.3.1.1    | TABELAS DE CADASTRO                                                         |                                                                                        |
| 1.3.1.2    | TABELAS DE ASSOCIACÃO                                                       |                                                                                        |
| 1.3.1.3    | MODELO RELACIONAL DE DADOS                                                  |                                                                                        |
| 1.3.2      | DADOS CADASTRALS                                                            |                                                                                        |
| 1.3.2.1    | IMPORTAR DADOS CADASTRALS                                                   |                                                                                        |
| 1.3.3.2    | ANALISAR MODALIDADE DE ATUALIZAÇÃO DOS REGISTROS : SUBSTITUIÇÃO OU ACRECIMO |                                                                                        |
| 1.3.3      | AJUSTES DE CONFIGURACOES FINAIS DO BANCO DE DADOS                           |                                                                                        |
| 1.3.3.1    | METADADOS                                                                   |                                                                                        |
| 1.3.3.2    | FAISABILITE CONNEXION PROJETWISE                                            |                                                                                        |
| 1.3.4      | AUTOMATIZACOES                                                              |                                                                                        |
| <b>1.4</b> | <b>POWER BI</b>                                                             |                                                                                        |
| 1.4.1      | POWERQUERY                                                                  |                                                                                        |
| 1.4.1.1    | CONFIGURAÇÃO DE IMPORTAÇÃO                                                  |                                                                                        |
| 1.4.1.2    | TRATAMENTO DE DADOS                                                         |                                                                                        |
| 1.4.1.3    | TABLEAU CALENDRAIRE                                                         |                                                                                        |
| 1.4.2      | MODELO RELACIONAL                                                           |                                                                                        |
| 1.4.2.1    | MODELO TEMPORARIO [V00.01]                                                  | Version initiale développée pour la premier version du rapport MOA                     |
| 1.4.2.2    | MODELO DEFINITIVO [V01.01]                                                  |                                                                                        |
| 1.4.2.3    | MODELO ATUALIZADO [V02.01]                                                  | Mise à jour avec les marchés GC, Points d'Accueil et IV et Balisage                    |
| 1.4.2.4    | MODELO ATUALIZADO [V03.01]                                                  | Mise à jour avec la distinction entre OPR et Pré-OPR                                   |
| 1.4.3      | CALCULOS, MEDIDAS E DAX                                                     |                                                                                        |
| 1.4.3.1    | QTE. INFO BASE - RESERVES P/ STATUS ET BLOQUANTES                           |                                                                                        |
| 1.4.3.2    | % INFO BASE - RESERVES P/ STATUS ET BLOQUANTES                              |                                                                                        |
| 1.4.3.3    | QTE. A VALIDER -> DISTINCTION ENTRE ENTREPRISE ET MOE                       |                                                                                        |
| 1.4.3.4    | KPIs                                                                        |                                                                                        |
| 1.4.4      | VISUAIS E RELATORIOS                                                        |                                                                                        |
| 1.4.4.1    | RAPPORT MOA [V01.01] - INDICADORES BASE (CE E NIVEAU) - FORMAT A4 PDF       |                                                                                        |
| 1.4.4.2    | RAPPORT MOA [V02.01] - INTEGRAR TOUS LES MARCHÉS DANS LE RAPPORT            | V02.01 - Integration partielle avec les marchés GC, Points d'Accueil et IV et Balisage |
| 1.4.4.3    | RAPPORT MOA [V03.01] - PRE-OPR ET OPR                                       | V02.01 - Separar em dois relatórios                                                    |

**ANNEXE V - EXTRACTION INSITU – FICHER : « LISTE D'OBSERVATIONS »**

## MOE-I SGP Ligne 16 Troncon 1

## Réserves

| N°    | État               | Commentaire                                                                                                          | Processus   | Lieu                                             | Destinataire                        | Description                                                                                                                                                                        | Émetteur               | Relevé le  | Traité le  | Validée le | Corps d'état             | Ouvrage étage | Secteurs | Type d'espace | Reserve bloquante pour CS | Réception au 30/05 |
|-------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------|------------|------------|--------------------------|---------------|----------|---------------|---------------------------|--------------------|
| 14167 | Validée mandataire |                                                                                                                      | OPR TCE SDP | Tronçon 1 > Secteur SDP > OA 6302P > OA 6302P S2 | 07-PORTES METALLIQUES ER PORTEMETAL | Vérification porte tiers - plan bipe 1 vantail?<br>Réglage porte et mise en place du ferme porte. Mettre serrure définitive<br>Nettoyage fin<br>Info poterie I30<br>Buté de porte? | Bouchra Jabafi         | 01/03/2024 | 24/05/2024 |            | 07_Métallerie-Serrurerie |               |          |               | ✓                         |                    |
| 14168 | Validée mandataire | Ok                                                                                                                   | OPR TCE SDP | Tronçon 1 > Secteur SDP > OA 6302P > OA 6302P S2 | 2018PN049 - Titulaire TCE SDP       | Manque calfeutrement                                                                                                                                                               | Bouchra Jabafi         | 01/03/2024 |            |            | 02.1_GOE                 |               |          |               | ✓                         |                    |
| 14169 | Validée mandataire |                                                                                                                      | OPR TCE SDP | Tronçon 1 > Secteur SDP > OA 6302P > OA 6302P S2 | 07-PORTES METALLIQUES ER PORTEMETAL | Finaliser la serrurier - ferme porte nettoyage fin                                                                                                                                 | Bouchra Jabafi         | 01/03/2024 | 13/06/2024 |            | 07_Métallerie-Serrurerie |               |          |               | ✓                         |                    |
| 14170 | Validée mandataire | Éclairage provisoire hors prestation INEO                                                                            | OPR TCE SDP | Tronçon 1 > Secteur SDP > OA 6302P > OA 6302P S2 | 15-CFO INEO                         | Éclairage de chantier à retirer ?                                                                                                                                                  | Bouchra Jabafi         | 01/03/2024 |            |            | 02.1_GOE                 |               |          |               | ✓                         |                    |
| 14171 | Validée mandataire |                                                                                                                      | OPR TCE SDP | Tronçon 1 > Secteur SDP > OA 6302P > OA 6302P S2 | 2018PN049 - Titulaire TCE SDP       | Calfeutrements à faire                                                                                                                                                             | Bouchra Jabafi         | 01/03/2024 |            |            | 02.1_GOE                 |               |          |               | ✓                         |                    |
| 14172 | Validée mandataire | Aucune peinture de sol prévu dans le dégagement                                                                      | OPR TCE SDP | Tronçon 1 > Secteur SDP > OA 6302P > OA 6302P S2 | 14-PEINTURE POUGAT                  | Peinture de sol à faire                                                                                                                                                            | Bouchra Jabafi         | 01/03/2024 |            |            | 14_Peinture              |               |          |               |                           |                    |
| 14173 | Validée mandataire | Hors lot                                                                                                             | OPR TCE SDP | Tronçon 1 > Secteur SDP > OA 6302P > OA 6302P S2 | 2018PN049 - Titulaire TCE SDP       | Nettoyage tag                                                                                                                                                                      | Bouchra Jabafi         | 01/03/2024 |            |            | 02.1_GOE                 |               |          |               |                           |                    |
| 14174 | Validée mandataire | Fait                                                                                                                 | OPR TCE SDP | Tronçon 1 > Secteur SDP > OA 6302P > OA 6302P S2 | 07-PORTES METALLIQUES ER PORTEMETAL | I120 manque serrure et ferme porte nettoyage fin                                                                                                                                   | Bouchra Jabafi         | 01/03/2024 |            |            | 02.1_GOE                 |               |          |               |                           |                    |
| 14176 | Validée mandataire |                                                                                                                      | OPR TCE SDP | Tronçon 1 > Secteur SDP > OA 6302P > OA 6302P S2 | 07-PORTES METALLIQUES ER PORTEMETAL | Manque la butée de porte, ferme porte, serrure nettoyage fin I120                                                                                                                  | Bouchra Jabafi         | 01/03/2024 | 13/06/2024 |            | 07_Métallerie-Serrurerie |               |          |               | ✓                         |                    |
| 14177 | Validée mandataire | 2 fois la même remarque                                                                                              | OPR TCE SDP | Tronçon 1 > Secteur SDP > OA 6302P > OA 6302P S2 | 14-PEINTURE POUGAT                  | Peinture sol à faire                                                                                                                                                               | Bouchra Jabafi         | 01/03/2024 |            |            | 14_Peinture              |               |          |               |                           |                    |
| 14178 | Validée mandataire | Ok                                                                                                                   | OPR TCE SDP | Tronçon 1 > Secteur SDP > OA 6302P > OA 6302P S2 | 2018PN049 - Titulaire TCE SDP       | Calfeutrements à faire                                                                                                                                                             | Bouchra Jabafi         | 01/03/2024 |            |            | 02.1_GOE                 |               |          |               | ✓                         |                    |
| 14179 | Validée mandataire | Ok                                                                                                                   | OPR TCE SDP | Tronçon 1 > Secteur SDP > OA 6302P > OA 6302P S2 | 2018PN049 - Titulaire TCE SDP       | Calfeutrements à faire                                                                                                                                                             | Bouchra Jabafi         | 01/03/2024 |            |            | 02.1_GOE                 |               |          |               | ✓                         |                    |
| 14180 | Validée mandataire | Ok                                                                                                                   | OPR TCE SDP | Tronçon 1 > Secteur SDP > OA 6302P > OA 6302P S4 | 07-PORTES METALLIQUES ER PORTEMETAL | Zone non visibilité à reprogrammer - travaux à finaliser quincailleries de porte à poser                                                                                           | Bouchra Jabafi         | 01/03/2024 |            |            | 07_Métallerie-Serrurerie |               |          |               | ✓                         |                    |
| 19061 | Validée mandataire |                                                                                                                      | OPR TCE SDP | Tronçon 1 > Secteur SDP > OA 6302P > OA 6302P S2 | 07-PORTES METALLIQUES ER PORTEMETAL | Réglage de la porte qui frotte au sol                                                                                                                                              | Jean-Philippe Gautreau | 04/04/2024 | 24/05/2024 |            | 07_Métallerie-Serrurerie |               |          |               |                           |                    |
| 19062 | Validée mandataire |                                                                                                                      | OPR TCE SDP | Tronçon 1 > Secteur SDP > OA 6302P > OA 6302P S2 | 07-PORTES METALLIQUES ER PORTEMETAL | Réglage ferme porte                                                                                                                                                                | Jean-Philippe Gautreau | 04/04/2024 | 24/05/2024 |            | 07_Métallerie-Serrurerie |               |          |               |                           |                    |
| 19063 | Validée mandataire | Ok                                                                                                                   | OPR TCE SDP | Tronçon 1 > Secteur SDP > OA 6302P > OA 6302P S2 | 2018PN049 - Titulaire TCE SDP       | Calfeutrement au dessus de la porte                                                                                                                                                | Jean-Philippe Gautreau | 04/04/2024 |            |            | 02.1_GOE                 |               |          |               |                           |                    |
| 19064 | Validée mandataire | Conforme au plan                                                                                                     | OPR TCE SDP | Tronçon 1 > Secteur SDP > OA 6302P > OA 6302P S2 | 2018PN049 - Titulaire TCE SDP       | Mur à enduire au ciment hydrofuge avec couventine en tête de maçonnerie et solin                                                                                                   | Jean-Philippe Gautreau | 04/04/2024 |            |            | 02.1_GOE                 |               |          |               |                           |                    |
| 19065 | Validée mandataire | Ok                                                                                                                   | OPR TCE SDP | Tronçon 1 > Secteur SDP > OA 6302P > OA 6302P S2 | 2018PN049 - Titulaire TCE SDP       | Calfeutrement à faire                                                                                                                                                              | Jean-Philippe Gautreau | 04/04/2024 |            |            | 02.1_GOE                 |               |          |               |                           |                    |
| 19066 | Non levée          | Peinture à réaliser conforme le plan mis à jour après l'OS 203. COD: 1600_6302P_TTT_PEL_PN1849_17_EXE_PL A 002839_05 | OPR TCE SDP | Tronçon 1 > Secteur SDP > OA 6302P > OA 6302P S2 | 14-PEINTURE POUGAT                  | Peinture de sol à faire                                                                                                                                                            | Jean-Philippe Gautreau | 04/04/2024 |            |            | 14_Peinture              |               |          |               |                           |                    |
| 19067 | Affectée           |                                                                                                                      | OPR TCE SDP | Tronçon 1 > Secteur SDP > OA 6302P > OA 6302P S2 | 14-PEINTURE POUGAT                  | Peinture de sol à faire                                                                                                                                                            | Jean-Philippe Gautreau | 04/04/2024 |            |            | 14_Peinture              |               |          |               |                           |                    |
| 19068 | Validée mandataire |                                                                                                                      | OPR TCE SDP | Tronçon 1 > Secteur SDP > OA 6302P > OA 6302P S0 | 03-ETANCHEITE EUROVIA-ELLIT         | Étanchéité à faire                                                                                                                                                                 | Jean-Philippe Gautreau | 04/04/2024 | 11/06/2024 |            | 03.1_Étanchéité          |               |          |               |                           |                    |
| 19069 | Validée mandataire |                                                                                                                      | OPR TCE SDP | Tronçon 1 > Secteur SDP > OA 6302P > OA 6302P S0 | 07-METALLERIE VULCAIN               | Structure et caillebotis à poser                                                                                                                                                   | Jean-Philippe Gautreau | 04/04/2024 | 15/04/2024 |            | 07_Métallerie-Serrurerie |               |          |               |                           |                    |
| 19070 | Validée mandataire |                                                                                                                      | OPR TCE SDP | Tronçon 1 > Secteur SDP > OA 6302P > OA 6302P S0 | 07-METALLERIE VULCAIN               | Pose caillebotis                                                                                                                                                                   | Jean-Philippe Gautreau | 04/04/2024 | 15/04/2024 |            | 07_Métallerie-Serrurerie |               |          |               |                           |                    |

|       |                       |          |             |                                                     |                            |                                                                                                                                      |                       |            |            |  |          |  |  |  |  |  |
|-------|-----------------------|----------|-------------|-----------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------|------------|--|----------|--|--|--|--|--|
| 19145 | Validée<br>mandataire | Ok       | OPR TCE SDP | Tronçon 1 > Secteur SDP ><br>OA 6302P > OA 6302P S2 | 18-CVCD HERVE<br>THERMIQUE | (Remarque RATP) Ventilateur non raccordé<br>électriquement et non repris sur la GTB de<br>la RATP<br>Armoire de commande à installer | Fabrice<br>LEGRAND    | 05/04/2024 | 21/10/2024 |  | 18_CVCD  |  |  |  |  |  |
| 19494 | Validée<br>mandataire | Hors lot | OPR TCE SDP | Tronçon 1 > Secteur SDP ><br>OA 6302P > OA 6302P S2 | 15-CFO INEO                | Manque signalétique des BAES                                                                                                         | Faycel BEN<br>HASSINE | 04/04/2024 | 23/07/2024 |  | 15.1_CFO |  |  |  |  |  |

