

Table des matières

Table des illustrations.....	3
Remerciements :	4
Introduction.....	5
I) Présentation de l'entreprise.....	6
1) Le groupe EIFFAGE	6
2) La filiale EIFFAGE construction	6
3) EIFFAGE construction Provence	7
II) Le chantier étudié : Les Jardins de Galice.....	8
1) Présentation et localisation.....	8
2) But du chantier	9
3) Description du chantier et des acteurs du chantier	11
3.1) Etat actuel du chantier	11
3.2) Les acteurs.....	12
III) Objectifs du stage et développements menés : matériels et méthodes	13
1) Préparation de chantier	13
2) Respect de l'optimisation du chantier et contrôle des plans de vente.....	14
3) Le contrôle de la sécurité	16
IV) Résultat : Développements menés	17
1) La gestion de la diversité : interopérabilité.....	17
2) Les réserves et l'avancement du chantier.....	20
3) Préparation de la livraison.....	22
3.1) Constitution du DOE.....	22
3.2) Descriptif des TOMES et des SOUS-DOSSIERS.....	23
Conclusion	27
ANNEXE	28
Annexe 1 : Les plans des bâtiments	28
Annexe 2 : La Surface des appartements.....	30
Annexe 3 : Les Photos des bâtiments.....	32
Bibliographie.....	34

Table des illustrations

Figure 1: Les différents métiers du groupe Eiffage et chiffre d'affaires.....	6
Figure 2: Secteurs d'activité	7
Figure 3 : ORGANISATION EIFFAGE CONSTRUCTION	8
Figure 4 : Localisation de la ville d'Aix-en-Provence	8
Figure 5: L'emplacement des bâtiments	9
Figure 6: Répartition de la population	9
Figure 7: Nombre d'habitants et de logements d'Aix-en-Provence.....	10
Figure 8: Répartition de la population au sein de la commune	10
Figure 9: Les Phases d'une affaire	14
Figure 10: Paramètre d'optimisation	15
Figure 11: Faux plafonds	16
Figure 12: Sécurité du chantier	17
Figure 13 : Plan paysagiste	18
Figure 14: Plan d'un appartement.....	19
Figure 15: Nombre de réserves	20
Figure 16: Réserves les plus fréquentes	21
Figure 17: Nombre de réserve par corps d'état	21
Figure 18: Organisation du DOE	22
Figure 19: Plan Bâtiment A.....	28
Figure 20: Bâtiment B.....	28
Figure 21: Bâtiment C.....	29
Figure 22: Bâtiment D.....	29
Figure 23 : Surface des appartements A, B et C	30
Figure 24: Surface des appartements du bâtiment D	31
Figure 25: Surface minimale des T2, T3, T4.....	31
Figure 26: Bâtiment A.....	32
Figure 27 : Bâtiment B.....	32
Figure 28: Bâtiment C.....	32
Figure 29: Bâtiment D.....	32
Figure 30: La maquette du projet.....	33

Introduction

Durant le cursus d'ingénieur à l'école polytechnique de l'université de Tours, deux types de formations sont abordées: la formation théorique, pendant l'année scolaire, et la formation pratique, par le biais de stages d'une durée de 16 semaines minimum me permettant d'enrichir mes compétences et mes connaissances et d'être confronté à un cas concret d'application de mes acquis et d'immersion dans le monde professionnel ; il permet de suivre un projet à moyen terme et de se voir confier de vraies responsabilités avant de rentrer sur le marché du travail.

Durant mes 5 dernières années d'études, j'ai eu l'occasion d'effectuer des stages dans différents domaines ce qui m'a permis de découvrir différents aspects du métier de l'ingénieur. J'ai dû en effet travailler sur la mise en place de différents projets en étant assistant maître d'œuvre du bâtiment et assistant conducteur de travaux. Ces précédents stages ont été riches d'expériences et réconfortants sur mon orientation choisie depuis le début de mes études en aménagement. Pour compléter ma vision du Génie Civil, je voulais effectuer mon stage dans une entreprise spécialisée dans les ouvrages spéciaux et la construction. Ce changement de domaine me permet d'avoir une vision plus globale de l'aménagement, la phase de mise en place d'un projet avec les différents cours suivis au sein de l'école polytechnique Tours et la phase d'exécution en entreprise.

J'ai ainsi eu la chance d'intégrer le groupe EIFFAGE CONSTRUCTION, durant 16 semaines, pour travailler sur le contrôle de la qualité et du respect des plans de vente des logements, d'assurer la coordination avec les sous-traitants et de faire respecter les règles de sécurité.

Au début de l'année 2017, l'entreprise EIFFAGE IMMOBILIER s'est vue confier le chantier les jardins de Galice situé à l'angle du chemin de la Souque et de la route de Galice, à côté de la ZAC des Deux Ormes, EIFFAGE IMMOBILIER a choisi EIFFAGE CONSTRUCTION comme maître d'œuvre d'exécution et comme constructeur et a paraphé le contrat le 2 avril 2017. Ce projet consiste à construire 93 logements pour 3 clients différents : 23 logements pour Pays d'Aix Habitat en Vefa, 24 logements pour la SNI, 48 logements pour des acquéreurs.

Mon sujet de stage répond donc à un véritable besoin de l'entreprise car l'entreprise doit respecter les différentes notices de vente et de construction afin de rendre un chantier sans réserve.

Après une rapide présentation du groupe EIFFAGE je développerai précisément en quoi a consisté le suivi des corps d'état et le contrôle de la qualité et du respect des plans de vente des logements sur ce chantier pour ensuite tirer les conclusions sur les choix adoptés et les améliorations à apporter au niveau du temps, de l'organisation, de la planification.

I) Présentation de l'entreprise

1) Le groupe EIFFAGE

EIFFAGE est le 4ème groupe Européen de la construction et des concessions, et le troisième groupe de Bâtiment et Travaux Publics en France. Le groupe est fondé en 1993 issue de l'OPA amicale de Fougères (groupe fondée en 1844) sur SAE (groupe fondé en 1924). Le groupe a renforcé sa cohésion, son indépendance et sa prospérité grâce à l'actionnariat des salariés. Cela s'est réalisé par la mise en place d'un processus de rachat d'entreprise par les salariés (RSE) puis par la mise en place d'une SICAV (sociétés d'investissement à capital variable) d'actionnariat salarié (Sicavas). En France, 98 % des salariés sont actionnaires de la SICAVAS, qui elle-même actionnaire direct d'EIFFAGE à hauteur de 20%. La SICAVAS d'Eiffage compte aujourd'hui 66770 collaborateurs.

Afin de mieux répondre aux attentes de ses clients, le groupe offre une complémentarité de savoir-faire au travers de ses cinq branches, la construction (EIFFAGE Construction), les concessions (EIFFAGE Concessions), la route et le génie civil (EIFFAGE Travaux Publics), l'installation électrique (EIFFAGE Energie), et la construction métallique (Eiffel). Avec un chiffre d'affaires de 14.2 milliards d'€ pour l'année 2013, EIFFAGE contribue à la maîtrise de l'énergie, l'amélioration du cadre de vie, la santé et la mobilité en toute sécurité ce qui lui vaut d'être classé 12ème constructeur mondial lors du classement de ENR. (Engineering News-Record)

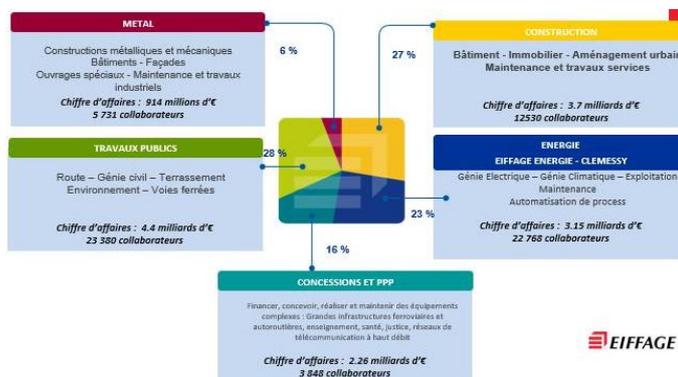


Figure 1: Les différents métiers du groupe Eiffage et chiffre d'affaires

Source : EIFFAGE

2) La filiale EIFFAGE construction

EIFFAGE construction intervient dans différents secteurs d'activités qui sont :

- Aménagement urbain et promotion immobilière :
- Accompagnement personnalisé des collectivités locales dans leur développement.
- Restructuration des cœurs de ville et réalisation de nouveaux quartiers.
- Mise au point de projets où se côtoient tertiaire, résidentiel, commerces et équipements publics.

