

Rapport de stage : programmation architecturale & urbaine

Réalisé chez *Initial Consultant* , tutoré par STÉPHANE COCHE
et suivi par CARINE HENRIOT au semestre d'automne 2020

Rapport de stage

TN09 - Stage assistant ingénieur

GUILLOT - LE GOFF ARTHUR

Réalisé au semestre d'automne 2020, tutoré par
STÉPHANE COCHE et suivi par CARINE HENRIOT.

Remerciements

Je remercie tout d'abord Initial Consultant, c'est-à-dire Stéphane, Vincent, Mathilde, Catherine, Éline, Eulalie et Brigitte de m'avoir accueilli pour ces presque six mois de stage. J'ai beaucoup apprécié porter certaines responsabilités sur les projets auxquels j'ai pu toucher et je suis reconnaissant de leur confiance à mon égard.

Je remercie aussi ma famille lyonnaise pour leur accueil et les après-midi puzzle. Mon ami Aurélien pour nos dîners qui n'auront pas duré longtemps à cause du couvre-feu. Il y a aussi Benjamin, Axel, Arnould et Matthieu !

Même si elle va me dire que c'est difficile, je remercie Marie, car elle n'a jamais oublié de me rappeler les différentes dates de rendu que j'avais oubliées.

Pour finir je remercie mon école, l'UTC, de m'avoir donné l'opportunité de partir en stage, Carine Henriot et Nathalie Molines de m'avoir conseillé sur mes choix.

Résumé

Ce rapport s'intéresse d'abord aux compétences humaines du programmeur. Son rôle d'organisateur et de conciliateur d'opinions va permettre à la maîtrise d'ouvrage d'exprimer l'intégralité de ces besoins. Par la suite, nous décrivons les différentes étapes d'un projet d'équipement public et l'importance de l'expertise du programmeur, qui sait synthétiser de nombreuses informations venant de diverses sources. C'est grâce aux compétences techniques d'une équipe pluridisciplinaire, que l'assistance à maîtrise d'ouvrage arrive à faire ressortir le plein potentiel d'un projet. En effet, c'est la consécution de ces différentes étapes (concertation avec les usagers, diagnostics et mise en forme des besoins), qui font appel à des méthodes d'analyse-synthèse spécifiques (cartographie, rétrospective réglementaire, modèle de prévision d'effectifs), que le programmeur va pouvoir soumettre une étude de faisabilité architecturale et financière.

Abstract

Firstly, this report focuses on the human skills of the programme manager. His role as an organizer and conciliator of opinions will enable the project owner to express all of these needs. Then, we describe the different stages of a public equipment project and the importance of the expertise of the programme manager, who knows how to synthesize a lot of information from different sources. With the technical skills of a multidisciplinary team, the assistance to the contracting authority is able to bring out the full potential of a project. Indeed, it is the sequence of different stages (consultation with users, diagnostics, and the shaping of needs), that appeal to specific analysis-synthesis methods such as mapping, regulatory retrospective or headcounts forecasting model, that the programme manager will be able to submit an architectural and financial feasibility study.

Mots clefs

- Programmation architecturale
- Diagnostic urbain
- Concertations
- Faisabilités et scénarios

Sommaire

Remerciements	2
Résumé	3
<i>Abstract</i>	3
<i>Mots clefs</i>	3
Sommaire	4
Présentation du stage	5
<i>Présentation de l'entreprise</i>	5
<i>Présentation du métier de programmiste</i>	6
<i>Missions réalisées</i>	7
Extension du cinéma de Neuville sur Saône	7
Construction du nouveau groupe scolaire « Les Noyeraies » à Dardilly	9
<i>Boîte à outils techniques</i>	12
Introduction	14
Cadrage de l'étude	15
<i>Les phases de concertation avec les usagers</i>	15
Structuration et planification des échanges	15
Le recueil des besoins des utilisateurs	16
<i>Le diagnostic</i>	17
Analyse du site	17
Analyse réglementaire	23
Rétrospective de données	26
Élaboration des scénarios	28
<i>Mise en forme des besoins</i>	28
Étude prospective	28
Synthèse des besoins	32
<i>Études de faisabilités</i>	34
Dessin des scénarios	34
Estimations financières	37
Conclusion	39
📖 Bibliographie	40
Liste des sigles et abréviations	40
📊 Liste des figures	41

Présentation du stage

Présentation de l'entreprise

Mon premier stage d'assistant-ingénieur se déroule au sein de l'équipe d'assistants à maîtrise d'ouvrage *Initial Consultants*. Fondée en 2001 et basée dans le premier arrondissement de Lyon, elle est devenue une SCOP (société coopérative) en 2008. Ce statut juridique implique que les employés sont des collaborateurs possédant au moins 51 % du capital. Ainsi, chaque salarié bénéficie des fruits de l'activité et chaque associé représente une voix. Ce fonctionnement correspond à la mission et aux valeurs de l'entreprise : réunir des collaborateurs aux compétences multiples (architecture, urbanisme, écoconstruction, écorénovation, démarche de développement durable) et placer l'humain au cœur des projets. En effet, chaque mission doit répondre aux besoins des utilisateurs tout en assurant une qualité de maintenance, d'exploitation et la pérennité des constructions.

L'entreprise œuvre dans les domaines de la programmation architecturale (études de diagnostics de bâtiment et de sites ; concertation, analyse et synthèse des besoins ; étude de faisabilité technique, économique et fonctionnelle ; cahier des charges architectural, environnemental et technique et fiches techniques par espace), de la programmation urbaine (étude de faisabilité et de composition urbaine ; études d'urbanisme réglementaire et d'urbanisme opérationnel ; études de programmation urbaine et programme d'équipements publics) et dans d'autres domaines d'assistance à maîtrise d'ouvrage (conseil et assistance à l'organisation de consultations de concepteurs ; conduite de processus de concertation ; AMO qualité environnementale des bâtiments ; AMO haute qualité environnementale ; système de management environnemental ; expertise des opérations et de processus de programmation).



Figure 1 - Siège d'Initial Consultants, 2 rue Bodin Lyon 1^{er}

Composition de l'équipe :

- Stéphane Coche (gérant et tuteur)
- Eulalie Prévost
- Vincent Limare
- Mathilde Louise
- Eline Lelou (ancienne étudiante UTC)
- Catherine Amathieu (assistante de direction)
- Brigitte Alban (Comptable - RH)

Initial consultant participe aussi à la formation d'étudiants en accueillant des stagiaires et est engagée dans les réseaux professionnels (Syndicat des Programmistes en Architecture et Aménagement, Ville et Aménagement Durable).

Présentation du métier de programmiste

Un programmiste en urbanisme ou en architecture est quelqu'un qui accompagne les maitrises d'ouvrages (publiques ou privées) dans la mise en place et la réception de leurs projets. Le programmiste agit en amont : il organise les phases de concertations avec les utilisateurs pour recueillir leurs besoins. Avec l'aide d'un diagnostic qu'il rédige, il hiérarchise ces besoins et conçoit le bâtiment ou l'espace le plus adapté. Enfin, il assiste la maitrise d'ouvrage dans le choix de la future réalisation.

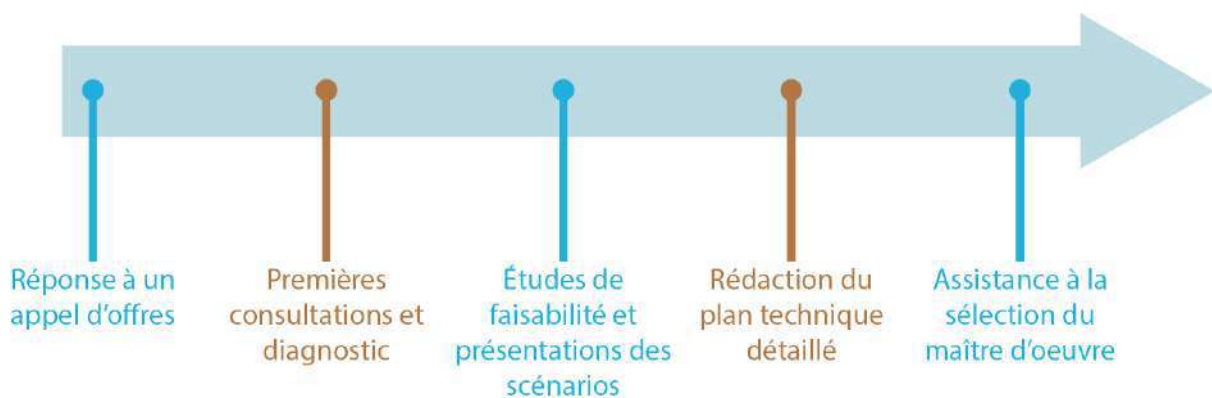


Figure 2 - Frise résumant les différentes étapes d'un projet

Les grandes étapes dans le métier de programmiste sont :

- La réponse à un appel d'offres consiste à rédiger une candidature en mettant en valeur son expérience grâce à des références des travaux précédents, la présentation d'une équipe qui pourra traiter toutes les thématiques du projet et la motivation de cette équipe.
- Les premières concertations et le diagnostic urbain et architectural vont permettre à la maitrise d'ouvrage d'exprimer ces objectifs, de comprendre les besoins des futurs utilisateurs et de dresser un état des lieux du site, de son environnement et des différentes réglementations en vigueur.
- Une étude de faisabilité correspond à une vérification de l'adéquation entre les différents besoins exprimés dans les phases précédentes et le site du projet. Par la suite, le programmiste

propose différents scénarios ayant chacun leur parti pris architectural ou urbain, leur calendrier et une estimation des coûts.

- Après le choix du scénario, un cahier des charges du projet est rédigé. Il formalise les objectifs du maître d'ouvrage. Ce document servira de base pour concours et le choix du maître d'œuvre.
- Pendant la phase de concours, le programmeur peut apporter son aide en comparant les différentes propositions faites par les différents cabinets d'architecture.

Le programmeur doit posséder des compétences à la fois techniques et humaines. En effet, il doit pouvoir maîtriser différents outils pour comprendre les contraintes associées à un projet et avoir un bagage technique important (lié à l'architecture, la construction, la gestion des espaces et leurs fonctionnements). L'esprit du programmeur doit fonctionner de manière synthétique et curieux pour faire ressortir les points clefs d'une mission. Enfin, il est nécessaire d'être à l'écoute des différents acteurs, car le programmeur est aussi un conciliateur.

Missions réalisées

Extension du cinéma de Neuville sur Saône

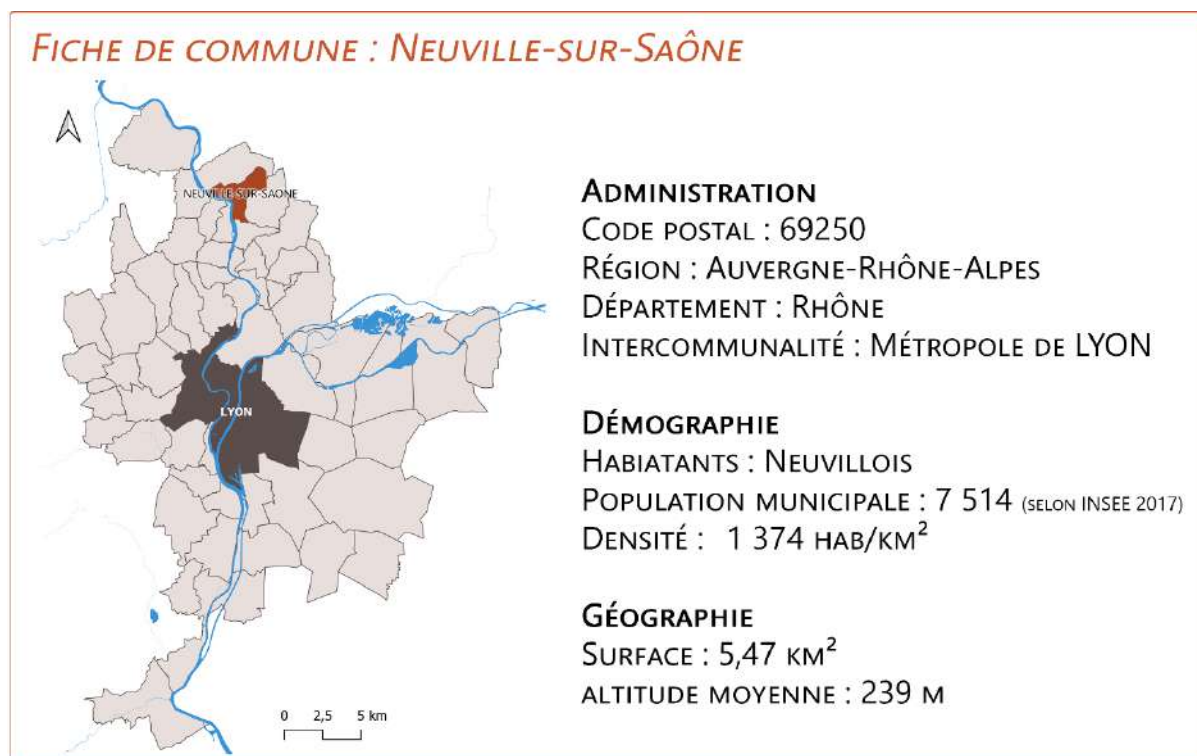


Figure 3 - Fiche d'identité de la commune de Neuville-Sur-Saône

La commune de Neuville-Sur-Saône, située au nord de Lyon le long de la Saône (voir la fiche d'identité ci-dessus), possède un cinéma de deux salles : le REX. Malgré que le bâtiment et les salles soient dans un état vieillissant, qu'il n'y ait pas d'espace d'accueil qualitatif ou d'espaces de déambulation, l'établissement enregistre une bonne fréquentation. En effet, l'établissement est enraciné dans la vie des Neuvilleois depuis de nombreuses années (voir les photos aériennes ci-dessous).



Figure 4 – Comparaison de photographies aériennes entre 1963 et 2020

Le REX est un petit cinéma municipal de deux salles : une moyenne et une petite, totalisant ainsi 276 fauteuils. On retrouve à l’affiche environ quatre ou cinq films différents par semaine qui sont projetés à raison d’environ 17 séances hebdomadaires. Ce cinéma est aussi classé « Art & Essai ». Il est situé aux abords d’un centre-ville piéton. La mairie a alors envisagé de moderniser cet établissement pour en faire un lieu encore plus attractif. En 2018, Initial consultant est engagé pour réfléchir au déplacement du cinéma sur le site de l’espace Jean Vilar, une salle polyvalente appartenant à la commune. Ce projet est allé jusqu’au stade du concours pour le choix de l’architecte. Néanmoins, certains problèmes liés à la localisation du site (notamment lié à des risques d’inondations) ont fait que le projet a été abandonné.

