EPFL

PROJETER ENSEMBLE

HIGHLIGHTS 2018 - 2019

Faculté
de l'environnement,
naturel, architectural
et construit

TABLE DES MATIÈRES

PRÉFACE **4**

PROJETER ENSEMBLE **6**

SEMAINE ENAC 2018 - 2019 **8**

CHANTIER URBAIN 10

DIAGNOSTIC EN ENAC 12

GREEN HIGHWAYS IN RESIDENTIAL AREAS 14

HABITER L' URGENCE 16

HIDDEN RIVERS 18

LA VILLE ÉPHÉMÈRE 20

MAKING STRUCTURAL LOGIC 22

ORGANISATION D'UN PROJET DE CONSTRUCTION DURABLE 24

OUR COMMON SOIL 26

RELEVÉ RAISONNÉ ET CONSTRUCTION DU TERRITOIRE 28

REMIX PUBLIC SPACE 30

SECONDE MAIN CONSTRUCTIVE 32

TERRA EPIDERMIS 34

UNITÉ D'ENSEIGNEMENT ENAC 2018 - 2019 **36**

ARGAMASSA ARMADA 38

ATLAS POLIPHILO 40

DU RELEVÉ NUMÉRIQUE À LA MESURE DU CHANGEMENT 42

HABITER MARS 44

LE TEMPS DE LA LUMIÈRE 46

MAPPING URBAN HISTORY 48

PLANIFICATION URBAINE DANS LE SUD 50

QUARTIERS, INFRASTRUCTURES ET AMÉNAGEMENTS DURABLES 52

SKIL - STUDENT KREATIVITY AND INNOVATION LABORATORY 54

PRÉFACE

Directrice académique du Projeter Ensemble
Prof. Claudia R. Binder

Chaque année, les étudiantes et étudiants de la Faculté de l'Environnement Naturel, Architectural et Construit (ENAC) franchissent les frontières de leur section dans le cadre du programme d'enseignement interdisciplinaire «Projeter Ensemble». Afin de valoriser ces travaux, nous avons demandé aux quelque 500 participantes et participants des cours de l'année académique 2018-2019 d'écrire un compte-rendu de leur expérience. Cette brochure présente une sélection de leurs témoignages.

Classés par modules de cours, les compte-rendus des étudiantes et étudiants reflètent la richesse des projets et thématiques abordés dans le Projeter Ensemble, ainsi que leur capacité à travailler ensemble pour répondre aux enjeux sociétaux actuels.

Ces réalisations voient le jour depuis 2004 grâce à l'engagement et la collaboration d'une centaine d'enseignantes et enseignants des trois sections de l'ENAC: l'architecture, le génie civil et les sciences et ingénierie de l'environnement. Je remercie vivement mes collègues pour leur formidable contribution à une véritable culture de l'interdisciplinarité à l'ENAC.

PROJETER ENSEMBLE

Au cœur de la Faculté ENAC, le programme d'enseignement interdisciplinaire Projeter Ensemble permet à la future génération d'architectes et d'ingénieures et ingénieurs d'acquérir les connaissances susceptibles de les aider à relever les défis complexes d'un monde en mutation.

En travaillant dans des équipes de projets interdisciplinaires, les étudiantes et étudiants des trois sections de l'ENAC apprennent à proposer ensemble des solutions innovantes pour un futur durable et à prendre conscience de leurs responsabilités sociales et écologiques.

Le programme d'enseignement du Projeter Ensemble s'étend du Bachelor (obligatoire) au Master (optionnel): Semaine ENAC (4ème semestre du Bachelor), Unité d'Enseignement ENAC (6ème semestre du Bachelor), Projet de semestre et Summer workshop ENAC (1ère et 2ème année du Master). Durant l'entier du programme, les étudiantes et étudiants ont accès à un large éventail de sujets proposés par des équipes d'enseignantes et d'enseignants pluridisciplinaires.

Les sujets proposés ont trait au développement durable de l'environnement naturel, architectural et construit, avec une attention particulière accordée aux activités humaines, aux ressources naturelles et aux échelles spatiales.

Le programme a été conçu autour de quatre principes :

1. Des équipes d'enseignement multidisciplinaires offrent les cours.
2. L'apprentissage est basé sur la résolution de problèmes («problem based learning»).
3. Les objectifs d'apprentissage sont progressifs, allant du niveau débutant au niveau avancé.
4. Les cours font appel aux connaissances spécifiques des trois sections.

SEMAINE ENAC

La Semaine ENAC (4ECTS) est proposée au quatrième semestre du cycle Bachelor et constitue un cours obligatoire pour les étudiantes et étudiants de l'ENAC. Elle offre une première expérience de projets interdisciplinaires basés sur la résolution d'un problème réel et actuel.

Les participantes et participants ont l'opportunité de se confronter à des défis à multiples facettes et de contribuer à les résoudre en puisant dans leurs propres connaissances disciplinaires.

La Semaine ENAC met l'accent sur des expériences pratiques et stimule la curiosité des étudiantes et étudiants pour l'apprentissage et la collaboration au-delà de leurs propres horizons. Durant une semaine complète, les étudiantes et étudiants travaillent sur une thématique donnée dans des équipes interdisciplinaires composées des trois sections de l'ENAC.

283 Etudiants

159 Architecture (AR)
64 Génie Civil (GC)
62 Sciences et Ingénierie de l'Environnement (SIE)

49 Enseignants

28 Architecture (AR)
7 Génie Civil (GC)
11 Sciences et Ingénierie de l'Environnement (SIE)
3 Autres

Thèmes
2018 - 2019

CHANTIER URBAIN

DIAGNOSTIC EN ENAC

GREEN HIGHWAYS IN RESIDENTIAL AREAS

HABITER L'URGENCE

HIDDEN RIVERS

LA VILLE ÉPHÉMÈRE

MAKING STRUCTURAL LOGIC

ORGANISATION D'UN PROJET DE CONSTRUCTION DURABLE

OUR COMMON SOIL

RELEVÉ RAISONNÉ ET CONSTRUCTION DU TERRITOIRE

REMIX PUBLIC SPACE

SECONDE MAIN CONSTRUCTIVE

TERRA EPIDERMIS

CHANTIER URBAIN

Etudiants
Pietro Cerchiai (SIE)
Melchior Dechancé (AR)
Guillaume Henriques (GC)
Amélie Mischler (AR)
Sarah Planchamp (AR)
Zelal Sari (AR)

Enseignants
Michel Bierlaire
Guillaume Drevon
Vincent Kaufmann
Marc-Antoine Messer

1. Enjeux

L'enjeu de cette semaine ENAC est de comprendre les systèmes de gouvernance présents sur un chantier complexe comme celui du CEVA. Il s'agit à la fois de s'intéresser aux systèmes de communications à l'interne mais aussi à la manière dont les informations quittent le chantier, le tout dans une perspective de valorisation des aspects problématiques liés.

2. But

Dans une optique de compréhension du chantier et de ses enjeux, la semaine a permis de mélanger les compétences de chacun. Les recherches et réflexions s'orientaient selon deux axes majeurs de perception et gouvernance avec comme objectif final une représentation analytique et graphique des défis imposés par le chantier.

3. Approche

Nous avons décidé d'employer différentes méthodes pour obtenir la matière nécessaire à la résolution de notre problématique : « Comment peut- on lier la perception des travaux par les riverains avec l'organisation interne du chantier ? ». Nous avons pu nous rendre au contact des habitants et échanger sur leur perception d'un chantier auquel ils sont confrontés quotidiennement. Tout cela en apportant une vision externe en tant qu'étudiants dans différents domaines liés à la construction. Nous sommes allés sur les sites d'Annemasse et de Chêne-Bourg pour nous rendre compte directement de l'impact qu'ont ces chantiers sur la population et observer leur fonctionnement et organisation.

4. Résultats & conclusion

A l'issue de cette semaine, l'ensemble du groupe a pu se rendre compte que certaines qualités sont essentielles pour mener à bien un projet. La communication, par exemple, fait partie intégrante de l'organisation entre les autorités, pour les échanges avec la population et même à plus petite échelle dans notre groupe de travail.

Ainsi, nous avons pu nous rendre compte de la complexité à gérer un projet de très grande ampleur, d'autant plus dans un milieu transfrontalier où il faut allier les intérêts des acteurs privés et publics des deux pays.

«Si tu veux avoir l'opportunité de te rendre compte de certains enjeux de ton futur métier et voir les chantiers sous un nouvel angle, cette semaine ENAC est faite pour toi !»

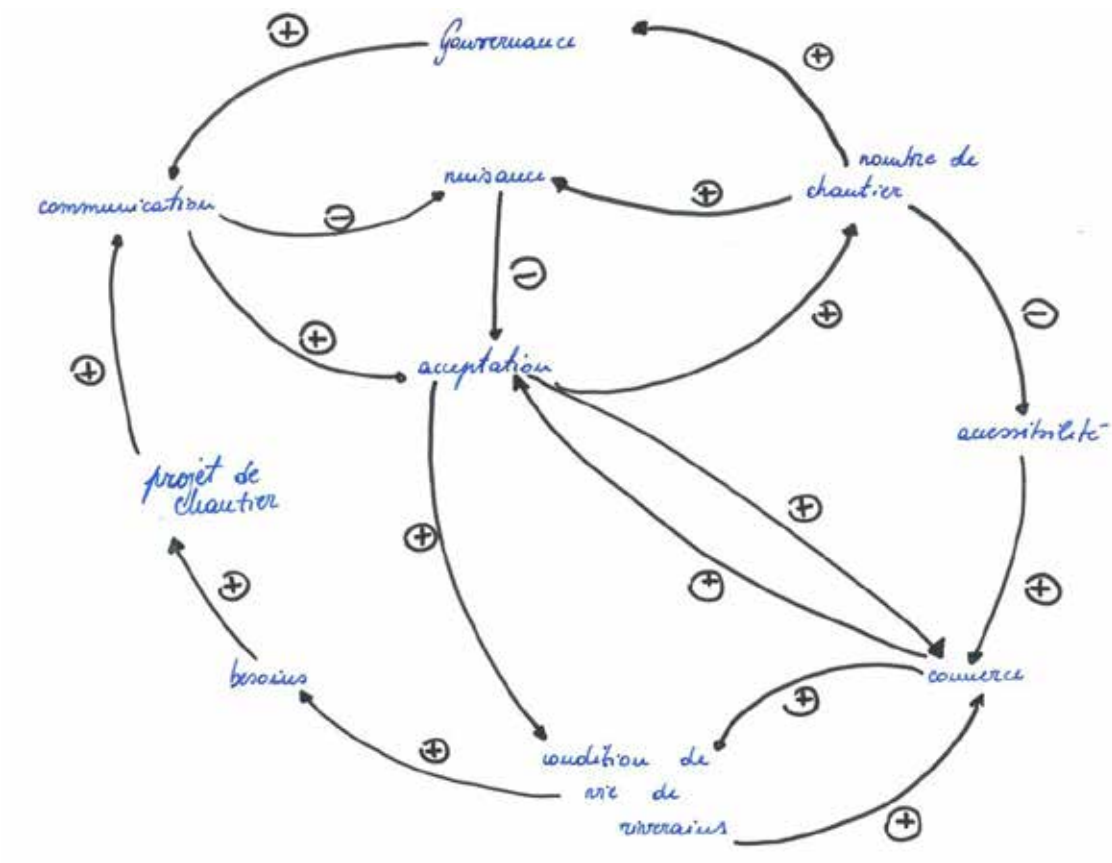


Schéma systémique de la gouvernance du chantier

Photo du chantier du parking souterrain et de la tour Opale à Chêne-Bourg (à gauche) et photo de la gare souterraine des Eaux-Vives (à droite)

DIAGNOSTIC EN ENAC

Etudiants
Esther Barberis (SIE)
Camille Dross (SIE)
Leon Economidis (AR)
Evan Ribadeau Dumas (AR)
Sözdar Toktas (AR)

Enseignants
Michael Bensimon
Olivier Burdet
Marc Deront

1. Enjeux

Avant la mise en place d'OSite (Ordonnance sur l'assainissement des sites pollués datant de 1998), les effets des décharges et autres sites de stockage de déchets sur la santé humaine et l'environnement n'étaient absolument pas contrôlés.

Cette ordonnance a permis de poser une régulation claire et précise sur ce qui est acceptable et ce qui ne l'est pas. En effet, on trouve dans OSite des valeurs limites de concentrations de métaux lourds. Si ces valeurs sont dépassées, le site nécessite une surveillance pour vérifier que la situation ne dégénère pas. Si les valeurs sont dépassées de 10 fois, le site nécessite d'être assaini ce qui peut être fait de différentes manières (biologiques, isolement, déplacement et traitement du sol et de l'eau...).

Un cadastre par commune détaillant les sites pollués et leur classification selon OSite a aussi été mis en place. Les industries et propriétaires privés sont également concernés par cette ordonnance ; ils sont responsables d'une pollution due à un accident industriel ou autre sur leur terrain. Ils sont donc obligés d'assainir ou de faire surveiller le site qui a été pollué en fonction de la classification du site par OSite.

2. But

Lors de la journée de terrain, un des buts majeurs a été de nous introduire à l'importance de pouvoir reconnaître un site pollué à travers divers outils indicatifs. En effet, le choix et la précision des mesures à effectuer, ainsi qu'une bonne observation est primordiale et a un effet non négligeable sur les résultats. Les résultats obtenus permettent ensuite de conclure sur le degré de pollution du site ce qui déterminera sa catégorie et donc les actions à prendre.

3. Approche

Sur le site, nous avons préalablement fait une observation visuelle, pour voir s'il y avait des effets anormaux dus à la pollution. Constatant des différences avec l'environnement habituel (par exemple la présence de terre rouge), nous avons décidé de mesurer le pH, la conductivité, le potentiel redox ainsi que la demande en oxygène.

Remarquant une irrégularité significative par rapport à l'eau non polluée dans les mesures, une analyse laboratoire a été effectuée au retour du terrain pour voir s'il y avait présence de métaux lourds. Cette analyse nous a ensuite permis de savoir si notre hypothèse de départ suite à l'analyse visuelle (selon laquelle il y avait une pollution) était vérifiée.

4. Résultats & conclusion

Malgré une forte pollution visuelle, notamment due au fait que le site est pollué depuis plusieurs années, le site n'est pas à surveiller. Les concentrations des métaux lourds présents dans l'eau prise au pied de la décharge se situent en dessous des valeurs limites de OSite.

«Ne vous fiez pas aux apparences; un site très pollué visuellement peut être dans les normes selon la loi suisse.»

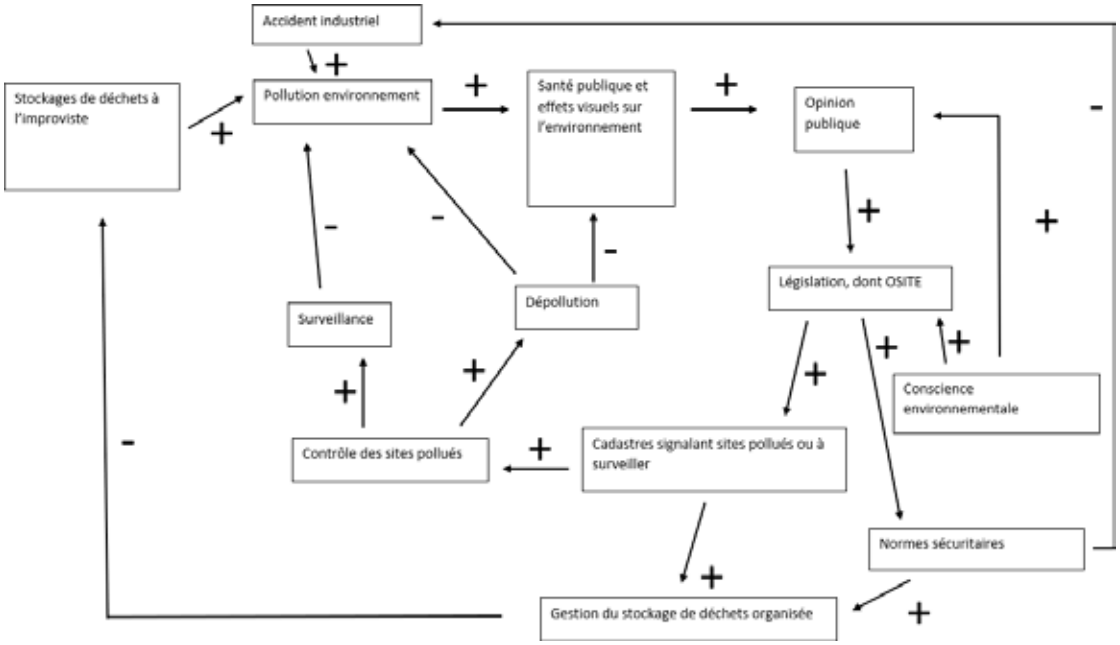


Schéma systémique répondant à la problématique: Quelle a été la stratégie de la Suisse pour remédier au manque de législation concernant la gestion des sites pollués sur son territoire ?

