

---

# Rapport de stage individuel

5<sup>ème</sup> année

Gestion de projet dans le cadre d'un contrat de maîtrise  
d'œuvre pour le développement des nouvelles lignes de  
tramway de Nantes

---

EGIS Rail Nantes  
7 rue de la Rainière, 44379 Nantes Cedex



Tuteur entreprise :  
Marc ROUHET  
Chef de projet MOE Tramway

Lucas GARNIER  
UIT  
2024-2025

Tutrice académique :  
Elisabeth LEHEC

## Remerciements

Je souhaite tout d'abord remercier sincèrement Marc ROUHET, mon tuteur d'entreprise et chef de projet de l'équipe de maîtrise d'œuvre. Merci de m'avoir accueilli au sein d'une équipe dans laquelle j'ai pu découvrir le déroulement d'un tel chantier d'aménagement. Merci pour la confiance que tu m'as accordée en me confiant différentes missions, ainsi que pour ton ouverture d'esprit, ta pédagogie et ta bienveillance lors de nos nombreux échanges.

Je tiens à adresser une pensée chaleureuse à tous mes collègues de l'équipe de maîtrise d'œuvre : Chloé MALLAIS, Xavier GALLAIS, Anthony LAUNAY, Fabrice RICHARD, Alexandre ABSIRE, Erwan VEILLARD. Merci d'avoir pris le temps de m'intégrer à votre équipe et de me transmettre de nombreuses connaissances. J'ai beaucoup apprécié partager ce quotidien avec vous tous durant six mois.

J'adresse aussi une pensée à l'ensemble des personnes que j'ai pu côtoyer de près ou de loin sur le chantier ou lors des réunions et qui m'ont permis d'appréhender d'autant plus les enjeux du projet.

Enfin, je tiens à remercier Mme LEHEC d'avoir accepté de m'encadrer une nouvelle fois cette année pour ce stage. Merci encore pour votre disponibilité et votre engagement durant cette période. Merci pour vos remarques constructives et bienveillantes qui ont permis, tout comme l'an dernier, d'aborder cette expérience sereinement.

## Sommaire

|                                                                                                       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Remerciements .....                                                                                   | 2  |
| Tableau des abréviations utiles à la compréhension du rapport.....                                    | 4  |
| Table des Figures.....                                                                                | 5  |
| I – Introduction.....                                                                                 | 6  |
| II – Présentation de l’entreprise.....                                                                | 7  |
| III – Présentation du projet .....                                                                    | 9  |
| IV – Les missions.....                                                                                | 13 |
| 1 – Coordination du projet : des réunions à échelles variées.....                                     | 14 |
| 2 – Marchés publics : aide à l’attribution de marchés de travaux.....                                 | 16 |
| 2.1 Processus d’attribution d’un lot.....                                                             | 16 |
| 2.2. Réalisation de tableaux d’analyse financière des candidats (Phase ACT) .....                     | 17 |
| 3 – Déploiement de Bulldozair, un outil de suivi de chantier .....                                    | 21 |
| 3.1. Prise en main de l’outil et paramétrage.....                                                     | 21 |
| 3.2. Retours d’utilisation et rédaction d’une note d’usage à destination de l’équipe ....             | 26 |
| 3.3. Cas d’usage marquant : la démolition de l’autopont de Rezé .....                                 | 27 |
| 3.4. Seconde étape à enjeu : la réouverture partielle à la circulation du pont Anne-de-Bretagne ..... | 30 |
| V – Retour réflexif global de l’expérience .....                                                      | 33 |
| VI – Conclusion .....                                                                                 | 34 |
| Bibliographie .....                                                                                   | 35 |
| Annexes .....                                                                                         | 36 |

## Tableau des abréviations utiles à la compréhension du rapport

|                |                                                                            |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <i>ACT</i>     | <i>Assistance pour la passation de Contrats de Travaux</i>                 |
| <i>AE</i>      | <i>Acte d'Engagement</i>                                                   |
| <i>AMO</i>     | <i>Assistance à Maîtrise d'Ouvrage</i>                                     |
| <i>BPU</i>     | <i>Bordereau de Prix Unitaires</i>                                         |
| <i>CCAG</i>    | <i>Cahier des Clauses Administratives Générales</i>                        |
| <i>CCAP</i>    | <i>Cahier des Clauses Administratives Particulières</i>                    |
| <i>CCTP</i>    | <i>Cahier des Clauses Techniques Particulières</i>                         |
| <i>DCE</i>     | <i>Dossier de Consultation des Entreprises</i>                             |
| <i>DET</i>     | <i>Direction Exécutive des Travaux</i>                                     |
| <i>DNLT</i>    | <i>Développement des Nouvelles Lignes de Tramway</i>                       |
| <i>DQE</i>     | <i>Détail Quantitatif Estimatif</i>                                        |
| <i>EXE</i>     | <i>Phase d'Exécution d'un projet</i>                                       |
| <i>LAC</i>     | <i>Ligne Aérienne de Contact</i>                                           |
| <i>MF</i>      | <i>Marché de Fourniture</i>                                                |
| <i>MOA</i>     | <i>Maîtrise d'Ouvrage</i>                                                  |
| <i>MOE</i>     | <i>Maîtrise d'Œuvre</i>                                                    |
| <i>MT</i>      | <i>Marché de Travaux</i>                                                   |
| <i>OPC</i>     | <i>Ordonnancement, Planification et Coordination</i>                       |
| <i>RC</i>      | <i>Règlement de Consultation</i>                                           |
| <i>REGMM</i>   | <i>Rénovation Gare Maritime - Médiathèque</i>                              |
| <i>SEMITAN</i> | <i>Société d'Économie Mixte des Transports de l'Agglomération Nantaise</i> |
| <i>VF</i>      | <i>Voie Ferrée</i>                                                         |

## Table des Figures

|                                                                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure 1 - Les missions du maître d'œuvre .....                                                                    | 7  |
| Figure 2 - Organigramme général d'Egis .....                                                                       | 8  |
| Figure 3 - Organisation du groupe Egis .....                                                                       | 8  |
| Figure 4 - Projet DNLT - Nouvelles Lignes de Transport.....                                                        | 9  |
| Figure 5 - Répartition par secteur du projet, périmètres des opérations REGMM (en violet) et DNLT (en rouge) ..... | 10 |
| Figure 6 - Organigramme de l'équipe de Maîtrise d'œuvre sur le projet DNLT en phase travaux.....                   | 12 |
| Figure 7 - Organisation des projets urbains en interface avec DNLT.....                                            | 13 |
| Figure 8 - Schéma des acteurs concernés selon les réunions .....                                                   | 14 |
| Figure 9 - Extrait du fichier excel d'analyse des offres financières .....                                         | 18 |
| Figure 10 - Cycle de vie d'un marché public.....                                                                   | 19 |
| Figure 11 - Interface web de Bulldozair .....                                                                      | 22 |
| Figure 12 - Illustration du fonctionnement des balises sur Bulldozair .....                                        | 24 |
| Figure 13 - Illustration du fonctionnement de la récupération d'images lors de la génération de rapports.....      | 24 |
| Figure 14 - Méthode de récupération des balises pour les formulaires.....                                          | 25 |
| Figure 15 - Auto-pont de Rezé avant la démolition .....                                                            | 27 |
| Figure 16 - Données collectées lors des premières utilisations de Bulldozair .....                                 | 28 |
| Figure 17 - Démolition de l'auto-pont de Rezé, le 08 avril 2025 .....                                              | 29 |
| Figure 18 - Exemple de données collectées avant la réouverture du boulevard Léon Bureau à la circulation .....     | 30 |
| Figure 19 - Carrefour au débouché nord du pont Anne-de-Bretagne .....                                              | 31 |
| Figure 20 - Solution mise en place pour protéger le mât de signalisation tricolore.....                            | 31 |

## I – Introduction

Dans le cadre de ma dernière année du cycle ingénieur en génie de l'aménagement et de l'environnement, j'ai eu l'opportunité d'effectuer un stage « ingénieur junior » au sein du groupe EGIS, entreprise d'ingénierie de la construction en France et à l'international.

Après une première expérience dans le domaine des mobilités au sein du groupe Transdev, j'ai souhaité réaliser mon stage de fin d'études dans une structure me permettant de découvrir d'autres aspects du secteur et de confirmer mon projet professionnel. Ainsi, mes recherches de stage se sont portées majoritairement vers des collectivités (autorités publiques organisatrices de la mobilité), ainsi que des sociétés privées d'aménagement, afin de pouvoir avoir une expérience au sein d'un projet d'aménagement à grande échelle. J'ai donc rejoint le groupe Egis pour un stage de six mois, dans le cadre d'un contrat de maîtrise d'œuvre privée pour le compte de la SEMITAN, mandataire de Nantes Métropole pour le développement de ses nouvelles lignes de transport.

Ce projet est réparti en huit opérations : création d'une nouvelle infrastructure de tramway, transformation du pont Anne de Bretagne, aménagement du pont des Trois-Continents, création d'un pôle d'échange multimodal, création d'aménagements pour des bus à haut niveau de service, création d'infrastructure de raccordement des stations Jamet et Romanet, adaptation du terminus François Mitterrand et enfin création d'un parking relais de 300 places au futur terminus d'un bus à haut niveau de service.

Egis est ainsi liée contractuellement à la SEMITAN et Nantes Métropole sur les opérations de création d'une nouvelle infrastructure de tramway, d'aménagement du pont des Trois-Continents et de création d'un pôle d'échange multimodal

Ce rapport présente dans un premier temps l'entreprise et l'opération de manière plus détaillée. Ensuite, trois missions orientées autour de trois domaines de compétences sont décrites. La dernière mission étant la tâche de fond de mon stage, celle-ci est développée d'autant plus afin de répondre à la question suivante : comment optimiser la collecte de données sur un projet de grande envergure afin d'assurer réactivité, qualité de l'information et respect des différentes contraintes ? Cette question permet ainsi d'adopter une démarche analytique tout au long de l'explication de la mission et des tâches associées.

## II – Présentation de l'entreprise

Le groupe Egis est un acteur en France et à l'international dans les domaines de l'architecture, du conseil, de l'ingénierie de la construction et des services d'exploitations et mobilité. Le groupe compte environ 20 500 collaborateurs dans le monde, l'activité économique étant répartie à 81% dans le domaine de l'architecture, du conseil et de l'ingénierie, ainsi que 19% en exploitation et maintenance.

Au sein d'un projet urbain, Egis agit majoritairement en tant que maître d'œuvre, entité responsable de la conception, coordination et supervision technique, assurant la conformité aux réglementations et aux spécifications techniques. Le groupe peut aussi intervenir en Assistance à Maitrise d'Ouvrage, en offrant des services de conseil et d'accompagnement pour aider un maître d'ouvrage à définir son projet. Le périmètre d'intervention du groupe au cours d'un projet d'aménagement urbain concerne toutes les phases allant de sa conception à sa livraison. La *Figure* suivante résume les différentes missions lors d'un contrat de maîtrise d'œuvre d'un projet urbain :

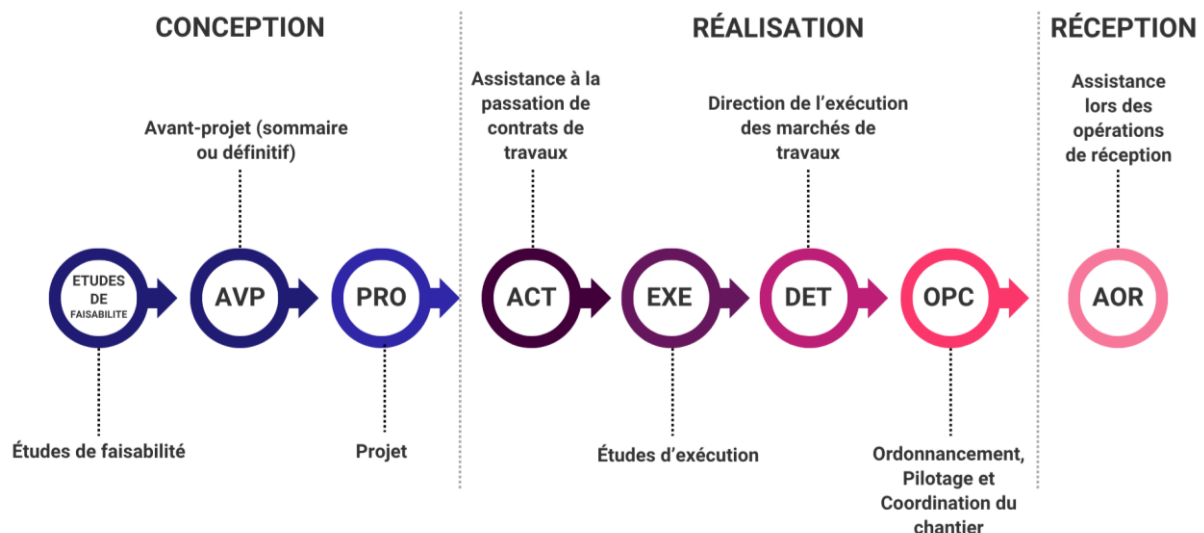


Figure 1 - Les missions du maître d'œuvre  
Source : [francemarches.com](http://francemarches.com), Réalisation personnelle

On peut notamment citer quelques exemples de projets<sup>1</sup> auxquels Egis prend ou a pris part :

- Accompagnement du Parc Naturel Marin du Bassin d'Arcachon (PNMBA) dans son action de restauration des zostères marines.
- Pilotage de la maîtrise d'œuvre urbaine, de la direction de chantier et de l'ingénierie environnementale pour l'aménagement d'un nouvel écoquartier à Rouen.
- Exploitation du premier métro automatique de Grèce à Thessalonique.
- ...

<sup>1</sup> Source : [egis-group.com](http://egis-group.com)

L'organigramme général d'Egis en 2025 est le suivant :

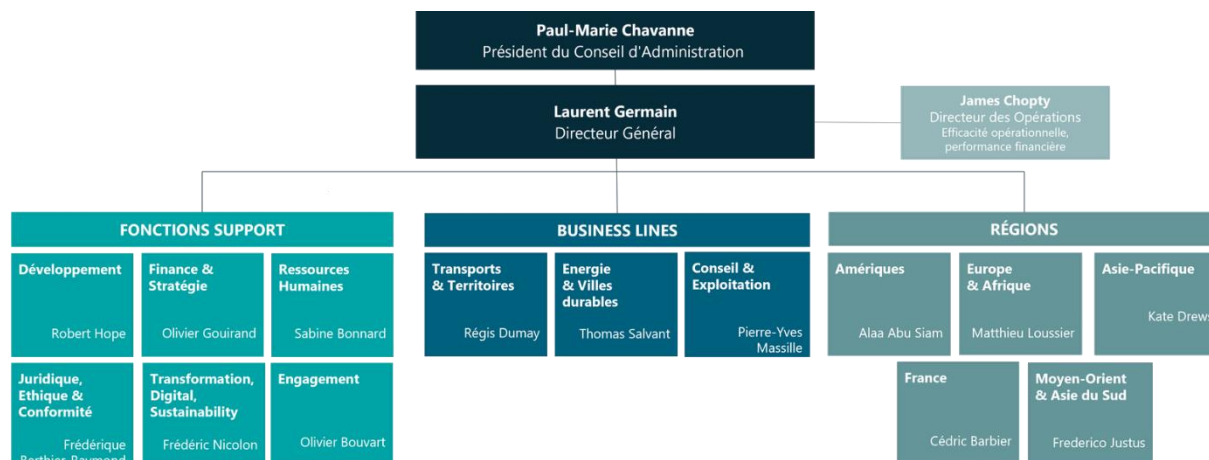


Figure 2 - Organigramme général d'Egis  
Source : Egis

Comme visible sur la Figure 2, le groupe est organisé en « Business Lines » pour son activité Architecture, Conseil et Ingénierie. Celles-ci sont ensuite divisées en « Service Lines », services et activités plus spécifiques, centrées sur des compétences spécialisées.

La Figure suivante résume l'organisation matricielle du groupe de manière schématique :

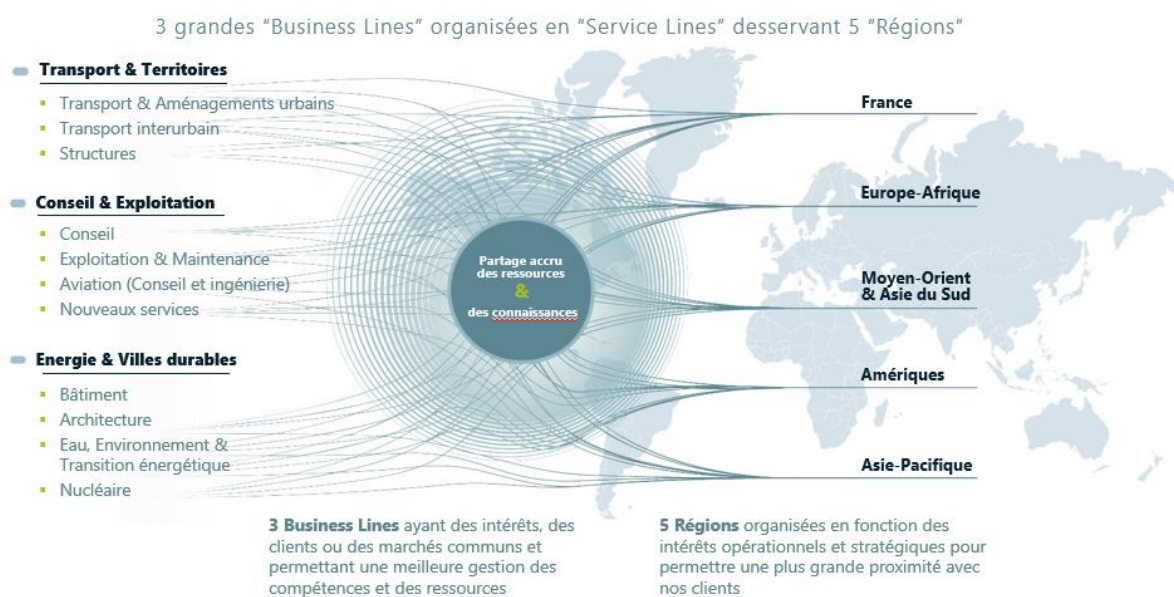


Figure 3 - Organisation du groupe Egis  
Source : Egis

### III – Présentation du projet

Pour répondre aux objectifs de la centralité métropolitaine de densifier l'offre de transport afin de mieux desservir les communes de la métropole, de poursuivre la hiérarchisation du réseau de voies de la métropole assurant une place pour tous les modes, d'améliorer les franchissements de la Loire, de faire de la politique de stationnement un levier d'action en faveur du changement des pratiques de mobilité et pour l'ouverture du futur CHU, Nantes Métropole a confié à la SEMITAN le pilotage de l'opération « Développement de Nouvelles Lignes de Transport ».

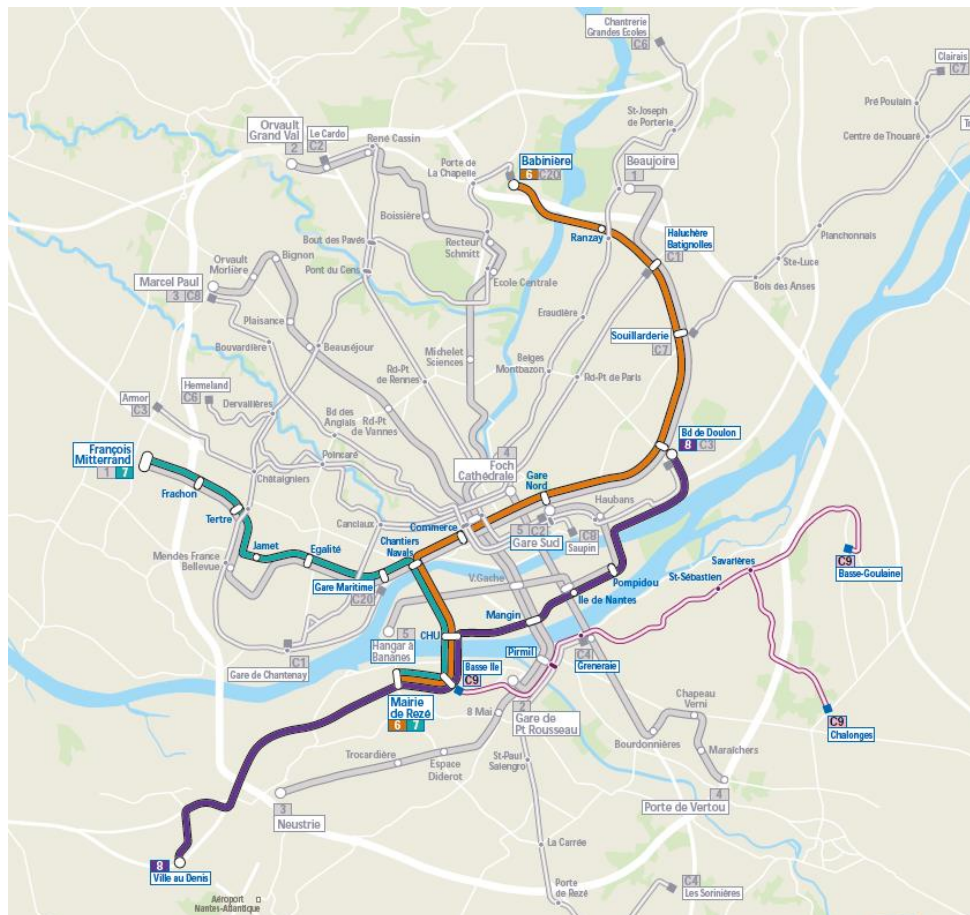


Figure 4 - Projet DNL - Nouvelles Lignes de Transport  
Source : SEMITAN

Cette opération consiste en :

- La création de deux nouvelles lignes de tramway (les lignes 6 et 7) reprenant les voies actuelles de la ligne 1 et bifurquant sur une nouvelle infrastructure au niveau du quai de la Fosse pour traverser l'Île de Nantes, jusqu'au secteur Hôtel de Ville de Rezé.
- La création d'une nouvelle ligne de busway (ligne 8), reliant le Boulevard de Doulon à Ville-au-Denis au Sud de Bouguenais.
- La création d'un pôle de correspondance Rue du Seil à Rezé.

