
Rapport de stage individuel

5^{ème} année

Intégration à l'équipe de Maîtrise d'Œuvre d'Egis sur le projet du Réseau Cyclable Structurant

Egis Villes et Transports
5 rue de la Tuilerie, 37550 Saint-Avertin



Tuteur entreprise : Alexandra LESAGE
Responsable de l'agence Villes et
Transports d'Egis de Tours

Tuteur académique : Marina VINOT

Aline MAILLOCHON
UIT
2024-2025

REMERCIEMENTS

Tout d'abord, je tiens à remercier très vivement ma tutrice professionnelle, Madame Alexandra LESAGE, responsable de l'agence Villes et Transports d'Egis de Tours, qui, en me recrutant une nouvelle fois, m'a offert une expérience professionnelle de très grande qualité. Je suis particulièrement reconnaissante envers Madame LESAGE pour le temps qu'elle m'a consacré, les très nombreuses connaissances qu'elle a partagées avec pédagogie et la bienveillance dont elle a fait preuve à mon égard.

Je remercie également énormément Monsieur Adrien BRAUD, ingénieur chargé d'études à l'agence Villes et Transports d'Egis de Tours, qui m'a fourni de nombreuses explications avec enthousiasme et qui a toujours été présent pour répondre avec clarté à mes questions tout au long de mon stage.

Je remercie aussi de manière appuyée Monsieur Anthony CARRE, dessinateur-projeteur à l'agence Villes et Transports d'Egis de Tours, pour ses conseils et son partage de connaissances et d'expérience.

Enfin, je remercie beaucoup Madame Marina VINOT, ma tutrice académique, pour son accompagnement attentif et l'intérêt qu'elle a porté à mon stage. Sa disponibilité et son suivi régulier ont été précieux pour le bon déroulement de cette expérience, tant sur le plan académique que professionnel.

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS.....	1
TABLE DES MATIERES	2
TABLE DES ILLUSTRATIONS	4
TABLE DES ABREVIATIONS	5
Introduction	6
1. Structure d'accueil et contexte du stage	7
1.1 Présentation de l'agence Villes et Transports d'Egis de Tours et des services et interlocuteurs côtoyés.....	7
1.2 Contexte et besoins ayant motivé le stage	8
1.3 Projets sur lesquels je suis intervenue	8
1.3.1 Présentation du projet du RCS.....	8
1.3.2 Présentation du projet de requalification du centre-bourg de Champagné.....	10
1.4 Articulation du stage dans mon parcours académique et professionnel	10
2. Description de l'expérience	11
2.1 Cahier des charges.....	11
2.2 Tâches exercées et livrables associés	12
2.2.1 Rédaction des CCPEC de plusieurs sections d'itinéraires du RCS.....	12
2.2.2 Participation à la rédaction de notices techniques de plusieurs sections d'itinéraires du RCS	15
2.2.3 Analyse des offres de marchés de travaux du RCS.....	15
2.2.4 Rédaction du rapport de présentation de l'analyse des offres du MS07.....	16
2.2.5 Suivi des chantiers en cours du RCS	17
2.2.6 Rédaction d'Ordres de Services, de courriers d'invitation du MOA et de convocation des entreprises de travaux aux Opérations Préalables à la Réception du MS03	20
2.2.7 Quantification de l'impact environnemental du projet de réaménagement du centre-bourg de Champagné avec le logiciel SEVE TP	21
3. Analyse critique et argumentée de l'expérience	23
3.1 Analyse des résultats produits et propositions de pistes de changement.....	23
3.2 Difficultés rencontrées, raisons, solutions et enseignements tirés	24
3.2.1 Difficultés relatives à l'apprentissage du métier	24

3.2.2 Difficultés relatives à l'utilisation de l'outil SEVE	27
3.3 Compétences développées au cours de ce stage	28
3.3.1 Les savoirs	28
3.3.2 Le savoir-faire	28
3.3.3 Le savoir-être	29
Conclusion	31
BIBLIOGRAPHIE	32
TABLE DES ANNEXES	33
Annexe 1 : Rédaction de la partie « Travaux à réaliser » du CC FEC de l'itinéraire 10 entre la rue de Chinon et le giratoire Dassault.....	34
Annexe 2 : Extrait de la rédaction de la partie « Modifications des conditions de circulation » du CC FEC de l'itinéraire 10 entre la rue de Chinon et le giratoire Dassault	35
Annexe 3 : Extrait de la rédaction de la notice technique de la section de l'itinéraire 10 entre la rue de Chinon et le giratoire Dassault	37
Annexe 4 : Support de présentation de l'étude environnementale SEVE du chantier de Champagné	39

TABLE DES ILLUSTRATIONS

<u>Figure 1</u> : Schéma récapitulatif des ambitions du RCS, Source : Aline MAILLOCHON, inspiré du magazine Tours Métropole N°82.....	8
<u>Figure 2</u> : Plan des 13 itinéraires du RCS, Source : Cahier des Clauses Techniques Particulières MOE Egis.....	9
<u>Figure 3</u> : Plan des itinéraires du RCS étudiés par Egis, Source : Cahier des Clauses Techniques Particulières MOE Egis.....	9
<u>Figure 4</u> : Typologie des aménagements cyclables et largeurs associées, Source : Aline MAILLOCHON, inspirée de la fiche « Contexte et objectifs de l'étude – Typologie des aménagements cyclables » d'Ingérop	12
<u>Figure 5</u> : Exemple d'illustration schématique intégrée à la rédaction de la partie « conditions de circulation » du CCFEC associé à la section Saint-Pierre-des-Corps de l'itinéraire 7 du RCS, Source : Egis.....	13
<u>Figure 6</u> : Planning du CCFEC associé à la section Chinon – Dassault de l'itinéraire 10 du RCS.....	14
<u>Figure 7</u> : Photo du rendu final des travaux du MS03 sur l'avenue Grammont devant le Carrefour City, Source : Aline MAILLOCHON.....	17
<u>Figure 8</u> : Tableau de points techniques relevés lors de visites de chantier, Source : Aline MAILLOCHON	18
<u>Figure 9</u> : Logo SEVE TP, Source : Les Travaux Publics, Fédération Provence-Alpes-Côte D'Azur...	21

TABLE DES ABREVIATIONS

BE : Bureau d'Etudes

BHNS : Bus à Haut Niveau de Service

BPU : Bordereau Prix Unitaires

CCAG : Cahier des Clauses Administratives Générales

CCAP : Cahier des Clauses Administratives Particulières

CCFEC : Cahier des Contraintes Fonctionnelles et Environnementales de Chantier

CCTG : Cahier des Clauses Techniques Générales

CCTP : Cahier des Clauses Techniques Particulières

DQE : Détail Quantitatif Estimatif

MOA : Maîtrise d'Ouvrage

MOD : Maîtrise d'Ouvrage Déléguée

MOE : Maîtrise d'Œuvre

MS : Marchés Subséquents

OPR : Opérations de Pré-Réception

OS : Ordres de Services

RCS : Réseau Cyclable Structurant

TMVL : Tours Métropole Val de Loire

VRD : Voiries et Réseaux Divers

Introduction

J'ai choisi de réaliser mon stage de dernière année d'école d'ingénieurs au sein du groupe Egis, plus précisément à l'agence Villes et Transports de Saint-Avertin (Indre-et-Loire), comme l'année précédente. En effet, le stage que j'ai effectué en deuxième année d'école d'ingénieurs dans cette même structure a confirmé mon intérêt pour ce bureau d'études, tant par la nature des projets menés que par l'environnement de travail. J'avais alors pu découvrir comment un projet de transport urbain est piloté sur l'ensemble de son cycle de vie, de la phase d'études à la phase de réalisation, au sein d'un bureau d'études intervenant sur des projets de grande ampleur, en lien avec de nombreux interlocuteurs. Les missions que j'avais alors réalisées en tant que stagiaire ingénieure d'études en VRD m'avaient particulièrement enthousiasmée et confortée dans l'idée que je souhaitais exercer ce métier chez Egis. Dans cette optique, il était naturel pour moi d'y effectuer aussi mon stage de dernière année. Ce choix de Projet de Fin d'Etudes s'inscrit donc dans une logique de continuité et de cohérence avec mon projet professionnel, dans le but d'acquérir les compétences nécessaires pour exercer en tant qu'ingénieure d'études.

Durant ce stage de plus de 5 mois, du 3 mars au 8 août 2025, j'ai occupé de nouveau le poste de stagiaire ingénieure d'études en VRD. J'ai eu l'opportunité de contribuer à deux projets d'aménagement : le projet de grande envergure du Réseau Cyclable Structurant (RCS), porté par Tours Métropole Val de Loire et le projet de requalification du centre-bourg de Champagné, porté par Le Mans Métropole. Ces projets m'ont permis d'intervenir à différents stades d'avancement, aussi bien en phase études qu'en phase travaux, tout en me confrontant à des enjeux techniques, environnementaux et organisationnels variés. Ils m'ont également offert l'opportunité de collaborer avec de nombreux acteurs.

Ce rapport de stage a pour objectif de rendre compte de manière claire et structurée de l'expérience professionnelle que j'ai vécue durant ces mois.

Dans une première partie, j'évoquerai le cadre de ce stage : je présenterai la structure d'accueil, les projets sur lesquels je suis intervenue ainsi que les missions qui m'ont été confiées. Cette partie montrera également en quoi ce stage s'inscrit dans la continuité de mon parcours académique et professionnel et précisera les objectifs qui ont motivé mon intégration au sein de l'agence.

La deuxième partie sera consacrée à une description détaillée des tâches réalisées. Pour chaque mission, j'expliquerai le contexte dans lequel elle s'inscrit, les objectifs poursuivis, la méthodologie adoptée et les livrables produits.

Enfin, dans une troisième partie, j'analyserai de manière critique et argumentée cette expérience. Je ferai le point sur les résultats obtenus, en proposant des pistes de changement. J'aborderai les difficultés rencontrées, en identifiant leurs causes, en exposant les solutions mises en œuvre et les enseignements que j'en ai tirés. Je réaliserai un bilan des compétences développées au cours de ces cinq mois. Je terminerai par une réflexion sur la manière dont ce stage a renforcé mon projet professionnel dans le domaine de la maîtrise d'œuvre en VRD.

1. Structure d'accueil et contexte du stage

1.1 Présentation de l'agence Villes et Transports d'Egis de Tours et des services et interlocuteurs côtoyés

L'agence Villes et Transports de Tours a été créée en juillet 2023 et est localisée à Saint-Avertin. C'est un bureau d'études appartenant au groupe Egis. Ce dernier est un groupe international de conseil, d'ingénierie de la construction et d'exploitation (*Egis - Concevoir un Futur Durable*, s. d.). L'agence de Tours rayonne sur toute la région Centre-Val de Loire et appartient au secteur privé. Elle travaille en synergie avec les agences de Rennes et de Nantes. Ces trois agences sont gérées par un responsable activité, Monsieur JARRET basé à Nantes. L'agence de Tours est composée à l'heure actuelle de trois salariés : une responsable d'agence, Madame LESAGE, un chargé d'études, Monsieur BRAUD et un dessinateur-projeteur, Monsieur CARRE.

Egis Tours intervient sur plusieurs projets majeurs, notamment pour la Métropole de Tours avec le Réseau Cyclable Structurant (RCS), au Port de Saint-Nazaire avec l'aménagement de plateformes de stockage pour les éléments d'éoliennes ainsi qu'à l'aéroport de Nantes pour le réaménagement des parkings. Elle est également mobilisée sur la transformation d'une route bidirectionnelle en un axe à deux fois deux voies à Lorient. De son côté, l'agence de Nantes œuvre entre autres sur un projet de la Métropole de Tours, la deuxième ligne de Bus à Haut Niveau de Service (BHNS), mais également sur des projets de grande envergure dans les régions Pays de la Loire et Bretagne avec l'agence de Rennes, comme l'aménagement du bord de mer à Pornichet, le PEM (Pôle d'Echanges Multimodal) de Vannes ou encore l'apaisement de la route de Paris à Nantes.

L'agence de Tours est en relation continue avec les agences de Nantes et Rennes afin d'intervenir sur certains de leurs projets et inversement. Chaque lundi matin, une réunion de plan de charge en visioconférence est menée par Monsieur JARRET afin de faire le point sur l'avancement des missions de chaque collaborateur et de permettre, en cas de surcharge pour un de ces derniers sur une des missions, de demander de l'aide à un autre.

Ce Bureau d'Etudes (BE) est également en lien avec plusieurs autres entreprises dans le cadre du projet du RCS. En effet, Egis intervient sur cette opération en tant que MOE (Maîtrise d'Œuvre), en groupement avec :

- SOLCY, bureau d'études spécialisé dans les politiques et l'urbanisme cyclables ;
- AEI, agence d'architecture, paysage, urbanisme et patrimoine ;
- DCI Environnement, bureau d'études d'assistance, d'ingénierie et de conseil dans le domaine de l'aménagement urbain, de l'environnement, de l'eau et de l'assainissement.

L'agence de Tours travaille encore sur ce projet avec la Métropole de Tours (TMVL) qui représente la MOA (Maîtrise d'Ouvrage) et le groupement la SET (Société d'Équipement de Touraine) / Transamo qui correspond à la MOD (Maîtrise d'Ouvrage Déléguée). Ce groupement assure donc la maîtrise d'ouvrage au niveau technique, administratif, juridique et financier. A noter que Transamo est une société d'études, de conseil et d'assistance dédiée à la maîtrise d'ouvrage de projets de mobilité. Enfin, afin de mener le projet du RCS à bien jusqu'à la réalisation, Egis travaille avec des entreprises de travaux publics.

Durant ce stage, j'ai donc côtoyé des interlocuteurs qui sont les personnes travaillant dans toutes ces organisations. En effet, j'ai assisté à des réunions de lancement de marchés de travaux, de points d'avancement, où étaient présents aussi bien la MOD que le reste du groupement de la MOE et

les entreprises de travaux. De plus, lors du suivi de travaux, j'ai été en relation avec les conducteurs de travaux et chefs de chantier d'Eiffage, Eurovia, Colas, Citeos, Esvia, Bouygues, Spie et Aximum.

Enfin, j'ai travaillé quotidiennement aux côtés de Mme LESAGE, responsable de l'agence de Tours, de M. BRAUD, chargé d'études de Tours et de M. CARRE, dessinateur-projeteur de Tours.