Photo de la journée sur le terrain

GREEN HIGHWAYS IN RESIDENTIAL AREAS

Etudiants
Florian Beuret (GC)
Alexis Constantin de Aragao (SIE)
Serayu Gujja (AR)
Alberto Johnsson (AR)
Emma Maria
Zeindl Cronin (AR)

Enseignants
Valentin Simeonov
Satoshi Takahama

1. Enjeux

La pollution atmosphérique, sonore et lumineuse est une problématique majeure dès que l'on aborde le sujet de la densification, qui n'est pas en voie de régression. Il est donc essentiel de trouver des solutions pour pallier à ces problèmes afin d'améliorer le confort et la santé de la population, tout en considérant les aspects économiques.

2. But

Notre objectif était donc d'évaluer l'état actuel d'une zone résidentielle située au sein d'un réseau routier dense (autoroutes, jonctions, bretelles, routes cantonales principales et secondaires), sujette de plus à un futur accroissement significatif des charges de trafic, et de proposer une solution selon les données récoltées ou calculées.

3. Approche

Nous avons commencé par étudier certains phénomènes en place, qu'ils soient naturels ou de sources anthropiques. Nous nous sommes ensuite rendus sur place, et avons passé une journée à faire des mesures et à analyser le terrain.

Une fois les mesures effectuées, nous en avons tiré des conclusions et nous nous sommes lancés dans la création de notre projet, cherchant une solution économique et efficace, en utilisant à profit nos différentes formations, ainsi que toutes sources fiables d'information qui puissent nous être utiles.

4. Résultats & conclusion

Grâce à nos relevés de mesures, nous avons conclu que la zone concernée est déjà sujette à une trop grande quantité de pollution atmosphérique et sonore, situation qui va empirer si rien n'est fait en lien avec le nouveau projet de jonctions autoroutières dans la commune de Chavannes-près-Renens.

Nous avons donc créé un projet de mur anti-bruit et anti-pollution opaque en gabion, utilisant un design original et peu coûteux à la construction et à l'entretien, le tout en considérant la stabilité structurelle de l'édifice. Nous avons également utilisé du lierre et du bambou, pour lutter contre les particules fines et le bruit respectivement. Sans oublier de prendre en compte des découvertes récentes, car nous avons utilisé des revêtements spéciaux pour lutter contre certains polluants nocifs pour l'Homme.

«Acceptez le fait que vous n'avez pas fini votre formation, et osez poser des questions.»

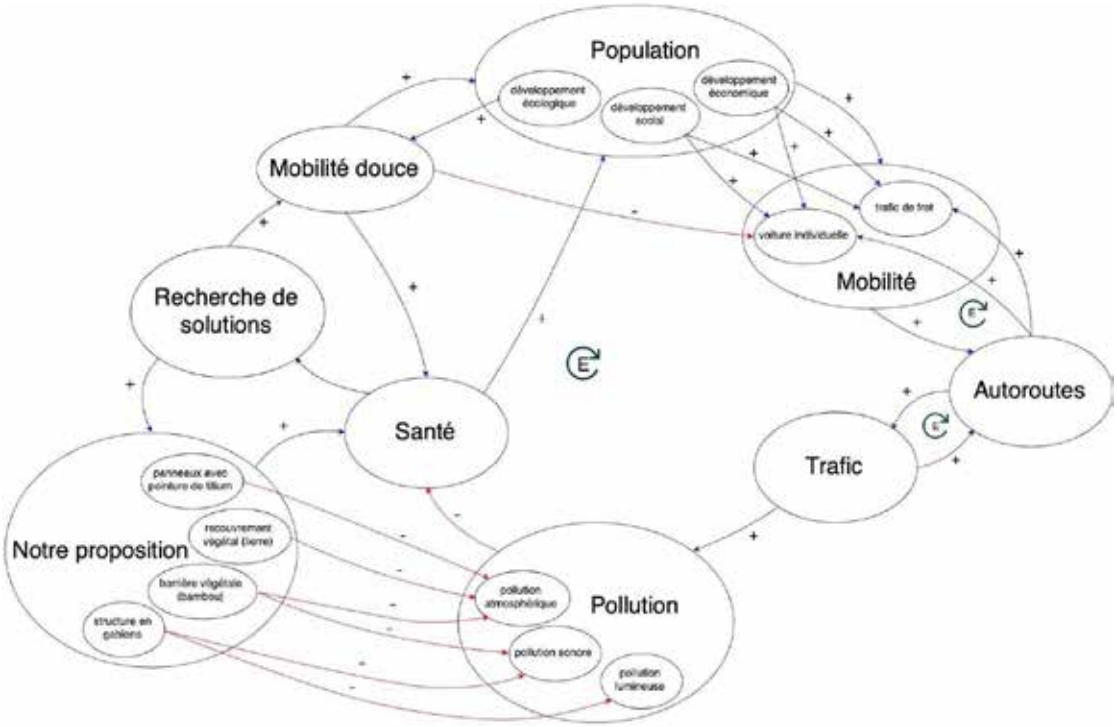
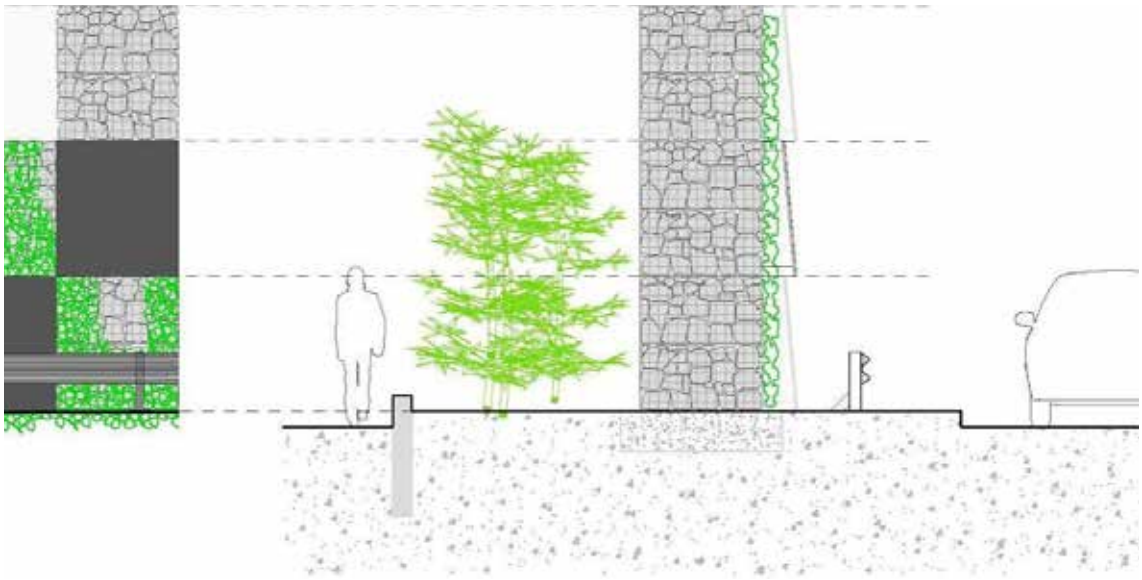


Schéma systémique montrant les répercussions d'une urbanisation grimpante et d'une augmentation du trafic et du nombre de route, sur les habitants



Coupe et élévation de notre projet au niveau du Geopolis

HABITER L' URGENCE

Etudiants
Zélie Beuchat (GC)
Katarzyna Dudka (SIE)
Luana Ferrari (AR)
Lea Gaille (GC)
Francesca Igowa (AR)
Chiara Kempter (AR)
Marine Lachat (AR)

Enseignants
Nadia Carlevara
Elsa Cauderey
Julien Hosta
Yves Pedrazzini

1. Enjeux

Sensibiliser les étudiants ayant des parcours différents (AR, GC et SIE) à une problématique importante mais peu abordée dans le cadre universitaire.

Trouver des solutions adéquates au problème des flux migratoires en fusionnant les connaissances propres à chaque section dans le but de concevoir un projet efficace, durable et urbanisé.

2. But

Cette semaine ENAC propose aux étudiant-e-s, de construire un abri en se mettant dans la peau à la fois de réfugiés et de futurs professionnels de leur branche. Par la création de groupes aléatoires comprenant des étudiants des trois sections confondues, les équipes devaient s'organiser pour fournir un travail de qualité répondant aux attentes des populations déplacées. Le propos étant d'habiter l'urgence, le timing réduit et les nuits dans les bunkers de la protection civile permettaient de mettre les étudiants en conditions.

3. Approche

Chaque équipe s'est vu attribuer un pays avec un scénario précis, expliquant les enjeux sociaux et techniques d'un camp de réfugiés, au Bangladesh, en Équateur, en Irak ou en en Syrie. Nous avons commencé par une planification générale du camp à une plus grande échelle. Nous avons dû prendre en compte la vie des habitants et les règlements tels que les standards Sphère. Puis nous nous sommes focalisés sur un abri type de ce camp qui prend en compte plusieurs critères : la sécurité, le confort, le climat, la construction, etc.

Les deux derniers jours ont été consacrés à la construction de cet abri à l'échelle 1:1, à l'aide d'un kit de construction donné.

4. Résultats & conclusion

Chaque groupe a réussi à construire un abri répondant aux critères imposés par les différents scénarios. Nous avons présenté nos travaux à des experts qui ont pu nous faire un retour par leur expérience et qui ont par ailleurs salué nos réalisations. Les critiques finales nous ont permis d'aborder quatre scénarios différents grâce au travail de chaque groupe.

Les présentations des intervenants ont permis de compléter nos connaissances sur le sujet et d'affiner nos choix dans la réalisation des projets.

«Une semaine enrichissante, complète et intense sur un sujet d'actualité peu abordé en cours.»

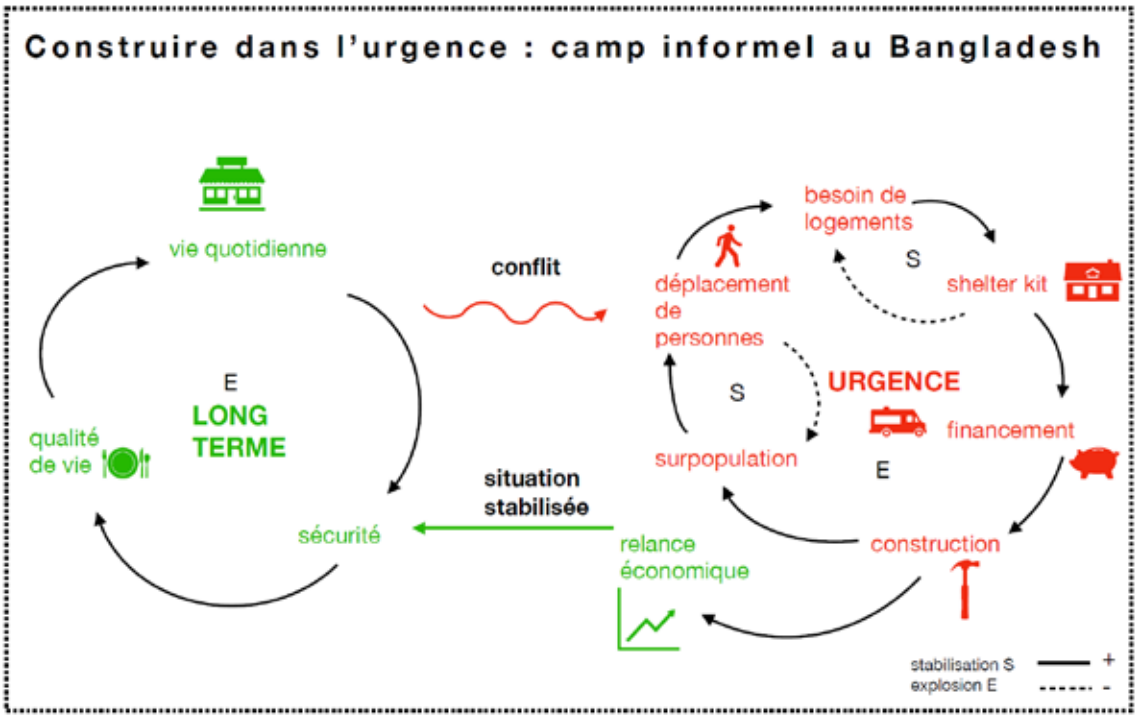


Schéma systémique

Abri construit pour le scenario du Bangladesh

HIDDEN RIVERS

Etudiants
Sixtine Guinard (SIE)
Isabelle Miodonski (AR)
Charlotte Thallinger (AR)

Enseignants
Elena Cogato
Luis Angel Flores Hernandez
Sylvie Ngyuen
Hannes Peter
Matthew Skjonsberg
Paola Vigano
Marine Villaret

1. Enjeux

Le manque de visibilité de la rivière et les faibles connaissances du public au sujet de son état général constituent un frein à l'aménagement et à l'enrichissement de cette dernière. Il est pourtant nécessaire de rappeler l'impact du remodelage des rivières par l'homme sur leur fonctionnement et leur qualité. La rivière interagit avec ses riverains, qu'ils soient humains, animaux ou végétaux. Son altération induit donc des perturbations sociales, sanitaires et environnementales.

2. But

Nous avons voulu sensibiliser la population aux problématiques auxquelles sont confrontées la Sorge et la Chamberonne et dans un même temps renforcer leur visibilité afin de créer une conscience et une volonté de changement. Le but est ici de rendre visible les aspects cachés qui influencent la rivière, la biodiversité et l'homme en général.

3. Approche

Nous avons adopté l'approche d'un sentier didactique parcourant les abords de la rivière depuis l'EPFL jusqu'au lac. Ce parcours sera rythmé par différents postes informatifs. Certains d'entre eux revêtiront la forme de structures interagissant avec la rivière et les paramètres qui l'influencent. Ces structures mettront en évidence l'évolution des propriétés propres à la rivière. Le parcours s'adapte donc au changement constant du milieu mobile que forme la rivière. L'idée est de donner assez d'informations et de clés d'interprétation afin que le promeneur ait un aperçu général de l'état de santé de la rivière.

4. Résultats & conclusion

Nous nous sommes rendus compte de la difficulté de mettre en forme et en pratique notre idée de base. Il était intéressant de concilier les apports fournis par les différentes sections et de se rendre compte à quel point elles sont complémentaires. Pour palier certains problèmes intrinsèques à notre projet (conséquence sur l'environnement due à l'augmentation du trafic), nous avons envisagé la mise en place d'installations éphémères qui introduiraient de plus gros travaux.

«C'était génial de travailler sur un lieu proche du campus mais qu'on ne connaissait pas alors qu'il est vital à l'environnement."