Les 2 nouvelles lignes de tramway nécessitent l'adaptation et la création de nouvelles infrastructures réparties en trois secteurs :

Secteur 1 : Quai de la Fosse et Pont Anne de Bretagne

- La rénovation de la plateforme de tramway du quai de la Fosse, entre les stations Médiathèque et Gare Maritime (opération désignée par le terme « REGMM »),
- La création d'un débranchement tramway sur le quai de la Fosse,
- Le franchissement du bras de la Madeleine (Loire) par le nouveau Pont Anne de Bretagne.

Secteur 2 : Île de Nantes

- La création d'une nouvelle infrastructure tramway sur l'Île de Nantes.

Secteur 3 : Rezé

- L'élargissement et le renforcement du Pont des Trois Continents.
- La création d'une nouvelle infrastructure tramway à Rezé.

L'opération de développement de l'infrastructure tramway sur le tronçon central formé par les secteurs 1, 2 et 3 est désignée par le terme « DNLTL ». La Figure suivante permet de visualiser les différents secteurs et les périmètres des opérations REGMM et DNLTL :

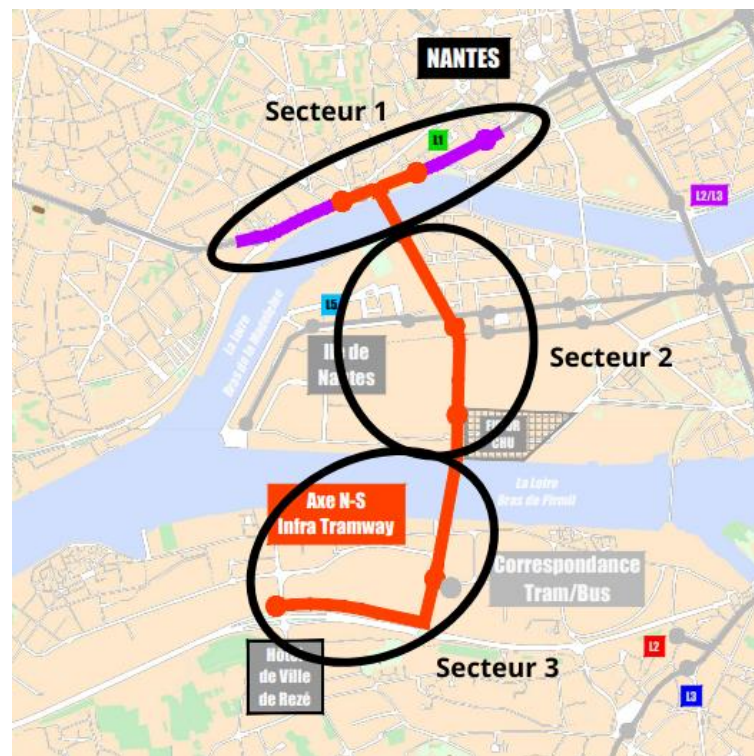


Figure 5 - Répartition par secteur du projet, périmètres des opérations REGMM (en violet) et DNLTL (en rouge)  
Source : SEMITAN

Il conviendra de noter que dans ce rapport, l'emploi du terme « DNLTL » fera uniquement référence au projet concernant la création des deux nouvelles lignes de tramway, la ligne 8 de busway étant une opération en dehors du périmètre de notre contrat de MOE, comme expliqué en introduction.

Enfin, conformément au code de la commande publique, ce projet fait l'objet d'un allotissement. Ce principe permet de diviser un marché en plusieurs lots afin de favoriser la concurrence et permettre à des entreprises de toute taille de déposer une offre pour devenir titulaire d'un marché. Les titulaires de chaque lot peuvent être différents, ce qui permet une gestion plus spécialisée des prestations. L'allotissement retenu pour le projet DNLTL est le suivant :

#### Marchés de fourniture (MF) :

- MF1 : Fourniture de rails
- MF2 : Fourniture d'appareils de voie ligne
- MF3 : Fourniture équipements voie ferrée
- MF4 : Fourniture de pierres naturelles
- MF5 : Fourniture de CIJ<sup>2</sup>
- MF6 : Fourniture de pièces métalliques

#### Marchés de travaux (MT) :

- MT1 : Travaux de ligne aérienne de contact
- MT2 : Travaux de voie ferrée
- MT3 : Travaux de Basse Tension et Courants Faibles de station
- MT4 : Travaux de signalisation lumineuse, trafic, Eclairage Public
- MT5 : Travaux de terrassements, Voirie / réseaux divers et Génie Civil de station
- MT6 : Travaux de terrassement et multitubulaire
- MT7a : Travaux de métallerie station et petits mobiliers pour l'opération DNLTL
- MT7b : Travaux de métallerie station et petits mobiliers pour l'opération REGMM
- MT8 : Travaux d'espaces verts hors plateforme
- MT9 : Travaux de signalisation ferroviaire
- MT10 : Travaux d'ouvrage d'art
- MT11 : Travaux d'énergie traction tramway / Courants Forts
- MT12 : Travaux de CRCE<sup>3</sup>
- MT13 : Travaux d'accompagnement VRD et balisage
- MTB1 : Travaux généraux bâtiments

---

<sup>2</sup> CIJ : « Coffret d'interruption J », plus communément appelé CIT : « Coffret d'interruption traction » est un boîtier électrique installé le long des lignes de tramway qui permet de couper ou d'interrompre l'alimentation électrique de la ligne de traction, ce qui permet de gérer les incidents qui concernent une partie du réseau sans en impacter l'entièreté.

<sup>3</sup> CRCE : « Complexe de remplissage de chambre d'éclissage » : installation utilisée dans les voies ferrées qui protège et isole les joints d'éclissage des rails, assurant la continuité électrique et la stabilité mécanique de la voie ferrée. Il contribue à la durabilité et à la fiabilité des infrastructures ferroviaires en réduisant les risques de corrosion et d'usure.

Au sein d'Egis à Nantes, j'ai rejoint le pôle RAIL afin de prendre part au projet de « Développement des nouvelles lignes de transport » dans la cellule de maîtrise d'œuvre dont l'organigramme est le suivant :

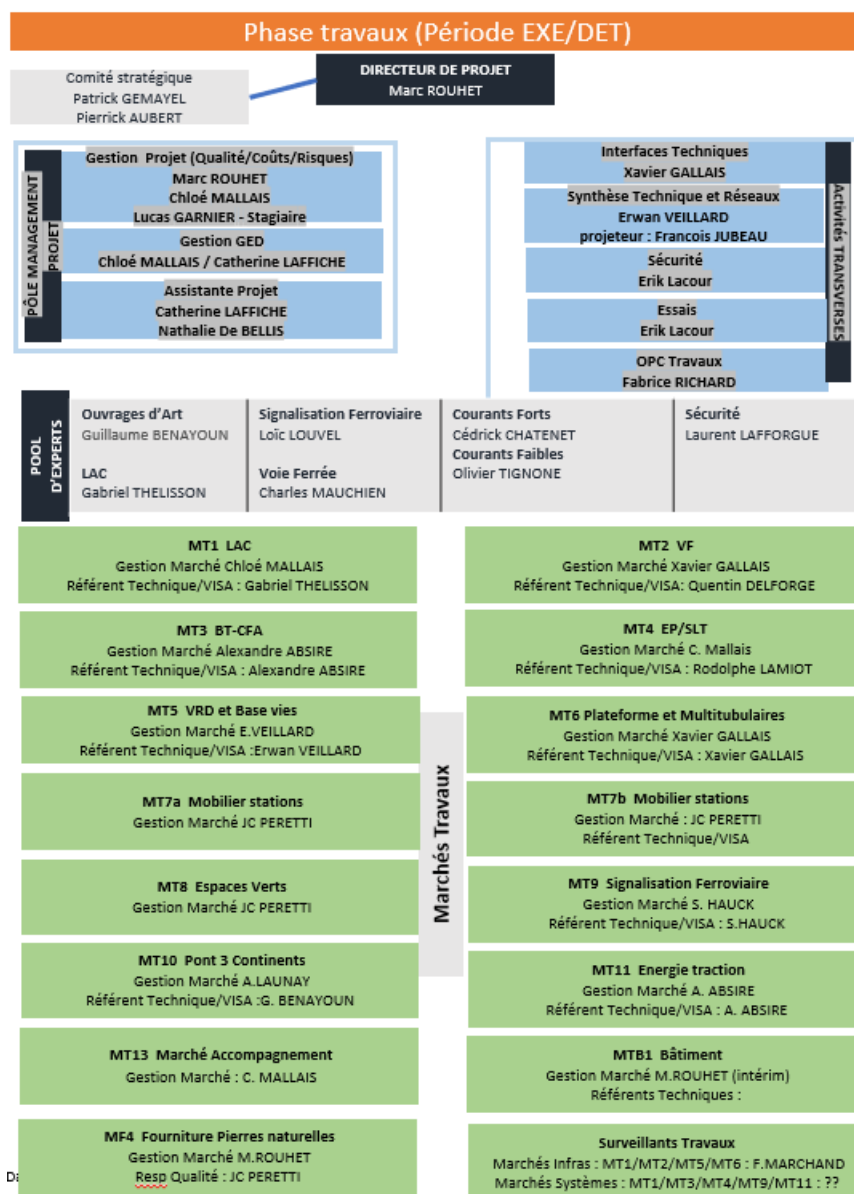


Figure 6 - Organigramme de l'équipe de Maîtrise d'œuvre sur le projet DNL en phase travaux  
Source : Réalisation personnelle de Marc ROUHET, Egis

Il convient de préciser qu'Egis n'opère pas seul sur cette mission. En effet, un groupement avec l'entreprise Richez Associés a été réalisé afin de répondre à l'appel d'offres pour le contrat de maîtrise d'œuvre du projet. L'entreprise est notamment intervenue lors de la phase études et de dépôt du permis d'aménager. Société d'architecture, urbanisme et paysage, Richez Associés intervient donc en co-traitance sur le suivi des marchés MT7a, MT7b, MT8 et MTB1.

Comme indiqué sur l'organigramme, j'ai personnellement travaillé sur des missions de gestion de projet et suivi de chantier qui vont être expliquées dans les paragraphes suivants.

## IV – Les missions

Au cours de ce stage, j'ai pu effectuer des missions diverses dans le périmètre d'intervention d'une maîtrise d'œuvre pour un projet de construction. Je suis notamment intervenu sur les phases ACT (Assistance à la passation de Contrats de Travaux) et DET (Direction de l'Exécution des marchés de Travaux), présentées en *Figure 1*. En effet, l'une des premières étapes a été de me familiariser avec le vocabulaire des marchés publics ainsi que ses différents acteurs, avec les entités qui les représentent. L'organigramme suivant permet de situer dans la globalité les différents acteurs qui interviennent en parallèle du projet urbain DNLT (à gauche sur l'image) :



Figure 7 - Organisation des projets urbains en interface avec DNLT

Source : Réalisation personnelle

Les différents marchés de travaux ayant été décrits dans la section précédente pour le projet DNLT, ceux-ci n'ont pas été détaillés à nouveau sur cette *Figure* afin d'en simplifier la lecture. Il est cependant important de remarquer la représentation de deux autres maîtrises d'ouvrage déléguées ainsi que leur groupement de maîtres d'œuvre associés. En effet, le projet DNLT opère en même temps que d'autres projets dits en « interface » (travaillant en même temps que nous), ce qui implique donc de nombreuses relations transversales avec les acteurs respectifs. Faire la distinction entre ces acteurs a donc été pour moi une première étape, en parallèle de l'assimilation de l'allotissement lié au projet DNLT décrit précédemment.

A mon arrivée au sein d'Egis, j'ai participé à un nombre important de réunions afin de m'imprégner du projet et de rencontrer les différents acteurs. Par la suite, j'ai aussi pu participer à de nombreux points sur site et de coordination. Il m'a été confié comme mission « fil rouge » du stage de déployer un outil de suivi de chantier permettant de générer des rapports écrits de façon rapide (phase DET). Celle-ci sera donc expliquée plus en détail. J'ai aussi pu aider à réaliser des documents utiles à la passation de marchés de travaux (phase ACT). La présentation de mes missions sera donc organisée de la manière suivante : un premier point axé **sujets transversaux** et **coordination**, un second sur des sujets de **marchés publics** et un dernier axé **suivi de chantier**.

## 1 – Coordination du projet : des réunions à échelles variées

Tout au long de mon stage, une partie importante de mon temps de travail fut consacrée à la participation à diverses réunions afin de traiter des sujets de différentes échelles organisationnelles. Le schéma suivant permet de visualiser les acteurs impliqués à chaque réunion :

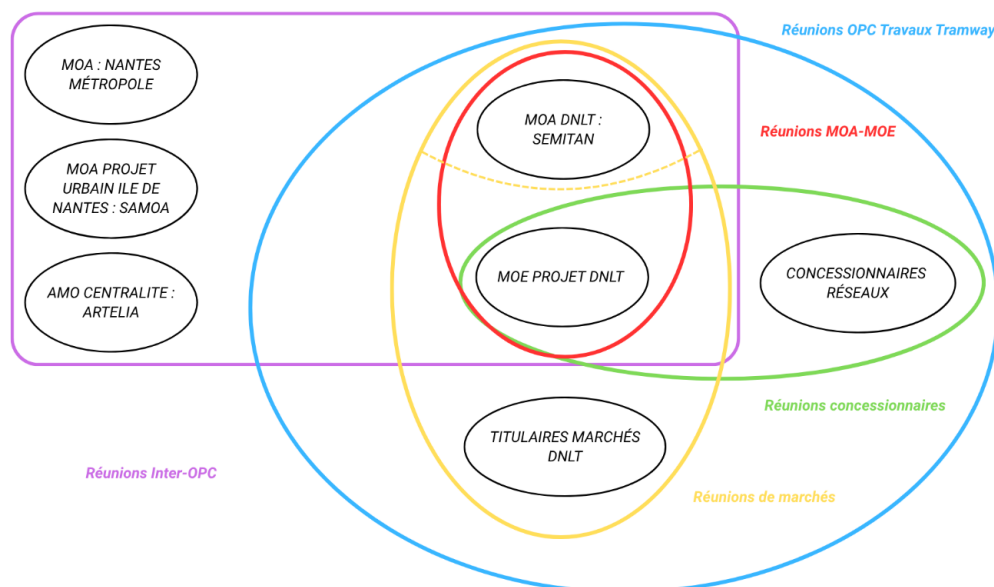


Figure 8 - Schéma des acteurs concernés selon les réunions

Source : Réalisation personnelle

Des acteurs tels que l'AMO Centralité et les concessionnaires réseaux sont mentionnés dans cette Figure. Le premier a pour rôle d'organiser des réunions inter-OPC, échanges transversaux afin de coordonner les différents projets entre eux. Les seconds sont des acteurs responsables des travaux préparatoires au chantier de tramway : le dévoiement de réseaux divers. Leur rôle ne sera ainsi pas plus détaillé. La liste suivante a pour but d'expliciter certaines réunions auxquelles j'ai pu prendre part durant mon stage, il convient de souligner que celle-ci n'est donc pas exhaustive :

- **Réunions OPC Travaux Tramway :** Les réunions OPC (Ordonnancement, Pilotage, Coordination) Travaux Tramway réunissent les acteurs entourés en bleu sur l'image : Maitrise d'ouvrage, maîtrise d'œuvre, entreprises titulaires de marchés et entreprises concessionnaires de réseaux. Avec un ordre du jour organisé selon les 3 secteurs du projet, ces réunions ont pour but d'affiner le phasage tronçon par tronçon des travaux actuels et à venir, de permettre une bonne coordination des différents acteurs et de suivre l'avancement des travaux.
- **Réunions spécifiques aux marchés de travaux :** En tant que maître d'œuvre, notre contrat nous impose l'organisation de réunions afin d'échanger sur le phasage actuel et à venir du marché en question, traiter des sujets administratifs ainsi que de communiquer diverses informations à échelles temporelles variables, et ce au rythme d'une par semaine au moins.
- **Réunions interne au groupement de MOE :** Cette réunion hebdomadaire permet de communiquer à l'ensemble de l'équipe les actualités importantes de la semaine passée et rappeler l'état d'avancement de divers sujets. Elle permettait aussi de suivre l'état d'avancement du processus de passation des différents marchés.

Au-delà du nombre d'heures qu'elles ont représenté au cours de mon stage, ces réunions ont eu de l'importance sur différents aspects. Au cours de celles-ci, j'ai notamment pu rencontrer les directeurs et conducteurs de travaux des premiers marchés à intervenir sur le projet : MT1, MT6, MT13 ainsi que différents membres de l'équipe de maîtrise d'ouvrage.

Ces différents échanges m'ont ainsi permis d'appréhender peu à peu certains aspects du périmètre d'intervention d'une maîtrise d'œuvre sur ce type de projet :

- **Expertise technique** : Les responsables de chaque marché de travaux au sein d'Egis sont définis en fonction de l'expertise technique de chacun : certains sont par exemple spécialistes du génie électrique, d'autres des infrastructures et génie civil. Le responsable de marché doit donc être en mesure de pouvoir communiquer sur des sujets techniques avec les interlocuteurs des entreprises titulaires de marchés de travaux. Ce côté expertise technique a pour moi été compliqué à aborder car en tant que stagiaire, j'ai donc souhaité participer aux échanges avec tous les marchés de travaux possibles afin d'en découvrir le plus possible. Le domaine des travaux publics m'étant encore inconnu au début du stage, je me suis souvent senti dépassé par l'expertise technique des différents directeurs de travaux, spécialistes de leur domaine depuis de nombreuses années. Avec le temps, j'ai pu accumuler des connaissances techniques en travaux de terrassement, voirie, balisage et réseaux divers qui m'ont permis de mieux comprendre les échanges.
- **Coordination** : Les réunions OPC permettent d'organiser la réalisation des travaux du projet DNLT et les Inter-OPC les interfaces avec les autres projets urbains. Un OPC a donc à sa charge la coordination et planification des travaux d'un chantier. Il s'assure que les phases du projet sont effectuées dans les délais impartis. L'inter OPC quant à lui joue un rôle de liaison entre plusieurs projets. En travaillant de manière complémentaire, ces deux intervenants permettent d'identifier des situations à risque et veillent au bon avancement des travaux afin d'éviter des situations de mauvaise coordination qui peuvent avoir des incidences. Ceci s'est par exemple produit sur le boulevard Léon Bureau où une mauvaise coordination a entraîné un retard sur le démarrage de nouveaux travaux, avec un risque de mettre en péril la réouverture du boulevard à la circulation.

Pour résumer, je retiens de ces réunions que même si un phasage global du chantier est réalisé, il est nécessaire de s'adapter constamment car il est impossible de tout anticiper parfaitement dans un projet à si grande échelle. J'ai aussi pu me rendre compte que tous ces temps de réunions étaient nécessaires afin que les bonnes informations circulent au sein des équipes de notre chantier, mais aussi avec celles des chantiers en interface. Au-delà de l'aspect purement technique, c'est notamment grâce à ces points que j'ai pu me rendre compte de la complexité de la mission de coordination du MOE, qui doit à la fois maîtriser les délais et les dates d'intervention de chaque acteur ainsi qu'être capable de s'adapter à des contraintes imprévues.

## 2 – Marchés publics : aide à l'attribution de marchés de travaux

Durant mon expérience au sein d'Egis, j'ai pu approfondir des notions abordées au DAE au sujet des marchés publics. On rappelle qu'un marché public est « *un contrat conclu à titre onéreux entre un acheteur public ou privé et un opérateur économique qui peut concerner des travaux, des fournitures ou des services* »<sup>4</sup>.

### 2.1 Processus d'attribution d'un lot

Comme évoqué précédemment, le projet DNLT fait l'objet d'un allotissement. Chaque lot est assujéti à un processus d'attribution à un titulaire afin de réaliser les prestations attendues. La procédure d'attribution d'un lot à un titulaire s'effectue de la manière suivante :

- **Rédaction du Dossier de Consultation des Entreprises (DCE)** : Pour chaque lot, un DCE est élaboré par le maître d'œuvre. Ce dossier permet de donner les éléments contextuels du projet aux entreprises candidates. Celui-ci contient différents documents spécifiques au marché concerné tels que :
  - **Le Règlement de Consultation (RC)** : Document établissant les règles de la consultation que les parties doivent respecter.
  - **Les pièces administratives** : Acte d'Engagement (AE), Bordereau de Prix Unitaires, Détail Quantitatif Estimatif (DQE)
  - **Les cahiers des charges** : Cahier des Clauses Administratives Générales (CCAG), Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP), Cahier des Clauses Techniques Particulières (CTP).
  - **Pièces graphiques et écrites complémentaires spécifiques au marché** : Plans, notes de calcul, études géotechniques...
- **Publication de l'avis de marché** : Pour chaque lot, un avis de marché est publié, précisant les détails du lot et les délais de soumission. La publication de l'avis de marché se fait via des plateformes électroniques dédiées aux marchés publics.
- **Réception des offres** : Passé le délai limite de soumission des candidatures, une commission d'appel d'offres est organisée afin de récapituler l'ensemble des offres reçues.
- **Analyse des offres** : Chaque candidature fait l'objet d'une évaluation sur les éléments suivants : La vérification de la conformité administrative, l'évaluation technique, l'évaluation financière.

---

<sup>4</sup> Source : [entreprendre.service-public.fr](http://entreprendre.service-public.fr)

- **Négociations** : Après réception des premières offres, des négociations sont organisées avec les entreprises soumissionnaires afin de discuter de différents aspects des offres remises, notamment de l'ajustement de certains prix de prestation ou éléments techniques.
- **Attribution, notification et signature du marché** : Après les négociations terminées et les nouvelles offres remises, le maître d'ouvrage retient une candidature. L'entreprise retenue est ensuite informée et doit ainsi fournir d'éventuels documents complémentaires avant la signature du marché.
- **Publication de l'avis d'attribution** : Un avis d'attribution est publié par l'acheteur public pour informer la sélection d'un titulaire pour le lot concerné.

Lors de mon arrivée au sein du projet, certains des marchés de travaux listés p.11 n'avaient pas encore été attribués. J'ai ainsi été sollicité pour intervenir sur l'étape d'analyse des offres.

## 2.2. Réalisation de tableaux d'analyse financière des candidats (Phase ACT)

Étant arrivé en début de phase EXE du projet, seuls certains marchés de travaux avaient été notifiés, notamment les marchés MT5 (mise à disposition de bases vie), MT13 (balisage), MT6 (démolition, terrassement et multitubulaire) et MT1 (réalisation des massifs de poteaux de ligne aérienne de contact). D'autres lots étaient quant à eux toujours en processus d'attribution, plus ou moins avancé pour chacun.

