

## Table des matières

Table des illustrations.....	4
Remerciements : .....	5
Introduction.....	6
I) Présentation de l'entreprise.....	7
1) Le groupe EIFFAGE .....	7
2) La filiale EIFFAGE construction .....	8
3) EIFFAGE construction Provence .....	9
II) Le chantier étudié : Les Jardins de Galice.....	10
1) Présentation et localisation.....	10
2) But du chantier :.....	11
2.1) Une meilleure densification urbaine pour la ville .....	11
2.2) Répondre à la demande aux logements .....	14
3) Description du chantier et de ses acteurs.....	15
3.1) Etat actuel du chantier .....	15
3.2) Les acteurs et leurs rôles.....	17
III) Objectifs du stage et développements menés : matériels et méthodes .....	20
1) Préparation et suivi de chantier .....	20
2) L'optimisation de l'organisation du chantier et contrôle des plans de vente.....	22
2.1) Calcul des différents coûts .....	25
3) Le contrôle de la sécurité .....	27
IV) Résultat : <b>Développements menés</b> .....	29
1) La gestion de la diversité : interopérabilité.....	29
2) Les réserves et l'avancement du chantier.....	32
3) Préparation de la livraison.....	36
3.1) Constitution du DOE.....	36
3.2) Descriptif des TOMES et des SOUS-DOSSIERS.....	37
Conclusion .....	41
ANNEXE .....	42
Annexe 1 : Les plans des bâtiments .....	42
Annexe 2 : La Surface des appartements .....	45
Annexe 3 : Les Photos des bâtiments.....	47
Annexe 4: Logements Aix-en-Provence.....	48
Annexe 5: Exemple d'un contrôle d'avancement d'un bâtiment .....	50
Annexe 6: Exemple du contrôle d'effectif et des tâches.....	51
Annexe 7: Les acteurs du chantier .....	51

Bibliographie..... 53

## Table des illustrations

Figure 1: Les différents métiers du groupe Eiffage et chiffre d'affaires.....	7
Figure 2: Secteurs d'activité .....	8
Figure 3 : ORGANISATION EIFFAGE CONSTRUCTION .....	9
Figure 4 : Localisation de la ville d'Aix-en-Provence .....	10
Figure 5: L'emplacement des bâtiments .....	11
Figure 6: Densités de population et d'emploi des espaces urbanisés des aires urbaines .....	12
Figure 7: Part des espaces urbanisés des aires urbaines selon les densités .....	12
Figure 8: Répartition de la population au sein de la commune .....	13
Figure 9: Répartition de la population .....	15
Figure 10: Description du raccordement des eaux usées .....	17
Figure 11: Lien entre EIFFAGE IMMOBILIER et les acteurs (hormis les clients) .....	19
Figure 12: Le déroulement du suivi de chantier.....	20
Figure 13: Méthode de calcul des coûts de revient .....	23
Figure 14: Les Phases d'une affaire .....	23
Figure 15: Paramètre d'optimisation .....	24
Figure 16: Faux plafonds .....	25
Figure 17: Coût des matériels.....	25
Figure 18: Formule coût location .....	26
Figure 19: Formule coût main d'œuvre.....	26
Figure 20: Les heures productif.....	26
Figure 21: Sécurité du chantier .....	28
Figure 22: Plan paysagiste .....	31
Figure 23: Plan d'un appartement.....	32
Figure 24: Nombre de réserves .....	33
Figure 25: Réserves les plus fréquentes .....	34
Figure 26: Nombre de réserve par corps d'état .....	35
Figure 27: Organisation du DOE .....	36
Figure 28: Plan Bâtiment A.....	42
Figure 29: Bâtiment B.....	43
Figure 30: Bâtiment C.....	43
Figure 31: Bâtiment D.....	44
Figure 32 : Surface des appartements A, B et C .....	45
Figure 33: Surface des appartements du bâtiment D .....	46
Figure 34: Surface minimale des T2, T3, T4.....	46
Figure 35: Bâtiment A.....	47
Figure 36 : Bâtiment B.....	47
Figure 37: Bâtiment C.....	47
Figure 38: Bâtiment D.....	47
Figure 39: La maquette du projet.....	48
Figure 40: Evolution du nombre de logements dans le temps .....	48
Figure 41: Nombre de logements d'Aix-En-Provence par habitants.....	49
Figure 42: Type d'habitations des logements d'Aix-En-Provence .....	49
Figure 43: Forme d'habitations des logements d'Aix.....	50
Figure 44 : Avancement Batiment C.....	50
Figure 45 : Contrôle d'effectif pour le début du mois de juillet.....	51

### Remerciements :

Tout d'abord, je souhaite remercier toutes les personnes qui m'ont aidé et guidé durant ma période de stage. Ces remerciements s'adressent plus particulièrement à :

- M. RICHARD CIONI, directeur de travaux chez EIFFAGE CONSTRUCTION Méditerranée et également mon tuteur au sein de l'entreprise, qui m'a donné l'opportunité de travailler au sein du groupe EIFFAGE et qui m'a suivi tout au long de ces 12 semaines de stage.

- M. ROMAIN FIETTE, conducteur de travaux chez EIFFAGE CONSTRUCTION Méditerranée qui a su être disponible à chaque instant pour répondre à mes différentes questions techniques.

- M. PATRICK SIMONET, animateur de prévention, qui a su me former sur la prévention et la sécurité de chantier.

-M. JACK TESTA, pour avoir répondu à certaines de mes questions.

-Mme BARBERI CELIA ET Mme ROCCHI NINA, pour m'avoir donné des informations sur le groupe EIFFAGE.

- M. ABDELILLAH HAMDOUCH, Professeur des Universités, mon tuteur au sein de Polytech Tours, qui m'a corrigé et orienté durant mes rapports intermédiaires.

-M. KAMAL SERRHINI, Maître de Conférences à Polytech Tours, membre du jury, qui m'a corrigé et orienté durant mes rapports intermédiaires.

Enfin je tiens à remercier toute l'équipe administrative et le corps des enseignants de Polytech Tours plus précisément le département Génie de l'aménagement et l'environnement pour la qualité de leur enseignement qui a su m'être d'une grande utilité pour la réalisation du stage.

## Introduction

Durant le cursus d'ingénieur à l'école polytechnique de l'université de Tours, deux types de formations sont abordées: la formation académique, avec les différents enseignements 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 assurer le suivi et l'avancement du chantier les jardins de Galice situé sur Aix-En-Provence.

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 vente en état futur d'achèvement, 24 logements pour la SNI, 48 logements pour des acquéreurs.

L'une des difficultés concernant le suivi de ce chantier consiste à faire respecter le choix des clients, les consignes de sécurité et d'assurer la coordination des tâches des entreprises sous-traitantes, ainsi ma mission consistait à contrôler la qualité des opérations second œuvre, à faire respecter les règles de sécurité et d'assurer la coordination entre les sous-traitants. Cela correspond à la détection de défauts tout au long de la phase second œuvre et de faire en sorte que nos réalisations respectent les plans de vente des logements et le choix de tous les clients.

D'autres parts, à la suite des intempéries de pluie, certaines tâches ont eu quelques retards. Il devient ainsi important pour EIFFAGE d'optimiser l'organisation afin d'éviter les pénalités sans pour autant mettre en danger la vie des employés. Dans cette perspective, comment s'est déroulé le suivi et l'organisation du chantier les jardins de Galice ?

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

Après une rapide présentation du groupe EIFFAGE j'expliquerai comment s'est déroulé le montage de cette opération en prenant en compte la collaboration entre les différents acteurs et je terminerai en développant 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.

## 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 Fougerolles (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'euros 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)

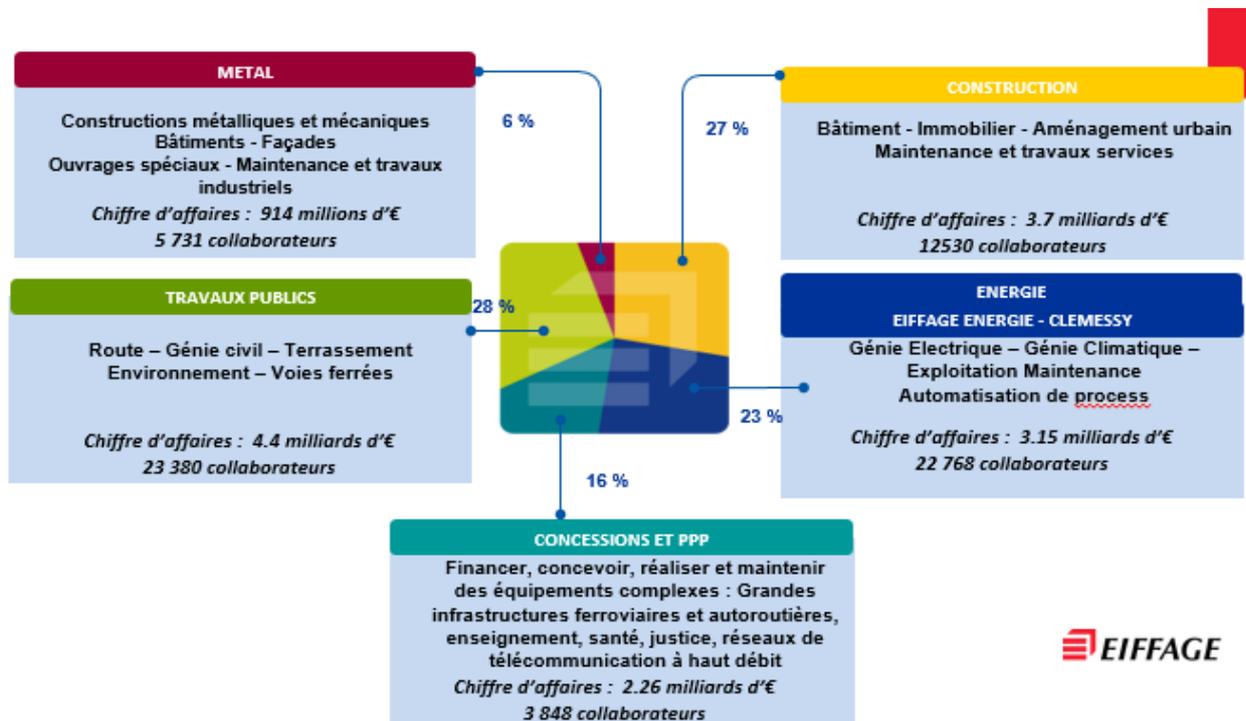


Figure 1: Les différents métiers du groupe Eiffage et chiffre d'affaires

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.

