
Rapport de stage individuel

5^{ème} année

Stage en aménagement urbain

SCE

4 rue René Viviani, 44200
Nantes



sce

Aménagement
& environnement

Tuteur entreprise :

David TRIBONDEAU

Responsable adjoint du pôle IUT

Tuteur académique :

Abdelillah HAMDOUCH

Maude DUPLAN

Étudiante

IUT

2022-2023

Remerciements

Mes remerciements vont tout d'abord à la société SCE et au groupe KERAN pour m'avoir offert l'opportunité de réaliser ce stage de fin d'études au sein du siège de SCE à Nantes.

Je voudrais remercier chaleureusement Mme Rachel MACAIRE, chargée de projet, pour son expertise, sa bienveillance, sa patience et sa supervision quotidienne au cours de ce stage. Elle a su me transmettre son savoir, m'accompagner et m'apporter les conseils nécessaires à l'approfondissement des connaissances sur des thématiques que je vais être amenée à rencontrer.

Je tiens également à remercier M David TRIBONDEAU, tuteur professionnel, pour m'avoir accueillie et permis d'effectuer mon stage au sein de SCE, dans le domaine IUT, mais également pour son écoute, ses conseils et l'intégration au sein de son équipe.

De même pour Mme Sidonie RENARD, pour son expertise et son temps précieux, pour l'intégration au sein de la société, et son accompagnement à l'appropriation des logiciels.

Merci aussi à toutes les personnes du domaine Infrastructure Urbaine et de Transport qui m'ont accueillie et intégrée dans leur métier, et ont partagé leurs connaissances.

Merci à M. HAMDOUCH qui m'a guidée, accompagnée et conseillée sur cette dernière année et sur ce projet. Enfin, je tiens à remercier Polytech pour la formation qu'ils m'ont délivrée dans des valeurs humaines et environnementales qui me correspondent.

TABLE DES ACRONYMES

ACT : Assistance pour la passation des Contrats de Travaux
AE : Acte d'Engagement
AEP : Adduction en Eau Potable
ANRU : Agence Nationale pour la Rénovation Urbaine
AOR : Assistance aux Opération de Réception
APD : Avant-Projet Définitif
APS : Avant-Projet Sommaire
AVP : Avant-Projet
BIM : Building Information Modeling
BPU : Bordereau des Prix Unitaire
BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières
BT : Basse Tension
BV : Bassin Versant
CADEMA : Communauté d'Agglomération de Dembéli-Mamoudzou
CCAP : Cahier des Clauses Administratives Particulières
CCTP : Cahier des Clauses Techniques Particulières
CIM : City Information Modeling
DCE : Dossier de Consultation des Entreprises
DEAL : Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DET : Direction de l'Exécution des Contrats de Travaux
DOE : Dossier des Ouvrages Exécutés
DICT : Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux
DPGF : Décomposition de Prix Global et Forfaitaire
DQE : Détail Quantitatif Estimatif
DT : Déclaration de projet de Travaux
EDM : Electricité De Mayotte
EnR : Energies Renouvelables
EP : Eau Pluviale
EPFAM : Établissement Public Foncier d'Aménagement de Mayotte
EU : Eau Usée
EXE : Exécution
FEDER : Fonds Européen de Développement Régional
FNTP : Fédération Nationale des Travaux Publics
FRAFU : Fonds Régional d'Aménagement Foncier et Urbain
GB : Grave Bitume
GNT : Grave Non Traitée
HTA : Haute Tension A
HTB : Haute Tension B
MOA : Maîtrise d'ouvrage
MOE : Maîtrise d'œuvre
MOUS : Maîtrise d'Œuvre Urbaine et Sociale
OPC : Ordonnancement, Pilotage et Coordination de travaux
OPR : Ordonnancement, Pilotage des Réceptions
P.A.V : Point d'apport volontaire
PL : Poids Lourd
PLU : Plan Local d'Urbanisme
PLUm : Plan Local d'Urbanisme métropolitain
PPRN : Plan de Prévention des Risques Naturels
PRO : Phase de Projet
RC : Règlement de Consultation
RHI : Résorption de l'Habitat Insalubre
S3D : Solution Déchets et Développement Durable
SDIS : Service Départemental d'Incendie et de Secours
SIEAM : Syndicat Intercommunal d'Eau potable et d'Assainissement de Mayotte
SIM : Société Immobilière de Mayotte

T.V : Terre Végétale
UP+ : Filiale Urbanisme et Paysage de SCE
VISA :
VL : Véhicule Léger
VRD : Voirie et Réseaux Divers
ZAC : Zone d'Aménagement Concertée

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS.....	- 2 -
TABLES DES ACRONYMES.....	- 3 -
TABLE DES FIGURES.....	- 6 -
INTRODUCTION.....	- 7 -
PRESENTATION DE L'ENVIRONNEMENT PROFESSIONNEL.....	- 8 -
1.1. LE GROUPE KERAN.....	- 8 -
1.1.1. LA TRANSDISCIPLINARITE AU CŒUR DES PROJETS.....	- 8 -
1.1.2. L'ORGANISATION DU GROUPE.....	- 8 -
1.2. SCE.....	- 10 -
1.3. LE PÔLE IUT.....	- 10 -
PRESENTATION DES PROJETS ET MISSIONS.....	- 10 -
2.1. LE PHASAGE D'UN MARCHÉ MOE.....	- 10 -
2.2. LA ZAC DE DOUJANI À MAYOTTE.....	- 12 -
2.2.1. DIAGNOSTIC DE LA ZAC DE DOUJANI À MAYOTTE.....	- 12 -
2.2.2. LE PROJET D'AMÉNAGEMENT DE LA ZAC DE DOUJANI.....	- 16 -
2.3. LA SECURISATION D'UN CARREFOUR À SAINT-NAZAIRE.....	- 23 -
2.3.1. LA PREMIERE PHASE DU PROJET – LE DIAGNOSTIC.....	- 23 -
2.3.2. LA DEUXIEME PHASE DU PROJET – L'ESQUISSE.....	- 25 -
2.4. D'AUTRES THÉMATIQUES ABORDÉES À TRAVERS DES PROJETS.....	- 27 -
2.4.1. REPORT DE RESEAUX EXISTANTS.....	- 27 -
2.4.2. LA MISE EN COMPATIBILITE DES RESEAUX.....	- 28 -
2.4.3. UNE PREMIERE APPROCHE DU CHIFFRAGE DE PROJET : LES METRES.....	- 29 -
2.4.4. LA GESTION HYDRAULIQUE ET DES DECHETS.....	- 31 -
CONCLUSION.....	- 32 -
BIBLIOGRAPHIE.....	- 33 -
ANNEXES.....	- 35 -
ANNEXE 1 : PHASAGE DES TRAVAUX DE LA ZAC DE DOUJANI.....	- 35 -
ANNEXE 2 : PHASAGE DES DEMOLITIONS DE LA ZAC DE DOUANI.....	- 56 -

Table des figures

Figure 1 : Carte de l'implantation des agences SCE et Keran dans le monde.....	- 9 -
Figure 2 : Organisation interne de SCE et positionnement du stage effectué.....	- 10 -
Figure 3 : Les étapes d'un projet.....	- 11 -
Figure 4 : Situation géographique de la ZAC de Doujani.....	- 12 -
Figure 5 : Localisation géographique de Mamoudzou sur Mayotte.....	- 12 -
Figure 6 : Carte des risques inondation sur la ZAC de Doujani.....	- 14 -
Figure 7 : Carte des risques mouvement de terrain sur la ZAc de Doujani.....	- 15 -
Figure 8 : Plan masse de la ZAC de Doujani.....	- 18 -
Figure 9 : Plan de circulation viaire de la ZAC de Doujani.....	- 18 -
Figure 10 : Plan de circulation piétonne de la ZAC de Doujani	- 19 -
Figure 11 : Plan de l'accessibilité de la rue des Coteaux de la ZAC de Doujani	- 20 -
Figure 12 : Plan d'alimentation incendie de la ZAC de Doujani	- 21 -
Figure 13 : Plan synthèse des voies pour la défense d'incendie de la ZAC de Doujani.....	- 21 -
Figure 14 : Coupe de l'actuelle entrée du site.....	- 24 -
Figure 15 : Coupe de l'actuelle Avenue du Pertuis.....	- 24 -
Figure 16 : Plan du contexte viaire du carrefour du Pertuis à Saint-Nazaire.....	- 24 -
Figure 17 : Schéma de la visibilité en sortie de site.....	- 24 -
Figure 18 : Exemple de giration actuelle en entrée de site.....	- 25 -
Figure 19 : Plan des réseaux existants sur l'entrée du site.....	- 25 -
Figure 20 : Esquisse de la première proposition d'entrée.....	- 25 -
Figure 21 : Plan de l'aménagement proposé pour la nouvelle entrée du site de GMNSN...	- 26 -
Figure 22 : Coupe A de la nouvelle entrée du site.....	- 26 -
Figure 23 : Coupe B de la nouvelle entrée du site.....	- 26 -
Figure 24 : Schéma de la visibilité avec la nouvelle entrée proposée.....	- 27 -
Figure 25 : Giration d'entrée avec le nouvel aménagement.....	- 27 -
Figure 26 : Exemple de désignation du prix de fourniture et pose de bordures T2, du BPU du Lot 2 – VRD pour le PRO de la ZAC de Doujani	- 29 -
Figure 27 : Exemple de DQE d'une fourniture et pose de bordure de type T2.....	- 29 -
Figure 28 : Etape de mise en œuvre d'une voirie lourde sur un espace vert.....	- 30 -
Figure 29 : Etape de mise en œuvre d'un espace vert sur une ancienne voirie	- 30 -

INTRODUCTION

Au cours des six derniers mois, j'ai eu l'opportunité d'intégrer l'équipe du pôle infrastructure urbaine et de transport au sein de SCE, une entreprise renommée dans le domaine de l'aménagement urbain. Ce stage de fin d'études a été une expérience enrichissante et formatrice, au cours de laquelle j'ai eu l'occasion de participer à divers projets d'envergures variées. Englobant plusieurs des étapes clés du processus de réalisation, les projets abordés couvrent un large spectre, avec pour budget de 20 000 euros à 100 millions d'euros.

J'ai dans un premier temps contribué activement, et tout au long du stage, au grand projet de la ZAC de Doujani à Mayotte. J'ai également assuré un rôle central et accompli des tâches significatives en quasi-autonomie sur un projet de requalification d'une entrée de site logistique à Saint-Nazaire. De plus, j'ai participé à de nombreux autres projets, couvrant différentes thématiques de l'aménagement urbain.

Ce rapport d'activité vise à présenter de manière détaillée les projets et missions que j'ai effectués au sein de SCE, les compétences que j'ai développées, ainsi que les défis que j'ai relevés tout au long de cette expérience professionnelle. La variété des projets auxquels j'ai participé a non seulement élargi mon champ de connaissances, mais m'a également permis de mettre en pratique les connaissances acquises au cours de ma formation universitaire.

La première partie de ce rapport sera centrée sur le projet de Mayotte, où j'ai pu observer le processus d'aménagement urbain dans un contexte géographique et social, très particulier. Cette immersion m'a donné un aperçu précieux des défis spécifiques auxquels sont confrontées les communautés insulaires en termes de développement et de planification urbaine.

Dans la deuxième partie, je détaillerai mon rôle dans le projet de Saint-Nazaire, où j'ai eu la responsabilité principale et l'opportunité de gérer l'ensemble du processus, de la prise en main du projet à la conception initiale. Cette expérience m'a permis de mettre un premier pied dans l'univers de la conception, en travaillant de manière autonome, supervisée néanmoins par Mme MACAIRE.

Enfin, la troisième partie sera consacrée aux autres projets auxquels j'ai contribué, abordant différentes thématiques et mettant en lumière ma capacité à m'adapter à des contextes variés et à collaborer avec des équipes multidisciplinaires différentes.

Au fil des pages, je présenterai les projets et thématiques abordés, je mettrai en évidence les compétences que j'ai acquises et les leçons que j'ai apprises. Je conclurai ce rapport en abordant l'impact de cette expérience sur mes perspectives professionnelles.

PRESENTATION DE L'ENVIRONNEMENT PROFESSIONNEL

1.1. Le groupe KERAN

1.1.1. La transdisciplinarité au cœur des projets

Depuis 2013, le groupe KERAN, anciennement connu sous le nom de groupe SCE, a adopté une approche visant à intégrer ses équipes au sein d'une démarche de progrès mutuel et collectif, à savoir l'approche globale. Cette approche consiste à considérer l'ensemble des domaines d'expertise comme une seule et unique entité, afin d'obtenir une vision commune qui légitime la complémentarité des disciplines. En favorisant le partage et l'ouverture d'esprit, le groupe KERAN place les enjeux contemporains liés aux aspects sociaux, sociétaux et environnementaux au centre des réflexions de ses collaborateurs et des projets qu'ils supervisent.

En se basant sur le principe de co-conception, les projets menés par les différents acteurs prennent forme au sein d'une dynamique créative, novatrice et collective. L'approche globale permet ainsi de mobiliser les compétences appropriées au moment opportun, tout en naviguant au sein d'un environnement d'acteurs complexe.

1.1.2. L'organisation du groupe

De par ses 650 collaborateurs, le groupe KERAN a généré un chiffre d'affaires de 62 M€ en 2022. En tirant parti du savoir-faire et des compétences de l'ensemble des entreprises qui le composent, le groupe KERAN est en mesure de répondre au mieux aux attentes des clients.

Le groupe a pour ambition d'être à proximité des territoires et souhaite dynamiser les différentes compétences à l'échelle nationale et internationale. Pour ce faire, le groupe a opté pour une structure organisationnelle matricielle.

Portée par 4 sociétés, cette organisation se base sur 4 activités qui reposent sur 3 piliers fondamentaux :

- L'animation des activités ;
- La management des équipes ;
- La gestion des projets.

L'organisation matricielle a pour objectif de :

- Favoriser la transversalité et de maximiser les synergies ;
- Maîtriser les projets ;
- Favoriser les évolutions de carrières diversifiées ;
- Accompagner le développement de l'entreprise ;
- Être proche des clients.

La mise en place d'une telle organisation est accompagnée par des comités de pilotage pour la rendre lisible et optimiser l'usage des compétences de chacun. Le groupe KERAN se décompose en 4 sociétés qui assurent cette transversalité au sein des équipes sur l'ensemble des pôles d'action du groupe. Chacune des sociétés possède son propre domaine spécifique d'expertise :

- SCE, spécialisée dans l'aménagement urbain et l'environnement (dont 2 filiales, UP+¹ et S3D²) ;
- Créocéan³, spécialisée dans l'environnement aquatique des milieux marins et l'océanographie ;
- Naomis⁴, spécialisée dans les systèmes d'informations ;
- Groupe Huit⁵, spécialisée dans le développement urbain dans les pays émergents.

¹ Spécialisé dans l'élaboration de la stratégie des territoires et des acteurs, les projets et programmation urbaine et les espaces publics et paysages.

² Solution Déchets et Développement Durable : Spécialisé dans la méthanisation, la pyrogazéification, les carburants alternatifs, les stratégies et performances.

³ Spécialisé dans la biodiversité et la protection des milieux marins, les énergies marines renouvelables, les projets industriels maritimes, l'aménagement du littoral et l'adaptation au changement climatique.

⁴ Spécialisé dans la transformation digitale, la (Géo)data, et les services (Géo)numériques, au service de nos métiers et territoires.

⁵ Spécialisé dans l'urbanisme des territoires émergents, au sujet des risques et changement climatique, la restructuration des quartiers précaires, l'eau et l'assainissement et l'environnement social.

1.2. SCE

SCE, la principale entreprise du groupe KERAN, est composée d'une équipe de 450 collaborateurs engagés dans la création de solutions durables pour le développement des territoires auprès d'acteurs tant publics que privés. Elle se spécialise dans trois domaines essentiels : l'urbanisme et le paysage, l'ingénierie des infrastructures, et la préservation de l'environnement. L'année 2022 a vu SCE réaliser un chiffre d'affaires de 40 millions d'euros. Avec onze agences implantées à travers le territoire métropolitain, SCE a son siège social dans la ville de Nantes. Son rayonnement s'étend également aux territoires d'outre-mer, comme la Guadeloupe. SCE tire parti de la présence à l'international du groupe KERAN pour mener des projets à l'étranger, couvrant des régions telles que l'Asie, l'Amérique du Sud, l'Afrique, le Moyen-Orient et l'Europe. (Cf. Figure 1 : Carte de l'implantation des agences SCE et KERAN dans le monde)

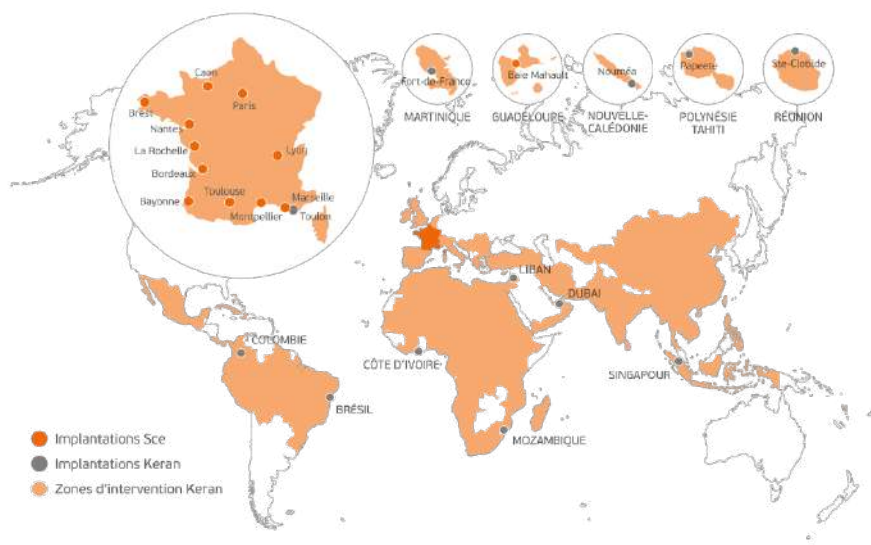


Figure 1 : Carte de l'implantation des agences SCE et KERAN dans le monde.
Source : (Worldwide | SCE, s. d.)

En raison de son implantation au cœur des territoires, SCE a participé à de nombreux projets dans l'infrastructure urbaine, l'environnement et les systèmes de transport tels que :

- L'aménagement du quartier Feydeau-Commerce à Nantes (2016-2023)
- La requalification du quartier Monplaisir (ANRU) à Angers (2017 - en cours)
- La création d'un pôle d'échange multimodal à Lunel (2016-2021)
- La mise en œuvre d'un réseau cyclable à haut niveau de service entre Bordeaux et Parempuyre (2021-en cours)
- La requalification du campus Leban au Havre (2018-2021)

Pour résumer son développement, SCE représente 40 ans d'expertise en France, mais aussi à l'étranger, sous la hiérarchie organisationnelle interne suivante :

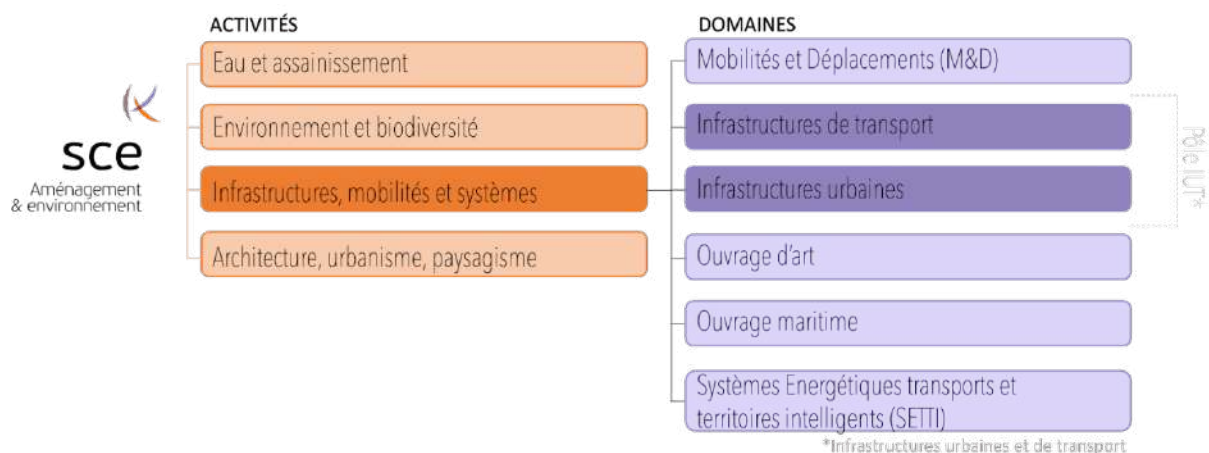


Figure 2 : Organisation interne de SCE et positionnement du stage effectué.

Auteure : Maude Duplan.

1.3. Le pôle IUT et ses métiers

Au cours du stage réalisé, j'ai eu l'opportunité de rejoindre l'équipe dédiée aux infrastructures urbaines et de transport en tant qu'assistante chargée d'étude. Ce pôle, dirigé par M. Benjamin CHARIER, illustre parfaitement la manière dont les compétences transversales sont intégrées au sein des équipes du groupe KERAN. Le champ des infrastructures urbaines englobe une grande variété de projets d'aménagement

Bénéficiant d'une riche expérience dans la réalisation de projets d'envergure, notamment liés à la création d'espaces publics en milieu urbain, aux modes de déplacement actifs, aux quartiers résidentiels, aux parcs d'activités, aux équipements publics, aux pôles d'échanges multimodaux et à l'aménagement numérique du territoire, ce pôle rassemble des compétences qui s'articulent autour des domaines suivants :

- Les voiries : les artères urbaines structurantes, les voies urbaines, les places, les carrefours, les pistes cyclables
- L'innovation et l'expertise : le Building Information Modeling (BIM)/ City Information Modeling (CIM), l'économie circulaire, la gestion alternative des eaux pluviales, la ville résiliente et connectée, les matériaux et les structures de chaussée
- Les réseaux humides : les eaux pluviales, les eaux usées, l'eau potable, la défense incendie
- Les réseaux secs : l'éclairage public, la télécommunication et la fibre optique, l'électricité.

Ces thématiques de compétences sont mises à contribution pour une gamme de missions allant des études de faisabilité et préliminaires, à la conception et à la gestion des travaux en passant par la production graphique, la planification, la coordination, l'assistance à maîtrise d'ouvrage et l'expertise.

PRESENTATION DES PROJETS ET MISSIONS

2.1. Le phasage d'un marché MOE

Lors de la réalisation d'un projet, le MOE suit les étapes suivantes :

- **Esquisse, Diagnostic ou Études préliminaires :**

Cette première étape diffère en fonction du type de projet. Elle consiste généralement à identifier les problèmes et à esquisser des solutions initiales, tout en offrant une estimation préliminaire des coûts. Pour les nouvelles constructions, on parle d'esquisse, et pour les projets sur de l'existant, de diagnostic.

- **Avant-projet - AVP (APS ou APD) :**

L'avant-projet est généralement divisé en Avant-Projet Sommaire et Avant-Projet Définitif :

APS : Précise la disposition générale du projet, les aspects techniques, le calendrier et une estimation approximative des coûts.

APD : Affine les plans et les détails, détermine les principes constructifs et établit les bases pour le contrat financier.

- **Le projet (PRO)**

Cette phase finalise le projet, permettant de soumettre les demandes d'autorisations administratives comme les permis de construire. On précise également :

- Les tracés des réseaux ;
- Les équipements choisis ;
- Les estimations précises des coûts ;
- L'implantation des équipements ;
- Les plans détaillés.

○ **L'assistance pour la passation des contrats de travaux - ACT**

L'ACT implique la création du dossier de consultation des entreprises (DCE), l'appel d'offres et l'analyse des offres. Le DCE comprend un dossier technique⁶ (établi par le MOE) et un dossier de marché⁷ (sous la responsabilité du maître d'ouvrage) ainsi que d'autres éléments nécessaires à la consultation (Avis de publication (VISA), RC⁸, calendrier de la consultation)

○ **Les études d'exécution - EXE**

Ces études permettent la réalisation concrète de l'ouvrage, incluant la création de plans d'exécution, un calendrier prévisionnel détaillé et une quantification précise des matériaux.

Le MOE délivre des VISA pour les études d'exécution.