Il m'a été demandé pour les marchés MF4, MTB1, MT3, MT4, MT9 de participer à l'analyse des offres des candidats. Pour chaque offre, l'évaluation est pondérée selon les trois critères suivants :

- Mémoire technique (32% de la note).
- Démarche environnementale et responsabilité sociétale des entreprises (RSE) (8% de la note).
- Offre financière (60% de la note).

En tant que maître d'œuvre, nous avons la charge d'assister le maître d'ouvrage dans l'analyse ces offres et réaliser un rapport d'analyse, qu'il peut compléter et modifier comme il le souhaite. Ainsi pour chaque marché de travaux la SEMITAN nous a demandé d'analyser les offres, en commençant par l'analyse de la complétude : vérifier que le candidat a bien remis tous les documents exigés et que ceux-ci sont bien conformes.

Ensuite, nous avons dû réaliser des analyses des trois points énoncés précédemment. Il m'a alors été demandé de réaliser des tableaux d'analyse financière des candidats afin de pouvoir leur attribuer une note financière. L'objectif pour chaque marché était donc de réaliser un tableau Excel permettant de mettre en évidence les offres financières des candidats (souvent deux ou trois dans mon cas) et de les comparer entre elles et avec notre estimation financière en tant que maître d'œuvre.

Pour ce faire, il m'a fallu dans un premier temps récupérer les données remplies par les candidats dans leur fichier Détail Quantitatif Estimatif (DQE) respectif. Ce document, se présentant sous Excel, est un tableau énumérant et quantifiant chaque prestation attendue dans le marché. Pour chaque ligne, le candidat rentre le prix qu'il compte facturer pour la réalisation de la prestation associée, dont le prix unitaire est alors multiplié par la quantité estimée par le maître d'œuvre. Une fois chaque ligne remplie, le montant total de l'offre hors taxes est calculé.

Pour réaliser mon comparatif financier, j'ai commencé par reporter sur mon tableau le modèle du dernier DQE en date vierge, avec les quantités et les prix unitaires estimées par le MOE, ce qui a permis l'obtention d'une estimation du montant total. Une fois ceci réalisé, j'ai pour chaque candidat créé une section avec les éléments suivants :

| Candidat n°X         |                  |                                  |                                           |
|----------------------|------------------|----------------------------------|-------------------------------------------|
| Prix unitaire (en €) | Total H.T (en €) | Écart % par rapport à la moyenne | Écart % par rapport à l'estimation du MOE |

La colonne « Total H.T » est alors calculée en prenant la valeur « Prix unitaire » remplie par le candidat multipliée par la quantité fixée par le MOE. Afin de pouvoir calculer la valeur de la colonne « Écart % par rapport à la moyenne », un tableau « Moyennes et écart » se présentant comme suit a été créé :

| Moyennes et écarts                              |                                      |                                    |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| Moyenne des prix unitaires des candidats (en €) | Total H.T prix unitaire moyen (en €) | Écart % par rapport à l'estimation |

La valeur « Écart % par rapport à la moyenne » du candidat en question est alors réalisée grâce à un simple calcul de pourcentage.

Enfin, un dernier tableau est ajouté pour fournir un dernier indicateur, le prix minimum sur chaque ligne :

| Minimums et écarts                               |                                        |                                    |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------|
| Prix unitaire minimum parmi les candidats (en €) | Total H.T prix unitaire minimum (en €) | Écart % par rapport à l'estimation |

Voici un exemple concret tiré du marché MT3 de comment se présente le tableau pour une catégorie de prestations :

|               |                                                  |       |          |                       | ESTIMATION        |                       | Candidat n°1 : NEO UTS |             |               |                       |                   | Candidat n°3 : EIFFAGE ENERGIE SYSTEMES FERROVIAIRES |               |             |                  | MOYENNES ET ECARTS |             |                 | MINIMUMS ET ECARTS |  |  |
|---------------|--------------------------------------------------|-------|----------|-----------------------|-------------------|-----------------------|------------------------|-------------|---------------|-----------------------|-------------------|------------------------------------------------------|---------------|-------------|------------------|--------------------|-------------|-----------------|--------------------|--|--|
| N PRK         | DESIGNATION                                      | UNITE | QUANTITE | PRK UNITAIRE en EUROS | TOTAL HT en EUROS | PRK UNITAIRE en EUROS | TOTAL HT en EUROS      | Ecart % MOY | Ecart % estim | PRK UNITAIRE en EUROS | TOTAL HT en EUROS | Ecart % MOY                                          | Ecart % estim | Moyenne P.U | Total P.U. moyen | Ecart % estim      | P.U Minimum | Total P.U. mini | Ecart % estim      |  |  |
| A             | Section 1 (RECOP+OILTI)                          |       |          |                       |                   |                       |                        |             |               |                       |                   |                                                      |               |             |                  |                    |             |                 |                    |  |  |
| A1            | Gestion de projet                                |       |          |                       |                   |                       |                        |             |               |                       |                   |                                                      |               |             |                  |                    |             |                 |                    |  |  |
| A11           | Suiv, pilotage et coordination                   | n     | 1,00     | 68 356,00             | 68 356,00         | 70412,27              | 70412,27               | -2%         | -2%           | 8889,63               | 8889,63           | -23%                                                 | -23%          | 70412,27    | 70412,27         | -2%                | 70412,27    | 70412,27        | -2%                |  |  |
| A12           | Démarche qualité, sécurité, environnement et RSE | n     | 1,00     | 11 000,00             | 9 900,00          | 6385,24               | 6385,24                | -15%        | -15%          | 798,79                | 798,79            | -92%                                                 | -92%          | 3888,52     | 3888,52          | -65%               | 798,79      | 798,79          | -92%               |  |  |
| A13           | Gestion des interfaces                           | n     | 1,00     | 10 000,00             | 9 900,00          | 10285,81              | 10285,81               | 2%          | 2%            | 5700                  | 5 700,00          | -43%                                                 | -43%          | 7982,90     | 7982,90          | -24%               | 5700,00     | 5700,00         | -43%               |  |  |
| Sous-total A1 |                                                  |       |          |                       | 87 356,00         | 88064,40              |                        | -1%         | -1%           | 88 371,70             |                   | -1%                                                  | -1%           | 87 218,05   |                  | -0,8%              | 76 904,37   |                 | -12%               |  |  |

Figure 9 - Extrait du fichier excel d'analyse des offres financières  
Source : Travail personnel

Les deux candidats présents dans ce cas ont tous les deux fourni leurs prix pour la catégorie « Gestion de projet », le report de leurs valeurs a permis de fournir des indicateurs de comparaisons. Tous ces éléments relativement simples à mettre en place, permettent en plus de l'utilisation de la mise en forme conditionnelle d'Excel de réaliser facilement des interprétations et analyses. En effet, l'affichage en rouge et vert avec la barre de donnée qui s'agrandit proportionnellement à l'écart mesuré permet d'identifier de façon très rapide les écarts de prix entre les candidats et avec notre estimation. Ces éléments permettent de donner des arguments de négociation à la maîtrise d'ouvrage.

Si les candidats ont des valeurs trop différentes entre eux ou trop éloignées du prix estimé par le maître d'œuvre, cela donne un argument au maître d'ouvrage pour pouvoir négocier certains prix à la baisse. La finalité de ce type de document pour le MOA est donc de contrôler si le prix global est cohérent et éventuellement de pouvoir l'optimiser et si les entreprises ont bien compris les attentes afin d'éviter de potentielles tensions contractuelles. Je n'ai pas eu l'occasion d'assister à des réunions de négociations entre le maître d'ouvrage et les entreprises, cependant j'aurais apprécié observer la posture que peut adapter un maître d'ouvrage pour négocier des offres, et inversement comment l'entreprise peut se positionner pour garder une offre à la fois compétitive et intéressante financièrement pour elle.

Finalement, comme le montre la pondération des notes et de manière assez logique, le candidat sélectionné est fréquemment le moins-disant (qui propose le prix le plus bas). Cependant, il est arrivé sur le marché MT11 qu'après négociations, la différence finale des notes se fasse sur le mémoire technique, car les candidats proposaient un prix global rapproché.

J'ai particulièrement apprécié cette mission car au-delà de sa simplicité technique, elle a permis un vrai apprentissage au sujet des marchés publics. En réalisant ces tableaux, j'ai aussi dû m'imprégner du contenu global des offres remises, avec ses différents documents. J'ai notamment pu y retrouver des éléments abordés lors de la formation, notamment en droit de l'urbanisme et théorie du projet où le cycle d'attribution de marchés publics, de manière encore plus détaillée :



Figure 10 - Cycle de vie d'un marché public

Source : S. LARRIBE, cours de théorie et pratique du projet dispensé en quatrième année du DAE

Ce cours détaillait aussi la fonction d'un indice de la manière suivante :

- Attirer l'attention, lancer des alertes
- La simplicité et la visibilité de l'information
- Impacter les consciences
- Proposer des tendances d'ensemble
- Engager les débats

En effet, la mise en évidence des indices présentés dans cette mission reflète bien ces différents points : Une information simple à lire et interpréter, qui a pour effet d'impacter le point de vue du MOA et vise à illustrer des tendances d'ensemble afin de permettre l'ouverture au débat (ici les négociations)

Finalement, comme expliqué dans le cours de Mr. LARRIBE, les indicateurs permettent de « *faire prendre conscience, former et transmettre [...]* »<sup>5</sup>. Les indicateurs jouent ici un rôle de support décisionnel et permettent à l'ingénieur d'être un médiateur d'information qui produit des supports lisibles, argumentés et qui rendent compte d'une situation.

Dans sa mission de MOE et particulièrement en gestion de projet, l'ingénieur jongle donc entre son expertise technique, sa capacité à formaliser et communiquer des informations qu'il juge pertinentes, afin de répondre aux contraintes réglementaires et permettre le respect des délais et du budget du mieux possible. J'ai aussi pu comprendre la nécessité que les éléments contractuels soient aussi clairs que possible pour ne pas être sujet à interprétation et que ceux-ci fixent les prestations à réaliser ainsi que leurs conditions de réalisation.

---

<sup>5</sup> Page 39 du cours « Des indicateurs pour la conduite de projet », vu en 4A.

### 3 – Déploiement de « Bulldozair », un outil de suivi de chantier

Mon intégration au sein d'Egis s'est effectuée dans un contexte de début de phase d'exécution des marchés de travaux, où l'équipe avait ainsi prévu le déploiement d'un nouvel outil afin d'effectuer du suivi de chantier. Il m'a donc été demandé à mon arrivée de prendre en charge la mission d'implémentation de « Bulldozair » afin de pouvoir en présenter le fonctionnement à mes collègues et adapter nos usages au cours du projet.

#### 3.1. Prise en main de l'outil et paramétrage

En tant que maîtrise d'œuvre du projet DNLT, les éléments contractuels suivants<sup>6</sup> nous sont demandés par le maître d'ouvrage en phase DET :

*« 6. Organiser et diriger au moins une réunion de chantier par semaine avec chaque titulaire du marché des travaux. Il (le maître d'œuvre) assure autant que de besoins les visites de chantier qu'il estime nécessaires à raison d'au minimum une par semaine et par tronçon. Il établit et diffuse les comptes rendus et procès-verbaux. Il participe à une réunion hebdomadaire avec le maître d'ouvrage pour faire le point sur l'avancement du chantier. »*

*« 10. S'assurer que l'exécution des travaux est conforme aux prescriptions du ou des contrats de travaux, y compris en ce qui concerne l'application effective du schéma direction de la qualité. »*

*« 11. S'assurer que l'exécution des travaux est conforme aux prescriptions du marché en ce qui concerne la Charte Qualité Chantier (accès riverains, accès commerces, qualité des cheminements piétons provisoires, ...). Le maître d'œuvre assurera les relations avec les riverains pendant la phase travaux et identifiera les personnes en charge de cette mission dans son équipe.*

*« 14. Tenir à jour un journal de chantier quotidien avec photos ou récupérer et viser le journal de chantier réalisé par l'entreprise ».*

Bulldozair est une application de suivi de chantier à destination des équipes de construction qui permet de collecter des données avec un téléphone portable, les communiquer sur une plateforme centralisée et les mettre en forme dans des rapports personnalisables. L'objectif principal recherché lors de son usage pour notre projet est de pouvoir **générer des documents de manière quasi instantanée**. Une utilisation secondaire en mode base de données permet aussi de capitaliser et de trier des informations.

Ainsi, l'utilisation de ce logiciel a pour but de documenter notre action en tant que maîtrise d'œuvre afin de remplir les missions contractuelles et de diffuser de l'information au maître d'ouvrage et aux entreprises titulaires de marchés. Dans un tel contrat, l'outil permet de traiter des exemples concrets tels que : La production de compte-rendu de visite de chantier, le suivi de réserves spécifiques aux marchés de travaux, le contrôle de points d'arrêts<sup>7</sup>, l'amélioration de la gestion du projet globale en gagnant du temps sur des tâches souvent répétées.

---

<sup>6</sup> Extrait du Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) du contrat de maîtrise d'œuvre.

<sup>7</sup> Étape clé dans un processus de travaux faisant l'objet d'un contrôle afin d'en valider la poursuite, de réaliser des ajustements ou de traiter des non-conformités.

Dans un premier temps, il a fallu que je prenne connaissance de l'outil afin de me familiariser avec son interface et découvrir ses fonctionnalités. Voici un exemple de l'interface de l'outil en version web :

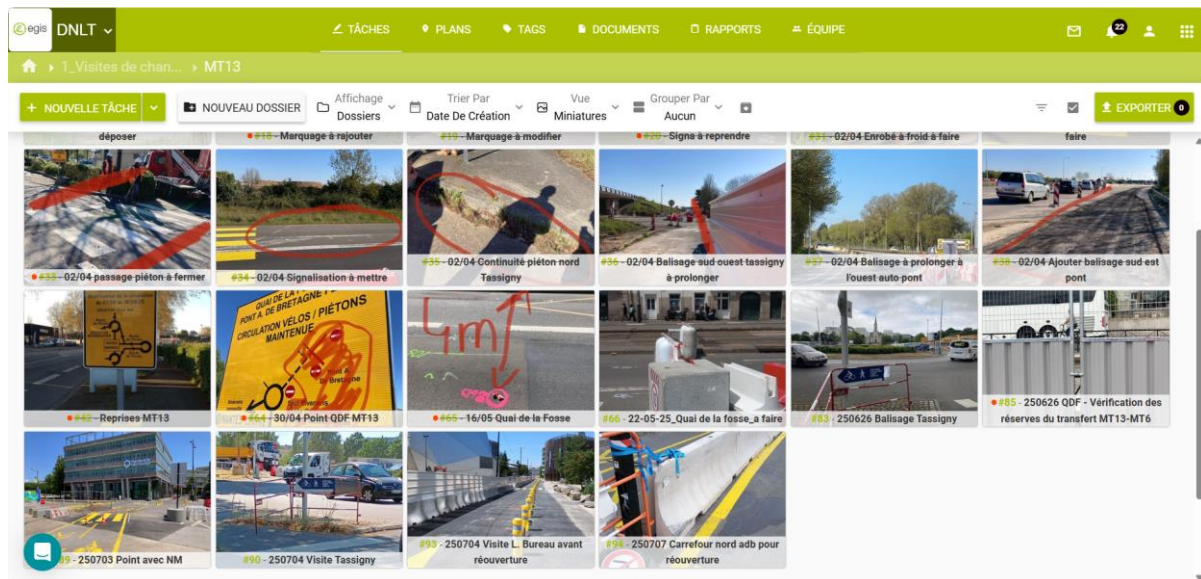


Figure 11 - Interface web de Bulldozair  
Source : bulldozair.com, image personnelle

L'outil est relativement simple d'utilisation : il permet de naviguer entre les six onglets représentés en haut de l'image :

- **« Tâches »** : Onglet d'affichage par défaut lors de l'ouverture de Bulldozair, les tâches sont l'élément de base de l'utilisation de l'outil. Sur l'image, chaque fenêtre avec un numéro et un titre correspond à une tâche distincte. L'objectif de la création de tâche est de permettre de prendre des photos, les annoter, dessiner dessus, mettre des commentaires, positionner la tâche sur un plan ou la géolocaliser, l'affecter à des utilisateurs... La création de tâche est l'étape fondamentale pour utiliser Bulldozair. C'est cet élément qui par la suite permet de générer des rapports automatiquement. En pratique, la création de tâche se réalise sur téléphone portable lors des visites de chantier.
- **« Plans »** : Bulldozair permet d'importer des plans au choix, au format PDF ou Json. Une fois les plans importés, il est alors possible de positionner des tâches dessus. Cette fonctionnalité permet à la fois de situer une tâche dans l'espace, mais aussi de visualiser quelle(s) tâche(s) il reste à traiter sur un secteur précis, en le visualisant avec des pins associés aux tâches positionnés sur le plan.
- **« Tags »** : Les tags permettent de catégoriser les tâches en fonction de critères spécifiques et donc d'en filtrer l'affichage sur l'outil. Il est possible de créer et personnaliser des tags autant que nécessaire. Dans le contexte du projet DNLT, j'ai par exemple créé des tags en fonction des groupes de travail (MOA, MOE, titulaires de marchés), ainsi que des tags pour les secteurs de travaux.
- **« Documents »** : Cet onglet permet d'importer et de consulter des documents utiles au projet et de les partager avec d'autres utilisateurs.

- « **Rapports** » : Cet onglet permet de visualiser les rapports générés à partir de l'export d'une ou de plusieurs tâches et offre la possibilité de programmer des rapports. En effet, Bulldozair peut générer automatiquement des rapports avec certaines tâches et une fréquence définie par l'utilisateur. A titre d'exemple, il est possible de programmer un rapport hebdomadaire avec les tâches à traiter. Bulldozair ira alors récupérer les tâches créées les 7 jours précédents et qui ont le statut « A faire » et générera automatiquement un rapport pour les récapituler.
- « **Équipes** » : Cet onglet permet de visualiser tous les collaborateurs présents au sein du projet et d'en ajouter de nouveaux selon les besoins. Il permet aussi de créer et visualiser des groupes d'utilisateurs. J'ai par exemple pu créer des groupes « MOE », « MOA », ainsi que pour les différents marchés de travaux. L'utilité de créer des groupes se trouve dans le fait d'affecter des tâches à des utilisateurs en particulier. Par exemple, si nous créons une tâche qui concerne le marché de travaux MT1, il suffit alors d'affecter la tâche aux groupes « MOE » et « MT1 », ainsi les utilisateurs de ces groupes pourront visualiser la tâche et agir dessus.

Comme expliqué précédemment, l'objectif recherché et l'utilité première de Bulldozair est de pouvoir générer des documents rapidement, afin de gagner du temps sur des opérations répétitives. J'ai donc commencé à visualiser quel type de document il était possible de générer grâce à des modèles mis à disposition par Bulldozair : Compte-rendu de visite de chantier, PV de réserve / Opérations préalables à la réception, Audit de site, fichier CSV. Cependant, l'outil permettant de créer des documents entièrement personnalisables, j'ai donc mis de côté ces modèles préconstruits et prêts à l'usage pour commencer à créer des documents propres à notre projet.

J'ai donc commencé la création de notre propre modèle de compte-rendu de visite de chantier, document généré le plus fréquemment après nos visites sur le terrain. Pour cela, il a fallu que je m'imprègne premièrement du système de **balises**, qui sont des éléments qui permettant d'identifier des champs que l'on souhaite exporter de façon automatique. Elles ont une codification spécifique qui permet de récupérer une donnée précise et la relier au modèle d'export. Cette donnée peut être une photo, un champ de texte, un plan etc...

Les balises sont toujours entourées de deux accolades, exemple : {commentaire\_8ze6n}. Elles permettent de collecter des informations particulières selon leur codification. J'ai ainsi pu prendre connaissances des différents types de balises grâce à un catalogue des balises disponibles fourni par Bulldozair.

J'ai donc commencé à créer un fichier Word, avec les logos de la maîtrise d'ouvrage et du groupement de maîtrise d'œuvre à droite, ainsi qu'un titre général. Sur la *Figure* suivante, la balise {date\_now} permet de récupérer la date à laquelle le rapport est généré lors de l'export d'une ou des tâche(s), {zone\_title} permet de récupérer le nom du plan associé à l'export s'il y en a un :

|                                                                                                                                                                        |                                                                                                    |                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br> | <b>COMPTE-RENDU DE VISITE DE CHANTIER</b><br>DEVELOPPEMENT NOUVELLES LIGNES DE TRANSPORT DE NANTES | <br>Richez Associés<br><small>architecte urbanisme paysage</small> |
| Date d'édition : <span style="color: red;">(date_now)</span><br>Rédacteur :                                                                                            |                                                                                                    |                                                                                                                                                       |

## Visites

{#tasksGroupedByZones}

PLANS > {ZONE\_TITLE}



Figure 12 - Illustration du fonctionnement des balises sur Bulldozer  
Source : Réalisation personnelle

On peut observer sur cet exemple une image au fond blanc. Celle-ci permet d'afficher le plan en question, dont la taille s'adapte aux dimensions de l'image avec fond blanc. En effet, pour faire apparaître des images dans un rapport, il faut utiliser ces images que l'on prédispose pour obtenir la mise en page souhaitée, puis on y ajoute la balise correspondante en texte de remplacement. La Figure suivante montre ce principe de fonctionnement pour l'image de gauche :

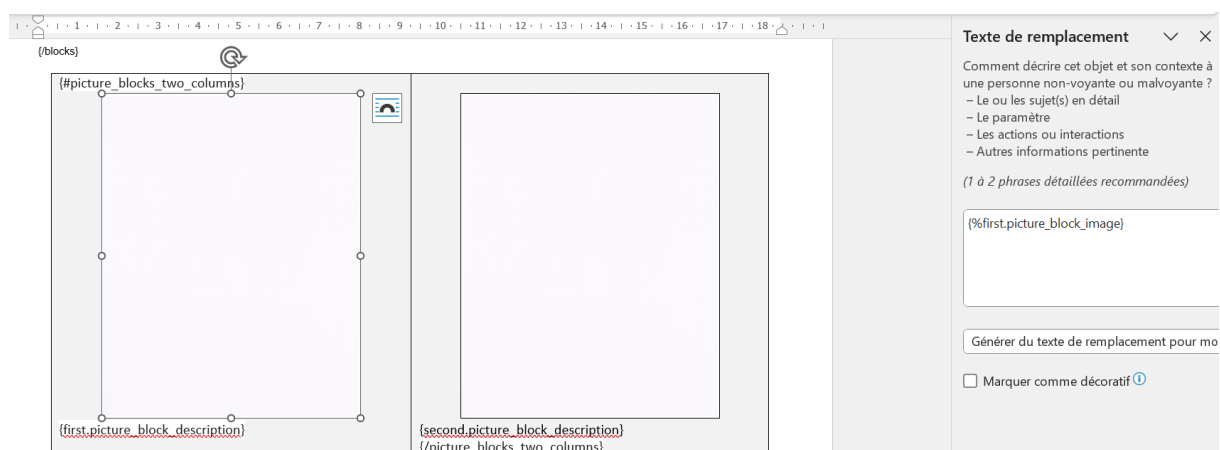
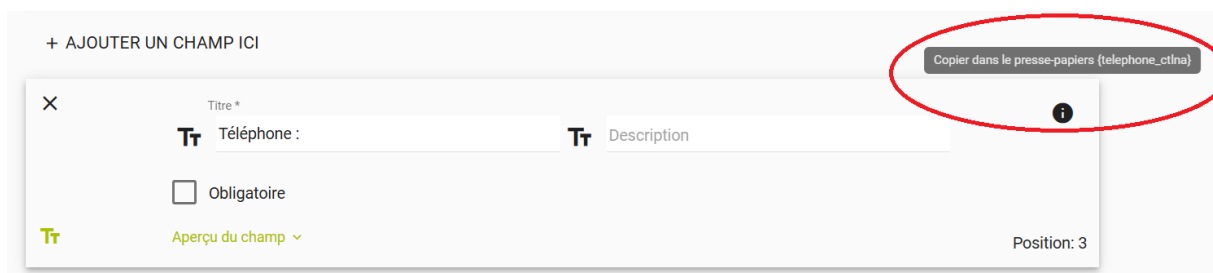


Figure 13 - Illustration du fonctionnement de la récupération d'images lors de la génération de rapports  
Source : Réalisation personnelle

Le document Word final de modèle d'export de compte-rendu de visite de chantier est fourni en annexe.