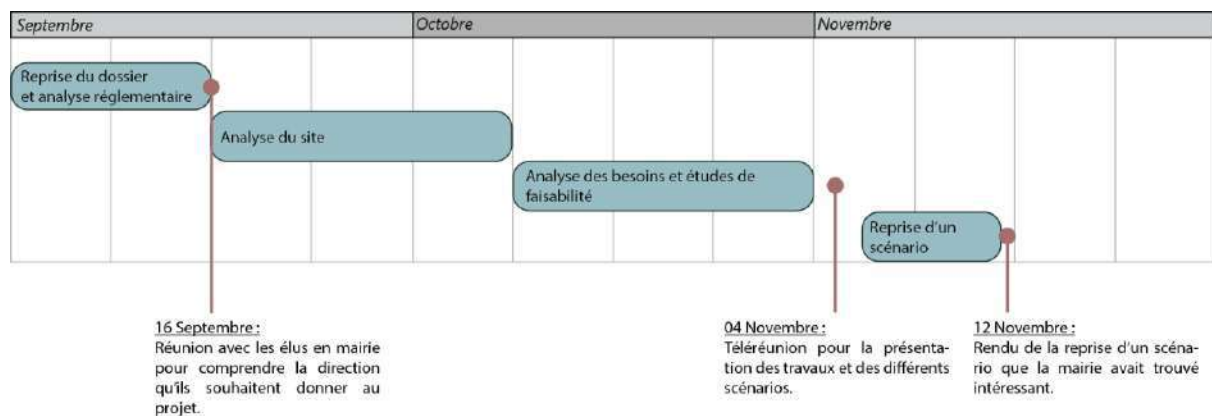


Figure 5 - Le cinéma REX et un plan de la commune de Neuville-sur-Saône.

Avec le changement d’équipe municipale lors les élections de 2020, le projet a été relancé. L’idée de déplacer le cinéma a été abandonnée au profit d’un projet de rénovation et d’extension des salles de projection actuelles. Une nouvelle fois, Initial Consultants a été commandité et j’ai été chargé de cette mise à jour et des nouvelles réflexions autour de la nouvelle direction qui a été donnée à ce projet.

Taches que j’ai réalisées durant ce projet :

- Reprendre les différents éléments de diagnostic pour le nouveau site.
- Ajouter des éléments de diagnostic utile à l’appréhension de ce projet.
- Comparer les réglementations, les avantages et les inconvénients de chaque site.
- Reprendre et adapter l’analyse des besoins.
- Faire une étude de faisabilité et proposer cinq scénarios.
- Proposer une estimation des coûts de l’opération.



À la suite de ce dernier rendu, la mairie a choisi de mettre en pause le projet et s'accorde un temps de réflexion avant de passer à l'étape du plan technique détaillé.

Construction du nouveau groupe scolaire « Les Noyeraies » à Dardilly

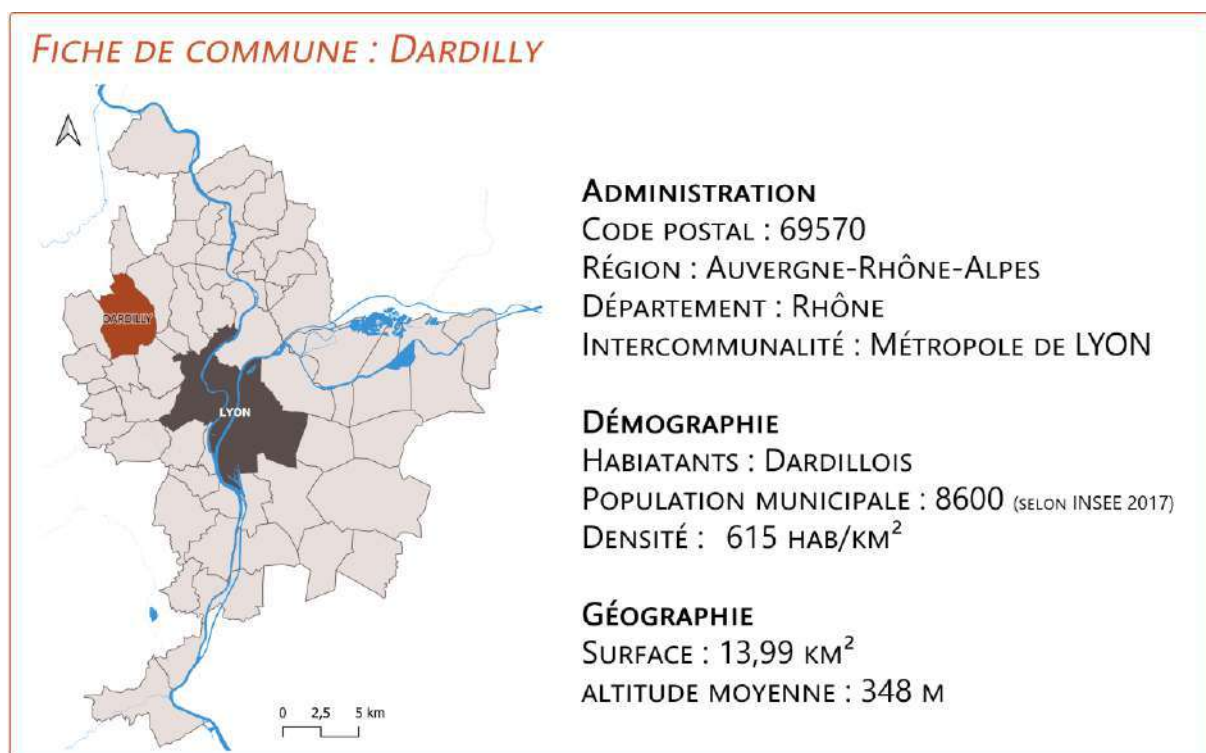


Figure 7 - Fiche d'identité de la commune de Dardilly

Dardilly est une commune au nord-ouest de Lyon. Parmi la population de 8600 habitants, 13 % sont des enfants en âge d'aller à l'école maternelle ou primaire. Par conséquent, les écoles maternelles et primaires s'organisent autour de trois groupes scolaires. Deux écoles du premier degré publiques, le groupe scolaire des Noyeraies (120 élèves de maternelle pour 5 classes et 240 élèves de primaire pour 10 classes) et le groupe scolaire du Grégoire (150 élèves de maternelle pour 6 classes et 260 élèves de primaire pour 10 classes). Et un établissement privé catholique, l'école privée mixte Saint-Joseph (90 élèves de maternelle pour 3 classes et 190 élèves de primaire pour 7 classes).



Figure 8 - Les trois groupes scolaires de Dardilly

Construite en 1984, proche du centre-ville, l'école des Noyeraies a été conçue dans la philosophie d'une école ouverte sur l'extérieur, de nombreuses entrées donnent sur un campus sans barrière. Cette organisation à la mode il y a quarante ans n'est plus adaptée aux prérequis concernant la sécurité. L'ancienneté du bâtiment pose d'autres problèmes, notamment des soucis liés aux normes d'accessibilités, à la thermique du bâti, l'éclairage naturel, l'acoustique ou encore l'amiante.

Par ailleurs, un projet d'écoquartier est en cours de construction. Ce quartier a pour but de créer un nouvel espace public piéton qui sera la prolongation du bourg et de répondre à la forte demande de logement.



Figure 9 - Fermeture de l'école avec des barrières mobiles et visuel de l'écoquartier de l'esplanade

Après avoir entièrement rénové l'école du Grégoire, la municipalité souhaite déplacer l'école actuelle sur un nouveau site, dans un bâtiment neuf. Ce nouvel établissement se voudra moderne, exemplaire d'un point de vue environnemental, adapté aux futures évolutions pédagogiques et portera l'éducation des enfants dardillois pour les cinquante prochaines années. Cette école de demain devra aussi absorber les évolutions démographiques de la commune (près de 590 logements seront construits entre 2020 et 2026).

Cette délocalisation implique le déplacement de toutes les fonctions et les acteurs :

- L'école primaire et maternelle,
- Le jardin passerelle, qui fonctionne comme une crèche indépendante au sein d'un complexe scolaire et accueille une dizaine d'enfants de 22 mois à 3 ans,
- L'accueil périscolaire,
- La demi-pension.



Figure 10 - Contexte immobilier du projet

Engagé en 2020, Initial Consultants a comme mission d'assister la maîtrise d'ouvrage sur l'entièreté de la mission de programme : diagnostic, recueil des besoins, faisabilités, estimations des coûts, cahier des charges et sélection du maître d'œuvre. Sont associées à cette tâche les entreprises suivantes :

- Tribu, bureau d'étude spécialiste de la conception écoresponsable,
- Dicobat, économiste en construction,
- ICP, bureau d'étude spécialisé en ingénierie de restauration.

Taches que j'ai réalisées durant ce projet :

- Analyse de site,
- Diagnostic réglementaire,
- Compilation de données et analyse prospective,
- Participation à des ateliers ou des réunions et rédaction des rapports.

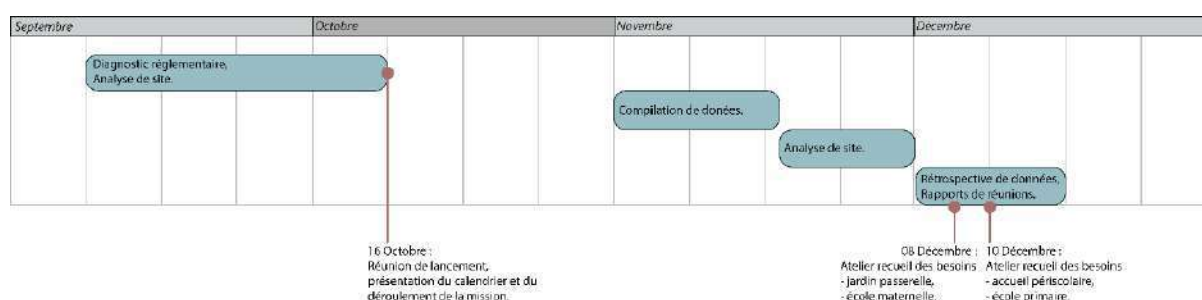


Figure 11 - Diagramme de Gantt sur le projet du groupe scolaire des Noyeraies

Boîte à outils techniques



Figure 12 - Tableau des différents outils utilisés durant le stage

Les outils classiques de la suite *Microsoft Office* sont utilisés, que ce soit pour la rédaction de document ou la manipulation de bases de données. Il est important de notifier que beaucoup de cartes et schémas ont été réalisés directement sur *PowerPoint*. Fonctionner de la sorte permet à n'importe quel collaborateur de modifier rapidement et facilement un élément sans passer par un autre logiciel. Cependant, les outils de créations plus spécialisés comme *Photoshop* ou *Illustrator* sont quand même utilisés, mais surtout pour créer ou modifier des fonds de cartes. Ceux-ci sont issus de service de cartographie en ligne comme *OpenStreetMap*, *Google Maps*, *Bing Maps*, *Géoportail* ou *cadastre.gouv*.

Pour la retouche ou la confection de plan, le bureau utilise uniquement *AutoCAD*. Le territoire du Grand Lyon centralise de nombreuses données géographiques et la mise en place d'un SIG permet de regrouper de nombreuses informations et de les mettre en forme sur l'entièreté de la métropole. Pour cela, j'utilise le logiciel libre *QGIS*.

L'emploi du temps professionnel est accessible à tous les collaborateurs par l'intermédiaire de *Google Agenda*. Le partage de fichier se fait par un *serveur de stockage de fichier* (NAS) ou par *Dropbox* (notamment avec la maîtrise d'ouvrage).

De manière personnelle, j'utilise *Notion*, un logiciel qui permet de créer notre propre système pour la gestion des connaissances, la prise de notes, la gestion des données et la gestion de projet. Avec l'intégration de pages, de bases de données, de tableaux kanban, de diagramme de gant, de wikis, de calendriers et de rappels interconnectés. Mon espace de travail est organisé pour que chaque tâche ait sa date de rendu dans un calendrier, un état (« fait », « à reprendre », « non commencé », etc.) et un pourcentage d'avancement pour permettre de connaître simplement la situation du projet (voir figure ci-dessous). De plus, notion permet d'héberger des fichiers, ajouter des liens web ou prévisualiser des fichiers PDF sur une même page, permettant ainsi de centraliser de nombreuses informations.

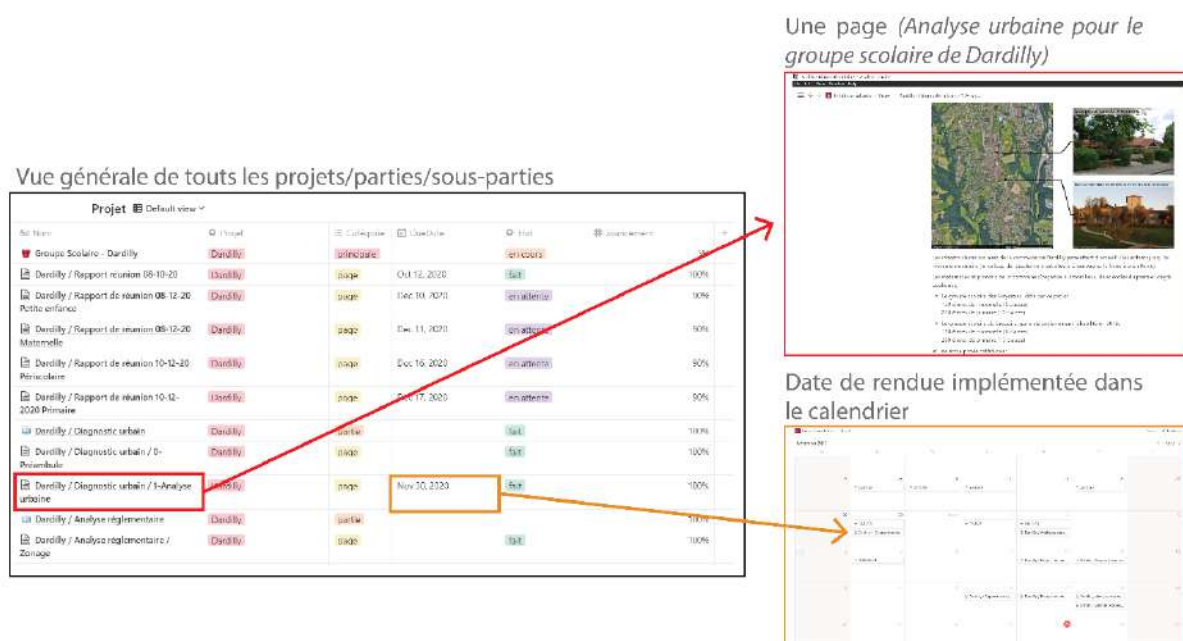


Figure 13 - Présentation du logiciel Notion, de l'onglet « projet » et de l'intégration du calendrier

Introduction

Le verbe organiser se définit par l'action de doter un système d'une structure, d'un mode de fonctionnement. Comme énoncé dans la partie *Présentation du métier de programmeur*, le programmeur est un organisateur et cela à plusieurs échelles.

