

GAGNER DE L'ESPACE DE VIE, ÉCONOMISER DE L'ÉNERGIE

Longtemps, les nouveaux logements étaient construits essentiellement sur des terrains à bâtir fraîchement viabilisés. Aujourd'hui, la situation est différente car il est également possible de créer des surfaces habitables supplémentaires par la densification des quartiers existants. Une étude menée par le Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherche (Empa), en collaboration avec deux bureaux d'architectes et d'urbanistes, s'est penchée sur l'ampleur du potentiel de la construction densifiée et sur la manière dont celle-ci peut être mise en œuvre de manière durable. Les scientifiques plaident pour qu'une plus grande attention soit accordée à la conservation de la structure existante lors de la rénovation des bâtiments afin d'économiser l'énergie grise.

Environ 8,7 millions de personnes vivent aujourd'hui en Suisse, et ce chiffre augmente d'environ un pour cent chaque année. Ainsi, les besoins en logements augmentent, non seulement en raison de l'augmentation du nombre de person-



La stratégie de densification «concentrée» permet de créer une quantité particulièrement importante de logements. De cette manière, il est possible d'atteindre des coefficients d'utilisation de 2 à 3. Un exemple est le site de la coopérative Kraftwerk 1 à la Hardturmstrasse à Zurich. Photo: B. Vogel

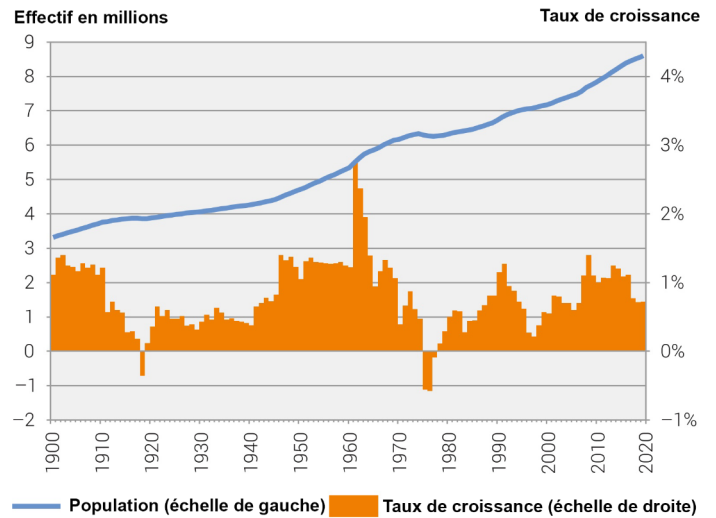
nes, mais aussi parce que ces dernières exigent toujours plus de surface habitable. Aujourd'hui, chaque habitant a besoin de 46 mètres carrés de surface habitable, si l'on se base sur la valeur moyenne suisse. Ce besoin est couvert dans une grande mesure par de nouvelles constructions. En 2019, le dernier chiffre disponible, environ 11 000 nouveaux bâtiments ont été construits en Suisse.

Cette activité de construction a différents visages. L'un d'entre eux est constitué par les lotissements de maisons individuelles qui déforment le paysage. Toutefois, de nouveaux logements peuvent également être créés dans les zones d'habitation existantes, que ce soit par de nouvelles constructions ou par l'aménagement et la transformation de bâtiments. Cette densification de quartiers existants a un grand potentiel mais également des limites, lesquelles sont définies par le coefficient d'utilisation fixé dans chaque plan de zonage. Ce chiffre détermine la surface habitable pouvant être construite sur une surface de terrain donnée. Il détermine également le nombre approximatif de personnes pouvant vivre dans cette zone.

Densification des quartiers de manière durable

De nombreux architectes ont aujourd'hui pour objectif de consommer le moins d'énergie et de matériaux possible afin de pouvoir réaliser des densités de construction plus élevées de la manière la plus durable possible. Des scientifiques de l'Empa ont étudié comment y parvenir dans le cadre d'un projet de recherche réalisé en collaboration avec les bureaux d'architectes et d'urbanistes zurichois « KCAP » et « Wagner Vanzella Architekten ». L'équipe s'est concentrée sur les quartiers comprenant des immeubles collectifs construits entre 1946 et 1980. Par rapport à l'ensemble du parc immo-