- Intégration des enjeux sociaux, environnementaux et économiques
- Transformation de bureaux en logements

- Construction :
 - Intervention en neuf ou en réhabilitation sur des sites libres ou occupés.
 - Le logement, activité principale avec près de 40 % du chiffre d'affaires.
 - Forte présence sur le marché de la rénovation énergétique.
 - Expertise en rénovation, préservation et mise en valeur du patrimoine.

- Maintenance et travaux services :
 - Facility Management
 - Mise aux normes des bâtiments.
 - Contrats de maintenance pluriannuels, marchés à bons de commande et micro-chantiers ponctuels.

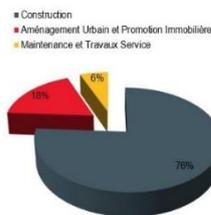


Figure 2: Secteurs d'activité

Source : Paul Marcelin (support EIFFAGE)

Pour répondre à toutes les attentes du marché Eiffage essaie d'allier innovation, performance et respect de l'environnement. EIFFAGE construction regroupe 12530 collaborateurs en France dont 80% de salariés actionnaires. A la fin de l'année 2015, EIFFAGE construction a un carnet de commande de 4.76 milliards d'euros et un chiffre d'affaire de 3,735 milliards d'euros.

3) EIFFAGE construction Provence

EIFFAGE construction Provence fait partie d'EIFFAGE construction Méditerranée qui est une branche d'EIFFAGE construction et qui intervient essentiellement dans la partie Génie Civil et aménagement urbain. L'ensemble des chantiers d'EIFFAGE construction de la Méditerranée sont répartis entre Avignon et le département des Alpes-Maritimes. Son effectif pour les Bouches du Rhône et la Vaucluse est de 356 personnes dont 127 cadres, 68 ETAM (employé technicien agent maîtrise) et 161 ouvriers travaillant en ce moment sur 21 chantiers dont les plus importants sont :

- My liberty : Nouveau éco quartier avec façade maritime et proche du cœur historique de Marseille
- Allar : Projet de renouvellement urbain
- 2ème élément : Résidence innovante et conviviale avec vue sur mer

- Smartseille : Un éco quartier de 58000 m2

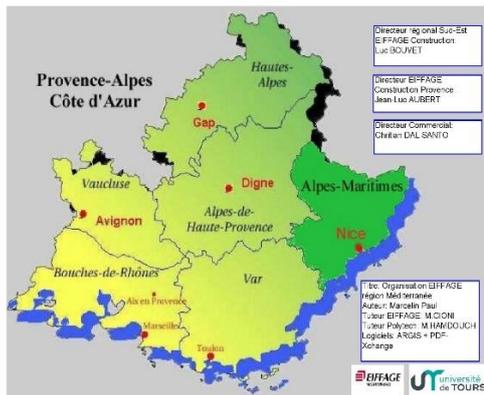


Figure 3 : ORGANISATION EIFFAGE CONSTRUCTION

Source : Paul Marcelin d'après des informations de M.CIONI

L'ensemble de ces chantiers sont menés à bien par des conducteurs de travaux s'occupant du gros œuvre et des corps d'état secondaires, ainsi qu'un directeur de travaux qui s'occupe du bon déroulement des affaires. C'est en partenariat avec M. CIONI le directeur de chantier des jardins de Galice et du conducteur de travaux, M. FIETTE, que ce rapport a vu le jour et que le stage s'est déroulé dans de bonnes conditions.

L'ensemble de mes démarches ont été étudiées et analysées avec ces personnes pour donner le jour aux résultats qui vont être décrit dans la suite du rapport.

II) Le chantier étudié : Les Jardins de Galice

1) Présentation et localisation

Le chantier sur lequel j'ai travaillé se situe à Aix-En-Provence près de la ville de Marseille. C'est une ville universitaire, touristique très attractif où sont installées de grandes entreprise telles que COLAS, FAYAT, VINCI, SECTP, EUROVIA

De plus, elle est amenée à fortement se développer dans les années à venir.



Figure 4 : Localisation de la ville d'Aix-en-Provence

Source: <http://trets.fr/scot-metropole-aix-marseille-provence-participez-a-la-concertation/carte-metropole-web/> (Modifié par Pau Marcelin)

Pour répondre à une demande en logements sur l'ensemble de cette zone, EIFFAGE a entamé la construction de 93 logements sur un ancien terrain agricole avec une ferme présente sur la photo ci-dessous.



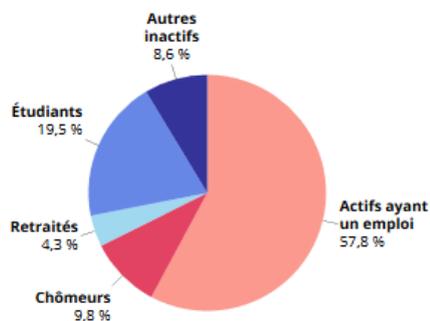
Figure 5: L'emplacement des bâtiments

Source: Paul Marcelin (Géo portail)

2) But du chantier

Comme beaucoup de régions touristiques et étudiantes, la demande en logements s'avère importante. Les retraités et les étudiants représentent le quart de la population.

EMP G1 - Population de 15 à 64 ans par type d'activité en 2014



Source : Insee, RP2014 exploitation principale, géographie au 01/01/2016.

Figure 6: Répartition de la population

Source : INSEE (https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=COM-13001#graphique-EMP_G1)

Pour répondre à cette demande en logements dû à l'augmentation et la forte densité de population, différents organismes privés ou publics élaborent la construction de plusieurs édifices. Le graphe ci-dessous montre que la population de la commune est nettement supérieure aux nombre de logements.

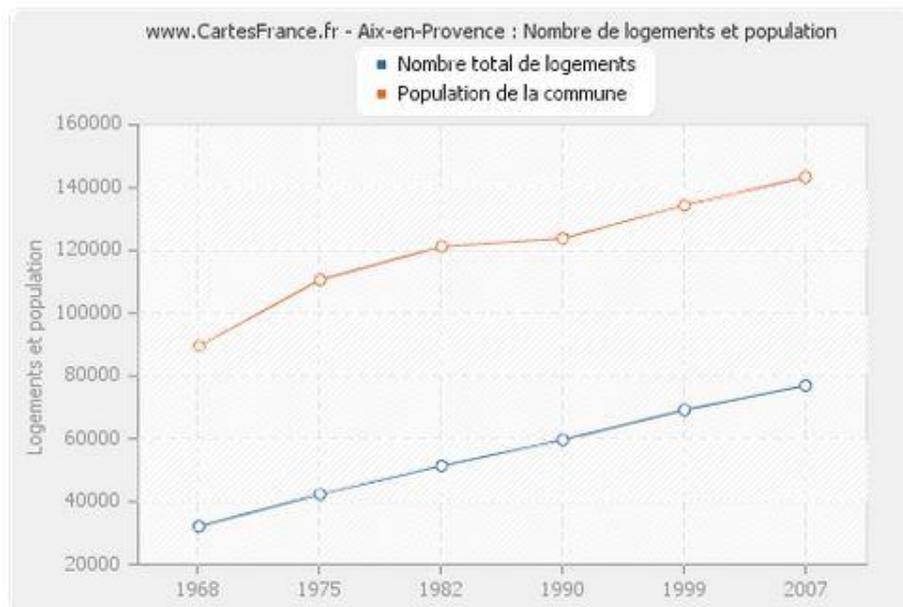


Figure 7: Nombre d'habitants et de logements d'Aix-en-Provence

Source : <http://www.cartesfrance.fr/Aix-en-Provence-13100/logement-Aix-en-Provence.html>

D'autres parts, certaines personnes travaillant sur Marseille et dans les alentours préfèrent s'installer à Aix en Provence à cause de son calme et de la qualité de vie. La carte ci-dessous nous montre le pôle urbain de la commune et la répartition de de la population au sein de la commune.

