

LES PLUS IMPORTANTS LEVIERS POUR LA CONSTRUCTION DURABLE

Ce lexique se base sur le projet «HEBEL» (leviers) réalisé par l'association bâloise **Countdown 2030**.

Il fournit une vue d'ensemble concise des stratégies les plus efficaces en matière de construction durable, à l'échelle de la ville, du bâtiment et du détail. Ce sont des pistes de réflexion basées sur les connaissances actuelles. Sachant qu'il n'y a pas de recette universelle qui garantisse la durabilité d'un projet, les stratégies à adopter doivent être évaluées individuellement en fonction du site, du programme, de la maîtrise d'ouvrage et du budget. Les objectifs de la construction durable sont : réduire à zéro les émissions nettes de gaz à effet de serre dans la construction d'ici 2030, minimiser l'utilisation des ressources, privilégier les ressources renouvelables, réduire les atteintes à l'environnement et assurer la promotion rigoureuse de la biodiversité.

De prime abord, ces mesures peuvent paraître austères et peu enthousiasmantes. Pourtant, chacune de ces mesures entraîne non seulement la réduction des gaz à effet de serre et autres substances nocives, mais amène aussi la possibilité de solutions créatives et l'amélioration de notre qualité de vie.

Ce lexique est pensé comme une introduction à des discussions sur la construction durable et une base pour le futur développement conceptuel et formel de la culture du bâti.

V_ COMMENT PLANIFIER DES VILLES DURABLES ?



V1 RÉUTILISER LES (INFRA-) STRUCTURES EXISTANTES

La mise en valeur de l'existant a des bénéfices sociaux, culturels, économiques et écologiques. L'environnement des villes et des villages est constitué non seulement de bâtiments, mais aussi d'un dense réseau d'infrastructures : réseaux routiers ou techniques (eau, électricité, communication, énergie, ...). Toute modification est coûteuse sur les plans énergétique et financier. Il est donc primordial de développer les nouveaux quartiers dans la continuité du tissu bâti existant et des infrastructures déjà présentes.

V2 RÉDUIRE LA CONSOMMATION DE SURFACE

En Suisse, la surface construite augmente au détriment des surfaces naturelles, agricoles ou récréatives. Les conséquences de cette expansion sont tangibles : pollution, augmentation des coûts d'infrastructure, appauvrissement de la biodiversité et des paysages. Il convient donc d'inverser cette tendance en multipliant les stratégies pour optimiser l'utilisation de l'espace. En réalisant des quartiers denses et mixtes avec un taux d'occupation élevé, en organisant des espaces partagés et polyvalents, mais aussi en privilégiant de nouvelles formes d'habitat, de travail et de mobilité, il est possible de réduire la surface utile par habitant. On peut ainsi limiter l'expansion du milieu construit et donc favoriser un mode de vie durable.

V3 PROMOUVOIR LA DENSITÉ

Des villes et des quartiers denses sont la condition préalable à une utilisation économe du sol, des ressources, des moyens financiers et de l'énergie. Cette densité favorise les commerces de proximité et les interactions sociales. En Europe centrale, une densité de 200% (c'est-à-dire un CUS de 2.0), modulée selon les contraintes locales, a fait ses preuves. Cette densité, combinée au rapprochement de l'habitat et du travail au sein de mêmes quartiers, permet d'établir une ville des courtes distances. L'utilisation de la voiture y est réduite tout en encourageant naturellement la mobilité douce sous toutes ses formes. Le paysage urbain doit s'adapter à ce trafic plus lent et proposer des vues et des ambiances variées, adaptées à cette nouvelle échelle.

