



L'ESQUISSE VERTE 2006-2007

13^{ème} Conférence 23 mai 2007

**« *Projet Ecoparc, Neuchâtel,
vers un quartier pilote
en matière de développement durable* »**

***par Emmanuel REY,
Bauart Architectes et Urbanistes SA
Neuchâtel***

A D E M E



Délégation
Ile de France

A R E N E



Ile-de-France

« *Projet Ecoparc Neuchâtel* » par Emmanuel REY,

Vers un quartier pilote en matière de développement durable

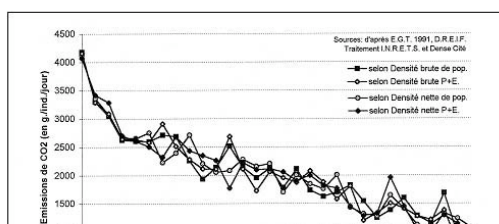
Concrétisant une volonté de densification urbaine, le projet Ecoparc est un nouveau quartier dans la ville de Neuchâtel, aménagé sur une friche ferroviaire d'environ 5 ha. Ce site artificiel a été créé lors du prolongement de la voie de chemin de fer. Des collines ont été arasées pour créer un plateau à flanc de coteau où de nouveaux quartiers ont été implantés au XIXe siècle. Ce secteur comprenait des activités liées au chemin de fer et à la proximité de la gare de voyageurs (industries, entrepôts, douanes). Elles sont tombées en désuétude à la fin des années 80.

Cette friche à proximité immédiate de la gare de Neuchâtel est dans un périmètre qui inclura le bâtiment de l'office fédéral de la statistique, la rénovation d'anciens bâtiments industriels et des constructions d'habitations, d'enseignement et de lieux de travail.

A partir des études sur les rapports entre déplacements et quantités de monoxyde de carbone rejetées dans l'air, l'idée d'une meilleure interaction entre urbanisation et mobilité a émergé. Il s'agit de densifier au niveau des nœuds de communication et de refuser les zones monofonctionnelles au profit de pôles mixtes associant habitat, travail et loisirs. Le matériel urbain déjà existant doit être utilisé, comme les friches urbaines.

En 1990, un concours a été lancé pour la construction de l'Office Fédéral de la Statistique (OFS) et la densification du secteur. L'agence Bauart l'a remporté en faisant le choix de construire le long des voies, la plupart envisageaient de se placer au dessus. A la fois urbanistique et architecturale la démarche comprend :

URBANISATION ET MOBILITE



- Le projet urbain sur l'ensemble du site
- La coordination avec la ville
- La réalisation de 2 plans de quartier
- La conception et la réalisation de bâtiments

Le développement du projet de l'OFS

A l'échelle de la ville, l'OFS est un bâtiment important, il compte 900 postes de travail. L'immeuble, rectiligne au nord, suit au sud la courbe de niveau du coteau. Les bureaux se déploient au nord et au sud. Des atriiums prennent place entre deux rangées de salles.

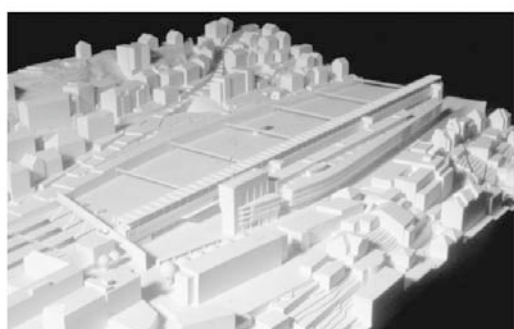


PROJET ECOPARC



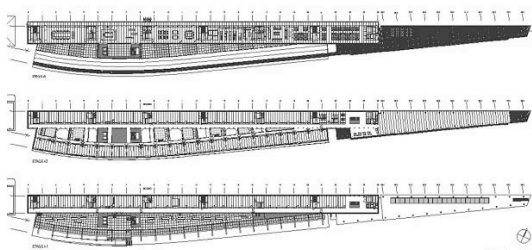
La construction a eu lieu pendant que la ville de Neuchâtel révisait son plan d'aménagement. Le quartier a été choisi comme pôle de développement stratégique. Le plan de quartier ayant reçu l'accord des propriétaires, un projet d'ensemble ne tenant pas compte des parcelles a pu être proposé.