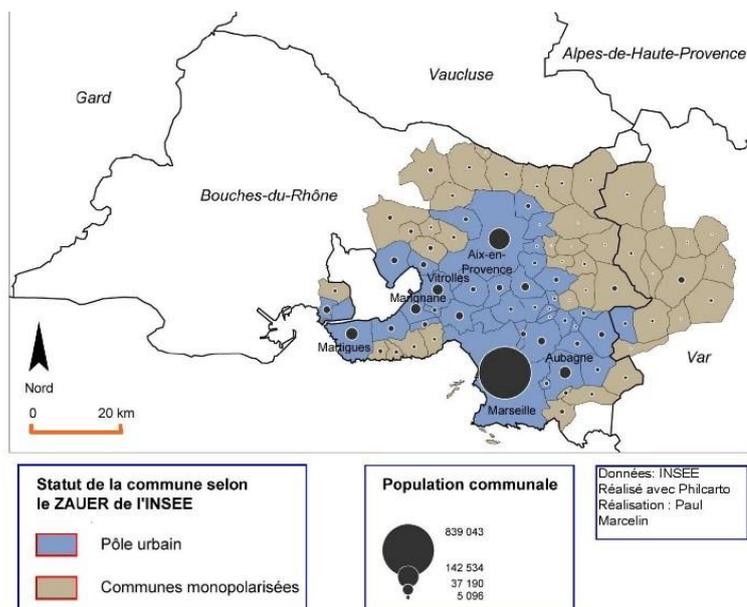


Figure 8: Répartition de la population au sein de la commune

Source : Marcelin Paul

3) Description du chantier et des acteurs du chantier

3.1) Etat actuel du chantier

A l'heure actuelle, le chantier est terminé en gros œuvre (voir Annexe3), il reste que le suivi des corps d'états second œuvre. La partie gros œuvre a été réalisée par diverses entreprises sous-traitantes parmi lesquelles :

- CHAAB : Entreprise de maçonnerie qui s'est occupée de la fourniture et pose des agglos
- TPRC : Entreprise spécialisée dans les planchers prédalles 
- LOBO CONSTRUCTION : Cette entreprise s'est occupée de la réalisation des balcons coulés en place.

La partie second œuvre est également assurée par des entreprises sous-traitants telles que :

- DUCA : Cette entreprise s'est occupée de la charpente et de la couverture 
- ENSE : Entreprise spécialisée dans la plomberie *ENSE*
- E2J : Entreprise s'occupant de l'étanchéité et de la pose des carrelages sur plots sur les balcons 
- ALP MEDELEC : Entreprise s'occupant des courants forts
- DELTA SERTEC : Entreprise s'occupant des courants faibles
- DSA : Entreprise s'occupant des enduits de façade du bâtiment 
- ACTP : Entreprise spécialisée dans le VRD 
- DOITRAND : Entreprise spécialisée dans la pose des portes de garage. 
- CHEVALIER : Entreprise spécialisée dans la pose des serrures
- PLAKYBAT : Entreprise spécialisée dans la pose des cloisons, doublage et faux plafond. 
- BK EINTPURE : Entreprise s'occupant de la peinture 
- SCHINDLER : Entreprise s'occupant de la fourniture et la pose des ascenseurs 
- KALIA : Entreprise s'occupant des menuiseries extérieures
- MSIE : Entreprise s'occupant des menuiseries intérieures
- ALC CARRELAGES : Entreprise s'occupant du carrelage et de la faïence au sein des appartements et des parties communes
- AVENIR PAYSAGE : créée en 1994, elle embellit et participe au développement du paysage, chez les entreprises, les particuliers et dans les collectivités. Elle s'est occupée de la partie esthétique du projet. 

3.2) Les acteurs

- Entreprise titulaire du marché et maître d'ouvrage : EIFFAGE IMMOBILIER

EIFFAGE IMMOBILIER est une filiale du groupe EIFFAGE spécialisée dans la promotion de logements; elle s'est occupée de tous les dossiers administratifs comme le permis de construire, la rédaction du dossier marché, l'achat du terrain, n'étant pas spécialisés dans la construction et la réhabilitation du bâtiment, elle a fait appel à sa branche construction

EIFFAGE CONSTRUCTION. 

- Architecture du projet et maître d'œuvre de conception : ATC

ATC ARCHITECTURE est l'un des collaborateurs d'EIFFAGE IMMOBILIER, il a participé à la conception du bâtiment et aux différents choix. 

- Bureau d'études structure : EIFFAGE STRUCTURE

Filiale du groupe EIFFAGE, elle s'est occupée des calculs structures via des logiciels BIM.

- Bureau d'études fluides : TEP2E

Elle s'est occupée des calculs thermiques et acoustiques

- Coordinateur sécurité-santé : EUROPACTE

Elle contrôle la sécurité des employés du chantier

- Bureau d'études VRD : BETEM INFRA

L'entreprise BETEM dont le siège se trouve à Toulouse s'occupe de la conception de la partie VRD.

- Maître d'œuvre d'exécution : EIFFAGE CONSTRUCTION

Filiale du groupe EIFFAGE, c'est l'entreprise générale du gros œuvre et du second œuvre. Acteur majeur du BTP en France et à l'étranger, Eiffage Construction est présent sur l'ensemble des secteurs (public et privé) en neuf comme en réhabilitation. 

- Acquéreur social : PAYS D'AIX HABITAT

Pays d'Aix Habitat est issu de la création par Décret du 12 mai 1915 de l'Office d'Habitation à Loyer Modéré de la Ville d'Aix-en-Provence, PAYS D'AIX a acquis 23 logements du chantier en Vefa (Vente en l'Etat Future d'Achèvement). 

- SNI ou CDC HABITAT

Filiale du Groupe de la Caisse des Dépôts et Consignation, la SNI (*Société Nationale Immobilière*) est le bailleur des grands réservataires publics tel que le Ministère de la Défense, mais aussi de la Justice, de la Santé et de l'Éducation. L'agence **SNI AIX EN**

PROVENCE propose des annonces de vente et de location immobilière pour les étudiants,

c'est pour cela que la SNI a acquis 24 des logements du chantier.



- Architecture et paysagiste du projet : Parcs et Jardins Méditerranéens

Dirigé par Thomas Gentilini, Parcs et Jardins Méditerranéens a été créé en 1972. L'entreprise travaille dans un souci du respect de l'environnement, de l'écosystème et s'intéresse au développement durable. Il œuvre à façonner la nature, au service de la beauté et du

raffinement.



- Veritas

Le contrôle technique est assuré par Veritas qui surveille les défauts de conception ou d'exécution car ceux-ci peuvent avoir des conséquences graves sur la solidité du bâtiment, la sécurité des futurs occupants ; elle contrôle également l'accessibilité aux personnes handicapées.

III) Objectifs du stage et développements menés : matériels et méthodes

1) Préparation de chantier

L'un des prérequis essentiels à un chantier est une bonne préparation et une bonne organisation en amont des travaux. Dès mon premier jour, pour me familiariser au chantier, j'ai dû prendre connaissance du CCTP et de la liste des sous-traitants. L'un des desseins du stage est de participer à l'organisation du chantier. Chaque jour je dois contrôler si les sous-traitants et les ouvriers EIFFAGE sont bien présents sur le chantier et de vérifier succinctement leur différents tâches et leurs avancements. En cas d'absence des sous-traitants, je dois contacter par mail ou par téléphone les conducteurs de travaux ou les responsables des entreprises sous-traitantes. Le nombre de personnes présents sur le chantier doit être transmis à Monsieur Jacques Testa ; l'un des coordinateurs SPS (Service de sécurité et de protection de la santé). Le contrôle de l'effectif des entreprises sous-traitantes est important car il permet certes de savoir le nombre de personne exposé aux risques mais cela permet à Monsieur CIONI de savoir s'il doit augmenter l'effectif pour respecter le planning.

J'ai été également chargé de la rédaction de la trame du DOE (Dossier des ouvrages exécutés) et de sa mise en place. Ce document reprend toutes les réalisations du projet et permet de comprendre rapidement le fonctionnement des appareils installés. Ce dossier comprend les différentes fiches techniques mais aussi la présentation sommaire de l'opération et la fonctionnalité de l'ouvrage. Pour pouvoir réaliser le tram du DOE, j'ai dû recueillir des informations entre les mains de M. FIETTE et M CIONI qui m'ont également transmis un DOE d'un de leur ancien chantier (Chantier Campus). Pour réaliser le DOE, je

dois prendre contact aux responsables des entreprises sous-traitants. Ces derniers doivent me transmettre tous les fiches techniques et administratives.