V4 QUESTIONNER LE SITE

Le développement de nouvelles zones à bâtir doit se faire uniquement en des lieux déjà bien desservis par les transports publics et les réseaux techniques. Cela permet d'éviter la construction de nouvelles infrastructures, souvent coûteuses et énergivores, et réduit les coûts d'entretien. La mobilité est aussi un facteur déterminant, car des zones résidentielles trop éloignées des zones d'activités induisent un important trafic pendulaire. Ces déplacements répétés chaque jour ont un impact important sur la qualité de vie. En suisse, les transports sont responsables d'environ un tiers des émissions de gaz à effet de serre.



V5 RÉDUIRE LES ÎLOTS DE CHALEUR

Agir sur les îlots de chaleur urbains améliore significativement la santé et le bien-être de la population. Durant les périodes de canicule, les surfaces artificielles (routes, façades, toitures) et le manque de ventilation empêchent un refroidissement nocturne suffisant. Heureusement, il est possible d'agir par la création d'infrastructures bleues-vertes : on peut végétaliser pour profiter d'un refroidissement par évapotranspiration, créer de l'ombre par la plantation d'arbres ou la construction d'éléments d'ombrage. Désimperméabiliser les surfaces pour permettre l'infiltration des eaux de pluie, et former des plans d'eau est également efficace. À plus grande échelle, il est possible d'orienter les rues et les bâtiments de façon à favoriser la ventilation naturelle. Toutes ces méthodes de refroidissement naturelles permettent d'augmenter la qualité de vie et l'attractivité des milieux urbains, tout en réduisant les dépenses énergétiques liées au refroidissement mécanique.

V6 ÉTABLIR DES SYNERGIES

Planifier des quartiers multifonctionnels encourage la création de synergies. La coexistence de différents usages dans un voisinage immédiat favorise le développement de lieux vivants et à échelle humaine. Dans ces quartiers animés, les commerces et une large gamme d'activités peuvent croître de manière dynamique et pérenne. Or, les règlements de zone actuels ne permettent généralement pas une mixité d'activités suffisante. Une plus grande flexibilité favorise le développement de quartiers plus durables et résilients.

V7 PLANIFIER SANS VOITURES

Chaque nouveau quartier devrait être planifié afin de pouvoir se passer de la voiture et permettre le développement de réseaux de mobilité douce. Les places de parc et les rues congestionnées par le trafic occupent énormément de surface en ville, pour des espaces qui ne peuvent pas être utilisés par la collectivité. Si ces espaces sont rendus piétons, alors la ville devient plus sûre, en particulier pour les enfants, et la liberté de mouvement augmente. La réduction de la pollution, du bruit et des embouteillages améliore grandement la qualité de vie de ces quartiers. La corrélation entre le taux de motorisation et la densité est au cœur du

problème: moins un quartier est peuplé, moins il est desservi par les transports publics et plus les distances à parcourir sont grandes. À l'inverse, favoriser la proximité entre l'habitat, le travail, les services et les loisirs, en créant des quartiers denses et mixtes, permet d'offrir de très bonnes alternatives au transport individuel. C'est le principe de « la ville du quart d'heure », qui privilégie la mobilité de proximité. On ne s'y déplace pour les trajets quotidiens qu'à pied, à vélo ou en transports publics pour une durée maximale de 15 minutes.



V8 VÉGÉTALISER LES ESPACES EXTÉRIEURS

Le manque d'ombre est l'une des causes principales de l'apparition d'îlots de chaleur. Les sols imperméables, les façades et les toitures massives stockent la chaleur du jour et empêchent le refroidissement naturel pendant la nuit. Au contraire, les surfaces végétalisées ou perméables absorbent beaucoup moins de chaleur grâce au phénomène d'évapotranspiration. Planter des arbres et libérer le sol permet non seulement de réduire les températures nocturnes mais aussi d'infiltrer les eaux de pluie et d'augmenter la biodiversité et la qualité de vie.

