Buildings are forever

déconstruction d’un mythe

Buildings are forever: déconstruction d'un mythe

Enoncé théorique de Master

Michael Göhring

Sous la direction de:

Dieter Dietz, Responsable énoncé

Julien Lafontaine Carboni, Maître EPFL

Lausanne, janvier 2022

Table des matières

Avant-propos pp.6-10

Première partie pp.11-62

Introduction pp.11-18

Réemploi, généralités pp.19-28

Matière, matériau, déchet pp.29-38

L'économie circulaire pp.39-46

Le réemploi, affaire sociale et territoriale pp.47-52

La patine, fragment d'histoire pp.53-62

Deuxième partie pp.63-151

Le bâtiment, assemblage de couches pp.63-68

Chercher et rassembler pp.69-84

Concevoir autrement pp.85-98

Organiser le réemploi pp.99-112

Le réemploi en droit suisse pp.113-122

Le coût du réemploi pp.123-134

Entre neuf et réemploi, un premier pas pp.135-146

Conclusion pp.147-151

Bibliographie pp.152-157

Iconographie pp.158-164

Avant-propos

Le titre de cet énoncé théorique, « Buildings are forever: déconstruction d'un mythe », est le résultat de diverses réflexions et pensées qui traitent aussi bien de l'architecture,que de la société ou encore de l'environnement. Cet énoncé ne cherche en aucun cas à devenir un modèle, une nouvelle théorie de l'architecture comme cela se faisait à l'époque des Modernes, mais a pour objectif d'apporter, à celui qui prendra le temps de questionner ses préconceptions architecturales, de nouvelles façons de percevoir l'architecture en adéquation avec notre temps.

Des réflexions sur l'architecture, il en existe bien évidemment des milliers, et cet énoncé est loin d'être le premier à en faire part. Ce sont des réflexions qui portent sur la façon dont est enseignée l'architecture, peut-être influencée par la façon dont l'architecture est pratiquée dans le monde professionnel. Le projet architectural, qu'il soit purement académique ou alors concret, est élevé par certains au rang de discipline à part entière. Concept, espace, ambiance, toutes ces questions, qui peuvent paraître totalement incongrues et immatérielles à celui qui n'a jamais pratiquer l'architecture, prennent soudain une importance capitale dans la manière de penser et de projeter cette discipline. L'abstraction remplace le concret, l'ambiance remplace le matériau, le projet se cherche des racines métaphysiques, comme si le monde dans lequel nous vivons semble d'un coup trop fade pour s'y intéresser ne serait-ce qu'un instant. Toutefois, c'est

bel et bien à cet ancrage physique qu'il faut s'intéresser, et à toutes les contraintes que cela implique, sous peine de limiter l'architecture au domaine du projet.

Car l'une des finalités de l'architecture, c'est de produire un bâtiment, qui est un reflet de toutes les préoccupations de l'architecte. Le bâtiment ne se limite pas seulement à son concept, son espace, son programme, sa structure, mais aussi à ce qui se passe après sa construction, sa durée de vie et sa capacité à s'adapter. C'est probablement cette dichotomie qui est, à l'heure actuelle, encore bien trop marquée, aussi bien dans l'enseignement que dans la pratique de l'architecture. Qu'advient-il lorsqu'un bâtiment arrive en fin de vie, ou que ce dernier ne répond plus au besoins de la société? Cette question reste encore aujourd'hui un sujet tabou, et la tabula rasa semble être encore trop souvent la solution de facilité. Il semble toutefois que, dans la société actuelle, avec toutes ses contraintes et ses enjeux, fournir une feuille blanche à un nouvel architecte ne semble plus être une solution aussi facile que cela puisse paraître.

Il y aussi quelques pensées par rapport à l'image que la société se fait de l'architecture. D'une façon presque religieuse, appuyée par la montée en puissance des médias numériques, on met en avant ces grands projets d'architecture, construits pour la plupart par des bureaux de renommée internationale. Ces projets repoussent toutes les limites, cherchant à créer une icône, un nouveau centre d'intérêt pour le public. Les constructions sont toujours plus grandes,

plus sculpturales, et deviennent parfois théâtrales. Il y a un certain appétit pour l'architecture dans notre société, peut-être parce que cette discipline reflète nos aspirations, nos désirs, nos idéaux, ou peut-être tout simplement parce que l'architecture et la construction sont l'expression concrète de notre société capitaliste.

L'architecture, prise au sens d'élément bâti, en devient presque un élément clé de notre société, à la fois figé dans le temps et intemporel, comme si, à l'image de notre société, un élément bâti pouvait durer éternellement. Peut-être avons-nous pris comme référence les grands édifices du passé, que ce soit les pyramides, les temples ou encore les cathédrales, afin de conforter cette idée d'éternité. Peut-être nous sommes-nous confortés dans les ruines du passé pour ne pas penser aux ruines que nous laisserons demain. La question du bâtiment éternel, qui en fait, tout tabou mis de côté, se résume à la question de la temporalité, est une question fondamentale dans notre société. Il est important de ne pas réduire l'architecture à la simple prouesse de certains de ses protagonistes, mais de considérer la question dans son ensemble, et de faire sauter les tabous qui rongent encore notre société. Les bâtiments, tout comme les êtres humains, ne sont pas éternels. En poursuivant la comparaison, la naissance d'un bâtiment n'a que peu d'importance par rapport à toute sa vie. Traiter de la fin des bâtiments devient une question de première importance.

Et puis finalement, comme cela est de plus en plus souvent le cas, il y a des réflexions environnementales. Ces réflexions s'articulent principalement autour de la manière dont nous concevons l'architecture actuellement, avec des matériaux toujours plus complexes et toujours plus nombreux. Ces matériaux sont souvent trop complexes pour être réutilisés voire même recyclés, et finissent dans nos décharges. Notre mode de construction actuel nous pousse à consommer toujours plus de matières premières et à les gaspiller toujours plus rapidement. En combinant cette information avec les réflexions faites sur l'architecture et la société, il semblerait que l'on se dirige droit dans le mur. La production architecturale incessante, combinée à la tabula rasa et à l'usage du béton de manière intensive ne semble présager rien de bon pour l'avenir.

Il est donc ici question de trouver des moyens alternatifs, moins gourmands en énergies et en matière première. Des moyens qui soient capables de donner une seconde vie aux matériaux, et d'insuffler une âme dans le bâtiment, afin de contrebalancer la morosité dont peut parfois témoigner la construction actuelle.

Introduction

Ce chapitre traite du changement de la ville et de la société à partir de l'industrialisation jusqu'à nos jours. Il y est question de renouveau urbain, d'obsolescence, de démolitions répétées. Plutôt que de perdre les traces de notre histoire en faisant table rase du passé, il est possible de voir la ville sous un nouvel angle, celui d'une carrière qui a stocké depuis des siècles des matériaux de constructions, et qui ne demandent qu'à être réemployés.

Avant d'ouvrir le champ des réflexions aux méthodes alternatives de construction et de projections architecturales, il convient d'abord de s'intéresser à ce qui nous entoure, au territoire et à ses constituants, et plus particulièrement à son lieu de concentration d'énergie, de matière et de déchets: la ville. Cette dernière peut être perçue comme un palimpseste[1], une superposition de différentes couches qui traduisent, lorsque ces dernières sont prises comme un ensemble, l'évolution de l'Homme au fil des siècles. La ville s'est construite lentement, par couches, en accumulant des savoirs, des expériences, des matériaux, en se fabriquant une mémoire.

«Ainsi, une société qui a pris du temps (et de l'énergie) à se construire s'adapte difficilement à de nouvelles conditions. C'est ce qu'Edward T. Hall appelle une «société à contexte riche», à forte mémoire[…]. Mais elle a plus de difficultés à s'adapter à un changement (progrès technologique, structure familiale, etc.) qu'une « société à contexte pauvre »: il faut y apporter plus d'énergie» [2]

C'est précisément cette notion de changement qui a bouleversé la ville et la société à partir du XIXe siècle et l'arrivée de l'industrialisation. Le monde s'accélère, les modes de vies changent, les villes se métamorphosent, comme en témoigne les visions hygiénistes de la ville de Paris, mises en oeuvre par Georges Eugène Haussmann au milieu du XIXe siècle. De nouveaux matériaux aux procédés industriels apparaissent, le béton et l'acier, et prennent rapidement la ville d'assaut.

[1] CORBOZ, André, 1983. *Le territoire comme palimpseste.* Diogène n°121

[2] HUYGEN, Jean-Marc, 2008. *La poubelle et l'architecte.* Arles: Actes Sud. p.18

« Les constructions romaines en béton qui existent encore après 2000 ans […] ont fait croire aux architectes et ingénieurs modernes qu'ils pouvaient réussir le même exploit s'ils perçaient le « secret » du béton romain.[…] Le béton était donc associé à l'idée d'une longévité extrême, quasi éternelle.» [3]

Le capitalisme commence à faire sa place dans la société, et avec lui le consumérisme et sa volonté toujours plus grande de production. Le consumérisme envahit la société, lui faisant miroiter un progrès éternel et un besoin de renouveau constant. Bientôt, la construction devient victime de ce dernier, et la ville se retrouve affublée du même mal qui caractérise le consumérisme: l'obsolescence. Les architectes qui pensaient trouver une forme d'éternité en utilisant le béton armé, se retrouvent confronter à un problème d'envergure. La ville se renouvelle à un rythme soutenu, de nombreuses constructions sont démolies car ces dernières ne peuvent pas s'adapter, sont jugées vieilles et provenant d'un temps passé, ou encore car elles ne remplissent plus la fonction pour laquelle elles ont été prévues, et sont de ce fait abandonnées. Mais l'obsolescence se traduit aussi dans certains cas directement dans le bâtiment et son aspect. L'intensification de la construction a poussé à construire toujours plus pour des sommes d'argent toujours plus dérisoires, ce qui a poussé à faire des choix en matière de qualité. La médiocre qualité de la construction entraine la démolition prématurée des bâtiments, accélérant encore le processus de renouvellement sans fin de la ville.

[3] JAPPE, Anselm, 2020. *Béton, arme de construction massive du capitalisme.* Paris: L'Echappée. pp. 101-102

Walter Benjamin le dit très clairement: « c'est en cela une forme nouvelle de barbarie, car cette pauvreté d'expérience mène le barbare à recommencer depuis le début. »[4] Ce recours aux démolitions répétées, qui se rapproche fortement de la philosophie de la *tabula rasa*, incite à recommencer sur de nouvelles bases, en faisant abstraction du passé. En poursuivant cette voie, les expériences, les savoirs, la mémoire du lieu et du territoire se retrouvent perdus à jamais. Le territoire, autrefois composé de nombreuses couches accumulées au fil du temps, tend à se séparer petit-à-petit de ces dernières afin de recommencer son histoire sur une feuille blanche.

Comme nous l'avons vu précédemment, une société à forte mémoire nécessite un grand apport d'énergie pour subir des changements drastiques, et c'est précisément ce qui s'est produit depuis l'industrialisation jusqu'à nos jours. La consommation croissante de matières premières, leur extraction et leur transformation en produits finis nécessitent une grande quantité d'énergie, la plupart du temps du pétrole ou du charbon, qui rejette dans l'atmosphère du dioxyde de carbone, principal gaz responsable du réchauffement climatique.

« Les architectes - ensemble avec l'industrie du bâtiment - sont responsables de la moitié de la consommation énergétique de l'Amérique et de la moitié de ses émissions de gaz à effet de serre, produits par la combustion du charbon, de l'essence et d'autres combustibles fossiles. » [5]

[4] ENCORE HEUREUX, CHOPIN, Julien, DELON, Nicola, 2014. *Matière grise: matériaux/réemploi/architecture*. Paris: Editions du Pavillon de l'Arsenal. p.73

[5] GHYOOT, Michaël, DEVLIEGER, Lionel, BILLIET, Lionel, WARNIER, André, ROTOR, 2018. *Déconstruction et réemploi: comment faire circuler les éléments de construction*. Lausanne: PPUR. p.68

Cette grande consommation d'énergie est aussi directement liée à une grande production de déchets, comme vu précédemment avec la question de l'obsolescence des bâtiments. Ces déchets, qui se présentent sous forme de résidus de matériaux, fragments de construction ou encore ruines partielles, sont la transposition physique de cette énergie investie. Entassés dans des décharges, enfouis sous terre ou encore laissés sauvagement à l'abandon, ils sont vecteurs d'une énergie passée, encore présente sur le territoire, en attente de leur destruction ou de leur transformation. Si ces déchets issus de l'industrialisation et du consumérisme sont une transposition physique de l'énergie, il est possible de voir la ville comme étant elle aussi une représentation physique de cette énergie investie au fil des siècles.

« Construire, c'est accumuler, économiser, mettre du temps (et de l'énergie) en réserve. En d'autres termes, et à l'inverse de l'acte de consommer, c'est donner de l'espace au temps ou du temps à l'espace, ralentir le processus d'entropie qui précipite les choses et les objets vers leur désintégration » [6]

Construire devient donc un acte qui met en réserve de l'énergie. Cette nouvelle vision de la construction, et de la ville de manière générale, amène une approche alternative sur la question de la consommation de matières premières. La ville du XXIe siècle peut désormais être perçue comme une mine[7], à l'image des anciennes mines qui ont permis la révolution industrielle.

[6] MAROT, Sébastien, dans: ENCORE HEUREUX, CHOPIN, Julien, DELON, Nicola, 2014. *Matière grise: matériaux/réemploi/architecture*. Paris: Editions du Pavillon de l'Arsenal. p.107

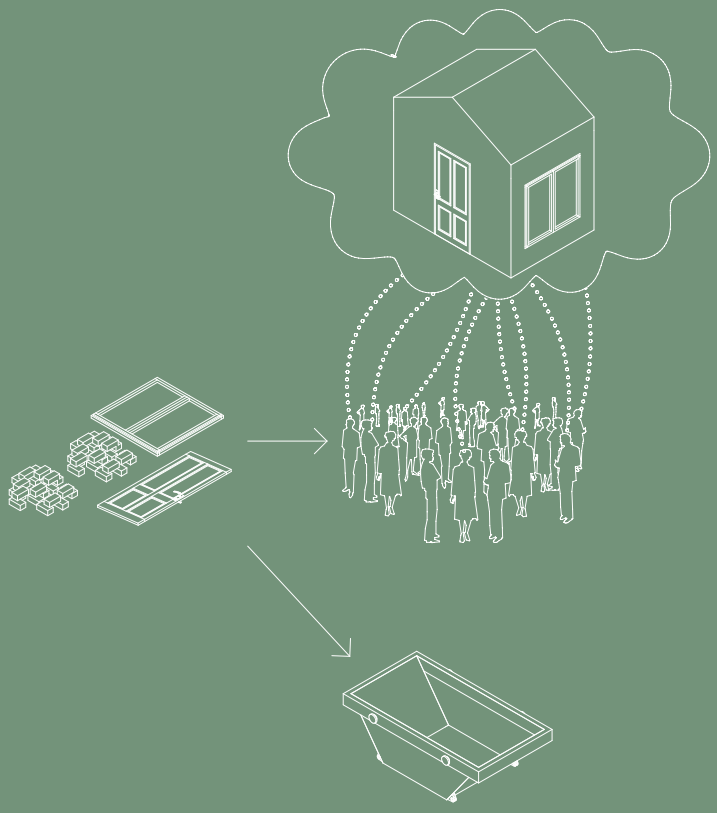
[7] GHYOOT, Michaël, DEVLIEGER, Lionel, BILLIET, Lionel, WARNIER, André, ROTOR, 2018. *Déconstruction et réemploi: comment faire circuler les éléments de construction*. Lausanne: PPUR. p.90

Les villes seront les mines de demain.© Ivan Bandura

En filant la métaphore, la ville devient un filon dans lequel l'architecte peut piocher, sans avoir à se soucier de l'énergie qu'il va devoir mettre en oeuvre pour transformer la matière, car cette dernière a déjà été transformée. Dès lors, la ville se transforme en une véritable banque de matériaux prêts à l'emploi, stockés sous forme de bâtiments qui, une fois leur obsolescence atteinte, peuvent être désassemblés et ré-assemblés dans un nouveau bâtiment sans avoir recours à une quantité astronomique d'énergie et de matière première. Le réemploi de matériaux de construction, voire de parties entières d'un bâtiment, devient une méthode alternative de construction et de projection architecturale.

Les chapitres qui suivent cherchent à fournir un guide pratique et concis sur le réemploi, de ses fondements théoriques jusqu'à ses conceptions spatiales dans le développement d'un projet architectural. Ces réflexions s'appuient sur des cas d'études qui attestent du bien-fondé ainsi que de la qualité qui peut émaner du réemploi.

Réemploi, généralités



Ce chapitre s’intéresse aux notions de base du réemploi à travers l’étude des diverses formes que celui-ci peut prendre, tantôt recyclage, tantôt nouvel emploi. Il s’intéresse aux différents échelons de transformation d’un objet tombé en désuétude. Les deux types principaux de réemploi de l’architecture, à savoir in-situ ou hors site, sont aussi abordés.

La thématique du réemploi n'est pas une réflexion qui est apparue soudainement à la fin du XXe siècle, lorsque l'être humain a pris conscience de sa consommation excessive d'énergie et de son impact sur son environnement. Le réemploi est une pratique qui remonte bien avant notre ère, comme en témoigne par exemple la Mosquée de Cordoue, bâtie au VIIIe siècle en réemployant des matériaux de construction provenant de l'ancienne basilique ainsi que des églises avoisinantes. Aussi loin que remonte sa pratique dans l'histoire, le réemploi est le témoin de l'attention que porte l'Homme sur son environnement, aussi bien bâti que naturel.

« […] il est évident qu'au cours des siècles passés, le réemploi fut la règle, par souci d'économie d'abord, tant des matériaux eux-mêmes que du temps de travail nécessaire à leur mise en oeuvre, par simple bon sens ensuite. » [1]

Il convient dès lors de définir ce que l'on entend par réemploi et de faire quelques commentaires sur les thèmes sous-jacents du réemploi, à savoir la réutilisation, la récupération et le recyclage. Le réemploi, au sens étymologique, est un nouvel emploi, une seconde vie offerte à un objet, un matériau ou encore un élément de construction jugé obsolète et qui ne peut plus remplir sa fonction primaire pour lequel il a été employé. Le réemploi est donc, dans sa définition, une réutilisation: on réutilise la matière, le matériau, l'élément tombé aux mains de l'obsolescence. La distinction entre réemploi et réutilisation se situe dans l'usage que l'on fait de l'élément: la réutilisation implique de garder la fonction première

[1] MAREY, Bernard, dans: ENCORE HEUREUX, CHOPIN, Julien, DELON, Nicola, 2014. *Matière grise: matériaux/réemploi/architecture*. Paris: Editions du Pavillon de l'Arsenal. p.73

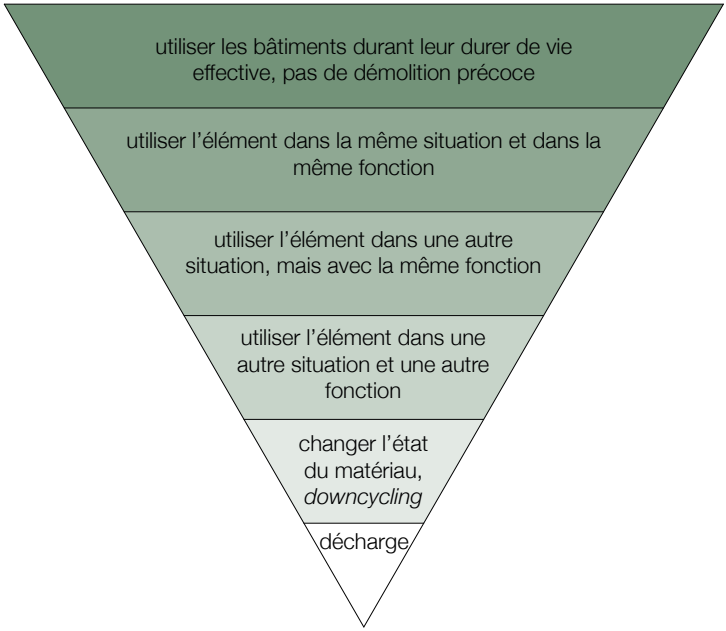
de l'élément, tandis que le réemploi implique de détourner l'élément de sa fonction primaire. Si le réemploi est une réutilisation, il est aussi une récupération: on récupère ce qui est obsolète, on lui offre une deuxième chance. Finalement, le réemploi est un recyclage, dans son sens premier, celui de donner un deuxième cycle à un objet, un matériau ou un élément de construction. L'architecte Jean-Marc Huygen résume parfaitement ce qui caractérise, selon lui, le réemploi:

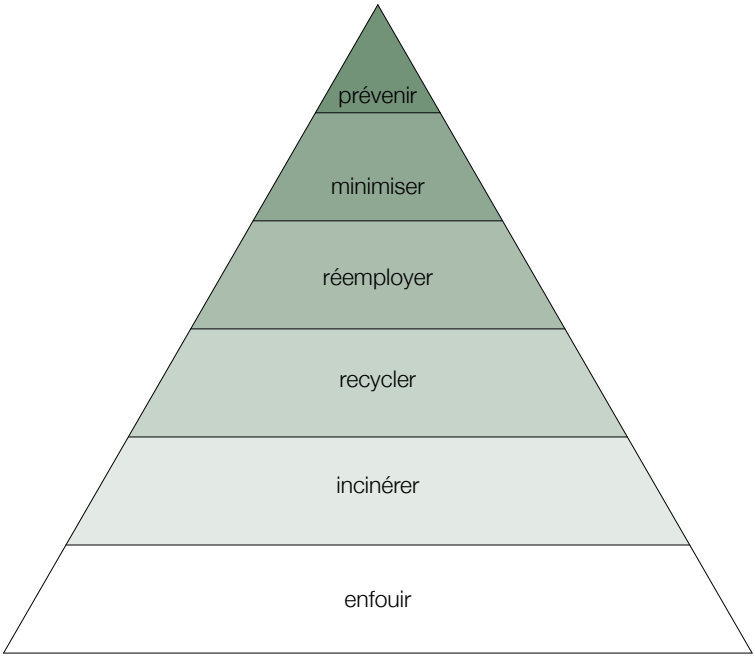
« La notion de réemploi contient donc à la fois les notions de réutilisation, de récupération et de recyclage: l'objet obsolète n'est pas abandonné au profit d'un nouvel objet de consommation. Mais, en plus, elle induit des notions de civilisation: l'objet réemployé sert à créer le cadre de la société de maintenant, tout en gardant la mémoire du passé. » [2]

Le réemploi est donc composé de plusieurs notions qui, rassemblées sous ce terme, questionnent notre lien à l'architecture, à la société et à l'environnement. Résumé grossièrement, le réemploi cherche à conserver la fonction, la forme, la matière et l'histoire. L'architecte Niklaus Kohler[3] distingue cinq niveaux de réemploi qui s'échelonnent jusqu'à la finalité d'un matériau, la mise en décharge. Le premier niveau de réemploi est le fait de continuer à utiliser l'élément à sa place, ce qui a pour conséquence de conserver l'énergie, les matériaux ainsi que son histoire. Le deuxième niveau de réemploi consiste à utiliser l'élément dans une autre situation, tout en gardant sa fonction, ce qui a pour conséquence, par rapport au niveau précédent, de perdre une partie de son histoire.

[2] HUYGEN, Jean-Marc, 2008. *La poubelle et l'architecte.* Arles: Actes Sud. p.18

[3] KOHLER, Niklaus, dans: ENCORE HEUREUX, CHOPIN, Julien, DELON, Nicola, 2014. *Matière grise: matériaux/réemploi/architecture*. Paris: Editions du Pavillon de l'Arsenal. pp. 94-95





En haut: cinq niveaux de réemploi, inspirés de Niklaus Kohler
En bas: pyramide de la gestion des déchets, redessin de la proposition de Duncan Baker-Brown

Le troisième niveau utilise l'élément de réemploi dans une autre situation et le détourne également de sa fonction de base, ce qui a pour conséquence de perdre des matériaux, de l'énergie et une partie d'histoire, car le changement de fonction nécessite une intervention humaine pour se réaliser. Le quatrième niveau de réemploi est le fait de changer la forme du matériau pour une autre utilisation, comme par exemple transformer une porte en bois en panneau aggloméré. Cela a pour conséquence une perte quasiment totale du matériau, de l'énergie ainsi que de l'histoire. Le cinquième et dernier niveau de réemploi est la mise en décharge, la décomposition ou la combustion de ce qui reste du matériau. Ces cinq niveaux de réemplois peuvent s'apparenter à la hiérarchie instaurée par Duncan Baker-Brown[4] (voir page précédente) concernant la prévention des déchets et s'apparente au deuxième principe de la thermodynamique, l'entropie.

« […] si l'on admet qu'un édifice ou l'un de ses éléments concentre à son origine une certaine quantité d'énergie, celle-ci se disperse peu à peu, ce qui signifie qu'en pratique, chaque élément tendra à la ruine et que celle-ci ne prendra fin qu'une fois dispersés les atomes de la dernière molécule. […] L'entropie est l'adversaire définitivement invisible du réemploi; selon l'avancement du processus, elle commande le rejet. » [5]

En observant ces cinq niveaux de réemploi ainsi que la loi de l'entropie, il semble inévitable qu'un matériau ou encore un élément de construction finisse sa vie en décharge. Le réemploi ajoute des étapes supplémentaires à un destin linéaire.

[4] BAKER-BROWN, Duncan, 2017. *The Re-Use Atlas: A Designer's Guide Towards a Circular Economy*. Londres: RIBA Publishing. p.18

[5] ENCORE HEUREUX, CHOPIN, Julien, DELON, Nicola, 2014. *Matière grise: matériaux/réemploi/architecture*. Paris: Editions du Pavillon de l'Arsenal. p.94

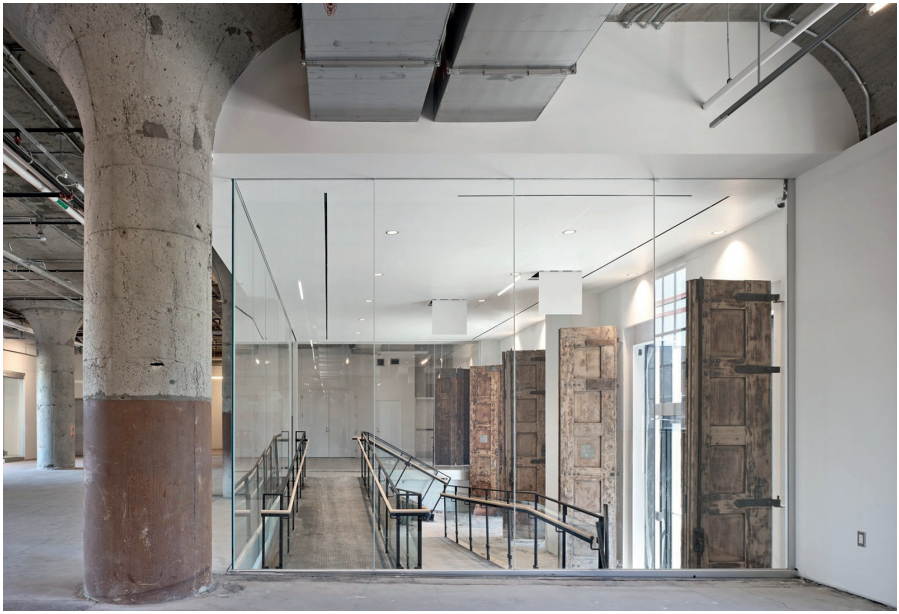
D'un point de vue concret, le réemploi se pratique principalement sous deux formes bien distinctes: le réemploi sur site et le réemploi hors-site. Le réemploi sur site a pour objectif d'étendre la durée de vie d'un bâtiment soit en le restaurant, soit en lui offrant de nouvelles fonctions adaptées aux besoins actuels. Cette méthode a l'avantage de conserver la majeure partie du bâtiment, pour autant que ce dernier soit en bon état. Agir de cette manière permet d'économiser une grande part d'énergie et de matériaux, en ne traitant que ce qui est nécéssaire de modifier ou de réparer.

