

## **Développement durable au Service des Bâtiments** **Programme de formation interne**

**Thème:**

**Bâtiment pour le relogement des services de l'environnement du Canton de Genève**  
**Compte-rendu de la conférence-débat du 19 novembre 2003**

### **Introduction**

M. E. Perrette souhaite la bienvenue aux conférenciers:

MM Juan Boada, adjoint au chef de la Division études et constructions à la Direction des bâtiments au DAEL (Département de l'aménagement, de l'équipement et du logement), Genève

MM Adrien Besson et Tarramo Broenimann, group8 architectes, lauréats de l'appel d'offres, Genève

MM Manuel Bauer et Eric Poncin, Estia SA, aide à la décision en physique du bâtiment et développement durable, Lausanne

### **Objectifs et programme**

M. Boada rappelle les objectifs du maître d'ouvrage. Le développement durable est conçu comme moteur du projet. Le projet lui-même a pour objet la réunion des services liés à l'environnement actuellement dispersés dans 9 lieux à Genève, dans un bâtiment unique et exemplaire. La dispersion et l'éloignement des services créent beaucoup de perturbations dans le travail, et le caractère provisoire de divers bâtiments ne permet plus d'en prolonger l'utilisation. Enfin, les services environnementaux se doivent de montrer l'exemple de ce qu'ils demandent à autrui de faire, et de continuer à mériter leurs certifications et labels acquis.

La parcelle dévolue à ce projet est sise sur la commune de Carouge, 76 route des Acacias, idéalement desservie par les transports publics: future ligne de trams, nouvelle halte CFF du Pont-Rouge, tout en permettant l'accès rapide à l'autoroute. L'étude de faisabilité a consigné la volonté de valoriser des parcelles actuellement un peu en friche, et de contribuer à la structuration de cet espace en transformation. Il y a aussi réunion de parcelles afin de disposer d'un espace suffisant. Le terrain disponible compte 3'300 m<sup>2</sup>, la surface de plancher est d'environ 14'000 m<sup>2</sup> et le volume d'environ 50'000 m<sup>3</sup>, ceci pour 260 collaborateurs.

M. Besson rappelle les exigences du concours: le Département en tant que pilote du développement durable au niveau du canton se doit d'illustrer les exigences du développement durable à travers ses réalisations, et le concours citait explicitement ce point. Cela suppose une architecture conviviale, fonctionnelle, flexible, accueillante, saine, hygiénique, sûre, ergonomique, mais aussi un bâtiment économe en énergie été comme hiver, un respect du site et de l'insertion, un faible impact environnemental au niveau de la construction, de l'exploitation et de la déconstruction. Inclure le développement durable a posteriori est nettement moins efficace, aussi a-t-on voulu cette notion comme référence structurante déjà à travers le cahier des charges du concours.

Les particularités du site doivent également être soulignées: nous sommes en présence d'un axe routier avec de fortes nuisances sonores, dans un quartier en reconversion marqué par de l'habitat d'une part, des friches d'autre part. La forme du bâtiment cherche, dans ce contexte, à répondre non seulement aux fonctionnalités attendues mais à tracer des synergies avec le site d'accueil et ses conditions, notamment par la création d'une cour. Ainsi la façade côté cour est arborisée, favorisant la transition avec le quartier habité, la façade nord côté rue a une fonction d'écran contre le bruit, et la façade sud est conçue de façon à limiter les effets de l'ensoleillement.

## Les caractéristiques du bâtiment

Le bâtiment est segmenté en plusieurs secteurs identifiables:

- La façade côté rue est garnie, en alternance avec des baies vitrées qui garantissent une bonne luminosité naturelle, d'éléments en terre cuite contenant des matériaux isolants en vue d'absorber le bruit ; cette démarche est novatrice car il y a peu de matériaux de ce type. Cette partie du bâtiment est dévolue aux laboratoires, sur trois niveaux, trois niveaux de bureaux et le centre de documentation au rez-de-chaussée.
- Côté est, il y a une petite cour avec arbres faisant transition; les salles de conférence sont regroupées dans ce secteur. Il s'agit de garder un endroit de pleine terre pour pouvoir effectuer ces plantations.
- Une zone d'entrée à façade vitrée avec mouvements oscillants constitue un espace d'accueil.
- Devant les bureaux sont placées des coursives avec des végétaux et des protections solaires. Des végétaux recouvrent la façade sud grâce à des treilles accrochées aux coursives.
- Le toit est végétalisé avec des bacs et bassins de rétention de l'eau de pluie, alimentant par gravité les plantes
- À l'intérieur, des blocs revêtus de bois traversent le volume des dalles; ils délimitent 4 blocs de service (archives, sanitaires, etc.) et des espaces de bureau. Il y a des possibilités de modulation et ainsi de modifier la taille des bureaux. Avec 15 services regroupés, la notion de flexibilité doit être soulignée. Les laboratoires peuvent également être modifiés sans modifier la typologie du bâtiment.
- Au centre du bâtiment, un atrium permet de recevoir de la lumière naturelle. L'atrium et les circulations permettent aux gens de se croiser et de faire connaissance. Pour ces raisons, les usagers sont incités à utiliser les escaliers plutôt que les ascenseurs.