## **ANNEXE VI - EXTRACTION INSITU – FICHER : « TOUTES LES OBSERVATIONS »**

| Numéro | Statut   | Processus   | Lot / Destinataire                  | Description                                                                              | Emetteur               | Date d'émission | Date de traitement | Date de validation | Niveau 1  | Niveau 2    | Niveau 3 | Niveau 4    |
|--------|----------|-------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------|--------------------|--------------------|-----------|-------------|----------|-------------|
| 14180  | Conforme | OPR TCE SDP | 07-PORTES METALLIQUES ER PORTEMETAL | Zone non visibilité à reprogrammer - travaux à finaliser quincailleries de porte à poser | Bouchra Jabafi         | 01/03/2024      |                    |                    | Tronçon 1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S4 |
| 19067  | Affectée | OPR TCE SDP | 14-PEINTURE POUGAT                  | Peinture de sol à faire                                                                  | Jean-Philippe Gautreau | 04/04/2024      |                    |                    | Tronçon 1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S2 |
| 19066  | Refusée  | OPR TCE SDP | 14-PEINTURE POUGAT                  | Peinture de sol à faire                                                                  | Jean-Philippe Gautreau | 04/04/2024      |                    |                    | Tronçon 1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S2 |
| 19065  | Conforme | OPR TCE SDP | 2018PN049 - Titulaire TCE SDP       | Calfeutrement à faire                                                                    | Jean-Philippe Gautreau | 04/04/2024      |                    |                    | Tronçon 1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S2 |
| 19064  | Conforme | OPR TCE SDP | 2018PN049 - Titulaire TCE SDP       | Mur à enduire au ciment hydrofuge avec couventine en tête de maçonnerie et solin         | Jean-Philippe Gautreau | 04/04/2024      |                    |                    | Tronçon 1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S2 |
| 19063  | Conforme | OPR TCE SDP | 2018PN049 - Titulaire TCE SDP       | Calfeutrement au dessus de la porte                                                      | Jean-Philippe Gautreau | 04/04/2024      |                    |                    | Tronçon 1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S2 |
| 19062  | Conforme | OPR TCE SDP | 07-PORTES METALLIQUES ER PORTEMETAL | Réglage ferme porte                                                                      | Jean-Philippe Gautreau | 04/04/2024      |                    |                    | Tronçon 1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S2 |
| 19061  | Conforme | OPR TCE SDP | 07-PORTES METALLIQUES ER PORTEMETAL | Réglage de la porte qui frotte au sol                                                    | Jean-Philippe Gautreau | 04/04/2024      |                    |                    | Tronçon 1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S2 |
| 19494  | Conforme | OPR TCE SDP | 15-CFO INEO                         | Manque signalétique des BAES                                                             | Faycel BEN HASSINE     | 04/04/2024      |                    |                    | Tronçon 1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S2 |
| 14179  | Conforme | OPR TCE SDP | 2018PN049 - Titulaire TCE SDP       | Calfeutrements à faire                                                                   | Bouchra Jabafi         | 01/03/2024      |                    |                    | Tronçon 1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S2 |
| 14178  | Conforme | OPR TCE SDP | 2018PN049 - Titulaire TCE SDP       | Calfeutrements à faire                                                                   | Bouchra Jabafi         | 01/03/2024      |                    |                    | Tronçon 1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S2 |
| 14177  | Conforme | OPR TCE SDP | 14-PEINTURE POUGAT                  | Peinture sol à faire                                                                     | Bouchra Jabafi         | 01/03/2024      |                    |                    | Tronçon 1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S2 |
| 14176  | Conforme | OPR TCE SDP | 07-PORTES METALLIQUES ER PORTEMETAL | Manque la butée de porte, ferme porte, serrure nettoyage fin l120                        | Bouchra Jabafi         | 01/03/2024      |                    |                    | Tronçon 1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S2 |
| 14174  | Conforme | OPR TCE SDP | 07-PORTES METALLIQUES ER PORTEMETAL | l120 manque serrure et ferme porte nettoyage fin                                         | Bouchra Jabafi         | 01/03/2024      |                    |                    | Tronçon 1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S2 |
| 14173  | Conforme | OPR TCE SDP | 2018PN049 - Titulaire TCE SDP       | Nettoyage tag                                                                            | Bouchra Jabafi         | 01/03/2024      |                    |                    | Tronçon 1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S2 |
| 14172  | Conforme | OPR TCE SDP | 14-PEINTURE POUGAT                  | Peinture de sol à faire                                                                  | Bouchra Jabafi         | 01/03/2024      |                    |                    | Tronçon 1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S2 |
| 14171  | Conforme | OPR TCE SDP | 2018PN049 - Titulaire TCE SDP       | Calfeutrements à faire                                                                   | Bouchra Jabafi         | 01/03/2024      |                    |                    | Tronçon 1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S2 |
| 14170  | Conforme | OPR TCE SDP | 15-CFO INEO                         | Éclairage de chantier à retirer ?                                                        | Bouchra Jabafi         | 01/03/2024      |                    |                    | Tronçon 1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S2 |
| 14169  | Conforme | OPR TCE SDP | 07-PORTES METALLIQUES ER PORTEMETAL | Finaliser la serrurier - ferme porte nettoyage fin                                       | Bouchra Jabafi         | 01/03/2024      |                    |                    | Tronçon 1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S2 |
| 14168  | Conforme | OPR TCE SDP | 2018PN049 - Titulaire TCE SDP       | Manque calfeutrement                                                                     | Bouchra Jabafi         | 01/03/2024      |                    |                    | Tronçon 1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S2 |

|       |          |             |                                     |                                                                                                                                                                                          |                           |            |  |  |           |             |          |             |
|-------|----------|-------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------|--|--|-----------|-------------|----------|-------------|
|       |          |             |                                     | Vérification porte tiers - plan<br>bipe 1 vantail? Réglage porte et<br>mise en place du ferme porte.<br>Mettre serrure définitive<br>Nettoyage fin<br>Info poterie I30<br>Buté de porte? |                           |            |  |  |           |             |          |             |
| 14167 | Conforme | OPR TCE SDP | 07-PORTES METALLIQUES ER PORTEMETAL |                                                                                                                                                                                          | Bouchra Jabafi            | 01/03/2024 |  |  | Tronçon 1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S2 |
|       |          |             |                                     | (Remarque RATP) Ventilateur<br>non raccordé électriquement et<br>non repris sur la GTB de la RATP<br>Armoire de commande à<br>installer                                                  |                           |            |  |  |           |             |          |             |
| 19145 | Conforme | OPR TCE SDP | 18-CVCD HERVE THERMIQUE             |                                                                                                                                                                                          | Fabrice<br>LEGRAND        | 05/04/2024 |  |  | Tronçon 1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S2 |
| 19070 | Conforme | OPR TCE SDP | 07-METTALERIE VULCAIN               | Pose caillebotis                                                                                                                                                                         | Jean-Philippe<br>Gautreau | 04/04/2024 |  |  | Tronçon 1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S0 |
| 19069 | Conforme | OPR TCE SDP | 07-METTALERIE VULCAIN               | Structure et caillebotis à poser                                                                                                                                                         | Jean-Philippe<br>Gautreau | 04/04/2024 |  |  | Tronçon 1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S0 |
| 19068 | Conforme | OPR TCE SDP | 03-ETANCHEITE EUROVIA-ELLIT         | Étanchéité à faire                                                                                                                                                                       | Jean-Philippe<br>Gautreau | 04/04/2024 |  |  | Tronçon 1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S0 |

## **ANNEXE VII - TRAITEMENT DE DONNES – CODES LANGAGE M**

## ANNEXE VII.1 : TBL\_RESERVES - TRAITEMENT DES DONNEES DE « TOUTES LES OBSERVATIONS »

let

```
// Chargement du fichier Excel et sélection de la feuille de calcul
Source = Excel.Workbook(File.Contents("C:\Users\mf.lopes-da-silva\OneDrive - EGIS
Group\Documents\Professionnel\01_Demandes\BIs\BI - Réserves OPR [InSitu]\01_Données\01_Exports\Toutes les
observations.xlsx"), null, true),

// Sélection de la feuille "Sheet1"
Sheet1_Sheet = Source[[Item="Sheet1", Kind="Sheet"]][Data],

// Promotion des en-têtes pour que la première ligne soit utilisée comme noms de colonnes
#"En-têtes promus" = Table.PromoteHeaders(Sheet1_Sheet, [PromoteAllScalars=true]),

// Fusion des tables sur le champ "Numéro"
#"Requêtes fusionnées" = Table.NestedJoin(#"En-têtes promus", {"Numéro"}, #"tbl_Reserves - Details", {"N°"}, "FCC TCE
SDP", JoinKind.LeftOuter),

// Développement des colonnes fusionnées
#"Details développé" = Table.ExpandTableColumn(#"Requêtes fusionnées", "FCC TCE SDP", {"Destinataire", "Corps d'état",
"Secteurs", "Type d'espace", "Réserve bloquante pour CS", "Réception au 30/05"}, {"Destinataire", "Corps d'état", "Secteurs",
"Type d'espace", "Réserve bloquante pour CS", "Réception au 30/05"}),

// Sélection des colonnes nécessaires
#"Autres colonnes supprimées" = Table.SelectColumns(#"Details développé", {"Numéro", "Statut", "Processus",
"Destinataire", "Description", "Emetteur", "Date d'émission", "Date de traitement", "Date de validation", "Niveau 1", "Niveau
2", "Niveau 3", "Niveau 4", "Corps d'état", "Secteurs", "Type d'espace", "Réserve bloquante pour CS", "Réception au 30/05"}),

// Suppression des espaces dans la colonne "Destinataire"
#"Espaces supprimés" = Table.TransformColumns(#"Autres colonnes supprimées", {"Destinataire", Text.Trim, type
text}},

// Filtrage des lignes en fonction des processus spécifiques
#"Lignes filtrées" = Table.SelectRows(#"Espaces supprimés", each ([Processus] = "OPR GC SDP" or [Processus] = "OPR
Parachèvement" or [Processus] = "OPR TCE" or [Processus] = "OPR TCE SDP" or [Processus] = "OPR TCE SDP PP" or
[Processus] = "Pré-OPR TCE" or [Processus] = "Pré-OPR TCE SDP")),

// Mise en majuscule des mots dans la colonne "Statut"
#"Majuscule à chaque mot" = Table.TransformColumns(#"Lignes filtrées", {"Statut", Text.Proper, type text}},

// Mise en majuscule dans la colonne "Destinataire"
#"Texte en majuscules" = Table.TransformColumns(#"Majuscule à chaque mot", {"Destinataire", Text.Upper, type text}},

// Remplacement de la valeur dans la colonne "Niveau 1"
#"Valeur remplacée" = Table.ReplaceValue(#"Texte en majuscules", "Tronçon ", "Tronçon 16.", Replacer.ReplaceText,
{"Niveau 1"}),

// Mise en majuscule dans la colonne "Corps d'état"
#"Texte en majuscules - CE" = Table.TransformColumns(#"Valeur remplacée", {"Corps d'état", Text.Upper, type text}},

// Renommage des colonnes pour uniformiser les noms
#"Colonnes renommées" = Table.RenameColumns(#"Texte en majuscules - CE", {"Date d'émission", "Date d'Emission"},
{"Date de traitement", "Date de Traitement"}, {"Niveau 1", "Lot"}, {"Niveau 2", "Secteur"}, {"Niveau 3", "Ouvrage"}, {"Niveau
4", "Niveau"}, {"Corps d'état", "Corps d'Etat"}, {"Secteurs", "Secteur Ouvrage"}, {"Type d'espace", "Espace"}, {"Réserve
bloquante pour CS", "Bloquant"}, {"Destinataire", "Lot / Destinataire"}),

// Transformation des types de données pour correspondre aux exigences
#"Type modifié" = Table.TransformColumnTypes(#"Colonnes renommées", {"Bloquant", type logical}, {"Numéro",
Int64.Type}, {"Description", type text}, {"Emetteur", type text}, {"Processus", type text}, {"Date d'Emission", type date},
{"Date de Traitement", type date}, {"Date de validation", type date}, {"Secteur", type text}, {"Ouvrage", type text}, {"Niveau",
type text})),

// Nettoyage des colonnes de texte
```

```
#"Texte nettoyé" = Table.TransformColumns(#"Type modifié", {{"Lot / Destinataire", Text.Clean, type text}}),

// Filtrage des lignes spécifiques pour "Tronçon 16.1"
#"Lignes filtrées1" = Table.SelectRows(#"Texte nettoyé", each ([Lot] = "Tronçon 16.1")),

// Ajout d'une colonne conditionnelle pour modifier le processus en fonction de l'ouvrage
#"Colonne conditionnelle ajoutée" = Table.AddColumn(#"Lignes filtrées1", "Processus-New", each if
Text.Contains([Ouvrage], "OA") then if Text.Contains([Ouvrage], "6302") or Text.Contains([Ouvrage], "6301") then "OPR TCE
SDP" else if Text.Contains([Processus], "OPR TCE SDP") then "Pré-OPR TCE SDP" else [Processus] else [Processus]),

// Suppression de l'ancienne colonne "Processus"
#"Colonnes supprimées" = Table.RemoveColumns(#"Colonne conditionnelle ajoutée", {"Processus"}),

// Renommage de la colonne conditionnelle pour qu'elle prenne le nom de "Processus"
#"Colonnes renommées1" = Table.RenameColumns(#"Colonnes supprimées", {{"Processus-New", "Processus"}}),

// Modification des types de données
#"Type modifié1" = Table.TransformColumnTypes(#"Colonnes renommées1", {{"Processus", type text}}),

// Remplacement d'une valeur spécifique dans "Lot / Destinataire"
#"Valeur remplacée1" = Table.ReplaceValue(#"Type modifié1", "05- FACADES EXTERIEURES FRENER&REIFER NEW", "05-
FACADES EXTERIEURES FRENER&REIFER", Replacer.ReplaceText, {"Lot / Destinataire"})
in
// Résultat final après toutes les transformations
#"Valeur remplacée1"
```

## ANNEXE VII.2 : TBL\_RESERVES - TRAITEMENT DU « TBL\_RESERVES – DETAILS »

```
let
// Combinaison des différentes tables
Source = Table.Combine({#"Pré-OPR TCE", #"OPR TCE SDP", #"OPR GC SDP", #"OPR Parachèvement", #"Pré-OPR TCE SDP",
#"OPR TCE SDP PP", #"OPR EV SDP"}),

// Filtrage des lignes pour ne garder que celles qui contiennent un numéro
#"Lignes filtrées" = Table.SelectRows(Source, each [#"N°"] <> null and [#"N°"] <> ""),

// Remplacement des valeurs "✓" par "True"
#"Valeur remplacée" = Table.ReplaceValue(#"Lignes filtrées", "✓", "True", Replacer.ReplaceText, {"Réserve bloquante
pour CS", "Réception au 30/05"}),

// Suppression des valeurs "-" dans la colonne "Réserve bloquante pour CS"
#"Valeur remplacée1" = Table.ReplaceValue(#"Valeur remplacée", "-", "", Replacer.ReplaceText, {"Réserve bloquante pour
CS"}),

// Remplacement de "OPR TCE SDP PP" par "OPR TCE SDP" dans la colonne "Processus"
#"Valeur remplacée2" = Table.ReplaceValue(#"Valeur remplacée1", "OPR TCE SDP PP", "OPR TCE SDP",
Replacer.ReplaceText, {"Processus"}),

// Transformation des types de colonnes pour assurer une cohérence des données
#"Type modifié" = Table.TransformColumnTypes(#"Valeur remplacée2", {
{"N°", Int64.Type},
{"État", type text},
{"Commentaire", type text},
{"Processus", type text},
{"Lieu", type text},
{"Destinataire", type text},
{"Description", type text},
{"Émetteur", type text},
{"Relevé le", type datetime},
{"À traiter pour", type datetime},
{"Retard", Int64.Type},
{"Traité le", type datetime},
{"Validée le", type datetime},
```

```

    {"Corps d'état", type text},
    {"Secteurs", type text},
    {"Type d'espace", type text},
    {"Incrément", type text},
    {"Date de levée", type datetime},
    {"Réserve bloquante pour CS", type logical},
    {"Réception au 30/05", type logical}
  })
in
  // Résultat final après toutes les transformations
  #"Type modifié"