L'approche du réemploi sur site peut sembler simple au premier regard, mais les possibilités sont nombreuses. L'intervention peut être minime, en se contentant de mettre à jour les parties obsolètes du bâtiment pour prolonger son existence tout en gardant sa fonction initiale. Mais l'intervention peut aussi prendre plus d'ampleur, lorsque la fonction initiale, devenue obsolète, doit laisser place à une nouvelle fonction. Seul le squelette du bâtiment est conservé, ce qui permet de repenser l'intérieur afin de pouvoir servir au mieux la nouvelle fonction. De nouveaux étages peuvent même s'ajouter à l'existant pour offrir des surfaces supplémentaires. Se pose alors la question de l'esthétique, de la différence entre l'existant et le nouveau, de l'apparence que prendra le bâtiment dans le tissu urbain alentour. Cette approche du réemploi, appelée *adaptative reuse* par les anglophones, semble toutefois être contraignante et de moins en moins applicable dans notre société. Comme son nom anglais l'indique, cette technique cherche à réutiliser de manière adaptative

un bâtiment, pour autant que ce dernier puisse être adapté. Comme l'a bien compris Raphaël Ménard, architecte et ingénieur : « Dans la logique d'une inévitable optimisation technico-économique, nous avons produit des monstres typologiques, incapables de devenir autre chose qu'eux-mêmes. » [6]

Lorsque le réemploi sur site n'est pas possible, le réemploi hors-site devient une alternative envisageable. Certains bâtiments peuvent être entièrement désassemblés, transportés en pièces détachées puis remontés à un autre endroit, dépendant de la manière dont ces derniers ont été conçu. C'est le cas par exemple des bâtiments éphémères tel que des pavillons ou des structures temporaires, car ceux-ci sont construits avec des méthodes d'assemblages réversibles. Toutefois, ce type de construction ne représente qu'une infime partie du patrimoine bâti et il est donc rarement possible de désassembler entièrement un bâtiment. De ce fait, il faut envisager le bâtiment comme étant un ensemble composé d'éléments de construction qui peuvent être démontés avec précaution pour ensuite être remontés à un autre endroit. Cette méthode s'applique à l'entier du bâtiment, que ce soit la structure, le revêtement de façade, les fenêtres, les portes ou encore les cloisons; en somme tout ce qui peut être démonté sans avoir recours à une démolition. Les éléments peuvent ensuite être réutilisés dans leur fonction primaire, comme par exemple une porte devenant une porte d'un nouveau projet. Ceci possède l'avantage de ne pas nécessiter de ne pas nécessiter de grande transformation de l'élément et d'ainsi conserver une grande partie d'énergie. Mais les

[6] MENARD, Raphaël, dans: ENCORE HEUREUX, CHOPIN, Julien, DELON, Nicola, 2014. *Matière grise: matériaux/réemploi/architecture*. Paris: Editions du Pavillon de l'Arsenal. p.163



En haut: Réemploi d'une ancienne usine automobile pour le Musée d'Art Contemporain de Toronto. Architects Alliance. © Architects-alliance

En bas: Réemploi de tôles rouillées pour un café de plage. Tony Hobba Architects. © Rory Gardiner

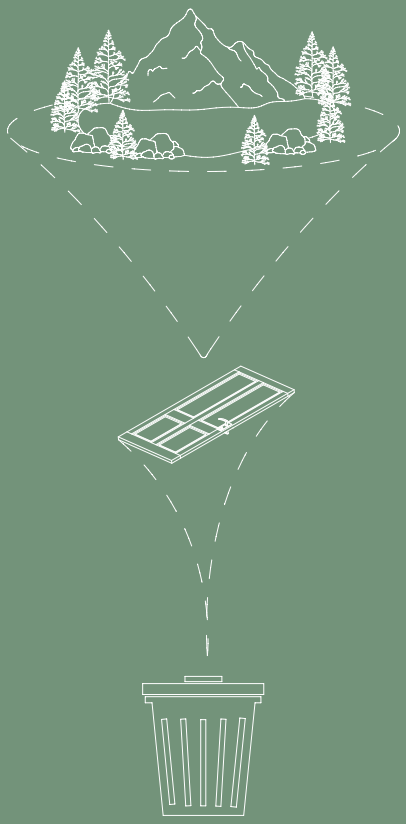
éléments peuvent également être utilisés dans une autre fonction que celle pour laquelle ils étaient employés, par exemple une fenêtre peut être utilisée comme cloison intérieure. Cette manière de réemployer les éléments de construction nécessite une certaine transformation de l'élément, mais offre une plus grande flexibilité de réemploi.

Que ce soit en réemployant un bâtiment entier afin de le remettre aux goûts du jour, ou alors en extrayant certains composants d'un bâtiment afin d'en ériger un autre, le réemploi cherche à concevoir et à projeter à partir de ce qui existe. Il cherche à conserver la matière et l'énergie investie au fil des années et des siècles. Il cherche à prolonger une histoire, un héritage, une trace du passé tout en s'ancrant dans le présent. Le réemploi s'inscrit dans une démarche environnementale et sociale, avec comme ligne directrice la conservation de l'énergie grise, résultante d'un monde composé de ressources en quantités finies.

« Le réemploi est un acte de nécessité quand il n'y a pas de ressources. Il devient éthique dans une société d'abondance où l'on sait pourtant que les ressources s'épuisent. » [7]

[7] ENCORE HEUREUX, CHOPIN, Julien, DELON, Nicola, 2014. *Matière grise: matériaux/réemploi/architecture*. Paris: Editions du Pavillon de l'Arsenal. p.117

Matière, matériau, déchet



Ce chapitre pose les notions de bases concernant la matière, le matériau et le déchet. Il explore le développement des matériaux, depuis leurs formes primaires, tel le bois, jusqu'aux matériaux de constructions les plus complexes. Finalement, il amène à percevoir la matière comme élément indispensable à notre société.

Les notions de matière, de matériau ainsi que de déchet sont étroitement liées au domaine de l'architecture et de la construction. Les concepts en rapport à la matière et au matériau permettent de définir l'architecture et la construction avec un niveau de détail extrêmement précis, tandis que les concepts en rapport au déchet apportent un degré de lecture et de complexité supplémentaires sur les cycles de la matière, et dans une certaine mesure, ceux de l'architecture. La matière est dès lors perçue comme étant l'élément premier de l'architecture, et sa transformation en matériau engage l'architecte à se positionner sur des réflexions aussi bien spatiales, sociales, qu'environnementales. Ces notions de matière, de matériau et de déchets sont donc aussi étroitement liées à la problématique du réemploi de l'architecture.

« La matière provient toujours de l'environnement. Elle nécessite quatre actions pour devenir construction: extraire, transporter, transformer, assembler. […] Chaque matériau résulte d'opérations effectuées sur la matière naturelle. Dans les zones tempérées, cette matière première est issue des trois règnes: minéral, végétal et animal. Deux familles principales ont longtemps constitué les ingrédients majoritaires de la construction: la pierre, y compris les terres, et le bois, y compris les plantes. » [1]

Pour la suite des réflexions, on entendra principalement par matériau tout élément utilisé en architecture ou dans le domaine de la construction, et constitué de matière. Un matériau est, dans sa création la plus primaire, la transformation de la matière produite par la nature. Pour prendre un exemple concret, une planche

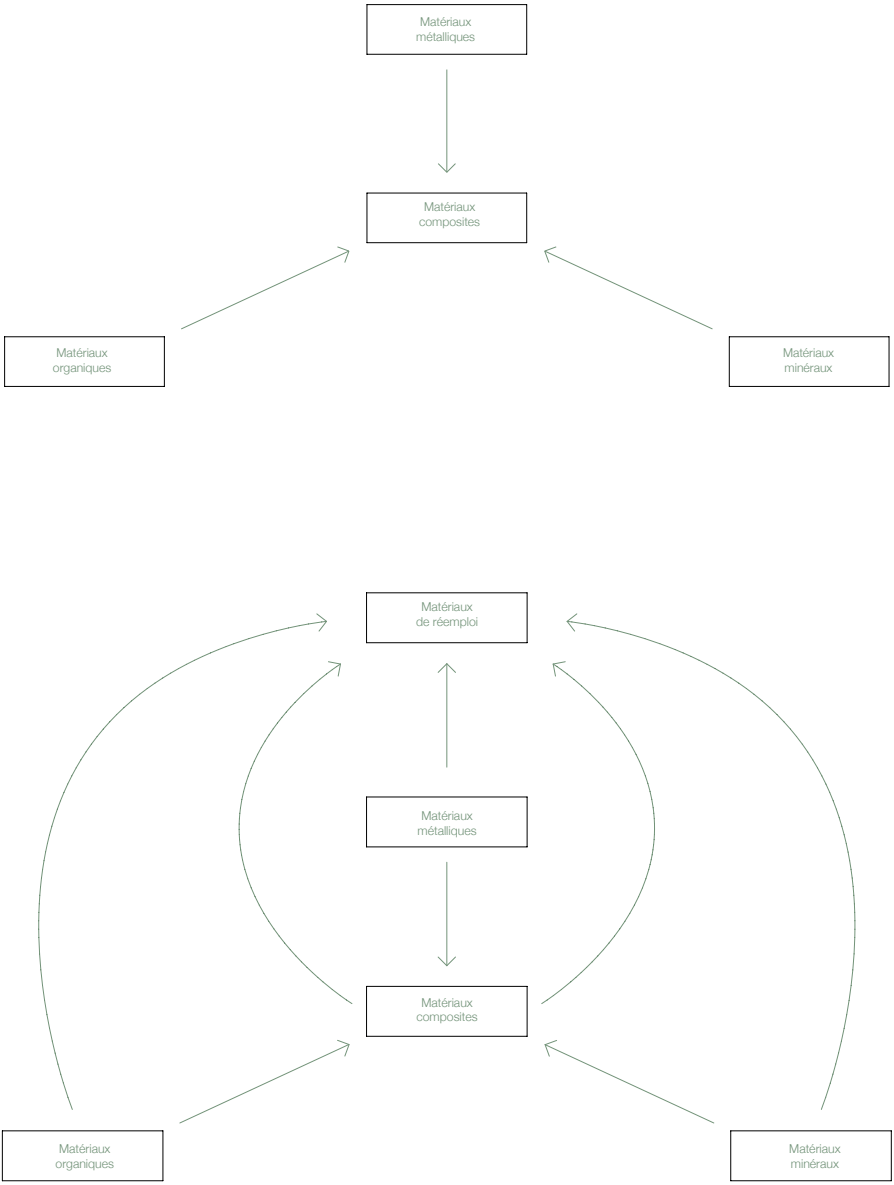
[1] ENCORE HEUREUX, CHOPIN, Julien, DELON, Nicola, 2014. *Matière grise: matériaux/réemploi/architecture*. Paris: Editions du Pavillon de l'Arsenal. p.19

est un matériau, constitué de matière, le bois, qui est extrait des arbres et donc de notre environnement naturel. Pendant des siècles, les matériaux sont restés proche de leur origine naturelle, de leur matière: on extrayait la pierre des carrières, on la taillait, la transportait en ville pour ériger de nouvelles constructions. Il en allait de même pour le bois, la brique ou encore le fer, tous les matériaux provenaient d'une matière naturelle, locale, et surtout peu transformée. Cela permettait, lorsque nécessaire, de réparer des édifices ou d'en réemployer certaines parties dans d'autres constructions, car leur complexité et leur assemblages restaient suffisamment rudimentaires.

Ces matériaux, utilisés depuis des siècles, constituent les trois familles de matériaux à la base de la construction[2]: les matériaux métalliques, minéraux et organiques. Ces trois familles de matériaux ont longtemps formé le catalogue de la construction des villes et des territoires, enrichis au fil des siècles par le savoir-faire des artisans, et ce jusqu'à la révolution industrielle. L'avènement de la révolution industrielle, ainsi que de la pétrochimie, a amené de nouvelles possibilité en termes de matériaux. Ces nouveaux matériaux forment une quatrième famille, celle des matériaux composites[3]. Ces derniers sont le résultat de procédés chimiques ou industriels, la combinaison de matériaux qui, par nature, n'aurait pas été possible. Cela a permis d'ouvrir le champ des possibles en termes de matériaux de construction: bois lamellé-collé, béton armé ou polycarbonate ne sont qu'un infime échantillon des nouveaux matériaux disponibles. Le matériau s'éloigne de plus en plus de la matière, de sa nature,

[2] HUYGEN, Jean-Marc, 2008. *La poubelle et l'architecte.* Arles: Actes Sud. p.36

[3] HUYGEN, Jean-Marc, 2008. *La poubelle et l'architecte.* Arles: Actes Sud. p.37



En haut: les quatre familles de matériaux de la construction
En bas: les cinq familles de matériaux de la construction, qui prennent en compte le réemploi

le rendant toujours plus complexe. Ces assemblages complexes, si faciles à mettre en oeuvre, se révèlent toujours plus compliqués à désassembler, et donc à réemployer autrement que dans leur usage propre. La matière, autrefois au centre de la construction, n'est plus que l'ombre de son passé glorieux. Cette famille de matériaux modernes, au développement quasiment exponentiel comme peut en témoigner les catalogues de construction toujours plus fournis année après année, se retrouve confrontée à l'environnement et à la capacité de ce dernier à pouvoir absorber son rythme de production et de consommation effréné. Comme le disent Julien Choppin et Nicola Delon, « le dilemme que le choix des matériaux révèle est donc celui d'une soutenabilité globale, en amont pour maximiser la préservation des ressources, en aval pour minimiser les pollutions. »[4] . Ce dilemme du choix des matériaux, ancré dans des préoccupations environnementales grandissantes, permet de définir une cinquième famille de matériaux, complémentaires aux quatre autres: les matériaux de réemploi.

« La cinquième famille proposée ici, celle des matériaux de réemploi, pourrait faire partie des matériaux composites, mais il y a une différence fondamentale. Contrairement à ces derniers - comme le béton armé, les fibres de carbone, les contreplaqués bois -, les matériaux de réemploi n'existent pas comme résultat d'un projet humain, d'une volonté humaine de les élaborer en tant que matériaux: ils sont là, dans leur état de désuétude et à notre disposition, élaborés par un processus naturel et sans projet, sans finalité. » [5]

[4] ENCORE HEUREUX, CHOPIN, Julien, DELON, Nicola, 2014. *Matière grise: matériaux/réemploi/architecture*. Paris: Editions du Pavillon de l'Arsenal. p.22

[5] HUYGEN, Jean-Marc, 2008. *La poubelle et l'architecte.* Arles: Actes Sud. p.37

Cette dernière famille permet de compléter les possibilités offertes par les autres familles, tout en prenant en considération les questions environnementales soulevées par l'avénement des matériaux composites ainsi qu'un certain retour à la matière. Elle offre l'opportunité de combler certaines lacunes formées par l'industrialisation et la pétrochimie, tout en n'empiétant pas sur les autres familles de matériaux. L'architecture peut dès lors se percevoir comme étant un savant mélange des diverses familles de matériaux, afin d'obtenir un projet qui puisse satisfaire à un grand nombre d'attentes, aussi bien spatiales, sociales, qu'environnementales ou économiques.

La matière a été explorée jusqu'à présent sous la forme d'un élément physique, qui constitue notre environnement, mais cette dernière peut aussi prendre une tournure plus philosophique. Lorsque l'on parle de matière d'un point de vue philosophique, on en vient à parler d'un élément invisible, et qui est pourtant bien présent dans notre environnement quotidien: la matière grise.

La matière grise, c'est la face cachée de la matière: son extraction, sa transformation, son transport, sa mise en oeuvre, mais aussi sa pollution et ses déchets. La matière grise, c'est ce qui est inhérent à la matière, de sa transformation jusqu'à son devenir, gris, inévitable, abandonné. Mais la matière grise, c'est aussi ce que chaque être humain possède: la capacité de comprendre, de réfléchir, de raisonner[6]. L'un des enjeux du réemploi se dissimule peut-être derrière cette double notion de la matière, aussi bien physique qu'intellectuelle.

[6] HUYGEN, Jean-Marc, 2008. *La poubelle et l'architecte.* Arles: Actes Sud. p.40

Utiliser la matière d'une manière responsable et raisonnée passe par l'utilisation de notre matière grise commune. Vu sous un autre angle, il nous faut consommer plus de matière grise pour consommer moins de matière physique[7]. Consommer plus de matière grise signifie comprendre, réfléchir, raisonner, s'instruire sur le monde qui nous entoure et l'impact que notre société a sur ce dernier. Le paradoxe se trouve probablement dans la relation entre savoirs et consommation de matière: « au cours du siècle dernier, l'humanité n'a jamais consommé tant de matière au moment même où elle accumulait d'immenses savoirs. »[8]

Le réemploi s'inscrit dans cette idéologie d'une plus grande consommation de matière grise afin de diminuer la consommation de matière. L'architecture étant composée de matériaux, eux-mêmes composés de matière, le sujet du réemploi semble donc tout trouvé pour celui qui, désireux d'investir son énergie grise, possède encore, un tant soit peu, l'envie de bien faire.

C'est cette envie de bien faire, de mieux faire, qui a la capacité de différencier la matière et le matériau de leur destin quasiment inévitable: celui de devenir tôt ou tard un déchet. Duncan Baker-Brown, dans son livre *The Re-Use Atlas - A Designer's Guide Towards The Circular Economy*, définit une hiérarchie des déchets en fonction de ce qui convient le mieux à l'environnement. L'étape la plus élevée dans la hiérarchie est la prévention des déchets, tandis que la mise en décharge des déchets constitue la partie la plus basse de cette hiérarchie. Le réemploi se trouve en troisième position de cette hiérarchie, devant le recyclage,

[7] ENCORE HEUREUX, CHOPIN, Julien, DELON, Nicola, 2014. *Matière grise: matériaux/réemploi/architecture*. Paris: Editions du Pavillon de l'Arsenal. p.14

[8] ENCORE HEUREUX, CHOPIN, Julien, DELON, Nicola, 2014. *Matière grise: matériaux/réemploi/architecture*. Paris: Editions du Pavillon de l'Arsenal. p.14

Déchets provenant des démolitions de bâtiments, encore pourtant en bon état. © Dim Balsem

et se profile donc comme étant une alternative plus avantageuse pour l'environnement que le recyclage. En Suisse, par exemple, les déchets provenant de la déconstruction représentent chaque année quelques dix-sept millions de tonnes de matériaux. Sur cette quantité impressionnante de déchets, une étude datant de 2016 estime que, parmi ces éléments de déconstruction, environ septante-cinq mille tonnes de matériaux sont éligibles au réemploi, mais que seule une infime partie termine réellement dans ce domaine. [5]

Certes, le recyclage est bien plus louable que la mise en décharge, mais il convient tout de même de remettre en question la précipitation liée à cette pratique. La hiérarchie des déchets proposée par Duncan Baker-Brown peut être réinterprétée, non plus d'une façon linéaire, mais d'une façon cyclique et en distinguant deux étapes clés: celle du matériau et de la matière, et celle du déchet. C'est en faisant ce pas supplémentaire, cet effort de distinction entre la matière et le déchet, que le réemploi trouve son rôle: celui de distinguer la matière du déchet, pour que la matière puisse continuer à bâtir nos villes de façon plus responsable.

« Réfléchir à la valorisation des déchets, c'est réfléchir à un nouveau modèle économique: celui d'une économie non pas « linéaire » mais « circulaire », où les déchets des uns sont les ressources des autres. » [6]

[5] SALZA, MATERIUUM, 2020. «*Construire le réemploi, état des lieux et perspectives: une feuille de route*. [en ligne]. Consulté le 7 janvier 2022

[6] ENCKELL, Carl, dans: ENCORE HEUREUX, CHOPIN, Julien, DELON, Nicola, 2014. *Matière grise: matériaux/réemploi/architecture*. Paris: Editions du Pavillon de l'Arsenal. p.49

L’économie circulaire

Ce chapitre s’intéresse à un nouveau modèle économique, étroitement lié avec le territoire et ses habitants. Les avantages par rapport à un modèle économique standard sont mis en avant. Il est question d’une économie centrée sur la matière, et ancrée dans son territoire.

Le chapitre précédent, consacré à la matière, a mis en lumière le côté linéaire de notre modèle de consommation actuel ainsi que la problématique liée au réemploi de la matière. La distinction entre déchet et matière, entre ce qui est encore utile, fonctionnel, et ce qui ne l'est plus, permet d'entrevoir un nouveau modèle de consommation qui remet la matière au centre de l'attention: l'économie circulaire. Ce modèle économique n'est pas apparu en réponse aux problèmes actuels, mais a vu le jour dans les années septante déjà, avec notamment la publication du rapport *The Limits to Growth* [1] par le Club de Rome qui met en lumière un monde fini, composé de ressources en quantités limitées.

« L'économie circulaire est une économie réparatrice et régénératrice par conception et vise à maintenir les produits, les composants et les matériaux à leur utilité et valeur les plus élevées à tout moment, en distinguant les cycles techniques et biologiques. Ce nouveau modèle économique cherche à découpler le développement économique mondial de la consommation de ressources finies. Il permet des objectifs politiques clés tels que générer de la croissance économique, créer des emplois et réduire les impacts environnementaux, y compris les émissions de carbone. » [2]

L'économie linéaire peut se résumer brièvement à travers ses trois postulats principaux, la production, la consommation et le déchet. Les matières premières sont extraites de la nature, transformées, distribuées à travers le monde, consommées puis finalement jetées, sous forme de déchet, dans des décharges. Ce modèle économique,

[1] MEADOWS, Donella H. , MEADOWS, Dennis L. RANDERS, Jorgen, BEHRENS William W. III, 1972. *The Limits to Growth*. New York: Universe Books.

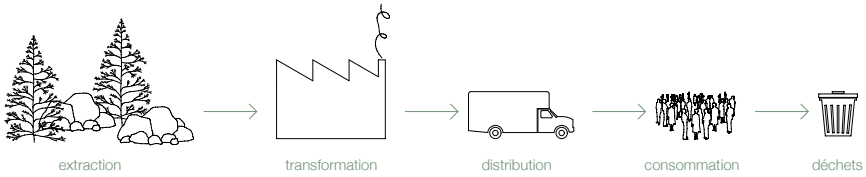
[2] Ellen MacArthur Foundation, dans: GORGOLEWSKI, Mark, 2017. *Ressource salvation: The Architecture of Reuse*. Hoboken: John Wiley & Sons ltd. p.23, traduit de l'anglais

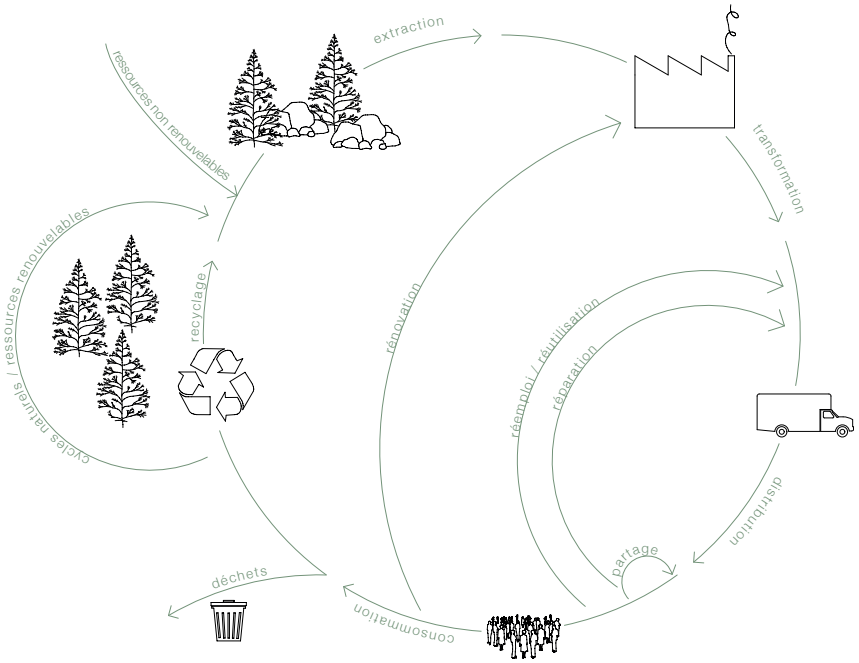
encore largement présent dans le monde, a de lourdes conséquences: la matière se fait de plus en plus rare, la production et la consommation effrénées génèrent une grande quantité de pollution et les déchets s'accumulent un peu partout[3]. Il a également une autre conséquence, probablement tout aussi importante que celles énoncées précédemment: il s'applique au domaine de la construction. L'industrie du bâtiment extrait des matières premières de l'environnement, les transforme en composants toujours plus sophistiqués, en matériaux hyper-techniques, qui sont par la suite assemblés pour édifier nos villes. Puis, une fois leur heure venue, pour diverses raisons, ces bâtiments sont démolis et leurs matériaux se retrouvent pour la majeure partie considérés comme déchets et donc traités comme tels.

L'économie circulaire cherche, tout comme le réemploi, à inverser la tendance des modes de consommation actuels en proposant des alternatives. L'économie circulaire ne fonctionne pas linéairement, mais de manière circulaire, en se basant sur des cycles. Elle réintroduit la matière et les matériaux dans le circuit de consommation traditionnel, formant ainsi un cercle capable de continuer jusqu'à ce que la matière ne soit plus utilisable et atteigne son état final: celui de déchet.

De ce fait, l'économie circulaire nécessite moins d'apports de matière premières pour pouvoir faire fonctionner le système, et donc génère moins de déchets lorsque le cycle s'achève[4]. En appliquant ce principe de circularité et de conservation de la matière au domaine

[3] OFEV, 2020. *Economie circulaire*. Confédération Suisse. Consulté le 7 janvier 2022. URL: https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/economie-consommation/info-specialistes/economie-circulaire.html
[4] *ibid*.





En haut: schéma d'une économie linéaire, inspiré de l'Office Fédéral de l'Environnement
En bas: schéma d'une économie circulaire, inspiré de l'Office Fédéral de l'Environnement

de la construction, les procédés actuels se retrouvent dès lors inefficaces dans cette nouvelle économie et tendent à laisser la place à d'autres pratiques, comme celle du réemploi.

« Dans l'environnement bâti, l'évolution vers une économie circulaire suggère que les processus soient réexaminés à l'échelle du matériau, du produit, du bâtiment et de l'urbain, en se concentrant sur la valeur à long terme plutôt que sur les seuls coûts initiaux. Il suggère un changement fondamental dans la façon dont l'environnement bâti est conçu, construit, entretenu, détenu et déconstruit. Une économie circulaire remet en question l'importance de la propriété, la valeur résultant du service, de la performance et de la transformation plutôt que de la propriété d'un objet physique. » [5]

Si l'économie circulaire essaie de replacer la matière au centre du processus et de lui redonner en quelques sortes le respect qu'elle mérite, elle se heurte pour l'instant à l'environnement bâti. Pour que ce nouveau type d'économie puisse fonctionner à plein régime, il faut remettre en cause la façon dont sont pensées la construction et l'architecture.

Certains rêvent d'un standard appliqué à toute l'industrie du bâtiment[6], une standardisation des éléments de constructions à l'image des dispositifs d'aménagement USM Haller qui offrent une certaine flexibilité tout en utilisant uniquement des éléments standardisés. Mais standardiser l'ensemble de l'industrie du bâtiment aurait probablement des effets indésirables et contre-productifs et l'on

[5] GORGOLEWSKI, Mark, 2017. *Ressource salvation: The Architecture of Reuse*. Hoboken: John Wiley & Sons ltd. p.27, traduit de l'anglais

[6] GHYOOT, Michaël, DEVLIEGER, Lionel, BILLIET, Lionel, WARNIER, André, ROTOR, 2018. *Déconstruction et réemploi: comment faire circuler les éléments de construction*. Lausanne: PPUR. p.136

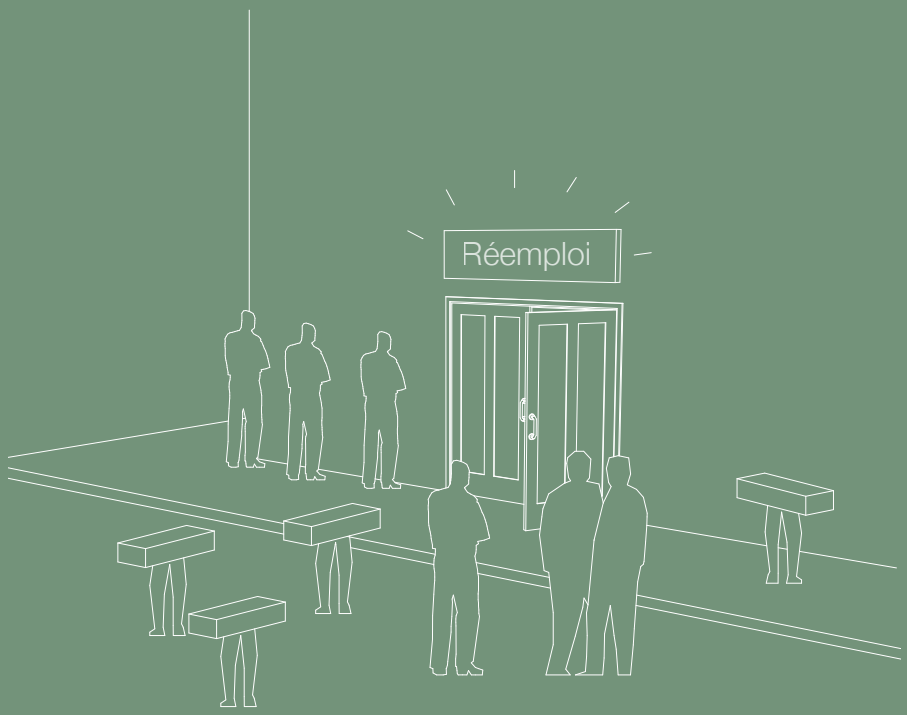
assisterait probablement à une délocalisation massive de la production vers des endroits où la main d'oeuvre est la moins chère.