1.2 Contexte et besoins ayant motivé le stage

Dans un contexte d'activité soutenue, l'agence de Tours avait besoin d'un renfort pour assurer la production des études et le suivi opérationnel des projets en cours. Le stage répondait ainsi à plusieurs besoins identifiés :

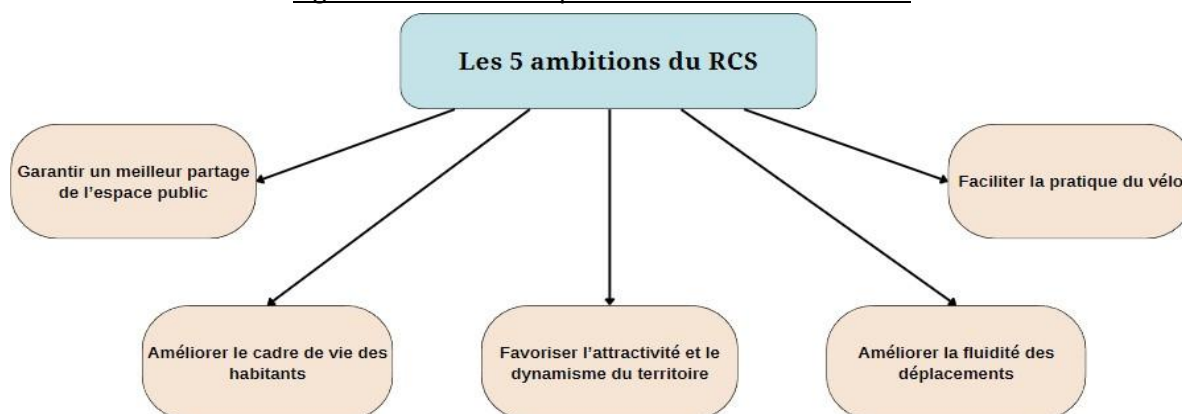
- Renforcer la production d'études techniques, notamment la rédaction de Cahiers des Contraintes Fonctionnelles et Environnementales de Chantiers (CCFEC) et de notices techniques pour le projet RCS, afin de respecter des délais relativement courts demandés par la MOA ;
- Assister le suivi des chantiers en cours, en apportant un appui au chargé d'études pour les réunions, la rédaction des comptes rendus et la coordination entre les différents acteurs ;
- Contribuer à l'intégration de l'évaluation environnementale dans les projets, par la réalisation d'analyses comparatives des impacts environnementaux des variantes d'aménagement, via le logiciel SEVE TP, très demandé aujourd'hui par les MOA.

1.3 Projets sur lesquels je suis intervenue

1.3.1 Présentation du projet du RCS

Avant de présenter mes missions se rapportant au RCS, il est important d'introduire les objectifs de ce projet et les chiffres clés. En 2022, Tours Métropole Val de Loire (TMVL) a approuvé son nouveau schéma directeur cyclable qui prévoit la réalisation du RCS (désormais appelé Vélival) à haut niveau de service, afin d'augmenter de manière significative l'usage du vélo en s'intégrant dans la politique globale de mobilité du territoire. Les objectifs du RCS sont multiples (Figure 1).

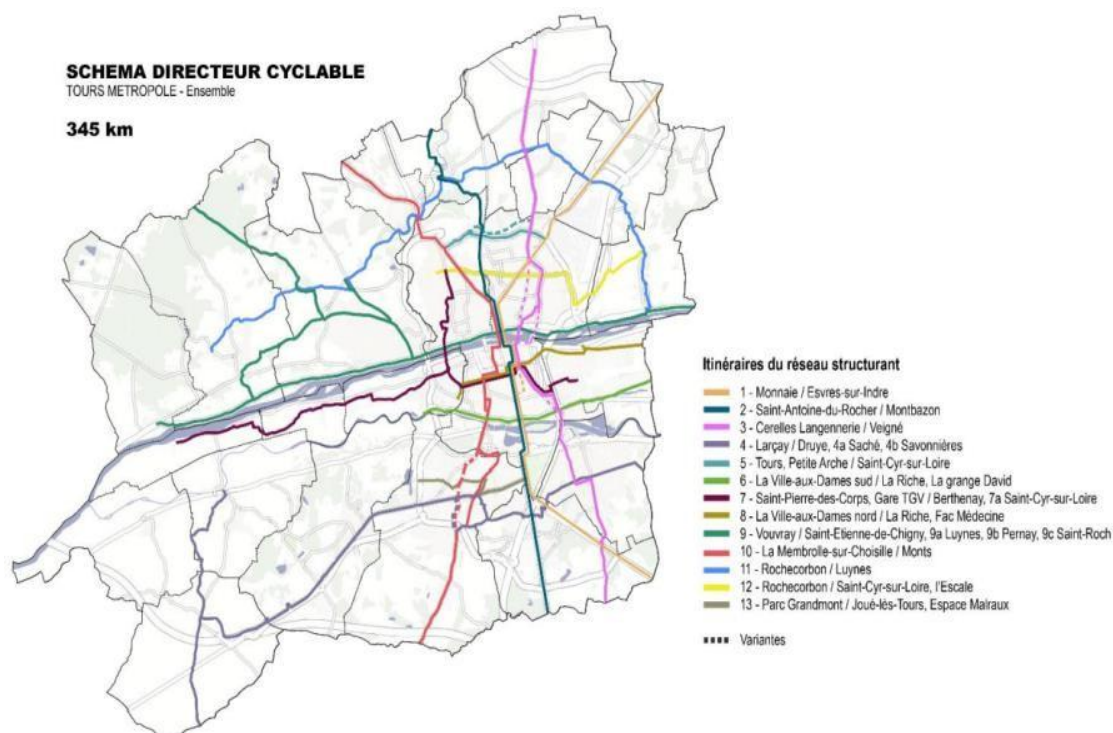
Figure 1 : Schéma récapitulatif des ambitions du RCS



Source : Aline MAILLOCHON, inspiré du Magazine Tours Métropole N°82

Le RCS comptera à terme environ 345 km de pistes et 13 itinéraires, comme nous pouvons le voir sur le schéma suivant (Figure 2).

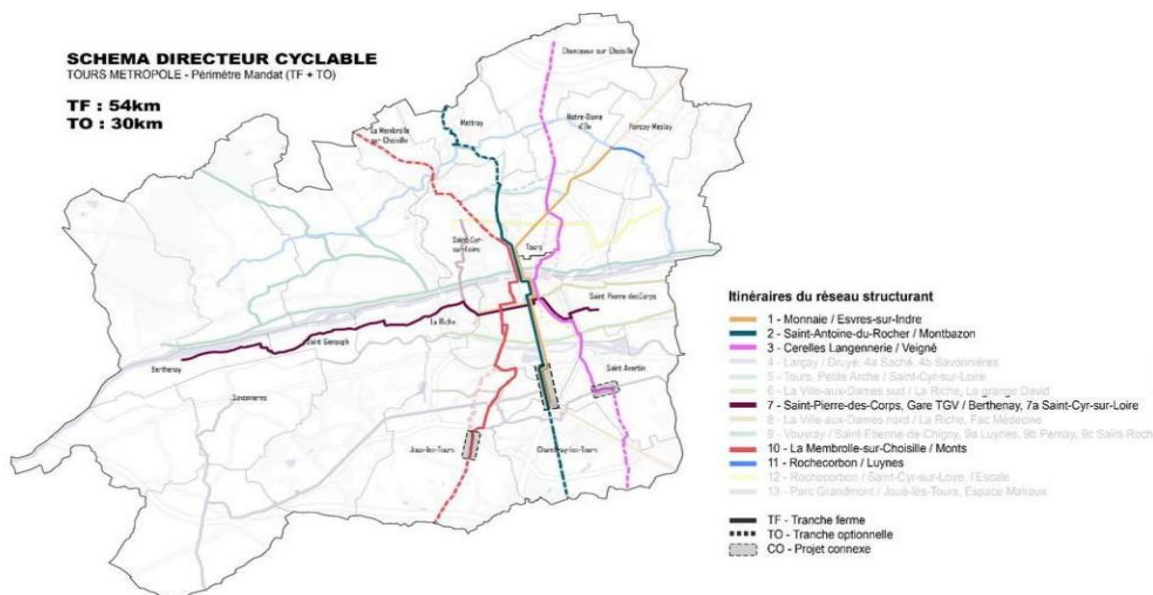
Figure 2 : Plan des 13 itinéraires du RCS



Source : Cahier des Clauses Techniques Particulières MOE Egis

L'agence Villes et Transports d'Egis a donc obtenu la MOE pour les itinéraires non grisés (1,2,3,7,10,11) (Figure 3). En effet, pour ces derniers, TMVL a délégué la MOD au groupement Transamo/la SET comme nous l'avons vu précédemment. Pour deux autres itinéraires (4 et 9), la MOA est assurée en direct par TMVL, sans délégation. La MOE des derniers itinéraires n'a pas encore été lancée. Le plan des itinéraires obtenus par Egis figure ci-dessous et le montant des travaux associés s'élève à près de 60 millions d'euros.

Figure 3 : Plan des itinéraires du RCS étudiés par Egis



Source : Cahier des Clauses Techniques Particulières MOE Egis

1.3.2 Présentation du projet de requalification du centre-bourg de Champagné

La commune de Champagné a engagé un vaste projet de requalification urbaine visant à améliorer l'attractivité et la fonctionnalité de plusieurs de ses rues principales et espaces publics. Ce projet concerne notamment les rues Léopold Gouloumès, Célestin Freinet, Saint Exupéry, la route de la Basse Lande ainsi que l'esplanade de la Liberté et le square du collège. Il s'inscrit dans une démarche globale de revitalisation du centre-bourg, d'amélioration du cadre de vie et de sécurisation des déplacements.

La requalification comprend la réorganisation complète des voiries, l'aménagement des trottoirs, la création de cheminements piétons sécurisés et de pistes cyclables, la mise en valeur des espaces verts et la modernisation des réseaux d'assainissement et d'éclairage public. L'objectif est de répondre aux besoins de mobilité des habitants tout en garantissant l'accessibilité aux établissements publics, aux commerces et aux équipements structurants tels que les écoles, la médiathèque, le complexe sportif, la mairie ou la salle des fêtes.

Cette opération d'aménagement contribue à la transformation durable du centre de Champagné en privilégiant des matériaux qualitatifs, une meilleure intégration paysagère et des aménagements adaptés aux mobilités douces, afin d'offrir un espace public plus agréable, sécurisé et attractif pour l'ensemble des habitants.

1.4 Articulation du stage dans mon parcours académique et professionnel

Ce stage de fin d'études s'inscrit dans les continuités de ma formation d'ingénieure en aménagement et environnement et de mon stage de deuxième année d'école d'ingénieurs déjà réalisé au sein de l'agence Egis Villes et Transports de Tours au cours duquel j'avais découvert les bases de la maîtrise d'œuvre en Voiries et Réseaux Divers (VRD). En approfondissant et en élargissant mes missions, ce stage visait à me préparer pleinement à exercer le métier d'ingénieure d'études VRD, à travers la prise en charge progressive de responsabilités, l'augmentation de mon autonomie et le développement d'une vision transversale des projets.

2. Description de l'expérience

2.1 Cahier des charges

La responsable de l'agence, Madame LESAGE, m'a demandé d'intervenir sur le projet du RCS de la Métropole de Tours à cinq niveaux :

- 1) Rédaction des CC FEC associés à plusieurs sections d'itinéraires cyclables (sections des itinéraires 2, 3 et 7) ;
- 2) Participation à la rédaction de notices techniques de plusieurs sections d'itinéraires cyclables (sections des itinéraires 2, 3 et 7) ;
- 3) Analyse financière et technique des Offres du Marché Subséquent de Travaux numéro 7 (MS07) et rédaction des rapports de présentation de l'analyse des offres ;
- 4) Assistance au suivi des chantiers associés aux MS03 et MS04 et rédaction des comptes rendus des réunions de chantiers ;
- 5) Rédaction de courriers d'invitation du MOA aux Opérations de Pré-Réception (OPR), de convocation des entreprises de travaux aux OPR et d'Ordres de Services (OS).

Le responsable des agences de Tours, Nantes et Rennes, Monsieur JARRET, ainsi qu'un des chefs de projets de l'agence de Nantes, Monsieur MONTANARI, m'ont également confié la mission de quantifier l'impact environnemental du chantier associé au projet de requalification du centre-bourg de Champagné avec le logiciel SEVE TP. Etude que j'ai ensuite présentée aux trois agences lors du séminaire du 3 juillet à Noirmoutier.

A côté des objectifs assignés par Madame LESAGE, Messieurs JARRET et MONTANARI, je m'en suis personnellement fixé plusieurs autres :

- Respecter scrupuleusement les consignes données pour la rédaction des CC FEC, notices techniques et l'analyse financière et technique des offres car une erreur au niveau de l'analyse des prix unitaires ou de l'appréciation des critères techniques par exemple conduirait à choisir la mauvaise entreprise pour les marchés de travaux et entraînerait des conséquences notamment financières pour la MOA ;
- Réaliser mes missions de manière professionnelle et efficace car les dates de rendus des documents comme les CC FEC et notices techniques étaient proches. L'objectif était de reprendre le moins possible ces travaux une fois les premières versions faites et d'enchaîner sur la suite de mes missions afin d'aider au maximum Madame LESAGE, Monsieur BRAUD et Monsieur CARRE dans leurs tâches et de continuer à découvrir d'autres aspects du métier ;
- Continuer à bien m'intégrer dans les équipes des agences de Tours, Nantes et Rennes, composées au total d'une trentaine de personnes.

2.2 Tâches exercées et livrables associés

2.2.1 Rédaction des CCFEC de plusieurs sections d'itinéraires du RCS

2.2.1.1 Rédaction des parties « travaux à réaliser » et « conditions de circulation » des CCFEC des itinéraires 2, 3 et 7

Ma première mission pour le RCS a été de rédiger les CCFEC associés à des sections des itinéraires 2, 3 et 7. Les CCFEC étaient composés des parties « planning de la section d'itinéraire », « travaux à réaliser » ainsi que « conditions de circulation ». Un exemple d'un de ces livrables est disponible en annexes (Annexes 1 et 2).

La rédaction de la partie « travaux à réaliser » a consisté à décrire les travaux qui allaient avoir lieu sur la section, en découpant cette section par zones en fonction de la nature des travaux à effectuer et donc de la typologie de l'aménagement cyclable. Les travaux pouvaient consister en une reprise des revêtements, une reprise d'oreilles de carrefour ou d'îlots, une réduction d'anneaux (giratoires) ou de chaussées, un déplacement d'arrêts de bus, une création de plateaux traversants, une mise en place d'une signalisation horizontale (marquage au sol) ou verticale (panneaux de police).

Ces travaux ont en effet pour finalité la réalisation d'aménagements cyclables. Je déterminais donc les travaux à effectuer en fonction de la typologie des aménagements cyclables (Figure 4).

Figure 4 : Typologie des aménagements cyclables et largeurs associées

Type d'aménagement	Largeur (m)	
	Min	Envisageable
 Piste cyclable unidirectionnelle	2	2.5
 Piste cyclable bidirectionnelle	3	4
 Voie verte	3	Plus de 3
 Bande cyclable (non privilégiée)	1.5	2
 Vélorue	/	4 max si sens unique 5.5 max si double sens
 Zone de rencontre (non privilégiée)	/	4 max si sens unique 5.5 max si double sens
 Zone 30	/	4 max si sens unique 5.5 max si double sens
 Chaucidou	1.5 pour bandes latérales 2.5 pour la voie 3m si 70km/h	

Source : Aline MAILLOCHON, inspirée de la fiche « Contexte et objectifs de l'étude – Typologie des aménagements cyclables » d'Ingérop

Comme les travaux entraînent souvent des déviations, la partie suivante du CCFEC, portant sur les conditions de circulation, a eu pour objectif de recenser sur un schéma toutes les modifications de circulation sur chacune des zones de la section. J'ai procédé dans cet ordre :

- 1) Les rues ou intersections qui devaient être fermées pour les travaux ;
- 2) Si un accès riverains était autorisé ou non dans les rues fermées ;
- 3) Si, dans le cas où l'accès riverains était autorisé, une suppression de stationnement dans la rue concernée était nécessaire ou non ;
- 4) Les déviations les plus adaptées à la situation pour permettre aux véhicules de rejoindre leur destination sans mettre trop de temps ;
- 5) Si une mise en sens unique, une inversion de sens unique ou une mise en double sens des rues utilisées par la déviation était nécessaire ou non.