```

### ANNEXE VII.3 : TBL\_RESERVES - ONGLETS DU FICHIER « LISTE D'OBSERVATIONS » - Exemple : Pré-OPR TCE SDP

```

let
  // Chargement du fichier Excel et sélection de la feuille "Pré-OPR TCE SDP"
  Source = Excel.Workbook(File.Contents("C:\Users\mf.lopes-da-silva\OneDrive - EGIS
Group\Documents\Professionnel\01_Demandes\BIs\BI - Réserves OPR [InSitu]\01_Données\01_Exports\inSitu -
Observations.xlsx"), null, true),

  // Sélection de la feuille de calcul
  #"Pré-OPR TCE SDP_Sheet" = Source{[Item="Pré-OPR TCE SDP", Kind="Sheet"]}[Data],

  // Suppression des deux premières lignes pour nettoyer le tableau
  #"Premières lignes supprimées" = Table.Skip(#"Pré-OPR TCE SDP_Sheet", 2),

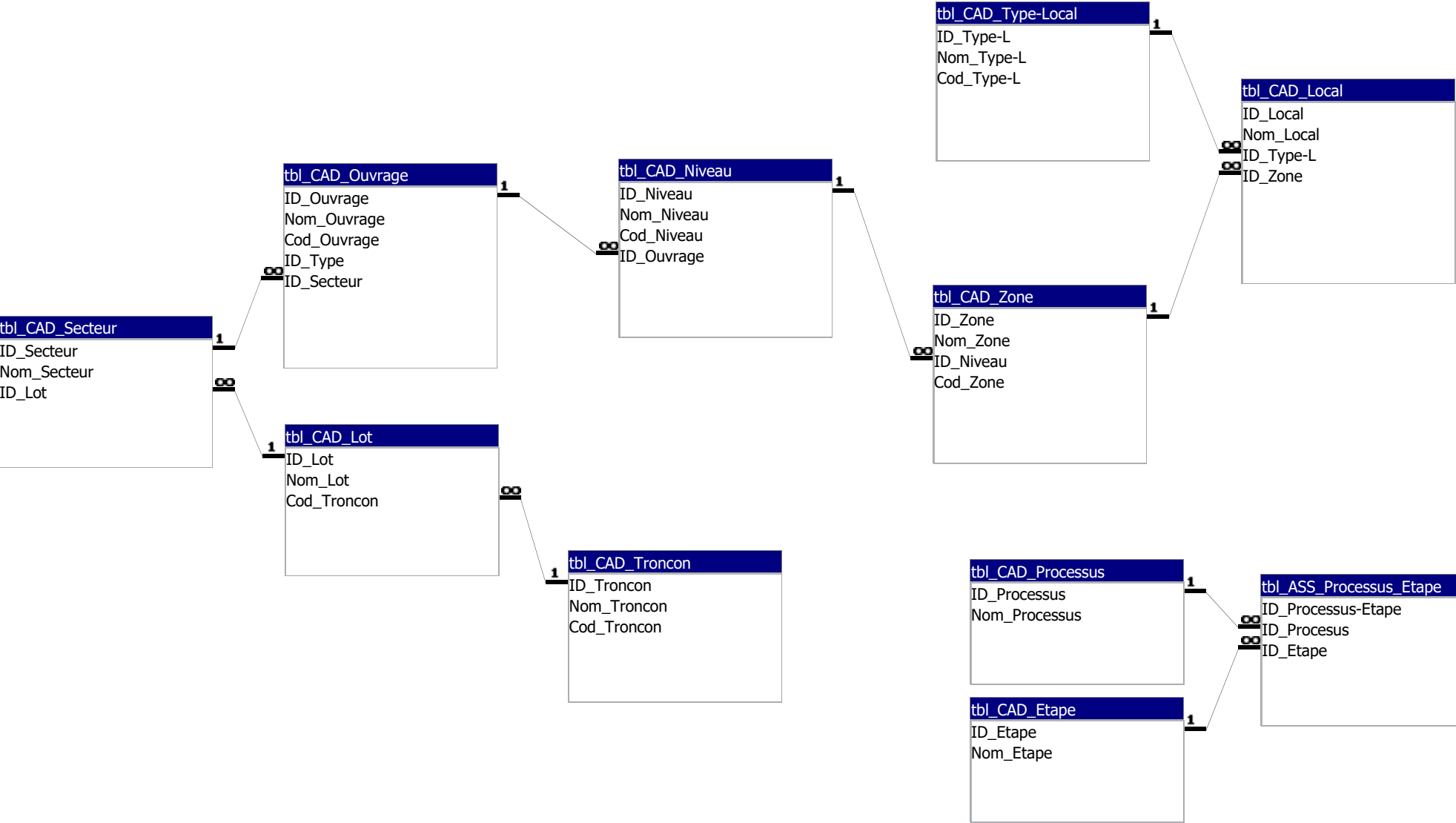
  // Promotion des en-têtes
  #"En-têtes promus" = Table.PromoteHeaders(#"Premières lignes supprimées", [PromoteAllScalars=true])
in
  // Résultat final
  #"En-têtes promus"

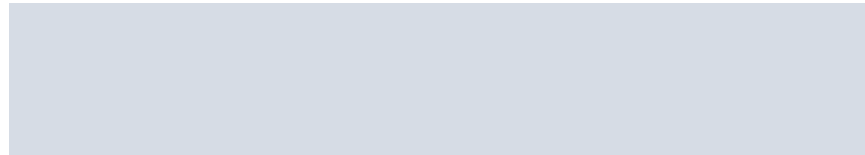
```

## **ANNEXE VIII - FICHIER TRAITEMENT DE DONNES « tbl\_Reserves**

| Número | Statut   | Lot / Destinataire                  | Description                                                                                                                                                                           | Emetteur               | Date d'Emission | Date de Traitement | Date de validation | Lot          | Secteur     | Ouvrage  | Niveau         | Corps d'Etat             | Secteur Ouvrage | Espace | Bloquant | Réception au 30/05 | Processus   |
|--------|----------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------|--------------------|--------------------|--------------|-------------|----------|----------------|--------------------------|-----------------|--------|----------|--------------------|-------------|
| 12455  | Saisie   |                                     | PM : cibles topo, trous à reboucher. Présence notamment des profilés métalliques (descenderie colonnes chantier).                                                                     | Inigo Canales-Garcia   | 19/02/2024      |                    |                    | Tronçon 16.1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S7    |                          |                 |        |          |                    | OPR TCE SDP |
| 12612  | Saisie   |                                     | Voile V02 : des trous sont à reboucher.                                                                                                                                               | Inigo Canales-Garcia   | 20/02/2024      |                    |                    | Tronçon 16.1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S6bis |                          |                 |        |          |                    | OPR TCE SDP |
| 12615  | Saisie   |                                     | Des tiges au sol sont à déposer, trous à reboucher.                                                                                                                                   | Inigo Canales-Garcia   | 20/02/2024      |                    |                    | Tronçon 16.1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S4    |                          |                 |        |          |                    | OPR TCE SDP |
| 12614  | Saisie   |                                     | Des tiges sur le voile V02 sont à déposer, les trous sont à reboucher.                                                                                                                | Inigo Canales-Garcia   | 20/02/2024      |                    |                    | Tronçon 16.1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S4    |                          |                 |        |          |                    | OPR TCE SDP |
| 12613  | Saisie   |                                     | Des percements ont été réalisés sur la dalle S4 autour la réservation du ventilateur. Ils sont à reboucher.                                                                           | Inigo Canales-Garcia   | 20/02/2024      |                    |                    | Tronçon 16.1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S4    |                          |                 |        |          |                    | OPR TCE SDP |
| 12621  | Saisie   |                                     | Crochet à déposer sur le voile V01.                                                                                                                                                   | Inigo Canales-Garcia   | 20/02/2024      |                    |                    | Tronçon 16.1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S2    |                          |                 |        |          |                    | OPR TCE SDP |
| 14180  | Affectée | 07-PORTES METALLIQUES ER PORTEMETAL | Zone non visibilité à reprogrammer - travaux à finaliser quincailleries de porte à poser                                                                                              | Bouchra Jabafi         | 01/03/2024      |                    |                    | Tronçon 16.1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S4    | 07_MÉTALLERIE-SERRURERIE |                 |        | VRAI     |                    | OPR TCE SDP |
| 19067  | Affectée | 14-PEINTURE POUGAT                  | Peinture de sol à faire                                                                                                                                                               | Jean-Philippe Gautreau | 04/04/2024      |                    |                    | Tronçon 16.1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S2    | 14_PEINTURE              |                 |        |          |                    | OPR TCE SDP |
| 19066  | Refusée  | 14-PEINTURE POUGAT                  | Peinture de sol à faire                                                                                                                                                               | Jean-Philippe Gautreau | 04/04/2024      |                    |                    | Tronçon 16.1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S2    | 14_PEINTURE              |                 |        |          |                    | OPR TCE SDP |
| 19065  | Conforme | 2018PNO49 - TITULAIRE TCE SDP       | Calfeutrement à faire                                                                                                                                                                 | Jean-Philippe Gautreau | 04/04/2024      |                    |                    | Tronçon 16.1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S2    | 02.1_GOE                 |                 |        |          |                    | OPR TCE SDP |
| 19064  | Affectée | 2018PNO49 - TITULAIRE TCE SDP       | Mur à enduire au ciment hydrofuge avec couventine en tête de maçonnerie et solin                                                                                                      | Jean-Philippe Gautreau | 04/04/2024      |                    |                    | Tronçon 16.1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S2    | 02.1_GOE                 |                 |        |          |                    | OPR TCE SDP |
| 19063  | Conforme | 2018PNO49 - TITULAIRE TCE SDP       | Calfeutrement au dessus de la porte                                                                                                                                                   | Jean-Philippe Gautreau | 04/04/2024      |                    |                    | Tronçon 16.1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S2    | 02.1_GOE                 |                 |        |          |                    | OPR TCE SDP |
| 19062  | Conforme | 07-PORTES METALLIQUES ER PORTEMETAL | Réglage ferme porte                                                                                                                                                                   | Jean-Philippe Gautreau | 04/04/2024      |                    |                    | Tronçon 16.1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S2    | 07_MÉTALLERIE-SERRURERIE |                 |        |          |                    | OPR TCE SDP |
| 19061  | Conforme | 07-PORTES METALLIQUES ER PORTEMETAL | Réglage de la porte qui frotte au sol                                                                                                                                                 | Jean-Philippe Gautreau | 04/04/2024      |                    |                    | Tronçon 16.1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S2    | 07_MÉTALLERIE-SERRURERIE |                 |        |          |                    | OPR TCE SDP |
| 19494  | Conforme | 15-CFO INEO                         | Manque signalétique des BAES                                                                                                                                                          | Faycel BEN HASSINE     | 04/04/2024      |                    |                    | Tronçon 16.1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S2    | 15.1_CFO                 |                 |        |          |                    | OPR TCE SDP |
| 14179  | Affectée | 2018PNO49 - TITULAIRE TCE SDP       | Calfeutrements à faire                                                                                                                                                                | Bouchra Jabafi         | 01/03/2024      |                    |                    | Tronçon 16.1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S2    | 02.1_GOE                 |                 |        | VRAI     |                    | OPR TCE SDP |
| 14178  | Conforme | 2018PNO49 - TITULAIRE TCE SDP       | Calfeutrements à faire                                                                                                                                                                | Bouchra Jabafi         | 01/03/2024      |                    |                    | Tronçon 16.1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S2    | 02.1_GOE                 |                 |        | VRAI     |                    | OPR TCE SDP |
| 14177  | Refusée  | 14-PEINTURE POUGAT                  | Peinture sol à faire                                                                                                                                                                  | Bouchra Jabafi         | 01/03/2024      |                    |                    | Tronçon 16.1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S2    | 14_PEINTURE              |                 |        |          |                    | OPR TCE SDP |
| 14176  | Conforme | 07-PORTES METALLIQUES ER PORTEMETAL | Manque la butée de porte, ferme porte, serrure nettoyage fin                                                                                                                          | Bouchra Jabafi         | 01/03/2024      |                    |                    | Tronçon 16.1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S2    | 07_MÉTALLERIE-SERRURERIE |                 |        | VRAI     |                    | OPR TCE SDP |
| 14174  | Conforme | 07-PORTES METALLIQUES ER PORTEMETAL | I120 manque serrure et ferme porte nettoyage fin                                                                                                                                      | Bouchra Jabafi         | 01/03/2024      |                    |                    | Tronçon 16.1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S2    | 02.1_GOE                 |                 |        |          |                    | OPR TCE SDP |
| 14173  | Conforme | 2018PNO49 - TITULAIRE TCE SDP       | Nettoyage tag                                                                                                                                                                         | Bouchra Jabafi         | 01/03/2024      |                    |                    | Tronçon 16.1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S2    | 02.1_GOE                 |                 |        |          |                    | OPR TCE SDP |
| 14172  | Conforme | 14-PEINTURE POUGAT                  | Peinture de sol à faire                                                                                                                                                               | Bouchra Jabafi         | 01/03/2024      |                    |                    | Tronçon 16.1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S2    | 14_PEINTURE              |                 |        |          |                    | OPR TCE SDP |
| 14171  | Conforme | 2018PNO49 - TITULAIRE TCE SDP       | Calfeutrements à faire                                                                                                                                                                | Bouchra Jabafi         | 01/03/2024      |                    |                    | Tronçon 16.1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S2    | 02.1_GOE                 |                 |        | VRAI     |                    | OPR TCE SDP |
| 14170  | Conforme | 15-CFO INEO                         | Éclairage de chantier à retirer ?                                                                                                                                                     | Bouchra Jabafi         | 01/03/2024      |                    |                    | Tronçon 16.1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S2    | 02.1_GOE                 |                 |        | VRAI     |                    | OPR TCE SDP |
| 14169  | Conforme | 07-PORTES METALLIQUES ER PORTEMETAL | Finaliser la serrurier - ferme porte nettoyage fin                                                                                                                                    | Bouchra Jabafi         | 01/03/2024      |                    |                    | Tronçon 16.1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S2    | 07_MÉTALLERIE-SERRURERIE |                 |        | VRAI     |                    | OPR TCE SDP |
| 14168  | Conforme | 2018PNO49 - TITULAIRE TCE SDP       | Manque calfeutrement                                                                                                                                                                  | Bouchra Jabafi         | 01/03/2024      |                    |                    | Tronçon 16.1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S2    | 02.1_GOE                 |                 |        | VRAI     |                    | OPR TCE SDP |
| 14167  | Conforme | 07-PORTES METALLIQUES ER PORTEMETAL | Vérification porte tiers - plan bipe 1 vantail?<br>Réglage porte et mise en place du ferme porte.<br>Mettre serrure définitive<br>Nettoyage fin<br>Info poterie I30<br>Buté de porte? | Bouchra Jabafi         | 01/03/2024      |                    |                    | Tronçon 16.1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S2    | 07_MÉTALLERIE-SERRURERIE |                 |        | VRAI     |                    | OPR TCE SDP |
| 19145  | Affectée | 18-CVCD HERVE THERMIQUE             | (Remarque RATP) Ventilateur non raccordé électriquement et non repris sur la GTB de la RATP<br>Armoire de commande à installer                                                        | Fabrice LEGRAND        | 05/04/2024      |                    |                    | Tronçon 16.1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S2    | 18_CVCD                  |                 |        |          |                    | OPR TCE SDP |
| 19070  | Conforme | 07-METTALERIE VULCAIN               | Pose caillebotis                                                                                                                                                                      | Jean-Philippe Gautreau | 04/04/2024      |                    |                    | Tronçon 16.1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S0    | 07_MÉTALLERIE-SERRURERIE |                 |        |          |                    | OPR TCE SDP |
| 19069  | Conforme | 07-METTALERIE VULCAIN               | Structure et caillebotis à poser                                                                                                                                                      | Jean-Philippe Gautreau | 04/04/2024      |                    |                    | Tronçon 16.1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S0    | 07_MÉTALLERIE-SERRURERIE |                 |        |          |                    | OPR TCE SDP |
| 19068  | Conforme | 03-ETANCHEITE EUROVIA-ELLIT         | Étanchéité à faire                                                                                                                                                                    | Jean-Philippe Gautreau | 04/04/2024      |                    |                    | Tronçon 16.1 | Secteur SDP | OA 6302P | OA 6302P S0    | 03.1_ÉTANCHÉITÉ          |                 |        |          |                    | OPR TCE SDP |