Plutôt que de chercher des systèmes capables d'assurer une compatibilité entre les éléments de la construction à travers le monde, la solution se trouve peut-être à une échelle plus petite: celle du local et du territoire. En utilisant des matériaux produits à partir de matière extraite localement, et en développant des systèmes d'assemblages propres à chaque région et à chaque spécificité matérielle, l'économie circulaire et le réemploi permettent de créer un écosystème de la matière, ancré dans des caractéristiques propres à chaque territoire. Cet ancrage au territoire offre la possibilité de dynamiser à nouveau une société qui se renferme toujours plus sur elle-même.

« Mais la question de la compatibilité entre éléments n'est pas obligée d'embrasser de vastes desseins universels. Elle peut aussi se décliner à l'échelle de propositions plus réalistes qui encourageraient de surcroît une meilleure répartition géographique des chaînes de production, de réparation et de recirculation des éléments de construction. » [7]

[7] GHYOOT, Michaël, DEVLIEGER, Lionel, BILLIET, Lionel, WARNIER, André, ROTOR, 2018. *Déconstruction et réemploi: comment faire circuler les éléments de construction*. Lausanne: PPUR. p.140

Le réemploi, affaire sociale et territoriale



Ce chapitre traite des avantages sociaux que le réemploi peut proccurer. Il est ici question de culture, d'ancrage à un territoire et à un héritage, mais aussi d'emplois et de renouveau social. Le réemploi offre la possibilité à des territoires délaissés de trouver un second souffle, en lien avec leur patrimoine.

Outre ses vertus environnementales qui ont été développées dans les chapitres précédents, le réemploi s'intéresse également aux deux autres piliers du développement durable que sont le social et l'économie. Si la partie économique sera plutôt détaillée dans la deuxième partie de cet ouvrage, les quelques lignes qui suivent s'intéressent au côté social du réemploi et à sa capacité à apporter un nouveau dynamisme à un territoire.

Au cours de ces cinquante dernières années, l'économie occidentale a majoritairement transitionné d'une économie industrielle vers une économie de service, dite tertiaire. Cette transition a mené à la délocalisation des entreprises et des emplois vers des régions du monde où la main-d'oeuvre est moins chère. Ce changement ne s'est pas effectué sans perte, et outre les emplois perdus au profit d'une meilleure rentabilité, le plus grand perdant a probablement été le territoire qui accueillait autrefois ces industries: le savoir-faire des artisans, transmis au fil des siècles, disparait peu à peu, et avec lui, l'identité du lieu. En témoigne les pavés produits par la carrière de Quenast en Belgique: chaque pavé est taillé artisanalement à la main grâce à un savoir-faire centenaire, jusqu'en 1953, où la hausse des salaires a transformé la production de pavés en production de granulats, moins coûteux, entrainant la perte d'un savoir-faire et d'une identité qui était autrefois la fierté d'une région. [1]

Cet appauvrissement d'un territoire[2] n'est cependant pas irréversible et le réemploi possède certains aspects capables de contribuer au nouveau dynamisme

[1] GHYOOT, Michaël, DEVLIEGER, Lionel, BILLIET, Lionel, WARNIER, André, ROTOR, 2018. *Déconstruction et réemploi: comment faire circuler les éléments de construction*. Lausanne: PPUR. p.75

[2] HUYGEN, Jean-Marc, 2008. *La poubelle et l'architecte.* Arles: Actes Sud. pp.12-13

de ce dernier. Si la production de déchets toujours croissante semble être un casse-tête difficile à résoudre, cette dernière offre des opportunités non négligeables en termes d'emplois. Ces nouveaux emplois, liés au démontage, à la remise en état, à la logistique, et tant d'autres, permettent au réemploi de se développer dans un territoire donné.

« 10 000 tonnes de déchets inertes génèrent un emploi pour les enfouir, trois emplois pour les incinérer ou trente et un emplois pour les trier en effectuant une collecte sélective, en vue du recyclage ou du réemploi. […] Au moment où la hausse constante du chômage asphyxie les économies occidentales, le développement de nouvelles filières créatrices d'emplois non délocalisables, car liées à un gisement local, pourrait être une priorité des politiques économiques et environnementales. » [3]

Ces emplois sont directement liés au territoire concerné, indissociable de ce dernier, car c'est ce territoire-même qui leur fournit cette opportunité. Ce sont des emplois impossibles à délocaliser, car tous sont spécifiques à ce territoire. Cette spécificité du territoire, de la provenance de la matière ou du gisement si l'on reprend la métaphore de la mine urbaine, redonne la possibilité aux territoires de se fabriquer à nouveau une identité sociale.[4]

Une nouvelle identité sociale dans un monde qui tend toujours plus à se généraliser et à avoir les mêmes aspirations, en voilà une belle promesse. C'est une promesse qui est, de surcroit, réalisable et qui offre une chance au plus grand nombre de s'approprier

[3] ENCORE HEUREUX, CHOPIN, Julien, DELON, Nicola, 2014. *Matière grise: matériaux/réemploi/architecture*. Paris: Editions du Pavillon de l'Arsenal. p.87

[4] GHYOOT, Michaël, DEVLIEGER, Lionel, BILLIET, Lionel, WARNIER, André, ROTOR, 2018. *Déconstruction et réemploi: comment faire circuler les éléments de construction*. Lausanne: PPUR. p.78

Les nouveaux métiers du réemploi, qui consistent ici à démonter méticuleusement des carreaux. © Rotor

à nouveau un territoire. Le réemploi demande beaucoup de main d'oeuvre, de personnes manuelles qui ne voient pas d'intérêt à poursuivre des études supérieures dans l'unique but de trouver un travail dans une société qui ne reflète plus leurs aspirations. Plutôt que de délocaliser toujours plus loin des métiers qui étaient autrefois ancrés dans un territoire grâce à leur savoir-faire, les ramener à nouveau au coeur de ce territoire permettrait peut-être à un plus grand nombre de personnes de s'identifier à ce dernier. Le réemploi permet de diversifier dans une moindre mesure un territoire qui s'atrophie chaque jour davantage en offrant des alternatives à ceux qui le souhaitent. [5]

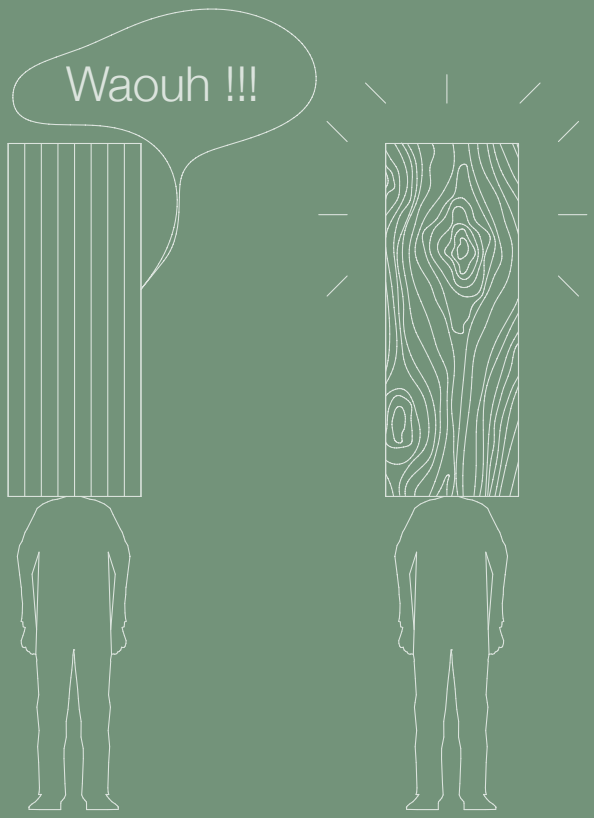
Tout en diminuant les besoins en matières premières ainsi que l'accumulation des déchets, le réemploi du territoire donne à ce dernier la possibilité de se créer une nouvelle identité sociale, un nouveau point d'ancrage pour une société. Découvrir et redécouvrir des savoirs-faire liés à une pratique locale du réemploi permet au territoire de se forger une identité nouvelle et d'offrir de nouvelles conditions sociales à ses protagonistes. Peut-être donc qu'en procédant de la sorte, certains territoires, aujourd'hui délaissés ou asphyxiés par l'économie tertiaire, se verront offrir une nouvelle dynamique et un nouvel ancrage, à la fois social et local.

« Dans ces conditions, la nécessité de réemploi (re)devient notre affaire à tous: une économie de la matière déjà transformée […] est une sauvegarde environnementale et un gage de cohésion sociale, donc une richesse territoriale, globale et planétaire. » [6]

[5] GHYOOT, Michaël, DEVLIEGER, Lionel, BILLIET, Lionel, WARNIER, André, ROTOR, 2018. *Déconstruction et réemploi: comment faire circuler les éléments de construction*. Lausanne: PPUR. pp. 78-81

[6] HUYGEN, Jean-Marc, 2008. *La poubelle et l'architecte.* Arles: Actes Sud. p.13

La patine, fragment d’histoire



Ce chapitre s'intéresse à l'apparence des matériaux de réemploi, ainsi qu'au rapport que nous entretenons entre la patine et les traces d'usures, qui varient entre admiration et rejet. Il est également question de redonner sens au bâti, d'amener une certaine poésie qui tend à manquer.

La question de l'apparence des matériaux de réemploi, de leurs traces d'usures, de leur patine, peut aussi bien évoquer l'émerveillement chez certains que le dégout et le rejet chez d'autres. La patine d'un matériau se révèle dès lors être une notion ambiguë: elle peut évoquer le passé d'un matériau, son histoire, son évolution au fil du temps et prendre un aspect presque poétique, mais elle peut aussi évoquer l'obsolescence et se rapprocher de la notion du déchet et de la décrépitude. Ces interprétations positives ou négatives de la notion de patine sont liées à différents facteurs, mais dépendent en majeure partie du rapport qu'entretient une société avec ces marqueurs temporels et culturels. C'est ce rapport culturel et temporel entre une société et son environnement bâti qui définissent l'attachement à la patine et au passé. En témoigne par exemple le projet de musée maritime réalisé par Mecanoo architecten à Texel, aux Pays-Bas, qui réemploie des pilotis de bois ayant été immergés pendant de nombreuses années.

« Pendant des centaines d'années, les habitants de Texel ont soigneusement utilisé le bois flotté des navires échoués pour construire leurs maisons et leurs granges. La façade en bois du Kaap Skil renoue avec cette tradition ancestrale de réemploi. » [1]

La patine est aussi le rapport culturel qu'entretient une société avec la matière. Le projet du Musée d'Histoire de Ningbo, en Chine, réalisé par l'architecte Wang Shu, fait la démonstration de la richesse culturelle et sentimentale du passé. La patine se dresse ici comme un reflet moral

[1] Mecanoo Architecten, dans: ENCORE HEUREUX, CHOPIN, Julien, DELON, Nicola, 2014. *Matière grise: matériaux/réemploi/architecture*. Paris: Editions du Pavillon de l'Arsenal. p.244

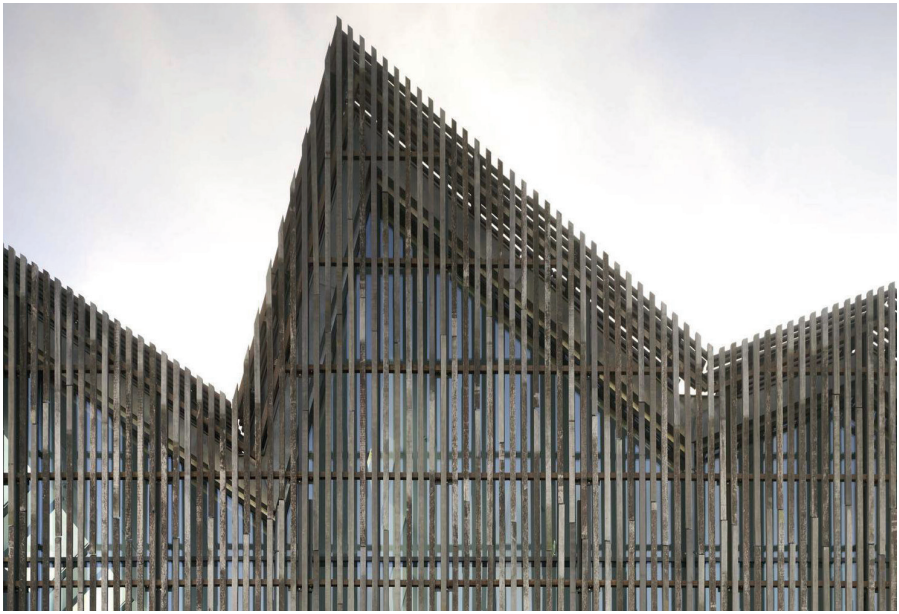
contre la démolition et l'uniformisation des nouvelles constructions. Elle est le vecteur du passé, de la tradition, de la culture d'une société.

« Ici, réemployer, c'est résister. Faire de la matière d'un lieu disparu un nouveau lieu et l'inscrire dans une échelle et un mode d'organisation démocratique qui s'opposent au déroulé technocratique de la construction actuelle de l'architecture. L'oeuvre de Wang Shu est une invitation à la réappropriation des réalités physiques, sensibles et corporelles, à réétudier les propriétés d'un lieu, à revenir au spécifique et au particulier. […] C'est une manière de redonner de la valeur à la matérialité de l'architecture et à celle de sa réalité physique, devant celle de sa forme et de son image, lesquelles sont devenues trop faciles à obtenir avec les outils de conception et de représentation actuels. » [2]

La marque du temps qui passe, les traces du passé, donnent à la patine un sens poétique et parfois aussi philosophique. Cette relation au temps, à la mémoire et à l'évolution des choses, combinées à la notion de patine, prennent des tournures à la fois philosophiques et idéologiques. Elles témoignent de notre attache à un lieu, à une culture, qui va parfois au-delà de notre état physique. Dans son essai intitulé « C'est avec des mots que l'on fait un poème »[3], Stéphane Gruet, architecte et philosophe, s'intéresse au rapport parfois subconscient que l'on développe avec un matériau. Plus loin que de simples questions d'esthétisme, il questionne le rapport poétique et sentimentale qui lie un matériau avec une société.

[2] GREDER, Olivier, dans: ENCORE HEUREUX, CHOPIN, Julien, DELON, Nicola, 2014. *Matière grise: matériaux/réemploi/architecture*. Paris: Editions du Pavillon de l'Arsenal. p.266

[3] GRUET, Stéphane, dans: ENCORE HEUREUX, CHOPIN, Julien, DELON, Nicola, 2014. *Matière grise: matériaux/réemploi/architecture*. Paris: Editions du Pavillon de l'Arsenal. p.29



En haut: façade du musée maritime Kaap Skil, en bois de réemploi, réalisé par Mecanoo Architecten. © Christian Richters
En bas: façade du musée d'Histoire de Ningbo, en briques de réemploi, réalisé par Wang Shu. © Iwan Baan

« Là seulement est la vraie vie, le devenir, la splendeur d'une beauté qui n'appartient qu'au temps et avec laquelle nous nous sentons en accord. Et c'est ici que se déploient les enjeux esthético-idéologiques touchant à notre rapport existentiel au devenir. » [4]

« Et ce qu'il nous faut alors préserver et réemployer, ce sont ces éléments épars d'une mémoire incarnée de notre histoire commune, partout présente et toujours renouvelée, comme les mots d'une langue dont l'origine se perd dans la nuit des temps avec lesquels sans cesse nous contons de nouvelles histoires. C'est ici que le bâtisseur, maçon ou architecte, gagne à user les mots de cette langue vivante et profondément enracinée dans le temps, qui fit longtemps nos architectures et nos villes, créations collectives à jamais inachevées. » [5]

Le réemploi des matériaux de constructions et leur notion d'usure ou de patine nous amènent à requestionner notre rapport à l'architecture et à notre environnement bâti. Notre manière de percevoir et de projeter ce dernier a évolué au même rythme que la société dans laquelle nous vivons. Si autrefois le réemploi était une pratique courante et parfois même nécessaire, l'attrait pour le neuf, le « propre », a graduellement pris le dessus. Le neuf est associé à des notions d'hygiène, de propriété, de bien matériel, tandis que le réemploi est associé à quelque chose de sale, de passé de mode, et pourrait presque être interprété comme un déchet, alors que cette notion-même de déchet est bien plus récente dans notre histoire que le réemploi. Cette vision du neuf comme étant le nouveau paradigme de l'architecture amène de nouvelles questions

[4] GRUET, Stéphane, dans: ENCORE HEUREUX, CHOPIN, Julien, DELON, Nicola, 2014. *Matière grise: matériaux/réemploi/architecture*. Paris: Editions du Pavillon de l'Arsenal. p.30

[5] GRUET, Stéphane, dans: ENCORE HEUREUX, CHOPIN, Julien, DELON, Nicola, 2014. *Matière grise: matériaux/réemploi/architecture*. Paris: Editions du Pavillon de l'Arsenal. pp.33-34

sur la table et permet, tout comme ce fut le cas pour le réemploi, de questionner l'origine de notre attache à ce neuf. Rotor, bureau belge d'architectes qui se sont spécialisés au fil des années dans les questions du réemploi, explore les diverses significations que le neuf et l'usures peuvent avoir et tente de démontrer que la notion du neuf n'est pas aussi immaculée que ce à quoi elle aspire.

« L'état immaculé et intact d'un objet ne peut apparaître comme tel qu'au prix d'une grande cécité, au prix de la négation de tout le processus de production qui a précédé cet état. Pour qui y regarde de près, tous les objets portent en eux des traces de leurs états antérieurs, de leur manufacture, contrariant cette idée d'un état qui serait vraiment, en lui-même, un état immaculé » [6]

Il semblerait donc que même le neuf possède une certaine patine, une histoire embarquée de son processus de fabrication, des traces de son usinage, en quelques sortes des traces de sa création qui, même si cette dernière vient de se produire, offre au neuf de la patine. La question n'est alors plus de faire une différence entre ce qui paraît être neuf et ce qui semble être vieux, usé et passé de mode. Pourquoi d'ailleurs achetons-nous des revêtements imitant des bois anciens, qui sont pourtant neufs, si ce n'est pour la simple raison que nous accordons de l'importance à l'usure et à la patine?

Au-delà des préjugés que comportent les notions de neuf et de patine, le réemploi cherche à donner à nouveau du sens à notre environnement bâti. Ancré dans un territoire riche de culture et de traditions locales,

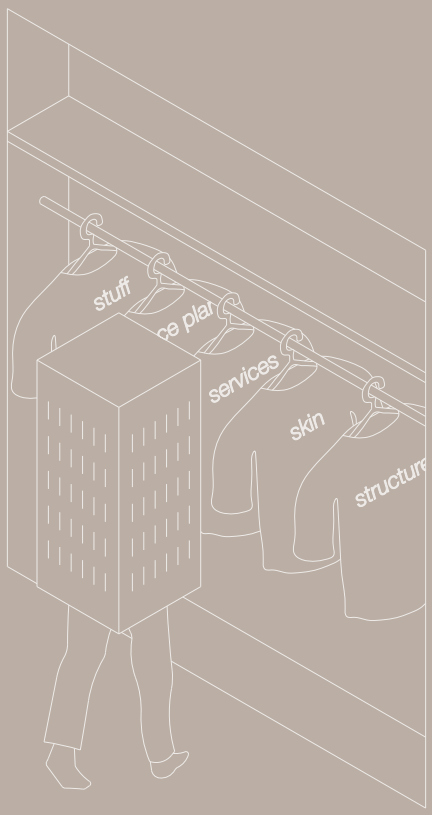
[6] ROTOR, BONVIER, Tristan, DEVLIEGER, Lionel, 2010. *Usus/Usures: état des lieux/how things stand*. Bruxelles: Communauté française Wallonie-Bruxelles. p.102

le réemploi se présente comme vecteur temporel d'une société à travers les siècles. Bien plus qu'une simple question esthétique, la patine fait partie intégrante de l'ancrage d'une société dans un territoire. Tantôt présente, tantôt discrète, elle procure chez quiconque la remarque une sensation particulière, doux mélange de poésie et de nostalgie.

« Au premier abord, la maison ne semble pas être composée de matériaux réutilisés. Elle dégage quelque chose de particulier, mais on ne se rend compte de la nature particulière des matériaux qu'en s'en rapprochant. » [7]

[7] SUPERUSE STUDIOS, dans: ENCORE HEUREUX, CHOPIN, Julien, DELON, Nicola, 2014. *Matière grise: matériaux/réemploi/architecture*. Paris: Editions du Pavillon de l'Arsenal. p.218

Le bâtiment, assemblage de couches



Ce chapitre traite du protagoniste de la construction, à savoir le bâtiment. Il est ici question de percevoir le bâtiment comme une succession de couches plutôt que comme une entité. Ces couches diverses permettent de percevoir de manière plus claire les approches possibles en termes de réemploi.

Dans le but de comprendre plus en détail les possibilités de réemploi dans la construction, il convient de s'intéresser à l'un des protagonistes de ce domaine, à savoir le bâtiment. Les constructions actuelles, aussi bien neuves que celles déjà présentes dans nos villes et nos territoires, sont pour la plupart trop rigides pour être adaptées à de nouvelles fonctions. Elles sont majoritairement construites avec des procédés qui ne permettent pas de déconstruire certaines parties afin de pouvoir les remettre au goûts du jour ou les réemployer ailleurs, ce qui fait de ces bâtiments des candidats idéaux à la démolition précoce[1]. La suite de ce chapitre s'intéresse aux différentes couches qui composent un bâtiment plutôt que de s'intéresser au bâtiment en tant qu'entité.

« Notre argument de base est qu'il n'existe pas de bâtiment.[…] Un bâtiment bien conçu, c'est plusieurs couches de longévité assemblées en éléments bâtis. » [2]

Cette notion de bâtiment composé de couches distinctes est apparue pour la première fois, dans le domaine de l'architecture, en 1994 avec la publication du livre *How Buildings Learn: What Happens After They're Built* par Stewart Brand. Dans cet ouvrage, le bâtiment est perçu comme une superposition de couches, qui évoluent chacune indépendamment au fil du temps. Le résultat de cette vision du bâtiment est ce qu'il va appeler le *pace layering*, autrement dit un principe de projet qui prend en compte le renouvellement de chaque couche sans pour autant perturber l'ensemble du projet.

[1] MENARD, Raphaël, dans: ENCORE HEUREUX, CHOPIN, Julien, DELON, Nicola, 2014. *Matière grise: matériaux/réemploi/architecture*. Paris: Editions du Pavillon de l'Arsenal. p.163

[2] BRAND, Stewart, 1994. *How Buildings Learn: What Happens After They're Built*. New York: Penguin Books. p.35

« Au-delà des éléments de construction proprement dits et de leurs modes d'assemblages, un travail spécifique sur les « couches » des bâtiments influence aussi les opportunités de récupération. Ce dernier principe repose sur l'idée qu'un bâtiment est habituellement composé de différentes couches distinctes l'une de l'autre. Dans un immeuble typique en ossature béton, le revêtement de façade, par exemple, est relativement indépendant du système structurel, lui-même étant distinct des conduites de canalisation ou des éléments de finition. » [3]

Stewart Brand définit ainsi une règle qui s'applique à l'ensemble du bâtiment, qu'il nomme la règle des six « S »: *Site*, *Structure*, *Skin*, *Services*, *Space plan*, *Stuff*. Chacune de ces couches possède une durée de vie différente qui est représentée dans son schéma par une épaisseur de trait différente selon leur longévité. Ainsi, *Site* est immuable, intemporel, presque éternel. *Structure* vient ensuite, avec une durée de vie entre trente et trois-cent ans, car changer une structure serait bien trop complexe et coûteux. La troisième couche, *Skin*, est l'enveloppe du bâtiment, sa façade en contact avec le monde extérieur. Sa durée de vie est d'environ vingt ans, mais peut se renouveler plus rapidement afin de se plier aux changements de modes ou de réglementations. Après l'enveloppe se trouve *Services*, autrement dit les services tels que les tuyauteries et autres techniques du bâtiment. Leur renouvellement dépend principalement des avancées technologiques ainsi que de leur niveau d'obsolescence. L'avant-dernière couche est *Space plan*, l'aménagement intérieur que sont les cloisons, portes, faux-plafond et autres. Dépendant de la fonction du bâtiment,

[3] GHYOOT, Michaël, DEVLIEGER, Lionel, BILLIET, Lionel, WARNIER, André, ROTOR, 2018. *Déconstruction et réemploi: comment faire circuler les éléments de construction*. Lausanne: PPUR. p.120

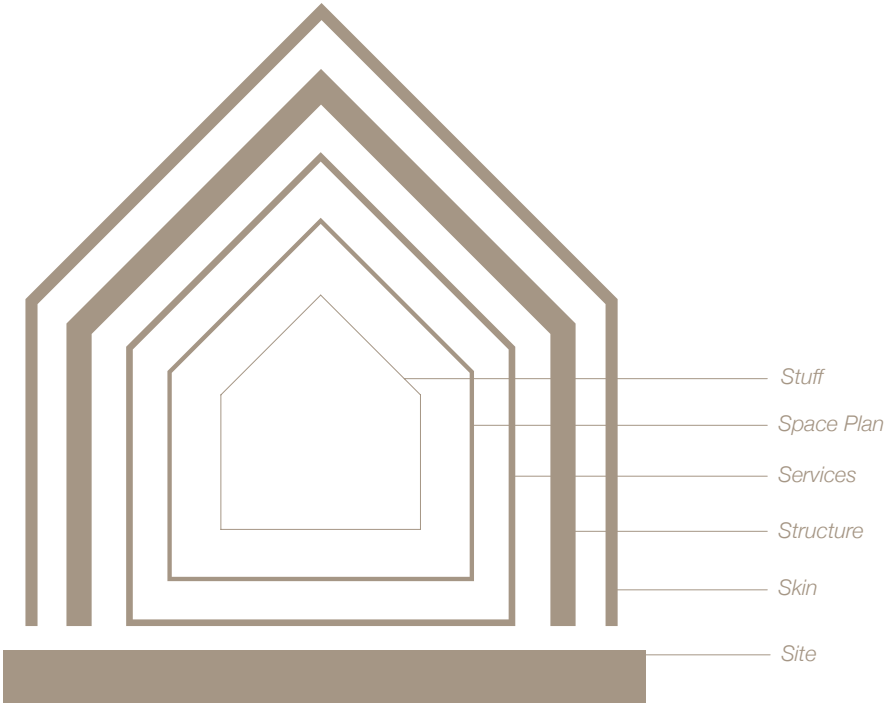


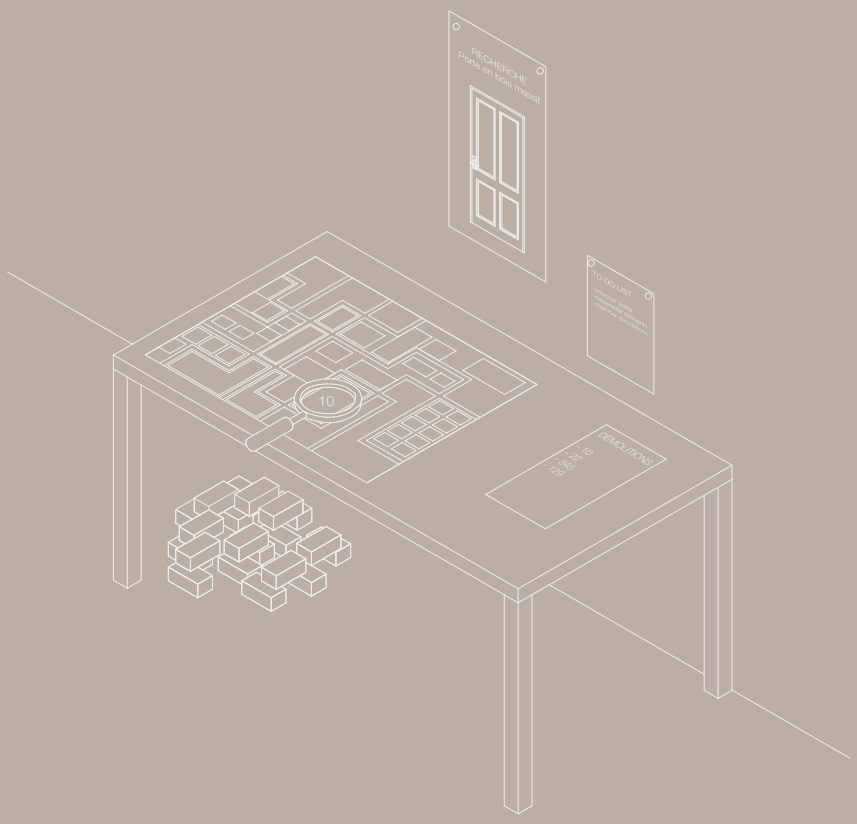
Schéma illustrant les diverses couches du bâtiment. Redessin du schéma proposé par Stewart Brand.

cette couche est susceptible de se renouveler rapidement. Finalement, la dernière couche, *Stuff*, représente tous les éléments de mobilier et de décoration qui se trouvent dans nos bâtiments. Cette couche a le taux de renouvellement le plus élevé.