De manière analogue, Bulldozair permet de créer et d'éditer des **formulaires** pour répondre à des besoins de collecte de données de manière structurée et récurrente. Concrètement, ces formulaires fonctionnent de manière semblable à des fichiers « Google Forms » et permettent de collecter et mettre en forme des données qui de base auraient été remplies sur un document nécessitant du traitement de texte, par exemple une fiche de contrôle de conformité. Dans le contexte du projet DNLT, j'ai par exemple créé un formulaire intitulé « Fiche prise de site » dans le but de réaliser un état des lieux et de permettre un transfert d'emprise de travaux et de responsabilités d'une entreprise à une autre au cours du projet. Ce formulaire a ainsi été créé de manière à collecter les données suivantes : Les coordonnées de l'occupant, celles du demandeur-preneur, le lieu de rendez-vous, la date et les commentaires apportés par la maîtrise d'œuvre.

De la même manière que pour la création de rapports personnalisés présentée précédemment, Bulldozair permet la création d'exports personnalisés de formulaires, grâce à l'utilisation des balises. Dans le cas présent, le catalogue des balises évoqué précédemment n'est pas utile car toutes les balises nécessaires sont récupérables directement sur le formulaire en lui-même. Il suffit de cliquer sur l'emplacement entouré en rouge sur l'image suivante et de copier-coller la balise dans le document, à l'emplacement souhaité :



The screenshot shows the Bulldozair form editor interface. At the top, there is a button labeled '+ AJOUTER UN CHAMP ICI'. Below it, a form field is visible with the title 'Titre \*' and the label 'Tr Téléphone :'. To the right of the form field, a red circle highlights a button labeled 'Copier dans le presse-papiers (telephone\_ctlna)'. Below the form field, there is a checkbox labeled 'Obligatoire' and a green icon labeled 'Tr'. At the bottom right, there is a label 'Position: 3'.

Figure 14 - Méthode de récupération des balises pour les formulaires  
Source : bulldozair.com, image et formulaire personnels

Finalement, il n'est plus nécessaire de remplir une feuille papier sur le chantier, le formulaire Bulldozair permet d'effectuer le remplissage numériquement. Le rendu final du modèle Word pour le formulaire « Fiche prise de site » est aussi disponible en annexe.

D'autres modèles ont aussi été créés pour d'autres usages spécifiques mais ils ne seront pas explicités ici, l'idée est de souligner la distinction entre le modèle de **rapport** qui permet de faire un suivi des tâches lors des visites de chantier et les modèles de **formulaires** qui ont des utilités beaucoup plus spécifiques, comme formaliser un transfert d'emprise ou réaliser des points d'arrêts. La finalité est la même pour les deux types de document : pouvoir être générés sans avoir à effectuer du traitement de texte et être transmis rapidement aux entités concernées dans les plus brefs délais.

Bien qu'elle ait été une étape préalable à l'utilisation souhaitée de l'outil, cette mission de paramétrage a été riche en apprentissage car j'ai dû m'imprégner d'un outil dont aucun membre de mon équipe nantaise n'avait connaissance à ce moment. Il a donc fallu que j'expérimente de mon côté à l'aide des tutoriels en ligne fournis par l'équipe de développement, avec parfois des essais infructueux. Cependant, l'outil ayant été déployé sur d'autres projets au sein d'Egis, j'ai aussi pu prendre contact avec différents collègues, notamment basés sur le site de Lyon afin de mutualiser nos apprentissages. Cette phase d'échange a été très intéressante à mon sens car elle m'a permis d'observer que je pouvais dès le début de mon stage être amené à travailler en collaboration avec des collègues d'autres sites.

Il m'est aussi arrivé d'être sollicité par un autre collègue basé sur le site de Paris ayant su que j'avais pour mission de déployer cet outil. Il m'a alors demandé de présenter mes apprentissages et comment utiliser Bulldozair afin de potentiellement le déployer au sein de son projet : la construction de la ligne de transport par câble entre Créteil et Villeneuve Saint-Georges. Une étape enrichissante bien que déstabilisante. En effet, l'explication d'un outil que je venais juste de découvrir à un collègue ayant plusieurs années d'expérience de chantier derrière lui était relativement compliquée à aborder de mon côté. Cependant tout s'est très bien passé, mon collègue était satisfait de voir ce que l'outil permettait de faire et m'a recontacté au cours du stage afin de me demander de l'aide pour utiliser l'outil lors d'une visite de chantier prévue le lendemain.

Le paramétrage de Bulldozair ayant été réalisé pour le projet DNLT, nous avons par la suite pu l'expérimenter tout au long de ma période de stage. Seront détaillées dans ce rapport deux étapes clés lors du chantier afin d'illustrer des cas pratiques d'utilisation et d'en tirer des retours d'expérience.

### 3.2. Retours d'utilisation et rédaction d'une note d'usage à destination de l'équipe

Dans un second temps, il a fallu transmettre mes apprentissages à mes collègues afin de pouvoir commencer nos utilisations sur le chantier. Cette étape était importante car elle m'a permis d'avoir des premiers retours sur mon paramétrage, notamment sur les tags choisis, les formulaires créés et leur utilisation.

Elle a aussi permis de mettre en lumière certaines limites de Bulldozair que je n'avais pas identifiées lorsque j'étais encore le seul à l'avoir utilisé. Par exemple, lors de la réalisation d'un transfert d'emprise d'une entreprise à une autre, nous avons utilisé le formulaire « Fiche prise de site » présenté précédemment afin de remplir les données sur notre téléphone et éditer le document par la suite. Cependant, lors de l'utilisation, nous nous sommes aperçus que l'utilisation du formulaire ne permettait pas une liberté totale quant à l'ajout de photos. En effet, le formulaire de prise de site est construit de manière que l'on puisse y attacher un nombre de photos fixe. Ceci veut dire qu'on a le choix de ne pas importer de photo lors du remplissage de formulaire, cependant on ne peut pas aller au-delà du chiffre défini. Il aurait été souhaitable de pouvoir importer autant de photos que nécessaire et que l'export nous permette de tout afficher sur un seul et même document. Le fonctionnement du système de formulaire nous limite ainsi sur ce point, nous contraignant à devoir éditer une tâche en parallèle afin de prendre autant de photos que souhaité et d'exporter cette tâche avec le rapport de visite de chantier. La solution est donc d'ajouter un champ « Pièce jointe » au formulaire et d'y joindre le document généré. Dans ce cas, l'utilisation de Bulldozair nous a bien permis de gagner du temps et d'éviter du traitement de texte, mais elle ne s'est pas avérée aussi intuitive que ce que nous envisagions.

Ainsi, l'utilisation de l'outil par mes collègues a permis d'apporter des précisions ou modification sur mon paramétrage et plus globalement d'obtenir des premiers retours d'expérience. Au fur et à mesure de l'avancée du projet, de nouveaux besoins émergeront et l'équipe sera amenée à formaliser de nouveaux documents, toujours dans une optique de gain de temps de traitement de texte.

Dans un souci de transmission des connaissances acquises, il m'a été demandé de produire un document type note d'usage ayant pour but de communiquer les usages de Bulldozair à mes collègues.

J'ai dans un premier temps interprété cette demande à l'échelle du groupe Egis car Bulldozair est un outil récemment mis à disposition dans le groupe. L'idée ici était de formaliser une procédure de manière que les nouveaux utilisateurs de Bulldozair au sein d'Egis puissent en apprendre rapidement les usages de base. Le but était donc de produire un document suffisamment détaillé pour avoir les informations les plus importantes, mais assez synthétique pour ne pas perdre en pertinence.

Après un premier retour de Marc, il m'a été demandé de ré-orienter la cible du document vers notre équipe de MOE du projet DNLT. Cette note d'usage restera donc un document interne et n'aura pas vocation à être utile à tout le groupe Egis.

Finalement, le document s'articule de la manière suivante :

- Présentation rapide de l'outil.
- Présentation des fonctionnalités disponibles en fonction des rôles.
- Processus de création de modèles de rapport et de formulaires (usage « administrateur »).
- Utilisation de base de création de tâche et d'édition de formulaires (usage « utilisateur »).

Au-delà de l'aspect rédactionnel d'un tel document, cette mission reflète un élément important dans la gestion de projet : la formalisation de processus. En effet, malgré l'utilisation simple de l'outil, formaliser des procédures permet de « standardiser » des méthodes et en assurer la qualité, toujours dans une optique de recherche d'efficacité. Cette note pourra par la suite être améliorée afin d'en améliorer la clarté et la pertinence. Cette note a pu être alimentée grâce à des cas d'usage concrets comme vont être décrits à présent.

### 3.3. Cas d'usage marquant : la démolition de l'autopont de Rezé

La première utilisation collective de Bulldozair fut marquée par un événement important du projet : La démolition de l'autopont route de Pornic à Rezé. Cette démolition, réalisée à partir du 8 avril 2025, était le résultat d'un message affirmé de la part de la métropole nantaise : démolir un ouvrage datant de 1978 représentatif du « tout voiture » de l'époque pour faire place à des mobilités plus douces.



*Figure 15 - Auto-pont de Rezé avant la démolition  
Source : Image personnelle*

Cet évènement marquant le commencement des premiers travaux du projet fut aussi la première utilisation collective de l'outil Bulldozair. Dans ce contexte précis, Bulldozair nous a été utile en deux points :

- Suivre les travaux de mise en place d'emprise de travaux et de balisage par le marché MT13, ainsi que suivre les réserves, afin de délimiter l'emprise et préparer la zone de chantier pour les travaux de démolition du marché MT6.
- Réaliser un transfert d'emprise, du marché MT13 vers le marché MT6.

Concernant le premier cas, l'outil nous a notamment permis de relever les éléments suivants sous forme de tâche :



Figure 16 - Données collectées lors des premières utilisations de Bulldozair  
Source : Données personnelles

Cette visite, réalisée en présence de la maîtrise d'ouvrage et de l'entreprise titulaire du marché MT13 nous a permis d'identifier les réserves à traiter et de les relever via l'outil. Bulldozair nous a ainsi permis de suivre l'avancement de la levée des réserves. Cependant, certaines contraintes ont ainsi pu être identifiées à la suite de cette première utilisation concrète :

- Le principe de fonctionnement de la création de tâche semble parfois assez fastidieux. Créer la tâche, lui donner un nom, prendre une photo, l'annoter, y mettre un commentaire représente en pratique un processus parfois un peu long. En pratique nous ne nous attardons pas longtemps devant chaque élément. Une fois la réserve identifiée, nous passons à la suivante. Il faut s'imaginer que si nous n'avions pas Bulldozair, nous aurions peut-être seulement pris une photo puis nous serions passé au sujet suivant, où se pose alors la question de la qualité de l'information : Bulldozair nous permet de relever l'information avec précision à l'instant même où elle est identifiée, au détriment d'un processus plus long.
- Créer une tâche pour chaque réserve, comme en Figure 16, allonge encore plus le processus. En effet, il aurait ici été plus rapide de créer une seule tâche, nommée par exemple « 02/04 Visite de site avec MT13 et SEMITAN » et d'y intégrer toutes les réserves compilées les unes après les autres. En effet, j'ai dans cet exemple décidé de créer plusieurs tâches afin d'utiliser la géolocalisation. Comme expliqué précédemment, chaque tâche peut être géolocalisée, et ce une seule fois par tâche. Ma volonté était ici d'affecter la géolocalisation sur chacune des réserves afin d'encore gagner en précision dans l'information. Cependant, se pose la question de la pertinence d'une telle précision, car les photos elles-mêmes permettent de se souvenir de l'endroit précis où a été identifiée une réserve.

En résumé, ce premier cas concret d'utilisation a permis dans un premier temps « d'éprouver l'outil » pour s'assurer de sa pertinence. Cet exemple a aussi été source d'interrogations quant à nos usages.

Notre volonté première étant d'utiliser Bulldozair comme une base de données interne et pour produire des documents, nous avons fait le choix de restreindre les accès à notre équipe de MOE, bien que l'outil soit programmé pour être collaboratif à plus grande échelle. Ceci nous a donc permis de nous focaliser sur une utilisation plus restreinte mais mieux maîtrisée.

Étant alors utilisé comme un outil à usage interne, la question de la précision de l'information est d'autant plus légitime : Est-il utile de compliquer la collecte de données pour obtenir un degré de précision élevé et anecdotique pour nous alors que nous sommes les seuls à y avoir accès ? N'est-il pas alors plus pertinent de rendre la collecte des données moins longue, avec un degré de précision qui suffirait à notre usage ? Ces interrogations ont ainsi été source d'adaptations lors des usages futurs.

Pour finir sur cet exemple, une fois les réserves levées et les travaux du marché MT13 terminés sur l'emprise, il a fallu réaliser un transfert d'emprise : une passation de la gestion de l'emprise des travaux d'un marché de travaux à un autre. Une fois ceci fait, le marché de démolition et terrassement MT6 pouvait alors commencer à prendre possession des lieux et mettre en place son chantier. Comme expliqué précédemment, le paramétrage du formulaire « Fiche prise de site » sur Bulldozair a permis de réaliser cette étape formelle numériquement, puis de générer le document signé de toutes parts. La démolition a ainsi pu avoir lieu à partir du 8 avril pour une durée de quelques jours, sous le regard de la presse, des équipes de maîtrise d'ouvrage, des riverains et de nous-même :



*Figure 17 - Démolition de l'auto-pont de Rezé, le 08 avril 2025*

*Source : Image personnelle*

### 3.4. Seconde étape à enjeu : la réouverture partielle à la circulation du pont Anne-de-Bretagne

Depuis avril 2024, le pont Anne-de-Bretagne ainsi que le boulevard Léon Bureau sur l'île de Nantes sont fermés à la circulation afin de permettre la réalisation des travaux préparatoires à l'élargissement du pont et à la création des lignes 6 et 7 de tramway. La fermeture de cet axe très emprunté a donc contraint les automobilistes à adapter leur itinéraire. Nantes Métropole avait néanmoins affiché comme objectif une réouverture partielle à la circulation du boulevard et du pont dans le sens sud - nord une fois les travaux de réseaux souterrains terminés. Initialement prévue pour mai 2025, la réouverture a été décalée au mois de juillet en raison de l'ampleur des travaux de dévoiement de réseaux.

Les chantiers étant nombreux en cette période au sein l'agglomération nantaise, cette réouverture représentait un vrai enjeu afin de désengorger certains axes et donc permettre de fluidifier le trafic automobile. Ainsi, une fois les travaux préparatoires terminés sur le boulevard Léon Bureau, l'objectif pour le projet DNLT était de créer une large emprise pour les travaux du projet DNLT tout en aménageant une voie de circulation provisoire sur le boulevard afin de permettre une réouverture partielle à la circulation jusqu'à l'été 2026, date où le pont fermera à nouveau pour permettre la réalisation de nouveaux travaux à ses abords. Pour réaliser cette voirie provisoire, les travaux suivants ont été réalisés :

- Terrassement de la plateforme (MT6)
- Coulage des enrobés sur la voirie (MT6)
- Assainissement provisoire (MT6)
- Balisage, signalisation de chantier, marquages au sol (MT13)

Dans ce contexte, Bulldozair nous a été utile notamment lors de deux rendez-vous prévus sur place avec Nantes Métropole :

Le premier rendez-vous s'est effectué en amont de la réouverture du pont, l'objectif était de réaliser un constat sur les travaux réalisés par les entreprises afin de permettre les derniers ajustements avant réouverture. Voici quelques exemples d'éléments relevés lors de cette visite :

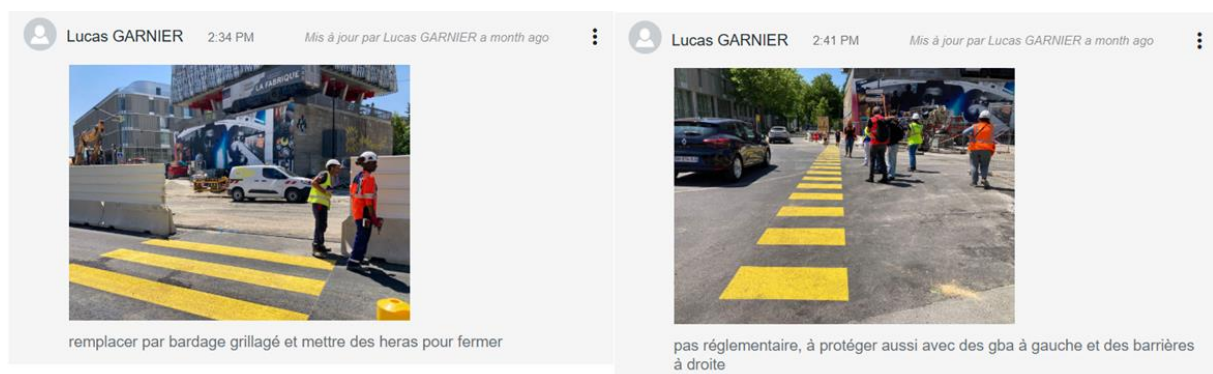


Figure 18 - Exemple de données collectées avant la réouverture du boulevard Léon Bureau à la circulation  
Source : Données personnelles

Ces différentes remarques émises par Nantes Métropole relevées sur Bulldozair ont été transmises rapidement aux entreprises afin de réaliser les derniers ajustements pour permettre la réouverture du pont le 8 juillet.

Une fois la réouverture effectuée, un second point avec Nantes Métropole, la SEMITAN, notre équipe de maîtrise d'œuvre et les entreprises travaux s'est tenu sur place afin de réaliser de nouveaux ajustements sur des sujets remarqués une fois les flux de circulation rétablis. En effet, certains éléments n'avaient pas nécessairement été identifiés avant d'être confronté à la réalité du terrain. Depuis la réouverture du boulevard et du pont, un sujet récurrent a été identifié : le feu de signalisation tricolore au débouché nord du pont, visible sur la *Figure* suivante, a été accidenté à trois reprises en quelques jours :



*Figure 19 - Carrefour au débouché nord du pont Anne-de-Bretagne*  
Source : Image personnelle

Comme nous pouvons le voir sur l'image, la largeur de chaussée est relativement restreinte, ce qui contraint les poids lourds à effectuer un « tout-droit » après le feu avant d'atteindre le feu suivant qui permet de franchir les voies de tramway. Cependant, le feu a été accroché à trois reprises par les remorques des poids lourds, nécessitant un remplacement du mât à chaque fois. Ce sujet a donc nécessité une solution rapide et pérenne afin de préserver le matériel et surtout de garantir la sécurité de tous les usagers. Le feu a donc été sécurisé de la manière suivante :



En effet, il a été décidé d'implanter un dispositif en béton relativement large et de le marquer à la peinture afin de permettre aux usagers d'identifier le risque d'accrochage. Le temps permettra ainsi de constater si cette solution sera efficace sur la durée.

*Figure 20 - Solution mise en place pour protéger le mât de signalisation tricolore*  
Source : Image personnelle

Finalement, l'élément le plus important à retenir de cet exemple d'utilisation est que l'outil permet une coordination simplifiée de tous les acteurs impliqués. En effet, dans un contexte tendu où des actions rapides étaient nécessaires, Bulldozair nous a permis de collecter des données et de pouvoir les communiquer efficacement afin pouvoir mettre en place des actions rapidement.

Pour conclure et exprimer un retour d'expérience global sur l'utilisation de l'outil, j'ai choisi ces deux exemples d'utilisation car ceux-ci représentent les événements les plus marquants de mon stage. Cependant ils illustrent bien l'utilisation que nous avons pu avoir de Bulldozair durant ces six mois. Globalement, l'outil nous a permis de mener les actions suivantes :

- **Permettre une coordination rapide** : Tout au long de ces six mois au sein du projet, Bulldozair nous a permis de traiter de manière rapide et précise des demandes du client. En effet, Nantes Métropole et la SEMITAN nous transmettaient des demandes particulières par mail d'action à réaliser sur le chantier par les entreprises. Notre rôle en tant que maître d'œuvre était alors de se rendre sur le chantier et de constater les actions à réaliser, les situer dans l'espace grâce à notre outil et ainsi transmettre les informations précises d'actions à réaliser au titulaire du marché de travaux en question. Les délais étant plus ou moins contraints, l'utilisation de Bulldozair nous a ainsi permis d'être réactifs, autant dans la collecte des données que dans leur transmission.
- **Structurer et tracer les informations** : En créant des dossiers et des tags adaptés à notre projet, Bulldozair nous a permis de classer les tâches créées et de structurer nos données de manière simple et efficace. En effet, en créant une classification adéquate, l'outil permet ainsi de conserver les informations collectées et de les retrouver rapidement au besoin, par exemple si l'on souhaite retrouver l'état d'avancement de travaux d'un marché à un moment précis. Ceci représente donc une utilisation secondaire de l'outil en mode « base de données » permettant le stockage et la traçabilité des visites de chantier réalisées.