C'est également dans cette partie qu'est spécifiée la nécessité de travaux de nuit ou non. Ces travaux ne sont pas à privilégier, ils ne sont autorisés que dans des cas précis et justifiés, comme la pose de résine sur voirie. Il est important de noter qu'afin d'éviter certaines déviations, il est parfois possible de mettre en place un alternat routier pour maintenir la circulation dans les deux sens le temps des travaux, lorsque la largeur de chaussée est assez grande, l'objectif étant de maintenir le plus de rues circulables possible.

Pour illustrer ces explications, nous pouvons prendre l'exemple d'un extrait du CC FEC portant sur l'avenue Stalingrad à Saint-Pierre-des-Corps (Figure 5). Sur de tels extraits, j'ai aussi fait figurer des explications, notamment sur le comportement de chacune des rues concernées par la déviation, comme nous pouvons le voir en annexe (Annexe 2).

Figure 5 : Exemple d'illustration schématique intégrée à la rédaction de la partie « conditions de circulation » du CCFEC associé à la section Saint-Pierre-des-Corps de l'itinéraire 7 du RCS

Il est proposé de réaliser les travaux de création de la piste bidirectionnelle au sud de l'avenue Stalingrad, de reprise des enrobés et des bordures en quatre phases. Cela permet de maintenir la circulation en sens ouest->est sans la dévier pour conserver la bonne desserte de la gare de St-Pierre-des-Corps.

Phase 1 : Fermeture de la voie de circulation nord de l'avenue Stalingrad entre la rue Fabienne Landy et la rue Anatole France

Lors de cette phase, les bordures côté nord de la chaussée sont reprises afin d'élargir la voirie. Les places de parking sont également décalées vers le nord, et l'enrobé est ensuite repris sur toute la largeur de la voie nord (avec suppression des terre-pleins centraux).

Ces travaux nécessitent la fermeture de la voie nord. La circulation ouest->est est maintenue grâce à la voie sud mais le sens est->ouest est dévié.

Cette fermeture implique également une déviation pour les accès à la rue des Ateliers depuis les rues Estienne d'Orves et Pierre Curie.



Côté est : l'avenue Stalingrad est fermée pour le sens est->ouest à partir de la rue Anatole France. Pas d'accès riverains autorisés. Déviation via la rue Anatole France, la rue Honoré de Balzac, la rue Pierre Choïsmo, la rue Pierre Semard et la rue Pasteur pour rejoindre la rue des Ateliers.

Côté nord : la rue Estienne d'Orves est fermée à partir de la rue Pierre Semard. Accès riverains uniquement autorisé.
La rue Pierre Curie est fermée à partir de la rue Pierre Semard. Accès riverains uniquement autorisé.
Déviation via la rue Pierre Semard, la rue Estienne d'Orves, la rue Honoré de Balzac et la rue du 19 Mars 1962 pour rejoindre l'avenue Stalingrad (représentée en violet sur le schéma ci-dessus).

Source : Egis

2.2.1.2 Rédaction de la partie « planning de la section d'itinéraire » des CCFEC des itinéraires 2, 3 et 7

La rédaction de la partie « planning de la section d'itinéraire » a consisté à établir le planning prévisionnel des travaux à réaliser sur la section d'itinéraire en question. Pour chacun des itinéraires 2,3 et 7, j'ai élaboré les plannings une fois les parties « travaux à réaliser » et « conditions de circulation » finalisées, celles-ci conditionnant le découpage des zones de travaux et donc le phasage du planning.

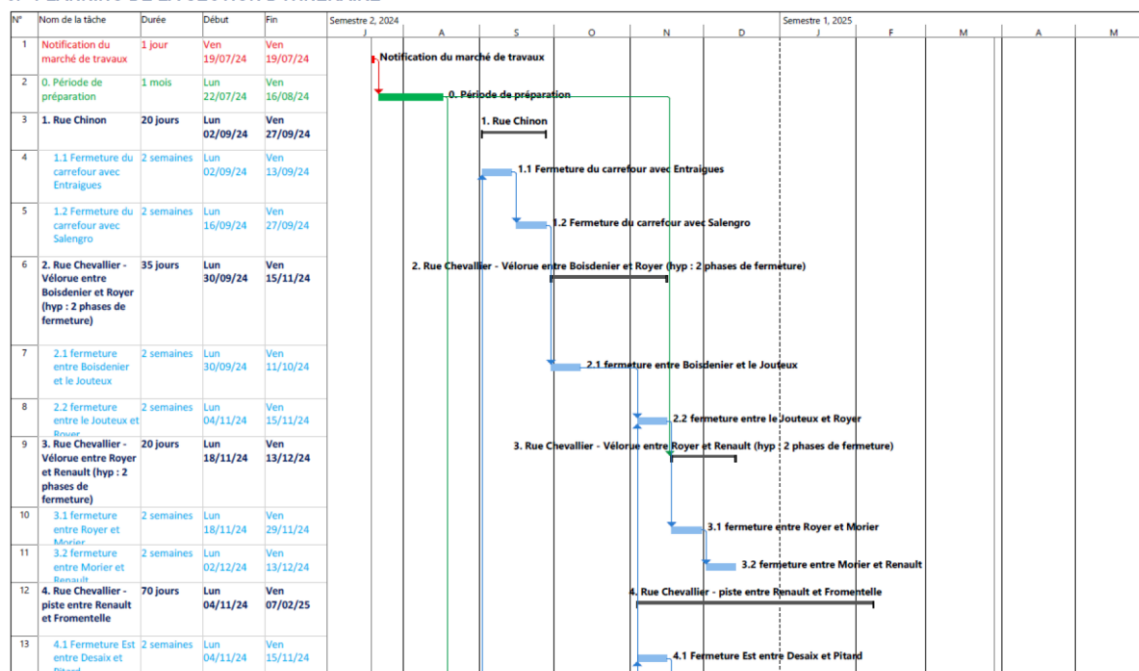
J'ai structuré les plannings de la manière suivante : chaque ligne correspondait à une zone de travaux spécifique avec précision de sa durée en semaines ainsi que de ses dates de début et de fin. Je quantifiais les durées associées à chaque zone de travaux en m'appuyant sur la nature des travaux de VRD effectués et sur la longueur des tronçons concernés par ces travaux. Par exemple, des travaux de reprise de bordures nécessitent plus de temps qu'une simple pose de résine sur une traversée. Pour que les durées soient proportionnelles sur le planning, j'ai adopté une échelle de 1 cm pour une durée de deux semaines de travaux.

Il est important de noter que, dans la majorité des cas, les travaux de chacune des zones étaient réalisés successivement, c'est-à-dire qu'ils débutaient une fois ceux de la zone précédente terminés. La notion de prédécesseur entraînait donc en jeu. Toutefois, il arrivait que les travaux d'une zone soient effectués en simultanés avec ceux d'une autre. Le planning du CC FEC de l'itinéraire 10 Chinon – Dassault ci-dessous (Figure 6) illustre bien cette idée.

Les plannings prévisionnels sont destinés aux entreprises de travaux ainsi qu'à la MOD. Leur objectif est de proposer une organisation des interventions permettant de respecter les délais fixés.

Figure 6 : Planning du CC FEC associé à la section Chinon – Dassault de l'itinéraire 10 du RCS

3. PLANNING DE LA SECTION D'ITINERAIRE



Source : Egis

2.2.2 Participation à la rédaction de notices techniques de plusieurs sections d'itinéraires du RCS

Ma deuxième mission pour le RCS a été de participer à la rédaction des notices techniques associées à plusieurs sections d'itinéraires. J'ai rédigé les parties « présentation synthétique », « voirie et revêtements » et participé à la rédaction des parties « insertion urbaine et paysagère », « le végétal », et « circulation et stationnements » des notices associées aux itinéraires 2, 3 et 7. Un exemple d'un de ces livrables est disponible en annexes (Annexe 3).

Dans la première partie des notices, nommée « présentation synthétique », j'ai localisé la section d'itinéraire étudiée sur des plans (en mentionnant chacune des rues qui composent cette section), rappelé et représenté les autres sections qui interfèrent avec celle-ci et décrit en détail les travaux à réaliser, comme dans les CCEFC mentionnés précédemment. Cette première rubrique avait donc pour but non seulement de contextualiser l'étude mais aussi de faciliter la compréhension du périmètre d'intervention et de mettre en évidence les interactions entre sections.

La rubrique sur l'insertion urbaine et paysagère a consisté à mentionner les séquences qui représentent un enjeu en termes de confort, sécurité et insertion optimale dans le paysage. Par exemple, j'ai relevé les avenues sur lesquelles le trafic était important et nécessitait donc une attention particulière pour assurer la sécurité des cycles, ou encore les sorties des habitations et de rues qui pouvaient constituer un danger pour les cycles du fait de la faible visibilité.

En outre, pour rédiger la partie « voirie et revêtements », j'ai dû identifier les différents types d'aménagements et revêtements mis en place sur la section d'itinéraire (vélorues, pistes unidirectionnelles et bidirectionnelles, voies vertes, carrefours en plateau, bordures, trottoirs traversants, séparateurs, enrobé, résine beige, trottoir en asphalte ou enrobé, ...) et mentionner leur localisation.

Dans la partie « le végétal », j'ai précisé quels aménagements étaient végétalisés, comment étaient compensées (en nombre et en localisation) les suppressions d'arbres et comment étaient protégés les arbres durant les travaux.

Enfin, la rédaction de la rubrique sur la circulation et les stationnements a consisté d'une part à recenser les places de stationnements (adaptées aux Personnes à Mobilité Réduite (PMR) et non adaptées) qui étaient converties et supprimées et d'autre part à maintenir les accessibilités secours, convoyeurs de fonds, collectes des ordures ménagères et entreprises.

2.2.3 Analyse des offres de marchés de travaux du RCS

2.2.3.1 Analyse financière des offres du marché de travaux associé à la Place Choiseul (MS07)

La MOE est également intervenue lors de la phase d'ACT (Assistance pour la passation des Contrats de Travaux) pour les marchés de travaux subséquents MS01, MS02, MS03, MS04, MS05, MS06 et MS07 du RCS. L'agence de Tours a en effet aidé la MOD à choisir les deux entreprises de travaux qui remportaient chaque marché pour chacun des deux lots (VRD et Réseaux Souples). La phase d'ACT comprend deux étapes : la réalisation du DCE (Dossier de Consultation des Entreprises) et l'analyse des offres.

Je suis donc intervenue tout d'abord au niveau de l'analyse financière des offres. Je devais, pour le marché de travaux MS07 associé à la Place Choiseul de Tours, pour chaque entreprise

candidatant à l'appel d'offres, pour chacun des deux lots :

- 1) Vérifier si les valeurs des prix unitaires, associés à chaque type d'aménagement, listées sur les DQE (Détail Quantitatif Estimatif) et BPU (Bordereau de Prix Unitaire) étaient identiques ;
- 2) Comparer les prix des entreprises entre elles, et les prix estimés par le MOE ;
- 3) Vérifier si les valeurs des prix unitaires des marchés subséquents ne dépassaient pas celles fixées par l'accord cadre.

Par souci de confidentialité, aucun document illustrant cette mission ne figure dans ce rapport.

2.2.3.2 Analyse technique des offres du marché de travaux associé à la Place Choiseul (MS07)

Une fois le fichier Excel d'analyse financière des offres complété, j'ai réalisé l'analyse technique des offres du MS07 afin de déterminer les entreprises qui remporteraient le marché de travaux. Cette analyse se basait sur plusieurs critères classés en trois thèmes : l'organisation, le planning et le respect de l'environnement. J'ai donc pris connaissance des mémoires techniques rédigés par chacune des entreprises de travaux qui candidatait à l'offre et j'ai vérifié critère par critère si les entreprises étaient bien conformes au cahier des charges et à la demande spécifique du projet.

Pour chaque critère, j'ai attribué une note (associée à différents niveaux de satisfaction du critère) qui permettait ensuite d'établir une notation technique. La note finale de l'entreprise prenait en compte les deux notations : technique et financière.

Par souci de confidentialité, aucun document illustrant cette mission ne figure dans ce rapport.

2.2.4 Rédaction du rapport de présentation de l'analyse des offres du MS07

Une fois les analyses financière et technique effectuées, et donc les propositions de classement des entreprises pour s'occuper des deux lots établies, j'ai rédigé le rapport de présentation du MS07. Ce dernier a pour objectif de présenter de manière structurée et argumentée les résultats de la consultation lancée par la MOD. Il sert en effet de support décisionnel permettant au MOA de valider l'attribution des marchés subséquents.

Dans ce rapport, j'ai donc d'abord présenté le contexte de la consultation et les objectifs du marché, la procédure suivie, les caractéristiques des lots, la liste des entreprises ayant candidaté et la conformité de leurs offres. J'ai ensuite inséré les analyses technique et financière détaillées des offres que j'avais réalisées juste avant et établi le classement technico-financier des entreprises par lot. Cela m'a permis de justifier l'attribution du marché aux deux entreprises retenues.

Ce rapport joue donc un rôle central dans la sélection transparente des entreprises chargées des travaux, en assurant une évaluation objective et conforme aux règles de la commande publique.

2.2.5 Suivi des chantiers en cours du RCS

2.2.5.1 Présentation des chantiers en cours

L'agence d'Egis de Tours assure également le suivi de plusieurs chantiers du RCS. Lorsque je suis revenue au sein de l'agence en mars 2025, plusieurs marchés de travaux débutaient ou étaient en cours : le MS03 associé au tronçon Grammont – Tranchée de l'itinéraire 2, le MS04 associé au tronçon Chinon – Dassault de l'itinéraire 10, le MS05 de la partie est de la rue d'Entraigues qui appartient à l'itinéraire 7 et le MS06 associé au tronçon Mayer – Buffon de l'itinéraire 2. Les MS03 et MS04 ont été suivis par M. BRAUD, le MS05 par M. CARRE et le MS06 par la société DCI, en co-traitance. J'ai assisté M. BRAUD au suivi de travaux des MS03 et MS04.

Le projet associé au MS03 prévoyait la création de deux pistes cyclables unidirectionnelles de part et d'autre de la chaussée sur l'avenue de la Tranchée, puis de deux vélorues dans les contre-allées ouest et est de l'avenue Grammont (entre la rue Salengro et la Place de la Liberté), avec un élargissement de la chaussée par le repositionnement du stationnement en longitudinal. Les deux entreprises de travaux retenues pour réaliser ce marché de travaux étaient Eiffage (pour le lot 1) et Citéos (pour le lot 2).

Le projet MS04 visait à créer un itinéraire cyclable sécurisé et continu entre la rue Auguste Chevalier, le giratoire Savonnières, l'avenue Pont-Cher et le giratoire Dassault. Il comprenait la transformation d'une section de la rue Auguste Chevalier en vélorue, la mise en place de pistes unidirectionnelles sur différentes portions de cette rue et l'aménagement d'un anneau cyclable autour du giratoire Savonnières avec des plateaux traversants. Sur l'avenue Pont-Cher, une piste unidirectionnelle a été prévue côté ouest entre le giratoire Savonnières et la plateforme du tramway, puis une piste bidirectionnelle jusqu'au giratoire Dassault, incluant un franchissement de la plateforme du tramway et un plateau traversant au niveau du parking de l'Heure Tranquille. Enfin, un demi-anneau cyclable bidirectionnel a été aménagé autour du giratoire Dassault, avec deux plateaux traversants. Les travaux ont été confiés à Eurovia (lot 1) et Bouygues (lot 2).