Ce schéma proposé par Stewart Brand ne doit cependant pas se limiter au simple fait d'expliquer les durées de vie relatives de chacune des couches du bâtiment. Comme expliqué précédemment dans le chapitre consacré à l'économie circulaire, la durée de vie d'un élément n'est pas toujours en relation avec son renouvellement. En d'autres termes, ce schéma peut également être interprété afin de définir les diverses couches du bâtiment qui sont les plus sensibles au réemploi[4]. Ce schéma devient un outil projectuel indispensable pour celui qui souhaite se frotter aux particularités du projet de réemploi.

[4] GHYOOT, Michaël, DEVLIEGER, Lionel, BILLIET, Lionel, WARNIER, André, ROTOR, 2018. *Déconstruction et réemploi: comment faire circuler les éléments de construction*. Lausanne: PPUR. pp.120-121

Chercher et rassembler



Ce chapitre s'intéresse à la façon de se procurer des matériaux de réemploi, ainsi que quelques questions de logisitque afin de rassembler les matériaux. Deux cas d'études démontrent des diverses possibilités d'approvisionnement et de la créativité dont il faut faire preuve pour trouver ces matériaux.

Le projet de réemploi reste un acte encore fortement marginal dans le monde architectural. Le processus de conception d'un tel projet varie non seulement d'un projet à l'autre, mais est également très différent d'un processus de projet traditionnel. Le réemploi n'étant pas encore une institution professionnalisée dans le domaine de la construction, il reste donc difficile de pouvoir s'approvisionner en matériaux de réemploi de manière constante. Le réemploi est, pour le moment, tributaire des aléas de la constructions, du va-et-vient des démolitions et des renouveaux urbains[1]. Le projet essaie donc de tisser rapidement des liens entre les diverses sources potentielles de matériaux en les intégrant dans le processus de conception. Si dans un processus de conception traditionnel le choix des matériaux arrive relativement tard dans la discussion, ce choix devient un élément charnière dans le projet de réemploi et aura de lourds impacts sur la conception du projet.

« L'approvisionnement en matériaux est, par définition, l'étape charnière qui conditionne tout projet de construction et, plus encore, la mise en oeuvre de stratégies de réemploi.[…] Toutefois, à la différence de services non matériels, un système d'approvisionnement de réemploi doit développer une stratégie d'inscription territoriale[…]. Un maillage du territoire est donc incontournable pour réussir à changer d'échelle, augmenter l'offre et susciter la demande. » [2]

Dès lors, la métaphore de la mine urbaine prend à nouveau son sens: il est ici question de localiser de possibles gisements dans une ville en constant changement. Les

[1] GORGOLEWSKI, Mark, 2017. *Ressource salvation: The Architecture of Reuse*. Hoboken: John Wiley & Sons ltd. pp.43-48

[2] ENCORE HEUREUX, CHOPIN, Julien, DELON, Nicola, 2014. *Matière grise: matériaux/réemploi/architecture*. Paris: Editions du Pavillon de l'Arsenal. p.199

matériaux de réemploi peuvent provenir de la démolition de bâtiments, de restes de chantiers, d'invendus qui se cachent dans des entrepôts à l'abri du regard, ou encore de particuliers qui sont souvent des auto-constructeurs.

Le processus du projet de réemploi peut différer légèrement selon le moment où le gisement est pris en considération. Lorsque le gisement s'apparente à la démolition ou la rénovation de bâtiments précis, l'architecte devient prospecteur et part en quête de matériaux de réemploi[3]. Il se rend sur les chantiers de démolition, dialogue avec les entrepreneurs et des artisans afin de mettre en valeur les matériaux qui sont encore en bon état et qui pourraient bénéficier du réemploi. Le bâtiment qui sera prochainement démoli est passé au peigne fin, les moindres détails étant étudiés et relevés sous formes de photographies, listes ou encore croquis. Cette manière de procéder permet d'établir un premier inventaire de tous les matériaux et objets disponibles dans le bâtiment et d'acquérir, de ce fait, une vue d'ensemble de ce qui sera par la suite disponible pour le projet.

« Lorsque le chasseur de composants a connaissance d'une démolition, il organise d'abord l'inspection. Il informe les maîtres d'ouvrage, les architectes des maîtres d'ouvrage, les entreprises de démantèlement et toutes les personnes concernées. Il photographie les composants sous différents angles et crée une liste d'inventaire de toutes les pièces possibles. Celui-ci contient un croquis dessiné à la main pour chaque objet, des photos, les dimensions approximatives et des informations sur les particularités, le fabricant et l'année de production » [4]

[3] GHYOOT, Michaël, DEVLIEGER, Lionel, BILLIET, Lionel, WARNIER, André, ROTOR, 2018. *Déconstruction et réemploi: comment faire circuler les éléments de construction*. Lausanne: PPUR. pp.101-102

[4] ZHAW DEPARTMENT ARCHITEKTUR, GESTALTUNG UND BAUINGENIEURWESEN,BAUBÜRO IN SITU AG, ZIRKULAR GMBH, 2018. *Bauteile wiederverwenden: Ein Kompendium zum zirkulären Bauen*. Zürich: Park Books. pp.36-37, traduit de l'allemand

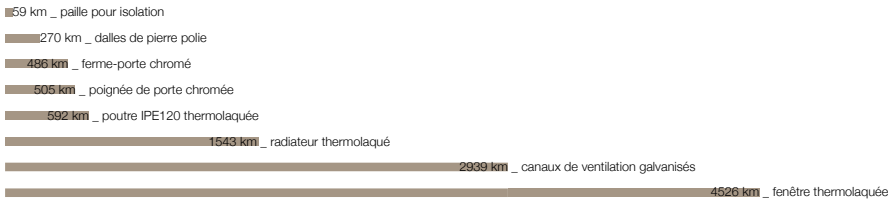
Qu'ils soient en parfait état ou abîmés, les marbres pourront être réemployés. © Arne Baert

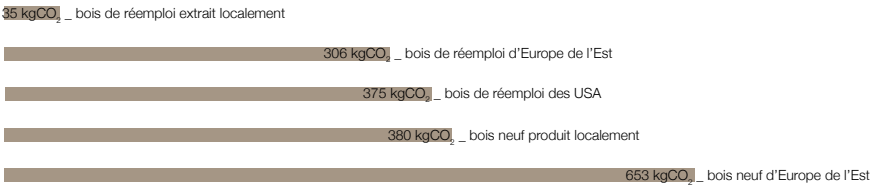
Lorsque le gisement ne se matérialise pas directement sur les chantiers de démolition, il peut se manifester à une plus grande échelle, celle du territoire. Le processus de recherche peut donc devenir très complexe et fastidieux, au point de remettre parfois en question le bien-fondé de cette pratique. Toutefois, en partie grâce à l'accès toujours plus facile à internet, des marchés virtuels se sont progressivement mis en place et permettent, en quelques clics, de pouvoir avoir une vue d'ensemble de tous les éléments de réemploi disponibles à travers un territoire donné. Ces initiatives, lancées par des entreprises ou des associations, témoignent de la démocratisation croissante de la pratique du réemploi et de l'attention grandissante portée à cette pratique.

« Outre les entreprises de récupération qui utilisent souvent leur site web comme un catalogue en ligne, un certain nombre d'organisations ont créé une place de marché «virtuelle» pour les biens et matériaux récupérés. Ces marchés fonctionnent un peu comme les rubriques «recherche» et «à vendre» d'un journal local. Les annonces sont placées par les propriétaires de biens et de matériaux disponibles pour la réutilisation ou le recyclage et par les personnes qui ont des besoins particuliers en biens et matériaux récupérés. » [5]

A partir du moment où les divers gisements sont trouvés et localisés, il faut encore pouvoir les acheminer jusqu'au site du projet, ou, à défaut, pouvoir les entreposer dans un lieu sûr en attendant de les utiliser. Le transport devient donc un facteur déterminant dans la faisabilité d'un projet de réemploi. Si le réemploi semble être à première

[5] ADDIS, Bill, 2006. *Building with Reclaimed Components and Materials, A design Handbook for Reuse and Recycling*. Londres: Earthscan. p.81





En haut: diagramme représentant l'équivalent en distance pour un élément neuf jusqu'à ce que le réemploi ne soit plus rentable en termes d'émissions de CO_2.
En bas: diagramme représentant l'équivalence CO_2, pour une tonne, entre divers bois venant d'Europe et des USA.

vue un acte bénéfique pour l'environnement, ce dernier peut rapidement être miné par un transport trop long, qui rendrait donc l'utilisation d'éléments de réemploi moins avantageuse que l'utilisation d'éléments neufs. Des études (voir page précédente) réalisées par le collectif Rotor ainsi que le bureau d'architecte Baubüro In Situ démontrent l'impact du transport sur les éléments de réemploi.

« En objectivant l'impact environnemental du transport d'un élément, par exemple, elles permettent d'estimer jusqu'à quelle distance il est plus avantageux de recourir à un élément de seconde main plutôt qu'à un élément neuf produit localement. » [6]

Finalement, chercher et rassembler des matériaux de réemploi est une tâche à la fois chronophage et indépendante de la temporalité du projet. La disponibilité des matériaux étant fortement liée aux démolitions ou autres projets de rénovation, il n'est pas garanti que les matériaux souhaités soient disponibles au moment désiré. La temporalité du projet peut donc fortement varier dépendant de la disponibilité des matériaux. De ce fait, les temporalités liées à une conception architecturale traditionnelle ont de fortes chances de ne pas être respectées lorsque le projet veut utiliser des éléments de réemploi. Les deux cas d'étude qui suivent présentent deux projets qui ont collecté, chacun à leur manière, des matériaux de réemploi à travers les méthodes présentées ci-dessus.

[6] GHYOOT, Michaël, DEVLIEGER, Lionel, BILLIET, Lionel, WARNIER, André, ROTOR, 2018. *Déconstruction et réemploi: comment faire circuler les éléments de construction*. Lausanne: PPUR. p.71

cas d'étude

K118

Redessin de l'élévation du projet K118, réalisé par les architectes du bureau Baubüro in situ

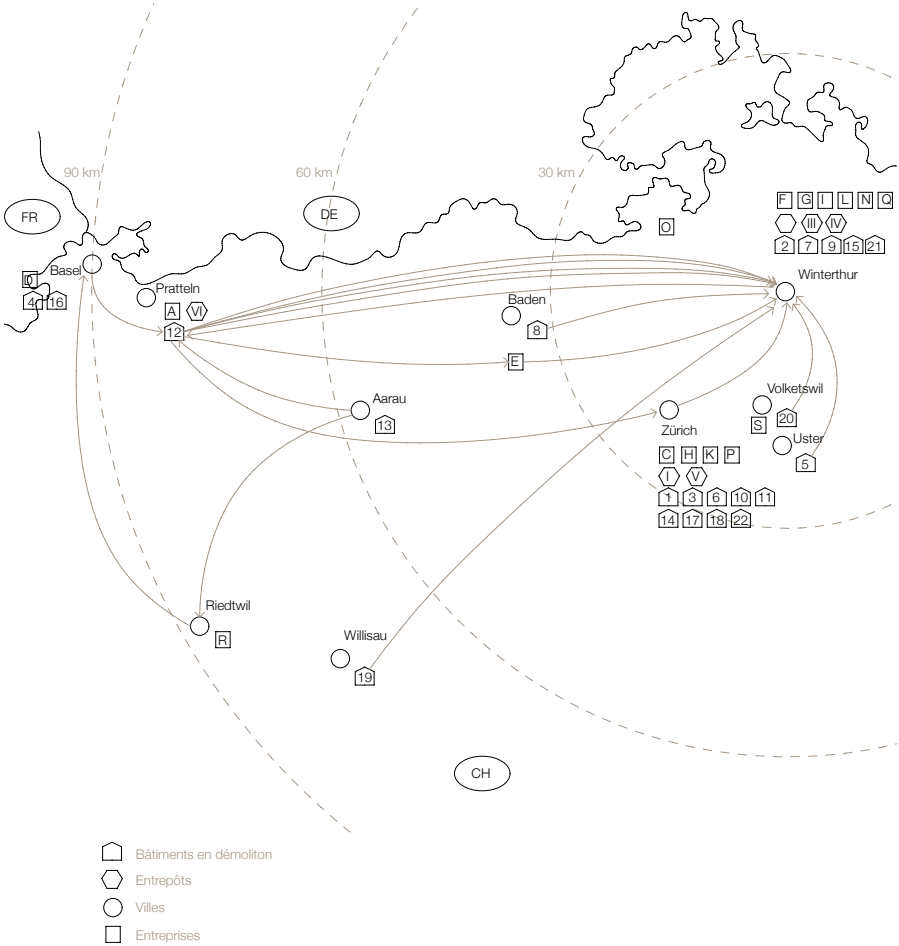
Le projet K118 a été réalisé en 2020 par le bureau d'architecture Baubüro In Situ, en partenariat avec la Fondation Abendrot. Le projet est une surélévation d'une halle qui se situe dans une friche industrielle, à Winterthur. L'enjeu principal du projet est d'utiliser environ 80% de matériaux de réemploi issus de la déconstruction de bâtiments.

Afin d'atteindre cet objectif fixé de 80%[7], les architectes ont dû redoubler d'efforts pour pouvoir trouver tous les matériaux nécessaires au projet. La visite des chantiers de démolition ainsi que l'élaboration d'inventaires pour tous les bâtiments visités a été une étape primordiale pour l'élaboration du projet. L'élaboration d'une carte, qui regroupe tous les lieux de récolte de matériaux ainsi que les transports nécessaires pour les rassembler sur le site du projet, s'est avérée être également un outil important pour vérifier le bien-fondé du projet de réemploi ainsi que pour se faire une vision d'ensemble des éléments à disposition. Cette carte témoigne de la complexité qui émerge lorsque tous les thèmes du réemploi sont pris en compte.[8]

Ce projet révèle également la temporalité radicalement différente entre un projet traditionnel et un projet de réemploi. Entre la première récolte de matériaux et la dernière, il s'est écoulé presque trois années durant lesquelles les architectes ont continué, sans cesse, à chercher des matériaux de réemploi afin d'étoffer leur catalogue pour concevoir leur projet.

[7] SALZA, MATERIUUM, 2020. «*Construire le réemploi, état des lieux et perspectives: une feuille de route*» [en ligne]. Consulté le 7 janvier 2022.

[8] ZHAW DEPARTMENT ARCHITEKTUR, GESTALTUNG UND BAUINGENIEURWESEN,BAUBÜRO IN SITU AG, ZIRKULAR GMBH, 2018. *Bauteile wiederverwenden: Ein Kompendium zum zirkulären Bauen*. Zürich: Park Books. p.214, traduit de l'allemand

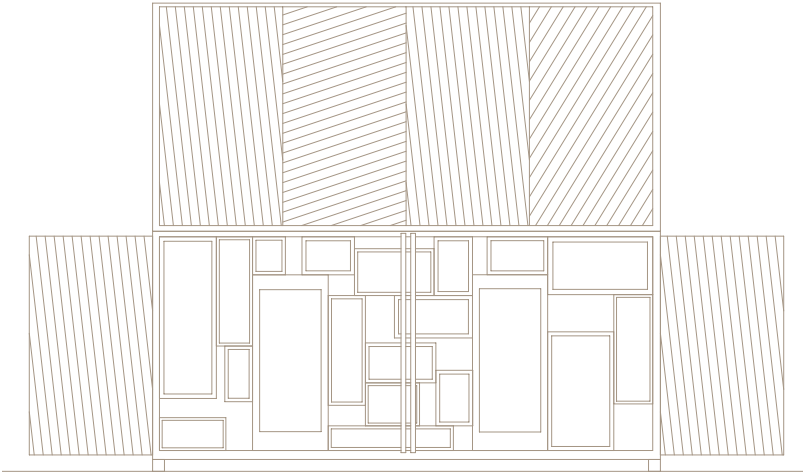


Redessin d'une carte de collecte pour le projet K118, réalisé par les architectes du bureau Baubüro in situ

Acheminement et montage de l'escalier extérieur. © Martin Zeller

cas d’étude

Noorderparkbar



Redessin de l’élévation du projet Noorderparkbar, réalisé par les architectes du bureau Overtreders W

Le projet Noorderparkbar a été réalisé en 2012 par Overtreders W et Bureau SLA, deux bureaux hollandais. Le projet propose de construire un café-bar pour un parc à Amsterdam, en utilisant uniquement des matériaux de réemploi.

Le processus de collecte pour ce projet diffère d'un processus de collecte physique, où l'architecte se rend sur place pour évaluer le bâtiment et en faire un inventaire de tout ce qui lui semblerait important à réemployer. Plutôt que de se restreindre à un certain rayon d'action, les architectes ont opté pour une approche plus moderne, en faisant appel à une place de marché virtuelle, en l'occurence le site internet marktplaats, qui regroupe tout un tas d'objets et de matériaux de seconde main, mis en vente par des particuliers ou des petites agences de réemploi. Au total, près de cent personnes ont contribué au projet par le biais de leurs annonces. [9]

Poussant la démarche jusqu'au bout, les architectes ont même acheté une camionnette d'occasion sur le site, pour pouvoir faire eux-même le transport de leurs trouvailles. Au total, ils auront acheté: trois unités d'urgence pour un hôpital, quarante-deux fenêtres, quelques milliers de mètres de bois, cinquante-cinq litres de peinture, deux toilettes, un grand nombre de carreaux de céramique et d'autres objets décoratifs. [10]

[9] ENCORE HEUREUX, CHOPIN, Julien, DELON, Nicola, 2014. *Matière grise: matériaux/réemploi/architecture*. Paris: Editions du Pavillon de l'Arsenal. p.118

[10] OVERTREDERS W, 2022. *NOORDERPARKBAR.* Overtreders W. Consulté le 7 janvier 2022. URL: https://www.overtreders-w.nl/noorderparkbar

Le Noordparkbar, à Amsterdam, est un lieu de rencontre constitué uniquement d'éléments de réemploi. © Jeroen Musch

Concevoir autrement

Ce chapitre offre quelques points de départ et perspectives pour la conception d'un projet de réemploi. La pratique du réemploi n'étant pas une pratique générique, ce chapitre propose des démarches non exhaustives , permettant de se faire un premier avis sur le sujet pour ensuite adapter son approche.

La conception d'un projet de réemploi demande de sortir des sentiers battus et de s'écarter de tout ce qui se rapporte à un processus de conception standard. Si pour un processus standard, le point de départ sera probablement l'élaboration d'un concept en lien avec un cahier des charges ou une volonté du maître de l'ouvrage, pour un projet de réemploi le point de départ sera le matériau de réemploi. En considérant les matériaux à disposition très tôt dans le processus de création, le concepteur met toutes les chances de son côté pour pouvoir arriver à ses fins.

« le point de départ pour les concepteurs sera souvent d'identifier un inventaire des matériaux et composants potentiels de seconde utilisation, et de développer leurs idées de conception autour de leurs caractéristiques tectoniques. Cela peut être considéré comme une restriction ou une inspiration positive pour créer une architecture écologique significative adaptée à l'économie circulaire. » [1]

Le processus de conception prend donc ses racines dans ce qu'il y a de plus tangible, la matière. Loin des considérations conceptuelles parfois trop complexes pour être perçues par tout un chacun, le projet de réemploi s'ancre dans la matière, le concret, perceptible par tous. A partir du moment où les matériaux de réemploi sont choisis pour intégrer le projet, une suite de procédures prend place afin de déterminer si le matériau est sain et en bon état ou encore s'il est facilement démontable et transportable[2]. S'en suit un va-et-vient constant entre les matériaux et leur insertion dans le projet, afin de

[1] GORGOLEWSKI, Mark, 2017. *Ressource salvation: The Architecture of Reuse*. Hoboken: John Wiley & Sons ltd. pp.254-255, traduit de l'anglais

[2] GHYOOT, Michaël, DEVLIEGER, Lionel, BILLIET, Lionel, WARNIER, André, ROTOR, 2018. *Déconstruction et réemploi: comment faire circuler les éléments de construction*. Lausanne: PPUR. p.99

déterminer lesquels seront les plus aptes à s'accorder avec l'ensemble du projet.

« Le processus se caractérise par un retour en arrière constant - ou plutôt : par des cercles constants. De l'idée qui surgit dans un brouillon et qui est généralement déjà basée sur un matériau existant ou un idéal, le processus passe à la découverte et à l'examen du matériau jusqu'à la révision, avec le développement de nouvelles idées pour des besoins futurs. C'est une mise en place constante d'une image hypothétique qui reste pour l'instant abstraite et ne se concrétise qu'avec la matière trouvée et révisée si nécessaire. » [3]

Ces allers et retours entre les phases de recherche de matériaux et les phases de conception, bien que les deux se retrouvent être étroitement liées, sont imaginables seulement si le projet est capable de s'adapter à de tels changements. Dès lors, il parait préférable que la conception intègre, dès le début du projet, un grand degré de flexibilité afin de palier à des changements de conception en fonction des matériaux découverts au fur et à mesure de l'avancement du projet.

« Afin de garder la chaîne de réactions aussi petite que possible en combinaison avec les révisions constantes, l'équipe sépare les fonctions et travaille au dégroupage des structures et des systèmes : si tout ce qu'un bâtiment devrait pouvoir faire se passe au même endroit, un changement est beaucoup plus conséquent. En revanche, si les fonctions sont séparées, elles peuvent être adaptées de manière modulaire. » [4]

[3] ZHAW DEPARTMENT ARCHITEKTUR, GESTALTUNG UND BAUINGENIEURWESEN, BAUBÜRO IN SITU AG, ZIRKULAR GMBH, 2018. *Bauteile wiederverwenden: Ein Kompendium zum zirkulären Bauen*. Zürich: Park Books. pp.36-37, traduit de l'allemand

[4] *ibid*, p.40

Le projet de réemploi intègre des éléments qui sont déjà existants et qui possèdent donc leurs propres dimensions. L'un des principes de conception qui peut être tiré de ce constat est de concevoir avec la matière, et non à son encontre. En clair, il faut essayer au maximum de ne pas modifier l'élément, mais plutôt de l'insérer dans le projet de la même manière qu'il a été utilisé dans le bâtiment précédent. Cela permet à la fois d'économiser du temps et de l'énergie, mais aussi de garantir que les éléments nouvellement insérés pourront à leur tour être démontés. Plutôt que de découper les éléments afin de les assembler entre eux, un autre principe de conception serait de s'intéresser aux joints et aux assemblages entre deux éléments « bruts ».

« Ainsi, la conception concerne essentiellement ce qui se passe entre les composants. L'avance dans la conception est en partie donnée au matériau ; l'équipe parle ici du principe « la forme suit la disponibilité ». Dans ce contexte, la conception signifie sélectionner des pièces et développer les transitions entre elles. […]Les transitions sont centrales lors de l'échantillonnage des éléments ; en eux réside l'esthétique particulière, le charme de cette méthode de construction. » [5]

Concevoir le projet de réemploi comme étant une succession de joints ou d'assemblages entre divers matériaux de réemploi est une approche possible. Cela nécessite de prévoir de grandes marges de manoeuvre entre les matériaux, afin de pouvoir les assembler en toute sérénité.[6]

[5] ZHAW DEPARTMENT ARCHITEKTUR, GESTALTUNG UND BAUINGENIEURWESEN, BAUBÜRO IN SITU AG, ZIRKULAR GMBH, 2018. *Bauteile wiederverwenden: Ein Kompendium zum zirkulären Bauen*. Zürich: Park Books. p.41, traduit de l'allemand

[6] *ibid*, p.41

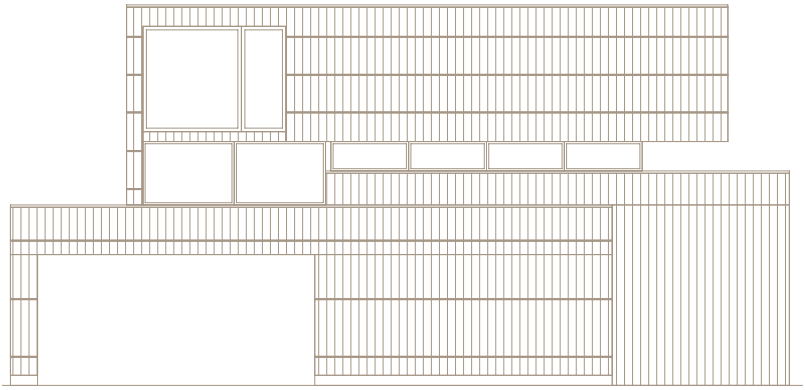
La conception d'un projet de réemploi ne possède pas de marche à suivre comme cela peut être le cas pour des projets plus traditionnels. La conception est dépendante des matériaux à disposition ainsi que des découvertes en cours de processus. Sortant des sentiers battus, celui qui a l'ambition de projeter avec des matériaux de réemploi doit autant faire preuve de créativité lors de l'assemblage de ces matériaux que de patience lorsqu'il s'agit de procéder à des allers-retours entre matériaux et dessin du projet. Il n'existe pour le moment pas de recette miracle. Celui qui se lance dans une telle aventure peut encore être considéré comme un pionnier par certains, et devra développer ses propres outils afin d'arriver à ses fins. Se lancer et apprendre de ses erreurs semble donc être un conseil judicieux pour quiconque souhaite concevoir autrement. Les deux cas d'études qui suivent présentent deux projets qui ont, chacun à leur manière, conçu un projet en se basant sur des éléments de réemploi.