En ce qui concerne mon retour d'expérience personnel de l'outil, je pensais que nous aurions pu exploiter davantage son potentiel, notamment en ce qui concerne l'utilisation des formulaires. Comme évoqué en introduction de ce paragraphe, nous avons eu à réaliser des contrôles de points d'arrêt. Je pensais donc que Bulldozair nous permettrait de créer des formulaires adaptés à chaque point d'arrêt afin de collecter les données numériquement. Dans les faits, chaque marché doit contractuellement fournir des fiches de points d'arrêts au maître d'œuvre afin d'effectuer les contrôles. Ainsi, pour chaque point d'arrêt, créer le formulaire adapté et le modèle Word correspondant reviendrait à effectuer à nouveau un travail déjà réalisé par les entreprises qui nous transmettent un fichier prêt à l'usage sur site. Cela serait à mon sens contreproductif et totalement opposé à l'objectif premier de Bulldozair qui est de gagner du temps sur des tâches récurrentes et notamment de traitement de texte.

A mon sens, cet objectif fixé en déployant Bulldozair a été atteint, l'expérience nécessite cependant d'être poursuivie et l'outil utilisé plus largement par l'équipe pour exploiter encore plus les possibilités.

## V – Retour réflexif global de l'expérience

Ces six mois d'expérience m'ont permis une réelle immersion dans le métier d'ingénieur pour un projet d'envergure, ici la construction de lignes de tramway dans un milieu urbain très contraint. J'ai ainsi pu prendre conscience du rôle des différents acteurs du projet et ai pu comprendre plus précisément le rôle d'un maître d'œuvre : piloter un chantier et gérer les enjeux de coûts, délais, technique conformément au contrat qui le lie à la maîtrise d'ouvrage. Il convient de préciser que Nantes étant la première ville française à avoir réintroduit le tramway moderne en 1985, la SEMITAN se voit alors être un client particulièrement sachant sur tous les aspects d'un tel projet. Ainsi, ceci rend la position du maître d'œuvre encore plus challengeante car il ne s'agit alors pas seulement d'accompagner un client dans la réalisation de son projet mais bien de confronter des idées et de faire face à des exigences élevées, ce qui amène à de nombreux échanges très intéressants où les avis s'opposent parfois.

Les différentes missions qui ont pu m'être confiées m'ont permis de pratiquer des notions théoriques enseignées dans ma formation, particulièrement sur des sujets liés aux réseaux au sens large et la théorie et pratique du projet. En effet, à travers ma mission principale consistant à déployer un outil pour effectuer du suivi de travaux, j'ai pu découvrir et apprendre des notions plus globales sur la gestion de projet : du phasage global au planning détaillé, de la coordination interne de chantier à la gestion des interfaces. Le déploiement de Bulldozair et le suivi de chantier ont donc été le socle d'un apprentissage bien plus large où j'ai pu apprendre sur de nombreux aspects techniques qui m'étaient inconnus.

J'ai particulièrement apprécié les différents apprentissages techniques tout au long du stage. D'une vision globale des grandes phases structurantes d'un chantier de tramway, j'ai par la suite pu découvrir et voir concrètement des étapes techniques spécifiques, notamment sur la réalisation de multitubulaires et de massifs supports de poteaux de ligne aérienne de contact. Ces différentes étapes m'ont permis de me familiariser avec les différents documents techniques de réalisation de tels ouvrages et d'apporter une nouvelle dimension axée construction à mon parcours d'étudiant ingénieur.

En matière de ressenti personnel tout au long de l'expérience, j'ai personnellement eu beaucoup de mal à légitimer ma place dans une équipe de maîtrise d'œuvre, car pour moi l'un des aspects fondamentaux du maître d'œuvre est d'être sachant sur les aspects techniques, domaine qui aujourd'hui me fait défaut. En effet, lors des premières semaines, je me sentais particulièrement submergé par les différentes dimensions techniques du projet, l'expérience étant complètement nouvelle pour moi. Avec le temps j'ai pu prendre du recul sur la situation et accepter qu'il soit normal de ne pas tout savoir et que l'important est d'adopter une position de curiosité sur les nouvelles notions. J'ai aussi pu me rendre compte que cela ne m'a pas empêché d'accomplir les tâches qui m'étaient confiées tout au long du stage. Je pense que le contexte de ce stage représente une très bonne première expérience pour ce type de projet : milieu urbain très contraint, un maître d'ouvrage expert, une métropole engagée sur les enjeux de mobilités douces. Tous ces éléments, ajoutés aux compétences métier pratiquées, ont été source d'un riche apprentissage et seront sans aucun doute très utile pour le début de ma carrière professionnelle.

## VI – Conclusion

Ce stage de fin d'études au sein du groupe Egis, effectué dans le cadre du développement des nouvelles lignes de tramway de Nantes, m'a permis d'expérimenter les missions d'un ingénieur dans le cadre d'un contrat de maîtrise d'œuvre. Celui-ci m'a permis de découvrir les différentes facettes de la gestion d'un tel projet d'infrastructure et de ses différentes phases.

La diversité des missions qui m'ont été confiées a ainsi été source de nombreux apprentissages, en accord avec les différents principes de la commande publique. En effet, ma participation active à l'analyse d'offres pour la passation de contrats de travaux a permis de mettre en pratique des connaissances acquises au département aménagement et environnement, en approfondissant ma compréhension du cadre réglementaire et structurel des marchés publics. Les différents temps d'échanges organisés avec la maîtrise d'ouvrage et les entreprises travaux m'ont permis d'appréhender la finesse de la coordination nécessaire au bon avancement des différents travaux, en affinant le phasage en fonction des contraintes et besoins émergents.

Pour répondre à la question soulevée en introduction de ce rapport, nous pouvons rappeler une dernière fois que le déploiement de Bulldozair s'est effectué dans un but précis : **permettre à notre équipe de maîtrise d'œuvre d'effectuer sa mission de suivi de l'exécution des travaux et de diffusion des informations, tout en capitalisant des données de manière structurée.**

L'utilisation d'un tel outil collaboratif et centralisé permet donc la saisie directe sur le terrain de données et la génération de rapport standardisés. En effet, dans un projet où les acteurs peuvent être nombreux, il est important de développer des **processus de standardisation des méthodes** afin de créer et communiquer des données et des documents suivant un formalisme particulier. La rédaction de la note d'usage de Bulldozair à destination de mes collègues répond donc à cet enjeu, même si celle-ci ne vise que notre équipe de MOE et non pas tous les acteurs du projet. Cet exemple illustre ainsi le rôle à jouer d'un ingénieur en gestion de projet dans un tel contexte

Il ne fait aucun doute que cette première expérience en gestion de projet sera d'une grande utilité pour la suite de mon parcours et le début de ma carrière professionnelle car celle-ci m'a permis de comprendre les enjeux de qualité, de gestion des risques et d'adaptabilité nécessaires au bon déroulement d'un tel chantier d'aménagement d'infrastructures de mobilités douces.

***Merci une fois encore à toutes les personnes avec qui j'ai pu collaborer pendant ces six mois !***

## Bibliographie

[1] Egis - Concevoir un futur durable. (s. d.).

<https://www.egis-group.com/fr>

[2] France Marchés. (s. d.). *Mission MOE – Maîtrise d’œuvre dans les marchés publics (ex Loi MOP)*

[Mission MOE – Maîtrise d’œuvre dans les marchés publics \(ex Loi MOP\)](#)

[3] Les Services de L’État En Loire-Atlantique. (s. d.). *Développement des nouvelles lignes de transport & Transformation du Pont Anne de Bretagne.*

<https://www.loire-atlantique.gouv.fr/Publications/Publications-legales/Enquetes-publiques/Developpement-des-nouvelles-lignes-de-transport-Transformation-du-Pont-Anne-de-Bretagne>

[4] Nantes, Ville et Métropole. (s. d.) *De nouvelles lignes de transport pour mieux se déplacer.*

<https://metropole.nantes.fr/ma-ville-ma-metropole/les-grands-projets/de-nouvelles-lignes-de-transport-pour-mieux-se-deplacer>

[5] Nantes, Ville et Métropole. (2025, 08 avril). *L’autopont de Rezé disparaît du paysage.*

<https://metropole.nantes.fr/actualites/l-autopont-de-reze-disparait-du-paysage>

[6] Nantes, Ville et Métropole. (2025, 28 avril). *Le pont Anne-de-Bretagne rouvre dans un sens le 7 juillet.*

<https://metropole.nantes.fr/actualites/le-pont-anne-de-bretagne-rouvre-dans-un-sens-le-7-juillet#:~:text=La%20fin%20des%20travaux%20de%20r%C3%A9novation%20et%20de,sens%20sud-nord%20C3%A0%20partir%20du%207%20juillet%202025.>

[7] SEMITAN. (s. d.). *Maîtrise d’ouvrage et grands projets.*

<https://www.semitan.fr/fr/maitrise-douvrage-et-grands-projets>

## Annexes

*Annexe 1 : Modèle de compte-rendu de visite de chantier pour Bulldozair*  
*Source : Réalisation personnelle*

|                                                                                                                                                                        |                                                                                                           |                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br> | <b>COMPTE-RENDU DE VISITE DE CHANTIER</b><br><b>DEVELOPPEMENT NOUVELLES LIGNES DE TRANSPORT DE NANTES</b> | <br><b>Richez Associés</b><br><small>architecture urbanisme paysage</small> |
| Date d'édition : {date_now}<br>Rédacteur :                                                                                                                             |                                                                                                           |                                                                                                                                                                |

**{#tasksGroupedByZones}**

**{#tasks}**

**{task\_title}**

**{#blocks}**

**{#is\_text\_block}**

▪ {text\_block\_creator} – {text\_block\_date\_creation} : {text\_block\_text}

**{/is\_text\_block}**

**{/blocks}**

**{#picture\_blocks\_two\_columns}**

**{first.picture\_block\_description}**

**{second.picture\_block\_description}**

**{/picture\_blocks\_two\_columns}**

**{/tasks}**

**{/tasksGroupedByZones}**

*Annexe 2 : Modèle de fichier word de la fiche prise de site pour Bulldozair*  
*Source : Réalisation personnelle*

|                                                                                   |                        |                                                 |                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | CHANTIER :             | Développement des nouvelles lignes de transport | <br><br><b>Richez Associés</b><br><small>architecture urbanisme paysage</small> |
|                                                                                   | FICHE DE PRISE DE SITE |                                                 |                                                                                                                                                                    |

|                           |
|---------------------------|
| Secteur : {secteur_vpm72} |
|---------------------------|

| OCCUPANT          |                      |                                                                           |              |
|-------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Entreprise :      | {entreprise_t3eqm}   |                                                                           |              |
| Téléphone :       | {telephone_ctlna}    | Mail :                                                                    | {mail_g5tpi} |
| Représentée par : | {representee_knbl4}  | Signature<br>{%signature_kfbb3}                                           |              |
| Marché n° :       | {marche_n_bpvph}     | {signature_kfbb3_signer_name} le<br>{signature_kfbb3_signature_date_time} |              |
| Type de travaux : | {type_travaux_9rz5j} |                                                                           |              |

| DEMANDEUR - PRENEUR |                      |                                                                           |              |
|---------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Entreprise :        | {entreprise_786vv}   |                                                                           |              |
| Téléphone :         | {telephone_tk15z}    | Mail :                                                                    | {mail_6o370} |
| Représentée par :   | {representee_kvnt}   | Signature<br>{%signature_jt62k}                                           |              |
| Marché n° :         | {marche_n_myy95}     | {signature_jt62k_signer_name} le<br>{signature_jt62k_signature_date_time} |              |
| Type de travaux :   | {type_travaux_nbi6t} |                                                                           |              |

| RENDEZ-VOUS         |                                    |
|---------------------|------------------------------------|
| Lieu : {lieu_n5k4q} | Date et heure : {date_heure_i7p9v} |

| DETAILS DE L'OPERATION                   |  |
|------------------------------------------|--|
| Commentaires : {commentaires_jm94f}      |  |
| Photos d'illustration des commentaires : |  |
|                                          |  |

**NOTA IMPORTANT :**

1. La présente fiche est remise au Maître d'Œuvre par le "preneur-demandeur", dûment remplie et émarginée par toutes les parties concernées, accompagnées des annexes nécessaires une semaine avant le début de l'intervention.
2. Si l'établissement d'une consignation et/ou d'un plan de prévention est nécessaire (en particulier pour les interventions sur sites RTM en exploitation), la fiche correspondante, établie conformément aux directives contenues dans le PGCSPPS et les PPSPS sera jointe à la présente fiche.
3. La responsabilité du site (barriérage et sa maintenance, aménagement et sécurité de la circulation piétonne et automobile, les protections diverses, propreté des abords, application consignes CCEG, etc...) est effective à la date ci-dessous indiquée.
4. L'emprise et son périmètre de barrière concernés sont indiqués sur le(s) plan(s) obligatoirement joint(s) à la présente fiche.
5. Si la prise de site englobe des ouvrages ou partie d'ouvrages non réceptionnés, une fiche de "mise à disposition" établie par le Maître d'œuvre concerné est obligatoirement jointe à la présente fiche.

Site accepté : {site\_accepte\_b6xr6}

Cause : {cause\_si\_non\_accepte\_ohqt6}

La prise de site et le transfert des responsabilités seront effectifs le {prise\_site\_transfert\_3495c}

Commentaires supplémentaires éventuels : {commentaires\_supplementaire\_whzgv}

|                                                              |                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pièces jointes au document :<br>{pie_jointes_document_l8awj} | La présente fiche a été remise le<br>{presente_fiche_ete_pns9i}                                                                                                                       |
|                                                              | Par : {cu1hw}                                                                                                                                                                         |
|                                                              | Visa représentant du maître d'œuvre :<br>{%visa_representant_maitre_32gik}<br>{visa_representant_maitre_32gik_signer_name} le<br>{visa_representant_maitre_32gik_signature_date_time} |
| Présence MOA ?<br>{presence_moa_lotpp}                       | Signature si présence :<br>{%signature_si_presence_q2unh}<br>{signature_si_presence_q2unh_signer_name} le<br>{signature_si_presence_q2unh_signature_date_time}                        |

*Annexe 3 : Catalogue des balises disponibles à l'utilisation sur Bulldozair*  
*Source : Bulldozair*

## Catalogue de balises

Les rapports personnalisés vous permettent de créer vos propres modèles d'exports à partir d'un catalogue de balises.

Lors de la génération du rapport, les balises seront remplacées par les bonnes valeurs provenant des tâches sélectionnées.

Ainsi, vous pouvez créer des modèles totalement personnalisés et n'afficher que les données dont vous avez besoin : les possibilités sont infinies.

### Les différents types de balises

- **Les balises simples** : Les balises les plus basiques seront remplacées par du texte, un nombre ou une date. Exemple : **{project\_title}** sera remplacé par le titre du projet.
- **Les balises images** : Ces balises commencent par un « % » et seront remplacées par une image, cela peut-être une photo de tâche, un plan ou une position. Si vous souhaitez maîtriser la taille de l'image, il est possible d'insérer une image factice et de faire un clic-droit sur celle-ci, de cliquer sur « View alt-text », et de remplacer le alt-text par la balise. A la génération du rapport, l'image factice sera remplacée par la véritable image au bon format.
- **Les balises listes** : Certaines balises sont des listes, et vous permettent de répéter des sections de documents. Ces balises commencent par un « # », et doivent-être fermée par un « / » pour fermer la boucle. Par exemple, la balise **{#tasksGroupedByZones}** est une liste de tâches groupées par plans. En itérant sur cette liste dans votre document, elle vous permet de lister tous les plans de votre projet avec leurs tâches associés.
- **Les balises conditionnelles** : Certaines balises ne s'afficheront que si la condition est remplie. Comme pour les balises listes, elles commencent par un « # », et doivent-être fermée par un « / ». Par exemple, une balise **{#is\_number\_field}** n'affichera son contenu si et seulement si le champ de formulaire courant est un champ de type nombre.

## Les contextes

Toutes les balises qui seront présentées dans le document ci-dessous ne sont pas disponible dans tout le document.

Chaque balise appartient à un « contexte ».

Par exemple, la balise **{task\_title}** n'est disponible qu'au sein d'une tâche.

Les balises du contexte « global » sont les seules à être disponible dans tout le document.

### Le contexte global

Toutes ces balises sont disponibles dans le document complet, à tout endroit.

| Contexte                | Balise                              | Exemple de valeur                       |
|-------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|
| global                  | {project_title}                     | Mon projet                              |
| global                  | {%project_picture}                  | Image du projet                         |
| global                  | {custom_variable_code_chantier}     | ABC 123                                 |
| global                  | {date_now}                          | 12/10/2022 / 12-10-2022                 |
| global                  | {datetime_now}                      | 12/10/2022 22:11 /                      |
| global                  | {project_address}                   |                                         |
| global                  | {project_custom_properties_1_name}  | Fournisseur                             |
| global                  | {project_custom_properties_1_value} | Mon entreprise de peinture              |
| global                  | {project_custom_properties}         | Tableau de propriété personnalisées     |
| project_custom_property | {project_custom_property_name}      | Le nom d'une propriété personnalisées   |
| project_custom_property | {project_custom_property_value}     | La valeur d'une propriété personnalisée |

### Les variables personnalisées

Si vous avez besoin d'injecter des données spécifiques à un rapport au moment de l'export, vous pouvez utiliser les variables personnalisées.

Ces variables seront injectées dans le rapport.

Par exemple, si au moment de l'export vous remplissez ces variables :

# Configuration du rapport

## Variables personnalisées

|                  |                     |                                                                                     |
|------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Nom de l'élément | Valeur de l'élément |                                                                                     |
| meeting_number   | 1                   |  |
| Nom de l'élément | Valeur de l'élément |                                                                                     |
| meeting_date     | 22/01/2024          |  |

[+ AJOUTER UNE VARIABLE PERSONNALISÉE](#)

Vous aurez accès dans le rapport à deux variables :

***{custom\_variable\_meeting\_number}***

Et

***{custom\_variable\_meeting\_date}***

Nous recommandons de ne mettre dans ces variables que des éléments qui varient dynamiquement à chaque rapport (une date, un numéro), mais pas des éléments de personnalisation du rapport.

Si vous souhaitez créer 2 variantes d'un même rapport, le mieux est d'avoir 2 modèles de rapport différent.

Les groupes

Tous les groupes du projet sont disponibles dans une liste de groupes.

| Contexte | Balise         | Exemple de valeur          |
|----------|----------------|----------------------------|
| global   | {#groups}      | Liste de groupes du projet |
| group    | {group_name}   | Mon groupe                 |
| group    | {%group_image} | Image du groupe            |

Les utilisateurs

Tous les utilisateurs du projet sont disponibles dans une liste d'utilisateurs.

| Contexte | Balise | Exemple de valeur |
|----------|--------|-------------------|
|----------|--------|-------------------|

|        |                      |                                  |
|--------|----------------------|----------------------------------|
| global | {#users}             | Liste des utilisateurs du projet |
| user   | {user_firstname}     | Fabrice                          |
| user   | {user_lastname}      | Dupont                           |
| user   | {user_email}         | fabrice.dupont@gmail.com         |
| user   | {user_company_title} | Ma compagnie                     |

### Les listes de tâches

Bulldozair gère une multitude de façon de grouper les tâches entre elles.

Nous vous permettons de grouper les tâches par :

- Tags
- Plans
- Statuts
- Date de création
  - Assignés
  - Dossiers
- Groupe de tags

Il est possible d'utiliser ces groupes jusqu'à 3 niveaux de profondeur, par exemple il est possible de grouper les tâches par plan, puis par tag et puis par statut.

Ainsi, un export final pourra ressembler à :

- Bâtiment A.pdf
  - Électricité
    - A faire
      - Tâche 1
    - A valider
      - Tâche 2
  - Peinture
    - A faire
      - Tâche 3
- Bâtiment B.pdf

Pour utiliser les différents types de groupes, vous pouvez utiliser les balises :

- **{#tasksGroupedByTags}** -> Les tâches groupées par tags
- **{#tasksGroupedByZones}** -> Les tâches groupées par plans
- **{#tasksGroupedByStatutes}** -> Les tâches groupées par statuts.
- **{#tasksGroupedByCreationDates}** -> Les tâches groupées par date de création
- **{#tasksGroupedByAssignees}** -> Les tâches groupées par assignées
- **{#tasksGroupedByFolders}** -> Les tâches groupées par dossiers

- **{#tasksGroupedByCommonTags}** -> Les tâches groupées par groupe de tâches

Vous pouvez faire des combinaisons doubles :

- **{#tasksGroupedByTagsThenZones}** -> Les tâches groupées par tags puis plans

Et des combinaisons triples :

- **{#tasksGroupedByCommonTagsThenFoldersThenAssignees}** -> Tâches groupées par groupe de tag puis dossier puis assignés.

Nous ne mettrons pas toutes les combinaisons possibles dans ce document, mais toutes les combinaisons sur 3 niveaux sont possibles.