Croissance et effectif démographiques

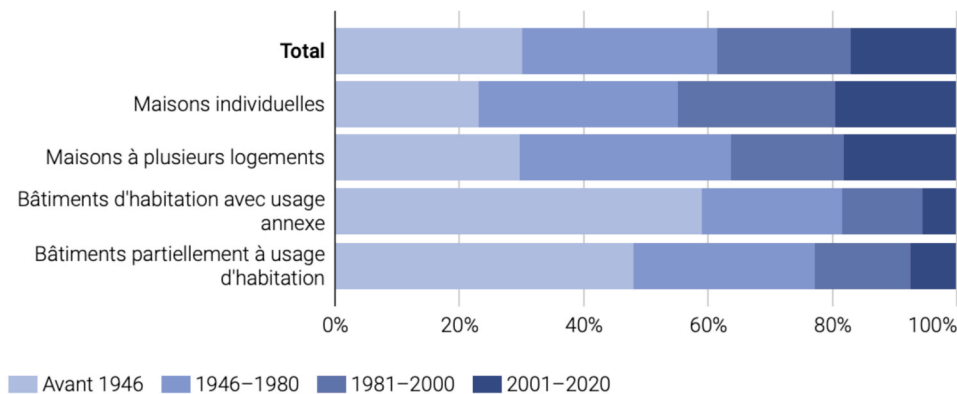


pour cent par an. L'espace habitable nécessaire peut être obtenu par l'ouverture de nouvelles zones à bâtir ou par la densification des zones d'habitation existantes. Graphique: OFS

bilier suisse, un peu plus de 30% des bâtiments d'habitation datent de cette période.

L'accent mis sur les quartiers de l'après-guerre a une double raison, comme l'explique Michael Wagner, copropriétaire de « Wagner Vanzella Architekten »: « De nombreux quartiers datant de cette période doivent aujourd'hui faire l'objet d'une rénovation fondamentale, laquelle s'accompagne d'un important potentiel d'économies d'énergie. De plus, les quartiers et les ensembles résidentiels de l'après-guerre ont généralement été réalisés sous forme de grands ensembles qui, aujourd'hui encore, n'appartiennent qu'à une poignée

Bâtiments selon la catégorie et l'époque de construction, en 2020



Au moins 30% des bâtiments en Suisse ont été construits entre 1946 et 1980. Graphique: OFS



La stratégie de densification modérée consiste à rénover le bâti existant et à le compléter par des éléments de nouvelle construction. Le lotissement pour personnes âgées Irchel à Zurich en est un exemple: le lotissement datant du début des années 1970 a été rénové en trois étapes entre 2004 et 2007, avec l'ajout de structures de toit en bois. Photo: Dominique Meienberg

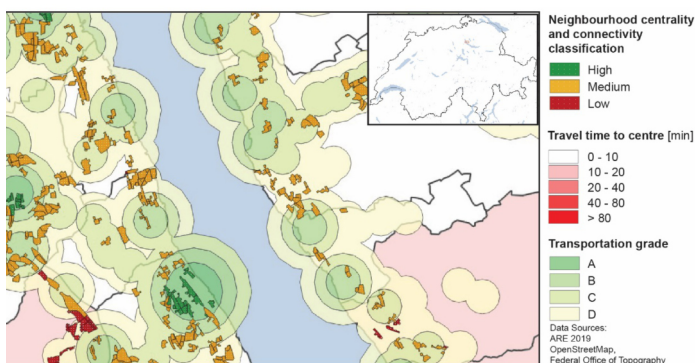


La stratégie de densification la plus répandue aujourd'hui consiste à compléter par de nouvelles constructions, les bâtiments existants étant généralement démolis. Le lotissement Schwamendinger-Dreieck est un exemple de cette stratégie. Photo: B. Vogel

de propriétaires ». Selon Wagner, parvenir à les convaincre d'opter pour une rénovation et une densification durables aurait un impact important sur la consommation de ressources.

Des logements pour jusqu'à 1,4 million de personnes

En s'appuyant sur des données d'informations géographiques, l'équipe de recherche a localisé dans tout le pays des quartiers composés principalement d'immeubles collectifs