Figure 7 : Photo du rendu final des travaux du MS03 sur l'avenue Grammont devant le Carrefour City



Source : Aline MAILLOCHON

2.2.5.2 Rôles du chargé d'études lors des réunions de chantier

Le suivi des travaux par le chargé d'études a consisté à se rendre régulièrement sur le chantier (une fois par semaine au moins, le mardi matin) afin de faire le point avec les conducteurs de travaux, les chefs de chantier des entreprises de travaux (Eiffage, Eurovia, Citéos et Bouygues) et la MOD sur :

- Le bon avancement des tâches en fonction du planning de chantier ;
- La qualité des travaux en cours ;
- Le coût des travaux ;
- L'application des règles de sécurité.

Une fois ces réunions de chantier tenues, le chargé d'études rédigeait à chaque fois un compte rendu, destiné à la MOD, aux entrepreneurs, au reste de la MOE et aux coordonnateurs. L'objectif de ces comptes rendus était de faire remonter toutes les informations clés observées sur le chantier aux différentes parties prenantes et ainsi mieux coordonner les interventions suivantes. Je détaillerai le contenu de ces comptes rendus en partie 2.2.5.4 de ce rapport.

2.2.5.3 Exemples de points techniques relevés lors de visites de chantier

La partie sur les points techniques relevés durant les visites de chantier et synthétisés dans les comptes rendus représente une composante très importante de la mission de suivi de chantier. Lors des différentes visites auxquelles j'ai pris part, plusieurs points techniques me sont apparus intéressants à souligner (Figure 9).

Figure 8 : Tableau de points techniques relevés lors de visites de chantier

Nature du point technique :	Réalisation de l'asphalte sur du feutre géotextile	Réalisation des enrobés après rabotage	Précisions sur les plans
Photo :			
Observations :	Le chargé d'études vérifie la réalisation des enrobés. Ici, ce n'est pas de l'enrobé noir qui est coulé en surface mais de l'asphalte, sur du feutre géotextile (couche blanche) qui est lui-même posé sur du béton. Ce point a attiré toute mon attention puisqu'habituellement, l'asphalte est coulé sur du papier kraft.	Ici, nous pouvons voir sur la photo que la chaussée a été rabotée et que l'entreprise de travaux est en train de couler l'enrobé noir. Le chargé d'études vérifie la qualité et l'aspect esthétique des enrobés.	Le chargé d'études vérifie et valide les plans des aménagements et des réseaux que les conducteurs de travaux fournissent.

Nature du point technique :	Cordeaux d'implantation	Assainissement	Utilisation du matériel : charriot de thermocollage
Photo :			
Observations :	Le chargé d'études vérifie que les lignes d'eau (entourées en rouge sur la photo, repérées par les piquets) sont bien placées afin de réaliser ensuite les caniveaux avec le bon inclinement.	Le chargé d'études contrôle l'implantation des dispositifs d'assainissement. Ce dispositif a retenu mon attention puisqu'il est composé à la fois d'une grille avaloir et d'un canal en PVC. Il combine donc deux points de collecte : les eaux de ruissellement en surface qui passent à travers la grille et les eaux provenant d'un fossé adjacent qui sont directement acheminées via le canal.	Pour réaliser le marquage au sol, l'entreprise utilise un charriot de thermocollage. Le chargé d'études s'assure des finitions des travaux de marquage au sol comme celui-ci (voir la photo).

Nature du point technique :	Regard de télécom / électricité / fibre / réseaux divers secs	Chambre de raccordement	Utilisation du matériel : compacteur à rouleaux
Photo :			
Observations :	Cette photo est intéressante dans la mesure où elle permet de se rendre compte des différents réseaux secs qu'il existe. Les gaines rouges sont des fourreaux de protection et sont utilisées pour les réseaux électriques basse tension ou éclairage public. Les câbles verts sont destinés aux réseaux télécom et à la fibre optique.	Le chargé d'études vérifie l'état des fourreaux. Ici, nous pouvons voir une chambre de raccordement. Elle est utilisée pour les réseaux Enedis, Orange, la fibre optique ou l'éclairage.	Pour compacter les couches de structure et d'enrobés, les entreprises de travaux utilisent des compacteurs à rouleaux.

Source : Aline MAILLOCHON

2.2.5.4 Participation à la rédaction des comptes rendus des visites de chantiers

A l'issue de chaque réunion de chantier des MS03 et MS04, j'ai participé à la rédaction des comptes rendus associés. Chaque compte rendu était divisé en deux parties. La première était constituée de la liste des participants et des destinataires, ainsi que du nom du marché subséquent associé, des lots concernés par les travaux et de leurs attributions avec les entrepreneurs. La deuxième partie retraçait quant à elle les points abordés durant la réunion, comme :

- Les observations sur le compte rendu précédent ;
- Les nouveaux intervenants ;
- L'administratif (*Qui a signé le marché ? Quels sont les documents administratifs particuliers ? ...*) ;
- L'organisation (*Quelle est la liste de diffusion de ce compte rendu ? Qui facture les travaux ? Quel est le planning du balisage ? Quand démarre le chantier ? Quelles sont les interventions des différents entrepreneurs ? Quelles sont les pièces à fournir durant la période de préparation et par qui ? A quelle date sont demandés les arrêtés de circulation, quand sont-ils reçus ? Quelles zones de travaux sont à prioriser ? ...*) ;
- Les modifications du projet sur chaque tronçon de l'itinéraire ;
- Le plan d'installation du chantier ;
- Les points techniques pour chaque lot (*le marché de travaux étant découpé en lots, les entreprises de travaux sont chacune associées à un lot*) avec des photos des problèmes constatés sur le chantier et des plans commentés ;
- La date de la prochaine réunion de chantier.

2.2.6 Rédaction d'Ordres de Services, de courriers d'invitation du MOA et de convocation des entreprises de travaux aux Opérations Préalables à la Réception du MS03

Dans le cadre de la phase de réception partielle du chantier MS03, j'ai d'abord participé à la rédaction des ordres de service (OS) n°5 pour le lot 2 et n°9 pour le lot 1. Un OS est un document contractuel émis par la MOE à destination des entreprises de travaux, ayant pour but de modifier ou de préciser les conditions d'exécution du chantier. Dans ce cas précis, les OS visaient à autoriser la réception partielle de certains secteurs avant la réception finale. Cette mesure permet d'introduire davantage de souplesse dans la gestion du chantier, de libérer plus rapidement certaines zones terminées, d'accélérer la facturation partielle et de mieux adapter le suivi contractuel aux réalités d'avancement. J'y ai précisé les modalités de réalisation des réceptions partielles (secteurs concernés, calendrier prévisionnel, absence d'impact financier sauf travaux supplémentaires).

Dans la continuité de ces OS, j'ai ensuite participé à la préparation et au suivi des Opérations Préalables à la Réception (OPR), qui constituent une étape obligatoire avant toute réception officielle de travaux dans le cadre des marchés publics. À ce titre, j'ai contribué à la rédaction du courrier d'invitation adressé à la MOA. Ce courrier vise à notifier officiellement la date et le lieu de l'OPR, à garantir la présence de la MOA ou de son représentant et à lui offrir la possibilité d'émettre des réserves avant la signature du procès-verbal de réception. Cette mission m'a permis de saisir l'importance des échanges formels entre MOE, MOA et entreprises, dans un souci de traçabilité et de transparence.

Enfin, j'ai complété cette démarche en assurant la rédaction des courriers de convocation aux OPR à destination des entreprises de travaux des lots 1 et 2. Un tel courrier fait suite à l'annonce officielle de la fin des travaux par les entreprises concernées. Il permet de formaliser leur présence obligatoire lors des visites de réception partielle, en précisant les modalités de rendez-vous et les

zones à examiner. Cette tâche m'a permis de mieux comprendre le rôle administratif de la MOE dans la clôture d'un marché et l'importance de ces documents dans la bonne coordination des opérations de fin de chantier.

2.2.7 Quantification de l'impact environnemental du projet de réaménagement du centre-bourg de Champagné avec le logiciel SEVE TP

2.2.7.1 Présentation de ma mission et du logiciel SEVE

Dans le cadre de mon stage, j'ai également été chargée de réaliser une analyse environnementale du chantier de réaménagement du centre-bourg de Champagné, en évaluant l'impact de plusieurs variantes techniques proposées par l'entreprise Colas (qui a remporté le lot 1 de ce marché de travaux). Cette mission visait à vérifier les résultats du mémoire technique de Colas en effectuant ma propre simulation sur le logiciel SEVE TP, afin de valider ou corriger les hypothèses formulées en phase amont par l'entreprise.

SEVE TP est un logiciel d'évaluation environnementale développé pour les travaux publics. Cet outil est un éco-comparateur environnemental utilisé notamment par les MOE en phase d'analyse des offres pour comparer une solution de base à une ou plusieurs variantes (« *SEVE TP - Manuel Utilisateur* », 2025). Il s'appuie sur des indicateurs clés tels que les émissions de gaz à effet de serre, la consommation énergétique, la préservation des ressources naturelles ou encore la logistique chantier. SEVE TP peut également être utilisé en phase travaux pour établir un bilan environnemental des solutions mises en œuvre, à partir de données réelles.

Figure 9 : Logo SEVE TP



Source : Les Travaux Publics,
Fédération Provence-Alpes-Côte
D'Azur

2.2.7.2 Méthodologie employée

J'ai réalisé l'analyse en plusieurs étapes, en commençant par lire et comprendre le mémoire technique fourni par Colas, contenant les données et hypothèses de départ, les variantes envisagées et les résultats issus de leur propre simulation SEVE. J'ai ensuite extrait les données réelles du chantier à partir du DQE et des fiches techniques (tonnages, distances, produits, sites d'approvisionnement), puis réalisé les simulations dans SEVE TP, en saisissant les paramètres collectés. Enfin, j'ai analysé comparativement les résultats obtenus avec ceux affichés par Colas, en mettant en évidence les écarts et en essayant de justifier les différences (choix de produits, distances modélisées, hypothèses par défaut...).

2.2.7.3 Comparaisons environnementales réalisées

L'objectif de cette étude était de réaliser trois comparaisons. La première portait sur les enrobés chauds et tièdes, pour évaluer l'impact de la température de fabrication sur la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre. La deuxième comparait les granulats naturels secondaires et les granulats recyclés. L'objectif était ici de quantifier les bénéfices liés à l'utilisation de matériaux recyclés sur la préservation des ressources et la logistique. La dernière comparaison traitait du terrassement avec un dépôt distant (20 km de chantier) et un dépôt local chez Colas Champagné (2km du chantier). Cette simulation permettait de mesurer l'intérêt environnemental d'une gestion de proximité des déblais. Chaque comparaison a été étudiée à travers quatre indicateurs SEVE TP : la consommation énergétique (MJ), les émissions de gaz à effet de serre (tCO₂e), la préservation des ressources granulaires (t) et les flux logistiques (tonne.kilomètre).

2.2.7.4 Résultats et interprétations

Les résultats de mes simulations SEVE ont montré une cohérence globale avec ceux de Colas, malgré quelques écarts dus à des différences de paramétrage. Les enrobés tièdes ont confirmé leur intérêt avec une légère réduction de la consommation énergétique et des émissions de GES. Les Graves Non Traitées (GNT) recyclés ont montré des gains très significatifs sur tous les indicateurs (jusqu'à -70 à -80 % selon les cas). Enfin, la gestion locale des déblais a permis de diviser par 10 les flux logistiques et de réduire sensiblement les consommations et les émissions associées au transport.

Lors du séminaire des agences le 3 juillet, j'ai présenté cette étude aux agences de Nantes, Rennes et Tours, soit une trentaine de personnes. Le Directeur Délégué Nord – Ouest et Ile de France d'Egis Villes et Transports était également présent. J'ai réalisé un support pour cette soutenance ainsi qu'un rapport destiné au client, Le Mans Métropole (la MOA) (voir annexe 4).

3. Analyse critique et argumentée de l'expérience

3.1 Analyse des résultats produits et propositions de pistes de changement

Ma participation à la rédaction des CCFEC des itinéraires 2, 3, 7 et 10 au niveau des parties qui traitent des travaux à réaliser, du planning et des conditions de circulation a permis au reste de l'équipe de se focaliser davantage sur les autres rendus attendus comme la production des pièces graphiques pour chacun des itinéraires. Une fois les premières versions des CCFEC rédigées, je les faisais valider par Mme LESAGE qui les annotait et modifiait certains passages. Je reprenais ensuite ces versions et corrigeais les points mentionnés. Un de mes objectifs du stage de quatrième année était d'établir le planning des travaux à réaliser, à l'aide de l'outil MS Project de Microsoft, ce que j'ai réalisé cette année. Je n'ai donc pas de pistes de changement à relever pour cette mission.

Concernant mon travail sur les notices techniques des itinéraires 2, 3 et 7, la rédaction des rubriques majeures (*la présentation synthétique et la voirie/les revêtements*) et la contribution à d'autres (*l'insertion urbaine, le végétal ou la circulation*) m'ont permis d'acquérir une vision d'ensemble des enjeux techniques, urbains et qualitatifs liés à l'aménagement cyclable, en me confrontant à la diversité des problématiques propres à chaque section d'itinéraire. À l'avenir, je souhaite élargir mes compétences en rédigeant la partie des notices portant sur les réseaux. Cette partie représente en effet un enjeu clé dans tout projet d'aménagement, en raison des conflits possibles avec les réseaux existants (*EP, EU, AEP, électricité, gaz, fibre...*). Mon objectif suivant est donc de pouvoir traiter cette dimension, par le recensement des réseaux, l'analyse des conflits, les préconisations techniques. Cela constituerait pour moi une opportunité de continuer à développer mes connaissances en VRD et de contribuer encore davantage au pilotage technique des projets.

A travers la mission que j'ai réalisée sur l'analyse technique et financière des offres du marché de travaux MS07, j'ai directement participé au processus d'attribution du marché. Pour aborder ce type de mission avec encore plus de fluidité, j'organiserai à l'avenir mieux mon travail dès le départ en planifiant les différentes étapes de l'analyse selon les critères définis. J'utiliserai également certaines fonctions avancées d'Excel pour optimiser le traitement et la vérification des données financières. Je continuerai aussi à affiner ma lecture des mémoires techniques pour en extraire plus rapidement les éléments essentiels. Ces ajustements me permettront de gagner encore en efficacité et en autonomie.

S'agissant maintenant des suivis de travaux que j'ai effectués avec M. Braud, j'ai progressivement renforcé mon autonomie, en particulier en prenant directement en charge une part importante du marché de travaux MS07 de la Place Choiseul à partir du mois de juin sous la supervision de M. Braud. J'ai notamment organisé et animé la réunion de lancement de ce chantier, ce qui m'a permis d'acquérir une première expérience concrète de coordination multi-acteurs. J'ai également été en contact direct avec les différentes parties prenantes (*entreprises de travaux et MOD*), en menant des échanges réguliers par courriels pour collecter les pièces techniques, suivre l'avancée des tâches administratives (*documents à fournir, arrêtés de circulation, planning de phasage*) et m'assurer du bon déroulement des étapes préparatoires. Cette implication m'a permis de développer une vision globale du rôle de la maîtrise d'œuvre en phase travaux, en intégrant les aspects techniques, relationnels et contractuels. Pour continuer à progresser, mon objectif est d'approfondir ma compréhension des clauses techniques et financières du marché pour mieux

évaluer les marges de manœuvre contractuelles en cas d'imprévu. Je veux réussir à l'avenir à proposer des ajustements techniques ou organisationnels opportuns en cours de chantier, en m'appuyant sur les retours terrain et les observations en réunion. À partir d'octobre, je prendrai à ma charge un suivi de marchés de travaux et pourrai mettre en place ces pistes d'amélioration.

