NORWAY

TRONDHEIM

NTNU NORVÈGE

années 2018 - 2019
CHEYNET AGATHE
tuteur STÉPHANE SADOUX

partir un an

pas facile par moment d'être seule et loin
mais la joie et les découvertes en valent la peine

découverte d'une nouvelle culture,
d'un nouveau climat,
d'un nouveau mode de vie,
d'une autre façon de penser,
de parler

toutes ces choses qui nous émerveillent tout au long de l'année
et qui nous font toujours mettre le nez dehors,
malgré le froid ou la pluie

partir, c'est tout d'abord pour soi,
pour repousser ses limites,
se découvrir soi-même dans notre état le plus vulnérable

et puis partir c'est aller rencontrer l'autre,
norvégien, italien, mexicain, canadien,
tous ces gens autour de la planète qui ont fait le même choix que vous,

partir un an

Norvège, à propos

capitale	Oslo
langues officielles	Norvégien: nynorsk et bokmål + une infinité de dialectes
monnaie	Couronne norvégienne (NOK) 1€ = 9,8 NOK (2019)
population	5 312 343 (2018)
frontières	Suède / Finlande / Russie Océan Atlantique / Océan Arctique
superficie	385 180 km²
côte	2500 km
point culminant	Mont Galdhopiggen
gouvernement	Monarchie constitutionnelle (Roi Harald V)
fête nationale	17 mai adoption de la constitution norvégienne (1814)

opéra d'Oslo - janvier 2019

1.

Étonnement
été
automne
hiver
printemps
p. 13

2.

Trondheim
à propos
vie quotidienne
à faire
logements
infos pratiques
université
p. 27

3.

Architecture
design in context
timber structure
bilan des cours
p. 61

4.

Voyages
road trip
lyngli cabin
et les autres
p. 83

5.

Réflexion
Design for de-construction
Remerciements
Crédits photos
p. 115

1.

ÉTONNEMENT

É T É

24 Juillet 2018, aéroport de Genève, midi
me voilà seule avec mes bagages et mon gros sac à dos
la gorge un peu nouée sans savoir si il s'agit de joie ou de peur

arrivée aux alentours de 22h à Trondheim
il fait encore jour, et ça me déboussole
où suis-je ?

et puis, après m'être installée dans mon appartement,
première visite d'une petite ville où je vais passer un an

quel joli endroit, coloré et vivant, où la vie semble paisible,
les gens aux terrasses des cafés,
les vélos devant les maisons rouges ou jaunes
la lumière persistante en pleine nuit

Bakkegata - Trondheim - août 2018

ÉTÉ

du 30 juillet au 17 août, je participe à la «summer course»
3 semaines pour apprendre le norvégien

3 semaines pour découvrir la culture norvégienne,
les environs de Trondheim,
les nouveaux erasmus,
3 semaines pour s'adapter finalement

3 semaines formidables où les journées sont longues et remplies,
balades à Bymarka sous un soleil (presque) de minuit
baignades dans des lacs,
premier «cabin trip»

3 semaines où l'on se fait des amis pour toute l'année,
et où on réalise que cette année sera remplie de bonnes choses

Mont Grakallen à 23h - août 2018

AUTOMNE

l'automne ici semble commencer fin août
la pluie presque omniprésente
les températures n'excédant jamais les 10 degrés

pourtant cela n'empêche pas de faire de belles balades,
la nature, partout, est magnifique à cette période

les arbres dorés, rouges, verts, jaunes
le soleil déclinant peu à peu,
les ombres grandissantes

de l'eau, beaucoup, partout
un sol humide caractéristique

c'est pendant cette période que j'effectue plusieurs cabin trip
et beaucoup de balades à Bymarka, la grande forêt à côté de Trondheim

Bymarka - septembre 2018

HIVER

le soleil décide de ne plus se montrer
et on apprend à vivre sans lui, petit à petit

les norvégiens aiment être chez eux à cette période,
profiter d'une atmosphère chaleureuse, «koselig»,
d'un bon chocolat chaud,
d'un gløgg (vin chaud norvégien)
ou d'un petit verre d'aquavit pour les plus téméraires

les marchés de noëls fleurissent, tel celui de Røros, traditionnel
les décorations lumineuses embellissent la ville et la rende chaleureuse

les norvégiens ne rigolent pas avec l'avant-noël, ils y sont très attachés,
tous les étudiants décorent leur appartement avec des pères noëls
ressemblants à des petits nains barbus,
ou des étoiles lumineuses

une période où les températures peuvent aller jusqu'à moins 20 degrés à Trondheim,
où la neige tombe à flot (60cm en deux jours)
cela n'empêche pas d'aller faire du ski de fond,
sport national ici où tous les étudiants de passage s'y essayent

tout est blanc et paisible,
la ville et la nature perdent leurs contours,
tout ne devient qu'un sous cette épaisse masse blanche
qui rend tout un peu plus lumineux

lac Lian - février 2019
page suivante gauche - lac à Bymarka - janvier 2019
page suivante droite - au bord de la rivière Nidelva Trondheim - février 2019

PRINTEMPS

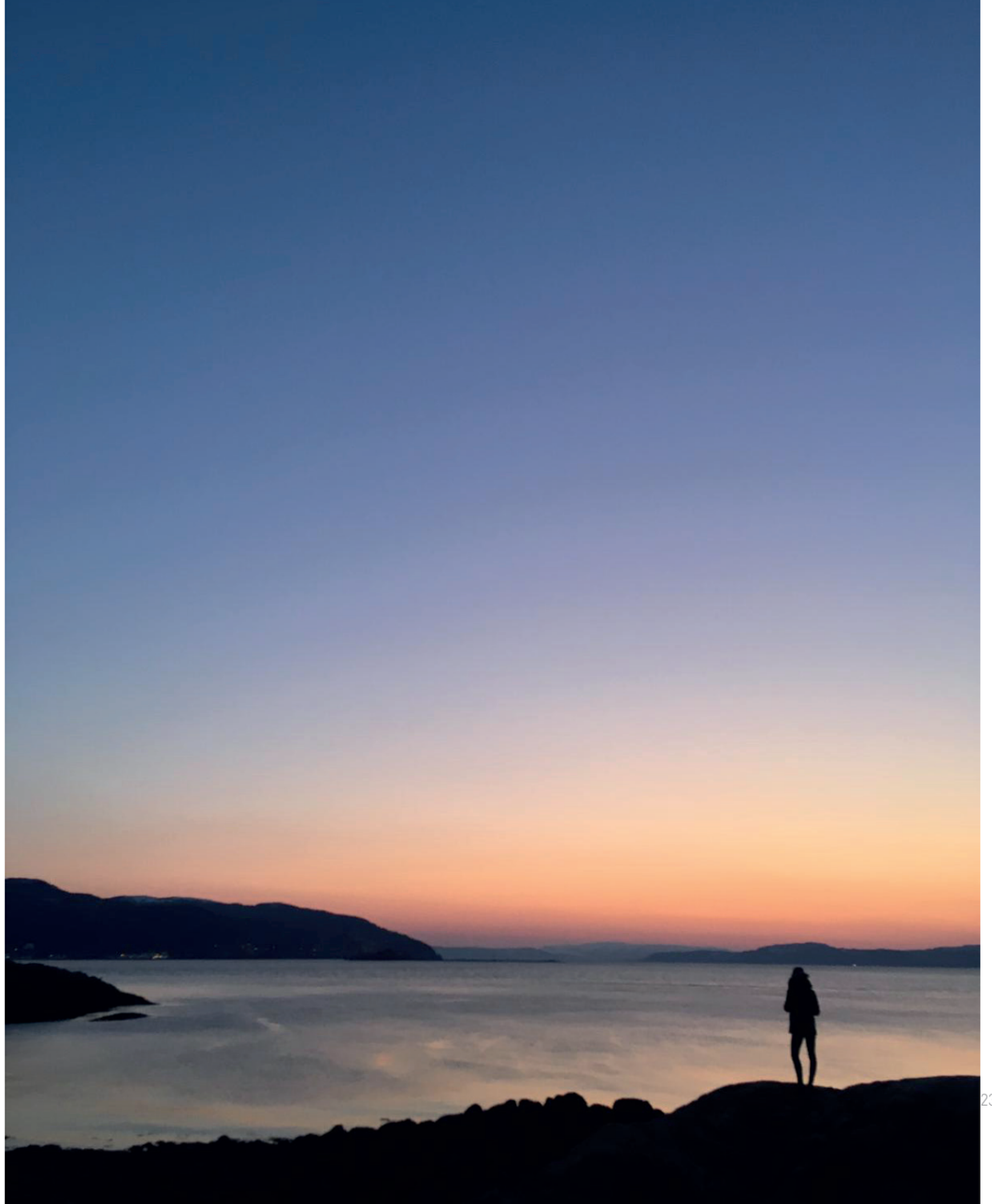
les jours qui s'allongent, de plus en plus,
et la ville qui semble revivre aussi
les rues ensoleillées, les terrasses de café de nouveau remplies,
les barbecues au bord du fjord, le retour des mouettes,
les couchers de soleil interminables

malgré la neige qui persiste - dernières chutes de neige le 30 mars -
et les températures autours de 5 degrés,
dès que le soleil pointe le bout de son nez,
tout le monde semble l'apprécier pleinement

moment idéal pour les road trip ou les cabin trip prolongés
dans la nature qui se remet lentement d'un long hiver,
prend peu à peu des couleurs

magnifiques montagnes vertes de lichen,
lacs gelés,
la nature nous montre ses côtés les plus fragiles,
les plus rugueux et abruptes

Korsvika - avril 2019



2.

TRONDHEIM

à propos

province Sør-Trondelag

population 274 958
3ème ville la plus peuplée de Norvège

superficie 321 km2
3ème plus grande ville de Norvège

position centre de la Norvège
environ même latitude que Reykjavik (Islande)

point culminant Storheia - 565 mètres

maire Rita Ottervik

université NTNU

depuis le pont Gamle bybro - août 2018

VIE QUOTIDIENNE

Trondheim est une ville très agréable à vivre, elle regorge d'endroits sympas et la nature y est très présente. Bymarka est l'endroit idéal pour se balader, à seulement 20 minutes en bus du centre ville ; on se sent tout de suite loin de tout. Ici, on sort quelque soit le temps, la devise des norvégiens étant qu'il n'existe pas de mauvais temps, seulement de mauvais vêtements !

Ici, les journées de travail sont plus courtes. Les norvégiens considèrent qu'il est plus productif de pouvoir faire une autre activité après les cours ou le bureau pour se détendre. En effet, l'université regorge d'associations de sport, de musiques, de théâtre etc. La vie étudiante est très riche, il y a toujours quelque chose à faire.

Par ailleurs, les repas diffèrent légèrement de chez nous. Généralement, la pause de midi ne dure que 45 minutes (de 11h30 à 12h15), où les norvégiens mangent un sandwich. Le repas principal est le «middag», leur dîner, qu'ils prennent entre 15h et 18h, selon leur faim. Ainsi, il n'est pas rare qu'ils reprennent un petit snack aux environs de 20h ou après, appelé «kveldmat».

Niveau alimentation, la Norvège n'est pas très riche.
Quasiment tous les fruits et légumes sont importés, ce qui les rend chers et pas excellents ni très variés. Ne comptez pas trouver du bon fromage ni du bon pain : ici le fromage ressemble à du plastique et le pain est plutôt du genre pain de mie.
Cependant, on trouve du très bon poisson pour moins cher qu'en France, notamment le saumon ou les traditionnels «makrell i tomat», les maquereaux à la sauce tomate, en boîte. Les norvégiens sont aussi adeptes des fajitas, dont ils raffolent. Ils ont même créés le «tacos fredag»: le vendredi, jour où on mange des fajitas !

Côté alcool, il est très cher ici. Compter 24 kroner (environ 2,5€) minimum pour une canette de bière en supermarché, et 45 kroner (environ 4,7€) au minimum pour une pinte dans un bar, sachant qu'en général le prix tourne plutôt autours des 80 kroner. Pour le vin et les alcools forts, il faut se rendre dans un magasin spécial pour en acheter («vinmonopol») et avoir plus de 21 ans. Mais le vin et les alcools forts sont extrêmement chers ici - compter au minimum 90 kroner (environ 9,2€) pour une bouteille de vin qui ne sera pas très bonne...
Ainsi on se restreint un peu niveau alcool et ce n'est pas plus mal !
Par ailleurs dans les soirées chacun ramène son alcool et ne partage en général pas, ce qui n'est pas aussi convivial que chez nous.

Au niveau des transports, le vélo est certainement le moyen de locomotion le plus efficace dans Trondheim. La ville n'est pas très grande mais cependant plutôt
vallonnée ! On se retrouve très vite surpris par une pente importante. De plus, le verglas la neige et la pluie nécessite d'être assez prudent dans les descentes.

Les bus fonctionnent aussi très bien mais sont très chers. Un ticket de bus acheté sur l'application ATB coûtera 35 kroner (environ 3,6€) pour une heure de trajet. Un abonnement pour un mois coûte 460 kroner (environ 50€). Les bus sont très efficaces lorsqu'on veut rejoindre une cabin.
La voiture est un bon moyen pour voyager mais elle n'est pas du tout indispensable. En effet, ici il n'y a pas d'autoroutes, les trajets prennent donc autant de temps en bus ou en train. Le train est par ailleurs très bon marché en Norvège et permet de rejoindre Oslo ou Bodo pour minimum 25€ si les billets sont pris en avance. Pour les plus grandes distances l'avion est la meilleures solutions puisque certains billets ne sont pas très chers non plus.