Dans la partie inférieure, le maintien de certains édifices et la construction de petits bâtiments ont permis de lier le quartier à la ville.



Concours pour l'implantation de l'OFS en 1990

La motivation d'étendre au quartier l'objectif de développement durable déjà appliqué au bâtiment de l'Office Fédéral de la Statistique a été explicite dès 1989 lors de la mise en service de l'OFS, construction concrétisant déjà de nombreux principes inédits liés à la haute qualité environnementale. Un groupe de travail multidisciplinaire a mis à jour deux volets de réflexion. D'une part, l'idée de la constitution d'un quartier a été jugée très importante, d'autre part, une association à but non lucratif pour promouvoir le développement durable a été créée.



Plans des étages du bâtiment OFS 1

Le projet prend en compte simultanément des paramètres environnementaux, socioculturels et économiques. Certains aspects concrétisent à l'échelle locale les principes de densification, de mixité et de mobilité émis à plus grande échelle. L'approche se veut exemplaire non seulement en terme de projet mais aussi de processus par une démarche intégrée, interdisciplinaire et évaluative.

Les étapes du processus

La densité a fait l'objet d'un accord entre les propriétaires du quartier. Ceux situés au nord ont cédé des terrains à ceux au sud. En échange, ils se sont engagés à ne pas construire au-delà d'une certaine hauteur. Deux écoles à vocation régionale, un conservatoire de musique et une haute école de gestion, ont pris place profitant de l'excellente accessibilité du quartier.

L'Office Fédéral de la Statistique a été construit ainsi qu'une extension, une tour de 50 m placée au bout du



Réalisation du bâtiment OFS 1 entre 1993 et 1998 (photo R. Walti)



premier bâtiment. Revêtue d'une double peau, elle présente un aspect changeant au fil des heures et des saisons.

Afin d'amener de la vie dans le quartier, 40 % de la surface est occupée par des logements. Un bâtiment multifonctionnel dénommé TransEurope a également été prévu. Dédié à des activités et à du commerce de proximité, il complète le dispositif de quartier.



Réalisation par étapes des logements 2002-2007

Synergie fonctionnelle entre les différents usagers, partenariats entre les secteurs publics et privés

Les différents partenaires se sont mis d'accord pour limiter le nombre de place de stationnement. Sur la base d'une étude d'impact, l'Office Fédéral de la Statistique dispose de 100 places. Sur l'ensemble du quartier, la norme autorisait 888 places, seules 617 seront construites.

Développement de concepts novateurs au niveau énergétique et écologique



Le concept énergétique des bâtiments repose sur la volonté de réduire la demande et de favoriser les dispositifs passifs en recourant aux énergies renouvelables.

L'intégration des aspects de confort (équilibre été/hiver notamment) est primordiale. Des stratégies pour l'été et pour l'hiver ont été mises en place.

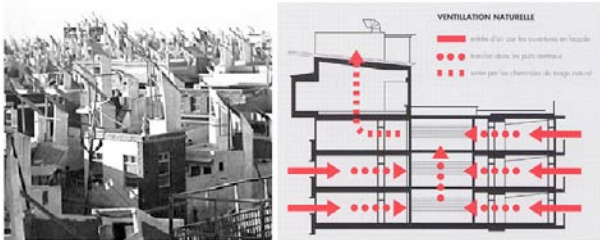


Energie : Toiture solaire de l'OFS 1 (hiver)

Ces opérations nécessitent un immense centre de calcul. Dans les bureaux classiques, il est habituel de climatiser toute l'année et de chauffer les bureaux en même temps.

Il a été décidé à Neuchâtel de croiser ces éléments et de mettre en œuvre un système de transfert de chaleur. L'air est préchauffé par la chaleur issue du centre de calcul avant que le système de chauffage n'entre en action. Le centre bénéficie en même temps du refroidissement nécessaire aux ordinateurs.