○ **L'ordonnance, le pilotage et la coordination des travaux - OPC**

L'OPC planifie et coordonne les interventions des entreprises sur le chantier, en veillant à la synchronisation des travaux et à la bonne progression du projet : phasage des travaux, zones d'installation de chantier, planning ...

○ **La direction de l'exécution du ou des contrats de travaux - DET**

Le MOE supervise le chantier pour s'assurer que tout est réalisé conformément aux plans et réglementations. Des réunions de chantier sont tenues pour suivre l'évolution du projet.

○ **L'assistance aux opérations de réception - AOR**

Dans cette phase finale, on organise la réception du chantier (OPR) et on rédige le dossier des ouvrages exécutés (DOE), répertoriant les travaux réalisés et levant les réserves émises lors de la réception.

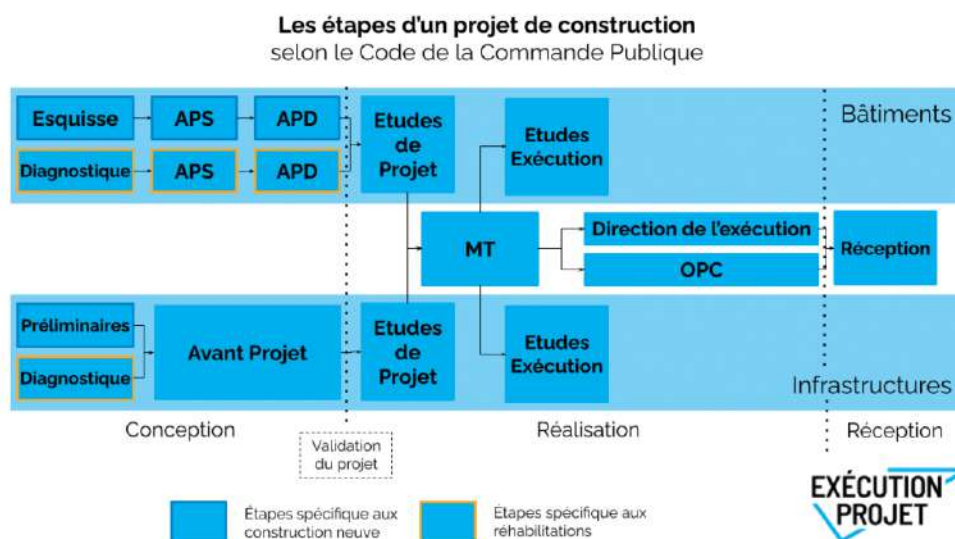


Figure 3 : Les étapes d'un projet.

Source : (Mouahidine, 2022b)

⁶ CCTP, DQE ou DPGF, BPU, Plans, planning

⁷ AE (document composé des délais contractuels, du cadrage des variantes proposées par les entreprises, des prestations supplémentaires éventuelles, de l'avance forfaitaire, et des critères d'insertions professionnelles), CCAP (composé de la méthode de révisions des prix, de l'organisation des réceptions, des critères d'intempéries, les pénalités en cas de retard, d'absence etc..., ...)

⁸ Le RC, règlement de consultation est un document qui résume pour chaque lot les critères de sélection des candidatures (capacités économiques et financières, techniques et professionnelles (qualifications FNTP)), les critères de sélection des offres et la notation des critères, la présentation type des mémoires, l'organisation de la consultation et les visites de site.

2.2. La ZAC de Doujani à Mayotte

2.2.1. Diagnostic de la ZAC de Doujani à Mayotte

Contexte général



Figure 5 : Localisation géographique de Mamoudzou sur Mayotte.
Source : (Trapèze des Mascareignes, 2021)



Figure 4 : Situation géographique de la ZAC de Doujani.
Source : SCE

Doujani, quartier de la commune de Mamoudzou qui est la préfecture du département de Mayotte, se trouve au nord-est de la Grande Terre. Il partage ses frontières avec les quartiers de Passamainty et M'Tsapéré, tous deux également rattachés à Mamoudzou. Cette localité, ainsi que Dembéni, constitue la CADEMA.

L'origine du quartier existant, remonte à l'aménagement de lotissements sociaux lors d'opérations de relogements menées dans les années 80-90 par la SIM⁹. Depuis lors, un habitat spontané s'y est développé. Bordé au nord par le ruisseau Mro Wa Doujani se jetant dans le lagon et par la RN2 à l'est qui est la seule voie reliant ce quartier au reste du territoire. Aujourd'hui, un quadrillage de rues dessert le village de Doujani qui converge vers la route nationale par le biais d'un giratoire. Au sud, la rue de la Carrière a un statut particulier, puisqu'elle assure l'accès à une carrière située à environ 2,5km au nord-ouest. La carrière a été transformée en zone de stockage de déchets inertes depuis 2014, et devra être réhabilitée en parc paysager d'ici 2029, d'où la nécessité de conserver et rénover la route d'accès.

Sur la rive gauche du Mro Wa Doujani, se dresse le collège Nelson Mandela, accueillant près de 2 000 élèves. L'école élémentaire Doujani 2 se trouve également dans le village, ainsi que des équipements sportifs. L'accroissement de la population a engendré une forte demande en éducation, nécessitant davantage d'établissements pour accueillir les nouvelles générations ainsi que les enfants non scolarisés.

Mamoudzou, en perpétuel développement, joue un rôle moteur en termes d'emploi et d'implantation d'entreprises. Elle représente aussi la porte d'entrée pour les nouveaux arrivants venant de l'aéroport de Petite Terre, qui se dirigent vers Grande Terre en barge. Malgré sa vitalité, la commune fait face à des besoins considérables et en constante évolution. La demande s'accroît pour le logement, l'emploi, l'implantation d'activités, les services et les équipements publics, et la commune s'efforce de répondre à ces défis croissants.

⁹ Société Immobilière de Mayotte : Société d'économie mixte d'aménagement et de construction sur le département de Mayotte. C'est aussi un bailleur social.

Pour répondre à ces besoins, la commune de Mamoudzou a entamé une réflexion depuis plusieurs années en vue du développement et de l'aménagement d'un nouveau secteur, principalement destiné aux logements, en prolongement de Doujani. Cette initiative a abouti le 31 mars 2022 à la création de la Zone d'Aménagement Concerté (ZAC) de Doujani, couvrant une superficie de 47 hectares.

Ce projet, dont la MOA est l'EPFAM, a débuté en 2018. Le succès de ce projet repose en grande partie sur l'obtention de subventions, notamment du FEDER, du RHI et de la FRAFU. Ce moyen de financement engendre une urgence de lancer les travaux avant la fin de l'année 2023. Le projet a déjà connu une étape importante avec la mise en place d'un premier marché dont les travaux ont commencé en mars dernier. Le contexte social déjà tendu, a été amplifié par la récente opération Wuambushu. Le chantier en cours a ainsi été entravé par plusieurs arrêts des travaux pour des gros problèmes de sécurité pour les ouvriers, entraînant d'importants retards.

Un contexte démo-géographique impactant

○ La topographie

La première contrainte du site remarquable est sa topographie. Les pentes sont comprises entre 5 et 25% sur la partie basse du versant de la colline pour ensuite s'accroître et dépasser les 35%. Les surfaces les plus planes sont déjà urbanisées, et les nouvelles extensions urbaines devront investir des pentes plus importantes.

○ La ressource en eau

L'approvisionnement en eau potable occupe une place centrale parmi les priorités d'investissement public à Mayotte. Sur le territoire mahorais, cette fourniture est principalement assurée par des sources de surface, incluant :

- 2 retenues collinaires : Dzoumogné et Combani
- 17 forages d'eaux souterraines : Kawéni ...
- 14 captages en rivière : Mro Kwalé Haut, Mro Kwalé Bas, Mro Gouloué ...
- 2 captages par drain peu profonds
- 1 captage en mer - désalinisation sur Petite Terre

La saison des pluies, qui s'étend généralement de janvier à mars, joue un rôle crucial dans l'approvisionnement en eau potable de Mayotte. De ce fait, les périodes de sécheresse engendrent une vulnérabilité significative dans la distribution d'eau sur l'île. En 2023, la saison des pluies n'a pas été suffisante pour reconstituer les réserves en eau, ce qui a déclenché une crise au sein de la population mahoraise. Par exemple, il a été constaté qu'*"il a plu 40 % de moins qu'une année normale à la fin du mois de janvier à Dzoumogné et à Combani, là où se trouvent les retenues d'eau."* (Important manque de pluies à Mayotte - Communiqués de presse
- EAU - Actualités - Les services de l'État à Mayotte, s. d.)

Face à cette situation, le préfet a émis un nouvel arrêté visant à limiter la consommation d'eau, incluant des coupures d'eau : *"Le comité de suivi de la ressource en eau a décidé de maintenir le dispositif de tours d'eau tel qu'il existe actuellement jusqu'à mi-mai, à savoir 2 tours d'eau nocturnes par semaine et par commune."* (Situation de l'eau - communiqués de presse - EAU - actualités - Les services de l'État à Mayotte, s. d.). Par la suite, un troisième tour, instauré le 22 mai, puis au vu de la situation qui se détériore, de nouvelles mesures ont été prises et *"l'organisation des tours d'eau est redéfinie comme suit : Les tours d'eau nocturnes sont maintenus dans les zones où l'activité économique est la plus importante. Dans les communes de Mamoudzou, Koungou, Pamandzi et Dzaoudzi, l'eau sera coupée toutes les nuits, 7 jours sur 7. L'eau sera donc coupée à partir de 16 h et la remise en eau interviendra à 8 h le matin tous les jours. Dans les autres communes du département, les tours d'eau nocturnes sont remplacées par des tours d'eau de 24 h trois fois par semaine. L'eau sera coupée à partir de 16 h et la remise en eau interviendra le lendemain à la même heure."* (Modification de l'organisation des tours d'eau à compter du lundi 17 juillet - Communiqués de presse - EAU
- Actualités - Les services de l'État à Mayotte, s. d.)

○ L'occupation humaine du site

Après l'aménagement des lotissements dans les années 80-90, des constructions rudimentaires en tôles se sont étendues. Ces habitations se sont implantées sur des zones du coteau très pentues ainsi qu'à proximité de la rivière, notamment dans le périmètre des 50 pas géométriques réglementaires.

En 2018, une initiative de recensement et d'enquête a été réalisée par la MOUS Harappa pour caractériser l'occupation du site par ces habitations précaires. Cependant, 5 ans après, la situation ne s'est pas stabilisée. Le secteur de Doujani reste fortement attrayant, particulièrement pour les familles délogées d'autres sites, et souvent pour les migrants de l'archipel des Comores qui s'y installent. Ce type d'habitat spontané a donc connu une évolution très marquée jusqu'à aujourd'hui. En effet, en 2023, une nouvelle enquête a été réalisée par la MOUS M'zè Conseil, sur le secteur A de la ZAC, elle a comptabilisé un nombre de 497 cases alors qu'en 2018, la ZAC globale n'en comptait que 292. On estime que le nombre d'habitants a plus que doublé en 5 ans, plusieurs familles résidant dans une même case.

○ La rivière

L'occupation humaine exponentielle se développe de part et d'autre de la rivière, qui sert à la fois de lieu de déversement des eaux usées, de dépôt des déchets ménagers, de point d'eau pour la lessive et même de zone de baignade. Malheureusement, ces habitations ne bénéficient pas d'un système d'assainissement adéquat. Cette situation engendre une pollution significative de la rivière sur les plans environnemental, hygiénique et visuel au sein de la rivière.

De manière exacerbée, le cours d'eau Mro Wa Doujani, en se déversant dans le lagon, transporte tous ces déchets accumulés, ce qui le détériore. Ce lagon, qui est l'un des plus vastes au monde se distingue par sa double barrière corallienne et abrite une biodiversité exceptionnelle, au travers de divers habitats tels que les récifs coralliens, les mangroves ou les herbiers. Cette région héberge également de nombreuses espèces animales maritimes, dont les tortues, les dauphins, et les raies mantas.

Ainsi, la préservation de ce site revêt une importance primordiale, compte tenu de sa biodiversité unique et de sa contribution à l'écosystème local.

Un territoire face à des aléas

En raison de son relief, de son climat tropical ainsi que de son contexte géodynamique et morphologique, Mayotte est une île particulièrement exposée à divers aléas. Le PPRN établi en 2019 sur la commune de Mamoudzou détaille l'ensemble de ces aléas, les cartographie, les zone, et formule des recommandations à travers son règlement.

○ Risque inondation :

Il résulte principalement de deux facteurs. D'une part, il peut survenir par débordement de cours d'eau. Ce danger est d'autant plus préoccupant en raison des fortes précipitations et de l'intensité des pluies sur ce bassin versant. D'autre part, le risque d'inondation existe également en cas de ruissellement urbain. Cette situation concerne principalement les voies déjà aménagées dans le cadre d'opérations antérieures, en particulier la rue du Collège.



Figure 6 : Carte des risques inondation sur la ZAC de Doujani.

Source : BRGM, SCE

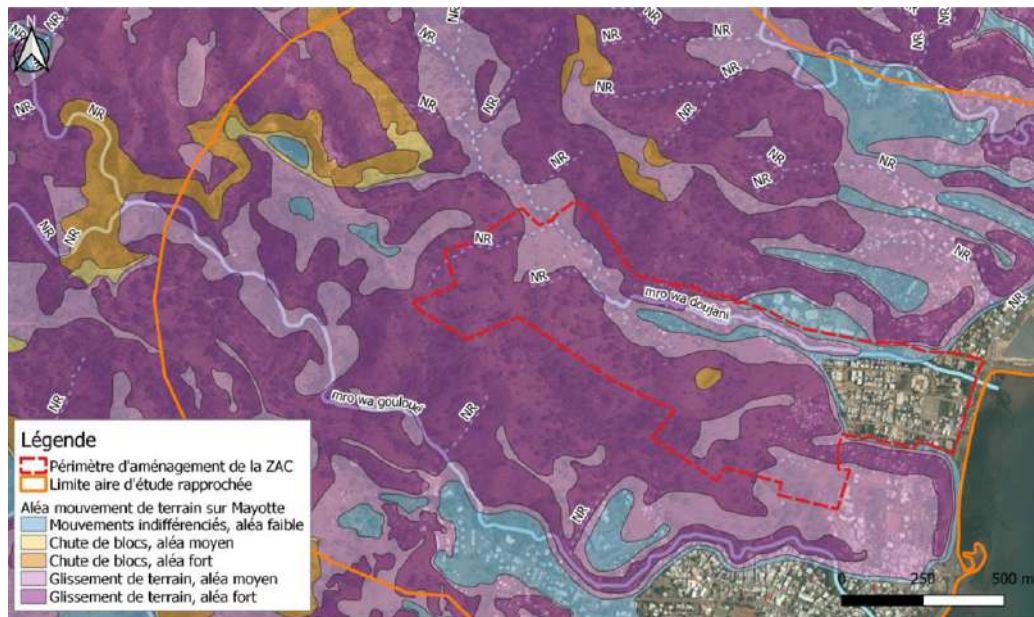


Figure 7 : Carte des risques mouvement de terrain sur la ZAC de Doujani.

Source : BRGM et SCE

- Risque érosion et mouvement de terrain :

Le site est dans une zone où l'aléa de mouvement de terrain est marqué, en particulier dans les secteurs de forte pente, dépassant les 30%. La combinaison de la nature du sol et des pentes accentue la complexité de cette région, ce qui engendre un risque important de glissements de terrain. Cette situation est encore renforcée par l'implantation de logements et d'activités agricoles.

Une desserte technique nécessaire

- Réseau AEP

La zone urbaine existante de Doujani est équipée d'un réseau relativement développé, doté de branchements et compteurs. Pour l'extension du village de Doujani, les pentes importantes rendent l'aménagement difficile. De plus, au vu du manque de borne incendie existante, le réseau devra prendre en compte un nouveau plan de sécurité incendie.

○ EU

Sur la période 2015-2020, le SIEAM a exécuté un plan pour renforcer le système d'assainissement de l'île. L'objectif était de relier davantage de foyers au réseau de collecte des eaux usées et d'améliorer la capacité de traitement des stations d'épuration.

Dans le quartier existant de Doujani, une canalisation d'assainissement EU est connectée à une station de refoulement locale, qui dirige les EU vers la station d'épuration de Baobab à Mamoudzou, située à environ 2km. Cependant, en raison de la longueur de la canalisation, le processus de refoulement dysfonctionne. Cette situation n'est pas viable à long terme, d'autant plus que la station d'épuration de Baobab ne sera bientôt plus en mesure de supporter des charges supplémentaires.

Face à cette perspective, les nouveaux branchements et raccordements devront être redirigés vers une autre station d'épuration, en l'occurrence la station de Mamoudzou sud, dont la construction est prévue pour 2025. Conformément à la classification actuelle de zonage d'assainissement, la zone d'extension de Doujani est désignée comme zone d'assainissement collectif. Par conséquent, il est impératif de mettre en place un nouveau réseau d'assainissement afin d'assurer des conditions sanitaires adéquates pour les habitants et de cesser les rejets d'eaux usées dans le lagon.

○ EP

Les infrastructures actuelles pour la gestion des eaux pluviales à Doujani ont été créées dans les années 80. On trouve principalement des caniveaux en U de grandes dimensions (50 à 80cm de largeur et de hauteur), couverts par des grilles lourdes ou des dalles béton. Ces ouvrages sont difficilement accessibles et peu adaptés aux

opérations d'entretien. Des observations ont révélé que les réseaux et caniveaux sont souvent encombrés par des dépôts de terre, des déchets et des branchages.

Dans la zone de Doujani, un dispositif en surface de surverse pour rejoindre la rivière est mis en place, afin de drainer les eaux de ruissellement. Cependant, ces dispositifs sont temporaires. Les prescriptions relatives à la gestion des eaux pluviales dans les projets d'aménagement sont stipulées dans le "Guide de Gestion Durable des Eaux pluviales de Mayotte", publié par la DEAL.

Dans le cadre du projet, il est recommandé de privilégier les structures à ciel ouvert pour simplifier l'entretien. Il est également essentiel de prévoir des dispositifs de rétention, de décantation, et de piégeage des flottants encombrants. Le guide de la DEAL préconise également des dispositifs pour retenir les flottants et les déchets avant leur rejet dans les milieux naturels. En outre, dans l'aménagement de Doujani, il est crucial de mettre en place des dispositifs pour gérer les écoulements naturels en amont des zones urbaines, afin de protéger les habitations contre les risques de coulées de boue et de glissement de terrain, qui sont particulièrement fréquents dans cette région.

La gestion sécurisée et pérenne des eaux pluviales constitue ainsi l'un des enjeux majeurs de l'aménagement de la ZAC de Doujani.

- ELEC

L'augmentation de la consommation électrique à Mayotte est portée par la croissance démographique. Actuellement, la majeure partie de la production électrique repose sur les énergies fossiles (95%), principalement grâce à la transformation de gazole dans les deux centrales thermiques de Badamiers et Longoni. Bien que la production d'énergies renouvelables (EnR) via des installations photovoltaïques ait augmenté progressivement, sa contribution au mix énergétique de Mayotte demeure relativement modeste (5,6%) par rapport à la consommation totale d'énergie. En raison de son statut d'île, Mayotte dépend fortement de l'importation de ressources fossiles, ce qui entraîne une augmentation des coûts.

La responsabilité des missions de service public liées à l'électricité à Mayotte repose sur Electricité de Mayotte (EDM¹⁰), le seul opérateur de l'île

- TEL

Le secteur des télécommunications revêt un caractère stratégique pour le développement de Mayotte et son ouverture sur l'extérieur en raison de son insularité. Cependant, développer ce domaine demande beaucoup d'investissements.

Pour la téléphonie fixe, Orange est l'opérateur principal depuis près de 45 ans. L'accès à internet à haut débit a été possible en 2012 grâce au câble sous-marin LION 2 de France Télécom Orange. Bien que deux nouveaux câbles sous-marins aient été installés, Avassa (2020) et FLY-LION 3 (2029), les problèmes de connexion persistent à Mayotte.

En ce qui concerne la télévision, elle est presque aussi présente qu'en métropole avec l'arrivée de la TNT en 2010, offrant le choix des chaînes nationales gratuites en qualité numérique.

- Gestion des déchets

Mayotte dispose d'une décharge à Dzoumogné pour traiter les déchets non recyclables. Ceux-ci sont exportés hors de Mayotte pour être traités. Toutefois, faute d'équipements de collecte adaptés et suffisants, d'un ramassage régulier et du manque de sensibilisation de la population à l'importance de préserver les espaces communs, de nombreux déchets sont abandonnés, notamment dans les cours d'eau et le bords des routes.

2.2.2. Le projet d'aménagement de la ZAC de Doujani

Principe d'aménagement de la ZAC

- Objectifs et enjeux

Le projet relatif à la vallée de Doujani présente des objectifs d'une importance cruciale pour le développement de l'agglomération de Mamoudzou. Il vise avant tout à répondre à une croissance démographique soutenue en offrant de nouveaux espaces capables d'accueillir des logements et des activités urbaines qui en découlent.

Outre cet objectif de croissance maîtrisée, le projet s'attèle à rééquilibrer le développement urbain de la région en renforçant particulièrement le secteur sud. Le périmètre de la ZAC couvre environ 50 ha, et englobe divers

¹⁰ Electricité de Mayotte : Société anonyme d'économie mixte, créée en 1997, qui assure à la fois la production, le transport, la distribution, la conception et la commercialisation de l'électricité sur le territoire mahorais.

éléments tels que le village existant de Doujani, le cours d'eau Mro Wa Doujani et le coteau situé au sud. Il est à noter que la topographie contraignante de la vallée de Doujani, les enjeux environnementaux et paysagers marqués ainsi que les risques associés en font un exemple significatif de la géographie caractéristique de Mayotte.

En parallèle, cette vallée est soumise à une pression anthropique exponentielle, observée le long de la rivière Mro Wa Doujani, et sur les versants du coteau. Depuis 2010, un habitat informel, insalubre et illégal, se développe de manière continue, accentuant les problématiques. Ainsi, le projet s'inscrit dans une dynamique nécessaire de réaménagement du territoire mahorais, et s'attache notamment à réorganiser l'environnement urbain existant, en englobant également les zones bidonvillisées développées à l'ouest. Ce volet confère une dimension capitale de régénération urbaine à l'échelle de la ZAC, renforçant ainsi la qualité de vie et la durabilité des aménagements à mettre en œuvre.

- Plan masse et programmation

La ZAC de Doujani, s'étendant sur une superficie de 50 ha, se prête à une programmation diversifiée intégrant commerces, équipements et logements, tout en favorisant une circulation fluide et variée à travers les éléments suivants :

- Environ 3 500 m² dédiés à des activités commerciales et professionnelles
- La mise en service de 4 équipements majeurs dont 2 écoles (environ 34 000 m²)
- Un total de 897 logements (577 sur l'extension urbaine, 106 en requalification de l'habitat spontané et 214 du renouvellement urbain sur certains secteurs du village existant)
- L'aménagement d'une passerelle piétonne et cyclable reliant le collège de Nelson Mandela à la ZAC, sécurisant la traversée de la rivière
- Une surface d'environ 50 000 m² d'espaces publics, excluant les espaces verts, conçus pour conserver voire améliorer le tissu social et fonctionnel du projet :
 - La requalification de la Rue de la Carrière, la création de la Rue des Coteaux et de la Route de la Crête, visant à améliorer la fluidité du réseau routier ;
 - La mise en place d'intercepteurs (EPFAM, de l'école, d'ALMA), pour une gestion des eaux pluviales ;
 - La création de 3 escaliers magistraux dans le coteau (du Stadium, Central, du village et de la place des Coteaux), permettant les déplacements verticaux ;
 - La réalisation de places et placettes, telles que la place des Coteaux, la place des mariages et la place de l'école ;
 - La création de promenades, d'esplanades de jeux et d'espaces sportifs variés, comme le City-stade, la voie verte, et autres espaces de jeux ;
- Une superficie de 300 000 m² d'espaces verts incluant :
 - Les ravines
 - Les bassins
 - Le coteau agricole
 - La renaturation de la rivière
 - L'aménagement paysager des places et des espaces publics

Cet ensemble de composantes et d'aménagements vise à façonner un environnement urbain durable, fonctionnel et convivial au sein de la ZAC de Doujani, tout en répondant aux besoins variés et en contribuant à la qualité de vie des habitants.