Grâce à la simulation environnementale que j'ai menée avec le logiciel SEVE TP sur le chantier de Champagné, j'ai compris concrètement comment un outil d'évaluation environnementale peut apporter une véritable plus-value à un mémoire technique et orienter les choix techniques. J'ai également noté l'importance de produire des résultats clairs et justifiables, notamment vis-à-vis du maître d'ouvrage. En termes de pistes d'amélioration, compte tenu des limites actuelles du logiciel SEVE en matière de traçabilité des données et du nombre restreint d'informations disponibles sur les produits entrants, il serait pertinent d'élargir la base de données interne d'Egis pour affiner la précision des simulations. Par ailleurs, l'outil est très utile s'il est mobilisé en amont, dès la phase d'analyse des offres, afin d'intégrer les critères environnementaux dans le choix de l'entreprise. Cela n'a pas été le cas sur le projet de Champagné, puisque l'analyse SEVE a été menée a posteriori (demande de la MOA), après l'attribution du marché à Colas.

3.2 Difficultés rencontrées, raisons, solutions et enseignements tirés

3.2.1 Difficultés relatives à l'apprentissage du métier

3.2.1.1 Appréhension des différents documents contractuels qui régissent un marché de travaux

Lors du lancement de la préparation du marché de travaux MS07 de la Place Choiseul (*en phase amont du chantier*), j'ai rencontré des difficultés dans l'appréhension des documents contractuels liés au marché. Les pièces échangées entre les différentes parties prenantes étaient, en effet, nombreuses et diverses, avec chacune des portées juridiques ou techniques différentes. J'ai dû persévérer pour identifier clairement quelles pièces faisaient foi, à quoi chacune servait et dans quel cadre elles devaient être mobilisées ou consultées.

Ces difficultés s'expliquaient principalement par une méconnaissance initiale de la structure juridique d'un marché de travaux et par l'absence de formation initiale au domaine de la VRD. À cela s'ajoutait la complexité des marchés publics, qui requièrent une bonne maîtrise du vocabulaire contractuel et une lecture attentive de chaque pièce pour en comprendre le rôle et les enjeux.

Pour y remédier, M. CARRE m'a transmis un document synthétique présentant de façon claire et pédagogique la structure d'un marché de travaux et les différentes pièces contractuelles qui le composent. Grâce à ce support, j'ai pu m'approprier progressivement ces documents, comprendre leur fonction et apprendre dans quelles situations m'y référer. J'ai notamment retenu qu'un marché est composé de pièces contractuelles hiérarchisées, classées en quatre grandes catégories :

1. Le Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG) fixe les règles techniques générales applicables à un type de travaux (*voirie, assainissement,...*). Rédigé par l'État, il constitue une base technique commune à tous les marchés, sauf si des clauses spécifiques y dérogent ;
2. Le Cahier des Clauses Administratives Générales (CCAG) définit les règles administratives générales applicables aux marchés publics (*délais, pénalités, garanties, modalités de paiement...*). Il peut être complété ou modifié par le CCAP ;

3. Le Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) décrit en détail les prestations attendues, les matériaux à utiliser et les exigences techniques propres au projet. Il prime sur le CCTG en cas de contradiction ;
4. Le Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP) complète ou modifie les règles prévues dans le CCAG pour les adapter au marché concerné. Il précise notamment les modalités de paiement, les pénalités de retard, les délais d'exécution et les garanties.

À cela s'ajoutent l'acte d'engagement qui identifie les acteurs du marché et engage les parties dans ce dernier, ainsi que le Détail Quantitatif Estimatif (DQE) ou le Bordereau Prix Unitaires (BPU), qui détaillent les prix unitaires ou les quantités estimées pour chaque poste. J'ai également appris qu'une liste hiérarchisée des pièces contractuelles est précisée dans le CCAP de chaque marché et qu'en cas de contradiction, un ordre de priorité s'applique (*par exemple, les pièces particulières priment sur les pièces générales et les clauses manuscrites sur les dactylographiées*).

En parallèle, j'ai constaté lors des réunions de chantier que les entreprises discutaient régulièrement des OS avec M. BRAUD pour clarifier les instructions reçues, leurs modalités d'exécution et leurs impacts contractuels. Grâce au document transmis par M. CARRE, j'ai compris l'intérêt des ordres de service et des pièces contractuelles postérieures à la signature du marché. J'ai notamment retenu qu'un OS est un document écrit, émis le plus souvent par le maître d'œuvre, qui ordonne l'exécution de travaux ou modifie les conditions d'exécution prévues. L'entreprise est tenue d'exécuter ces instructions, sauf dans des cas précis, comme lorsque les travaux excèdent la masse initiale du marché au-delà du dixième, si l'OS est notifié hors délai légal ou si sa mise en œuvre met en danger la sécurité des salariés. Par ailleurs, lorsque les modifications envisagées affectent directement certaines clauses du marché, notamment en cas de prestations supplémentaires ou de circonstances imprévues nécessitant des travaux non prévus initialement, elles doivent être formalisées sous forme d'avenants, actes écrits signés par les différentes parties constatant leur accord.

Grâce à ce travail d'appropriation et aux explications dont j'ai bénéficiées, j'ai pu dépasser mes difficultés d'appréhension initiales. J'ai ainsi progressé dans ma capacité à suivre un chantier, à comprendre la place centrale du cadre contractuel et à toujours me référer aux pièces adéquates pour cadrer ou justifier une décision technique ou administrative. Cet apprentissage me sera indispensable pour mes futures missions car il me permettra d'identifier rapidement les documents contractuels pertinents et d'assurer le respect des règles dans le cadre de la conduite de travaux.

3.2.1.2 Analyse des offres des marchés de travaux

Lors de l'analyse des offres du marché de travaux MS07 associé à la Place Choiseul, le volet analyse financière ne m'a pas posé de problème. En revanche, j'ai rencontré quelques difficultés au cours de l'analyse technique. Cette phase nécessitait en effet d'étudier les mémoires techniques rédigés par les entreprises et d'évaluer des critères qualitatifs tels que l'organisation, la méthodologie d'intervention, le planning proposé ou encore la gestion environnementale du chantier. Je peinais parfois à appréhender le niveau de détail réellement attendu pour chaque critère et à distinguer ce qui relevait d'une réponse simplement satisfaisante ou d'une réponse plus qualitative et complète. De plus, certaines propositions des entreprises étaient parfois formulées de manière vague, ce qui rendait leur évaluation plus compliquée. Enfin, la quantité importante d'informations techniques à analyser rendait l'exercice long et nécessitait beaucoup de concentration et de constance pour mener à bien une évaluation complète et rigoureuse.

Pour surmonter ces difficultés, j'ai pris le temps de bien lire les grilles d'évaluation afin de m'approprier les attentes précises de chaque critère. J'ai également établi un tableau reprenant les critères un par un et mis en correspondance les extraits des mémoires techniques des entreprises qui

répondent à ces points. Cela m'a permis de structurer mon analyse et d'être en mesure d'argumenter et justifier les notes que j'attribuais. De plus, lorsque j'hésitais sur certains critères, je demandais à M. CARRE et M. BRAUD s'ils validaient mes interprétations, ce qui me permettait de m'assurer de l'objectivité de mes notations.

Cet exercice m'a permis de comprendre que l'analyse technique des offres de marchés de travaux nécessite une bonne compréhension des besoins du projet pour juger de la pertinence des réponses ainsi qu'une capacité à structurer son analyse et à argumenter chaque note attribuée. Il m'a également appris l'importance de confronter mon analyse avec celle de personnes plus expérimentées, afin de progresser dans l'évaluation des critères qualitatifs et de contribuer à une sélection finale des entreprises à la fois juste et adaptée aux enjeux du chantier.

3.2.1.3 Délais, contraintes réglementaires d'un projet et coordination des différentes parties prenantes

Au cours de mon stage, j'ai pu observer que la conduite d'un projet d'aménagement est fortement conditionnée à la fois par les contraintes réglementaires qui s'y appliquent et par les délais imposés par la maîtrise d'ouvrage.

Tout d'abord, certaines zones d'intervention sont soumises à des réglementations spécifiques qui peuvent impacter significativement le planning global. Par exemple, lorsque les projets sont situés dans des secteurs classés ou à proximité de milieux sensibles, il est parfois nécessaire de constituer des dossiers réglementaires tels que le dossier loi sur l'eau ou des études d'impact environnemental. Ces démarches doivent être intégrées dès la phase d'Avant-Projet (AVP) car leur instruction peut prendre de six mois à un an. Ne pas anticiper ces délais réglementaires peut retarder l'ensemble du projet. Ainsi, j'ai compris l'importance d'identifier dès l'amont l'ensemble des autorisations et études nécessaires et d'en informer rapidement la maîtrise d'ouvrage, afin d'évaluer la faisabilité temporelle et administrative du projet.

Par ailleurs, en complément de ces contraintes réglementaires, j'ai constaté que la maîtrise d'ouvrage impose souvent des délais très contraints, que ce soit pour la réalisation des études ou pour l'exécution des travaux. Ces délais sont parfois difficiles à respecter compte tenu des contraintes techniques, administratives et opérationnelles qui s'accumulent. L'exemple du chantier de la Place Choiseul illustre parfaitement cette problématique. Lors de la préparation de ce chantier, nous avons rencontré avec M. BRAUD un écueil majeur concernant le planning et le phasage proposés par l'entreprise de travaux. En effet, le planning fourni par l'entreprise ne permettait pas d'achever les travaux à la date fixée par la MOA (*à cause des délais de réception de certains matériaux*) et ne garantissait pas le maintien de la circulation sur la place durant la totalité du chantier. L'entreprise avait en effet indiqué qu'il lui était techniquement impossible de réaliser les travaux tout en maintenant la circulation alors que c'était une des demandes principales de la MOD. Pour répondre à cette problématique, Egis a étudié et proposé une solution alternative, permettant de concilier le maintien de la circulation et le bon déroulement des travaux. Cependant, cette solution n'a finalement pas été retenue par l'entreprise, qui considérait qu'elle présentait des difficultés de mise en œuvre sur le terrain. Cette situation a eu un impact important car les travaux devaient absolument être terminés avant le 1er septembre 2025 (*demande de la Ville de Tours*).

Cet exemple m'a permis de prendre conscience de l'importance d'anticiper ces contraintes dès la phase de conception et de maintenir un dialogue constant entre l'ensemble des acteurs du projet dès la phase de préparation du chantier, MOE, MOD et des entreprises de travaux, afin de construire un planning réaliste, techniquement réalisable et en adéquation avec les enjeux politiques du projet.

3.2.1.4 Vérification des plans d'exécution des entreprises responsables des lots 1 et 2 du MS07 en phase de préparation du chantier

Lors de la phase de préparation du chantier de réaménagement de la Place Choiseul, j'ai été également amenée à vérifier les plans d'exécution transmis par les entreprises des lots 1 et 2. L'analyse des plans de l'entreprise chargée du lot 2 relatif à la signalisation lumineuse, comme les feux tricolores, n'a pas été évidente car je ne maîtrisais pas les fonctions précises des différents types de feux existants ni les contextes réglementaires qui justifient leur mise en place. Face à un plan présentant plusieurs feux différents (*notamment pour véhicules, cycles et piétons*), je n'arrivais pas à me prononcer sur la conformité des choix d'implantation proposés.

M. BRAUD m'a conseillé de consulter l'Instruction Interministérielle sur la Signalisation Routière (ISSR) disponible sur le site du CEREMA. Cette instruction m'a permis d'améliorer ma compréhension et d'acquérir les connaissances nécessaires pour analyser et valider ce type de plans. J'ai ainsi appris qu'il existe plusieurs grandes catégories de feux. Les feux tricolores standards (R11) sont utilisés pour réguler la circulation générale des véhicules aux carrefours. Les feux piétons (R12), comprenant un pictogramme rouge ou vert, commandent la traversée aux passages protégés et peuvent intégrer un dispositif sonore pour l'accessibilité PMR. Les feux pour cycles (R13c) sont équipés d'un pictogramme vélo et servent uniquement à réguler la circulation cycliste, souvent selon des phases décalées de celles des véhicules motorisés. Certains feux sont réservés aux transports en commun comme les bus ou tramways (R17) et se présentent sous forme d'optique(s) blanche(s). Il existe enfin des feux directionnels (R21) avec des flèches lumineuses qui orientent le trafic dans une direction spécifique pendant certaines phases du carrefour.

Grâce à ce travail d'appropriation et à l'accompagnement de M. BRAUD, j'ai pu comprendre les plans d'exécution de l'entreprise et les choix techniques proposés et donc valider en connaissance de cause. Cette expérience m'a montré l'importance de maîtriser la réglementation technique avant toute validation, afin de garantir la sécurité et la fluidité des déplacements dans l'espace public et d'assurer la conformité des études d'exécution des entreprises.

3.2.2 Difficultés relatives à l'utilisation de l'outil SEVE

Au cours de cette mission, j'ai rencontré une limite technique particulière liée aux bases de données utilisées dans le logiciel SEVE TP. En effet, Colas dispose d'une base de données interne spécifique, intégrée à son logiciel SEVE, qui regroupe ses propres produits et formulations techniques. De mon côté, je travaillais avec les données internes saisies par Egis, qui ne contiennent donc pas exactement les mêmes produits ni les mêmes paramètres environnementaux. Cette différence de base de données explique que, même si mes simulations reproduisaient les mêmes tendances globales que celles obtenues par Colas, j'observais des écarts entre mes résultats et ceux indiqués dans leur mémoire technique. Ces écarts pouvaient provenir de divergences sur les caractéristiques des produits modélisés (composition exacte, type de formulation) ou d'hypothèses par défaut utilisées par l'entreprise.

Pour dépasser cette limite technique, j'ai choisi d'entrer dans ma simulation des produits dont les caractéristiques environnementales étaient très proches de celles utilisées par Colas, en m'appuyant sur la description détaillée présente dans leur mémoire et dans leur DQE. Cette solution m'a permis d'obtenir des résultats objectifs et comparables sur lesquels j'ai pu m'appuyer pour vérifier la cohérence générale de leurs simulations.

Cette expérience m'a permis de tirer plusieurs enseignements importants. Tout d'abord, j'ai compris la nécessité de bien identifier la source et la nature des données utilisées dans un logiciel d'analyse environnementale car elles conditionnent directement la fiabilité et la comparabilité des

résultats. J'ai également appris que dans le cadre d'une mission de vérification d'analyse environnementale, il est essentiel de comprendre précisément les hypothèses et bases de données mobilisées par l'entreprise pour pouvoir interpréter de manière rigoureuse et objective les écarts constatés et conclure sur la cohérence technique et environnementale des variantes proposées.

3.3 Compétences développées au cours de ce stage

Au cours de ce stage de fin d'études, j'ai développé des compétences techniques et transversales essentielles à l'exercice du métier d'ingénieure d'études en VRD, mais également consolidé ma posture professionnelle et mes savoir-être. Ces compétences peuvent être regroupées en trois grandes catégories : les savoirs, le savoir-faire et le savoir-être.

3.3.1 Les savoirs

Ce stage a été l'occasion d'approfondir mes connaissances théoriques et pratiques dans le domaine de la maîtrise d'œuvre VRD. J'ai ainsi renforcé ma compréhension des missions et du fonctionnement d'un bureau d'études tel qu'Egis Villes et Transports. J'ai appris à identifier précisément les acteurs impliqués dans un projet d'aménagement urbain, qu'il s'agisse de la MOA, de la MOD, de la MOE ou des entreprises de travaux, et à comprendre les rôles et responsabilités de chacun à chaque phase du projet.