Les matériaux intérieurs sont du béton blanchi, pour bien diffuser la lumière, des sols gris clair, et des corps de service revêtus en bois. Les bureaux ont des parois transparentes. Les aménagements extérieurs au niveau du sol évoquent un thème naturel par un dallage polygonal (opus incertum), il s'agit de contribuer en définissant ainsi un espace public à la requalification d'un nouveau quartier.

Au niveau du concours, il s'est agi d'optimiser les concepts architecturaux, à savoir la stratégie du chaud, le confort en été, l'écologie, la stratégie de l'eau et le choix des matériaux. Pour ce dernier point, les critères sont les enjeux de santé, l'utilisation de matériaux locaux, la durée de vie et le cycle de vie, les aspects énergétiques y compris l'énergie grise. Pour la démarche, quatre points ont été définis, à savoir l'adéquation architecturale, l'impact environnemental, les coûts et l'aspect socio-économique. Les planchers et les cloisons ont fait l'objet d'une analyse approfondie, les façades et la toiture un peu moins.

## La méthode d'analyse

Estia SA a été associé dès le départ par le bureau lauréat du projet. M. Manuel Bauer présente les travaux d'Estia sur le bâtiment. La méthode Hermione-Projet, développée avec le SBMA, permet de choisir les matériaux ou les systèmes constructifs dans une optique de développement durable.

De nombreuses options étaient possibles. Ainsi pour les cloisons, on pouvait les faire en béton cellulaire, en carreaux de plâtre, en acier et plâtre, en bois et ciment, en briques de terre cuite ou crue, etc, et chaque famille de matériaux a été évaluée en vue d'une recommandation.

D'autres considérations concernent l'adéquation architecturale, le coût, la thermique du bâtiment, les ressources naturelles. Une fois la comparaison faite, on peut optimiser les scénarios, en cherchant à corriger les défauts détectés au niveau des options préférentielles. Le but des comparaisons n'est pas de donner une note, mais d'optimiser les possibilités en continu. Le but n'est pas non plus de donner des solutions toutes faites mais d'alimenter une discussion.

Estia a aussi travaillé sur l'éclairage naturel, fourni à 65% du temps d'occupation avec un confort visuel réel pour les occupants. L'option de placer des cellules photovoltaïques sur l'atrium devait être

compatible avec le fait de laisser suffisamment de lumière naturelle aux usagers. De même, il a fallu optimiser la largeur des coursives et la hauteur des contre-cœurs pour avoir beaucoup de soleil en hiver et peu en été.

Un bon confort d'été sans climatisation peut être garanti grâce aux coursives, aux treilles végétalisées (protections solaires + micro-climat par l'évaporation des plantes) et le rafraîchissement passif (sortie d'air en haut de l'atrium la nuit) et par une ouverture (manuelle) des fenêtres la nuit, et par trois ouvrants motorisés par étages. L'option de suivre les principes minergie implique une ventilation mécanique pour le scénario hivernal, soit une récupération de chaleur sur l'air vicié (double flux).

## Discussion

- Les éléments de terre cuite placés côté rue supportent-ils bien la pluie? La façade végétalisée n'est-elle pas vite colonisée par toute une faune indésirable, oiseaux, araignées, insectes?

- *Les utilisateurs souhaitent que la treille soit vivante, mais on peut tendre une moustiquaire la nuit quand on ouvre les fenêtres. Quant aux terres cuites exposées à la pluie, elles doivent en effet éviter de stocker l'eau, et le type d'isolation n'est pas encore choisi.*

- Les critères du développement durable étaient-ils précisés dans le règlement du concours? Comment l'approche multidisciplinaire se passe-t-elle?

- *Il y a eu 4 critères pour le jugement: la qualité du projet (50%) avec 5 sous-critères, le montant et la crédibilité de l'offre (25%), l'organisation du candidat pour répondre aux prestations demandées (15%), la qualité de la présentation du projet et de l'offre (10%, dont 75% pour l'audition et 25% pour le dossier écrit). Pour la qualité du projet, les critères étaient les suivants: insertion urbaine, inscription dans les tendances contemporaines de l'architecture, coût estimé de la construction, adéquation entre les solutions proposées et l'utilisation ainsi que les performances du bâtiment, fonctionnalité, respect du programme et de l'organisation du bâtiment, stratégies destinées à minimiser l'impact sur l'environnement dans les domaines de la chaleur, du froid, de l'aération, de l'éclairage, de l'eau et du choix des matériaux. Les auditions ont confirmé les analyses des dossiers. Une indemnité de FS 8'000.- a été accordée aux 13 concurrents non retenus. Le type de mise en concurrence était l'appel d'offres.*

- On ne trouve pas une bonne proportion entre le travail demandé et l'indemnité offerte.