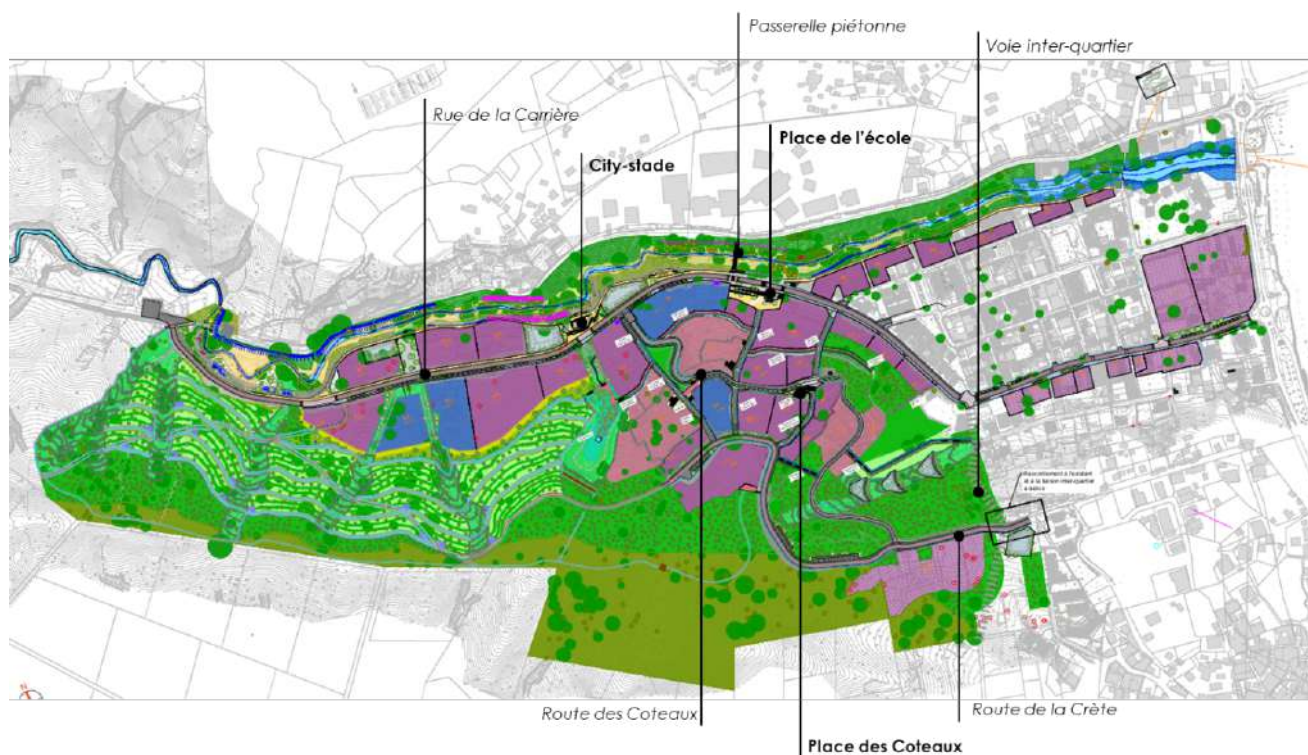


Figure 8 : Plan masse de la ZAC de Doujani.
Source : SCE

Desserte

- Viaire et piétonne

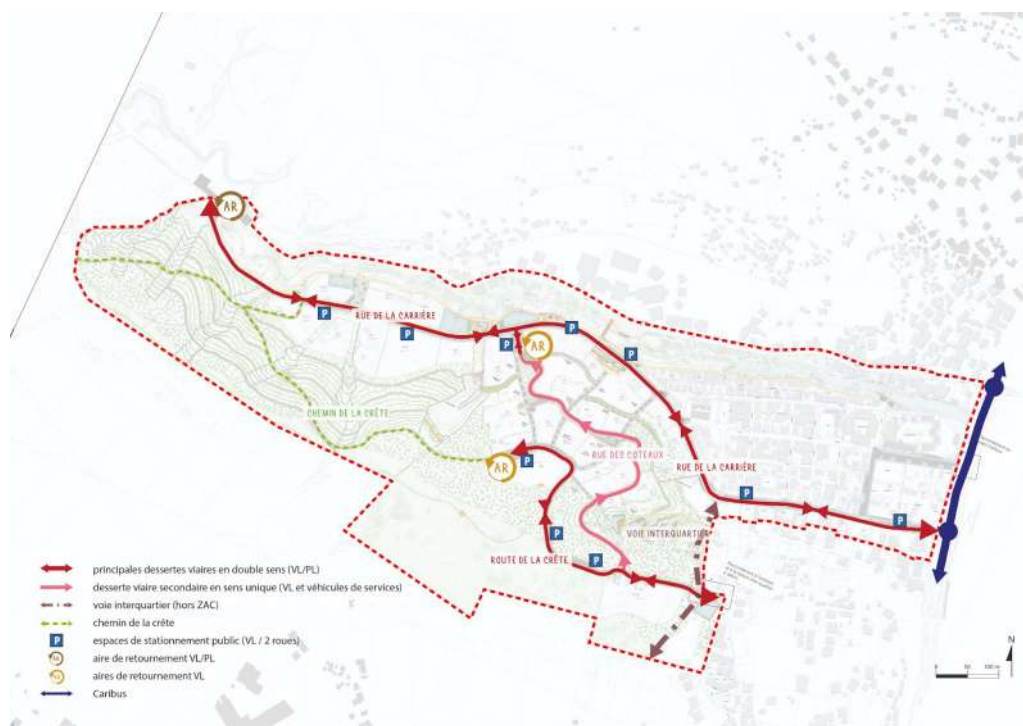


Figure 9 : Plan de circulation viaire de la ZAC de Doujani.
Source : SCE

La ZAC est accessible depuis la RN2 via la rue de la Carrière, une voie préexistante qui va être réaménagée, ainsi que par sa future extension. La rue de la Carrière est une voie à double sens de circulation qui relie l'ancienne carrière à la RN2, et elle intègre une zone de retournement à l'extrémité ouest de la ZAC, facilitant les manœuvres de véhicule.

Un autre point d'accès à la ZAC est la route de la Crête, qui permet la liaison depuis le quartier de Passamainty. Cette voie, également à double sens de circulation, ouvre un passage vers le coteau agricole, et de fait, aux îlots sud. À terme, elle sera connectée à la future voie inter-quartier (projet connexe, n'entrant pas dans l'aménagement de la ZAC) pour assurer une meilleure accessibilité.

Assurant la connexion entre ces deux voies (rue de la Carrière et route de la Crête), la rue des Coteaux est aménagée en sens unique, s'orientant du sud vers le nord. Cette rue joue un rôle central dans la circulation interne de la ZAC en liant ces deux axes majeurs. La ZAC peut également être desservie par le chemin des Zébus et le chemin des 3 bassins (accessible avec des véhicules adaptés). Ces différents itinéraires contribuent à garantir une accessibilité pratique et diversifiée à la ZAC, favorisant une circulation fluide pour les résidents et les visiteurs.

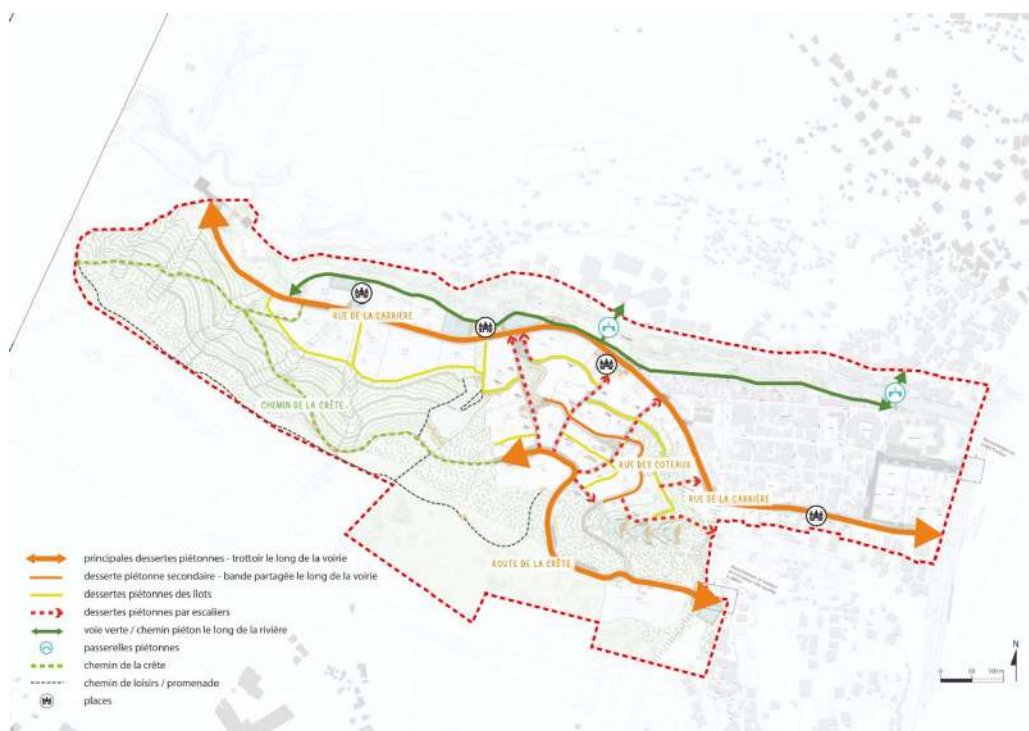


Figure 10 : Plan de circulation piétonne de la ZAC de Doujani.
Source : SCE

Des aménagements piétons ont été mis en place le long des voies mentionnées précédemment, selon les configurations suivantes :

- Des trottoirs créés de part et d'autre de la rue de la Carrière, offrant aux piétons un espace sécurisé pour circuler ;
- La route de la Crête est dotée d'un trottoir unique ;
- En ce qui concerne la rue des Coteaux :
 - Un trottoir unique entre les îlots D2 et B7
 - Une voie partagée entre les îlots B7 et F4, permettant à la fois la circulation des piétons et des véhicules ;
 - Certaines portions de cette rue sont réservées exclusivement à la circulation des véhicules, et l'accès aux piétons y est interdit (Cf. Figure 11 : Plan d'accessibilité de la rue des Coteaux de la ZAC de Doujani)

Ces aménagements de trottoirs et de voies partagées visent à garantir la sécurité et le confort des piétons tout en favorisant une coexistence harmonieuse avec le trafic routier.

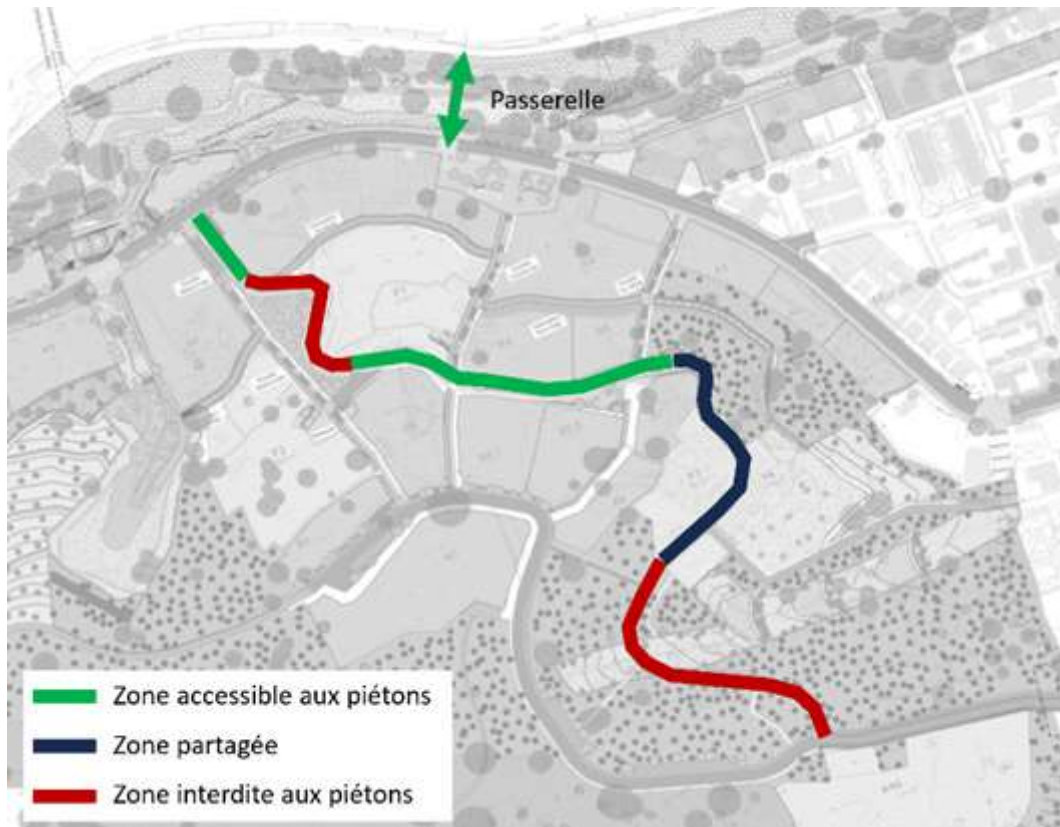


Figure 11 : Plan de l'accessibilité de la rue des Coteaux de la ZAC de Doujani.
Source : SCE

La passerelle a été conçue pour garantir une traversée piétonne sécurisée au-dessus de la rivière, établissant ainsi une liaison entre le collège Nelson Mandela de Mamoudzou et la ZAC.

En plus de cela, trois escaliers majeurs ont été aménagés pour faciliter la desserte des coteaux et pour relier les axes routiers importants :

- L'escalier du Stadium
- L'escalier Central
- L'escalier du Village avec celui de la place des coteaux en prolongement.

Ces escaliers constituent les supports structurels pour les principaux réseaux d'alimentation, incluant les réseaux d'eaux pluviales, d'eaux usées, d'eau potable, de télécommunication, d'électricité et de protection incendie.

Pour compléter cet ensemble, des escaliers secondaires ont également été mis en place, dont notamment l'escalier de la Crête qui assure la connexion entre la rue de Coteaux et la route de la Crête.

Le réseau piéton est renforcé par l'installation d'intercepteurs et de chemins sur l'ensemble du site, formant un maillage étendu. Ce dispositif est enrichi par la création d'une voie verte qui longe la rivière, offrant ainsi aux piétons des itinéraires variés pour se déplacer au sein de la ZAC.

○ Technique

Concernant les réseaux, les axes d'alimentation majeurs trouvent leur support dans les escaliers cités précédemment, ainsi que dans les axes routiers principaux.

• AEP :

Outre l'alimentation en eau potable des îlots, il est essentiel de garantir la desserte du réseau de défense incendie. Par conséquent, un plan de défense incendie a été élaboré, sous réserve d'approbation par le SDIS. Une note détaillée a été soumise à ce service, résumant les dispositifs en place, y compris les voies d'accès pour les engins de secours, les dévidoirs, les distances entre les poteaux et les colonnes sèches.



Figure 12 : Plan d'alimentation incendie de la ZAC de Doujani.
Source : SCE

J'ai dans un premier temps recherché toutes les caractéristiques réglementaires pour chaque type de voie de défense incendie : voie échelle, voie engins, voie dévidoir. Avec ceci, j'ai pu comparer les caractéristiques de chaque voie aux voies de la ZAC.



Figure 13 : Plan synthèse des voies pour la défense d'incendie de la ZAC de Doujani.
Source : SCE

- EU :

Le développement du réseau s'étend sur l'ensemble de la ZAC, garantissant la connexion de tous les futurs bâtiments au réseau public. Le poste de refoulement de Doujani sera déposé dès la mise en service de la station d'épuration de Mamoudzou sud.

- EP :

Le réseau d'eau pluviale souterrain est mis en place de manière similaire au réseau d'eaux usées. Toutefois, de multiples dispositifs sont déployés pour gérer ces eaux. Cela inclue la création de 6 bassins, l'aménagement d'intercepteurs pour ralentir les écoulements dans les fortes pentes du coteau, de ravines pour capter les eaux, ainsi que la mise en place de caniveaux pour guider les flux d'eau et autres...

- ELEC

Le réseau électrique se fait de façon souterraine. Nous retrouvons des réseaux HTA pour alimenter les 9 postes transformateurs répartis sur la globalité de la ZAC. Ces postes à leur tour alimenteront des câbles BT pour assurer la viabilisation des îlots. Ce projet a été mené en collaboration avec EDM

- ECL

Le réseau d'éclairage est déployé sur la totalité de la ZAC, le long des axes structurants, soit les axes routiers, escaliers et intercepteurs. En fonction de l'espace, le choix des mâts, et du type d'éclairage n'est pas le même. De plus, pour des raisons de pollution lumineuse pour les espaces naturels, la voie verte sera dépourvue d'éclairage.

- TEL

Le réseau de télécommunication et de vidéosurveillance sera assuré sur l'ensemble de la ZAC. L'installation du réseau se fera par les concessionnaires associés. Cependant, les travaux de génie civil pour l'installation peuvent se faire par la maîtrise d'œuvre, conformément aux dispositions du marché de travaux.

Phasage temporel et spatial

- Travaux

Au début du stage, il m'a été confié comme mission d'élaborer les plans de phasage global des travaux de la ZAC. (Cf. Annexe 1 : Phasage des travaux) Ces plans ont pour objectif de présenter de manière visuelle l'avancement des travaux au fil du temps. Pour des projets de cette envergure, les périodes de référence sont généralement soit le semestre, soit le trimestre. Dans ce cas, nous avons opté pour des tranches trimestrielles. Ainsi, en prenant en compte des dates déjà établies, telles que le début des travaux d'un ensemble immobilier par un promoteur ou l'ouverture d'une infrastructure publique pour une année ou un mois spécifique, nous avons séquencé la mise en route des travaux.

L'évolution des travaux en termes d'espace et de temps ne peut être laissée au hasard. De nombreuses contraintes doivent être prises en considération. En premier lieu, il est inopportun d'entreprendre des travaux de grande envergure, comme des terrassements importants ou du coulage de béton, pendant la saison des pluies. Deuxièmement, il est nécessaire de garantir l'accès aux zones où les travaux doivent débiter, en veillant à fournir une alimentation en eau, en électricité et les systèmes d'assainissement nécessaires. De plus, il est impératif que ces zones soient protégées contre les risques naturels présents sur le site.

En somme, l'objectif des plans de phasage est d'établir une chronologie des travaux, ce qui facilite l'élaboration d'un planning plus précis. Celui-ci permettra, en fonction des dates prévues, de planifier les études requises au moment opportun. De plus, il permettra d'élaborer le DCE en temps voulu, mais aussi et surtout d'organiser les phases de relogements.

Il m'a été attribué la responsabilité de maintenir à jour ces plans de phasage, en fonction des nouvelles dates et impératifs de délais établis par la maîtrise d'œuvre, dont j'ai eu connaissance à travers des réunions et de nombreux échanges de mails. Cela explique la présentation exhaustive du diagnostic qu'il m'a fallu m'approprier pour progresser dans ce phasage.

- Décasage

Face à l'essor exponentiel de l'habitat spontané sur des territoires qui étaient complètement vierges il y a seulement une décennie. Il est incontestable qu'un projet d'aménagement responsable ne peut être considéré comme réussi que s'il est étroitement lié à une stratégie d'intégration et de relogement efficace pour ces populations. Cet enjeu social reste un défi majeur à Mayotte, dans un contexte où les ressources foncières sont limitées et où l'offre de logements est sous pression.

La deuxième tâche qui m'a été assignée concerne la planification des démolitions des habitats existants. Cette mission consiste à organiser de manière coordonnée et en fonction des plans de phasage globaux des travaux, les différentes étapes de démolition.

Pour ce faire, nous avons suivi une méthodologie précise. Tout d'abord, nous avons utilisé les données géolocalisées des habitations existantes recueillies par la MOUS via une enquête réalisée dans le secteur A de la ZAC. En se basant sur le phasage des travaux, nous avons identifié les bâtiments qui entraveraient les futurs travaux. Nous les avons classés et regroupés en "calques" selon les trimestres et/ou années de démolition. Ce processus de catégorisation s'est fait étape par étape. Après avoir classé un bâtiment dans un trimestre donné en fonction de sa présence sur l'espace de travaux prévu, il était retiré des cases restantes à démolir. Ainsi, chaque case ne devait apparaître à terme, qu'une seule fois sur l'ensemble des trimestres. Ce travail a nécessité une grande rigueur dans l'organisation et la manipulation des données.

Nous avons effectué cette tâche une première fois en utilisant les données de la MOUS, qui comprenaient des informations sur les bâtiments et les ménages.

Cette base de données nous servira à mettre en place un programme de relogement. Pendant une certaine période de travaux, un village relais sera établi, composé probablement d'une vingtaine de petites maisons. Notre mission consistera à réguler les entrées et les sorties de ce village afin de gérer au mieux les décasages et les relogements de tous. Nous sommes tenus de fournir au moins une solution de relogement à tous les ménages, cette condition étant non négociable pour la réalisation du projet.

Cependant, pour mener à bien cette mission, il est absolument essentiel d'avoir une vision globale et complète, à la fois du nombre de bâtiments à démolir et surtout du nombre de personnes à reloger. C'est pourquoi nous avons dû planifier sur l'ensemble des cases de la ZAC et pas seulement celles du secteur A. Nous avons entrepris de recenser toutes les cases manquantes pour compléter les données de la MOUS, en nous appuyant sur des documents visuels, tels que les fichiers fournis par la maîtrise d'ouvrage, les orthophotos, Google Maps...

Ce travail a été repris régulièrement, en le mettant à jour en fonction du phasage des travaux en constante évolution. (Cf. Annexe 2 : Phasage des démolitions)

Il est prévu que je reste sur ce dossier, et que j'assure la continuité des missions qu'il m'a été confiées.

2.3. La sécurisation d'un carrefour à Saint-Nazaire

2.3.1. La première phase du projet – le diagnostic

Les débuts du projet du carrefour du Pertuis ont été marqués par une visite approfondie du site. Une fois sur place, en compagnie de Mme. MACAIRE, j'ai mené des observations minutieuses. Nous avons identifié les équipements de surface des réseaux, pris des photos pour faciliter la création de représentations graphiques, évalué l'utilisation de la bande cyclable existante et saisi les caractéristiques spatiales et la disposition actuelle du lieu. Cette visite nous a permis d'établir un diagnostic détaillé.

Le diagnostic est composé des éléments suivants :

- Le contexte de l'opération : Il s'agit du Grand Port Maritime de Nantes Saint-Nazaire (GPMNSN) qui a mandaté SCE pour réaménager l'entrée de leur site logistique IDEA (parcelle cadastrée CH n°0045) sur l'avenue du Pertuis à Saint-Nazaire.
- La présentation de l'entrée du site : Elle est située sur l'avenue du Pertuis entre l'avenue Paul Leferme et le pont tournant du Pertuis. L'entrée est de 10m et la visibilité des poids lourds sortant et entrant est gênée par un grand mur d'enceinte d'environ 3-4m de haut. Cela crée un risque d'accident.
- Le contexte viaire : L'avenue du Pertuis est un chaussidou (chaussée partagée entre les véhicules motorisés et les vélos) accompagné de trottoirs de part et d'autre.