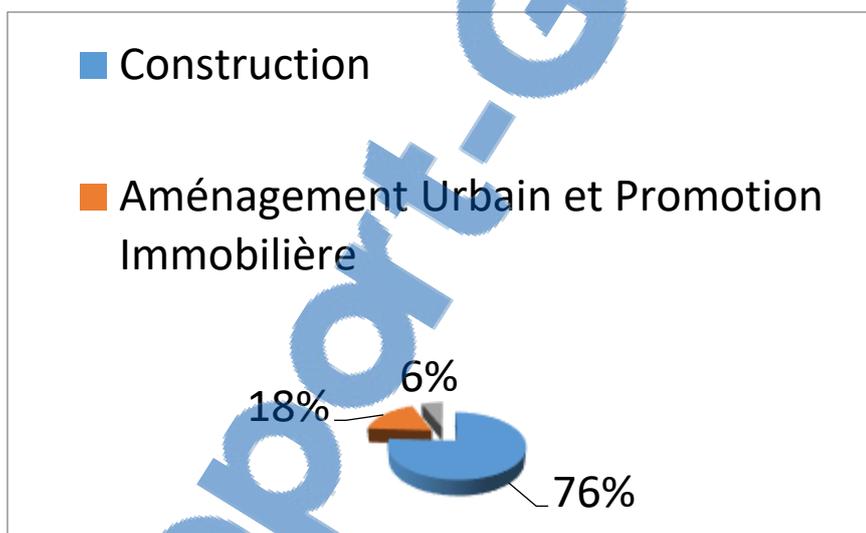


Figure 2: Secteurs d'activité

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

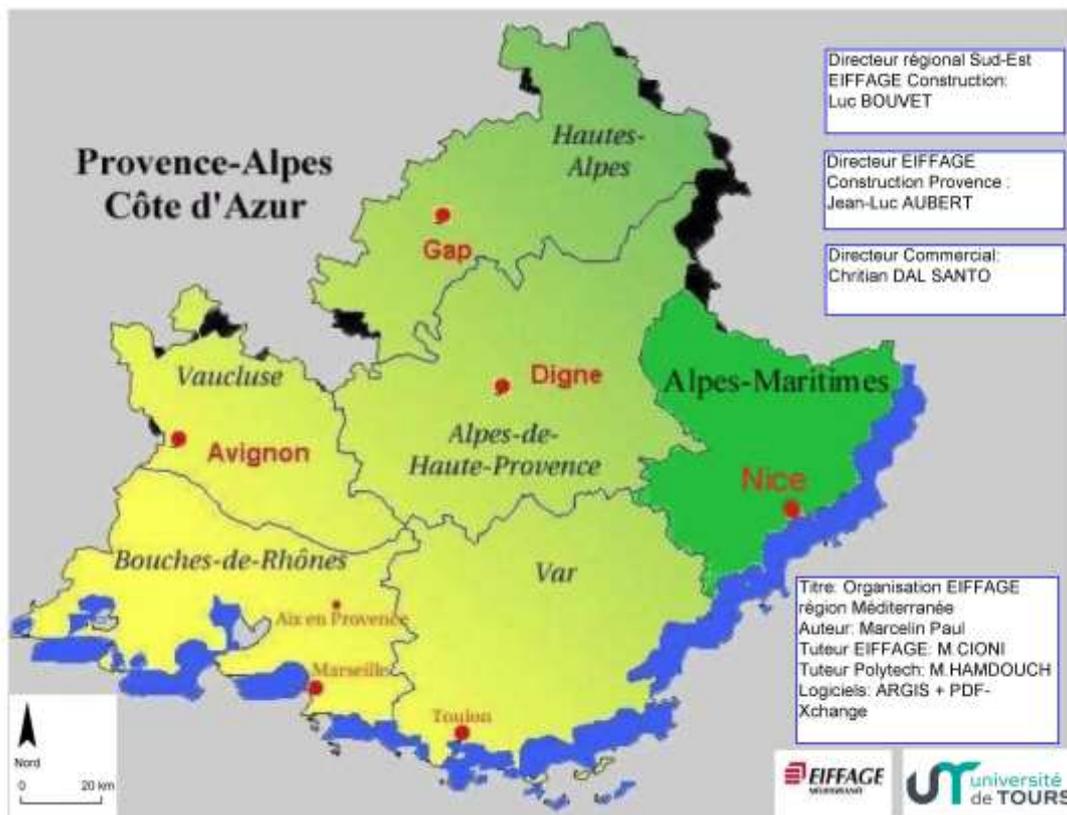


Figure 3 : ORGANISATION EIFFAGE CONSTRUCTION

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





Figure 5: L'emplacement des bâtiments

Source: Paul Marcelin (Géo portail)

## 2) But du chantier :

### 2.1) Une meilleure densification urbaine pour la ville

La ville d'Aix-En-Provence se distingue par sa structure multipolaire, et la force de son relief, avec des massifs au cœur de la ville. Dans son développement urbain, ces particularités ont favorisé un étalement urbain dans deux dimensions: en "tache d'huile" à partir des centres, là où la platitude du relief a favorisé l'urbanisation, et le long des vallées. A la fin c'est 164 km<sup>2</sup> de terres agricoles qui ont été urbanisées entre les années 1988 et 2006. De nos jours, c'est plus de la moitié de la population et des emplois qui sont localisés en dehors des centres urbains.

Mais la prise de conscience récente des répercussions sur l'attractivité du territoire, la qualité de vie, a amorcé une tendance à la limitation de l'urbanisation au renouvellement et à la densification urbaine. Il s'agit de recentrer le développement sur les espaces urbains existants ce qui permettra de prendre le virage d'une métropole véritablement durable, agréable à vivre pour tous. Ce projet s'inscrit alors dans la volonté de la métropole de

favoriser la densification du centre d'Aix-En-Provence et de sa périphérie. Pour bien comprendre l'importance de cette nouvelle politique de densification urbaine, il faut comparer les densités de la métropole d'Aix-Marseille-Provence (AMP) et d'autres espaces métropolitains.

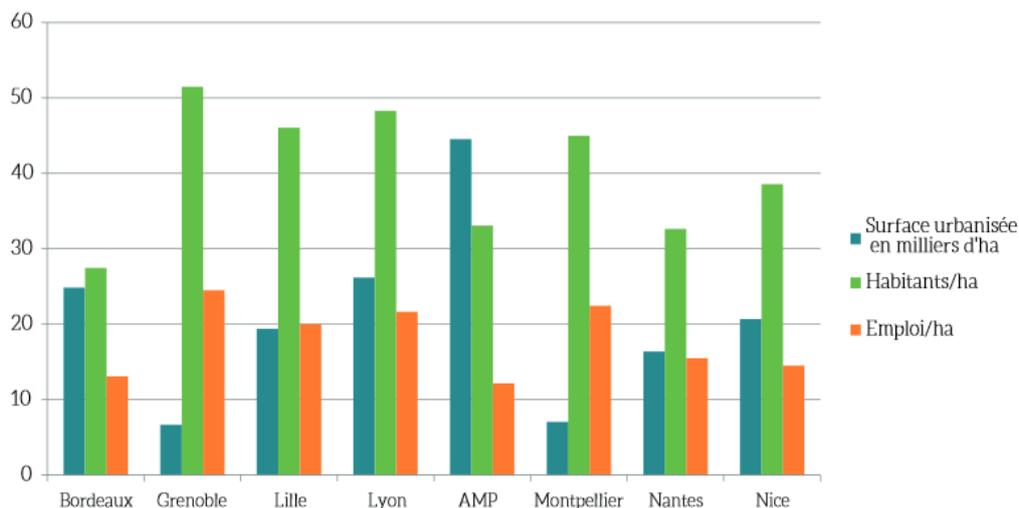


Figure 6: Densités de population et d'emploi des espaces urbanisés des aires urbaines

Source : Réinvestir l'urbain Aix-Marseille-Provence (AGAM : Agence d'urbanisme de l'agglomération marseillaise)

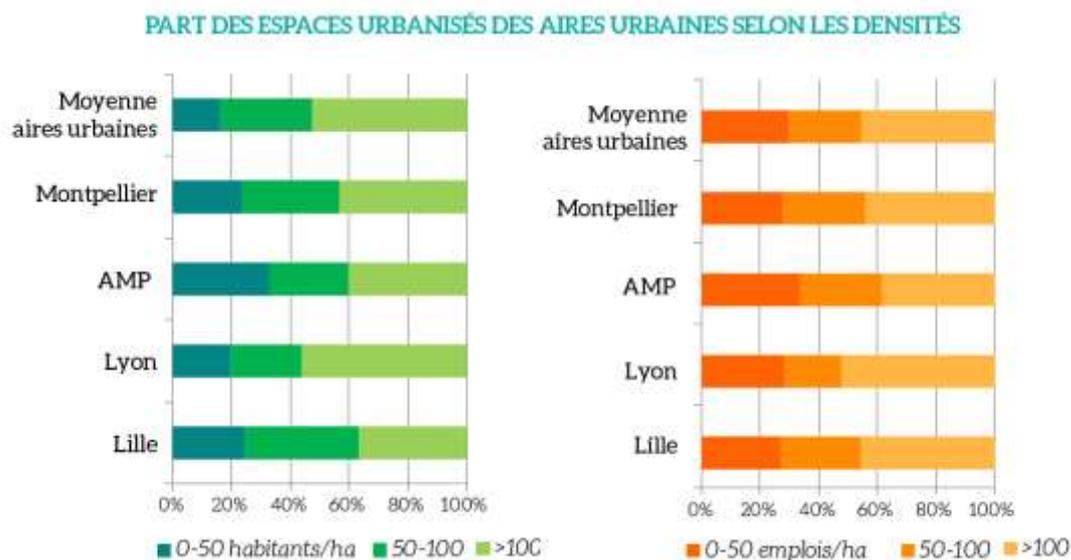


Figure 7: Part des espaces urbanisés des aires urbaines selon les densités

Source : Réinvestir l'urbain Aix-Marseille-Provence (AGAM : Agence d'urbanisme de l'agglomération marseillaise)

Ces deux figures montrent que les densités en habitants et emplois des espaces urbanisés d'Aix-Marseille-Provence sont relativement faibles par rapport aux autres métropoles. Nous remarquons 33,1 habitants par hectare par rapport à 32,4 en moyenne pour les aires urbaines des principales métropoles françaises (à l'exception de Paris) et 12,2 emplois par hectare par rapport à 16,1.

L'écart est encore plus énorme avec des métropoles comme Lyon, à 48,3 habitants par hectare et 21,6 emplois par hectare. Dans le cas d'Aix-Marseille-Provence, cela se traduit par l'importance des espaces de faible densité c'est-à-dire 73% des espaces urbanisés ont des densités de moins de 50 habitants ou emplois par hectare. En d'autres termes, seulement 40% des habitants et des emplois d'Aix-Marseille-Provence se trouvent dans des espaces urbains.

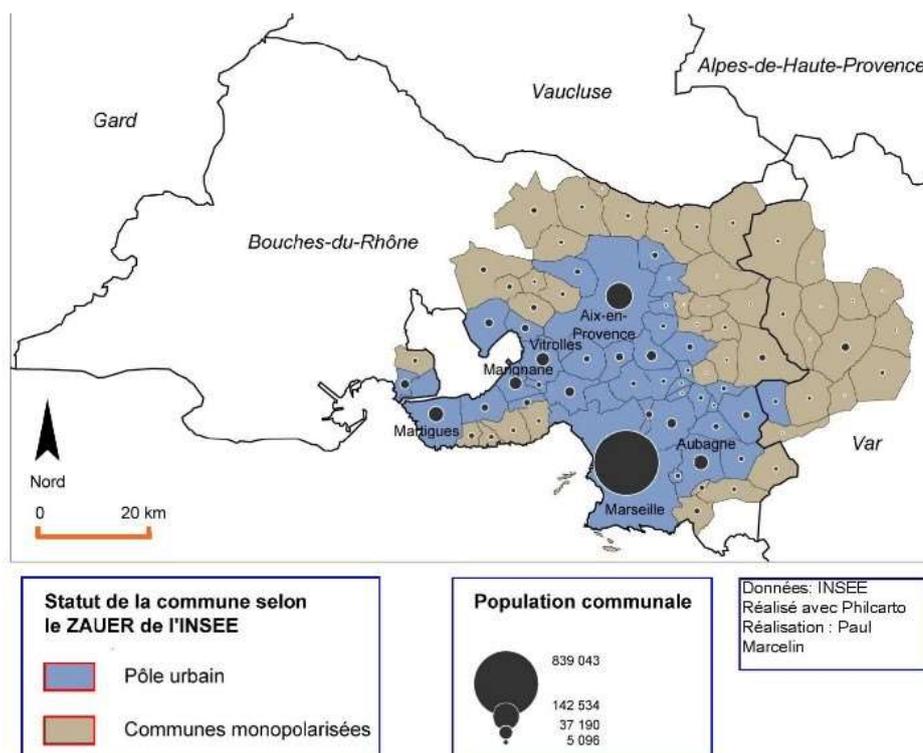


Figure 8: Répartition de la population au sein de la commune

Source : Marcelin Paul (<http://philcarto.free.fr/FondsDeCartes.html>)

La carte ci-dessus nous montre les pôles urbains de la commune et nous donne une idée sur la répartition de de la population au sein du Bouches-du-Rhône. Par conséquent et en inversant le regard: même en considérant les contraintes de reliefs et d'infrastructures importantes, les espaces urbanisés d'Aix-Marseille-Provence recèlent un potentiel de réinvestissement urbain important. D'autant plus les espaces urbanisés sont pour la plupart monofonctionnels car seulement 33% de ces espaces sont mixtes c'est-à-dire ces endroits accueillent des habitants et des emplois.

