



# MICROCITY

Interview des intervenants  
Urbanisme | Architecture | Technique du bâtiment

## MICROCITY

☰ De quel effet Microcity est-il l'instrument? Le nouveau bâtiment consacré à la microtechnique à Neuchâtel opère à différents degrés. Celui de sa vocation scientifique tout d'abord, à laquelle il répond par une efficacité accrue. Puis celui du projet urbain neuchâtelois auquel il contribue avec détermination. Si la forme extérieure le laisse pressentir, l'observation attentive du plan de situation le confirme: Microcity est un amplificateur urbain. Compact et volumineuse sans être monumentale, sensible à la topographie sans fausse pudeur, la toute dernière réalisation de l'atelier Bauart et de l'entreprise totale ERNE renforce le caractère urbain d'un quartier en pleine mutation.

Le jeu du vide et du plein, qui consiste à créer des espaces de respiration en augmentant la compacité du bâti, semble avoir atteint ses objectifs. Quand en 1964 Peter et Alison Smithson présentent le nouveau siège du quotidien *The Economist* au cœur de Londres, le milieu architectural découvre avec soulagement que la modernité peut viser d'autres objectifs que ceux prescrits par la charte fonctionnaliste: elle peut devenir un opérateur de sociabilité. En effet, sans cette dimension, l'architecture compacte serait insignifiante, voire insupportable.

A son échelle, Microcity fait le même pari. Le bâtiment instaure autour de lui des espaces complémentaires et des circulations dynamiques propres à l'hypercentre.

Un peu comme une transplantation d'organe, ce transfert des qualités du centre à la périphérie transforme une partie de la ville. Les premiers signes relatifs à la réussite ou non de la greffe s'avèrent encourageants: qu'il s'agisse de la voirie ou du parc public adjacent, la requalification du quartier est réussie.

Venons-en au plan. L'aspect structuré du bâtiment, avec des bandes de fenêtres qui défilent sur la façade, est un avant-goût de ce qui nous attend à l'intérieur: une organisation globale inspirée des puces électroniques. Loin de toute ressemblance figurative, le bâtiment semble déduire son mode opératoire de l'architecture des circuits intégrés.

Il n'est pas exagéré de dire que Microcity fonctionne aussi comme un microprocesseur à l'échelle de la ville. Compact, il parvient à intégrer dans un nouveau format des actions qui requièrent habituellement plus de place. Efficace, il optimise les procédures par l'intensification des circulations et des croisements. Il généralise surtout des procédures constructives innovantes en matière de durabilité. L'usage non ostentatoire du bois, ou encore l'efficacité énergétique sont des innovations parfaitement intégrées à l'ensemble.

Le fait de s'inspirer de ce qu'il contient n'a rien d'extraordinaire. C'est un principe de bon sens que de structurer un contenant en fonction de ce qu'il est appelé à contenir. Ce qui est moins commun, c'est la façon avec laquelle Microcity opère à l'échelle du quartier. Sans excès mais avec fermeté, il donne la tonalité de ce qui va advenir de cette portion de Neuchâtel.

Faisant coïncider le fond et la forme, le bâtiment s'avère ainsi une composante essentielle d'un projet en pleine évolution: l'extension du centre-ville par la densification de la trame neuchâteloise.

Christophe Catsaros



Photo: Yves André

**PHOTO DE COUVERTURE**  
Puits de lumière permettant la pénétration  
de la lumière naturelle au cœur de l'édifice  
à la volumétrie compacte

## SOMMAIRE

<b>ÉDITORIAL</b> . . . . .	<b>2</b>
<b>« NEUCHÂTEL, TERREAU DE LA MICROTECHNIQUE »</b> . . . . .	<b>6</b>
<i>Pauline Rappaz</i> Entretien avec le président du Conseil d'Etat et la présidente de la Commission de construction Microcity	
<b>« SYNERGIES DE RESSOURCES ET DE CONNAISSANCES »</b> . . . . .	<b>8</b>
<i>Pauline Rappaz</i> Entretien avec le délégué du domaine infrastructure de l'EPFL et le directeur de l'IMT	
<b>« CONSTRUIRE LA VILLE SUR LA VILLE »</b> . . . . .	<b>10</b>
<i>Pauline Rappaz</i> Entretien avec le président de la Ville et l'architecte-urbaniste communal	
<b>« IDENTITÉ ARCHITECTURALE ET INTÉGRATION DANS LE SITE »</b> . . . . .	<b>12</b>
<i>Pauline Rappaz</i> Entretien avec les architectes	
<b>« BOIS-BÉTON, L'ASSOCIATION OPTIMALE »</b> . . . . .	<b>14</b>
<i>Pauline Rappaz</i> Entretien avec les représentants de l'entreprise totale	
<b>PROCESSUS CONVERGENTS ET IDENTITÉ URBAINE COHÉRENTE</b> . . . . .	<b>18</b>
<i>Cedric van der Poel</i> Microcity a été le moteur du remaniement de l'espace public et des aménagements extérieurs	
<b>MICROCITY, LE JEU DE L'IMBRICATION</b> . . . . .	<b>28</b>
<i>Pauline Rappaz</i> Les concepteurs ont choisi de construire un bâtiment compact et à la limite du site pour libérer l'espace public	
<b>HYBRIDATIONS DURABLES</b> . . . . .	<b>46</b>
<i>Emmanuel Rey, Willi Frei, Cyril Baumann</i> Un système constructif de préfabrication et d'hybridation bois-béton a été choisi pour des raisons d'efficacité et de durabilité	
<b>PRINCIPAUX INTERVENANTS</b> . . . . .	<b>58</b>
<b>REMERCIEMENTS</b> . . . . .	<b>59</b>
<b>IMPRESSUM</b> . . . . .	<b>60</b>

Par son entrée côté est, le bâtiment interagit avec le parc public et la liaison piétonnière traversant le site





Photo: Yves André

# « NEUCHÂTEL, TERREAU DE LA MICROTECHNIQUE »

**L'implantation de l'EPFL à Neuchâtel s'inscrit dans la logique de développement du canton, fort d'un tissu industriel dense et d'une longue tradition microtechnique. Le président du Conseil d'Etat, Laurent Kurth, et la présidente de la Commission de construction de Microcity, Laurence Knoepfler Chevalley, nous le racontent.**

Texte : Pauline Rappaz

**TRACÉS :** En 2007, l'Etat a signé une déclaration d'intention avec l'EPFL, qui a débouché sur la construction de Microcity. Pouvez-vous nous énoncer les points principaux de ce texte ?

**LAURENCE KNOEPFLER CHEVALLEY :** Cette déclaration est à mettre en lien avec le programme de législature 2006-2009 du Conseil d'Etat et le projet de développement d'un pôle de la microtechnique dans le canton. Elle énonce quatre axes principaux pour le développement des microtechniques dans le canton : le transfert du Comlab de L'UniNE au CSEM ; la création d'un bâtiment pour l'EPFL ; l'intégration de l'IMT à l'EPFL ; enfin, le redéploiement des facultés de l'Université de Neuchâtel, en particulier dans le domaine des sciences. Dans la déclaration d'intention, la Confédération a montré sa volonté de s'implanter et de se développer dans le canton de Neuchâtel en y développant des chaires de microtechnique. Et le Canton s'est engagé à accueillir l'EPFL de manière optimale en construisant un nouveau bâtiment des microtechniques.

**LAURENT KURTH :** Le point central est vraiment la volonté commune de la Confédération et du Canton d'unir et de coordonner leur soutien aux activités de recherche, de formation et de valorisation en microtechnique.

**T :** Le Canton seul a financé le bâtiment ?

**L. K. C. :** Oui. L'EPFL quant à elle finance toutes les chaires, parfois avec le soutien de partenaires industriels.

**T :** Pouvez-vous nous raconter la genèse du projet ? En tant que maître d'ouvrage, quels sont les différents rôles qu'a joués le Canton ?

**L. K. C. :** Il est difficile de définir une date ou un acte précis car ce projet a de multiples origines. Il y a cependant une cohérence dans le développement du canton de Neuchâtel et du secteur des microtechniques. On peut situer les prémises du projet au moment de la création de l'IMT en 1975, ou de celle du CSEM en 1984. Ou même avant, dès les balbutiements de l'industrie horlogère dans l'Arc jurassien. Les décisions politiques suivent une logique simultanée de continuité et d'évolution. On entend souvent dire que Neuchâtel a de la chance d'accueillir l'EPFL, c'est vrai, mais l'inverse l'est aussi ! Ce n'est pas un hasard si l'EPFL a choisi ce canton-là. Son tissu industriel est complet. Le secteur secondaire représente ici 38 %, contre quelque 25 % en moyenne nationale, avec une partie importante d'industries high-tech. De plus, le Canton propose une grande palette d'instituts de formation et de recherche.

**T :** Microcity est un facteur de développement et de rayonnement pour le canton. Une sorte de remise sur les rails après les controverses qu'a connues le canton et l'échec du projet Transrun ? Ce projet contribue-t-il à redorer le blason de Neuchâtel ?

**L. K. C. :** Le canton a plusieurs défis à relever, notamment en matière de mobilité où nous avons décidé de remettre l'ouvrage sur le métier. Globalement, nous voulons créer une dynamique positive. L'image n'est pas quelque chose qui se décrète, elle s'acquiert avec des actes, des faits concrets. Dans ce sens-là, évidemment, la réussite que représente la réalisation de Microcity participe de la spirale positive dans laquelle est entrée le canton, après avoir connu une phase plus difficile. L'émergence de Microcity résulte d'un choix conjoint de la Confédération et du Canton, qui affir-

ment là leur vocation à créer des richesses nationales, et pas seulement à capter les richesses produites ailleurs. Et Neuchâtel est un terreau favorable pour cela. Ce n'est pas le canton qui se positionne en Suisse, mais ce sont Neuchâtel et la Suisse qui se positionnent sur la scène internationale en créant ici un grand pôle dédié à la microtechnique. Si le défi est relevé, évidemment que cela va donner une image positive du canton.

**T. :** L'Etat a opté pour un financement propre à hauteur de 71,4 mio de francs pour le bâtiment, alors que les finances n'étaient pas forcément au beau fixe ces dernières années. Le crédit de construction a pourtant été accepté par le Grand Conseil en mai 2010. Quatre ans plus tard, estimez-vous toujours le pari risqué?

**L. K. :** C'était un risque, c'est vrai. Il faut rendre hommage aux personnes qui ont piloté ce projet, notamment le chef de projet du maître d'ouvrage, Noël Schneider. Le montage financier était solide. Grâce à différentes opérations financières avec la Banque Cantonale Neuchâteloise, l'Etat a bénéficié d'un afflux de liquidités qui lui a permis d'augmenter sa marge d'autofinancement, mais il est évident que nous avons dû faire des choix précis. Le défi est dorénavant de faire vivre ce bâtiment. Microcity est un moteur. La qualité de la formation professionnelle et l'environnement créé par la communauté universitaire alimentent ce moteur. Ce que doit ensuite entraîner ce moteur, c'est tout le tissu industriel. Cela se développe en deux axes: la valorisation de la recherche, avec l'activité d'institutions comme Neode, et la stratégie territoriale. Ce pôle de l'innovation doit interagir et développer des synergies avec les autres pôles de développement. Il participe d'une stratégie plus globale, qui témoigne que la Suisse veut préserver ce pan industriel, ne pas être uniquement une place financière.

**T. :** Avec Microcity, le canton de Neuchâtel est précurseur en Suisse romande, dans le sens où il est le premier à accueillir une antenne de l'EPFL. Qu'apporte concrètement cette présence polytechnique? Les autres cantons romands se sont-ils inspirés de cette expérience?

**L. K. :** Ce n'est pas pour rien que la première antenne a été créée ici, où cohabitent le CSEM, l'EPFL, la HE-Arc et un tissu industriel dense. Réciproquement, la force et la renommée de l'EPFL viennent stimuler ce tissu. Si la Suisse parvient à développer des spéciali-



Photo: Yves André

tés sur divers territoires, comme ici, cela participera à la reconnaissance de son savoir-faire national. Si les antennes sont différentes, leur ambition est commune: s'installer sur un territoire qui donne un espace de rayonnement encore plus important à l'EPFL. La Suisse est un pays fédéraliste, au sein duquel l'addition des énergies crée la force globale.

**L. K. C. :** Dans l'Arc jurassien, à son échelle, un tel réseau existe et il faut absolument le nourrir. Même si le pari financier était risqué, ce genre de projets permet au réseau de continuer à exister et à se développer.

**T. :** Au niveau urbanistique, la réalisation de Microcity a donné l'opportunité d'une transformation dans le quartier. Est-ce que cette dynamique présage l'émergence d'un pôle technologique dépassant ses limites?

**L. K. C. :** Ce pôle technologique ne doit pas être perçu comme une oasis dans le désert, mais comme un pôle d'innovation initiant une dynamique qui doit irriguer et nourrir un tissu économique à l'échelle locale, régionale et nationale.

**L. K. :** Pendant longtemps, chaque canton a réfléchi à son propre territoire. Avec l'accroissement de la mobilité, des nouvelles technologies et des échanges de compétences, le canton de Neuchâtel veut élargir ce territoire. On ne fait pas de la microtechnique neuchâteloise, mais on fait de la microtechnique pour un territoire plus vaste. Comme d'autres cantons le feront pour une autre spécialité. En ce sens aussi, Microcity est précurseur.

# « SYNERGIES DE RESSOURCES ET DE CONNAISSANCES »

**Le délégué du Domaine immobilier et infrastructures de l'EPFL Pierre Gerster et le directeur de l'Institut de microtechnique Christian Enz évoquent la stratégie d'expansion de l'école et le concept de chaîne de l'innovation. Ils expliquent aussi comment Microcity permet d'exploiter le savoir-faire régional en matière de microtechnique.**

Texte : Pauline Rappaz

**TRACÉS :** Comment le projet Microcity se positionne-t-il au sein de l'EPFL ? La mise en service de ce pôle de compétences ne va-t-elle pas créer une certaine concurrence avec le campus principal de Lausanne ? Quel est le degré d'avancement des autres antennes romandes ?

**CHRISTIAN ENZ :** Neuchâtel est le premier campus effectif hors les murs et fait en ce sens figure de pionnier. Microcity s'inscrit dans la stratégie d'expansion de l'EPFL et participe au concept de la chaîne de l'innovation. La recherche fondamentale est plutôt localisée sur le site de Lausanne, et la recherche davantage orientée sur l'application prend place sur les autres sites, à l'instar de Neuchâtel. Le transfert des connaissances peut ensuite se faire au travers du parc scientifique et technologique Neode, avec la création de start-up, ou encore grâce au partenariat avec le Centre suisse d'électronique et de microtechnique (CSEM).

**PIERRE GERSTER :** Les antennes de l'EPFL font partie intégrante du campus et ne sont donc pas en concurrence avec lui. L'antenne de Sion, consacrée aux domaines de l'énergie et de la santé, verra arriver les premières équipes l'an prochain. A Genève, les collaborateurs du Programme national de recherche de l'Université ont déjà emménagé. Des études sont en cours pour la mise en place du Human Brain Project et d'autres équipes de neuroingénierie. A Fribourg, le Smart Living Lab, dédié au bâtiment du futur, s'installera dans le quartier de l'innovation blueFACTORY, qui se développera sur l'ancien site Cardinal.