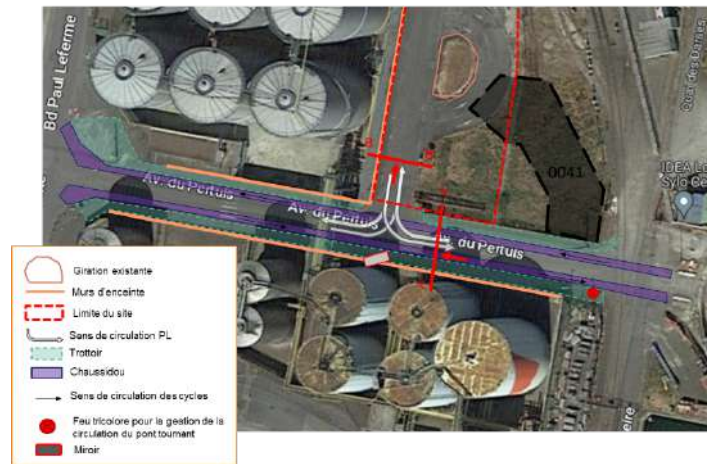


Figure 16 : Plan du contexte viaire du carrefour du Pertuis à Saint-Nazaire.
Source : SCE

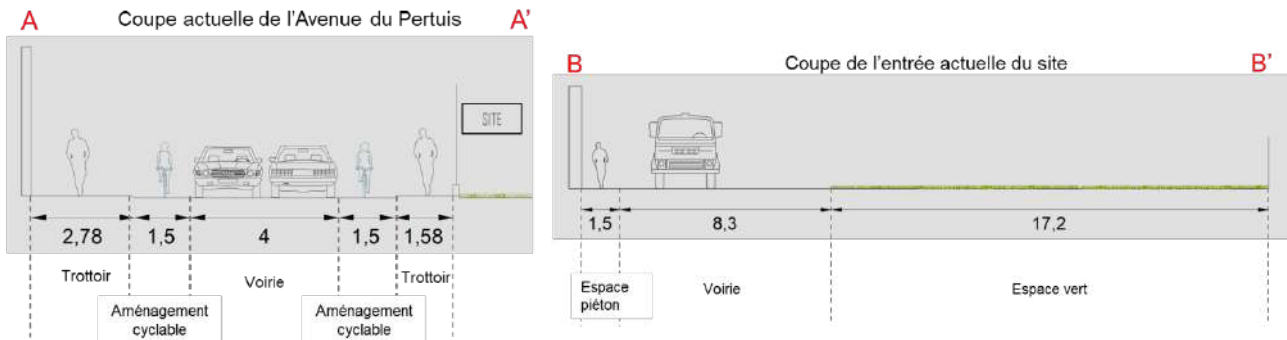


Figure 15 : Coupe de l'actuelle Avenue du Pertuis.
Source : SCE

Figure 14 : Coupe de l'actuelle entrée du site.
Source : SCE

- La problématique du cadastre : La particularité qu'il est important de prendre en compte dans l'aménagement, et que sur le site de l'opération, une parcelle cadastrale débord dessus qui n'appartient pas au GPMNSN. Il est donc nécessaire de la contourner, puisque les travaux ne sont pas possibles sur celle-ci, soit le port l'achète.
- Le fonctionnement du site : Cette partie nous a semblé pertinente vis-à-vis du giratoire présent. En effet, nous n'avons aucune information sur l'utilité de celui-ci, s'il fallait le conserver ou au contraire le supprimer.
- La visibilité : La visibilité est la contrainte principale de notre site. Même avec une étude superficielle de la visibilité de la sortie et l'entrée du site, nous constatons immédiatement que les poids lourds sortants sont contraints d'empiéter sur la bande cyclable pour voir s'ils peuvent engager leur manœuvre de sortie. De même pour les véhicules arrivant vers le site, ils n'ont pas le temps de voir le camion pour s'arrêter et lui laisser l'espace nécessaire pour manœuvrer.

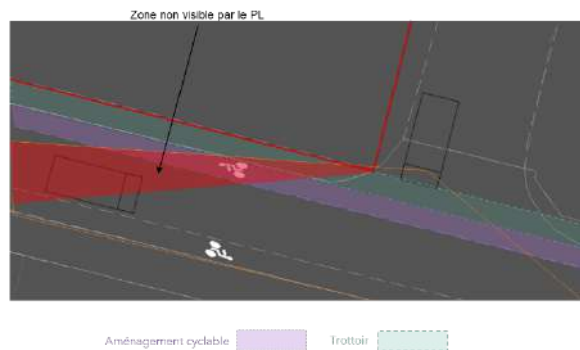


Figure 17 : Schéma de la visibilité en sortie de site.
Source : SCE

- Les girations : Une autre source de danger peut se trouver dans les manœuvres des poids lourds qui entrent ou sortent du site. En observant les girations existantes, on voit que les PL sortant mordent la voie qui arrive d'en face, mais aussi la bande cyclable qui se trouve de l'autre côté de son sens de circulation. Dans le sens d'entrée, il ne semble pas y avoir de grand danger. Dans les deux cas, de telles manœuvres dans des espaces étroits peuvent perturber le trafic routier mais également cyclable.

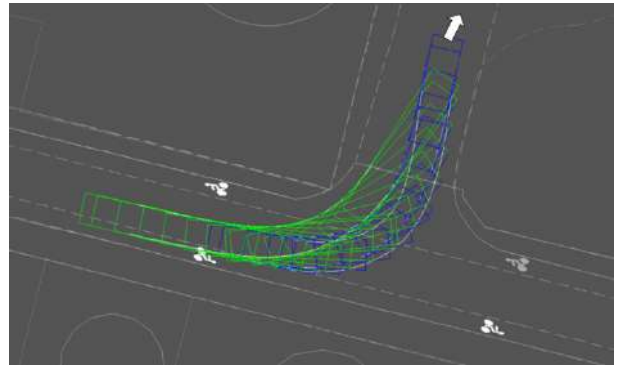


Figure 18 : Exemple de giration actuelle en entrée du site.
Source : SCE

- Les réseaux : Indispensable lors d'un projet d'aménagement, la synthèse des réseaux doit être réalisée. Pour cela, nous lançons les DT, où tous les concessionnaires ayant des réseaux sur notre zone de travaux doivent nous envoyer leurs plans. Nous voyons ici la présence de réseaux HTA et BT présents. Ceux-ci doivent soit être déviés, soit enfouis, ce qui doit être vu et validé par ENEDIS.

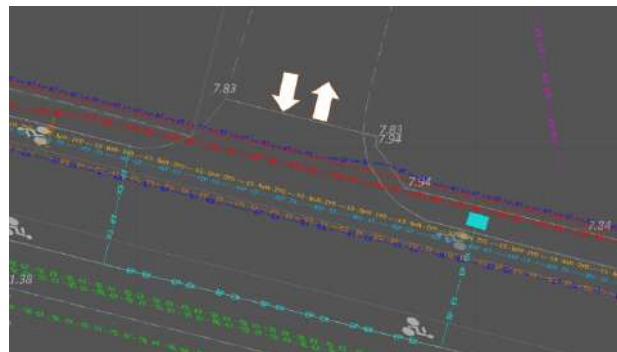


Figure 19 : Plan des réseaux existants sur l'entrée du site.
Source : SCE

2.3.2. La deuxième phase du projet – l'esquisse

Sur la base du diagnostic, nous avons élaboré une première esquisse de l'entrée en prenant en compte les contraintes remarquées. J'ai été chargé de faire la production graphique et d'élaborer le document de présentation au client.

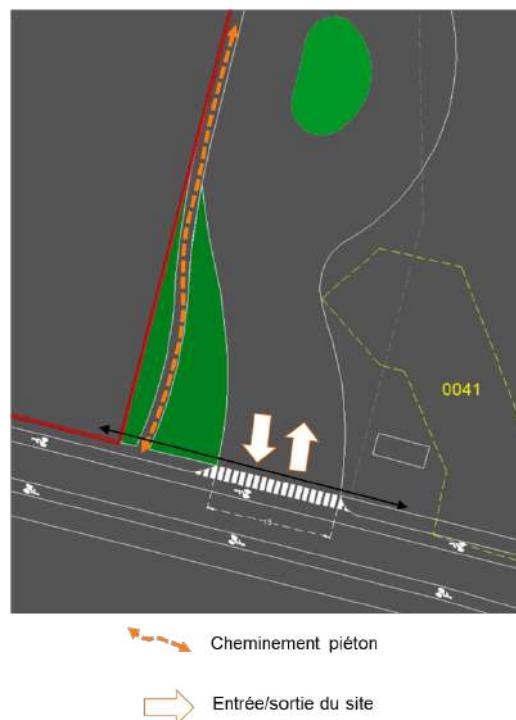


Figure 20 : Esquisse de la première proposition d'entrée.
Source : SCE

Une fois la présentation du projet terminée, nous l'avons restitué aux clients. Ceux-ci nous ont alors demandé une disposition différente de l'entrée. Nous avons alors repris le travail avec le nouveau dessin. Nous obtenons finalement :

- L'aménagement proposé

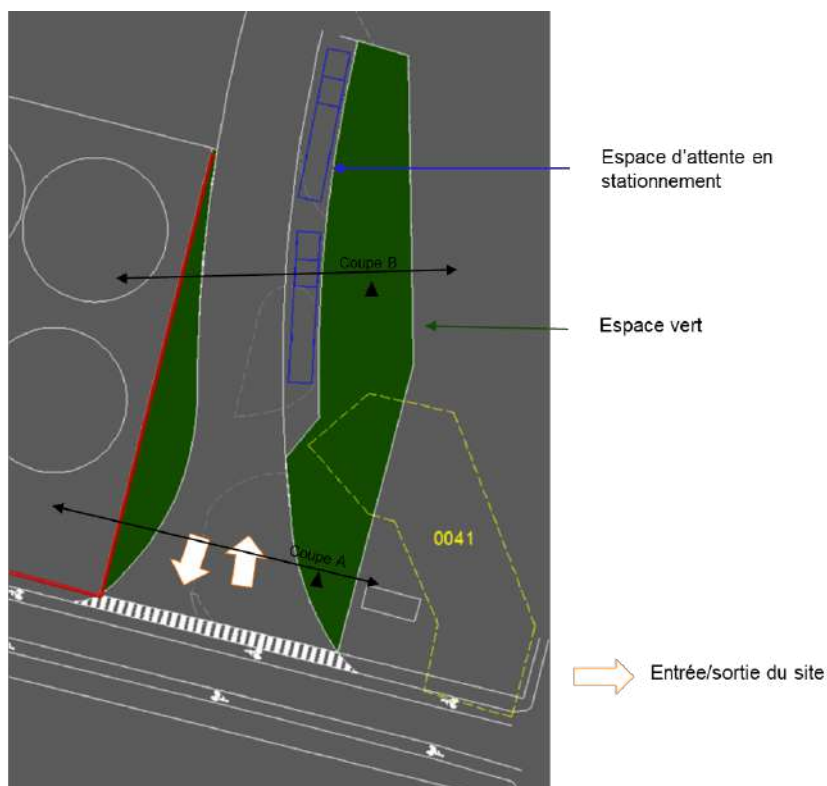


Figure 23 : Plan de l'aménagement proposé pour la nouvelle entrée du site de GPMNSN.
Source : SCE

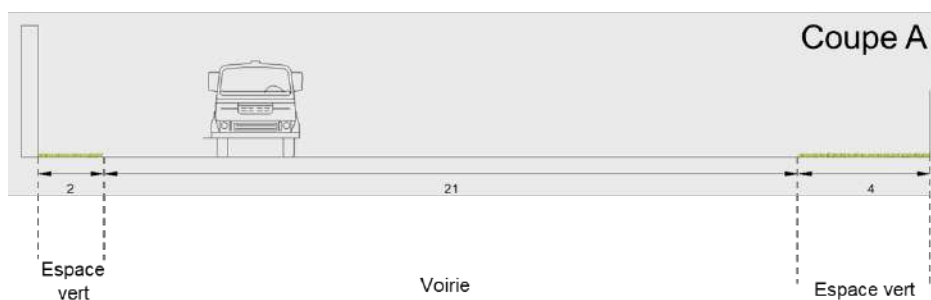


Figure 21 : Coupe A de la nouvelle entrée du site.
Source : SCE

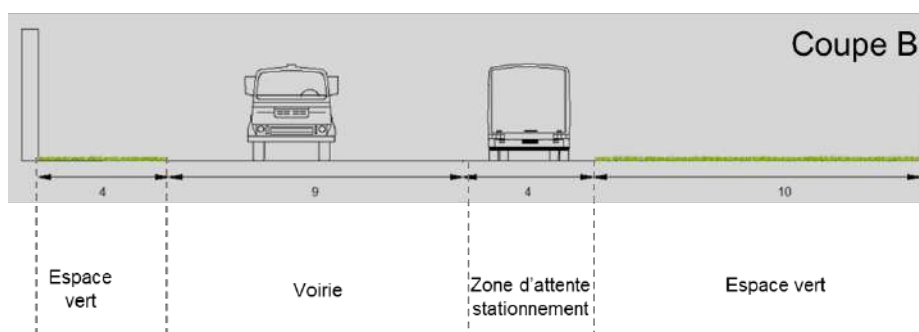


Figure 22 : Coupe B de la nouvelle entrée du site.
Source : SCE

○ Visibilité

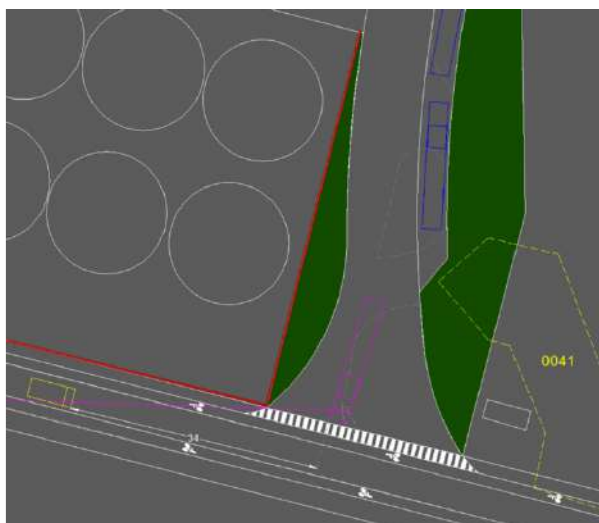


Figure 24 : Schéma de la visibilité avec la nouvelle entrée proposée.
Source : SCE

○ Giration

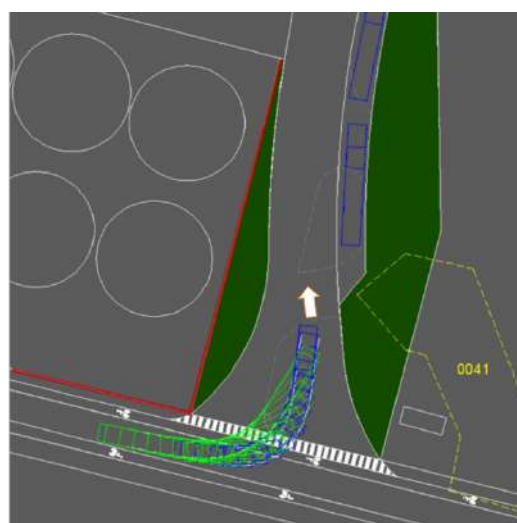


Figure 25 : Giration d'entrée avec le nouvel aménagement.
Source : SCE

○ Estimation

Travaux sur emprise du site	Unité	Quantité	Prix unitaire	Prix
Travaux préparation	F	1	15 000,00	15 000,00
Voirie lourde (GB + BBSG 6cm)	m ²	800	125,00	100 000,00
Stationnement PL	m ²	200	140,00	28 000,00
Espace vert	m ²	750	35,00	26 250,00
Sous - Total emprise du site				169 250,00

Tableau 1 : Tableau d'estimation du coût des travaux sur l'emprise privé du site du GPMNSN.
Source : SCE

Nous sommes toujours dans l'attente d'un retour de la part du GPMNSN pour validation ou commentaires.

2.4. D'autres thématiques abordées à travers des projets

2.4.1. Report de réseaux existants

Comme évoqué précédemment, l'une des premières tâches que j'ai eu à accomplir était le report de réseaux. Cela consiste à dessiner des réseaux souterrains ou aériens présents sur le site du projet à l'aide du logiciel AutoCad. Pour effectuer ces dessins de réseaux, nous devons être en possession des plans des réseaux des concessionnaires présents. Pour ce faire, le responsable de projet émet une déclaration d'intention de travaux (DT) sur la zone du projet. Suite à cette déclaration, tous les opérateurs ont un délai de 9 jours pour transmettre l'intégralité des plans de localisation des installations, ainsi que des recommandations techniques et des précautions pour chaque réseau. Une fois les plans reçus, les plans de tous les réseaux sont réalisés. Il faut veiller à garantir la compatibilité du projet avec les réseaux existants et prévoir les recommandations techniques nécessaires lors de la réalisation des travaux.

Une fois que les travaux sont sur le point de débuter, il est impératif d'envoyer une DICT aux exploitants des réseaux concernés. Ce document précise la localisation exacte des travaux, les méthodes de travaux employés et permet de recevoir des recommandations en cas d'éventuels endommagements du réseau. Ce document est obligatoire pour le lancement de toute intervention.

J'ai donc eu l'occasion de mettre en pratique ces procédures sur plusieurs projets, notamment :

- ANRU Monplaisir à Angers : divisé en plusieurs sous-projets. J'ai travaillé sur le secteur de Petit Verger, Grande chaussée, Cité scolaire et Parc Hébert Est et Ouest.
- Le projet de la Chantrerie à Nantes, sur la tranche de la Centralité, consiste à l'extension de ISME Nantes, l'école de commerce et de management, et la transformation d'une partie du parking de Polytech Nantes en espaces verts. Ainsi que la restructuration et requalification du quartier (voiries, réseaux, espaces verts, pistes cyclables ...)
- Le projet d'Ecouflant à Angers, qui est une piste cyclable d'environ 6 km reliant Angers à la ville d'Ecouflant.
- Une piste cyclable dans la ville de Beaucouzé, en périphérie d'Angers.
- Une piste cyclable dans la commune de Trélazé, dans le Maine-et-Loire
- Le projet de restructuration du site du Carrefour de la Beaujoire à Nantes en déplaçant le Carrefour, et en aménageant un quartier (logements, commerces, activités...)

Cet exercice m'a permis d'approfondir mes connaissances et mes compétences dans l'utilisation du logiciel AutoCad. De plus, il m'a apporté une première approche des réseaux, et m'a familiarisé avec ceux-ci de façon autonome. J'ai également pu y développer une certaine connaissance de quelques principes de fonctionnement, comme le fait qu'un réseau EU ou EP, ne changent pas de direction sans la présence d'un regard à l'angle, et qu'ils ne peuvent pas faire de courbe du fait de leur matériau, fonte ou béton, que les réseaux souples sont souvent sous trottoirs de par leurs petits diamètres. La manipulation des DT m'a également permis de normaliser la lecture d'un plan, la localisation des informations sur les réseaux comme le matériau et le diamètre par exemple, et la connaissance des différents grands concessionnaires.

2.4.2. La mise en compatibilité des réseaux

Concernant les réseaux, j'ai travaillé sur la mise en compatibilité du projet avec les réseaux existants. En effet, une fois le plan masse établi, il faut vérifier que les réseaux existants ne gênent pas. Par exemple, il convient d'éviter de placer des réseaux sous les bordures pour des questions d'entretiens, sous un mât d'éclairage, ou de faire attention à ce qu'un réseau ne passe pas dans un secteur de 2m autour d'un arbre à cause des racines qui peuvent endommager le réseau. Il est possible de réduire cette distance en accord avec le concessionnaire, et de mettre en place des dispositifs pour protéger le réseau et empêcher les racines de passer, mais il est préférable de respecter cette distance de 2m.

Dans le cas où il est impossible d'adapter le plan masse pour éviter le conflit d'un réseau, il est parfois nécessaire de le dévier. Cela consiste à déposer une portion du réseau existant et de le recréer ailleurs, où il ne gêne pas.

Cet exercice a été fait sur le projet de Montplaisir cité précédemment. À partir du plan des réseaux existants et du plan masse établi par le cabinet d'architectes Atelier Ruelle, j'ai identifié les conflits existants avec les réseaux d'assainissement : EU, EP, AEP.

A partir de cela, j'ai pu proposer des tracés de dévoiement pour tous les réseaux qui présentaient un conflit. La particularité pour les réseaux d'EU et d'EP, est qu'en les dévoyant il faut prendre en compte les angles de changement de direction qu'ils n'excèdent pas 45°, et la profondeur des canalisations afin d'assurer une pente du réseau suffisante pour l'écoulement des eaux, au minimum 1%, sans qu'elle soit trop élevée pour éviter une prise de vitesse trop importante, ce qui peut endommager les canalisations avec le temps. Après cela, j'ai également vérifié la compatibilité avec la projection des autres réseaux (souples) qui avaient été effectuée avec la même méthodologie, pour ne pas créer de nouveaux conflits.

Finalement, une fois toute cette étape réalisée avec plusieurs modifications et reprises, les plans ont été envoyés à l'architecte avec les commentaires concernant les réseaux (Cf. Annexe 3 : Montplaisir). Par exemple, un arbre gênait le passage d'un réseau de branchement EP, nous avons donc demandé d'enlever l'arbre, ou de le déplacer.

L'architecte a alors repris ses plans pour répondre au mieux à nos recommandations. Il s'agit ici d'un travail itératif.

2.4.3. Une première approche du chiffrage de projet : les métrés

Dans la phase du DCE, le BPU définit la liste de tout les actes à effectuer et détaille le prix unitaire de chacun. Par exemple pour la pose d'une bordure de type T2 :

5.7	Bordures et caniveaux	
5.7.1	Fourniture et pose de bordures préfabriquées en béton	
	Les prix rémunèrent au mètre linéaire :	
	- la fourniture, le transport et la pose de bordures ou caniveaux béton	
	- les terrassements nécessaires à la pose des bordures et son massif de fondation, et le réglage du fond de forme	
	- l'implantation des bordures	
	- la confection d'un massif de fondation en béton normalisé B16 sur 10 cm d'épaisseur	
	- la pose des bordures, y compris les découpes éventuelles	
	- l'épaulement des bordures sur toute leur longueur en béton B16	
	- la réalisation des joints au mortier de ciment avec lissage au fer à joints	
	- toutes sujétions liées aux faibles quantités à poser.	
5.7.1.1	T2	
	Mètre linéaire :	

Figure 1 : Exemple de désignation du prix de fourniture et pose de bordures T2, DU BPU du Lot 2 - VRD pour le PRO de la ZAC de Doujani.

Source : SCE

Pour compléter le BPU, est établi le DQE. Ce document permet de chiffrer le projet en interne, afin d'établir une estimation totale des coûts. De plus, lors de la consultation des entreprises, il est fourni afin que les entreprises proposent leur propre estimation. Pour chaque tarif proposé, il est donc nécessaire d'établir une quantité associée. Reprenons l'exemple de la bordure T2. Pour estimer le coût global de la pose de ces bordures, il faut attribuer sur les plans du projet le nombre de mètre linéaire total de la ZAC.

5	7	1		Bordures et caniveaux					
5	7	1		Fourniture et pose de bordures préfabriquées en béton :					
5	7	1	1	T2	ml	189,00	0,00	0,00	

Figure 2 : Exemple de DQE d'une fourniture et pose de bordure de type T2.

Source : SCE

Il est possible d'avoir différentes unités, comme le mètre cube pour la quantité de terrassement par exemple, ou encore à l'unité pour le nombre de potelets, ou de mât d'éclairage. On appelle cette opération, les métrés.

J'ai été amenée à effectuer des métrés dans un premier temps sur un projet de requalification du quai de l'Odét à Quimper. Dans le cadre de ces métrés, j'ai dû mesurer les quantités de bordures à récupérer pour réutilisation, et les nouvelles à poser ainsi que les surfaces en fonction des différents revêtements.

Cette étape de métré est réalisée dans la phase PRO, mais également lors des phases en amont pour chiffrer grossièrement l'estimation budgétaire. En effet, lors du projet de l'Avenue du Pertuis, présenté dans la partie 2.2, j'ai été amenée à métrer le projet de la nouvelle entrée. Pour chiffrer correctement, il est indispensable de connaître les principes de terrassement, de structure de chaussée, de cheminement piéton et d'espaces verts et l'ordre de leur mise en œuvre, par exemple :

- Pour la terre végétale qui est transformée en voirie lourde :
 - Décaper la terre végétale

- Terrasser en déblai
- Pose d'un géotextile
- Pose de la GNT 0/80
- Pose de GNT 0/20
- Pose de la GB
- Pose de l'enrobé

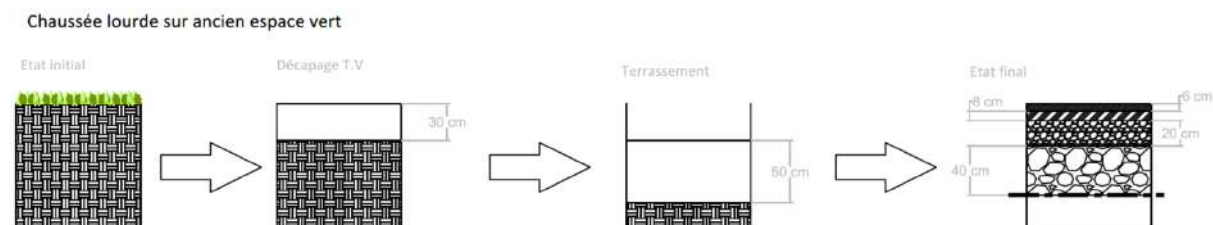


Figure 3 : Etape de mise en œuvre d'une voirie lourde sur un espace vert.