Tout d'abord à l'échelle de la réflexion. Avec les instances politiques et les usagers, il va structurer les échanges et le recueil d'informations pour comprendre, au mieux, les enjeux et les besoins d'un projet.

Par la suite, à l'échelle de la création. La programmation architecturale et urbaine consiste à traduire les besoins exprimés en un ensemble de règles et de fonctionnements cohérents qui régissent les rapports entre les usagers entre eux, mais aussi le rapport que les usagers ont avec l'espace qui les entoure.

De ce fait, et par le prisme des sujets abordés par *Initial Consultants*, ce rapport de stage vise à comprendre comment le programmeur apporte son expertise pour organiser les usages d'espaces éducatifs ou culturels, malgré les contraintes qui y sont liées. Quels sont les points clefs de ce rôle de coordinateur ? Quels sont les méthodes et les outils adaptés ?

Cette synthèse s'articulera autour de l'organisation du travail de programmeur comme je l'ai décrite à l'instant. Nous nous pencherons, à travers le spectre des missions auxquelles j'ai pu participer, sur les premières étapes d'un projet : de l'appel d'offre jusqu'à la présentation des faisabilités et des estimations. Les dernières phases, comme la rédaction du plan technique détaillé et la sélection du maître d'œuvre, seront évoquées, mais ne seront pas détaillées, puisque je ne n'y ai pas participé.

Cadrage de l'étude

Le cadrage de l'étude correspond aux premières étapes dans la mission qui est confiée au programmiste. Ce dernier va devoir mener en parallèle des périodes de concertations avec les différents acteurs impliqués dans le projet et l'analyse-synthèse du contexte urbain grâce à des documents géographiques, techniques, juridiques ou encore économiques afin d'élaborer le diagnostic, outil essentiel dans la recherche de la solution qui plaira à la maîtrise d'ouvrage (AIMF, 2010).

Les phases de concertation avec les usagers

Structuration et planification des échanges

Après avoir été lauréat d'un appel d'offres, un premier échange est organisé afin de permettre au programmiste de se faire une idée plus précise sur le contexte politique et les enjeux qui ont porté la commune à s'engager dans ce projet. C'est aussi lors de cette première réunion qu'il conviendra de fixer et de structurer le déroulement de la mission.

Il convient alors, de proposer ou de se faire indiquer les personnes ou les entités dont la voix compte et qu'il faudra contacter afin de les impliquer dans le processus de concertation. À l'issue de cela, un calendrier du déroulé de la mission est proposé. Il va tenir compte de tous les éléments connus et va définir les dates clefs qui encadreront les différentes phases du projet : les futures réunions avec les élus, les ateliers pour le recueil des besoins de l'utilisateur et les dates de rendu qui clôtureront les différentes phases, servant aussi par ailleurs de repère dans les différentes décisions prises par la maîtrise d'ouvrage.

Le choix de l'agencement de ces différentes dates est aussi révélateur de l'investissement de la commune vis-à-vis du projet. En d'autres termes, est-ce que la maîtrise d'ouvrage explore une piste, ou est-elle engagée dans une démarche dont nous sommes relativement sûres de son aboutissement.

Dès lors, que nous connaissons et arrivons à identifier les différentes phases d'échanges de la mission, intéressons-nous à leur forme.

Logiquement, ces dialogues impliquent deux interlocuteurs, qui sont la maîtrise d'ouvrage et l'assistance à maîtrise d'ouvrage. Le rôle du programmiste est de choisir le médium adapté pour permettre à la transmission d'informations, d'être la plus simple et la plus fluide possible. Nous pouvons classer ces échanges en quatre catégories : les discussions, les demandes, les synthèses et les présentations.

- Une discussion est un moyen d'échange direct (réunion ou téléconférence) où la MO et l'AMO vont s'écouter à tour de rôle pour comprendre les attentes liées au projet et ainsi pouvoir permettre au programmiste d'apporter un point de vue d'expert sur les différentes possibilités proposées. On peut classer dans cette catégorie les réunions de début de projet et les ateliers pour le recueil des besoins.
- Les demandes sont plus directes, et ont pour but de récupérer des documents ou des compléments d'information après une discussion.
- La synthèse est un rapport transmis, après toute discussion, à chaque interlocuteur. Elle est la trace organisée des différents échanges.
- Lors d'une présentation, un document jalon est remis, souvent accompagné de sa présentation à l'oral pour les différents acteurs. Il recompose tous les éléments d'analyse produits par le programmiste.

Nous comprenons alors que les échanges prennent plusieurs formats qui correspondent à leur nature. Un courriel ne remplacera jamais une discussion autour d'une table et une présentation à la fin de chaque phase de l'étude marque une étape importante dans l'avancement du projet. De même, les synthèses sont indispensables, car elles témoignent de l'implication des différents acteurs dans la démarche de concertation : élément clef pour accorder les travaux du programmiste et les attentes des usagers.

Le recueil des besoins des utilisateurs

Dans les missions que j'ai auxquelles j'ai pu participer, les communes de Dardilly ou de Neuville sur Saône ont souhaité moderniser leurs infrastructures en choisissant respectivement la construction d'un nouveau groupe scolaire et l'extension d'un cinéma. Ces projets ont comme point commun, la volonté d'améliorer un fonctionnement déjà existant.

C'est dans cette recherche de l'aménagement optimal que des ateliers sont organisés afin de recueillir un maximum d'informations et d'avis à propos de l'utilisation et de l'organisation du futur bâtiment, dans lequel évolueront les usagers conviés à ces discussions. Pour exemples, six ateliers ont été planifiés à Dardilly. Ils correspondent à des moments d'échanges avec tous les acteurs du futur groupe scolaire : les enseignants et les parents d'élèves de maternelle, les professeurs et les parents d'élèves du primaire, l'équipe périscolaire, l'équipe chargée de la restauration et l'effectif d'entretien des locaux, les responsables de la petite enfance pour le jardin passerelle, ainsi que l'inspecteur de l'académie. Tous ces ateliers ont été réalisés dans la salle de conseil municipal, avec la présence d'élus à l'enfance et à l'éducation.

Ces entretiens s'organisent en plusieurs étapes. D'abord, l'équipe de programmistes présente leur métier, donne une rapide explication du contexte de l'étude et présente le calendrier de la mission. Par la suite, les différents acteurs donnent leur avis et énoncent les points positifs ou négatifs du site actuel et ce qu'ils aimeraient voir dans la future école. Enfin, les programmistes présentent différentes typologies d'écoles, parfois très atypiques pour créer un débat et pousser les réflexions sur des modèles moins classiques d'écoles. Concernant le groupe scolaire des Noyeraies à Dardilly, ces différents ateliers ont permis de mettre en valeur des problématiques communes entre les différents usagers, comme l'importance de la séparation des espaces scolaires et périscolaires (qui entraînait une confusion pour les enfants sur leur « rôle » en fonction des moments de la journée), l'absence de distinction des espaces pour la maternelle et le primaire, ou encore absence d'espace extérieur couvert. Certains besoins spécifiques ont aussi été énoncés : une cour adaptée à la petite enfance pour le jardin passerelle, le bureau du directeur près de l'entrée, l'organisation des espaces administratifs de chaque niveau, etc.

Les besoins recueillis dans ces premiers ateliers sont utiles pour exprimer une certaine direction dans laquelle le projet va évoluer. La parcelle du projet de nouveau groupe scolaire est plus petite que celle de l'école actuelle et de nombreuses inquiétudes ont été exprimées par les différents intervenants. Cela a permis à l'équipe d'*Initial Consultants* de présenter les principes d'aménagement modernes qui seront au cœur de l'organisation du futur établissement. Le groupe scolaire sera certes plus compact, mais plus fonctionnel et l'organisation des espaces sera multifonctionnelle. Les différentes salles construites auront une forme et une taille cohérente avec plusieurs activités et leur fonction sera modulable par le choix du mobilier. Le recueil des besoins n'est qu'une étape dans le processus de programmation urbaine, toutes ces informations seront enrichies avec le diagnostic du site.

Analyse du site

Une visite du site permet une première appréhension du lieu de l'étude pour se faire une idée des problématiques à envisager et des informations à détailler ou qui pourrait être manquante. C'est aussi l'occasion de prendre de nombreuses photographies pour illustrer nos propos.

Le but de cette partie du diagnostic est de dresser un portrait du site en analysant le bâti existant (ou non existant) et ces alentours. Pour cela, on utilise des données fournies par la mairie, observée directement ou accessible sur les plateformes gouvernementales. Dans son contenu, on y retrouve des cartes, des schémas et des explications qui font la synthèse de toutes les informations pertinentes qui vont aider à la cohérence de la mission du programmiste.

Pour localiser clairement le lieu de l'étude, nous nous appuyons sur le cadastre de la commune. Il est important de détailler chaque parcelle avec son numéro ainsi que ces dimensions (aire, longueur des côtés).

Parcelle futur Groupe Scolaire	
réf. Cadastres	surfaces
BO 247	7 246 m ²

Maison Paturel → lot « a » commune de Dardilly	
réf. Cadastres	surfaces
BO 273	973 m ²
BO 270	2 020 m ²

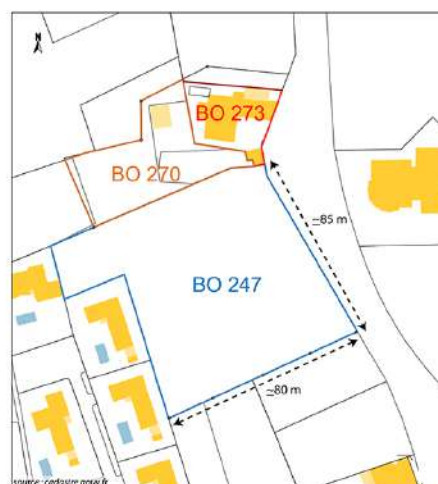


Figure 15 - Relevé cadastral du site où sera construit le futur groupe scolaire des Noyeraies

Les deux projets sur lesquelles j'ai eu l'opportunité de travailler se situaient en bordure de centre-ville sur des zones relativement denses, notamment à Neuville-sur-Saône. Ces nouvelles constructions vont s'implanter dans un certain contexte urbain et il est important qu'elles restent cohérentes par rapport à leurs environnements proches. Pour respecter au mieux cette unité, nos analyses se portent sur la morphologie urbaine et sur l'environnement paysager.

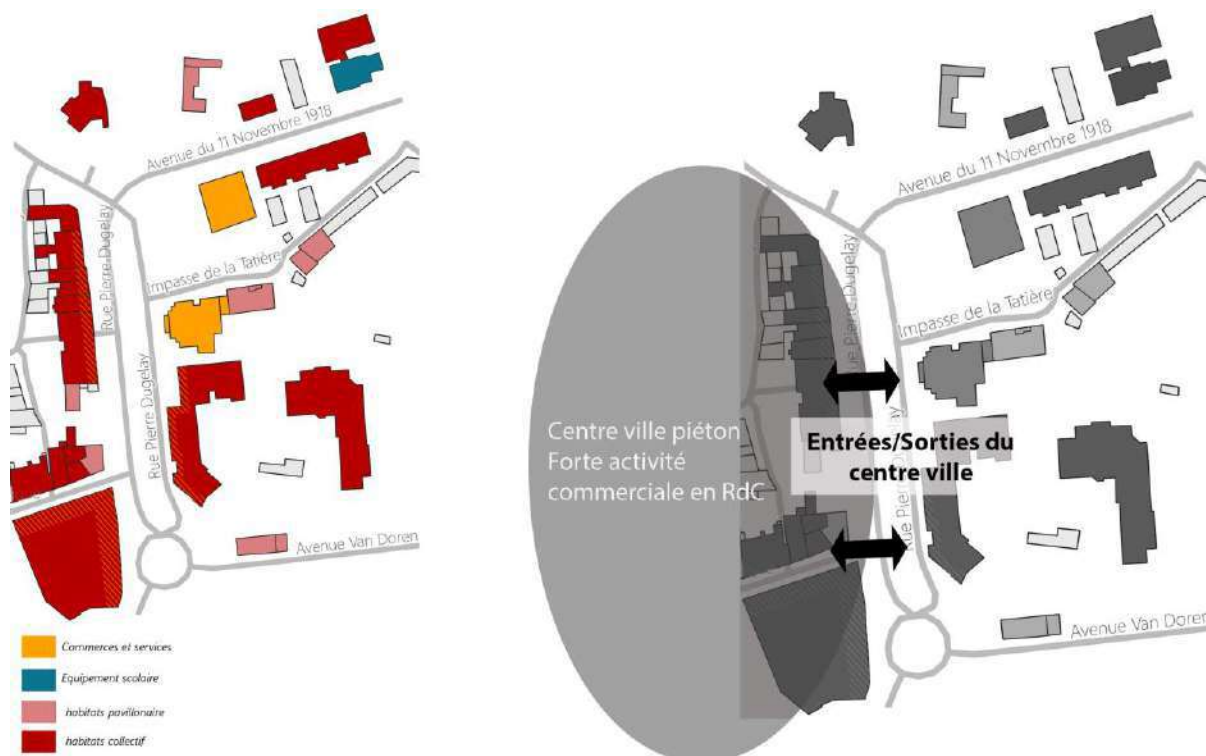


Figure 16 - Schématisation des fonctions urbaines autour du cinéma de Neuville s/ Saône