Il devient primordial de regrouper les commerces, les emplois et les habitations aux mêmes endroits d'où le choix cette ancienne ferme se trouvant à quelques mètres de la ZAC et à 900 mètres de Jas-De-Bouffant, l'un des pole commerciale d'Aix-En-Provence. Dans l'optique de favoriser la densification du tissu urbain, la ville décide de dégager des potentiels

supplémentaires dans le tissu constitué. Cette stratégie ne s'inscrit pas seulement dans une logique de faire eux même les opérations mais aussi de favoriser des investissements plus denses du secteur privé mais aussi de mieux concevoir afin d'optimiser l'utilisation du foncier dans le respect des formes urbaines environnantes, de l'environnement, de la qualité paysagère et urbaine. La stratégie de la ville s'est développée par plusieurs objectifs visant à attirer les entreprises du secteur privé à participer à l'amélioration de la ville :

- **Une bonne opération financière**

Prenons l'exemple de la ZAC des deux Ormes, la ville décide d'en faire leur projet phare. Les responsables utilisent le facteur financier de l'opération pour attirer de nouveaux investisseurs. D'un point de vue financier, le bilan de clôture de l'opération fait apparaître un solde créditeur total en faveur de la commune d'environ 750 000 €.

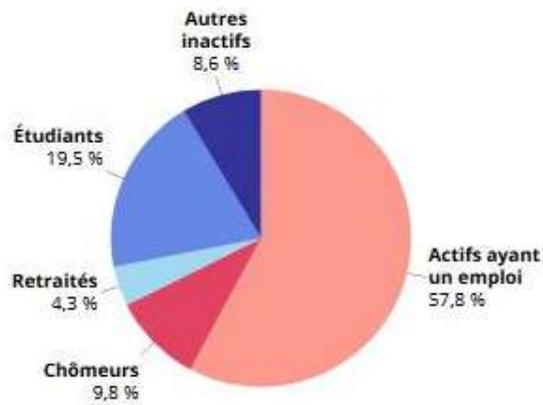
- **Des zones spécifiques de renouvellement urbain**

La ville décide mettre en place des zones spécifiques de renouvellement urbain où des constructions et des travaux d'infrastructure seront menés pour mettre à niveau le territoire. D'autre part, des droits à bâtir additionnels correspondant au potentiel de construction sont progressivement mis en vente pour couvrir le coût des infrastructures. Il décide également de développer des partenariats avec des agences foncières pour produire des logements et diversifier l'habitat dans les secteurs de réhabilitation.

## 2.2) Répondre à la demande aux logements

Séduisante, touristique, la ville d'Aix-en-Provence fait figure, après Paris, de second marché le plus cher, en termes de prix moyens au mètre carré dans l'ancien. La rareté des biens, qui correspondent en résidence principale comme en locatif à la demande, est un facteur explicatif. Le marché immobilier dans l'ancien dépasse les 4.000 euros le mètre carré. Concernant les appartements, il faut compter 3.959 euros par mètres carrés. La venue des acquéreurs étrangers est l'un des facteurs explicatifs. En 2007, le nombre de logements d'Aix-en-Provence a été estimé à 76 960. Ces logements regroupent 69 373 résidences principales, 2 742 résidences secondaires ou occasionnelles ainsi que 4 845 logements vacants. La Ville d'Aix-en-Provence recensait cette même année un total de 69 373 ménages dont 58 % de locataires, 39 % de propriétaires et 43 % de ces ménages ont emménagé depuis au moins de 4 ans. (Voir annexe 4) Par conclusion, Aix est une ville séduisante, à taille humaine, touristique et dynamique prisée par les ménages. L'attrait d'Aix en Provence est fort pour les étudiants, puisqu'ils représentent près d'un quart de la population. Le graphe ci-dessous montre la répartition de la population de la ville. La demande en logements pour les étudiants et les ménages s'avère ainsi importante.

**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 9: Répartition de la population

Source : INSEE ([https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=COM-13001#graphique-EMP\\_G1](https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=COM-13001#graphique-EMP_G1))

Pour répondre à cette demande en logements, différents organismes privés ou publics élaborent la construction de plusieurs édifices. Les organismes publics espèrent également diminuer les prix en augmentant le nombre de logements abordables.

### 3) Description du chantier et de ses acteurs

#### 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 agglomérés
- 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 
- DSA : Entreprise s'occupant des enduits de façade du bâtiment 
- ACTP : Entreprise spécialisée dans le VRD 

-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.  (Voir annexe 5 pour les autres sous-traitants)

Les autorités compétentes pour délivrer le permis de construire exigent que le projet respecte les règles d'urbanisme en vigueur dans la commune. Eiffage immobilier doit s'assurer le respect des règles relatives à l'emprise au sol, à la hauteur, à l'énergie, à l'environnement, à l'implantation et à l'aspect extérieur des constructions. Eiffage construction quant à lui vérifie si ses entreprises sous-traitantes ont bel et bien respecté les réglementations. Par exemple DSA et DUCA doivent respecter le plan de façades et des toitures du permis de construire. Ils sont dans l'obligation de mettre en œuvre une isolation en saillie des façades, une isolation par surélévation des toitures, des dispositifs de protection contre le rayonnement solaire en saillie des façades. D'autres décisions comportent des prescriptions destinées à assurer la bonne intégration architecturale du projet dans le milieu environnant (Voir le décret d'application n°2016-802 du 15 juin 2016). Ces dispositions permettent l'amélioration de la performance énergétique du bâtiment.

L'assainissement des eaux domestiques usées et l'alimentation en eau potable, la collecte des eaux de ruissellement et pluviales ainsi que l'évacuation, le rejet et l'épuration des eaux résiduaires, doivent être assurés dans des conditions conformes aux règlements en vigueur. Ainsi ACTP a été chargé de mettre en place un réseau de distribution d'eau potable sous pression raccordé aux réseaux publics. L'entreprise ACTP a été également chargée de mettre en place un système de collecte des eaux usées dont le raccordement aux égouts est obligatoire dans un délai de 2 ans afin de préserver la qualité des eaux superficielles et souterraines (l'article R. 2224-17 du code général des collectivités territoriales et l'article L1331 du code de la santé publique). Les installations à raccorder sont les suivantes : les waters closets, les laves linge, les salles de bains, les éviers, les équipements de cuisine.

Sous notre direction, L'entreprise ACTP a mis en place 2 regards étanches, une station de relevage munie d'une pompe, des canalisations entre la boîte de branchement et les installations sanitaires (Voire les détails sur la figure ci-dessous).

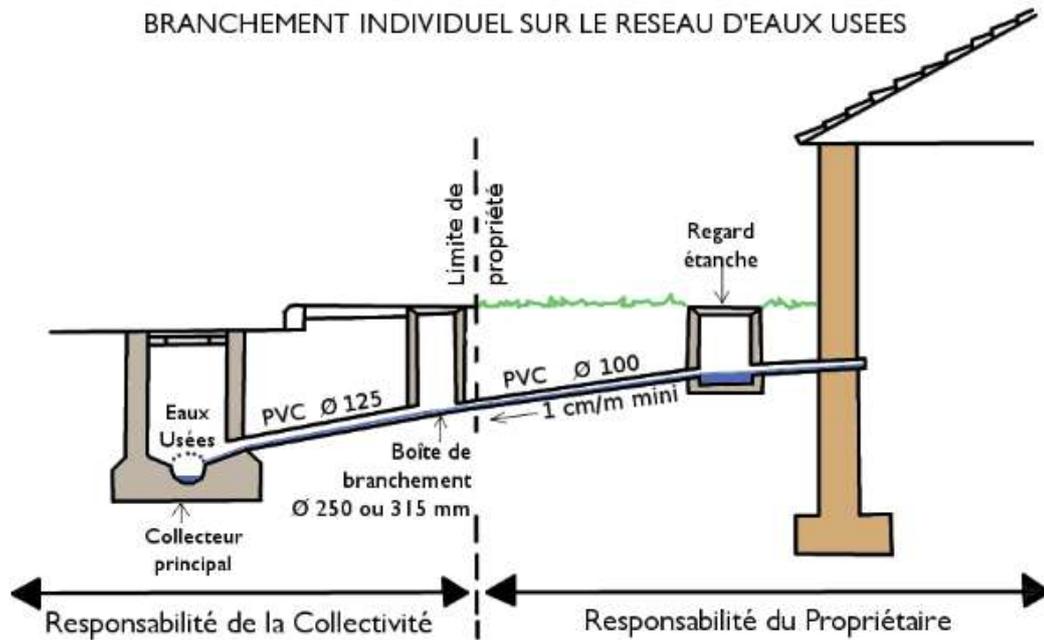


Figure 10: Description du raccordement des eaux usées

Source : <https://www.flers-aaglo.fr/wp-content/uploads/2015/02/Guide-technique-assainissement-V2.pdf>

### 3.2) Les acteurs et leurs rôles

- 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 spécialisée 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 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, a

- 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.

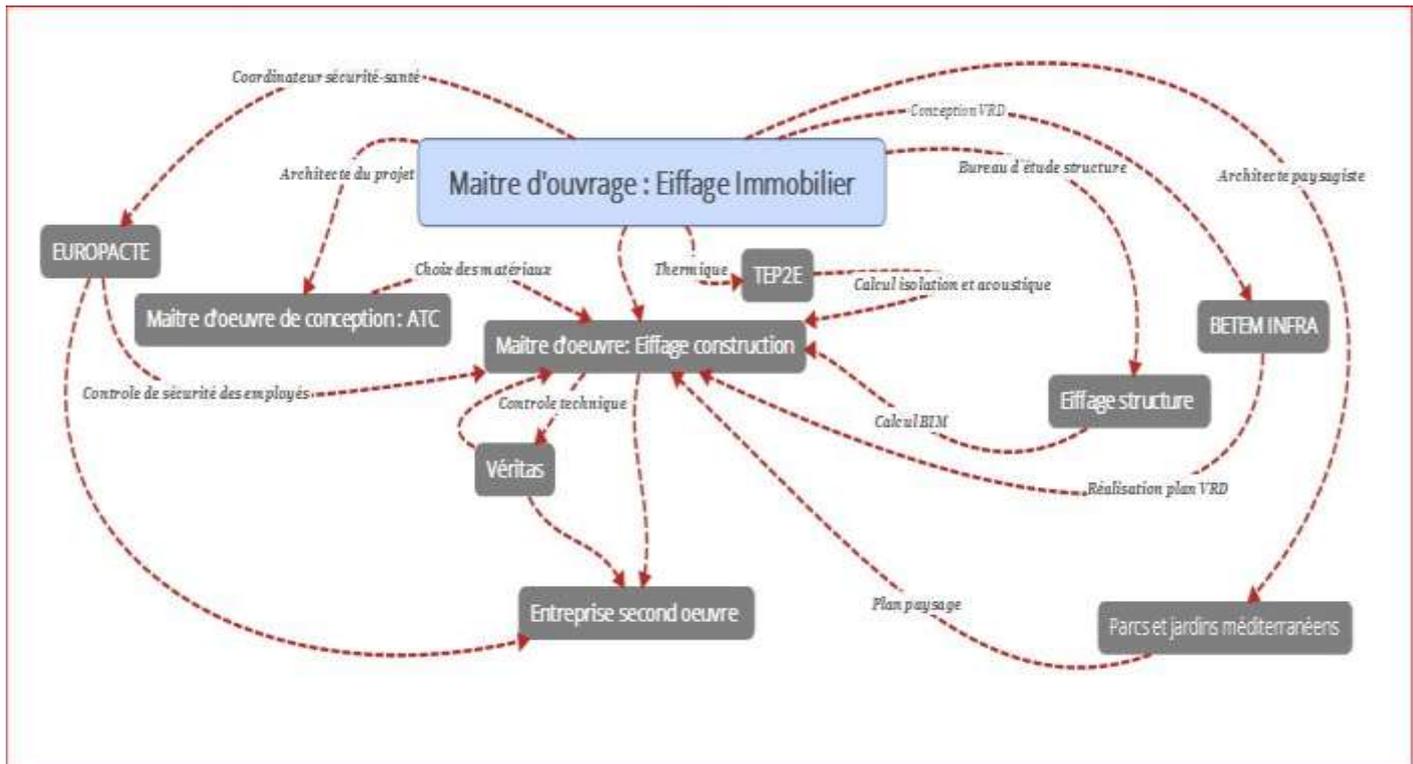


Figure 11: Lien entre EIFFAGE IMMOBILIER et les acteurs (hormis les clients)

Source : Paul Marcelin(X-mind)

La maîtrise d'ouvrage est l'organisme pour lequel le projet est réalisé. Elle définit les objectifs du projet, décide du financement et de la mise en disposition des ressources requises, choisit le maître d'œuvre et détermine la localisation de l'ouvrage. Eiffage immobilier étant que maître d'ouvrage, est le donneur d'ordres, le prescripteur du programme, le signataire du marché et le payeur des travaux. Eiffage Immobilier s'assure de la faisabilité et de l'opportunité de l'opération et regarde si le projet est cohérent avec la stratégie de l'entreprise pour pouvoir conclure les contrats (permis de construire, commandes, marchés...) et valide par la suite certaines options stratégiques en cours de projet.