Source : Maude Duplan.

- Pour une voirie qui est transformée en espace vert :
 - Décrouter l'enrobé et la GB
 - Terrasser la GNT
 - Remblayer en terre végétale

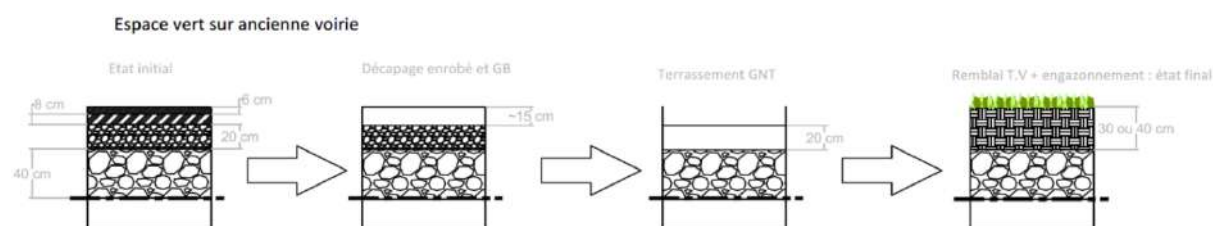


Figure 4 : Etape de mise en œuvre d'un espace vert sur une ancienne voirie. Source : Maude Duplan.

De même lorsque ce sont des trottoirs ou du stationnement, mais avec une structure de chaussée différente. En effet, en fonction de l'utilité de la voirie, les caractéristiques varient.

Dans notre cas, nous avons une chaussée à trafic moyen et fort étant donné le passage régulier de PL, sur un espace de giration.

Ainsi, pour chiffrer le projet, nous avons mesuré les quantités pour chaque étape en attribuant un prix unitaire. Par exemple, le terrassement coûte environ 20€/m³, ainsi nous pouvons déterminer :

Surface (m ²)	1	1	1	1
Profondeur (cm)	100	20	30	50
Prix (€)	20	4	6	10

Tableau 2 : Tableau de proportionnalité pour la détermination du prix du terrassement en fonction de la profondeur.

Source : Maude Duplan.

Nous avons alors commencé à mesurer toutes les quantités nécessaires : chaussée et trottoir à décrouter, de terre végétale à décapier, le volume à terrasser, la surface de géotextile à poser, le volume et surface de GNT,

GB, enrobé, terre végétale, engazonnement à mettre en œuvre pour chaque type d'espace (chaussée PL, cheminement piéton, espace vert ...). Il faut également prendre en compte la signalisation verticale et horizontale (panneaux, marquage au sol), ainsi que l'installation de chantier et la libération des emprises (ici, il s'agit d'enlever le portail, les panneaux présents...).

Cet aspect m'a permis de découvrir la mise en œuvre des différents types de chaussée, et les différentes étapes lors des travaux. Le deuxième aspect technique que j'ai découvert, est celui de la variété de revêtements, de bordures, caniveaux, des différentes signalisations horizontales, clôtures, éclairage... J'ai également eu une première approche du chiffrage de projet.

2.4.4. La gestion hydraulique et des déchets

Dans le projet du Carrefour de la Beaujoire à Nantes, nous avons été missionnés par COGEDIM, afin d'assurer l'étude de la gestion hydraulique des espaces publics et des îlots privés. Dans un premier temps, nous avons fait un rapide état des lieux du secteur du projet. Pour cela, nous nous sommes référés au document du zonage pluvial du PLUm de Nantes Métropole qui nous informe sur les réglementations en termes de quantité à infiltrer, les périodes de retour de pluies à prendre en compte, l'aptitude du sol à infiltrer les eaux, etc...

Dans ce cas-ci, nous obtenons le diagnostic suivant :

- Le PLUm nous indique :
 - Infiltration de la pluie de retour 2 ans : 16 l/m² imperméabilisé
 - Régulation de la pluie de retour 30 ans à un débit de fuite maximum de 3 l/s/ha
 - Évacuation de la pluie centennale vers les espaces publics en gravitaire.
- Des essais géotechniques ont été réalisés pour évaluer la perméabilité des sols. A noter que selon le PLUm, les sols sont considérés comme favorables à l'infiltration jusqu'à 2,8.10⁻⁶ m/s, or ici les essais indiquent une perméabilité de l'ordre de 2.10⁻⁷ m/s.
- La gestion hydraulique actuelle du site comprend un bassin aérien au sud-ouest permettant de réguler une pluie de retour 10 ans à 3l/s/ha. Une pompe de refoulement permet le rejet de ce bassin. A priori deux autres bassins souterrains sont présents à l'est.
- Les réseaux d'assainissements sont présents. De plus, une ligne HTB a été récemment enterrée.
- Le site étant de plus d'1 ha, il est soumis à un dossier loi sur l'eau.

Afin de travailler sur la gestion hydraulique d'un espace, il faut dans un premier temps, localiser les différents bassins versants en déterminant les points hauts et points bas du projet qui suit généralement la topographie existante. En suivant le dessin de ce fonctionnement en BV, fonctionnant indépendamment, et avec un outil de calcul, nous avons pu estimer les surfaces d'infiltration nécessaire pour respecter la réglementation. Ainsi, en fonction des surfaces imperméabilisées de chaque BV, nous avons obtenu les surfaces de fond de bassin nécessaires. L'outil nous permet également d'obtenir le volume d'infiltration, et le volume de régulation. À partir de cela, nous pouvons également déterminer la hauteur d'eau de chaque bassin. Généralement, nous obtenons des hauteurs d'eau de 50cm. Ainsi, nous partons du principe d'une profondeur de bassin de 1m. Nous partons également d'un principe de talus de 2m par 1m. Dans ces conditions, il faut alors ajouter à la surface de fond de bassin, 2 m de surface de talus tout autour, ce qui augmente la surface totale de bassin.

Nous avons ensuite dessiné chaque bassin par BV pour vérifier qu'il possède la place suffisante. Lorsque l'espace vert, perméable, n'est pas suffisant pour accueillir la surface de bassin, nous pouvons soit réduire la surface de talus, en partant sur un talus de 1m par 1 m, mais cela implique de prévoir son confortement, ainsi que de le clôturer pour des mesures de sécurité. Il existe également d'autres alternatives pour gérer l'infiltration lorsqu'il manque de l'espace vert, tel que les toitures végétalisées par exemple, mais qui sont à des prix très élevés.

Dans le cadre de ce même projet, j'ai été amenée à rencontrer la métropole de Nantes au sujet de la gestion des déchets. De la même manière que pour le dimensionnement des bassins d'infiltration, la métropole met à disposition un outil de calcul qui permet de dimensionner la gestion des déchets. En fonction du type de bâtiment, s'il s'agit de logements, de commerces non alimentaires, et alimentaires, de restauration, d'enseignement, ou encore de bureaux, la production de déchets n'est pas la même. C'est pourquoi cet outil permet, en fonction du type de bâtiment et des quantités moyennes type associées, de mesurer les besoins

quantitatifs en matière de bacs à ordures ou de P.A.V (conteneurs enterrés). De manière générale, chaque îlot est traité indépendamment, afin que chaque bâtiment et/ou îlot, ait leur propre local poubelle ou P.A.V. Néanmoins, parfois il est plus intéressant de mutualiser ces espaces pour diminuer le nombre de conteneurs ou de bacs.

Cela implique la création d'un organisme de gestion. De plus, sur la question de la prise en charge financière, la métropole de Nantes prend en charge la collecte des déchets seulement pour les habitations. Lorsqu'il s'agit d'une activité commerciale ou tertiaire, c'est elle, qui en est responsable.

CONCLUSION

L'expérience acquise durant mon stage s'est révélée extrêmement enrichissante, notamment grâce à la possibilité qui m'a été offerte de participer à la réalisation de projets d'envergures variées, dans des contextes totalement différents.

J'ai ainsi affiné mon approche et élargi ma compréhension des enjeux complexes liés à la planification, à la conception et à la mise en œuvre d'infrastructures urbaines. Les projets de plus petite envergure m'ont permis de plonger dans les détails techniques minutieux et de développer une appréciation précise des besoins spécifiques à chaque contexte.

Les projets comme celui Mayotte m'ont, quant à eux, montré une vision holistique des enjeux, mettant en lumière les défis stratégiques et logistiques, parfois politiques, qui doivent être pris en compte pour garantir le succès de l'ensemble du projet.

Travailler sur différentes phases de projets m'a également offert un aperçu complet du cycle de vie d'un projet d'infrastructure urbaine, depuis les études initiales de faisabilité jusqu'à la conception détaillée, la coordination des travaux et la livraison finale. Cette immersion dans le processus complet m'a permis d'appréhender les interactions entre les différentes étapes, ainsi que l'importance de la communication et de la coordination pour garantir une exécution fluide et réussie.

En somme, l'opportunité de contribuer à des projets de diverses échelle et phases m'a offert une perspective équilibrée et approfondie du domaine des infrastructures urbaines. J'ai pu commencer à développer des compétences techniques tout en apprenant à gérer les défis variés et stimulants associés à chaque projet.

En conclusion de ce rapport, cette expérience de stage a suscité en moi un vif intérêt pour l'approfondissement de mes compétences techniques et m'a motivée à envisager une orientation supplémentaire vers la gestion de travaux. Le stage m'a permis de comprendre le processus d'un projet d'aménagement, des différentes étapes, et ce dont elles sont composées.

Cependant, le manque de compétences techniques, a été un défi majeur pour moi, accentué par l'absence de connaissances pratique de terrain. En conséquence, je me suis trouvée confrontée à des difficultés et à une certaine insécurité quant aux responsabilités associées.

J'étais bien accompagnée et bien encadrée, cela m'a permis d'évoluer progressivement, de me documenter et de collaborer avec les équipes.

En envisageant l'avenir, je suis très enthousiaste à l'idée d'intégrer un poste dans la société SCE. Mon objectif sera de gagner en autonomie au fil du temps, d'engager des suivis de chantiers dans un proche avenir, et surtout de continuer de travailler sur des projets complexes, à contexte particulier. J'aspire à renforcer mes compétences techniques et ma confiance en assumant davantage de responsabilités et en me confrontant aux défis concrets du domaine de la gestion de travaux. Mon parcours professionnel sera ainsi marqué par une recherche continue d'expertise et d'efficacité dans la réalisation de projets ambitieux, tendant toujours plus vers le respect de l'environnement et social.

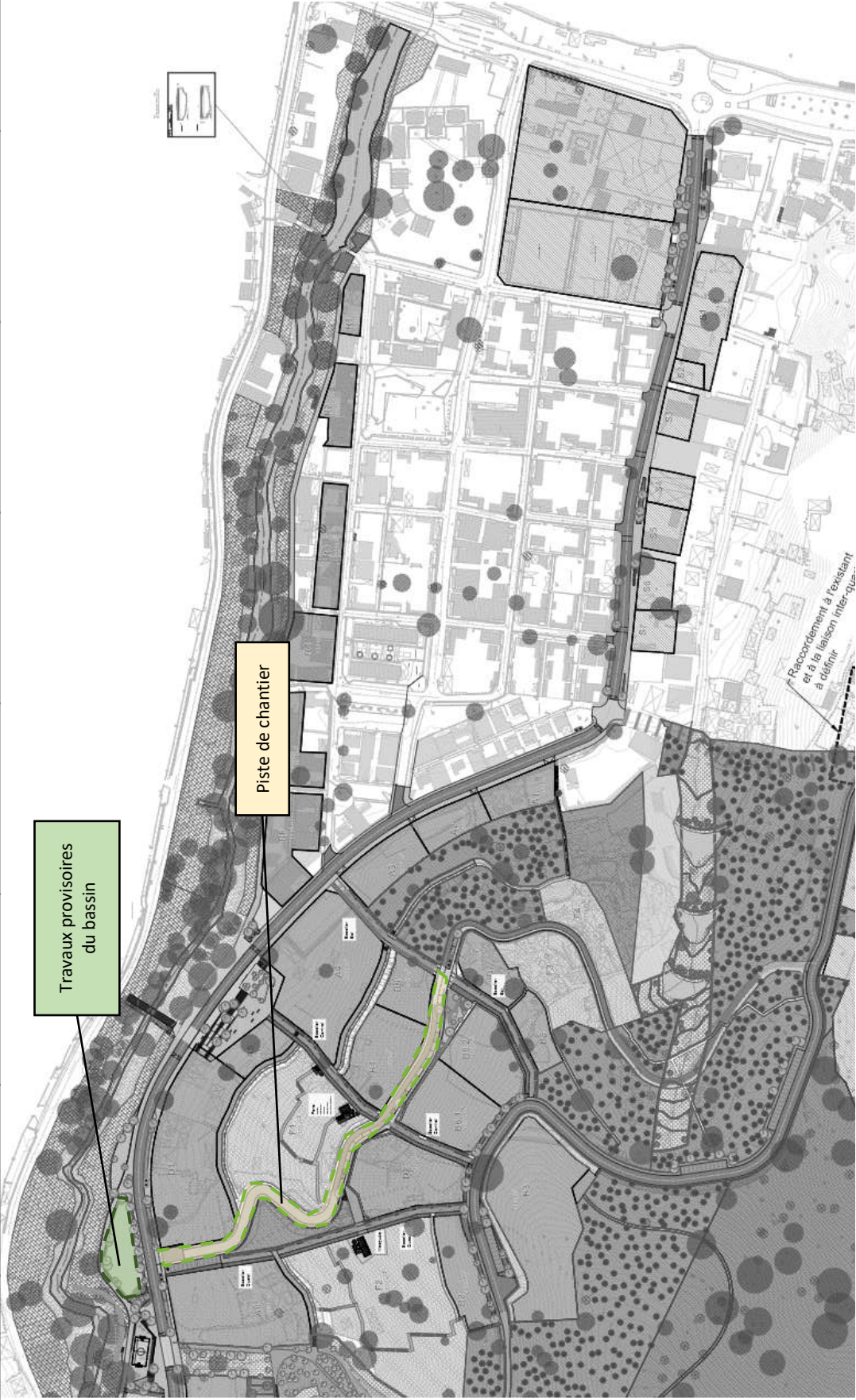
BIBLIOGRAPHIE

- Important manque de pluies à Mayotte - Communiqués de presse*
- *EAU - Actualités*
- *Les services de l'État à Mayotte.* (s. d.).
<https://www.mayotte.gouv.fr/Actualites/EAU/Communique-de-presse/Important-manque-de-pluies-a-Mayotte>
- Mouahidine, T. E. (2022). Les étapes des projets selon le Code de la commande publique. *ExécutionProjet*. <https://www.executionprojet.fr/les-etapes-des-projets-selon-le-code-de-la-commande-publique/>
- Mouahidine, T. E. (2022). Les étapes des projets selon le Code de la commande publique. *ExécutionProjet*. <https://www.executionprojet.fr/les-etapes-des-projets-selon-le-code-de-la-commande-publique/>
- Modification de l'organisation des tours d'eau à compter du lundi 17 juillet*
- *Communiqués de presse - EAU*
- *Actualités - Les services de l'État à Mayotte.* (s. d.).
<https://www.mayotte.gouv.fr/Actualites/EAU/Communique-de-presse/Modification-de-l-organisation-des-tours-d-eau-a-compter-du-lundi-17-juillet>
- PLUm. (s. d.). Dans *métropole Nantes*.
https://metropole.nantes.fr/files/live/sites/metropolenantesfr/files/plum_appro/5_Annexes_du_PLUm/5-2_Autres_annexes_reglementaires/5-2-9_Zonage_pluvial/5-2-9-1_Dispositions/1_Dispositions_ZP_Rapport_et_annexes.pdf
- Situation de l'eau - communiqués de presse - EAU - actualités - Les services de l'État à Mayotte.* (s. d.). <https://www.mayotte.gouv.fr/Actualites/EAU/Communique-de-presse/Situation-de-l-eau2>
- Trapèze des Mascareignes. (2021, 13 avril). *Mayotte - Trapèze des Mascareignes*.
<https://www.trapezedesmascareignes.fr/mayotte/>
- Worldwide | SCE.* (s. d.). <https://sce.fr/international/fr>

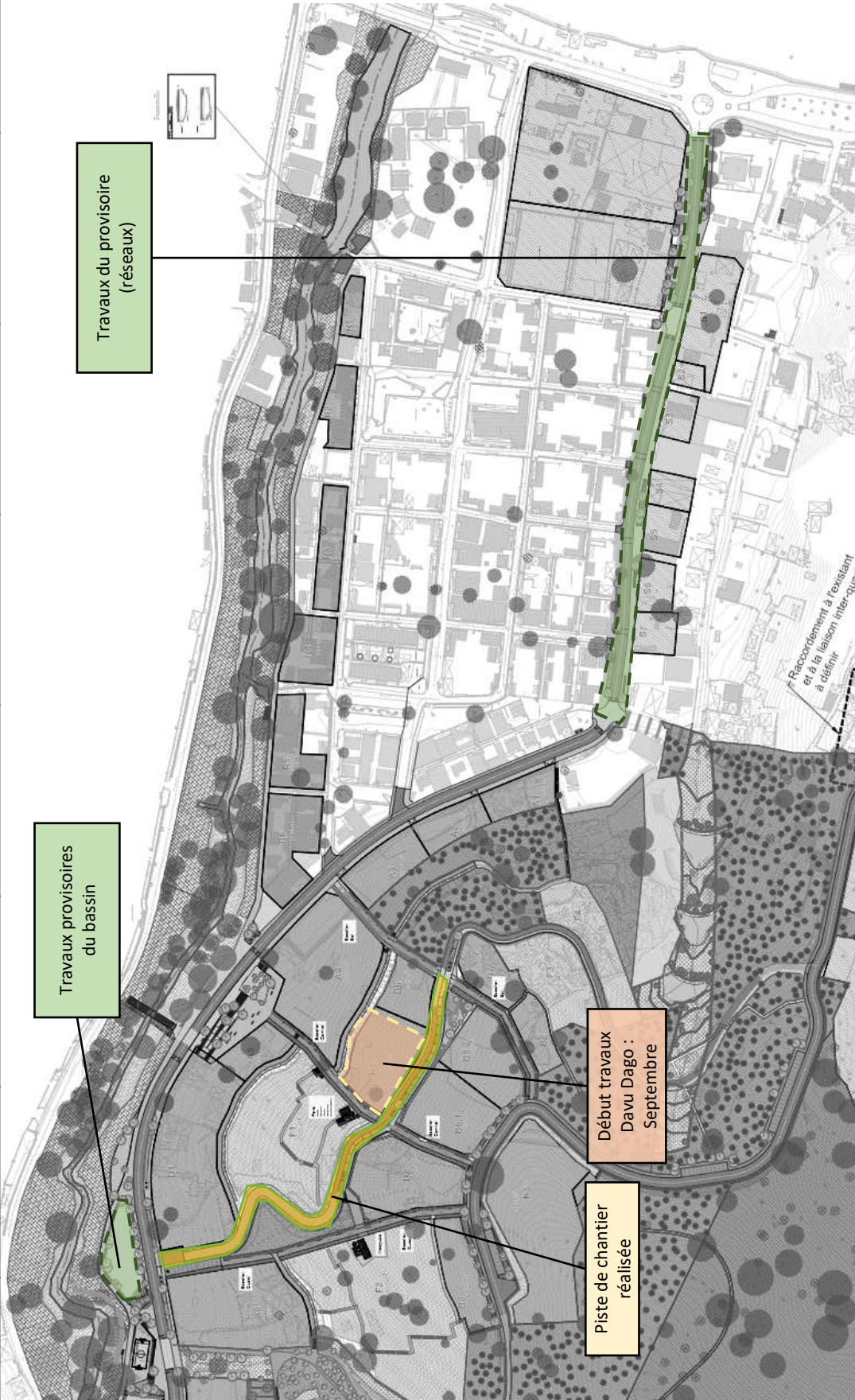
ANNEXES

Annexe 1 : Phasage des travaux de la ZAC de Doujani

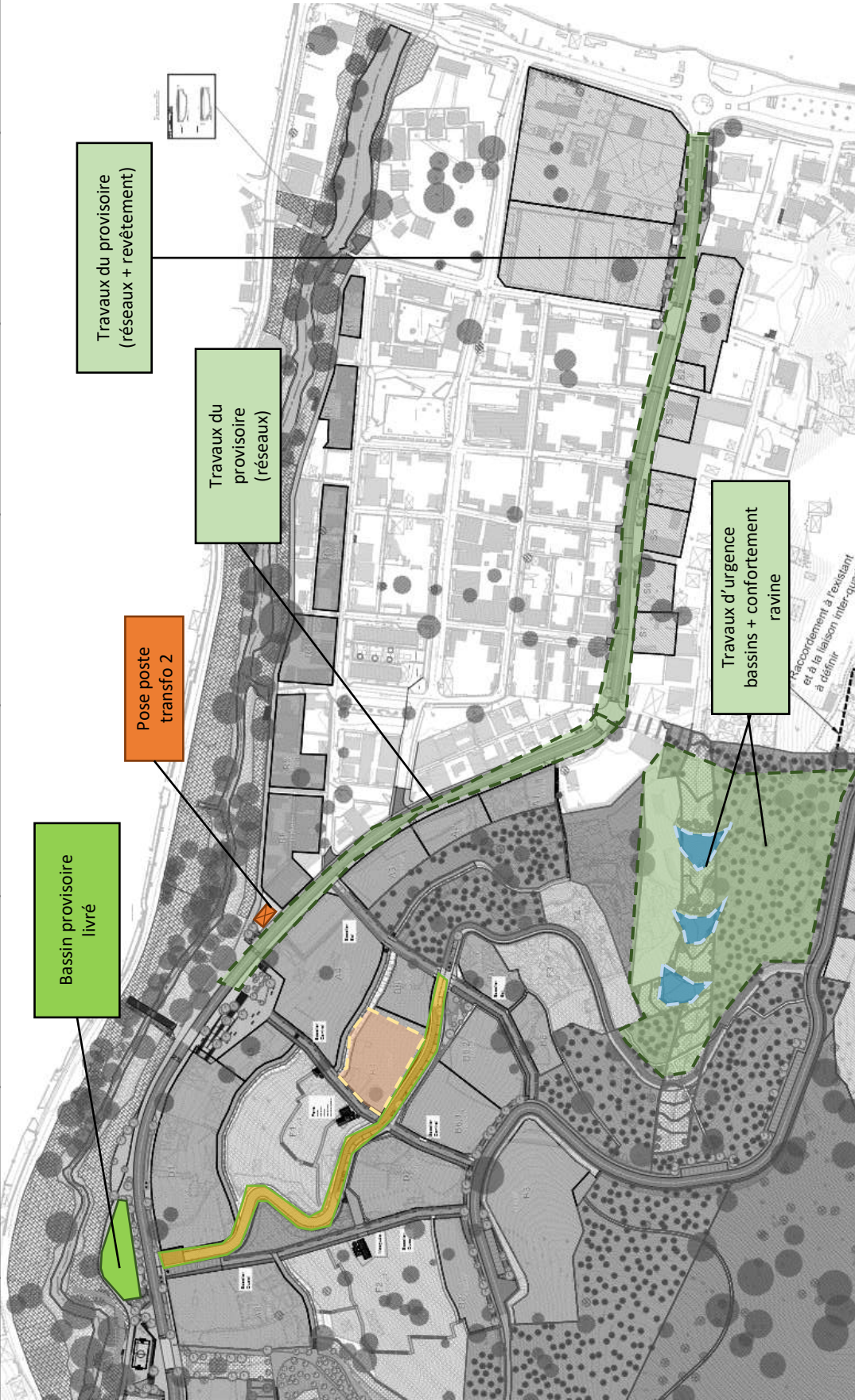
2023				2024			
1 ^{er} trimestre	2 ^e trimestre	3 ^e trimestre	4 ^e trimestre	1 ^{er} trimestre	2 ^e trimestre	3 ^e trimestre	4 ^e trimestre



2023				2024			
1 ^{er} trimestre	2 ^e trimestre	3 ^e trimestre	4 ^e trimestre	1 ^{er} trimestre	2 ^e trimestre	3 ^e trimestre	4 ^e trimestre