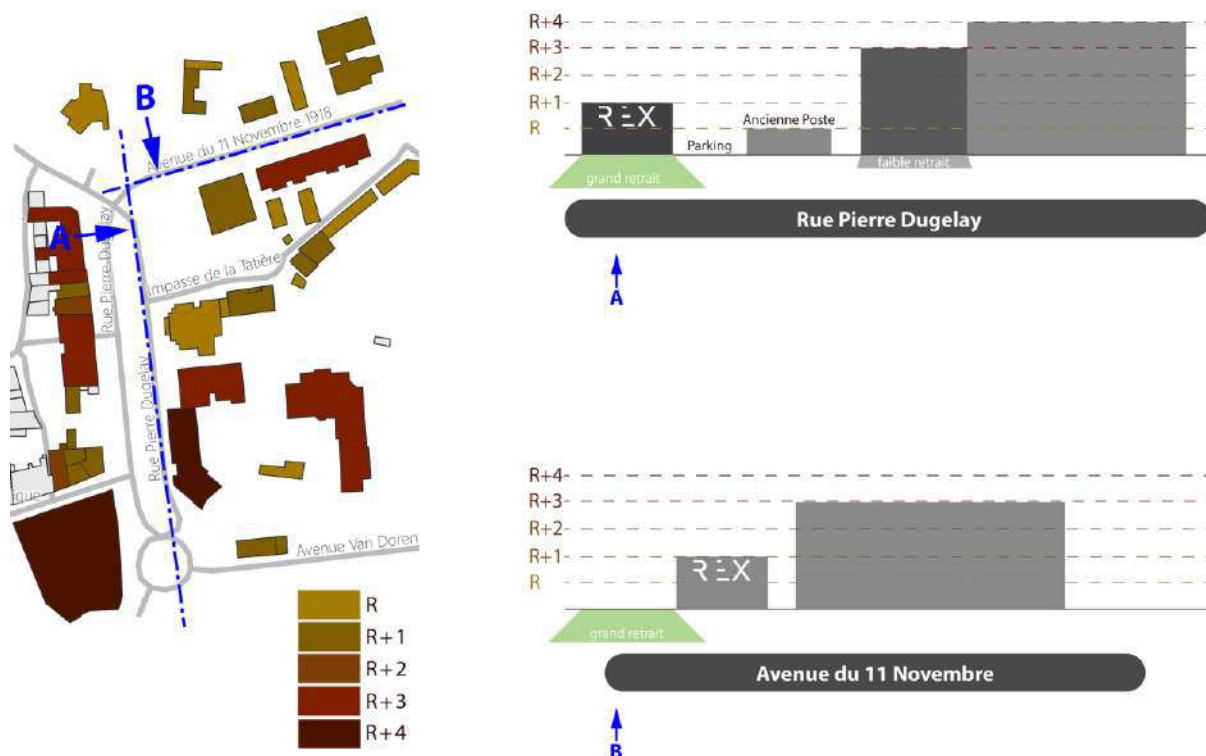


Figure 17 - Schéma des différentes hauteurs de bâti et silhouettes urbaines simplifiées

Pour décrire la morphologie urbaine du site et de ses alentours, des représentations cartographique et schématique concernant les fonctions urbaines et l'épannelage sont intéressantes. En effet, le cinéma se trouve à l'entrée (ou la sortie) du centre-ville piéton. Nous retrouvons, alors en majorité des habitats collectifs avec services en rez-de-chaussée de part et d'autre de la rue Pierre Dugelay. On retrouve néanmoins quelques maisons individuelles, le long de l'impasse Tatière notamment. De plus, les bâtiments aux alentours du centre-ville sont d'une hauteur très hétérogène. Le front du bâti à l'est de la rue Pierre Dugelay est plus discontinu que dans le centre ancien. Le cinéma (hauteur R+1) est nettement moins haut que la plupart des autres immeubles à vocation d'habitat collectif (R+3 ou R+4). Il est également en retrait par rapport au reste de la rue. Le long de l'avenue du 11 novembre, les différences de hauteur sont plus faibles entre le cinéma (R+1) et un immeuble R+3.



Figure 18 - Description du paysage urbain proche pour le projet du nouveau groupe scolaire

La composante paysagère et environnementale est abordée de la même façon que pour la morphologie urbaine. Cette fois-ci, il s'agit de ne plus décrire les bâtiments autour du site, mais les éléments « au sol » comme les parkings, les espaces piétons ou encore les zones agricoles. Dans le cas présenté, la parcelle du futur groupe scolaire est encadrée au nord par la maison Paturelle (ancienne ferme appartenant à la mairie) et un espace agricole, à l'ouest par une zone pavillonnaire, au sud par le projet de parking et de bassin de rétention des eaux, à l'est, au-delà de l'avenue de Verdun par le parking du laboratoire médical et dans un futur proche par les espaces piétons qui seront aménagés pour l'écoquartier de l'esplanade. De plus, nous avons souligné une qualité du site : son ouverture visuelle sur le paysage des Monts du Lyonnais. Cette analyse est très générale et ne démontre pas réellement d'une démarche environnementale qualitative. Pour répondre à ce besoin, Initial Consultants travaille avec des bureaux d'études spécialisés. Certains sujets sont alors abordés avec précisions : la géologie et l'hydrologie du site, pollution du sol et de l'air (radon, concentration de particules PM_{2,5} et PM₁₀), les nuisances électromagnétiques et sonores, le climat (ensoleillement, température, vents) et la biodiversité (inventaire des espèces animales et végétales, état phytosanitaire des arbres)¹ (Gayet, 2020).

Pour les synthèses de données précédentes, nous nous appuyons beaucoup sur des photographies aériennes ou des plans accessibles sur des plateformes spécialisées. En ce qui concerne la topographie, si on veut qu'elle soit précise doit être le fruit du travail d'un géomètre. Et dans les grandes parties des cas, on réutilise et complète, avec l'ajout d'explications, des documents fournis par la mairie.

¹ Voir (Gayet, 2020) pour un détail des méthodes d'inventorisation de la faune et la flore

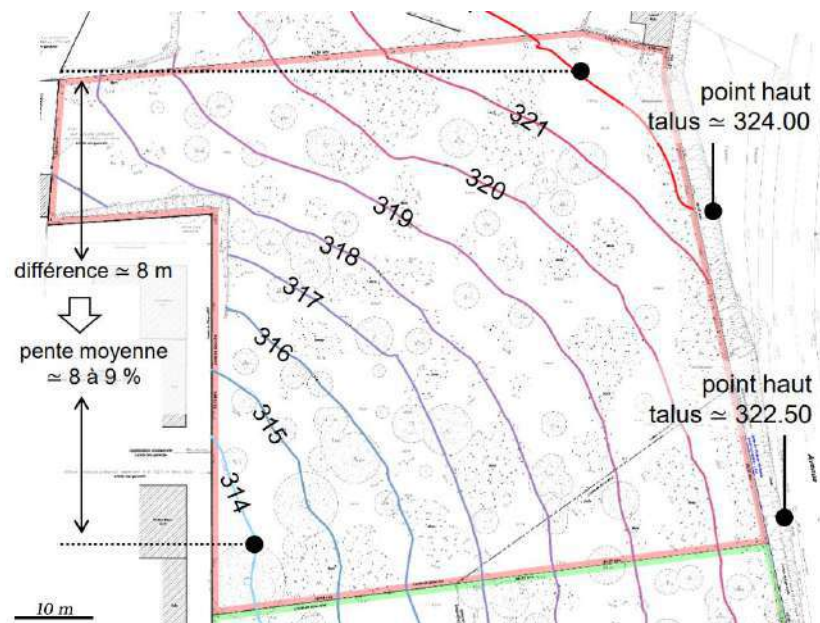


Figure 19 - Relevé topographique de la parcelle du futur groupe scolaire de Dardilly (par Terra Urba)

Ce relevé topographique souligne ce qui est sans doute l'une des plus grosses contraintes de ce site : sa pente. En effet le dénivelé est constant (une pente d'environ 9 %) du nord-est vers le sud-ouest. De plus, pour accéder à l'avenue de Verdun (longeant à l'est) il faut franchir un talus de deux mètres. Cette composante cadastrale va considérablement conditionner la forme et l'organisation des espaces scolaires les uns par rapport aux autres.

L'approche historique est très plébiscitée, avec l'outil Remonter le temps de l'IGN nous pouvons décrire chronologiquement, à l'aide de photographies aériennes, la vie d'un site d'avant sa construction, jusqu'à aujourd'hui (dans la limite des vues disponibles).

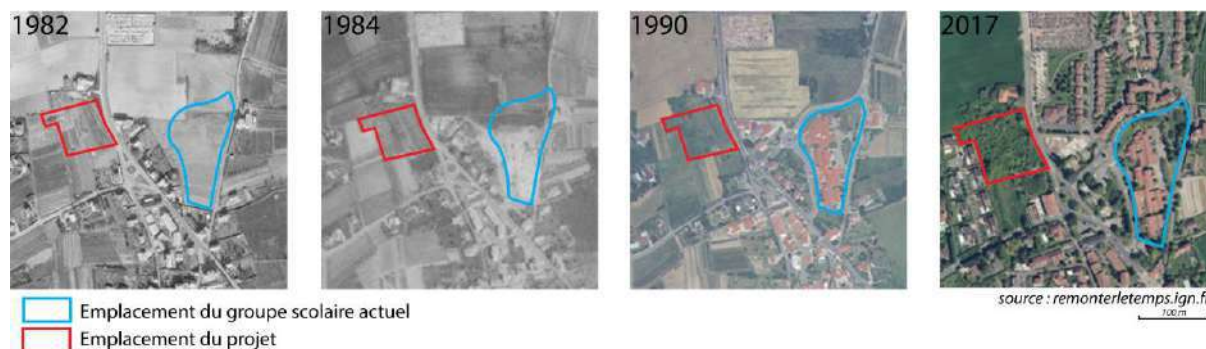


Figure 20 - Rétrospective de photographies aériennes du groupe scolaire des Noyeraies (Dardilly) de 1982 à 2017

Comme pour l'exemple pris dans la présentation du projet du cinéma, le centre-ville de Dardilly a bien évolué en près de quarante ans. Jusque dans les années 1980, la parcelle visée par le projet du futur groupe scolaire avait une vocation agricole. Les travaux de construction du groupe scolaire actuel ont commencé en 1984 et la livraison a été faite pour la rentrée 1985. Sur la dernière diapositive, on remarque : le lotissement de maisons individuelles à l'ouest du site (réalisé à la fin des années 2000), l'opération d'habitat collectif au nord du groupe scolaire actuel et la déconstruction du secteur de l'esplanade pour laisser place au futur écoquartier.

Le dernier point d'analyse du diagnostic de site est la synthèse liée aux différents modes de transports et à l'offre de stationnement. Durant mes missions j'ai choisi de traiter différemment ces analyses en utilisant un Système d'Information Géographique. En effet, de nombreuses bases de données géographiques sont mises à disposition par la métropole du Grand Lyon².

On y retrouve notamment des données essentielles pour :

- le réseau routier,
- le réseau de transport en commun,
- le réseau cyclable.

De plus, ces données sont disponibles sur l'ensemble du territoire de la métropole. Un fichier bien paramétré permet de récupérer et de mettre en forme rapidement les mêmes informations sur différents projets.

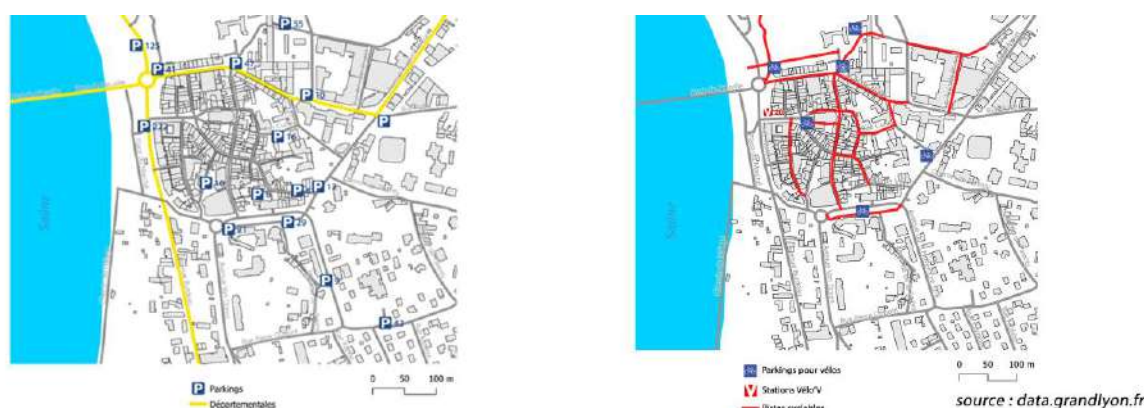


Figure 21 - Emplacement des différents parking (à droite) et réseau cyclable (à gauche) proches du centre-ville de Neuville s/ Saône



Figure 22 - Cartographie du réseau des bus, à l'échelle du Grand Lyon et du centre-ville de Neuville s/ Saône

Le fichier SIG peut être agrémenté d'autres couches pour l'analyse du site : la localisation des espaces verts, secteurs scolaires, sites de compostages partagés, etc. De nombreuses informations sont rendues disponibles gratuitement par la métropole et peuvent enrichir nos diagnostics. L'utilisation du SIG permet aussi d'imposer notre formalisme, notamment pour les zonages réglementaires, où les cartes proposées sont souvent très denses et ne permettent pas d'isoler certaines informations.

² data.grandlyon.fr

Analyse réglementaire

La deuxième partie du diagnostic correspond à une synthèse des différents documents réglementaires en vigueur sur la parcelle du projet. Ceux-ci régissent les différentes limitations, assurant ainsi un développement urbain cohérent. Le rôle du programme est de faire ressortir les différentes règles qui vont impacter la direction de la mission. Pour cela nous nous appuyons sur le Plan Local d'Urbanisme (PLU) et son règlement. Le PLU est constitué de différentes parties. Tout d'abord le rapport de présentation, au sein duquel le diagnostic territorial va expliquer les choix retenus pour la rédaction du Plan d'aménagement et de développement durable (PADD). Enfin, c'est le règlement qui fixe les règles générales pour atteindre les objectifs du PADD.

Le premier élément que nous regardons est le zonage réglementaire. En effet, la commune est découpée en plusieurs secteurs qui traduisent leur nature et dont le règlement varie.

