



École des Ponts ParisTech
2022-2023

Rapport de stage IPPEX

VIELZEUF Charles
Elève ingénieur
Ouvrier travaux publics

**Pourquoi et comment l'ouvrier des travaux publics a-t-il
besoin de motivation au travail?**

Stage réalisé au sein de **Jean Lefebvre**
5 rue Gustave Eiffel Grigny (91350)

Du 12/06/2023 au 07/07/2023
Tuteur d'entreprise : **Aude Jouglet**
Tuteur académique : **Philippe Landsberg**



Sommaire

Introduction et remerciements (p.3)

1) Objectifs et recherche du stage : candidatures, réponses... (p.4)

- a) Objectifs
- b) Recherche
- c) Résultats

2) Panorama du chantier avec M. SCAFARTO, chef d'agence (p.5)

- a) Vision globale : de la carrière à la maintenance
- b) Besoins et enjeux du secteur
- c) Organisation et chiffres clés du BTP dans le monde
- e) À l'agence : personnel et missions

3) Le chantier du « Lumen Learning center » (p.7)

- a) Présentation du projet
- b) Travaux réalisés durant le stage

4) Sur le chantier (p.9)

- a) Arrivée sur chantier : « manœuvre », ÉPI...
- b) Différents métiers pour différents besoins

5) Atelier de maintenance et centrale (p.10)

- a) Atelier de maintenance
- b) La centrale : production d'enrobé

6) Bureau d'études (p.11)

7) Laboratoire DTE d'Eurovia (p.12)

Conclusion (p.14)

Annexes :

- glossaire des termes spécifiques et définitions (p.15)
- fiche d'appréciation du stage IPPEX (p.16)



Introduction et remerciements

« En fin de première année de formation d'ingénieur, les élèves terminent leur formation académique par une expérience de travail en entreprise. » J'ai donc choisi un stage en vue d'acquérir des **apprentissages globaux** mais aussi une **vraie mise en situation d'exécutant**. J'ai été très heureux d'avoir pu découvrir le monde du BTP. Je développe un peu la **phase de recherche** en 1) qui pourrait intéresser certains futurs « stagiaires ouvriers » pour l'année prochaine.

L'**agence de Jean Lefebvre à GRIGNY (91)** compte **une centaine de salariés** et se concentre principalement sur des chantiers publics sur une zone restreinte. J'ai été admis en tant que « manoeuvre » afin de m'intégrer à une équipe de travaux publics.

En un mois, j'ai réalisé diverses tâches quotidiennes sur le **chantier du Lumen Learning Center (SACLAY)** ; terrassement, balisages divers, gestion d'outils, maçonnerie, mise en œuvre de grave ciment,... J'ai également eu la chance de **découvrir d'autres compétences transverses** prises en charge par Jean Lefebvre à GRIGNY au cours de trois journées qui m'ont été accordées par l'entreprise : **bureaux de l'agence, atelier de réparation, bureau d'études, centrale de production d'enrobé**, située à proximité de l'agence, et le « labo » où sont menées divers missions à l'échelle d'EUROVIA. J'en ai profité pour poser beaucoup de questions et la plupart du temps j'ai obtenu des **réponses enthousiastes** de personnes heureuses et fières au travail, à tous les niveaux. J'inclus à la fin un **glossaire des termes techniques** pour information. J'ai eu à cœur d'apprendre un maximum de choses sur ce secteur de premier plan de l'industrie mondiale : **matériaux, méthodes, chronologies diverses**, et aussi tout ce qu'on ne peut percevoir que sur place : **attitudes, parcours personnels, communication informelle**...

J'ai pu prendre conscience des **contraintes** liées au travail physique dehors : longues journées (transport, travail manuel, vigilance permanente...), sensibilité à la météo, gestion de la hiérarchie, au caractère parfois répétitif du travail, et après quelques temps passé en tant que « manoeuvre », j'ai choisi de m'intéresser, en guise de problématique, à ce qui **motive les ouvriers** dans leur emploi relativement exigeant.

Les éléments de réponse seront illustrés tout au long du rapport, aussi j'ai choisi un plan plus thématique afin de mieux **restituer les apprentissages**.

Je remercie l'ensemble des gens avec lesquels j'ai échangé au cours du mois, et particulièrement Eric qui m'a accepté en stage, Marc et son équipe, avec qui j'ai passé l'essentiel du mois, Manu (atelier), Farid (centrale), Maxime (laboratoire), Antoine (bureau d'étude), qui m'ont appris beaucoup en peu de temps, et l'ensemble de l'agence (comptabilité, direction...), où je me suis senti porté par une bonne ambiance.

Je souhaite le meilleur à l'EJL de Grigny !



1) Objectifs et recherche du stage

a) Objectifs

Je recherchais à la fois un emploi **rémunéré** (il garantit la « réalité » du travail demandé et non une simple observation, et il intéresse les entreprises quant aux primes allouées pour l'accueil d'un stagiaire), en **lien avec ma formation** (j'ai donc privilégié un stage dans le BTP à un stage de vendeur en grande distribution), et le plus **diversifié** possible, tout en restant un stage d'**exécutant**, parmi les catégories suivantes :

« Magasinier/employé de stock - Ouvrier sur chantier - Agent de maintenance - Agent de production - Employé de libre-service - Assistant administratif - Préparateur de commande »

b) Recherche

J'ai fait plusieurs démarches différentes :

- candidatures par **mail** aux entreprises ayant laissé leurs contacts sur le « *career center* », en mettant en pièce jointe CV, lettre de motivation et plaquette de présentation du stage ouvrier.

- autres candidatures (éventuellement spontanées) via **sites internet** (air liquide, mairies...) et remplissage des formulaires demandés

- candidatures **directement sur place** (grande distribution) en déposant un CV.