2023				2024			
1 ^{er} trimestre	2 ^e trimestre	3 ^e trimestre	4 ^e trimestre	1 ^{er} trimestre	2 ^e trimestre	3 ^e trimestre	4 ^e trimestre



- ilots
- Travaux
- Fait
- Espace public provisoire
- Travaux du provisoire
- Provisoire fait
- Espace public définitif
- Travaux définitifs
- Définitif fait
- Installation de chantier



EPFAM
ETABLISSEMENT
PUBLIC FONCIER
D'AMENAGEMENT
MAYOTTE



SCE
Aménagement
& environnement



SCE
ateliersup+
Développement urbain



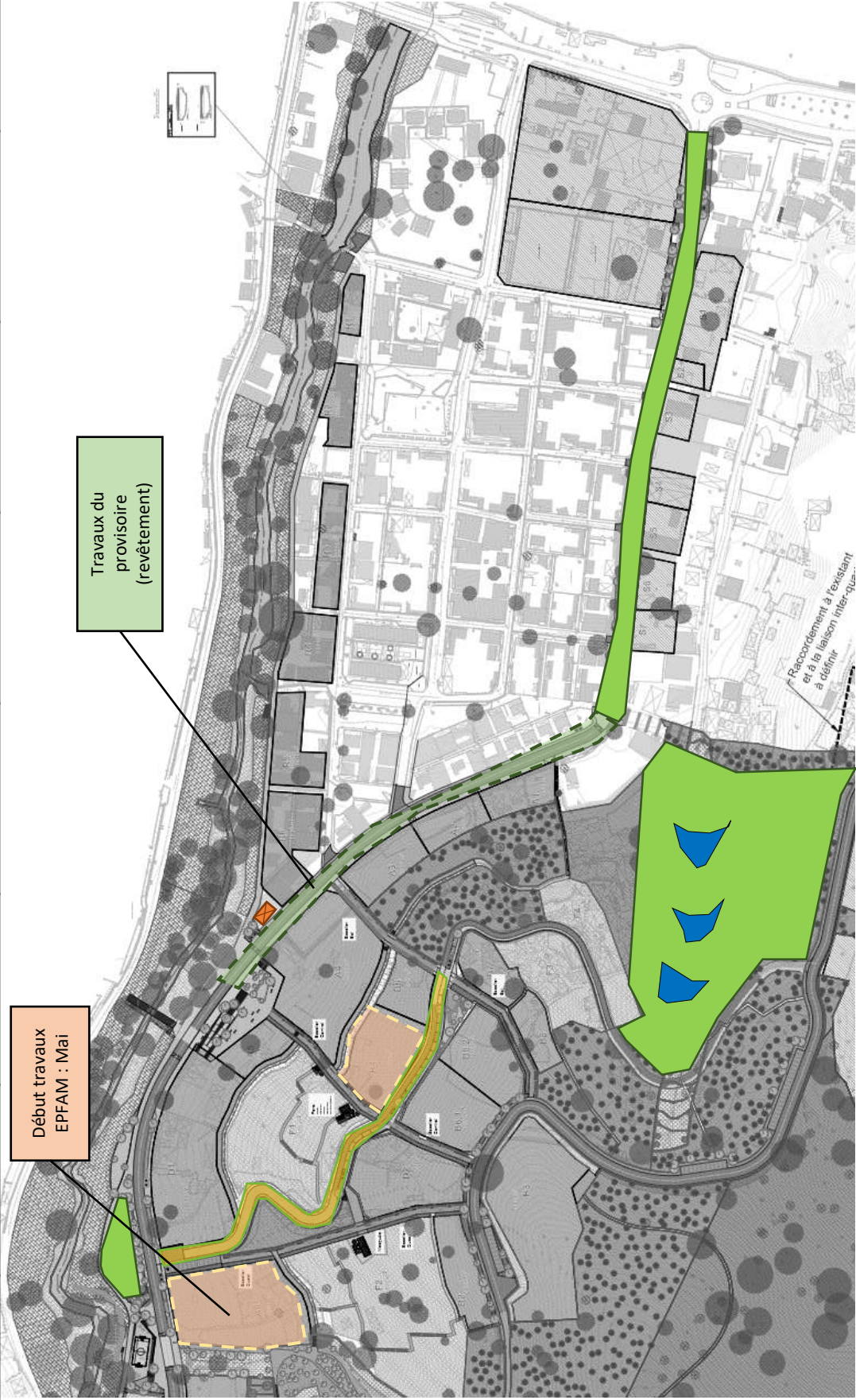
groupehuit
Développement urbain

2023				2024			
1 ^{er} trimestre	2 ^e trimestre	3 ^e trimestre	4 ^e trimestre	1 ^{er} trimestre	2 ^e trimestre	3 ^e trimestre	4 ^e trimestre

Saison des pluies



2023				2024			
1 ^{er} trimestre	2 ^e trimestre	3 ^e trimestre	4 ^e trimestre	1 ^{er} trimestre	2 ^e trimestre	3 ^e trimestre	4 ^e trimestre



- ilots
- Travaux
- Fait
- Espace public provisoire
- Travaux du provisoire
- Provisoire fait
- Espace public définitif
- Travaux définitifs
- Définitif fait
- Installation de chantier



EPFAM
ETABLISSEMENT
PUBLIC FONCIER
D'AMENAGEMENT
MAYOTTE



SCE
Aménagement
& environnement

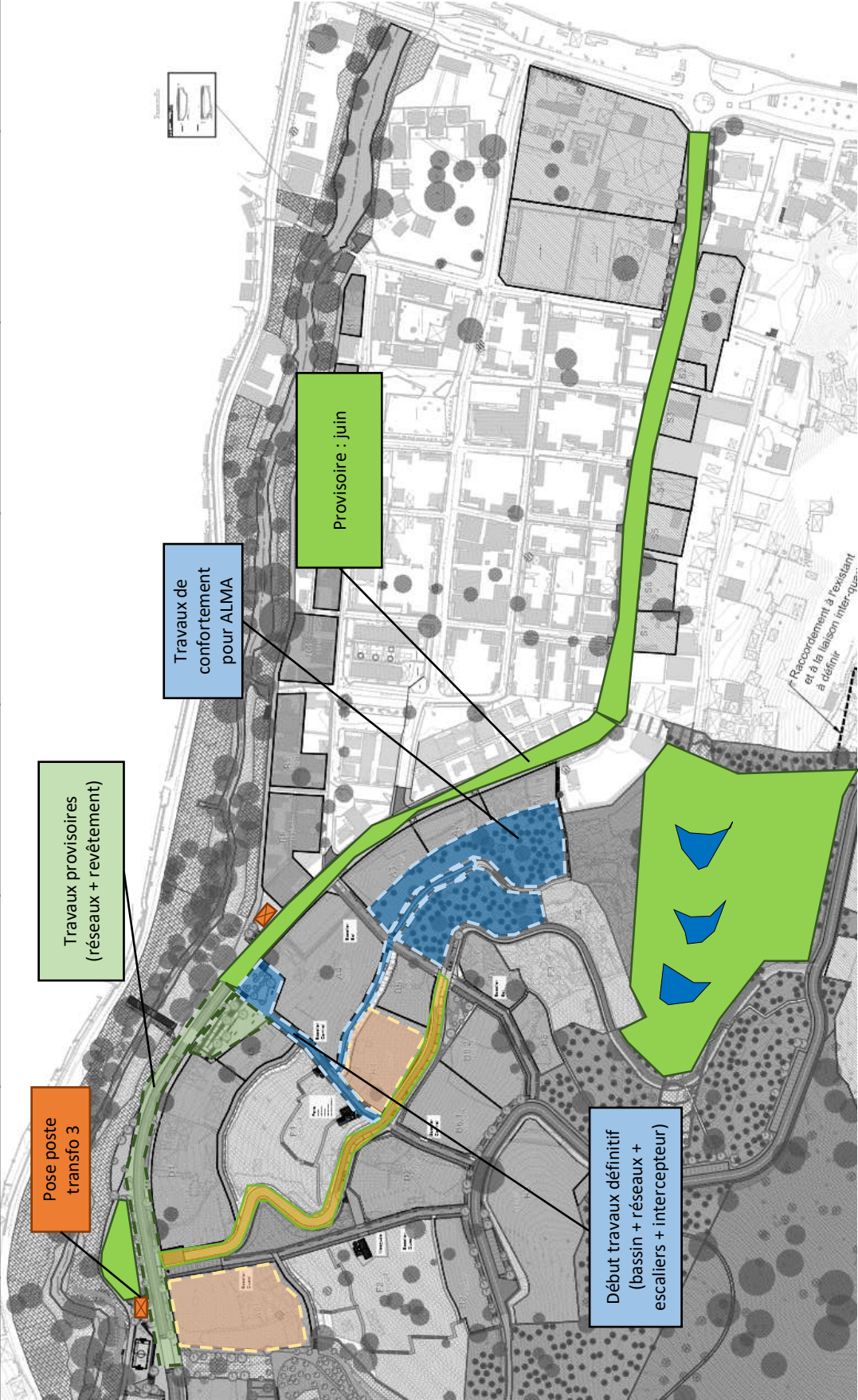


SCE
ateliersup+



groupehuit
Développement urbain

2023				2024			
1 ^{er} trimestre	2 ^e trimestre	3 ^e trimestre	4 ^e trimestre	1 ^{er} trimestre	2 ^e trimestre	3 ^e trimestre	4 ^e trimestre



- ilots
- Travaux
- Fait
- Espace public provisoire
- Travaux du provisoire
- Provisoire fait
- Espace public définitif
- Travaux définitifs
- Définitif fait
- Installation de chantier



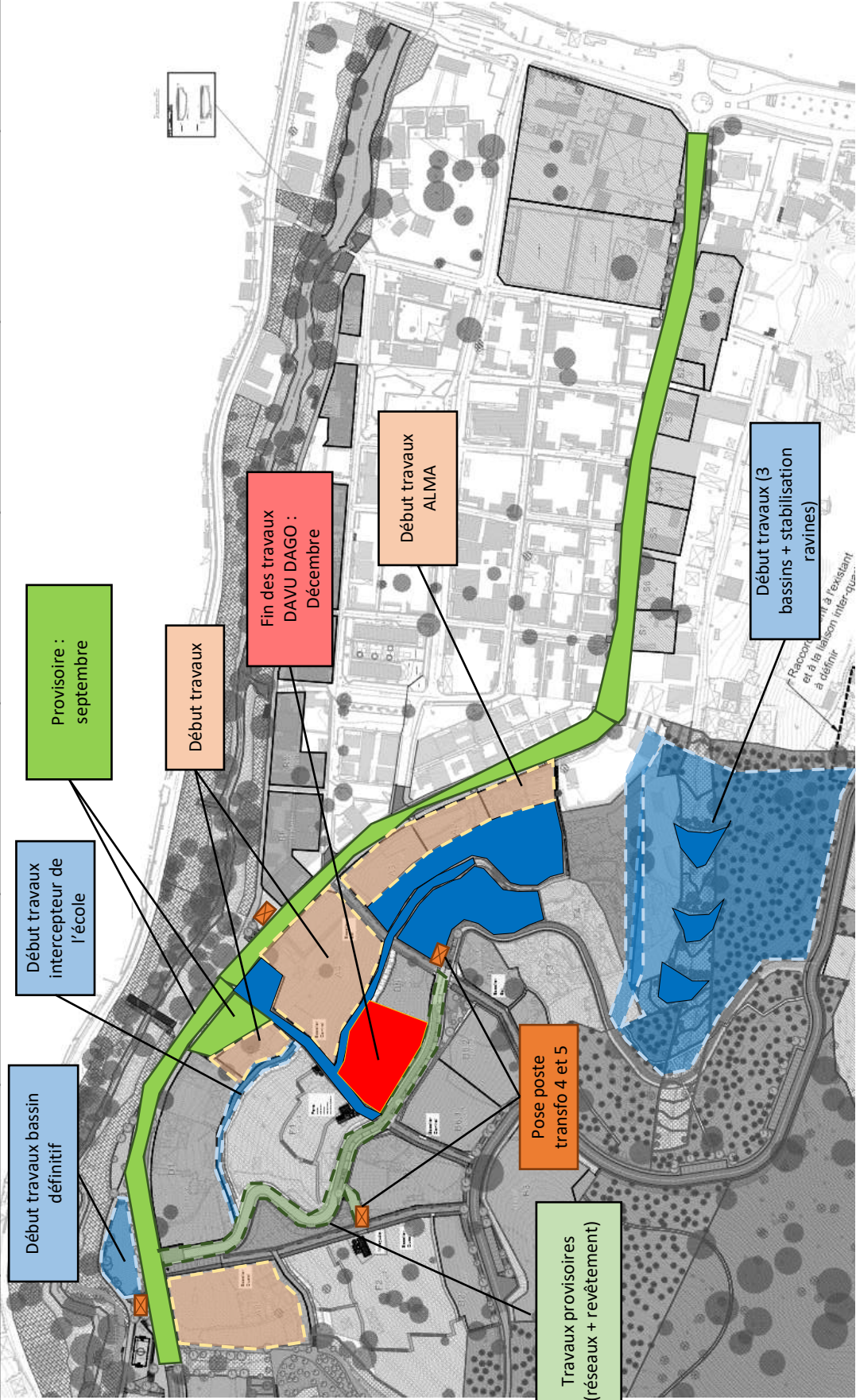
EPFAM
ETABLISSEMENT
PUBLIC FONCIER
D'AMENAGEMENT
MAYOTTE

sce
Aménagement
& environnement

sce
ateliersup+

groupehuit
Développement urbain

2023				2024			
1 ^{er} trimestre	2 ^e trimestre	3 ^e trimestre	4 ^e trimestre	1 ^{er} trimestre	2 ^e trimestre	3 ^e trimestre	4 ^e trimestre

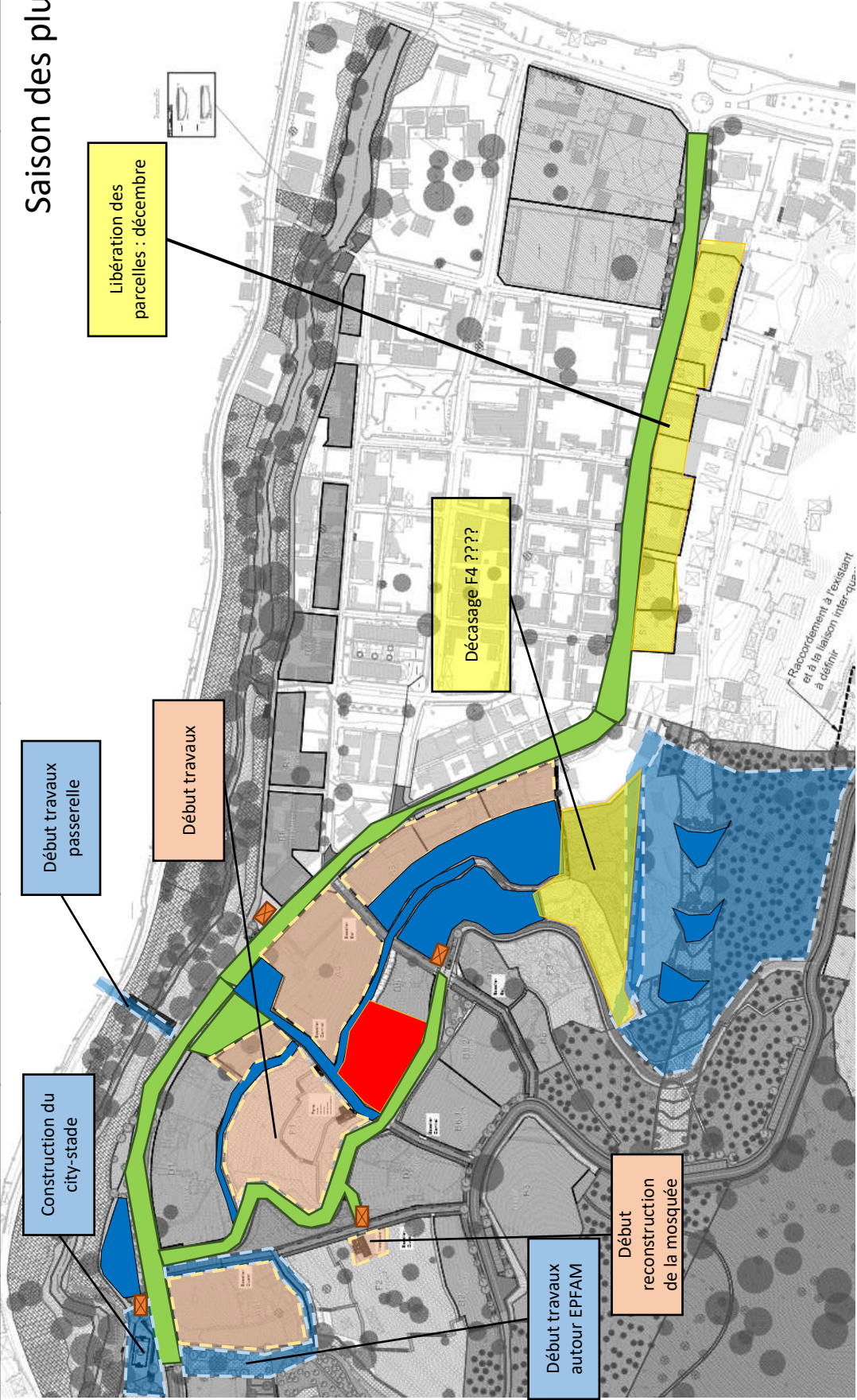


- ilots
- Travaux
- Fait
- Espace public provisoire
- Travaux du provisoire
- Provisoire fait
- Espace public définitif
- Travaux définitifs
- Définitif fait
- Installation de chantier



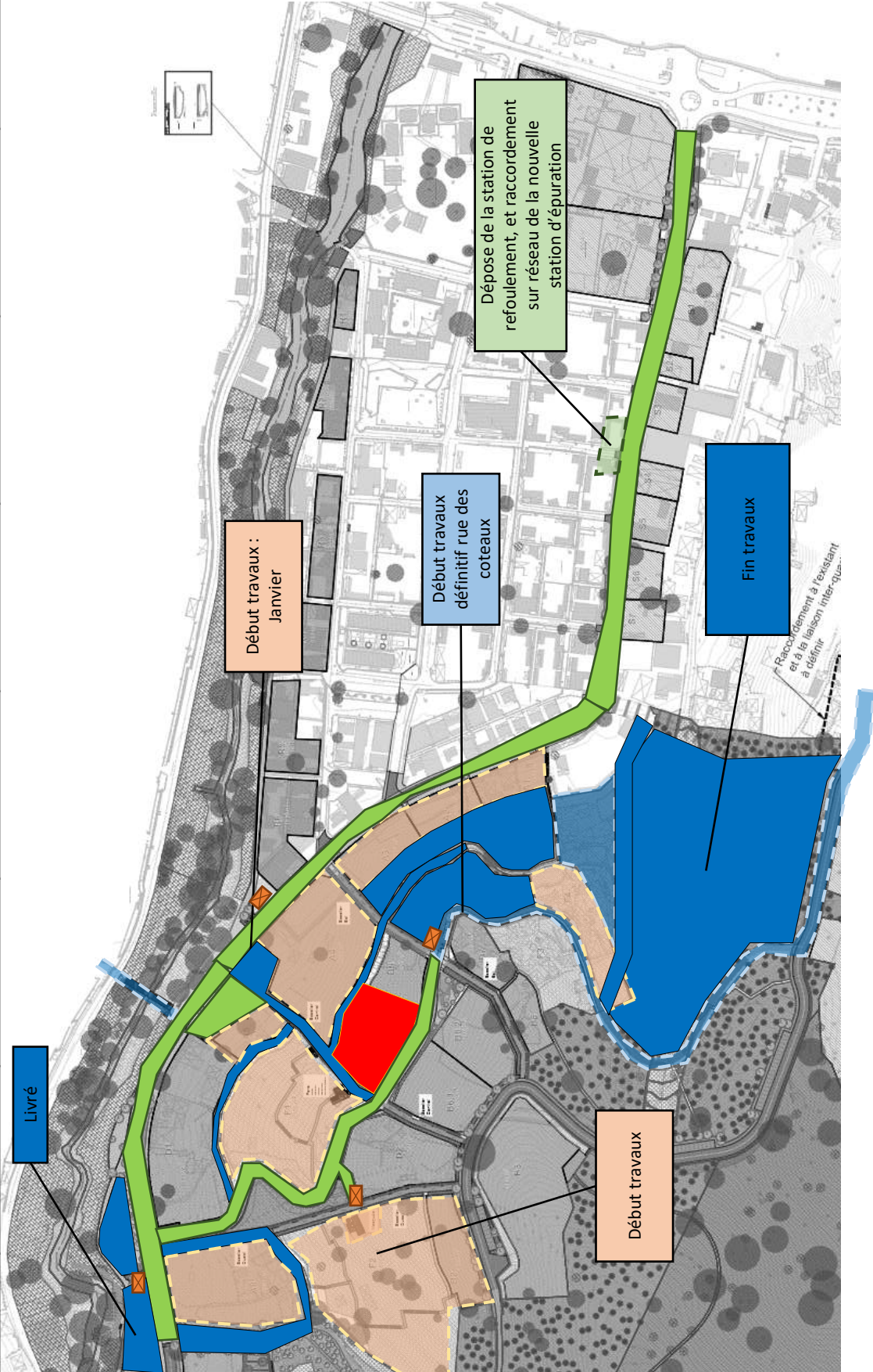
2025				2026			
1 ^{er} trimestre	2 ^e trimestre	3 ^e trimestre	4 ^e trimestre	1 ^{er} trimestre	2 ^e trimestre	3 ^e trimestre	4 ^e trimestre

Saison des pluies



- ilots
- Travaux
- Fait
- Espace public provisoire
- Travaux du provisoire
- Provisoire fait
- Espace public définitif
- Travaux définitifs
- Définitif fait
- Installation de chantier

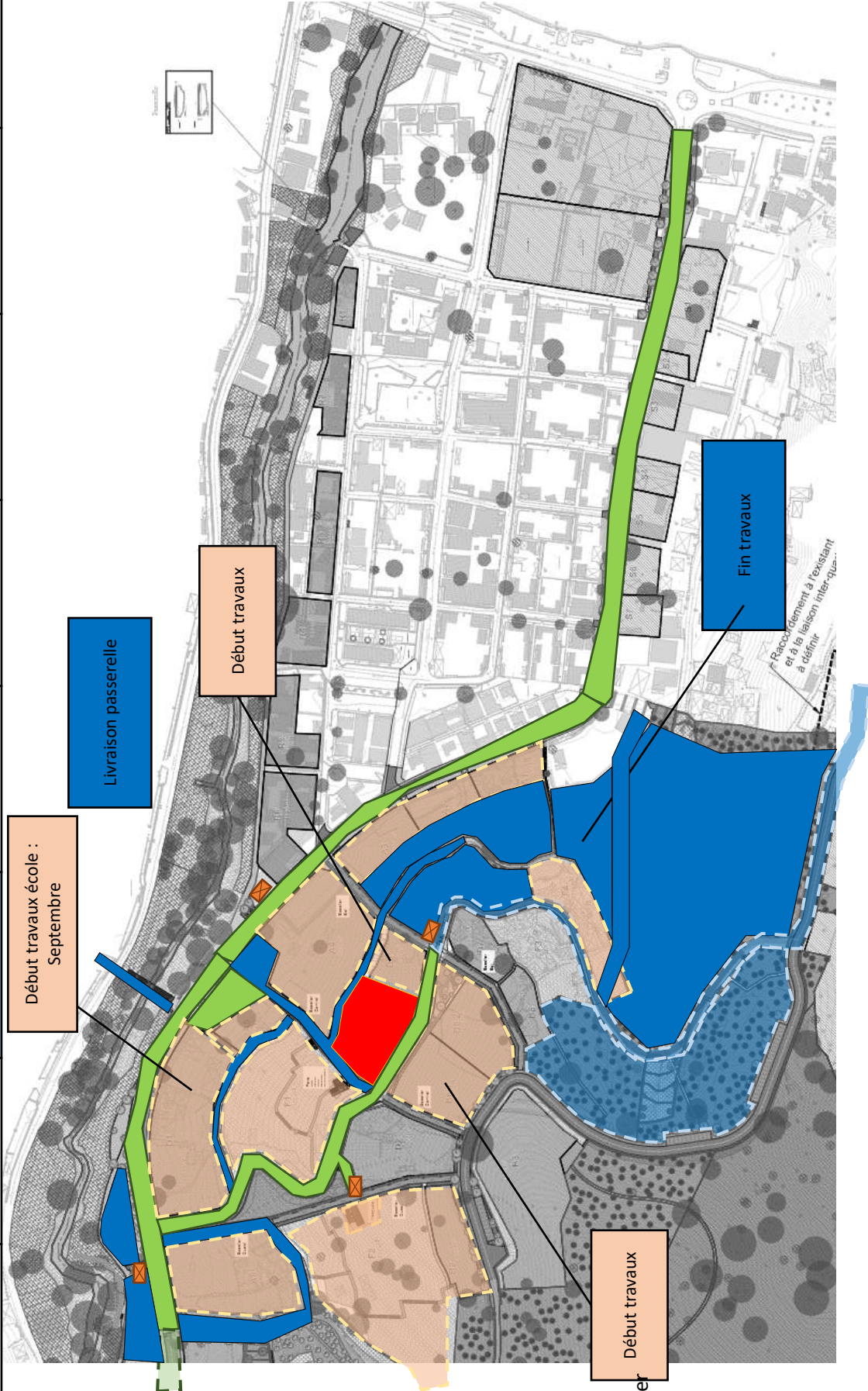
2025				2026			
1 ^{er} trimestre	2 ^e trimestre	3 ^e trimestre	4 ^e trimestre	1 ^{er} trimestre	2 ^e trimestre	3 ^e trimestre	4 ^e trimestre