La maîtrise d'œuvre est l'organisme qui a la responsabilité de la conduite et de l'aboutissement du projet, conformément aux objectifs fixés par la maîtrise d'ouvrage. Eiffage construction étant que maître d'œuvre (chef de projet opérationnel interne ou maître d'œuvre interne) coordonne la réalisation du projet. Un cahier des charges ou programme a été élaboré par Eiffage, ce document servira de base à la collaboration avec la maîtrise d'œuvre externe autrement dit ATC. Cette dernière a été chargée, par exemple, d'apporter une réponse architecturale et technique à l'ouvrage. L'architecte dessine les plans en prenant en considération un ensemble de données des futurs utilisateurs car la compatibilité entre le bâtiment futur et les activités qui vont s'y déployer nécessitent donc une analyse du fonctionnement réel. La participation des clients s'avère nécessaire pour enrichir le programme et valider avec eux les caractéristiques à intégrer dans les bâtiments futurs. Ce n'est pas à ATC de recueillir ces données auprès de Pays d'Aix Habitat et de la

Société Nationale Immobilière, mais bien au maître d'œuvre d'exécution de le faire. Pour ce faire, il est important de créer les conditions d'une participation utile pour tous.

Il ne suffit pas de réunir les futurs utilisateurs autour d'un plan et d'avoir une idée sur leur adéquation ou non mais de réaliser un travail d'organisation, de préparation et d'animation. Ce travail d'organisation et d'animation vise à maintenir une mobilisation porteuse d'intérêt pour les participants sans pour autant laisser reposer sur eux une responsabilité immense à assumer. Il est primordial de faire un retour d'information vers les clients sur les choix réalisés, et de savoir reconnaître leur implication. Pour permettre à l'ensemble des clients de suivre l'évolution du chantier et d'en discuter, ATC a décidé de laisser une maquette du futur local sur le chantier. Connaître les missions de chaque acteurs, leurs besoins et leurs méthodes de travail est une condition nécessaire, mais pas suffisante pour réussir. Il faut préparer et structurer le projet.

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

#### 1) Préparation et suivi de chantier

Il n'existe pas à proprement parler de définition précise pour la préparation et le suivi de chantier ; Ces opérations ne sont ni normalisées, ni soumises à une réglementation particulière. Il convient donc à chaque instance de mettre en œuvre par ses propres moyens, des outils permettant de suivre l'avancement de ses travaux. La préparation et le suivi de chantier peuvent donc être défini par la description suivante: Il représente l'ensemble des mesures, des paramètres à préparer, surveiller, et à prendre en considération afin que la réalisation d'une prestation de l'entreprise se réalise de la meilleure manière. Le suivi d'exécution d'un chantier se décrit par la figure suivante :

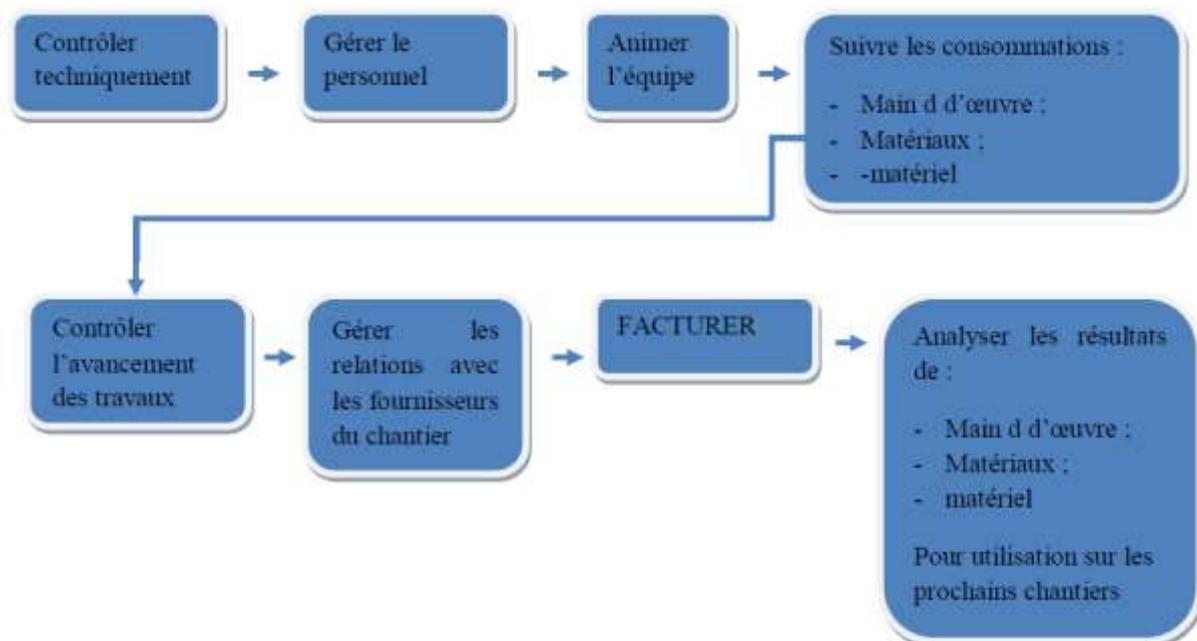


Figure 12: Le déroulement du suivi de chantier

Un chantier se déroule bien s'il se produit les événements suivants :

- Absence d'accident évitable grâce au port des Équipements de protection individuelle (EPI) et à l'application du plan particulier de sécurité et de protection de la santé(PPSPS)
- Livraison dans les délais ou le Contrôle du planning
- Gestion du matériel et son utilisation
- Gestion des livraisons et contrôle positif des matériaux et végétaux dans les temps impartis
- Réalisation du chantier sans réserves
- Dégagement d'une marge par l'entreprise, ou dans le pire des cas, amortissement des coûts fixes et variables sur le chantier.

D'après ces éléments, il apparaît clairement qu'un chantier peut se réaliser sans accident, en respectant les délais, tout en ne permettant pas à l'entreprise d'obtenir une marge sur sa prestation. Il faut procéder à une mise en place d'indicateurs permettant de contrôler les coûts occasionnés par le chantier et les recettes qui en sont dégagées. Toutefois, même cette surveillance stricte des coûts et des recettes ne va pas permettre systématiquement de dégager une marge sur les travaux réalisés.

Certaines situations encouragent les entreprises à répondre à un appel d'offre en diminuant les prix, par exemple le besoin de remplir son calendrier de commande mais aussi une conjoncture économique difficile diminuant la mise sur le marché de gros chantiers, la volonté d'étendre son secteur d'activité vers une nouvelle branche, pour décourager la concurrence grâce à la possibilité de réaliser des travaux supplémentaires. Le suivi de chantier s'avère important dans toutes ces situations car il permet de mesurer les écarts entre l'estimation réalisée dans l'offre, les coûts prévisionnels et les coûts effectifs ou réels du chantier. C'est grâce aux estimations que l'entreprise sait de quelle marge financière elle dispose pour terminer le chantier. L'étude, la planification, l'organisation du chantier et la collecte d'informations sur l'avancement du chantier sont les clefs de l'efficacité du suivi de chantier. Il convient maintenant de faire quelques rappels sur certains de mes tâches liées au suivi et à la préparation de chantier.

- Quelques missions liées au suivi et à l'organisation de chantier 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 aux choix du maître ouvrage de concert avec les clients, 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 et au suivi de chantier. Chaque jour je dois contrôler si les sous-traitants et les ouvriers EIFFAGE sont bien présents sur le chantier et de vérifier succinctement leurs différentes 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 au coordinateur du Service de sécurité et de protection de la santé (M. Jacques Testa). 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 au directeur de chantier (M.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 la 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, j'ai dû contacter les responsables des entreprises sous-traitantes qui nous ont transmis l'ensemble des 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. L'organisation consiste également à anticiper les erreurs, les défauts et d'organiser par la suite les corrections nécessaires en veillant à garantir les conditions de travail et de sécurité des personnes. L'organisation permet de réduire les couts et de gagner du temps. Pour cela, il a été important d'expliquer comment évalué les différents coûts d'un chantier.

## 2) L'optimisation de l'organisation du chantier et contrôle des plans de vente

L'optimisation de l'organisation du 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 réduire les charges. Les charges entrant en compte dans le calcul des coûts et de la marge sont classées en deux catégories : les charges directes et les charges indirectes.

Les charges directes se calculent sans ambiguïté. On trouve dans cette catégorie :

- Les matières et fournitures consommées pour la réalisation du chantier
- La main d'œuvre effective sur le chantier
- Les heures d'utilisation du matériel qu'il soit à l'entreprise ou provienne de location
- Les entreprises sous-traitantes sont comptabilisées dans ce type de charges
- Les frais de déplacement sont également comptabilisés

Les charges indirectes correspondent aux frais généraux de fonctionnement de l'entreprise. Il convient de prendre en compte les paniers repas, les frais d'utilisation des véhicules de l'entreprise, le salaire du conducteur et du directeur de chantier. On peut récapituler les couts directs et indirects sur le schéma suivant :

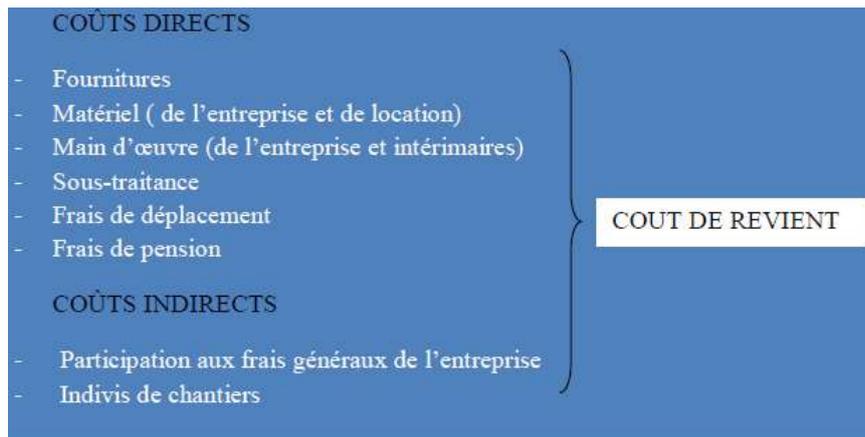


Figure 13: Méthode de calcul des couts de revient

Etant donné que les charges indirectes sont systématiques et constantes, la notion d'optimisation ne concerne que les charges directes. 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.

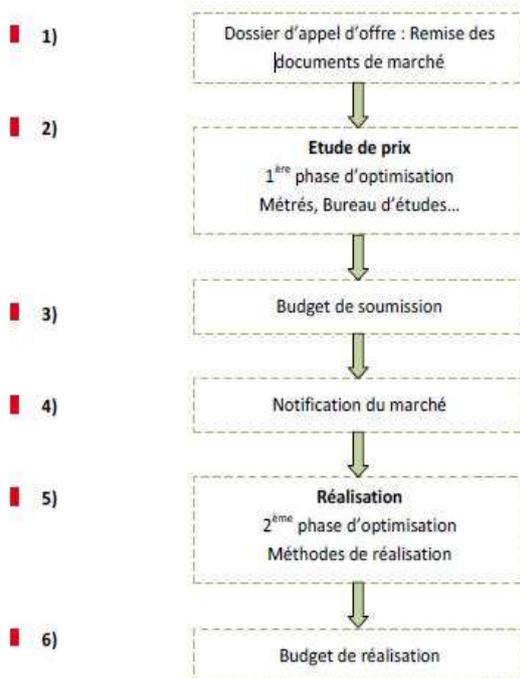


Figure 14: Les Phases d'une affaire

- 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 du marché, c'est le prix par lequel elle 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 considérant les différents paramètres d'optimisation ci-dessous :



Figure 15: 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-es 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.