J'ai fait au total une vingtaine de demandes avec assez peu de réponses (4) et aucune du dit « *career center* »...

Entreprises contactées : Eiffage, Air Liquide, Colas, Edf, Vinci, Mairies, Razel Bec, Safran, SETEC, Worldplas, SMAC. Darty, Go Sport, Decathlon, espaces verts...

c) Résultats

J'ai été **surpris de ne pas avoir plus de retours**/propositions, notamment de la part de certaines mairies (qui n'avaient pas de capacité) ou « partenaires » de l'école, et j'ai pensé qu'un stagiaire d'un mois n'intéressait pas la plupart des recruteurs. J'ai également remarqué que la majorité des stages avaient été trouvés grâce au réseau personnel des élèves...

J'ai tout de même eu **4 réponses positives sur 20 demandes** : Vinci (via *Indeed* qui m'a recontacté par sa branche à Grigny), Darty (après entretien sur place), Go Sport et Décathlon, espaces verts (sur place et par mail). Après ces démarches j'ai eu trois opportunités sérieuses :

- stage au « jardin des serres d'Auteuil » (non rémunéré), qui a le mérite d'offrir un cadre de stage agréable (entretien de serres tropicales) tout en me permettant de travailler dans une équipe gérée par un maître d'œuvre. J'aurais pu y apprendre les bases de la botanique, de la gestion de serres et de l'entretien d'espaces verts. Je suis convaincu que le stage aurait aussi été profitable par son aspect «management», vu l'équipe et le délicat travail à réaliser en sous effectif...

- stage chez Darty (Châtillon) où j'ai passé un entretien d'embauche (j'ai eu le droit à la fameuse question : « 3 qualités ? 3 défauts ? » qui nécessite une réflexion préalable selon moi :/). On m'y a proposé un poste où j'aurai eu à fournir les rayons (relation client + logistique), à préparer des commandes et à recevoir les nouveaux arrivages (rémunération ~500 euros).

- stage ouvrier chez Jean Lefebvre, entreprise de BTP chez Eurovia (VINCI). On m'a proposé de m'envoyer sur un/plusieurs chantiers. J'ai passé un entretien avec le chef d'agence (M. Scafarto) qui m'a décrit ses missions et les enjeux propres à un tel secteur. Il a su me donner envie d'en voir plus, tant sur le **plan technique** que sur le **plan humain**.

J'ai choisi la dernière option, qui m'a paru être la plus stimulante et instructive, en lien avec mon parcours, bien que les trois présentaient chacune des avantages.

2) Panorama du chantier avec M. SCAFARTO, chef d'agence

J'ai passé un entretien à Grigny avec M. SCAFARTO pour candidater à l'offre de stage qu'il proposait et avoir d'avantage de détails. En tant que chef d'agence, il est responsable du bon fonctionnement de l'ensemble de l'agence, valide les contrats auxquels l'agence répond, transmet les consignes venant d'« en haut » (EUROVIA, VINCI...) et les retours venant d'« en bas » (chefs de chantiers, ingénieurs projets...). Il m'a présenté le monde des travaux publics et le fonctionnement de son agence qui ne m'étaient pas familiers.

a) Vision globale : de la carrière à la maintenance

Durant la discussion, j'ai remarqué l'importance accordée à une vision globale, nécessaire dès lors qu'on « a les manettes », qui **prend en compte tous les acteurs** : avoir des notions de RDM ne permet pas, à elles seules, de mener un chantier !

On a parlé un peu des **coûts typiques** (répartis entre la main d'œuvre, le matériel et la matière d'œuvre), qui dépendent grandement du chantier. Par exemple, pour une autoroute on aura une majorité de matière d'œuvre et pour une excavation de main d'œuvre, et des **durées typiques**.

J'ai aussi demandé confirmation que les **normes environnementales** prennent une importance de plus en plus conséquente dans l'élaboration d'un chantier, dès la phase d'étude : certains principes appliqués déjà depuis longtemps sont renforcés : localité, optimisation, recyclage, où la notion de « **bon sens** » est centrale.

b) Besoins et enjeux du secteur

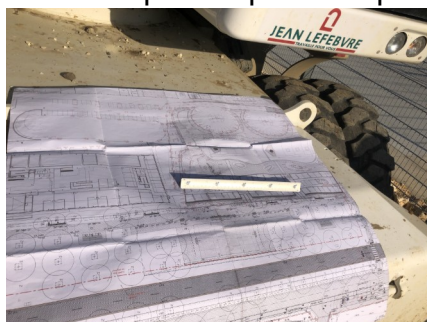
Les **besoins** du BTP sont multiples : **main d'œuvre** (qualifiée, renouvellement des effectifs, gestion des départs...), **formations, matériaux, transports, logistique...**

Les **enjeux** du domaine sont également nombreux : gestion des **eaux**, des **sous sols**, des fluctuations de **température**, suivi des **normes**, des **remises à niveau d'installations**, des **durées de vie**, du **personnel** (réinsertions, formation, sécurité...). Pour répondre à la demande de main d'œuvre, j'ai croisé au cours du mois plusieurs **stagiaires** : géomètre, mécanicien et également **PFE pour des retours d'expériences venant des chantiers...**

c) Organisation et chiffres clés du BTP dans le monde

Les **ouvriers** sur chantier sont encadrés par des **conducteurs de travaux** qui décident de la répartition du travail sur une moyenne de 8h/jour (variable en fonction des chantiers). Ils rendent compte des matériaux utilisés, de l'avancement du projet, des écarts au **bureau d'étude**, qui est à l'origine de la réponse à l'appel d'offre, en prenant en compte les aspects techniques et financiers, avec possibilité pour eux d'être sur place pour les relevés et mesures.