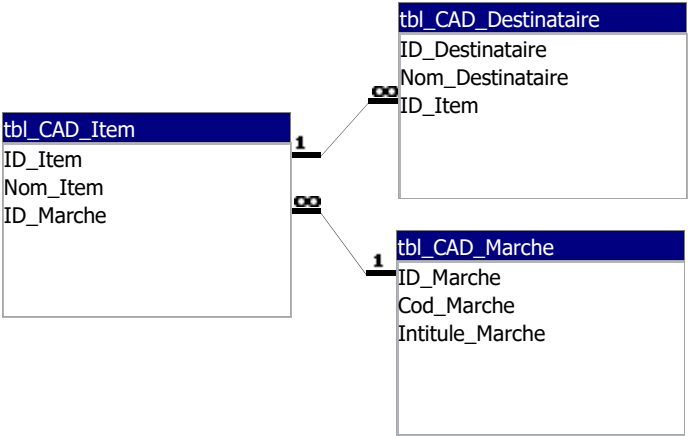
## **ANNEXE IX - DER**





| tbl_CAD_Status |
|----------------|
| ID_Status      |
| Nom_Status     |
| OPR_Status     |

| tbl_CAD_Emetteur |
|------------------|
| ID_Emetteur      |
| Nom_Emetteur     |



## **ANNEXE X - DICTIONNAIRE DE DONNES**

## Colonne

| Nom                | Type        | Taille |
|--------------------|-------------|--------|
| ID_Processus-Etape | Entier long |        |
| ID_Procesus        | Entier long |        |
| ID_Etape           | Entier long |        |

## Relations

### tbl\_CAD\_Etapetbl\_ASS\_Processus\_Etape

| tbl_CAD_Etape |   | tbl_ASS_Processus_Etape |
|---------------|---|-------------------------|
| ID_Etape      | 1 | ∞ ID_Etape              |

Attributes: Appliquée  
RelationshipType: Un-à-plusieurs

### tbl\_CAD\_Processustbl\_ASS\_Processus\_Etape

| tbl_CAD_Processus |   | tbl_ASS_Processus_Etape |
|-------------------|---|-------------------------|
| ID_Processus      | 1 | ∞ ID_Procesus           |

Attributes: Appliquée  
RelationshipType: Un-à-plusieurs

## Colonnes

| Nom              | Type        | Taille |
|------------------|-------------|--------|
| ID_Destinataire  | Entier long |        |
| Nom_Destinataire | Texte court |        |
| ID_Item          | Entier long |        |

## Relations

**tbl\_CAD\_Itemtbl\_CAD\_Destinataire**

| tbl_CAD_Item |     | tbl_CAD_Destinataire |
|--------------|-----|----------------------|
| ID_Item      | 1 ∞ | ID_Item              |

Attributes: Appliquée; Suppressions en cascade  
RelationshipType: Un-à-plusieurs

**Colonnes**

| Nom          | Type        | Taille |
|--------------|-------------|--------|
| ID_Emetteur  | Entier long |        |
| Nom_Emetteur | Texte court |        |

## Colonne

| Nom       | Type        | Taille |
|-----------|-------------|--------|
| ID_Etape  | Entier long |        |
| Nom_Etape | Texte court |        |

## Relations

tbl\_CAD\_Etapetbl\_ASS\_Processus\_Etape

| tbl_CAD_Etape |   | tbl_ASS_Processus_Etape |
|---------------|---|-------------------------|
| ID_Etape      | 1 | ∞ ID_Etape              |

Attributes:

Appliquée

RelationshipType:

Un-à-plusieurs

## Colonnes

| Nom       | Type        | Taille |
|-----------|-------------|--------|
| ID_Item   | Entier long |        |
| Nom_Item  | Texte court |        |
| ID_Marche | Entier long |        |

## Relations

**tbl\_CAD\_Itemtbl\_CAD\_Destinataire**

| tbl_CAD_Item |   | tbl_CAD_Destinataire |
|--------------|---|----------------------|
| ID_Item      | 1 | ∞ ID_Item            |

Attributes: Appliquée; Suppressions en cascade  
RelationshipType: Un-à-plusieurs

**tbl\_CAD\_Marchetbl\_CAD\_Item**

| tbl_CAD_Marche |   | tbl_CAD_Item |
|----------------|---|--------------|
| ID_Marche      | 1 | ∞ ID_Marche  |

Attributes: Appliquée  
RelationshipType: Un-à-plusieurs

## Colonnes

| Nom       | Type        | Taille |
|-----------|-------------|--------|
| ID_Local  | Entier long |        |
| Nom_Local | Texte court |        |
| ID_Type-L | Entier long |        |
| ID_Zone   | Entier long |        |

## Relations

**tbl\_CAD\_Type-Localtbl\_CAD\_Local**

| tbl_CAD_Type-Local |   |   | tbl_CAD_Local |
|--------------------|---|---|---------------|
| ID_Type-L          | 1 | ∞ | ID_Type-L     |

Attributes: Appliquée  
RelationshipType: Un-à-plusieurs

**tbl\_CAD\_Zonetbl\_CAD\_Local**

| tbl_CAD_Zone |   |   | tbl_CAD_Local |
|--------------|---|---|---------------|
| ID_Zone      | 1 | ∞ | ID_Zone       |

Attributes: Appliquée  
RelationshipType: Un-à-plusieurs

## Colonnes

| Nom         | Type        | Taille |
|-------------|-------------|--------|
| ID_Lot      | Entier long |        |
| Nom_Lot     | Texte court |        |
| Cod_Troncon | Entier long |        |

## Relations

### tbl\_CAD\_Lottbl\_CAD\_Secteur

| tbl_CAD_Lot |   | tbl_CAD_Secteur |
|-------------|---|-----------------|
| ID_Lot      | 1 | ∞ ID_Lot        |

Attributes: Appliquée  
RelationshipType: Un-à-plusieurs

### tbl\_CAD\_Troncontbl\_CAD\_Lot

| tbl_CAD_Troncon |   | tbl_CAD_Lot   |
|-----------------|---|---------------|
| ID_Troncon      | 1 | ∞ Cod_Troncon |

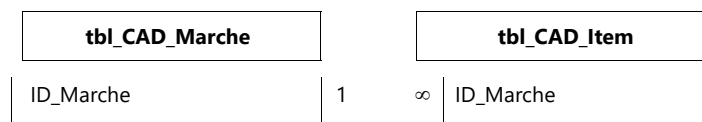
Attributes: Appliquée  
RelationshipType: Un-à-plusieurs

## Colonnes

| Nom             | Type        | Taille |
|-----------------|-------------|--------|
| ID_Marche       | Entier long |        |
| Cod_Marche      | Texte court |        |
| Intitule_Marche | Texte court |        |

## Relations

**tbl\_CAD\_Marche**tbl\_CAD\_Item



Attributes: Appliquée  
RelationshipType: Un-à-plusieurs

## Colonnes

| Nom        | Type        | Taille |
|------------|-------------|--------|
| ID_Niveau  | Entier long |        |
| Nom_Niveau | Texte court |        |
| Cod_Niveau | Texte court |        |
| ID_Ouvrage | Entier long |        |

## Relations

### tbl\_CAD\_Niveautbl\_CAD\_Zone

| tbl_CAD_Niveau |     | tbl_CAD_Zone |
|----------------|-----|--------------|
| ID_Niveau      | 1 ∞ | ID_Niveau    |

Attributes: Appliquée  
RelationshipType: Un-à-plusieurs

### tbl\_CAD\_Ouvragetbl\_CAD\_Niveau

| tbl_CAD_Ouvrage |     | tbl_CAD_Niveau |
|-----------------|-----|----------------|
| ID_Ouvrage      | 1 ∞ | ID_Ouvrage     |

Attributes: Appliquée  
RelationshipType: Un-à-plusieurs

Colonnes

| Nom         | Type        | Taille |
|-------------|-------------|--------|
| ID_Ouvrage  | Entier long |        |
| Nom_Ouvrage | Texte court |        |
| Cod_Ouvrage | Texte court |        |
| ID_Type     | Entier long |        |
| ID_Secteur  | Entier long |        |

Relations

tbl\_CAD\_Ouvragetbl\_CAD\_Niveau

| tbl_CAD_Ouvrage |     | tbl_CAD_Niveau |
|-----------------|-----|----------------|
| ID_Ouvrage      | 1 ∞ | ID_Ouvrage     |

Attributes:

RelationshipType: Appliquée  
Un-à-plusieurs

tbl\_CAD\_Secteurtbl\_CAD\_Ouvrage

| tbl_CAD_Secteur |     | tbl_CAD_Ouvrage |
|-----------------|-----|-----------------|
| ID_Secteur      | 1 ∞ | ID_Secteur      |

Attributes:

RelationshipType: Appliquée  
Un-à-plusieurs

tbl\_CAD\_Type-Ouvragetbl\_CAD\_Ouvrage

| tbl_CAD_Type-Ouvrage |     | tbl_CAD_Ouvrage |
|----------------------|-----|-----------------|
| ID_Type-O            | 1 ∞ | ID_Type         |

Attributes:

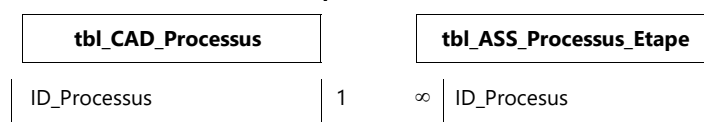
RelationshipType: Appliquée  
Un-à-plusieurs

## Colonne

| Nom           | Type        | Taille |
|---------------|-------------|--------|
| ID_Processus  | Entier long |        |
| Nom_Processus | Texte court |        |

## Relations

tbl\_ASS\_Processus



Attributs:

Appliquée

RelationshipType:

Un-à-plusieurs

## Colonnes

| Nom         | Type        | Taille |
|-------------|-------------|--------|
| ID_Secteur  | Entier long |        |
| Nom_Secteur | Texte court |        |
| ID_Lot      | Entier long |        |

## Relations

**tbl\_CAD\_Lottbl\_CAD\_Secteur**

| tbl_CAD_Lot |     | tbl_CAD_Secteur |
|-------------|-----|-----------------|
| ID_Lot      | 1 ∞ | ID_Lot          |

Attributes: Appliquée  
RelationshipType: Un-à-plusieurs

**tbl\_CAD\_Secteurtbl\_CAD\_Ouvrage**

| tbl_CAD_Secteur |     | tbl_CAD_Ouvrage |
|-----------------|-----|-----------------|
| ID_Secteur      | 1 ∞ | ID_Secteur      |

Attributes: Appliquée  
RelationshipType: Un-à-plusieurs

**Colonnes**

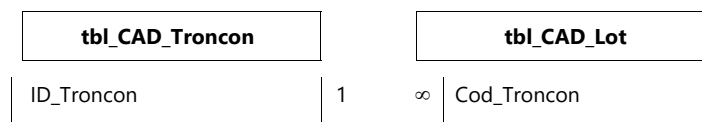
| Nom        | Type        | Taille |
|------------|-------------|--------|
| ID_Status  | Entier long |        |
| Nom_Status | Texte court |        |
| OPR_Status | Texte court |        |

## Colonnes

| Nom         | Type        | Taille |
|-------------|-------------|--------|
| ID_Troncon  | Entier long |        |
| Nom_Troncon | Texte court |        |
| Cod_Troncon | Texte court |        |

## Relations

tbl\_CAD\_Tronc



Attributes:

Appliquée

RelationshipType:

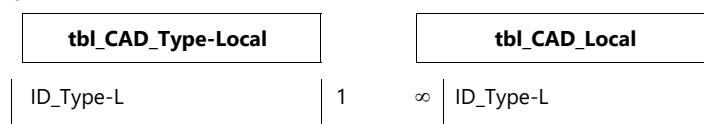
Un-à-plusieurs

## Colonnes

| Nom        | Type        | Taille |
|------------|-------------|--------|
| ID_Type-L  | Entier long |        |
| Nom_Type-L | Texte court |        |
| Cod_Type-L | Texte court |        |

## Relations

**tbl\_CAD\_Type-L:tbl\_CAD\_Local**



Attributes:

Appliquée

RelationshipType:

Un-à-plusieurs

## Colonnes

| Nom        | Type        | Taille |
|------------|-------------|--------|
| ID_Type-O  | Entier long |        |
| Nom_Type-O | Texte court |        |
| Cod_Type-O | Texte court |        |

## Relations

### tbl\_CAD\_Type-Ouvragetbl\_CAD\_Ouvrage

| tbl_CAD_Type-Ouvrage |   | tbl_CAD_Ouvrage |
|----------------------|---|-----------------|
| ID_Type-O            | 1 | ∞ ID_Type       |

Attributes:

Appliquée

RelationshipType:

Un-à-plusieurs

Colonnes

| Nom       | Type        | Taille |
|-----------|-------------|--------|
| ID_Zone   | Entier long |        |
| Nom_Zone  | Texte court |        |
| ID_Niveau | Entier long |        |
| Cod_Zone  | Texte court |        |

Relations

tbl\_CAD\_Niveautbl\_CAD\_Zone

| tbl_CAD_Niveau |     | tbl_CAD_Zone |
|----------------|-----|--------------|
| ID_Niveau      | 1 ∞ | ID_Niveau    |

Attributes: Appliquée

RelationshipType: Un-à-plusieurs

tbl\_CAD\_Zonetbl\_CAD\_Local

| tbl_CAD_Zone |     | tbl_CAD_Local |
|--------------|-----|---------------|
| ID_Zone      | 1 ∞ | ID_Zone       |