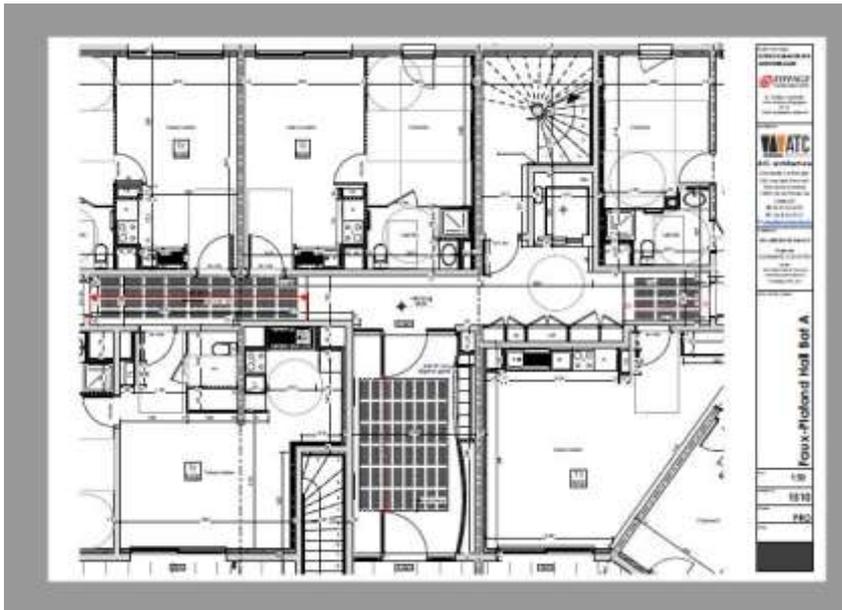


Figure 16: Faux plafonds

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.

### 2.1) Calcul des différents coûts

- Coût des fournitures

Le coût des fournitures correspondent au prix d'achat de la fourniture auquel on ajoute le prix de son acheminement sur le chantier ainsi que son stockage.

- Coût des matériels

Le coût des matériels internes à Eiffage se calcule comme suit :

$$\begin{aligned}
 \text{Coût horaire} = & \frac{\text{charge fixes annuelles}}{\text{Nombre d'heures d'utilisation annuelle estimées}} + \text{charges variables horaires} + \text{main d'œuvre} \\
 & + \frac{\text{Valeur d'achat du matériel}}{\text{Nombre total d'heures d'utilisation estimées}}
 \end{aligned}$$

Figure 17: Coût des matériels

Dans les charges fixes on retrouve l'amortissement du capital, les frais d'assurances et les taxes. Les charges variables quant à eux sont composées des frais de carburant, d'entretien et de réparation.

- Coût de la location

L'utilisation de matériel de location est indispensable à EIFFAGE en raison de son rayon d'action étendu. A vrai dire, quand une machine n'est pas prévue pour une utilisation longue, afin de s'affranchir de coûteux frais de transport et d'entretien, EIFFAGE Construction n'a d'autre choix que de recourir à la location. Le cout de la location se calcule de la manière suivante :

$$\text{Coût horaire} = \text{Prix de la location} + \text{main d'œuvre}$$

Figure 18: Formule coût location

- Coût de la main d'œuvre

Le calcul du coût de la main d'œuvre se calcule ainsi :

$$\text{Coût horaire} = \frac{\text{coût total de la main d'œuvre}}{\text{Nombre d'heures productives annuelles} \times \text{nombre équivalent d'ouvriers à temps}}$$

Figure 19: Formule coût main d'œuvre

Les heures productives sont calculées de la manière suivante :

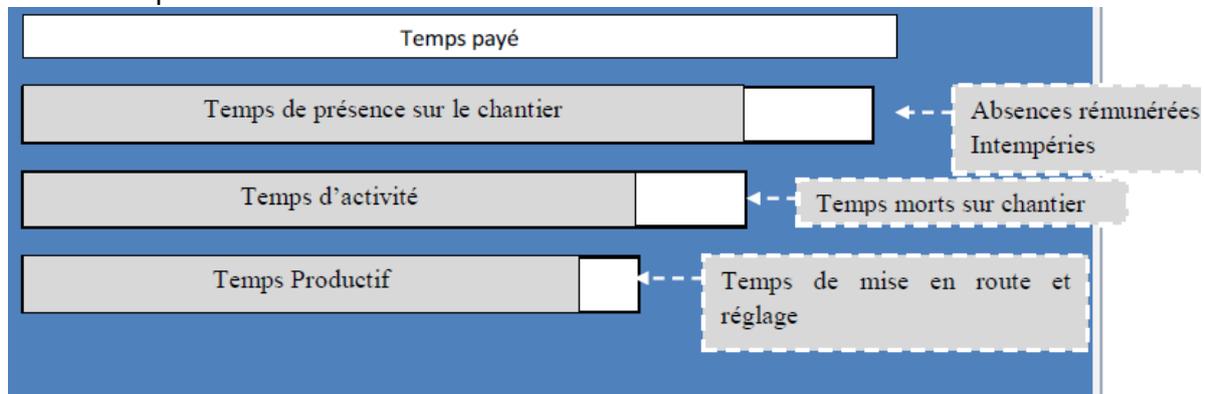


Figure 20: Les heures productif

Lors du calcul du temps productif, il est important de prendre en compte toutes les difficultés concernant les différents postes afin d'anticiper les temps morts et de mise en route particuliers au poste.

- Coût des intérimaires

L'utilisation de la main d'œuvre intérimaire est, au même titre que la location, une des conséquences du rayon d'action d'EIFFAGE. Le choix de faire appel à des intérimaires s'avère intéressant car ils coutent peu chère. Le calcul des coûts de main d'œuvre intérimaire correspond au prix des différentes agences d'intérim avec lesquelles Eiffage travaille.

- Coût des entreprises sous-traitantes

Il correspond au prix facturé par les entreprises sous-traitantes.

Il est donc nécessaire de réfléchir aux différentes solutions possibles et réalisables pour diminuer ces couts. Toutefois les solutions choisies doivent garantir la sécurité des ouvriers.

### 3) Le contrôle de la sécurité

La réglementation concernant les démarches et obligations des entreprises du bâtiment est la même que dans les autres secteurs d'activité et découle pour l'essentiel du Code du travail. Le Code du travail, par la loi du 31 décembre 1991, oblige les chefs d'entreprise à engager une démarche fondée sur l'évaluation des risques et la mise en place des mesures de prévention, pour assurer la santé et la sécurité physique et mentale des salariés (Article L4121-1 à 5 du Code du travail). La loi du 31 décembre 1993 et ses décrets d'application n° 94-1159 du 26 décembre 1994 et n° 2003-68 du 24 janvier 2003 quant à elle, obligent le maitre d'ouvrage et le maitre d'œuvre à mettre en œuvre les principes généraux de prévention dès la phase de conception du projet. Une coordination en matière de protection de la santé et de sécurité des travailleurs est obligatoire pour tout chantier où sont appelés à intervenir des entreprises sous-traitantes. Ainsi, j'ai été choisi par EIFFAGE CONSTRUCTION pour assurer cette coordination ou bien 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 ont bien été mis en place et respectent la législation. D'autres parts, un plan général de coordination en matière de sécurité et de protection de la santé a été mis en place dès la conception du projet par le coordonnateur. Ce plan interdit l'utilisation sur le chantier de certains objets et oblige le port des équipements de protection individuel. Le dessin ci-dessous nous montre l'ensemble des équipements de protection individuel nécessaire pour pouvoir circuler sur le chantier mais aussi l'ensemble des risques et dangers présents sur le chantier.



Figure 21: Sécurité du chantier

Source: EIFFAGE

Parmi les équipements de protection individuels les plus fréquents que nous devons contrôler, nous retrouvons :

- **Casques**

On doit s'assurer que le casque est en bon état, conforme aux normes Afnor NF EN 397 et que la date limite de son utilisation n'est pas dépassée. De plus, la jugulaire doit être attachée pour empêcher le casque de tomber.

- **Chaussures**

On doit s'assurer que les chaussures de sécurité des ouvriers protègent contre les chocs mais également contre les agents agressifs et les bactéries.

- **Gants**

Les gants doivent protéger contre tout type de blessures : coupures, allergies, perforations, vibrations et produits chimiques. Les gants doivent être soigneusement entretenus et conformes aux normes.

- **Gilets de visualisation**

Le baudrier est obligatoire car il améliore la visibilité de tout travailleur évoluant sur le chantier. Il doit être conforme à la norme européenne EN 471.

- **Lunettes**

Nous devons regarder si les lunettes sont adaptées et si elles comportent le sigle CE. Elles doivent également respecter la norme NF EN 166 qui concerne la protection oculaire et les normes NF EN 170 et 171 qui concernent les rayonnements infrarouges.

- **Masques**

Les aérosols, les vapeurs et certaines particules solides ou liquides sont particulièrement nocifs. Les masques permettent d'éviter leur inhalation.

- **Protections auditives**

Depuis 2006, la réglementation rend les employeurs responsables de l'exposition au bruit de ses salariés. La norme NF EN 458 est un guide, accompagné de recommandations, sur l'utilisation des différents bouchons d'oreille. Il faut porter les protections auditives adaptées au type de bruit.

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, j'ai été 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'hétérogénéité 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.

##### 1) **La gestion de la diversité : interopérabilité**

Comme vue 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, nous 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 certaines de mes missions :

- Mission 1 : Réalisation de plan AutoCAD

Après une réunion de chantier, le paysagiste et l'architecte se sont rendus 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 22: Plan paysagiste

Source: Paul Marcelin

Pour réaliser le plan ci-dessus, j'ai procédé à une visite spécifique du chantier qui consistait à 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, nous avons 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 ignorent 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.

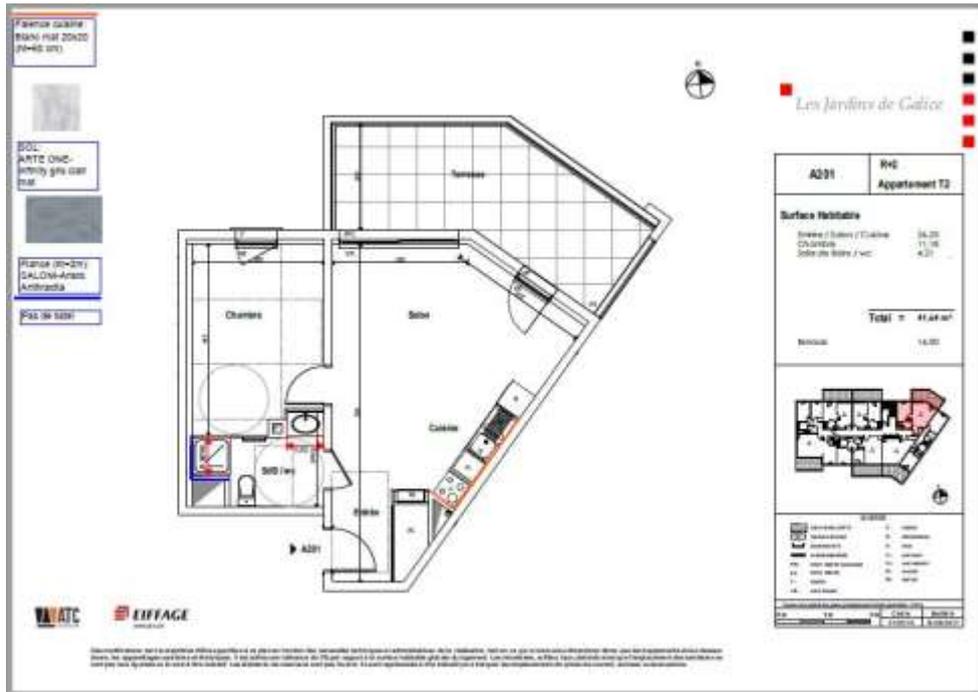


Figure 23: Plan d'un appartement

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 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 levée. Les photos ci-dessous montrent les statiques des chantiers.