L'organisation est essentielle pour le bon fonctionnement du chantier. Elle se réalise par la planification des différentes tâches en fonction des quantités présentes sur le site, du nombre d'ouvriers et du rendement de chacun. Celle-ci permet l'optimisation du temps de mise en œuvre et du chantier.

2) Respect de l'optimisation du chantier et contrôle des plans de vente

La phase optimisation de chantier est un élément primordial pour les entreprises, son but principal consiste à réduire le coût final d'un chantier. C'est un élément qu'il faut à tout prix considérer pour être compétitif face à la concurrence et espérer un bénéfice maximum. Pour mieux appréhender où intervient la réflexion d'optimisation, il faut partir depuis le début d'une affaire jusqu'à la réalisation de celle-ci. L'optimisation se déroule en 6 étapes divisées en 2 phases.

Elle suit le schéma ci-dessous.

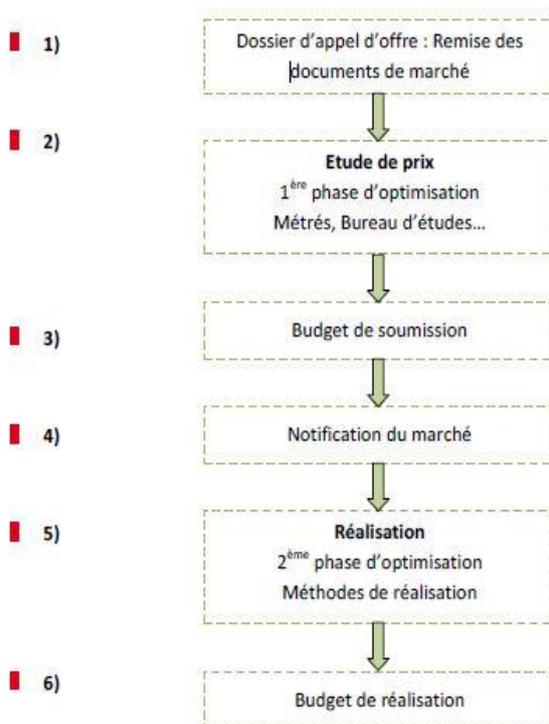


Figure 9: Les Phases d'une affaire

- 1) Au cours de cette étapes, les entreprises intéressées reçoivent un DCE (dossier de consultation des entreprises) comprenant un ensemble de document du marché (CCTP, CCTG, plan d'exécution et les contraintes...)
- 2) Chaque entreprise réalise l'étude des prix pour estimer le cout final du chantier, calculer l'effectif de la main d'œuvre et le temps d'exécution. C'est à ce moment qu'intervient la première phase d'optimisation.

- 3) A la fin de cette étude, l'entreprise donne un budget de soumission. En cas d'obtention, c'est le prix par lequel sera rémunérée pour réaliser le marché en absence de pénalités de retard ou des réserves.
- 5) Dans le cas où l'entreprise remporte l'affaire, elle entame les travaux en essayant de respecter à la lettre les plans de vente du client. C'est là qu'intervient la deuxième phase d'optimisation. Des choix de réalisations sont étudiés et validés en fonction des éventuelles difficultés présentes sur le terrain et de nouveaux avenants s'ajoutent aux dossiers marchés. Ces choix sont faits en tenant en compte les différents paramètres d'optimisation ci-dessous :



Figure 10: Paramètre d'optimisation

J'ai été choisi pour participer à la seconde phase d'optimisation en contrôlant les plans de ventes initiaux et les Travaux de modification des acquéreurs(TMA). Cela permet d'éviter les mauvaises surprises lors de la livraison et de livrer également le chantier à temps et d'éviter succinctement les pénalités mentionnées ci-dessus. Ainsi j'ai été amené à ajouter des réserves aux entreprises sous-traitant en utilisant le logiciel FINALCARD, des réserves qu'ils devront lever à temps pour éviter les pénalités d'EIFFAGE construction.

L'objectif d'EIFFAGE CONSTRUCTION est de rendre le chantier sans réserve à EIFFAGE IMMOBILIER pour faire le maximum de bénéfice.

Pour faciliter le travail de certains sous-traitants et pour traiter la question des réserves en amont, j'ai été amené à réaliser des plans et à en modifier d'autre sur les logiciels Auto CAD et PDF-XChange. Dans cette même optique, j'ai dû utiliser la station de laser rotatif pour le traçage des traits de niveaux pour le carreleur et le paysagiste. J'ai également utilisé le laser mètre afin de vérifier si les cloisons, les doublages sont à la bonne dimension et pour savoir l'emplacement des faux plafonds. Pour les faux plafonds, j'ai dû me servir du plan ci-dessous. Sur ce plan, la flèche rouge, indique les dimensions des faux plafonds.

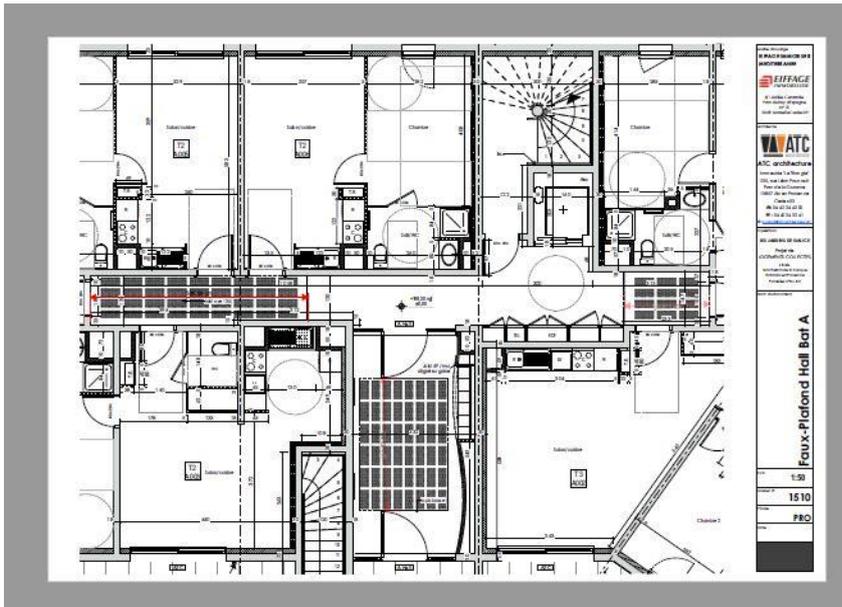


Figure 11: Faux plafonds

Source: EIFFAGE

- 6) Ensuite, un budget de réalisation est calculé en considérant les méthodes prévues sur le chantier.

L'objectif de l'optimisation de chantier est d'atteindre un budget inférieur au budget de soumission prévu dans le marché.

Il est donc nécessaire de réfléchir aux différentes solutions possibles et réalisables sur un chantier.

Certaines étant dangereuses pour l'exposition aux risques, d'autres pour le matériel utilisé. L'ensemble des dangers et des risques doivent être pris en compte pour une meilleure optimisation.

3) Le contrôle de la sécurité

EIFFAGE est stricte au niveau de la sécurité sur le chantier, c'est pour cela que j'ai été chargé également de contrôler la sécurité sur tout le chantier. L'objectif est d'assurer que tous les travailleurs portent leurs équipements de protection individuelle (EPI) et que les équipements de protection collective respectent la législation et ont bien été mis en place. Le dessin ci-dessous nous montre l'ensemble des EPI nécessaire pour pouvoir circuler sur le chantier mais aussi l'ensemble des risques et dangers présents sur le chantier. Cette affiche participe dans ce qu'on appelle la prévention du chantier.



Figure 12: Sécurité du chantier

Source: EIFFAGE

Pour faciliter le contrôle de sécurité du chantier, j'ai assisté à une formation d'accueil SMS (savoir minimum en sécurité) ou j'ai appris tous les risques et dangers présents sur un chantier. Dans cette même perspective, je serai formé à l'utilisation du logiciel finalselft ; logiciel qui permet d'indexer toutes les anomalies du chantier. Je devrais également me charger du cheminement sur le chantier en balisant les espaces à risque et en dessinant le PIC (Plan d'installation de chantier) de circulation.