Exemple d'utilisation d'une balise liste de tâches :

```
{#tasksGroupedByTags}  
  {tag_title}  
  {#tasks}  
    {task_title}  
  {/tasks}  
{/tasksGroupedByTags}
```

Un exemple plus complexe avec une combinaison à 2 niveaux :

```
{#tasksGroupedByZonesThenFolders}  
  {zone_title}  
  {#folders}  
    {folder_path_title}  
    {#tasks}  
      {task_title}  
    {/tasks}  
  {/folders}  
{/tasksGroupedByZonesThenFolders}
```

Un exemple encore plus complexe à 3 niveaux :

```
{#tasksGroupedByCreationDatesThenAssigneesThenCommonTags}
    {date_creation}
    {#assignees}
        {assignee_name}
        {#commontags}
            {tag_title}
            {#tasks}
                {task_title}
            {/tasks}
        {/commontags}
    {/assignees}
{/tasksGroupedByCreationDatesThenAssigneesThenCommonTags}
```

Il est également possible de lister les tâches simplement, sans les grouper, en utilisant une balise liste simple comme suit : **{#tasks}{/tasks}**

***Pour chaque groupe, voilà les différentes variables disponibles :***

| Groupe        | Variable             |
|---------------|----------------------|
| Tags          | tag_title            |
| Zones         | zone_title           |
| Zones         | zone_image           |
| Zones         | zone_image_with_pins |
| Status        | status_title         |
| CreationDates | date_creation        |
| Assignees     | assignee_name        |
| Folders       | folder_path_title    |
| CommonTags    | tag_title            |

Le contexte d'une tâche

Au sein d'une tâche, un ensemble de balises sont disponibles :

| Contexte | Balise                  | Exemple de valeur |
|----------|-------------------------|-------------------|
| task     | {task_assignees}        | Jean Philippe     |
| task     | {task_creator}          | Jean Philippe     |
| task     | {task_date_creation}    | 12/12/2023 11:11  |
| task     | {task_date_done}        | 12/12/2023 11:11  |
| task     | {task_date_due}         | 12/12/2023 11:11  |
| task     | {task_date_observation} | 12/12/2023 11:11  |
| task     | {task_date_start}       | 12/12/2023 11:11  |

|                           |                              |                                                             |
|---------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| task                      | {task_number}                | 124                                                         |
| task                      | {task_status}                | Terminée                                                    |
| task                      | {task_tags}                  | plombier, toiture, facile                                   |
| task                      | {task_title}                 | current task title                                          |
| task                      | {#blocks}                    | Une liste de blocs                                          |
| task                      | {#picture_block_two_columns} | Une liste de photos en colonnes de 2 photos                 |
| picture_block_two_columns | {first}                      | Un picture block (voir plus bas pour le format de ce block) |
| picture_block_two_columns | {second}                     | Un picture block (voir plus bas pour le format de ce block) |
| task                      | {%task_thumbnail_image}      | Image de la tâche                                           |

### Le contexte d'un bloc

Un bloc dans Bulldozair est un élément de la tâche : un bloc photo (*picture\_block*), un bloc formulaire (*form\_block*), un bloc texte (*text\_block*).

Dans chaque bloc, une balise vous permet d'identifier le type du bloc :

| Contexte | Balise                         | Exemple                                      |
|----------|--------------------------------|----------------------------------------------|
| block    | {#is_text_block}               | Le block est un block texte                  |
| block    | {#is_priority_block}           | Le block est un bloc priorité                |
| block    | {#is_picture_block}            | Le block est un bloc photo                   |
| block    | {#is_date_block}               | Le block est un bloc date                    |
| block    | {#is_form_block}               | Le block est un formulaire                   |
| block    | {#is_plan_block}               | Le block est un plan                         |
| block    | {#is_position_block}           | Le block est une position                    |
| block    | {#is_geolocation_block}        | Le block est une position géolocalisée       |
| block    | {#is_general_position_block}   | Le block est une position générale sur plan  |
| block    | {#is_localized_position_block} | Le block est une position localisée sur plan |
| block    | {#is_file_block}               | Le block est un fichier                      |

Au sein de chaque bloc, vous avez un set de balises disponibles.

### Le contexte d'un text block

| Contexte   | Balise                     | Exemple          |
|------------|----------------------------|------------------|
| text_block | {text_block_text}          | Béton mouillé    |
| text_block | {text_block_date_creation} | 12/12/2023 11:11 |

|            |                      |               |
|------------|----------------------|---------------|
| text_block | {text_block_creator} | Jean Philippe |
|------------|----------------------|---------------|

#### Le contexte d'un priority block

| Contexte       | Balise                         | Exemple          |
|----------------|--------------------------------|------------------|
| priority_block | {priority_block_level}         | 2                |
| priority_block | {priority_block_creator}       | Jean Philippe    |
| priority_block | {priority_block_date_creation} | 12/12/2023 11:11 |

#### Le contexte d'un picture block

| Contexte      | Balise                        | Exemple               |
|---------------|-------------------------------|-----------------------|
| picture_block | {%picture_block_image}        | Affichera l'image     |
| picture_block | {picture_block_date_creation} | 12/12/2023 11:11      |
| picture_block | {picture_block_creator}       | Jean Philippe         |
| picture_block | {picture_block_description}   | Attention aux oiseaux |

#### Le contexte d'un date block

| Contexte   | Balise                        | Exemple          |
|------------|-------------------------------|------------------|
| date_block | {date_block_date_start}       | 12/12/2023 11:11 |
| date_block | {date_block_date_todo}        | 12/12/2023 11:11 |
| date_block | {date_block_date_done}        | 12/12/2023 11:11 |
| date_block | {date_block_date_observation} | 12/12/2023 11:11 |
| date_block | {date_block_date_creation}    | 12/12/2023 11:11 |
| date_block | {date_block_creator}          | Jean Philippe    |

#### Le contexte d'un plan block

| Contexte   | Balise                     | Exemple                 |
|------------|----------------------------|-------------------------|
| plan_block | {plan_block_creator}       | Jean Philippe           |
| plan_block | {plan_block_date_creation} | 12/12/2023 11:11        |
| plan_block | {%plan_block_image}        | Affiche l'image du plan |

#### Le contexte d'un position block

| Contexte       | Balise                         | Exemple                             |
|----------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| position_block | {position_block_creator}       | Jean Philippe                       |
| position_block | {position_block_date_creation} | 12/12/2023 11:11                    |
| position_block | {%position_block_image}        | Affiche la miniature de la position |

|                |                              |                                       |
|----------------|------------------------------|---------------------------------------|
| position_block | {position_block_description} | Affiche la description de la position |
|----------------|------------------------------|---------------------------------------|

#### Le contexte d'un form block

| Contexte   | Balise                     | Exemple          |
|------------|----------------------------|------------------|
| form_block | {form_template_title}      | Mon formulaire   |
| form_block | {form_block_date_creation} | 12/12/2023 11:11 |
| form_block | {form_block_creator}       | Jean Philippe    |
| form_block | {form_block_fields}        | Liste de fields  |

A l'intérieur d'un form block, vous avez une liste de fields qui représentent chacun un champ du formulaire. Nous allons passer en revue tous les types de fields possibles.

#### Le contexte d'un form field

A l'intérieur de chaque field, des balises vous permettent de déterminer le type de field.

| Contexte | Balise                   | Exemple                          |
|----------|--------------------------|----------------------------------|
| field    | {#is_text_field}         | Le champ est un text field       |
| field    | {#is_checkbox_field}     | Le champ est un checkbox field   |
| field    | {#is_radio_field}        | Le champ est un radio field      |
| field    | {#is_number_field}       | Le champ est un number field     |
| field    | {#is_date_field}         | Le champ est une date            |
| field    | {#is_position_field}     | Le champ est un position field   |
| field    | {#is_geolocation_field}  | Le champ est une géolocalisation |
| field    | {#is_plan_drawing_field} | Le champ est un dessin sur plan  |
| field    | {#is_static_image_field} | Le champ est une image statique  |
| field    | {#is_attachment_field}   | Le champ est une pièce-jointe    |
| field    | {#is_picture_field}      | Le champ est une photo           |
| field    | {#is_dynamic_list_field} | Le field est une liste dynamique |

#### Le contexte d'un text field

| Contexte   | Balise                     | Exemple                     |
|------------|----------------------------|-----------------------------|
| text_field | {text_field_title}         | Commentaire sur le chantier |
| text_field | {text_field_value}         | Tout va bien                |
| text_field | {text_field_date_creation} | 12/12/2023 11:11            |
| text_field | {text_field_creator}       | Jean Philippe               |

#### Le contexte d'un checkbox field

| Contexte       | Balise                         | Exemple                                     |
|----------------|--------------------------------|---------------------------------------------|
| checkbox_field | {#checkbox_field_choices}      | Liste de choix                              |
| checkbox_field | {checkbox_field_title}         | Liste à choix multiple                      |
| checkbox_field | {checkbox_field_date_creation} | 12/12/2023 11:11                            |
| checkbox_field | {checkbox_field_creator}       | Jean Philippe                               |
| choice         | {choice_title}                 | Valide                                      |
| choice         | {#choice_is_selected}          | Balise conditionnelle si le choix est coché |

#### Le contexte d'un radio field

| Contexte    | Balise                      | Exemple                                     |
|-------------|-----------------------------|---------------------------------------------|
| radio_field | {radio_field_date_creation} | 12/12/2023 11:11                            |
| radio_field | {radio_field_title}         | Liste à choix unique                        |
| radio_field | {radio_field_creator}       | Jean Philippe                               |
| radio_field | {#radio_field_choices}      |                                             |
| choice      | {choice_title}              | Valide                                      |
| choice      | {#choice_is_selected}       | Balise conditionnelle si le choix est coché |

#### Le contexte d'un number field

| Contexte     | Balise                       | Exemple          |
|--------------|------------------------------|------------------|
| number_field | {number_field_title}         | Numéro de série  |
| number_field | {number_field_value}         | 12               |
| number_field | {number_field_date_creation} | 12/12/2023 11:11 |
| number_field | {number_field_creator}       | Jean Philippe    |

#### Le contexte d'un date field

| Contexte   | Balise                     | Exemple                  |
|------------|----------------------------|--------------------------|
| date_field | {date_field_title}         | Date de coulage du béton |
| date_field | {date_field_value}         | 12/12/2023 11:11         |
| date_field | {date_field_date_creation} | 12/12/2023 11:11         |
| date_field | {date_field_creator}       | Jean Philippe            |

### Le contexte d'un position field

| Contexte       | Balise                         | Exemple                    |
|----------------|--------------------------------|----------------------------|
| position_field | {position_field_title}         | Titre de la position       |
| position_field | {position_field_caption}       | Description de la position |
| position_field | {%position_field_image}        | Miniature de la position   |
| position_field | {position_field_date_creation} | 12/12/2023 11:11           |
| position_field | {position_field_creator}       | Jean Philippe              |

### Le contexte d'un geolocation field

| Contexte          | Balise                            | Exemple                         |
|-------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| geolocation_field | {%geolocation_field_image}        | Miniature de la géolocalisation |
| geolocation_field | {geolocation_field_title}         | Titre de la géolocalisation     |
| geolocation_field | {geolocation_field_address}       | Adresse de la géolocalisation   |
| geolocation_field | {geolocation_field_latitude}      | 49.22                           |
| geolocation_field | {geolocation_field_longitude}     | 2.22                            |
| geolocation_field | {geolocation_field_date_creation} | 12/12/2023 11:11                |
| geolocation_field | {geolocation_field_creator}       | Jean Philippe                   |

### Le contexte d'un plan drawing field

| Contexte           | Balise                             | Exemple              |
|--------------------|------------------------------------|----------------------|
| plan_drawing_field | {%plan_drawing_field_image}        | Image du plan        |
| plan_drawing_field | {plan_drawing_field_caption}       | Description du champ |
| plan_drawing_field | {plan_drawing_field_title}         | Titre du champ       |
| plan_drawing_field | {plan_drawing_field_date_creation} | 12/12/2023 11:11     |
| plan_drawing_field | {plan_drawing_field_creator}       | Ali El Hariri        |

### Le contexte d'un static image field

| Contexte           | Balise                             | Exemple          |
|--------------------|------------------------------------|------------------|
| static_image_field | {%static_image_field_image}        |                  |
| static_image_field | {static_image_field_date_creation} | 12/12/2023 11:11 |
| static_image_field | {static_image_field_creator}       | Ali El Hariri    |

### Le contexte d'un attachment field

| Contexte         | Balise                                | Exemple          |
|------------------|---------------------------------------|------------------|
| attachment_field | {~~attachment_field_url   link:label} | Link             |
| attachment_field | {attachment_field_date_creation}      | 12/12/2023 11:11 |
| attachment_field | {attachment_field_creator}            | Jean Philippe    |

#### Le contexte d'un dynamic list field

| Contexte                              | Balise                               | Exemple                       |
|---------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|
| dynamic_list_field                    | {dynamic_list_field_creator}         | Jean Philippe                 |
| dynamic_list_field                    | {dynamic_list_field_date_creation}   | 12/12/2023 11:11              |
| dynamic_list_field                    | {dynamic_list_field_title}           | Titre du champ list dynamique |
| dynamic_list_field                    | {dynamic_list_field_last_value}      | Chambre 505                   |
| dynamic_list_field                    | {#dynamic_list_field_value}          |                               |
| dynamic_list_field_value              | {level}                              | Batiment                      |
| dynamic_list_field_value              | {title}                              | Bat. A                        |
| dynamic_list_field_value              | {#data_sections}                     |                               |
| dynamic_list_field_value_data_section | {section}                            | Contrôles                     |
| dynamic_list_field_value_data_section | {text}                               | Contrôle qualité              |
| dynamic_list_field_value_data_section | {#is_checked}                        |                               |
| dynamic_list_field                    | {dynamic_list_field_value_formatted} | Bat. A/Etage 5/Chambre 505    |
| dynamic_list_field                    | {dynamic_list_field_value}           | Résultat                      |

*Annexe 4 : Note d'usage pour l'outil Bulldozair  
Source : Réalisation personnelle*

## Objet de la note

### Présentation de Bulldozair

Bulldozair est une application de suivi de chantier à destination des équipes de construction. Elle permet de collecter des données avec un téléphone portable, les communiquer sur une plateforme centralisée et les mettre en forme dans des rapports personnalisables.

Aujourd'hui, Bulldozair est notamment utilisé chez les acteurs suivants et se déploie chez Egis :



### Les entreprises ayant déployé bulldozair

Au sein d'Egis, Bulldozair se déploie progressivement au sein de différents projets en phase travaux :

- T6N à Lyon
- Extension nord et sud du Tramway de Marseille
- Développement des nouvelles lignes de transport de Nantes (L6/L7)
- ...

## Objectifs :

L'utilisation du logiciel Bulldozair sur le projet DNLT-REGMM doit permettre de fluidifier les échanges d'informations d'actualité de chantier. Elle doit permettre ensuite de simplifier la production de compte rendu de visites, de suivi de réserves diverses ainsi que des points d'arrêts sur des groupes d'ouvrages spécifiques :

- Production de CR de visite de chantier,
- Suivi de réserves spécifiques aux marchés
- Point d'arrêts

La mise en place de documents Word pré-établis et saisis dans l'outil offrira durant la phase de travaux un gain de temps importants sur ces tâches souvent répétées. Bulldozair permettra ainsi des documents rapidement sans devoir passer par l'étape de traitement de texte.

## Suivi de chantier au sein du projet DNLT

### Rappel du contrat

Les missions de la MOE<sup>8</sup> durant la phase DET sont notamment :

« 6. Organiser et diriger au moins une réunion de chantier par semaine avec chaque titulaire du marché de travaux. Il assure en tant que de besoins les visites de chantier qu'il estime nécessaires à raison d'au minimum une (1) par semaine et par tronçon. Il établit et diffuse les comptes rendus et procès-verbaux. Il participe à une réunion hebdomadaire avec le maître d'ouvrage pour faire le point sur l'avancement du chantier. »

« 10. S'assurer que l'exécution des travaux est conforme aux prescriptions du ou des contrats de travaux, y compris en ce qui concerne l'application effective du schéma directeur de la qualité. »

« 11. S'assurer que l'exécution des travaux est conforme aux prescriptions du marché en ce qui concerne la Charte Qualité Chantier (accès riverains, accès commerces, qualité des cheminements piétons provisoires, ...). Le Maître d'œuvre assurera les relations avec les riverains pendant la phase travaux et identifiera les personnes en charge de cette mission dans son équipe. »

« 14 : Tenir à jour un journal de chantier quotidien avec photos ou récupérer et viser le journal de chantier réalisé par l'entreprise. »

L'utilisation du logiciel Bulldozair est donc bien de documenter l'action de la MOE pour remplir les missions contractuelles confiées et de pouvoir en diffuser son information, aussi bien au MOA qu'aux entreprises qu'il dirige dans sa mission.

---

<sup>8</sup> Extrait du CCTP du contrat de MOE pour le projet DNLT

## Premiers pas sur l'outil

Lorsque vous serez invité à rejoindre un projet sur Bulldozair, vous recevrez un mail comme suit :

Bonjour,

Vous avez été invité à rejoindre l'équipe "EGIS" dans Bulldozair.

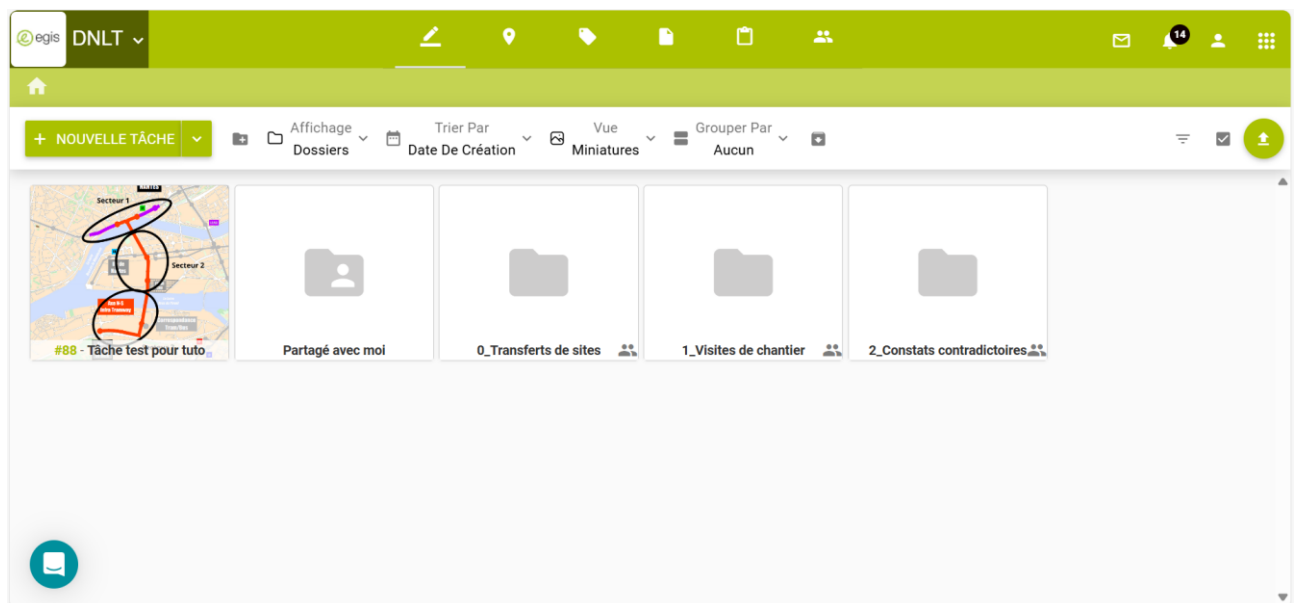
Il faut maintenant que vous vous connectiez en utilisant le SSO EGIS en cliquant sur le lien suivant :

**Me connecter à Bulldozair via le SSO EGIS**

Vous pourrez également utiliser le SSO EGIS pour vous connecter aux versions mobiles

[Android](#) et [iOS](#).

Comme le montre l'image, Bulldozair est disponible en version **web** mais aussi à la fois sur **Android** et sur **iOS**. La première connexion se fera sur la version web. Après vous êtes connecté en cliquant sur « **Me connecter à Bulldozair via le SSO EGIS** », vous accéderez à la page suivante :



Cette interface sera celle sur laquelle vous naviguerez lors de l'utilisation de l'outil. Comme l'indiquent les 6 logos en haut de l'image, vous pourrez naviguer sur 6 onglets différents :

- « **Tâches** » : Onglet d'affichage par défaut lorsque l'on ouvre Bulldozair, les tâches sont l'élément de base de l'utilisation de l'outil. En créant une tâche, comme sur l'exemple de l'image,

vous pourrez alors prendre des photos, les annoter, dessiner dessus, mettre des commentaires, positionner la tâche sur un plan ou la géolocaliser, l'affecter à des utilisateurs... La création de tâche est l'étape fondamentale pour utiliser Bulldozair. C'est ce qui permettra par la suite de générer des rapports automatiquement. En pratique, la création de tâche se réalise sur téléphone portable lors des visites de chantier. Vous pourrez ensuite choisir de trier vos tâches par dossier ou non sur la version web.

- « **Plans** » : Comme son nom l'indique, l'onglet Plans permet d'importer les plans de vos choix sur Bulldozair, au format PDF ou Json. Une fois les plans importés, il vous sera possible de positionner des tâches dessus comme sur l'image suivante, où la tâche numéro 88 a été positionnée :



Cette fonctionnalité permet à la fois de situer une tâche dans l'espace, mais aussi de visualiser quelle(s) tâche(s) il reste à traiter sur un secteur précis, en le visualisant avec le pins sur le plan.

- « **Tags** » : Les tags permettent de catégoriser les tâches en fonction de critères spécifiques. Vous pourrez créer et personnaliser les tags autant que vous le souhaitez. Par exemple, il est possible de créer des tags indiquant sur quel secteur de travaux se situe la tâche, ou encore un tag pour le marché de travaux concerné. En créant des tags, vous faciliterez la recherche de tâches spécifiques lors de la navigation. Par exemple, si vous souhaitez visualiser toutes les tâches concernant des travaux de voirie, vous pourrez alors cliquer sur « **Grouper Par** » (visible sur la Figure ?), et sélectionner « **Tags** ». Vos tâches se classeront par Tags et vous pourrez filtrer l'information de cette manière.
- « **Documents** » : Cet onglet permet d'importer et de consulter des documents utiles à votre projet et de les partager avec d'autres utilisateurs.

- « **Rapports** » : Cet onglet permet de visualiser les rapports que vous avez généré et offre la possibilité de programmer des rapports. En effet, Bulldozair peut générer automatiquement des rapports avec certaines tâches et une fréquence définie par l'utilisateur. A titre d'exemple, il est possible de programmer un rapport hebdomadaire avec les tâches à traiter. Bulldozair ira alors récupérer les tâches créées les 7 jours précédents et qui ont le statut « A faire » et générera automatiquement un rapport pour les récapituler.
- « **Équipes** » : Cet onglet permet de visualiser tous les collaborateurs présents au sein du projet et d'en ajouter de nouveaux si vous en avez les droits. Il permet aussi de créer et visualiser des groupes d'utilisateurs. En effet, vous pourrez par exemple créer des groupes « MOE », « MOA », ainsi que pour les différents marchés de travaux. L'utilité de créer des groupes se trouve dans le fait d'affecter des tâches à des groupes particulier. Par exemple, si vous créez une tâche qui concerne un marché spécifique, vous pourrez l'affecter au groupe correspondant. Ainsi, les utilisateurs du marché concerné seront les seuls à pouvoir visualiser la tâche.