« La conception architecturale est une alchimie dont la recette ne peut définitivement pas s'écrire. Il faut faire. C'est donc à une difficile équation que s'attaquent ceux qui veulent concevoir autrement. Une volonté d'acier et une énergie immense sont nécessaires pour convaincre ici un maître d'ouvrage, là un contrôleur technique ou un artisan, de sortir des sentiers bétonnés. Il s'agit aussi d'une humilité du concepteur face à la matière existante, loin de la page blanche immatérielle sur laquelle commencent encore bien des esquisses. » [7]

[7] ENCORE HEUREUX, CHOPIN, Julien, DELON, Nicola, 2014. *Matière grise: matériaux/réemploi/architecture*. Paris: Editions du Pavillon de l'Arsenal. p.152

cas d'étude

Villa Welpeloo

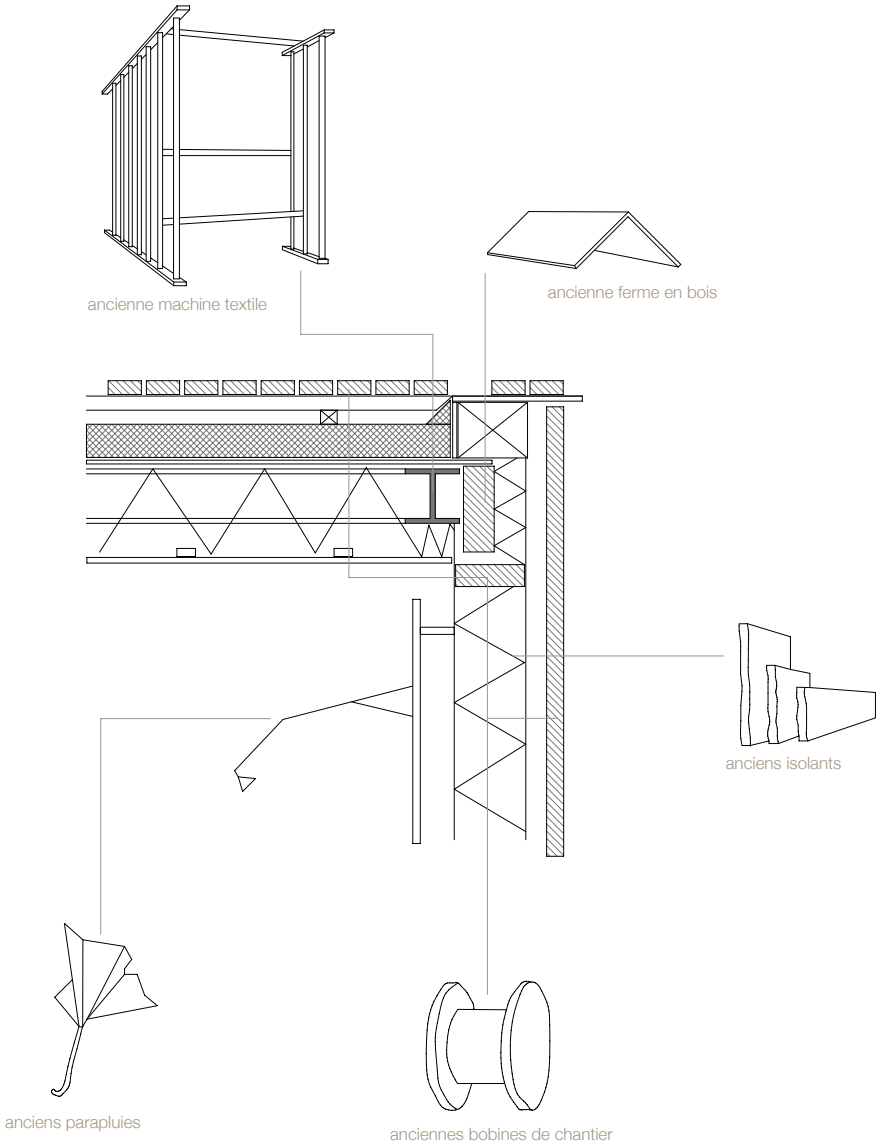


Redessin de l'élévation du projet Villa Welpeloo, réalisée par Superuse Studios

Le projet de la Villa Welpeloo a été réalisé en 2009 par le bureau d'architectes Superuse Studios, aux Pays-Bas. Le programme est une villa privée pour des collectionneurs d'art, qui souhaitaient utiliser au maximum des matériaux de réemploi pour la construction de leur villa.

Les objectifs fixés par les architectes étaient d'utiliser des matériaux de réemploi tout en obtenant un résultat esthétique. La plupart des matériaux a été trouvé dans un rayon de quinze kilomètres autour du site. Pour la structure de la maison, les architectes ont découvert une ancienne machine textile qui, une fois démontée, a permis de constituer la nouvelle structure porteuse de la villa. Pour la façade, les architectes ont utilisé d'anciennes bobines de câbles qu'ils ont désassemblées puis traitées afin d'en faire un bardage extérieur. Pour ce qui est des vitrages, ils proviennent tous de restes de découpes d'une verrerie locale. La conception du projet a nécessité une grande part de créativité de la part des architectes, afin de détourner les objets trouvés et d'en faire des matériaux de construction. Cette méthode de travail a nécessité des allers-retours entre le design original de la villa et la réalité de la construction. Autre démonstration de créativité, le monte-charge utilisé pendant le chantier a été intégré au projet afin de transporter les oeuvres d'art d'un étage à l'autre. La flexibilité du dessin original s'est montrée cruciale lors de la phase finale du projet, car les poutres métalliques récupérées sur l'ancienne machine textile se sont avérées être plus courte que ce qui était prévu dans le dessin, et la villa a donc du être réduite d'une dizaine de centimètres[8].

[8] SUPERUSE STUDIOS, dans: ENCORE HEUREUX, CHOPIN, Julien, DELON, Nicola, 2014. *Matière grise: matériaux/réemploi/architecture*. Paris: Editions du Pavillon de l'Arsenal. pp.215-219



Redessin d'un détail constructif et de la provenance des matériaux, réalisé par Superuse Studios

Vue extérieure de la Villa Welpeloo, réalisée par les architectes de Superuse Studios. © Superuse Studios

cas d'étude

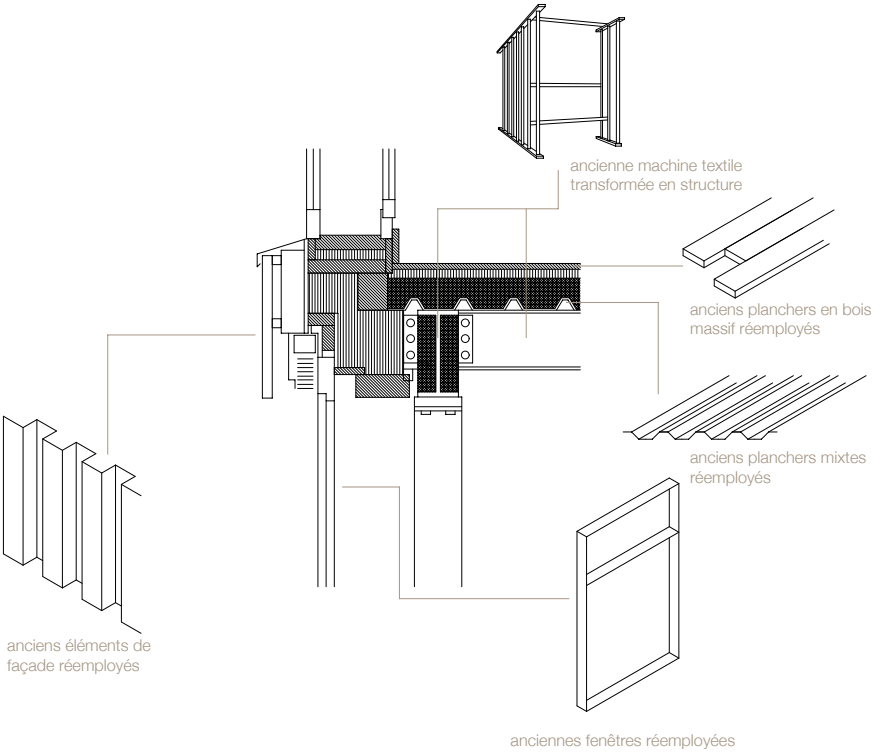
K118

Redessin de l'élévation du projet K118, réalisé par les architectes du bureau Baubüro in situ

La conception du projet K118 a évolué au fur et à mesure des diverses trouvailles sur les chantiers de démolition. La façade était par exemple encore floue dans la tête des architectes jusqu'à ce qu'ils découvrent des tôles trapézoïdales rouges en aluminium, qui seraient parfaites pour dialoguer avec le site du projet. La conception du projet est développée selon plusieurs variantes, qui sont modifiées ou éliminées une par une en fonction des affinités entre les matériaux découverts.

Le processus est un aller-retour constant entre dessin et sites de démolition. Afin de garantir la réversibilité de l'ouvrage et un possible réemploi de ses composants, les architectes essaient autant que possible de réemployer les éléments dans leur fonction première, soit un revêtement de façade pour la façade, une fenêtre en tant que fenêtre, etc. Plutôt que de modifier des éléments, les architectes s'intéressent aux joints et assemblages possibles entre les éléments de réemploi, ce qui implique qu'une certaine flexibilité doit se trouver dans le dessin: des marges suffisantes doivent être pensées afin de répondre aux différents comportements entre les matériaux, mais aussi aux différences entre les mesures et la réalité du chantier[9].

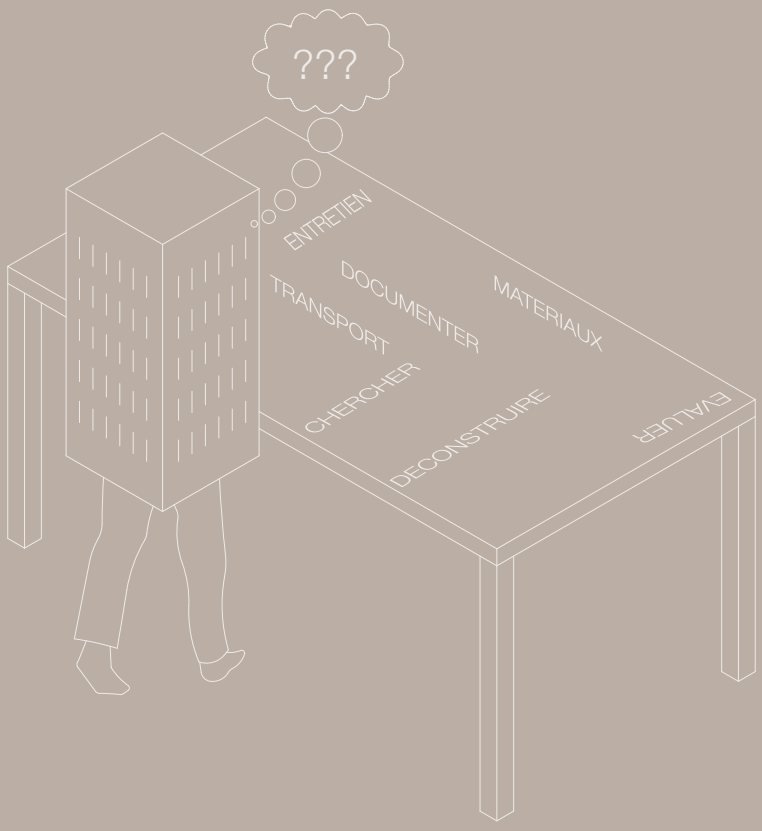
[9] ZHAW DEPARTMENT ARCHITEKTUR, GESTALTUNG UND BAUINGENIEURWESEN, BAUBÜRO IN SITU AG, ZIRKULAR GMBH, 2018. *Bauteile wiederverwenden: Ein Kompendium zum zirkulären Bauen*. Zürich: Park Books. pp.39-41, traduit de l'allemand



Redessin d'un détail constructif du projet K118, réalisé par les architectes du bureau Baubüro in situ

Détail de la façade du projet K118, réalisé par les architectes de Baubüro in situ. © Martin Zeller

Organiser le réemploi



Ce chapitre s’appuie sur des organigrammes afin de démontrer les différences qui existent entre un processus projectuel standard et un projet de réemploi. Bien loin d’être exhaustifs, ces organigrammes servent d’exemples plutôt que de modèles, et veulent faciliter la compréhension de l’organisation du réemploi.

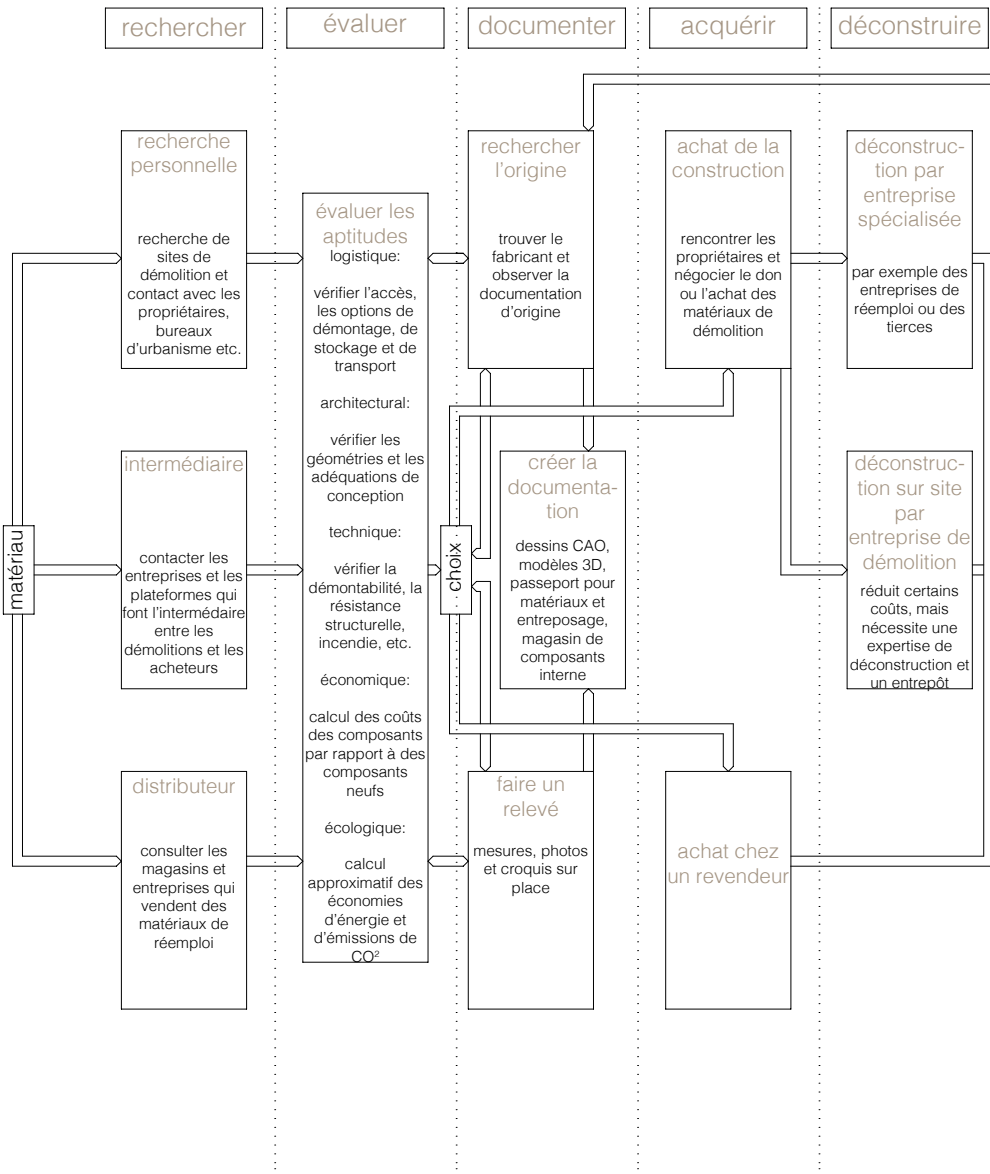
La pratique du réemploi est une pratique qui ne date pas d'hier. Cependant, lorsqu'elle se rattache au domaine de la construction, elle remet en cause les processus traditionnels de la construction. Le réemploi d'éléments de construction implique que de nouveaux acteurs doivent être pris en compte, comme par exemple des entreprises de transport ou de maintenance.[1]

Les divers organigrammes présentés dans les pages qui suivent démontrent, de manière schématique, les différences entre un processus standard et un processus qui prend en compte des éléments de réemploi. Bien qu'étant non exhaustifs, ces organigrammes permettent de mettre en lumière la compléxité du processus d'un projet de réemploi.

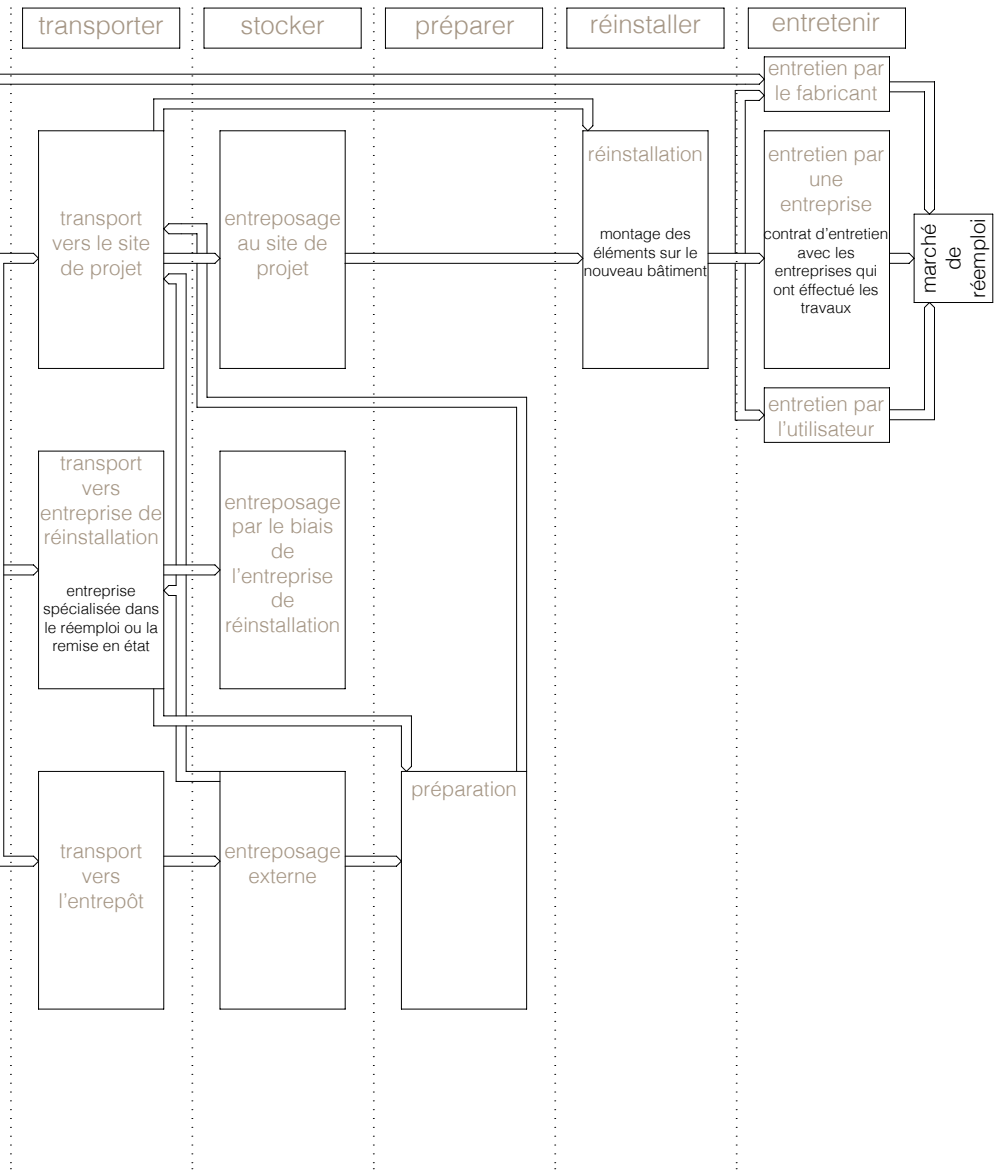
L'organigramme de la page suivante représente le processus projectuel, qui prend naissance dès la recherche d'un matériau adéquat, et se termine lorsque le matériau est installé dans le nouveau bâtiment. Il met en lumière les multiples étapes nécessaires entre le choix d'un matériau et la réalisation finale du bâtiment. L'architecte n'est plus un simple concepteur d'espaces, mais se retrouve être un véritable planificateur, avec de nombreuses relations et des processus non linéaires à gérer.[2]

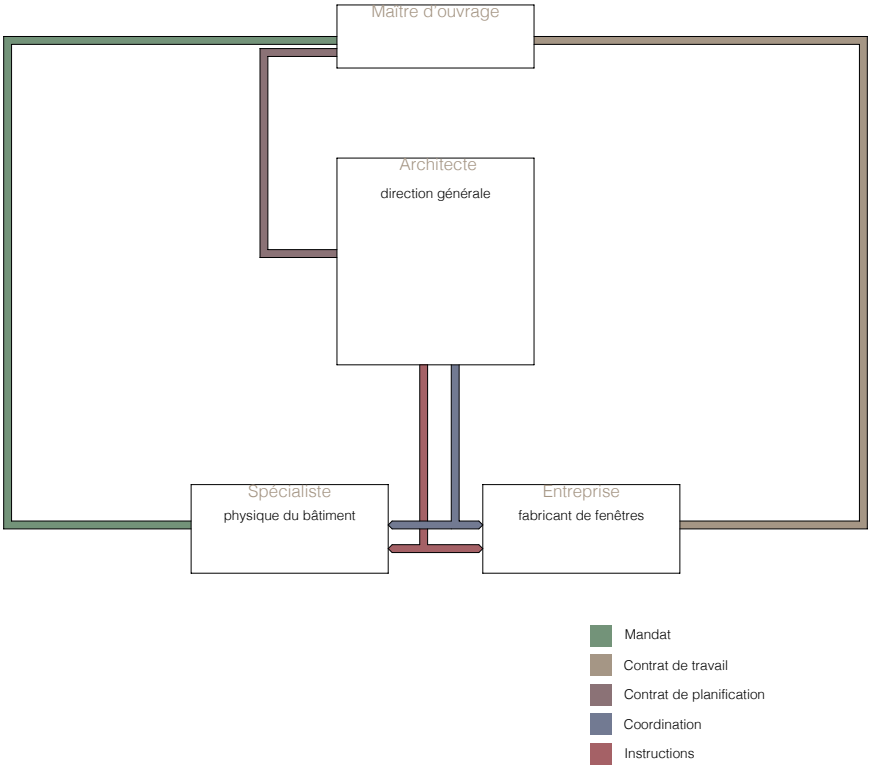
[1] ZHAW DEPARTMENT ARCHITEKTUR, GESTALTUNG UND BAUINGENIEURWESEN, BAUBÜRO IN SITU AG, ZIRKULAR GMBH, 2018. *Bauteile wiederverwenden: Ein Kompendium zum zirkulären Bauen*. Zürich: Park Books. pp.238-239, traduit de l'allemand

[2] *ibid*, pp.240-241



Organigramme représentant les différentes étapes d'un projet entre la recherche d'un matériau et sa mise en oeuvre, inspiré de Baubüro in situ

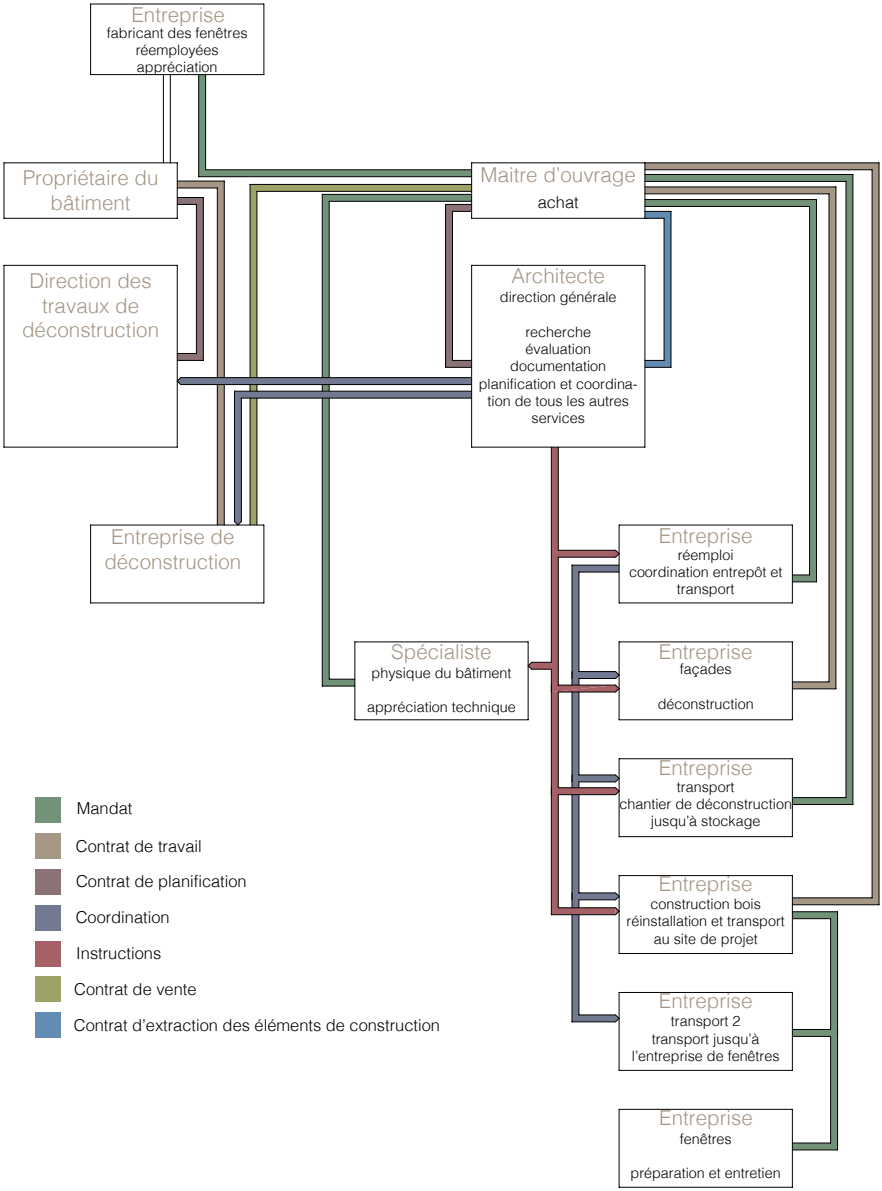

transporter
stocker
préparer
réinstaller
entretenir
entretien par le fabricant
transport vers le site de projet
entreposage au site de projet
réinstallation
montage des éléments sur le nouveau bâtiment
entretien par une entreprise
contrat d'entretien avec les entreprises qui ont éffectué les travaux
marché de réemploi
entretien par l'utilisateur
transport vers entreprise de réinstallation
entreprise spécialisée dans le réemploi ou la remise en état
entreposage par le biais de l'entreprise de réinstallation
préparation
transport vers l'entrepôt
entreposage externe



Les deux organigrammes ici présents représentent la différence d'acquisition d'un matériau lors d'un processus projectuel standard (à gauche) et un processus projectuel de réemploi (à droite). L'exemple choisi est celui d'une fenêtre, mais le processus reste similaire pour tout autre composant de la construction.[3]

Organigramme représentant les différentes étapes pour une fenêtre neuve, inspiré de Baubüro in situ.

[3] ZHAW DEPARTMENT ARCHITEKTUR, GESTALTUNG UND BAUINGENIEURWESEN, BAUBÜRO IN SITU AG, ZIRKULAR GMBH, 2018. *Bauteile wiederverwenden: Ein Kompendium zum zirkulären Bauen*. Zürich: Park Books. pp.242-243, traduit de l'allemand



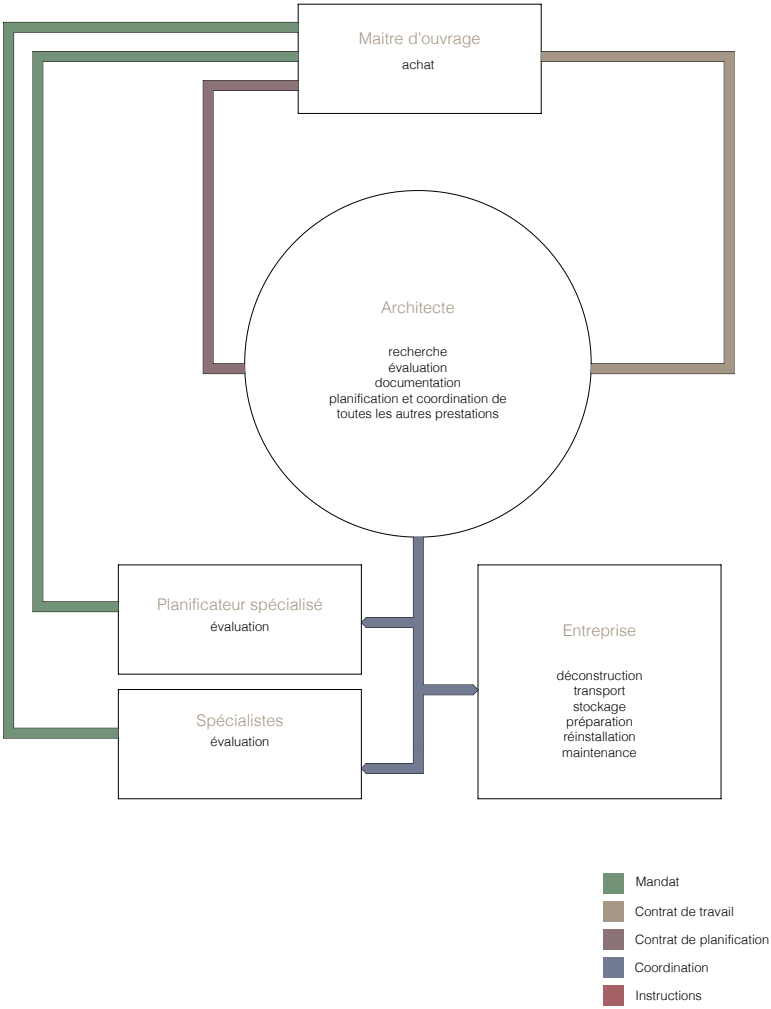
Organigramme représentant les différentes étapes pour une fenêtre de réemploi, inspiré de Baubüro in situ.