L'agence met aussi en place des **process**, et s'assure du respect des normes gouvernementales. Le **chef d'agence** est celui qui coordonne les bureaux avec les équipes, en gérant les plannings et les flux. Il sert aussi d'interlocuteur avec les **investisseurs** (Etat, communauté de communes, particuliers...). Très grossièrement, **l'organisation est assez pyramidale**, avec différents intermédiaires pour faire le lien entre la direction de VINCI et l'ouvrier sur le terrain, et différentes échelles (agences, régions, ...), avec l'émergence de PME parfois plus compétitives.



La construction représente **16 % des entreprises**, 12 % des employés (sans compter les intérimaires, dont **10 % de femmes seulement**) et 7 % du chiffre d'affaires de l'ensemble des entreprises du champ des secteurs principalement marchands non agricoles et non financiers. Par rapport à d'autres domaines, il est **plutôt bien protégé de la concurrence internationale**.

	Part de femmes	Part d'actifs		Part d'employés	Part d'ouvriers	Part autres professions	Part de non-salariés
		de 15 à 29 ans	de 50 ans ou plus				
Bâtiment et travaux spécialisés	10,0	25,0	22,6	5,5	53,1	41,3	22,4
Génie civil	11,1	21,8	23,5	4,8	59,6	35,6	1,5
Ensemble construction	10,1	24,8	22,7	5,5	53,7	40,8	20,6
Ensemble secteurs principalement marchands¹	36,2	23,0	23,3	19,9	30,4	49,7	13,4

1. Secteurs principalement marchands non agricoles et non financiers.

Champ : France.

Source : Insee, enquête Emploi.

e) A l'agence : personnel et missions

J'estime à une vingtaine le nombre de personnes travaillant dans les bureaux de l'agence (bureau d'étude et atelier compris). Les horaires sont variables en fonction des métiers. J'ai été accueilli par la traditionnelle machine à café où l'on croise tout le monde : mécano, ingé, compta, RH...

En plus du **chef d'agence**, il y a un **responsable de secteur** (Aude Jouglet), qui coordonne les différents chantiers, s'assure de la sécurité et du dialogue, il y a également un **pôle comptabilité** qui comporte 4 personnes responsables de la paye, des fournisseurs, des clients, des SEP (Société En Participation) et de la trésorerie.

J'ai croisé un **ingénieur travaux**, qui doit « ménager la chèvre et le chou » : c'est à dire faire au mieux, pour l'informatique, le renouvellement du parc et la gestion des problèmes. Il m'a expliqué qu'il n'y avait « pas trop d'innovation » : l'EJL préfère s'en tenir à ce qu'elle maîtrise déjà, tant qu'il y a suffisamment de travail.

J'ai pu assister à une **réunion mensuelle** où étaient présents chef d'agence, chef de secteur, chefs de chantier, conducteur de travaux et responsable d'atelier. Ont été discutés les **événements du mois** (sécurité, fournisseurs, nouveaux employés) mais aussi **achats prévisionnels, plannings, logements pour le personnel, prévention...**

Pour donner quelques détails illustratifs, il a été rappelé que malgré les assurances, « chaque entreprise est responsable de son matériel » concernant les dégradations et le rapatriement. Il a été envisagé une révision des fournisseurs et locations. Les **points à améliorer** sont également soulevés, comme par exemple l'important délai de paiement des fournisseurs du à un dialogue entre chef de chantier et comptabilité. Un moment a été accordé aux **formations** souhaitées (amiante, recyclage SST par exemple) et aux habilitations souhaitables pour plus de disponibilité et autonomie.

Au niveau de la **prévention**, un film avait été visualisé par l'ensemble de l'entreprise, afin d'inciter au débat. Il a été également évoqué les récents accidents sur chantier en France pouvant conduire à des consignes et formations pour tout le pays. Ici il a été mentionné un écrasement lié à la télécommande d'une benne preneuse actionnée par erreur et un accident à la découpeuse thermique déjà interdite dans le bâtiment mais tolérée pour les TP qui en ont davantage besoin : la sensibilisation est accrue. Un dernier exemple d'accident est une chute dans un tampon due à une échelle mal fixée. Le concept de **presqu'accident** est encouragé dans cette optique de prévention.



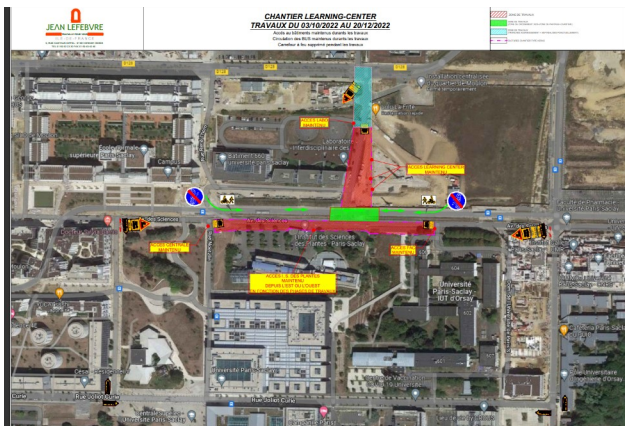
3) Le chantier du « Lumen Learning center »

a) Présentation du projet

Voici comment est présenté le projet sur le site de l'université Paris-Saclay, le CCTP n'étant pas diffusable pour des raisons commerciales :