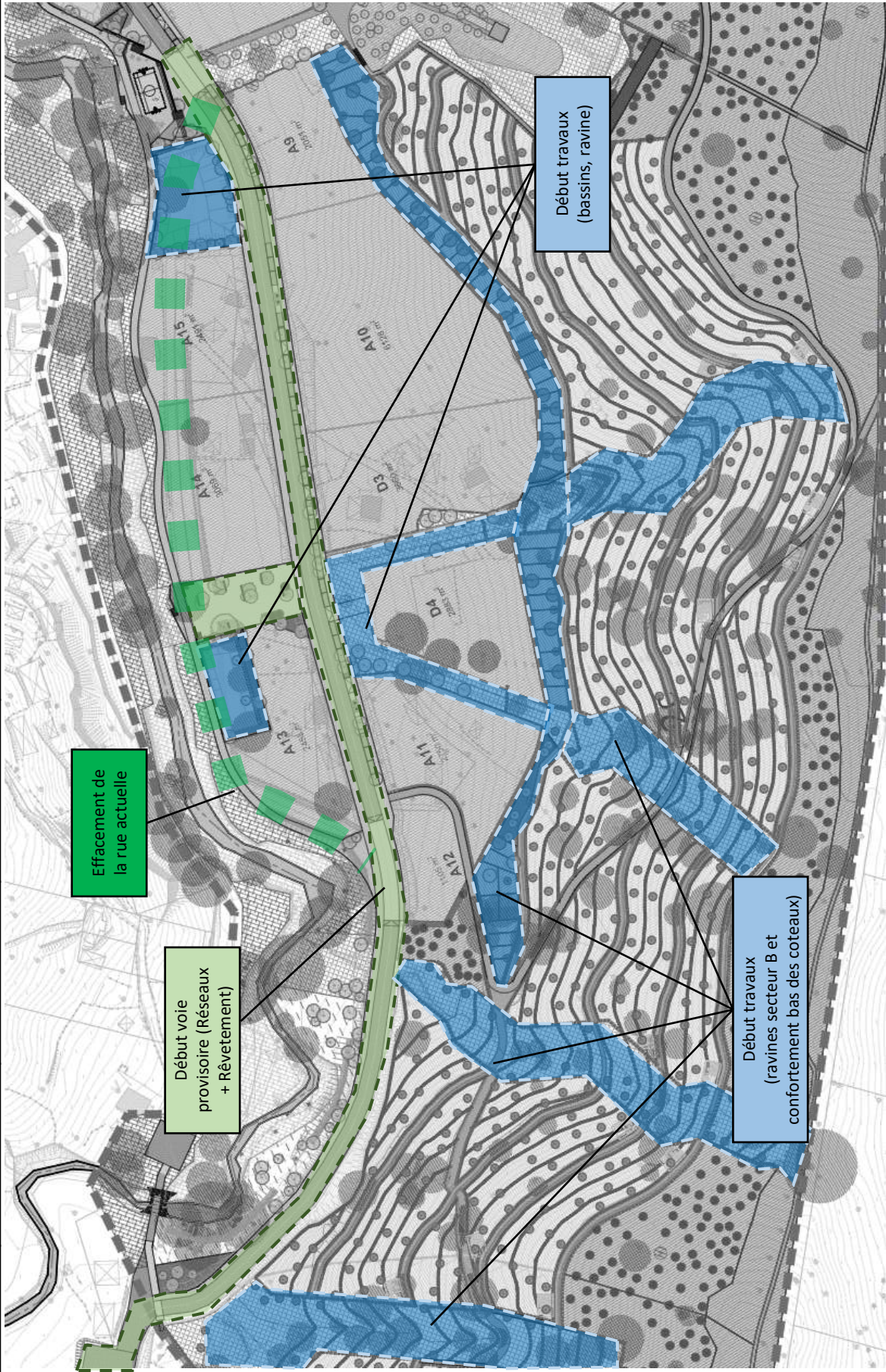
- ilots
- Travaux
- Fait
- Espace public provisoire
- Travaux du provisoire
- Provisoire fait
- Espace public définitif
- Travaux définitifs
- Définitif fait
- Installation de chantier



2025				2026			
1 ^{er} trimestre	2 ^e trimestre	3 ^e trimestre	4 ^e trimestre	1 ^{er} trimestre	2 ^e trimestre	3 ^e trimestre	4 ^e trimestre



2025				2026			
1 ^{er} trimestre	2 ^e trimestre	3 ^e trimestre	4 ^e trimestre	1 ^{er} trimestre	2 ^e trimestre	3 ^e trimestre	4 ^e trimestre



- ilots
- Travaux
- Fait
- Espace public provisoire
- Travaux du provisoire
- Provisoire fait
- Espace public définitif
- Travaux définitifs
- Définitif fait
- Installation de chantier



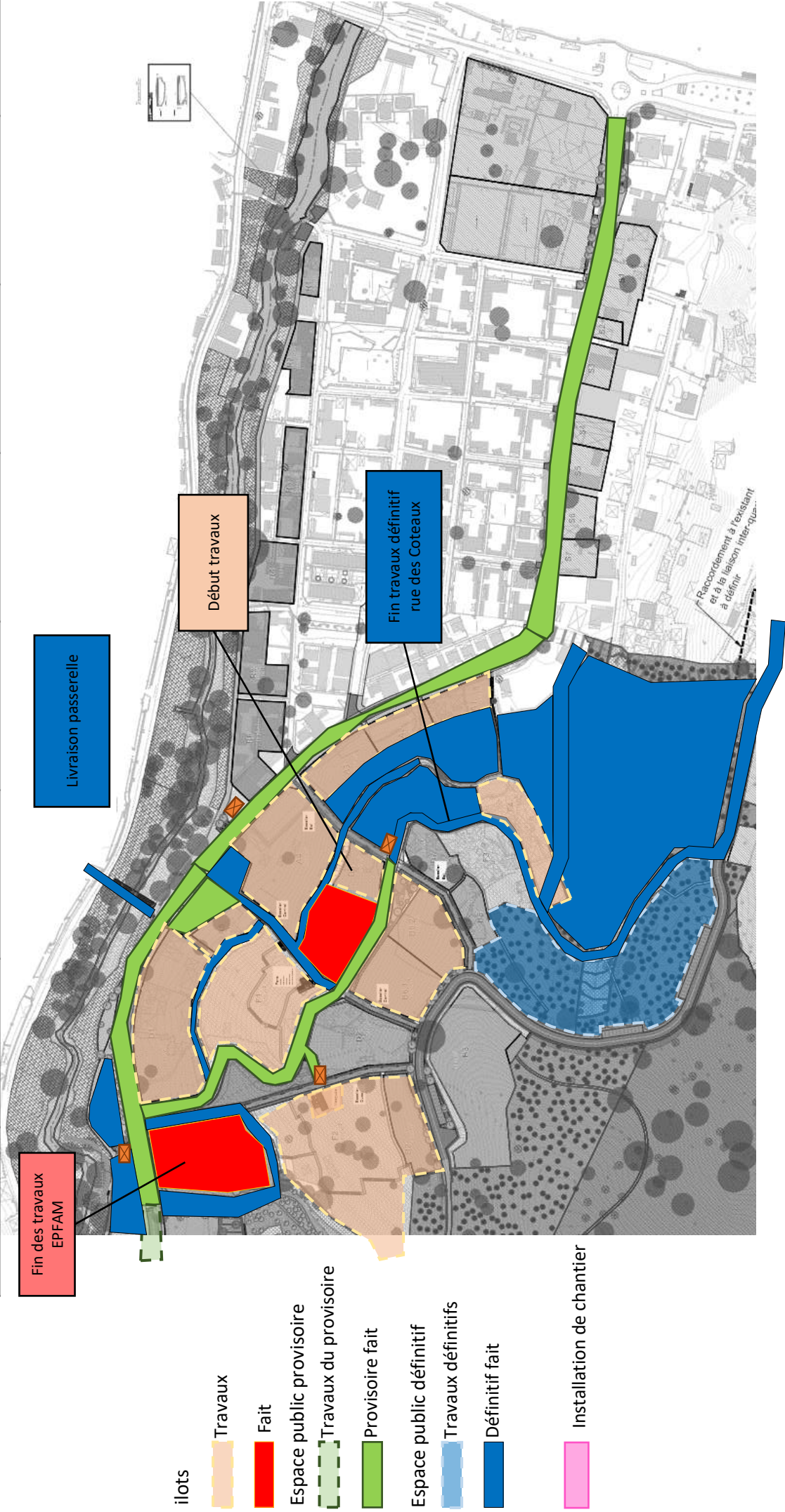
EPFAM
ETABLISSEMENT
PUBLIC FONCIER
D'AMENAGEMENT
MAYOTTE

sce
Aménagement
& environnement

sce
ateliersup+

groupehuit
Développement urbain

2025				2026			
1 ^{er} trimestre	2 ^e trimestre	3 ^e trimestre	4 ^e trimestre	1 ^{er} trimestre	2 ^e trimestre	3 ^e trimestre	4 ^e trimestre



EPFAM
ETABLISSEMENT
PUBLIC FONCIER
D'AMENAGEMENT
MAYOTTE

sce
Aménagement
& environnement

sce
ateliersup+

groupehuit
Développement urbain

2025					2026			
1 ^{er} trimestre	2 ^e trimestre	3 ^e trimestre	4 ^e trimestre		1 ^{er} trimestre	2 ^e trimestre	3 ^e trimestre	4 ^e trimestre



- ilots
- Travaux
- Fait
- Espace public provisoire
- Travaux du provisoire
- Provisoire fait
- Espace public définitif
- Travaux définitifs
- Définitif fait
- Installation de chantier



EPFAM
ETABLISSEMENT
PUBLIC FONCIER
D'AMENAGEMENT
MAYOTTE

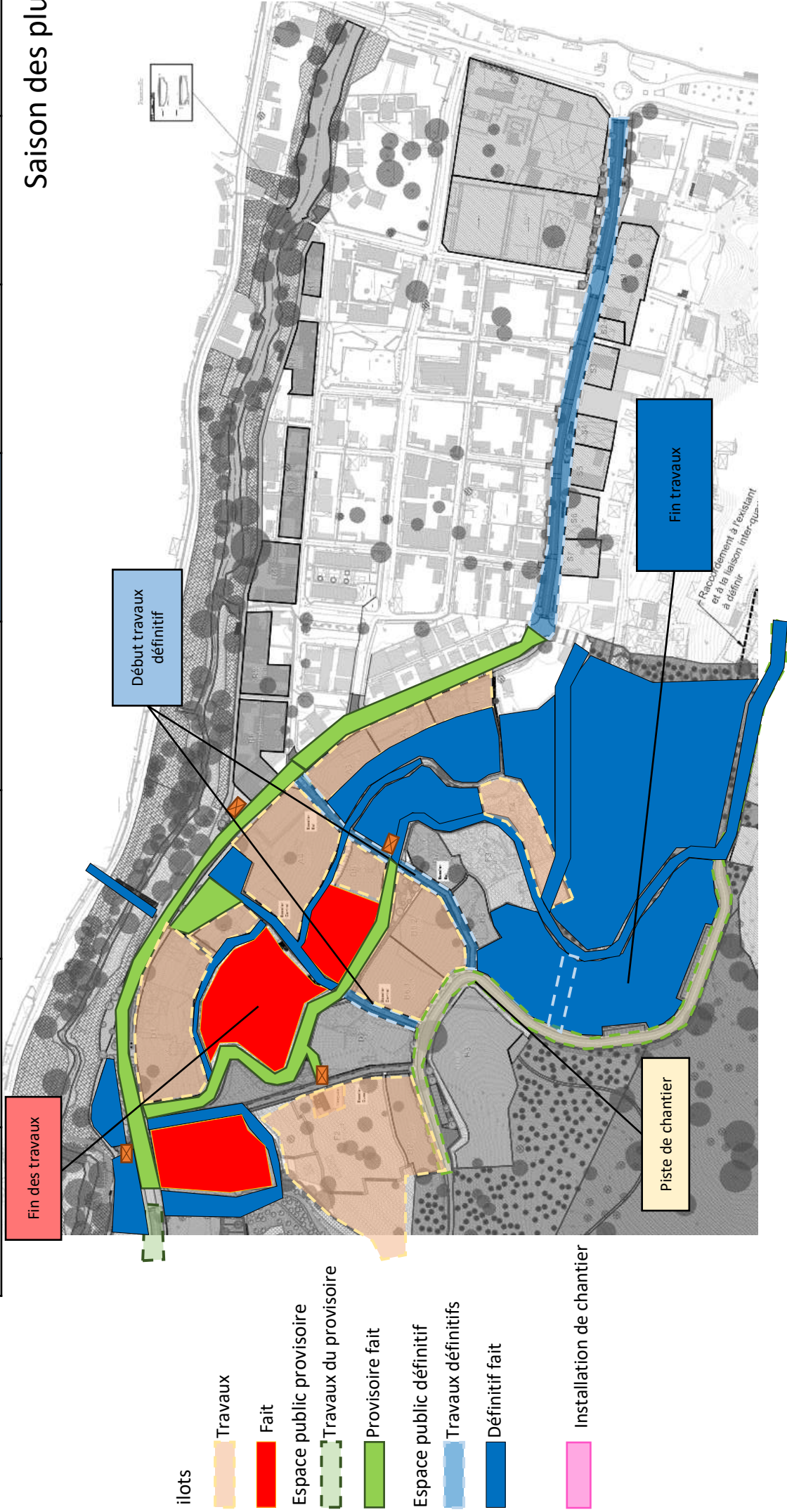
sce
Aménagement
& environnement

sce
ateliersup+

groupehuit
Développement urbain

2025					2026			
1 ^{er} trimestre	2 ^e trimestre	3 ^e trimestre	4 ^e trimestre	1 ^{er} trimestre	2 ^e trimestre	3 ^e trimestre	4 ^e trimestre	

Saison des pluies



EPFAM
ETABLISSEMENT
PUBLIC FONCIER &
D'AMENAGEMENT
MAYOTTE

sce
Aménagement
& environnement

sce
ateliersup+

groupehuit
Développement urbain

2025				2026			
1 ^{er} trimestre	2 ^e trimestre	3 ^e trimestre	4 ^e trimestre	1 ^{er} trimestre	2 ^e trimestre	3 ^e trimestre	4 ^e trimestre

Saison des pluies



- ilots
- Travaux
- Fait
- Espace public provisoire
- Travaux du provisoire
- Provisoire fait
- Espace public définitif
- Travaux définitifs
- Définitif fait
- Installation de chantier



EPFAM
ETABLISSEMENT
PUBLIC FONCIER
D'AMENAGEMENT
MAYOTTE

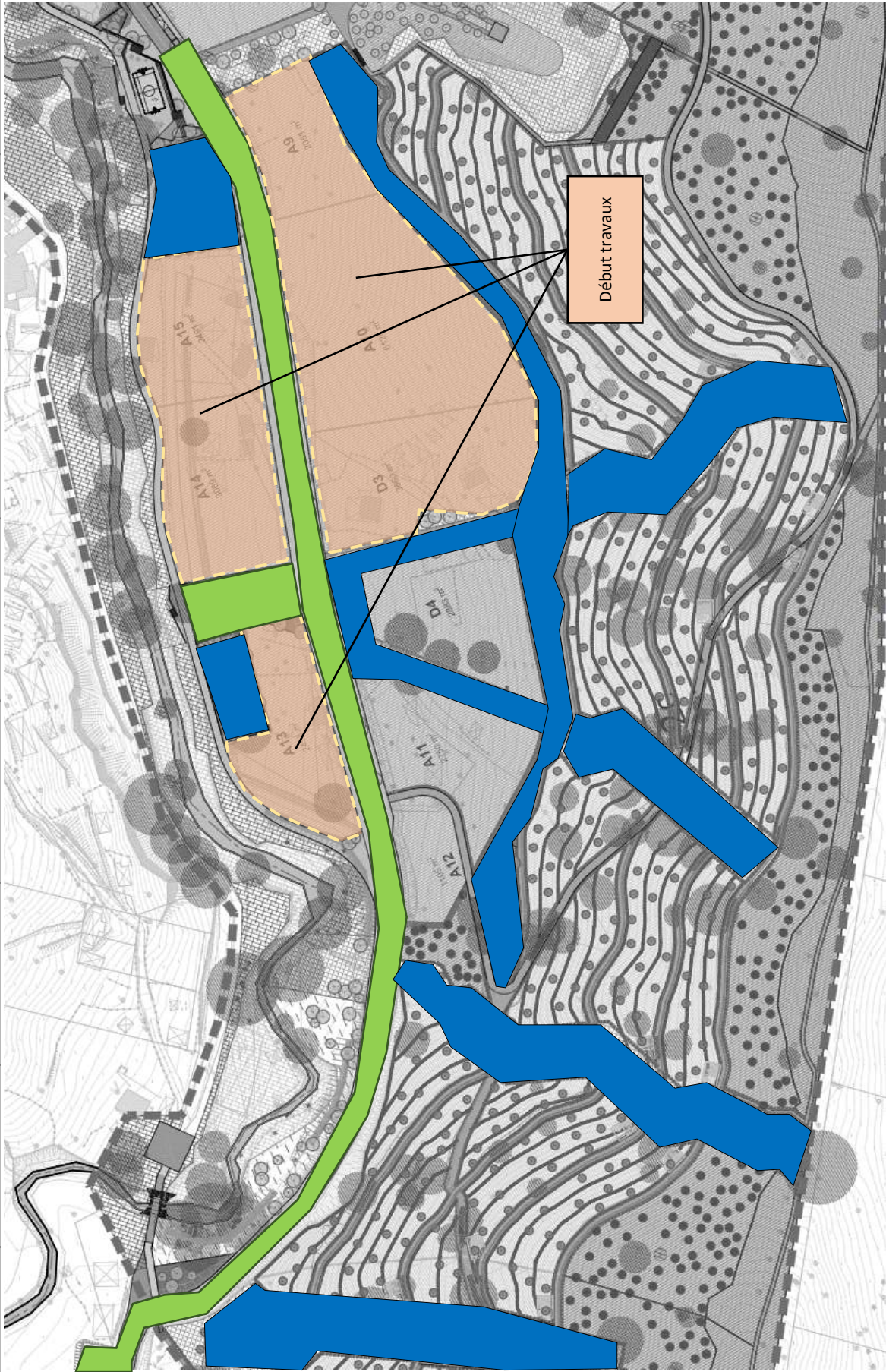
sce
Aménagement
& environnement

sce
ateliersup+

groupehuit
Développement urbain

Commune de Mamoudzou
ZAC de Doujani
Plan de phasage
07/2023

2025				2026			
1 ^{er} trimestre	2 ^e trimestre	3 ^e trimestre	4 ^e trimestre	1 ^{er} trimestre	2 ^e trimestre	3 ^e trimestre	4 ^e trimestre



- ilots
- Travaux
- Fait
- Espace public provisoire
- Travaux du provisoire
- Provisoire fait
- Espace public définitif
- Travaux définitifs
- Définitif fait
- Installation de chantier



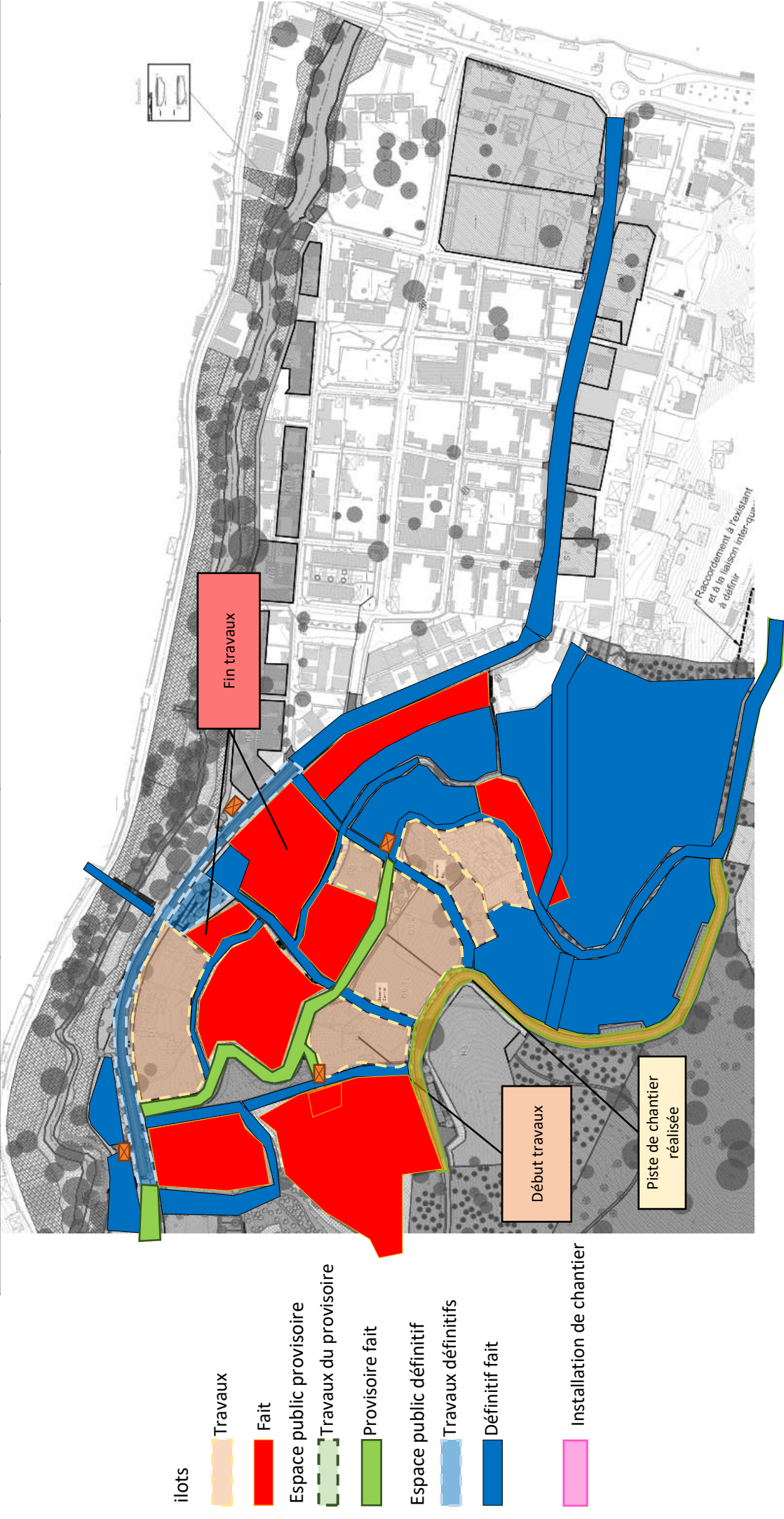
EPFAM
ETABLISSEMENT
PUBLIC FONCIER
D'AMENAGEMENT
MAYOTTE

sce
Aménagement
& environnement

sce
ateliersup+

groupehuit
Développement urbain

2025				2026			
1 ^{er} trimestre	2 ^e trimestre	3 ^e trimestre	4 ^e trimestre	1 ^{er} trimestre	2 ^e trimestre	3 ^e trimestre	4 ^e trimestre