Attributes: Appliquée

RelationshipType: Un-à-plusieurs

## **ANNEXE XI - TRAITEMENT DE DONNES – POWER BI – CODES LANGAGE M**

## ANNEXE XI.1 : POWER BI - TRAITEMENT DES DONNEES DE « tbl\_CAD\_Reserves »

```
// Charge le fichier Excel contenant la table 'tbl_Reserves'
let
    Source = Excel.Workbook(File.Contents("C:\...Documents\...tbl_Reserves.xlsx"), null, true),

    // Accède à la table 'tbl_Reserves' dans le fichier Excel
    tbl_Reserves_Table = Source[[Item="tbl_Reserves",Kind="Table"]][Data],

    // Modifie le type des colonnes pour correspondre aux types de données corrects (par exemple, texte, date, entier)
    #"Type modifié" = Table.TransformColumnTypes(tbl_Reserves_Table,{{"Numéro", Int64.Type}, {"Statut", type text}, {"Processus", type text}, {"Corps d'Etat", type text}, {"Lot / Destinataire", type text}, {"Description", type text}, {"Emetteur", type text}, {"Date d'Emission", type date}, {"Date de Traitement", type date}, {"Date de validation", type date}, {"Lot", type text}, {"Secteur", type text}, {"Ouvrage", type text}, {"Niveau", type text}, {"Secteur Ouvrage", type text}, {"Espace", type text}, {"Bloquant", type logical}}),

    // Supprime les espaces dans certaines colonnes spécifiées
    #"Espaces supprimés" = Table.TransformColumns(#"Type modifié",{{"Lot / Destinataire", Text.Trim, type text}, {"Emetteur", Text.Trim, type text}}),

    // Nettoie les valeurs de texte dans la colonne 'Lot / Destinataire'
    #"Texte nettoyé" = Table.TransformColumns(#"Espaces supprimés",{{"Lot / Destinataire", Text.Clean, type text}}),

    // Remplace les anciennes valeurs par des nouvelles dans la colonne 'Lot / Destinataire'
    #"Valeur remplacée11" = Table.ReplaceValue(#"Texte nettoyé", "OLD ", "", Replacer.ReplaceText, {"Lot / Destinataire"}),
    #"Valeur remplacée12" = Table.ReplaceValue(#"Valeur remplacée11", "05-FACADES EXTERIEURES FRENER&REIFER OLD", "05-FACADES EXTERIEURES FRENER&REIFER", Replacer.ReplaceText, {"Lot / Destinataire"}),

    // Continue à remplacer les valeurs incorrectes ou obsolètes par les bonnes
    #"Valeur remplacée13" = Table.ReplaceValue(#"Valeur remplacée12", "05-FACADES EXTÉRIEURES FRENER&REIFER", "05-FACADES EXTERIEURES FRENER&REIFER", Replacer.ReplaceText, {"Lot / Destinataire"}),
    #"Valeur remplacée14" = Table.ReplaceValue(#"Valeur remplacée13", "05- FACADES", "05-FACADES", Replacer.ReplaceText, {"Lot / Destinataire"}),

    // Remplace des valeurs spécifiques dans la colonne 'Processus'
    #"Valeur remplacée" = Table.ReplaceValue(#"Valeur remplacée14", " SDP", "", Replacer.ReplaceText, {"Processus"}),

    // Remplace les valeurs vides par null
    #"Valeur remplacée10" = Table.ReplaceValue(#"Valeur remplacée", "", null, Replacer.ReplaceValue, {"Lot / Destinataire"}),

    // Normalise la colonne 'Corps d'Etat' en remplaçant les valeurs spécifiques
    #"Valeur remplacée1" = Table.ReplaceValue(#"Valeur remplacée10", "VRD", "19_VRD", Replacer.ReplaceValue, {"Corps d'Etat"}),

    // Nettoie la colonne 'Niveau'
    #"Valeur remplacée2" = Table.ReplaceValue(#"Valeur remplacée1", "OA ", "", Replacer.ReplaceText, {"Niveau"}),

    // Remplace d'autres valeurs spécifiques dans les colonnes pertinentes
    #"Valeur remplacée4" = Table.ReplaceValue(#"Valeur remplacée2", "SDP S5", "SDP SQ", Replacer.ReplaceText, {"Niveau"}),

    // Remplace les valeurs nulles dans les colonnes 'Secteur Ouvrage' et 'Lot / Destinataire'
    #"Valeur remplacée5" = Table.ReplaceValue(#"Valeur remplacée4", null, "00", Replacer.ReplaceValue, {"Secteur Ouvrage"}),
    #"Valeur remplacée6" = Table.ReplaceValue(#"Valeur remplacée5", null, "SANS DESTINATAIRE", Replacer.ReplaceValue, {"Lot / Destinataire"}),
    #"Valeur remplacée7" = Table.ReplaceValue(#"Valeur remplacée6", null, "SANS ITEM", Replacer.ReplaceValue, {"Corps d'Etat"}),

    // Remplace des valeurs spécifiques dans la colonne 'Processus'
    #"Valeur remplacée15" = Table.ReplaceValue(#"Valeur remplacée7", "TCE PP", "TCE", Replacer.ReplaceText, {"Processus"}),

    // Extrait les textes avant un délimiteur dans la colonne 'Corps d'Etat'
    #"Texte extrait avant le délimiteur" = Table.TransformColumns(#"Valeur remplacée15", {{"Corps d'Etat", each Text.BeforeDelimiter(_, " ", type text)}}),
```

```
// Filtre les lignes en excluant celles avec 'GC' dans 'Corps d'Etat'
#"Lignes filtrées" = Table.SelectRows(#"Texte extrait avant le délimiteur", each ([#"Corps d'Etat"] <> "GC")),

// Fusionne les requêtes avec une autre table (tbl_CAD_Status) via une jointure externe à gauche
#"Requêtes fusionnées" = Table.NestedJoin(#"Lignes filtrées", {"Statut"}, tbl_CAD_Status, {"Nom_Status"},
"tbl_CAD_Status", JoinKind.LeftOuter),

// Répète la fusion avec d'autres tables de données supplémentaires
#"Requêtes fusionnées2" = Table.NestedJoin(#"Requêtes fusionnées", {"Lot / Destinataire"}, tbl_CAD_Destinataire,
{"Nom_Destinataire"}, "tbl_CAD_Destinataire", JoinKind.LeftOuter),
#"Requêtes fusionnées3" = Table.NestedJoin(#"Requêtes fusionnées2", {"Emetteur"}, tbl_CAD_Emetteur,
{"Nom_Emetteur"}, "tbl_CAD_Emetteur", JoinKind.LeftOuter),

// Fusionne encore avec une autre table pour 'Niveau'
#"Requêtes fusionnées4" = Table.NestedJoin(#"Requêtes fusionnées3", {"Niveau"}, tbl_CAD_Niveau, {"Nom_Niveau"},
"tbl_CAD_Niveau", JoinKind.LeftOuter),

// Fusionne pour ajouter des informations de processus/étapes
#"Requêtes fusionnées5" = Table.NestedJoin(#"Requêtes fusionnées4", {"Processus"}, tbl_ASS_Processus_Etape,
{"Nom_PE"}, "tbl_ASS_Processus_Etape", JoinKind.LeftOuter),

// Développe les colonnes des tables fusionnées
#"tbl_CAD_Status développé" = Table.ExpandTableColumn(#"Requêtes fusionnées5", "tbl_CAD_Status", {"ID_Status"},
{"ID_Status"}),
#"tbl_CAD_Destinataire développé" = Table.ExpandTableColumn(#"tbl_CAD_Status développé", "tbl_CAD_Destinataire",
{"ID_Destinataire"}, {"ID_Destinataire"}),

// Continue à développer les colonnes fusionnées pour accéder à des informations supplémentaires
#"tbl_CAD_Emetteur développé" = Table.ExpandTableColumn(#"tbl_CAD_Destinataire développé", "tbl_CAD_Emetteur",
{"ID_Emetteur"}, {"ID_Emetteur"}),

// Remplace certaines valeurs dans la colonne 'Personnalisé'
#"Personnalisée ajoutée" = Table.AddColumn(#"Texte extrait avant le délimiteur1", "Personnalisé", each
[Nom_Niveau]&"_ST"&[Secteur Ouvrage]),

// Ajoute une colonne d'index pour identifier les réserves
#"Index ajouté" = Table.AddIndexColumn(#"Colonnes supprimées", "Index", 1, 1, Int64.Type),

// Renomme les colonnes et supprime les doublons
#"Doublons supprimés" = Table.Distinct(#"Colonnes renommées", {"Numéro"})
in
#"Doublons supprimés"
```

## ANNEXE XI.2 : POWER BI - TRAITEMENT DES DONNEES DE « tbl\_CAD\_Reserves - Erreurs »

```
let
// Charge le fichier Excel à partir du chemin spécifié et identifie les tables disponibles
Source = Excel.Workbook(File.Contents("C:\Users\mf.lopes-da-silva\OneDrive - EGIS
Group\Documents\Professionnel\01_Demandes\BIs\BI - Réserves OPR [InSitu]\01_Données\tbl_Reserves.xlsx"), null,
true),

// Sélectionne la table nommée "tbl_Reserves" à partir des données importées
tbl_Reserves_Table = Source[Item="tbl_Reserves",Kind="Table"][Data],

// Modifie le type de chaque colonne pour correspondre à leur contenu attendu
#"Type modifié" = Table.TransformColumnTypes(tbl_Reserves_Table, {
{"Numéro", Int64.Type},
{"Statut", type text},
{"Processus", type text},
{"Corps d'Etat", type text},
{"Lot / Destinataire", type text},
{"Description", type text},
{"Emetteur", type text},
```

```

{"Date d'Emission", type date},
{"Date de Traitement", type date},
{"Date de validation", type date},
{"Lot", type text},
{"Secteur", type text},
{"Ouvrage", type text},
{"Niveau", type text},
{"Secteur Ouvrage", type text},
{"Espace", type text},
{"Bloquant", type logical}
}),

// Remplace certaines valeurs spécifiques pour harmoniser les données (normalisation)
#"Valeur remplacée12" = Table.ReplaceValue("#Type modifié","05-FACADES EXTÉRIEURES FRENER&REIFER","05-FACADES
EXTERIEURES FRENER&REIFER",Replacer.ReplaceText,{"Lot / Destinataire"}),

// Nettoie les colonnes texte en supprimant les caractères non imprimables
#"Texte nettoyé1" = Table.TransformColumns("#Valeur remplacée12",{{"Emetteur", Text.Clean, type text}}),

// Autres remplacements de texte pour uniformiser les noms de destinataires et processus
#"Valeur remplacée13" = Table.ReplaceValue("#Texte nettoyé1","05-FACADES EXTERIEURES FRENER&REIFER OLD","05-
FACADES EXTERIEURES FRENER&REIFER",Replacer.ReplaceText,{"Lot / Destinataire"}),
#"Valeur remplacée14" = Table.ReplaceValue("#Valeur remplacée13","05- FACADES","05-
FACADES",Replacer.ReplaceText,{"Lot / Destinataire"}),
#"Valeur remplacée" = Table.ReplaceValue("#Valeur remplacée14"," SDP","",Replacer.ReplaceText,{"Processus"}),

// Supprime les espaces supplémentaires dans les colonnes texte sélectionnées
#"Espaces supprimés" = Table.TransformColumns("#Valeur remplacée",{{"Lot / Destinataire", Text.Trim, type text},
{"Emetteur", Text.Trim, type text}}),

// Nettoie de nouveau la colonne 'Lot / Destinataire'
#"Texte nettoyé" = Table.TransformColumns("#Espaces supprimés",{{"Lot / Destinataire", Text.Clean, type text}}),

// Remplacement d'autres valeurs spécifiques
#"Valeur remplacée11" = Table.ReplaceValue("#Texte nettoyé","OLD","",Replacer.ReplaceText,{"Lot / Destinataire"}),
#"Valeur remplacée15" = Table.ReplaceValue("#Valeur remplacée11","TCE PP","TCE",Replacer.ReplaceText,{"Processus"}),
#"Valeur remplacée10" = Table.ReplaceValue("#Valeur remplacée15","",null,Replacer.ReplaceValue,{"Lot / Destinataire"}),

// Uniformisation des noms de corps d'état et autres valeurs
#"Valeur remplacée1" = Table.ReplaceValue("#Valeur remplacée10","VRD","19_VRD",Replacer.ReplaceValue,{"Corps
d'Etat"}),
#"Valeur remplacée2" = Table.ReplaceValue("#Valeur remplacée1","OA","",Replacer.ReplaceText,{"Niveau"}),
#"Valeur remplacée4" = Table.ReplaceValue("#Valeur remplacée2","SDP S5","SDP SQ",Replacer.ReplaceText,{"Niveau"}),
#"Valeur remplacée5" = Table.ReplaceValue("#Valeur remplacée4",null,"00",Replacer.ReplaceValue,{"Secteur Ouvrage"}),
#"Valeur remplacée6" = Table.ReplaceValue("#Valeur remplacée5",null,"SANS
DESTINATAIRE",Replacer.ReplaceValue,{"Lot / Destinataire"}),
#"Valeur remplacée7" = Table.ReplaceValue("#Valeur remplacée6",null,"SANS ITEM",Replacer.ReplaceValue,{"Corps
d'Etat"}),

// Extraction de sous-chaînes avant un délimiteur dans la colonne 'Corps d'Etat'
#"Texte extrait avant le délimiteur" = Table.TransformColumns("#Valeur remplacée7",{{"Corps d'Etat", each
Text.BeforeDelimiter("_", " "), type text}}),

// Filtre les lignes pour exclure celles où 'Corps d'Etat' contient 'GC'
#"Lignes filtrées" = Table.SelectRows("#Texte extrait avant le délimiteur", each ([#"Corps d'Etat"] <> "GC")),

// Jointure avec la table 'tbl_CAD_Status' sur la colonne 'Statut'
#"Requêtes fusionnées" = Table.NestedJoin("#Lignes filtrées", {"Statut"}, tbl_CAD_Status, {"Nom_Status"},
"tbl_CAD_Status", JoinKind.LeftOuter),

// Jointures avec d'autres tables pour compléter les informations en fonction de divers champs
#"Requêtes fusionnées2" = Table.NestedJoin("#Requêtes fusionnées", {"Lot / Destinataire"}, tbl_CAD_Destinataire,
{"Nom_Destinataire"}, "tbl_CAD_Destinataire", JoinKind.LeftOuter),

```

```

    #Requêtes fusionnées3" = Table.NestedJoin(#Requêtes fusionnées2", {"Emetteur"}, tbl_CAD_Emetteur,
{"Nom_Emetteur"}, "tbl_CAD_Emetteur", JoinKind.LeftOuter),
    #Requêtes fusionnées4" = Table.NestedJoin(#Requêtes fusionnées3", {"Niveau"}, tbl_CAD_Niveau, {"Nom_Niveau"},
"tbl_CAD_Niveau", JoinKind.LeftOuter),
    #Requêtes fusionnées5" = Table.NestedJoin(#Requêtes fusionnées4", {"Processus"}, tbl_ASS_Processus_Etape,
{"Nom_PE"}, "tbl_ASS_Processus_Etape", JoinKind.LeftOuter),

// Développe les colonnes provenant des tables jointes pour obtenir les valeurs associées
    #tbl_CAD_Status développé" = Table.ExpandTableColumn(#Requêtes fusionnées5", "tbl_CAD_Status", {"ID_Status"},
{"ID_Status"}),
    #tbl_CAD_Destinataire développé" = Table.ExpandTableColumn(#tbl_CAD_Status développé", "tbl_CAD_Destinataire",
{"ID_Destinataire"}, {"ID_Destinataire"}),
    #tbl_CAD_Emetteur développé" = Table.ExpandTableColumn(#tbl_CAD_Destinataire développé", "tbl_CAD_Emetteur",
{"ID_Emetteur"}, {"ID_Emetteur"}),
    #tbl_CAD_Niveau développé" = Table.ExpandTableColumn(#tbl_CAD_Emetteur développé", "tbl_CAD_Niveau",
{"Nom_Niveau"}, {"Nom_Niveau"}),
    #tbl_ASS_Processus_Etape développé" = Table.ExpandTableColumn(#tbl_CAD_Niveau développé",
"tbl_ASS_Processus_Etape", {"ID_Processus-Etape"}, {"ID_Processus-Etape"}),

// Remplacement des espaces dans 'Nom_Niveau' par des underscores
    #Valeur remplacée3" = Table.ReplaceValue(#tbl_ASS_Processus_Etape développé",
", "_",Replacer.ReplaceText,{"Nom_Niveau"}),

// Extraction de sous-chaînes avant un autre délimiteur dans 'Secteur Ouvrage'
    #Texte extrait avant le délimiteur1" = Table.TransformColumns(#Valeur remplacée3", {{"Secteur Ouvrage", each
Text.BeforeDelimiter(_, " ", type text}}),

// Ajoute une nouvelle colonne personnalisée combinant 'Nom_Niveau' et 'Secteur Ouvrage'
    #Personnalisée ajoutée" = Table.AddColumn(#Texte extrait avant le délimiteur1", "Personnalisé", each
[Nom_Niveau]&"_ST"&[Secteur Ouvrage]),

// Remplacement de certaines valeurs spécifiques dans la colonne 'Personnalisé'
    #Valeur remplacée8" = Table.ReplaceValue(#Personnalisée ajoutée", "bis", "b", Replacer.ReplaceText,{"Personnalisé"}),
    #Valeur remplacée9" = Table.ReplaceValue(#Valeur
remplacée8", "Extérieur", "EX_ST00", Replacer.ReplaceText,{"Personnalisé"}),

// Extraction de texte avant un autre délimiteur dans 'Personnalisé'
    #Texte extrait avant le délimiteur2" = Table.TransformColumns(#Valeur remplacée9", {"Personnalisé", each
Text.BeforeDelimiter(_, " ", 2), type text}}),

// Modifie le type des colonnes 'Personnalisé' et 'Numéro'
    #Type modifié1" = Table.TransformColumnTypes(#Texte extrait avant le délimiteur2", {"Personnalisé", type text},
{"Numéro", Int64.Type}),

// Jointure avec la table 'tbl_CAD_Item' et 'tbl_CAD_Zone'
    #Requêtes fusionnées1" = Table.NestedJoin(#Type modifié1", {"Corps d'Etat"}, tbl_CAD_Item, {"Nom_Item"},
"tbl_CAD_Item", JoinKind.LeftOuter),
    #Requêtes fusionnées6" = Table.NestedJoin(#Requêtes fusionnées1", {"Personnalisé"}, tbl_CAD_Zone, {"Cod_Zone"},
"tbl_CAD_Zone", JoinKind.LeftOuter),

// Développe les colonnes associées pour obtenir les ID correspondants
    #tbl_CAD_Zone développé" = Table.ExpandTableColumn(#Requêtes fusionnées6", "tbl_CAD_Zone", {"ID_Zone"},
{"ID_Zone"}),
    #tbl_CAD_Corps-dEtat développé" = Table.ExpandTableColumn(#tbl_CAD_Zone développé", "tbl_CAD_Item",
{"ID_Item"}, {"ID_Item"}),

// Ajoute un index pour créer une clé primaire unique 'ID_Reserve'
    #Index ajouté" = Table.AddIndexColumn(#tbl_CAD_Corps-dEtat développé", "Index", 1, 1, Int64.Type),

// Renomme les colonnes pour harmoniser les noms
    #Colonnes renommées" = Table.RenameColumns(#Index ajouté",{
    {"Index", "ID_Reserve"},
    {"Date d'Emission", "Date_Emission"},
    {"Date de Traitement", "Date_Traitement"}},