« Le Lumen Learning Center sera un lieu de connaissance, de partage, de coopération, de médiation et de culture. Outre les fonds documentaires des établissements du quartier, il proposera des espaces et outils de travail individuel ou collectif, ainsi que des salles de colloque et espaces d'exposition pour échanger sur les enjeux portés par l'Université. Conçu par l'agence Beaudouin Architectes associée à MGM Arquitectos, ce **bâtiment d'environ 10 000 m²** comprendra ainsi un espace de collections, un auditorium, un espace d'exposition, un espace de création, un espace projet avec salles de travail, ainsi qu'une brasserie, un patio et des terrasses afin de proposer un véritable **lieu de vie et de mixité des publics**. Afin d'être au cœur du projet Paris-Saclay, le Lumen Learning Center occupera une **place de choix en face de la future gare Orsay-Gif** de la ligne 18 du métro du Grand Paris Express, en proximité du pôle Biologie – Pharmacie-Chimie de l'Université Paris-Saclay. Financé par l'État, le Lumen a bénéficié du Plan Campus et d'une part de contrat plan État-Région. »

Les travaux pour le « Lumen Learning Center » de l'université Paris-Saclay dont le permis de construire PC0912721840018 a été délivré le 19/12/2018 par la mairie de Gif-sur-Yvette, ont débuté en 2020 pour un **délai prévisionnel de 18 mois sur une superficie de terrain de 4500 m²**. Le budget de l'EJL avoisine le **million d'euros** pour ce chantier ; il s'agit de remettre à niveau la voirie, les canalisations et de réaliser un peu de constructions provisoires en attendant la fin des travaux dans la zone. Il s'agit de travaux de « Voiries et Réseaux Divers » (VRD). Il y avait un intérêt particulier pour les espaces verts dont la superficie initiale a été augmentée.



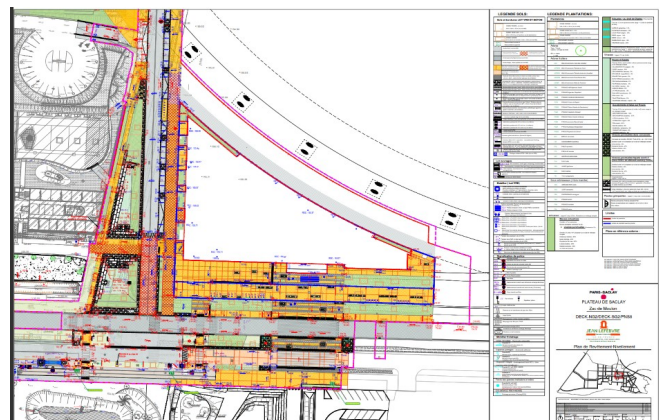
Zones des travaux



Photo prise au cours du mois



Réseaux divers (eau, électricité, télécom...)



Revêtements et nivellement

b) Travaux réalisés durant le stage

Lors de mon arrivée, le 12 juin 2023, le chantier était en fin de réalisation : les travaux « lourds » avaient déjà été réalisés : fondations, façades, toitures: il restait les **aménagements intérieurs et extérieurs et des finitions**.

J'étais dans une équipe de 5 ouvriers encadrés par M.Dantec, chef de chantier. Au cours du mois, j'ai pu voir passer l'**équipe d'enrobés** et en tout croisé entre le chantier et la base via une vingtaine d'ouvriers de l'EJL sur site. Plusieurs entreprises se partagent le chantier (*centrale pose, terrideale, ...*), par domaine d'expertise : espaces verts, VRD, bâtiment, électricité...

Parmi les tâches à réaliser, l'essentiel du temps, j'ai alterné entre **terrassement, mise en œuvre de la grave, et ramassages divers**, souvent pour aider un conducteur d'engin, pour lui faire gagner du temps et lorsqu'il ne peut pas accéder à certaines zones/ réaliser certaines tâches.



Une partie non négligeable du temps a également été dédiée au **transport d'outils, d'eau (pour nettoyages et confection ciment/béton), au balisage du chantier et au nettoyage du chantier, et à la maçonnerie** pour « finitions » : sceller les tampons, réaliser les liaisons entre blocs de béton.



A mon départ le 07 juillet 2023, il restait encore environ 1 mois de travaux.



Vision finale du projet (site de l'université)

4) Sur le chantier

a) Arrivée sur le chantier : « Manœuvre », ÉPI...

A mon arrivée, j'ai été accueilli par Brice MARTINEZ, ingénieur travaux, qui m'a instruit sur les bases de la **sécurité sur chantier** (port des EPI, balisages, rangement, vigilances particulières, connaissance des réseaux enterrés, des limites physiques). Les **principaux risques** sont l' **écrasement** (moitié des accidents mortels), causé par des engins en mouvement, les blessures physiques liées au port de charges, au soleil, aux coupures, à la toxicité de certains produits, les réseaux de gaz et d'électricité...

Les réseaux sont signalés par 30 cm de sable surmonté d'un grillage plastique dont la couleur indique la nature de celui-ci (eau en bleu, gaz en jaune, telecom en vert, électricité en rouge...). J'ai du faire un **test de vérification** qui présentait des situations où la question « suis-je en sécurité ? » était systématiquement posée avant d'aller sur le chantier.

En cas d'imprévu (réseau non signalé par exemple), il faut faire remonter au chef de chantier, qui donne les consignes lors d'un « briefing des 5min » à la base vie : en effectuant les rappels sécurité en fonction des grands moments de la journée.

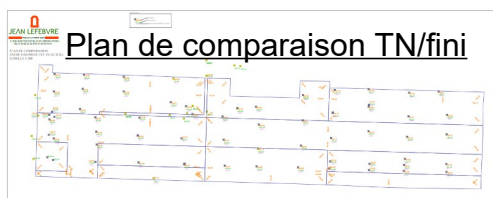
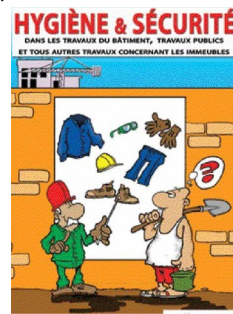
Les **horaires** de travail étaient pour ce chantier de 7h à 16h avec 1h de pause à midi. Ils étaient un peu variables en fonction de la météo (arrêt si pluie). Les horaires sont plus conséquents sur des grands chantiers où il y a davantage d'enjeux financiers.