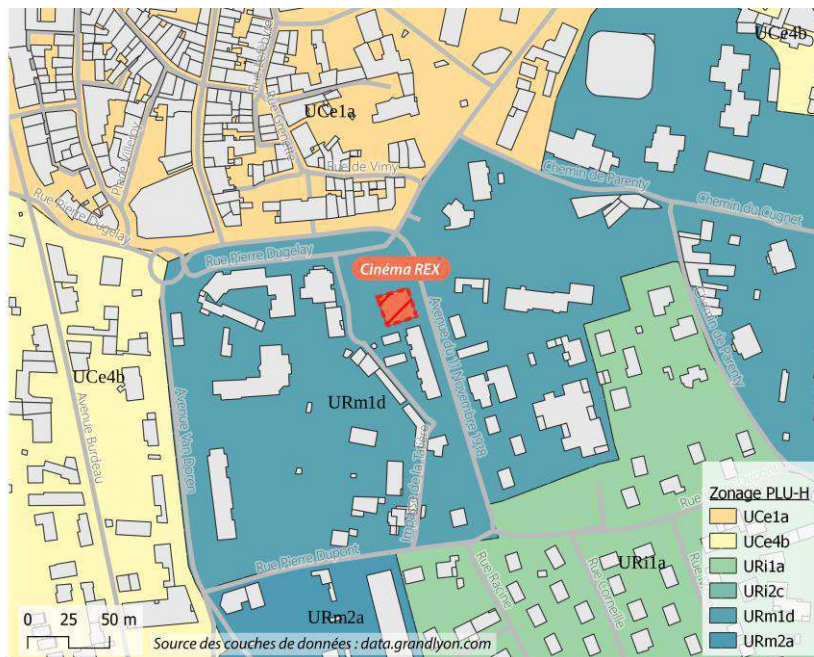


Figure 23 - Carte de zonage issu du PLU-H du Grand Lyon

Le cinéma se trouve dans une zone URm1d qui se transcode en « zone composite à dominante d'habitat collectif et intermédiaire ».

<p>URm 1 Zone composite à dominante d'habitat collectif à intermédiaire</p>	<p>Cette zone à caractère mixte, constitue principalement une liaison entre les quartiers centraux et les quartiers périphériques. De volumétrie variée selon les secteurs, le bâti s'organise majoritairement, en ordre discontinu, de façon dense en front de rue ou avec de faibles reculs. Une "morphologie en peigne" peut être adoptée sous certaines conditions. Dans les cœurs d'îlot, où l'emprise du bâti est moindre, la présence végétale est significative.</p> <p>Dans cette zone, il s'agit de favoriser et d'accompagner un fort renouvellement urbain dans une diversité de formes et de gabarits afin de concilier densité et enjeux environnementaux, de favoriser les transparences vers les cœurs d'îlot.</p> <p>La zone comprend cinq secteurs (URm1, URm1a, URm1b, URm1c et URm1d), qui se distinguent par la hauteur des constructions.</p>
--	---

Figure 24 - Nomenclature de la zone URm1 issue du règlement PLUH du Grand Lyon

Un certain règlement est associé à cette zone, dans le diagnostic, son analyse est développée sous la forme d'un tableau récapitulatif qui reprend chaque partie du PLU-H :

- Destination des constructions, usage et affectations des sols et activités ;
- Morphologie et implantations des constructions ;

- Nature en ville ;
- Qualité urbaine et architecturale ;
- Déplacement et stationnement :
- Équipements et réseaux.

Dans le projet du cinéma, cette analyse du règlement a aussi pris la forme d'une comparaison entre l'ancien site, qui avait fait l'objet d'un programme en 2018, et le site du cinéma, pour connaître la viabilité et la cohérence de ce changement.

On retrouve aussi dans le PLU-H, des Orientations d'Aménagement et de programmation : les OAP. Ce sont des dispositions portant sur l'aménagement, l'habitat, les transports et les déplacements (code de l'urbanisme, article L.151-6). L'OAP fixe et protège des projets. Sur le site du cinéma, une OAP envisageait sa destruction et son remplacement par une opération urbaine mixte intégrant du résidentiel à l'étage et du commerce en rez-de-chaussée.

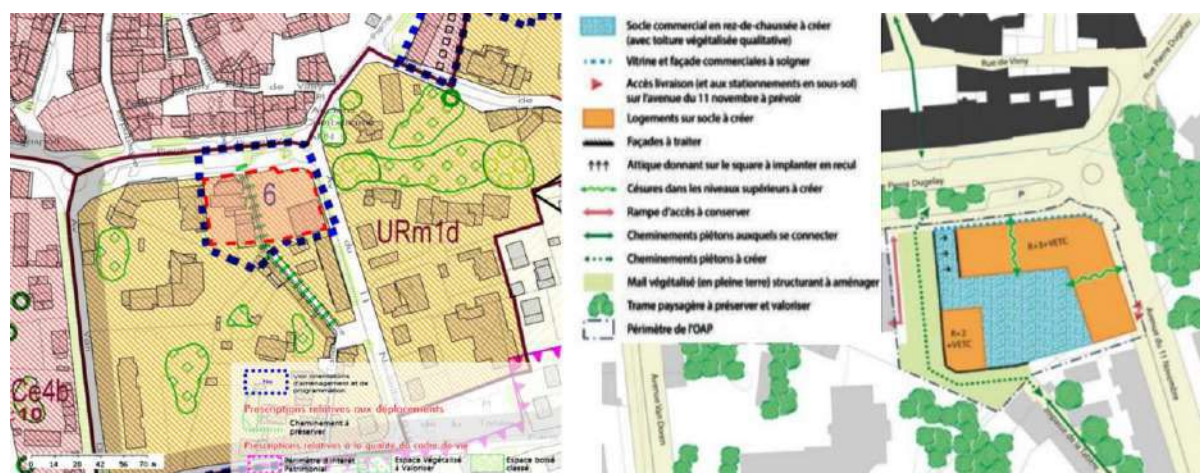


Figure 25 - Zonage réglementaire (issu du règlement PLUH du Grand Lyon) et principe d'aménagement de l'OAP Dugelay (issu du cahier communal)

Le projet de réhabilitation et d'extension du cinéma n'est plus compatible avec cette OAP qui devra être modifiée ou supprimée. Cependant, il est toujours possible que le projet continue de s'inscrire dans certains de ses objectifs : renforcer le centre médiéval par le renouvellement contemporain et qualitatif de sa frange sud et renforcer les liaisons nord-sud par l'aménagement d'un mail piéton végétalisé structurant.

Compatibles avec le projet	Incompatible avec le projet	À vérifier
un mail végétalisé vers l'impasse de la Tatière	la relocalisation de commerces	parking sous-terrain
un accès depuis l'avenue du 11 novembre	des logements à étages	
la conservation de la rampe d'accès au parking souterrain de la copropriété mitoyenne de l'ancienne Poste		
un cheminement piéton vers le mail		
un RdC animé / vitré (remplaçant les vitrines commerciales)		

des toitures végétalisées qualitatives		
une hauteur du bâti garantissant la transition entre le résidentiel et le collectif du centre-ville		

Tableau 1 - Tableau statuts des principes d'aménagement de l'OAP Dugelay

Dans le cadre d'un espace culturel et commercial comme un cinéma, la notion de classification ERP (Établissement Recevant du Public) est très importante. Elle définit de nouvelles exigences réglementaires en fonction des risques (Direction de l'information légale et administrative, 2019). Ces règles ont pour sujet principal la prévention des risques d'incendie et la prévision en cas de sinistre. Un ERP est classé en fonction de son type, soit de la nature de son activité et en fonction de sa catégorie (sa capacité pour la réception d'un public). Par exemple le cinéma est de type L, car il fait partie de la catégorie des Salles d'audition, de conférence, multimédia et de catégorie 3, car la capacité maximale envisagée pour les salles de projection plus le nombre de personnels est de 600 individus (la catégorie 3 correspondant aux espaces pouvant accueillir entre 301 et 700 personnes).

D'autres réglementations sont aussi à prendre en compte :

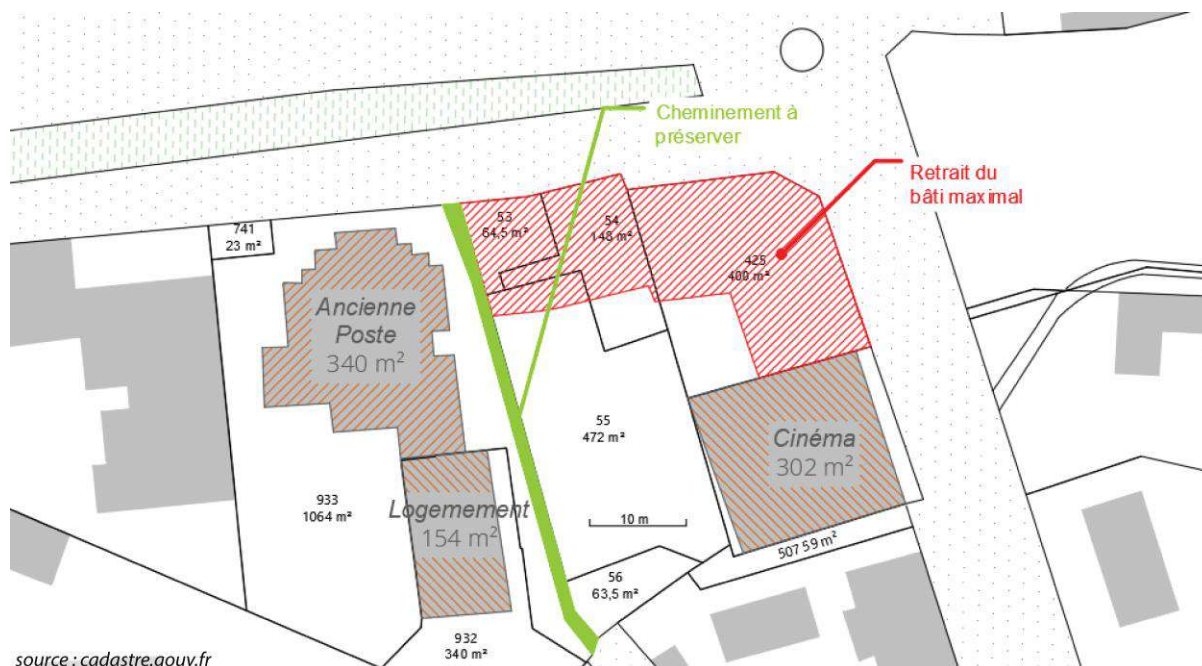
- Concernant les risques naturels, comme les inondations (ruissellement des pluies ou dû à une crue). Dans ce dernier cas, on s'appuie sur le PPRI (Plan de Prévention des Risques d'Inondations). Il existe aussi d'autre PPR (risques miniers, feu de forêt, avalanche, etc.).
- Les réglementations acoustiques qui prennent en compte le bruit ambiant, notamment dû à la circulation automobile.
- Les AVAP (aire de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine) qui imposent à de nouvelles constructions de s'harmoniser avec celles voisines par exemple.

Au final, nous avons pu lister les avantages et inconvénients réglementaires majeurs pour ce changement de site :

Avantage changement de site	Inconvénient changement de site
<ul style="list-style-type: none"> • Plus grande surface de plafond indiqué dans les périmètres de polarité commerciale. • Le site n'est plus desservi par deux voies sur des côtés opposés • Hauteur de façade jusqu'à 13m. • Coefficient de pleine terre inférieur (20 %). • Zone blanche PPRNi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Le retrait du bâti doit être au maximum de 12 m • Parcelle sur un cheminement à préserver • Stationnement en sous-sol

Figure 26 - Tableau listant les avantages et inconvénient d'un changement de site pour le projet de Cinéma

Nous remarquons alors, les différentes limitations qui sont imposées à notre projet. Malgré que, le déplacement de la mission vers la réhabilitation du cinéma actuel allège certaines contraintes (hauteur de façade, coefficient de pleine terre, zone non inondable, etc.), d'autres vont aussi conditionner la programmation architecturale dans une certaine direction : le cheminement à préserver va empêcher une extension vers l'ouest, le retrait du bâti va obliger la construction à rester relativement proche de la rue (voir carte ci-dessous) et la construction d'un parking sous-terrain augmentera grandement le coût de l'opération.



Rétrospective de données

En plus de nos données géographiques et réglementaires, nous pouvons une nouvelle fois affiner notre diagnostic avec une synthèse de données chiffrées ou statistiques récupérées auprès de l'INSEE ou de la commune.

Concernant la construction du nouveau groupe scolaire des Noyeraies à Dardilly, pour la définition des besoins nous avons besoin de mener une étude prospective qui a pour but de planifier l'évolution du nombre d'élèves durant les quarante prochaines années. Dans un premier temps, nous procédons à une rétrospective de données qui concerne la démographie de la commune, le logement, et les effectifs scolaires ou périscolaires. Cette présentation nous servira de base pour dégager une certaine tendance dans les domaines cités et ainsi, dans la fabrication de différentes hypothèses de croissance.

Nous avons utilisé comme base de données :

- INSEE :
 - Nombre d'enfants par âge et type de famille,
 - Taille des ménages,
 - Recensement de la population par commune, sexe, et tranche d'âge,
 - Population de 2 ans ou plus par scolarisation, âge et lieu d'étude.
- Données fournies par la mairie :
 - Effectifs scolaires sur les trois dernières années,
 - Effectifs périscolaires,
 - Effectifs demi-pension.

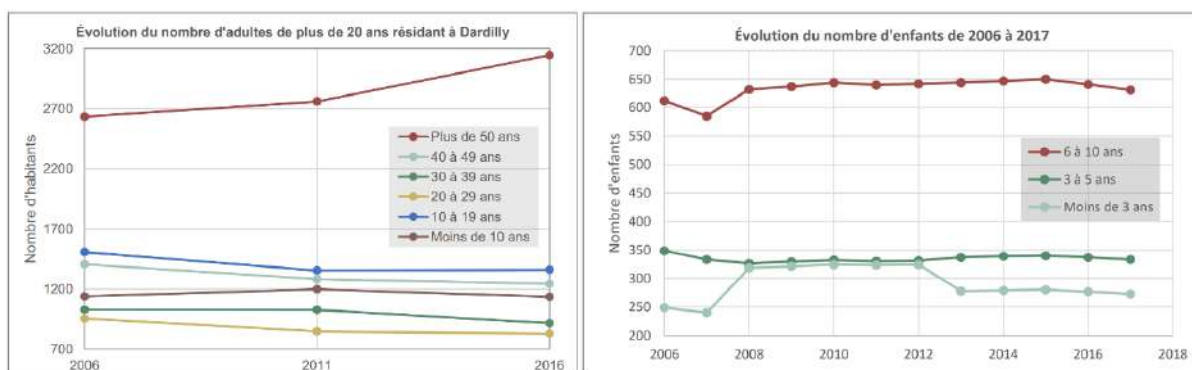


Figure 28 - Graphiques concernant l'évolution démographique par tranches d'âge

Nous nous sommes intéressé aux évolutions démographiques en comparant le progrès de différentes tranches d'âge. Globalement il ressort de cela que la population est vieillissante, seul le nombre d'adultes de plus de 50 ans augmente depuis 2006 et le nombre d'enfants de moins de 10 est relativement constant. Cependant, d'importants projets immobiliers prévus entre 2020 et 2025 (voir graphiques ci-dessous) vont apporter de nombreux nouveaux habitants. Cette croissance immobilière sera bien au-dessus de l'objectif fixé par la commune de 52 nouveaux logements par ans.