**T :** En quoi est-ce intéressant pour l'EPFL d'avoir une antenne à Neuchâtel ? Cela permet-il de bénéficier du savoir-faire industriel de la région ?

**C. E. :** Cela offre la possibilité de se rapprocher des activités industrielles, en particulier dans le domaine de la microtechnique. Les secteurs de l'horlogerie et du biomédical sont particulièrement développés dans la région. Etre sur place permet de faciliter le partenariat avec les entreprises locales, qui constituent des partenaires essentiels pour les activités de l'EPFL. Dans la perspective de la chaîne de l'innovation, nous voulions aussi nous rapprocher du CSEM.

**T :** L'accord conclu en 2007 entre l'Etat de Neuchâtel et l'EPFL stipule que le nombre de laboratoires doit augmenter. Combien de chaires ont pris place dans le nouveau bâtiment Microcity ?

**P. G. :** Le point principal de la déclaration d'intention entre l'Etat de Neuchâtel et l'EPFL est la création de douze chaires. Puis, les choses se sont développées. L'intérêt du projet réside aussi dans le partenariat institué entre les différents acteurs – l'entreprise totale, ERNE associée au bureau Bauart, l'Etat et l'EPFL. C'est un positionnement rarement adopté par l'EPFL.

**C. E. :** L'accord n'a pas été signé sans encombre. A l'Université de Neuchâtel, tout le monde n'était pas favorable au projet. Un seul laboratoire a été transféré depuis Lausanne. Quatre chaires étaient déjà actives sur place en 2008, au sein de l'Institut de microtechnique (IMT) de l'Université de Neuchâtel. Depuis, de nouveaux laboratoires ont été créés sur le site et une nouvelle chaire va être activée en mars. Dix labora-



toires seront ainsi actifs au moment de l'inauguration de Microcity, début mai. A court terme, nous allons encore accueillir deux chaires, Microcity pouvant en accueillir jusqu'à 14.

**T :** L'EPFL a repris l'Institut de microtechnique en 2009. L'idée principale de Microcity est de réunir en un lieu la microtechnique. Mais l'enseignement de la branche se perpétue à Lausanne. Est-il juste de dire que, pour la microtechnique, le site de Neuchâtel est dédié à la recherche, celui de Lausanne à l'enseignement ?

**C. E. :** Non, pas tout à fait. L'EPFL exploite le site de Neuchâtel. En plus de la microtechnique, il accueille deux laboratoires issus d'autres disciplines. L'un de l'Institut des matériaux, l'autre de l'Institut de génie mécanique, qui font également partie de la Faculté des sciences et technique de l'ingénieur (STI). L'IMT est le plus gros institut de la STI et le seul actuellement basé sur deux sites. Une grande part se situe sur le campus de Lausanne, où travaillent 320 collaborateurs, alors que nous sommes ici 180. L'enseignement, au niveau bachelor et master, est effectivement centralisé à Lausanne. Mais Neuchâtel accueille tout de même des projets de semestre et de master. La recherche, elle, se fait sur tous les sites.

**T :** Microcity deviendra-t-il à terme l'un des plus grands centres européens de microtechnique ?

**C. E. :** On ne peut pas dire ça du bâtiment Microcity en tant que tel. Le site, qui comprend Microcity, avec l'EPFL et Neode, et le CSEM, compte quelque 600 collaborateurs. C'est donc un site d'une taille considérable à l'échelle européenne et probablement l'un de plus grands dans le domaine de la microtechnique. Mais il en existe d'autres, comme celui de Besançon, en France.

**T :** Microcity est un foyer pour la microtechnique. Mais aussi pour la recherche en matière d'énergies vertes ?

**C. E. :** La problématique de l'énergie est devenue essentielle et elle touche une palette très large d'activités au sein de l'EPFL. Microcity n'a donc pas l'exclusivité du label « énergie verte », même si l'antenne contribue de façon significative au développement durable – le PV-Lab en est un bon exemple. La microtechnique en soi va dans le sens de la durabilité : aller vers le micro ou le nano entraîne de manière générale une réduction de la consommation d'énergie.



Photo: Yves André

**P. G. :** L'énergie verte est effectivement devenue une problématique globale à l'EPFL. La chimie verte et l'énergie hydraulique seront basées à Sion. Le Smart Living Lab de Fribourg se penchera aussi sur cette problématique, avec notamment la gestion intelligente du bâtiment. La préoccupation est globale, mais les réponses apportées se font avec différents moyens, différentes technologies et à différentes échelles (grande pour l'hydraulique, petite pour la microtechnique).

**T :** A l'instar du Rolex Learning Center ou d'autres bâtiments phare de l'EPFL, Microcity a-t-il bénéficié de soutiens privés pour sa construction, respectivement pour la création de nouvelles chaires ?

**P. G. :** La construction du bâtiment est financée intégralement par l'Etat de Neuchâtel à hauteur d'environ 70 millions. La convention d'exploitation stipule en effet que l'EPFL exploite le bâtiment et que le canton le finance. A l'inverse, le Rolex Learning Center a bénéficié d'un important mécénat – à hauteur de 55 millions, soit la moitié du coût de l'ouvrage.

**C. E. :** Trois chaires parmi les dix que compte Microcity sont en revanche co-financées par des industriels. La première par Patek Philippe, la seconde par le PX Group. Le sponsor de la troisième chaire en question sera dévoilé prochainement. Ce sponsoring démontre bien l'intérêt des industriels pour la branche microtechnique. Dans cette optique, Microcity va nous permettre de vraiment jouer un rôle de partenaire pour l'industrie et d'exploiter de manière optimale les synergies avec le savoir-faire local.

# « CONSTRUIRE LA VILLE SUR LA VILLE »

**A Neuchâtel, le processus de densification urbaine est accompagné de mesures visant à remanier l'espace public et réorganiser les transports en commun. Olivier Arni et Olivier Neuhaus, respectivement président du Conseil communal et architecte-urbaniste communal, racontent leur ville en pleine expansion.**

Texte : Pauline Rappaz

**TRACÉS :** Pour la réalisation du projet Microcity, la Ville de Neuchâtel a décidé de démolir l'école de la Maladière, un bâtiment archétypal du début du 20<sup>e</sup> siècle. Cette décision a-t-elle suscité des oppositions ?

**OLIVIER NEUHAUS :** Ce bâtiment était en première catégorie du plan de site et des mesures de protection de la Ville. Nous avons organisé une sorte de marché aux puces pour les habitants, leur permettant de racheter à un prix symbolique du mobilier et des papiers de l'ancienne école. Un travail de documentation historique, iconographique et photographique a en outre été réalisé. Enfin, la récupération d'éléments constructifs de l'école pour leur conservation ou leur restitution dans le nouveau site a été entreprise.

**T :** Cette démolition pose la question de la sauvegarde du patrimoine, du neuf au profit de l'ancien. Comment s'est faite la pesée des intérêts ?

**OLIVIER ARNI :** En urbanisme, on parle de « construire la ville sur la ville ». L'école de la Maladière était « encerclée », avec un préau de plus en plus restreint. Et le site présentait un potentiel de développement pour les activités de recherche. La venue de l'EPFL à Neuchâtel est tellement importante en termes d'emplois, de recherche et de développement, de synergie avec les autres hautes écoles de ce canton et d'image que la pesée des intérêts était évidente.

**T :** Quels sont les points principaux et significatifs du plan de quartier dans lequel s'inscrit le projet Microcity ?

**O.N. :** La procédure choisie du plan de quartier liée à une étude d'impact sur l'environnement a permis de planifier les conditions-cadres nécessaires à l'implantation des bâtiments, tout en laissant la souplesse nécessaire à la créativité architecturale dans le cadre du concours en entreprise totale. Ses éléments principaux concernent la coordination cohérente et rationnelle des différentes entités – EPFL, IMT, CSEM et Neode –, les accès et circulations, le bon fonctionnement de l'espace public en matière de cohabitation entre usagers ou encore la qualité des aménagements des espaces extérieurs.

**T :** Le bâtiment tient ses promesses au niveau de l'effet urbain et s'inscrit dans l'extension du centre-ville. La Ville a-t-elle mis en place une stratégie globale pour aller dans le sens de cette urbanité ?

**O.N. :** Oui. Il était prévu de longue date que le secteur de formation où prend place Microcity s'urbanise et se densifie. Pour accompagner ce processus de densification, il était important de remanier l'espace public.

**T :** La réalisation de Microcity a précisément été l'occasion pour la Ville de développer les espaces publics aux abords du bâtiment et de modifier la circulation dans le quartier. Comment se sont déroulés les échanges avec les associations de quartier ?

**O. A. :** Nous avons dès le départ collaboré avec elles, dans la mesure où elles avaient déjà élaboré des réflexions sur l'aménagement de l'espace public en lien avec d'autres dossiers, comme le stade de la Maladière. L'opération et son évolution leur ont été présentées.

tées et ont été discutées dans un esprit de concertation. Plusieurs rencontres ont aussi eu lieu avec l'ensemble des habitants du quartier. Des difficultés sont survenues au moment où, en cours de chantier, des habitants qui n'avaient pas suivi le processus se sont soudainement inquiétés de ce qui était aménagé. Cela nous a amenés à organiser de nouvelles rencontres pour clarifier les points en suspens, améliorer certains aspects de l'aménagement prévu tout en veillant à respecter la cohérence et la qualité de l'ensemble.

**T:** Ce qui fait la différence entre un quartier urbain ou non, c'est notamment l'utilisation du rez-de-chaussée. Pour Microcity, un soin particulier y est apporté. Une contrainte du programme ou un vœu des architectes?

**O. A.:** C'est en effet un élément important du projet, qui a séduit le jury lors du concours et qui correspond à une exigence de la Commission d'urbanisme: il fallait en effet créer une interface, une certaine perméabilité entre l'intérieur et l'extérieur. Microcity se trouve sur une zone emblématique de la ville et du canton, qui s'inscrit dans le prolongement du quartier de la gare. Nous avons veillé à ce que son intégration urbanistique dans le quartier soit véritablement optimale.

**T:** Microcity, avec le quartier de la Maladière, s'inscrit dans le projet européen Holistic. Pouvez-vous nous en dire deux mots?

**O. A.:** Le projet européen Holistic s'est déroulé, entre juin 2007 et novembre 2013, dans le quartier Gare-Mail-Monruz-Maladière: 4'700 habitants sur une superficie de 1.5 km<sup>2</sup>. Cela représente 20% du territoire communal. L'objectif ambitieux de ce projet était de réduire de 23% la consommation d'énergie pour les besoins thermiques et électriques du quartier, mobilité non comprise. De 94 GWh par année, la consommation d'énergie du quartier a pu être ramenée à 72 GWh. Exprimées en équivalents pétrole, ces économies représentent environ 2 millions de litres de mazout chaque année. Pour parvenir à un tel résultat, plusieurs actions ont été mises en œuvre dans le quartier, notamment la rénovation de bâtiments existants, la construction de nouveaux bâtiments performants, l'optimisation de réseaux de chauffage à distance, la production d'énergie solaire photovoltaïque et la création d'un réseau de froid à distance. L'implantation de Microcity dans ce secteur a apporté une contribution significative au projet.



Photo: Yves André

**T:** Microcity a été le moteur pour un réseau de refroidissement à distance, à l'aide de l'eau du lac, également employé par l'Hôpital de Pourtalès et le CSEM. Quels sont les bénéfices en termes d'énergie? Depuis quand le circuit est-il effectif?

**O.N.:** L'échéancier de la construction de Microcity a contribué de manière déterminante à la réalisation rapide du réseau de distribution de froid dans le quartier de la Maladière. Ces infrastructures lourdes ont nécessité des travaux d'envergure: la conduite sous-lacustre, longue de 1'200 mètres, prélève l'eau du lac à une profondeur de 55 mètres, ce qui permet d'assurer une température constante de 6° C tout au long de l'année. Ce froid d'origine naturelle est ensuite livré aux différents utilisateurs par un réseau de distribution d'une longueur d'un kilomètre environ. Ce système permet de supprimer ou de réduire les machines frigorifiques traditionnelles très gourmandes en énergie électrique.

**T:** Pendant 30 ans, le modèle européen était celui du campus à la périphérie de la ville. On a pris conscience qu'il était contre-productif, car il dépeuple le centre urbain. Neuchâtel va à l'encontre de cette référence.

**O.N.:** A Neuchâtel, l'université a toujours été située au centre-ville et toutes les extensions liées au domaine académique se sont faites dans un périmètre urbain. Cela permet de maintenir et de créer synergies intéressantes entre les multiples activités de la ville et les pôles de formation. C'est une des marques de fabrique de Neuchâtel. Microcity s'inscrit bien dans cette dynamique urbaine spécifique, que nous voulons pérenniser.

# « IDENTITÉ ARCHITECTURALE ET INTÉGRATION DANS LE SITE »

Associés du bureau Bauart, Willi Frei et Emmanuel Rey évoquent les solutions adoptées pour répondre à la complexité programmatique du projet Microcity. Ils parlent aussi de l'équilibre architectural à trouver, à mi-chemin entre continuité et monumentalité, pour donner du caractère à un bâtiment sans écraser l'environnement bâti.

Texte : Pauline Rappaz

☰ **TRACÉS :** Microcity est un bâtiment dédié à la recherche et doit donc faire preuve de modularité, de flexibilité et de diversité d'espaces. Quels ont été les moyens mis en œuvre pour y parvenir ?

**EMMANUEL REY :** Le concept de Microcity repose sur deux aspects principaux : la confrontation à l'espace urbain environnant et l'utilisation de la trame intérieure classique de l'EPFL, soit 7,20 m sur 7,20 m. L'intérieur du bâtiment est entièrement basé sur cette trame, avec des structures porteuses ponctuelles et des noyaux de cages d'escalier. Pour répondre au cahier des charges et imaginer les évolutions possibles, les cloisonnements des espaces sont non-porteurs, les fenêtres répétitives et les tracés techniques modulaires.

**WILLI FREI :** Le programme du bâtiment parle de flexibilité, mais aussi de points fixes, à l'instar d'une partie des laboratoires et des salles grises. Cela nous a permis de donner une très grande compacité à ce bâtiment, ce qui va aussi dans le sens de l'efficacité et de la durabilité.

**T :** Le chantier a été très court. Il vous a obligé à user de techniques spécifiques. Pouvez-vous nous en dire davantage ?

**E.R. :** Nous avons privilégié une formule de préfabrication. La trame régulière nous a permis de travailler de manière efficace, de venir assembler les éléments préfabriqués autour des noyaux durs en béton armé qui avaient été, pendant ce temps, coulés sur place.