V9 EXPLOITER LE POTENTIEL DU DIGITAL

Les outils digitaux, comme les réseaux intelligents (smart grids), les systèmes de modélisation, de production et de gestion servent déjà à optimiser de nombreux processus. Ils peuvent nous aider à préserver les ressources et à améliorer la durabilité grâce à une planification et une gestion efficace. En ce sens, le concept de smart-city est parfois présenté comme la solution à tous les problèmes, mais ce concept ne doit désigner qu'un moyen et non une finalité. Compte tenu de l'urgence climatique, il y a lieu d'exploiter le potentiel de l'innovation digitale, sans perdre de vue les objectifs finaux de réduction des émissions de CO2 et d'économie des ressources.

B_ COMMENT CONCEVOIR DES BATIMENTS DURABLES ?



B1 PROMOUVOIR LA SOBRIÉTÉ

La sobriété désigne la réduction consciente et massive des besoins. Dans le domaine de la construction, cela concerne notamment la surface utilisée et les notions de confort en termes d'équipement, de climat intérieur, d'acoustique et d'intimité. La sobriété est l'un des plus grands leviers qui soit, car ce qui n'est pas nécessaire n'a pas besoin d'être construit. Cela passe par une remise en question des cahiers des charges au niveau des programmes, du niveau d'équipement, de la taille et du nombre des pièces. Ainsi, la consommation de surface, de matériaux et donc l'énergie nécessaire à la construction et à l'exploitation sont significativement réduites. En créant des espaces plus efficaces et flexibles, ou en prévoyant des espaces partagés entre voisins, les surfaces nécessaires peuvent également être réduites. Il est utile d'aider les maîtres d'ouvrage à voir la sobriété comme une chance, qui permet une utilisation plus efficace des ressources.

B2 ÉVITER LES DÉMOLITIONS

Dans les bâtiments existants se cachent de grandes quantités d'énergie grise. Lors d'une démolition, l'énergie investie dans la construction est largement perdue. Les options

d'assainissement, de transformation, d'extension ou de changement d'affectation sont à privilégier à la démolition-reconstruction, car elles valorisent l'énergie grise contenue dans l'existant. Par ailleurs, les réappropriations créatives et la superposition de l'ancien et du nouveau conduisent à une ville variée et riche de son histoire.

B3 CONSTRUIRE COMPACT

Les constructions compactes requièrent généralement moins d'énergie à construire et à exploiter. Réduire la complexité et la surface d'enveloppe par rapport au volume permet d'augmenter de manière importante l'efficacité énergétique. Renoncer aux étages souterrains, aux porte-à-faux et à la construction sur des sols difficiles permet d'économiser de grandes quantités d'énergie et de matériaux lors de la construction.



B4 CONCEVOIR EN FONCTION DES MATÉRIAUX

Concevoir en fonction des matériaux signifie les utiliser au mieux de leurs qualités et de leurs disponibilités. On peut économiser beaucoup de ressources et d'énergie grise en adaptant les espaces et les structures aux matériaux choisis. Les matières et les systèmes constructifs donnent leur plein potentiel en étant pensés de manière globale, à l'échelle du bâtiment entier, dans les trois dimensions de l'espace.

B5 CRÉER DES ESPACES DE VIE RICHES EN BIODIVERSITÉ

La biodiversité décrit la diversité des habitats, des espèces et leurs relations. Les services écosystémiques fournis par la biodiversité sont à la base de l'existence de l'être humain. C'est pourquoi il est crucial d'intégrer une réflexion axée sur la promotion de la biodiversité dans la planification urbaine. Beaucoup d'espèces sont interdépendantes, il est donc plus efficace de planifier des écosystèmes que de se concentrer sur quelques espèces en particulier, qu'elles soient animales ou végétales. Les mesures qui permettent de construire de manière respectueuse du climat et celles qui favorisent la biodiversité vont souvent de pair. Par exemple, la désimperméabilisation des surfaces améliore le stockage temporaire de l'eau de pluie, rafraîchit l'environnement et crée des espaces de vie. En règle générale, il convient d'imperméabiliser au minimum et de végétaliser au maximum.