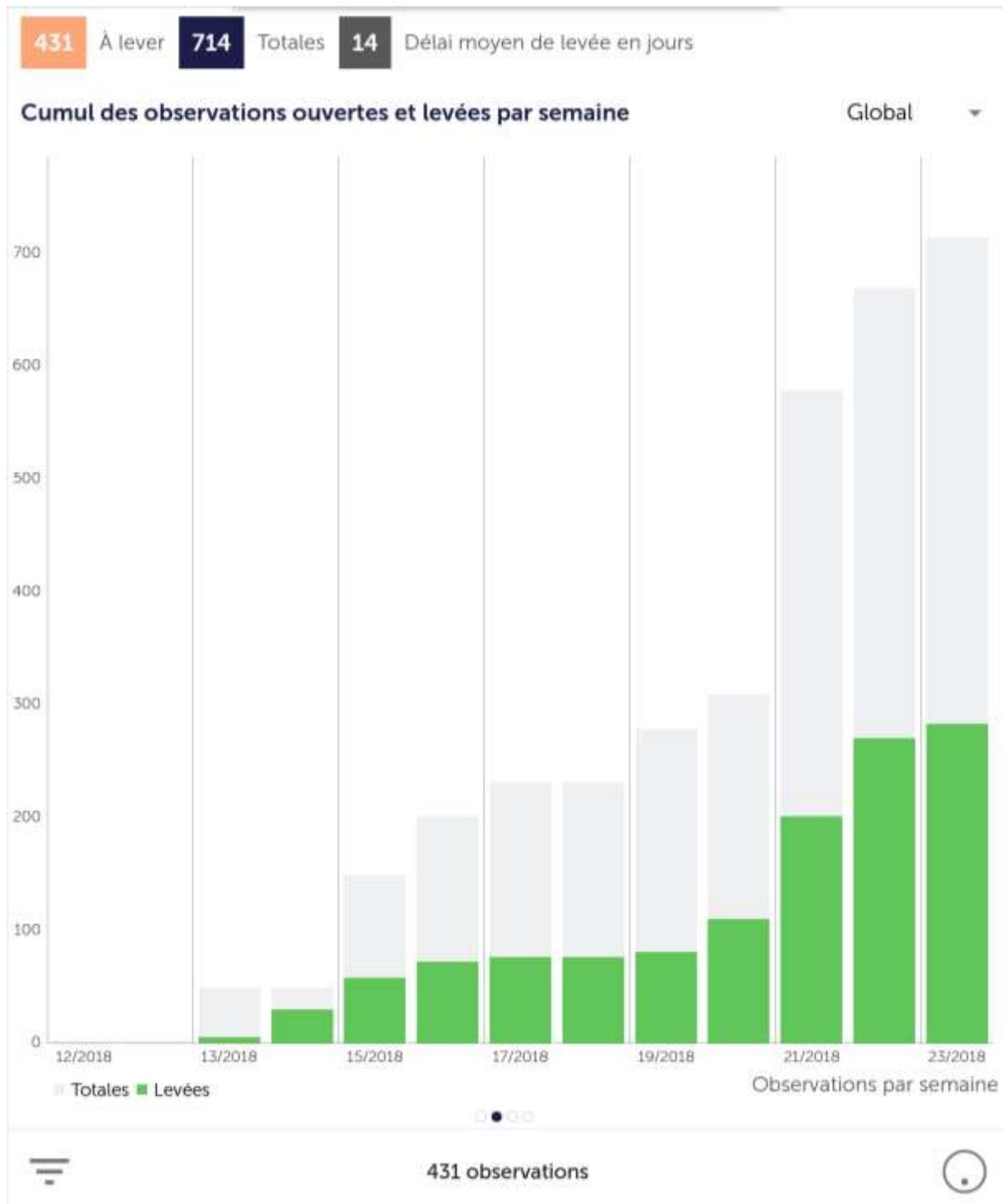


Figure 24: Nombre de réserves

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 25: Réserves les plus fréquentes

Source : EIFFAGE

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



Figure 26: 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 présents 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 :

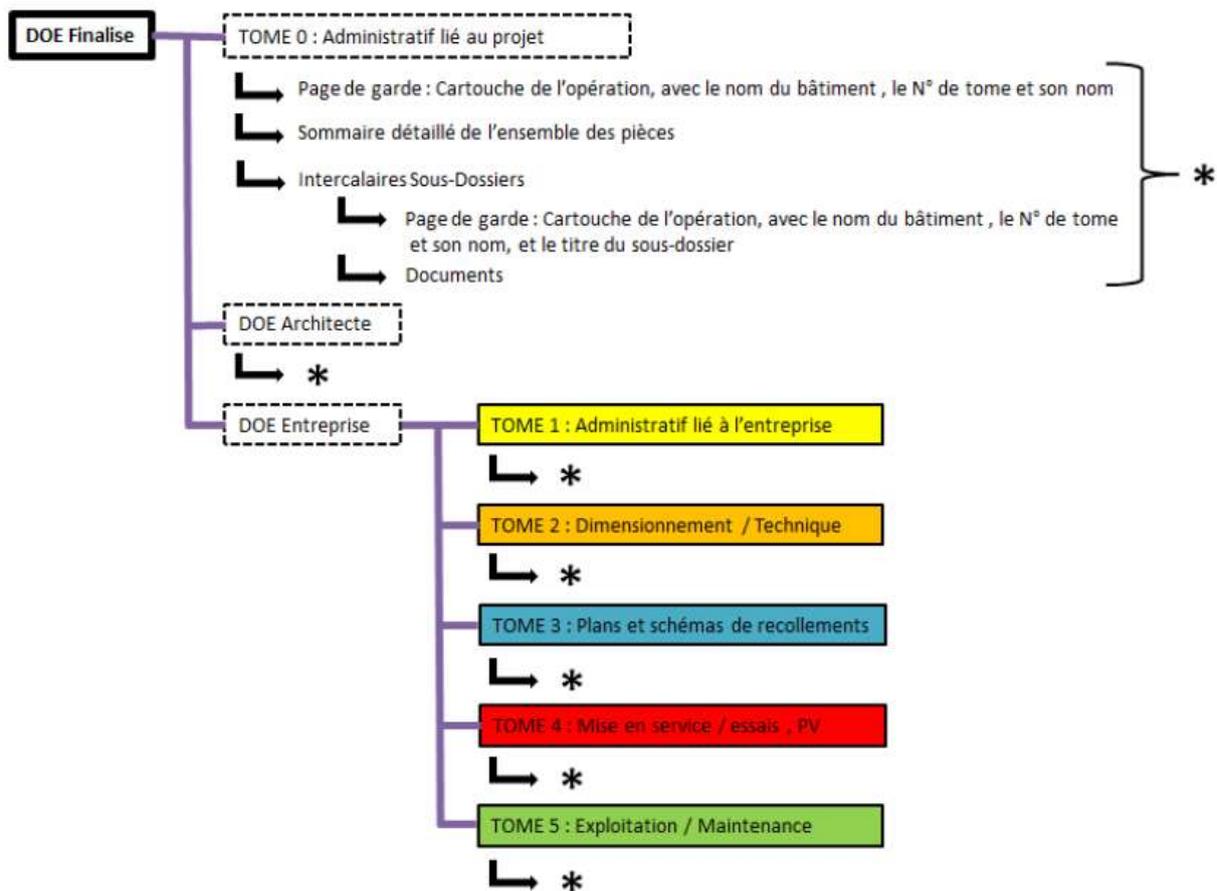


Figure 27: Organisation du DOE

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 d'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'état, 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 réserve. A première vue, le contrôle des corps d'état et le suivi de chantier s'avéraient être un stage simple mais cela nécessite 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 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 quatre mois 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 la construction de bâtiments est devenu pour moi un objectif prioritaire.

## ANNEXE

## Annexe 1 : Les plans des bâtiments

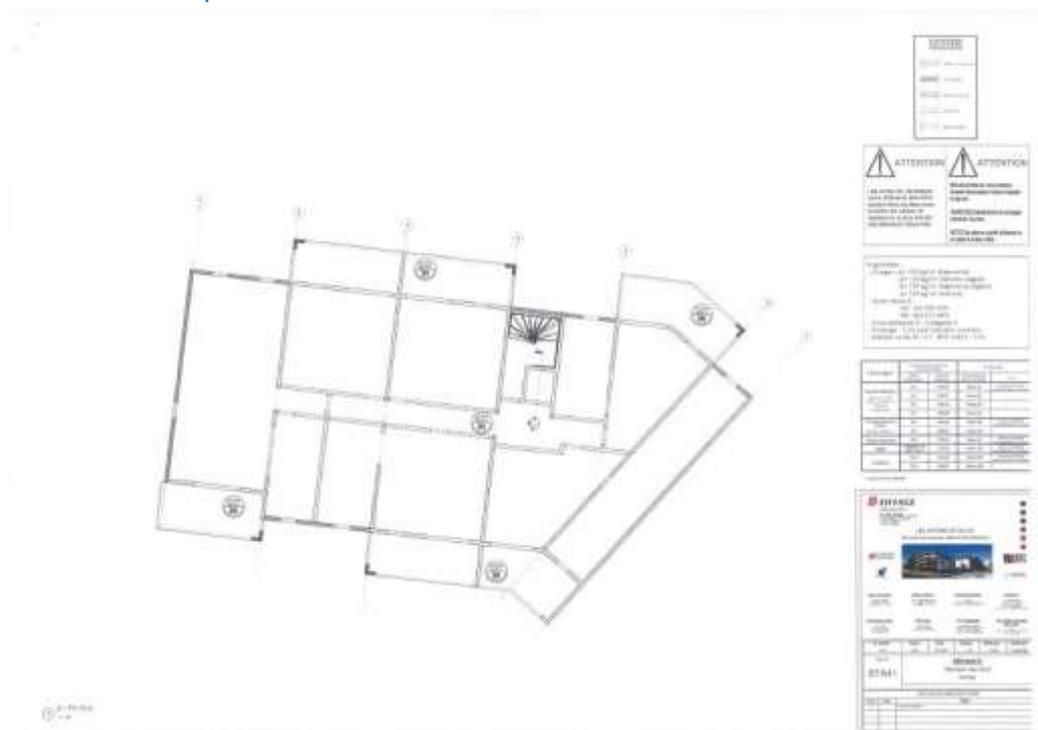


Figure 28: Plan Bâtiment A



Figure 29: Bâtiment B



Figure 30: Bâtiment C

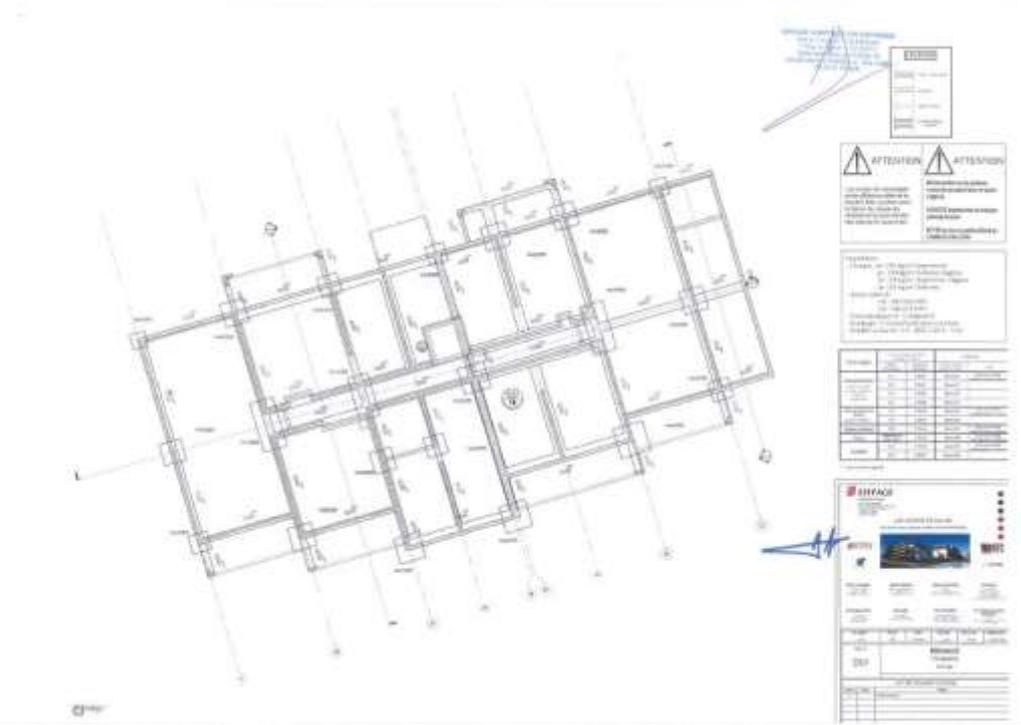


Figure 31: Bâtiment D

## Annexe 2 : La Surface des appartements

Nouvelles Pièces  
 Le 27 MAI 2016  
 N° PC 1530459

**Les Deux Ormes - Surface de Plancher**

Surface de Plancher par appartement				
Batiment	Etage d'implantation	Numéro Appartement	Catégorie de zone	Surface
<b>A</b>				
	Rez-de-chaussée	001	T2	46,17
	Rez-de-chaussée	002	T3	76,79
	Rez-de-chaussée	003	T2	50,38
	Rez-de-chaussée	004	T3	69,64
	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>B</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
<b>C</b>				
	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 32 : Surface des appartements A, B et C