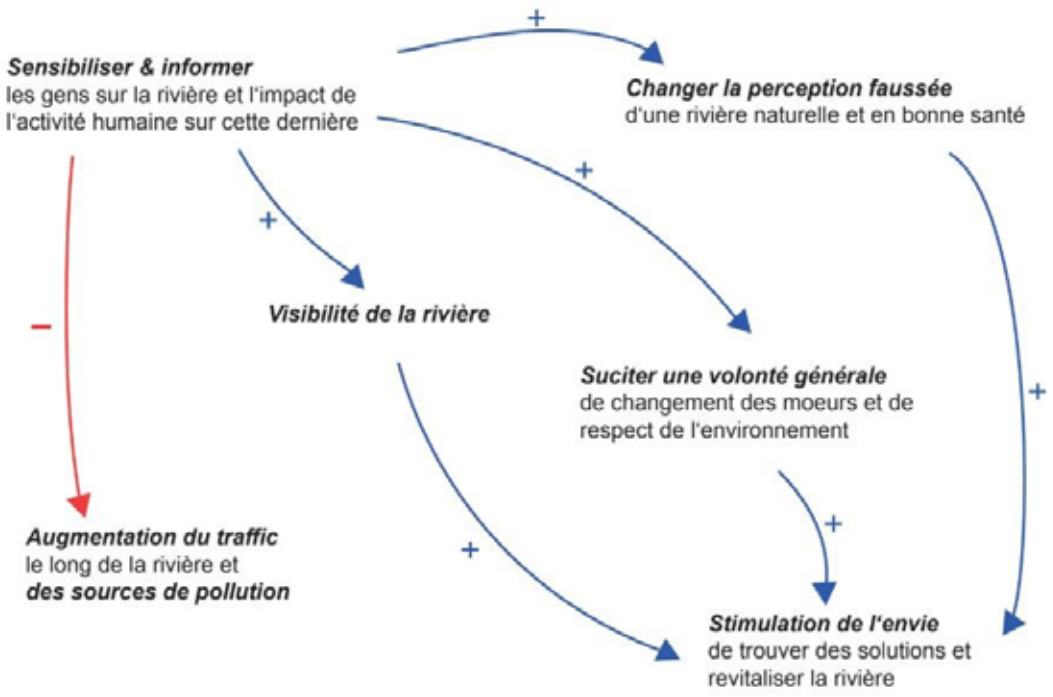
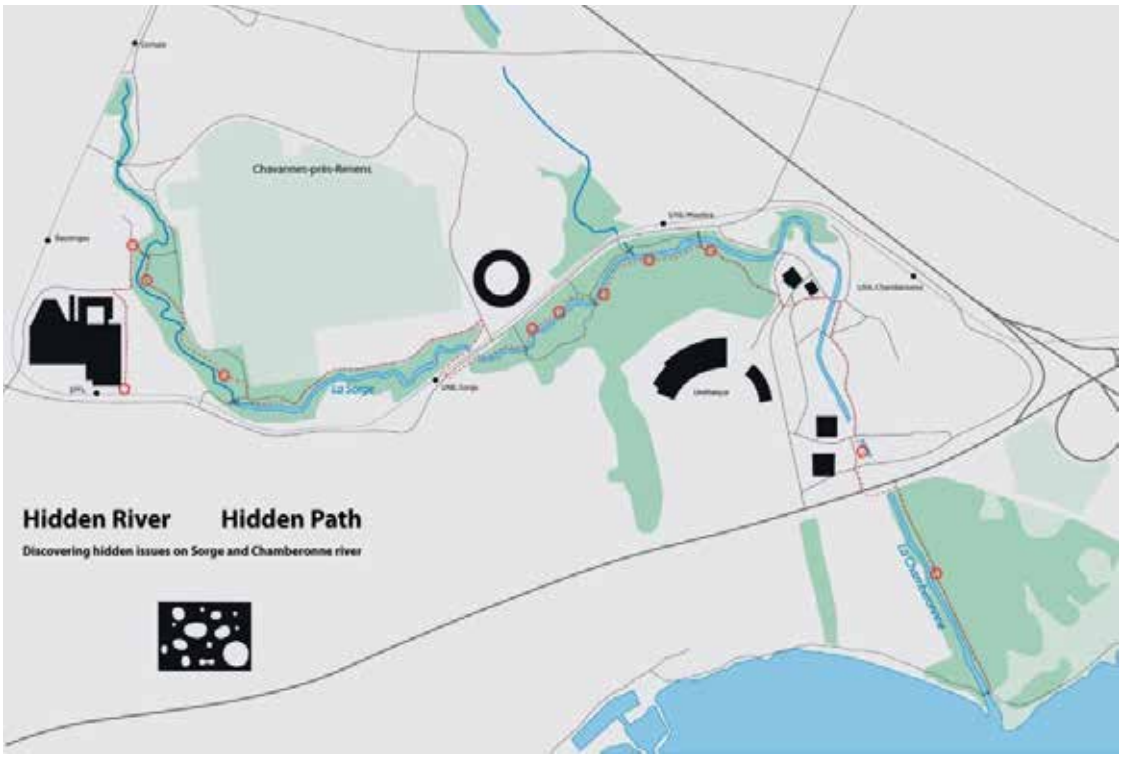


Schéma systémique



Sentier didactique proposé le long de la Sorge/Chamberonne qui, par des points stratégiques, permet de sensibiliser les gens aux différents problèmes et variations qui touchent cette rivière et son environnement

LA VILLE ÉPHÉMÈRE

Etudiants
Nina Burgdorfer (SIE)
Hélène Meyer (AR)
Joëlle Luu (GC)
Flavio Pereira (AR)

Enseignants
Alexandre Buttler
Florence Bideau Graezer
Jefferey Huang
Luca Ortelli
Luca Pattaroni

1. Enjeux

Tous les 20 à 25 ans la Fête des Vignerons célèbre à Vevey les vignerons et la nature. 2019 sera marquée par son arène accueillant 20'000 spectateurs par jour, soit 4'000 de plus que l'édition de 1999, et par son souhait d'introduire la technologie dans son spectacle avec un sol composé de panneaux LED offrant un effet visuel supplémentaire. Cependant pouvons-nous faire encore plus grand, ne sommes-nous pas arrivés à saturation ?

2. But

Imaginer l'édition 2039 de la fête des vignerons a été la mission de notre semaine ENAC. Comprendre les défis de l'édition 2019, formuler des hypothèses au sujet de l'évolution des technologies et du style de vie dans 20 ans et d'y adapter nos idées ont été les principales étapes pour notre projet. Ayant séjourné à Vevey pour toute la semaine, nous avons pu collecter les impressions des ingénieurs et des habitants de Vevey sur la Fête.

3. Approche

Notre perception de la prochaine édition est marquée par le souhait de construire une arène accueillant moins de personnes afin de diminuer l'impact de la construction sur les Veveysans. Étant d'avis que la mémoire de la manifestation se perd les 20 ans qui suivent, nous avons souhaité laisser une trace après que la Fête soit terminée. Pour ce faire, nous avons imaginé construire l'arène en grande partie en bois. Ce bois serait réutilisé dans la construction d'une pergola traçant un parcours dans les vignes du Lavaux où les vignerons mis à l'honneur pendant la Fête travaillent. Des ateliers, expositions et projections organisés le long du parcours permettraient de revivre la Fête.

4. Résultats & conclusion

En adoptant un regard critique, nous nous questionnons sur la faisabilité d'implanter une pergola, originaire du sud, dans un paysage dont l'apparence a été conservée en raison de son inscription à l'UNESCO. Cependant, d'ici 2039, les lois peuvent changer. Nous pensons que notre projet pourrait s'implanter dans un tel cadre par but éducatif et commémoratif de la Fête en conservant les traditions.

«Nous recommandons aux futurs participants de cette Semaine ENAC de s'ouvrir aux étudiants des autres sections et de découvrir leur manière de travailler.»

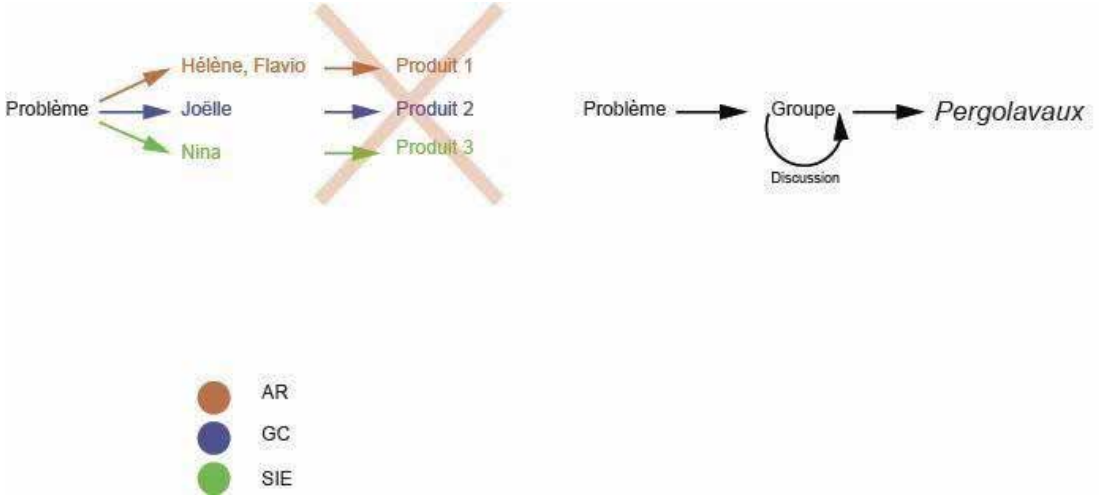


Diagramme résumant l'inter-disciplinarité de notre semaine et le résultat de la collaboration

La Pergola traçant un parcours dans les vignes du Lavaux

MAKING STRUCTURAL LOGIC

Etudiants
Arthur Chuat (GC)
Enzo de Moustier (AR)
Louis Queloz (AR)
Mehdi Wermuth (AR)

Enseignants
Raffael Baur
Miguel Fernandez Ruiz
Patricia Guaita Patrick Valeri

1. Enjeux

Trouver une manière de construction élémentaire et économique qui peut être aisément transmise à des non-initiés à la construction en béton. La construction devient plus économique de par l'utilisation d'armature alternative, ce qui permet de réduire considérablement la masse de béton car les fibres synthétiques ne se corrodent pas au contact de l'air salé du bord de mer.

2. But

Le but de notre semaine ENAC a été de faire progresser l'expérimentation mené par David Jolly sur des poteaux préfabriqués. Ces poteaux sont coulés dans un coffrage en géotextile, ce qui permet d'arborer diverses formes sans complication particulière. Les expérimentations effectuées sont basées sur les travaux de l'architecte brésilien Lélé.

3. Approche

Pour ce faire, nous avons mélangé des moyens low-tech et high-tech. L'idée était de faire une structure en bois pour le coffrage en géotextiles facilement fabricable (low-tech) et d'y incorporer une armature en fibre de verre. Cette armature en fibre de verre incorpore la dimension high-tech et permet de grandement augmenter la résistance des poteaux. De plus, nous avons également pu expérimenter différentes techniques de coulage de béton, à l'horizontale et à la verticale.

Durant cette semaine, nous avons eu la chance de collaborer avec un architecte chilien, David Jolly. Il nous a fait bénéficier de ses précédentes recherches et de ses idées pour des projets futurs.

4. Résultats & conclusion

La technique de construction des coffrages géotextile est aisément réalisable et réutilisable. Malgré les imperfections des premiers essais, les poteaux réalisés étaient déjà convaincants. Le décoffrage de ces derniers nous a permis de perfectionner les coffrages suivants. La construction des premiers coffrages nous a permis d'acquérir une certaine logique de construction ce qui a rendu la fabrication du second plus efficace.

Cette méthode permet de produire des coffrages dans une durée relativement courte tout en pouvant les réutiliser à plusieurs reprises.

«Cette semaine ENAC marie liberté artistique et l'innovation technique à la perfection.»

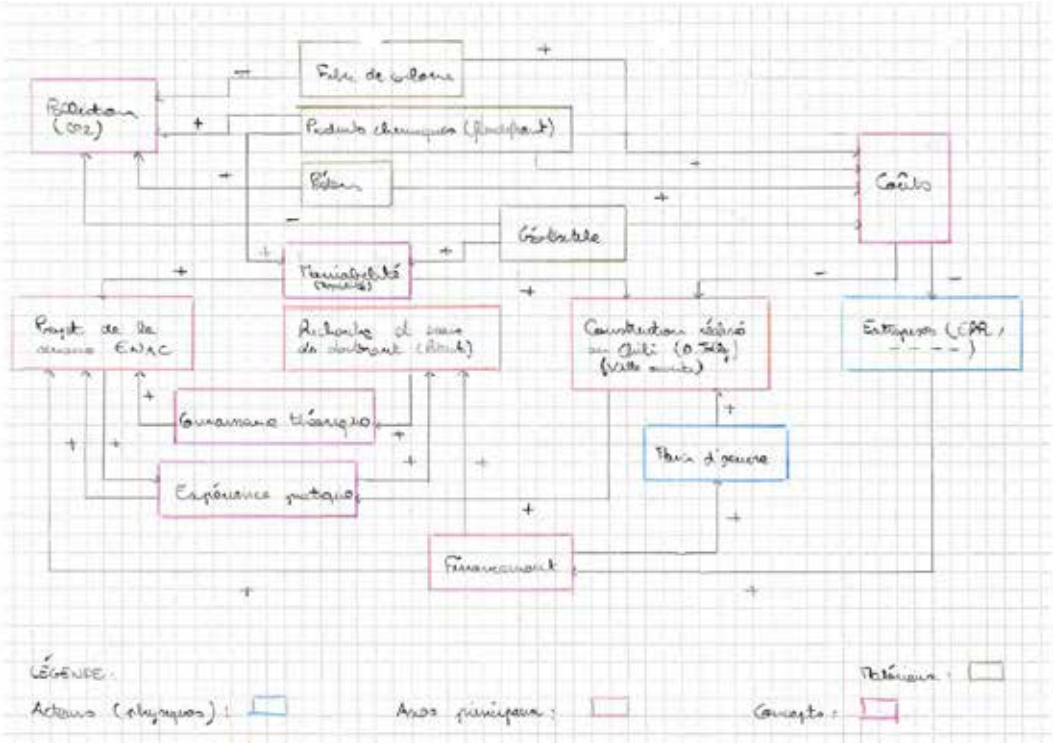
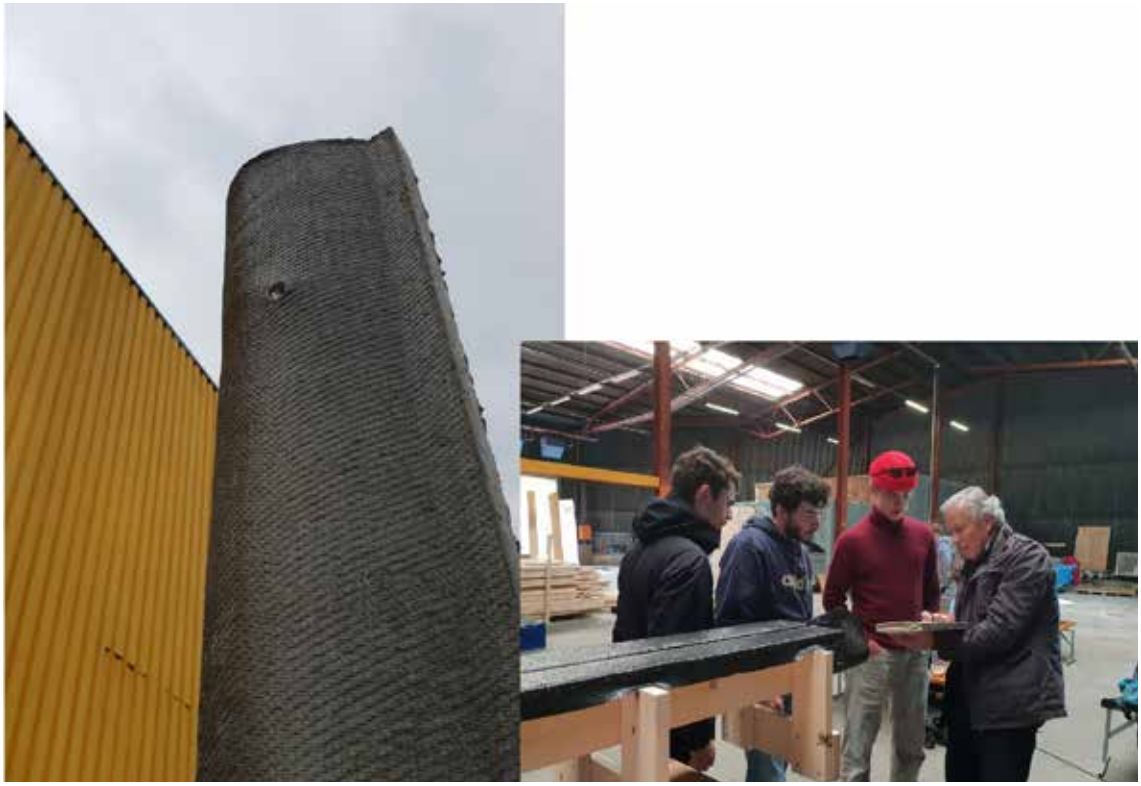


Schéma systémique



ORGANISATION D'UN PROJET DE CONSTRUCTION DURABLE

Etudiants
Jaël Grezet (GC)
Julien Pignat (AR)
Roberto Rossi (AR)
Nicola Santacroce (SIE)
Cathrin Schapfl (AR)

Enseignants
Margarita Agriantoni
Claudia R. Binder
Anne Guillemard d'Espagnac
Philippe Thalmann

1. Enjeux

Face à l'actuelle pénurie de logements dans la région lausannoise, à l'importance grandissante de la thématique environnementale et au problème d'étalement urbain, la reconsidération de notre mode de construction semble nécessaire à la stabilité des paramètres sociaux, écologiques et économiques.