B6 CONCEVOIR LES BÂTIMENTS COMME DES SOURCES D'ÉNERGIE

Lorsque c'est possible et avantageux, les bâtiments devraient être conçus comme des centrales énergétiques. Même si la consommation d'énergie est drastiquement réduite par la sobriété et le low-tech, l'électricité et la chaleur restent nécessaires. Il faut donc concevoir des maisons neutres ou positives sur le plan énergétique, avec une production d'énergie renouvelable grâce au photovoltaïque, au solaire et à la géothermie lorsque ces énergies sont disponibles.



B7 OPTIMISER L'EMPLACEMENT ET L'ORIENTATION

L'orientation des bâtiments et la disposition des espaces ont une grande influence sur leurs besoins énergétiques. Tous les usages ne nécessitent pas un climat tempéré. Des économies importantes peuvent être réalisées en créant des zones climatiques avec différents niveaux de température et de confort à l'intérieur de l'enveloppe d'un bâtiment. Un bon climat intérieur résulte de choix architecturaux et typologiques faits au début du projet. L'implantation d'une

nouvelle construction offre la possibilité de disposer chaque pièce au mieux de ses besoins de lumière, d'aération et de vue. Tous ces paramètres peuvent être optimisés, que ce soit sur un bâtiment individuel ou à l'échelle du quartier.

B8 UTILISER LES SURFACES DE TOITURE

Les surfaces de toiture possèdent un grand potentiel pour produire de l'énergie, agrandir l'espace habitable ou favoriser la biodiversité par la végétalisation. Lorsque les gains le justifient, les surfaces de toiture devraient être utilisées. Des panneaux photovoltaïques ou des capteurs solaires thermiques peuvent être installés sur les toitures dont l'orientation est favorable. Alternativement, à l'aide de toitures ou de façades végétalisées, on peut créer des espaces de vie pour les animaux et les plantes ainsi que des lieux de séjour attrayants pour les habitants. Plus la couche de substrat d'une toiture végétalisée est épaisse, plus le nombre d'espèces végétales qui peuvent s'y installer est élevé et plus on limite les îlots de chaleur.

B9 QUESTIONNER LA TECHNIQUE DU BÂTIMENT

Les installations techniques d'un bâtiment génèrent des gaz à effet de serre lors de leur construction, nécessitent de l'énergie lors de leur fonctionnement, doivent être correctement entretenues, sont sujettes aux pannes et deviennent relativement vite obsolètes. Il est donc stratégique de planifier autant que possible des installations low-tech. Un concept énergétique passif, basé sur la physique du bâtiment, les caractéristiques des matériaux et le climat local fonctionnera avec peu d'énergie importée et ne tombera jamais en panne. De plus, les technologies low-tech nécessitent peu d'entretien et engendrent moins de coûts à l'usage, elles permettent une indépendance énergétique, technologique et financière. Pour permettre des solutions low-tech, il faut remettre en question les exigences de confort et adapter de manière fine la conception et la matérialisation de chaque pièce.

D_ COMMENT CONSTRUIRE DES DÉTAILS DURABLES ?



D1 MINIMISER LA CONSOMMATION DE MATÉRIAUX

Le meilleur moyen pour réduire l'énergie grise d'un bâtiment consiste à diminuer la quantité de matériaux utilisés pour sa construction. On peut limiter le nombre d'éléments d'un bâtiment en faisant en sorte que chacun remplisse plusieurs fonctions simultanément (par exemple un élément qui assure à la fois un rôle structurel, anti-incendie, de masse thermique, etc). En embrassant une esthétique des matériaux bruts, on réduit les revêtements peu durables, les colles et les mastics dans le bâtiment. En choisissant des matériaux adaptés et d'une durée de vie appropriée, on limite aussi leur remplacement, et on peut donc investir plus dans leur qualité. Dans le même temps, choisir des matériaux massifs aide aussi à constituer une masse thermique qui limite les besoins de refroidissement et de chauffage.