- *Le DAEL a décidé de réévaluer à la hausse ce type de montant, en coordination avec les autres cantons.*

- Quand le chantier sera-t-il lancé? Quel type de végétalisation est-il prévu? Certaines plantes sont très sensibles au vent. D'où viennent les matériaux pour l'isolation phonique extérieure?

- *Le chantier sera ouvert fin 2004-début 2005, le terrain et les crédits ne sont pas disponibles avant ce délai. Pour les plantes, il s'agit de chèvre-feuille et de clématite, il y a un vrai concept de végétalisation, assez lourd. Pour les matériaux, il s'agit de briques préfabriquées d'origine européenne, mais pas suisse. Acheter à l'extérieur quand on ne trouve pas en Suisse peut inciter des producteurs locaux à s'y mettre....*

- Comment a fonctionné la relation entre l'équipe d'architectes et Estia? Comment l'architecte et le maître d'ouvrage intègrent-ils ces conseils extérieurs?

- *L'interaction a été constante dès le départ, la demande venait du bureau d'architectes, en fait il y a deux bureaux, l'un chargé du concept, l'autre de l'organisation. Dans la pratique, on interagit constamment, il faut un intérêt de la part des architectes, ce qui est ici le cas, et un concept d'ensemble qui soit cohérent, et pas un alibi, ce qui est aussi le cas.*

- Ces demandes ont-elles engendré un surcoût en temps ou en argent?

- *L'approche fournie par Estia était incluse au mandat de base et intégrée à l'offre de départ. Il vaut mieux que ce type d'apport se fasse par mandat de l'architecte que par mandat de maître d'ouvrage, la coordination peut alors être plus difficile.*

- L'offre a-t-elle été discutée?

- *Il y a eu des études supplémentaires avec des offres correspondantes.*

- Quel est le coût du bâtiment?

- *On devise à 40 millions de francs.*

- Peut-on accompagner plusieurs compétiteurs?

- *C'est faisable et parfois il n'y a pas assez de spécialistes sur le marché, mais ce n'est pas l'option choisie par Estia, en particulier dans ce concours. Estia avait déjà géré plusieurs concours avec le bureau choisi.*

- Le fait de faire une façade anti-bruit n'est-ce pas baisser les bras devant l'invasion du trafic automobile, qu'il faudrait canaliser, plutôt que d'isoler les façades?

- *On doit agir sur les deux. Dans le court terme, on isole, et c'est aussi un message sur les contradictions et les limites de la mise en œuvre du développement durable qu'on donne de la sorte, mais il est clair qu'à long terme il faut maîtriser le trafic, c'est cependant une question qui n'est pas du ressort des architectes, mais du politique. Quelque part il y aura toujours du bruit sur cette route...*
- *Quel est l'avenir urbanistique du quartier?*
- *La ville de Carouge est intéressée à sa requalification, par une place, de nouveaux immeubles, la modération du trafic.*
- *Quelle est la gestion des places de parc?*
- *Il n'y a pas de places pour les occupants de l'immeuble, qui sont incités à venir en transports publics; il y a 65 places pour des véhicules techniques des services.*
- *Qu'en est-il de la flexibilité? Il y a peu de cloisons mobiles, des difficultés de modifier les séparations.*
- *On a fait le plus flexible possible compte tenu des impératifs d'acoustique et d'inertie thermique. Des cloisons en terre crue sont difficiles à démonter, mais ce matériau est excellent par ailleurs. Le souci de flexibilité n'était pas assez grand pour ne pas le choisir.*
- *Quel est le niveau de bruit toléré à l'intérieur du bâtiment?*
- *35 décibels.*

### **Perspectives**

La discussion de ce projet montre la pertinence et la faisabilité de la définition complète et suffisamment en amont des critères du développement durable. Il montre aussi que le développement durable n'est pas un obstacle à la créativité mais un élément dynamisant. Le défi a été bien relevé par les équipes concernées. À souligner que l'Etat de Genève par ce bâtiment ne souhaite pas faire acte d'œuvre définitive mais de témoigner de la manière dont au moment de la conception et de la construction, l'Etat pouvait relever le défi du développement durable. Ce dernier étant un processus, chaque exemple a surtout valeur pour faire avancer le débat sur les meilleures pratiques, afin de toujours mieux prendre en compte le développement durable, et faciliter cette prise en compte.