2. But

Notre recherche vise donc à analyser la réalisation d'un quartier afin d'en tirer des concepts intégrant la conservation de la qualité de vie ainsi que la préservation de l'environnement à notre façon de bâtir la densification, sans qu'un progrès dans une direction n'entraîne une régression dans une autre.

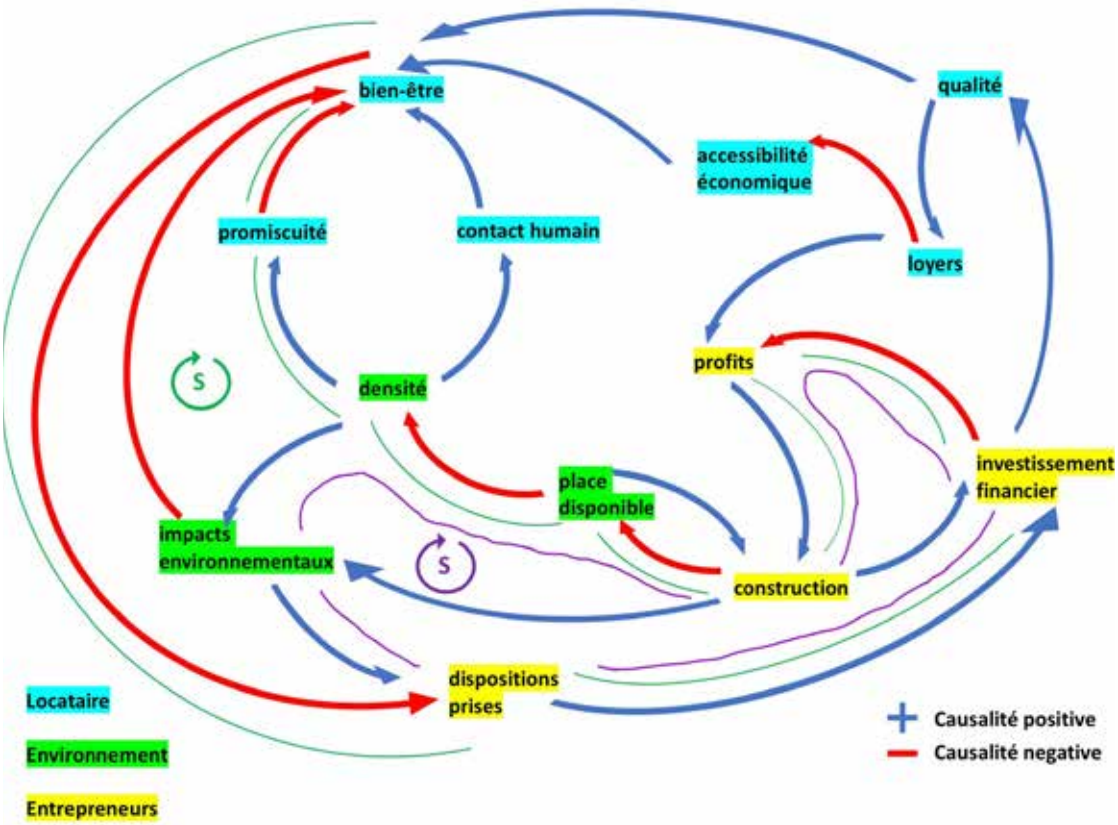
3. Approche

Le projet analysé est un quartier d'habitation de moyenne et haute densité regroupant 670 logements. Afin de pouvoir apprécier le fonctionnement global du milieu, des études larges et localisées sont nécessaires. Une rencontre avec l'architecte ayant établi le plan d'urbanisme du quartier nous a permis de comprendre les demandes des propriétaires, les dispositions prises et les moyens déployés. Une charte permettant une construction cohérente du quartier a été créée à cet effet. L'analyse d'un lot de bâtiments en particulier nous a permis de comprendre les implications concrètes inhérentes aux directives exprimées par la charte

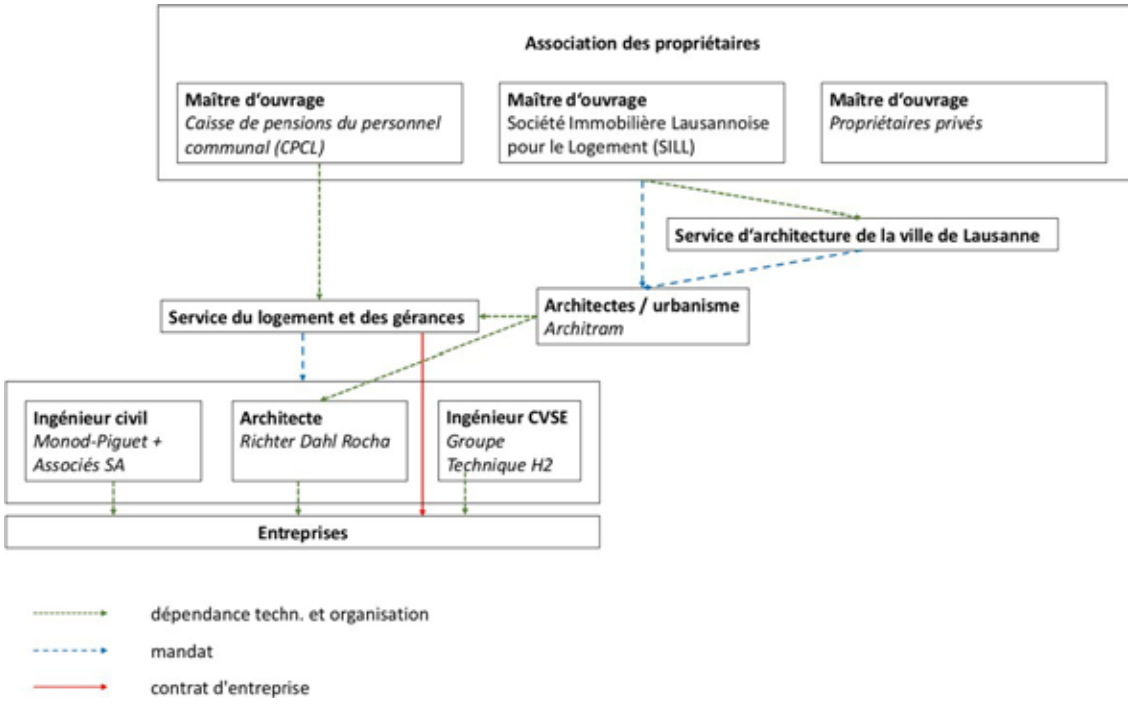
4. Résultats & conclusion

La mise en place de limites et de directives contraignant la construction des lots du quartier apporte une cohérence entre les bâtiments, permet la création d'espace communs comprenant des zones vertes et favorise la mobilité douce grâce à la mise en commun du parking et d'une voie d'accès principale. La durabilité du quartier est donc assurée. La participation des architectes oeuvrant sur les différents lots permet, quant à elle, l'élaboration d'immeubles énergétiquement performants tout en respectant les dimensions sociales inhérentes au quartier. La difficulté principale réside néanmoins dans la coordination complexe des différents projets afin d'assurer une cohérence dans l'identité du quartier.

«Il est nécessaire de s'intéresser aux motivations amenant à ce genre d'aménagements afin de comprendre l'essence d'un tel projet et d'en tirer des enseignements en matière de durabilité.»



Une analyse systémique permet la conception des relations liant les thématiques suivantes : le logement, la durabilité (sociale et environnementale) et l'économie



Organigramme liant les organisations de la construction étudiée et de la planification du quartier

OUR COMMON SOIL

Etudiants
Lina Formica (AR)
Romain Leiglon (GC)
Iris Liechti (GC)
Marie Rérolle (SIE)
Sandrine Siu (SIE)
Zehra Ter (AR)
San Yun (AR)

Enseignants
Martina Barcelloni
Marine Durand
Claire Guenat
Guillaume Thomas
Eric Verrecchia
Antoine Vialle
Paola Vigano

1. Enjeux

Le Vallon est un quartier du Nord de Lausanne, qui abritait anciennement une usine d'incinération et une décharge ayant laissés derrière eux une pollution importante. La partie Nord, qui n'est actuellement plus exploitée, a un fort potentiel d'aménagement, notamment par sa situation stratégique. Ceci soulève la question suivante : comment la requalifier et l'aménager en prenant en compte tous les besoins et contraintes y relatifs ?

2. But

Proposer un plan d'aménagement du Vallon en incluant les facteurs environnementaux et sociaux.

3. Approche

A la suite d'une balade et de mesures de terrain, nous avons cartographié les milieux naturels et construits afin d'identifier les fonctions écosystémiques ainsi que l'état de scellement du sol. La base pour la cartographie fut trouvée dans le Guide des milieux naturels de Suisse. Cela nous a permis de nous approprier le territoire. Les analyses de terrain et autres études déjà effectuées ainsi que la relecture du projet existant de la ville de Lausanne ont été la base pour l'élaboration de notre projet.

4. Résultats & conclusion

Suite au constat des problèmes hydriques, de pollution ainsi qu'à l'enclavement social du Vallon, le concept de quartier-éponge semble s'imposer. Une éponge consiste en une zone tampon, favorisant l'infiltration de l'eau et offrant une transition agréable entre deux espaces très différents.

Dans le cas du Vallon, la première étape serait de créer un réseau d'étangs, servant aussi bien à la dépollution qu'à la régulation hydrique. Deuxièmement, l'aménagement de la partie inférieure en un parc permettrait de donner une importance au processus de dépollution tout en offrant un espace de détente pour la population. Finalement, la partie supérieure du Vallon aurait la fonction de logement et de stockage pour la ville de Lausanne.

En somme, le concept d'éponge permet de répondre à la plupart des problématiques présentes sur le site du Vallon.

«C'est une opportunité unique de faire converger les trois disciplines liées à l'aménagement du territoire, avec tous les enjeux sous-jacents. Soyez ouverts !»

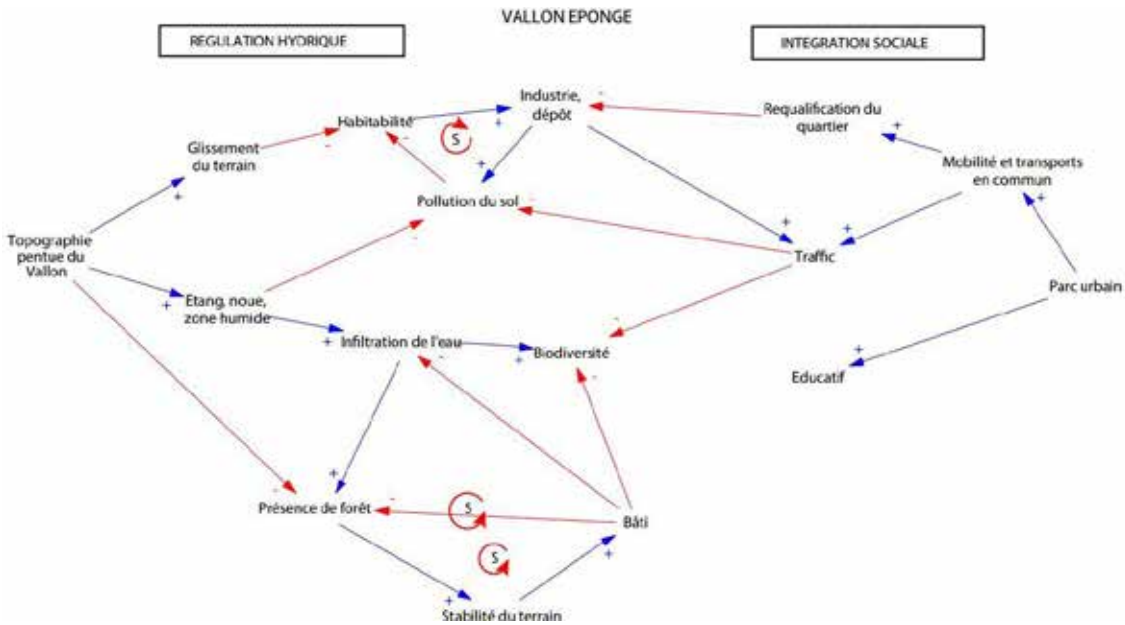
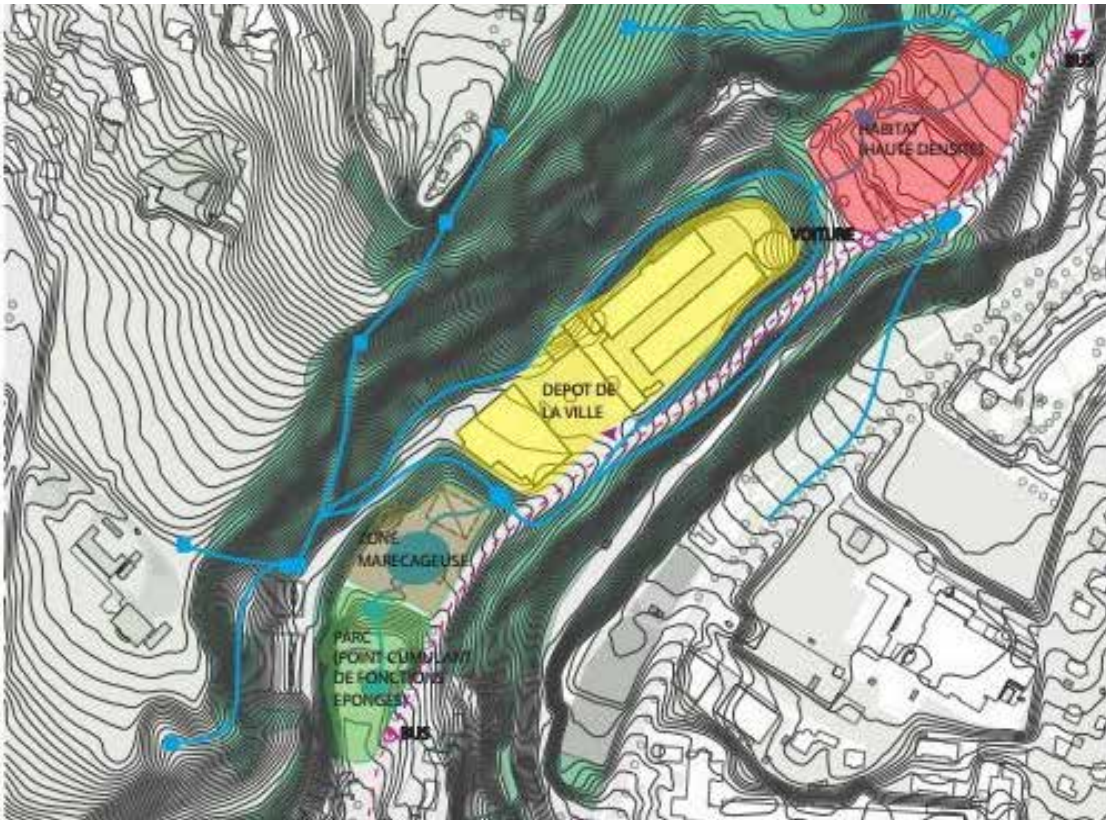


Schéma systémique du Vallon- éponge



Carte de réaménagement proposé

RELEVÉ RAISONNÉ ET CONSTRUCTION DU TERRITOIRE

Etudiants
Gaëtan Détraz (AR)
Matthias Jammers (AR)
Laura Périat (AR)
Lionel Scherz (AR)

Enseignants
Nicola Braghieri
Patrick Giromini

1. Enjeux

Les enjeux du projet étaient de réhabiliter un gîte alpin en Valais dans le Val d'Illiez en gardant l'aspect vernaculaire du lieu. Il fallait imaginer un projet en prenant en compte l'aspect économique. Nous nous sommes rendus sur place et avons découvert le gîte et y avons logé afin d'avoir une bonne vue d'ensemble pour réaliser le travail qu'il fallait y effectuer.