J'ai également acquis des connaissances techniques fondamentales en VRD, notamment sur la typologie des aménagements cyclables, leurs dimensions et leurs principes de conception. La rédaction des Cahiers des Contraintes Fonctionnelles et Environnementales de Chantier et notices techniques m'a fait maîtriser le vocabulaire spécifique aux aménagements urbains (*vélorues, pistes bidirectionnelles, plateaux traversants, bordures, enrobés, résines*) ainsi que les enjeux liés à leur mise en œuvre sur le terrain.

De plus, le suivi de chantiers m'a permis d'élargir mes connaissances sur la réalisation concrète des travaux, la lecture de plans d'exécution, l'analyse des structures de chaussées et des dispositifs d'assainissement et la vérification de la qualité des réalisations.

Enfin, la réalisation de l'analyse environnementale avec SEVE TP sur le projet de Champagné m'a permis de comprendre en profondeur le fonctionnement d'un éco-comparateur environnemental appliqué aux travaux publics. J'ai compris comment se calculent et s'interprètent les indicateurs environnementaux tels que les émissions de gaz à effet de serre, la consommation énergétique, la préservation des ressources et les flux logistiques, et comment ces grandeurs peuvent orienter les choix techniques pour minimiser l'impact environnemental d'un projet.

3.3.2 Le savoir-faire

Sur le plan des savoir-faire, ce stage m'a permis d'acquérir une véritable méthodologie de travail en ingénierie VRD. J'ai appris à rédiger de manière autonome les Cahiers des Contraintes Fonctionnelles et Environnementales de Chantier, en décrivant précisément la nature des travaux à réaliser, en segmentant les itinéraires selon les zones d'intervention et en établissant des plannings prévisionnels cohérents et détaillés, tout en anticipant les contraintes de circulation et les besoins en déviations ou alternats routiers.

J'ai également développé mes compétences en analyse financière et technique des offres de marchés de travaux. L'étude des Détails Quantitatifs Estimatifs et des Bordereaux de Prix Unitaires

m'a appris à comparer objectivement les prix unitaires proposés par les entreprises candidates et à vérifier leur cohérence avec les estimations du maître d'œuvre, tout en respectant les plafonds fixés par les accords-cadres. L'analyse technique des mémoires techniques des entreprises m'a permis de renforcer ma capacité à évaluer la qualité des propositions, à attribuer des notes argumentées selon des critères précis et à rédiger des rapports de présentation structurés et synthétiques, véritables outils d'aide à la décision pour la maîtrise d'ouvrage.

Le suivi des chantiers m'a permis de développer des compétences concrètes en suivi de travaux. J'ai appris à préparer et animer des réunions de chantier, à dialoguer avec les entreprises de travaux et la MOD, à vérifier la qualité des ouvrages réalisés, à rédiger des comptes rendus précis et à coordonner les informations entre les différents acteurs. Cette expérience m'a permis de mieux appréhender l'importance de l'anticipation, du suivi régulier et de la traçabilité pour garantir le bon déroulement des opérations.

Enfin, l'utilisation du logiciel SEVE TP m'a permis d'acquérir une compétence technique spécifique, aujourd'hui très recherchée, en matière d'évaluation environnementale des projets d'aménagement. Au-delà de l'apprentissage du fonctionnement même de l'outil, cette mission m'a permis de me familiariser avec les méthodes de simulation environnementale appliquées aux travaux publics, de comprendre concrètement le principe d'un éco-comparateur et la manière dont il peut être mobilisé en phase d'analyse des offres ou en phase travaux pour orienter des choix techniques. J'ai ainsi appris à manipuler des données techniques réelles issues des DQE, des métrés et des fiches matériaux, à paramétrer mes simulations de manière précise et à analyser les résultats obtenus selon des indicateurs environnementaux normalisés tels que la consommation énergétique, les émissions de gaz à effet de serre, la préservation des ressources ou les flux logistiques. Cette mission m'a également permis de développer une démarche comparative rigoureuse, en confrontant différentes variantes techniques pour en mesurer les impacts respectifs, et de renforcer ma sensibilité aux enjeux de transition écologique dans l'aménagement urbain. Enfin, la présentation de cette étude environnementale lors du séminaire des agences à Noirmoutier m'a fait travailler mes capacités de communication pédagogique et de synthèse, afin de restituer manière claire et adaptée des résultats techniques complexes à un auditoire de haut niveau composé de directeurs, de responsables d'agence et d'ingénieurs.

3.3.3 Le savoir-être

Au-delà des connaissances et du savoir-faire, ce stage m'a permis de continuer de développer des qualités personnelles indispensables dans le métier d'ingénieure. J'ai renforcé ma capacité d'adaptation en travaillant sur des missions variées, tant en études qu'en suivi de travaux, et en faisant avec les contraintes et les priorités de l'agence. J'ai su faire preuve d'autonomie et d'initiative, en m'appropriant rapidement les missions qui m'étaient confiées et en cherchant systématiquement à comprendre leur contexte et leurs enjeux, notamment pour l'analyse environnementale de Champagné ou pour la préparation du chantier Place Choiseul.

J'ai également consolidé mon sens des responsabilités et ma rigueur, en veillant à la qualité des documents que je produisais, en vérifiant systématiquement mes calculs et en respectant scrupuleusement les consignes données. Ce stage a confirmé l'importance de l'écoute et de la communication dans un environnement de travail en équipe, que ce soit avec mes collègues de l'agence, les BE co-traitants, les entreprises de travaux et la MOD.

Au cours de ce stage, j'ai encore amélioré ma faculté à gérer le temps, grâce aux délais de rendus parfois courts des CCFEC pour lesquels j'ai participé à la rédaction. Je définissais un planning avec les dates de rendus de chacun des CCFEC avec les temps de travail associés afin de pouvoir organiser aussi mon travail sur le projet de réaménagement du centre-bourg de Champagné. Ce

faisant, j'ai donc aussi développé ma capacité à mener plusieurs projets simultanément.

Enfin, tout au long de ce stage, j'ai une nouvelle fois, pu constater que la réactivité, l'efficacité et la rigueur sont essentielles pour atteindre les objectifs fixés en respectant les délais.

Conclusion

Ce stage de fin d'études, réalisé au sein de l'agence Villes et Transports d'Egis de Tours, a constitué une expérience professionnelle très riche, particulièrement formatrice et parfaitement alignée avec mes aspirations. Il m'a offert l'opportunité de me confronter à la réalité du métier d'ingénieure d'études en Voirie et Réseaux Divers (VRD), en prenant une part active à des projets d'aménagement urbain complexes et structurants, comme le Réseau Cyclable Structurant (RCS) de Tours Métropole et la requalification du centre-bourg de Champagné.

Intégrée à une équipe dynamique et exigeante, j'ai pu développer mes compétences techniques, notamment à travers la rédaction de documents opérationnels tels que les CCPEC, les notices techniques ou encore les rapports d'analyse d'offres. J'ai également renforcé mes compétences en suivi de chantier, ma compréhension des processus de consultation des entreprises ainsi que ma maîtrise des outils de quantification environnementale comme le logiciel SEVE TP. Ces missions, qui ont nécessité à la fois rigueur, autonomie et esprit d'analyse, m'ont permis d'appréhender de manière concrète les multiples facettes du rôle de la maîtrise d'œuvre.

Cette expérience m'a aussi fait prendre pleinement conscience de l'importance de la coordination entre les différents acteurs d'un projet (*MOA, MOD, MOE, entreprises de travaux*) et du rôle central des documents contractuels dans le bon déroulement des opérations. Les échanges réguliers avec ma tutrice professionnelle et l'ensemble de l'équipe m'ont permis de progresser techniquement et de consolider ma posture professionnelle.

Par ailleurs, cette immersion de plus de 5 mois dans un environnement que je connaissais déjà pour y avoir effectué un précédent stage a renforcé le lien de confiance établi avec l'équipe et a donné à mon parcours une réelle continuité. En retrouvant une structure, des méthodes de travail et des interlocuteurs connus, j'ai pu me concentrer sur des missions plus larges impliquant davantage de responsabilité et gagner en autonomie, tout en approfondissant des thématiques abordées lors de mon stage précédent.

En définitive, cette expérience a conforté mon projet professionnel : exercer en tant qu'ingénieure d'études VRD dans un bureau d'études, en participant à des projets d'aménagement au service de territoires durables, accessibles et mieux adaptés aux mobilités douces. Elle m'a permis d'acquérir des compétences solides, de cerner les exigences élevées de ce métier et d'en confirmer l'intérêt à la fois intellectuel, technique et humain.

Ainsi, ce stage a constitué l'étape indispensable de ma transition entre la formation académique et l'entrée dans la vie professionnelle. Je suis désormais prête à exercer pleinement le métier d'ingénieure d'études dès septembre 2025 au sein d'Egis que je remercie très vivement de me faire confiance en m'intégrant en tant que salariée.

BIBLIOGRAPHIE

Egis - Concevoir un futur durable. (s. d.). Consulté le 26 juin 2025, à l'adresse <https://www.egis-group.com/fr>

SEVE TP - manuel utilisateur. (2025). Dans *seve-tp.com*. Consulté le 8 juillet 2025, à l'adresse <https://www.bing.com/ck/a?!&&p=976960c1afa374fc2846298fb151471c75537b11af86529198e4369fa432c66eJmItdHM9MTc1NDg3MDQwMA&pptn=3&ver=2&hsh=4&fclid=1b85fead-ed4b-6639-346f-ea2aeccb6761&psq=manuel+utilisation+SEVE+TP&u=a1aHR0cHM6Ly9zZXZILXRwLmNvbS8yMDI1MDYxMI9TRVZFLVRQX01hbnVlbf91dGlsaXNhdGV1cl9wNi4xLnBkZg&ntb=1>

TABLE DES ANNEXES

Annexe 1 : Rédaction de la partie « Travaux à réaliser » du CCFEC de l'itinéraire 10 entre la rue de Chinon et le giratoire Dassault, Source : Egis..... 34

Annexe 2 : Extrait de la rédaction de la partie « Modifications des conditions de circulation » du CCFEC de l'itinéraire 10 entre la rue de Chinon et le giratoire Dassault, Source : Egis.....35

Annexe 3 : Extrait de la rédaction de la notice technique de la section de l'itinéraire 10 entre la rue de Chinon et le giratoire Dassault, Source : Egis37

Annexe 4 : Support de présentation de l'étude environnementale SEVE du chantier de Champagné, Source : Aline MAILLOCHON 39

Annexe 1 : Rédaction de la partie « Travaux à réaliser » du CCFEC de l'itinéraire 10 entre la rue de Chinon et le giratoire Dassault

Source : Egis

**Par souci de confidentialité, je n'ai pas mis d'exemples de CCFEC que j'ai rédigés car ces derniers sont en cours de validation par la MOA.*

4. RAPPEL DES TRAVAUX A REALISER

4.1 Zone 1 : Rue Chinon

Les travaux dans la rue consistent en :

- Des travaux de signalisation horizontale pour la mise en place de mobilier ;
- La création de plateaux au droit des carrefours avec les rues d'Entraigues et Salengro.

4.2 Zones 2 et 3 : Rue Chevallier – parties en Vélorue

La rue Chevallier devient une vélorue entre les rues Boisdénier et Renault.

Les travaux de création de la vélorue consistent à :

- Reprendre l'ilot au carrefour avec la rue Boisdénier + fermer le shunt vers l'Ouest ;
- Reprise du tapis entre la rue Boisdénier et le boulevard Royer ;
- Reprise des oreilles au Nord du carrefour avec le boulevard Royer ;
- Reprise des oreilles au Nord du carrefour avec la rue Renault

4.3 Zone 4 : Rue Chevallier – piste unidirectionnelle entre la rue Renault et la rue Fromental

Une piste unidirectionnelle (sens Sud->Nord) est créée côté Est de la voirie, à la place du stationnement Est (sauf entre les rues Renault et Desaix, où les cycles circulent sur une voie mixte bus / vélos).

La création de la piste unidirectionnelle entraîne les travaux suivants :

- Le déplacement de l'arrêt de bus Strasbourg sur la rue Renault (seule la suppression de l'arrêt rue Chevallier est prise en compte dans les études, la reconstitution du quai sur Renault n'est pas considérée) ;
- La déviation (définitive) des véhicules sens montant via la rue Desaix et la rue Renault (sauf les bus qui restent sur la rue Chevallier) ;
- La modification du carrefour avec la rue Pitard ;
- Le déplacement de l'arrêt de bus Erables vers le sud et la fermeture de la sortie Nord de l'allée des Erables.

Pour mémoire : la circulation des cycles dans le sens Nord->Sud se fait dans la voie mixte avec les bus côté Ouest de l'axe et ne nécessite pas de travaux spécifiques.

4.4 Zone 5 : Rue Chevallier – pistes unidirectionnelles entre la rue Fromental et le pont sur les voies ferrées

2 pistes unidirectionnelles sont créées, de part et d'autre de la chaussée.

4.5 Zone 6 : Rue Chevallier – Pont sur les voies ferrées

2 pistes unidirectionnelles sont créées, de part et d'autre de la chaussée.

4.6 Zone 7 : Avenue Pont-Cher – entre le pont Saint-Sauveur et le giratoire Savonnières

Les travaux dans cette zone consistent à créer deux pistes unidirectionnelles de part et d'autre de la chaussée.

4.7 Zone 8 : Giratoire Savonnières

Les aménagements consistent en la création d'un anneau cyclable unidirectionnel autour et à distance de l'anneau routier, avec la création de plateaux traversants sur chaque branche du giratoire.

4.8 Zone 9 : Avenue Pont-Cher – entre le giratoire Savonnières et le giratoire Dassault

Les aménagements consistent à créer :

- Une piste unidirectionnelle côté Ouest entre le giratoire Savonnières et la plateforme du tramway ;
- Une section de piste unidirectionnelle côté Est au Sud du giratoire Savonnières pour se raccorder à la piste récemment aménagée ;
- Une traversée cyclable bidirectionnelle côté Nord du carrefour avec la plateforme du tramway ;
- Une piste bidirectionnelle entre la plateforme du tramway et le giratoire Dassault, avec franchissement de la plateforme du tramway et création d'un plateau traversant au niveau de l'entrée du parking de l'Heure tranquille.

4.9 Zone 10 : Giratoire Dassault

Les aménagements consistent en la création d'un demi-anneau cyclable bidirectionnel en périphérie et à distance de l'anneau routier côté Est, avec la création de plateaux traversants sur les 2 branches du giratoire empruntées par la piste cyclable.

Annexe 2 : Extrait de la rédaction de la partie « Modifications des conditions de circulation » du CCFEC de l'itinéraire 10 entre la rue de Chinon et le giratoire Dassault

Source : Egis

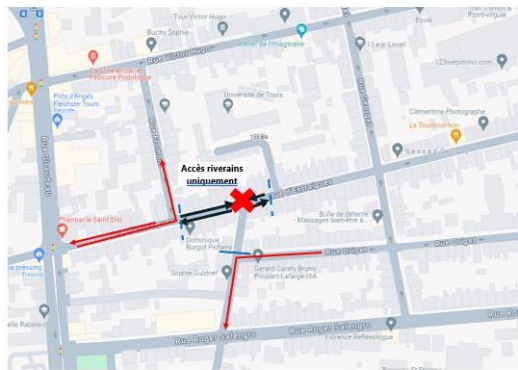
**Par souci de confidentialité, je n'ai pas mis d'exemples de CCFEC que j'ai rédigés car ces derniers sont en cours de validation par la MOA.*

5. CONDITIONS DE CIRCULATIONS

5.1 Zone 1 – Rue de Chinon

La création des plateaux nécessite la fermeture des intersections.