IV) Résultat : Développements menés

Dans cette partie, nous aborderons les difficultés rencontrées au cours du stage et les techniques employées pour les surmonter. Pour mieux indexer difficultés, nous parlerons du contrôle des corps d'état et de la levée des réserves. L'hétéroclite du langage du bâtiment constitue la première difficulté. Nous nous intéresserons ainsi aux problématiques de la synthèse technique sous l'angle de la méthodologie mise en place pour fluidifier la communication et assurer la vitesse et la qualité des échanges d'informations entre les différents corps d'états.

Nous aborderons ainsi les différences de langage et de norme entre les corps d'état techniques et les solutions mises en place pour faire avancer le chantier.

1) La gestion de la diversité : interopérabilité

Comme vu précédemment, la construction d'un bâtiment met donc en relation de nombreux acteurs agissant dans des champs de compétences variés. Chaque intervenant ayant ses spécificités de langage, la mise en place d'un langage et d'outils communs s'avère nécessaire ; en d'autres termes, pour optimiser le temps, le conducteur de travaux principal et moi, devons-nous occuper de la synthèse des informations, de la modification des différents plans pour accélérer la compréhension et harmoniser les flux de communication entre les intervenants.

Illustrons cette différence de langage par quelques exemples:

- Exemple 1 : Les applications logicielles graphiques

A chaque domaine ses outils :

- Architecture : ArchiCAD, AutoCAD, AllPlan
- plomberie : Autofluid
- Electricité : AutoCAD
- Paysagiste : Plan à main levée et JardiCAD

- Exemple 2 : Normes de représentation graphique

A chacun ses normes de représentation :

- L'architecte : Perception en 2D en plancher bas
- L'électricien : Représentation en 2D
- Le plombier : Représentation de tous les réseaux présents dans un volume

Ces quelques exemples démontrent toute la nécessité d'avoir des règles et des outils communs car à chacun son type d'altimétrie, à chacun ses types de plans...ce qui peut engendrer des erreurs, des pertes de temps ...

Illustrons cela par certains de mes missions :

- Mission 1 : Réalisation de plan AutoCAD

Après une réunion de chantier, le paysagiste et l'architecte se sont rendu compte d'une différence entre leur plan ; différence causée par l'utilisation de logiciels différents. Monsieur CIONI m'a chargé de corriger cette erreur par la réalisation d'un plan AutoCAD. Le sous-traitant espace vert a dû réaliser un plan à main levée que j'ai dû dessiner sur AutoCAD en tenant compte du plan de masse de l'architecte. (Voir la Figure 13 ci-dessous)



Figure 13 : Plan paysagiste

Source: Paul Marcelin

Pour réaliser le plan ci-dessus, j'ai réalisé la visite du chantier pour contrôler la quantité d'arbre encore présente et leur emplacement par rapport au bâtiment. Je me suis référé au plan de l'architecte pour savoir les plantations qui ont été détruites. Sur le plan papier de l'architecte figurait les différentes espèces de plantes.

Le plan ci-dessus a été renvoyé à l'architecte, le maître d'ouvrage et le paysagiste de conception pour validation.

Après cela, M.FIETTE et moi ont retracé avec la station laser la hauteur de la terre.

Mission 2 : Modification de plan pour les carreleurs

Les plans de l'architecte ne sont pas assez explicites pour les carreleurs, certains employés n'ont jamais pris connaissance du CCTP et connaissent pas le choix des acquéreurs. Pour les faciliter leur pensum, nous avons modifié le plan de l'architecte en intégrant les couleurs des faïences et des carrelages. Tout d'abord, M.FIETTE s'est chargé de créer un tableau Excel avec les différents choix des acquéreurs et m'a chargé de réaliser différents plans pour les carreleurs. La figure 14 ci-dessous représente l'un des plans modifiés. Les plans modifiés ont été collés sur les fenêtres de chaque appartement. D'autres parts; pour avoir des carrelages à la même hauteur, M.FIETTE et moi, nous sommes occupés de tracer l'altimétrie de chaque appartement avec la station laser.

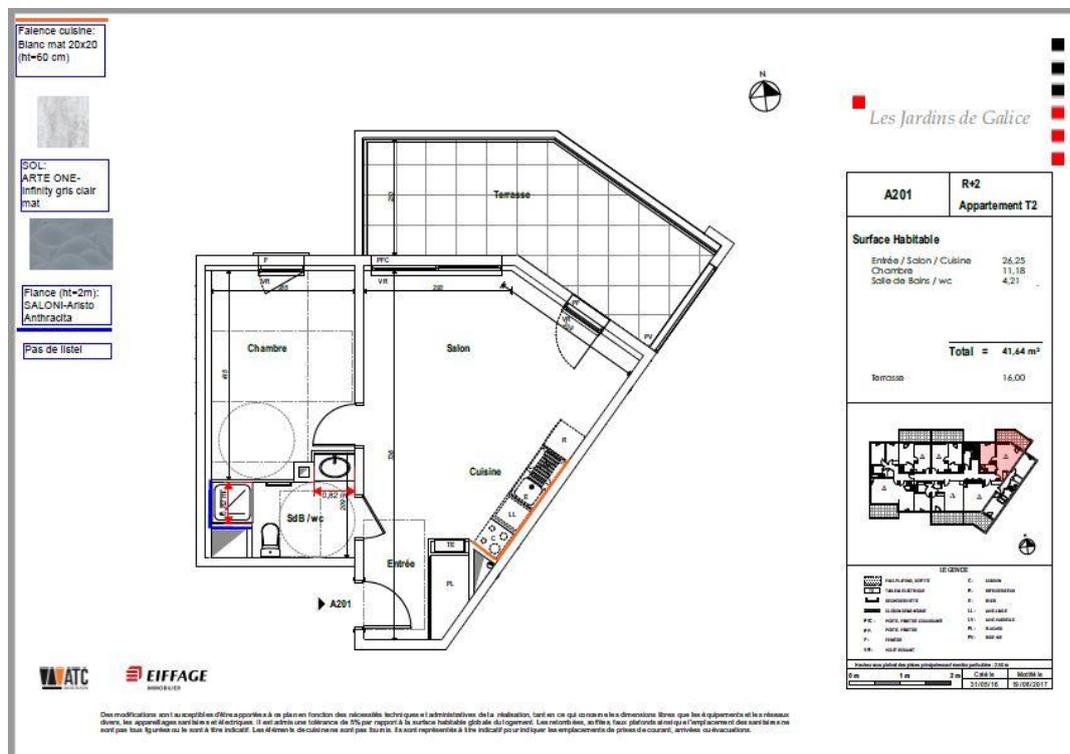


Figure 14: Plan d'un appartement

Source: Paul Marcelin

2) Les réserves et l'avancement du chantier

Pour faciliter la communication au sein du chantier, EIFFAGE utilise un logiciel appelé finalCAD. La cellule de synthèse d'EIFFAGE établit une charte graphique qui consiste à déterminer le format DWG pour les fichiers d'échanges des plans, de maintenir les plans en échelle lisible, à créer des points de référence ou un axe d'implantation pour repérer les plans des corps d'état et les fonds de plan de synthèses, à créer des calques différents pour les plans de chaque corps d'état. Chaque entreprise sous-traitante doit noter sur ses plans le numéro de l'appartement et doit spécifier si c'est un TMA ou un appartement normal. Ensuite, j'utilise le logiciel finalCAD contenant les plans de la cellule de synthèse pour pouvoir mettre les réserves. Je réalise ainsi la visite du chantier pour trouver des anomalies et de mettre par la suite des commentaires accompagnés d'une ou plusieurs photos. L'entreprise concernée par la réserve va par la suite trouver l'emplacement de la réserve grâce aux plans et va va corriger l'anomalie. Après correction de l'anomalie, je vais recevoir une notification sur ma boîte mail ; je vais vérifier si la réserve a bien été traitée pour pouvoir lever la réserve. L'objectif de M.CIONI est de rendre le chantier avec 100 % des réserves levées. Pour l'instant, à 2 mois de la livraison, 40 % des réserves a été levées. Les photos ci-dessous montrent les statiques des chantiers.