L'**ambiance de travail** est relativement agréable malgré quelques hausses de ton parfois entre ouvriers d'équipes différentes pour du travail mal fait (pas de nettoyage de l'intérieur d'un tampon, enrobé sur tampon à gratter) devant être rattrapé par l'autre équipe. Des **temps de cohésion** sont réservés, comme le barbecue réalisé un vendredi après midi pour fêter une promotion.

b) Différents métiers pour différents besoins

Sur le chantier du Learning Center, j'ai pu observer un nombre important de métiers. Il est à noter que quasiment tous les ouvriers **alternent entre les différentes tâches** : un maçon peut être amené à faire du terrassement tout comme un conducteur d'engins. Les métiers présents chez Jean Lefebvre que j'ai relevés étaient : « **manœuvre** » : aide aux différentes tâches manuelles, **maçon et aide-maçon** : réalise, entre autres, la « colle » pour faire les finitions, **chef de chantier** : décide de la répartition du travail à faire pour la journée, avec le **chef d'équipe**. Le **chef de chantier** a une vision plus globale du chantier, en discutant notamment avec les différents acteurs ; bureau d'étude, **maître d'ouvrage, maître d'œuvre**. Le **conducteur de travaux** organise et suit les différents moyens techniques, humains et financiers nécessaires à la réalisation d'un chantier de construction ou de travaux publics, depuis le début d'un projet de construction jusqu'à sa livraison, en respectant les délais. Il existe plusieurs spécialisations : électricité, eau, espaces verts, éclairages... Il y a également un nombre important de **conducteurs d'engins** (pelle, poids lourds, cylindre, ...). Le **géomètre** est celui qui fait les relevés topographiques sur le terrain à l'aide d'un théodolite (niveaux d'altitude, arbres, poteaux télégraphiques, murs, sous-sols...) et de spits (repères pour mesures). Il peut alors concevoir les plans du site.

J'ai pu constater plusieurs points intéressants : un « **gap** » **générationnel**, avec d'un côté les "anciens", qui ont plusieurs décennies d'expérience et les « nouveaux », qui sont là depuis moins de 2 ans et la véritable **diversité culturelle** présente sur le chantier : Portugais, Guinéens, Afghans, Malien... et un **manque notable de femmes** quasiment absentes du chantier.



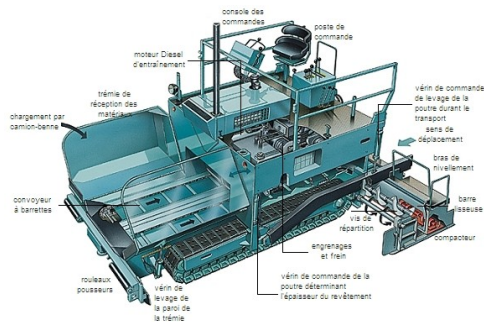
5) Atelier de maintenance et centrale

a) Atelier de maintenance

L'atelier est composé de 3 personnes : un chef d'atelier/RMA (Responsable Matériel d'Agence) et deux mécaniciens. Ils s'occupent de faire de la **prévention**, des **réparations** et des **interventions** pour l'ensemble du parc (voitures de fonction, engins (pelles, finisseur, cylindre...), 8 Kangoos, 10 masters (fourgons), camions), et de fabriquer/réparer certaines pièces à usage divers : outils chantier... La plupart des engins sont **loués** à des entreprises spécialisées. L'atelier évolue de manière à avoir un équilibre entre dépenses d'entretien et temps de réparation, selon un principe bien connu d'optimisation.

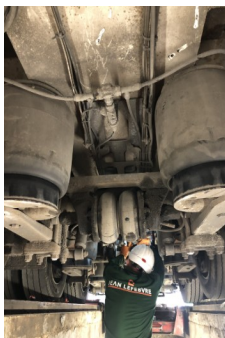
Lors de la journée que j'ai passée à l'atelier, j'ai pu voir les différentes zones de travail : la **serrurerie**, où sont réalisées les découpes et les soudures, la **fosse**, qui permet de travailler sous les véhicules, la **zone « véhicules légers »**, où on peut trouver un équilibreur à plombs, une machine pour mettre les pneus, le **magasin**, où sont rangés les différentes pièces/outils/vis... nécessaires aux réparations. J'ai appris qu'il était souvent préféré le rachat de pièces plutôt que la réparation dû au coût élevé de la main d'œuvre.

J'ai eu la chance d'avoir une explication détaillée du fonctionnement du **finisseur**, qui permet d'étaler l'enrobé (pour les autoroutes notamment). Il s'utilise avec 2 opérateurs, un conducteur et un régleur, qui doit faire attention au fond de forme pour mettre la bonne hauteur d'enrobé. On retrouve sur le schéma la table à l'arrière munie de sa tôle lisseuse, le vérin de nivellement, le bras de traction...



Cet engin est capable d'étaler environ 5000 tonnes d'enrobé par jour, cadence nécessaire quand on sait qu'il y a parfois 5 couches différentes d'enrobés de qualités variables pour une autoroute, avec une épaisseur totale voisine des 60 cm. On voit sur une ancienne photographie les différentes étapes subies par l'enrobé, dont la dernière est le compactage. Il y avait d'ailleurs au parc un **compacteur double bille** responsable d'environ 20 % de décente de l'enrobé par vibration et poids propre. Les ouvriers se plaignent du bruit (vieux modèle) : la question se pose de le remplacer ou de faire un contrôle de bruit pour montrer qu'il est aux normes : en attendant location d'un nouveau plus récent...