Fermeture du carrefour avec la rue d'Entraigues :

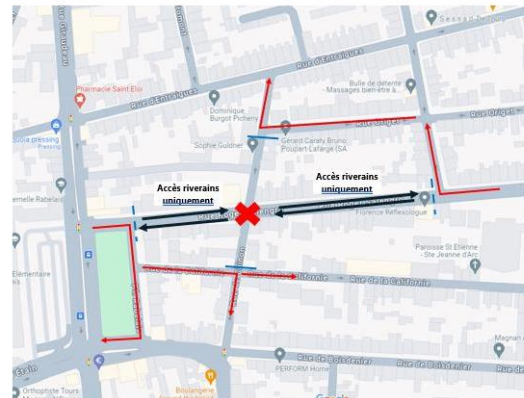


Côté Ouest : l'accès à la rue d'Entraigues est fermé à partir de la rue Fromont. Accès uniquement autorisé pour les riverains (possibilité de faire demi-tour avant le carrefour en supprimant du stationnement).

Côté Est : l'accès à la rue d'Entraigues est fermé à partir de l'impasse privée. Accès uniquement autorisé pour les riverains (possibilité de faire demi-tour avant le carrefour en supprimant du stationnement).

Côté Sud : la rue de Chinon est fermée au Nord de la rue Origet. Le sens de circulation dans la rue de Chinon entre la rue Origet et la rue Salengro doit être inversé pour permettre le passage des véhicules arrivant de la rue Origet.

Fermeture du carrefour avec la rue Salengro :



Côté Ouest : l'accès à la rue Salengro est fermé à partir de la place Rabelais. Accès uniquement autorisé pour les riverains (possibilité de faire demi-tour avant le carrefour en supprimant du stationnement).

Côté Est : l'accès à la rue Salengro est fermé à partir de la rue Georges. Accès uniquement autorisé pour les riverains (possibilité de faire demi-tour avant le carrefour en supprimant du stationnement).

Côté Nord : la rue de Chinon est fermée au Sud de la rue Origet.

Côté Sud : la rue de Chinon est fermée au Nord de la rue de la Californie.

Tours Métropole Val de Loire & Transports / La BET / Réseau Cyclable Structuré
COPRO - 1710 - Chinon-Dassault / M4 2024

7

5.2 Zone 2 : Rue Chevallier – partie Vélorue entre la rue de Boisdenier et le boulevard Royer

Les travaux de reprise du tapis nécessite la fermeture de l'axe.

2 passages sont envisageables :

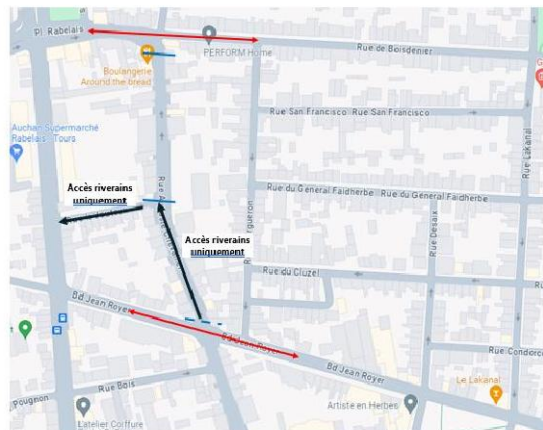
- Fermeture de la rue en 2 fois : section au nord puis section au sud :
 - o Avantage : moins d'impact sur les accès riverains ;
 - o Inconvénient : enrobés en 2 fois ;
 - phasage moins efficace pour les entreprises et donc plus coûteux ;
 - joint transversal dans les enrobés ;
- Fermeture de la rue en 1 seule fois :
 - o Avantage :
 - phasage plus efficace pour les entreprises et donc moins coûteux ;
 - pas de joint transversal dans les enrobés ;
 - o Inconvénient : impact plus fort pour les riverains.

SOLUTION 1 – FERMETURE DE L'AXE EN DEUX PHASES

Fermeture de la rue Chevallier entre la rue Boisdenier et la rue le Jouteux

Côté Nord : la rue Chevallier est fermée au Sud de la rue Boisdenier. Les livraisons des commerces doivent se faire via la rue Boisdenier.

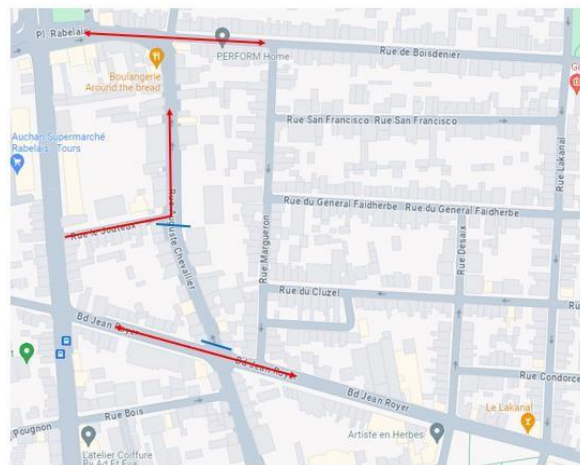
Côté Sud : la rue Chevallier est fermée au Nord du boulevard Royer. Accès uniquement autorisé pour les riverains jusqu'à la rue le Jouteux, dont le sens de circulation est à inverser pendant cette phase de travaux pour permettre aux véhicules de sortir sur le boulevard Giraudau.



Tours Métropole Val de Loire & Transports / La BET / Réseau Cyclable Structuré
COPRO - 1710 - Chinon-Dassault / M4 2024

8

Fermeture de la rue Chevallier entre la rue le Jouteux et le boulevard Royer

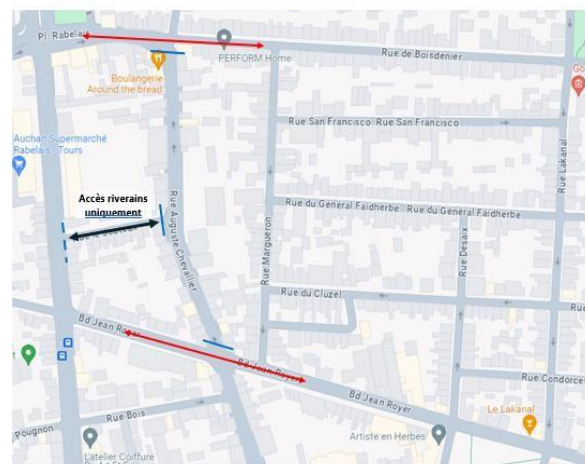


Côté Nord : la rue Chevallier est fermée au Sud de la rue le Jouteux. Les livraisons des commerces doivent se faire via la rue Boisdenier, sauf éventuellement à supprimer le stationnement dans la rue le Jouteux et dans la rue Chevallier au niveau du Carrefour pour permettre le passage des véhicules lourds (à confirmer par vérification des girations).

Côté Sud : la rue Chevallier est fermée au Nord du boulevard Royer. Pas d'accès riverains autorisé.

SOLUTION 2 – FERMETURE DE L'AXE EN UNE PHASE

Fermeture de la rue Chevallier entre la rue de Boisdenier et le boulevard Royer



Côté Nord : la rue Chevallier est fermée au Sud de la rue Boisdenier. Les livraisons des commerces doivent se faire via la rue Boisdenier.

Côté Sud : la rue Chevallier est fermée au Nord du boulevard Royer. Pas d'accès riverains autorisé.

Côté Ouest : la rue le Jouteux est fermée au niveau du boulevard Giraudeau. Accès uniquement autorisé pour les riverains jusqu'à l'est de la rue (avec mise en double-sens et possibilité de faire demi-tour avant le carrefour en supprimant le stationnement).

Tours Métropole Val de Loire & Transsavoie / LA BET / Réseau Cycliste Structurant
COFEC – 1710 – Chiron-Dessault / Mai 2024

2

5.3 Zone 3 : Rue Chevallier – partie Vélorue entre le boulevard Royer et la rue Renault

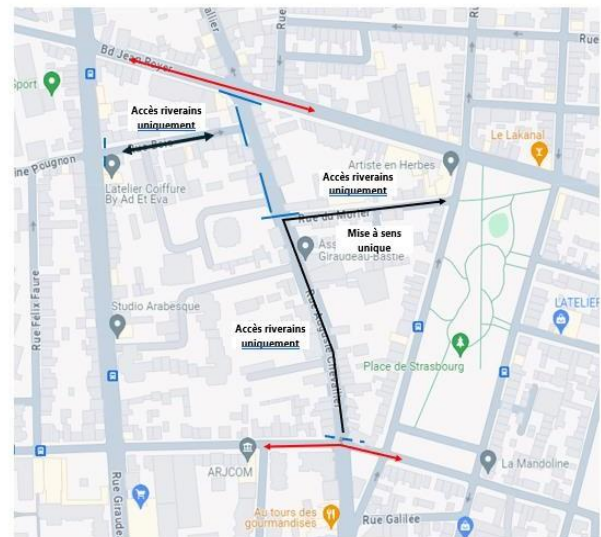
Les travaux de reprise du tapis nécessite la fermeture de l'axe.

2 passages sont envisageables :

- Fermeture de la rue en 2 fois : section au nord puis section au sud :
 - o Avantage : moins d'impact sur les accès riverains ;
 - o Inconvénient : enrobés en 2 fois :
 - phasage moins efficace pour les entreprises et donc plus coûteux ;
 - joint transversal dans les enrobés ;
- Fermeture de la rue en 1 seule fois :
 - o Avantage :
 - phasage plus efficace pour les entreprises et donc moins coûteux ;
 - pas de joint transversal dans les enrobés ;
 - o Inconvénient : impact plus fort pour les riverains ;

SOLUTION 1 – FERMETURE DE L'AXE EN DEUX PHASES

Fermeture de la rue Chevallier entre le Boulevard Royer et la rue du Morier



Côté Nord : la rue Chevallier est fermée au Sud du boulevard Royer. Pas d'accès riverains autorisé.

Côté Sud : la rue Chevallier est fermée au Nord de la rue Renault. Accès uniquement autorisé pour les riverains jusqu'à la rue du Morier qui doit être passée à sens unique Ouest->Est pendant la phase de travaux.

Côté Ouest : la rue Bois est fermée au niveau du boulevard Giraudeau. Accès uniquement autorisé pour les riverains jusqu'à l'est de la rue (avec mise en double-sens et possibilité de faire demi-tour avant le carrefour en supprimant le stationnement).

L'accès à la rue Léon Rohard est occupé côté rue Chevallier, il est maintenu côté rue Bois.

Tours Métropole Val de Loire & Transsavoie / LA BET / Réseau Cycliste Structurant
COFEC – 1710 – Chiron-Dessault / Mai 2024

15

Annexe 3 : Extrait de la rédaction de la notice technique de la section de l'itinéraire 10 entre la rue de Chinon et le giratoire Dassault

Source : Egis

**Par souci de confidentialité, je n'ai pas mis d'exemples de notices que j'ai rédigées car ces dernières sont en cours de validation par la MOA.*

1. PRÉSENTATION SYNTHÉTIQUE

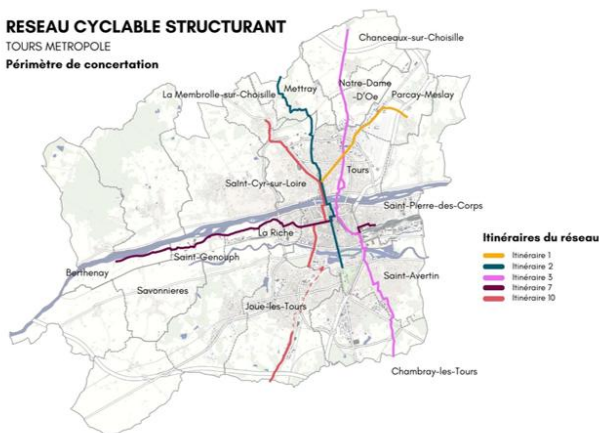
Le présent document synthétise les aménagements réalisés dans le cadre des travaux des itinéraires du RCS de TMVL dans le périmètre Transamo / La SET.

Les travaux décrits dans le présent dossier concernent l'itinéraire 10, un axe Nord Sud reliant La Membrolle-sur-Choisille à Joué-Lès-Tours, en passant par Saint-Cyr-sur-Loire et Tours.

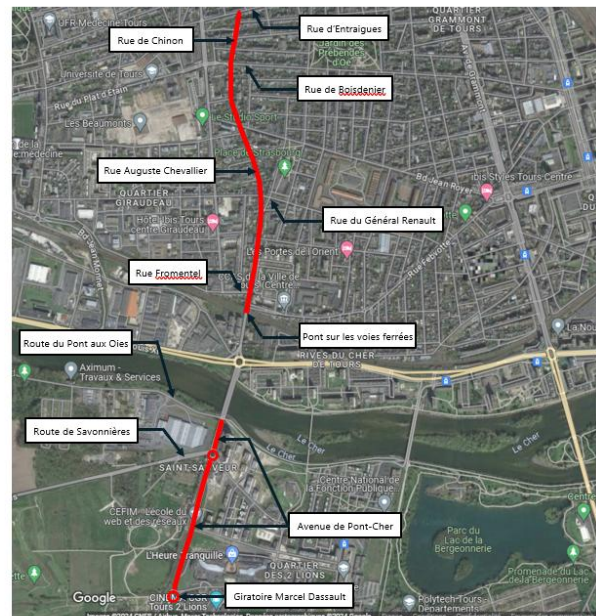
RESEAU CYCLABLE STRUCTURANT

TOURS METROPOLE

Périmètre de concertation



La 2^e zone de travaux concerne la rue de Chinon entre ses intersections avec la rue d'Entraigues et la rue de Boisdenier. Est également concernée, la rue Auguste Chevallier de son intersection avec la rue de Boisdenier jusqu'au pont sur les voies ferrées. La 2^e zone de travaux concerne également l'avenue de Pont-Cher de son intersection avec la route du Pont aux Oies jusqu'au giratoire Marcel Dassault. Ces zones sont indiquées en rouge sur la figure ci-dessous.



Deuxième zone de travaux – Rue de Chinon, rue Auguste Chevallier et Avenue de Pont-Cher

Les aménagements réalisés dans ces rues sont les suivants :

3. VOIRIE ET REVÊTEMENTS

3.1 Aménagements cyclables

3.1.1 Piste cyclable bidirectionnelle niveau chaussée

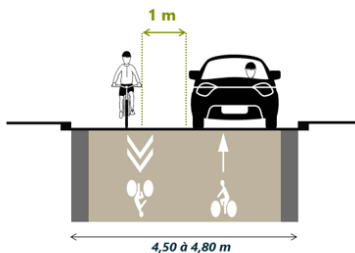
Sans objet.

3.1.2 Piste cyclable bidirectionnelle niveau trottoir

Création d'une piste bidirectionnelle à mi-hauteur sur l'avenue de Pont-Cher en amont du giratoire Dassault. Pour aménager cette piste bidirectionnelle sur ce tronçon, une partie du trottoir est transformée en piste cyclable de 3m de largeur. L'espace piéton est distingué de cet espace cycle à l'aide d'une bordure chanfreinée qui délimite physiquement les deux espaces. Les bordures côté chaussée sont reprises pour être légèrement abaissées (vue de 10cm contre 14cm initialement), ce qui permet de créer un niveau intermédiaire entre la chaussée et le trottoir pour l'insertion de la piste cyclable, tout en conservant le niveau existant du trottoir (soit +14cm par rapport à la voirie).