L'architecte comme coordinateur du réemploi [4]

Un grand bureau d'architecture prend le rôle de coordinateur général et assume les services supplémentaires qui concernent le réemploi de matériaux. Le bureau doit comporter des spécialistes du réemploi afin de pouvoir répondre aux demandes spécifiques de ce type de démarche. Bien plus que des dessinateurs et architectes, le bureau doit également comporter des chasseurs de composants, qui sillonnent les chantiers de démolition pour documenter et créer une base de données.

Du côté du maître d'ouvrage, rien ne change pour lui, sauf l'acquisition de composants, voire de bâtiments. Pour l'entrepreneur, ses services évoluent et comprennent notamment la déconstruction, le transport, l'entreposage, la maintenance et la réinstallation sur site. L'entrepreneur ne doit pas forcément être spécialisé dans le réemploi, car le bureau d'architecte assume le rôle de coordinateur général. Il est également possible de faire appel à des spécialistes lorsque le bureau d'architecte possède des lacunes dans certains domaines.

[4] ZHAW DEPARTMENT ARCHITEKTUR, GESTALTUNG UND BAUINGENIEURWESEN, BAUBÜRO IN SITU AG, ZIRKULAR GMBH, 2018. *Bauteile wiederverwenden: Ein Kompendium zum zirkulären Bauen*. Zürich: Park Books. p.246, traduit de l'allemand



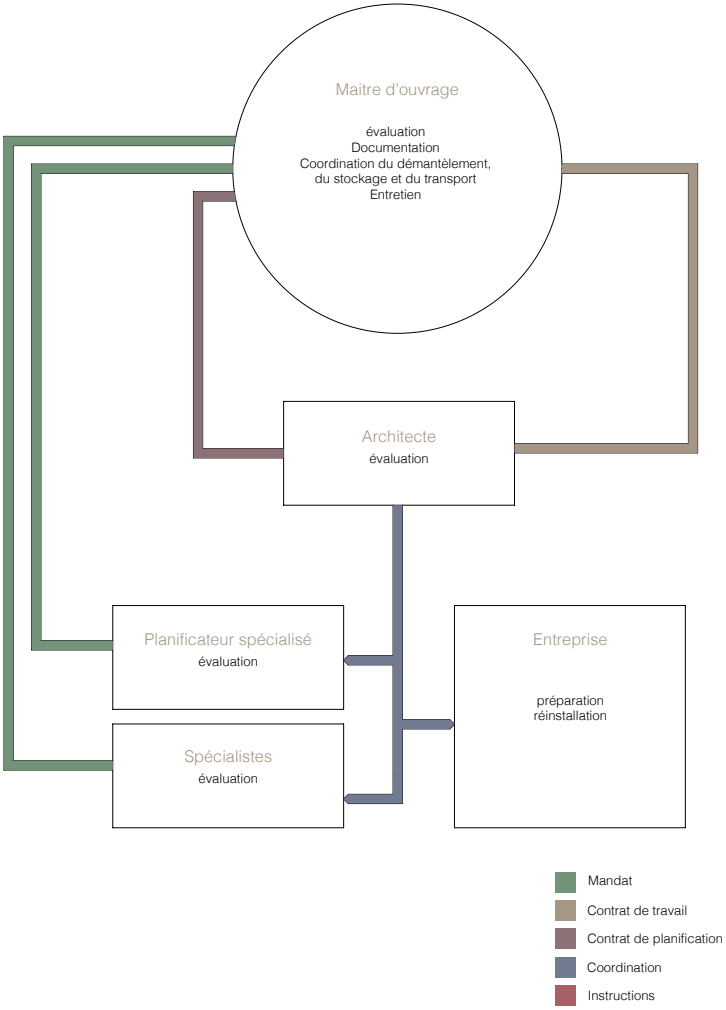
Organigramme représentant l'architecte comme étant le coordinateur du réemploi, inspiré de Baubüro in situ.

Le maître d'ouvrage comme coordinateur du réemploi [5]

Le maître d'ouvrage utilise ses propres ressources de matériaux pour ses projets. Pour y parvenir, les matériaux de chaque bâtiment, aussi bien ceux existants que ceux projetés, sont rassemblés dans un catalogue des composants. De cette façon, le réemploi peut s'opérer de manière optimale. Cette manière de procéder devient d'autant plus intéressante lorsque le maître d'ouvrage possède un grand parc immobilier. Il investit en quelques sortes dans un stock temporaire de matériaux en construisant des bâtiments.

Du côté de l'architecte, les services sont élargis pour vérifier et valider le catalogue des composants. Pour l'entrepreneur, le spectre des services évolue, puisque seules la préparation et la réinstallation sont nécessaires, la livraison étant effectuée par le maître d'ouvrage en provenance de son stock de matériaux.

[5] ZHAW DEPARTMENT ARCHITEKTUR, GESTALTUNG UND BAUINGENIEURWESEN, BAUBÜRO IN SITU AG, ZIRKULAR GMBH, 2018. *Bauteile wiederverwenden: Ein Kompendium zum zirkulären Bauen*. Zürich: Park Books. p.246, traduit de l'allemand



Organigramme représentant le maître d'ouvrage comme étant le coordinateur du réemploi, inspiré de Baubüro in situ.

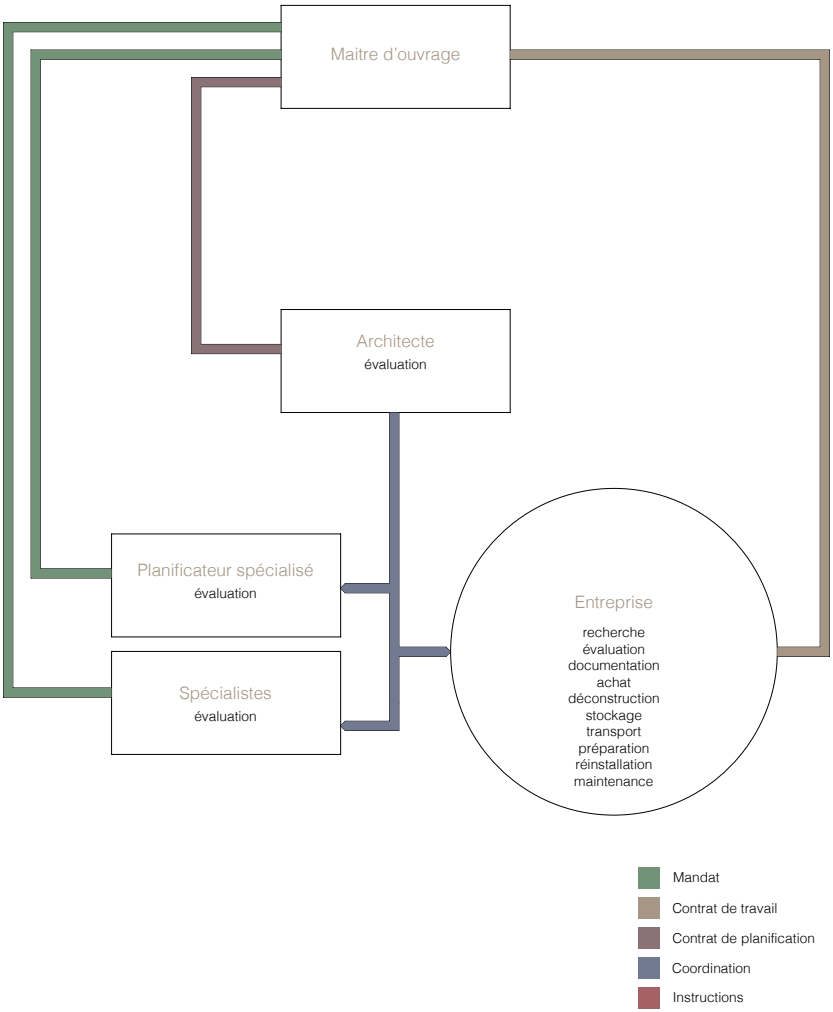
L'entrepreneur comme coordinateur du réemploi [6]

L'entrepreneur propose de fournir les matériaux de réemploi ainsi que de les réinstaller sur le site du nouveau projet. Il dispose de ses propres stocks de matériaux, mais est également en relation avec des fournisseurs et entreprises de démolition pour garantir un niveau de stock convenable. Il fournit également tous les services de transport et d'entreposage. L'achat de chantiers de démolitions à bas prix peut devenir intéressant pour toutes les entreprises qui possèdent déjà la logistique interne pour pouvoir accomplir ces nouvelles tâches.

Pour les architectes ainsi que les spécialistes de la construction, aucune spécialisation n'est nécessaire, l'entrepreneur prenant à sa charge la coordination de l'ouvrage. L'architecte est responsable de vérifier l'adéquation des composants proposés pour le nouvel ouvrage.

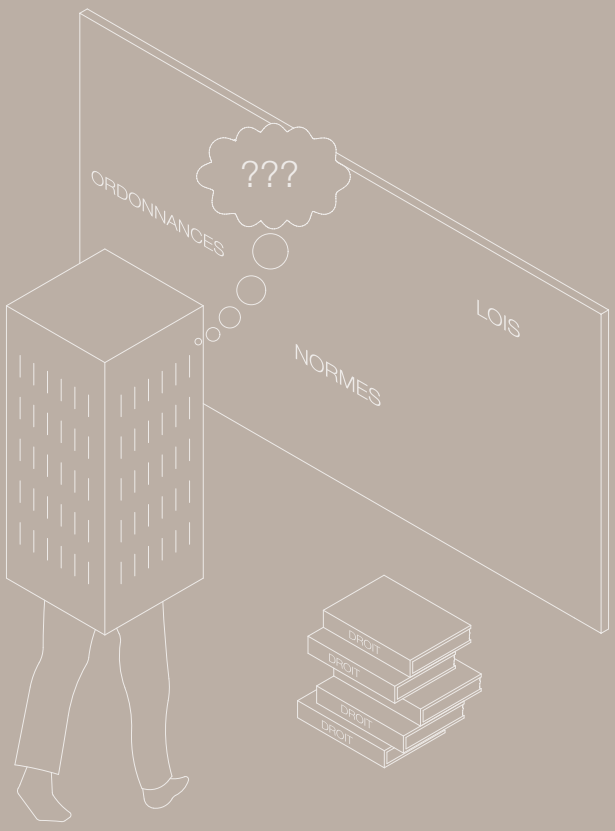
Un modèle alternatif peut être envisagé, où l'entreprise met des composants à disposition et les récupère après un certain temps, pour les réparer et les réinstaller dans un autre projet. Cela obligerait à concevoir des composants plus robustes et plus durables.

[6] ZHAW DEPARTMENT ARCHITEKTUR, GESTALTUNG UND BAUINGENIEURWESEN, BAUBÜRO IN SITU AG, ZIRKULAR GMBH, 2018. *Bauteile wiederverwenden: Ein Kompendium zum zirkulären Bauen*. Zürich: Park Books. p.247, traduit de l'allemand



Organigramme représentant l'entrepreneur comme étant le coordinateur du réemploi, inspiré de Baubüro in situ.

Le réemploi en droit suisse



Ce chapitre s'intéresse au réemploi d'un point de vue du droit suisse. Si des questions légales peuvent parfois être un frein au réemploi, ce chapitre aborde divers textes juridiques et montre que les bases pour le réemploi sont déjà présentes, et que quelques modifications permettraient de faciliter le réemploi à l'avenir.

Concevoir et construire des bâtiments en se basant sur des éléments de construction réemployés a pour objectif de rendre le processus de construction plus durable que ce qu'il n'est actuellement. Toutefois, le processus actuel de construction est imbriqué dans des lois parfois très spécifiques, qui ne laissent que peu de place à des pratiques qui sortent des sentiers battus. Il est ici question d'évoquer quelques principes de droit fondamentaux ainsi que ce qui découle de ces principes lorsque l'on s'attaque à la question des matériaux de réemploi dans le domaine de la construction.

« La construction circulaire semble être un nouveau territoire à bien des égards, en particulier sur le plan juridique. Il faut beaucoup d'esprit pionnier et une volonté de prendre des risques pour s'y aventurer. » [1]

L'article 73 de la Constitution fédérale de la Confédération suisse stipule que « La Confédération et les cantons œuvrent à l'établissement d'un équilibre durable entre la nature, en particulier sa capacité de renouvellement, et son utilisation par l'être humain. ».[2] En mettant cet article en relation avec le domaine de la construction, cela implique donc de devoir concevoir des bâtiments durables et préserver autant que faire se peut les matières premières. Il parait évident, si l'on se fie uniquement à cet article de la Constitution, que le réemploi de matériaux est en accord total avec le droit. Cependant, d'autres lois et particularités viennent s'ajouter à cela et complexifient le cas du réemploi.

[1] ZHAW DEPARTMENT ARCHITEKTUR, GESTALTUNG UND BAUINGENIEURWESEN, BAUBÜRO IN SITU AG, ZIRKULAR GMBH, 2018. *Bauteile wiederverwenden: Ein Kompendium zum zirkulären Bauen*. Zürich: Park Books. p.190, traduit de l'allemand

[2] CONFEDERATION SUISSE, 1999. *Constitution fédérale de la Confédération suisse*, article 73

« Il existe une certaine tension entre la protection du climat et des ressources et la liberté économique. Parce que chaque personne physique et morale peut fondamentalement décider pour elle-même de ce qu'elle fait économiquement et de quelle manière. Vous pouvez décider d'utiliser de nouveaux composants. D'autre part, quiconque souhaite mettre sur le marché des composants existants ou les utiliser dans des bâtiments peut également invoquer ce droit fondamental. » [3]

Il faut donc s'intéresser à ce qu'est, selon le droit suisse, un composant réemployé et faire un parallèle avec l'Ordonnance sur la limitation et l'élimination des déchets.[4] Lorsqu'un propriétaire décide de garder des composants d'un ancien bâtiment et de les remettre sur le marché sous forme de composants réemployés, ces derniers entrent sous la juridiction d'une nouvelle loi, la loi fédérale sur les produits de construction. En revanche, si le propriétaire décide de se débarrasser des composants de son ancien bâtiment, ces composants s'apparentent dès lors à des déchets, et entrent sous la juridiction de l'Ordonnance sur la limitation et l'élimination des déchets.

« L'objectif de la loi sur les déchets est donc d'éviter autant que possible le gaspillage dès le départ. Si cela n'est pas possible, la chaîne de recyclage doit être suivie. La loi reconnaît quatre types de valorisation : la réutilisation directe, la valorisation matière, l'utilisation énergétique et le recyclage. Les plus écologiques doivent être sélectionnés parmi les différents processus de recyclage. La réutilisation directe prime donc sur le recyclage. » [5]

Le réemploi de matériaux de construction est donc

[3] ZHAW DEPARTMENT ARCHITEKTUR, GESTALTUNG UND BAUINGENIEURWESEN, BAUBÜRO IN SITU AG, ZIRKULAR GMBH, 2018. *Bauteile wiederverwenden: Ein Kompendium zum zirkulären Bauen*. Zürich: Park Books. p.190, traduit de l'allemand

[4] CONSEIL FEDERAL SUISSE, 2015. *Ordonnance sur la limitation et l'élimination des déchets*

[5] *Bauteile wiederverwenden: Ein Kompendium zum zirkulären Bauen*. Zürich: Park Books. p.191

déjà inscrit dans la loi comme étant la meilleure solution de valorisation de la matière, ce qui en fait une option bien plus intéressante que le recyclage. L'Ordonnance sur la limitation et l'élimination des déchets prévoit déjà des cas particuliers pour les matériaux de remblais, ce qui pourrait ouvrir la voie pour d'autres cas particuliers qui serviraient la cause des matériaux de réemploi.

Concernant la loi fédérale sur les produits de construction[6], cette dernière traite des normes et exigences de base pour les produits de la construction, sans faire de distinction entre un composant neuf ou un composant de réemploi, et donc usagé. Cette loi est importante car elle établit que tout produit de construction mis sur le marché est conforme à des performances réglementées. Cela signifie que le fabricant assume la responsabilité du produit avec ses performances indiquées. Il devient donc primordial de pouvoir retrouver le fabricant des composants réemployés, sous peine de perdre cette garantie et de devoir assumer soi-même la responsabilité du produit et tout ce qui pourrait en découler. Bien que cette loi semble contraignante, elle a pour objectif de simplifier les contrôles de performance en responsabilisant le fabricant.

« La loi sur les produits de construction soutient également la réutilisation à d'autres égards : elle exige notamment l'utilisation durable des ressources naturelles : le bâtiment doit être conçu, construit et démoli de manière à ce que les ressources naturelles soient utilisées de manière durable. En particulier, il faut s'assurer que la structure, ses matériaux de construction et ses pièces peuvent être réutilisés et recyclés. » [7]

[6] ASSEMBLEE FEDERALE SUISSE, 2014. *Loi fédérale sur les produits de construction*

[7] ZHAW DEPARTMENT ARCHITEKTUR, GESTALTUNG UND BAUINGENIEURWESEN, BAUBÜRO IN SITU AG, ZIRKULAR GMBH, 2018. *Bauteile wiederverwenden: Ein Kompendium zum zirkulären Bauen*. Zürich: Park Books. p.193, traduit de l'allemand

D'un point de vue des procédures maintenant, il est intéressant de regarder en quoi le réemploi affecte-t-il les autorisations de construire. La loi requiert une pesée d'intérêts entre la durabilité, la liberté économique ainsi que les objectifs de protection de l'environnement. Toutefois, le réemploi de composants ne prend que peu d'importance dans la balance, malgré le fait qu'il découle directement des principes de durabilité et de protection de l'environnement. Les autorités se réfèrent en principe à certaines normes et exigences à atteindre afin de pouvoir bénéficier de l'autorisation de construire, ce qui rend l'usage de composants réemployés difficile, car ces derniers possèdent des normes dépassées et diffèrent donc légèrement des normes actuelles. Une solution qui permettrait de contourner en partie le problème des normes dépassées serait d'appliquer les normes des matériaux réemployés plutôt que de les considérer comme des éléments neufs et donc de leur appliquer des normes qui ne leur correspondent pas.[8]

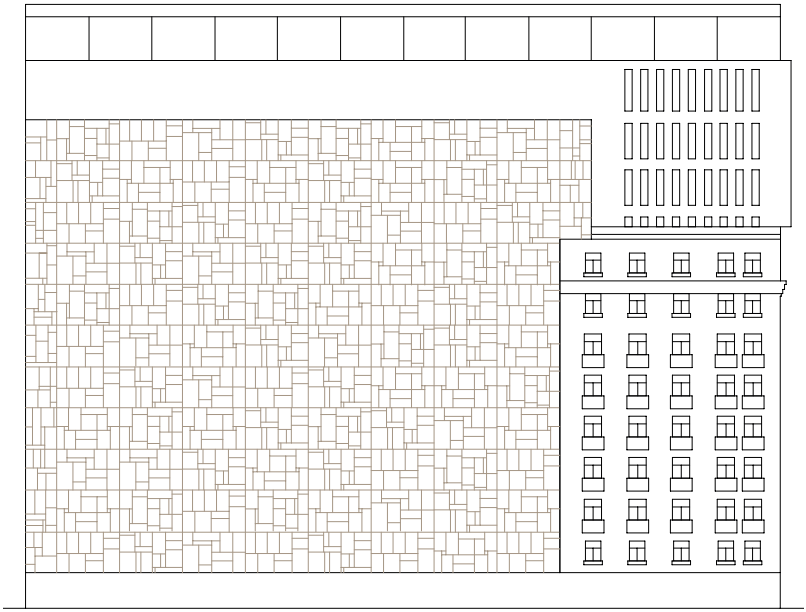
« Des normes techniques, par exemple, sont régulièrement mises à jour - avec des conséquences sur la réutilisation des composants : les composants plus anciens pourraient légalement rester installés sans aucun problème juridique malgré les normes modifiées. Cependant, une fois étendus, ils doivent généralement être adaptés aux normes en vigueur. Ici, nous travaillerions vers une pratique selon laquelle les composants peuvent être réutilisés s'ils répondent aux normes de l'époque où ils ont été installés pour la première fois. Les autorités disposent régulièrement du pouvoir discrétionnaire nécessaire et devraient effectivement l'épuiser. » [9]

[8] ZHAW DEPARTMENT ARCHITEKTUR, GESTALTUNG UND BAUINGENIEURWESEN, BAUBÜRO IN SITU AG, ZIRKULAR GMBH, 2018. *Bauteile wiederverwenden: Ein Kompendium zum zirkulären Bauen*. Zürich: Park Books. pp.194-195, traduit de l'allemand

[9] *ibid*, pp.194-195

cas d'étude

Europa



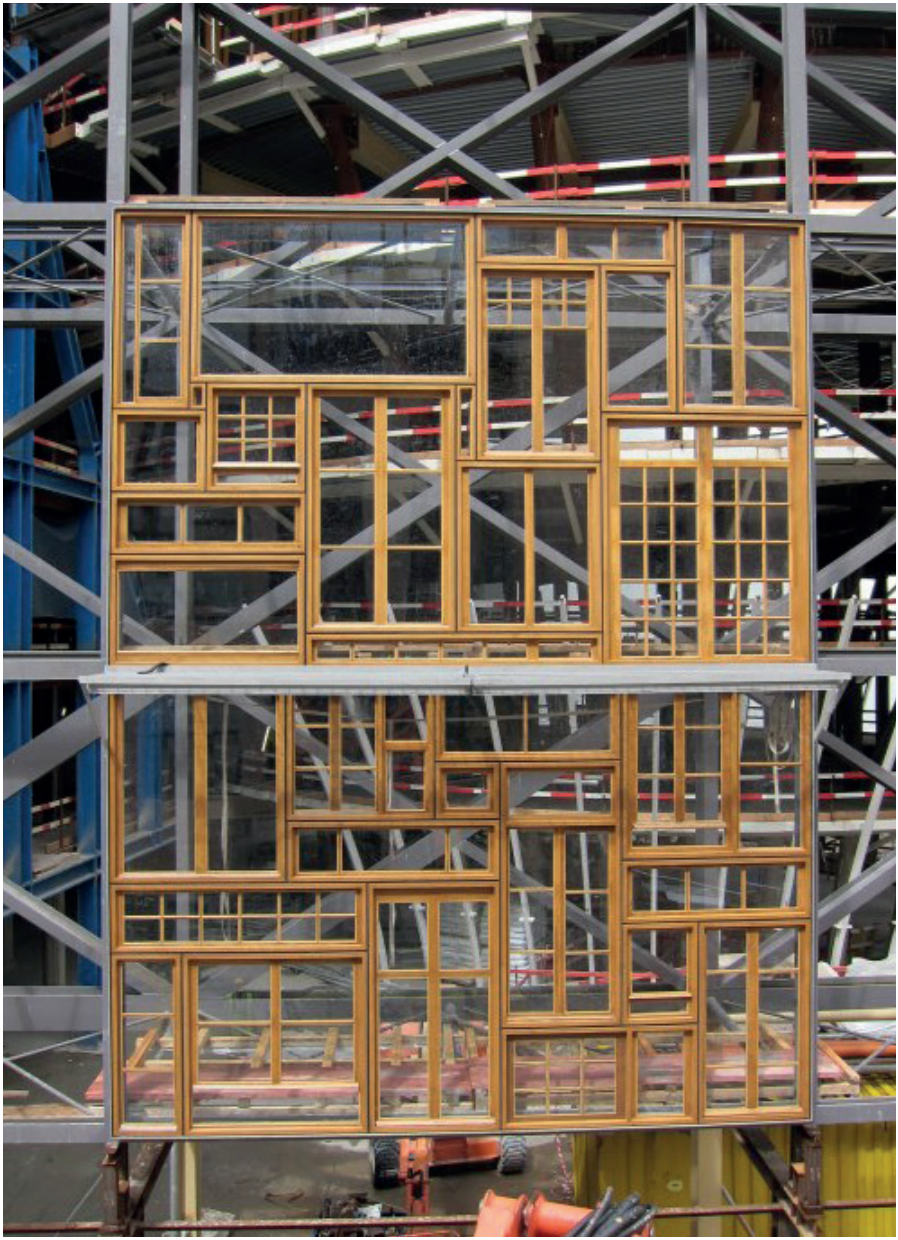
Redessin de la façade du projet Europa, réalisé par le bureau d'architectes Philippe Samyn and Partners.

Le projet Europa a été réalisé entre 2008 et 2015 par le bureau d'architectes Philippe Samyn and Partners. Le programme est une extension pour le parlement européen, qui demandait également que le bâtiment soit un exemple en terme de développement durable. L'extension est réalisée en ajoutant deux façades vitrées qui permettent de créer un atrium au centre du projet.

Les constants changements des normes énergétiques essaient de rendre les bâtiments plus performants et nécessitent des enveloppes thermiques toujours plus performantes. Cela a comme impact de rendre des éléments de construction obsolètes, comme c'est le cas par exemple pour les fenêtres à simple vitrage. Afin que ces fenêtres ne terminent pas dans des décharges, le bureau d'architecte collecte ces dernières dans des pays membres de l'Union Européenne dans le but de les réemployer. [10]

Pour contourner les nouvelles normes en matière de performance énergétique, les architectes décident d'utiliser ces fenêtres à simple vitrage comme une double peau au bâtiment. Cette double peau permet à la fois de se plier aux normes énergétiques tout en réemployant des éléments qui, autrement, auraient terminés dans des décharges. Au total, ce sont près de 3000 fenêtres en chêne, provenant de plusieurs pays différents, qui ont pu être réemployées. Ce projet démontre qu'avec un minimum de créativité, les normes peuvent être contournées.

[10] GORGOLEWSKI, Mark, 2017. *Ressource salvation: The Architecture of Reuse*. Hoboken: John Wiley & Sons ltd. pp.128-131, traduit de l'anglais



Echantillon de la façade du Parlement Européen, réalisé avec des fenêtres de réemploi. © Philippe Samyn and Partners

La façade du Parlement Européen, réalisé avec des fenêtres de réemploi. © Philippe Samyn and Partners

Le coût du réemploi

Ce chapitre met en lumière quelques consididérations économiques à prendre en compte lorsqu'un projet de réemploi est envisagé. Il est question ici des différences entre démolition et déconstruction, entre matériau neuf et réemployé, ainsi que les coûts supplémentaires impliqués dans la démarche du réemploi.

Concevoir et construire à partir de matériaux de réemploi impliquent des coûts qui sont très différents de ce qui se pratique traditionnellement dans la construction. Lors de la conception d'un projet dit traditionnel, c'est-à-dire faisant recours uniquement à des matériaux neufs, le budget est devenu un facteur prédominant. Ceci s'explique en partie par la volonté de construire toujours plus rapidement et à moindres coûts, afin d'engranger des bénéfices toujours plus importants.

« Loin derrière les enjeux de durabilité ou de pertinence culturelle, le facteur budgétaire est central et prédominant, dans la très grande majorité des projets d'aujourd'hui. L'uniformisation de l'architecture contemporaine, quelles que soient son échelle et sa localisation, est un exemple clairement visible. La recherche à tout prix du meilleur prix a profondément modifié le rapport des concepteurs au champ des possibles, tant du point de vue des techniques constructives que des matériaux mis en oeuvre.[…] Le low cost l'a emporté sur le « juste prix », le moins-disant sur le mieux-disant. » [1]

Il semble donc légitime de se demander si le réemploi est une activité économiquement viable dans le domaine de la construction. La première relation économique a prendre en compte est la différence entre une démolition ou une déconstruction. L'acte de démolir un bâtiment ne coûte en soi pas très cher, mais le traitement des déchets coûte en revanche bien plus cher[2]. Acheminer les déchets de démolition vers des sites de recyclage ou des décharges représente des coûts élevés à la fois en terme de transport, mais également en termes de taxes

[1] ENCORE HEUREUX, CHOPIN, Julien, DELON, Nicola, 2014. *Matière grise: matériaux/réemploi/architecture*. Paris: Editions du Pavillon de l'Arsenal. p.149

[2] ETAT DE VAUD, 2022. *Gérer les déchets; financement, prévention, information*. Etat de Vaud. Consulté le 7 janvier 2022. URL: https://www.vd.ch/themes/environnement/dechets/financement-causal-taxe-au-sac/

à payer pour pouvoir se débarrasser de ces déchets. La déconstruction d'un bâtiment a l'avantage de ne pas devoir s'acquitter des taxes de décharges et des longs transports vers les sites de recyclage ou de décharge. Cependant, la déconstruction est un acte minutieux qui demande du savoir-faire, du temps et beaucoup plus de main-d'oeuvre. Si le fait de récupérer des matériaux de constructions réduit les coûts liés à l'approvisionnement des matériaux, les coûts liés à la main-d'oeuvre se retrouvent être largement augmentés, surtout dans des pays comme la Suisse où la main-d'oeuvre n'est pas bon marché[3]. Des coûts supplémentaires de stockage et de transports sont également à prévoir pour la déconstruction lorsque le stockage sur site n'est pas possible.