Source : EIFFAGE

Rez-de-chaussée	001	73	75,44	
Rez-de-chaussée	002	73	68,33	
Rez-de-chaussée	003	72	52,09	
Rez-de-chaussée	004	72	44,97	
Rez-de-chaussée	005	73	71,13	
Rez-de-chaussée	006	72	44,84	
Etage 1	101	73	75,44	
Etage 1	102	73	68,33	
Etage 1	103	72	52,09	
Etage 1	104	72	44,97	
Etage 1	105	73	68,36	
Etage 1	106	72	44,84	
Etage 2	201	73	75,44	
Etage 2	202	73	68,33	
Etage 2	203	72	52,09	
Etage 2	204	72	44,97	
Etage 2	205	73	68,36	
Etage 2	206	72	44,84	
Etage 3	301	73	75,44	
Etage 3	302	73	68,33	
Etage 3	303	72	57,68	
Etage 3	304	72	44,97	
Etage 3	305	73	68,36	
Etage 3	306	72	44,84	
			<b>5 525,61 m²</b>	

Figure 33: 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 - Accès à la propriété	4294,32 m²	74,25%
Surface de plancher administrative - Logements locatifs sociaux	1425,71 m²	25,75%
<b>Total surface de plancher administrative</b>	<b>5720,03 m²</b>	<b>100,00%</b>

Attestation d'authenticité  
du 27 MAI 2014  
N° 30 153 0474

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	69,93 m²	41	45%
Logement de taille minimale T4	88,60 m²	9	10%
<b>Nombre total de logements</b>		<b>92</b>	<b>100%</b>

Tableau de surface plancher des logements et typologie

151C  
\*PC  
07/03/2014  
**PC.17**

Figure 34: Surface minimale des T2, T3, T4

Source : EIFFAGE

Annexe 3 : Les Photos des bâtiments



*Figure 35: Bâtiment A*

*Source : Paul Marcelin*



*Figure 36 : Bâtiment B*

*Source : Paul Marcelin*



*Figure 37: Bâtiment C*

*Source : Paul Marcelin*



*Figure 38: Bâtiment D*

Source : Paul Marcelin



Figure 39: La maquette du projet

Source : ATC (Photo Paul)

#### Annexe 4: Logements Aix-en-Provence

##### Logements d'Aix-en-Provence de 1968 à 2007 :

- Logements d'Aix-en-Provence en 2007 : 76 960
- Logements d'Aix-en-Provence en 1999 : 69 172
- Logements d'Aix-en-Provence en 1990 : 59 634
- Logements d'Aix-en-Provence en 1982 : 51 370
- Logements d'Aix-en-Provence en 1975 : 42 364
- Logements d'Aix-en-Provence en 1968 : 32 076

##### Population d'Aix-en-Provence de 1968 à 2007 :

- Nombre de résidences principales d'Aix-en-Provence en 2007 : 69 373
- Nombre de résidences principales d'Aix-en-Provence en 1999 : 60 880
- Nombre de résidences principales d'Aix-en-Provence en 1990 : 51 679
- Nombre de résidences secondaires d'Aix-en-Provence en 2007 : 2 742
- Nombre de résidences secondaires d'Aix-en-Provence en 1999 : 2 080
- Nombre de résidences secondaires d'Aix-en-Provence en 1990 : 3 256
- Nombre de logements vacants d'Aix-en-Provence en 2007 : 4 845
- Nombre de logements vacants d'Aix-en-Provence en 1999 : 6 212
- Nombre de logements vacants d'Aix-en-Provence en 1990 : 4 699

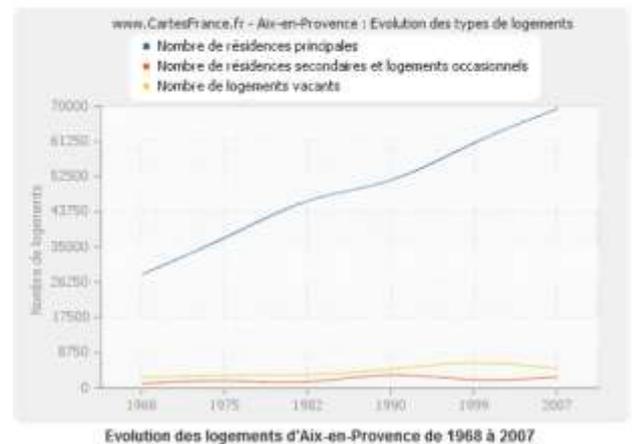
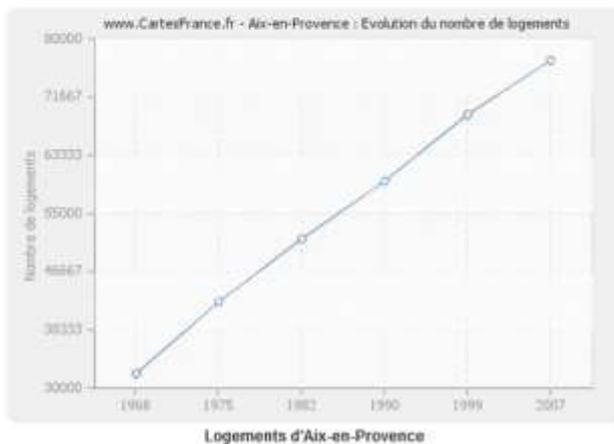


Figure 40: Evolution du nombre de logements dans le temps

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

La Ville d'Aix-en-Provence avait en 2007 une moyenne de 1,86 habitants par logement.

**Population d'Aix-en-Provence de 1968 à 2007 :**

- Population d'Aix-en-Provence en 2007 : 143 404 habitants
- Population d'Aix-en-Provence en 1999 : 134 324 habitants
- Population d'Aix-en-Provence en 1990 : 123 842 habitants
- Population d'Aix-en-Provence en 1982 : 121 327 habitants
- Population d'Aix-en-Provence en 1975 : 110 659 habitants
- Population d'Aix-en-Provence en 1968 : 89 566 habitants

**Nombre d'habitants moyen par logement d'Aix-en-Provence :**

- Nombre d'habitants moyen par logement d'Aix-en-Provence en 2007 : 1,86
- Nombre d'habitants moyen par logement d'Aix-en-Provence en 1999 : 1,94
- Nombre d'habitants moyen par logement d'Aix-en-Provence en 1990 : 2,08
- Nombre d'habitants moyen par logement d'Aix-en-Provence en 1982 : 2,36
- Nombre d'habitants moyen par logement d'Aix-en-Provence en 1975 : 2,61
- Nombre d'habitants moyen par logement d'Aix-en-Provence en 1968 : 2,79

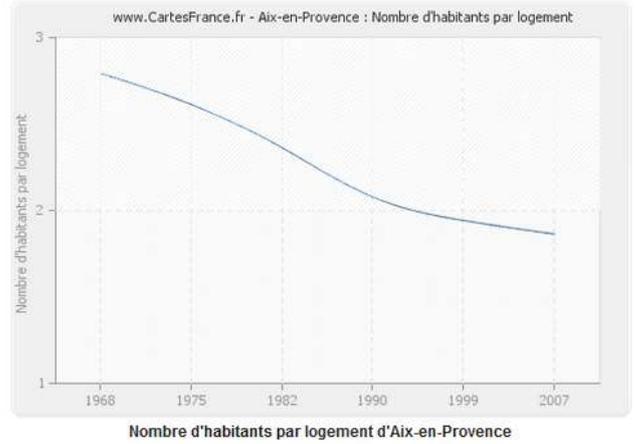
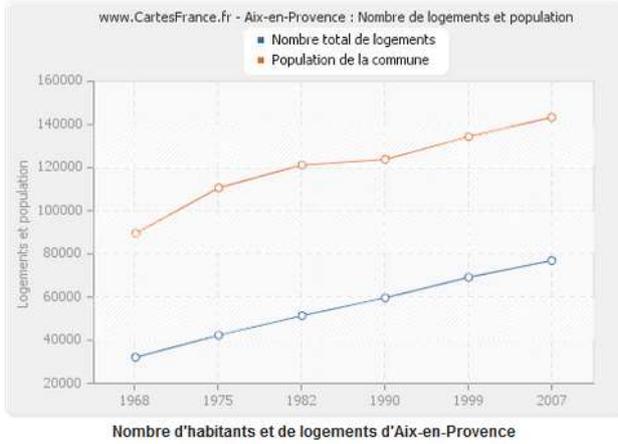


Figure 41: Nombre de logements d'Aix-En-Provence par habitants

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

**Type de logement d'Aix-en-Provence en 2007 :**

- Nombre de maisons d'Aix-en-Provence en 2007 : 17 106
- Nombre d'appartements d'Aix-en-Provence en 2007 : 59 230

**Nombre de pièces des résidences principales d'Aix-en-Provence en 2007 :**

- Nombre de résidences principales d'Aix-en-Provence d'une pièce : 11 223
- Nombre de résidences principales d'Aix-en-Provence de deux pièces : 11 757
- Nombre de résidences principales d'Aix-en-Provence de trois pièces : 16 014
- Nombre de résidences principales d'Aix-en-Provence de quatre pièces : 16 677
- Nombre de résidences principales d'Aix-en-Provence de cinq pièces et plus : 13 702

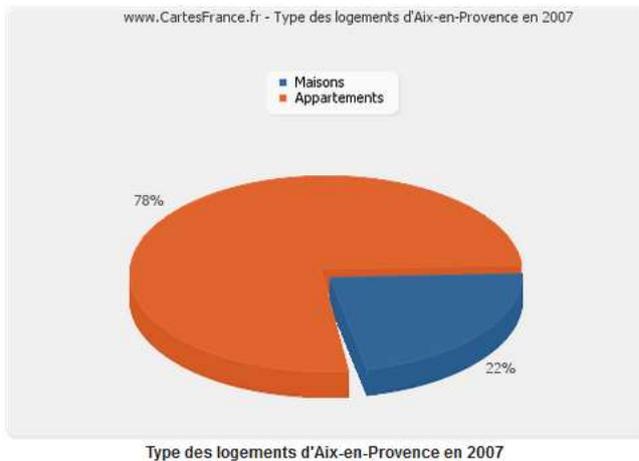


Figure 42: Type d'habitations des logements d'Aix-En-Provence

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

**Date d'emménagement des ménages d'Aix-en-Provence (données 2007):**

- Nombre de ménages d'Aix-en-Provence ayant emménagé depuis moins de 2 ans : 14 251
- Nombre de ménages d'Aix-en-Provence ayant emménagé entre 2 et 4 ans : 15 262
- Nombre de ménages d'Aix-en-Provence ayant emménagé entre 5 et 9 ans : 12 679
- Nombre de ménages d'Aix-en-Provence ayant emménagé depuis 10 ans ou plus : 27 180