```

```

{"Date de validation", "Date_Validation"}
}},

// Ajoute une colonne calculée pour marquer les lignes avec des erreurs de jointure
#"Personnalisée ajoutée1" = Table.AddColumn("#Colonnes renommées", "Erreurs", each if ([ID_Zone] = null) or
([ID_Item] = null) or ([ID_Emetteur] = null) or ([ID_Destinataire] = null) or ([ID_Status] = null) or ([#"ID_Processus-
Etape"] = null) then "TRUE" else "FALSE"),

// Modifie le type de la colonne 'Erreurs' en booléen
#"Type modifié2" = Table.TransformColumnTypes("#Personnalisée ajoutée1",{{"Erreurs", type logical}}),

// Filtre les lignes où des erreurs sont présentes
#"Lignes filtrées1" = Table.SelectRows("#Type modifié2", each ([Erreurs] = true))
in
#"Lignes filtrées1"

```

## **ANNEXE XII – « tbl\_calendaire » – CODES LANGAGE M**

let

```
// Détermine la date de début du mois basé sur la date d'émission minimale dans la table tbl_REG_Reserves
DateIn = Date.StartOfMonth(List.Min(tbl_REG_Reserves[Date_Emission])),

// Définit la date de fin comme la dernière date du mois actuel
DateFin = Date.EndOfMonth(Date.From(DateTime.FixedLocalNow())),

// Calcule le nombre de jours entre la date de début et la date de fin, ajoutant un jour pour inclure la date de fin
QteJour = Duration.Days(DateFin-DateIn) + 1,

// Crée une liste de dates allant de DateIn à DateFin
ListeDates = List.Dates(DateIn, QteJour, #duration(1, 0, 0, 0)),

// Convertit la liste de dates en table
#"Converti en table" = Table.FromList(ListeDates, Splitter.SplitByNothing(), null, null, ExtraValues.Error),

// Modifie le type de la colonne en date
#"Type modifié" = Table.TransformColumnTypes(#"Converti en table", {{"Column1", type date}}),

// Renomme la colonne de date en "Date"
#"Colonnes renommées" = Table.RenameColumns(#"Type modifié", {{"Column1", "Date"}}),

// Ajoute une colonne "Année" pour extraire l'année de chaque date
#"Année insérée" = Table.AddColumn(#"Colonnes renommées", "Année", each Date.Year([Date]), Int64.Type),

// Ajoute une colonne "Mois" pour extraire le mois de chaque date
#"Mois inséré" = Table.AddColumn(#"Année insérée", "Mois", each Date.Month([Date]), Int64.Type),

// Ajoute une colonne "Jour" pour extraire le jour de chaque date
#"Jour inséré" = Table.AddColumn(#"Mois inséré", "Jour", each Date.Day([Date]), Int64.Type),

// Ajoute une colonne "Nom du mois" pour obtenir le nom du mois correspondant à chaque date
#"Nom du mois inséré" = Table.AddColumn(#"Jour inséré", "Nom du mois", each Date.MonthName([Date]), type text),

// Ajoute une colonne "Semaine de l'année" pour déterminer la semaine de l'année pour chaque date
#"Semaine de l'année insérée" = Table.AddColumn(#"Nom du mois inséré", "Semaine de l'année", each
Date.WeekOfYear([Date]), Int64.Type),

// Ajoute une colonne "Semaine du mois" pour déterminer la semaine du mois pour chaque date
#"Semaine du mois insérée" = Table.AddColumn(#"Semaine de l'année insérée", "Semaine du mois", each
Date.WeekOfMonth([Date]), Int64.Type),

// Ajoute une colonne "Début de semaine" pour obtenir la date de début de la semaine pour chaque date
#"Début de semaine inséré" = Table.AddColumn(#"Semaine du mois insérée", "Début de semaine", each
Date.StartOfWeek([Date]), type date),

// Ajoute une colonne "Fin de semaine" pour obtenir la date de fin de la semaine pour chaque date
#"Fin de semaine insérée" = Table.AddColumn(#"Début de semaine inséré", "Fin de semaine", each
Date.EndOfWeek([Date]), type date),

// Ajoute une colonne "Nom du jour" pour obtenir le nom du jour correspondant à chaque date
#"Nom du jour inséré" = Table.AddColumn(#"Fin de semaine insérée", "Nom du jour", each Date.DayOfWeekName([Date]),
type text),

// Ajoute une colonne "Trimestre" pour extraire le trimestre de chaque date
#"Trimestre inséré" = Table.AddColumn(#"Nom du jour inséré", "Trimestre", each Date.QuarterOfYear([Date]),
Int64.Type),

// Ajoute un préfixe "T" aux trimestres
#"Préfixe ajouté" = Table.TransformColumns(#"Trimestre inséré", {{"Trimestre", each "T" & Text.From(_, "fr-FR"), type
text}}),
```

```
// Ajoute une colonne "Début de trimestre" pour obtenir la date de début du trimestre pour chaque date
#"Début de trimestre inséré" = Table.AddColumn(#"Préfixe ajouté", "Début de trimestre", each
Date.StartOfQuarter([Date]), type date),

// Ajoute une colonne "Fin du trimestre" pour obtenir la date de fin du trimestre pour chaque date
#"Fin du trimestre insérée" = Table.AddColumn(#"Début de trimestre inséré", "Fin du trimestre", each
Date.EndOfQuarter([Date]), type date),

// Applique une capitalisation sur chaque mot dans les colonnes "Nom du jour" et "Nom du mois"
#"Majuscule à chaque mot" = Table.TransformColumns(#"Fin du trimestre insérée", {{"Nom du jour", Text.Proper, type
text}, {"Nom du mois", Text.Proper, type text}})
in
// Renvoie la table finale avec toutes les colonnes ajoutées et modifiées
#"Majuscule à chaque mot"
```

## **ANNEXE XIII - LISTE DE MESURES DAX ET KPIS**

| Nom                                     | Description                                                                                                                                                                                | Expression                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Qte. Réserves Total</b>              | Compte le nombre total de réserves uniques enregistrées dans la table des réserves.                                                                                                        | DISTINCTCOUNT(tbl_REG_Reserves[Numéro])                                                                                                                                                                                           |
| <b>Qte. Réserves Affectées</b>          | Compte le nombre de réserves uniques qui ont le statut "Affectée".                                                                                                                         | CALCULATE(DISTINCTCOUNT(tbl_REG_Reserves[Numéro]),<br>tbl_CAD_Status[Nom_Status]="Affectée")                                                                                                                                      |
| <b>Qte. Réserves NVM</b>                | Compte le nombre de réserves uniques qui ont le statut "Non Conforme".                                                                                                                     | CALCULATE(DISTINCTCOUNT(tbl_REG_Reserves[Numéro]),<br>tbl_CAD_Status[Nom_Status]="Non Conforme")                                                                                                                                  |
| <b>Qte. Réserves VM</b>                 | Compte le nombre de réserves uniques qui ont le statut "Conforme".                                                                                                                         | CALCULATE(DISTINCTCOUNT(tbl_REG_Reserves[Numéro]),<br>tbl_CAD_Status[Nom_Status]="Conforme")                                                                                                                                      |
| <b>Qte. Réserves Bloquantes</b>         | Compte le nombre de réserves uniques qui sont bloquantes et ont un statut soit "Affectée", "Non Conforme" ou "Non Validée".                                                                | CALCULATE(DISTINCTCOUNT(tbl_REG_Reserves[Numéro]),<br>tbl_REG_Reserves[Bloquant]=TRUE(), OR(tbl_CAD_Status[Nom_Status]="Affectée",<br>OR(tbl_CAD_Status[Nom_Status]="Non Conforme",tbl_CAD_Status[Nom_Status]="Non Validée")))    |
| <b>Qte. Réserves Traitée</b>            | Compte le nombre de réserves uniques qui ont le statut "Traitée".                                                                                                                          | CALCULATE(DISTINCTCOUNT(tbl_REG_Reserves[Numéro]),<br>tbl_CAD_Status[Nom_Status]="Traitée")                                                                                                                                       |
| <b>Qte. Réserves Levées</b>             | Compte le nombre de réserves uniques qui ont le statut "Validée".                                                                                                                          | CALCULATE(DISTINCTCOUNT(tbl_REG_Reserves[Numéro]),<br>tbl_CAD_Status[Nom_Status]="Validée")                                                                                                                                       |
| <b>Qte. Réserves NL</b>                 | Compte le nombre de réserves uniques qui ont le statut "Refusée".                                                                                                                          | CALCULATE(DISTINCTCOUNT(tbl_REG_Reserves[Numéro]),<br>tbl_CAD_Status[Nom_Status]="Refusée")                                                                                                                                       |
| <b>Qte. Réserves Bloquées</b>           | Compte le nombre de réserves uniques qui ont le statut "Refusée".                                                                                                                          | CALCULATE(DISTINCTCOUNT(tbl_REG_Reserves[Numéro]),<br>tbl_CAD_Status[Nom_Status]="Refusée")                                                                                                                                       |
| <b>Qte. Réserves Ouvertes</b>           | Calcule le total des réserves ouvertes, qui inclut les réserves affectées, non conformes, refusées et bloquées.                                                                            | [Qte. Réserves Affectées] + [Qte. Réserves NVM] + [Qte. Réserves NL] + [Qte. Réserves Bloquées]                                                                                                                                   |
| <b>% Réserves Bloquantes</b>            | Calcule le pourcentage de réserves bloquantes par rapport aux réserves ouvertes.                                                                                                           | DIVIDE([Qte. Réserves Bloquantes], [Qte. Réserves Ouvertes], 0)                                                                                                                                                                   |
| <b>% Réserves Ouvertes</b>              | Calcule le pourcentage de réserves ouvertes par rapport au total des réserves.                                                                                                             | DIVIDE([Qte. Réserves Ouvertes], [Qte. Réserves Total], 0)                                                                                                                                                                        |
| <b>Qte. Secteurs</b>                    | Compte le nombre de secteurs distincts (zones) qui ne sont pas marqués comme "Sans Secteur".                                                                                               | CALCULATE(COUNTA(tbl_CAD_Zone[ID_Zone]), tbl_CAD_Zone[Nom_Zone]<>"Sans Secteur")                                                                                                                                                  |
| <b>Qte. Secteurs Visités</b>            | Compte le nombre de secteurs uniques visités (qui ne sont pas "Sans Secteur").                                                                                                             | CALCULATE(DISTINCTCOUNTNOBLANK(tbl_REG_Reserves[ID_Zone]),<br>tbl_CAD_Zone[Nom_Zone]<>"Sans Secteur")                                                                                                                             |
| <b>% Secteurs Visités</b>               | Calcule le pourcentage de secteurs visités par rapport au nombre total de secteurs.                                                                                                        | DIVIDE([Qte. Secteurs Visités], [Qte. Secteurs], 0)                                                                                                                                                                               |
| <b>% Réserves Levées</b>                | Calcule le pourcentage de réserves levées par rapport au total des réserves.                                                                                                               | DIVIDE([Qte. Réserves Levées], [Qte. Réserves Total], 0)                                                                                                                                                                          |
| <b>C - Qté. Réserves Levées</b>         | Compte le nombre de réserves uniques qui ont le statut "Validée", avec un ajout de 0 pour garantir que le résultat est un nombre.                                                          | CALCULATE(DISTINCTCOUNT(tbl_REG_Reserves[Numéro]),<br>tbl_CAD_Status[Nom_Status]="Validée") + 0                                                                                                                                   |
| <b>C - Qte. Réserves Ouvertes</b>       | Calcule le total des réserves ouvertes, incluant les réserves affectées, non conformes, refusées, bloquées, et de saisie, avec un ajout de 0.                                              | [Qte. Réserves Affectées] + [Qte. Réserves NVM] + [Qte. Réserves NL] + [Qte. Réserves Bloquées] + [Qte. Réserves Saisie] + 0                                                                                                      |
| <b>C - Qte. Réserves Bloquantes</b>     | Compte les réserves bloquantes comme précédemment, avec un ajout de 0 pour garantir que le résultat est un nombre.                                                                         | CALCULATE(DISTINCTCOUNT(tbl_REG_Reserves[Numéro]),<br>tbl_REG_Reserves[Bloquant]=TRUE(), OR(tbl_CAD_Status[Nom_Status]="Affectée",<br>OR(tbl_CAD_Status[Nom_Status]="Non Conforme",tbl_CAD_Status[Nom_Status]="Non Validée")) + 0 |
| <b>C - Qte. Réserves Total</b>          | Compte le nombre total de réserves uniques avec un ajout de 0 pour garantir que le résultat est un nombre.                                                                                 | DISTINCTCOUNT(tbl_REG_Reserves[Numéro]) + 0                                                                                                                                                                                       |
| <b>C - % Réserves Bloquantes</b>        | Calcule le pourcentage de réserves bloquantes par rapport aux réserves ouvertes, avec un ajout de 0 pour garantir que le résultat est un nombre.                                           | DIVIDE([C - Qte. Réserves Bloquantes], [Qte. Réserves Ouvertes], 0)                                                                                                                                                               |
| <b>C - % Réserves Ouvertes</b>          | Calcule le pourcentage de réserves ouvertes par rapport au total des réserves, avec un ajout de 0 pour garantir que le résultat est un nombre.                                             | DIVIDE([C - Qte. Réserves Ouvertes], [Qte. Réserves Total], 0)                                                                                                                                                                    |
| <b>C - % Réserves Levées</b>            | Calcule le pourcentage de réserves levées par rapport au total des réserves, avec un ajout de 0 pour garantir que le résultat est un nombre.                                               | DIVIDE([C - Qté. Réserves Levées], [Qte. Réserves Total], 0)                                                                                                                                                                      |
| <b>Date - Reserve + Recente</b>         | Calcule la date d'émission la plus récente parmi toutes les réserves, en ignorant tous les filtres de la table des réserves.                                                               | CALCULATE(MAX(tbl_REG_Reserves[Date_Emission]),<br>REMOVEFILTERS(tbl_REG_Reserves))                                                                                                                                               |
| <b>C - Qté. Réserves Valider</b>        | Compte le nombre de réserves traitées avec un ajout de 0 pour garantir que le résultat est un nombre.                                                                                      | [Qte. Réserves Traitée] + 0                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Qte. Réserves Saisie</b>             | Compte le nombre de réserves uniques qui ont le statut "Saisie".                                                                                                                           | CALCULATE(DISTINCTCOUNT(tbl_REG_Reserves[Numéro]),<br>tbl_CAD_Status[Nom_Status]="Saisie")                                                                                                                                        |
| <b>C - % Réserves Valider</b>           | Calcule le pourcentage de réserves validées par rapport au total des réserves, avec un ajout de 0 pour garantir que le résultat est un nombre.                                             | DIVIDE([C - Qté. Réserves Valider], [Qte. Réserves Total], 0)                                                                                                                                                                     |
| <b>Reserves - Avancement</b>            | Compte le nombre de réserves uniques avec une date d'émission antérieure à la date maximale dans le calendrier, en ignorant tous les filtres de la table des réserves, avec un ajout de 0. | CALCULATE(DISTINCTCOUNT(tbl_REG_Reserves[Numéro]),<br>REMOVEFILTERS(tbl_REG_Reserves),<br>tbl_REG_Reserves[Date_Emission]<MAX(tbl_CAD_Calendaire[Date])) + 0                                                                      |
| <b>Reserves Bloquantes - Avancement</b> | Compte le nombre de réserves uniques qui sont bloquantes avec une date d'émission antérieure à la date maximale dans le calendrier, avec un ajout de 0.                                    | CALCULATE(DISTINCTCOUNT(tbl_REG_Reserves[Numéro]),<br>REMOVEFILTERS(tbl_REG_Reserves),<br>tbl_REG_Reserves[Date_Emission]<MAX(tbl_CAD_Calendaire[Date]),<br>tbl_REG_Reserves[Bloquant]=TRUE()) + 0                                |