La seconde relation économique à prendre en compte est la différence de valeur entre un matériau de réemploi et un matériau neuf. Les matériaux neufs, commandés sur catalogue ou auprès d'un fournisseur, arrivent sur le site de chantier prêts à l'emploi, et ne nécessitent plus qu'à être mis en oeuvre. Les coûts engendrés pour la mise en place de matériaux neufs comprennent donc, de manière générale, l'achat des matériaux, le transport depuis le fabricant jusqu'au site de chantier, et la mise en place par des ouvriers. En ce qui concerne les matériaux de réemploi, le calcul des coûts est tout autre. L'acquisition des matériaux de réemploi ne coûte pas grand chose[4], car les entreprises de démolition préfèrent en général les vendre à bas prix plutôt que de devoir s'acquitter des taxes de mise en décharge. En revanche, la remise en état de ces matériaux, leurs

[3] OFS, 2020. *Coût du travail.* Confédération suisse. Consulté le 7 janvier 2022. URL: https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques/travail-remuneration/salaires-revenus-cout-travail/cout-travail.html

[4] ZHAW DEPARTMENT ARCHITEKTUR, GESTALTUNG UND BAUINGENIEURWESEN, BAUBÜRO IN SITU AG, ZIRKULAR GMBH, 2018. *Bauteile wiederverwenden: Ein Kompendium zum zirkulären Bauen*. Zürich: Park Books. pp.248-249, traduit de l'allemand

traitements ou leurs modification est l'étape la plus coûteuse, car elle nécessite du temps et une main-d'oeuvre manuelle. Les divers transports entre le site de déconstruction, les entreprises qui remettent ces matériaux en état et le lieu de chantier ont également un impact non négligeable sur la valeur finale d'un matériau de réemploi. Et si les matériaux sur catalogues sont disponibles en tout temps, les matériaux de réemplois sont dépendant des démolitions et des renouvellements urbains[5], ce qui implique parfois qu'il faut stocker des matériaux avant de pouvoir construire, et donc des coûts supplémentaires.

« Lors de sa mise en oeuvre, chaque matériau a coûté un certain prix. Cette valeur recouvre généralement deux postes: la fourniture de matière (C'est-à-dire le prix qu'a payé l'entrepreneur pour se procurer le matériau auprès de son fournisseur) et le prix de la pose (c'est-à-dire le prix payé par l'entrepreneur pour rémunérer le travail). Si le travail est entièrement consommé lors de la mise en oeuvre, le poste matière, quant à lui, constitue un capital potentiellement mobile et susceptible d'être récupéré. Il permet en tout cas d'attirer l'attention du propriétaire sur la valeur qui a été investie dans un bâtiment au moment de la construction et sur la perte théorique que représenterait la mise au rebut de cet élément. » [6]

Outre ces coûts liés directement à la construction, il y a également des coûts en amont à prendre en compte. Si l'architecte prend le rôle de planificateur et de chasseur de matériaux, comme c'est le cas dans l'un des organigrammes présenté dans un chapitre précédent, sa rémunération devra être probablement revue à la hausse

[5] GHYOOT, Michaël, DEVLIEGER, Lionel, BILLIET, Lionel, WARNIER, André, ROTOR, 2018. *Déconstruction et réemploi: comment faire circuler les éléments de construction*. Lausanne: PPUR. pp.92-93
[6] *ibid*, pp.97-98

par rapport à ce que recommande les normes SIA pour des projets traditionnels. Plus de travail et plus de temps consacré en amont de la construction implique probablement que le maître d'ouvrage doit prévoir un budget plus conséquent pour les phases d'études et d'avant-projet: le bureau d'architectes Baubüro in Situ parle par exemple de près de 60% d'augmentation par rapport à un budget de projet standard. [7]

Est-il encore possible de construire avec des matériaux de réemploi, en Suisse particulièrement, pour le même prix que des matériaux neufs? La réponse dépend donc de nombreux facteurs économiques. Le réemploi est encore une pratique marginale dans le domaine de la construction et de l'architecture, ce qui implique que les coûts sont possiblement plus élevés que si une filière de réemploi était intégrée dans le marché[8]. Il est important toutefois de se poser les bonnes questions. Payons-nous le juste prix lorsque nous construisons ces cubes de béton qui se répandent dans nos villes et nos campagnes? Sommes-nous capable de mettre le juste prix pour notre avenir et notre environnement? Si le facteur environnemental possédait un réel impact financier dans le budget de la construction, peut-être serions-nous moins enclins à faire venir du sable de chine pour fabriquer du béton, si cher à notre culture du bâti.

[7] ZHAW DEPARTMENT ARCHITEKTUR, GESTALTUNG UND BAUINGENIEURWESEN, BAUBÜRO IN SITU AG, ZIRKULAR GMBH, 2018. *Bauteile wiederverwenden: Ein Kompendium zum zirkulären Bauen*. Zürich: Park Books. p.249, traduit de l'allemand

[8] *ibid*, p.255

cas d'étude

K118

Redessin de l'élévation du projet K118, réalisé par les architectes du bureau Baubüro in situ

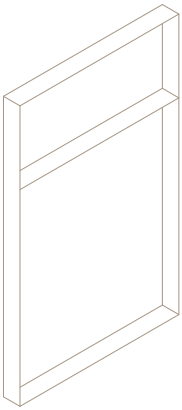
Il existe pour le moment encore très peu d'exemples de projet qui ont étudié de manière précise l'impact économique du réemploi par rapport à un projet plus traditionnel.

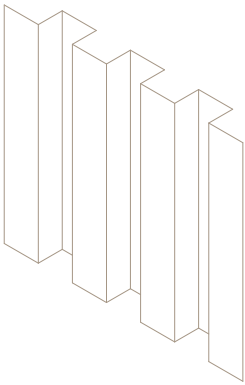
Le cas d'étude du projet K118 est un exemple d'autant plus intéressant, car il prend place dans un environnement économique où le coût de la main-d'oeuvre est particulièrement élevé. Ce cas d'étude permet de mettre en évidence les coûts pris en compte dans un élément de réemploi et de les comparer avec des éléments neufs.

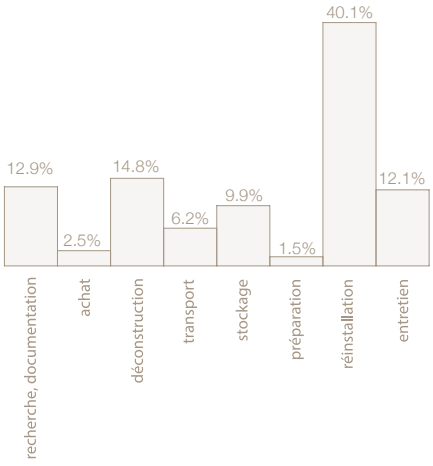
Si certains éléments de réemploi semblent être moins coûteux que leurs équivalents neufs, comme par exemple les fenêtres ou les éléments de façade, d'autres reviennent en revanche plus chers que des éléments neufs, comme c'est le cas pour la structure ou les planchers de bois massif. Pour la structure, ces surcoûts sont liés principalement à la réinstallation de la structure réemployée, qui demande de gros moyens de mise en oeuvre ainsi que de la main-d'oeuvre expérimentée. Pour le plancher, la déconstruction minutieuse de ce dernier est probablement ce qui a fait considérablement augmenté le prix, également à cause de la main-d'oeuvre nécessaire.

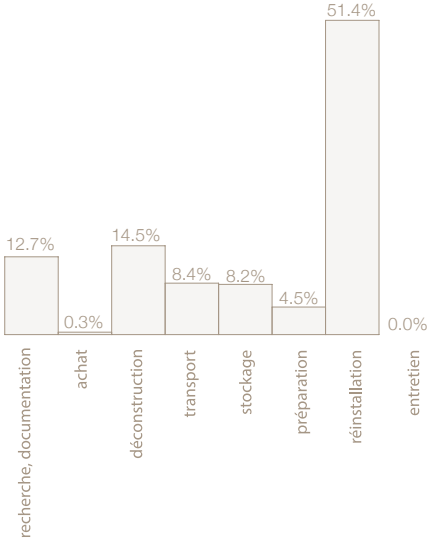
Les deux derniers diagrammes représentent les coûts simplifiés entre un projet standard et le projet K118. On remarque que, malgré certains surcoûts dûs au réemploi, le budget ne dépasse au final que de 2% le budget d'un projet standard.[9]

[9] ZHAW DEPARTMENT ARCHITEKTUR, GESTALTUNG UND BAUINGENIEURWESEN, BAUBÜRO IN SITU AG, ZIRKULAR GMBH, 2018. *Bauteile wiederverwenden: Ein Kompendium zum zirkulären Bauen*. Zürich: Park Books. p.255, traduit de l'allemand

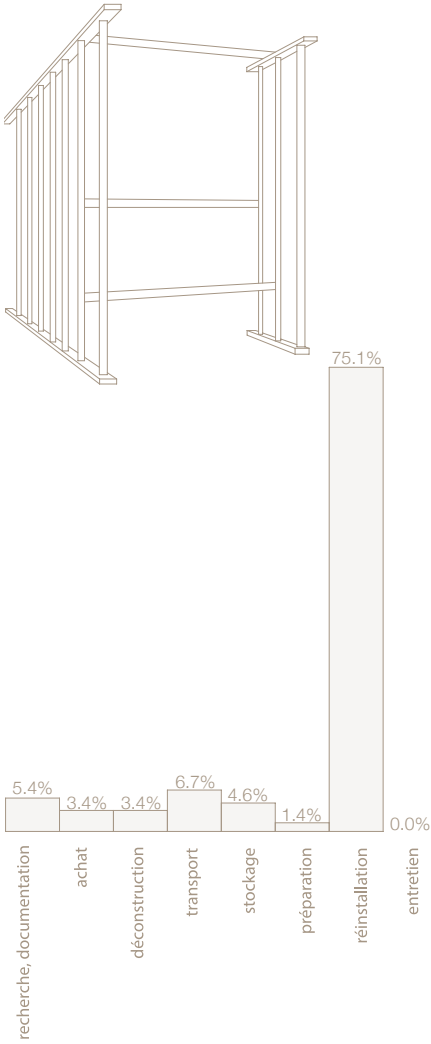


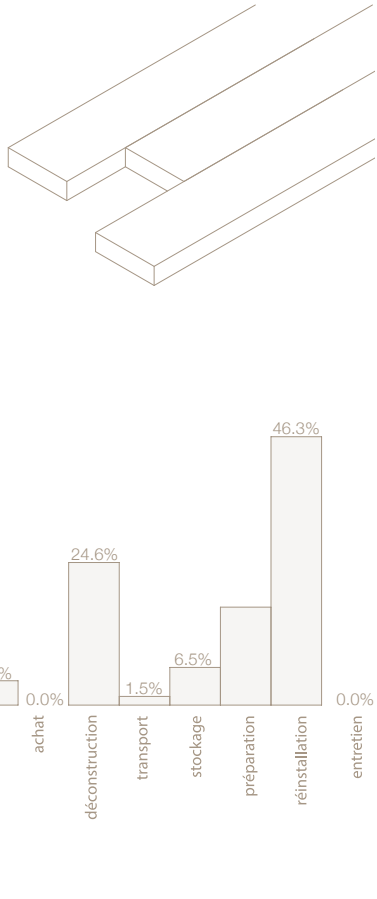






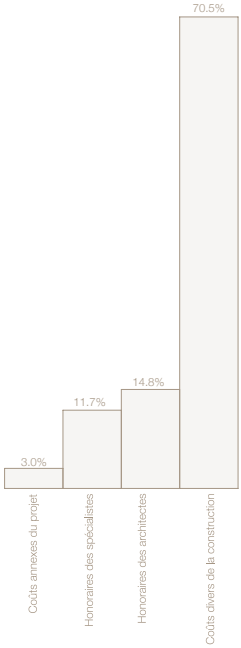
Redessin de diagrammes des coûts du projet K118, réalisés par les architectes du bureau Baubüro in situ

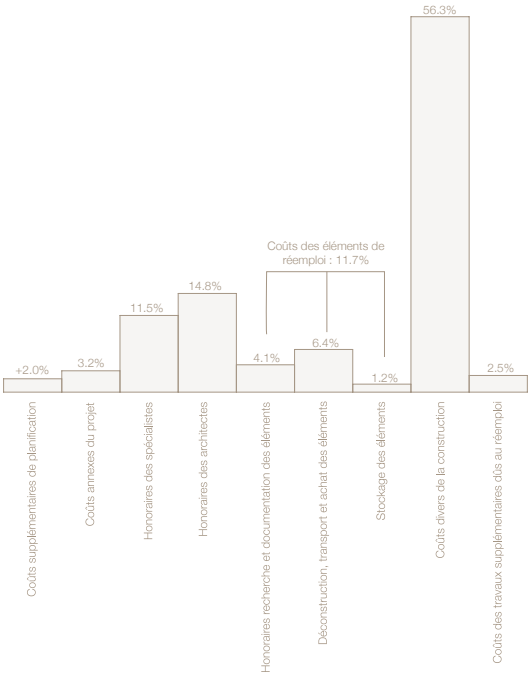




Redessin de diagrammes des coûts du projet K118, réalisés par les architectes du bureau Baubüro in situ

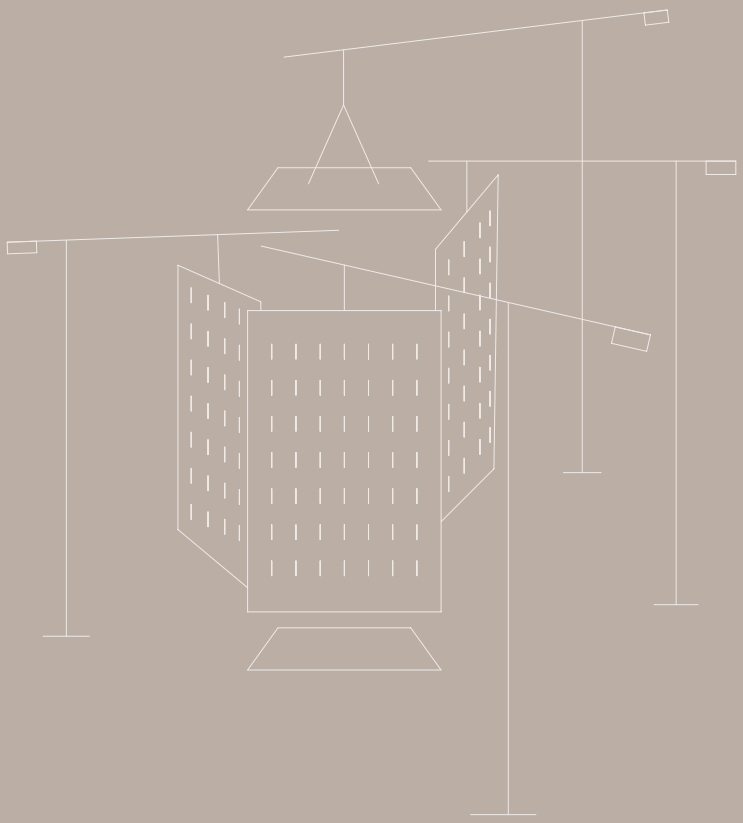
Redessin de diagrammes des coûts du projet K118, réalisés par les architectes du bureau Baubüro in situ





Redessin de diagrammes des coûts du projet K118, réalisés par les architectes du bureau Baubüro in situ

Entre neuf et réemploi, un premier pas



Ce chapitre s'intéresse aux principes du *design for disassembly* et considère celui-ci comme étant un premier pas entre le neuf et le réemploi. Quelques principes de bases sont énoncés, ainsi que des considérations à prendre en compte. Il est finalement question de faire un premier pas, tout en n'oubliant pas le réemploi.

Il faudrait avoir une confiance aveugle en la société pour penser que l'industrie de la construction va changer ses pratiques du jour au lendemain. Les préoccupations environnementales commencent à avoir un impact sur certains choix et décisions, notamment en matière d'architecture, mais la question des matériaux reste encore très peu évoquée. Il est tout à fait compréhensible qu'un maître de l'ouvrage ne soit pas encore disposé à utiliser des matériaux de réemploi dans le bâtiment qu'il projette de construire, que ce soit par crainte de leur aspect ou de leur solidité, pour des raisons économiques ou encore par peur pour son image. Cependant, mettre le réemploi de côté jusqu'à ce que les moeurs changent serait probablement un préjudice plus grand qu'anticipé. Il est possible de faire dès aujourd'hui un pas dans le sens du réemploi, mais également dans celui de ceux qui restent encore attachés à notre culture du bâti actuelle.

« Il est communément admis qu'à l'avenir, la réutilisation des composants et des matériaux pourrait être plus courante si (quand) les composants et les bâtiments sont conçus pour faciliter le processus de leur déconstruction. Conscients de l'imprévisibilité de la durée de vie des bâtiments, les chercheurs et les concepteurs se sont penchés sur la manière de concevoir les futurs bâtiments afin de garantir que, même si les bâtiments dans leur ensemble peuvent devenir obsolètes, les stocks de matériaux et de composants qu'ils contiennent ne le deviennent pas. » [1]

Ce premier pas que les architectes peuvent faire se présente sous la forme du *design for disassembly.* Tout en

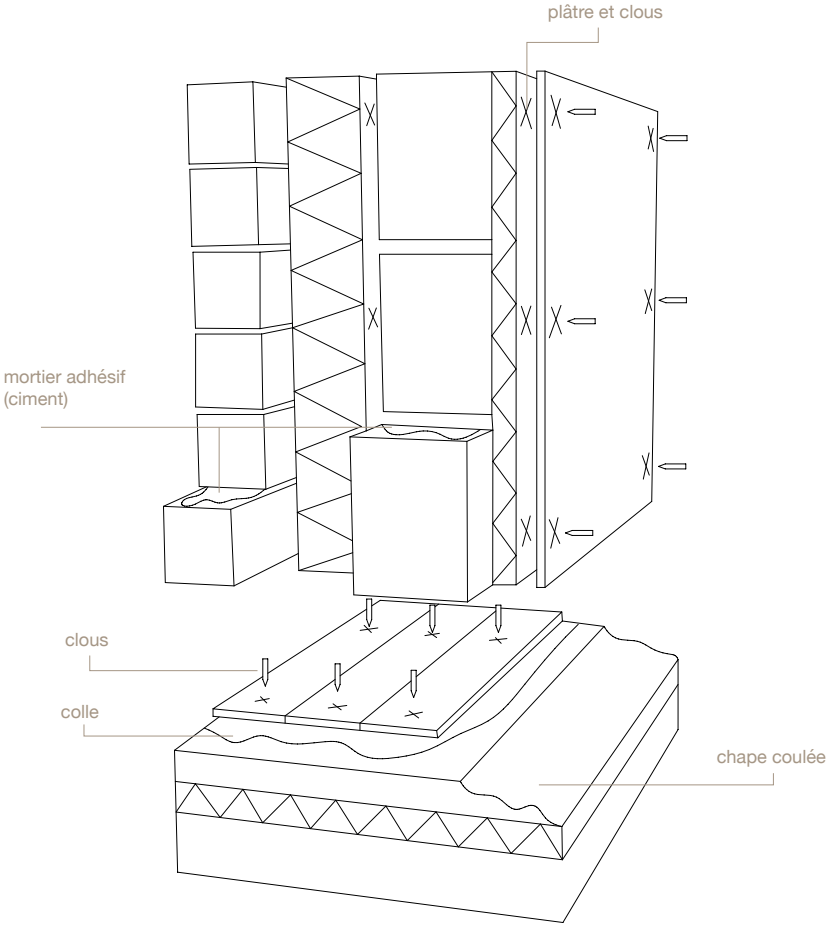
[1] GORGOLEWSKI, Mark, 2017. *Ressource salvation: The Architecture of Reuse*. Hoboken: John Wiley & Sons ltd. p.51, traduit de l'anglais

ayant encore recours à des matériaux neufs (à noter que le processus fonctionne de la même manière avec des matériaux de réemploi), la manière de concevoir le projet d'architecture permet, lorsque le bâtiment devient obsolète, de pouvoir le désassembler et d'ainsi en récupérer les matériaux pour les réparer ou alors les insérer dans un autre projet. Ce premier pas permet également de mettre à disposition des générations futures un stock de matériaux, entreposés temporairement dans nos bâtiments, afin que ces prochaines générations puissent répondre à leurs propres besoins avec nos matériaux.

« Les principes du design for disassembly et du design for deconstruction sont utilisés pour rassembler des stratégies de conception des bâtiments qui touchent de façon transversale à des notions telles que la réversibilité des assemblages, la rapidité de montage et de démontage des composants d'un bâtiment, la simplicité des connexions entre ces composants, leur pérennité, ainsi que leur compatibilité et leur agencement les uns avec les autres. » [2]

Le *design for disassembly* repose sur quelques principes conceptuels de base. Afin de rendre le processus de désassemblage plus simple, il convient de penser le bâtiment comme étant une succession de couches, comme cela a été expliqué dans le chapitre consacré à cet effet. Cela permet aux éléments qui doivent être réparés ou changés de pouvoir être enlevés et remplacés sans pour autant devoir endommager d'autres parties du bâtiment qui sont encore en bon état[3]. Pouvoir accéder facilement aux systèmes de fixation est donc un principe

[2] GHYOOT, Michaël, DEVLIEGER, Lionel, BILLIET, Lionel, WARNIER, André, ROTOR, 2018. *Déconstruction et réemploi: comment faire circuler les éléments de construction*. Lausanne: PPUR. p.142
[3] *ibid*, p.142



Redessin d'un schéma représentant les procédés de construction courrants, où l'usage de colles et fixations irréversibles est très répandu. Inspiré de Anne Paduart

conceptuel à mettre en oeuvre autant que possible.

Un autre principe conceptuel important repose sur la manière dont sont assemblés les éléments entre eux. Les assemblages de la construction actuelle reposent pour la plupart sur des procédés chimiques ou peu réversibles, comme c'est pas exemple le cas avec les colles utilisées pour fixer des revêtements de sol ou pour assembler des poutres de bois lamellés-collés. Un autre exemple est l'usage de ciment dans la fabrication des mortiers, qui rend le processus de désassemblage très complexe, mais toutefois pas impossible comme certains le laissent penser[4]. Plutôt que de recourir à des assemblages chimiques ou difficilement réversibles, le *design for disassembly* préconise de recourir à des assemblages simples, comme cela était la norme à l'époque. Privilégier les clous, vis ainsi que des boulons pour l'assemblage des structures, façades ou revêtements de sol permet de garantir que les matériaux seront réemployables dans le futur tout en garantissant au maximum leur intégrité.

« Les fixations mécaniques sont donc préférables aux liaisons chimiques. Les assemblages peuvent être exposés, ce qui facilite le démontage et peut être directement lié à la tectonique et à l'expression des joints - tissage, empilement, motifs, etc. » [5]

Au final, les principes du *design for disassembly* sont une invitation à repenser notre manière d'appréhender l'architecture et sa construction. Ces principes offrent un premier pas vers le réemploi de matériaux de construction, mais ne doivent pas pour autant être une solution de

[4] GHYOOT, Michaël, DEVLIEGER, Lionel, BILLIET, Lionel, WARNIER, André, ROTOR, 2018. *Déconstruction et réemploi: comment faire circuler les éléments de construction*. Lausanne: PPUR. pp.143-144

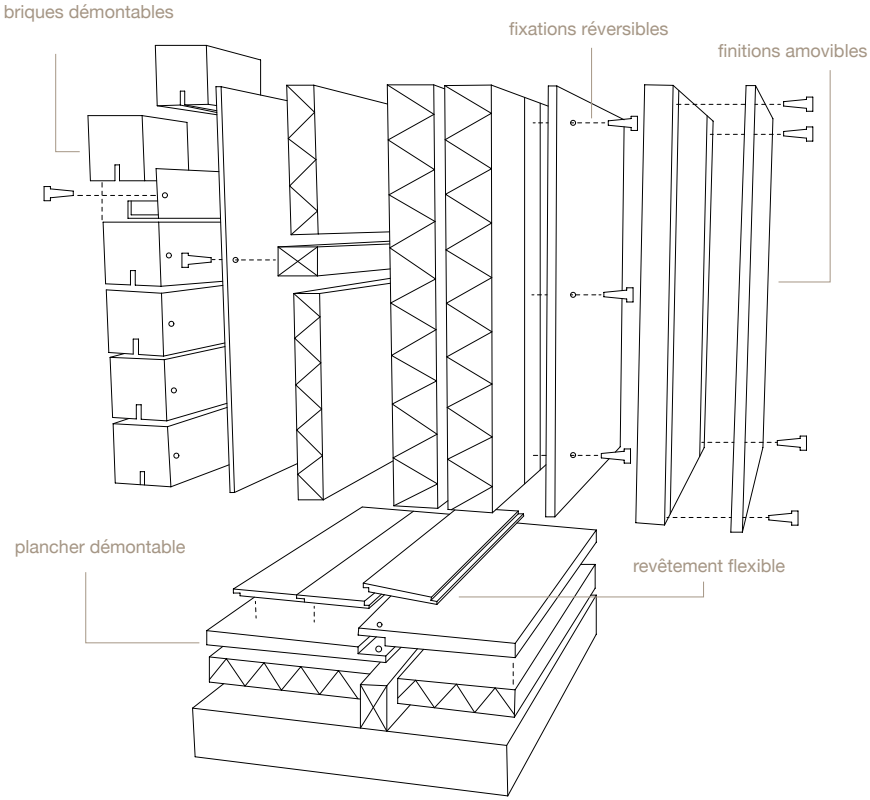
[5] GORGOLEWSKI, Mark, 2017. *Ressource salvation: The Architecture of Reuse*. Hoboken: John Wiley & Sons ltd. pp.55-56, traduit de l'anglais

facilité. Bâtir uniquement en suivant ces principes, et en ne recourant qu'à des matériaux neufs ne résoudra pas les problèmes auxquels nous allons devoir faire face. Ces principes sont une invitation à redécouvrir notre bon sens constructif[6] qui s'est perdu au fil des siècles. C'est peut-être d'ailleurs ce bon sens constructif qui nous fournira le pas supplémentaire vers le réemploi de matériaux de constructions.

« Il est évident que toutes les recommandations formulées à l'égard des concepteurs d'aujourd'hui sont autant de manières de faciliter le travail des déconstructeurs de demain et d'anticiper ainsi des formes de gaspillage facilement évitables. Mais il ne faudrait pas pour autant postposer la question du réemploi à un futur incertain. Une grande partie du patrimoine bâti actuel, dans toute sa diversité, se prête d'ores et déjà à de telles opérations. »[7]

[6] GHYOOT, Michaël, DEVLIEGER, Lionel, BILLIET, Lionel, WARNIER, André, ROTOR, 2018. *Déconstruction et réemploi: comment faire circuler les éléments de construction*. Lausanne: PPUR. p.142

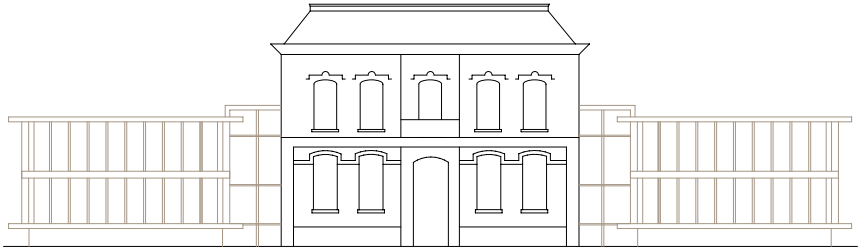
[7] GHYOOT, Michaël, DEVLIEGER, Lionel, BILLIET, Lionel, WARNIER, André, ROTOR, 2018. *Déconstruction et réemploi: comment faire circuler les éléments de construction*. Lausanne: PPUR. pp.142-143



Redessin d'un schéma représentant les procédés de construction du *design for desassembly*, avec de nombreux éléments flexibles et amovibles. Inspiré de Anne Paduart

cas d’étude

Brummen Town Hall



Le projet pour l'hôtel de ville de Brummen, aux Pays-Bas, a été réalisé par le bureau d'architecte RAU, en collaboration avec l'entreprise de construction BAM. La ville a demandé explicitement un projet qui ne devait durer qu'une vingtaine d'années, à cause du changement prévu des limites de la ville.