Même si le bâtiment est bien isolé, il faut l'alimenter en énergie. Un principe de captage actif de



Energie : Dispositifs traditionnels (Pakistan) et schéma de ventilation de l'OFS 1 (été)

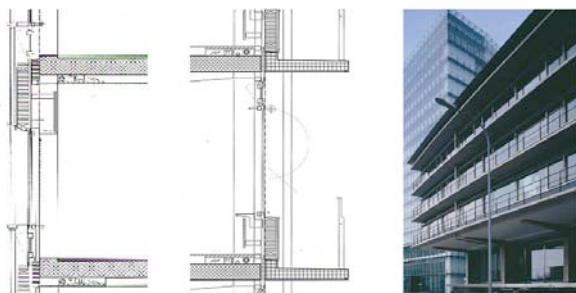
l'énergie solaire a été retenu.

Une cuve d'eau de 2 400 m² permet le stockage saisonnier de la chaleur. En été la température de l'eau augmente, en hiver, cette chaleur est récupérée.

Une toiture solaire couvre le bâtiment. Les architectes n'ont pas voulu à tout prix la rendre visible, ils ont préféré l'intégrer de façon discrète.

L'OFS est un bâtiment bioclimatique capable de s'adapter à l'été aussi bien qu'à l'hiver. Pour l'été, l'idée de climatiser le bâtiment s'est imposée. La climatisation étant très coûteuse en énergie, il était souhaitable de refroidir l'air avant de climatiser si besoin. Un dispositif pakistanais traditionnel a été réinterprété. Il consiste à attirer la chaleur vers le haut grâce à un effet de cheminée. S'inspirant de ce dispositif, les architectes ont imaginé un système de ventilation naturelle à travers les façades nord et sud ainsi qu'une utilisation de la gravitation naturelle de l'effet de cheminée dans l'atrium.

Un travail spécifique de simulation a été réalisé en étroite collaboration avec des ingénieurs. Il s'agissait de démontrer aux maîtres d'ouvrage la fiabilité de ce type de ventilation.

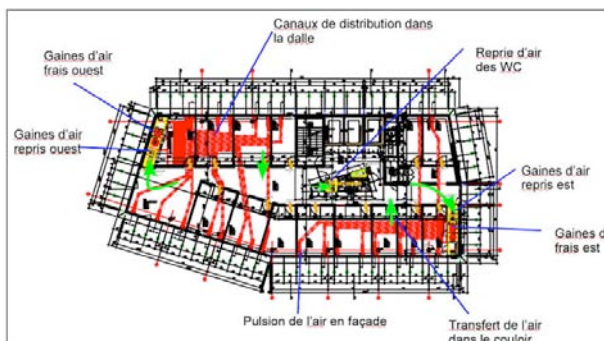


Energie : Dispositifs des façades Nord et Sud de l'OFS 1

Au niveau de la façade, il était nécessaire de minimiser les entrées de chaleur en été et d'en bénéficier en hiver. Des éléments horizontaux au sud et des volets au nord gèrent les effets des rayons solaires. Des clapets assurent une ventilation naturelle nocturne. Ils peuvent rester ouverts sans que l'eau pénètre à l'intérieur. Pour l'appropriation pratique de l'immeuble par ses occupants, le fonctionnement des clapets est manuel.

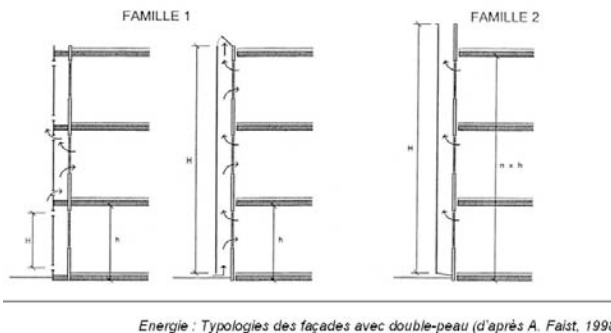
Le bilan énergétique du bâtiment est positif. Si la rentabilité de la cuve de stockage n'est pas à l'ordre du jour, les dispositifs appliqués aux parkings et à la ventilation sont très satisfaisants. La consommation énergétique est bien inférieure aux normes et aux performances des bâtiments classiques.

La double peau de la tour de l'Office Fédéral de la Statistique crée un espace tampon efficace.