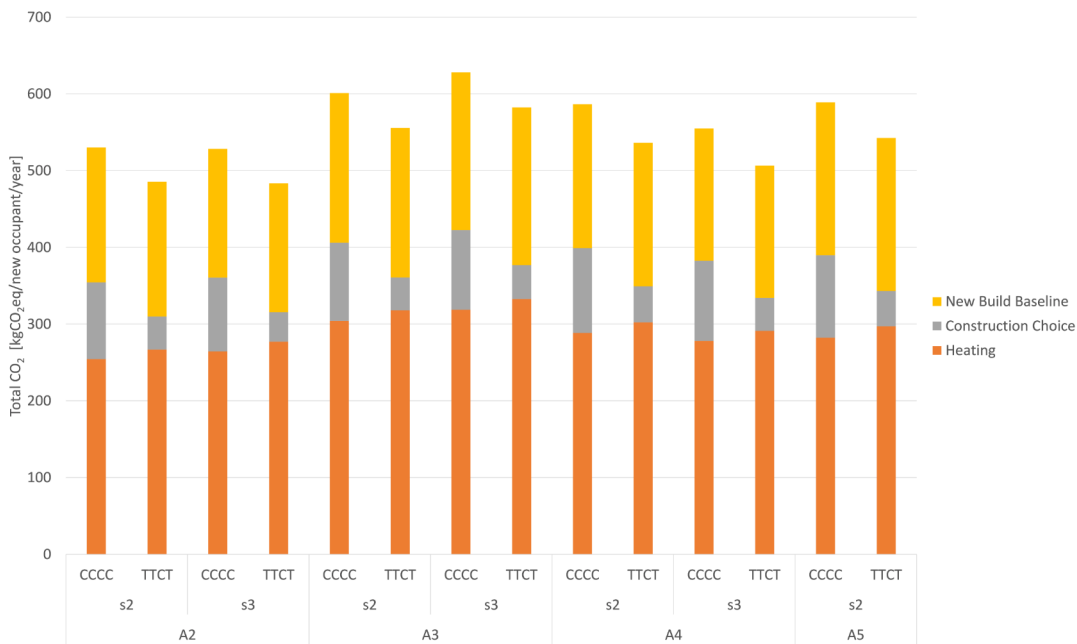
Dans le projet, les quartiers d'immeubles collectifs construits entre 1946 et 1980 ont été catégorisés comme centraux (verts), proches du centre (orange) et éloignés du centre (rouges). L'extrait de carte montre à titre d'exemple les quartiers et la desserte pour le lac de Zurich avec Kilchberg, Adliswil et Rüschlikon sur la rive gauche du lac et Küsnacht sur la rive droite. Illustration: S. Eggimann

construits entre 1946 et 1980 et comprenant chacun environ 150 à 200 habitants. Elle a ensuite calculé combien de logements la densification pourrait permettre de créer dans les quartiers. Selon cette estimation, des logements de l'ordre de 700 000 personnes seraient créés si l'on construisait et rénovait dans ces quartiers selon les coefficients d'utilisation (jusqu'à environ 2,0 au maximum) et les pratiques en vigueur.

Environ deux fois plus de logements pourraient être réalisés avec une stratégie de densification «concentrée» basée sur des plans d'affectation spéciaux avec des coefficients d'utilisation de 2,0 à 3,0. « Plus de la moitié de ce potentiel se trouve dans des endroits centraux ou proches des centres, bien desservis par les transports publics, qui devraient être considérés en priorité selon notre recommandation pour une densification durable », écrivent les auteurs dans le rapport final du projet de l'OFEN.

L'énergie grise est d'une grande importance

Mais comment organiser cette densification de manière durable? Pour ce faire, les chercheurs ont évalué les conséquences des différentes stratégies de densification sur la consommation d'énergie. Ils ont considéré d'une part la consommation d'énergie pour le chauffage et le refroidissement, et d'autre part l'énergie grise qui doit être dépensée pour la production des matériaux de construction et pour les travaux de construction ou de rénovation. Pour déterminer la



Le graphique montre les émissions de CO₂ par habitant et par an pour les types de quartiers A2 (ensemble de bâtiments individuels), A3 (regroupements de bâtiments individuels), A4 (constructions linéaires et structures d'îlot ouvertes) et A5 (quartier hétérogène avec des immeubles isolés). La hauteur des émissions de CO₂ dépend de la stratégie d'assainissement sélectionnée: S2 signifie une densification jusqu'au coefficient d'utilisation autorisé, S3 une densification concentrée sur la base d'un plan d'utilisation spéciale. Dans le cas de la CCCC, les nouvelles constructions sont réalisées en béton, tandis que dans le cas de la TTCT, elles sont essentiellement en bois. Graphique: Rapport final OFEN