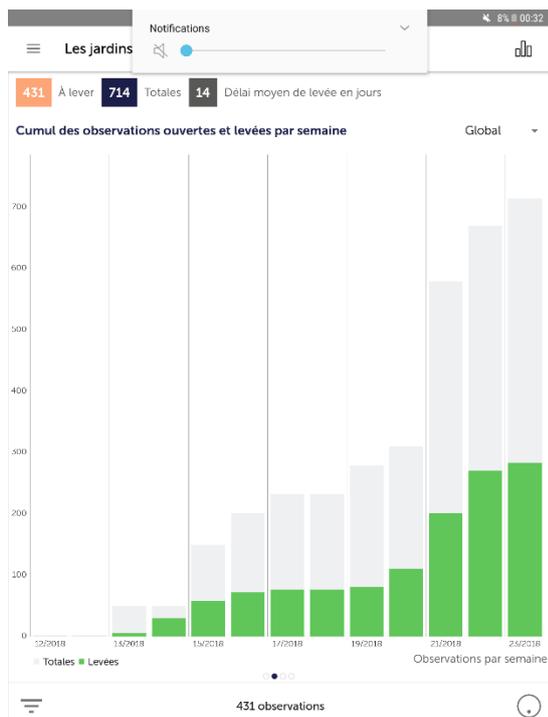


Figure 15: Nombre de réserves

Source: EIFFAGE

Sur cette figure, on retrouve le nombre total de réserves réalisées jusqu'à maintenant, le nombre qu'il reste à lever et le délai pour les lever.

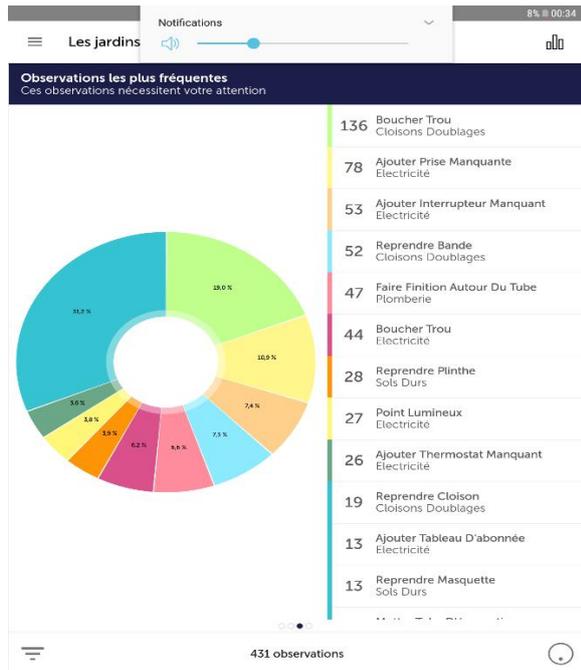


Figure 16: Réserves les plus fréquentes

Source : EIFFAGE

Sur cette photo, on trouve les réserves les plus fréquentes et leur pourcentage.



Figure 17: Nombre de réserve par corps d'état

Source : EIFFAGE

Cette photo montre le nombre d'observation par entreprise sous-traitant.

3) Préparation de la livraison

Pour préparer la livraison, Pays D'Aix Habitat nous a demandé de remplir un fichier Excel avec l'ensemble des équipements présent dans les différents appartements. Les clients nous ont également demandé de leur transmettre le DOE ; M.CIONI et M.FIETTE m'ont demandé de rédiger l'organisation du DOE que nous retrouverons après le schéma ci-dessous. Ce document de 5 tomes récapitule l'ensemble de la réalisation du chantier. Ce Schémas présente l'organisation du DOE :

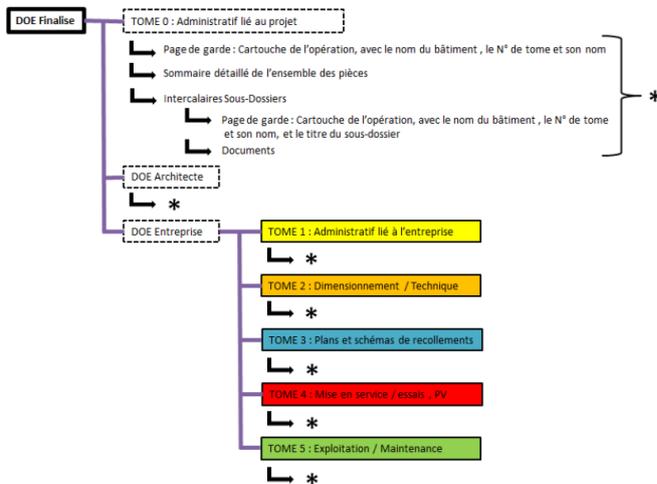


Figure 18: Organisation du DOE

Source: EIFFAGE

3.1) Constitution du DOE

▪ Ouvrages concernés

Le chantier se situe au 165 chemin de la Souque ; les ouvrages concernés sont :

- 93 logements constituant 2 bâtiments
 - Bâtiment 1 (A, B, C)
 - Bâtiment 2 (D)
- Aménagements extérieurs et VRD

▪ Les TOMES

Le DOE de chaque entreprise comportera 5 tomes, sous forme de un à plusieurs classeurs :

- TOME 0 : DOE de l'architecte
- TOME 1 : Administratif

- TOME 2 : Dimensionnement / Technique
- TOME 3 : Plans et schémas de récolements
- TOME 4 : Mise en service / essais, PV, Avis techniques et ATEX
- TOME 5 : Entretien et Maintenance

- Les SOUS-DOSSIERS

Les sous-dossiers de TOME sont organisés par des intercalaires et classés par ordre alphabétique. On retrouve dans chaque sous dossier :

-La Page de garde : Portant le nom du Bâtiment, le Numéro de tome et le titre du sous-dossier

-Sommaire du sous-dossier (Liste des documents)

3.2) Descriptif des TOMES et des SOUS-DOSSIERS

- **TOME 0 : Administratif lié au projet**

Le TOME 0 comprend :

Sommaire

- **Intercalaire**
 - Sous-dossier « **Autorisations administratives** »
 - Permis de construire + les attendus PC/PD
 - Permis de construire modificatif + les attendus PCM
- **Intercalaire**
 - Sous-dossier « **PV et rapports** »
 - Procès-Verbal de la Commission Centrale de sécurité et d'accessibilité + Commission pour la sécurité public
 - Rapport final du Contrôleur technique
 - Rapport du Coordonnateur SPS
- **Intercalaire**
 - Sous-dossier « **Identification des intervenants** »
 - Liste des intervenants (lot/entreprise/chargé d'affaire/téléphone/mail)

- **TOME 1 : Administratif lié à l'entreprise**

Le TOME 1 comprend :

Sommaire

➤ **Intercalaire**

- Sous-dossier « **Identification de l'entreprise** »
 - Identification de l'entreprise et de ses représentants (Kbis, attestation PME, qualification profession/certification, ... ; liste non limitative)
 - Assurances de l'entreprise (responsabilité civile, responsabilité décennale, ... ; liste non limitative)

➤ **Intercalaire**

- Sous-dossier « **Identification des sous-traitants** »
 - Identification des sous-traitants et de leurs représentants (Kbis, attestation PME, qualification profession/certification, ... ; liste non limitative)
 - Assurances des sous-traitants (responsabilité civile, responsabilité décennale; liste non limitative)

▪ **TOME 2 : Dimensionnement / Technique**

Le TOME 2 comprend :

Sommaire

➤ **Intercalaire**

- Sous-dossier « **Listes des fournisseurs** »
 - Désignation du matériel, Identification de la marque et du fournisseur (adresse, téléphone, fax, email...) sous forme de tableau Excel.