à faire!

une jolie balade au bord du fjord	de Ladestien à Korsvika
ou dans les rues aux maisons colorées	rue Nedre Bakklandet
un concert de jazz le dimanche	Ila Brainnstasjon, bar et café
une bière pas chère	Super Hero Burger, jeux de sociétés aussi
un minigolf aux airs '60s	Trondheim Camping minigolf
une vue imprenable sur Trondheim	Bymarka, bus no 10 jusqu'au terminus Skistua, pour de nombreuses balades en forêts ou ski
une ambiance industrielle chaleureuse	Solsiden

au bord du fjord, vers Ila - septembre 2018
page suivante - Ladekaia - août 2018

Coca-Cola

LOGEMENT

Le prix des loyers est plus élevé que celui de la France. Heureusement, tout est très bien organisé pour les étudiants étrangers. Grâce à l'université on peut s'inscrire sur SIT.no pour faire une demande de logement dans un des villages étudiants de Trondheim. La procédure s'effectue une fois que NTNU a accepté notre demande pour une année d'échange, c'est-à-dire en Juin.

Les deux villages étudiants recommandés en tant qu'étudiant étranger sont Moholt et Steinan, les moins chers. Pour ma part, je vis à Moholt, qui est plus proche de l'université que Steinan, et accueillant plus d'étudiants, notamment étrangers.

Ainsi, les bâtiments sont composés de 5 à 6 étages environ avec 1 appartement de 4 personnes à chaque étage. Il y a au total 53 bâtiments, ce qui fait beaucoup d'étudiants ! Ainsi, c'est un bon moyen de rencontrer de nombreuses personnes, à commencer par ses colocataires.
Il y a aussi un terrain de beach volley, une salle commune d'activité («Loftet») qui est très agréable, une laverie, une salle de sport et des supermarchés juste à côté.

Il faut compter 20 minutes à pieds pour rejoindre l'université, mais plutôt 30 pour retourner à Moholt car le village étudiant est situé en haut d'une colline ! Mais le chemin est donc agréable à pieds, on profite d'une jolie vue sur toute la ville.
Pour aller au centre ville à pieds, il faut compter 35 minutes au moins.
En bus, il faut compter 5 minutes pour rejoindre l'université, et 15 pour le centre ville.
Par ailleurs, les bus de nuit, en service les vendredi et samedi soirs, permettent de rentrer très rapidement chez soi après une soirée.

Au final, il faut compter environ 380€ de loyer + électricité et internet pour 50€. J'ai aussi dû payer une caution d'environ 500€.

INFOS PRATIQUES

argent
Concernant l'argent, tout le monde s'accordera pour dire que la vie est très chère ici. Pourtant, on peut voyager pour pas cher grâce à l'association NTNU! Koiene qui proposent des cabines pour 4€ la nuit, ou bien grâce aux trains si on si prend suffisamment à l'avance. De plus, sachant que l'alcool est cher, on apprend à l'apprécier quand on en boit et à passer de très bonnes soirées sans. Enfin, il faut aussi se raisonner à manger plus de poisson que de viande, celle ci étant très chère.

santé
Les norvégiens ne choisissent pas leur médecin mais chaque personne s'en voit attribuer un en fonction de son lieu de résidence. En tant qu'étudiant erasmus d'un an, c'est la même chose. Toutes les démarches à effectuer pour pouvoir avoir un médecin sont expliquées lors de l'Orientation Week à notre arrivée.
Par ailleurs, il existe des centres réservés aux étudiants pour avoir accès à un kiné ou à toute autre aide.
Il faut aussi commander la Carte Européenne d'Assurance Maladie avant de partir et avoir contacter son assurance pour être sûr que tout est pris en charge.

télécom
On peut utiliser son forfait de téléphone comme en France depuis 2017 dans tous les pays européens membre de cet accord. Ainsi, pas besoin de s'en préoccuper. Si on souhaite avoir un numéro norvégien, il est possible d'acheter une carte SIM auprès d'ESN (une association étudiante) pour 5€.
Par ailleurs, les logements étudiants sont équipés d'une prise éthernet. Il suffit de se procurer un routeur pour avoir la wifi chez soi.

UNIVERSITÉ

La vie universitaire est très développée à Trondheim. NTNU accueille en effet environ 42 000 étudiants, dont 3 500 internationaux (2018). NTNU consiste en une grande université composée de plusieurs campus dans Trondheim, où chaque campus est composé de nombreux bâtiments. Le campus pour l'architecture est Gloshaugen, bâtiment Sentral bygg.

Il existe de nombreuses associations qui proposent un large choix d'activités et qui est un bon moyen pour rencontrer des gens, notamment des norvégiens. Le bâtiment «studenter samfundet» est géré uniquement sur la base du volontariat étudiant et possède deux bars, deux salles pour danser, une grande salle de concert ; c'est un endroit très sympa pour sortir avec des amis, et moins chez qu'un des clubs en ville. Un large nombre d'étudiant est volontaire pour y travailler, que ce soit en cuisine, au bar, à la communication etc.

Concernant les cours, la plupart des filières demandent de choisir 4 cours (7.5 ects chacun), mais en architecture seulement trois sont nécessaires pour atteindre les 30 ects. Il faut choisir un cours de projet et le cours théorique qui lui est associé (15 + 7.5 ects), plus un cours au choix (7.5 ects). La charge de travail est bien inférieure à ce qu'il nous est demandé en France. En effet, il n'y a presque aucun cours en «amphi» comme chez nous, et donc beaucoup moins d'heures de cours par semaine. Nous sommes aussi beaucoup plus autonomes qu'en France, les profs n'étant pas là très souvent. C'est un système qui fonctionne bien, mais il faut savoir rester organisé.

Pour toutes les questions administratives il faut s'adresser au bureau des relations internationales. Ils prennent en charge notre admission à NTNU jusqu'aux cours qu'on choisit et répondent à toutes les questions que nous nous posons très rapidement. C'est grâce à eux que tous nos papiers sont en règle pour rester un an en Norvège à NTNU.

bâtiment principal NTNU - janvier 2019

3.

ARCHITECTURE

DESIGN IN CONTEXT

nombre de crédits : 15 ects
professeur encadrant : Pasi Aalto
participation aux workshops : Sami Rintala + Dagur Eggertson
semestre automne 2018

un cours de projet sous forme de workshops : le but est de construire ce qu'on dessine
un vrai client, un vrai site
on fait tout de A à Z
fonctionne comme une agence d'architecture - 14 personnes

Trois workshops dans le semestre:

1. BODØ - refuge
2. SØRUM - prototype d'habitat minimal
3. KENYA - dépendance

Kenya, pose du nero (enduit) - novembre 2018

DESIGN IN CONTEXT
WORKSHOP 1

BODØ - REFUGE

2 semaines de workshop incluant le dessin du projet
aucune étude préalable

Le but était de créer un petit refuge pour les marcheurs
qu'ils se réchauffent et soient abrités de la pluie et du vent,
tout ça en ayant une vue imprenable sur le fjord

Nous avons travaillé à Bodø pendant deux semaines,
commençant par dessiner pendant deux jours;
élaborant ainsi le système constructif

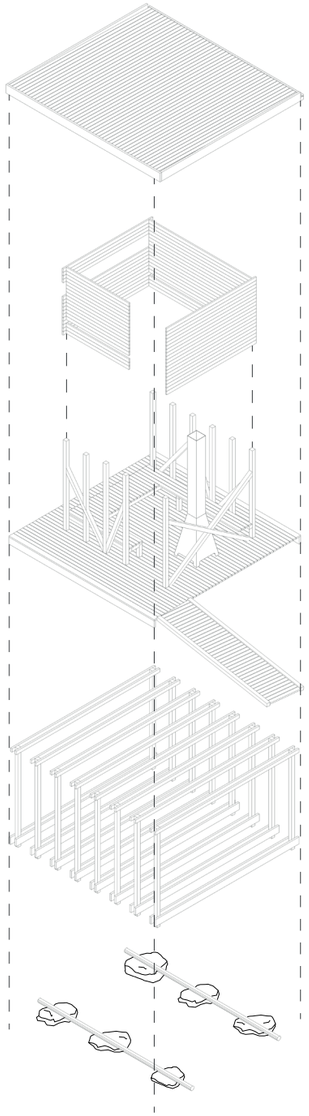
Petit à petit, le dessin s'affine et les intentions sont rediscutées sans cesse,
tout ça se faisant en même temps que l'on construit.
Le dessin et l'acte de construire sont alors liés fortement,
l'un nourrissant l'autre sans trêve

Nous avons commencé à construire des cadres en bois
un système moisé-moisant très simple
qui nous permit une grande flexibilité par la suite

Ainsi, des colonnes forment une partie interne dans le refuge.
Une cheminée et des bancs nous permettent de nous réchauffer
tout en admirant la vue cadrée

On marche librement autour de cet espace central.
Les enfants peuvent jouer autour, les parents peuvent s'asseoir sur le rebord de la structure, surélevée du sol
Au final, le pavillon accueille divers usages et visiteurs

refuge Bodø - août 2018



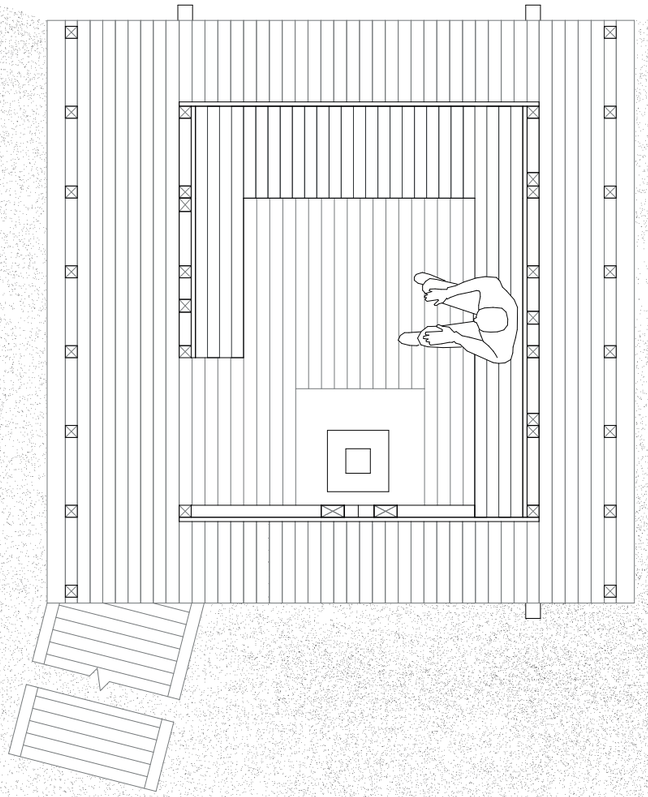
toiture

murs - bardage

espace intérieur -
plancher + colonnes + contreventements

cadres structurels -
système moisé-moisant

fondations



plan 1:50

DESIGN IN CONTEXT
WORKSHOP 2

SØRUM - PROTOTYPE D'HABITAT MINIMAL

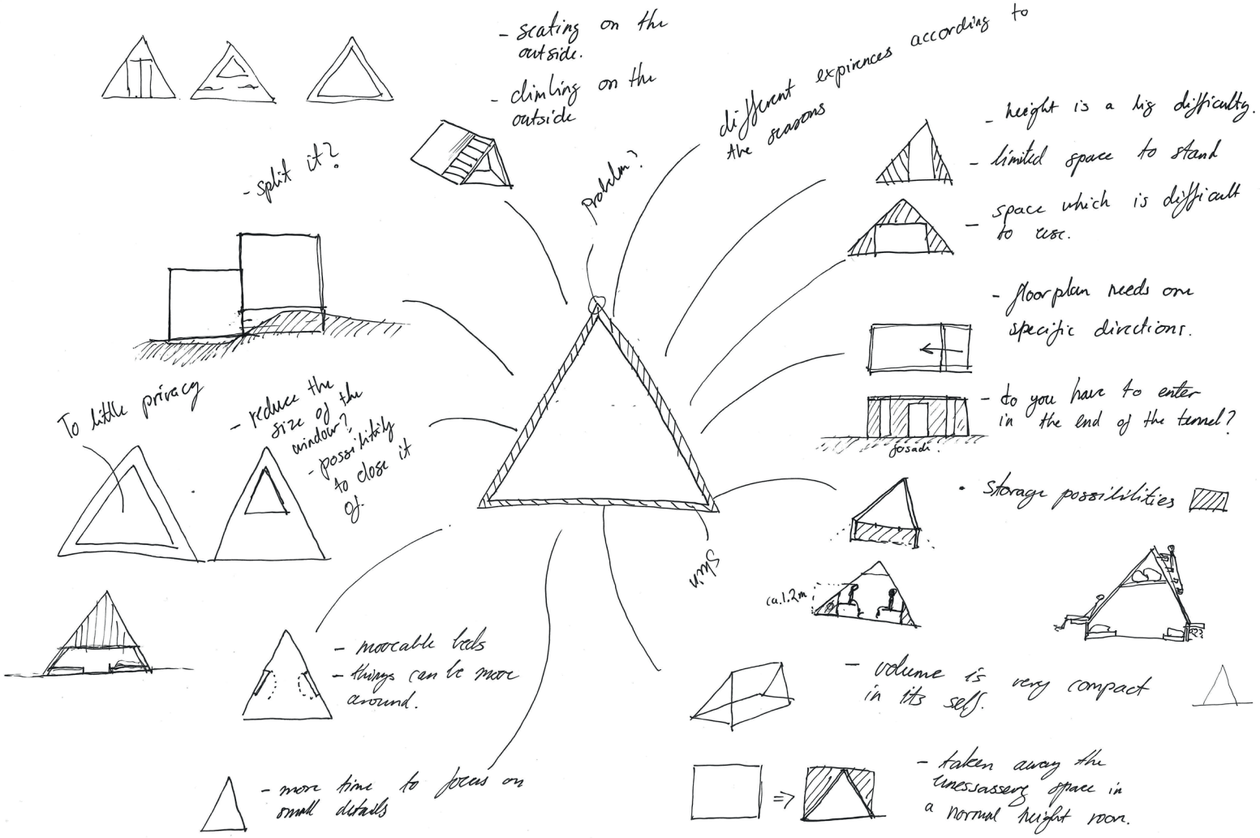
4 jours de construction
dessins préalablement réalisés en studio