3.1.3 Vélorues

La vélorue fonctionne de façon optimale avec une largeur comprise entre 4,50m et 4,80m afin d'assurer la meilleure utilisation et sécurité possible pour les usagers.



Sur ce tronçon prioritaire, la séquence concernée est au commencement de la rue Auguste Chevallier, soit au carrefour avec la rue Boisdenier, jusqu'à son intersection avec la rue du Général Renault plus au Sud.

Sur tout le linéaire de cette vélorue, les deux fils d'eau sont conservés à l'exception de certaines ornières de trottoirs aux carrefours avec les rues Boisdenier et Général Renault ainsi que celui du boulevard Jean Royer. Le plan de circulation prévoyant un changement de sens sur ce linéaire, certains mouvements de tourne à gauche ou tourne à

droite se voient donc modifiés. Les reprises sur ces carrefours tiennent compte de cette modification pour permettre les nouvelles girations. Sur l'ensemble du linéaire, la rue a une largeur de l'ordre de 6m (stationnement compris).

Le revêtement étant vieillissant sur cette séquence, l'aménagement est réalisé en enrobé. Un enrobé beige est réalisé sur la largeur cyclable. Un enrobé noir est réalisé au droit des stationnements, avec une sur largeur de 50cm pour éloigner les vélos des voitures garées et limiter ainsi les risques d'emportement.

3.1.4 Piste unidirectionnelle

Sur la partie Sud de la rue Auguste Chevallier, à partir du carrefour avec la rue Renault, une piste unidirectionnelle est aménagée côté Est. Elle est majoritairement au niveau de la chaussée, ce qui nécessite la mise en place d'un séparateur de 30cm de large, chanfreiné côté cycle. Ce séparateur est ponctuellement élargi. Son remplissage peut se faire en pavés ou être végétalisé en fonction de sa largeur.

Lorsque la piste se trouve à mi-hauteur, elle est séparée de l'espace piéton par une différence de niveau de 4 cm et par une bordure chanfreinée.

Après l'intersection avec la rue Febvotte, se trouve un ouvrage SNCF. Dans l'attente de données sur cet ouvrage, la séparation cycles / véhicules est matérialisée par un séparateur léger type balisettes.

3.1.5 Piste unidirectionnelle et bidirectionnelle dans les giratoires

La piste unidirectionnelle garde une largeur de 2m, et la piste bidirectionnelle garde quant à elle sa largeur de 3m.

En section courante, une distance entre la piste et la chaussée est maintenue à 5 mètres. Cela permet de proposer un aménagement respectant un cercle plus ou moins continu autour du giratoire, mais surtout de mettre à distance les traversées cycles et piétonnes des girations VL qui sortent du giratoire. Ces 5 mètres de recul permettent à un véhicule de se stocker le temps de laisser passer un cycle ou un piéton, sans gêner la circulation sur le giratoire.

Les traversées sont en continuité du cercle ou perpendiculaire à la chaussée. L'ensemble des traversées cyclables sont accompagnées de traversées piétonnes.

3.1.6 Carrefours en plateau

Sur ce tronçon prioritaire, deux plateaux sont réalisés au Nord sur la rue de Chinon. La rue n'accueille pas d'aménagements cyclables : en site propre, la mise en place de plateaux permet d'une part de mettre aux normes les traversées piétonnes et d'autre part de sécuriser les cycles et les piétons.

Sur chacune des bretelles du rond-point de l'avenue de Pont-Cher, sont aménagés des plateaux pour sécuriser les traversées cycles et piétonnes, à l'image du rond-point Saint-Sauveur plus au Nord.

La voie d'accès à la zone commerciale « Heure tranquille » en amont du giratoire Dassault depuis l'avenue Pont-Cher est elle aussi aménagée en plateau pour sécuriser les cycles et les piétons.

Enfin, les bretelles Nord-Est et Sud-Est du giratoire Dassault sont aménagées avec des plateaux, comme les bretelles du giratoire de Savonnières.

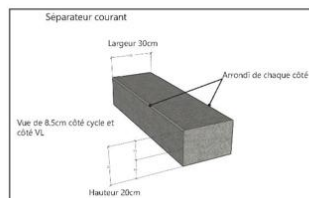
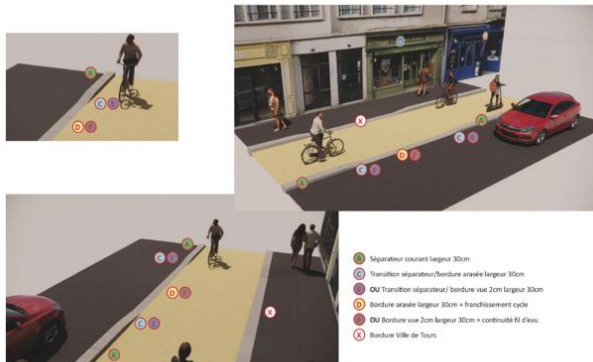
3.2 Bordures et séparateurs

Bordures :

Conservation du vocabulaire existant avec utilisation de bordures de type T2 béton usuelles.

Séparateurs :

Le principe de séparateur granit est appliqué. Pour l'insertion de la SLT, des îlots disposés dans la continuité du séparateur sont prévus, et présentés dans le carnet de détails.

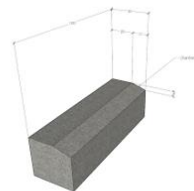


3.2.1 Bordures chanfreinées

Bordures courantes de 15cm de largeur.

Bordures chanfreinées de 30cm de largeur.

Les bordures chanfreinées sont positionnées entre les espaces piétons et les espaces cyclables. Ce dispositif permet d'assurer une différence de niveau entre les espaces piétons et la piste cyclable. Ces bordures sont pordonnantes, et sécurisent les cyclistes dans la mesure où elles pardonnent des écarts de trajectoire et permettent d'éviter des chutes. Le changement de niveau et de couleur signale aux autres usagers que cet espace est uniquement réservé aux cyclistes. La piste se distingue du trottoir et de la chaussée. Ces bordures ont une largeur de 30cm (cf cahier de détails).



Bordure chanfreinée, vue de 4 cm côté cycles, extrait du cahier de détails

3.3 Type de revêtement pour les aménagements cyclables

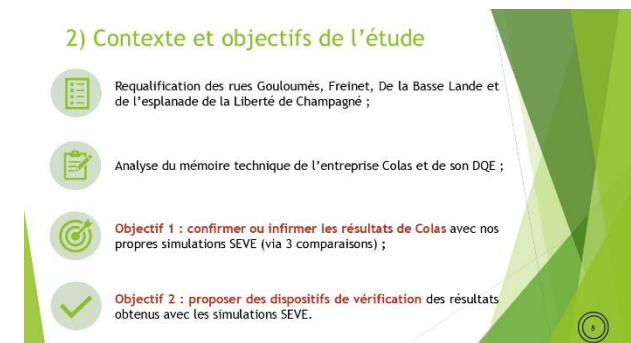
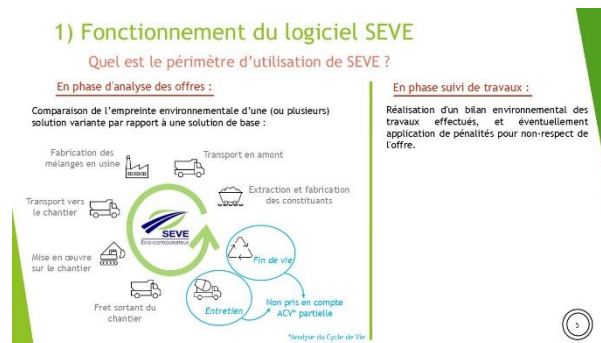
Une couleur commune à tous les aménagements cyclables a été définie : un beige.

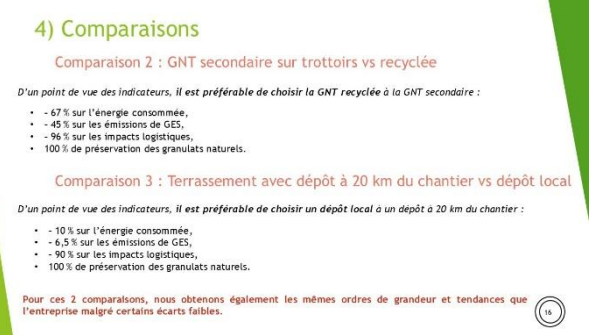
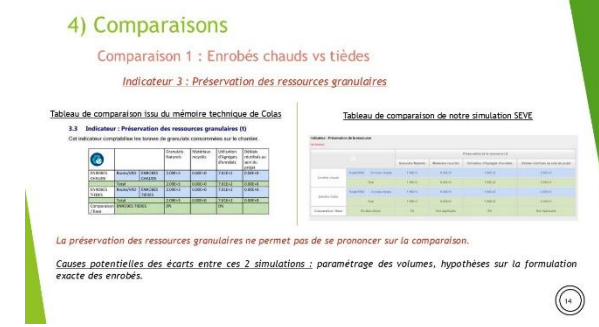
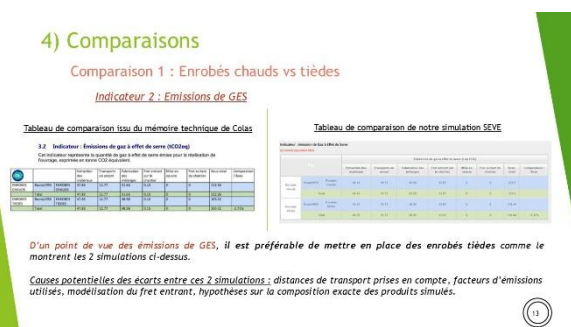
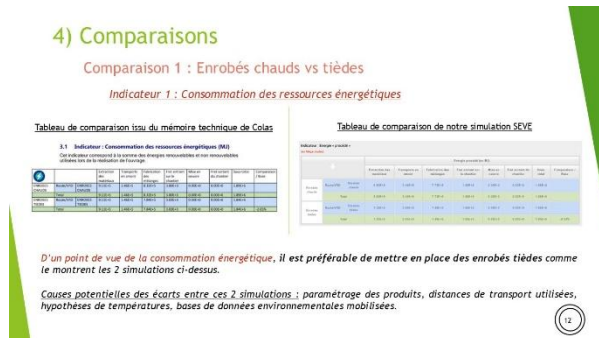


La couleur se distingue facilement pour une meilleure lisibilité pour les cyclistes, les automobilistes et les piétons.

Annexe 4 : Support de présentation de l'étude environnementale SEVE du chantier de Champagné

Source : Aline MAILLOCHON







5) Dispositifs de vérification

egis 2016-08-11-12-13-14

5) Dispositifs de vérification

a) Suivi des quantités de matériaux livrés, mis en œuvre ou évacués

- Via les bons de livraisons, pesées en centrale, sorties de décharge ;
- Permettrait de vérifier les valeurs de tonnages effectivement manipulés pour chaque poste, information essentielle car elle influence directement les 4 indicateurs.



b) Relevé des distances réellement parcourues

- Vérifier les distances entre les carrières, centrales, plateformes de stockage ou sites de valorisation/dépôt et le chantier ;
- Via des GPS ou des relevés de tournées ;
- Permettrait de valider ou de corriger les postes "transport amont" et "fret entrant", qui sont importants pour les indicateurs 1, 2 et 4.



c) Suivi des consommations de carburant des engins

- Via des relevés manuels ou télématiques ;
- Permettrait d'évaluer précisément les consommations liées à la mise en œuvre, au terrassement ou à l'évacuation des déblais (indicateurs 1 et 2).



11

5) Dispositifs de vérification

d) Traçabilité des températures des enrobés lors de la mise en œuvre

- Traçabilités relevées soit à la sortie de la centrale, soit à l'arrivée sur chantier, voire pendant la mise en œuvre ;
- Via des capteurs embarqués, des thermomètres manuels ;
- Permettrait de vérifier la conformité du procédé tiède simulé dans SEVE (indicateurs 1 et 2).

e) Simulation SEVE corrigée

- Recalculer tous les indicateurs environnementaux avec les données mesurées pour vérifier la précision des conclusions ;
- 2 possibilités :
 - Ecart faible : modèle pertinent ;
 - Ecart plus marqué : permet de mieux comprendre l'origine des impacts et d'améliorer les hypothèses pour les projets futurs.

egis 2016-08-11-12-13-14



6) Conclusion

egis 2016-08-11-12-13-14

6) Conclusion

Validation des tendances mentionnées dans le mémoire technique Colas :

Solutions à retenir	Bénéfices
Enrobés tièdes	- Réduction modérée de la consommation énergétique et des émissions de GES ; - Aucun impact technique supplémentaire. ➔ Solution pertinente sur le plan environnemental.
GNT recyclée	- Gains importants (jusqu'à 30 à 40 % de réduction selon les indicateurs) ; - Gains liés à l'évitement de l'extraction primaire. ➔ Impact confirmé pour l'intégration de matériaux recyclés.
Dépôt local des déblais	- Diminution des flux logistiques ; - Baisse importante de l'impact énergétique et climatique. ➔ Bénéfice logistique et environnemental significatif.

Ecart observé dus aux paramètres des produits, facteurs d'émissions, distances de transport, bases de données environnementales mobilisées.

Les résultats nécessitent cependant des vérifications sur le terrain.

Limites de l'analyse de Colas et remarques :

La MDA demande la mise en place d'une GNT poreuse, contrairement à la recommandation du mémoire de Colas avec ses simulations SEVE.

Colas précise que les résultats SEVE doivent être interprétés indépendamment de la faisabilité technique, ce qui remet en question l'intérêt de leur étude environnementale.

egis 2016-08-11-12-13-14

Merci pour votre écoute !

egis 2016-08-11-12-13-14

Webographie et bibliographie :

Cadre du mémoire technique Lot 1 Voirie - Colas. CHAMPAGNE, Requalification des rues Gouloumès, Freinet, De la Basse Lande et de l'esplanade de la Liberté.

Détail Quantitatif Estimatif par secteurs Lot 1 Voirie - Colas. CHAMPAGNE, Requalification des rues Gouloumès, Freinet, De la Basse Lande et de l'esplanade de la Liberté.

SEVE Eco-comparateur. (2016, octobre). Manuel d'utilisation SEVE v3
<https://www.seve-tp.com/documentation/>

Institut Des Routes, des Rues et des Infrastructures pour la Mobilité. (2013, septembre). Avis Technique n°160 - SEVE v2
<https://www.seve-tp.com/documentation/>

egis 2016-08-11-12-13-14



POLYTECH
TOURS

35 ALLÉE FERDINAND DE LESSEPS
37200 TOURS

Aline MAILLOCHON
2024-2025

Integration into Egis's Project Management team for the Structuring Cycling Network project.

My internship at Egis Villes et Transports in Tours was highly enriching. I contributed to the Structuring Cycle Network project and the redevelopment of Champagné's town center, drafting technical documents, analyzing technical and financial offers, and assisting with construction site supervision. I also used the software SEVE TP to carry out an environmental impact comparison.

This experience strengthened my skills in project management, technical writing and coordination with stakeholders, and confirmed my motivation to work in the Civil Engineering and Utility Networks field. I am now fully prepared to take on a junior design engineer position at the Tours office starting in September 2025.

Keywords : Egis, Internship, Cycling Network, Sustainable Mobility

Egis Villes et Transports
5 rue de la Tuilerie, 37550 Saint-Avertin

Compagny mentor : Alexandra LESAGE
Head of the Cities and Transport Agency at Egis Tours

Academic supervisor : Marina VINOT