D2 UTILISER DES MATÉRIAUX À IMPACT POSITIF

Il est nécessaire de privilégier des matériaux de construction non polluants et durables qui peuvent être recyclés, ou mieux : réutilisés. Les matériaux de construction fabriqués à partir de matières premières faciles à extraire ont tendance à être plus écologiques que ceux dont l'extraction est difficile ou dont la production nécessite la fusion, la combustion ou un séchage important. Des matériaux provenant d'une filière de recyclage peuvent être avantageux, à condition que le processus de leur fabrication ne soit ni trop énergivore, ni polluant. Le verre se recycle par exemple très bien, mais avec un impact énergétique élevé. Une attention

particulière doit être donnée aux revêtements, adhésifs, colles et assemblages qui rendent le recyclage ou la réutilisation compliquée ou émettent des gaz nocifs.

La conception peut être optimisée en fonction de la quantité d'énergie grise contenue, de manière à utiliser les matériaux les plus énergivores avec parcimonie. Chaque matériau utilisé a un impact ambivalent, il s'agit donc d'en analyser précisément les désavantages et les bénéfices. Les matériaux isolants par exemple, réduisent d'une part les besoins de chauffage d'un bâtiment, mais leur production et leur élimination nécessitent souvent des ressources importantes. Lorsque les conditions le permettent, il faut privilégier des matériaux d'isolation d'origine naturelle, peu transformés et respirants plutôt que des produits issus de la pétrochimie. Pour les éléments de construction en contact avec le sol il n'existe pas de matériaux isolants qui soit réellement durable. La solution la plus durable consiste donc à ne pas construire dans le sol ou, si cela ne peut être évité, à ne pas isoler ni chauffer ces espaces.

D3 RÉPARER PLUTÔT QUE REMPLACER

Les éléments qui composent un bâtiment ou une installation peuvent en grande partie être réutilisés. En cas de transformation, ils sont souvent trop rapidement éliminés et remplacés. En plus de générer des déchets, toute l'énergie grise qui a été investie dans leur création est perdue. Pour de nouveaux projets, il est très avantageux d'utiliser un maximum de composants récupérés lors de démolitions ou obtenus dans les ressourceries. Dans l'entretien des bâtiments, il y a une tendance à remplacer complètement les détails endommagés plutôt que de les réparer et de les réutiliser. La qualité des éléments installés est importante, des matériaux de meilleure qualité dureront plus longtemps et pourront plus facilement être réutilisés ou réparés. Établir une esthétique qui accepte les imperfections encourage à réparer et à prendre soin de l'existant.



D4 CONCEVOIR POUR L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE

Lors de la planification, il convient de prendre en compte les besoins futurs de réparation, de remplacement, d'adaptation et de déconstruction. Il est avantageux de choisir des matériaux à longue durée de vie et qui peuvent être réutilisés. Les besoins d'entretien doivent aussi être analysés de manière critique, ils peuvent être gourmands en énergie et en ressources. Les composants doivent être facilement accessibles pour faciliter l'entretien, la réparation et le remplacement, de manière indépendante et sans devoir intervenir sur les autres éléments du bâtiment qui ont une durée de vie différente. La technique du bâtiment est par exemple sujette à une obsolescence rapide, il est donc stratégique d'en garantir l'accessibilité. En optant pour des assemblages réversibles et en évitant les matériaux composites, on garantit l'adaptabilité, l'entretien et la réutilisation des éléments individuels qui composent une construction, et on garantit donc aussi la valeur de l'ensemble du bâtiment.