2. But

Le but était de répondre à la demande de la bourgeoisie qui avait quelques critères tels que le besoin d'un refuge avec une capacité d'environ 40 à 50 personnes ainsi qu'un point de restauration et un abri de secours pour bovins. L'idée était de faire une rénovation générale du bâtiment et de réorganiser les espaces de façon optimale.

3. Approche

Nous avons étudié le bâtiment en petits groupes en prenant note de ce qui fonctionnait et ce qui avait besoin d'être modifié. Nous nous sommes surtout consacré à l'aspect architectural, en faisant par la suite des mises en commun avec les ingénieurs civils sur les aspects structurels et avec les ingénieurs environnementaux sur les aspect plus écologiques. Après l'analyse sur le site, nous avons travaillé sur des plans et des coupes du bâtiment.

4. Résultats & conclusion

Après une semaine de travail en groupe de 3-4 architectes avec la collaboration des étudiants des autres sections, nous avons proposé un projet complet de rénovation du gîte répondant au mieux aux attentes préalables. Les visites effectuées tout au long de la semaine, notamment la menuiserie, nous ont aidé à réaliser notre projet.

«Vivre toute la semaine au sein du gîte nous a permis de créer une bonne cohésion de groupe dans une ambiance valaisanne.»

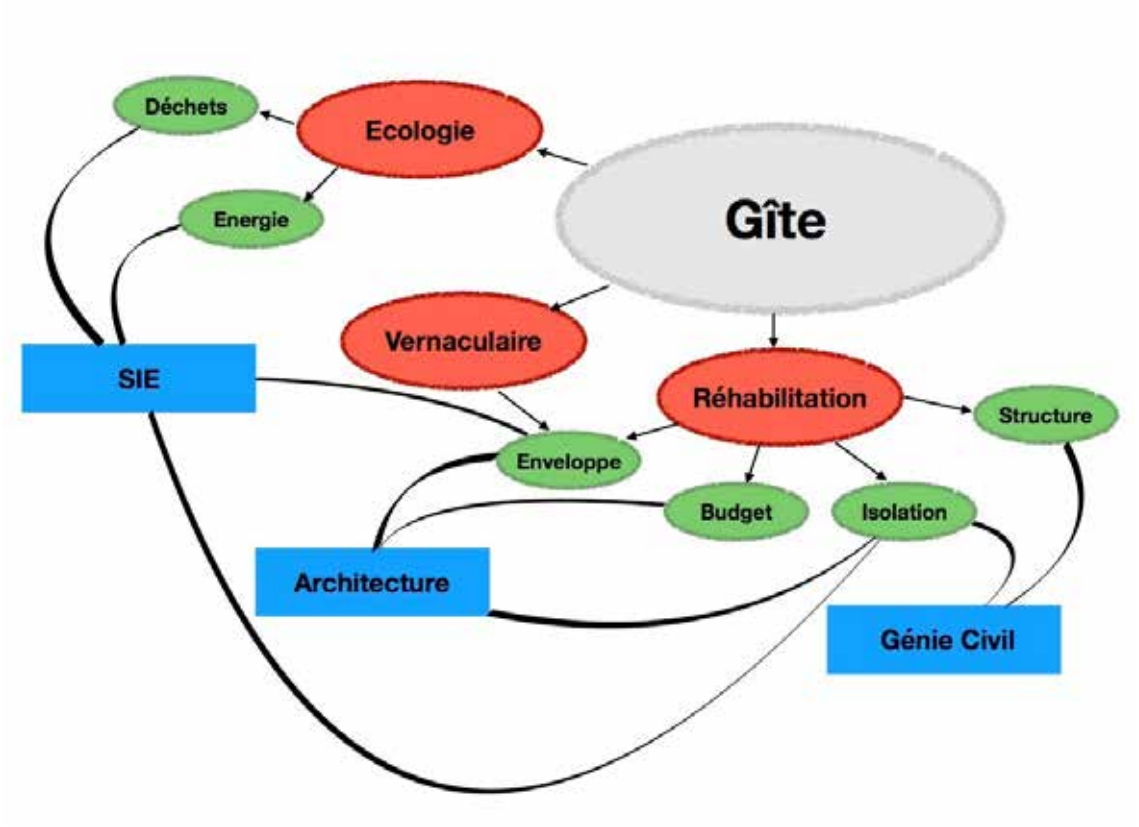


Schéma systémique

Travail de recherche et reflexion de groupe

REMIX PUBLIC SPACE

Etudiants
Chloé Udressy (SIE)

Enseignants
Franziska Meinherz
Jade Rudler

1. Enjeux

Cette année, cette semaine ENAC a eu comme secteur d'intervention le chemin des Croisettes à Epalinges. Au centre de plusieurs lieux stratégiques (arrêt terminus du métro M2, commerces, collège), cette route de transfert et de desserte est régulièrement embouteillée par les nombreuses voitures qui l'empruntent. Ce flux routier important ainsi que la limitation à 50 km/h provoquent une nette ségrégation des deux côtés de la chaussée, rendant la mobilité piétonne difficile. Relégués au second plan, les piétons manquent d'aménagements permettant une véritable vie de quartier. En raison de la prédominance des flux de passage routier et piéton, le chemin des Croisettes ne remplit pas son rôle de deuxième centre d'Epalinges. Pour contrer ce problème, la commune d'Epalinges a envisagé de convertir le secteur en zone de rencontre.

2. But

À des fins de test d'une zone de rencontre sur le chemin des Croisettes, nous avons ainsi eu comme objectif de concevoir et construire des installations temporaires en bois, permettant d'illustrer concrètement les avantages que la zone 20 pourrait apporter et d'observer les impacts qu'elle aurait sur la dynamique du quartier.

3. Approche

La grande majorité d'entre nous avons découvert le site le lundi même. Ceci nous a permis d'apporter des regards frais sur le quartier, perçu de manière pessimiste et figée par certains passants. Nous avons été immergés dans notre lieu d'intervention durant toutes les phases du projet (observation et récolte d'avis, expérience grandeur nature de handicaps, conception, construction). Cette approche immersive nous a permis de saisir la dynamique du site et les principaux enjeux à traiter, ainsi que d'être en contact direct avec la population concernée.

Étant donné la courte durée à disposition ainsi que le caractère éphémère des installations, la conception ne s'est pas effectuée avec ordinateur, mais avec papier et crayon. Ces contraintes nous ont poussé à aller à l'essentiel et à privilégier la mise en valeur des éléments déjà existants.

4. Résultats & conclusion

Concernant l'espace devant le fitness, deux principaux problèmes sont ressortis : le manque d'aménagements ainsi que la ségrégation place-chaussée. Nous avons ainsi premièrement relié ces deux niveaux par des gradins, prolongés par une passerelle posée sur la bande herbeuse pour faciliter l'accès à la chaussée. Cette passerelle est formée d'une alternance de plancher et de zones de terre non recouvertes, qui délimitent des espaces de plantation. Étendues en véritable jardin communautaire, ces plantations favoriseraient les interactions sociales entre les habitants du quartier. Dans la même optique, nous avons aménagé une ancienne cabine téléphonique en boîte à livres. Ces diverses installations permettent ainsi de donner un sens à cette place initialement vide, tout en combinant les aspects passage, rencontre et repos.

Approche immersive. Avoir l'atelier à même le lieu d'intervention nous a facilité le retour des passants et l'ajustements des structures.

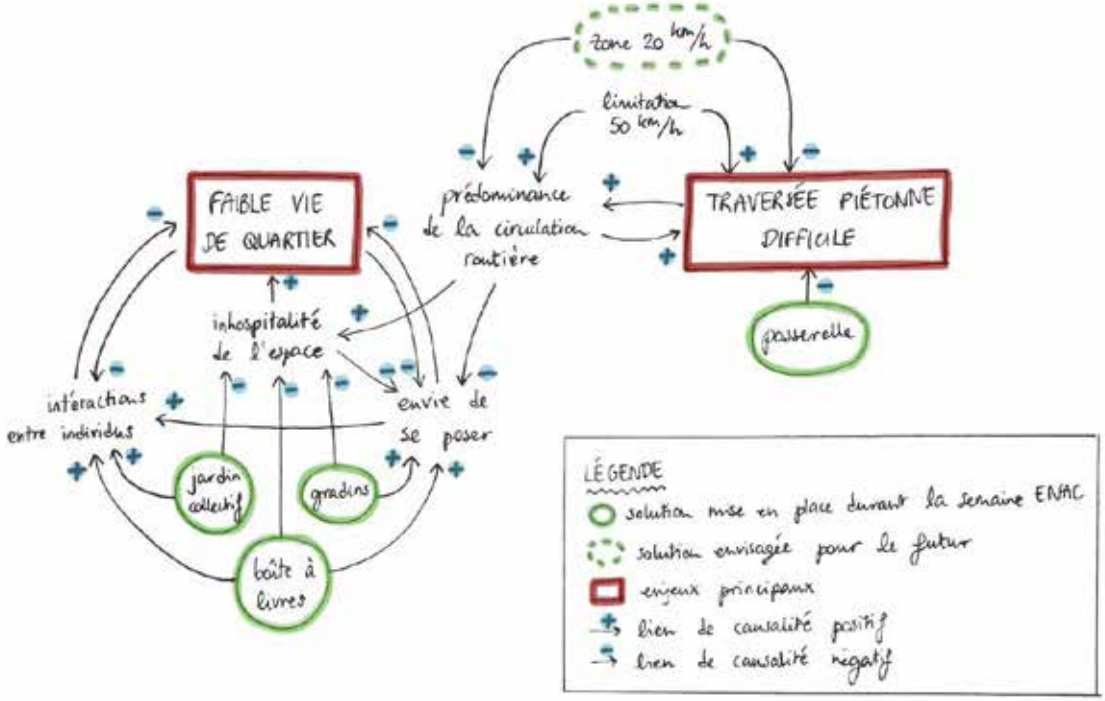


Schéma systémique de causes et effets concernant la place devant le fitness. Ce schéma illustre la fonction de l'intervention que nous avons contribué à apporter au site.

SECONDE MAIN CONSTRUCTIVE

Etudiants
Jérémie Amstutz (GC)
Florian Dervishaj (AR)
Vincent Luetto (AR)
Roman Ramseyer (AR)
Félicia Zhang (SIE)

Enseignants
Corentin Fivet
Claude-Alain Jacot
Pierre Mariotte
Catherine de Wolf

1. Enjeux

Chaque année, la Suisse produit 80 à 90 millions de tonnes de déchets (OFEV, 2018). Nombre d'entre eux finissent dans des décharges ou sont incinérés alors qu'ils sont encore utilisables. Leur donner une seconde vie les inscrit donc dans une production plus durable, favorisant une économie circulaire.

Notre semaine ENAC avait pour objectif de nous sensibiliser à la réutilisation des déchets en leur trouvant une nouvelle fonction, celle d'un banc.

2. But

Nous avions pour idée un design clé permettant une construction robuste et de grande longévité, utilisable aussi bien en intérieur qu'en extérieur. Les déchets utilisés devaient être générés régulièrement et en grande quantité, permettant une hypothétique production à la chaîne du banc. Enfin, nous avons envisagé la remise en circulation totale des pièces récupérées dans le cycle des déchets.

3. Approche

Avant de récupérer nos matériaux, nous pensions déjà à réaliser une assise faite d'un tissage textile. Les ceintures de sécurité nous sont apparues un excellent moyen de réaliser notre objectif. Concernant la structure de notre banc, nous avons pris des chutes de tubes de chauffage en acier à côté d'une zone de construction.

Nous avons finalement construit un banc de la forme d'un transat pliable, avec un confort et une esthétique uniques. La possibilité qu'il soit plié constitue une propriété non-négligeable puisqu'elle augmente sa durée de vie grâce à sa facilité de stockage et réduit les émissions de CO_2 liées à son transport.

4. Résultats & conclusion

Notre construction a permis de retirer 80.9 kg de CO_2 équivalent des décharges, soit le double d'un smartphone environ. Ainsi, étant donné le potentiel du concept et le résultat final de notre création, il nous apparaît évident d'aboutir notre projet au-delà du cadre scolaire.

Nous planifions donc de proposer notre design à des particuliers, des galeries de mobilier ou bien dans l'idéal, une compagnie prête à initier sa production en grand nombre.

«Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme." Antoine Lavoisier

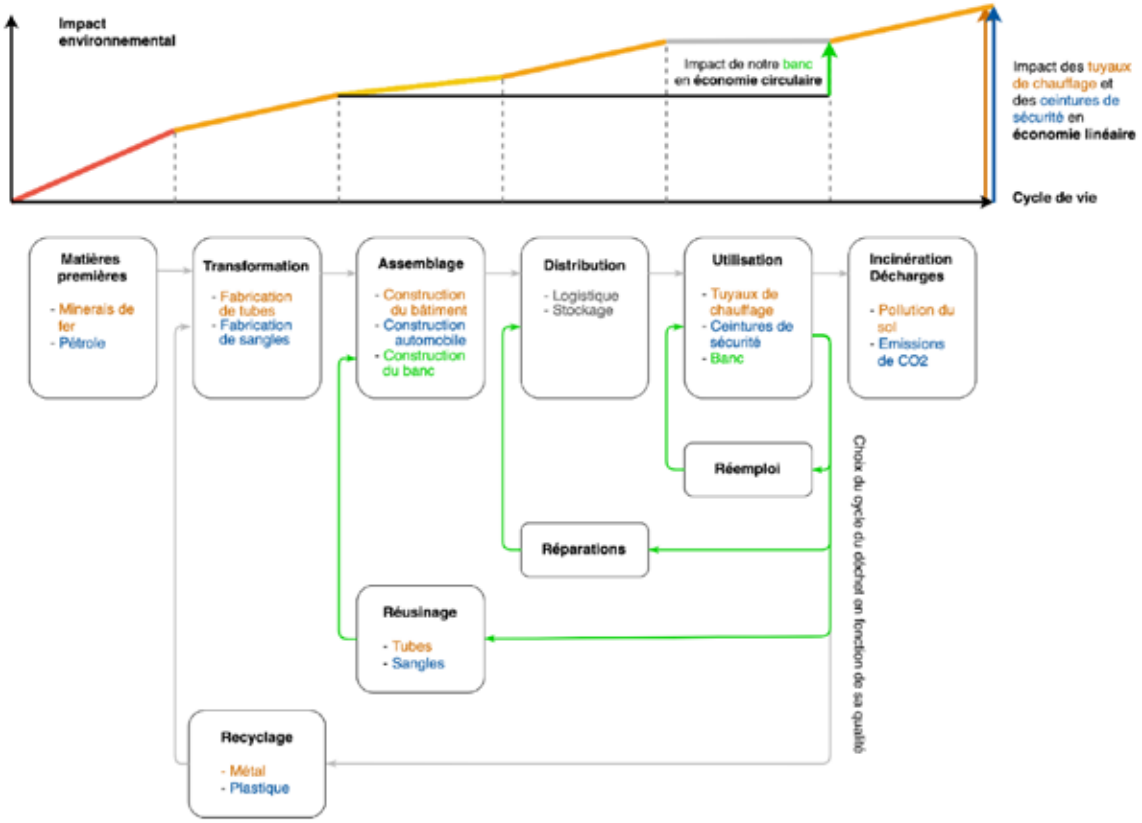


Schéma systémique du banc construit

Photo du banc transat deplié

TERRA EPIDERMIS

Etudiant
Adrien Jalouneix (GC)

Autres étudiants du groupe
Maxwell Bergström (SIE)
Paul Habert (GC)
Ghita Ouassini (AR)
Grégoire Pauvert (AR)
Marie Pigneres (SIE)
Daniel Pilsworth (AR)
Sybille Vuillemin (AR)

Enseignants
Juan Fernandez Andrino
Rizlan Bernier-Latmani
Lyesse Laloui
Richard Nguyen
Dominique Perrault

1. Enjeux

Appréhender la nécessité de coopération entre ingénieurs et architectes dans la conception d'un ouvrage de toute sorte.

2. But

Le but du cours est d'allier les compétences et les sensibilités de chacun et d'enrichir ses connaissances. Un étudiant ayant participé à cette expérience est donc initié aux impératifs d'une construction se situant hors de son seul domaine d'étude (en l'occurrence pour moi le Génie civil) et cela rend, à la fois, son travail plus accompli et plus réaliste.

3. Approche

L'interdisciplinarité inhérente à la semaine ENAC Terra Epidemis s'est développée au travers d'un projet de construction de village olympique pour les jeux de Paris 2024. Ce projet proposait des obstacles qui ne pouvaient être surmontés qu'avec l'intervention de toutes les sections réunies. Dans notre groupe nous avons proposé un projet qui me paraissait au départ assez utopique mais après de nombreux débats, discussions et réarrangements celui-ci est devenu réalisable. Notre projet « Fibre » se présentait sous la forme d'un bâtiment-pont de 500m de longueur traversant la Seine.

Ce bâtiment, malgré ses dimensions importantes s'intégrait bien dans le paysage grâce à des dispositions constructives et architecturales qui rendait le visuel très épuré. De plus le bâtiment n'abritait pas seulement des logements pour les athlètes mais aussi des points d'intérêt intéressants. La reconnaissance ainsi que la décontamination du site ont été réalisée par les ingénieurs de l'environnement et fût indispensable avant tout projet de construction de la part des ingénieurs génie civil ou des architectes. Les architectes ont ensuite réfléchi à la structure du bâtiment respectant au mieux les recommandations des ingénieurs de l'environnement. Il a notamment été décidé de créer un espace vert là où le site était le plus pollué pour permettre une phytoremédiation (décontamination du sol par des plantes particulières).

Pour nous, les ingénieurs civils, le plus grand enjeu de ce projet a été de trouver un moyen d'assurer la stabilité du bâtiment-pont proposé par les architectes tout en permettant aussi son autonomie énergétique par l'utilisation de pieux géothermiques.

4. Résultats & conclusion

Cette semaine m'a permis de m'ouvrir à d'autres personnes que je n'ai pas eu l'habitude de côtoyer même si nous faisons partie de la même faculté et c'est, pour moi, aussi une grande réussite de ce cours... Si je devais résumer en une phrase le but de cette semaine ce serait confirmer l'idée que l'architecte n'est pas le seul décisionnaire et qu'il existe une réelle coopération entre chaque intervenant dans la construction d'un bâtiment.

«Je n'ai jamais autant appris sur le génie civil que lors de cette semaine interdisciplinaire.»

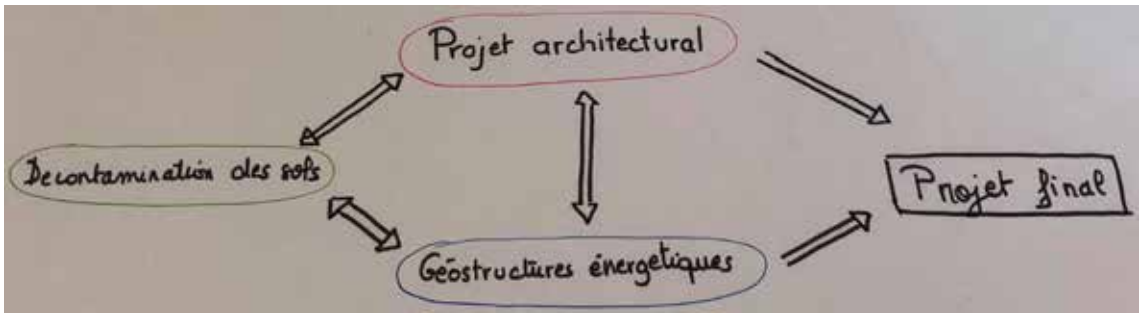
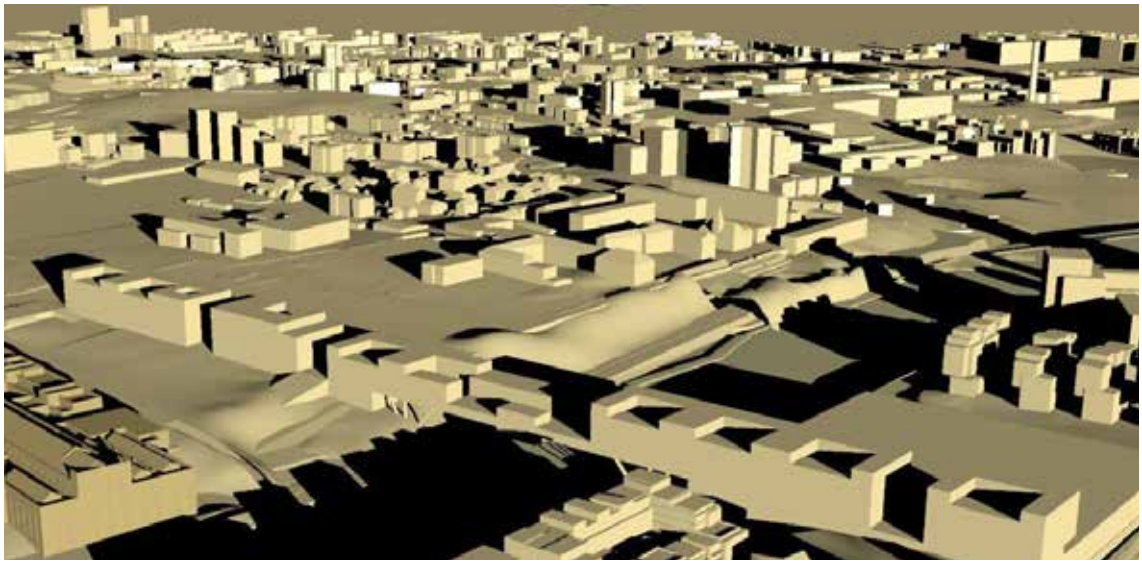


Schéma systémique



Projet du « bâtiment-pont » vu d'en haut

Portion du bâtiment-pont traversant la Seine

UNITE D'ENSEIGNEMENT ENAC

L'Unité d'Enseignement ENAC (4ECTS) est proposée au sixième semestre du cycle Bachelor et constitue un cours obligatoire pour les étudiantes et étudiants de l'ENAC. L'Unité d'enseignement offre la possibilité de combiner la théorie à la pratique.

Riches des expériences faites lors de la Semaine ENAC, les étudiantes et étudiants développent davantage leur capacité à travailler en équipe pour formuler des problèmes et proposer des solutions valables dans un contexte plus large.

Tout au long du semestre, chaque participante et participant passe quatre heures par semaine à travailler sur un thème avec une équipe multidisciplinaire formée d'étudiantes et étudiants des trois sections de la Faculté ENAC.

197 Etudiants

102 Architecture (AR)
46 Génie Civil (GC)
43 Sciences et Ingénierie de l'Environnement (SIE)

38 Enseignants

17 Architecture (AR)
10 Génie Civil (GC)
6 Sciences et Ingénierie de l'Environnement (SIE)
5 Autres

Thèmes
2018 - 2019

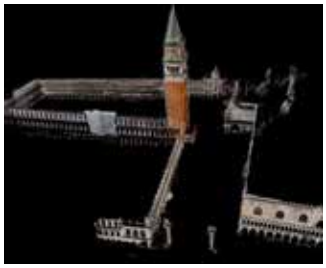
ARGAMASSA ARMADA

ATLAS POLIPHILO

DU RELEVÉ NUMÉRIQUE À LA MESURE DU CHANGEMENT

HABITER MARS

LE TEMPS DE LA LUMIÈRE



MAPPING URBAN HISTORY

PLANIFICATION URBAINE DANS LE SUD

QUARTIERS URBAINS, INFRASTRUCTURES ET AMÉNAGEMENTS DURABLES

SKIL - STUDENT KREATIVITY AND INNOVATION LAB

ARGAMASSA ARMADA

Etudiants
Luciano Antonietti (AR)
Sadia Avdija (AR)
Alexandre Jolivet (GC)
Liubov Kharisova (AR)

Enseignants
Raffael Baur
Miguel Fernandez Ruiz
Patricia Guaita
Patrick Valeri

1. Enjeux

L'enjeu principal d'Argamassa Armada est d'étudier la construction des éléments en béton textile, tels que la colonne, la poutre et la voûte. Cette approche au ferrociment se développe dans une idée à plus long terme - la construction d'un pavillon et l'élaboration d'éléments pour la construction dans les zones pauvres du Brézil. Ce but à long terme incite à développer un moule réutilisable ainsi que de concevoir des éléments pratiques à assembler et possibles à soulever sans autre force qu'humaine.

2. But

Le but est d'élaborer un processus de moulage efficace pour atteindre la limite constructive des éléments, tels que la finesse et la résistance. Pour atteindre ce but, l'unité d'enseignement ENAC fait collaborer les ingénieurs et les architectes pour créer un partage de leur connaissance et enrichir la recherche constructive.

3. Approche

La réalisation des éléments à l'échelle 1:1 a permis d'étudier leurs vrais enjeux constructifs et de relever les questions structurelles spécifiques à la construction en béton renforcé par le textile en fibre de carbone. Tout d'abord, nous avons construit des moules en bois de coffrage et en plaques de métal, en parallèle avec la recherche en dessin aussi à l'échelle 1:1, pour les détails de connexions entre les éléments. Après avoir placé l'armature et le textile, nous avons pu couler notre élément. Cette approche très matérielle a permis de garder un fort degré de réalité et de conscience structurelle.

4. Résultats

Ayant coulé les éléments par nous-mêmes au local de i-béton, nous étions les premiers à constater le résultat de nos recherches. Le moulage dans le coffrage avec les parois en métal a permis de créer des surfaces nettes et des détails assez précis. Cependant nous avons constaté les irrégularités des formes, dues au fait qu'on a réalisé les moules à la main et que forcément cette irrégularité serait moindre si le bois était coupé avec un laser ou une CNC.

5. Conclusion

La critique finale a soulevé des aspects structurels et les problématiques de construction spécifiques au textile en fibres de carbone: tels que l'acuité des lignes, l'épaisseur de la voûte, les connexions entre les éléments, l'écoulement d'eau et les aspects architecturaux possibles.

«La méthode d'Argamassa Armada favorise l'amélioration des méthodes constructives des zones d'habitation défavorisées sur la Terre.»

Dessin de recherche à l'échelle de 1:2 et 1:10, pour les détails du coffrage

Préparation de notre moule en bois de coffrage et en plaques de métal pour la phase de coulage

ATLAS POLIPHILO

Etudiants
Todor Manev (GC)
Joanne Nussbaum (AR)
Nathan Voyame (AR)

Enseignants
Dieter Dietz
Aurélie Dupuis
François Golay
Leonardo Impett
Julien Lafontaine
Dario Negueruela

1. Enjeux

Dans le contexte de la mise-en-place de la ligne ferroviaire CEVA (Cornavin – Eaux Vives – Annemass), l'urbanisation habitable du PAV (Praille Acacias Vernets) et les projets de densification qui planent sur tout le territoire La Grande Genève, il s'agit de questionner le réseau d'infrastructure et notre rapport à celui-ci. Quel impact a-t-il sur nos vies et l'organisation urbaine? De quelle manière structure-t-il le territoire ? A quel point le construit-t-il ? Les infrastructures aujourd'hui utiles le seront-elles toujours demain ? Ces questions nous projettent dans un futur proche et pour lequel nous devons repenser la manière d'habiter, de nous déplacer, de consommer et de vivre le territoire où nous évoluons.

2. But

Proposer ensemble des scénarios pour le devenir des infrastructures et leur implantation et utilisation dans le milieu urbain et territorial. Transmettre un message politique critique sur la situation actuelle et les solutions adoptées jusqu'ici. Comprendre l'impact structurant de ce réseau d'infrastructures tant sur le territoire que sur nos manières de vivre et de penser.

3. Approche

Travail phasé et toujours en transparence entre l'iconologie, concept de Aby Warburg qui vacille entre "imagination identificatrice et raison distanciatrice", le travail d'arpentage, la cartographie et la performance.

Approche systémique qui permet de décortiquer le réseau dans toute sa profondeur, ses échanges, ses flux et dynamiques, ses équilibres et déséquilibres, mais aussi ses impacts spatiaux, sociaux et culturels.

4. Résultats

La mise-en-commun progressive des informations récoltées ouvre un nouvel imaginaire, une nouvelle manière de travailler, de réfléchir et de présenter une lecture de nos infrastructures territoriales à une échelle plus palpable. La complexité de toutes ces approches force un aller-retour constant entre l'immersion et la distanciation.

L'exercice révèle une approche d'analyse émotionnelle qui transgresse la barrière même de l'interdisciplinarité pour aller chercher l'humain. Ceci permet un travail d'égal à égal, où chacun se sent légitime d'apporter sa connaissance et son imaginaire.

5. Conclusion

L'approche de Aby Warburg permet de poser toutes les informations au même niveau, et de les faire se rencontrer par des chemins qui n'apparaissaient pas jusqu'alors. C'est une façon de révéler un potentiel en toute chose, et dans le cas présent, de placer l'émotionnel comme guide de lecture du territoire.

«L'interdisciplinarité n'est rien sans l'homme/ la femme qui l'apporte. Avant la discipline, nous avons rencontré l'humain.»