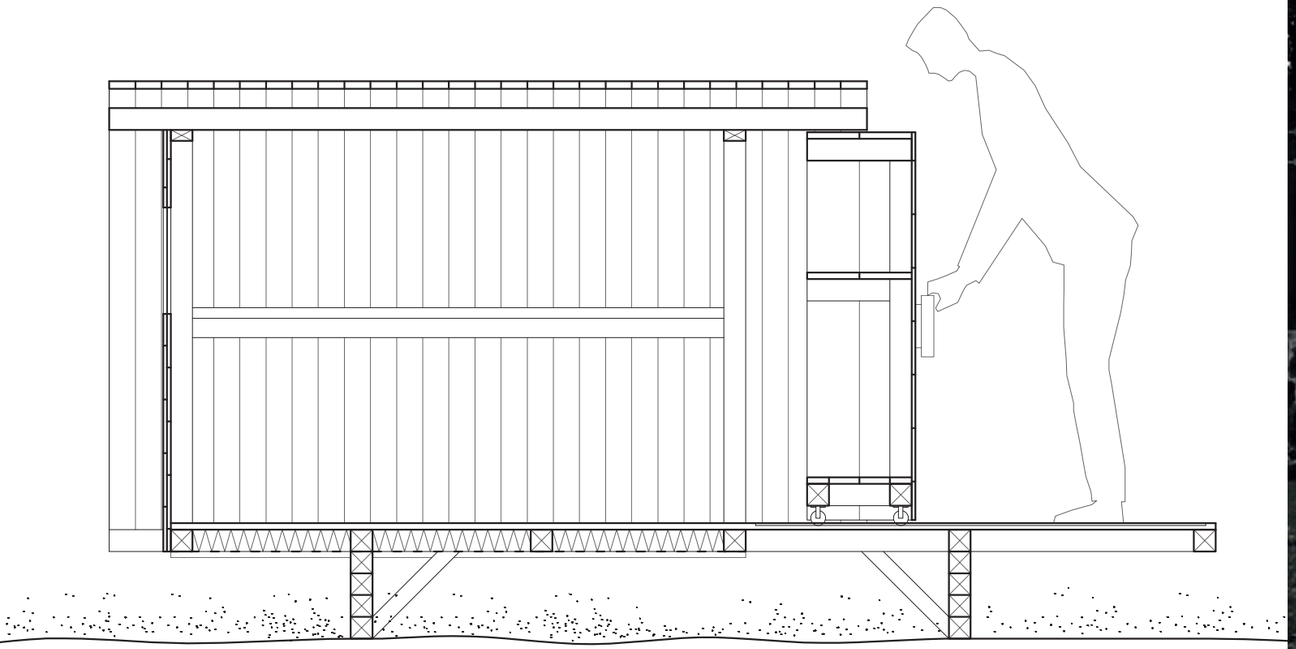
L'idée était de construire la plus petite "cabin" possible
pouvant ainsi être utilisée dans différents contextes pour une nuit confortable
L'unité est faite entièrement de bois
dans un souci d'utiliser le moins de matériel possible
Le but de ce projet est de développer une unité d'habitat minimal
préfabriquée et facile à déplacer

La plateforme est isolée et repose sur des poutres la surélevant du sol
La surface totale est de 1,3m par 3,4m
La forme de l'édifice est inspirée de la traditionnelle A-shape islandaise
ainsi que des tentes norvégiennes
La porte, sur roulettes, s'ouvre et se ferme sans perte de surface
Elle fait aussi office d'étagère à l'intérieur de la cabin
pour pouvoir ranger ses affaires de la nuit
La plateforme se prolonge donc pour former une terrasse ou une assise
lorsque la porte est fermée

Basé dans un centre culturel accueillant artistes et évènements
ce prototype est le premier d'une série qui sera construit
dans le but de former un centre d'accueil pour les visiteurs du site

détail cabin - octobre 2018


- seating on the outside.
- climbing on the outside
different expiences accordings to the seasons
- split it?
problem?
- height is a big difficulty.
- limited space to stand
- space which is difficult to use.
- floorplan needs one specific directions.
- do you have to enter in the end of the tunnel?
To little privacy
- reduce the size of the window?
- possibility to close it of.
• storage possibilities
ca.1.2m
- moveable beds
- things can be more around.
- volume is very compact in its self.
- more time to focus on small details
- taken away the unnessassery space in a normal height room.



DESIGN IN CONTEXT
WORKSHOP 3

Kilifi - KENYA - DÉPENDANCE

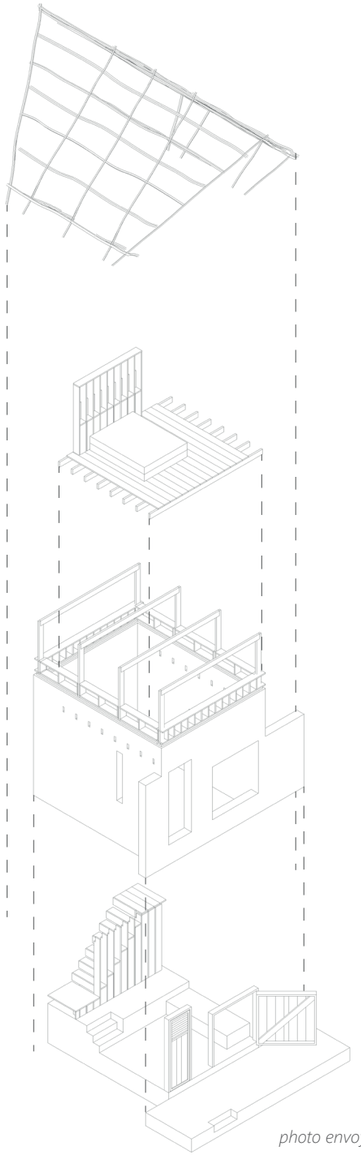
2 semaines de construction + discussion du projet
1 mois de projet au préalable

Le centre d'éducation Eco Moyo est situé à Ezamoyo, lieu très rural du Kenya
Cette ONG recherche de nouveaux moyens de financer leures actions
Ansi, de pouvoir accueillir des donateurs est une premier pas, et notre tâche fut de dessiner et construire une maison permettant d'héberger deux personnes,
telle une maison d'hôtes

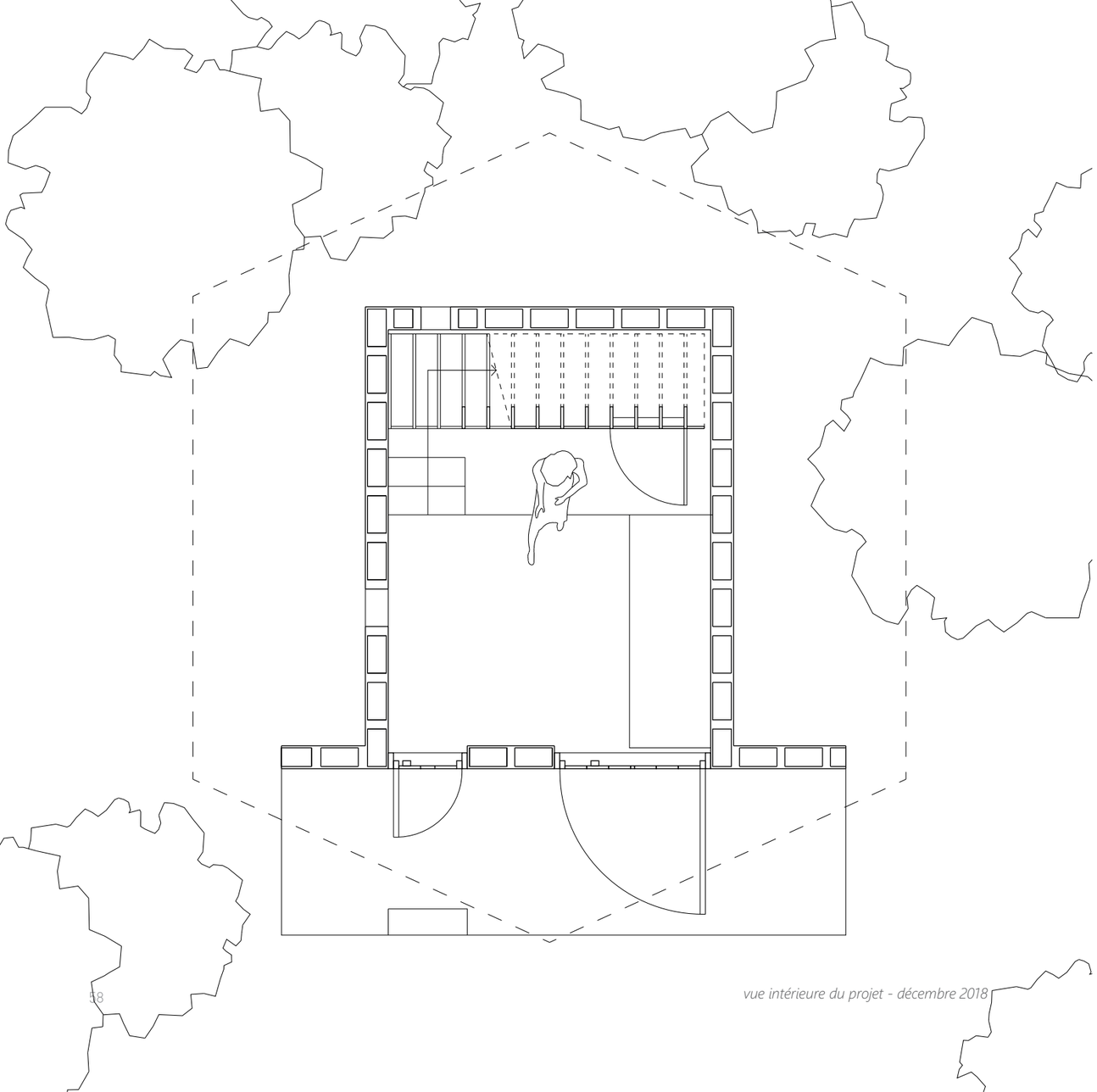
La mer étant visible du premier étage, nous voulions créer un batiment à deux étages, chose assez rare dans ce contexte
Les pierres corail, matériau local utilisé dans les constructions traditionnelles,
forment ici la base du pavillon, le rez-de-chaussée
Une structure en bois accueille le premier étage
Le traditionnel toit Makuti, très incliné, vient abriter ces espaces de la pluie et du vent en créant les murs de l'étage
Les pierres sont recouvertes d'un enduit traditionnel, le Nero,
prenant une couleur noire aux reflets verts, contrastant avec la terre rouge

Après deux semaines de travail intense, nous avons appris des techniques de constructions traditionnelles kenyane mais avons aussi apporté nos connaissances, créant un échange magique avec les locaux

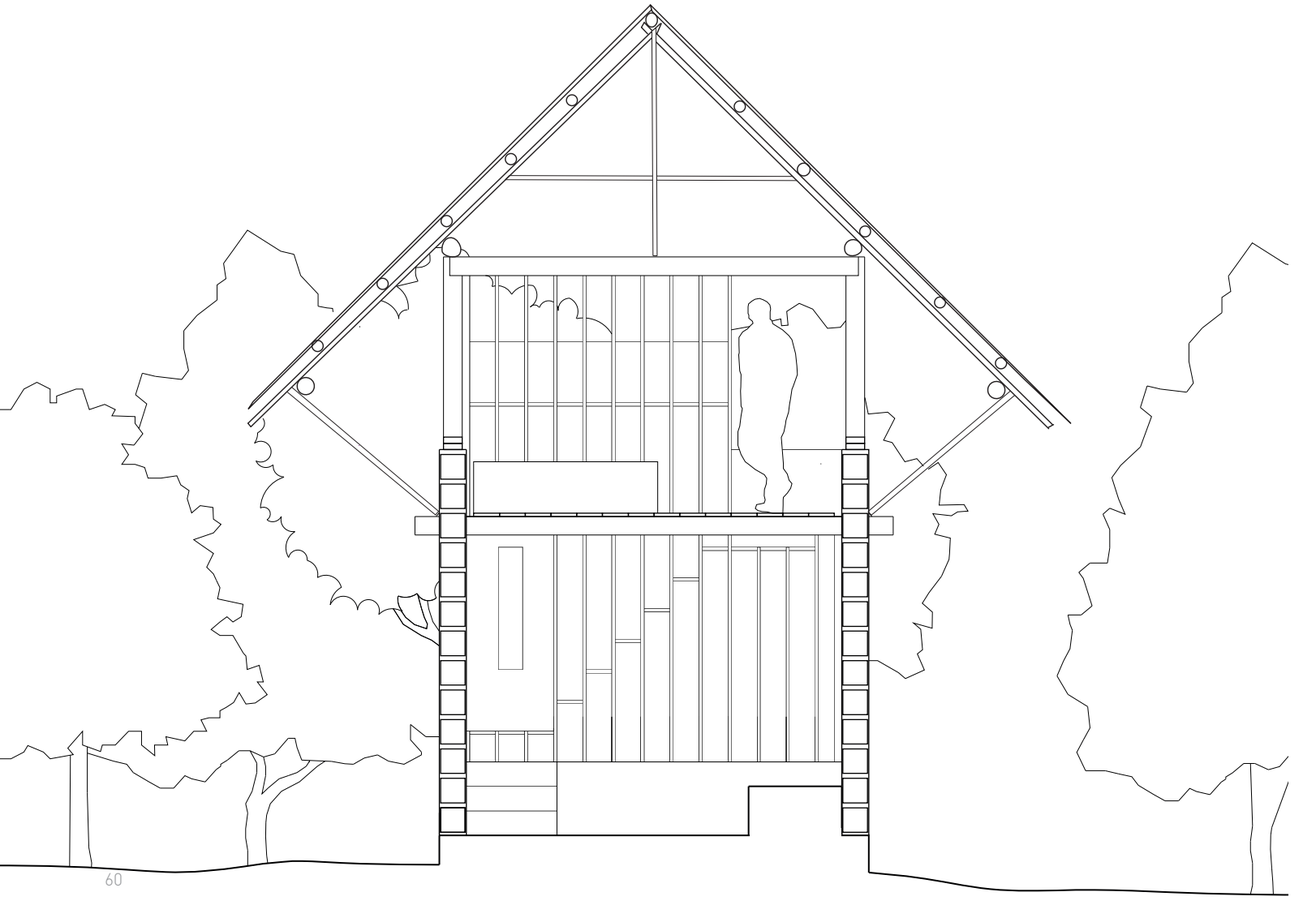
photo de groupe du chantier, jour du départ - décembre 2018