**T :** Qu'est-ce que la préfabrication implique dans le travail de l'architecte ?

**E.R. :** Ce choix constructif influence considérablement le travail de définition du projet. Nous avons participé au concours en collaboration avec l'entreprise ERNE. La préfabrication fait ici intrinsèquement partie du concept du bâtiment, elle n'est pas un élément ajouté a posteriori. Ce choix est exigeant : dès le début du processus, il faut réfléchir à toute une série d'aspects techniques, qui vont de la position des fenêtres à la définition des canaux techniques et des prises électriques. Bien avant le début du chantier, les plans de tous les niveaux devaient être prêts.

**T :** Comment s'est passée la collaboration avec ERNE ?

**E.R. :** Nous avons apprécié de collaborer avec une entreprise constituée de constructeurs actifs dans le domaine du bois. C'est un secteur de construction précis et technologique. Avec les collaborateurs d'ERNE, nous avons réussi à trouver un bon équilibre entre les aspects techniques et esthétiques du bâtiment.

**T :** ERNE est une entreprise spécialisée notamment dans la construction bois. Pourtant, le matériau ne se manifeste pas dans l'aspect plastique du bâtiment.

**W.F. :** Effectivement, le bois n'est pas visible. Comme d'autres aspects liés à la durabilité, notre démarche n'est pas d'utiliser le bois comme un élément ostentatoire ou un choix décoratif. L'intérêt de la construction en bois n'est ici pas de le montrer, mais d'en exploiter les qualités intrinsèques.

**T :** Un terrain à forte déclivité et un environnement bâti hétérogène, sans parler des contraintes importantes fixées par le programme du concours et le processus de densification urbaine. En quoi votre concept architectural a-t-il permis de gérer cette complexité ?

**E.R. :** La question posée par le concours était effectivement très complexe. La lecture du terrain nous a guidés, avec sa forte déclivité le long de la colline qui génère une sorte de falaise. Il nous est apparu optimal d'implanter le bâtiment dans cette partie du site, de le glisser dans le tissu urbain. En réponse au programme, la trame orthogonale du bâtiment est très rationnelle. Pour une intégration optimale dans le site, nous avons réalisé des découpes latérales dans l'enveloppe de l'édifice. Nous avons ensuite procédé de manière itérative, en menant une réflexion combinée sur la forme du bâtiment, la position des puits de lumières, la répartition des locaux en coupe et en plan, les aspects techniques, la logistique du chantier et les enjeux de préfabrication.

**T :** Pour l'édification de Microcity, la Ville a décidé de démolir l'école primaire de la Maladière, une école archétypale du début du 20<sup>e</sup> siècle. Il était impossible de l'intégrer dans le projet ?

**E.R. :** Comme vous le soulignez, la décision avait été prise avant le lancement du concours ; la démolition de l'école en était une des conditions-cadres. C'est une question cruciale, dans une ville qui se transforme, de savoir ce qu'on garde, ce qu'on restaure, ce qu'on détruit. Le processus de densification urbaine ne se place plus dans une logique de tabula rasa, mais dans des mécanismes complexes de transformation de la ville. Compte tenu des limites du site, de la topographie du lieu et des exigences du programme, nous nous sommes assez rapidement ralliés à la décision prise en amont par les mandants.

**W. F. :** Ce qui est intéressant, c'est qu'à partir du moment où l'architecte sait qu'il devra construire sur un bâtiment démoli, il est davantage conscient que le nouvel édifice devra être de qualité. Cela l'oblige à trouver des solutions optimales et apporte une dimension supplémentaire à son travail.

**T :** Parallèlement à Microcity, Bauart a réalisé de nombreux bâtiments en ville de Neuchâtel, à l'instar du quartier Ecoparc, de la passerelle du Millénaire ou de la transformation de l'ancien hôpital des Cadolles. Est-ce qu'il y a une vue d'ensemble qui se constitue, notamment dans la façon de travailler la question de



Photo: Yves André

l'identité urbaine de Neuchâtel ? De petite, Neuchâtel est devenue moyenne ville : vous sentez-vous acteur de ce chantier ?

**E.R. :** Chaque opération se fait d'abord en tant que telle. Mais notre lecture et notre connaissance de la ville croissent au fil des projets. Chacun d'eux constitue une opportunité de donner une impulsion. Neuchâtel est en phase de densification urbaine, alors qu'elle est limitée entre le lac et la forêt. La densification se fait par des opérations de logements, mais aussi par la mutation d'institutions, comme l'hôpital des Cadolles, ou la construction de nouvelles, comme ici. Nous avons la conscience d'une situation spécifique et la volonté de produire une architecture contextualisée, tout en plaçant de nouveaux repères urbains dans cette ville en mutation. Nos projets contribuent aussi à la perception d'une urbanité qui ne se limite plus au centre historique, mais s'étend progressivement dans les périmètres avoisinants, notamment vers l'est.

**W. F. :** Il faut définir si un bâtiment est censé être perçu comme un monument ou alors s'inscrire dans la continuité d'un tissu. Ici, le bâtiment n'est pas banal, mais pas non plus monumental. Il a fallu trouver un juste équilibre, l'intégrer avec une certaine modestie dans son contexte tout en lui donnant du caractère et de l'identité. Sans se cacher ni trop se montrer, Microcity participera de l'image de Neuchâtel.

**E.R. :** Dans nos projets, nous visons également à renforcer la continuité des espaces publics, des cheminements extérieurs et des liaisons de mobilité douce. Ne pas simplement construire des bâtiments en tant qu'objets, mais générer aussi des polarités et des connexions. En ce sens, nous pouvons parler d'inscription de notre travail dans une certaine vision d'ensemble.

# « BOIS-BÉTON, L'ASSOCIATION OPTIMALE »

**Le choix constructif adopté par les concepteurs du projet Microcity combine le bois et le béton. Le mariage de ces deux matériaux complémentaires car très différents est plus efficace que leur somme. Explications de Patrick Suter, membre de la direction, et Cyril Baumann, responsable pour la Suisse romande, de ERNE AG Holzbau.**

Texte : Pauline Rappaz

**TRACÉS :** Pour la construction de Microcity, vous avez fait usage d'une technique hybride bois-béton qui a nécessité de longues recherches. Quels sont les avantages de combiner ces deux matériaux dans la construction d'un bâtiment ?

**CYRIL BAUMANN :** Chaque matériau de construction possède des qualités intéressantes. Dans le projet Microcity, le bois n'est pas visible, mais son utilisation a été faite de manière adéquate. Techniquement, le béton est un matériau dur et dense mais lourd et peu résistant à la traction. Le bois est un matériau léger, flexible et qui fait preuve d'une très bonne résistance à la traction. Si on observe les caractéristiques de ces deux matériaux, on constate qu'ils s'opposent, ou se complètent. Le fait de les combiner permet d'optimiser l'ensemble. Le mariage du bois et du béton est plus efficace que la somme des deux matériaux. Ici, le bois a été employé là où il offrait vraiment des avantages, notamment pour l'enveloppe et les éléments de planchers. Le béton a été intégré là où le bois aurait moins bien répondu aux exigences du projet, soit pour les laboratoires lourds, pour les sous-sols et les fondations.

**T :** Est-ce que c'est la première fois que cette technique est utilisée pour un projet d'une telle ampleur ?

**C. B. :** En termes de volume, non. Mais en termes de complexité, c'est effectivement le cas. L'histoire de cette technique de construction date déjà de plusieurs années. Cette méthode a passablement évolué au fil des projets. Microcity est la suite logique de ce développement. Ce projet prouve que cette tech-

nique est adaptée, efficace et concurrentielle et que l'on peut l'utiliser dans un environnement urbain et avec des exigences programmatiques très élevées. Avant d'être séduit, le maître d'ouvrage a été surpris par ce choix.

**T :** Quels sont les points forts d'une construction en préfabriqué bois-béton ? Quels sont les enjeux en termes de fabrication et de stockage et de logistique pour le montage sur site ? En combien de temps la structure du bâtiment a-t-elle été montée ?

**C. B. :** Ce choix constructif permet une grande rapidité d'exécution, puisque les éléments sont préfabriqués en usine. La préfabrication offre la possibilité de travailler conjointement sur plusieurs aspects d'un projet. En termes qualitatifs, la méthode permet une plus grande précision et un suivi plus soigné. Comme les éléments sont fabriqués en usine et non sur le chantier, les travaux ne sont pas tributaires du climat extérieur. Et la qualité s'en ressent. En revanche, en termes de réalisation, cela demande une logistique plus précise, un travail *just in time*. Cela induit une bonne coordination, une gestion efficace. Avec cette méthode, le chantier progresse vite : on peut diviser par deux la durée de réalisation du gros œuvre lorsqu'on fait usage d'éléments préfabriqués. Il y a d'autres avantages : les éléments de paroi isolée étant fabriqués en usine, le bâtiment est immédiatement hors d'eau et hors d'air. Cela permet de travailler rapidement dans le bâtiment, notamment pour les aménagements intérieurs et les installations techniques. Employer le bois et le béton est aussi avantageux au niveau écologique. Le bois, qui offre une

même durée de vie qu'un autre matériau de construction, stocke en effet le CO<sub>2</sub> dans le bâti. Les exigences en termes de sécurité incendie sont les mêmes pour tous les matériaux de construction. Il faut simplement y répondre de manière différente.

**T :** Les exigences en matière de coûts et de délais et la complexité des besoins de l'utilisateur font du projet du nouveau centre de la microtechnique de Neuchâtel un important défi. Comment l'avez-vous appréhendé ?

**C. B. :** Avec beaucoup d'enthousiasme, car la complexité d'un projet permet de progresser et de se dépasser. Nous avons abordé tous ces aspects dès les premiers pas du concours d'entreprise totale. Nous n'avons pas été mandatés sur la base d'une simple idée. Il faut savoir s'entourer de l'équipe la mieux adaptée qui soit pour répondre à des besoins complexes. L'organisation est très importante. Il faut gérer l'afflux d'information provenant des différents acteurs: le maître d'ouvrage, l'exploitant, les utilisateurs et mettre en place une structure de direction de projet fiable et suffisamment souple.

**T :** Comment s'est passée la collaboration avec Bauart et avec le maître de l'ouvrage ?

**PATRICK SUTER :** Nous prêtons beaucoup d'importance aux relations que nous entretenons avec nos partenaires, qu'ils soient clients ou mandataires. Nous cherchons à créer un climat constructif basé sur la confiance. Cela implique que tous les intervenants partagent les mêmes objectifs et surtout les mêmes valeurs. La bonne entente avec Bauart a beaucoup participé à la réussite du projet. Nous nous sommes rapidement aperçus que nous avions la même façon de travailler, la même quête d'optimisation. Nous partageons les mêmes valeurs – un goût prononcé pour l'innovation et la durabilité. Pour bien construire avec du bois et aboutir à un résultat efficace, il faut impérativement que le constructeur, l'architecte et les autres mandataires travaillent ensemble à la recherche de solutions. L'expérience de Microcity a été tellement concluante que nous travaillons actuellement sur plusieurs projets avec Bauart.

Nous avons pu maintenir un dialogue sain et constructif tout au long du projet avec le maître de l'ouvrage, et cela même dans les moments les plus tendus. Tout le monde a vite compris que cela serait un travail d'équipe et a mis la réussite du projet au centre des préoccupations.



Photo: Yves André

**T :** Pouvez-vous nous en dire plus sur la manière de travailler de votre entreprise et les projets qui ont jalonné son parcours ?

**P. S. :** ERNE est une entreprise familiale spécialisée dans la construction. Elle est active comme entreprise totale depuis plus de 40 ans, mais est encore fortement marquée par son noyau de constructeurs. Nous ne faisons pas seulement du management du bâtiment, nous construisons. Nous portons une attention à la qualité de la construction, au travail bien fait. Le groupe, qui a récemment fêté ses 100 ans, compte environ 800 collaborateurs. Nous nous attelons à des projets de grande envergure mais aussi à de petits projets. Nous proposons des solutions globales en système de construction et également en construction modulaire. Pour cela, nous mettons à disposition des systèmes de construction innovants mais aussi éprouvés et l'expertise et le savoir-faire de nos ingénieurs, techniciens et chefs de projets dans le domaine. Microcity est évidemment un projet qui marque l'histoire de notre entreprise.



Vue sur Microcity  
depuis la rue de la Maladière,  
côté ouest





# PROCESSUS CONVERGENTS ET IDENTITÉ URBAINE COHÉRENTE



Photo: Yves André

Texte: Cedric van der Poel

**La construction de Microcity, qui concrétise une déclaration d'intention signée par la Confédération et le Canton, s'inscrit dans une série de processus convergents et dans un plan de quartier qui fait la part belle aux espaces publics.**

## **UN RAYONNEMENT INTERNATIONAL BASÉ SUR DES COMPÉTENCES LOCALES**

La genèse de Microcity remonte au programme de législature 2006-2009 des autorités cantonales neuchâteloises. Conscient des atouts du tissu économique et industriel de la région – notamment dans les secteurs de l'horlogerie et du biomédical – et des spécificités de la recherche scientifique et académique neuchâteloise, le Conseil d'Etat « entend créer les conditions-cadres permettant de développer un pôle d'importance nationale et internationale [en microtechnologie et nanotechnologie], notamment en développant des partenariats étroits entre toutes les institutions qui, à Neuchâtel, sont engagées dans l'enseignement, la recherche fondamentale et la recherche appliquée dans tous ces domaines [...] »<sup>1</sup>. Ce choix judicieux de développement endogène va être accompagné d'une décision tout aussi pertinente, celle de renforcer « des liens et des coopérations avec l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL) »<sup>2</sup>. Cette stratégie va rencontrer celle de l'expansion de la haute école, qui cherche à renforcer sa présence sur l'ensemble de la Romandie, en investissant massivement dans des domaines d'excellence des différentes régions romandes : la microtechnique à Neuchâtel, l'énergie et la santé à Sion, les neurosciences à Genève avec le Human Brain Project et la recherche sur le bâtiment du futur à Fribourg avec le projet Smart Living Lab, prévu du sein du nouveau parc scientifique blueFACTORY construit sur le site de l'ancienne brasserie Cardinal<sup>3</sup>.

Ces volontés croisées vont dépasser le stade de la simple collaboration puisqu'en 2007 est signée une déclaration commune d'intention entre la Confédération suisse et le Canton de Neuchâtel stipulant que l'Institut de microtechnique (IMT), l'un des fleurons de l'Université de Neuchâtel, intégrera l'EPFL, dès le 1<sup>er</sup> janvier 2009. Cette dernière s'est engagée à se maintenir et à se développer dans le domaine des microtechniques dans l'Arc jurassien. En contrepartie, l'Etat de Neuchâtel s'est engagé pour sa part à construire un nouveau bâtiment, nécessaire au fonctionnement de ce pôle d'excellence.

## **UN EMPLACEMENT STRATÉGIQUE**

Des réserves en termes de surface à bâtir et le renforcement des synergies entre les acteurs académiques et privés du domaine sont les deux critères qui ont déterminé le choix du terrain, qui s'est assez naturellement porté sur le site du Centre suisse

d'électronique et de microtechnique (CSEM). Situé le long de la rue de la Maladière, entre la gare et les installations sportives de la Maladière et de la Rive-raine, il comprenait à l'ouest un bâtiment du CSEM et du Centre professionnel du Littoral neuchâtelois (CPLN) – dont le bâtiment principal se trouve au sud de la rue de la Maladière –, un parking et, à l'est, l'ancien collège de la Maladière et le bâtiment principal du CSEM. Afin de laisser la plus grande liberté au projet architectural, les autorités compétentes ont décidé de déconstruire les deux bâtiments à l'ouest, ainsi que le collège de la Maladière, pourtant doté d'une valeur patrimoniale (lire entretien p. 10).