| Nom                                   | Description                                                                                                                                                                                         | Expression                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Reserves Ouvertes - Avancement</b> | Compte le nombre de réserves uniques qui sont ouvertes (statuées comme "Affectée" ou "Non Conforme") avec une date d'émission antérieure à la date maximale dans le calendrier, avec un ajout de 0. | CALCULATE(DISTINCTCOUNT(tbl_REG_Reserves[Numéro]), REMOVEFILTERS(tbl_REG_Reserves), tbl_REG_Reserves[Date_Emission]<MAX(tbl_CAD_Calendaire[Date]), OR(tbl_CAD_Status[Nom_Status]="Affectée", tbl_CAD_Status[Nom_Status]="Non Conforme")) + 0 |
| <b>Qte. Réserves Saisies</b>          | Compte le nombre de réserves uniques qui ont le statut "Saisie".                                                                                                                                    | CALCULATE(DISTINCTCOUNT(tbl_REG_Reserves[Numéro]), tbl_CAD_Status[Nom_Status]="Saisie")                                                                                                                                                      |
| <b>C - Qté. Réserves Valider MOE</b>  | Compte le nombre de réserves validées en tant que "VM" (Conformes) avec un ajout de 0 pour garantir que le résultat est un nombre.                                                                  | [Qte. Réserves VM] + 0                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>C - % Réserves Valider MOE</b>     | Calcule le pourcentage de réserves validées en tant que "VM" par rapport au total des réserves, avec un ajout de 0 pour garantir que le résultat est un nombre.                                     | DIVIDE([C - Qté. Réserves Valider MOE], [Qte. Réserves Total], 0)                                                                                                                                                                            |

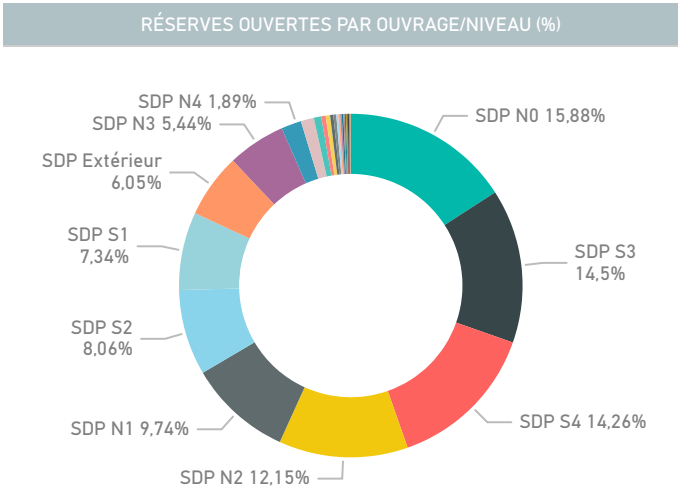
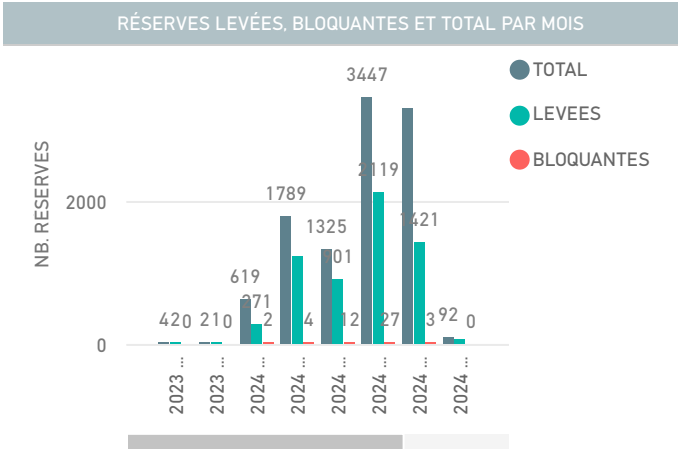
## **ANNEXE XIV - RAPPORT OPR – MOA**



RAPPORT AVANCEMENT OPR - TCE  
Secteur SDP

| NB. TOTAL | LÉVÉES   | À VAL. MOE | À VAL. TIT.   | OUVERTES   | NB. BLOQUANTES |
|-----------|----------|------------|---------------|------------|----------------|
| 10651     | 6035     | 1091       | 77            | 3336       | 48             |
|           | % LÉVÉES | % VAL. MOE | % À VAL. TIT. | % OUVERTES | % BLOQUANTES   |
|           | 56,7 %   | 10,2 %     | 0,7 %         | 31,3 %     | 1,4 %          |

| OUVRAGE  | NIVEAU        | NB. RÉSERVES TOTAL | NB. RÉSERVES OUVERTES | % OUVERTES | NB. RÉSERVES LEVÉES | % LEVÉES |
|----------|---------------|--------------------|-----------------------|------------|---------------------|----------|
| Gare SDP | SDP Extérieur | 545                | 201                   | 36.88 %    | 322                 | 59.08 %  |
|          | SDP N0        | 1971               | 528                   | 26.79 %    | 1238                | 62.81 %  |
|          | SDP N1        | 839                | 324                   | 38.62 %    | 439                 | 52.32 %  |
|          | SDP N2        | 908                | 404                   | 44.49 %    | 441                 | 48.57 %  |
|          | SDP N3        | 420                | 181                   | 43.10 %    | 198                 | 47.14 %  |
|          | SDP N4        | 183                | 63                    | 34.43 %    | 104                 | 56.83 %  |
|          | SDP N5        | 4                  | 3                     | 75.00 %    |                     |          |
|          | SDP S1        | 1081               | 244                   | 22.57 %    | 714                 | 66.05 %  |
|          | SDP S1bis     | 53                 | 14                    | 26.42 %    | 32                  | 60.38 %  |
|          | SDP S2        | 1106               | 268                   | 24.23 %    | 726                 | 65.64 %  |
|          | SDP S3        | 1593               | 482                   | 30.26 %    | 918                 | 57.63 %  |
|          | SDP S4        | 1425               | 474                   | 33.26 %    | 721                 | 50.60 %  |
|          | SDP SQ        | 260                | 41                    | 15.77 %    | 101                 | 38.85 %  |
|          | Total         | 10388              | 3227                  | 31.06 %    | 5954                | 57.32 %  |
| OA 6301P | 6301P N0      | 8                  | 6                     | 75.00 %    | 1                   | 12.50 %  |
|          | 6301P S0      | 8                  | 3                     | 37.50 %    | 4                   | 50.00 %  |
|          | 6301P S1      | 35                 | 14                    | 40.00 %    | 15                  | 42.86 %  |
|          | 6301P S1bis   | 4                  | 2                     | 50.00 %    |                     |          |
|          | 6301P S2      | 21                 | 6                     | 28.57 %    | 12                  | 57.14 %  |
|          | 6301P S3      | 12                 | 1                     | 8.33 %     | 7                   | 58.33 %  |
|          | 6301P S4      | 14                 | 5                     | 35.71 %    | 7                   | 50.00 %  |
|          | 6301P S5      | 21                 | 5                     | 23.81 %    | 9                   | 42.86 %  |
|          | 6301P S6      | 28                 | 9                     | 32.14 %    | 8                   | 28.57 %  |
|          | 6301P S7      | 63                 | 23                    | 36.51 %    | 15                  | 23.81 %  |
| OA 6302P | 6301P S8      | 4                  | 4                     | 100.00 %   |                     |          |
|          | Total         | 218                | 78                    | 35.78 %    | 78                  | 35.78 %  |
|          | 6302P S0      | 8                  | 4                     | 50.00 %    | 1                   | 12.50 %  |
|          | 6302P S2      | 25                 | 10                    | 40.00 %    | 1                   | 4.00 %   |
|          | 6302P S4      | 5                  | 2                     | 40.00 %    |                     |          |
|          | 6302P S6bis   | 2                  | 1                     | 50.00 %    |                     |          |
|          | 6302P S7      | 5                  | 3                     | 60.00 %    | 1                   | 20.00 %  |
|          | Total         | 45                 | 20                    | 44.44 %    | 3                   | 6.67 %   |
| Total    |               | 10651              | 3325                  | 31.22 %    | 6035                | 56.66 %  |



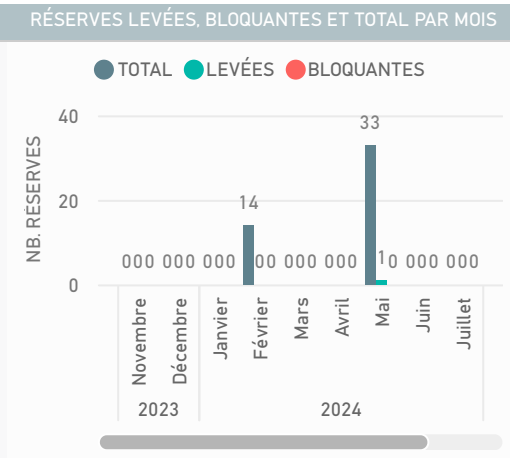
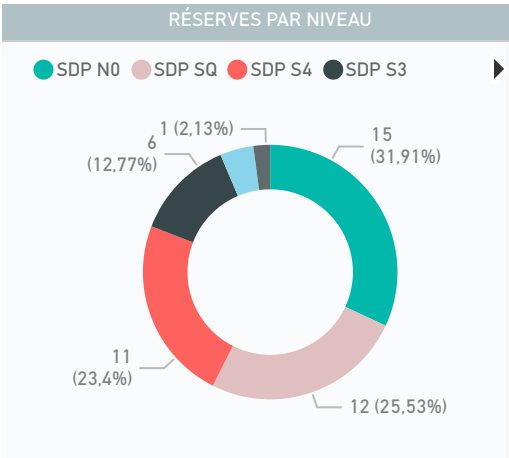
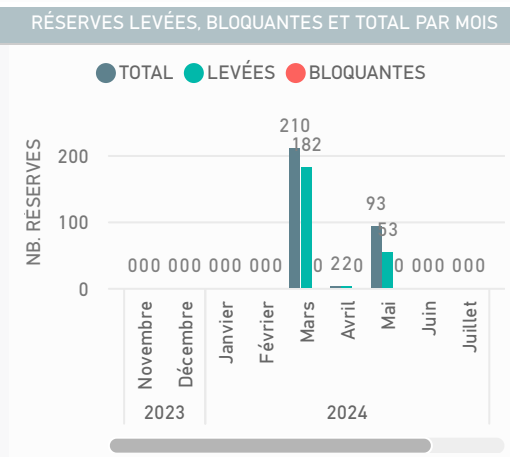
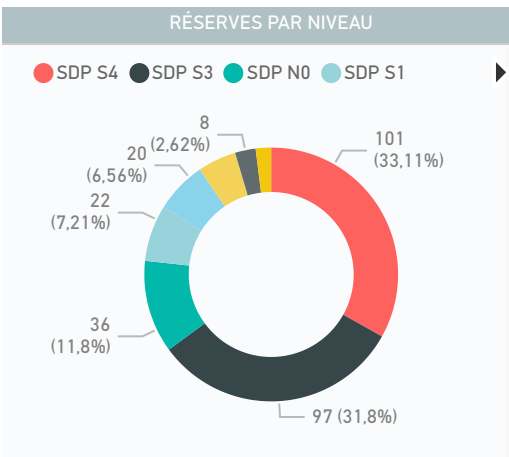
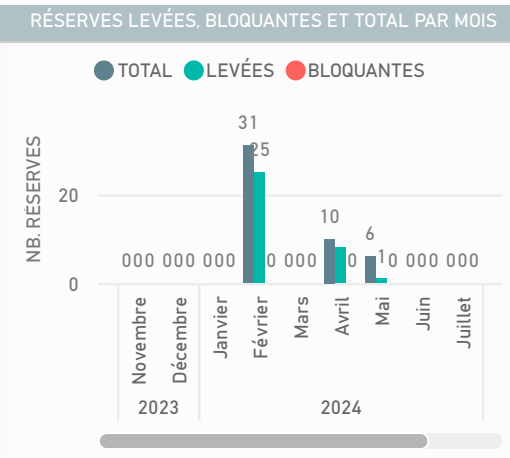
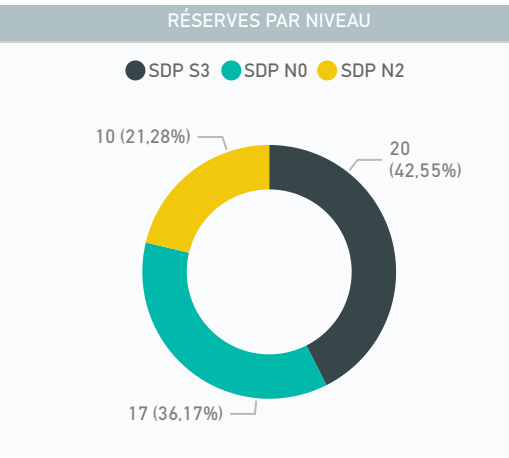
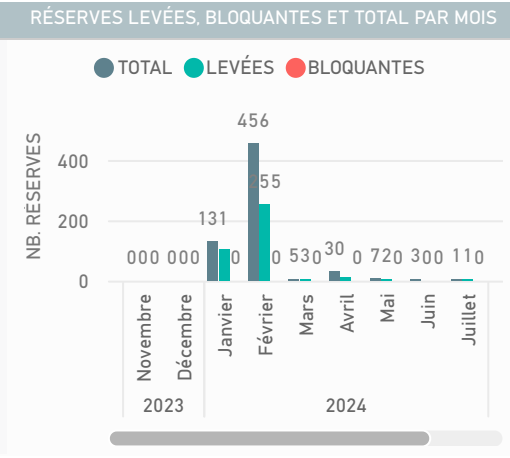
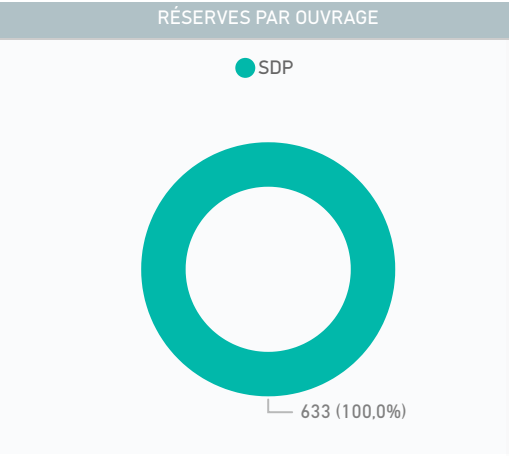
| CORPS D'ÉTAT              | NB. RÉSERVES TOTAL | NB. RÉSERVES LEVÉES | % LEVÉES | NB. RÉSERVES OUVERTES | % OUVERTES | NB. RÉSERVES A VALIDER MOE | % A VALIDER MOE |
|---------------------------|--------------------|---------------------|----------|-----------------------|------------|----------------------------|-----------------|
| 02.1_GOE                  | 1226               | 640                 | 52.20 %  | 298                   | 24.3 %     | 284                        | 23.16 %         |
| 15.1_CFO                  | 982                | 686                 | 69.86 %  | 151                   | 15.4 %     | 145                        | 14.77 %         |
| 07_MÉTALLERIE-SERRURERIE  | 1592               | 815                 | 51.19 %  | 640                   | 40.2 %     | 137                        | 8.61 %          |
| 10_REVÊTEMENTS MURAUX     | 687                | 297                 | 43.23 %  | 291                   | 42.4 %     | 87                         | 12.66 %         |
| 16_CFA                    | 563                | 420                 | 74.60 %  | 62                    | 11.0 %     | 81                         | 14.39 %         |
| 17_PLB                    | 207                | 20                  | 9.66 %   | 129                   | 62.3 %     | 57                         | 27.54 %         |
| 15.2_ECLAIRAGE DES EV     | 191                | 131                 | 68.59 %  | 15                    | 7.9 %      | 45                         | 23.56 %         |
| 05.1_FAÇADES EXTÉRIEURES  | 1357               | 850                 | 62.64 %  | 437                   | 32.2 %     | 30                         | 2.21 %          |
| 14_PEINTURE               | 430                | 235                 | 54.65 %  | 166                   | 38.6 %     | 29                         | 6.74 %          |
| 13_MENUISERIE BOIS        | 136                | 76                  | 55.88 %  | 33                    | 24.3 %     | 27                         | 19.85 %         |
| 06_VITRERIE INTÉRIEUR     | 199                | 106                 | 53.27 %  | 66                    | 33.2 %     | 26                         | 13.07 %         |
| 19_VRD                    | 477                | 290                 | 60.80 %  | 162                   | 34.0 %     | 25                         | 5.24 %          |
| 03.1_ÉTANCHÉITÉ           | 441                | 93                  | 21.09 %  | 326                   | 73.9 %     | 20                         | 4.54 %          |
| 18_CVCD                   | 758                | 481                 | 63.46 %  | 135                   | 17.8 %     | 19                         | 2.51 %          |
| 11.1_CLOISONS DOUBLAG_ISO | 84                 | 26                  | 30.95 %  | 40                    | 47.6 %     | 18                         | 21.43 %         |
| 08_SOLs DURS              | 581                | 413                 | 71.08 %  | 153                   | 26.3 %     | 15                         | 2.58 %          |
| 11.2_FAUX-PLAFONDS        | 425                | 338                 | 79.53 %  | 76                    | 17.9 %     | 11                         | 2.59 %          |
| 12_MOBILIERS              | 143                | 34                  | 23.78 %  | 93                    | 65.0 %     | 10                         | 6.99 %          |
| AME                       | 16                 | 1                   | 6.25 %   | 5                     | 31.3 %     | 10                         | 62.50 %         |
| SANS ITEM                 | 125                | 76                  | 60.80 %  | 42                    | 33.6 %     | 7                          | 5.60 %          |
| 20_SUPERVISION            | 19                 | 2                   | 10.53 %  | 11                    | 57.9 %     | 6                          | 31.58 %         |
| 04.1_CHARPENTE MÉTALLIQUE | 3                  | 1                   | 33.33 %  | 1                     | 33.3 %     | 1                          | 33.33 %         |
| 09_SOLs SOUPLES           | 7                  | 2                   | 28.57 %  | 4                     | 57.1 %     | 1                          | 14.29 %         |
| ENVIRONNEMENT             | 2                  | 2                   | 100.00 % | 0                     | 0.0 %      | 0                          | 0.00 %          |
| SÉCURITÉ / SST            | 0                  | 0                   | 0.00 %   | 0                     | 0.0 %      | 0                          | 0.00 %          |
| Total                     | 10651              | 6035                | 56.66 %  | 3336                  | 31.3 %     | 1091                       | 10.24 %         |