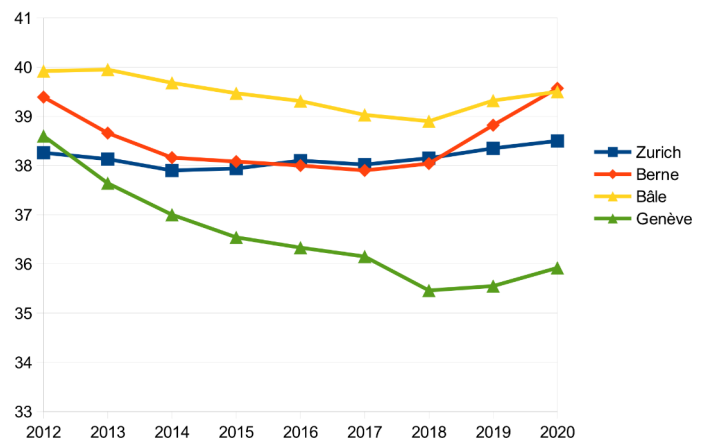
consommation d'énergie, les chercheurs ont notamment utilisé le logiciel de simulation énergétique CESAR-P. Ce logiciel permet de calculer la consommation d'énergie d'un bâtiment. Ils ont ensuite extrapolé les résultats obtenus dans des quartiers témoins à l'ensemble de la Suisse.

Ce résultat était surprenant dans la mesure où les stratégies de densification étudiées ne différaient pas de manière significative en termes de consommation d'énergie par habitant. Sven Eggimann, chercheur à l'Empa: « En comparant les différentes stratégies de densification, on constate que la consommation plus élevée d'énergie d'exploitation des bâtiments existants rénovés est contrebalancée par l'énergie grise des matériaux utilisés dans les nouvelles constructions ». Le plus grand levier pour la réduction de la consommation d'énergie ne réside toutefois pas dans la stratégie de densification choisie, explique Eggimann, mais dans la surface habitable que chacun et chacune occupe pour soi. « Le débat public devrait se focaliser davantage sur la manière dont nous pouvons stopper la tendance à l'augmentation des besoins en surface habitable par habitant », déclare Eggimann. Les premiers signes d'un changement de mentalité sont déjà perceptibles: contrairement aux décennies précédentes, la surface habitable par personne n'augmente plus que faiblement aujourd'hui et recule même légèrement dans des villes comme Bâle et Genève (cf. graphique à droite). Ainsi, les logements coopératifs sont aujourd'hui souvent construits plus petits qu'au cours des années précédentes.

Utiliser des matériaux de construction durables

Outre le nombre d'habitants et d'habitantes, qui permet différentes stratégies de densification, et la consommation de surface par personne, le choix de matériaux durables pour la rénovation ou la construction de bâtiments joue un rôle majeur. On sait par exemple que la production de ciment nécessite beaucoup d'énergie et génère d'importantes émissions

Surface habitable par tête dans les immeubles (en mètres carrés)



Une évaluation spéciale de l'Office fédéral de la statistique montre que la surface habitable des personnes vivant dans des immeubles dans des villes comme Bâle et Genève, mais également à Berne, a reculé au cours de la dernière décennie, du moins pendant un certain temps. Dans l'ensemble de la Suisse, on observe toutefois toujours une augmentation de la surface habitable, mais dans une moindre mesure ces derniers temps. Graphique: OFS

ons de CO₂. L'utilisation de méthodes de construction aussi durables que possible permet donc d'économiser de l'énergie, argue-t-on volontiers. Les chercheurs ont trouvé cette estimation confirmée dans leur étude. Selon leurs calculs pour des quartiers témoins, les émissions de gaz à effet de serre peuvent être réduites de 6 à 7% sur le cycle de vie d'un bâtiment si, dans le cadre d'une densification du quartier, toutes les nouvelles constructions sont réalisées en bois plutôt qu'en béton. Le choix des matériaux de construction a une influence sur la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre, écrivent les chercheurs dans le rapport final de l'OFEN, mais ils estiment que cette influence est « relativement faible » dans le cadre d'une vision globale de la densification durable.

- Le **rapport final** du projet « Urban densification and its impact on energy use in Swiss cities » est disponible sur : <https://www.aramis.admin.ch/Texte/?ProjectID=44251>
- Nadège Vetterli (nadege.vetterli@lanex.ch), directrice externe du programme de recherche de l'OFEN Bâtiments et villes, communique des **informations** sur le projet.
- Vous trouverez plus d'**articles spécialisés** concernant les projets pilotes, de démonstration et les projets phares dans le domaine Bâtiments et villes sur www.bfe.admin.ch/ec-batiment.