## **UN PROCESSUS DE PLANIFICATION URBAINE EXEMPLAIRE**

La qualité urbaine du projet repose en grande partie sur les processus mis en place par le maître d'ouvrage, ainsi que par les autorités cantonales et communales. Compte tenu de l'enjeu en termes d'image pour la région, la démarche ne s'est pas limitée à construire un bâtiment emblématique pouvant accueillir le nouveau pôle d'excellence, mais s'est attelée au réaménagement global du quartier fondé sur un plan de quartier (PQ). Choix d'autant plus intéressant que le périmètre du PQ ne faisait pas partie de la liste des secteurs soumis au plan de quartier selon le Règlement du plan d'aménagement communal sanctionné par le Conseil d'Etat en 1999. Rédigé par le bureau Urbaplan entre 2008 et 2010, ce plan de quartier « CSEM-EPFL-IMT » fait la part belle aux espaces publics et repose sur trois objectifs et quatre principes d'aménagement urbanistique impératifs.

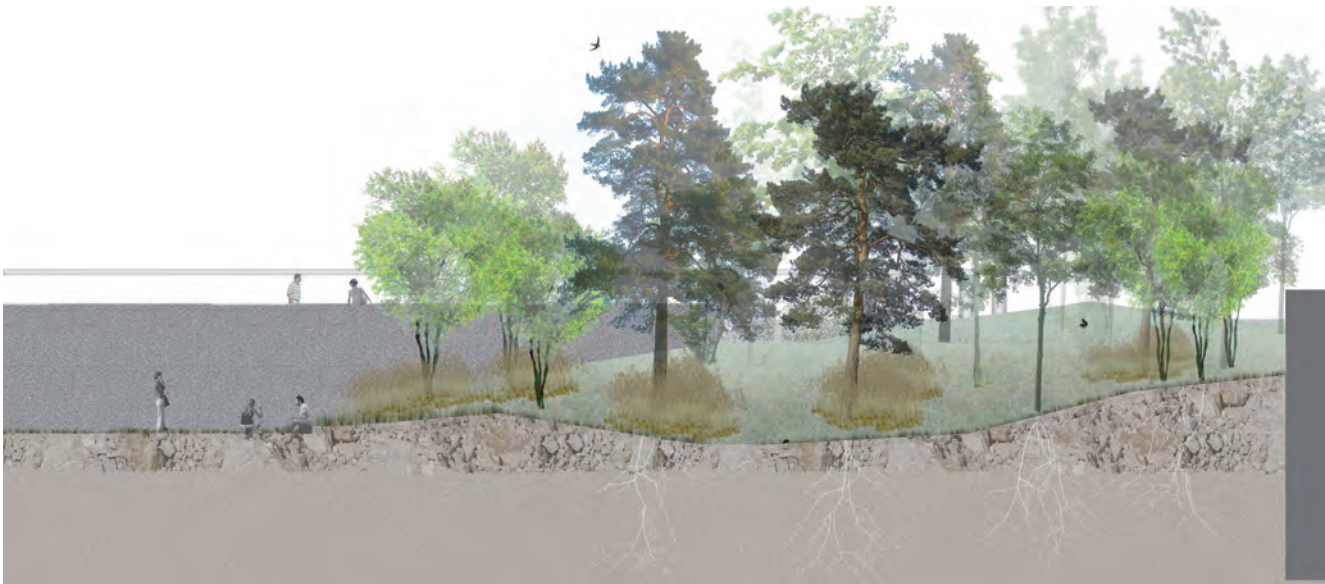
Les deux premiers objectifs visent d'une part le développement cohérent et équilibré des différentes entités bâties, d'autre part l'intégration harmonieuse du projet dans l'environnement bâti et non bâti limitrophe. Le troisième objectif concerne le fonctionnement du domaine public, notamment la gestion et la modération de la circulation ainsi que la bonne cohabitation de tous les usages. Pour répondre à ces objectifs et déterminer les quatre principes impératifs, le PQ prévoit une division du périmètre en différentes aires fonctionnelles :

- une aire d'évolution unique des constructions aussi souple que possible, afin de laisser la plus grande marge de manœuvre aux concepteurs du bâtiment de la microtechnique ;
- une aire de circulation attenante au périmètre de la zone d'activité censée assurer la meilleure co-

**1** Vue de Microcity et des espaces publics réaménagés depuis le sud-est







habitation possible entre les différents usages et usagers de l'espace public ;

- une aire d'accès piétons qui structure l'ensemble du périmètre de la zone d'activité et la continuité du réseau communal des cheminements piétons en particulier une liaison nord-sud, reliant notamment la gare CFF aux équipements sportifs du bord du lac ;
- une aire de transition qui ceinture le bâti du quartier et qui, par ses caractères différenciés, assure la transition avec l'espace public. Cette ceinture doit également mettre en valeur les caractéristiques paysagères du site, notamment les grands murs existants situés à l'ouest du périmètre ;
- deux aires d'accès aux sites pour les véhicules motorisés ;
- et enfin, deux aires de stationnement en surface, situées en périphérie pour limiter les espaces dévolus à l'usage des véhicules motorisés.

Ce parti pris a permis de déterminer les grands principes d'aménagement urbain sur lesquels ont

ensuite été développés les aménagements publics proposés par le projet Microcity.

Le premier principe concerne la création d'une aire piétonne qui structure l'ensemble du projet et qui participe à l'intégration du quartier à son environnement existant. Cet espace public doit pouvoir représenter « l'image de marque » du futur pôle d'innovation.

Le deuxième principe oblige les concepteurs à la structure en terrasse du site, permettant la création d'espaces extérieurs aux usages et aux caractères paysagers différents.

Le troisième principe renforce et dramatise l'espace végétalisé du front bâti et des murs en limite ouest du périmètre, permettant ainsi une transition progressive entre la rue et le bâti.

Le dernier principe concentre l'accès motorisé au site à deux endroits situés en périphérie de ce dernier. Cette mesure a pour objectif de dégager le site de toute circulation afin de valoriser les espaces publics extérieurs.



2  
Visualisations: Hisler & Associés

## LA PARTICIPATION ET L'ITÉRATION COMME PRINCIPES

L'autre qualité du processus urbain mis en place pour l'élaboration du projet est sans doute l'attention portée aux démarches participatives et itératives. Un groupe de travail composé de représentants du Canton de Neuchâtel en tant que maître d'ouvrage, de la Ville et des deux présidents des associations de quartiers du Mail et de la Maladière a été constitué. Tout au long de l'élaboration du PQ, les habitants du quartier ont ainsi pu faire entendre leurs revendications et influencer la définition de certaines mesures d'aménagement.

Le processus itératif a quant à lui été possible grâce à la superposition dans le temps de la rédaction du PQ et l'organisation du concours en entreprise totale et en procédure ouverte pour le bâtiment de la microtechnique. Cinq équipes ont concouru en binôme: Bernasconi Entreprise Générale SA et GD Architectes SA, ERNE AG Holzbau et Bauart Architectes et Urbanistes SA, HRS Real Estate SA et ipas

architectes SA, Implenia Entreprise Générale SA et Maison d'art'chitecture Serge Grard SA et enfin Karl Steiner SA et MPH architectes. En février 2010, le jury composé du maître d'ouvrage, de la Ville de Neuchâtel, de représentants de l'EPFL et du milieu de l'architecture<sup>4</sup> a choisi le projet baptisé Microcity présenté par l'équipe formée de l'entreprise totale ERNE AG Holzbau et du bureau Bauart Architectes et Urbanistes SA.

Suite au choix de Microcity, des allers-retours adaptatifs entre le projet architectural et le plan de quartier ont été menés, ce qui a permis d'intégrer les spécificités du projet lauréat dans les documents d'urbanisme. Le plan de quartier « CSEM-EPFL-IMT » a été adopté officiellement en juin 2010.

## L'ESPACE PUBLIC, VECTEUR D'IDENTITÉ

Ces processus itératif et participatif ont d'une part permis au plan de quartier et au projet architectural d'être bien acceptés par la population – aucune opposition n'a été déposée pour le plan de quartier

2 Coupes sur les différentes terrasses caractérisant l'aménagement paysager du parc public



Photo: Yves André

- 3 Interaction entre l'espace-rue et la façade sud du bâtiment
- 4 Découpe volumétrique générant l'entrée supérieure du bâtiment, qui se connecte à la liaison piétonnière à travers le site

et seulement quatre, à caractère mineur, lors de la demande de permis de construire du projet Microcity et à la déconstruction de l'ancien collège de la Maladière –, mais aussi d'être à l'origine de la grande cohérence entre projet architectural et aménagements urbains.

C'est d'ailleurs dans ce souci de cohérence que la Ville de Neuchâtel, responsable du pilotage des aménagements publics de l'ensemble du quartier avoisinant Microcity, a décidé de travailler avec le même architecte-paysagiste en charge du concept paysager du projet architectural, le bureau lausannois Hüsler & Associés pour la rue de la Maladière<sup>5</sup>.

Le traitement paysager de l'espace-rue est étroitement lié aux mesures d'aménagement et d'exploitation proposées par la Ville dans le plan de quartier. Les mesures prises – dont la création d'une zone de rencontre sur la rue Marie-de-Nemours et d'une zone à 30 km/h sur les rues de la Maladière et Jaquet-Droz ainsi que sur les avenues de Bellevaux et du Mail – et les traitements paysagers qui les accompagnent doivent assurer la cohabitation de toutes les fonctions du domaine public et donner une identité homogène et forte à l'ensemble du périmètre.

A l'intérieur du site, le bâtiment Microcity, par sa compacité et son positionnement à l'extrême ouest du périmètre, permet la création d'un vaste parc ouvert sur l'ensemble du quartier. Respectant les exigences du plan de quartier et la typologie du terrain, les concepteurs proposent des sous-espaces en terrasse, aux traitements, aux identités et aux usages différents. A la terrasse minérale située au nord-ouest du parc succèdent au sud une terrasse végétale et une cour à vocation logistique délimitée par un bassin de rétention. Ces sous-espaces du parc, plutôt tournés

vers le bâtiment Microcity, sont complétés par une zone arborée – le bosquet –, véritable transition vers l'est du parc, invite les habitants des logements voisins à profiter du parc. C'est au sein de ce parc, implanté sur la terrasse végétale, que prendra place Tur-Tur, la sculpture choisie au terme du concours organisé pour l'intervention artistique<sup>6</sup>.

Le processus urbain constitue assurément une des clés de la réussite de ce projet. Le choix d'élaborer un plan de quartier, de prendre en compte l'avis des habitants tout au long de son évolution et surtout le processus itératif qui s'est établi entre le projet lauréat et le plan de quartier sont des outils urbains connus, mais encore insuffisamment pratiqués. La compacité et l'insertion subtile du bâtiment, créent l'équilibre entre le bâti et le non bâti, entre le plein et le vide. L'espace public n'est pas ici un simple amplificateur du projet architectural. Il acquiert une certaine autonomie, mais forme avec le nouveau bâtiment un couple cohérent à l'identité forte, au service des utilisateurs du site, des habitants du quartier et, plus largement, du rayonnement international de la ville et du canton.

- 1 République et Canton de Neuchâtel, *Programme de législation 2006-2009*, Neuchâtel, 2005, p. 13
- 2 Ibid.
- 3 ANDERSEN M., REY E., « Le projet Smart Living Lab à Fribourg: un bâtiment du futur en site réel ». *La Vie économique*, 2013, no 11, pp. 26-27
- 4 Présidé par Philippe Gnaegi, Conseiller d'Etat, le jury était composé des membres suivants: Olivier Arni, conseiller communal, Alain Becker, secrétaire général, Patrick Cossetini, chef de service, Philippe Donner, architecte cantonal, Pierre Gerster, délégué du domaine immobilier et infrastructures EPFL, Frédéric Hainard, conseiller d'Etat, Olivier Neuhaus, architecte-urbaniste communal, Francis-Luc Perret, vice-président EPFL, Inès Lamunière, directrice du bureau dl-a designlab-architecture SA à Genève et Ryue Nishizawa, associé du bureau SANAA à Tokyo.
- 5 Pour les aménagements publics de l'ensemble du quartier avoisinant Microcity, c'est la Direction de l'urbanisme de la Ville de Neuchâtel qui a assumé la maîtrise d'ouvrage. Le Service de l'aménagement urbain a conçu et réalisé le projet, la direction des travaux étant assurée par la Direction des infrastructures et énergies.
- 6 Tur-Tur: Fin 2012, l'Etat de Neuchâtel a lancé un concours d'intervention artistique, selon une procédure sélective (pré-qualification). Les lauréats David Mannstein et Maria Vill, des artistes installés à Berlin, ont imaginé une sculpture monumentale en bronze peint de huit mètres de haut, composée d'un personnage à caractère androgyne de quatre mètres et sa réduction à l'infini, la taille étant à chaque fois réduite de moitié. La sculpture participe à l'identité du site et incite à réfléchir sur l'infiniment grand et l'infiniment petit. Comme Microcity, l'œuvre joue sur l'imbrication des échelles et s'oriente vers la ville.





Photo: Yves André



5 Vue du foyer principal situé au cœur du bâtiment, espace de rencontre donnant sur le puits de lumière



5 Photo : Yves André



Photo: Yves André

# MICROCITY, LE JEU DE L'IMBRICATION

Texte : Pauline Rappaz

Les concepteurs ont choisi de concentrer le programme dans un seul bâtiment, à la fois volume compact et petite cité. Révélant les multiples potentiels du lieu, ce parti pris permet aussi de libérer une place à vocation publique au centre du site.

## MICROCITY

### Dates clés

2009 : L'IMT de l'Université de Neuchâtel est rattaché à l'EPFL.  
2010 : Le projet Microcity est retenu au terme d'un concours remporté par le groupement ERNE-BAUART  
2011 : Pose de la première pierre  
2013 : Remise du bâtiment au maître d'ouvrage  
2014 : Inauguration officielle du bâtiment

### Données quantitatives

Surface de plancher (SP SIA 416) : 25'452 m<sup>2</sup>  
Surface utile (SU SIA 416) : 16'680 m<sup>2</sup>  
Volume (SIA 416) : 95'365 m<sup>3</sup>  
Nombre d'étages : 7  
(2 sous-sols + rez + 4 étages)  
Toiture solaire : 804 panneaux solaires pour une surface de 1'271 m<sup>2</sup>  
Nombre d'éléments de carrelage : 751'021



Photo : Yves André

Microcity. L'un des plus importants chantiers récents qu'ait connu le canton de Neuchâtel s'achève ce mois-ci, dans le quartier de la Maladière. Le bâtiment, conçu par le bureau Bauart et l'entreprise totale ERNE, est la toute première antenne de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL) à voir le jour, avant Genève, Sion et Fribourg. L'EPFL poursuit ainsi son déploiement sur le territoire romand. L'édifice neuchâtelois permet de réunir sous le même toit l'entier de la microtechnique cantonale, auparavant dispersée sur plusieurs sites. Le nouveau campus, qui comprend aussi les espaces du parc scientifique et technologique Neode et le bâtiment du Centre suisse d'électronique et de microtechnique (CSEM), pourra accueillir à terme plus de 700 personnes. Au printemps 2014, environ 550 chercheurs, scientifiques, entrepreneurs et collaborateurs y travaillent déjà.