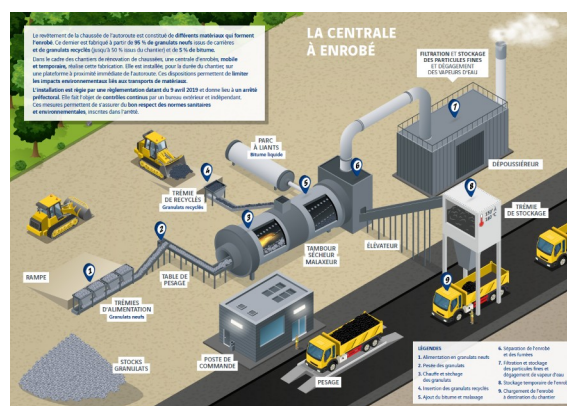
J'ai pu observer la réparation provisoire en l'attente de l'arrivée d'une pièce de porte charges dont la valve de suspension a été abîmée à cause d'une bordure.



b) La centrale : production d'enrobé

J'ai pu visiter rapidement la centrale **GEE (Groupe des Enrobés de L'Essonne)** pendant 1h. Il y a environ 5 personnes qui y travaillent, dont un **opérateur de bascule** (pour le chargement des camions), un **chef usine**, un **chef de poste**, un **mécanicien** pour interventions si besoin, un « **manœuvre** » pour nettoyage au sol.

La production de la centrale est très **variable** : entre 50T et 1500T en fonction de la demande (dont une prévision est donnée par VINCI dès le mois de janvier). L'enrobé est produit en suivant des **formules** contrôlées et testées par le laboratoire en suivant plusieurs étapes : **concasseur**, **chaufferie** (dans le protocole de fabrication pour sécher mais aussi pour que l'enrobé puisse être étalé). Les formules donnent les températures, la répartition entre **sable**, **graviers** et **goudron** (environ 5 %, il s'agit du liant). Il peut y avoir un pourcentage de « recyclé » de 10 à 40 pourcent selon l'utilisation prévue de l'enrobé (type de couche, nombre de passages PL,...). Ainsi, la couche de roulement, formule noble, aura une composition plus exigeante que les premières couches posées sur autoroute, de même que l'asphalte, qui possède une grosse teneur en liant.



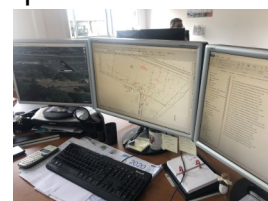
6) Bureau d'étude

Le bureau d'étude est composé de 4 personnes : un **responsable bureau d'étude**, un **mètreur**, un **ingénieur travaux** et un **géomètre**. Il travaille en amont pour **répondre aux appels d'offre** via le Dossier de Consultation des Entreprises (DCE) dans la **zone de chalandise** (pas de concurrence interne Eurovia par exemple pour les offres publiques) jusqu'à passation aux chefs de chantiers.

Pour information, il y a une répartition de 20/80 pourcents (privé/état) : ils privilégient les offres étatiques par stratégie commerciale: moins de perte de temps, pas de risque de défaut de paiement, clarté des échanges ... Les coûts des chantiers contractualisés sont très variables : entre 50 000 et 2 millions d'euros.

Lors de la **réalisation du devis**, ce bureau essaye de faire des économies : par exemple par la révision à la baisse du pourcentage de liant par rapport à la chaux dans la constitution d'un sol pour terrain de sport. C'est le **responsable du bureau d'étude** qui fait les **chiffrages** (en ayant la possibilité de demande d'information pour des dépenses ciblées : bordure bien connue mais murs de soutènement moins fréquents par exemple). Le **mètreur** met en place un modèle numérique se basant sur les relevés du géomètre pour **estimer les quantités** (« cube ») : volume de terrassement, volume des tranchées, chapes, revêtements...

L'ingénieur bureau d'étude est responsable de la **vérification des besoins et déclarations du client**, s'engage sur les **délais**, fait la revue de contrat, les **prises d'hypothèses** (par manque d'information sur le réseau, les fondations...).



Travail du mètreur, utilisant les relevés du géomètre

Les dossiers sont analysés par le **maître d œuvre** et le **maître d ouvrage** qui choisissent la meilleure proposition parmi les réponses de tous les bureaux d'études. L'**acte d'engagement** fixe délai et prix d'engagement après des phases de négociations, et le **plan d'exécution du marché** (plan final après adaptation de celui retenu par le client) est transmis aux chefs de chantier qui peuvent encore l'adapter si besoin, lors d'une **contre étude**. Le **CCTP** (Cahier des Clauses Techniques Particulières) décrit les méthodes et la nature des travaux pour le client et est accompagné d'un **mémoire technique** qui explique comment faire les travaux et montre les intentions de l'entreprise (respect de l'environnement, de la sécurité, briefs équipes...).