| GÉNIE CIVIL |         |                 |
|-------------|---------|-----------------|
| NB. TOTAL   | OUVRAGE | NB. DE RESERVES |
| 633         | SDP     | 633             |
|             | Total   | 633             |
| LÉVÉES      |         |                 |
| 378         |         |                 |
| % LÉVÉES    |         |                 |
| 51,5 %      |         |                 |

| POINTS D'ACCUEIL |                  |              |
|------------------|------------------|--------------|
| NB. TOTAL        | OUVRAGE / NIVEAU | NB. RESERVES |
| 47               | SDP N0           | 17           |
|                  | SDP N2           | 10           |
| LÉVÉES           | SDP S3           | 20           |
|                  | Total            | 47           |
| 34               |                  |              |
| % LÉVÉES         |                  |              |
| 72,3 %           |                  |              |

| IV ET BALISAGE |                  |              |
|----------------|------------------|--------------|
| NB. TOTAL      | OUVRAGE / NIVEAU | NB. RESERVES |
| 305            | SDP N0           | 36           |
|                | SDP N1           | 8            |
| LÉVÉES         | SDP N2           | 6            |
|                | SDP S1           | 22           |
| 237            | SDP S1bis        | 15           |
|                | SDP S2           | 20           |
| % LÉVÉES       | SDP S3           | 97           |
|                | SDP S4           | 101          |
| Total          |                  | 305          |
| 77,7 %         |                  |              |

| PARACHÈVEMENT L 14 |                  |              |
|--------------------|------------------|--------------|
| NB. TOTAL          | OUVRAGE / NIVEAU | NB. RESERVES |
| 32                 | SDP N0           | 15           |
|                    | SDP N1           | 1            |
| LÉVÉES             | SDP S2           | 2            |
|                    | SDP S3           | 6            |
| 1                  | SDP S4           | 11           |
|                    | SDP SQ           | 12           |
| % LÉVÉES           | Total            | 47           |
|                    | 2,1 %            |              |



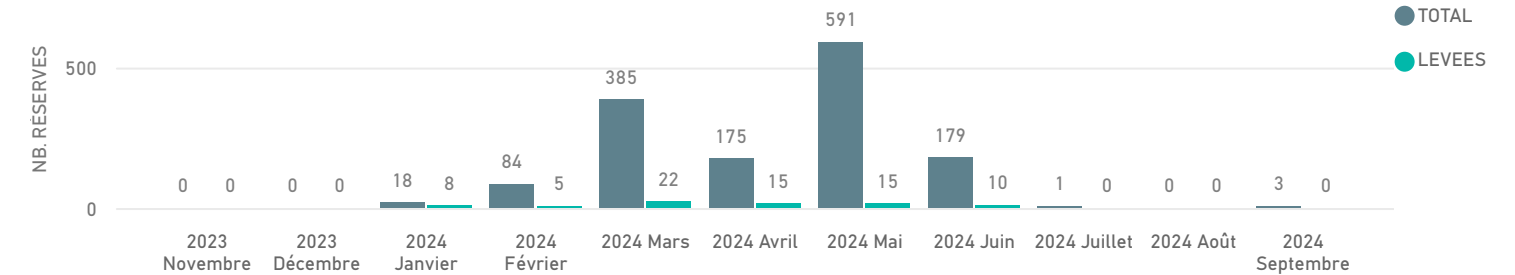


RAPPORT AVANCEMENT PRE-OPR - TCE

Secteur SDP

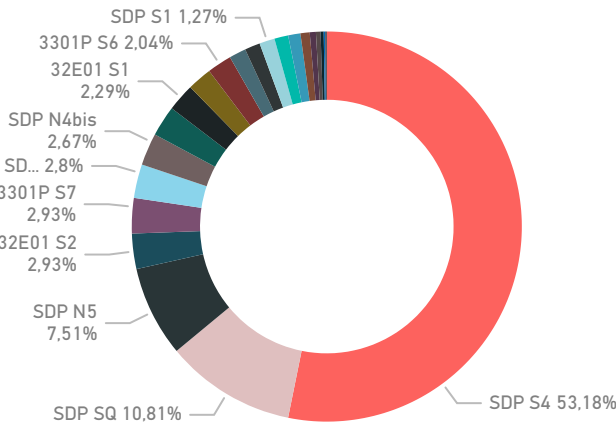
| NB. TOTAL | LÉVÉES   | À VAL. MOE | À VAL. TIT.   | OUVERTES   |
|-----------|----------|------------|---------------|------------|
|           | 75       | 88         | 483           | 788        |
| 1436      | % LÉVÉES | % VAL. MOE | % À VAL. TIT. | % OUVERTES |
|           | 5,2 %    | 6,1 %      | 33,6 %        | 54,9 %     |

RÉSERVES LEVÉES, BLOQUANTES ET TOTAL PAR MOIS



| OUVRAGE  | NIVEAU        | NB. RÉSERVES TOTAL | NB. RÉSERVES OUVERTES | % OUVERTES | NB. RÉSERVES LEVEES | % LEVEES |
|----------|---------------|--------------------|-----------------------|------------|---------------------|----------|
| Gare SDP | SDP S4        | 862                | 418                   | 48.49 %    | 39                  | 4.52 %   |
|          | SDP SQ        | 114                | 85                    | 74.56 %    | 3                   | 2.63 %   |
|          | SDP N5        | 109                | 59                    | 54.13 %    | 1                   | 0.92 %   |
|          | SDP S2        | 37                 | 22                    | 59.46 %    | 12                  | 32.43 %  |
|          | SDP N0        | 26                 | 9                     | 34.62 %    | 7                   | 26.92 %  |
|          | SDP N4bis     | 22                 | 21                    | 95.45 %    |                     |          |
|          | SDP S1        | 15                 | 10                    | 66.67 %    | 3                   | 20.00 %  |
|          | SDP N4        | 11                 | 8                     | 72.73 %    |                     |          |
|          | SDP S3        | 2                  |                       |            |                     |          |
|          | SDP Extérieur | 1                  |                       |            |                     |          |
|          | SDP N1        | 1                  |                       |            |                     |          |
|          | Total         | 1200               | 632                   | 52.67 %    | 65                  | 5.42 %   |
| OA 32E01 | 32E01 S2      | 42                 | 23                    | 54.76 %    |                     |          |
|          | 32E01 S3      | 30                 | 20                    | 66.67 %    |                     |          |
|          | 32E01 S1      | 26                 | 18                    | 69.23 %    |                     |          |
|          | 32E01 Q4      | 21                 | 11                    | 52.38 %    |                     |          |
|          | 32E01 N0      | 2                  | 1                     | 50.00 %    |                     |          |
|          | 32E01 S0      | 2                  | 1                     | 50.00 %    |                     |          |
|          | Total         | 123                | 74                    | 60.16 %    |                     |          |
| OA 3301P | 3301P S7      | 31                 | 23                    | 74.19 %    | 5                   | 16.13 %  |
|          | 3301P S1      | 22                 | 16                    | 72.73 %    | 1                   | 4.55 %   |
|          | 3301P S6      | 21                 | 16                    | 76.19 %    | 1                   | 4.76 %   |
|          | 3301P S4      | 13                 | 10                    | 76.92 %    |                     |          |
|          | 3301P S2      | 11                 | 4                     | 36.36 %    | 3                   | 27.27 %  |
|          | 3301P S3      | 7                  | 6                     | 85.71 %    |                     |          |
|          | 3301P S0      | 4                  | 2                     | 50.00 %    |                     |          |
|          | 3301P S5      | 4                  | 3                     | 75.00 %    |                     |          |
|          | Total         | 113                | 80                    | 70.80 %    | 10                  | 8.85 %   |

RÉSERVES OUVERTES PAR OUVRAGE/NIVEAU (%)



| CORPS D'ÉTAT              | NB. RÉSERVES TOTAL | NB. RÉSERVES LEVÉES | % LÉVÉES | NB. RÉSERVES OUVERTES | % OUVERTES | NB. RÉSERVES VALIDER MOE | % VALIDER MOE |
|---------------------------|--------------------|---------------------|----------|-----------------------|------------|--------------------------|---------------|
| 07_MÉTALLERIE-SERRURERIE  | 262                | 5                   | 1.91 %   | 120                   | 45.8 %     | 10                       | 3.82 %        |
| 15.1_CFO                  | 253                | 24                  | 9.49 %   | 203                   | 80.2 %     | 17                       | 6.72 %        |
| 02.1_GOE                  | 162                | 11                  | 6.79 %   | 99                    | 61.1 %     | 18                       | 11.11 %       |
| 16_CFA                    | 131                | 7                   | 5.34 %   | 106                   | 80.9 %     | 15                       | 11.45 %       |
| 10_REVÊTEMENTS MURAUX     | 106                | 9                   | 8.49 %   | 31                    | 29.2 %     | 1                        | 0.94 %        |
| 08_SOLS DURS              | 101                | 0                   | 0.00 %   | 3                     | 3.0 %      | 0                        | 0.00 %        |
| 11.2_FAUX-PLAFONDS        | 98                 | 1                   | 1.02 %   | 0                     | 0.0 %      | 0                        | 0.00 %        |
| 03.1_ÉTANCHÉITÉ           | 85                 | 0                   | 0.00 %   | 67                    | 78.8 %     | 0                        | 0.00 %        |
| 18_CVCD                   | 75                 | 14                  | 18.67 %  | 45                    | 60.0 %     | 9                        | 12.00 %       |
| 14_PEINTURE               | 46                 | 3                   | 6.52 %   | 37                    | 80.4 %     | 2                        | 4.35 %        |
| 17_PLB                    | 39                 | 0                   | 0.00 %   | 17                    | 43.6 %     | 14                       | 35.90 %       |
| 12_MOBILIERS              | 27                 | 0                   | 0.00 %   | 26                    | 96.3 %     | 0                        | 0.00 %        |
| 15.2_ECLAIRAGE DES EV     | 20                 | 0                   | 0.00 %   | 18                    | 90.0 %     | 2                        | 10.00 %       |
| 06_VITRERIE INTÉRIEUR     | 12                 | 0                   | 0.00 %   | 1                     | 8.3 %      | 0                        | 0.00 %        |
| 13_MENUISERIE BOIS        | 6                  | 0                   | 0.00 %   | 4                     | 66.7 %     | 0                        | 0.00 %        |
| 11.1_CLOISONS_DOUBLAG_ISO | 4                  | 0                   | 0.00 %   | 4                     | 100.0 %    | 0                        | 0.00 %        |
| 20_SUPERVISION            | 3                  | 0                   | 0.00 %   | 3                     | 100.0 %    | 0                        | 0.00 %        |
| 05.1_FAÇADES EXTÉRIEURES  | 2                  | 1                   | 50.00 %  | 1                     | 50.0 %     | 0                        | 0.00 %        |
| 04.1_CHARPENTE MÉTALLIQUE | 1                  | 0                   | 0.00 %   | 0                     | 0.0 %      | 0                        | 0.00 %        |
| SANS ITEM                 | 1                  | 0                   | 0.00 %   | 1                     | 100.0 %    | 0                        | 0.00 %        |
| SÉCURITÉ / SST            | 1                  | 0                   | 0.00 %   | 1                     | 100.0 %    | 0                        | 0.00 %        |
| 09_SOLS SOUPLES           | 0                  | 0                   | 0.00 %   | 0                     | 0.0 %      | 0                        | 0.00 %        |
| 19_VRD                    | 0                  | 0                   | 0.00 %   | 0                     | 0.0 %      | 0                        | 0.00 %        |
| AME                       | 0                  | 0                   | 0.00 %   | 0                     | 0.0 %      | 0                        | 0.00 %        |
| ENVIRONNEMENT             | 0                  | 0                   | 0.00 %   | 0                     | 0.0 %      | 0                        | 0.00 %        |
| Total                     | 1435               | 75                  | 5.23 %   | 787                   | 54.8 %     | 88                       | 6.13 %        |