axonométrie
photo envoyée par Lindsay (client) une fois l'enduit fini



vue intérieure du projet - décembre 2018



TIMBER STRUCTURE

nombre de crédits : 15 ects
professeurs encadrants : Arnstein Gilberg et Jan
semestre printemps 2019

un cours de projet basé sur la connaissance de la construction bois
des apports théoriques avant de commencer le projet
un workshop au Liechstenstein pour expérimenter

vue de puis le théâtre Origen Juliertheatre, Bivio, Suisse - mars 2019

TIMBER STRUCTURE

première phase - WORKSHOP AU LIECHSTENSTEIN

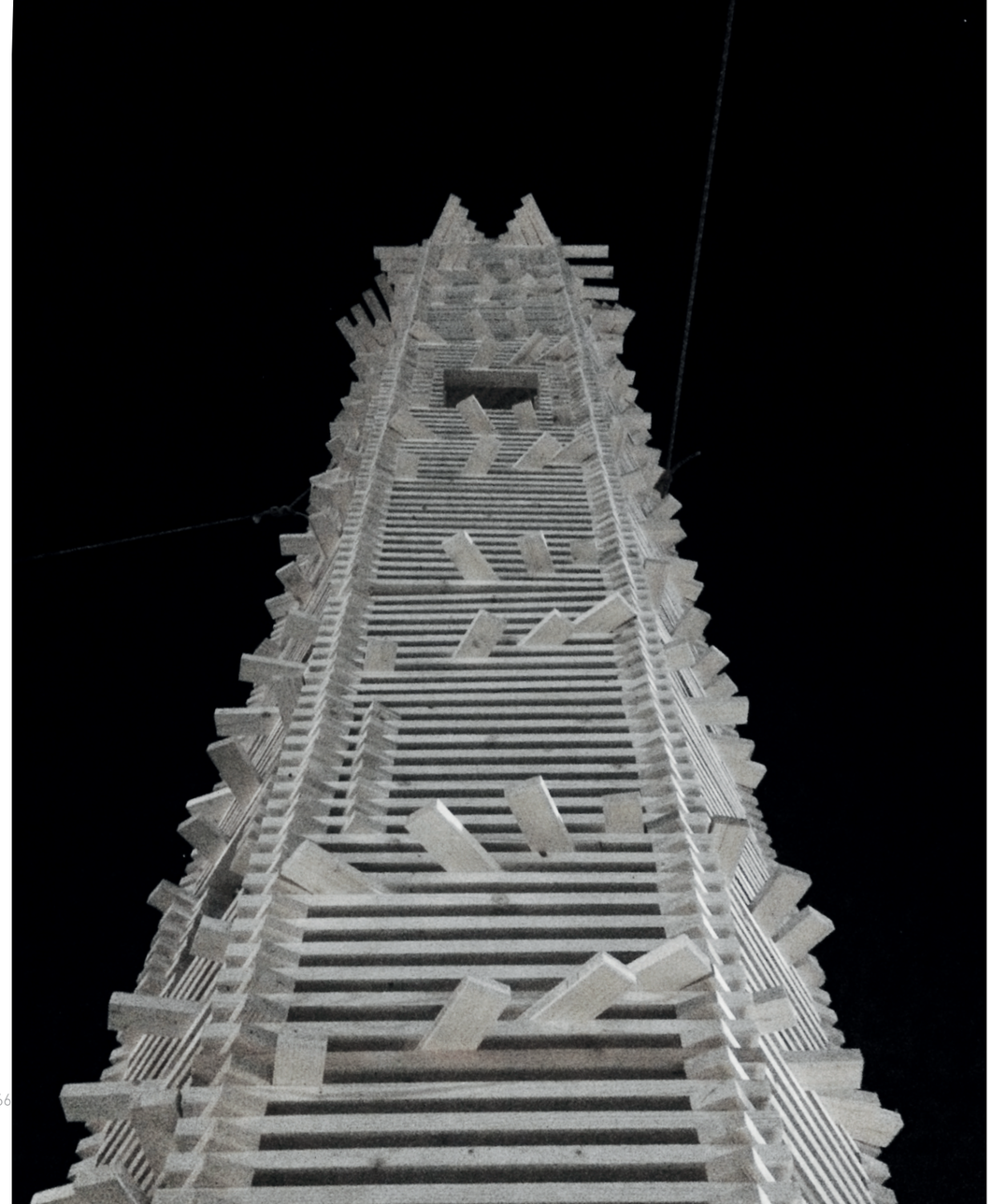
1 semaine de visites + construction d'une tour en bois de 7 mètres de haut en groupe de 6

le but de ce workshop était de pouvoir tester et expérimenter les structures bois
comment construire une tour de 7 mètres de haut structurellement stable ?

ainsi, après diverses maquettes, nous réalisons en 3 jours la tour de 7 mètres
en groupe de 6 incluant 2 personnes de l'école du Liechstenstein,
2 personnes de l'école d'Amesterdam, et 2 personnes de NTNU,
mêlant les savoirs et les traditions

ce workshop agit comme travail préliminaire au travail par la suite réalisé en studio
en effet, le thème du semestre est d'imaginer une tour de 35 mètres de haut ayant une structure
entièrement en bois

pages suivantes - tours construites au Liechstenstein - mars 2019



TIMBER STRUCTURE

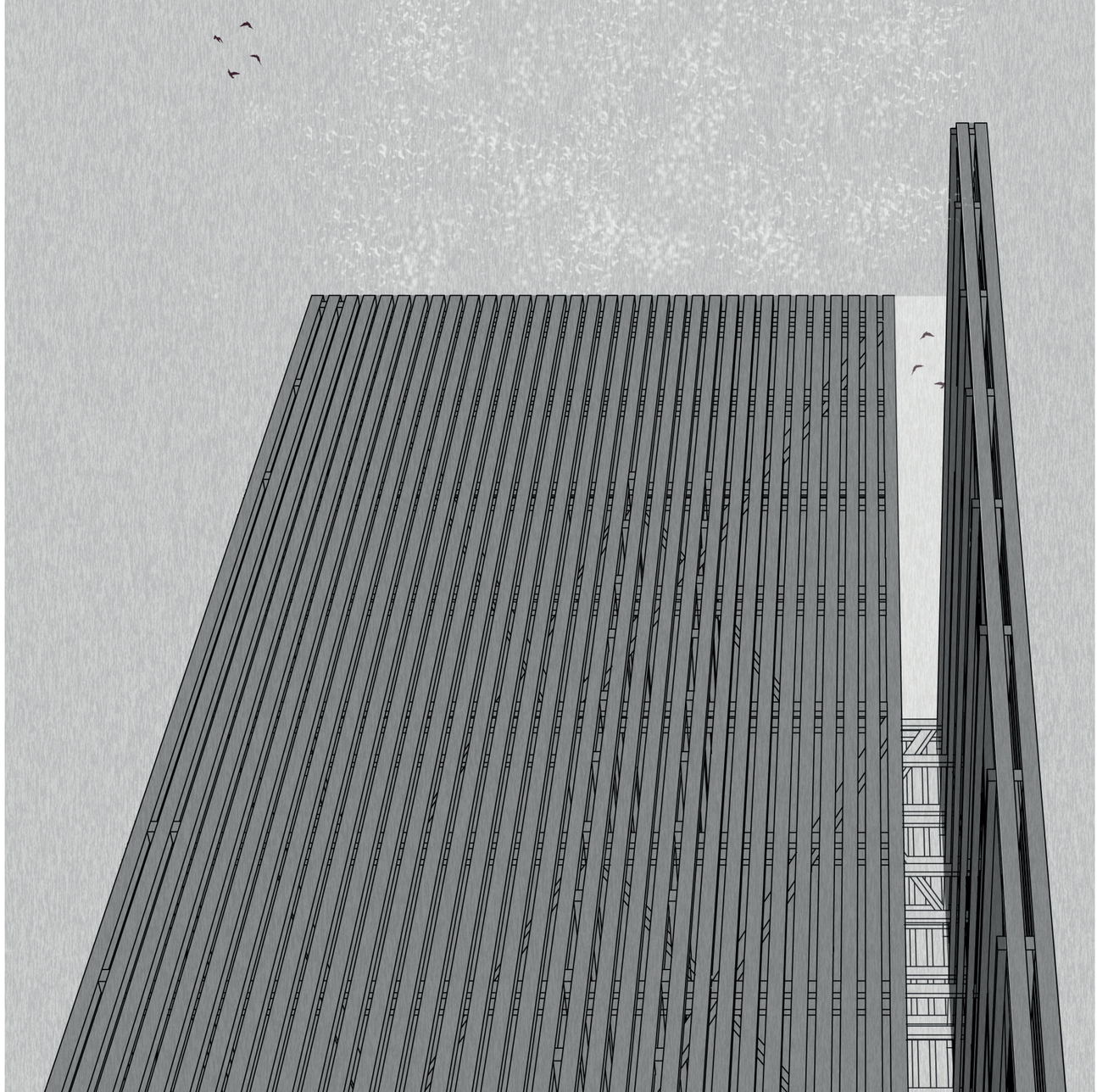
deuxième phase - TRAVAIL INDIVIDUEL

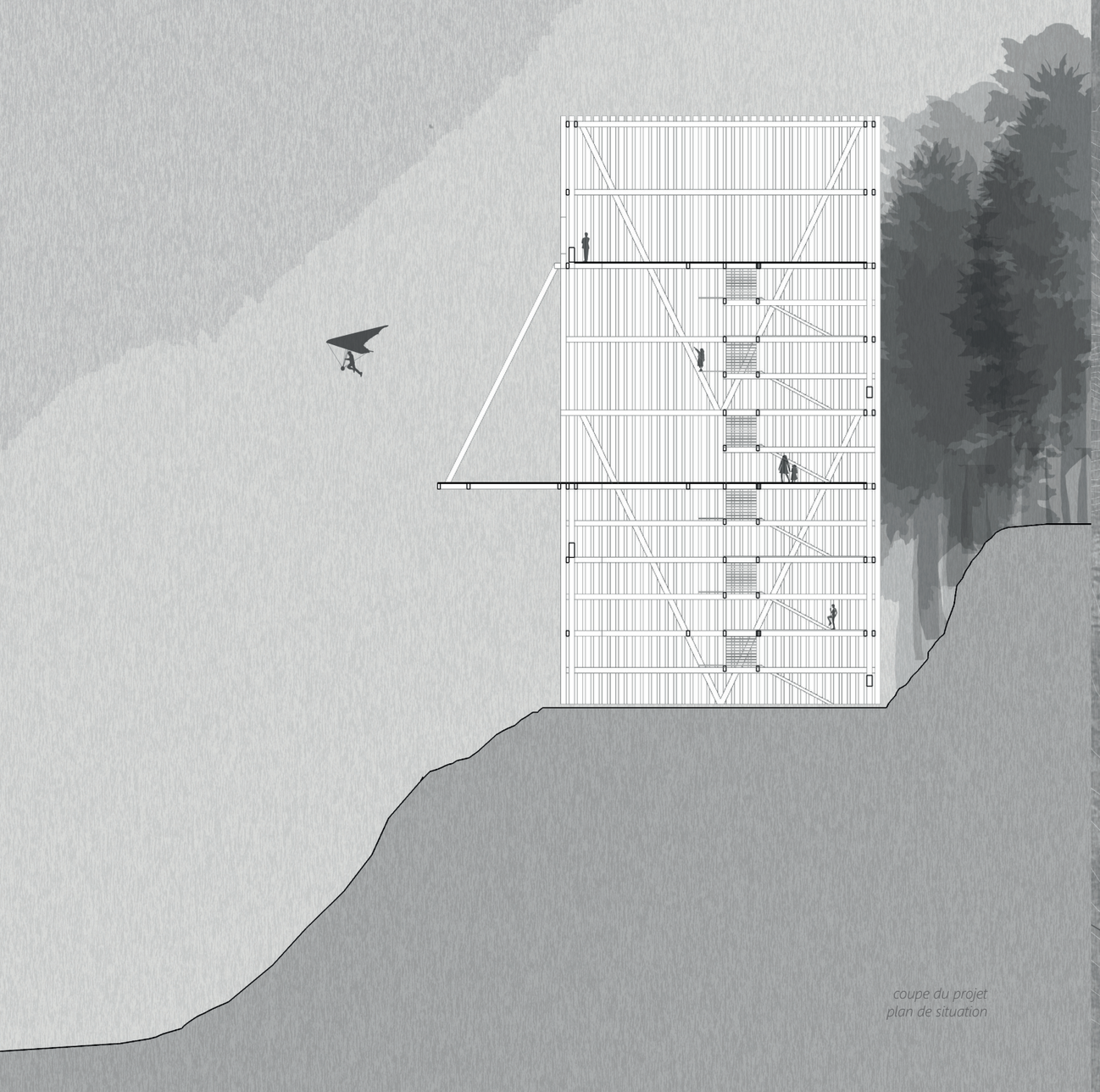
2 semaines de projet

dans un temps assez court, nous devons développer un projet individuellement
le projet se situe au Liechstenstein, à Gaflei, situé à une altitude de 1490 mètres
avec une vue imprenable sur les montagnes d'en face
de nombreux parapentes volent dans le ciel de Gaflei, la tour prévoit donc de leur permettre de prendre leur envol
dans cette tour, on peut donc voir les parapentistes se préparer et décoller, tout en admirant la vue