➤ **Intercalaire**

- Sous-dossier « **Fiches Techniques & ATEX** »
 - Repérages, désignation, situation de l'équipement
 - Durée de la garantie prise en charge par l'installateur ou le constructeur, dans ce dernier cas, fournir le certificat de l'attestant. Attestations de garanties et assurances des divers matériels et équipements installés.
 - Document technique figurant la sélection de chaque équipement et ses caractéristiques techniques
 - Avis techniques
 - ATEX : Une atmosphère explosive
 - Tous renseignements complémentaires nécessaires (liste non limitative)

➤ **Intercalaire**

- Sous-dossier « **Notes de Calculs** »
 - Liste des notes de calcul
 - Hypothèse de calcul et dimensionnement
 - Notes justificatives diverses
 - (liste non limitative)

▪ TOME 3 : Plans et schémas de récolements

Le TOME 3 comprend :

Sommaire

➤ Intercalaire

- Sous-dossier « **Synoptiques et plans des installations** »

- Synoptiques (CFO : courant fort, CFA : courant faible, CVCD : chauffage, ventilation, climatisation et désenfumage ; Plomberie)
- Plans des installations (plans chaufferies, locaux CTA : centrale de traitement d'air, armoires électriques ...)
- Schémas de principe (CVC, Plomberie)
- Analyse fonctionnelle (CFO, CFA, CVC : chauffage, ventilation et climatisation, Plomberie)

➤ Intercalaire

- Sous-dossier « **Plans de récolements** »

- Plans de récolements
- Plans des terminaux
- Plans des réseaux
- Plans de repérage finitions sols murs plafonds
- Plans Corps d'Etat Architecturaux divers
- Plans paysagistes
- (liste non limitative)

▪ TOME 4 : Mise en service / essais, PV

Le TOME 4 comprend :

Sommaire

➤ Intercalaire

- Sous-dossier « **Exploitation** »

- Fiches d'autocontrôle,
- PV de mises en service et essais de l'entreprise selon ses propres procédures et celles de ses fournisseurs
- Fiches du contrôle final figurant les PV levées de réserves

➤ Intercalaire

- Sous-dossier « **PV d'essais COPREC** »

- TOME 5 : Exploitation et Maintenance

Le TOME 5 comprend :

Sommaire

- **Intercalaire**
- Sous-dossier « **Exploitation** »
 - Notices d'entretien des différents matériaux et produits.

Je dois m'assurer de récupérer tous ces documents entre les mains des différents acteurs et de les classer par la suite. A la fin du chantier, le DOE doit être transmis aux clients mais aussi à tous les acteurs qui ont participé au chantier.

Conclusion

Les missions du stage représentent un cas concret de ce qu'une entreprise de construction a l'habitude de réaliser sur des chantiers importants. Elles sont essentielles pour la réalisation d'un chantier dans les meilleures conditions, en diminuant les délais et les coûts imputables. En partant de l'objectif principal consistant à gérer les corps d'états, nous avons rencontré de nombreux problèmes et difficultés dont nous avons apporté de réelles améliorations en mettant en place des stratégies pour permettre d'aboutir à une livraison sans réserves. A première vue, le contrôle des corps d'états s'avérait être un stage simple mais cela une efficacité tout au long du chantier pour favoriser l'optimisation.

La collaboration est aussi un élément important qu'il faut prendre en compte pour la réalisation de ce stage. Il faut être capable d'analyser et de cerner plus en détail les éventuels problèmes qui peuvent se présenter sur chantier et les corriger en amont. La réflexion et les choix se font donc à plusieurs d'où l'importance de la communication entre les différents acteurs d'un chantier.

Les tâches réalisées durant le stage vont permettre une réduction notable des délais de livraison ce qui est bénéfique pour les comptes. Elles permettent à EIFFAGE CONSTRUCTION d'avoir une vision sur ce qui a été entrepris et de les comparer à celles qu'elle avait initialement prévues. L'entreprise peut ainsi répondre à des futurs appels d'offre, pour des chantiers semblables, en ayant une meilleure approche.

Sur le fond comme sur la forme, ce stage m'a parfaitement satisfait. Les trois mois déjà passés au sein de l'entreprise d'EIFFAGE Construction ont été pour moi riches en expériences. Ils m'ont révélé l'importance de l'organisation, de la synthèse des informations et de la réflexion autour d'un chantier. Malgré le peu d'expérience à mon actif, de réelles responsabilités m'ont été données. Elles m'ont permis de mieux cerner le sens du mot travail et d'entreprendre des initiatives.

Ce stage m'a aussi permis d'affiner mon orientation professionnelle. Travailler dans le domaine de l'aménagement urbain et de la construction de bâtiments est devenu pour moi un objectif prioritaire.

ANNEXE

Annexe 1 : Les plans des bâtiments

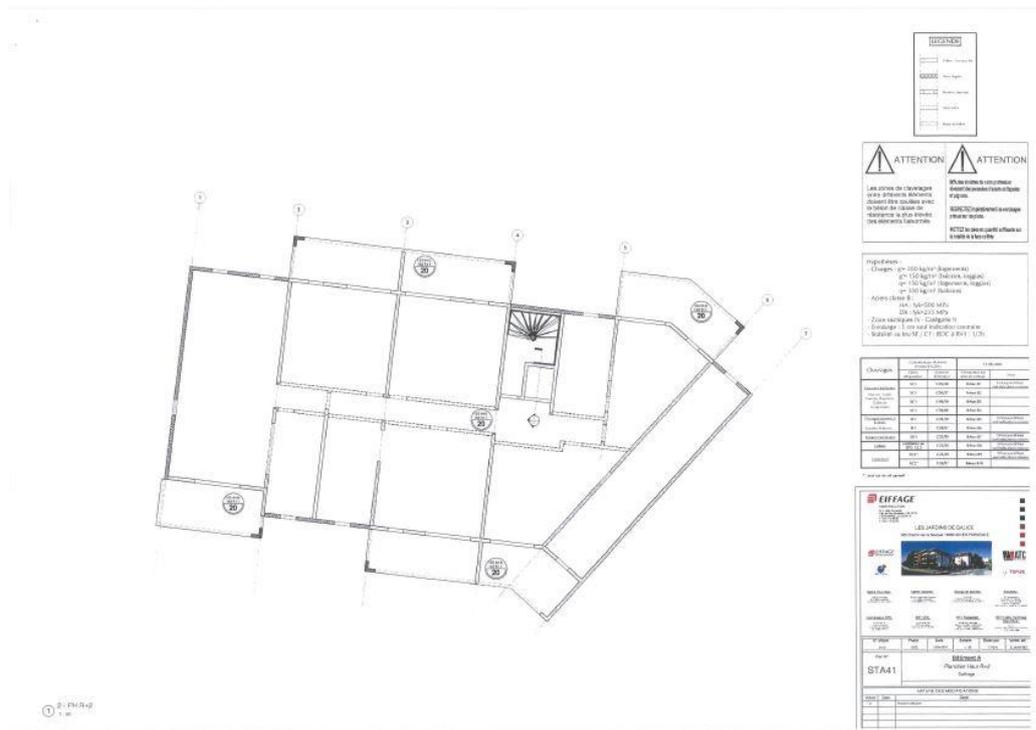
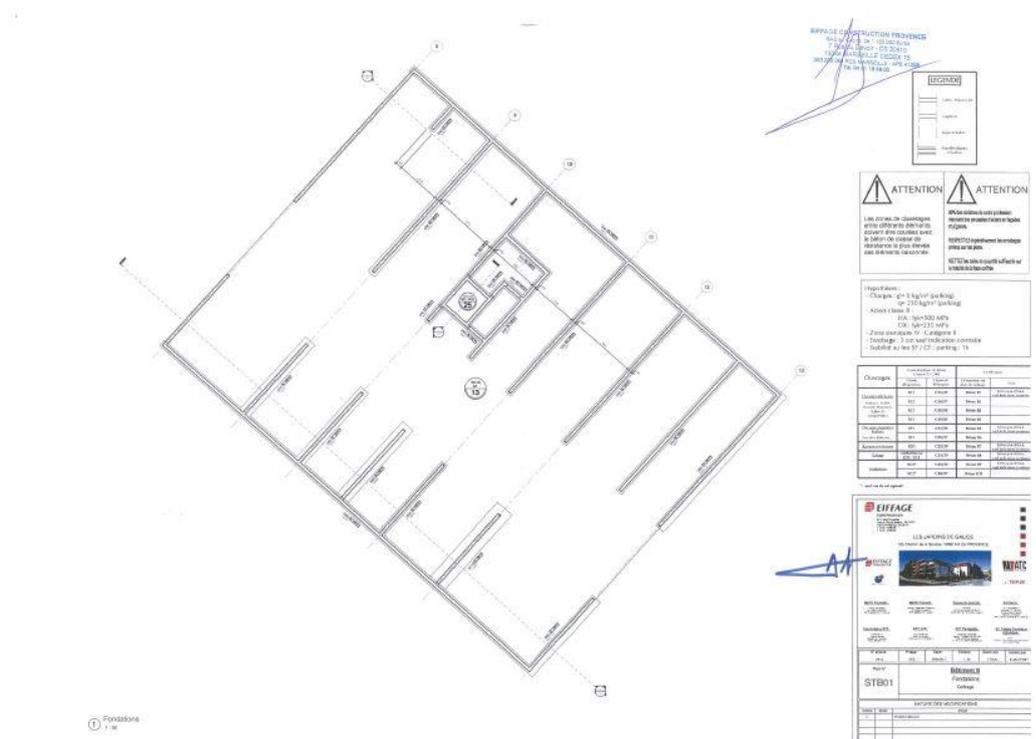