Energie : Schéma du renouvellement d'air contrôlé dans l'OFS 2 en hiver (document Son)

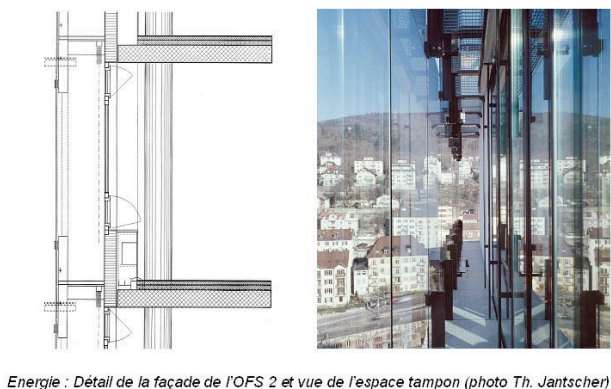
Cet édifice applique le label Minergie qui repose sur le contrôle strict des entrées de renouvellement d'air et sur la sensibilisation des occupants.



Concernant les doubles peaux, une première famille fonctionne avec une ventilation traversante. La double peau se contente alors d'aspirer l'air venu d'un atrium ou d'une autre façade. Ce modèle, sorte de cheminée solaire en façade, est très peu utilisé.

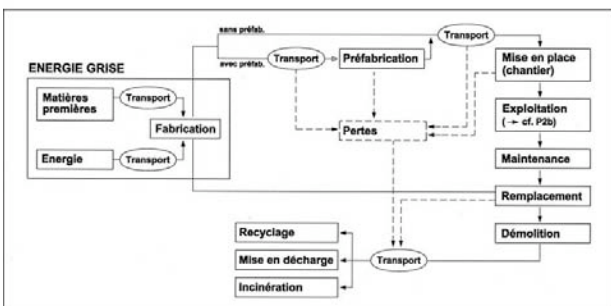
Dans la seconde famille, la plus utilisée, l'air entre et sort par la même façade. L'air prend la chaleur d'un bureau avant de monter dans la double peau. Le plus souvent le système fonctionne étage par étage pour éviter que l'air ne devienne trop chaud en arrivant à une certaine hauteur.

Une simulation des entrées et sorties d'air à l'échelle d'un bureau a permis d'étudier le fonctionnement du système et les quantités d'air nécessaires suivant différents types de paramètres. La mise en place de ce type de ventilation repose sur une interaction entre le travail de l'ingénieur et l'esthétique architecturale. Les choix architecturaux ont conduit à la mise en place d'une façade en acier, assortie d'ouvrants extérieurs motorisés sur une double peau de 60 centimètres de large.



Les consommations énergétiques simulées et effectives montrent des chiffres très proches. Les simulations sont efficaces.

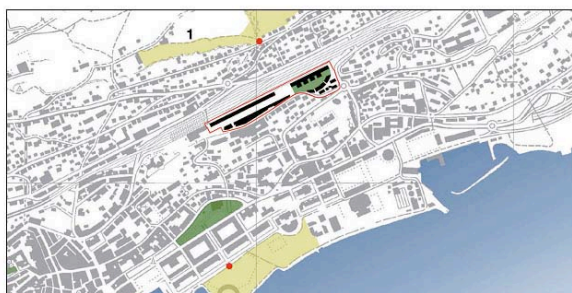
En utilisant uniquement le rafraîchissement nocturne passif, la température du bâtiment dépasse 28 degrés 54 heures par an. Avec un refroidissement adiabatique (pulvérisation des gouttes d'eau dans l'air), on descend à 26 heures au dessus de 28 degrés, et à 10 heures en faisant fonctionner la climatisation.



Selon une étude sur la performance énergétique du bâtiment résidentiel en intégrant tous les cycles (énergie grise, transport, chantier, exploitation, maintenance, démolition), l'exploitation représente 83,6 %. Dans un bâtiment construit selon le label Minergie, il est nécessaire de travailler à la diminution des consommations liées à l'exploitation.



Concernant la gestion de l'eau, la réglementation impose une limitation des écoulements. La récupération de l'eau de pluie est effectuée pour être utilisée pour les sanitaires, l'arrosage et le nettoyage. Ce souci de gestion de l'eau a conduit les architectes à mettre en place une toiture végétalisée, composée d'une couche d'humus et de végétation, c'est un espace de biodiversité. Elle augmente l'inertie thermique de la dalle, et surtout absorbe l'eau de pluie et procure de la fraîcheur. Les employés peuvent profiter de cet espace de verdure une cafétéria et une terrasse étant placées au sommet de l'immeuble.