les colonnes de 32 mètres de haut, forment un filtre
la lumière évolue au fil de la journée et des saisons
comme au milieu d'une forêt

le système structurel permet de lier les colonnes ensemble et d'assurer leur stabilité
en effet, un cadre intérieur est attaché aux colonnes par un système moisé-moisant
les poutres pour les plateaux reposent sur ces cadres
ainsi, les plateaux ne recouvrant pas toute la surface,
on voit le dessin que crée les poutres sur toute la hauteur du bâtiment,
comme des branches d'arbres dansant dans le vent





coupe du projet
plan de situation

TIMBER STRUCTURE

troisième phase - TRAVAIL EN GROUPE

1 mois de projet

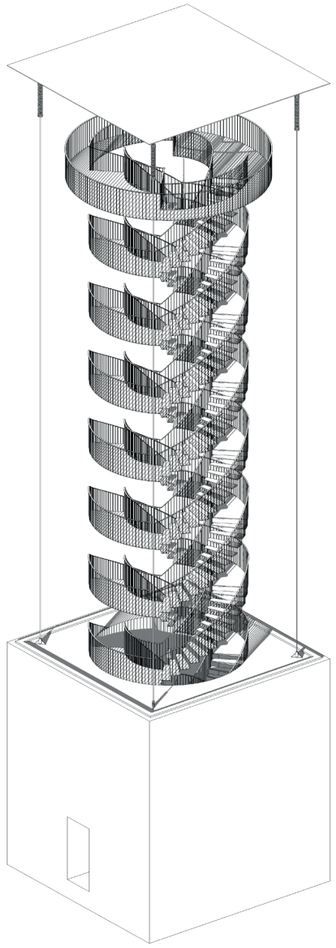
5 projets réalisés en travail individuel sont sélectionnés pour être approfondis
en groupe de 4, la personne dont le projet a été sélectionné ne pouvant pas choisir de travailler sur son projet
intéressant ainsi de «récupérer» le projet de quelqu'un d'autre, d'en intégrer le concept pour le modifier selon une autre compréhension
il n'y a ainsi aucun «leadership» dans le groupe

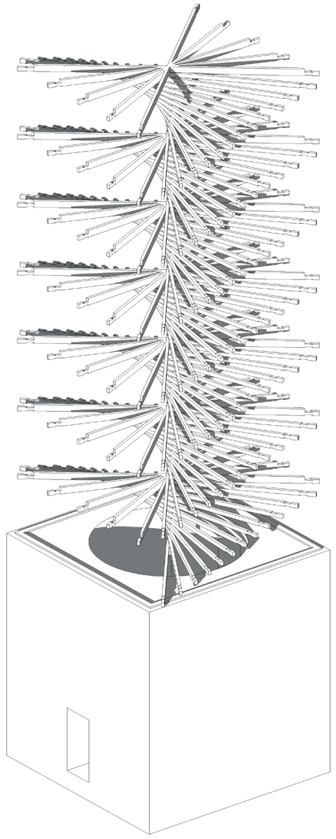
ainsi nous travaillons sur un projet dont le concept structurel est l'empilement,
telle une construction traditionnelle, une "log construction" norvégienne

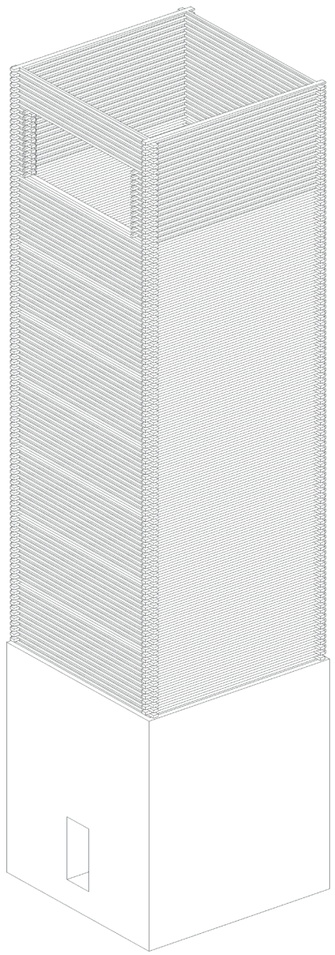
insérée dans la pente grâce à une base en béton, la tour se développe sur une hauteur totale de 34 mètres, dont 20 mètres uniquement faits de bois

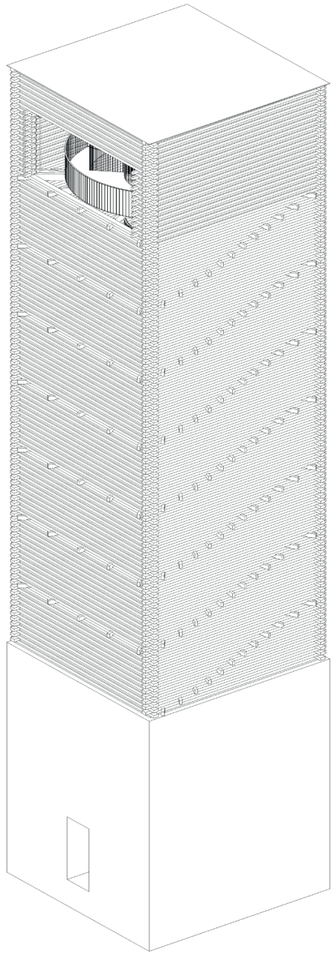
tous les éléments sont liés les uns aux autres par des "lap joints", il n'y a donc aucun besoin d'ajouter d'éléments en métal ou acier pour toutes les poutres
ainsi, les escaliers sont créés naturellement, se développant en double hélice autour d'un axe central
un cable en métal assorti d'un ressort dans chaque angle permet d'assurer la stabilité de la totalité de la tour et de prévoir le rétrécissement ou expansion du bois au cours de temps

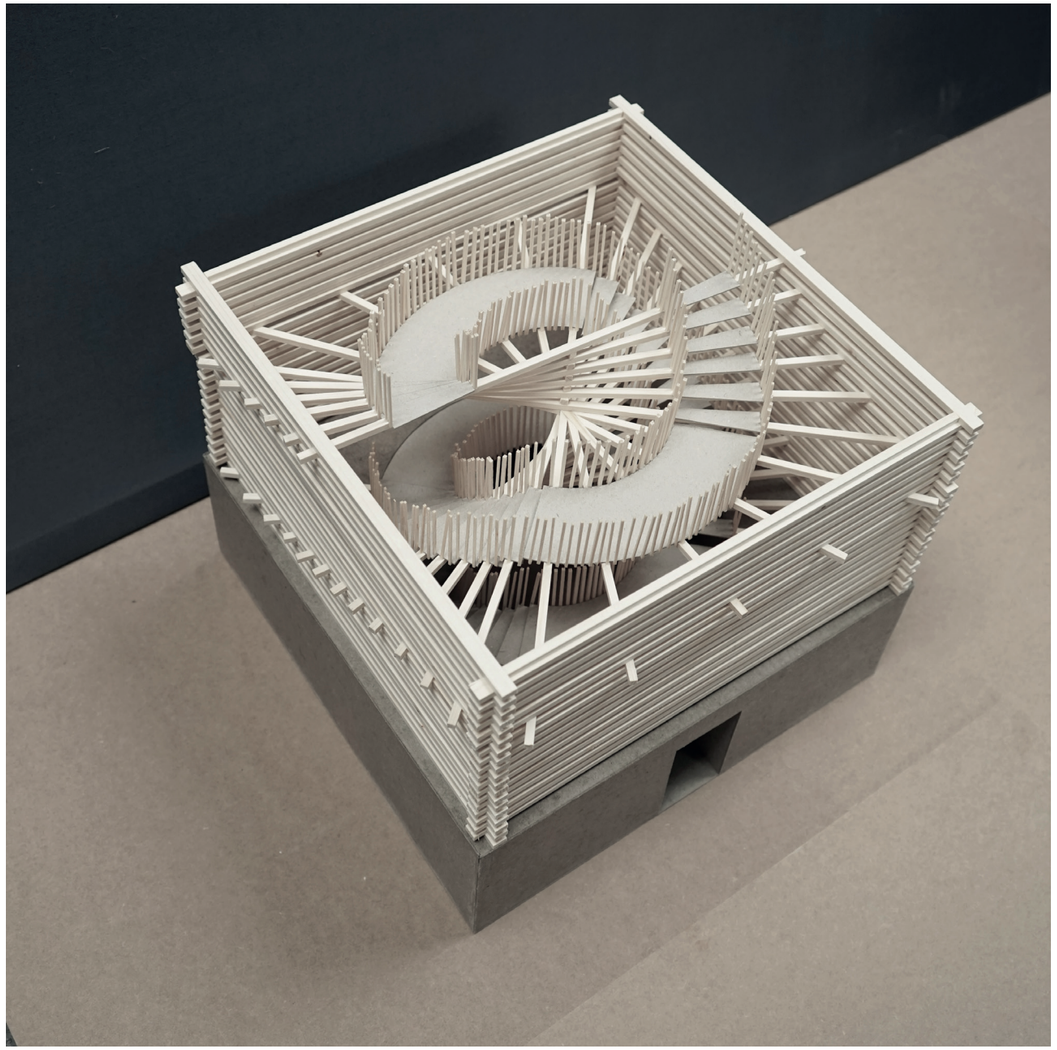
une attention particulière fut portée aux détails techniques, spécifiquement aux liaisons bois-bois, bois-acier ou bois-béton











BILAN DES COURS

pour chaque semestre, nous devons choisir 3 cours : le cours de projet (15 ects) et son cours théorique associé (7,5 ects) ainsi qu'un autre cours au choix (7,5 ects)
ainsi l'emploi du temps est très léger comparé à ce dont on a l'habitude en France;
ici pas de stress, les profs sont très cool et n'exigent pas de nous d'en faire trop
en Norvège, ils favorisent le fait de pouvoir faire d'autres activités en dehors des cours pour avoir une vie universitaire plus riche et donc être plus efficace lorsqu'il s'agit de travailler ; on travaille moins mais peut-être mieux

par ailleurs, le travail s'effectue beaucoup en autonomie
sachant que durant la semaine il n'y a quasiment aucun cours théoriques, nous avons beaucoup de temps pour travailler le projet, ce qui demande de s'organiser
le studio devient donc presque notre lieu de vie, où canapés et cafés le rendent agréable au quotidien, et où chacun vient travailler quand il en a besoin

j'ai été assez surprise au début par le peu d'apport théorique que nous avons
en effet, en France, notre journée est rythmée par les cours théoriques et les exercices en TD, n'ayant que 2 jours de studio dans la semaine, où l'enseignant sera quasiment toujours présent ; ici, au premier semestre je n'avais qu'un seul «amphi» par semaine, de 2 heures, tous les jours étant dédiés au travail du projet
dans le cours de projet, nous avons un cours théorique associé, géré par le même enseignant généralement
cela signifie que les apports théoriques seront liés très fortement à l'exercice de projet, et que les deux se combinent, ce qui fonctionne plutôt bien

BILAN DES COURS

concernant le cours de projet à proprement dit, j'ai eu la chance de pouvoir faire deux cours très différents

le premier, Design in Context, repose sur le faire, la pratique, et le travail en groupe
je n'avais jamais eu l'occasion de travailler de cette façon, et cela m'a apporté beaucoup tant au niveau pratique, constructif, qu'au niveau relationnel avec les clients, les autres étudiants qui deviennent nos amis proches,
que les profs qui deviennent des collègues

en effet, dans ce cours, la hiérarchie professeur - étudiant est totalement bouleversée
les enseignants se placent au même niveau que nous, nous accordant une grande confiance ainsi qu'une grande autonomie
sur le chantier, tout le monde a le même statut, chacun contribuant à l'évolution et à l'édification, créant une nouvelle dynamique sociale et un grand respect pour chacun
c'est une chance incroyable que d'avoir pris part à ces différents workshops, et cela serait formidable d'établir un cours similaire en France,
où le faire reste très «intramuros», dans les murs de l'école,
où l'enseignant est celui qui discute avec le client, si client il y a

cependant, j'ai manqué d'apports théoriques dans ce cours
en effet, nous avons eu des périodes intenses de workshops mais en dehors de ces temps là nous n'avions pas grand chose d'autre, ce qui est un peu frustrant
nous avons effectué quelques recherches dans le cadre du cours théoriques associé au cours de projet, mais nous n'avions que très peu de retours sur ces thèmes là, ne poussant ainsi jamais jusqu'au bout ce qui pourrait être approfondi

BILAN DES COURS

le cours de projet du deuxième semestre, Timber Structure, est beaucoup plus similaire à ce que l'on pourrait faire en France
une première approche fut établie par des apports théoriques cette fois-ci
3 semaines de séminaires, où nous, étudiants, devions fournir les apports théoriques nécessaires, sous forme de présentation ; les élèves deviennent maître du cours
ainsi, nous avions 3 présentations par semaine, et chaque étudiant devait participer à deux d'entre elles, ce qui crée une dynamique assez intéressante

à la suite de ces 3 semaines, nous avons dû écrire un court essai (6 pages A5 incluant les images) sur un des thèmes des présentations, s'agissant principalement de système constructif ou structurel tels que les joints traditionnels norvégiens ou japonais
le cours théoriques est évalué sur cet essai
là aussi, comme au semestre précédant, nous n'avons pas eu la chance de discuter de notre essai, ce qui aurait pu être intéressant pour soulever de nouvelles questions ou approfondir certains points
il s'agit vraiment d'écrire l'essai en autonomie, sans discussion avec les professeurs,
et j'ai eu le sentiment de devoir le faire pour valider plus que pour enrichir ma culture sur un sujet précis, ce qui est dommage

concernant le projet, j'ai trouvé le déroulement intéressant
en effet, le fait de commencer par un workshop où nous pouvons expérimenter en construisant un modèle réduit de la tour de 35 mètres, crée une dynamique de studio et éveille notre curiosité, tout en apportant une cohésion de groupe