Les travaux préparatoires – exécution des plans, dépollution, démolition, mise à disposition du site – ont démarré en septembre 2010 et se sont poursuivis jusqu'en mars 2011. Un mois plus tard, le permis de construire était délivré, permettant le début de la construction. Deux ans après, le vaisseau de 40 mètres sur 60 est livré. Le coût de l'opération, aménagements extérieurs compris, s'élève à quelque 70 millions de francs.

## IMPLANTATION OPTIMALE

Sur un vaste terrain encore inoccupé, Microcity aurait probablement pris la forme d'un rectangle. Pour procéder à l'implantation optimale du bâtiment sur un site à la topographie complexe et dans une zone en phase de densification, les architectes ont imaginé un quadrilatère qu'ils ont équilibré. Le volume polygonal qui résulte de ce découpage s'imbrique ainsi dans les irrégularités de la paroi située à l'extrême ouest du site. Le parti pris de disposer l'édifice à la limite du site permet d'en libérer le cœur et de connecter Microcity aux bâtiments existants par une vaste place publique. Cette dernière se développe sur trois terrasses, et épouse ainsi la déclivité du terrain. L'espace public libéré et la préservation de la voie piétonne qui traverse le site du nord au sud permettent aussi de tisser des liens avec le quartier; le campus est perméable à la ville.

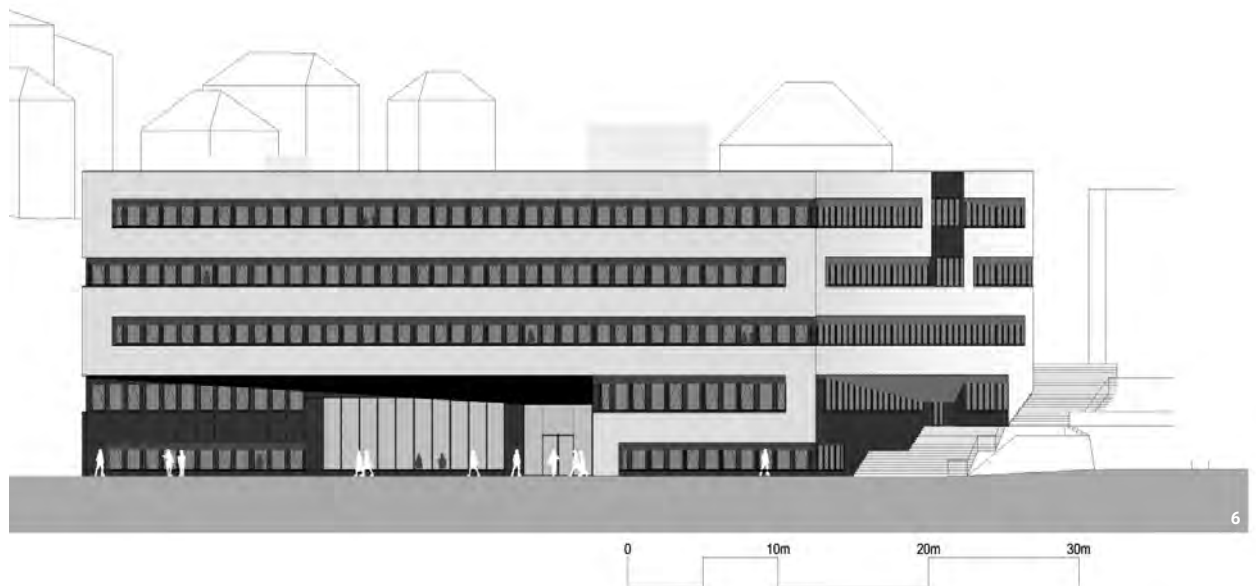
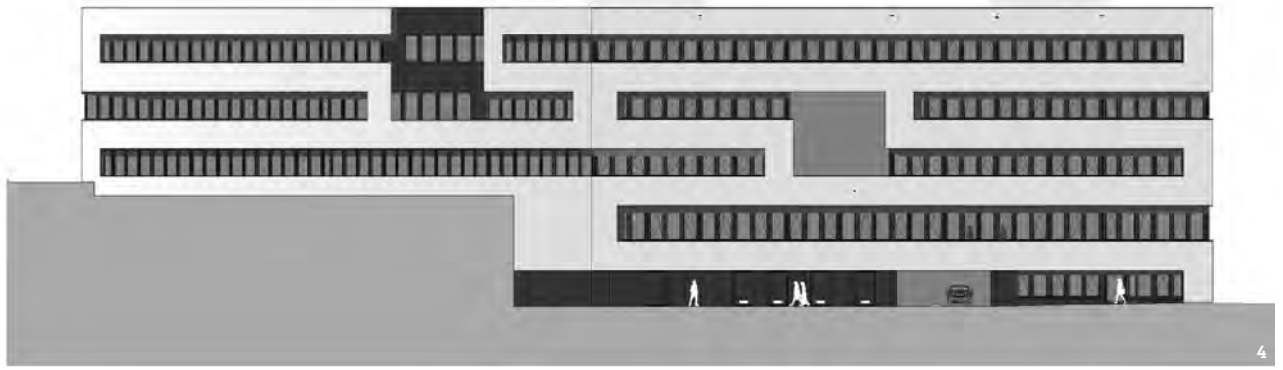
En choisissant de concentrer le programme dans un seul bâtiment – qui pourrait du coup être dupliqué – et de placer ce dernier en bordure ouest, les concepteurs ont tablé sur la compacité. A l'image du quartier dans lequel il s'inscrit, Microcity, la petite ville, est dense: la hauteur du bâtiment est importante et la densité du site correspond aux valeurs maximales autorisées à Neuchâtel.

- 1 Découpe volumétrique contribuant à la plasticité expressive de l'édifice et offrant un apport de lumière naturelle aux espaces intérieurs
- 2 Façade ouest dialoguant avec la falaise végétalisée



3  
Photo: Yves André

- 3 Longeant le bâtiment, une liaison piétonnière a été aménagée pour relier les différents niveaux du quartier avoisinant
- 4 Elévation ouest
- 5 Elévation est
- 6 Elévation sud



7 Longeant le puits de lumière, un large espace de distribution connecte le foyer principal et l'auditoire



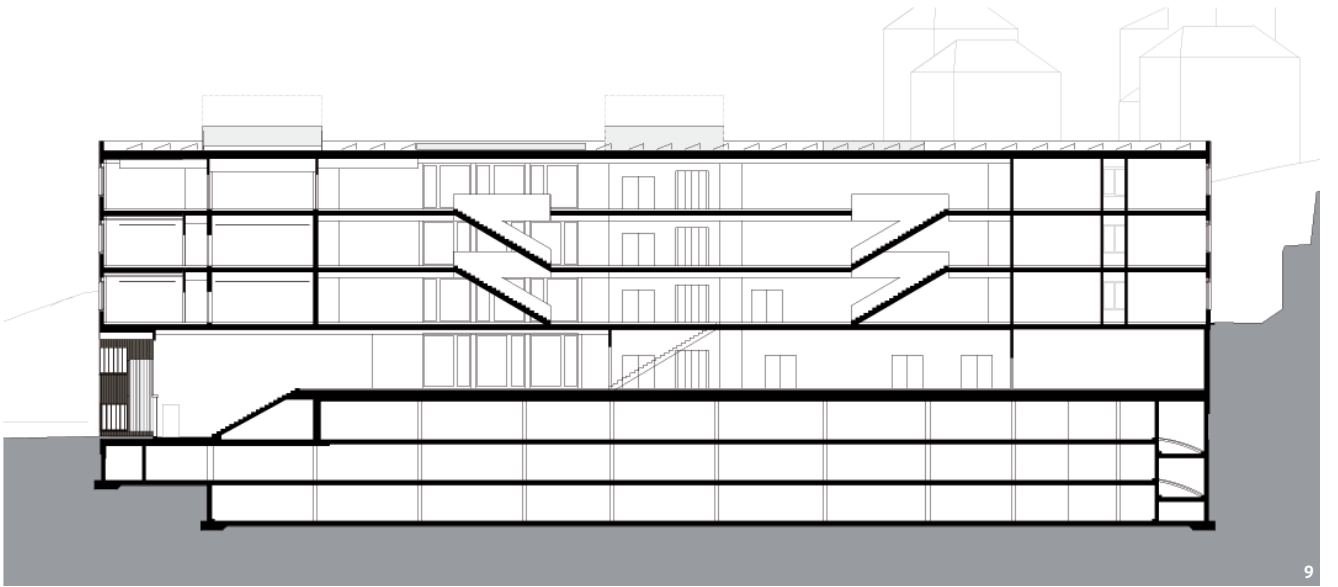




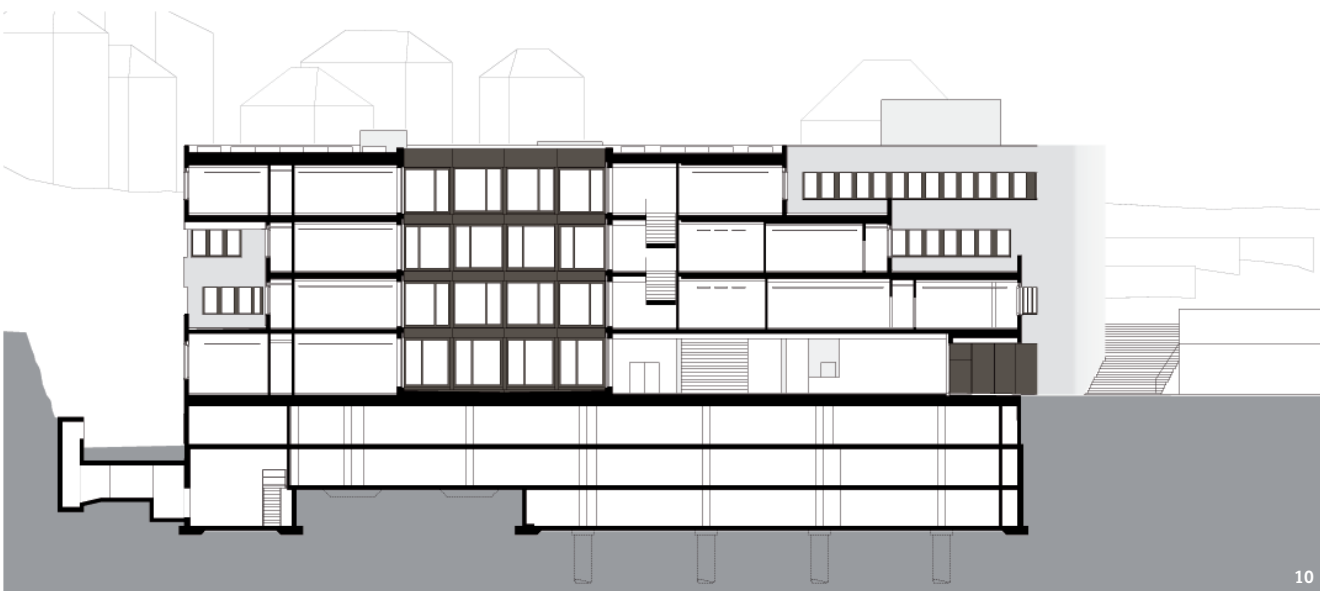


Photo: Yves André

- 8 L'espace central de distribution relie les différents niveaux de l'édifice, ainsi que les deux puits de lumière et l'ensemble des espaces à vocation publique
- 9 Coupe sur l'espace central de distribution
- 10 Coupe sur un puits de lumière
- 11 Coupe sur l'auditoire



9



10



11





### **CONTINUITÉ EXPRESSIVE ET FRAGMENTATION VISUELLE**

A l'instar du volume lui-même, l'enveloppe du bâtiment procède par découpes ; les concepteurs ont ainsi voulu atténuer l'effet massif de l'édifice en créant des perspectives fragmentées. On pénètre dans Microcity par trois entrées, toutes placées à un niveau de terrain différent. L'enveloppe est découpée en biais, jusqu'aux ouvertures. D'autres parties du volume ont été retranchées, générant ainsi plusieurs terrasses et points de vue à chaque niveau. Microcity fonctionne ainsi sur un mode positif/négatif, avec une

architecture faite de pleins et de retranchements, d'empilements et d'imbrications. Certains percements évoquent l'une des formes de tétramino, figure géométrique composée de deux horizontales liées à leur extrémité par une verticale, qui apparaît notamment dans le jeu trentenaire Tetris.

Les percements qui conduisent aux entrées et aux terrasses et les fenêtres en bandeaux sont parés d'un revêtement métallique couleur bronze qui contraste nettement avec le camaïeu de gris qu'arbore le volume plein. Les deux palettes font le lien avec les teintes des petites habitations du siècle dernier si-



12 Photo: Yves André

tuées dans les hauteurs de la ville et celles des grandes constructions institutionnelles alentours. Le bâtiment interagit ainsi habilement avec plusieurs éléments hétérogènes du bâti environnant. Les modules de 5 cm x 5 cm en céramique qui couvrent les volumes pleins de la construction donnent une texture à la façade, amènent un brin de nervosité à un bâtiment de composition rigoureuse et la coloration de l'émail du carrelage, créée spécialement pour Microcity, palpite en fonction de l'ensoleillement.

Le toit du vaisseau a été pensé comme une véritable cinquième façade pour ménager des vues de

qualité depuis les maisons localisées dans les versants de la ville. La hauteur des émergences du toit a été pensée en ce sens et la technique a été installée principalement dans les sous-sols du bâtiment. La cinquième façade de Microcity sert aussi de champ d'expérimentation au Laboratoire de photovoltaïque et couches minces électroniques (PV-LAB) et de centrale d'énergie solaire pour le réseau électrique Viteos : elle accueille des panneaux photovoltaïques sur l'ensemble de sa surface.