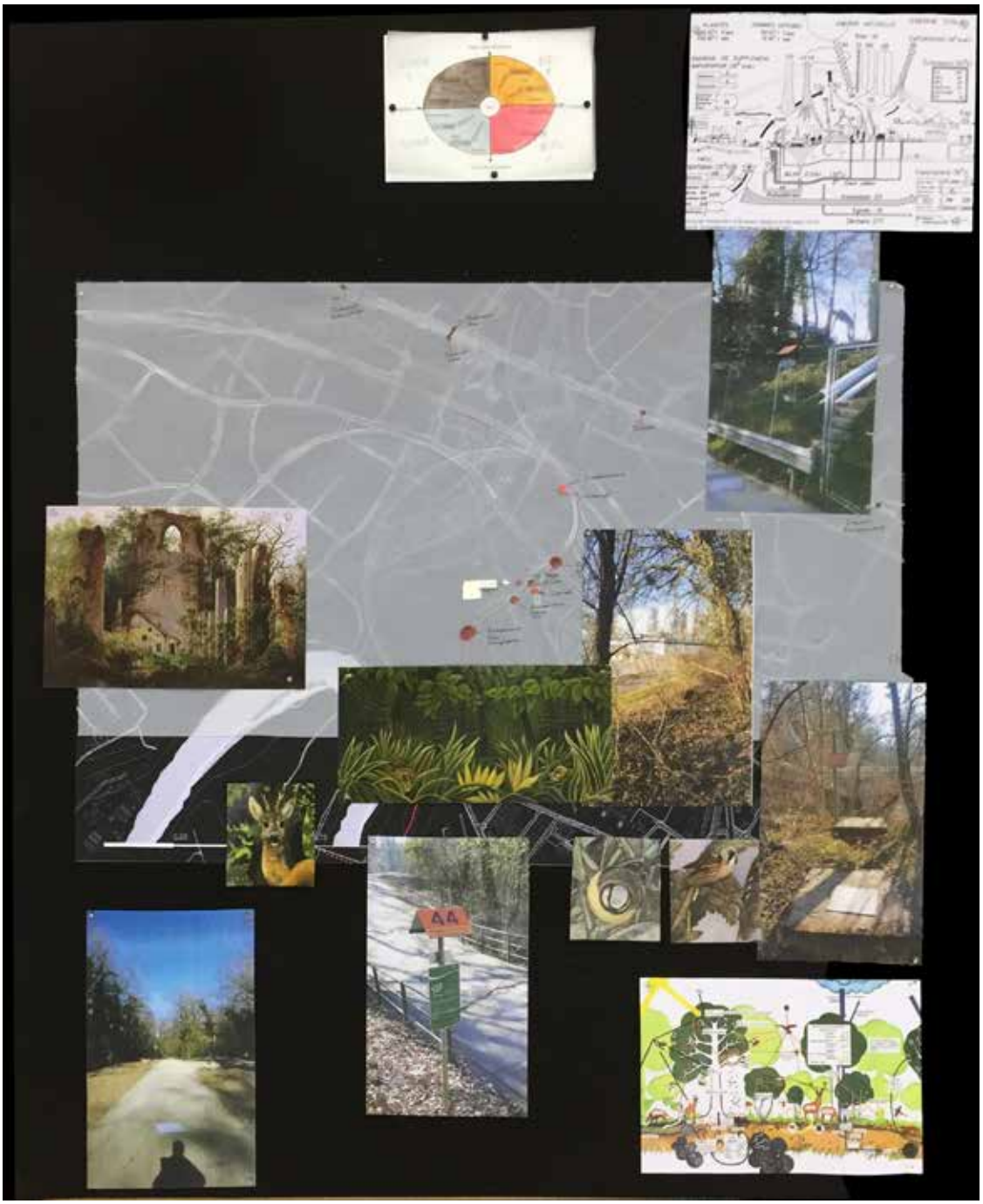


Planche d'analyse mélangeant photographies géolocalisées, émotions, références artistiques et biologiques, imbrication des métabolismes, dialogue des disciplines, rencontre du Réel et de l'Imaginaire

DU RELEVÉ NUMÉRIQUE À LA MESURE DU CHANGEMENT

Etudiants
Frederik Endras (GC)
Héloïse Lauret (AR)
Pierluigi Surano (AR)

Enseignants
Olivier Burdet
Emmanuel Cledat
Olivier Feihl
Bertrand Merminod
Jérôme Zufferey

1. Enjeux

Dans la première partie du cours, nous avons appris les techniques de relevé numérique d'un site construit avec un post-traitement pour l'analyse comparative. Dans la deuxième partie du cours, nous sommes passés à la mesure de déformations d'une structure, au traitement des données et à une analyse géométrique.

2. But

L'objectif principal du premier exercice était la confrontation aux données massives que constitue un relevé numérique effectué au drone ou au scanner laser terrestre. Le deuxième exercice avait pour but de contrôler le comportement de structures au cours du temps.

3. Approche

Exercice 1: Du relevé laser du Polydôme nous avons commencé par enlever des points qui ne nous intéressaient pas afin d'extraire une ortho photo de la charpente. À l'aide de cette image nous avons ensuite redessiné toute la structure de la charpente sur AutoCAD. Dans un second temps, nous avons soumis les deux scans au logiciel CloudCompare qui nous a permis de comparer les deux relevés et ainsi mettre en évidence d'éventuels changements.

Exercice 2: À l'aide d'un théodolite, nous avons mesuré la déformation de deux différentes poutres en béton armé à divers stades de leur mise en charge et jusqu'à leur rupture. Nous avons ensuite transformé les informations fournies par le théodolite pour calculer la flèche. Finalement, nous avons comparé nos mesures avec les valeurs acquises automatiquement par une sonde équipée du dispositif de mise en charge.

4. Résultats

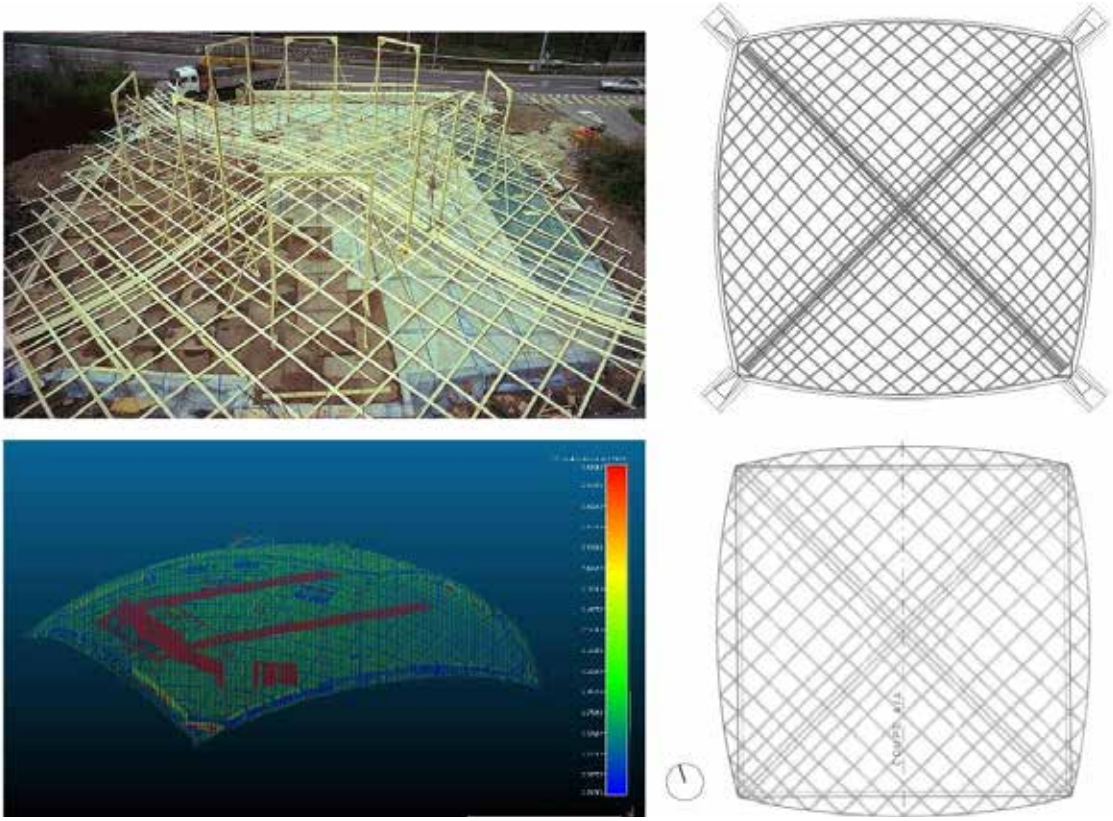
Exercice 1: Nous avons réalisé un plan de charpente vectoriel que nous montrons ici en comparaison avec les documents plus anciens, dessinés à la main (c.f. image 1). En outre nous présentons les résultats comparatifs obtenus avec le logiciel CloudCompare mettant en valeur les écarts entre les relevés numériques de 2012 et 2018. Écarts structurels négligeables ; on perçoit nettement les transformations intérieures (équipement de ventilation et aménagements mobiliers).

Exercice 2: Nous avons pu observer deux modes de ruptures différents pour chacune des poutres. La comparaison de nos mesures avec les valeurs acquises automatiquement par une sonde démontre une bonne précision des mesures avec le théodolite malgré quelques imprécisions.

5. Conclusion

Les bâtiments se déforment au cours du temps et il est important de travailler avec les différents corps de métier afin de les préserver et comprendre les nombreux changements et leurs enjeux. Ainsi, nous pouvons contribuer à éviter les effondrements de structures.

«Nous avons pu travailler sur divers aspects de la même problématique pour mieux comprendre le comportement des structures.»



Charpente du Polydôme; comparaison du plan CAO avec le plan d'origine (en bas)

Mesure de déformations d'une poutre en béton armé (modèle A)

HABITER MARS

Etudiants
Evgeny Karpushov (SIE)
Viviane Remy (SIE)

Enseignants
Theodore Besson
Suren Erkman
Claudio Leonardi
Alain Nussbaumer
Pierre Zurbrugg

1. Enjeux

Cette année, exceptionnellement, cette unité d'enseignement participait au projet intereuropéen « IGLUNA », coordonné par le « Swiss Space Center » sous mandat de l'ESA (European Space Agency).

2. But

Le but du projet était de réaliser une station lunaire. Par ailleurs, la réalisation d'une station participe aussi à une approche, qui promeut la réalisation de constructions novatrices et durables.

3. Approche

Les personnes chargées de réaliser « l'habitat » ont réfléchit à la réalisation des structures et les connexions de la station. Une équipe « Vérification » était en charge de vérifier mathématiquement la stabilité et la faisabilité de l'habitat tel qu'il est pensé. Tandis que les groupes « Support Vie » ont réfléchit à comment les habitants de la station pourraient recycler les différents déchets produits par l'homme pour pouvoir les réutiliser.

Les étudiants dans les groupes « Réalité virtuelle » ont crée à partir de différents logiciels un modèle numérique de la station. Lorsque tous les procédés étaient connus, les étudiants ont dû les appliquer pour produire soit les pièces nécessaires à la station, soit les flux de nutriments sortants et entrants des différents composants de la station (Humain, compost et surface agricole), soit le modèle numérique de la station.

4. Résultats

Il y a de nombreux résultats intermédiaires qui ont permis la réalisation finale possible. Tout d'abord l'équipe « Habitat » a fabriqué plusieurs maquettes à différentes échelles avant de construire l'habitat à taille réelle. Les groupes « Support Vie » ont mis en place les différents flux provenant des différents compartiments de l'écosystème clos, ainsi que les installations sanitaires.

Tandis que les groupes « Réalité virtuelle » ont permis la mise en place d'un modèle informatique dans lequel nous pouvons nous déplacer comme dans un jeu vidéo. L'équipe « Communication » a mis sur pieds le site : igluna.epfl.ch pour documenter cette aventure.

Le résultat final de l'habitat, du support vie et de la réalité virtuelle sont exposés dans le Palais des glaces du Petit Cervin, à Zermatt, du 20 au 30 juin 2019.

5. Conclusion

L'unité d'enseignement ENAC Habiter Mars a permis aux étudiants de se familiariser avec la problématique de l'envoi spatiale. Que ce soit à travers la mise en place des flux de matière ou la construction de l'habitat, les participant aux projets ont réussi à promouvoir une solution pour la recherche spatiale.

«Les architectes imaginent l'habitat dans l'espace, les ingénieurs civils le rendent possible et les ingénieurs en environnement le rendent vivable.»

Maquette ¼ de la voûte de l'habitat. Elle a été construite par Ziad Wahida, Leonita Gjocaj, Andréa Marmolejo Valdez, Gleb Kolesnikov et Ahmed Soliman

Construction de l'habitat à taille réelle dans le hangar du génie civil. Plusieurs équipes travaillent ensemble pour produire les briques composant le mur

LE TEMPS DE LA LUMIÈRE

Etudiants
Marilyn Brühlmann (AR)
Pablo Cattin (GC)
Abigaël Schaller (AR)

Enseignants
Evelyne Aebischer
Marilyne Andersen
Bernard Paule

1. Enjeux

Réussir à allier les différentes connaissances acquises durant le bachelor à l'EPFL pour faire avancer au mieux le projet. Discuter, partager, se coordonner, apprendre, se mettre d'accord.

2. But

Créer un pavillon parfaitement maitrisé d'un point de vue lumineux, qui va permettre à une personne d'y méditer durant 24 heures à n'importe quelle période de l'année.

L'objectif est donc de proposer une dynamique lumineuse en maîtrisant les effets du temps et des saisons, de lumière naturelle et artificielle, et de matérialité. Le rendu se fait soit par la vidéo d'une maquette avec l'héliodon soit par une animation Daylight Visualizer.

3. Approche

La première chose que nous avons faite était de définir la forme volumétrique de l'objet à l'aide de croquis en s'imaginant les effets souhaités pour un tel programme. Petit à petit, les idées sont venues et nous nous sommes rapidement mis d'accord sur la forme. Pour la prise de décision, il était toujours intéressant de voir les différents arguments de chacun. Petit à petit, nous nous sommes tous les trois mis à tester des effets lumineux sur le logiciel « daylight visualizer » à la recherche de la façade et de sa luminosité adéquate.

4. Résultats

Après beaucoup de recherche et d'interactions, le pavillon a pu joliment éclore. On a pu atteindre notre objectif qui était d'apporter de la lumière à l'espace sans que l'utilisateur soit gêné par les rayons du soleil en recouvrant la façade vitrée de lames verticales en bois inclinées dans le but de déphaser les rayons directs. La façade choisie a rapidement donné du caractère à l'objet créant ainsi sa propre identité.

5. Conclusion

Il a été très intéressant de travailler avec des étudiants de différents horizons afin de voir des aspects encore inexplorés. On a pu, à trois, développer plusieurs compétences qu'on n'aurait pas su démontrer seuls.

«Chacun apporte sa pierre à l'édifice.»

Métaphore du travail de groupe

Lumière s'infiltrant dans le pavilion sans jamais atteindre son centre

MAPPING URBAN HISTORY

Etudiants
Nathan Bonnet (SIE)
Gabriel Grosclaude (SIE)
Esther Jörg (SIE)
Youssef Lafkihi (SIE)

Enseignants
Frédéric Kaplan
Isabella di Lenardo

1. Enjeux

Et si la numérisation des données rendait service aux historiens pour décrire l'évolution des villes ? Et si Histoire et Géographie se réunissaient grâce à un système d'information commun ? Et si le développement d'une ville se réduisait à une visualisation bi(tri) dimensionnelle ?

2. But

Sur une base d'iconographie urbaine, la représentation évolutive d'une ville sera une collecte et une superposition d'informations utiles pour pouvoir retracer et représenter l'évolution d'une ville.