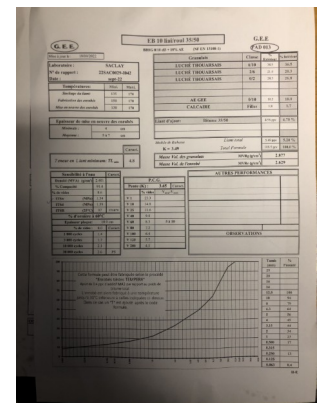
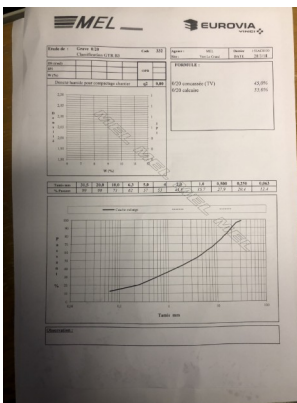
Il est à noter que la conception d'un projet passe d'abord par un **architecte**, qui imagine un premier projet, éventuellement repris par un **projeteur** qui le précise pour le bureau d'étude lequel vérifie l'ensemble et fait le chiffrage et la planification des travaux. Ces planifications sont elles-mêmes reprises par les chefs de chantier.

7) Laboratoire DTE d'Eurovia

Le laboratoire de la Direction Technique et de l'Expertise (DTE) d'Eurovia compte environ 35 employés, dont des **responsables d'antenne**, des **ingénieurs assistant technique** et des **chefs de section** et des **techniciens blanc/noir**. Ils ont pour missions de vérifier les notes (calculs de dimensionnement, conformité), s'engagent sur des résultats et plus généralement s'occupent du **support technique** pour les agences de la délégation de l'IDF d'Eurovia.



Ils **interviennent tout au long des étapes du chantier** : pendant les appels d'offre pour les questions techniques, pendant le chantier en proposant des variantes si de nouvelles hypothèses apparaissent et après le chantier s'il y a des problèmes pour expertises. Différentes salles leur permettent d'aborder un panorama important de contrôles/procédures/formules : des **salles de conservation** avec des conditions de température et d'humidité imposées, une « **salle blanc** », où on trouve un hangar pour le stockage d'échantillons et différents instruments de mesure, dont des tamis pour réaliser les **courbes granulométriques** (indiquant le pourcentage de passant en fonction du tamis), une **salle chantier**, qui rassemble les différents outils amenés sur le chantier pour réaliser un maximum de tests directement sur place, j'ai pu voir un **drainomètre**, permettant de mesurer la vitesse de percolation de l'eau (et donc de quantifier l'infiltration verticale de l'eau sur un sol, un **gamma densimètre**, qui permet de mesurer le degré de vide d'un matériau, une **poutre de Benkelman** pour mesurer la déflexion des chaussées sous la pression d'un essieu de véhicule de charge définie.



Confection des enrobés et fiches de composition grave et enrobé

Le laboratoire a également une **salle d'extraction** où ils séparent le liant et les granulats par distillation (désenrobage) afin de contrôler les compositions. Ils quantifient la teneur en argile par adsorption avec du bleu de méthylène et calculent la VBS (Valeur de Bleu d'un Sol) ou encore la présence de sulfate par spectrométrie. La **salle des liants** permet de caractériser ces derniers en déterminant notamment leur perméabilité et d'amollissement via la TBA (température Bille-Anneaux), qui consiste à chauffer le liant jusqu'à ce qu'une bille placée au dessus traverse le liant en train de fondre. Il faut pour cela d'abord séparer le liant du solvant utilisé en salle de séparation le perchloroéthylène.



Séparation liant et solvant

Ils stockent différents matériels pour les tests de compactage, « grizly » et « panda » pour mesures de pénétration d'un sol, réalisent des essais d'incrémentation pour mesurer l'enfoncement sur l'asphalte...

Le laboratoire est également capable de proposer des **formules pour l'enrobé**, et notamment de répondre aux **problèmes de dimensionnement** : en donnant les formules à privilégier en fonction des besoins (nombre de passages PL/jour, adhérence, bruit...).



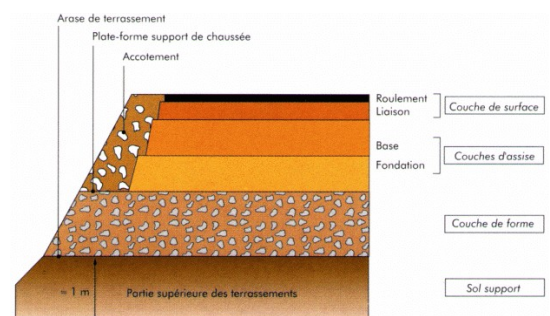
Ces deux enrobés de composition différentes n'auront pas les mêmes propriétés. La plus dense sera plus bruyante par exemple.

Pour déterminer si un enrobé est conforme, plusieurs niveaux sont étudiés.

- niveau 0 : teneur en liant et courbe granulométrique
- niveau 1 : sensibilité à l'eau et compactabilité
- niveau 2 : orniéragé (via machine sur photo et application d'un ratio)
- niveau 3 : module d'Young
- niveau 4 : fatigue (estimée via éprouvettes tests soumises à plusieurs cycles)



Test d'orniéragé par grand nombre de passages de l'essieu



Structure de chaussée

Conclusion

Ce stage d'un mois a été pour moi l'occasion de **découvrir les différentes compétences propres aux TP**. J'ai pu apprécier la chaîne logique de réalisation d'un chantier (commande par client, bureau d'étude (faisabilité, coûts, terrain...) , logistique en amont, laboratoire, travaux et supervision, maintenance...).

Il m'a aussi permis de **mieux comprendre les phénomènes liés à la vie en entreprise** (relations entre collègues, exigences de performances...) et de m'adapter à un système différent de celui de la sphère étudiante. J'ai aussi pu **apprendre des techniques, des outils et des méthodes** par l'expérience du travail d'exécution sur le chantier, et **prendre conscience des enjeux** liés au secteur, de l'importance des réseaux aux différents niveaux (chefs d'agences, chefs de chantiers, chargés de projets...), des « paramètres qui influencent l'impact managérial (organigrammes, communication...) », de la pénibilité physique et psychique de certaines tâches...