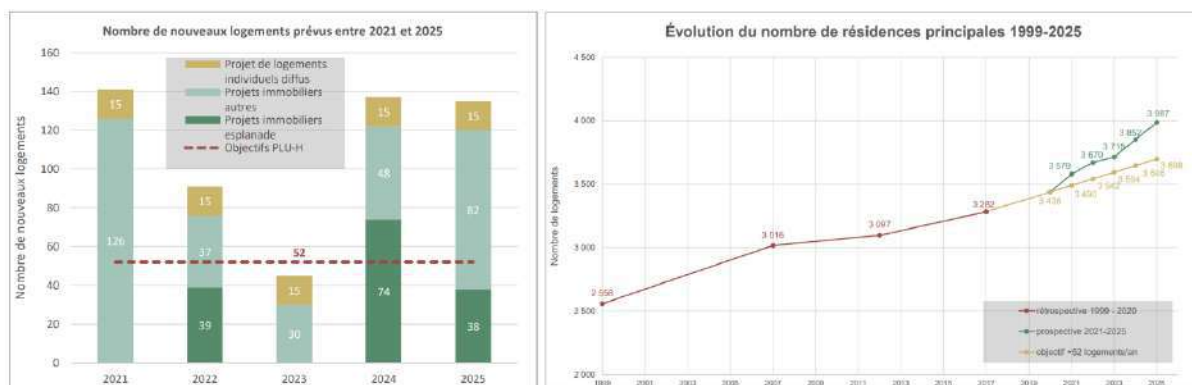


Figure 29 - Graphiques concernant l'évolution du nombre de projets immobiliers sur la période 2020-2025

Cet apport de nouvelles résidences principales (qui plus est proche du nouveau groupe scolaire avec le quartier de l'Esplanade) va sans doute bouleverser l'organisation actuelle des classes du groupe scolaire des Noyeraies avec l'arrivée de nombreux nouveaux enfants. Aujourd'hui, la repartitions des élèves entre les différentes classes est très changeante en fonction des années (parfois plus ou moins 18 élèves entre deux années scolaires).

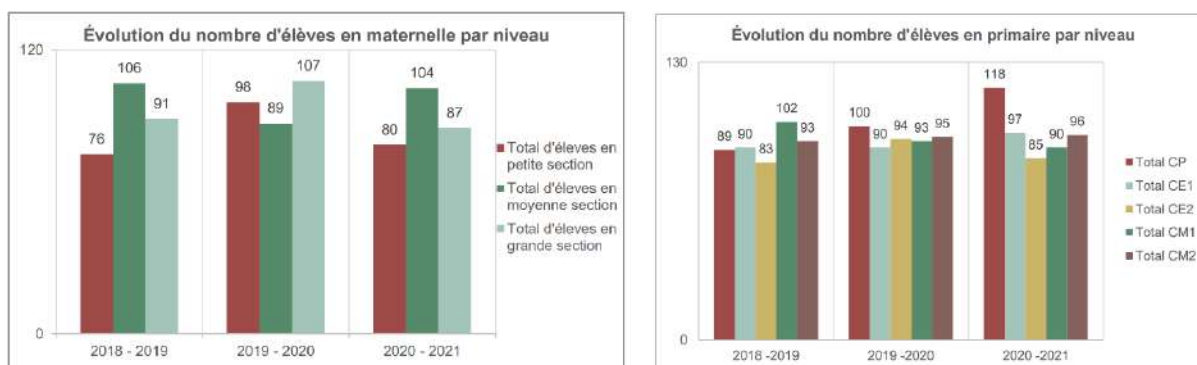


Figure 30 - Récapitulatifs des effectifs par classes sur les deux groupes scolaires de Dardilly pour les trois dernières années scolaires

Élaboration des scénarios

Maintenant que nous avons récupéré des informations concernant le site du projet, sa réglementation et les besoins des utilisateurs, nous devons traduire ces données en suivant différentes étapes. Tout d'abord il faut préciser une nouvelle fois les besoins à l'aide d'étude prospective pour cibler notamment les effectifs à prévoir (nombre d'élèves pour le groupe scolaire ou le potentiel commercial et le nombre de salles pour le cinéma). Par la suite, on établit une mise en forme de tous ces besoins en traçant un organigramme fonctionnel. On transpose alors cette organisation sur des plans qui prennent en compte toutes nos analyses. Enfin nous procédons à une estimation des coûts de l'opération. Toute cette dernière partie correspond à un autre jalon dans la démarche du projet : c'est l'étude de faisabilité.

Mise en forme des besoins

Étude prospective

Le nouveau groupe scolaire des Noyeraies accompagnera les élèves de Dardilly sur au minimum les trente prochaines années (avant la construction d'un nouvel établissement). On s'intéresse alors à la manière dont vont évoluer les effectifs scolaires pour adapter le programme aux futurs besoins de la commune. Pour cela, on réalise une étude prospective du nombre d'élèves et de classes jusqu'à l'horizon 2060.

Notre modèle se base sur le rythme de croissance annuelle de la population municipale. On suppose alors que la part de population pour les enfants reste constante ainsi que les taux de scolarisation. En appliquant un simple principe de récurrence, on définit qu'à l'année n :

$$\text{Effectif maternelle Noyeraies}_n = [(poptotale_{n-1} \cdot tcpop_n \cdot te_{ms}) - (poptotale_{n-1} \cdot tcpop_n \cdot te_{ms} \cdot tf_{privé})] \cdot tr_{NOYERAIES}$$

Avec :

$poptotale_{n-1}$, population des ménages à l'année $n-1$

$tcpop_n$, taux de croissance de la population des ménages à l'année n

te_{ms} , pourcentage d'enfants en moyenne section dans la commune

$tf_{privé}$, taux de fuite vers le privé

$tr_{NOYERAIES}$, taux de répartition des élèves entre les 2 groupes scolaires publics de Dardilly

À partir des effectifs, il est possible de calculer le nombre de classes nécessaires :

$$\text{Nombre de classes} = \frac{\text{Effectifs}}{\text{Capacité recommandée}^3}$$

Nous pouvons aussi envisager les effectifs périscolaires en supposant que les pourcentages d'élève qui y participent sont eux aussi constants.

Nous avons réussi à construire un modèle relativement simple et cohérent, principalement car il n'y a pas de sectorisation scolaire sur la commune de Dardilly. Si cela avait été le cas, d'autres modèles auraient été envisagés, comme une adaptation du modèle OMPHALE (outil méthodologique de projection d'habitants, d'actifs, de logements et d'élèves) de l'INSEE (INSEE, 2011).

³ Capacité d'une salle de classe définie dans la loi du 26 juillet 2019 pour une école de la confiance (« loi Blanquer »).

Initial Consultants a alors proposé trois hypothèses basées sur ce modèle, elles sont classées de cette manière :

- Hypothèse basse : maintien de la croissance démographique annuelle moyenne constatée sur la période 1999-2015. Sur les 40 prochaines années, cette hypothèse présente un gain d'environ 80 habitants par an, la population municipale dépasserait les 10 000 habitants aux alentours de 2050.
- Hypothèse médiane : les opérations de logements projetées sur la période 2021- 2025 sont implémentées à l'hypothèse basse.
- Hypothèse haute : prise en compte des opérations de logements projetées sur la période 2021-2025, puis application de l'objectif de production de +52 nouveaux logements sur la commune par an fixé au PLU-H

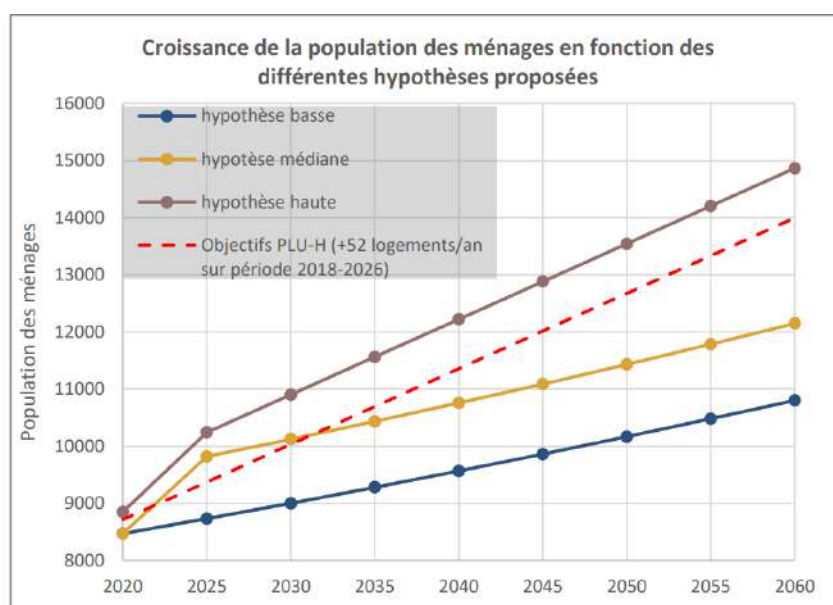


Figure 31 -Présentation des trois hypothèses de croissance démographique

Pour comparer ces hypothèses, on utilise différents indicateurs qui vont nous renseigner sur les effectifs et les surfaces à prévoir :

- Pour les effectifs scolaires :
 - Le nombre de classes supplémentaires pour une rentrée en 2025,
 - Le nombre moyen d'élèves supplémentaires par année,
 - Le nombre de classes entre 2025 et 2040/ 2040 et 2060,
 - Année de saturation de la capacité d'accueil du Grégoire (deuxième groupe scolaire de la commune),
 - L'année de dépassement de 7 classes de maternelles et 14 classes d'élémentaires.
- Pour les effectifs périscolaires :
 - La surface totale pour couvrir les besoins (référentiel 2 m² SU/élève),
 - Le nombre d'animateurs maximal obligatoire⁴.

⁴ En prenant 1 animateur pour 14 mineurs âgés de moins de 6 ans et 1 animateur pour 18 mineurs âgés de plus de 6 ans (décret n° 2016-1051 du 1er août 2016).

- Pour les effectifs de restaurations :
 - Surface pour un service unique en maternelle (référentiel 1,2 m² SU/élève),
 - Surface pour un service double en élémentaire (référentiel 1,2 m² SU/élève).

Par exemple pour l'hypothèse médiane nous avons les effectifs suivant :

	2020	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
<i>population des ménages</i>	8470	10122	10435	10757	11089	11432	11784	12148
Effectifs scolaires								
Effectifs PS-MS	77	94	101	110	117	124	131	138
Classes PS -MS	3	4	4	4	4	4	5	5
Effectifs GS	44	53	57	62	66	70	74	78
Classes GS	2	3	3	3	3	3	4	4
Effectifs CP-CE1	87	106	114	125	132	140	148	156
Classes CP-CE1	4	5	5	6	6	6	7	7
Effectifs CE2-CM1-CM2	124	151	162	177	188	199	210	222
Classes CE2-CM1-CM2	5	6	6	7	7	8	8	9
Effectifs totaux maternels	121	147	158	172	183	194	205	216
Classes maternelles	5	7	7	7	7	7	9	9
Effectifs totaux élémentaires	211	257	276	302	320	339	358	378
Classes élémentaires	9	11	11	13	13	14	15	16
Effectifs totaux	336	407	438	479	508	537	568	599
Classes totales	14	18	18	20	20	21	24	25
Effectifs périscolaires								
Accueil maternelle le matin	14	17	20	21	23	24	25	27
Accueil maternelle le soir	39	48	56	59	63	66	70	74
Accueil élémentaire le matin	34	41	42	47	50	53	56	59
Accueil élémentaire le soir	93	112	116	129	137	145	153	161
Total accueil matin	48	58	63	69	73	77	81	86
Total accueil soir	132	160	172	188	200	211	223	235
Effectifs demi-pension								
Accueil déjeuner maternelle	87	106	124	132	139	148	156	165
Accueil déjeuner élémentaire	189	228	235	261	277	293	309	326
Total déjeuner	276	334	359	393	416	440	465	491

Tableau 2 - Effectifs pour l'hypothèse prospective médiane

Il me semble important de notifier que le calcul des effectifs prend en compte la capacité maximale du groupe scolaire du Grégoire, le « trop plein », dès lors qu'il y en a un est reporté sur le nouveau groupe scolaire. Les effectifs des différentes classes sont aussi détaillés et séparés selon les dernières directives de la loi du 26 juillet 2019 pour une école de la confiance : la capacité d'une classe de petite ou moyenne section est de 31 élèves, de la grande section au CE1, 24 élèves et du CE2 au CM2, 27 élèves.

On en déduit les indicateurs suivants :

Effectifs scolaires		maternelle	élémentaire
Rentrée 2025 avec une classe supplémentaire ?		oui (3 classes)	
Nombre moyen d'élèves supplémentaires par année		+3	+4
Nombre de nouvelles classes entre 2025 et 2040		1	2
Nombre de nouvelles classes entre 2040 et 2060		2	3
Année de saturation de la capacité d'accueil du Grégoire		2035	
Année dépassement de 7 classes mater. et 14 classes élémentaires		2050	
Effectifs périscolaires			
2025			
Surface totale pour couvrir les besoins (2 m ² SU /élève)		310 m ²	
Nombre d'animateurs max.		12	
2040			
Surface totale pour couvrir les besoins (2 m ² SU /élève)		376 m ²	
Nombre d'animateurs max.		13	
2060			
Surface totale pour couvrir les besoins (2 m ² SU /élève)		470 m ²	
Nombre d'animateurs max.		16	
Effectifs restauration			
2025			
Surface pour un service unique en maternelle (1,2 m ² SU / élèves)		124 m ²	
Surface pour un service double en élémentaire (1,2 m ² SU / élèves)		133 m ²	
2040			
Surface pour un service unique en maternelle (1,2 m ² SU / élèves)		158 m ²	
Surface pour un service double en élémentaire (1,2 m ² SU / élèves)		157 m ²	
2060			
Surface pour un service unique en maternelle (1,2 m ² SU / élèves)		198 m ²	
Surface pour un service double en élémentaire (1,2 m ² SU / élèves)		196 m ²	

Tableau 3 -Récapitulatif des indicateurs pour l'hypothèse médiane

Cette hypothèse et les deux autres seront présentées à la municipalité qui, avec l'aide de l'équipe de programmiste, va choisir celle qui leur semble la plus réaliste. Il s'agit surtout de connaître le curseur pour lequel on choisirait d'ouvrir un troisième groupe scolaire sur la commune. La commune avait une vague idée d'une limite de sept classes de maternelles et quatorze classes d'élémentaires (d'où la figuration de ce seuil comme indicateur).

Pour conclure, cette étude prospective nous a permis d'avoir une vision sur le long terme des effectifs scolaires, périscolaires et pour la restauration, paramètres essentiels pour dimensionner le futur groupe scolaire.