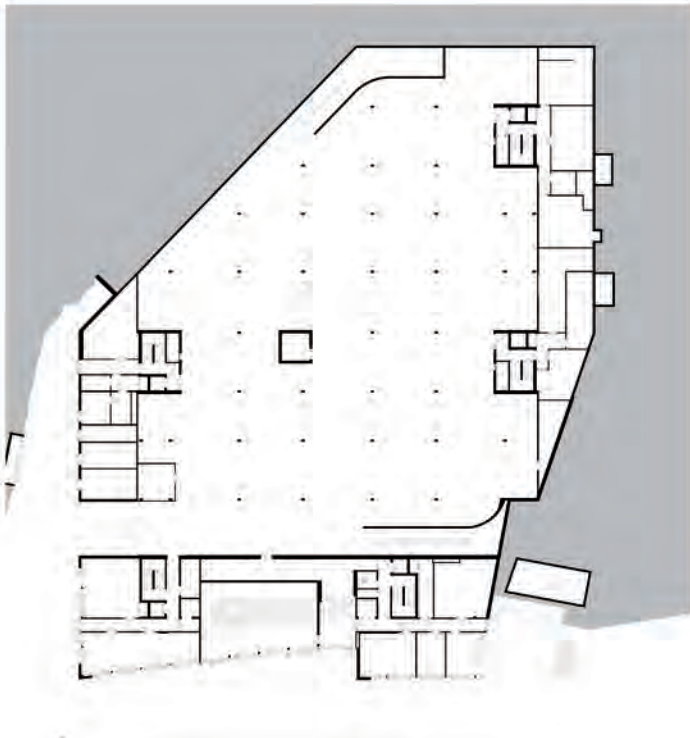
Microcity participe à la création d'un nouveau campus en ville, s'inscrit dans un ensemble. Son

**12 Interactions visuelles entre les différentes fonctions, générées par la présence du puits de lumière**



13

- 13 Vue intérieure de l'auditoire
- 14 Une séquence spatiale permet d'articuler les relations entre l'auditoire et le foyer principal du bâtiment
- 15 Plan niveau 0
- 16 Plan niveau +1
- 17 Plan niveau +2
- 18 Plan niveau +3



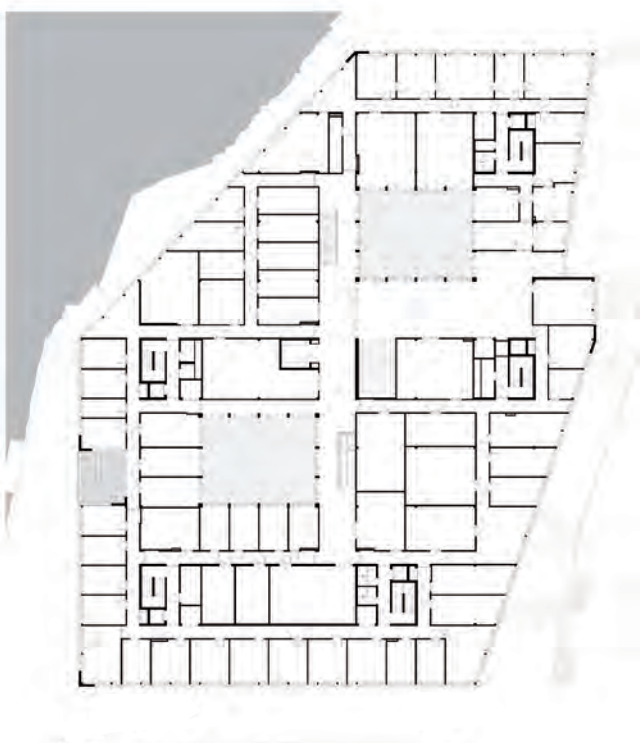
15



16



14 Photos: Yves André



17



18 Documents: Bauart

architecture ne se veut donc pas ostentatoire. Au point de revendiquer une certaine discrétion.

### PRÉFABRICATION ET OPTIMISATION

Le processus de construction se caractérise par un recours à la préfabrication pour une grande partie des composants de l'édifice. Fabriquer des éléments en usine permet de garantir une plus grande qualité d'exécution et surtout d'achever près de deux fois plus rapidement le gros œuvre.

La structure du bâtiment, en partie en béton, a été faite sur place. Une fois cette dernière réalisée, les éléments préfabriqués ont été assemblés autour d'elle. Les éléments en bois-béton sont venus se greffer sur les piliers préfabriqués et sur les dalles coulées sur place.

Avec cette technique de préfabrication, les travaux ont pu avancer parallèlement à plusieurs niveaux: les éléments préfabriqués commençaient à être créés en usine alors que les ouvriers excavaient

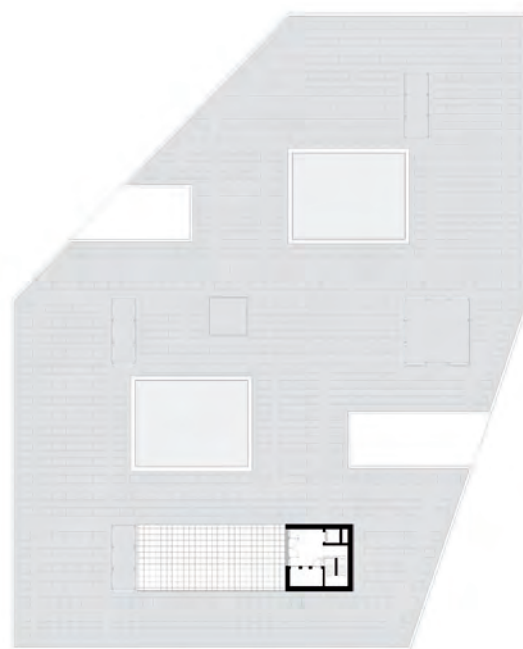
encore le terrain. Le bois, au même titre que le béton, a été utilisé dans Microcity comme matériau de construction, non comme appareil.

### FLEXIBILITÉ ET PERMANENCE

La notion d'imbrication évoquée plus haut se prolonge à l'intérieur du bâtiment, pour répondre au programme et à la diversité des espaces requis: laboratoires, salles grises, bureaux, espaces de cours et de réunion, plateaux techniques, ateliers, zones de services. Le programme des locaux comprend des espaces à vocation spécifique et qui doivent répondre aux exigences liées aux techniques de pointe. Trois catégories d'espaces devaient être considérées: les bureaux et les salles de cours, qui ont besoin de lumière naturelle, s'articulent le long de la façade. Certains laboratoires et les salles de réunion sont placés autour des puits de lumière et bénéficient d'un degré d'ensoleillement légèrement restreint mais adapté. Enfin, les laboratoires lourds,



19



0 10m 20m 30m

20





21 Photo: Yves André

19 Plan niveau +4  
20 Plan toiture  
21 Laboratoire donnant sur  
le puits de lumière

qui exigent l'obscurité totale, prennent place dans les épaisseurs du bâtiment, là où la lumière naturelle ne parvient pas à s'infiltrer. La forme et la fonction sonnent ici à l'unisson. Les deux puits de lumière, sortes de jardins à voir, sont inaccessibles. Ils servent principalement de conducteur de lumière, lui permettant de pénétrer la profondeur du bâtiment.

Les trois catégories d'espaces exigés par le programme ont donné au projet une certaine rigueur. Mais les besoins de la recherche mutent et se renouvellent, Microcity se devait donc de faire montre de flexibilité. Trois noyaux en béton abritent les installations techniques nécessaires au fonctionnement du bâtiment, le reste de la structure repose sur une technique hybride bois-béton, ce qui permet aux cloisonnements d'être totalement non porteurs et déplaçables à l'envi.

Pour articuler les espaces intérieurs, les concepteurs se sont basés sur une trame de 7,20 m x 7,20 m, utilisée dès la conception des premiers bâtiments construits sur le campus lausannois de l'EPFL. La trame a servi de donnée, puis a été confrontée à la morphologie extérieure, orthogonale. Les couleurs utilisées dans le bâtiment sont neutres, excepté l'orange sanguine utilisé pour les cinq cages d'escaliers et les éléments de signalétique.

Dans chaque espace de distribution, une structure métallique non perforée abrite tous les flux – eau, gaz, air comprimé, froid, chaud, électricité. Derrière cet élément à vocation d'écran, le gabarit des installations techniques est important, car les laboratoires exigent un haut taux de renouvellement et d'équipement. Connectés à ce système réticulaire, les radiateurs sont placés au plafond, ce qui permet de libérer l'espace au sol et d'accroître la flexibilité d'usage.

### UNE VILLE DANS LA VILLE

Le continuum spatial caractérisé par un maillage riche et diversifié de distributions principales, de parcours secondaires et d'espaces de détente génère une plateforme ouverte et communicative. Outre les distributions, plusieurs autres espaces constituent des lieux de rencontre: l'auditoire, les trois foyers d'entrée et la cafétéria. Cette dernière est située au dernier étage de l'édifice, côté sud. La déambulation dans la petite ville s'achève par cet espace commun. Une percée entre les deux immeubles situés au sud offre une vue sur le lac.

Les foyers intérieurs fonctionnent comme les places d'une ville. L'allée centrale permet de connecter les différents niveaux et les puits de



lumière. Comme dans une petite cité, il faut un peu de temps pour apprivoiser le bâtiment, s'y retrouver facilement. Repères importants pour le parcours, les escaliers en rez-de-chaussée sont à l'échelle urbaine : ils s'étalent sur cinq mètres de large.

D'avantage que de fonctionner comme une petite ville, ce qui pourrait finalement caractériser tout édifice d'une telle envergure, Microcity instaure un lien tangible avec le tissu urbain dans lequel il s'insère. La qualité essentielle du bâtiment est d'être perméable à la ville. Les découpes qui structurent la façade prolongent les rues du quartier, les font pénétrer intra-muros. Le bâtiment est traversant, on peut le parcourir de bas en haut, entrer côté nord, repartir côté sud. Et le rez-de-chaussée fonctionne comme au centre-ville : il est habité et se confronte à la rue. L'un des plus grands espaces de Microcity, un auditoire d'une capacité de 180 personnes, donne immédiatement sur elle. Les passants peuvent ainsi aisément observer ce qui se passe à l'intérieur du bâtiment. Et la mise en scène ne s'arrête pas là : lorsque l'écran est relevé après une conférence ou un séminaire, les auditeurs assis sur les gradins découvrent d'un coup une vue plongeante spectaculaire sur la rue.



22

Photo: Yves André



23

Photos: Yves André

- 22** Une baie vitrée généreuse permet un contact visuel spectaculaire entre les gradins de l'auditoire et l'espace rue de la Maladière
- 23** Par leur couleur vive, les noyaux de distribution signalent leur présence stratégique à chaque niveau du bâtiment





24 Photo: Yves André

24 Aux angles du bâtiment, des espaces ouverts créent des lieux de rencontre pour les laboratoires et offrent une vue panoramique sur le tissu urbain environnant



Photo : Yves André

# HYBRIDATIONS DURABLES

Texte : Emmanuel Rey, Willi Frei, Cyril Baumann

De la stratégie urbaine aux détails de construction, le développement de Microcity à Neuchâtel s'inscrit dans une recherche de cohérence globale et intégrée en matière de durabilité. Un des traits communs à ces multiples axes d'action est la notion d'hybridation, en d'autres termes la recherche de synergie et d'optimisation par l'association de concepts, de technologies et de matériaux différents.

## ≡ APPROCHE NON DOGMATIQUE DE LA TECHNOLOGIE

Le secteur de la construction se caractérise par une évolution continue de ses processus et par l'émergence régulière de nouveaux produits. S'inscrivant dans une recherche d'innovation et d'efficacité, ces démarches sont le fruit de la découverte de nouveaux matériaux, de l'expérimentation réussie de nouvelles technologies ou encore de l'amélioration des processus industriels existants. Dans une perspective de durabilité, ces évolutions constituent à la fois une source d'éléments potentiellement intéressants pour l'enrichissement des démarches architecturales et un écueil dans le cas de produits inadaptés ou présentant un intérêt discutable sur le plan environnemental<sup>1</sup>.

Face à cette dialectique, dans les décennies qui suivirent directement les chocs pétroliers, l'architecture écologique fut longtemps marquée par une forte opposition entre deux visions distinctes. Pour les adeptes du *low tech*, le salut passait obligatoirement par un renoncement à toute technologie. Pour les partisans du *high tech*, c'était à l'inverse l'intégration intensive de la technologie qui devait permettre de résoudre toutes les problématiques d'ordre énergétique et environnemental<sup>2</sup>. Quelques décennies plus tard, cette opposition a largement perdu de son intensité pour faire place aujourd'hui à des visions plus nuancées et moins dogmatiques. Au-delà d'un rejet systématique ou d'une confiance aveugle dans la technologie, cette évolution des pensées constructives a ouvert la voie à de nouvelles synergies basées sur la combinaison de dispositifs distincts et complémentaires, afin de trouver les stratégies les plus efficaces et les mieux adaptées à chaque situation.

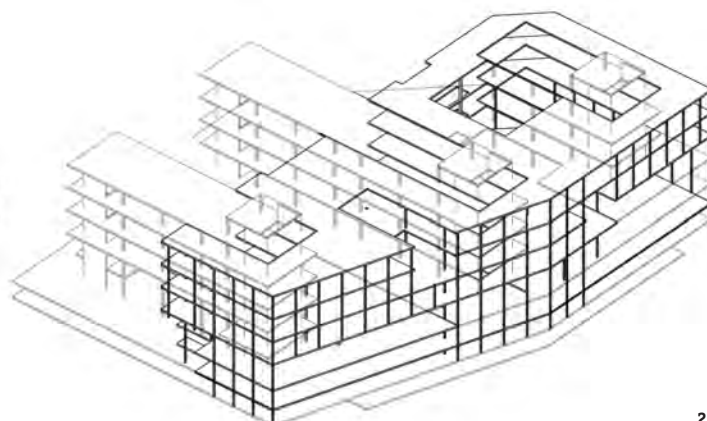
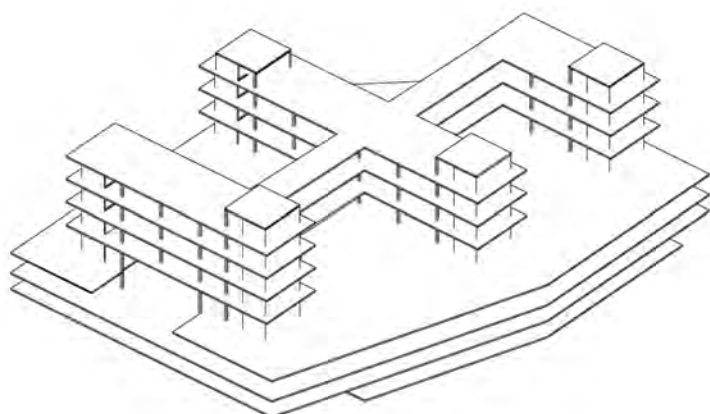
Il en résulte un champ de recherche et d'expérimentation interdisciplinaire particulièrement intéressant en termes d'hybridations conceptuelles, spatiales et techniques. Dans le processus de conception, l'hybridation de registres architecturaux distincts peut conduire à l'émergence de nouvelles typologies ou expressions. En termes de substance constructive, le mariage de matériaux différents peut permettre de réduire la consommation d'énergie grise et la quantité de matières utilisées, en valorisant les atouts spécifiques à chaque composant. Au niveau énergétique, l'association de dispositifs très simples – en phase avec les principes d'adéquation au contexte local propre à l'architecture bioclimatique – et de technologies de pointe liées aux énergies renouvelables permet de s'affranchir de plus en plus des énergies fossiles<sup>3</sup>.