Pour répondre à la problématique initiale sur les causes de la motivation, me concernant, j'ai **été sensible à l'émulation de l'équipe** dont on a tendance à suivre le rythme, par le fait que je savais ce stage d'une **durée** d'un mois, par **la gratification** et surtout par les **apprentissages** simultanés.

J'ai pu identifier d'autres facteurs en plus de ceux cités précédemment : **la famille** qui compte sur vous, **la sécurité offerte, la hiérarchie** (possibilités de progression, bonus, flexibilité des horaires si "bon travail"...), **la satisfaction du travail accompli et bien fait**, qui expliquent des carrières de 30 ans voire plus sur chantier.

Bien que je n'envisage pas à ce stade de travailler dans les travaux publics, je retire de ce stage une meilleure compréhension du monde de l'entreprise, de la hiérarchie et des différentes compétences transverses, qui me sera certainement profitable pour la suite de mon parcours.

Un grand merci à l'ensemble de l'agence pour ce stage qui aura été riche en apprentissages, tant techniques qu'humain. J'ai une pensée particulière pour l'équipe de Marc avec qui j'ai apprécié de travailler, et j'espère que c'était réciproque.



Glossaire termes spécifiques/acronymes

- IPPEX** : Immersion Professionnelle en Position d'EXécutant
- **BTP** : Batiments Travaux Publics / TP : Travaux Publics
- Blanc et noir (route)** : parties basses et haute (voir schéma page 13)
- bitume** : partie lourde du pétrole
- goudron** : résidu de la houille (cancérogène)
- RDM** : Résistance Des Matériaux
- DiRIF** : Direction des Routes d'Île-de-France
- DICT** : Déclaration d'Intension et de Commencement de Travaux
- interieur et fil d'eau d'une bordure** : désigne les 2 cotés d'une bordure de route
- EPI** : Équipements de Protection Individuelle
- truelle, taloche, barre à mines, contrôle** : outils utilisés par les maçons
- ciment, « colle », béton** : différents types de matériaux de construction
- fil de terre** : fil de cuivre pour envoyer le courant à la terre en cas de panne électrique
- tampon** : désigne le couvercle métallique refermant une chambre souterraine (et par extension la chambre elle-même)
- fiche** : tige en métal pour soutenir les câbles/fils de démarcation
- grillage** : filet en plastique qui couvre les réseaux enterrés et permet de les signaler
- TMS** : Troubles Musculo-Squelettiques
- Déclaration d'Intention (DT) de Commencement de Travaux (DICT)** : documents décrivant la nature des travaux
- JIP** : Journée Internationale de la Prévention
- SEP** : Société En Participation
- géotextile** : tissu semi-étanche pour retenir l'eau de ruissellement
- fourreau** : gaine en plastique qui protège les câbles
- caténaire** : pylône soutenant des câbles aériens
- argon, fil, baguette** : différents types de soudures
- chape** : couche de mortier à base de liant hydraulique (ciment par exemple).
- cadastre** : délimitation étatique publique des propriétés
- MAPA** : Marché à Procédure adaptée
- DOE** : Dossier des Oeuvres Executées
- CCTP** : Cahier des Clauses Techniques Particulières
- maitre d'oeuvre** : technicien du client
- maitre d'ouvrage** : client
- DOE** : Dossier des Oeuvres Executées
- FNTP** : Fédération National des Travaux Publics (donne les accréditations notamment)
- grave** : granulats de diamètres contrôlés
- ACV** : Analyse du Cycle de Vie (compétence labo)
- DTE** : Direction Technique et Expertise
- MTL** : Matériau Traité au liant hydrolique
- émulsion** : assemblage d'eau et de bitume pour « coller » les couches et transporter le bitume avec une viscosité similaire à l'eau à température ambiante (avec tensioactif)
- AE**= Agrégats d'Enrobé
- grades du béton**: résistance du béton (réduction par oxydation)
- dynamo plaque** : appareil pour vérification de l'homogénéité de la portance
- PFE** : Projet de Fin d'Etudes
- DTE** : Direction Technique et Expertises

Annexe 4 : Fiche d'évaluation du stage



École des Ponts
ParisTech

BILAN DU STAGE D'IMMERSION PROFESSIONNELLE
en POSTE d'EXECUTANT (IPPEX)

A remettre complété au stagiaire le dernier jour pour une transmission à son tuteur pédagogique.

Nous vous remercions d'avoir accueilli un(e) élève de première année de l'École des Ponts ParisTech, et d'avoir pris part ainsi à sa sensibilisation au monde professionnel. Nous souhaitons vivement connaître vos impressions sur le déroulement de ce stage. Merci d'avance pour vos observations.

ENTREPRISE : *Entreprise Jean Lefebvre Grigny*

Dates du stage : *12/06/23 au 07/07/2023*

Responsable du stagiaire : *Bruno Hailong et Marc Danke*

Nom du stagiaire concerné par ce bilan : *Charles Vielzeuf*

Etes-vous globalement satisfait de l'attitude du stagiaire cité ci-dessus :

OUI

NON

Commentaires :

- A-t-il été assidu ? OUI NON
- A-t-il accompli de façon effective toutes les activités que vous lui avez confiées ? OUI NON
- A-t-il eu un comportement respectueux de l'entreprise et des personnes ? OUI NON

Si le stagiaire s'est distingué positivement ou négativement sur l'un de ces points, pourriez-vous le préciser ?

⊕ Assidu, volontaire, courageux et très curieux

Autres observations éventuelles :

RAS bon stagiaire

À *Grigny*

Le *11/07/2023*

Signature et cachet de l'entreprise

[Signature]
ENTREPRISE JEAN LEFEBVRE
Île de France
5 rue Gustave Eiffel
91351 GRIGNY Cédex