Synthèse des besoins

Les dernières parties traiteront exclusivement de la fabrication des plans de faisabilité du cinéma. Pour plus de contexte, la mairie et l'équipe de programmiste se sont appuyées sur une étude de marché réalisé par le bureau Hexacom. La détermination des besoins pour la taille de l'extension s'appuie sur plusieurs paramètres comme la population, la zone d'influence potentielle, la fréquentation scolaire ou le nombre d'associations artistiques. Les besoins et les utilisations préconisées sont les suivantes : une grande salle de 250 à 280 places, une salle moyenne de 150 à 180 places qui peut être aussi utilisée comme salle de représentation (présence d'une scène) et une petite salle de 70 et 80 places.

Maintenant que nous connaissons les différents besoins qui régissent la construction de notre projet, nous devons faire une ébauche de l'agencement des différents espaces sous la forme d'un organigramme fonctionnel. Ce type de schéma permet de « résoudre le problème posé par la réalisation d'un plan du bâtiment d'un plan du bâtiment et à dessiner des représentations matérialisées permettant d'objectiver des hypothèses de conception » (LEBAHAR, 2006).

Nous nous intéressons, dans un premier temps aux connexions entre les différents espaces : il faut qu'elles soient logiques et fonctionnelles, car elles conditionnent l'emplacement des pièces les unes par rapport aux autres. Ces liaisons doivent aussi être définies par des interfaces (sas, accès sécurisé, etc.). La coordination des différentes fonctions au cœur du bâtiment est aussi déterminée par les flux internes de personnes, tout particulièrement dans un établissement accueillant du public comme un cinéma.

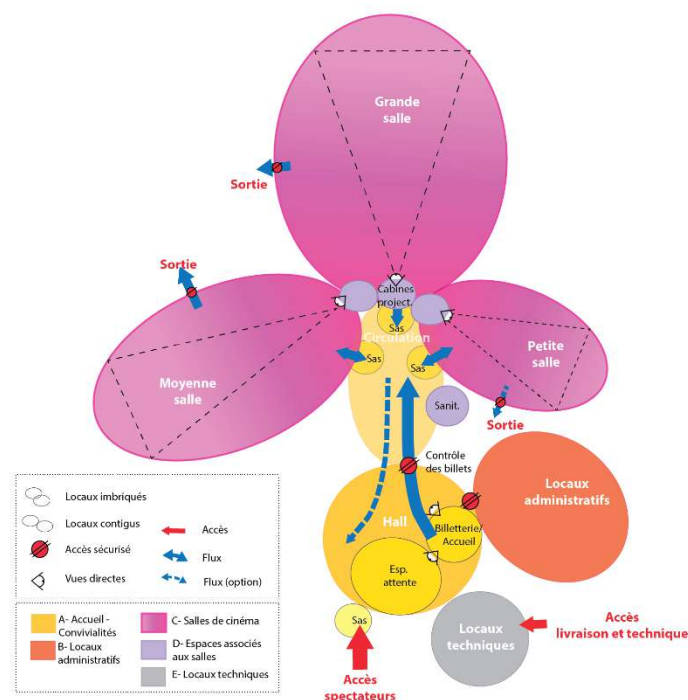


Figure 32 - Organigramme fonctionnel du projet extension du cinéma de Neuville sur Saône

L'organigramme ci-dessus nous permet de décrire le « chemin » d'un usager au sein du cinéma. L'entrée, un sas, permet accéder au hall d'accueil dont les fonctions sont l'achat du billet et l'attente avant la projection. Par la suite, les clients rentrent dans une zone de circulation contrôlée qui les distribue dans les différentes salles. Ces salles de projection ont une sortie qui donne directement sur extérieur du

cinéma. Associé à ces locaux, on trouve des espaces non accessibles au public et dédiés à l'administratif ou à la logistique du bâtiment.

Présentement, nous avons une carte schématique de notre établissement. Pour estimer la dimension et l'agencement de certains espaces, nous disséquons différentes références de projets antérieurs.

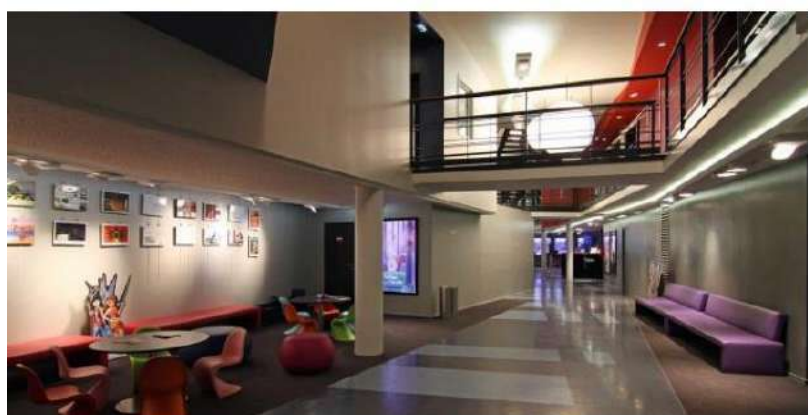
Il est, alors nécessaire de rappeler que dans la réponse à un appel d'offres, le programmiste avance ses motivations, ses honoraires, mais aussi des références issues de projets déjà conduits. Elles constituent alors un point majeur dans la sélection du lauréat, dès lors que ces exemples sont les témoins d'une expérience certaine sur des missions similaires. Ces références, dans le cadre de notre étude, nous ont globalement aidés pour le dimensionnement des locaux du cinéma. En les comparant nous avons identifié des fonctionnements qui pourraient être adaptés, spécifiquement pour les espaces de circulation et le hall accueil. Ce travail a aussi été accompagné par la visite de deux cinémas où il a été relevé certains points forts et faibles (par exemple un grand hall trop vide ou un espace halle et de circulations qui se confondent).



Hall avec double hauteur pour donner de « l'espace », Cinéma de Auch (63) – Encore Heureux



Assises dans les circulation, Cinéma de Auch (63) – Encore Heureux



Espace de déambulation avant l'espace des salles, le select à Antony (11) – Pierre TIROT



Figure 33 - Exemples de références de cinémas

À l'issue de cette nouvelle synthèse, il est possible de rentrer dans un nouveau niveau de détail en composant un tableau des surfaces. Il va détailler les différents espaces déjà explicités dans l'organigramme. On fait alors deux propositions de programme aux extremums.

LOCAUX		Programme extension centre Jean Vilar			Programme restructuration/extension cinéma REX (minimum)			Programme restructuration/extension cinéma REX (maximum)		
Codé	Intitulé sous-ensemble	SUN (m²)	% SDO	SDO (m²)	SUN (m²)	% SDO	SDO (m²)	SUN (m²)	% SDO	SDO (m²)
A	Accueil - Convivialité	103,0		113,3	179,0		196,9	305,0		335,5
	Accueil - Convivialité (sans billet)	67,0	110,00%	73,7	139,0	110,00%	152,9	240,0	110,00%	264,0
A.1	SAS	5,0			5,0			5,0		
A.2	Hall accueil / espace info	44,0			44,0			55,0		
A.3	Espace d'expo / animation / bar	0,0			60,0			120,0		
A.4	Espace d'attente billetterie	8,0			20,0			50,0		
A.5	Stockage billetterie	10,0			10,0			10,0		
	Accès aux salles (avec billet)	30,0	110,00%	33,0	30,0	110,00%	33,0	50,0	110,00%	55,0
A.6	Espace de déambulation, accès aux salles	30,0			30,0			50,0		
	Stockage	6,0	110,00%	6,6	10,0	110,00%	11,0	15,0	110,00%	16,5
A.7	Rangement près de la billetterie, stock fournitures	6,0			10,0			15,0		

Tableau 4 - Extrait du tableau des surfaces proposé pour le cinéma de Neuville sur Saône

Ce tableau comprend la description de la surface utile ou surface d'usage (SU). Au stade du programme, ce chiffre correspond à « la surface nécessaire à exercice des activités du site ». On applique alors un ratio spécifique pour calculer la surface dans œuvre qui décrit réellement l'espace pour qu'il soit pleinement fonctionnel (ajout des circulations, de l'emprise de la structure et des différentes galeries techniques) (ANAP, 2012).

Concrètement, nous avons maintenant la liste détaillée différents espaces et leurs dimensions à inclure dans nos faisabilités.

Études de faisabilités

Dessin des scénarios

Si nous faisons une dernière fois le point sur les éléments qui sont à notre disposition, nous connaissons les différents besoins en termes d'espace et leur organisation les uns par rapport aux autres. Notre tâche est alors de proposer différents scénarios et les plans qui leur sont associés.

C'est l'étape la plus cruciale du projet. Il s'agit maintenant de réussir à matérialiser toutes nos analyses et faire face aux contraintes imposées. Sur le site du cinéma, les deux contraintes principales étaient l'espace disponible pour la création de nouvelles salles et la place du bâtiment existant au sein du nouveau complexe. Nous avons alors identifié quatre possibilités d'organisation qui seront développées dans nos scénarios :

- Indépendance entre la salle de spectacle et le cinéma : ces deux espaces fonctionnent indépendamment l'un de l'autre et possèdent chacun leur hall et leurs locaux administratifs.
- Le partage d'une salle : dans les différents scénarios proposés, certains envisagent une salle commune entre les deux instances. La grande salle actuelle du REX pourrait continuer sa fonction de salle de projection, tout en servant aussi de salle de spectacle vivant. Dans ce cas-ci, il est toujours possible de séparer les espaces d'accueil et les espaces administratifs.
- Une mutualisation complète des espaces : la salle de spectacle et le cinéma partagent les mêmes locaux.
- Plus de salle de spectacle envisagée dans le projet de réhabilitation du cinéma : ce qui impliquerait la création de cette salle au centre Jean Vilar.

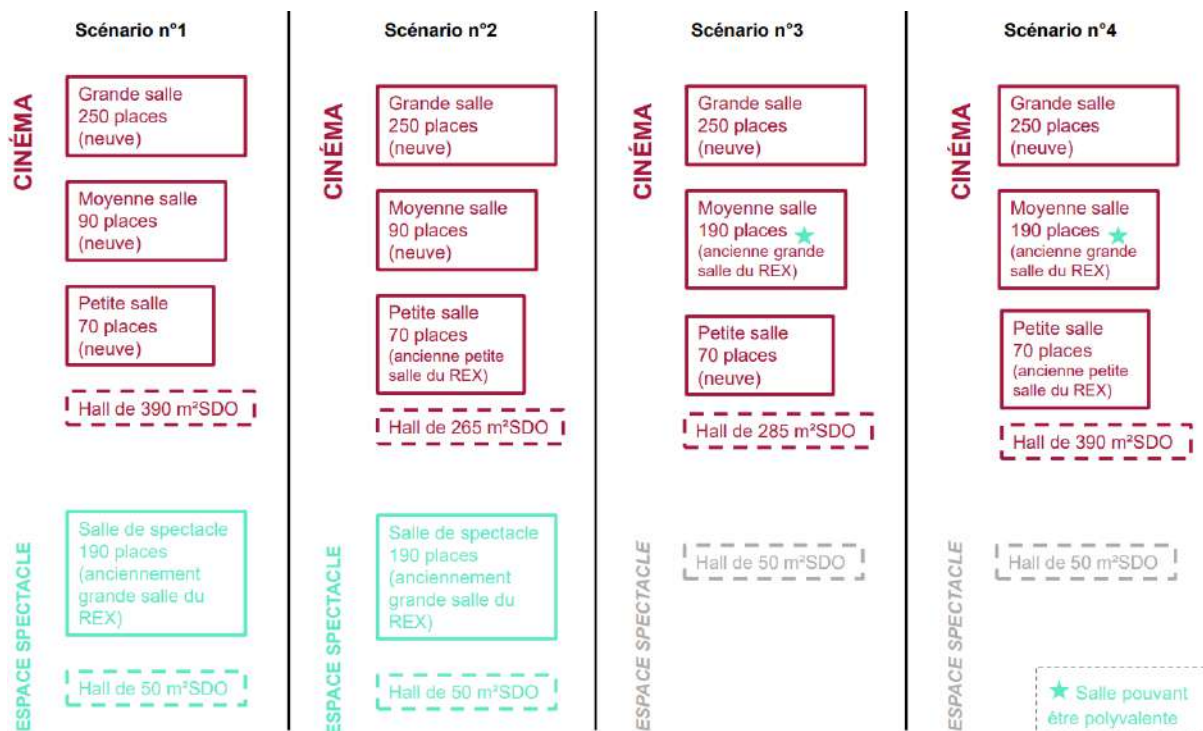


Figure 34 - Schéma présentant les quatre scénarios proposés

Les exemples suivants s'appuient sur le scénario n° 2, celui retenu par la mairie après leur présentation.

La démarche de construction d'un plan de faisabilité peut être divisée en trois étapes. Le passage d'une étape à une autre correspond à la croissance dans le niveau de détail. Cette gradation m'a été utile pour faire valider mes idées au fur et à mesure par mon tuteur.



Figure 35 - Premières idées pour le scénario n° 2

Dans un premier temps, j'ai travaillé avec des blocs simples respectant relativement bien les dimensions que nous avons spécifiées dans le tableau des surfaces. Cette méthode à base de « gommette » permet d'essayer beaucoup d'idée rapidement en orientant et disposant les espaces comme bon nous semble (en respectant les principes exprimés dans organigramme fonctionnel). Dans ce scénario on choisit de construire en neuf : le hall du cinéma, une grande et une salle moyenne. En conservant la petite salle de cinéma actuelle, la grande salle du REX peut être réhabilitée en scène de spectacle avec un fonctionnement autonome du cinéma.