BILAN DES COURS

par la suite, j'ai ressenti quelque peu la même sensation que pour l'essai
en effet, les discussions avec les enseignants ne soulèvent généralement pas de questions fondamentales sur notre façon de concevoir l'architecture
j'ai cette impression qu'en France, nos enseignants essayent de remettre en question sans cesse notre projet, approfondissant particulièrement le concept du projet, ce qui n'est pas le cas ici
je pense que ce cours est très intéressant mais traîte principalement de notion de structure, sans forcément la lier aux concepts architecturaux du projet, ce qui pourraît apporter beaucoup
j'ai cependant beaucoup appris sur la question de détails et d'économie de matériaux et d'énergie ; nous avons toujours en tête que ce projet pourrait être construit,
comment faciliter ainsi son édification?

j'ai finalement le sentiment que l'enseignement est basé sur le faire et comment nous pourrions construire ce que nous dessinons, ce qui est très intéressant
en France, les notions de narration, de parcours, et d'atmosphères me semblent beaucoup plus approfondies
je pense cependant que ces deux données ne sont pas antagonistes et peuvent se retrouver liées pour créer plus de sens dans l'architecture créée

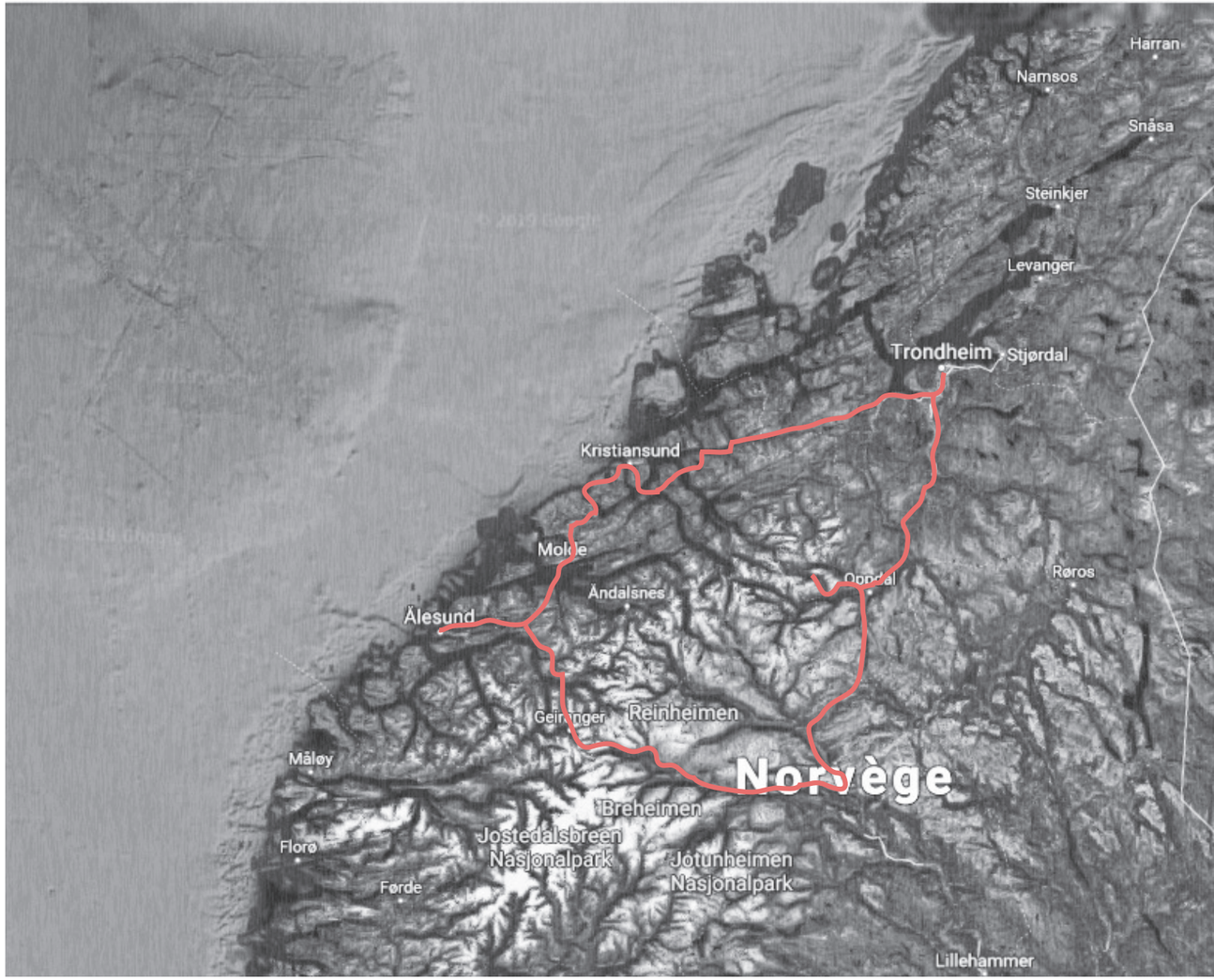
4.

VOYAGES

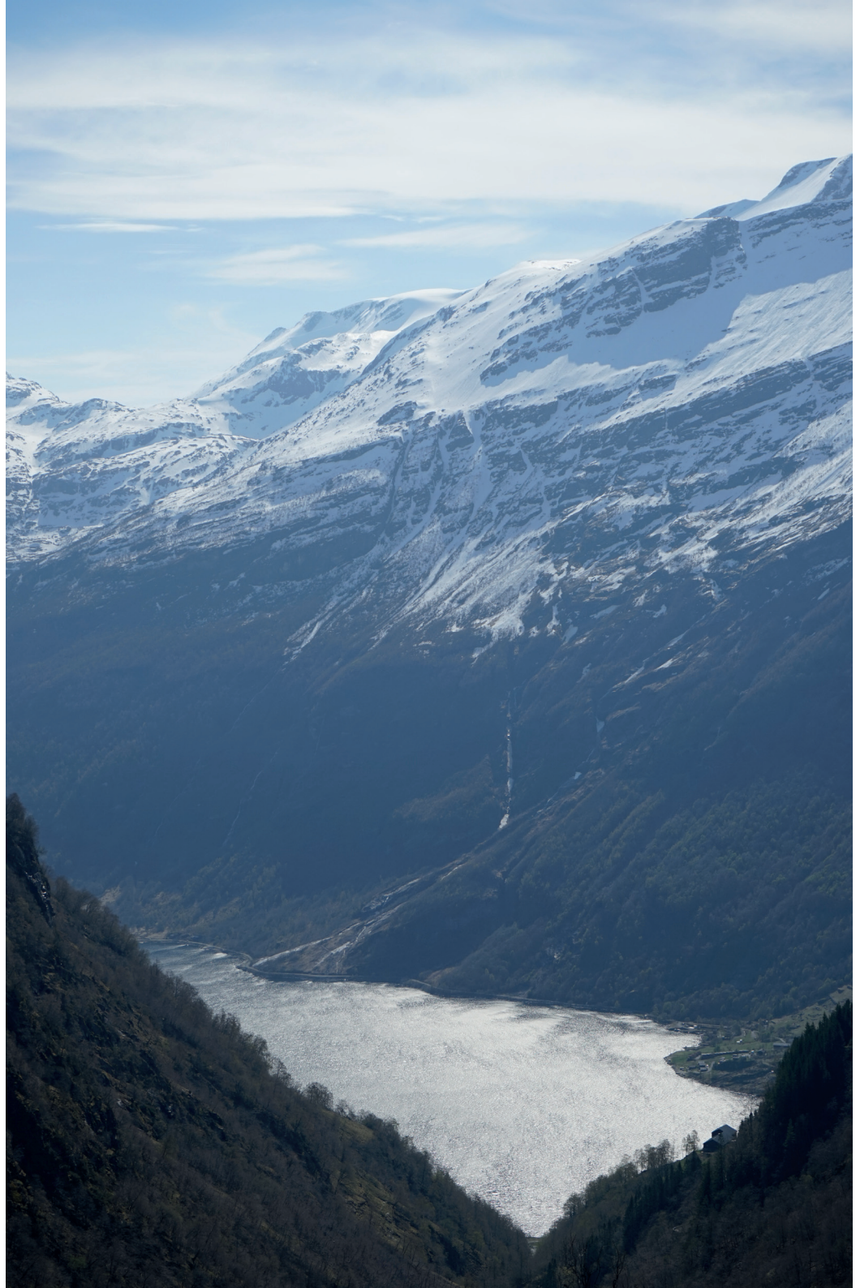
ROAD TRIP
DE TRONDHEIM À ALESUND

louer un van, pour 5 jours, et partir sur les routes de Norvège, sublimes
l'Atlantic road, les fjors à perte de vue, la nature et l'eau, partout,
les terres immaculées des parcs nationaux, la neige et le vent,
le silence

camper dans la forêt, au bord d'un lac, au bord d'un fjord,
les soirées autour d'un feu, les moments hors du temps
coupés du monde, on se laisse envahir par cette nature si puissante,
majestueuse et fragile



page suivante - pont Storseisundet sur l'atlantic road - avril 2019



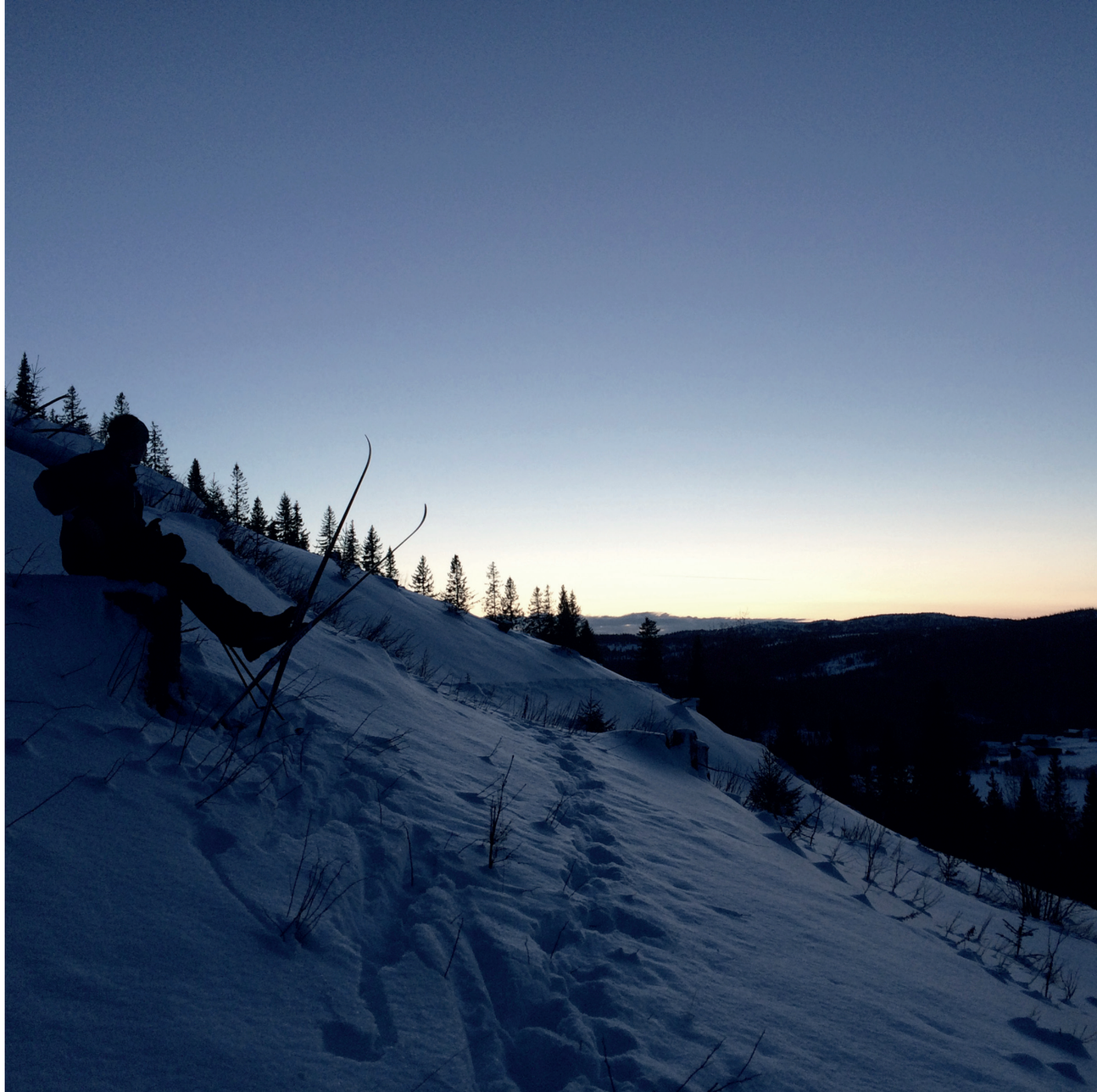
Geiranger fjord et Ålesund
page suivante - randonnée sur le lac Ångardsvatnet, proche d'Oppdal

page ci-contre - campement près d' Ålesund
sur la route dans le parc national Rondane
page suivante - Snøhetta viewpoint - parc national Dovrefjell

CABIN TRIP
LYNGLI

une cabine au milieu de la foret
un mètre de neige
la route gelée
le froid qui nous assaille si on ne bouge pas
-15 degrés, resentis -20 degrés
la lumière qui n'est jamais très forte en ce début de janvier
le soleil à l'horizon toujours

des jeux de cartes autour du feu
des balades en ski de fond
un moment hors du temps, sans connexion internet
mais en communion avec ce qui nous entoure
la nature sans bruit



ET LES AUTRES
RØROS / CABIN FLÅKOIA / OPPDAL / BODØ

maison traditionnelle Røros - décembre 2018

Røros - la rivière enneigée et la ville le soir - décembre 2018

cabin Flakoia, le sauna et la cabin au bord du lac - octobre 2018
page suivante gauche - vue sur le lac Gjevillvatnet depuis le mont d'Oppdal - août 2018
page suivante droite - traditionnelle «gamma», cabin en bois avec foyer au centre - août 2018

page 108 - randonnée proche d'Oppdal - août 2018
page 109 - Bodø à 23h - août 2018
page précédente - sur la route pour Bodø
page ci-contre - vue sur les îles Lofoten depuis Kvalvika - août 2018
bibliothèque de Bodø - août 2018

5.