A terme, la densité du quartier sera supérieure au double de celle de la ville.

Un tel projet englobe nécessairement des aspects socioculturels tels la question des proximités d'équipement et parcs mais aussi la mixité sociale et intergénérationnelle.

Des espaces dédiés à la culture ont été implantés dans le quartier : des ateliers d'artistes en résidence et un espace culturel au rez-de-chaussée de la tour.

Cette exigence s'est aussi traduite par une réflexion sur des typologies d'appartements. Autour d'une cage d'escalier des appartements de 2,5 pièces pouvant accueillir une personne âgée ou un étudiant sont placés entre les appartements familiaux de 4,5 ou 5,5 pièces.



Malgré les dispositifs environnementaux, les coûts de réalisation ne sont pas exorbitants. Les bâtiments du quartier n'atteignent pas les coûts les plus élevés d'aujourd'hui.

Financièrement, deux éléments sont importants. D'une part, il est nécessaire de repérer quels équipements peuvent ne pas être installés pour se concentrer sur ceux jugés importants. D'autre part, il faut renoncer parfois à ajouter des éléments.

Deux écoles régionales devaient être implantées dans le quartier, une seule a été construite. Le conservatoire de musique et l'école de gestion ayant des besoins communs, un espace accessible aux deux intégrant des services communs a été bâti.

Cette expérience souligne la nécessité d'une approche interdisciplinaire et évaluative et l'importance d'une démarche cohérente entre architecture, urbanisme, technique et fonctionnalité. La recherche de solutions sur mesure et la sensibilisation des usagers sont également des aspects au cœur de la construction du quartier.

Extrait des échanges

Certaines décisions reposent sur des choix politiques et philosophiques et pas seulement économiques. Concernant le choix d'équipements écologiques un certain nombre a été dicté en fonction du retour sur investissement. Certaines installations novatrices n'ont, par contre, pas été considérées uniquement en terme économique mais en fonction de la motivation des investisseurs à aller plus loin pour être innovants.

Dans le cas du système de chauffage et de refroidissement, le système solaire thermique destiné à l'eau chaude sanitaire est rentable au bout de cinq à huit ans or l'installation va durer au moins vingt ans. La cuve solaire, elle, n'est pas rentable. Dans ce cas, c'est la collectivité publique qui a fait le choix de mettre en place une installation pilote.

Autre exemple, le bâtiment des écoles va être chauffé au bois car le canton dispose de beaucoup de forêts. On se trouve à la limite de la rentabilité mais le système est intéressant en ce qui concerne l'émission de monoxyde de carbone. Le choix d'une installation énergétique ne repose donc pas uniquement sur des critères économiques : la motivation des investisseurs est fondamentale.

La récupération et utilisation de l'eau de pluie pour les sanitaires est autorisée en Suisse de même qu'en Italie. La récupération de l'eau de pluie dans le bâtiment des écoles par exemple offrait un retour sur investissement au bout de soixante ans c'est-à-dire au terme de la durée de vie de l'installation. Le procédé n'était pas rentable.

Ces décisions impliquent des études approfondies impliquant architectes et ingénieurs pour lesquelles les agences ne sont pas toujours payées mais qui apportent du sens à la profession. Dans la plupart des cas, il est difficile d'avoir beaucoup de temps à consacrer aux études. Sauf lorsque qu'il s'agit d'un projet pilote, le calendrier des travaux est strict.

Pour le premier bâtiment de l'Office Fédéral de la Statistique, les maîtres d'ouvrage ont été d'accord pour laisser au cabinet Bauart une période d'étude.

Concernant la relation entre ingénieurs et architectes, il est souhaitable d'avoir soi-même des connaissances techniques qui permettent un dialogue rapide et efficace avec les ingénieurs. Des bureaux techniques différenciés étaient chargés indépendamment des concepts énergétiques et du dimensionnement.

Les riverains ont été satisfaits de l'amélioration du quartier et de l'augmentation de la valeur des terrains et des constructions. Si la tour a été parfois critiquée, les opposants n'ont pas été suivis et le projet n'a pas été remis en cause. Dans ce cas, les riverains sont situés sur le coteau au dessus du quartier et de la voie ferrée, aussi seuls, le rez-de-chaussée et le premier étage, sont concernés.