3. Approche

L'idée étant d'aborder, par le biais de SIG (système d'information géographique), et en s'appuyant sur diverses ressources historiques, l'évolution des villes. Une documentation historique permet alors de réaliser une «data acquisition». Ainsi, l'ensemble des informations réunies nous permettent de retracer grâce aux outils de notre époque l'histoire d'une ville et ses mutations. Cette transformation de données sous forme «numérique» et «digitale» synthétise tout ce que l'on pouvait trouver comme informations sur une ville dans diverses archives, et aboutit in fine à la création d'une pseudo machine à remonter le temps, à l'instar de la «Venise Time Machine». Elle permettra de décrire, de manière concise, ludique et didactique, l'état d'une ville à n'importe quel moment de son histoire.

4. Résultats

En suivant ce modus operandi, nous avons pu décrire la mutation des villes de Paris, Venise et Lausanne. Un travail porté sur la récolte d'informations utiles à la représentation de ces villes a permis de souligner les changements opérés au fil du temps. Les évolutions ne se limitent pas aux mutations architecturales et urbaines, elles concernent également les aspects sociaux d'une ville : métiers, types de commerces... Le résultat final s'apparente à une carte ou une visualisation 3D.

5. Conclusion

Ainsi, un ensemble de données historiques, architecturales, cadastrales, réunies dans un SIG, peut retracer l'histoire d'une ville et la montrer au public de façon ludique et interactive. Le SIG est un carrefour entre histoire, géographie et urbanisme.

«Des connaissances historiques, architecturales et urbaines au service de la représentation géographique d'une ville : la parfaite réaction symbiotique.»

Brainstorming en classe sur l'interdisciplinarité. Chacune des section a mis sur papier les compétences qu'ils ont pu apporter au projet ainsi que celles qu'ils s'attendaient à acquérir durant ce travail. (Photo: Isabella di Lenardo)

Plan de Lausanne de 1721. Base de travail pour décrire l'évolution physique de la ville jusqu'à aujourd'hui. (Source : Archives cantonales vaudoises, Lausanne. « Plan de la ville et de ses faubourgs et de quelques pièces aux environs levé géométriquement en l'année 1721 »)

PLANIFICATION URBAINE DANS LE SUD

Etudiants
Clara Demuynck (AR)
Lena Huber (AR)
Bénédicte Nsalambi (GC)
Alexandra Wilkinson (SIE)

Enseignants
Meriem Chabani
Jérôme Chenal
Andrea Salmi
Aremel Kamajou
Marc Soutter

1. Enjeux

Alger, capitale d'Algérie, est une ville portuaire dont la structure témoigne de son histoire et de sa topographie. Divisée en quartiers, elle s'est construite autour de son centre, face au port. Aujourd'hui face à une population jeune, une croissance rapide et un fort taux d'immigration, la ville se doit de planifier son développement.

2. But

Deux cartes sont produites : une carte présentant le diagnostic de 2019, une seconde carte présentant le plan directeur pour 2035.

3. Approche

Il s'agit d'analyser la ville pour en déterminer les défis et les contraintes, et enfin, d'y apporter les solutions de manière cohérente et sur le long terme.

4. Résultats

Alger 2019 : une ville déséquilibrée
Développé à proximité immédiate du port, le centre est très dense et les activités y sont regroupées. De plus, le trafic automobile engorge quotidiennement les routes d'Alger, et pour cause : la forte attractivité du centre et la faible utilisation des transports publics. Cette dernière est la conséquence d'une population qui a l'habitude de choisir la voiture, mais aussi, de l'insuffisance de l'offre en transports publics. L'autre conséquence est la forte pollution de l'air de manière générale. Finalement, Alger est une ville polarisée autour de son centre. Il est essentiel de décentraliser et fluidifier les transports.

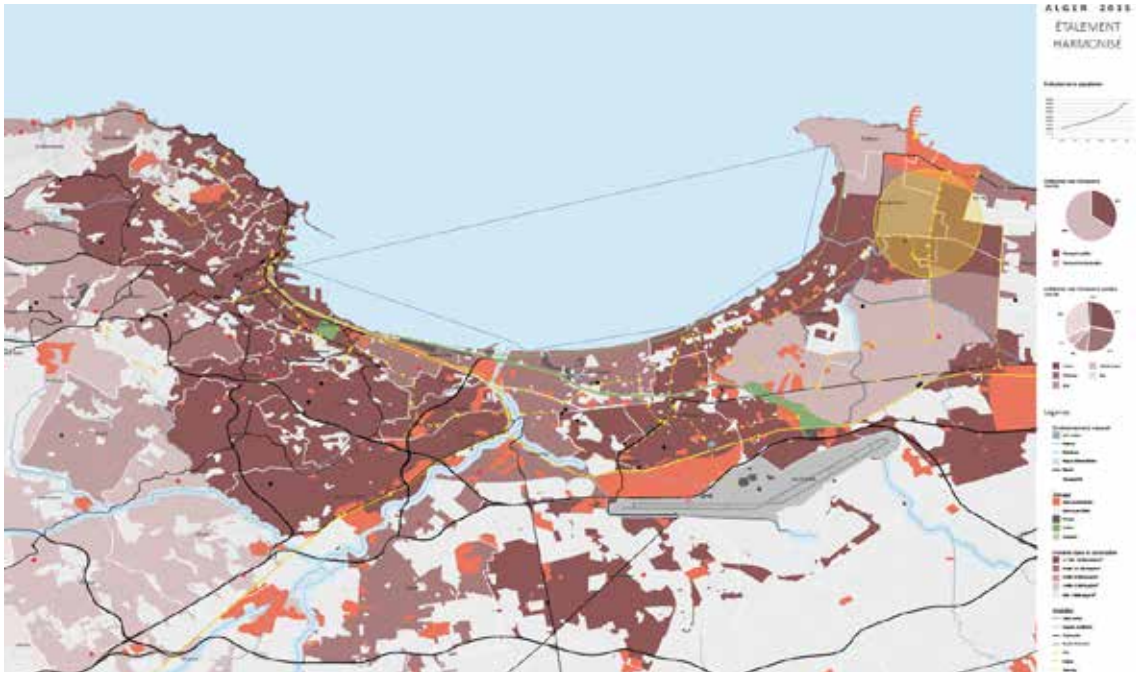
Alger 2035 : un étalement harmonisé
La création d'un nouveau pôle décentralise Alger. Les contraintes naturelles, les inondations en particulier, sont prises en compte en créant des digues. De plus, le port de commerce a été déplacé en dehors de la baie. Cela permet de diminuer la pollution dans la baie, de dégager la vue et d'éviter les transports de marchandises à travers la ville. Les pôles sont connectés (le centre et le pôle secondaire développé), et ce, principalement par les transports publics. De nouveaux parkings relais permettent de désengorger le centre. L'espace public est revalorisé par la mise en place de promenades et d'espaces verts. Finalement, il s'agit de planifier un étalement harmonieux le long de la côte avec des pôles connectés par des transports publics.

5. Conclusion

En 2019, Alger est une ville déséquilibrée avec un centre trop dense, du trafic quotidien et un manque d'espaces publics. En 2035, Alger sera décentralisée par un second pôle, les lieux seront connectés par des transports publics et les espaces publics revalorisés.

«Pour saisir les enjeux de la ville et apporter des solutions, différentes disciplines doivent se rassembler, s'écouter et se comprendre.»

Une vue classique d'une ville est le résultat d'un travail multidisciplinaire (architecture, génie civil, science et ingénierie de l'environnement, mais bien plus encore !)
Photo : Andrea Salmi



Carte Alger - Plan directeur pour 2035

QUARTIERS, INFRASTRUCTURES ET AMÉNAGEMENTS DURABLES LABORATORY

Etudiants
Lara Baumgartner (AR)
Hélène Meyer (AR)
Sarah Voirin (GC)

Enseignants
Silvia Coccolo
Mauree Dasaraden
David Hofstetter
Christian Ludwig
Michael Pfister
Jean-Louis Scartezzini
Constant Signarbieux
Paola Tosolini

1. Enjeux

Dans notre société, le terme «éco» a gagné beaucoup d'importance dans les années dernières. La proposition d'un éco-quartier se concentre sur le développement durable dans plusieurs catégories, notamment l'énergie (réduction, renouvelable, minimisation, stockage), l'environnement (gestion des eaux, microclimat urbain, écologie du paysage), les déchets et leur propre évacuation (déchets de construction, déchets ménagers), le transport (aménagement), et la vie sociale.

2. But

Projeter un écoquartier sur un site défini, actuellement classé comme ZIZA (zone industrielle et zone artisanale) dans la région Sud-Est morgienne considérant les exigences des différents thèmes en essayant de les optimiser au maximum.

3. Approche

En formant une collaboration entre les différentes sections de l'ENAC, chaque groupe a proposé, en fin de semestre, une stratégie d'aménagement d'un écoquartier avec un approfondissement dans un des thèmes principaux.
En consultant et en discutant avec les experts, nous avons essayé d'approfondir le thème de la réduction des besoins énergétiques.

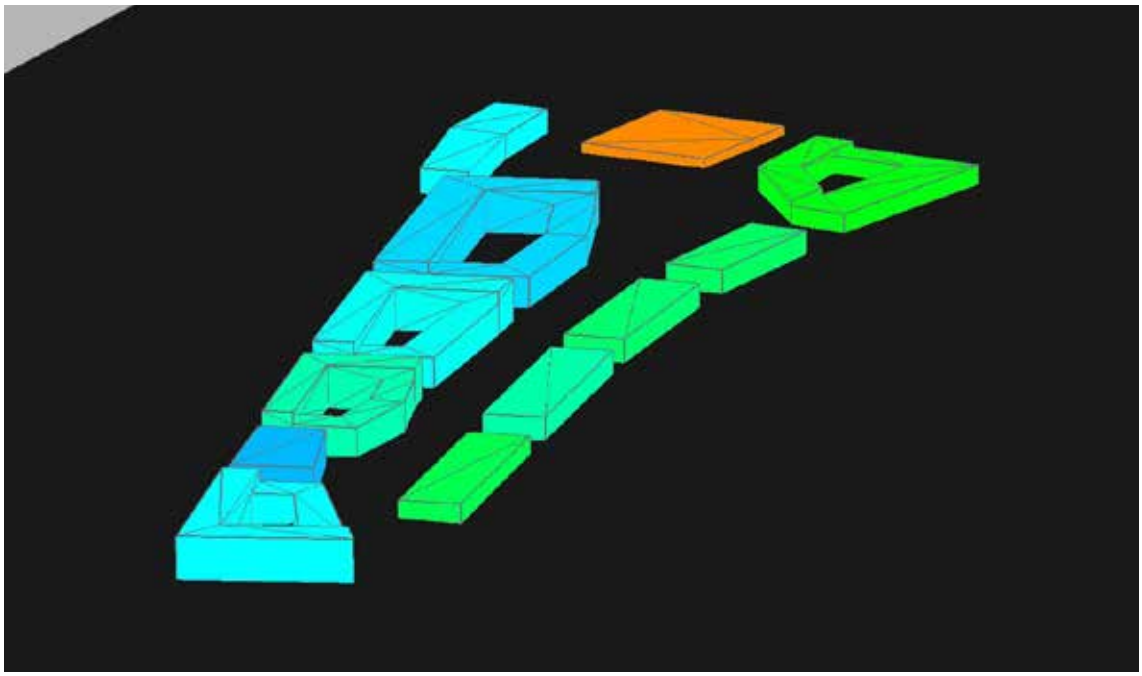
4. Résultats

Après un semestre d'échange intense en groupe et avec les experts, en se questionnant toujours sur la faisabilité et le potentiel du quartier, nous avons atteint une proposition plus concrète. Pour le rendu final, nous sommes arrivés à une solution avec divers éléments et logiciels pour planifier un quartier durable avec de nouvelles notions et outils de modélisation numérique (Citysim).

5. Conclusion

Il y a des enjeux importants en faisant un projet de développement durable, et chaque étape du projet avait des exigences variées et particulières à chaque thème. Il a fallu beaucoup discuter et échanger avec les autres sections et les experts tout en gardant un regard critique sur l'ensemble.

«Nous avons découvert différentes manières de travailler et d'aborder les problématiques du point de vue de différentes sections.»



L'outil de modélisation numérique Citysim est utilisé dans ce cas pour optimiser la réduction en besoins énergétiques avec le test du triple vitrage. (Couleurs chaudes – beaucoup d'énergie, couleurs froides – peu d'énergie)

Le plan masse de l'ecoquartier "Bee- Minérgie"

SKIL - STUDENT KREATIVITY AND INNOVATION

Etudiants
Sarah Courdier (SIE)
Julien Clark (SIE)
Eleonor Gras (AR)
Gabriel Kathari (SIE)
Mohamed Aymen Lamzouri (SIE)
Thibaud Lebrun (SIE)
Vinh Pham Quang (AR)
Paul Seguin (SIE)

Enseignants
Samuel Cotture
Anders Meibom
Claudio Leonardi

1. Enjeux

Au commencement de cette histoire, quelques AR et SIE se réunissent, pour former les arsies [nom du groupe]. De leurs discussions naît rapidement le vélocinéraptor, un concept alliant le plaisir du cinéma à l'effort du vélo. Nous savions que l'un des enjeux principaux du vélocinéraptor serait l'interdisciplinarité. Mais nous ne nous attendions pas encore à aller au-delà de nos compétences et franchir les frontières de la faculté ENAC. Au cours de notre quête de savoir, nous avons dû faire appel à des SKILS en génie mécanique et électrique.

2. But

Le but est de créer un cinéma de plein air où chacun peut venir avec son vélo ou en utiliser un sur place. L'effort fourni par les spectateurs, convertit en électricité, servira à alimenter un projecteur. Le vélocinéraptor veut être un lieu de rencontre autour du 7ème art.

3. Approche

Les arsies dirent « que le vélocinéraptor soit », mais le vélocinéraptor ne fut pas. Les arsies virent que l'idée était bonne mais que le chemin serait long. En effet, dès les premières séances, ils constatèrent que plusieurs défis allaient devoir être relevés. Notamment, sur l'adaptation de la structure à tous les vélos ou encore pour toute la partie électrique.

4. Résultats

Les arsies dirent « que le prototype soit » et le prototype fut. Au premier jour, le prototype, comprenait une structure en bois, une dynamo et un vélo. Après plusieurs expériences, le prototype originel fut amélioré pour une structure métallique, plus solide, adaptable pour tout type de vélo. Les arsies ont pu produire 30W avec un vélo. D'après leurs estimations, il faudrait à peu près 5 vélos pour faire fonctionner un projecteur LED standard.

5. Conclusion

Si le projet final n'a pas pu voir le jour dans le temps imparti, les arsies ne se découragent pas. Le prototype est solide et les résultats prometteurs. De plus, les arsies ont ouïe dire que Art Lab est en quête d'un moyen de projection et que le Act 4 change Lab est enclin à les soutenir dans la continuation de ce projet.

«L'interdisciplinarité est essentielle pour la réalisation d'un projet. Elle permet la rencontre de différents profils qui s'associent dans le but de mener à bien des projets d'une grande complexité.»

Rassemblement des membres du groupe pour le premier test du vélo

Derniers essais pour recharger la batterie avant la structure finale

Direction académique du Projeter Ensemble
Claudia R. Binder
Coordination du Projeter Ensemble
Melanie Studer
Textes
Claudia R. Binder & Melanie Studer (p.4-9), Etudiants ENAC (p. 10-35, p.38-54)
Crédits photographiques
ENAC Web & Communication (p.1-9, p. 36), Etudiants ENAC (p. 10-35, p.38-54)
Conception graphique
ENAC Web & Communication

Highlights 2018-2019
Projeter Ensemble
Faculté de l'Environnement Naturel, Construit et Architectural
Ecole Polythechnique Fédérale de Lausanne
https://enac.epfl.ch/projeter_ensemble