La conception et la réalisation du bâtiment Microcity constituent un exemple représentatif de ce type de démarche, qui permet d'en expliciter quelques enjeux conceptuels et opérationnels. La création de ce centre de recherche au cœur du milieu urbain a été en effet l'occasion d'expérimenter à grande échelle plusieurs principes d'hybridations d'ordre spatial, technologique et constructif.

## INTÉGRATION URBAINE ET COMPACTITÉ FONCTIONNELLE

Par sa situation stratégique, le bâtiment contribue au processus de densification de la ville de Neuchâtel, caractérisé notamment par la création de nouveaux pôles à proximité immédiate des arrêts de transports publics. Il s'intègre comme une polarité signifiante dans la morphologie urbaine. Fruit de la rencontre entre une trame intérieure régulière, issue de l'affectation polytechnique du bâtiment, et des caractéris-

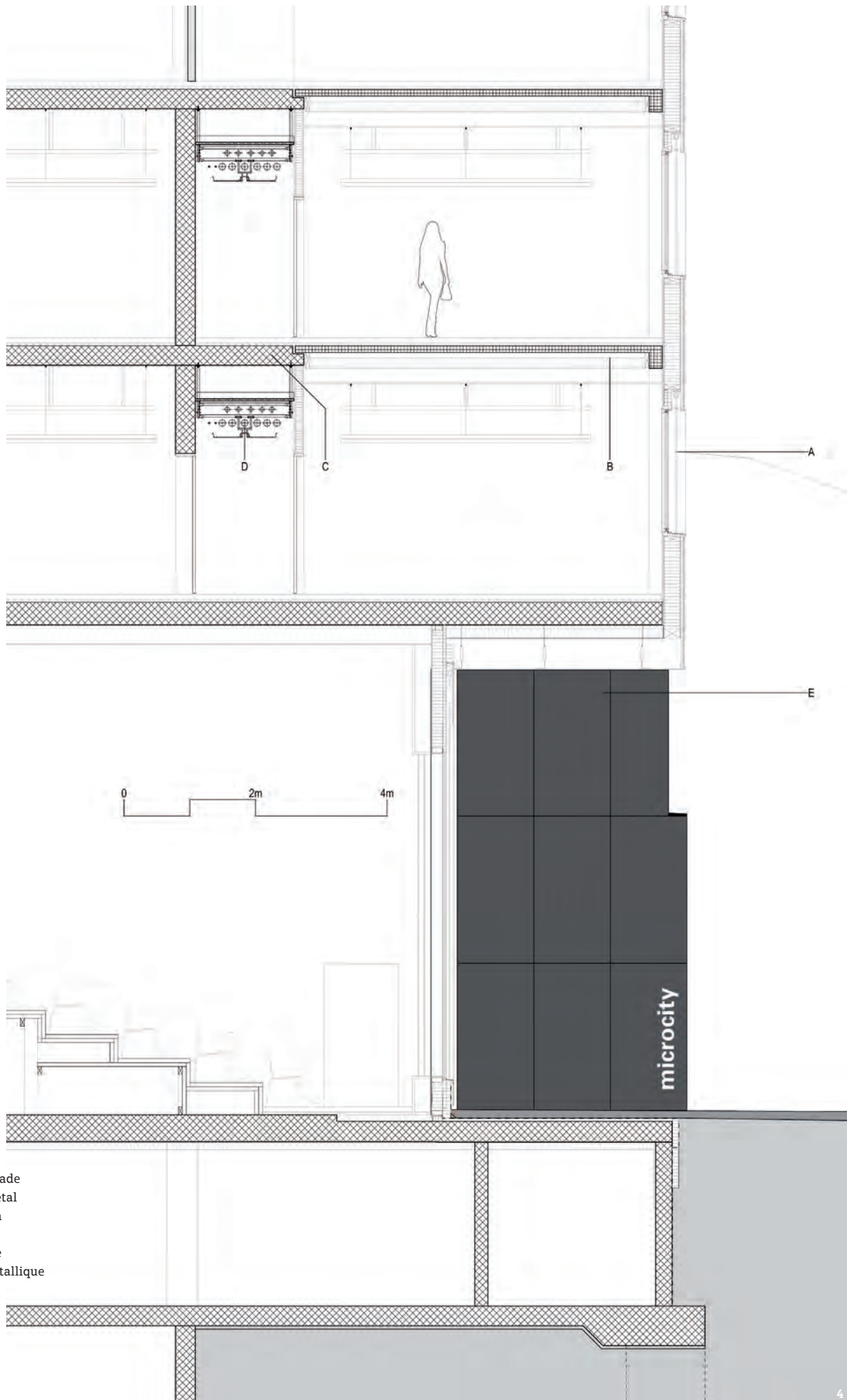
- 1 Montage sur le chantier des éléments de dalles préfabriqués en bois-béton
- 2 Schéma structurel montrant la distinction entre les noyaux en béton armé, coulés sur place, et les éléments en bois-béton préfabriqués en atelier





3 Détail de l'angle sud-ouest avec découpe signalant l'entrée depuis la rue de la Maladière





- 4 Coupe sur la façade
- A Fenêtre bois-métal
  - B Dalle bois-béton
  - C Béton armé
  - D Canal technique
  - E Revêtement métallique

tiques locales liées à la géométrie du site, sa plastique réagit aux spécificités de l'environnement immédiat. Il en résulte une structuration du lieu, non seulement au niveau des espaces intérieurs de l'édifice, mais également des aménagements extérieurs à vocation publique. Les interactions entre la nouvelle pièce urbaine, les bâtiments existants, les espaces extérieurs et des parcours de mobilité douce permettent de créer une entité cohérente, dont l'identité valorise l'ensemble du quartier.

La topographie du site, associée à la compacité du bâtiment proposé et à la création de nouveaux espaces extérieurs, permet non seulement d'instituer un dialogue morphologique « sur mesure » pour le lieu, mais également de libérer un espace central non bâti à vocation de lieu de rencontre. Ce parc à vocation publique, qui accueille des espèces végétales indigènes et un bassin de rétention des eaux pluviales, tisse des liens avec le quartier avoisinant et agit comme espace représentatif d'un site urbain en mutation. Cette implantation optimisée par rapport au potentiel du lieu se lit notamment dans le contraste qui s'exprime à l'est du site entre la falaise, végétalisée de manière extensive, et le volume bâti aux découpes particulièrement effilées.

Ces choix initiaux liés à l'implantation, à la morphologie et à la volumétrie du bâtiment font de Microcity un édifice à la fois dense, compact et bien desservi, qui s'inscrit en soi dans une optique d'optimisation de la consommation de ressources non renouvelables (réduction des besoins de sol et d'énergie).

### SYSTÈME CONSTRUCTIF HYBRIDE

Cette démarche d'innovation par l'hybridation se retrouve également dans le développement structurel et constructif de l'édifice. Trois noyaux ont été réalisés sur place en béton armé, afin d'intégrer les laboratoires lourds, les distributions verticales (escaliers, ascenseurs et monte-charges), les espaces sanitaires et les principales gaines techniques. Le reste de la structure repose par contre sur l'utilisation d'un système constructif hybride en bois et béton, qui permet une réduction de l'énergie grise, offre un degré de flexibilité accru et ménage de multiples possibilités d'adaptation ultérieure<sup>4</sup>.

Les éléments en bois-béton ont été intégralement préfabriqués en atelier, ce qui favorise une précision d'exécution, permet une rapidité d'exécution et réduit les nuisances de chantier pour le voisinage. Concrètement, près de 4000 m<sup>2</sup> d'éléments de 3.5 m sur 5 m et 7.2 m ont été réalisés sur la base d'un as-



Photo: Ennio Bettinelli

semblage en bois dans lequel une couche de béton de 10 cm d'épaisseur a ensuite été coulée. Cette combinaison permet de répondre à des exigences statiques élevées, tout en réduisant la quantité d'énergie grise nécessaire et en offrant l'isolation phonique requise entre étages.

Basées sur l'utilisation d'une ossature bois, recouverte de panneaux fibro-bois-ciment enserrant une couche d'isolation thermique en laine minérale, les façades ont également été préfabriquées en atelier. Associé à l'usage de fenêtres en cadres bois-métal, ce choix a permis de réaliser une bonne continuité de l'enveloppe thermique, tout en parvenant rapidement à un bâtiment hors d'eau et hors d'air. Réalisée sur place, une couche extérieure en plaques rigides à base de verre recyclé sur laquelle ont été collés des carreaux de céramique émaillée protège les couches intérieures de l'enveloppe et permet de bénéficier des avantages d'une façade ventilée.

Cette répartition claire des systèmes constructifs se base non seulement sur une approche conceptuelle, fonctionnelle et technique, mais également sous l'angle de l'efficacité du projet, tant au niveau économique (optimisation des coûts de construction et d'exploitation) qu'opérationnel.

## EFFICIENCE ÉNERGÉTIQUE ET RESSOURCES RENOUVELABLES

Par sa grande compacité et la qualité de son enveloppe thermique, Microcity présente une très bonne performance thermique globale. Ses besoins primaires de chaleur pour le chauffage (Qh) s'élèvent à 27,3 kWh/m<sup>2</sup>, sachant qu'en tenant compte d'une pondération entre les différentes affectations de l'édifice, l'exigence Minergie en la matière est équivalente à 30,2 kWh/m<sup>2</sup>. Grâce à une ventilation à double flux avec récupération de chaleur, le renouvellement d'air contrôlé de l'ensemble du bâtiment permet de limiter fortement les pertes par aération en période de chauffage et de couvrir une partie significative des besoins de chaleur par la valorisation des rejets de chaleur issus des processus spécifiques à un centre de recherche. Ce système permet en effet de faire circuler l'air des pièces dégageant plus de chaleur vers d'autres parties du bâtiment, mais aussi de transférer la chaleur d'un flux d'air (air vicié sortant) à l'autre (air frais entrant) sans les mélanger. Pour le solde des besoins durant la saison froide, le bâtiment est relié au réseau à distance de la ville de Neuchâtel dont 30% environ de la chaleur provient du bois.



Photo: Viteos SA



Document: Bauart d'après indications de Viteos

- 5 Vue aérienne du bâtiment pendant l'installation de la centrale photovoltaïque en toiture
- 6 Mise en place de la conduite sous-lacustre et de la crépine du réseau d'eau du lac utilisé pour le rafraîchissement écologique des bâtiments du quartier, dont Microcity
- 7 Localisation du réseau d'eau du lac utilisé pour le rafraîchissement écologique des bâtiments du quartier, dont Microcity

Pour minimiser la demande d'électricité, liée essentiellement à l'éclairage artificiel et aux équipements des laboratoires, plusieurs mesures complémentaires ont été mises en place dès la conception du bâtiment. Citons principalement la valorisation de la lumière naturelle, grâce aux fenêtres en longueur sur l'ensemble des façades extérieures et aux deux importants puits de lumière au cœur du bâtiment, la mise en place d'un éclairage artificiel basé sur des luminaires performants (maîtrise des gains internes), l'utilisation de la ventilation naturelle dans les bureaux et le recours à des installations techniques et appareils électriques à haut rendement.

Mais, au-delà de sa propre recherche d'efficacité, Microcity est un moteur pour l'intégration des énergies renouvelables en dehors de son propre périmètre. Il s'inscrit notamment dans la démarche du projet de recherche européen HOLISTIC (Holistic Optimisation Leading to Integration of Sustainable Technologies In Communities), dont l'objectif est de réduire la consommation d'énergie fossile dans les trois villes de Neuchâtel, Dundalk (Irlande) et Mödling (Autriche). A Neuchâtel, l'approche a permis en cinq ans de parvenir à une réduction de plus de 23 % de la consommation d'énergie fossile dans un secteur de l'ordre de 1,5 km<sup>2</sup> entre le plateau de la gare et les rives du lac<sup>5</sup>.

Développée sur l'ensemble de la surface de toiture de Microcity, une importante centrale photovoltaïque – constituée de 804 panneaux totalisant 1'271 m<sup>2</sup> – a été aménagée et contribue à cette dynamique. Cette installation permet de fournir 224'500 kWh par année au réseau électrique Viteos, soit l'équivalent de la consommation d'environ 64 ménages. Parmi les 804 panneaux installés, 84 constituent une plateforme de tests et sont dédiés aux recherches pilotées par le Laboratoire de photovoltaïque et couches minces électroniques (PV-LAB) de l'EPFL.

Par ailleurs, la construction de Microcity a joué un rôle moteur dans la réalisation d'une boucle souterraine utilisant l'eau du lac pour le rafraîchissement écologique de plusieurs bâtiments du quartier, dont Microcity, l'Hôpital Pourtalès et le Centre suisse d'électronique et de microtechnique (CSEM). Grâce à ce free-cooling, Viteos évalue l'économie annuelle d'électricité à 2,2 millions de kWh/an, soit l'équivalent de la consommation électrique d'environ 630 ménages. Techniquement, une station de pompage a été construite sur la rive dans l'enceinte de la station d'épuration (STEP) et est reliée à une conduite sous-

lacustre qui prélève l'eau du lac à une profondeur de 55 mètres. A cette profondeur, l'eau possède une température quasi constante de 6 degrés, ce qui permet d'alimenter en eau fraîche un réseau de distribution de plus d'un kilomètre reliant les multiples bâtiments concernés<sup>6</sup>.

### **CONCILIER CRÉATIVITÉ ET PERFORMANCE**

Au-delà des enjeux énergétiques, le projet s'inscrit plus largement dans une prise en compte simultanée et optimisée de critères environnementaux, socioculturels et économiques.

Sur le plan environnemental, la démarche repose sur des solutions favorisant une utilisation rationnelle des ressources et sur une minimisation des impacts environnementaux. Un soin accru a été porté sur le choix des matériaux, qui présentent des écobilans favorables (par ex. bois portant le label FSC ou PEFC, plâtre cartonné, linoléum labellisé SWAN) et sont exempts d'émanations nocives telles que solvants ou formaldéhydes. Une attention a aussi été portée à la gestion écologique des déchets de chantier (tri sélectif à la source et filière de valorisation) et aux possibilités de déconstruction ultérieure des composants du bâtiment (dissociabilité des éléments et réversibilité des assemblages). Une place significative a de surcroît été accordée à la gestion écologique des eaux pluviales et à la préservation de la biodiversité, tant dans l'aménagement des espaces extérieurs (bassin de rétention, plantes indigènes) que sur la toiture (installation de nichoirs pour chauve-souris intégrées dans une émergence technique). Salué par l'obtention du label Minergie-ECO, le suivi proactif de ces multiples enjeux dès le concours a permis de satisfaire à des exigences accrues en matière de construction durable, tout en respectant des délais particulièrement courts pour la réalisation.

Des stratégies initiales jusqu'aux détails constructifs, la conception et la réalisation de Microcity s'inscrivent dans une recherche de cohérence globale et intégrée. Procéder ainsi est une démarche inhérente à la notion même de projet d'architecture durable: c'est ce qui le distingue radicalement d'une simple addition d'expertises différenciées ou de la coordination de solutions ponctuelles à une série de problèmes juxtaposés. Cette approche reconnaît implicitement l'importance de la créativité dans les processus complexes de densification urbaine et de création de bâtiments à haute qualité environnementale<sup>7</sup>.