Figure 19: Plan Bâtiment A



Annexe 2 : La Surface des appartements

Nouvelles Pièces
 Le 27 MAI 2016
 N° PC 1550459

Les Deux Ormes - Surface de Plancher

Surface de Plancher par appartement				
Batiment	Etage d'implantation	Numéro Appartement	Catégorie de zone	Surface
A				
	Rez-de-chaussée	001	T2	46,17
	Rez-de-chaussée	002	T3	76,79
	Rez-de-chaussée	003	T2	50,36
	Rez-de-chaussée	004	T3	69,84
	Rez-de-chaussée	005	T2	37,05
	Rez-de-chaussée	006	T2	37,76
	Etage 1	101	T2	46,17
	Etage 1	102	T3	76,79
	Etage 1	103	T3	58,38
	Etage 1	104	T4	88,63
	Etage 1	105	T2	37,05
	Etage 1	106	T2	37,76
	Etage 2	201	T2	46,17
	Etage 2	202	T3	76,79
	Etage 2	203	T3	58,38
	Etage 2	204	T4	88,63
	Etage 2	205	T2	37,05
	Etage 2	206	T2	37,76
	Etage 3	301	T2	46,17
	Etage 3	302	T3	76,79
	Etage 3	303	T3	58,38
	Etage 3	304	T4	88,63
	Etage 3	305	T2	37,05
	Etage 3	306	T2	37,76
B				
	Rez-de-chaussée	001	T2	43,61
	Rez-de-chaussée	002	T4	102,37
	Rez-de-chaussée	004	T2	45,2
	Rez-de-chaussée	005	T3	73,68
	Rez-de-chaussée	006	T3	68,64
	Etage 1	101	T2	43,61
	Etage 1	102	T2	48,32
	Etage 1	103	T2	49,28
	Etage 1	104	T3	66,72
	Etage 1	105	T3	73,68
	Etage 1	106	T3	68,64
	Etage 2	201	T2	43,61
	Etage 2	202	T2	48,32
	Etage 2	203	T2	49,28
	Etage 2	204	T3	66,72
	Etage 2	205	T3	73,68
	Etage 2	206	T3	68,64
	Etage 3	301	T2	43,61
	Etage 3	302	T4	102,37
	Etage 3	304	T3	66,72
	Etage 3	305	T3	73,68
	Etage 3	306	T3	68,64
C				
	Rez-de-chaussée	001	T2	37,74
	Rez-de-chaussée	002	T2	37,05
	Rez-de-chaussée	003	T3	68,23
	Rez-de-chaussée	004	T2	50,77
	Rez-de-chaussée	005	T3	76,93
	Rez-de-chaussée	006	T2	45,73
	Etage 1	101	T2	37,74
	Etage 1	102	T2	37,05
	Etage 1	103	T4	88,57
	Etage 1	104	T3	58,43
	Etage 1	105	T3	76,93
	Etage 1	106	T2	45,73
	Etage 2	201	T3	74,79
	Etage 2	203	T4	88,57
	Etage 2	204	T3	58,43
	Etage 2	205	T3	76,93
	Etage 2	206	T2	45,73
	Etage 3	301	T4	74,79
	Etage 3	303	T4	88,57
	Etage 3	304	T3	58,43
	Etage 3	305	T3	76,93
	Etage 3	306	T2	45,73

Figure 23 : Surface des appartements A, B et C

Source : EIFFAGE

D				
Rez-de-chaussée	001	T3		75,44
Rez-de-chaussée	002	T3		68,33
Rez-de-chaussée	003	T2		52,09
Rez-de-chaussée	004	T2		44,97
Rez-de-chaussée	005	T3		71,13
Rez-de-chaussée	006	T2		44,84
Etage 1	101	T3		75,44
Etage 1	102	T3		68,33
Etage 1	103	T2		52,09
Etage 1	104	T2		44,97
Etage 1	105	T3		68,36
Etage 1	106	T2		44,84
Etage 2	201	T3		75,44
Etage 2	202	T3		68,33
Etage 2	203	T2		52,09
Etage 2	204	T2		44,97
Etage 2	205	T3		68,36
Etage 2	206	T2		44,84
Etage 3	301	T3		75,44
Etage 3	302	T3		68,33
Etage 3	303	T3		67,68
Etage 3	304	T2		44,97
Etage 3	305	T3		68,36
Etage 3	306	T2		44,84
				5 525,61 m²

Figure 24: Surface des appartements du bâtiment D

PC.17 part des logements locatifs sociaux (Surface de plancher):

	Surface de plancher administrative	Pourcentage
Surface de plancher administrative - Accession à la propriété	4054,32 m²	74,25%
Surface de plancher administrative - Logements locatifs sociaux	1405,71 m²	25,75%
Total surface de plancher administrative	5460,03 m²	100,00%

Nouvelles Pièces
Le 27 MAI 2016
N° PC.17.1

PC.17.1 part des logements de taille minimale

	Surface de plancher moyenne	Nombre de logements	Pourcentage
Logements de taille minimale T2	44,42 m²	42	46%
Logements de taille minimale T3	69,91 m²	41	45%
Logement de taille minimale T4	88,60 m²	9	10%
Nombre total de logements		92	100%

Stamp: ATC architectes
Site: 305 245 130 31
235, rue Léon Foucault - 13002 Aix-en-Provence cedex 03
Tel: 04 42 24 32 41 - Mail: contact@atc-architectes.com

Notre partenaire
EIFFAGE IMMOBILIER MEDITERRANEE

EIFFAGE IMMOBILIER
8/14 allée Caravelle
Parc du Roy d'Espagne
BP 25
13009 Marseille Cedex 09

Architecte
ATC ARCHITECTES
Immeuble "Le Triangle"
235, rue Léon Foucault
Parc de la Duranée
13002 Aix en Provence
Cedex 03
☎: 04 42 24 42 02
☎: 04 42 24 32 41
✉: contact@atc-architectes.com

Opération
Projet de
LOGEMENTS COLLECTIFS

Rue
145 chemin de la Touque
13002 Aix en Provence
Parcelle n°61-62

Nom du document
Tableau de surface plancher des logements et Typologie

Don: 151C
Phase: PC Pièces
Date: 07/03/2014
PC.17

Figure 25: Surface minimale des T2, T3, T4

Source : EIFFAGE

Annexe 3 : Les Photos des bâtiments



Figure 26: Bâtiment A

Source : Paul Marcelin



Figure 27 : Bâtiment B

Source : Paul Marcelin



Figure 28: Bâtiment C

Source : Paul Marcelin



Figure 29: Bâtiment D

Source : Paul Marcelin



Figure 30: La maquette du projet

Source : ATC (Photo Paul)

Bibliographie

-Jérôme Henry, *Comment optimiser l'organisation et le suivi de chantier dans une entreprise ayant un rayon d'action étendu ?* Disponible sur : <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00746006/document>

-INRS, *Coordination SPS :Une obligation du maître d'ouvrage pour les opérations de BTP,* Disponible sur : <http://www.inrs.fr/metiers/btp/coordination-sps.html>

-Marc GIBERT, *Logistique de chantier: du gros œuvre aux corps d'état secondaires,* Disponible sur : https://www.chantier.net/documents/saint_chamond.pdf



POLYTECH[®]
TOURS

35 ALLÉE FERDINAND DE LESSEPS
37200 TOURS

PAUL MARCELIN

2017-2018

Titre : Coordination de tout corps d'état

Sous-titre : Gestion de chantier

Résumé : Du 16 avril au 31 août, j'ai été choisi comme stagiaire chez EIFFAGE pour assurer le suivi des corps d'état sur le chantier les jardins de Galice à AIX-EN-PROVENCE. Ce stage consiste à vérifier le travail des entreprises sous-traitantes afin d'éviter les mauvaises surprises lors de la livraison. C'est à la fois un travail de synthèse, d'optimisation et d'observation.

Mots Clés : Sous-traitant, Maître d'œuvre de conception, Maître d'œuvre d'exécution

EIFFAGE CONSTRUCTION

7 rue du devoir. 13015 Marseilles

Tuteur entreprise :

M. RICHARD CIONI

Tuteur académique :

M. ABDELILLAH HAMDOUCH