## LES DIFFERENTS ROLES ET FONCTIONNALITES ASSOCIEES

Au sein d'un projet dans Bulldozair, les différents utilisateurs sont répartis en quatre rôles par le propriétaire du projet, leur attribuant des permissions spécifiques d'action. Les rôles sont les suivants :

- **Observateur**
- **Rapporteur**
- **Collaborateur**
- **Administrateur**

Il convient de noter que d'un point de vue financier, l'attribution des rôles Observateur et Rapporteur permet une utilisation gratuite de l'outil. Les utilisateurs auxquels sont attribués les rôles Collaborateur et Administrateur voient en revanche leur licence être facturée. Chaque rôle va être décrit en fonction de ses permissions associées dans le projet.

### Observateur

Le rôle d'observateur est le rôle avec le moins de permissions d'action. Ce rôle peut être attribué à des utilisateurs auxquels on souhaite transmettre les informations sans avoir la possibilité d'y apporter des modifications. Comme son nom l'indique, l'observateur peut consulter les tâches, documents, plans, état d'avancement du projet etc. sans pouvoir faire de mises à jour.

Ce rôle peut être attribué à des parties prenantes externes ou à des membres de l'équipe que l'on souhaite informer de l'avancement d'un projet sans pour autant participer à sa gestion.

### Rapporteur

Le rôle de Rapporteur est généralement attribué à une personne en charge de vérifier et valider des informations. La différence avec l'Observateur est que le Rapporteur peut changer le statut des tâches, et plus seulement les consulter. Ceci permet à l'utilisateur affecté de répondre aux réserves ou non-conformités.

Par exemple, dans le cas suivant, l'entreprise en charge du balisage doit réaliser des reprises, formulées via une tâche créée par le MOE. Le statut de la tâche a ainsi été défini sur « A lever entreprise » par le MOE. Une fois les reprises effectuées, le membre de l'entreprise auquel le rôle Rapporteur aura été affecté pourra changer le statut de la tâche en « levé par entreprise » afin que le MOE puisse voir qu'une action a été effectuée :

STATUT
HISTORIQUE

☐ 4 : A lever MOA

☒ 5 : Levé par entreprise

☐ 6 : Levé par MOE

ENREGISTRER

#42 Reprises MT13 Balisage

Statut
5 : Levé par ...

Rappels

Cette tâche est visible par :
E
PARTAGE

## Collaborateur

Le rôle de Collaborateur permet l'accès à plus de fonctionnalités permettant de gérer le projet sur Bulldozair. En effet, il peut créer des tâches, y ajouter du contenu tel que des photos ou commentaires, ainsi que d'importer et de modifier des plans sur l'outil. Le Collaborateur participe donc activement à la gestion des tâches d'un projet.

## Administrateur

L'Administrateur peut effectuer les mêmes actions que le Collaborateur sur la partie de gestion des tâches et des différents documents, mais peut aussi gérer la partie Équipe du projet. En effet, l'Administrateur peut ajouter ou supprimer des utilisateurs du projet ainsi que modifier le rôle attribué à chacun.

## Propriétaire

Le propriétaire d'un projet a la main sur tout au sein de son projet.

## Tableau Récapitulatif

En résumé, le tableau suivant récapitule les actions permises selon les différents rôles attribués sur Bulldozair :

| Roles                                                                                              | Notes |        |             |               | Plans, Documents & Tags |               | Users administration |             |                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------|-------------|---------------|-------------------------|---------------|----------------------|-------------|----------------------|
|                                                                                                    | View  | Create | Add content | Change Status | Read                    | Create & edit | Add or remove user   | Change role | Choose project admin |
| <br>Owner         | ✓     | ✓      | ✓           | ✓             | ✓                       | ✓             | ✓                    | ✓           | ✓                    |
| <br>Administrator | ✓     | ✓      | ✓           | ✓             | ✓                       | ✓             | ✓                    | ✓           |                      |
| <br>Collaborator  | ✓     | ✓      | ✓           | ✓             | ✓                       | ✓             |                      |             |                      |
| <br>Reporter      | ✓     |        |             | ✓             | ✓                       |               |                      |             |                      |
| <br>Viewer       | ✓     |        |             |               | ✓                       |               |                      |             |                      |

➔ En tant qu'utilisateur de Bulldozair chez Egis sur le projet DNLT, votre rôle sera certainement Collaborateur ou Administrateur

## Exports

### Les différents exports possibles

L'une des fonctionnalités majeures de Bulldozair concerne l'export de données vers des documents générés instantanément. Après avoir créé des tâches, y avoir ajouté des commentaires, renseigné des informations sur des plans etc, l'outil offre la possibilité de générer différents types de documents de manière automatique. En effet, Bulldozair propose des modèles par défauts qui sont les suivants :

- Visite de chantier
- PV de Réserves / OPR
- Compte rendu de réunion
- Formulaires
- Formulaires personnalisés
- Audit de site
- Photos
- Résumé
- Complet
- CSV

Ces différents modèles vous permettent d'exporter vos tâches au format .docx, .pdf, .csv. L'intérêt est d'éviter tout le processus de traitement de texte habituel afin de gagner du temps.

### Personnalisation des modèles d'export

Après avoir expérimenté l'export de données dans un des modèles disponibles ci-dessus, vous aurez peut-être le besoin de les personnaliser, en y ajoutant certaines données ou en réorganisant l'affichage des images. L'outil permet d'apporter des modifications à ses modèles d'export. Il convient de noter que la personnalisation des modèles est uniquement disponible sur la **version web** de Bulldozair.

Pour cela, il suffit de choisir une ou plusieurs tâches, de cliquer sur le logo « **Exporter** » et de choisir le modèle de base que vous souhaitez modifier. Nous allons dans ce cas prendre l'exemple du modèle « Visite de chantier », qui peut s'avérer très utile dans un contexte de travaux au sein d'un projet. Lorsque l'on sélectionne ce modèle, en défilant légèrement vers le bas, on peut accéder à la section « Configuration du rapport », c'est à partir de celle-ci que vous pourrez apporter les modifications que vous souhaitez :

### Configuration du rapport

#### En-tête de page

LOGO EN HAUT À GAUCHE

+

TEXTE AU CENTRE DE L'EN-TÊTE

DNL  
Compte rendu de visite #X  
Date de la visite XX/XX/XXXX

LOGO EN HAUT À DROITE

+

#### Couverture personnalisée

Texte d'introduction du rapport

#### Informations supplémentaires

| Nom de l'élément | Valeur de l'élément |  |
|------------------|---------------------|--|
| Date de début    | 01/08/2023          |  |
| Date de fin      | 04/03/2026          |  |

 AJOUTER UNE PROPRIÉTÉ PERSONNALISÉE

### Réglages du rapport

#### Format

 **PDF**  
Exporter pour l'impression ou l'envoi

☐  **Microsoft Word**  
Compatible avec Microsoft Word

☐ Utiliser un nom de fichier personnalisé  
☐ Inclure le rapport en pièce jointe d'email si < 18Mo  
☐ Sauvegarder en tant que modèle

APERÇU

GÉNÉRER LE RAPPORT

 Besoin d'un modèle de rapport personnalisé ?

Contactez-nous !

Une fois la personnalisation terminée, il ne vous reste plus qu'à cliquer sur « Sauvegarder en tant que modèle » et générer le rapport au format désiré :

## Réglages du rapport

### Format

☒  **PDF**  
Exporter pour l'impression ou l'envoi

☐  **Microsoft Word**  
Compatible avec Microsoft Word

☐ Utiliser un nom de fichier personnalisé  
☐ Inclure le rapport en pièce jointe d'email si < 18Mo  
☒ Sauvegarder en tant que modèle

Nom du modèle

Mon rapport de visite

APERÇU

GÉNÉRER LE RAPPORT

Ainsi, le modèle sera conservé et vous pourrez vous en servir de nouveau ou le modifier si vous voulez y rajouter / enlever des éléments au cours du temps.

Finalement, Bulldozair offre la possibilité de personnaliser les rapports mis à disposition dans l'outil et offre la possibilité de pousser la personnalisation encore plus loin, c'est ce qui va être expliqué en section 7.

59

## Les Exports du projet DNLT

Sur notre projet, Bulldozair nous permet aujourd'hui les exports suivants :

- Compte-rendu de visite de chantier
- Fiche prise de site
- Fiche de constat contradictoire

L'objectif est d'implémenter petit à petit de nouveaux formulaires pour générer des documents tels que :

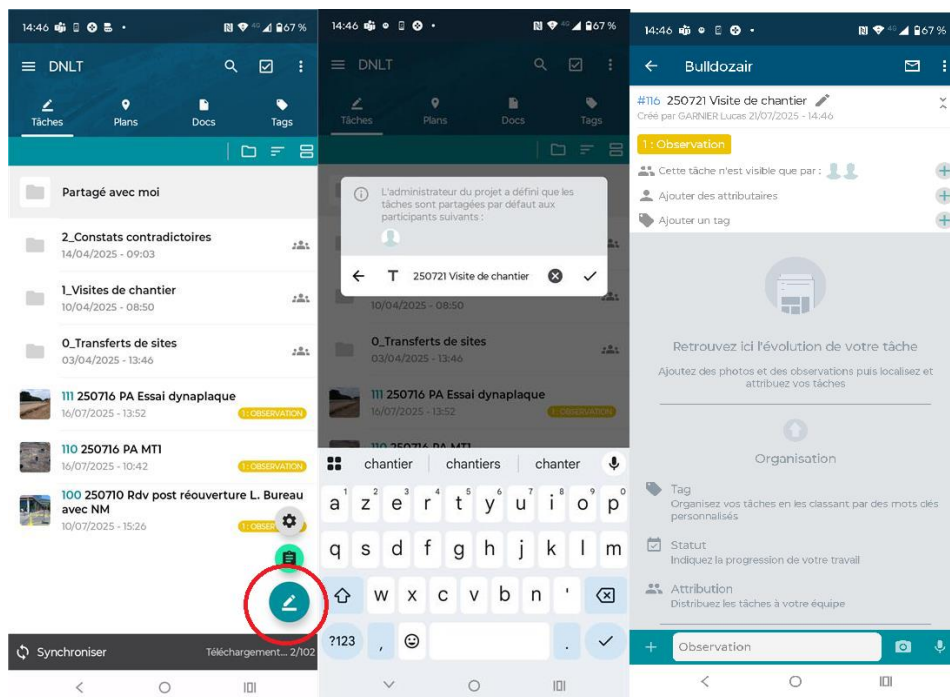
- Les contrôles de points d'arrêts selon les différents marchés : Massifs LAC pour MT1, différents bétonnages pour MT2 (à noter que certaines fiches ont été mises à disposition par MT2 sur Mezzoteam) ...
- Fiche OPR
- Et autres documents qui seront ajoutés à la liste

## Tutoriel d'utilisation de Bulldozair sur le projet DNLT

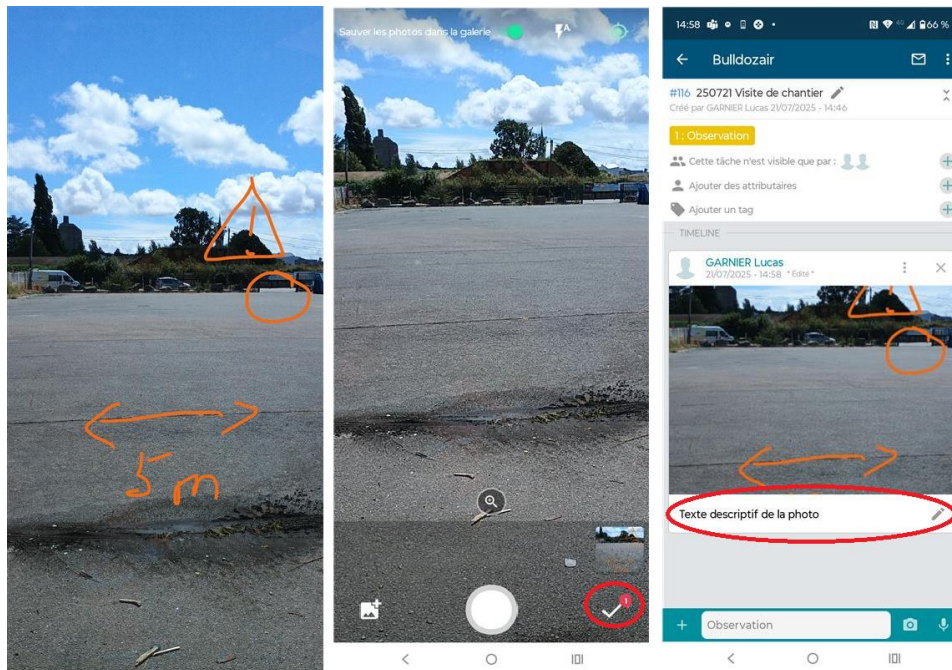
### Création de tâche (iOS ou Android) et export de compte-rendu de visite de chantier

#### Créer et éditer une tâche

Lorsque vous effectuerez vos visites de chantier, il vous faudra créer une tâche en appuyant sur l'icône rouge de l'image suivante :

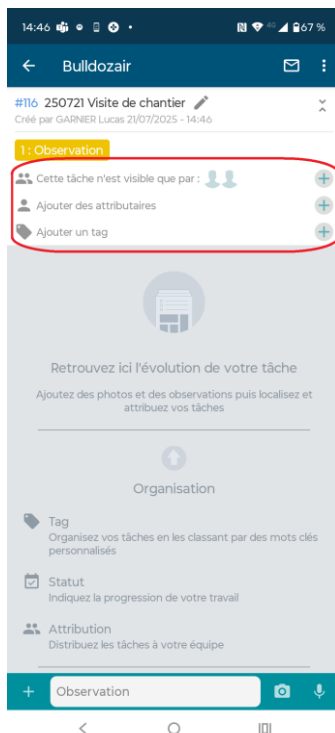


Une fois la tâche créée, il vous faudra alors prendre les photos que vous souhaitez grâce à l'icône d'appareil photo située en bas à droite de l'interface.



Comme vous pouvez le voir sur l'image précédente, Bulldozair permet d'annoter les photos directement après avoir été prises. Une fois les annotations faites, validez votre photo sur le logo « ✓ ». Vous pouvez aussi ajouter un commentaire à votre photo pour ajouter des précisions.

En cliquant sur le logo « + » en bas à gauche de l'interface, vous avez la possibilité d'ajouter plusieurs autres éléments à votre tâche : formulaire, date, position sur un plan ou géolocalisée, signature.

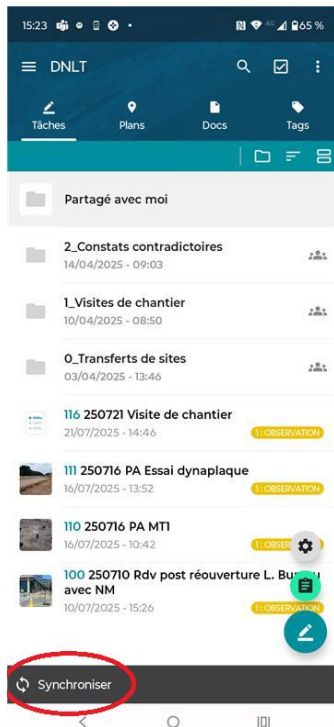


Lorsque vous avez fini de remplir tous les éléments utiles à votre tâche, il reste une dernière étape qui consiste à affecter la tâche à des utilisateurs et à lui attribuer des tags. Cette dernière étape permettra alors de donner accès à la tâche aux utilisateurs concernés. **Aujourd'hui, le projet Bulldozair DNLTL n'est accessible qu'à l'équipe d'Egis et pas aux entreprises ni MOA, ainsi l'attribution permet comme les tags d'organiser les tâches.**

En fonction de l'avancement de la tâche au fil du temps, les utilisateurs pourront changer le statut « Observation » pour rendre plus visible le suivi de la tâche.

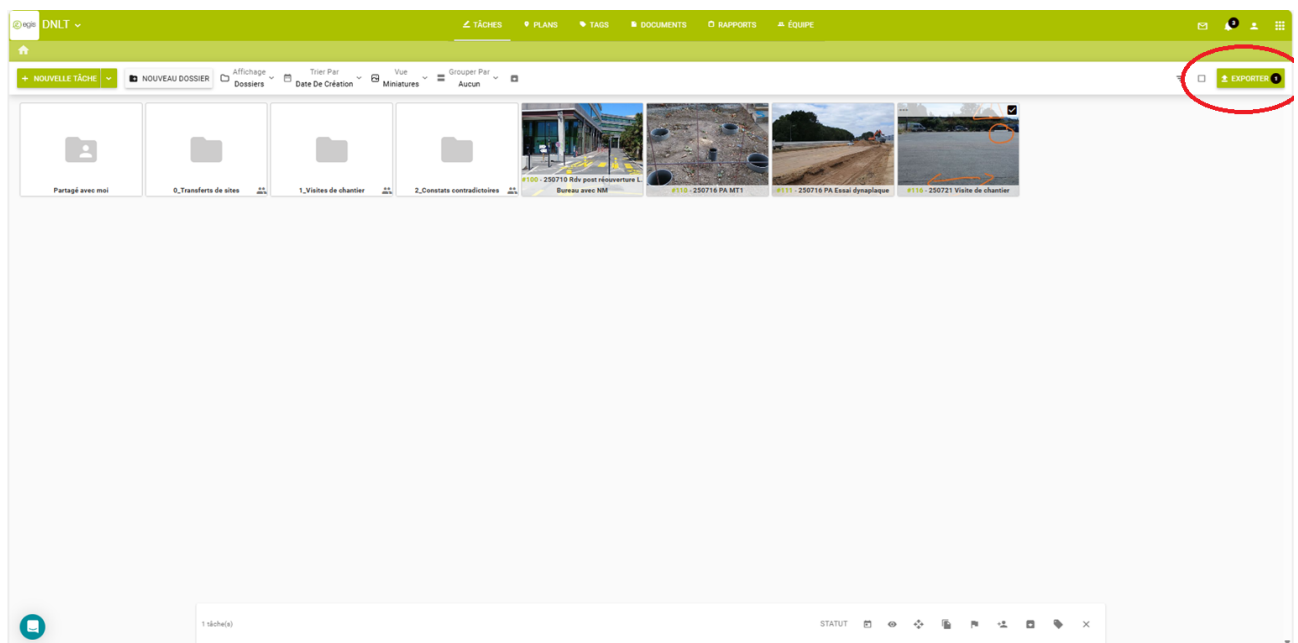
## Exporter une ou plusieurs tâches dans un rapport

Une fois la ou les tâche(s) complétée(s), appuyez sur le bouton « Synchroniser » en bas de l'interface :



Cette étape est nécessaire car elle va permettre de synchroniser les données Bulldozair entre votre appli téléphone et la version web. La synchronisation sert notamment dans le cas où le réseau serait de mauvaise qualité lors d'une visite de chantier, cela rend l'outil utilisable même hors connexion et permet de récupérer les données par la suite.

Pour générer un rapport de visite, il vous faudra alors ouvrir la version web de Bulldozair, sélectionner la ou les tâche(s) que vous souhaitez mettre en forme dans le rapport et cliquer sur « Exporter » :



Une nouvelle fenêtre s'ouvre alors, laisser le réglage par défaut avec « Nantes-modele-visite-de-chantier-pour-bulldozair-sans-nom.docx » sélectionné, cliquer sur « Générer le rapport » :

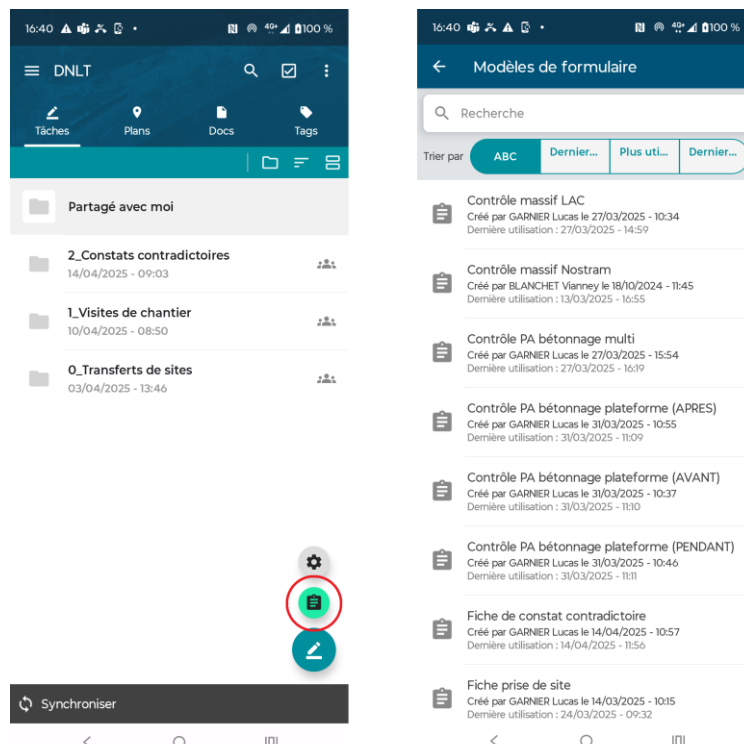
The screenshot shows the 'Créer un rapport' (Create a report) window in the egis software. The top navigation bar includes 'TÂCHES', 'PLANS', 'TAGS', 'DOCUMENTS', 'RAPPORTS', and 'ÉQUIPE'. The main area is titled 'Créer un rapport' and shows a selection of report templates under 'Modèles de rapport par défaut'. The first template, 'Nantes-modele-visite-de-chantier-pour-bulldozair-sans-nom.docx', is selected. Below the templates, there are two panels: 'Configuration du rapport' (Report configuration) and 'Réglages du rapport' (Report settings). The 'Configuration du rapport' panel includes sections for 'Variables personnalisées' (Custom variables) and 'Destinataires' (Recipients). The 'Réglages du rapport' panel includes a 'Format' section with a dropdown menu set to 'Format original'. At the bottom right, a green button labeled 'GÉNÉRER LE RAPPORT' is circled in red.

L'onglet « Rapport » s'ouvre, il ne reste plus qu'à cliquer sur le nom du rapport qui vient d'être généré pour le télécharger sur l'ordinateur. Le fichier est au format Word, il est alors possible d'y apporter des modifications si besoin ou tout simplement de le convertir en PDF pour pouvoir le transmettre aux personnes voulues.