D5 UTILISER LES ÉNERGIES RENOUVELABLES

En utilisant des énergies renouvelables, les émissions de gaz à effet de serre sont réduites. L'efficacité des installations renouvelables permet aujourd'hui d'amortir rapidement l'énergie investie dans leur construction. Les installations techniques des bâtiments devraient être planifiées de manière à ce qu'elles puissent fonctionner de manière locale et décarbonée. Il peut être utile de monitorer l'énergie consommée, de manière à éviter l'effet rebond : même décarbonée, l'énergie est précieuse.

D6 CONCEVOIR DES BÂTIMENTS ADAPTÉS AUX CANICULES

Il est plus que jamais nécessaire de concevoir des bâtiments qui, grâce à leurs caractéristiques architecturales et physiques, créent un climat intérieur agréable. Les besoins de refroidissement en particulier prendront de l'importance à l'avenir. L'installation après coup d'un système de climatisation est coûteuse et énergivore et devrait être évitée autant que possible. Afin de prévenir un réchauffement excessif des bâtiments en été, il convient de prévoir suffisamment de masse thermique à l'intérieur de l'enveloppe thermique et le moins de masse possible à l'extérieur de celle-ci. La façade doit être légère, résistante et bien isolée. Les matériaux lourds contiennent non seulement plus d'énergie grise, mais ils accumulent aussi particulièrement la chaleur avant de la diffuser dans l'espace urbain environnant. Parmi les autres mesures déterminantes figurent les protections solaires extérieures (si elles sont textiles, alors un tissu sombre ou des tissus avec une faible transparence), des surfaces claires qui réfléchissent la lumière, ainsi que des façades et des toits végétalisés qui protègent efficacement du soleil. Finalement, la sensibilisation des utilisateurs est également un paramètre important, on peut économiser énormément d'énergie en ventilant manuellement les espaces de manière ciblée.

D7 RÉDUIRE LES DISTANCES D'APPROVISIONNEMENT

Il est bénéfique d'utiliser autant que possible des matériaux produits localement ou régionalement. Ainsi, les distances de transport sont raccourcies et les conditions de production mieux contrôlées. Maintenir une culture du bâti régionale aide à répondre efficacement aux problématiques spécifiques au lieu et entretient le tissu économique local.



D8 UTILISER LA PRÉFABRICATION

La préfabrication et la standardisation permettent d'optimiser le processus de construction. La préparation en atelier permet de travailler plus précisément et plus vite tout en offrant de meilleures conditions de travail aux ouvriers et aux artisans. Les déchets dus aux chutes et à l'emballage sont minimisés et la réutilisation des éléments est facilitée. En pensant et en exécutant les détails de cette manière, la consommation de ressources et les émissions de gaz à effet de serre sont réduites.

D9 CONSTRUIRE POUR LES PLANTES ET LES ANIMAUX

La biodiversité diminue de manière dramatique. Environ un million d'espèces animales et végétales sont aujourd'hui menacées d'extinction. La perte de joints, de fissures et de saillies en façade réduit l'espace de refuge et d'habitat des animaux. L'*Animal aided design* est une méthode qui préconise d'intégrer les animaux et leurs besoins dès les étapes de conception d'un bâtiment, au lieu de créer des espaces pour eux après coup. L'avantage est qu'il est ainsi possible de former un abri ciblé pour certaines espèces au lieu de laisser le hasard décider quelles espèces s'installeront. Lors de ces étapes, il est également possible de minimiser certaines nuisances importantes pour les animaux telles que la pollution lumineuse. Des détails dessinés avec soin peuvent permettre aux animaux de s'abriter et de se déplacer librement au-delà des limites de la propriété. Les façades peuvent ainsi offrir des lieux de nidification aux oiseaux. Les espaces sous la maison, les combles ouverts et les friches sont des lieux à protéger qui contribuent à préserver la biodiversité. Lors de l'aménagement des espaces extérieurs, il faut mettre à disposition autant que possible des surfaces perméables. Planter des arbres et des arbustes à de nombreux bénéfices, il est utile de végétaliser généreusement les espaces libres, les toits et les façades.