RÉFLEXION

DESIGN FOR DE-CONSTRUCTION

Cette partie s'appuie sur un travail de recherche effectué dans le cadre du cours théorique associé au cours de projet Design in Context, au semestre d'automne 2018. Il s'agit ici de convoquer cette recherche pour établir une base de réflexion.

Depuis plus d'un siècle, nous tendons à démolir plus que nous construisons. Dans la région Ile-de-France en 2012, 75% de nos déchets proviennent du domaine du bâtiment[1]. D'un autre côté, les ressources telles que le pétrole ou le sable diminuent considérablement. Un changement se doit d'être effectué dans notre manière de construire pour considérer de nouvelles ressources. En effet, les déchets provenant de la démolition de bâtiment peuvent aujourd'hui et pour l'avenir être considérés comme matières.

Par ailleurs, on ne peut nier un manque de pérennité des bâtiments construits aujourd'hui, de par les changements rapides de notre société ou notre manière de construire (rapide et moins chère). Cela provoque notamment une complexification des matériaux, difficiles alors à démanteler : une fois différentes parties assemblées afin de créer un matériau, il est souvent difficile d'effectuer le trajet inverse pour retrouver la matière première utilisée. Cela signifie que le matériau doit être réutilisé tel quel, incluant ainsi sa « catégorisation » (recherches concernant ses qualités techniques etc). La déconstruction d'un bâtiment construit par exemple dans les années 1990 nécessite ainsi du temps et de nombreuses recherches, pour évaluer notamment les matériaux utilisés et les catégoriser.
Aussi, le processus de recyclage des matériaux demande de l'énergie qui participe à la pollution.

Ainsi, certains architectes tentent de réutiliser autant que possible des matériaux issus d'anciens bâtiments déconstruits dans les alentours.
Cela nous fait penser que cette technique de construction n'est pas nouvelle, elle a simplement été oubliée petit à petit au profit de matériaux toujours plus innovants et complexes.
Le démantèlement facile et rapide des bâtiments n'est pas non plus nouveau ; comme dit dans Design for Disassembly[2], les tentes utilisées par les peuples nomades, les cottages préfabriqués de Grande Bretagne transportés au XIXè siècle en Australie ou encore le Cristal Palace, construit en 1851, prévu pour une exposition temporaire sont des exemples de bâtiments faciles à démonter, car construits dans cet objectif-là.

DESIGN FOR DE-CONSTRUCTION

Pourquoi aujourd'hui, connaissant l'obsolescence de nos constructions, ne pensons-nous pas au démontage comme donnée intrinsèque d'un bâtiment ? Quelles sont les recherches et expérimentations autour de cette question ?
Nous commencerons par étudier l'exemple-manifeste de la Villa Welpeloo, réalisée par Superuse Studios. Nous verrons par la suite quelles questions soulève cette thématique de Design for de-construction, en termes d'enseignement de l'architecture et des questions constructives.

LA VILLA WELPELOO, MANIFESTE DE SUPERUSE STUDIOS

Fondé en 1997 par Cesar Peeren et Jan Jongert à Rotterdam, Pays-Bas, le studio 2012architecten est une riche collaboration entre 5 ingénieurs. Tous spécialistes dans différents domaines (architecture, urbanisme, recherches, intervention), leurs projets en ressentent les bénéfices.
Tous les concepts et expérimentations qu'ils mènent tentent de porter une attention particulière à l'environnement et au cycle de la nature. En effet, les notions de réemploi, déconstruction et énergies sont au cœur de leur processus.

« We believe we should interconnect the systems of our society and include the systems of nature"[3].

Faire de l'architecture avec des matériaux considérés comme déchets est une part importante de leur travail. Ils ont commencé par faire des installations ou des pavillons temporaires tel que « Parasite paradise », exposition menée à Rotterdam en 2003. Le petit édifice se composait de hublots de machines à laver, de portes de réfrigérateurs, de pneus de voitures etc. Il a par ailleurs été utilisé ensuite comme cafétéria à la Delft University of Technology, faisant office de manifeste de leur travail d'alors.

1 Selon le Ministère de la transition écologique et solidaire, consulté dernièrement le 01/07/19
2 Design for Disassembly, Philipp CROWTHER, 1999
3 http://superuse-studios.com/

DESIGN FOR DE-CONSTRUCTION

En 2005, un couple d'artistes fait appel à 2012architecten pour leur projet de maison à Roombeek, aux Pays-Bas, demandant aux architectes d'utiliser autant que possible des matériaux de réemploi. L'agence voit ainsi une belle opportunité de réaliser ce sur quoi ils ont alors travaillé pendant déjà 10 ans. A partir de ce projet, le studio change de nom pour devenir Superuse Studios.
Les clients souhaitant exposer certaines de leurs peintures et dessins dans la maison, celle-ci nécessitait donc des espaces dégagés et clairs.

La recherche de matériaux dans les environs fut un long processus. En effet, ils effectuèrent une recherche de matériaux pouvant être en grande quantité dans un rayon de 15 kilomètres autour de la maison. Ainsi, durant la phase de conception, les matériaux sont nécessairement pris en compte, et l'avancée du projet se fait en fonction de la disponibilité des matériaux de réemploi.

Au final, la structure porteuse est réalisée à partir de poutres en acier provenant d'une ancienne usine de la région, le verre des fenêtres provient d'une usine locale, et l'isolation de la maison est faite de polystyrène provenant de chutes d'une usine de caravane des environs. Le bardage des façades est réalisé à partir de bois constituant les enrouleurs de câbles utilisés généralement lors de diverses installations techniques. Ce bois est généralement recyclé pour fabriquer des panneaux de bois aggloméré ou est simplement brûlé. Ainsi, utilisé ici en tant que bardage et étant traité uniquement thermiquement, son temps de vie est augmenté et il pourra être réutilisé par la suite. Une centaine de ces bobines inutilisées ont été réemployées et ont permis à l'équipe de considérer ce matériau comme constitutif du projet.
Par ailleurs, la plupart des composants intérieurs sont fait d'éléments réemployés. Des anciens panneaux publicitaires forment les éléments de cuisine, des parapluies cassés créent des lampes pour illuminer les œuvres d'art, ou d'anciennes tasses à café recyclées en carreaux recouvrent la salle de bain.

Au total, 70% de la Villa Welpeloo est composée d'éléments réemployés. Les nouveaux composants étant les éléments de la salle de bain et les fondations de béton.

De plus, la question du réemploi ne s'arrête pas à cette villa. En effet, Superuse Studios a tenté autant que possible de faire en sorte que les éléments utilisés puissent être réutilisés pour un autre projet par la suite, incluant la Villa dans une sorte de cercle de réemploi. L'acier par exemple n'a pas été soudé mais boulonné pour un démantèlement plus facile. Les connexions ne nécessitent pas de colle ou d'éléments additifs, conservant les composants dans leur plus grande capacité à être réutilisés par la suite.

Comme Michael Risse nous le précise, « an efficient disassembly requires an efficient assembly »[4]. En effet, la déconstruction d'un bâtiment est d'autant plus efficace qu'elle est pensée dans le même temps que la construction dudit bâtiment. Renaud Haerlingen nous précise en effet que « tout ce qui peut être déconstruit n'est pas forcément réutilisable »[5].

Par ailleurs, Superuse studios, en construisant cette maison faite de matériaux réemployés, a réalisé qu'aucun site internet ou communauté n'existait pour faciliter les recherches de ces matériaux de secondes mains, bien que de nombreuses entreprises en disposent. En effet, un riche réseau, dans cette région, se constituait de petites entreprises recherchant des matériaux inutilisés pour pouvoir les revendre, sans aucune visibilité.
Ils décidèrent ainsi de créer une carte recensant tous les endroits où tout un chacun peut trouver des matériaux de seconde main provenant de déconstructions de bâtiments, The Harvest Map. Ainsi, les architectes, les entrepreneurs, ou même un particulier souhaitant effectuer des travaux chez lui, peuvent savoir quels matériaux de construction sont disponibles, en quelle quantité, à quel endroit.
Aujourd'hui, l'Harvest map a pris de l'ampleur et son réseau s'étend sur tous les Pays-Bas ainsi qu'en Belgique. On peut la retrouver de même à Varsovie, Vienne, Paris, en Italie et en Suisse. Elle démontre ainsi qu'une économie différente est possible et que chacun peut y contribuer.

Superuse studios a aussi organisé différents workshops et expositions permettant à tous de comprendre que ces techniques de construction sont possibles aujourd'hui, et qu'une conscience des ressources que nous utilisons est nécessaire à présent, incluant ces matériaux dans un cycle long.

Le travail de Superuse studios peut être lié au travail de Rotor en Belgique, ou au collectif Encore Heureux et à Bellastock en France. Ils essayent tous de mettre en avant les matériaux de seconde main pour une utilisation des ressources raisonnées. Ainsi, chacun peut savoir d'où provient un matériau, son histoire, et réinventer son usage en l'intégrant dans un nouveau projet.

On comprend donc que cette démarche n'est pas isolée, mais que cette pensée prend du temps à être intégrée dans les projets d'architectures contemporains. Ce changement de paradigme doit s'effectuer aussi par l'enseignement ; en effet, pour ma part je n'avais jamais entendu parler de ces questions de « désassemblage » à une échelle importante avant d'aller étudier en Norvège.

DESIGN FOR DE-CONSTRUCTION

L'ENSEIGNEMENT, OU COMMENT INTEGRER LA QUESTION DE LA DECONSTRUCTION

Comme dit précédemment, pour être un bon déconstructeur il faut tout d'abord être un bon constructeur. Par ailleurs, tout n'est pas déconstructible, on doit ainsi penser tout autant au désassemblage qu'à la réutilisation des matériaux. Un bâtiment fait de matériaux réemployés devrait être inscrit dans ce cycle, donc être facilement déconstructible, comme le montre Superuse Studios avec la villa Welpeloo.
Ces notions-là sont pourtant très peu abordées dans les écoles d'architecture françaises. Le travail de construction est aussi selon moi sous-estimé dans nos études pour ses qualités fédératrices autant que générateur d'une prise de conscience concernant les ressources utilisées.

En effet, ayant eu la chance de prendre part à différents workshops où la conception et la réalisation à l'échelle 1 :1 sont au cœur du processus, j'ai pris conscience de différentes choses.
Tout d'abord, un lien à la matière se fait. On prend le temps, on respecte ce bois, cette pierre, on sent sa fragilité ou sa force.
Puis, on comprend le lien entre les ressources utilisées et ce que l'on produit. Les ressources que nous employons, même pour s'exercer ou pour produire quelque chose de temporaire, ne sont pas illimitées, de même que les ressources mondiales ; d'avoir ainsi sous les yeux la quantité de matière dont nous disposons nous aide à faire avec le minimum, faire toujours mieux avec moins, et on comprend que c'est possible.
Il y a un lien au temps aussi ; assembler chaque chose, découper chaque pièce prend du temps, et on apprend à intégrer cette donnée dans la réalisation. Quelque part toutes ces choses sont nécessaires pour que le projet soit porté jusqu'au bout, et le temps nous aide à intégrer toutes les données. Au final, on fait plus attention à la fois aux assemblages - on essaye de faire des choses bien mais pas trop complexes - et aux matériaux dont on dispose ; en faisant, on contrôle (presque) totalement tout, de la gestion des matériaux à leur mise en place. Un réel apprentissage par le « faire », qui nous fait nous sentir plus proches et concernés par les thématiques abordées plus haut.

4 Présentation de Michael RISSE pour REWood Germany
5 Renaud HAERLINGEN, de Rotor, dans une conférence donnée en 2016 à L'ENSA Nantes, France
Image page précédente : la Villa Welpeloo par Superuse Studios

DESIGN FOR DE-CONSTRUCTION

Ainsi, de partir en Norvège et de se confronter à une autre méthode d'apprentissage de l'architecture m'a fait réaliser qu'il est bon quelquefois de prendre le temps et de se concentrer sur une chose à la fois, ce qui n'exclut pas le fait d'inclure de nombreuses données. Le système scolaire norvégien est basé sur la pratique, ce qui n'est pas le cas des écoles d'architectures françaises. Nous avons évidemment de nombreuses choses que le système norvégien peut nous envier, mais concernant le « faire » à proprement parler, ils sont plutôt avantagés.

La matière principale et presque unique étant le cours de projet, celle-ci regroupe au final un vaste domaine d'action. Ainsi, ils ont beaucoup plus de temps pour expérimenter différents processus au cours du semestre, allant de l'essai, à la construction ou à un workshop thématique, tout cela s'articulant autour du projet. La construction n'est ainsi pas abordée uniquement pour son aspect constructif et technique, mais comme une donnée, une étape ou une finalité du projet. Elle est intégrée dans la démarche de projet, comme très rarement chez nous, et prend ainsi beaucoup plus de sens. Au final, cette démarche se rapproche beaucoup plus de ce que nous serons amené à faire lors de notre travail futur, à savoir une maîtrise et une connaissance du projet que l'on réalise, sous un aspect économique, social, ou constructif.