## Remplissage de formulaire (version iOS ou Android) et export avec le modèle associé

### Éditer un formulaire à partir de son téléphone

L'utilisation des formulaires a pour but de répondre à des besoins de collecter des données de manière structurées et récurrentes. En effet, ils peuvent être utile pour remplir des fiches de contrôles, de constats, de points d'arrêts... Pour pouvoir utiliser un formulaire, il faudra dans un premier temps s'assurer que le formulaire dont vous avez besoin a été renseigné dans Bulldozair par un Administrateur. Une fois ceci fait, il vous faudra ouvrir l'application sur votre téléphone, sélectionner l'icône entourée en rouge sur l'image suivante et sélectionner le formulaire souhaité :

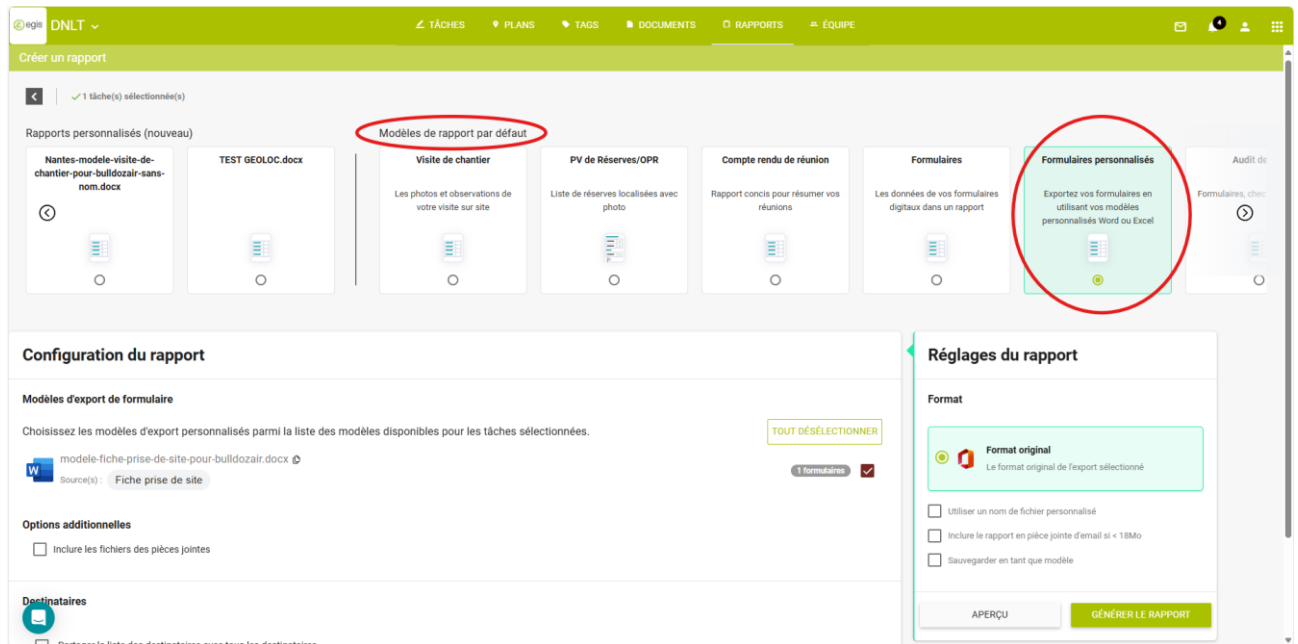


De manière assez intuitive, il vous faudra remplir les différents champs du formulaire. Certains sont obligatoires et d'autres facultatifs. Il convient de préciser que vous pouvez enregistrer vos formulaires en brouillon, ce qui peut s'avérer utile notamment si vous souhaitez pré-remplir certains champs. Une fois le remplissage terminé, vous pourrez sauvegarder votre formulaire, une tâche sera alors automatiquement créée. Bulldozair indique si des champs obligatoires n'ont pas été remplis. La tâche créée contiendra alors le formulaire complété. A noter que le formulaire peut être modifié ultérieurement.

**Pour tout besoin de mise en place d'un nouveau formulaire, se rapprocher d'une personne Administrateur du projet qui pourra répondre à la demande.**

## Exporter le formulaire en fichier Word

Une fois le formulaire complété, appuyez sur le bouton « Synchroniser » comme évoqué précédemment. La procédure pour exporter un formulaire est quasiment la même que pour l'export de tâches. Rendez-vous sur la version web de Bulldozair, sélectionnez la tâche générée après remplissage du formulaire et cliquez sur « **Exporter** », comme montré précédemment. Cette-fois ci, sélectionnez « **Formulaires personnalisés** » dans la catégorie « **Modèles de rapports par défaut** » :



Comme vous pouvez le voir sur l'image, le modèle d'export de formulaire correspondant au formulaire est affiché, ici le fichier « modele-fiche-prise-de-site-pour-bulldozair.docx ». Vous pouvez alors cliquer sur « Générer le rapport », le fichier Word est ensuite à télécharger sur votre ordinateur. De la même manière qu'avec l'export de tâche, le format Word vous permet de modifier le fichier si besoin.

**Si le fichier sorti contient des bugs ou des coquilles, rapprochez-vous d'une personne Administrateur du projet qui pourra aider à modifier le modèle en conséquence.**

## Creation de modeles d'export (Administrateurs)

### Le principe d'utilisation des balises

Bulldozair permet la création de modèles d'export entièrement personnalisables grâce aux balises. Les balises sont des éléments qui permettent d'identifier des champs que l'on souhaite exporter de façon automatique. Elles ont une codification spécifique qui permet de récupérer une donnée précise et la relier au modèle d'export. Cette donnée peut être une photo, un champ de texte, un plan etc...

Les balises sont toujours entourées de deux accolades, exemple : {commentaire\_8ze6n}. Elles sont réparties avec des codifications spécifiques qui permettent de collecter des informations particulières.

Un catalogue des balises disponibles est accessible directement via Bulldozair sur l'interface web : Section « **Profil** » (en haut à droite de l'interface) -> Rubrique « **Modèles de rapports** » -> Section « **Rapports personnalisés (Nouveau)** » -> Sélectionner le « + » en bas à droite de l'écran -> « **Voici le catalogue des balises disponibles** ».

#### Ajout de modèle de rapport personnalisé

Fichiers de référence

Bulldozair vous permet d'exporter vos tâches au format Word ou Excel à partir d'un document que vous avez personnalisé à l'aide de balises.

**Voici le catalogue des balises disponibles**

Ces fichiers de référence sont des exemples à modifier pour créer vos propres modèles d'export personnalisés.



Visite de chantier



PV de Réserves/OPR



Compte rendu de réunion



Audit de site



Formulaires

ANNULER

TERMINER

Ce catalogue est utile pour comprendre les différents types de balises et les exports qu'elles permettent. Celles-ci sont surtout utiles dans le cadre de la création d'un modèle de rapport plus que dans la création d'un modèle de formulaire, ce qui va être expliqué dans les paragraphes suivants.

### Créer un modèle de rapport personnalisé

Comme vu précédemment, Bulldozair permet l'export de tâches dans différents types de rapports : Visite de chantier, PV de réserve, Compte-rendu de réunion... L'outil offre la possibilité de créer ses propres modèles de rapport selon les utilisations grâce aux balises.

Imaginons que nous souhaitions créer un rapport de visite de chantier personnalisé. Pour cela, suivre le même chemin quand dans le §7.1 :

Section « **Profil** » (en haut à droite de l'interface) -> Rubrique « **Modèles de rapports** » -> Section « **Rapports personnalisés (Nouveau)** » -> Sélectionner le « + » en bas à droite de l'écran. Sélectionner « **Visite de chantier** » sur la fenêtre s'affichant en *Figure ?*. Un fichier Word sera téléchargé sur votre ordinateur. En le parcourant, vous remarquerez que sa construction est assez simple : un bordereau pour le titre de votre rapport et pour insérer les logos souhaités, ainsi que des balises. Ce document va servir de base pour créer votre rapport.

En parcourant le catalogue des balises et en s'imprégnant de leur fonctionnement, il sera alors possible de faire apparaître les informations et la mise en forme que vous désirez :

|                                                                                   |                                                                                                    |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>COMPTE-RENDU DE VISITE DE CHANTIER</b><br>DEVELOPPEMENT NOUVELLES LIGNES DE TRANSPORT DE NANTES |  |
| Date d'édition : {date_now}<br>Rédacteur :                                        |                                                                                                    |                                                                                     |

## Visites

{#tasksGroupedByZones}

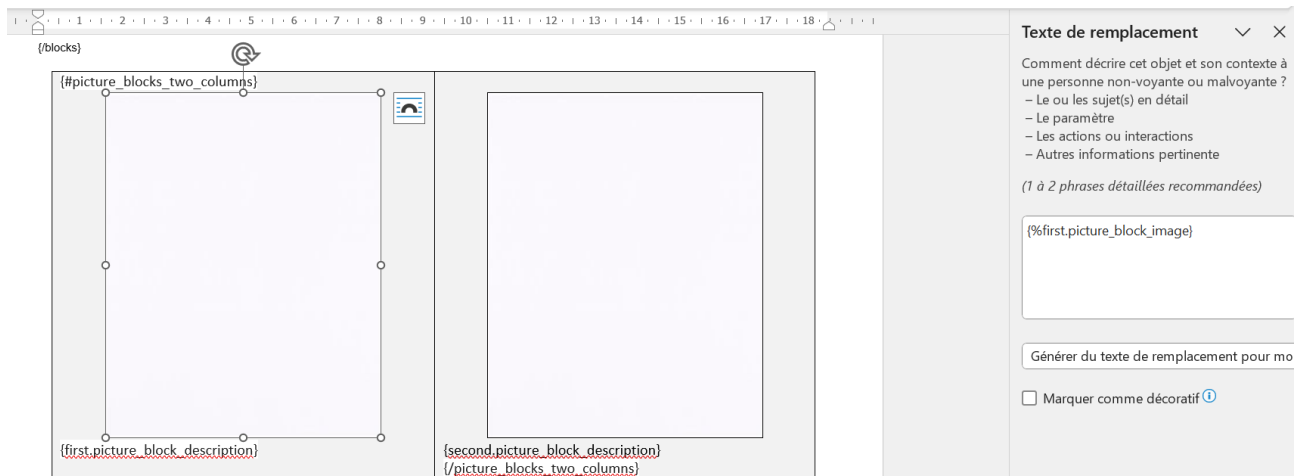
PLANS > {ZONE\_TITLE}



Sur cet exemple, on peut voir que le document a été personnalisé avec les logos de la MOA à gauche et les logos du groupement de MOE à droite, ainsi qu'un titre général. La balise {date\_now} permet de récupérer la date à laquelle le rapport sera créé, {zone\_title} ira récupérer le nom du plan associé à l'export s'il y en a un.

On peut observer sur cet exemple une image au fond blanc. Celle-ci permet d'afficher le plan en question, dont la taille s'adaptera aux dimensions de votre image avec fond blanc. En effet, pour faire apparaître des images dans un rapport, il faut utiliser ces images que l'on prédispose pour obtenir la mise en page souhaitée, puis on y ajoute la balise correspondante en texte de remplacement. Par

exemple, dans le cadre de notre plan en *Figure ?*, on inscrit la balise {%zone\_image\_with\_pins} dans le texte de remplacement. L'exemple suivant permet une nouvelle fois d'illustrer ce propos :



On peut ainsi voir que l'image de gauche sélectionnée contient la balise {%first.picture\_block\_image}. On peut ainsi observer ce que l'export rend concrètement :



L'export nous affiche bien les photos et les commentaires associés grâce aux balises renseignées sur notre modèle d'export.

Une fois le modèle d'export terminé, il faut à présent l'importer dans Bulldozair. Pour cela, on utilise à nouveau le même chemin qu'énoncé précédemment :

Section « **Profil** » (en haut à droite de l'interface) -> Rubrique « **Modèles de rapports** » -> Section « **Rapports personnalisés (Nouveau)** » -> Sélectionner le « + » en bas à droite de l'écran. Sélectionner « **Glissez-déposez vos modèles de rapports ici** ». Une fois celui-ci importé, celui-ci apparaîtra sur le même onglet dans la liste des modèles que vous avez importé. Bulldozair affichera un message d'erreur si jamais votre modèle contient une coquille, vous précisant généralement à quelle balise la coquille est

liée. Une fois le modèle est importé et fonctionnel, vous pouvez à présent vous en servir. Réalisez des tests en sélectionnant une ou plusieurs tâches de votre projet Bulldozair, et en sélectionnant l'option « Exporter ». La rubrique « Rapports personnalisés (nouveau) » s'affichera, il faudra alors sélectionner le modèle que vous venez d'importer dans l'outil. Il ne restera alors qu'à générer le rapport. Vous pourrez par la suite modifier votre modèle et le ré-importer dans l'outil par la suite pour l'améliorer selon vos besoins.

## Créer un modèle d'export de formulaire

Bulldozair permet aux **Collaborateurs** et **Administrateurs** de créer et d'éditer des formulaires. Par exemple, un formulaire intitulé « Fiche prise de site » a été créé dans le but de pouvoir réaliser un transfert de site de manière récurrente au cours d'un projet. Ce formulaire a ainsi été créé de manière à collecter les données suivantes : Les coordonnées de l'occupant, celles du demandeur-preneur, le lieu de rendez-vous, la date la visée et les commentaires apportés par la maîtrise d'œuvre. Sur Bulldozair, les informations ont été ordonnées de la manière suivante, la liste est non exhaustive mais permet de visualiser le type de données qui seront demandées :

| Occupant             | Position: 1  |
|----------------------|--------------|
| Tr Entreprise :      | Position: 2  |
| Tr Téléphone :       | Position: 3  |
| Tr Mail :            | Position: 4  |
| Tr Représentée par : | Position: 5  |
| ⊙ Marché n° :        | Position: 6  |
| Tr Type de travaux : | Position: 7  |
| Signature            | Position: 8  |
| Demandeur - preneur  | Position: 9  |
| Tr Entreprise :      | Position: 10 |
| Tr Téléphone :       | Position: 11 |
| Tr Mail :            | Position: 12 |
| Tr Représentée par : | Position: 13 |
| ⊙ Marché n° :        | Position: 14 |
| Tr Type de travaux : | Position: 15 |
| Signature            | Position: 16 |
| Rendez-vous          | Position: 17 |
| Tr Lieu :            | Position: 18 |
| Date et heure        | Position: 19 |

De la même manière que pour la création de rapports personnalisés, Bulldozair permet la création d'exports personnalisés de formulaires, grâce à l'utilisation des balises. Dans le cas présent, le catalogue des balises évoqué précédemment ne sera pas utile car toutes les balises nécessaires sont récupérables directement. Pour chaque rubrique pour laquelle une donnée est à renseigner, on peut obtenir la balise correspondante en cliquant sur le petit « i » en haut à droite d'une case :

+ AJOUTER UN CHAMP ICI

Copier dans le presse-papiers {telephone\_ctlna}

X Titre \*

**Tt** Téléphone : **Tt** Description

☐ Obligatoire

**Tt** Aperçu du champ v Position: 3

La balise en question est ainsi copiée et peut donc être collée dans le modèle que l'on souhaite créer. Le processus de création d'un modèle de formulaire personnalisé est relativement semblable à celui d'un modèle de rapport. Il faut donc constituer un modèle Word avec la mise en page et la structure désirée, puis copier-coller chaque balise pour récupérer les données voulues et les afficher au bon endroit. Pour reprendre l'exemple de la fiche prise de site, voici un exemple de modèle obtenu prêt à l'usage :

|                                                                                   |                                                                                                          |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  | CHANTIER : Développement des nouvelles lignes de transport                                               |  |
| FICHE DE PRISE DE SITE                                                            |                                                                                                          |                                                                                     |
| Secteur : {secteur_vpm72}                                                         |                                                                                                          |                                                                                     |
| <b>OCCUPANT</b>                                                                   |                                                                                                          |                                                                                     |
| Entreprise : {entreprise_t3eqm}                                                   |                                                                                                          |                                                                                     |
| Téléphone : {telephone_ctlna}                                                     | Mail : {mail_g5tpi}                                                                                      |                                                                                     |
| Représentée par : {representee_knb14}                                             | Signature {signature_kfbb3}<br>{signature_kfbb3_signer_name} le<br>{signature_kfbb3_signature_date_time} |                                                                                     |
| Marché n° : {marche_n_bpyph}                                                      |                                                                                                          |                                                                                     |
| Type de travaux : {type_travaux_9rz5j}                                            |                                                                                                          |                                                                                     |
| <b>DEMANDEUR - PRENEUR</b>                                                        |                                                                                                          |                                                                                     |
| Entreprise : {entreprise_786vv}                                                   |                                                                                                          |                                                                                     |
| Téléphone : {telephone_tk15z}                                                     | Mail : {mail_6o370}                                                                                      |                                                                                     |
| Représentée par : {representee_kynct}                                             | Signature {signature_jt62k}<br>{signature_jt62k_signer_name} le<br>{signature_jt62k_signature_date_time} |                                                                                     |
| Marché n° : {marche_n_myy95}                                                      |                                                                                                          |                                                                                     |
| Type de travaux : {type_travaux_nbi6t}                                            |                                                                                                          |                                                                                     |
| <b>RENDEZ-VOUS</b>                                                                |                                                                                                          |                                                                                     |
| Lieu : {lieu_n5k4q}                                                               | Date et heure : {date_heure_i7p9v}                                                                       |                                                                                     |
| <b>DETAILS DE L'OPERATION</b>                                                     |                                                                                                          |                                                                                     |
| Commentaires : {commentaires_jm94f}                                               |                                                                                                          |                                                                                     |
| Photos d'illustration des commentaires :                                          |                                                                                                          |                                                                                     |
| <div></div> <div></div>                                                           |                                                                                                          |                                                                                     |

On retrouve ainsi notre modèle Word avec toutes les balises correspondant à toutes les données renseignées dans le formulaire sur Bulldozair. La balise entourée en rouge correspond à celle illustrant le fonctionnement de copie des balises dans le presse-papier sur la *Figure ?*. Il convient d'observer que l'affichage des images fonctionne de la même manière qu'expliqué dans le §6.2.

Une fois le modèle complété, il faut l'importer dans Bulldozair :

Section « **Profil** » (en haut à droite de l'interface) -> Rubrique « **Modèles de formulaire** » -> Sélectionner le formulaire pour lequel on veut importer un modèle d'export -> Sélectionner « **Modèles d'export** » et appuyer sur le « + ». Dans la fenêtre qui s'ouvre « 1 : Choix des sources », sélectionner « **Seulement le modèle actuel** ». Dans la section suivante « 2 : Type d'export », sélectionner « **Un fichier par formulaire** ». Enfin dans la section « 3 : Import du modèle personnalisé », sélectionner « **Glissez-déposez vos modèles d'export de formulaire ici** » pour importer votre fichier.

De même que pour les rapports personnalisés, Bulldozair affichera un message d'erreur si jamais votre modèle contient une coquille, vous précisant généralement à quelle balise la coquille est liée.

Pour exporter un formulaire dans son modèle personnalisé, il faut ainsi sélectionner la tâche créer par le remplissage du formulaire, puis sélectionner « **Exporter** ». Il faudra alors sélectionner l'option « **Formulaires personnalisés** » dans la rubrique « Modèles de rapport par défaut » et le modèle créé sera automatiquement sélectionné. De manière semblable aux modèles de rapport personnalisés expliqué précédemment, le modèle créé peut être modifié et ré-importé.

## Références

### Liens utiles

### Contact

Pour des renseignements complémentaires, vous pouvez vous adresser aux personnes suivantes :

- Audrey TEIXEIRA, Product Manager de Bulldozair pour Egis : [audrey.teixeira@egis-group.com](mailto:audrey.teixeira@egis-group.com)
- Lucas GARNIER, Stagiaire en charge du déploiement de Bulldozair à Egis Rail Nantes : [lucas.garnier@egis-group.com](mailto:lucas.garnier@egis-group.com)



**POLYTECH<sup>®</sup>**  
TOURS

35 ALLÉE FERDINAND DE LESSEPS  
37200 TOURS

**GARNIER Lucas**  
**2024-2025**

**Stage Ingénieur Egis Rail** : Gestion de projet au sein d'une structure de maîtrise d'œuvre pour le développement des nouvelles lignes de transport de Nantes.

**Résumé** : Ce stage de fin d'études a été réalisé au sein d'Egis Rail, pour le projet de Développement des Nouvelles Lignes de Transport de Nantes. Dans un contexte de contrat de maîtrise d'œuvre, il m'a été confié un rôle de stagiaire ingénieur junior en gestion de projet, dont la mission principale fut de déployer un outil de suivi de chantier afin de collecter, produire et capitaliser des données. Ainsi, cette position m'a permis d'appréhender les missions qui lient contractuellement maîtrise d'œuvre et maîtrise d'ouvrage tout en permettant à l'équipe l'utilisation d'un nouvel outil permettant de gagner du temps sur des tâches récurrentes. La participation à de nombreux échanges avec les acteurs du projet ainsi que l'analyse de pièces écrites et techniques m'ont permis d'approfondir et découvrir de nouvelles connaissances sur le fonctionnement des marchés publics. Ce stage a aussi permis de mettre en profit des connaissances acquises au DAE sur des sujets tels que le travail en mode projet ou encore l'utilisation d'outils de CAO et de bases de données.

**Abstract** : This final-year internship was conducted at Egis, for the Nantes New Transport Lines Development project. Within the context of a project management contract, I was assigned the role of a junior project management intern, with the main task of deploying a tool to collect, produce and capitalize on data. This position allowed me to understand the contractual missions between project management and project ownership while enabling the team to use a new tool that saves time on recurring tasks. Participating in numerous exchanges with project stakeholders and analyzing written and technical documents allowed me to deepen my understanding and discover new knowledge about how public contracts work. This internship also allowed me to use knowledge acquired in the DAE on topics such as working in project mode and using CAD tools and databases.

**Mots Clés** : Transport, Mobilité, Maîtrise d'œuvre, Tramway, Gestion, Projet, Données, Marchés Publics.

**Egis Rail Nantes** :  
7 rue de la Rainière, 44379 Nantes Cedex

**Tuteur entreprise** :  
Marc ROUHET  
Chef de projet MOE Tramway

**Tutrice académique** :  
Elisabeth Lehec