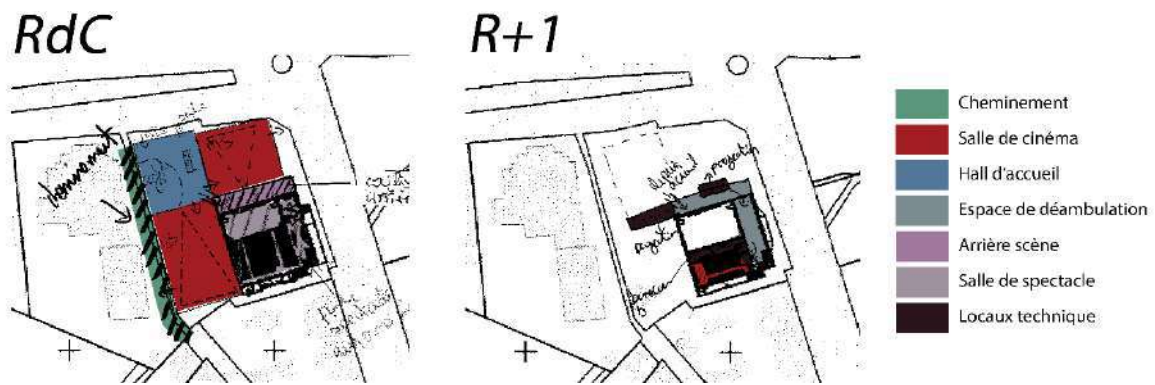


Figure 36 - Croquis intermédiaire de faisabilité

Ce croquis reprend les masses précédentes et constitue la dernière approche avant la présentation d'un plan tracé numériquement avec des côtes justes. Le fonctionnement de ce scénario s'éclaircit : l'espace disponible sur la parcelle est restreint et il reste difficile de mettre en valeur le cheminement. Mais cette solution n'empiète pas sur le site de l'ancienne poste, qui pourra être réservé pour d'autres projets (stationnement, espace public, etc.). Si l'on supprime les anciens bureaux à l'étage, nous pouvons créer un espace de déambulation vers la petite salle qui sera rénovée. À cet étage on retrouve aussi les différentes salles liées à la projection. Pour permettre des représentations théâtrales, il nous a semblé intéressant d'ajouter un espace d'arrière-scène pouvant servir aussi de loge et d'espace de stockage pour les décors.



Figure 37 - Plan de faisabilité, scénario n° 2

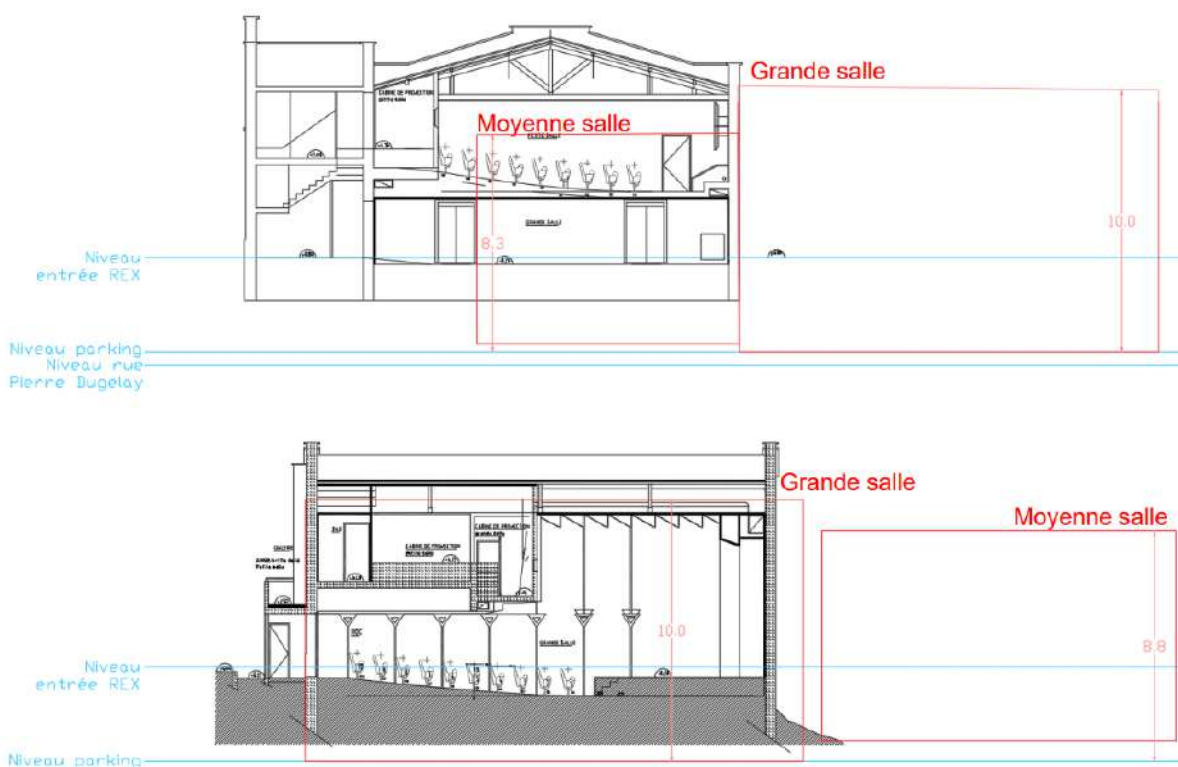


Figure 38 - Coupe et plan d'élévation des salles, scénario n° 2

Voici les plans qui ont été retenus par la mairie sur les quatre proposées. Par rapport aux croquis, nous remarquons que l'espace est bien mieux agencé. Devant le cinéma, on retrouve une place de 100 m² qui aura pour vocation d'être végétalisée, tout comme le cheminement à gauche. Un usager rentrera dans un hall d'accueil spacieux où il peut profiter d'un coin cafétéria. On y retrouve aussi des sanitaires et un local dédié à la gestion des déchets. Pour accéder aux salles et à la pièce dédiée au personnel, il faut se rendre à l'étage. Le R+1 fait office de zone contrôlée où seules les personnes possédant un billet peuvent se rendre. L'accès de chaque salle se fait par l'arrière des gradins et chacune d'entre elles possède bien sa propre sortie donnant sur extérieur. Concernant la salle de spectacle, son fonctionnement peut être, comme annoncé, autonome grâce à la requalification de l'accueil du REX actuel comme hall pour accueillir les spectateurs. Le point négatif de ce scénario est le surdimensionnement des circulations à l'étage. Cependant, il est possible de dévier l'usage de ce couloir. On peut penser à une zone disponible pour des expositions ou encore pour recevoir des effectifs scolaires (ateliers cinéma).

Estimations financières

Ce scénario semble réalisable sur un aspect pratique (assez de place, bonne incorporation avec l'existant). Le programmiste doit alors proposer une estimation des coûts de construction pour permettre à la maîtrise d'ouvrage de vérifier la viabilité économique de la proposition scénaristique. À partir du tableau des surfaces et des plans de faisabilité, on réalise un nouveau tableau, celui de l'évaluation des coûts. Si certains projets demandent l'intervention d'un spécialiste dans l'économie de la construction, mais dans certains cas plus simples, le programmiste a aussi les compétences pour réaliser lui-même ces estimations. Pour cela,

- Chaque espace est associé à un coût par mètre carré, on peut ainsi estimer sur la base de la surface dans l'œuvre, le prix de l'espace hors taxe.

- Certains éléments, notamment les équipements (fauteuils et écrans) ne se calculent pas par rapport à une surface, mais leur prix est tout de même intégré.

On calcul, ainsi le montant des travaux hors et avec taxes. On propose aussi une estimation pour la construction d'un bâtiment à énergie positive (BEPOS).

Pour conclure, l'étude de faisabilité permet à la maîtrise d'ouvrage de se rendre compte du potentiel du projet. Le plan et les estimations vont constituer les éléments qui pousseront la mairie vers la poursuite du projet : la rédaction du plan technique détaillé et la sélection de la maîtrise œuvre.

Conclusion

Conclure 24 semaines de stage en quelques lignes semble compliqué tant les connaissances acquises sont nombreuses et pourtant, ce rapport ne couvre pas l'entièreté du travail d'un programmeur. Malgré cela, on se rend compte que l'expérience est au cœur de ce métier. Ce stage m'aura montré qu'il est toujours important de savoir prendre du recul sur nos productions.

En effet, le métier de programmeur est avant tout un métier où il faut savoir communiquer d'une façon claire, ce que nous analysons et synthétisons, à des élus. L'apport du programmeur, en tant qu'assistant à la maîtrise d'ouvrage est d'abord la création d'une structure d'échanges entre tous les acteurs (de la réponse à l'appel d'offre, jusqu'à la sélection du maître d'œuvre). De ces échanges naît l'expression de différents besoins, auxquels seront ajoutées de nombreuses règles issues d'un contexte urbain et social. Le programmeur apporte alors son expertise en coordonnant les différentes étapes d'un projet. Ce jalonnement a pour finalité de mettre en forme l'ensemble de ces directives pour la rédaction d'un cahier des charges, qui devra satisfaire les attentes de la maîtrise d'ouvrage.

D'une manière plus personnelle, ce stage m'a permis de mettre en œuvre un bon nombre de connaissances acquises durant mes deux premières années de cycle d'ingénieur à l'UTC. S'investir dans une petite entreprise a aussi été très enrichissant, car malgré le statut de stagiaire, je me suis senti impliqué dans la vie d'Initial Consultants. Je les remercie une nouvelle et dernière fois de m'avoir impliqué sur de nombreux sujets, car bien que ce stage ne s'appuie que sur deux d'entre eux, j'ai été impliqué dans sept missions différentes.

Bibliographie

- AIMF. (2010). *Le diagnostic urbain : synthèse*. La Commission « Villes et développement durable » de l'Association Internationale des Maires Francophones.
- ANAP. (2012). *Les principales surfaces SU, SDO et SDP*. Agence Nationale d'Appui à la Performance.
- Direction de l'information légale et administrative. (2019). *Définition d'un établissement recevant du public (ERP)*. Ministère chargé de l'intérieur.
- Gayet, G. (2020). *Inventaire naturaliste et diagnostic écologique de la Vallée des Beunes*. UMS Patrimoine Naturel.
- INSEE. (2011). *Le modèle de projection démographique Omphale 2010*. INSEE Méthodes n° 124.
- LEBAHAR, J.-C. (2006). *Pratique professionnelle et enseignement de la technique d'organigramme en architecture: problèmes de transposition didactique*. INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE PÉDAGOGIQUE - Didaskalia n° 29.

Liste des sigles et abréviations

AIMF	Association internationale des Maires francophones
AMO	Assistance à la maîtrise d'ouvrage
ANAP	Agence Nationale d'Appui à la Performance
AVAP	Aire de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine
BEPOS	Bâtiment à énergie positive
GS	Grande section
IGN	Institut national de l'information géographique et forestière
INSEE	Institut national de la statistique et des études économiques
MO	Maîtrise d'ouvrage
MS	Moyenne section
OAP	Orientation d'aménagement et de programmation
OMPHALE	Outil méthodologique de projection d'habitants, d'actifs, de logements et d'élèves
PADD	Plan d'aménagement et de développement durable
PLU-H	Plan local d'urbanisme (à valeur d'habitat)
PPR	Plan de prévention des risques
PPRI	Plan de prévention du risque inondation
PS	Petite section
SCOP	Société coopérative de production
SIG	Système d'information géographique

Liste des figures

Figure 1 - Siège d'Initial Consultants, 2 rue Bodin Lyon 1 ^{er}	5
Figure 2 - Frise résumant les différentes étapes d'un projet	6
Figure 3 - Fiche d'identité de la commune de Neuville-Sur-Saône	7
Figure 4 – Comparaison de photographies aériennes entre 1963 et 2020	8
Figure 5 - Le cinéma REX et un plan de la commune de Neuville-sur-Saône	8
Figure 6 - Diagramme de Gantt sur le projet d'extension du cinéma.....	9
Figure 7 - Fiche d'identité de la commune de Dardilly	9
Figure 8 - Les trois groupes scolaires de Dardilly.....	10
Figure 9 - Fermeture de l'école avec des barrières mobiles et visuel de l'écoquartier de l'esplanade....	10
Figure 10 - Contexte immobilier du projet	11
Figure 11 - Diagramme de Gantt sur le projet du groupe scolaire des Noyeraies.....	11
Figure 12 - Tableau des différents outils utilisés durant le stage	12
Figure 13 - Présentation du logiciel Notion, de l'onglet « projet » et de l'intégration du calendrier.....	13
Figure 14 - Zoom sur la commune de Dardilly : position de la ville par rapport à Lyon, les différents quartiers, les équipements communaux proches du groupe scolaire	17
Figure 15 - Relevé cadastral du site où sera construit le futur groupe scolaire des Noyeraies	18
Figure 16 - Schématisation des fonctions urbaines autour du cinéma de Neuville s/ Saône	18
Figure 17 - Schéma des différentes hauteurs de bâti et silhouettes urbaines simplifiées.....	19
Figure 18 - Description du paysage urbain proche pour le projet du nouveau groupe scolaire.....	20
Figure 19 - Relevé topographique de la parcelle du futur groupe scolaire de Dardilly (par Terra Urba)	21
Figure 20 - Rétrospective de photographies aériennes du groupe scolaire des Noyeraies (Dardilly) de 1982 à 2017	21
Figure 21 - Emplacement des différents parking (à droite) et réseau cyclable (à gauche) proches du centre-ville de Neuville s/ Saône	22
Figure 22 - Cartographie du réseau des bus, à l'échelle du Grand Lyon et du centre-ville de Neuville s/ Saône.....	22
Figure 23 - Carte de zonage issu du PLU-H du Grand Lyon	23
Figure 24 - Nomenclature de la zone URm1 issue du règlement PLUH du Grand Lyon.....	23
Figure 25 - Zonage réglementaire (issu du règlement PLUH du Grand Lyon) et principe d'aménagement de l'OAP Dugelay (issu du cahier communal)	24
Figure 26 - Tableau listant les avantages et inconvénient d'un changement de site pour le projet de Cinéma.....	25
Figure 27 - Carte avec la représentation des inconvénients réglementaires autour du cinéma	26
Figure 28 - Graphiques concernant l'évolution démographique par tranches d'âge.....	27
Figure 29 - Graphiques concernant l'évolution du nombre de projets immobiliers sur la période 2020-2025	27
Figure 30 - Récapitulatifs des effectifs par classes sur les deux groupes scolaires de Dardilly pour les trois dernières années scolaires.....	27
Figure 31 -Présentation des trois hypothèses de croissance démographique.....	29
Figure 32 - Organigramme fonctionnel du projet extension du cinéma de Neuville sur Saône.....	32
Figure 33 - Exemples de références de cinémas.....	33
Figure 34 - Schéma présentant les quatre scénarios proposés	35
Figure 35 - Premières idées pour le scénario n° 2	35
Figure 36 - Croquis intermédiaire de faisabilité.....	36

Figure 37 - Plan de faisabilité, scénario n° 2	36
Figure 38 - Coupe et plan d'élévation des salles, scénario n° 2	37
Tableau 1 - Tableau statuts des principes d'aménagement de l'OAP Dugelay	25
Tableau 2 - Effectifs pour l'hypothèse prospective médiane.....	30
Tableau 3 -Récapitulatif des indicateurs pour l'hypothèse médiane	31
Tableau 4 - Extrait du tableau des surfaces proposé pour le cinéma de Neuville sur Saône	34