C'est ce travail direct à la matière qui m'a interrogée vis-à-vis des constructions « traditionnelles » et comment intégrer la question de la déconstruction dans tout projet. Car en faisant soi-même, on se rend compte que rien n'est impossible, qu'il s'agit peut-être uniquement de conviction et de volonté. Peut-être cette vision est utopiste, mais j'imagine que si chaque étudiant en architecture était confronté à la réalisation d'un projet qu'il a conçu lui-même et qu'une quantité limitée de matériaux lui était attribué, il réaliserait que c'est de cette façon qu'il devra travailler toute sa vie : prendre soin des ressources au service du projet, de ses « vies » futures, et des usagers.

Le cours de Timber structure que j'ai suivi au second semestre est un bon exemple pour illustrer mes précédents propos. En effet, la finalité du cours était d'établir le projet d'une tour d'environ 35 mètres de haut, en bois, qui serait construite ensuite dans les montagnes du Liechstenstein, à Gaflei. Ainsi, différentes étapes préliminaires nous ont aidés à appréhender les questions structurelles lors du projet.

4 Présentation de Michael RISSE pour REWood Germany
5 Renaud HAERLINGEN, de Rotor, dans une conférence donnée en 2016 à L'ENSA Nantes, France
Page ci-contre : assemblages traditionnels dans un bâtiment construit à Klaebu, Norvège

Nous avons suivi une semaine d'introduction où il s'agissait de réaliser, avec des outils manuels, des joints traditionnels norvégiens ou japonais en bois. Ensuite, trois semaines de séminaires étaient dédiées aux questions structurelles des structures en bois, ainsi qu'aux propriétés du bois. L'étape suivante fut un workshop, au Liechtenstein, où il s'agissait ici d'expérimenter ce que nous avions appris jusqu'alors pour réaliser une tour de 7 mètres de haut en bois.
Ainsi, nous avons pu comprendre par nous-mêmes certains aspects structurels ou d'assemblage. Il était aussi question de pouvoir démonter et déplacer les structures que nous avions conçues, incluant ainsi l'idée que le bois que nous avons utilisé pourrait être réemployé par la suite. Il s'agit alors d'établir un schéma clair et simple pour qu'une autre personne puisse démonter et remonter la structure sans notre aide, comme un jeu de construction.
Ce workshop nous a par ailleurs beaucoup aidés pour la réalisation du projet final, puisqu'en effet, le fait d'avoir pu expérimenter auparavant nous aide à imaginer la construction future du projet, et cette donnée devient donc essentielle dans le processus.

Ainsi, je réalisais que l'utilisation de joints traditionnels, fonctionnant sur les principes mécaniques du bois, facilite largement la construction et la déconstruction du bâtiment, puisqu'aucun « additif » n'est intégré au bois pour les assemblages.
La question de la déconstruction est au final directement liée à l'utilisation d'un système constructif adapté à un matériau. Expérimenter ceci durant nos études est selon moi primordial afin d'intégrer cette donnée dans chaque projet.

DESIGN FOR DE-CONSTRUCTION

SYSTEME CONSTRUCTIF ET STANDARDISATION

Comme dit précédemment, l'apprentissage des systèmes constructifs des matériaux tels que le bois ou la pierre est nécessaire afin de pouvoir comprendre comment monter et démonter facilement une structure. Evidemment, le recyclage des matériaux restés « neutres », c'est-à-dire où un autre élément n'a pas été « collé » dessus, est aussi facilité lorsqu'on utilise des systèmes constructifs adaptés. Ainsi, aujourd'hui la problématique est de savoir comment démanteler et réutiliser des éléments qui sont déjà assemblés.
Car c'est la situation qu'on retrouve majoritairement de nos jours, pour tous les bâtiments du XXe siècle devenus obsolètes, ou considérés comme obsolètes.

Deux membres de Rotor, lors d'une conférence donnée au pavillon de l'arsenal en 2018, nous indiquent que la question de la valeur des matériaux est aujourd'hui dépendante d'une « mode ». Il s'agit alors, pour chaque matériau provenant d'une déconstruction, de se « replonger dans son histoire »[6], de déterminer pourquoi il a été employé ici, quelles sont ses caractéristiques techniques, et quels seraient ses nouveaux emplois aujourd'hui. Ainsi, une déconstruction prend particulièrement beaucoup de temps en amont, pour déterminer les matériaux intéressants à conserver ou non. La question de la valeur, dépendante d'une époque, revient. Rotor nous donne l'exemple d'un escalier provenant de la démolition d'un bâtiment des années 90 à Bruxelles, de laquelle cet escalier devient presque une « relique », un « témoin d'une époque »[7], pour un patrimoine bâti auquel aujourd'hui on accorde peu de valeur, bien que cela puisse évoluer avec le temps.

Ainsi, « chaque situation est différente »[8]. Pourtant, la question de la standardisation des éléments se pose. On imagine qu'il serait plus facile d'instaurer une standardisation des éléments de construction pour faire en sorte qu'ils soient plus facilement démontables/réutilisables, mais aussi plus facile à identifier pour déterminer leur potentiel de réemploi. Rotor suggère par ailleurs qu'une des tendances de l'économie circulaire aujourd'hui est la digitalisation des matériaux, c'est-à-dire l'établissement d'une sorte de booklet recensant différents matériaux selon leurs caractéristiques techniques et leur possible réemploi/démontage.

6 Conférence de Rotor donnée au pavillon de l'Arsenal en mars 2018
7 Ibid.
8 Ibid.

Cela induit cependant, comme lorsqu'il s'agit de standardiser les éléments de construction, un appauvrissement de la diversité architecturale. Sachant que chaque situation est différente, comment faire lorsqu'un matériau ne rentre pas dans une case ? Comment le valoriser alors ?
Peut-être s'agirait-il ainsi plus d'établir des systèmes constructifs s'adaptant à différentes situations et permettant un démontage facile, s'appuyant sur des exemples déjà réalisés. Le plus difficile aujourd'hui est en effet de décomposer les éléments qui constituent la structure primaire du bâtiment, tels que le béton armé, l'acier etc. Tous ces éléments nécessitent aujourd'hui une transformation afin de pouvoir être réutilisés ensuite, mais il serait encore plus simple d'imaginer pouvoir réutiliser les structures primaires sans avoir à tout réduire en cailloux.

Un exemple d'un système constructif qui pourrait être facile de démontage est illustré par la « Marnadal element house », construite en 1996 à Øyslebø, en Norvège, par GAIA Arkitekter. Une maison constituée de modules de bois préfabriqués. Pour cette réalisation, Gaia Arkitekter a développé un système permettant aux éléments utilisés d'être démontés et réutilisés par la suite. On retrouve donc 88 composants créés spécialement pour ce projet, en bois majoritairement et en béton pour certains. Un point important de leur conception est que chaque composant est constitué d'un matériau unique et possède des dimensions qu'on retrouve pour d'autres éléments. Cela permet à la fois une production plus facile, un montage plus rapide, un démantèlement facilité ainsi qu'un recyclage possible.
Par ailleurs, les différents éléments sont assemblés de façon mécanique grâce à des chevilles de bois pour les éléments bois. De cette façon, les éléments s'assemblent entre eux pour former des modules, qui forment eux-mêmes le bâtiment. Les éléments, ayant tous les mêmes dimensions, peuvent être réarrangés par la suite, modifiant ainsi facilement le bâtiment.
Le but de leur projet était d'avoir le minimum de déchets une fois la maison déconstruite. Les architectes ont donc estimé que 78% des éléments peuvent être réemployés dans les alentours pour d'autres bâtiments, 13% peuvent être recyclé, et 8% nécessitent d'être démolis.
Par ailleurs, le projet fut plus cher que s'il n'avait pas été dessiné pour être déconstruit facilement. Pourtant, une fois déconstruit, il est possible de revendre les éléments utilisés.[9]

DESIGN FOR DE-CONSTRUCTION

On voit donc qu'il est possible d'industrialiser la production d'éléments pour faciliter le démontage futur, et que cela se fait depuis quelque temps déjà. De plus en plus de chercheurs s'intéressent aussi à cette question, comme Michael Risse, de l'école technique de Munich (TUM), participant au projet BAMB – Buildings As Bank Materials. Le projet Bamb inclue notamment la création de « material passport », un inventaire des matériaux utilisés, référençant leurs caractéristiques techniques, leur provenance, leur coût etc. Ils ont aussi réalisé quelques projets pilotes et case studies permettant de mettre à jour leurs recherches et d'impliquer des étudiants. Parmi leurs projets, on retrouve le BRIC (Build Reversible In Conception) ou le REM (Reversible Experience Modules), consistant tous deux à tester les possibilités d'utiliser des matériaux de réemploi et de les intégrer dans une construction adaptable au fil du temps, démontable et remontable.

Il ne s'agit par ailleurs pas non plus uniquement de bâtiments tels que des maisons individuelles, mais aussi de constructions plus importantes. Le Tamedia Office building, conçu par Shigeru Ban en 2013 en est un exemple.
Constitué d'une structure primaire en bois non traité et employant uniquement des assemblages mécaniques inspirés des joints traditionnels japonais, tous les éléments en bois peuvent ainsi être facilement démontés et réemployés pour un autre usage.

Cet exemple, ainsi que la Marnadal element house, s'inscrivent dans un contexte spécifique où l'usage du bois est très fréquent, où une réelle culture de la construction bois existe ainsi qu'un respect vis-à-vis de ce matériau. On imagine qu'il en est de même pour la pierre, la brique, la terre, le béton ou l'acier dans d'autres contextes. Faire appel à des techniques traditionnelles, comme Shigeru Ban et sa connaissance des assemblages traditionnels japonais, est essentiel pour réinventer les bâtiments de demain et faire en sorte qu'ils s'inscrivent dans un temps long en prévoyant leur démantèlement.

9 Exemple basé sur l'article de Kristin Bostrøm, écrit en octobre 2018 dans le cadre du cours théorique lié au cours de projet Design in Context
Image page suivante : Tamedia Office Building, Zurich, Suisse par Shigeru Ban

DESIGN FOR DE-CONSTRUCTION

Pour conclure cette réflexion, nous pouvons dire que les questions de la déconstruction et du réemploi doivent aujourd'hui être intégrées dans le processus de tout projet architectural. En incluant le futur démantèlement d'un bâtiment, on facilite la tâche aux futurs architectes-déconstructeurs, leur permettant de réutiliser des éléments dans d'autres projets, faisant vivre une partie de l'ancien dans le nouveau, lui recréant une vie, un usage. Ainsi, on peut imaginer peut-être un moment où la quantité de matériaux provenant de démolition sera suffisante pour n'avoir à créer qu'une petite quantité de nouveaux matériaux, participant ainsi à la préservation de nos ressources naturelles, s'inscrivant ainsi dans une économie circulaire.

SOURCES et LECTURES

http://superuse-studios.com/index.php/2009/10/villa-welpeloo/
https://archello.com/project/villa-welpeloo
https://www.archiweb.cz/en/b/vila-welpeloo
https://www.oogstkaart.nl/about/
https://zacharyedelson.wordpress.com/2015/06/25/japan-wooden-joinery-traditional-modern/
https://www.rethinktokyo.com/2018/08/08/tsugite-japanese-joinery-wood https://www.swedishwood.com/wood-magazine/2013-3/japanese_details_and_wiss_precision/ https://inspiration.detail.de/technology-seven-storey-wood-office-building-in-zurich-108958.html?lang=en
https://www.bamb2020.eu/
« Inside job.(Tamedia Headquarters Expansion / Zurich / Shigeru Ban Architects" Cohn, David Architectural Record, July, 2014, Vol.202(7), p.110(3)
"The influence of traditional Japanese timber design and construction techniques on contemporary architecture and its relevance to modern timber construction.", by Georgious Anagnostou, J. W. Gottstein Memorial Trust Fund, The National Educational Trust of the Australian Forest Products Industrie
Wood joints in classical Japanese architecture, T. Sumiyochi and G. Matsui
Wood and wood joints: building traditions of Europe, Japan and China, Klaus Swerger
Conférence de Rotor au pavillon de l'Arsenal, mars 2018
Renaud HAERLINGEN, de Rotor, dans une conférence donnée en 2016 à L'ENSA Nantes, France
Conférence de Nicolas Delon, du Collectif Encore Heureux, donnée en 2017 au CAUE 63
Présentation de Michael RISSE pour REWood Germany, le 05/09/18
Design for Disassembly, Philipp CROWTHER, 1999
« GAIA Arkitekter », essai de Kristin Bostrøm, NTNU, 10/2018

REMERCIEMENTS

Je souhaite remercier l'ENSAG, pour nous permettre de partir en erasmus
et de vivre de merveilleuses aventures

Cécile Mollion, présente pour répondre à nos questions,
avant, pendant et après notre voyage

NTNU, une université accueillante et bienveillante
qui nous guide lorsqu'on est perdu

Mes amis novégiens, d'une gentillesse infinie,
grâce à qui j'ai pu découvrir leur culture

Mes amis erasmus, sans qui cette aventure n'aurait jamais été la même

Le Ministère de la culture, erasmus +, et la région Rhône-Alpes,
pour leur aide financière

Mes parents, sans qui tout cela n'aurait pas été possible

CRÉDITS PHOTO

page de couverture, page 88 - Arno Wust
page 17 - Tobias Antack
page 25 - Arthur Rundstadler
pages 43, 61, 63 - Pétur Maack
page 45 - Pasi Aalto
pages 48, 49, 51, 53, 57 - Janancijia Arulanantham
pages 57, 59 - Lindsay Sanner
pages 86-87, 89, 93 - Esteban Borteele
page 90 - Gilles Gasser
page 119 - https://www.pinterest.fr/pin/538109855455667292/?lp=true
page 128 - https://inspiration.detail.de/technology-seven-storey-wood-office-building-in-zurich-108958.html?lang=en