Photo: Yves André

8 Centrale photovoltaïque installée sur la toiture du bâtiment, dont la réalisation par Viteos permet de fournir 224'500 kWh par année au réseau électrique de la ville, soit l'équivalent de la consommation d'environ 64 ménages

- 9 Façade du bâtiment depuis le parc public aménagé au cœur du site en recourant à des plantes indigènes



Ce vaste champ d'investigation implique d'intégrer un nombre accru de compétences au développement du projet, idéalement des premières esquisses jusqu'à la phase d'exploitation. Dans cette optique, l'expérience de Microcity met en évidence l'intérêt spécifique d'intégrer également de manière proactive les enjeux constructifs dès le choix du parti architectural. Le processus du projet s'alimente ainsi de considérations technologiques et opérationnelles liées à d'autres disciplines que l'architecture, sans renoncer pour autant à la cohérence spatiale et ex-

pressive qui en fait l'essence<sup>8</sup>. Dans cet état d'esprit, loin de constituer une contrainte, les enjeux de durabilité peuvent alors constituer une véritable « matière première » pour la créativité architecturale<sup>9</sup>.

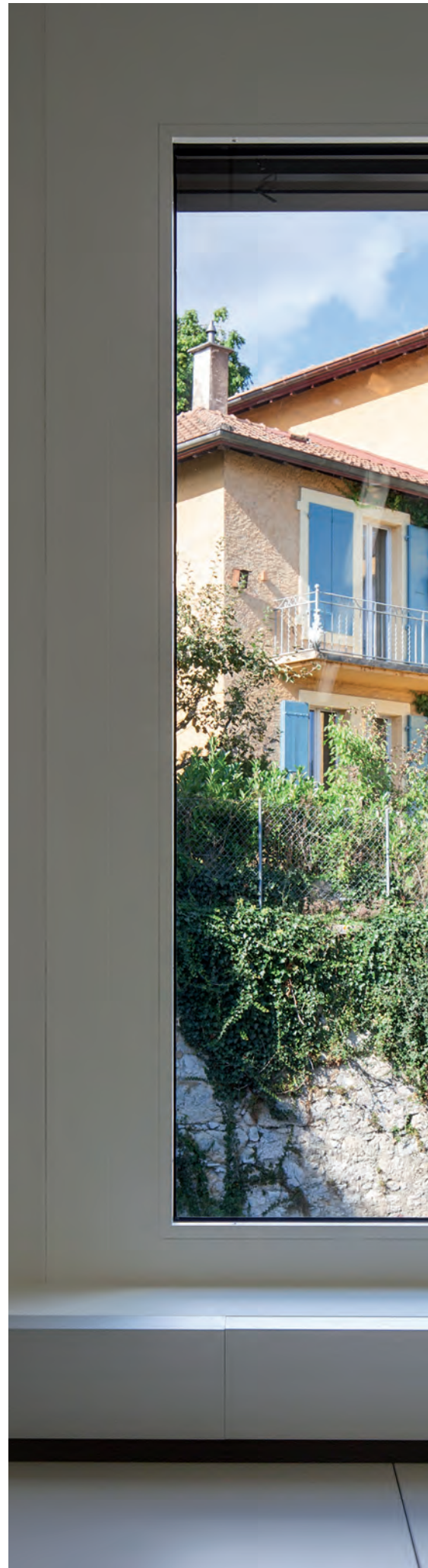


Photo: Yves André

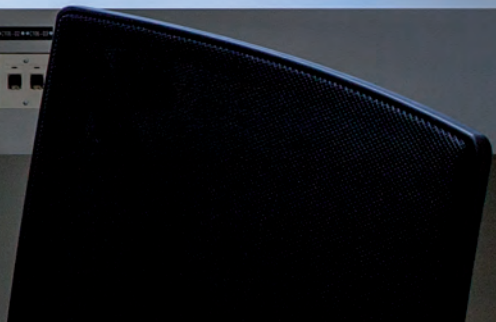
#### Notes

- 1 REY E., « Du territoire au détail ». Lucerne: Quart Verlag, Collection Notatio, 2014 (à paraître)
- 2 REY E., « Mythes et réalités de l'architecture durable ». Cours « Architecture et durabilité: approches critiques », Programme doctoral « Architecture et sciences de la ville », EPFL, Lausanne, septembre 2013
- 3 FREI W. et REY E., « Du territoire au détail constructif. Contributions architecturales au développement durable de l'environnement construit. » in Mandoul Th. et al., « Climats. Les conférences de Malaquais », Paris, Ecole nationale supérieure d'architecture de Paris - Malaquais, 2012, pp. 441-473.
- 4 VEILLON E., « Microcity: un projet hybride en bois-béton ». Batimag, 22.12.2012, pp. 6-10
- 5 Consortium HOLISTIC, « HOLISTIC: Retour d'expérience ». Neuchâtel, Rapport de synthèse, novembre 2013
- 6 FRESARD J., « HOLISTIC, un laboratoire urbain de développement des énergies renouvelables ». Conférence des partenaires du projet HOLISTIC, Neuchâtel, 21 novembre 2013
- 7 REY E., « Vers une architecture durable » in REY E., (Ed.), « Green Density ». Lausanne: PPUR, 2013, pp. 181-184.
- 8 REY E., « Recherche de qualité globale » in « Régénération des friches urbaines et développement durable. Vers une évaluation intégrée à la dynamique du projet ». Louvain-la-Neuve: Presses universitaires de Louvain, 2012, pp. 46-49
- 9 AIULFI D. et REY E., « Les technologies vertes, matières premières pour la créativité des architectes ». Conférence MICRO 10, Aula des Jeunes-Rives, Neuchâtel, 2 septembre 2010

Cadrages mettant en scène les relations visuelles et volumétriques qu'entretient Microcity avec son contexte immédiat







## PRINCIPAUX INTERVENANTS

### MAÎTRE DE L'OUVRAGE

République et Canton de Neuchâtel

### COMMISSION PARLEMENTAIRE

Baptiste Hurni (PSN) - Président, Caroline Gueissaz (PLR) - Vice-Présidente, Marie-France Matter (PSN), Sylvia Morel (PLR), Diego Fischer (Les Verts), Françoise Jeandroz (POP-SOL), Etienne Robert-Grandpierre (PLR), Giovanni Spoletini (PSN), Bernhard Wenger (UDC)

### COMITÉ DE PILOTAGE

Présidé par la Conseillère d'Etat Monika Maire-Hefti (2013 - 2014)  
Présidé par le Conseiller d'Etat Philippe Gnaegi (2010 - 2013)  
Présidé par la Conseillère d'Etat Sylvie Perrinjaquet (2009 - 2010)

République et Canton de Neuchâtel: Christian Barbier, Alain Becker, Violaine Blétry de Montmollin, Dominique Bourquin, Patrick Cossettini, Jean-Pierre Derendinger, Philippe Donner, Carmen Grand, Philippe Jeanneret, Yves-Olivier Joseph, Laurence Knoepfler Chevalley, Laurent Kurth, Jean-Michel Liechti, Nicolas Merlotti, Claude Nicati, Jacques Tissot, Pierre-Etienne Wildi | EPFL: Christophe Ballif, Oscar Buset, Nico de Rooij, Christian Enz, Etienne Marclay, Francis-Luc Perret, Yves Perriard, André Schneider | Neode: Nicolas Wavre | CSEM: André Laville | Ville de Neuchâtel: Olivier Neuhaus

### COMMISSION DE CONSTRUCTION

Présidée par Laurence Knoepfler Chevalley (2012 - 2014)  
Présidée par Violaine Blétry de Montmollin (2010 - 2012)

République et Canton de Neuchâtel: Yves-Olivier Joseph | EPFL: Delphine Bläuer, Pierre Gerster, Marcella Giovannini, Patrick Pugeaud | Neode: Claude Amiguet

### CHEF DE PROJET

Noël Schneider, Grandsivaz

### EXPLOITANT ET UTILISATEURS

Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL)  
Institut de microtechnique (IMT)  
Neode, Parc scientifique et technologique Neuchâtel

### GROUPEMENT ERNE - BAUART

#### ENTREPRISE TOTALE

ERNE Holzbau AG, Laufenburg  
www.erne.net

Collaborateurs: Cyril Baumann (acquisition et suivi de contrat), Mathias Sommer (management de projet), Marc Kanzenbach, Samuel Bieber, Patrick Suter, Thomas Rohrer, Paul-André Ansel, Daniel Ingold, Paul Mettauer, Dirk Schneider, Peter Dörfliinger

#### ARCHITECTE

Bauart Architectes et Urbanistes SA  
Willi Frei, Raffael Graf, Stefan Graf, Peter C. Jakob, Emmanuel Rey, Yorick Ringeisen, Marco Ryter  
Neuchâtel, Berne, Zurich  
www.bauart.ch

Collaborateurs: Angela Adam, Adélie Aeberhard, François Couture, Leandro Di Prinzio, Christopher Höfler (chef de projet concours), Fabio Imthou Zweifel, Yanick Jolliet (chef de projet), Oliver Lehmann, Egzon Shehi, Reto Sulzer (chef de projet), Ariane Wavre

#### SPÉCIALISTES

Ingénieur civil: MWV Bauingenieure AG, Baden  
Ingénieur CVCS: SB Technique SBT Sàrl, Genève  
Ingénieur électricien: BG Ingénieurs conseils SA - FMNi Ingénieurs SA, Neuchâtel  
Ingénieur énergie, Acoustique: Gartenmann Engineering SA, Lausanne

Architecte paysagiste: Hüsler & Associés, Lausanne  
Ingénieur Transports: Christe & Gyax Ingénieurs Conseils SA, Yverdon-les-Bains  
Ingénieur Sécurité: Swissi, Neuchâtel  
Ingénieur Environnement: Groupement ECO\_ACTA - ECOgestion Sàrl, Peseux et ACTA Conseils Sàrl, Yverdon-les-Bains  
Géologue: Y.- A. Brechbühler Ingénieur Conseil SIA, Boudry  
Géomètre: Geosit SA, Marin-Epagnier

### PLAN DE QUARTIER « CSEM-EPFL-IMT »

#### MANDANT

République et Canton de Neuchâtel

#### PROCÉDURE D'ADOPTION

Ville de Neuchâtel

#### MANDATAIRES

Aménagiste: Urbaplan SA, Neuchâtel  
Ingénieur Mobilité et circulation: Boss et Partenaires SA, Neuchâtel  
Ingénieur Environnement: SEDE SA, Vevey

### AMÉNAGEMENTS DES ESPACES PUBLICS

#### MANDANTS

Ville de Neuchâtel  
République et Canton de Neuchâtel  
Confédération suisse par l'Office fédéral des constructions et de la logistique (OFCL)

#### MAITRE DE L'OUVRAGE

Ville de Neuchâtel, Direction de l'urbanisme  
Olivier Arni, Conseiller communal

#### COMITÉ DE PILOTAGE

Présidé par Olivier Neuhaus, architecte-urbaniste communal  
Ville de Neuchâtel: Pierre-Olivier Aragno, Antoine Benacloche, Bernard Chassot, Jean-Louis Francey, Nicolas Montavon | République et Canton de Neuchâtel: Marc Arlettaz, Patrice Blanc, Philippe Donner, Yves-Olivier Joseph, Noël Schneider | Associations de quartier du Mail et de la Maladière: Laurent Bernaschina, Matthias Müller, Daniele Oppizzi | Viteos: Charles-Frédéric Gnaegi, Fabrice Saucy.

#### PROJET ET RÉALISATION

Ville de Neuchâtel, Service de l'aménagement urbain

Collaborateurs: Nicolas Montavon, urbaniste (chef de projet), Silvia Almeida, architecte (projet et direction architecturale), Didier Bardet, Melody Joss, Claudia Turci | Direction des travaux: Claude Giovanelli, Infrastructures et énergie

#### MANDATAIRES

Architecte paysagiste: Hüsler & Associés, Lausanne  
Ingénieur Transports et mobilité urbaine: Transitec Ingénieurs-Conseils SA, Lausanne; Team+, Bulle  
Géomètre: Geosit SA, Marin-Epagnier

## REMERCIEMENTS

L'Etat de Neuchâtel, l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne, l'entreprise totale ERNE AG Holzbau et le bureau Bauart Architectes et Urbanistes SA tiennent à remercier ici l'ensemble des intervenants ayant contribué à la conception et à la réalisation de Microcity. Cette gratitude s'adresse plus particulièrement aux nombreux collaborateurs impliqués, ainsi qu'aux utilisateurs, aux autorités et services cantonaux et communaux, aux bureaux d'ingénieurs et de spécialistes et aux entreprises de construction pour leur engagement dans cette réalisation complexe et audacieuse.



RÉPUBLIQUE ET CANTON DE NEUCHÂTEL

Maître d'ouvrage



ÉCOLE POLYTECHNIQUE  
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

Exploitant



Entreprise totale



Architecte

La présente publication a par ailleurs été possible grâce au soutien de la Banque Cantonale Neuchâteloise et de la Ville de Neuchâtel, ainsi que des entreprises et bureaux ci-après:

### PARTENAIRES OFFICIELS



### SPONSORS PRINCIPAUX



BG Ingénieurs Conseils

**HÜSLER & Associés**  
Hüsler Bonani Graz architectes paysagistes

**urbaplan**

### SPONSORS

BANNWART SA,  
Le Jardin à la Carte, Saint-Blaise

Christe & Gygax Ingénieurs Conseils SA,  
Transports et Mobilité, Yverdon-les-Bains

Consortium Buschini SA - Tico Plâtrerie SA,  
Peinture - Plâtrerie - Plafonds suspendus,  
Neuchâtel - Peseux

Gartenmann Engineering SA,  
Lausanne et Berne

MWH Suisse SA,  
Plafonds rafraîchissants, Genève

## IMPRESSUM

Cahier spécial de TRACÉS,  
bulletin technique de la Suisse romande  
Supplément au TRACÉS n°09/23 mai 2014

### CONCEPTION ET RÉDACTION

Christophe Catsaros, rédacteur en chef  
Cedric van der Poel, rédacteur en chef adjoint  
Pauline Rappaz, rédactrice et rédactrice finale  
Anna-Lena Walther (Stämpfli Publikationen AG),  
conception graphique  
TRACÉS, mise en page

### ADRESSE DE LA RÉDACTION

TRACÉS, Rue de Bassenges 4, 1024 Ecublens  
Tél 021 693 20 98  
[www.espazium.ch/traces](http://www.espazium.ch/traces)

### ÉDITEUR

SEATU Société des éditions  
et des associations techniques universitaires  
Staffelstrasse 12, 8045 Zurich  
Tél 044 380 21 55, fax 044 380 21 57  
[info@seatu.ch](mailto:info@seatu.ch)  
Katharina Schober, directrice des éditions  
Hedi Knöpfel, assistante

### IMPRIMEUR

Stämpfli Publikationen AG, Berne  
La reproduction d'illustrations ou de textes, même sous  
forme d'extraits, est soumise à l'autorisation écrite de la  
rédaction et à l'indication exacte de la source.