**Forme d'habitation des résidences principales d'Aix-en-Provence en 2007 :**

- Nombre de résidences principales d'Aix-en-Provence occupées par des propriétaires : 26 728
- Nombre de résidences principales d'Aix-en-Provence occupées par des locataires : 40 117
- Nombre de résidences principales d'Aix-en-Provence occupées gratuitement : 2 528

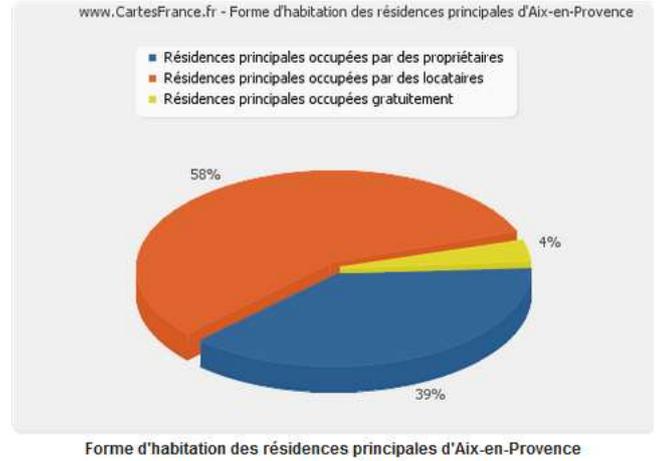
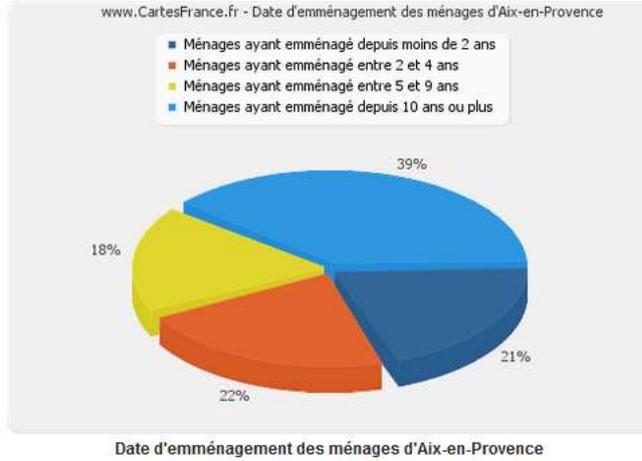


Figure 43: Forme d'habitations des logements d'Aix

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

Annexe 5: Exemple d'un contrôle d'avancement d'un bâtiment

Couleur	Legende
■	Fait et vérifié
■	Fait et pas vérifié ou réserve
■	En cours
■	Pas Fait

Tâches	C001	C002	C003	C004	C005	C006	C101	C102	C103	C104	C105	C106	C201	C203	C204	C205	C206	C301	C303	C304	C305	C306	
Seuils menuiseries	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Pose menuiseries extérieures	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Ragréage plafonds	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Ragréage murs	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Colonne PB/VMC/ECS	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Rebouchage colonnes	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Doublage	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Cloisons	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Incorpo élec et rebouchages	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Enduit ICD	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Distribution PB	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Préparation peinture	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Pose bac douche	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Carrelage logement	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Pose baignoire	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Pose faïence	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
plinthés	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Pose portes inter	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Pose portes palières	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Pose appareillage élec	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Pose meuble levier	Fermé	Fermé	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Pose faïence cuisine	Fermé	Fermé	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Peinture murs et plafonds	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Peinture portes	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Pose équipement PB	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Pose appareillage élec	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Pose quincaillerie	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Nettoyage	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Figure 44 : Avancement Batiment C

Source : Paul Marcelin

## Annexe 6: Exemple du contrôle d'effectif et des tâches

Jours	2		3		4	
ENTREPRISE	Effectif	Tache	Effectif	Tache	Effectif	Tache
E2J	2	Carrelage sur plot Batiment C et B	5	Carrelage sur plot Batiment C et	3	Carrelage sur plot Batiment C et B
ALP MEDLEC	4	Pose appareillage	4	Pose appareillage	4	Pose appareillage
ENSE	6	Pose meuble levier et toilette	5	Pose meuble levier et toilette	5	Pose meuble levier et toilette
Schindler	0		0		2	Ascenseur Batiment B
PLAKYBAT	0		1	Reprise des bande	0	
ALC CARRELAGES	8	Carrelage des circulations	5	Carrelage des circulations	0	Absence
KDVR	0		0		0	
BK PEINTURE	4	Peinture R+3 Batiment A,B,C	4	Peinture R+3 Batiment A,B,C	4	Peinture R+3 Batiment A,B,C
ACTP	8	VRD	7	VRD	6	VRD
CHABB	0		0		0	
MSIE	4	Pose porte placard	0		0	
PMS OU TMS	2	Peinture circulation Batiment D	2	Peinture circulation Batiment D	0	
KALIA	0		1	Poignet porte extérieur	0	
DSA	3	Facade Batiment C	3	Facade Batiment D	6	Facade Batiment D
FSE	0		0		0	
Delta certec	1	Pose appareillage Batiment D	1	Pose appareillage Batiment D	1	Pose appareillage Batiment D
Avenir paysage	3	Livraison de la terre végétale	3	Livraison de la terre végétale	3	Livraison de la terre végétale
Droitrand	2	Pose des porte du garage	0		0	
TPRC	0		0		0	
MA MAX	2	Pose des garde du coprs	0		2	Pose des garde du corps
Duca	0		0		0	
Chevalier	0		0		2	Mise en place des pose main des escaliers
Profor	0		0		0	
adi	0		0		0	
Géometre Boulay	1	Mesure de la surface des appartem	0		0	

Figure 45 : Contrôle d'effectif pour le début du mois de juillet

Source : Paul Marcelin

## Annexe 7: Les acteurs du chantier

-ENSE : Entreprise spécialisée dans la plomberie -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

-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

- ADI : Entreprise s'occupant de la protection et de la sécurité incendie

## Bibliographie

-Lucas Humbert, *Méthodes de réalisation et d'optimisation pour l'installation de deux transformateurs EDF de 400 000 et 225 000*

-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](https://www.chantier.net/documents/saint_chamond.pdf)

- AST GROUPE, *Qu'est-ce que la VEFA ou Vente en Etat Futur d'Achèvement ?,*

Disponible sur : <https://www.ast-groupe.fr/contenu/promotion/reussir-son-achat/acheter-dans-le-neuf/qu-est-ce-que-la-vefa>

-Mr Picovschi, *VEFA : Que faire en cas de retard de livraison ?*

Disponible sur : <https://immobilier.avocats-picovschi.com/vefa-que-faire-en-cas-de-retard-de-livraison.html>

- Gérard Bramoullé, *ZAC des Deux-Ormes : une histoire qui court sur 30 ans*

Disponible sur : <http://www.aixenprovence.fr/ZAC-des-Deux-Ormes-une-histoire>

- Anne-Sophie Vion, *Immobilier : à Aix-en-Provence, des prix toujours élevés*

Disponible sur : <https://patrimoine.lesechos.fr/immobilier/prix/0211186412564-immobilier-a-aix-en-provence-des-prix-toujours-eleves-2021180.php#>

-*Les 5 premières villes étudiantes en France*

Disponible sur : <http://www.parcoursfrance.com/actualites/les-5-premieres-villes-etudiantes-en-france/>

- William ALLAIRE, *Marseille : des urbanistes au chevet des franges d'Euro-méditerranéen*

Disponible sur : <https://www.tpbn-presse.com/marseille-des-urbanistes-au-chevet-des-franges-d-euromediterranee-2154.html>

-INSEE analyse Provence-Alpes-Côte-D'azur, *Métropole Aix-Marseille Provence Habiter autrement et toujours plus loin*

Disponible sur : [http://doc.agam.org/doc\\_num.php?explnum\\_id=4292](http://doc.agam.org/doc_num.php?explnum_id=4292)

- De Florence Klein, *Évolution de la population : les communes des périphéries plus dynamiques que Marseille et Nice*

Disponible sur : <https://www.go-met.com/logement-marseille-en-paca-les-peripheries-preferees-aux-centres-villes/#prettyPhoto>

-Ministère du logement et de l'habitat durable, *Réglementation de la construction : la simplification est en marche, Plus de 50 mesures pour relancer la construction de logement*

Disponible sur : [http://www.cohesion-territoires.gouv.fr/IMG/pdf/l15010-8\\_brochures\\_rgl\\_construct-simplif-marche\\_def\\_web.pdf](http://www.cohesion-territoires.gouv.fr/IMG/pdf/l15010-8_brochures_rgl_construct-simplif-marche_def_web.pdf)

-Loi de Transition Énergétique : les nouvelles obligations

Disponible sur : <https://www.fnaim.fr/3841-loi-de-transition-energetique-les-nouvelles-obligations.htm>

-Blandine Horner, *Construire ou faire des travaux dans une zone de protection du patrimoine*

Disponible sur : <https://edito.construire.seloger.com/conseils-d-experts/reglementations/construire-ou-faire-des-travaux-dans-une-zone-de-protection-du-patrimoine-article-3118.html>

-Aurélien, *Le permis de construire*

Disponible sur : <https://www.permettezmoideconstruire.fr/edito/permis-de-construire/>

-Droit.org, *Code de la construction et de l'habitation.*

Disponible sur : [http://codes.droit.org/CodV3/construction\\_habitation.pdf](http://codes.droit.org/CodV3/construction_habitation.pdf)

- *Réglementation urbanisme et permis de construire pour une maison*

Disponible sur : <https://www.plans-maisons.com/permis-de-construire-maison-urbanisme.html>

- 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>

- SERVICE D'ETUDES TECHNIQUES DES ROUTES ET AUTOROUTES Centre des Techniques d'Ouvrages d'Art, *Mise en œuvre des plans d'assurance de la qualité*

Disponible sur : [http://memoar.setra.developpementdurable.gouv.fr/ftp/Mise\\_oeuvre\\_paq.pdf](http://memoar.setra.developpementdurable.gouv.fr/ftp/Mise_oeuvre_paq.pdf)

- Sage, *La clef pour anticiper et optimiser le pilotage de chantier*

Disponible sur : <https://www.sage.com/fr-fr/blog/wp-content/uploads/sites/4/2017/11/Les-cle-pour-anticiper-et-optimiser-le-pilotage-de-son-chantier.pdf>

- AGAM (Agence d'urbanisme de l'agglomération marseillaise) , *Réinvestir l'urbain*

Disponible sur : [http://doc.agam.org/doc\\_num.php?explnum\\_id=7052](http://doc.agam.org/doc_num.php?explnum_id=7052)

- Anact, *Réussir un projet de conception et d'aménagement de bâtiments en PME : l'enjeu des conditions de travail*

- *Ce que dit la loi*

Disponible sur : <https://www.preventica.com/dossier-btp-reglementation-norme.php>

- *Sécurité sur les chantiers : les mesures de protection au quotidien*

Disponible sur : [http://www.groupe-sma.fr/SGM/jcms/jizhrect\\_24136/fr/securite-sur-les-chantiers-les-mesures-de-protection-au-quotidien](http://www.groupe-sma.fr/SGM/jcms/jizhrect_24136/fr/securite-sur-les-chantiers-les-mesures-de-protection-au-quotidien)

- *Qu'est-ce que le PPSPS ? On vous explique tout !*

Disponible sur : <https://tracktor.fr/blog/tout-savoir-sur-le-ppsp>



**POLYTECH**<sup>®</sup>  
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, Maitre d'œuvre de conception, Maitre d'œuvre d'exécution

**EIFFAGE CONSTRUCTION**

7 rue du devoir. 13015 Marseilles

Tuteur entreprise :

M. RICHARD CIONI

Tuteur académique :

M.ABDELILLAH HAMDOUCH