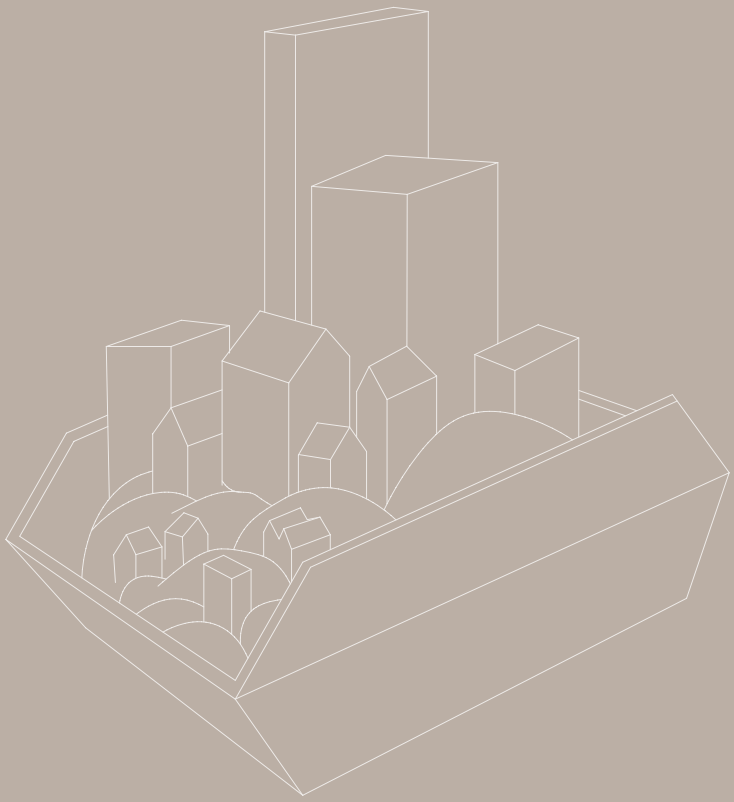
La conception du projet se base sur l'assemblage d'éléments de bois préfabriqués et de haute qualité. Ces éléments sont fournis par l'entreprise BAM sous forme de prêt d'une durée de vingt ans, et sont ensuite récupérés pour être réemployés dans de nouveaux projets. Le projet est conçu comme étant un stock de matériaux. Afin de permettre la réutilisation d'éléments pour des utilisations différentes, certains éléments de bois sont surdimensionnés pour leur utilisation actuelle, mais permettent de garantir que leur réemploi futur ne soit pas contraint par des questions structurelles. Les architectes, en collaboration avec l'entreprise BAM, ont conçu un système de bâtiments en couche, dans lequel les éléments qui composent ces couches sont en réalité la propriété de l'entreprise de construction, qui les prête pour une durée de vingt ans. Cela permet de garantir que les éléments seront réemployés plus tard par l'entreprise[8].

Ce projet démontre qu'un partenariat entre architectes et entreprise de construction permet de fournir des solutions innovantes pour le domaine de la construction et d'implémenter les principes du *design for disassembly* pour des bâtiments plus durables.

[8] GORGOLEWSKI, Mark, 2017. *Ressource salvation: The Architecture of Reuse*. Hoboken: John Wiley & Sons ltd. p.53, traduit de l'anglais

L'extension de l'hôtel de ville de Brummen, réalisée par le bureau d'architectes RAU. © Petra Appelhof

conclusion



Le vingt-et-unième siècle sera probablement le siècle de tous les défis. Bien que certains possèdent encore des doutes quant à l'impact de nos modes de vie sur le climat et l'environnement, il est indéniable que nous seuls sommes responsables de notre avenir, de celui de notre société ainsi que de notre planète. L'émergence du système capitaliste à partir de la révolution industrielle, et plus récemment le système consumériste, ont certes permis à notre société de se développer plus rapidement que jamais, mais cela n'a été possible qu'au détriment de notre environnement. Notre société est encore trop attachée à l'argent, aux coûts visibles des choses, au risque d'oublier encore qu'il existe des coûts invisibles à toutes nos actions.

« Quand le dernier arbre sera abattu, la dernière rivière empoisonnée, le dernier poisson capturé, alors l'homme s'apercevra que l'argent ne se mange pas. » [1]

Des efforts peuvent être fait de tous les côtés pour modifier nos habitudes de consommations et réduire ainsi notre impact sur l'environnement. L'architecture et le domaine de la construction sont responsables d'une grande partie de notre consommation de matières premières et donc de notre impact sur l'environnement. Réduire la consommation de matières premières de l'architecture représente l'un des grands défis de notre siècle.

Le réemploi se présente comme l'une des réponses possibles à ce défi. Auparavant perçu comme la norme dans l'architecture et la construction, le réemploi est

[1] Proverbe amérindien

devenu une pratique marginale avec la montée du capitalisme et du consumérisme. Toutefois, cette pratique commence à faire son grand retour, soutenue par des architectes et des constructeurs que l'on peut apparenter aux nouveaux pionniers de ce domaine en pleine renaissance.

Le réemploi s'oppose au consumérisme en offrant de la dignité à la matière, en lui redonnant sa véritable valeur, aussi bien visible qu'invisible. Il permet de rendre les architectes attentifs au rôle prépondérant qu'ils tiennent dans notre système consumériste: celui de prescripteurs de matériaux[2]. Les architectes rendent l'espace tangible par le biais des matériaux, de leurs agencements et des sensations qu'ils procurent. Le réemploi ne change rien à ce constat, et possède parfois même la capacité d'amplifier cela. Le réemploi rapproche l'architecture de son ancrage local, du territoire sur lequel l'architecture se développe et prend ses racines. Bien plus évocatrice que des blocs de béton sans âme, l'architecture du réemploi est imprégnée des histoires et de la patine qui ont fait partie intégrante de ce territoire, et pousse les architectes à redécouvrir la beauté et le lyrisme de chaque lieu.

Pour que le réemploi puisse continuer à grandir et à redevenir la norme plutôt que l'exception, il est important de traiter du sujet, que ce soit en écrivant, en faisant de la recherche, où en se lançant dans un projet de réemploi. C'est en augmentant les sources d'informations que le réemploi aura le plus de chance de se développer à nouveau.

[2] MENARD, Raphaël, dans: ENCORE HEUREUX, CHOPIN, Julien, DELON, Nicola, 2014. *Matière grise: matériaux/réemploi/architecture*. Paris: Editions du Pavillon de l'Arsenal. p.164

Cet ouvrage s'inscrit dans cette lignée: ce qui y est écrit n'est pas une théorie de l'architecture comme le faisait les Modernes, mais une série de réflexions et d'inspirations qui doivent servir à leur tour de point de départ pour quiconque souhaite remettre en question ses préconceptions de l'architecture.

Nos bâtiments ne sont pas éternels, ne l'ont jamais été et ne le seront peut-être jamais. Il est temps de déconstruire ce mythe.

« Nous attaquons le « siècle des pics »: en premier lieu le fameux peak oil (sur lequel nous nous trouvons peut-être déjà), puis les pics suivants sur les autres énergies fossiles; les pics des matières et des différents minéraux: la déplétion du sable est déjà en route. Crises de l'énergie et tensions sur les matières, l'architecture sera le point focal de ces profondes mutations à opérer. En parallèle, la population mondiale devrait aussi se stabiliser au cours de ce siècle. La fin de la croissance démographique conduira inéluctablement à une stabilisation, voire à une décroissance à terme du parc bâti mondial. Nous traverserons prochainement le maximum des surfaces bâties. L'architecture, art conquérant de la croissance, devra alors apprendre à devenir un art de la décroissance; transformations et renouvellements seront plus à l'oeuvre que l'édification neuve. » [3]

[3] MENARD, Raphaël, dans: ENCORE HEUREUX, CHOPIN, Julien, DELON, Nicola, 2014. *Matière grise: matériaux/réemploi/architecture*. Paris: Editions du Pavillon de l'Arsenal. p.167

Bibliographie

Livres

HUYGEN, Jean-Marc, 2008. *La poubelle et l'architecte*. Arles: Actes Sud

JAPPE, Anselm, 2020. *Béton, arme de construction massive du capitalisme*. Paris: L'Echappée

ENCORE HEUREUX, CHOPIN, Julien, DELON, Nicola, 2014. *Matière grise: matériaux/réemploi/architecture*. Paris: Editions du Pavillon de l'Arsenal

GHYOOT, Michaël, DEVLIEGER, Lionel, BILLIET, Lionel, WARNIER, André, ROTOR, 2018. *Déconstruction et réemploi: comment faire circuler les éléments de construction*. Lausanne: PPUR

BAKER-BROWN, Duncan, 2017. *The Re-Use Atlas: A Designer's Guide Towards a Circular Economy*. Londres: RIBA Publishing

MEADOWS, Donella H. , MEADOWS, Dennis L. RANDERS, Jorgen, BEHRENS William W. III, 1972. *The Limits to Growth*. New York: Universe Books

GORGOLEWSKI, Mark, 2017. *Ressource salvation: The Architecture of Reuse*. Hoboken: John Wiley & Sons ltd.

ROTOR, BONVIER, Tristan, DEVLIEGER, Lionel, 2010. *Usus/Usures: état des lieux/how things stand*. Bruxelles: Communauté française Wallonie-Bruxelles

BRAND, Stewart, 1994. *How Buildings Learn: What Happens After They're Built*. New York: Penguin Books

STRICKER, Eva, BRANDI, Guido, SONDEREGGER, Andreas, ZHAW DEPARTMENT ARCHITEKTUR, GESTALTUNG UND BAUINGENIEURWESEN, ANGST, Marc, BUSER, Barbara, MASSMÜNSTER, Michel, BAUBÜRO IN SITU AG, ZIRKULAR GMBH, 2018. *Bauteile wiederverwenden: Ein Kompendium zum zirkulären Bauen*. Zürich: Park Books

ADDIS, Bill, 2006. *Building with Reclaimed Components and Materials, A design Handbook for Reuse and Recycling*. Londres: Earthscan

ABRAMSON, Daniel M., 2016. *Obsolescence: An architectural history.* Chicago: The University of Chicago Press.

Enoncés de Master

ASTAES, Charlotte, 2019. *Reuse: challenges to salvage building components*. Enoncé de Master. Lausanne: EPFL

KÜPFER, Célia, 2018. *Eléments de réemploi: vers des stratégies activatrices de durabilité.* Enoncé de Master. Lausanne: EPFL

Articles / Rapports / textes juridiques

CONFEDERATION SUISSE, 1999. *Constitution fédérale de la Confédération suisse*. 101

CONSEIL FEDERAL SUISSE, 2015. *Ordonnance sur la limitation et l'élimination des déchets*. 814.600

ASSEMBLEE FEDERALE SUISSE, 2014. *Loi fédérale sur les produits de construction*. 933.0

SALZA, MATERIUUM, 2020. *Construire le réemploi, état des lieux et perspectives: une feuille de route* [en ligne]. Consulté le 7 janvier 2022. URL: https://materiuum.ch/wp/wp-content/uploads/Construire-R%C3%A9emploi-2020.pdf

CORBOZ, André, 1983. *Le territoire comme palimpseste.* Diogène n°121. Consulté en ligne le 7 janvier 2022. URL: http://www.marcellinbarthassat.ch/files/le_territoire_comme_palimpseste.pdf

Vidéos

RTS, 2021. *Le réemploi ou l'art de donner une seconde vie aux matériaux*. 4'16". Consulté le 7 janvier 2022. URL: https://www.rts.ch/info/suisse/12220647-le-reemploi-ou-lart-de-donner-une-seconde-vie-aux-anciens-materiaux.html

CAUEPUYDEDOME, 2017. *Conférence Réemploi : Matière Construction Architecture - Encore Heureux - CAUE 63 - 2017*. 25'34". URL: https://www.youtube.com/watch?v=f0IIltlWxg4&t=3s&ab_channel=CAUEPuyDeDome

Sites web

SHAPE ARCHITECTURE, 2019. *Le réemploi des matériaux de construction*. shape. Consulté le 7 janvier 2022. URL: https://shapearchitecture.ch/reemploi-materiaux-construction-circulaire/

LORETAN, Joëlle, 2020. *Le réemploi ou la deuxième vie des matériaux.* EFFICIENCE 21. Consulté le 7 janvier 2022. URL: https://www.efficience21.ch/article/le-reemploi-ou-la-deuxieme-vie-des-materiaux/38

SALZA, 2022. *Pour le réemploi d'éléments de construction*. SALZA. Consulté le 7 janvier 2022. URL: https://www.salza.ch/fr

MATERIUUM, 2022. *L'association*. Materiuum. Consulté le 7 janvier 2022. URL: https://materiuum.ch/lassociation/

ARCHDAILY, *2021. K118 Kopfbau Halle 118 / baubüro in situ*. Archdaily. Consulté le 7 janvier 2022. URL: https://www.archdaily.com/968958/k118-kopfbau-halle-118-hauburo-in-situ

BAUBURO IN SITU, 2022. *Wir planen vor Ort. Mit den Menschen, mit dem Bestand, mit der Umwelt*. Baubüro in situ. Consulté le 7 janvier 2022. URL: https://www.insitu.ch/

ROTOR DC, 2022. *Rotor Deconstruction is a cooperative that organises the reuse of construction materials*. Rotor DC. Consulté le 7 janvier 2022. URL: https://rotordc.com/about/

JORIO, Luigi, 2021. *Comment le ciment prépare sa révolution écologique*. Swissinfo. Consulté le 7 janvier 2022. URL: https://www.swissinfo.ch/fre/construction-et-%C3%A9cologie_comment-le-ciment-pr%C3%A9pare-sa-r%C3%A9volution-%C3%A9cologique/46417346

BONNEFRITE, 2022. Consulté le 7 janvier 2022. URL: http://bonnefrites.free.fr/index.php/

KOHL, Lisa, 2019. *Urban Mining – die Stadt als Rohstofflager der Circular Economy*. Expo real. Consulté le 7 janvier 2022. URL: https://exporeal.net/de/insights/insights/2019/urban-mining/

ARCHITECTS ALLIANCE, 2021. *a-A*. Architects alliance. Consulté le 7 janvier 2022. URL: https://www.architectsalliance.com/

TONY HOBBA ARCHITECTS, 2021. Consulté le 7 janvier 2022. URL: http://tonyhobba.com/about

SUSTAINIA, 2018. *Construction Waste Transformed Into New Bricks*. Global Opportunity Explorer. Consulté le 7 janvier 2022. URL: https://goexplorer.org/construction-waste-transformed-into-new-bricks/

OFEV, 2020. *Economie circulaire*. Confédération Suisse. Consulté le 7 janvier 2022. URL: https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/economie-consommation/info-specialistes/economie-circulaire.html

NAMIAS, Olivier, 2016. *Réemploi: quand l'architecte part à la chasse aux matériaux*. CREE architectures. Consulté le 7 janvier 2022. URL: https://archicree.com/actualites/reemploi-larchitecte-part-a-chasse-aux-materiaux/

MECANOO, 2022. Consulté le 7 janvier 2022. URL: https://www.mecanoo.nl/Projects

BAAN, Iwan, 2022. *Photography*. Iwan Baan. Consulté le 7 janvier 2022. URL: https://iwan.com/portfolio/wang-shu-ningbo-historic-museum/

OVERTREDERS W, 2022. *Overtreders W, architectural design*. Overtreders W. Consulté le 7 janvier 2022. URL: https://www.overtreders-w.nl/

SUPERUSE STUDIOS, 2022. *Villa Welpeloo*. SUPERUSE. Consulté le 7 janvier 2022. URL: https://www.superuse-studios.com/projectplus/villa-welpeloo/

MICHLER, Andrew, 2011. *Modern Dutch House Built From Salvaged Billboards and Umbrellas*. INHABITAT. Consulté le 7 janvier 2022. URL: https://inhabitat.com/modern-dutch-house-built-from-salvaged-billboards-and-umbrellas/new-5-114/

PHILIPPE SAMYN AND PARTNERS, 2022. *494 - Europa - Siège du Conseil Européen et du Conseil de l'UE*. Philippe Samyn and Partners. Consulté le 7 janvier 2022. URL: https://samynandpartners.com/fr/portfolio/europa-siege-du-conseil-europeen-et-du-conseil-de-union-europeenne/

RAU B.V, 2022. *GEMEENTEHUIS BRUMMEN*. Rau B.V. Consulté le 7 janvier 2022. URL: https://www.rau.eu/portfolio/gemeentehuis-brummen/

JEZEGOU, Frédéric, 2022. *Quand le dernier arbre aura été abattu - Quand la dernière [...] - Geronimo*. DICOCITATIONS. Consulté le 7 janvier 2022. URL: https://www.dicocitations.com/citations/citation-166864.php

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2022. *Let's build a circular economy*. Ellen MacArthur Foundation. Consulté le 7 janvier 2022. URL: https://ellenmacarthurfoundation.org/

ETAT DE VAUD, 2022. *Gérer les déchets; financement, prévention, information*. Etat de Vaud. Consulté le 7 janvier 2022. URL: https://www.vd.ch/themes/environnement/dechets/financement-causal-taxe-au-sac/

OFS, 2020. *Coût du travail.* Confédération suisse. Consulté le 7 janvier 2022. URL: https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques/travail-remuneration/salaires-revenus-cout-travail/cout-travail.html

Iconographie

page 11

inspiré de: ENCORE HEUREUX, CHOPIN, Julien, DELON, Nicola, 2014. *Matière grise: matériaux/réemploi/architecture*. Paris: Editions du Pavillon de l'Arsenal p.201

page 17

Mit Kreislaufwirtschaft und Urban Mining werden Städte zu neuen Rohstofflagern. Consulté le 7 janvier 2022. URL: https://exporeal.net/de/insights/insights/2019/urban-mining/ © Ivan Bandura

page 23

En haut: inspiré de: ENCORE HEUREUX, CHOPIN, Julien, DELON, Nicola, 2014. *Matière grise: matériaux/réemploi/architecture*. Paris: Editions du Pavillon de l'Arsenal p.94

En bas: inspiré de: BAKER-BROWN, Duncan, 2017. *The Re-Use Atlas: A Designer's Guide Towards a Circular Economy*. Londres: RIBA Publishing p.18

page 27

En haut: *Museum of Contemporary Art*. Consulté le 7 janvier 2022. URL: https://www.architectsalliance.com/projects/moca © Architects-alliance

En bas: *Third Wave Kiosk*. Consulté le 7 janvier 2022. URL: http://tonyhobba.com/#/865004006353/ © Rory Gardiner

page 33

En haut: inspiré de: *Matériau.* Consulté le 7 janvier 2022. URL: https://fr.wikipedia.org/wiki/Mat%C3%A9riau

page 37

Construction waste transformed into new bricks. Consulté le 7 janvier 2022. URL:https://goexplorer.org/construction-waste-transformed-into-new-bricks/ © Dim Balsem

page 43

En haut: inspiré de: OFEV, 2020. *Economie circulaire*. Confédération Suisse. Consulté le 7 janvier 2022. URL: https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/economie-consommation/info-specialistes/economie-circulaire.html
En bas: *ibid*

page 47

inspiré de: ENCORE HEUREUX, CHOPIN, Julien, DELON, Nicola, 2014. *Matière grise: matériaux/réemploi/architecture*. Paris: Editions du Pavillon de l'Arsenal p.86

page 51

Réemploi: quand l'architecte part à la chasse aux matériaux. Consulté le 7 janver 2022. URL: https://archicree.com/actualites/reemploi-larchitecte-part-a-chasse-aux-materiaux/ © Rotor

page 53

inspiré de: ENCORE HEUREUX, CHOPIN, Julien, DELON, Nicola, 2014. *Matière grise: matériaux/réemploi/architecture*. Paris: Editions du Pavillon de l'Arsenal p.198

page 57

En haut: *Kaap Skil, Maritime and Beachcombers Museum.* Consulté le 7 janvier 2022. URL: https://www.mecanoo.nl/Projects/project/51/Kaap-Skil-Maritime-and-Beachcombers-Museum?d=0&t=16 © Christian Richters
En bas: *Ningbo Historic Museum.* Consulté le 7 janvier 2022. URL: https://iwan.com/portfolio/wang-shu-ningbo-historic-museum/ © Iwan Baan

page 67

inspiré de: BRAND, Stewart, 1994. *How Buildings Learn: What Happens After They're Built*. New York: Penguin Books p.35

page 73

Rotor déconstruction. Qu'ils soient en parfait état ou abîmés, les marbres pourront être réemployés. Consulté le 7 janvier 2022. URL: https://www.amc-archi.com/photos/la-deconstruction-par-rotor,6447/rotor-deconstruction-qu-ils.3 © Arne Baert

page 75

En haut: inspiré de: SALZA, MATERIUUM, 2020. *Construire le réemploi, état des lieux et perspectives: une feuille de route* [en ligne]. Consulté le 7 janvier 2022. URL: https://materiuum.ch/wp/wp-content/uploads/Construire-R%C3%A9emploi-2020.pdf p.21

en bas: inspiré de: GHYOOT, Michaël, DEVLIEGER, Lionel, BILLIET, Lionel, WARNIER, André, ROTOR, 2018. *Déconstruction et réemploi: comment faire circuler les éléments de construction*. Lausanne: PPUR p.72

pages 77, 95, 129

inspiré de: STRICKER, Eva, BRANDI, Guido, SONDEREGGER, Andreas, ZHAW DEPARTMENT ARCHITEKTUR, GESTALTUNG UND BAUINGENIEURWESEN, ANGST, Marc, BUSER, Barbara, MASSMÜNSTER, Michel, BAUBÜRO IN SITU AG, ZIRKULAR GMBH, 2018. *Bauteile wiederverwenden: Ein Kompendium zum zirkulären Bauen*. Zürich: Park Books p.318

page 79

inspiré de: STRICKER, Eva, BRANDI, Guido, SONDEREGGER, Andreas, ZHAW DEPARTMENT ARCHITEKTUR, GESTALTUNG UND BAUINGENIEURWESEN, ANGST, Marc, BUSER, Barbara, MASSMÜNSTER, Michel, BAUBÜRO IN SITU AG, ZIRKULAR GMBH, 2018. *Bauteile wiederverwenden: Ein Kompendium zum zirkulären Bauen*. Zürich: Park Books p.214

page 80

k118 Kopfbau Halle 188 / baubüro in situ. Consulté le 7 janvier 2022. URL: https://www.archdaily.com/968958/k118-kopfbau-halle-118-hauburo-in-situ/614bd1279f45c901646de29b-k118-kopfbau-halle-118-hauburo-in-situ-photo?next_project=no © Martin Zeller

page 81

inspiré de: *NOORDERPARKBAR.* Consulté le 7 janvier 2022. URL: https://www.overtreders-w.nl/noorderparkbar?pgid=khd7bbrv1-10e235a9-928e-4ef4-9eaa-a61bfc8d294f © Jeroen Musch

page 83

NOORDERPARKBAR. Consulté le 7 janvier 2022. URL: https://www.overtreders-w.nl/noorderparkbar?pgid=khd7bbrv1-10e235a9-928e-4ef4-9eaa-a61bfc8d294f © Jeroen Musch

page 91

inspiré de: *Villa Welpeloo.* Consulté le 7 janvier 2022. URL: https://www.superuse-studios.com/projectplus/villa-welpeloo/ © Superuse sutdios

page 93

inspiré de: *Modern Dutch House Built From Salvaged Billboards and Umbrellas.* Consulté le 7 janvier 2022. URL: https://inhabitat.com/modern-dutch-house-built-from-salvaged-billboards-and-umbrellas/new-5-114/

page 94

Villa Welpeloo. Consulté le 7 janvier 2022. URL: https://www.superuse-studios.com/projectplus/villa-welpeloo/ © Superuse sutdios

page 97

inspiré de: STRICKER, Eva, BRANDI, Guido, SONDEREGGER, Andreas, ZHAW DEPARTMENT ARCHITEKTUR, GESTALTUNG UND BAUINGENIEURWESEN, ANGST, Marc, BUSER, Barbara, MASSMÜNSTER, Michel, BAUBÜRO IN SITU AG, ZIRKULAR GMBH, 2018. *Bauteile wiederverwenden: Ein Kompendium zum zirkulären Bauen*. Zürich: Park Books p.320

page 98

k118 Kopfbau Halle 188 / baubüro in situ. Consulté le 7 janvier 2022. URL: https://www.archdaily.com/968958/k118-kopfbau-halle-118-hauburo-in-situ/614bd1279f45c901646de29b-k118-kopfbau-halle-118-hauburo-in-situ-photo?next_project=no © Martin Zeller

pages 102-103

inspiré de: inspiré de: STRICKER, Eva, BRANDI, Guido, SONDEREGGER, Andreas, ZHAW DEPARTMENT ARCHITEKTUR, GESTALTUNG UND BAUINGENIEURWESEN, ANGST, Marc, BUSER, Barbara, MASSMÜNSTER, Michel, BAUBÜRO IN SITU AG, ZIRKULAR GMBH, 2018. *Bauteile wiederverwenden: Ein Kompendium zum zirkulären Bauen*. Zürich: Park Books pp.240-241

page 104

inspiré de: *ibid*, p.242

page 105

inspiré de: *ibid*, p.243

page 107

inspiré de: *ibid*, p.246

page 109

inspiré de: *ibid*, p.246

page 111
inspiré de: *ibid*, p.247

page 119
inspiré de: *Philippe Samyn exhibited in «all of this belongs to you» in London.* Consulté le 7 janvier 2022. URL: https://wbarchitectures.be/en/news/Philippe-Samyn-exhibited-in--All-of-This-Belongs-to-You--in-London/399/

page 121
494 – EUROPA – SIÈGE du CONSEIL EUROPÉEN et du CONSEIL DE L'UE. Consulté le 7 janvier 2022. URL: https://samynandpartners.com/fr/portfolio/europa-siege-du-conseil-europeen-et-du-conseil-de-union-europeenne/
© Philippe Samyn and Partners

page 122
494 – EUROPA – SIÈGE du CONSEIL EUROPÉEN et du CONSEIL DE L'UE. Consulté le 7 janvier 2022. URL: https://samynandpartners.com/fr/portfolio/europa-siege-du-conseil-europeen-et-du-conseil-de-union-europeenne/
© Philippe Samyn and Partners

page 131
inspiré de: inspiré de: STRICKER, Eva, BRANDI, Guido, SONDEREGGER, Andreas, ZHAW DEPARTMENT ARCHITEKTUR, GESTALTUNG UND BAUINGENIEURWESEN, ANGST, Marc, BUSER, Barbara, MASSMÜNSTER, Michel, BAUBÜRO IN SITU AG, ZIRKULAR GMBH, 2018. *Bauteile wiederverwenden: Ein Kompendium zum zirkulären Bauen*. Zürich: Park Books pp.250-251

page 132
inspiré de: *ibid*, pp. 250-251

page 133
inspiré de: *ibid*, pp. 252-253

page 134
inspiré de: *ibid*, pp. 255

page 135
inspiré de: ENCORE HEUREUX, CHOPIN, Julien, DELON, Nicola, 2014. *Matière grise: matériaux/réemploi/architecture*. Paris: Editions du Pavillon de l'Arsenal p.308

page 139
inspiré de: GHYOOT, Michaël, DEVLIEGER, Lionel, BILLIET, Lionel, WARNIER, André, ROTOR, 2018. *Déconstruction et réemploi: comment faire circuler les éléments de construction*. Lausanne: PPUR p.143

page 142
inspiré de: GHYOOT, Michaël, DEVLIEGER, Lionel, BILLIET, Lionel, WARNIER, André, ROTOR, 2018. *Déconstruction et réemploi: comment faire circuler les éléments de construction*. Lausanne: PPUR p.143

page 143
inspiré de: *GEMEENTEHUIS BRUMMEN*. Consulté le 7 janvier 2022. URL: https://www.rau.eu/portfolio/gemeentehuis-brummen/ © Petra Appelhof

page 145
inspiré de: *GEMEENTEHUIS BRUMMEN*. Consulté le 7 janvier 2022. URL: https://www.rau.eu/portfolio/gemeentehuis-brummen/ © Petra Appelhof

page 147
ENCORE HEUREUX, CHOPIN, Julien, DELON, Nicola, 2014. *Matière grise: matériaux/réemploi/architecture*. Paris: Editions du Pavillon de l'Arsenal p.344

Remerciements

Je tiens à remercier particulièrement Julien pour nos discussions ainsi que ses apports constants pour ce travail. Merci également au prof. Dieter Dietz pour son suivi tout au long du semestre.

Je remercie également ma famille pour le soutien apporté, ainsi que Manon pour la relecture.

Finalement, des remerciements particuliers à mes amis, pour le soutien ainsi que pour les échanges tout au long du semestre.