2025				2026			
1 ^{er} trimestre	2 ^e trimestre	3 ^e trimestre	4 ^e trimestre	1 ^{er} trimestre	2 ^e trimestre	3 ^e trimestre	4 ^e trimestre



- ilots
- Travaux
- Fait
- Espace public provisoire
- Travaux du provisoire
- Provisoire fait
- Espace public définitif
- Travaux définitifs
- Définitif fait
- Installation de chantier



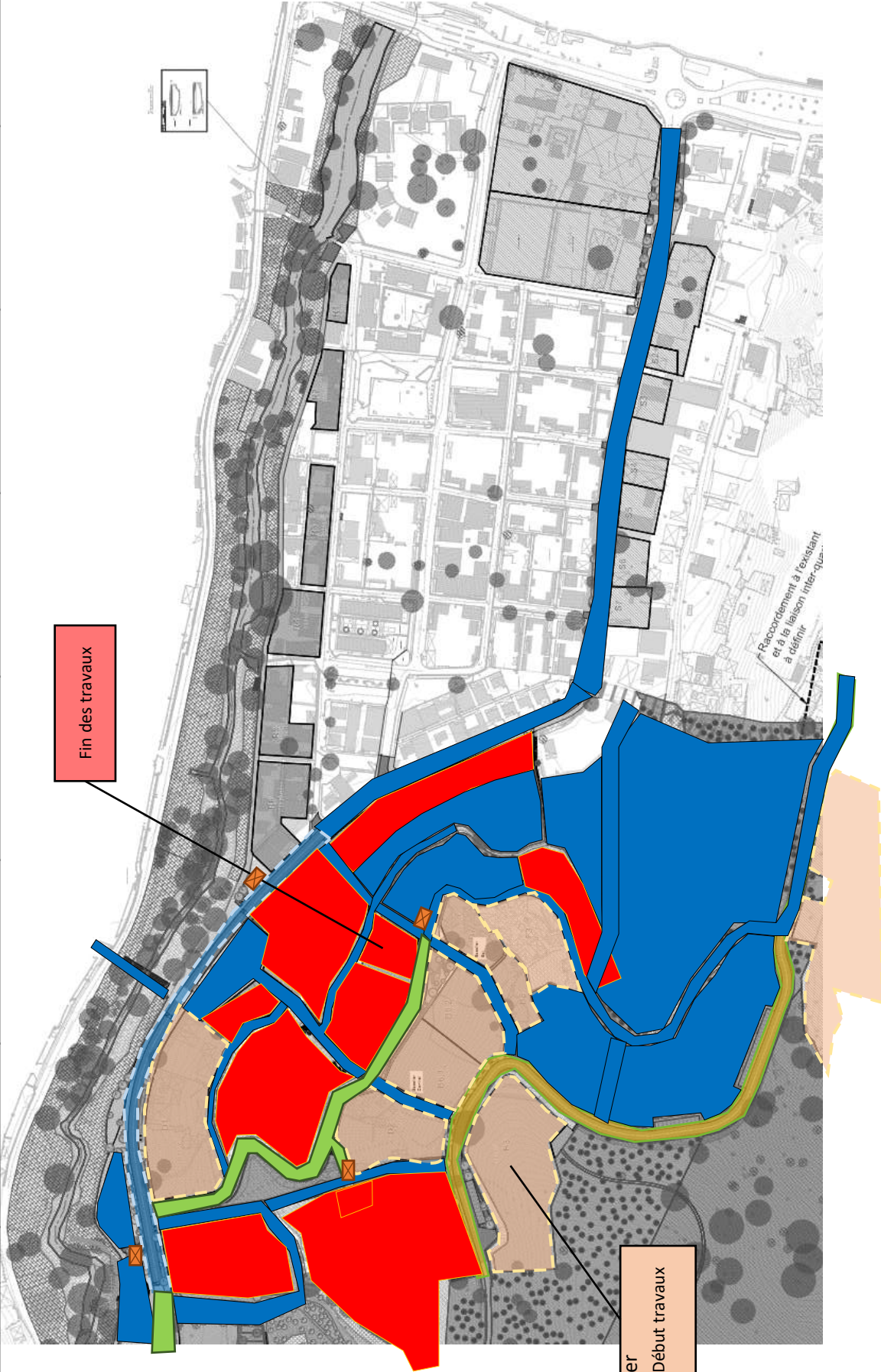
EPFAM
ETABLISSEMENT
PUBLIC FONCIER
D'AMENAGEMENT
MAYOTTE

sce
Aménagement
& environnement

sce
ateliersup+

groupehuit
Développement urbain

2025				2026			
1 ^{er} trimestre	2 ^e trimestre	3 ^e trimestre	4 ^e trimestre	1 ^{er} trimestre	2 ^e trimestre	3 ^e trimestre	4 ^e trimestre



ilots

Travaux

Fait

Espace public provisoire

Travaux du provisoire

Provisoire fait

Espace public définitif

Travaux définitifs

Définitif fait

Installation de chantier

Début travaux



EPFAM
ETABLISSEMENT
PUBLIC FONCIER
D'AMENAGEMENT
MAYOTTE

sce
Aménagement
& environnement

sce
ateliersup+

groupehuit
Développement urbain

2025				2026			
1 ^{er} trimestre	2 ^e trimestre	3 ^e trimestre	4 ^e trimestre	1 ^{er} trimestre	2 ^e trimestre	3 ^e trimestre	4 ^e trimestre



- ilots
- Travaux
- Fait
- Espace public provisoire
- Travaux du provisoire
- Provisoire fait
- Espace public définitif
- Travaux définitifs
- Définitif fait
- Installation de chantier



EPFAM
ETABLISSEMENT
PUBLIC FONCIER
D'AMENAGEMENT
MAYOTTE

sce
Aménagement
& environnement

sce
ateliersup+

groupehuit
Développement urbain

Annexe 2 : Phasage des démolitions de la ZAC de Doujani

MAIRIE DE COULLE
Aménagement du quartier de Coulle
PRO 2024-2028

ZAC globale
 2. Plan de MAIRIE de 2023

Année	Superficie (ha)	Superficie (m²)
2023	100	1000000
2024	100	1000000
2025	100	1000000
2026	100	1000000
2027	100	1000000
2028	100	1000000
2029	100	1000000

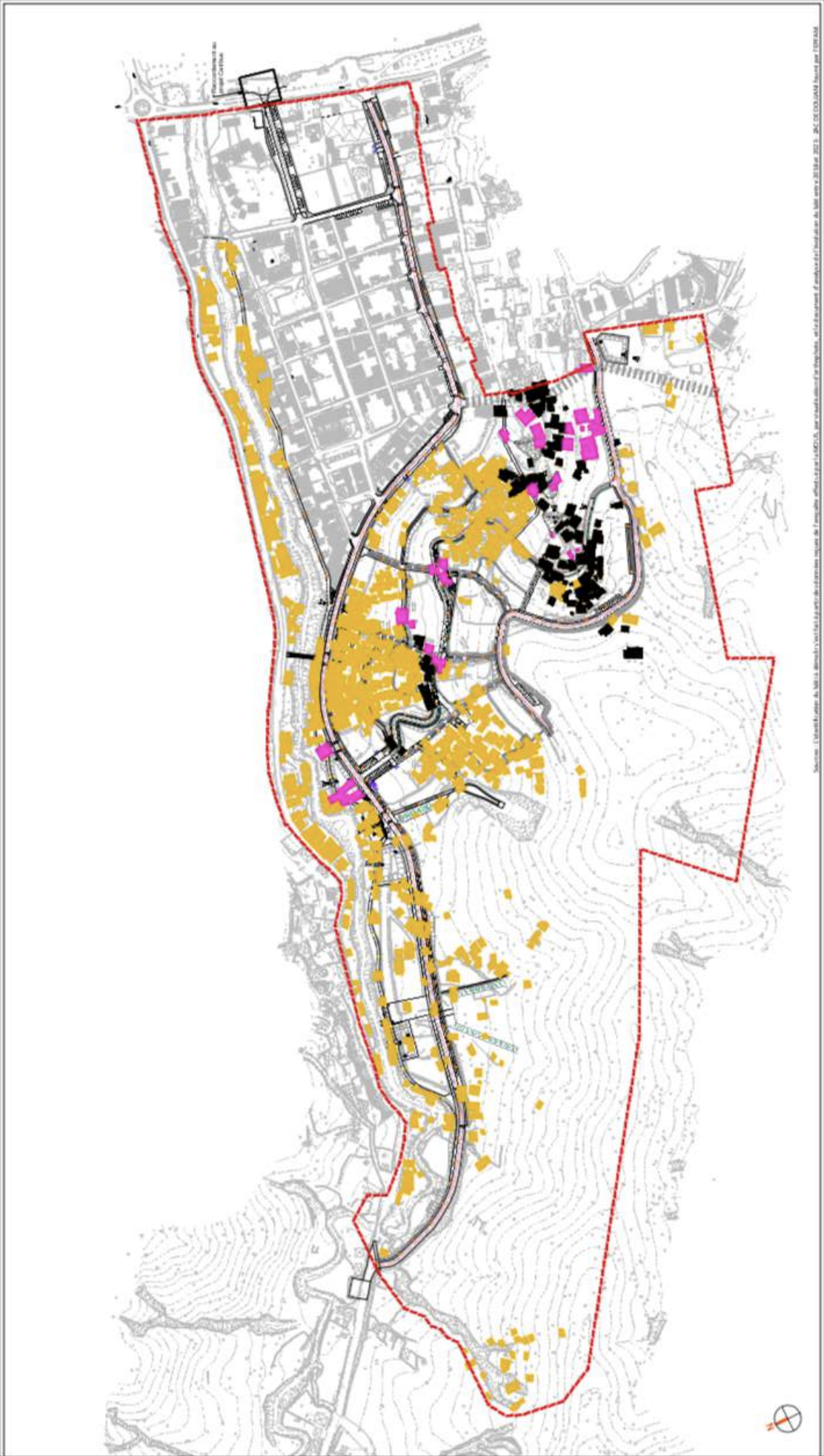
LEGÈNDE

PROJET
 Plan de MAIRIE de 2023
 Plan de MAIRIE de 2024
 Plan de MAIRIE de 2025
 Plan de MAIRIE de 2026
 Plan de MAIRIE de 2027
 Plan de MAIRIE de 2028
 Plan de MAIRIE de 2029

PROJET
 Plan de MAIRIE de 2023
 Plan de MAIRIE de 2024
 Plan de MAIRIE de 2025
 Plan de MAIRIE de 2026
 Plan de MAIRIE de 2027
 Plan de MAIRIE de 2028
 Plan de MAIRIE de 2029

PROJET
 Plan de MAIRIE de 2023
 Plan de MAIRIE de 2024
 Plan de MAIRIE de 2025
 Plan de MAIRIE de 2026
 Plan de MAIRIE de 2027
 Plan de MAIRIE de 2028
 Plan de MAIRIE de 2029

Année de construction	Superficie de MAIRIE de 2023
MAIRIE de 2023	100
MAIRIE de 2024	100
MAIRIE de 2025	100
MAIRIE de 2026	100
MAIRIE de 2027	100
MAIRIE de 2028	100
MAIRIE de 2029	100



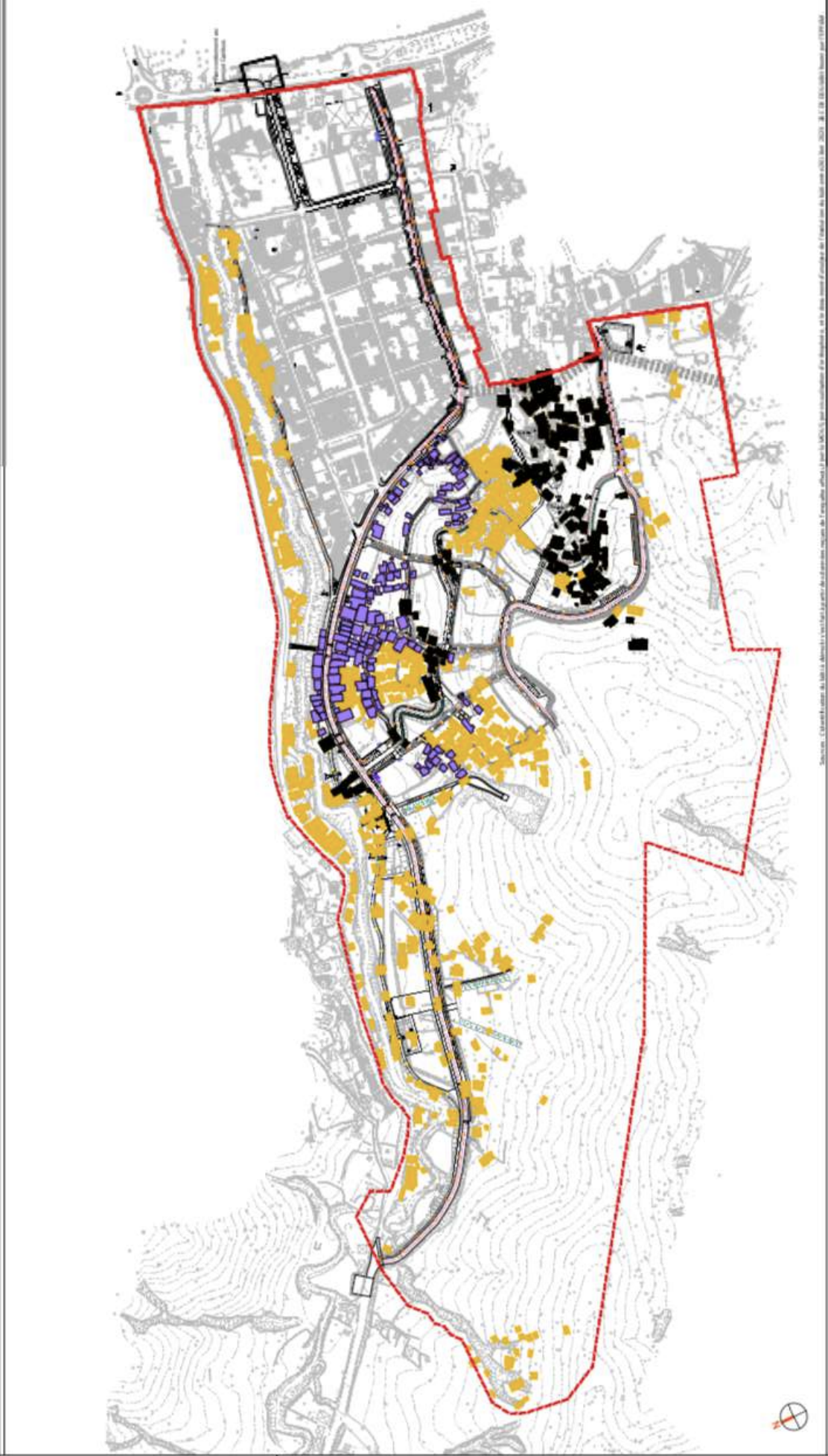
Source : L'urbanisme de la MAIRIE de COULLE, le plan de MAIRIE de 2023, le plan de MAIRIE de 2024, le plan de MAIRIE de 2025, le plan de MAIRIE de 2026, le plan de MAIRIE de 2027, le plan de MAIRIE de 2028, le plan de MAIRIE de 2029.



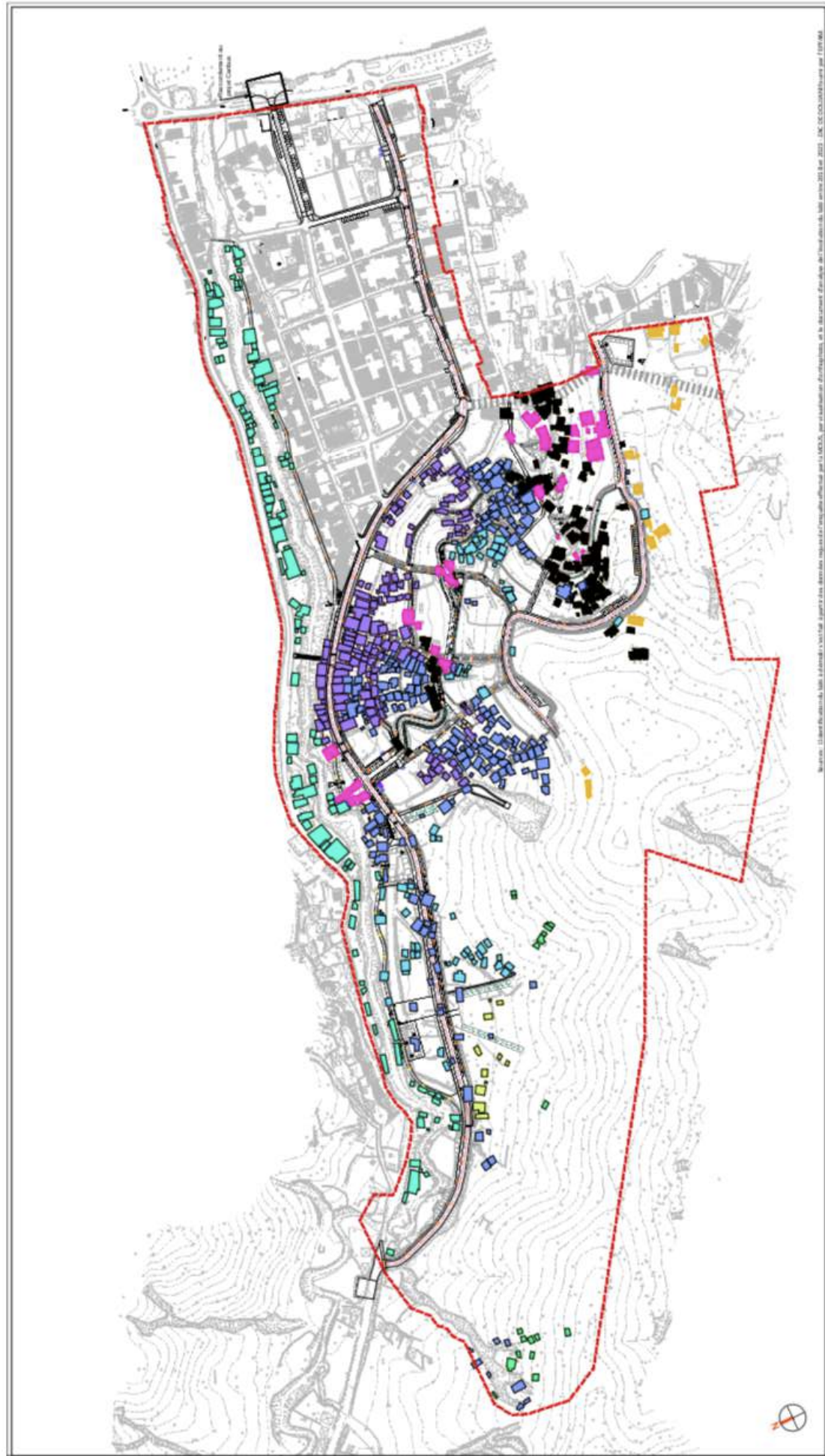
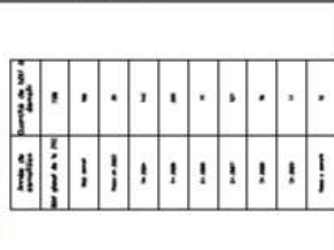
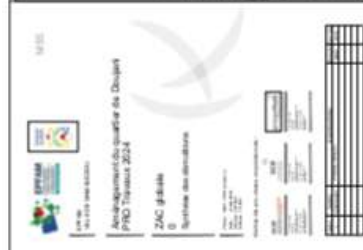
Ministère de l'Énergie
Ministère de la Transition Écologique
Ministère de l'Équipement
Ministère de l'Intérieur
Ministère de la Santé
Ministère de la Justice
Ministère de l'Éducation Nationale
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Ministère de l'Économie et des Finances
Ministère de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Alimentation
Ministère de l'Industrie, du Commerce et de l'Artisanat
Ministère de l'Environnement et du Développement Durable
Ministère de l'Énergie
Ministère de la Transition Écologique
Ministère de l'Équipement
Ministère de l'Intérieur
Ministère de la Santé
Ministère de la Justice
Ministère de l'Éducation Nationale
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Ministère de l'Économie et des Finances
Ministère de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Alimentation
Ministère de l'Industrie, du Commerce et de l'Artisanat
Ministère de l'Environnement et du Développement Durable

Ministère de l'Énergie
Ministère de la Transition Écologique
Ministère de l'Équipement
Ministère de l'Intérieur
Ministère de la Santé
Ministère de la Justice
Ministère de l'Éducation Nationale
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Ministère de l'Économie et des Finances
Ministère de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Alimentation
Ministère de l'Industrie, du Commerce et de l'Artisanat
Ministère de l'Environnement et du Développement Durable
Ministère de l'Énergie
Ministère de la Transition Écologique
Ministère de l'Équipement
Ministère de l'Intérieur
Ministère de la Santé
Ministère de la Justice
Ministère de l'Éducation Nationale
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Ministère de l'Économie et des Finances
Ministère de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Alimentation
Ministère de l'Industrie, du Commerce et de l'Artisanat
Ministère de l'Environnement et du Développement Durable

Ministère de l'Énergie
Ministère de la Transition Écologique
Ministère de l'Équipement
Ministère de l'Intérieur
Ministère de la Santé
Ministère de la Justice
Ministère de l'Éducation Nationale
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Ministère de l'Économie et des Finances
Ministère de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Alimentation
Ministère de l'Industrie, du Commerce et de l'Artisanat
Ministère de l'Environnement et du Développement Durable
Ministère de l'Énergie
Ministère de la Transition Écologique
Ministère de l'Équipement
Ministère de l'Intérieur
Ministère de la Santé
Ministère de la Justice
Ministère de l'Éducation Nationale
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Ministère de l'Économie et des Finances
Ministère de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Alimentation
Ministère de l'Industrie, du Commerce et de l'Artisanat
Ministère de l'Environnement et du Développement Durable



Direction Générale de l'Énergie et de la Transition Écologique
 Direction Générale de l'Équipement
 Direction Générale de l'Intérieur
 Direction Générale de la Santé
 Direction Générale de la Justice
 Direction Générale de l'Éducation Nationale
 Direction Générale de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
 Direction Générale de l'Économie et des Finances
 Direction Générale de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Alimentation
 Direction Générale de l'Industrie, du Commerce et de l'Artisanat
 Direction Générale de l'Environnement et du Développement Durable





POLYTECH
TOURS

35 ALLÉE FERDINAND DE LESSEPS
37200 TOURS

Maude DUPLAN

Étudiante
2022-2023

Rapport d'activité stage de fin d'études : Assistante chargée d'études

Résumé : Durant les six derniers mois, j'ai eu l'opportunité d'effectuer mon stage de fin d'études au sein de la société SCE. Au cours de ce stage j'ai été amenée à travailler sur de nombreux projets d'envergures différentes. En particulier un grand projet d'aménagement de la ZAC de Doujani à Mayotte, qui est sujet à d'importantes contraintes et un contexte particulier. Ma période de stage a également été complétée par un projet de sécurisation d'une entrée/sortie de site logistique à Saint-Nazaire. De plus, j'ai été amenée à travailler sur de nombreux autres projets à travers des thématiques variées.

Abstract: Over the past six months, I had the opportunity to complete my final internship within the company SCE. During this internship, I was involved in working on various projects of different scales. Particularly noteworthy as a major urban development project for the Doujani joint development zone in Mayotte, which is subject to significant constraints and a unique context. My internship period was also supplemented by a project to secure an entry/exit point for a logistic site in Saint-Nazaire. Furthermore, I was engaged in working on numerous other projects spanning diverse themes.

Mots Clés : ZAC, Doujani, Mayotte, aléas, production, plans, coupes, études, projet, aménagement, Saint-Nazaire, Nantes, hydraulique, réseaux, DT, SCE

SCE

4 rue René Viviani, 44200 Nantes

Tuteur entreprise :

David TRIBONDEAU

Responsable adjoint du pôle IUT

Tuteur académique :

Abdelillah HAMDOUCH