

N° 6260
CHAMBRE DES DEPUTES
 Session ordinaire 2010-2011

PROJET DE LOI

**relatif au projet de la construction de la
 Maison de l'Innovation à Belval**

* * *

(Dépôt: le 9.3.2011)

SOMMAIRE:

	<i>page</i>
1) Arrêté Grand-Ducal de dépôt (27.2.2011).....	1
2) Texte du projet de loi.....	2
3) Exposé des motifs	2
4) Partie technique	14
5) Programme de construction.....	22
6) Partie graphique.....	26

*

ARRETE GRAND-DUCAL DE DEPOT

Nous HENRI, Grand-Duc de Luxembourg, Duc de Nassau,

Sur le rapport de Notre Ministre du Développement durable et des Infrastructures et après délibération du Gouvernement en Conseil;

Arrêtons:

Article unique.– Notre Ministre du Développement durable et des Infrastructures est autorisé à déposer en Notre nom à la Chambre des Députés le projet de loi relatif au projet de la construction de la Maison de l'Innovation à Belval.

Château de Berg, le 27 février 2011

*Le Ministre du Développement durable
 et des Infrastructures,*

Claude WISELER

HENRI

*

TEXTE DU PROJET DE LOI

Art. 1er.– Le Gouvernement est autorisé à procéder sur le site de Belval à la construction de la Maison de l’Innovation pour les besoins de l’Université du Luxembourg et du Centre de Recherche Public Henri Tudor.

Art. 2.– Les dépenses engagées au titre du projet visé à l’article 1er ne peuvent pas dépasser le montant de 36.700.000 euros. Ce montant correspond à la valeur 677,02 de l’indice semestriel des prix de la construction au 1er avril 2009. Déduction faite des dépenses déjà engagées par le pouvoir adjudicateur, ces montants sont adaptés semestriellement en fonction de la variation de l’indice des prix de la construction précité.

Art. 3.– Les travaux sont réalisés par l’établissement public pour la réalisation des équipements de l’Etat sur le site de Belval-Ouest à charge des crédits mis à la disposition de ce dernier dans les conditions et suivant les modalités prévues à l’article 3 de la loi du 25 juillet 2002 portant création d’un établissement public pour la réalisation des équipements de l’Etat sur le site de Belval-Ouest.

*

EXPOSE DES MOTIFS

1. INTRODUCTION

En date du 23 décembre 2005, le Gouvernement en conseil a retenu le site de Belval comme siège unique de l’Université du Luxembourg. Dans un premier temps seront réalisés la Faculté des Sciences, de la Technologie et de la Communication et la Faculté des Lettres, des Sciences Humaines, des Arts et des Sciences de l’Education ainsi que les infrastructures d’enseignement, le Rectorat et l’administration centrale de l’Université. La décision concernant l’implantation de la Faculté de Droit, d’Economie et de Finance a été prise en juillet 2009. Le département d’Economie sera localisé à Belval, les départements Droit et Finance resteront à Luxembourg.

Outre les facultés universitaires, le site accueillera aussi plusieurs Centres de Recherche Publics. Ainsi, la Maison de l’Innovation sera destinée au CRP Henri Tudor. La Maison de l’Innovation formera, avec l’Incubateur d’entreprises et le bâtiment Biotec, le pôle Innovation de la Cité des Sciences.

Le projet de reconversion de la friche industrielle de Belval et la création d’un quartier nouveau d’une agglomération urbaine sont une opportunité exceptionnelle pour réaliser un espace universitaire et de recherche dans un contexte urbain en devenir. L’Université sera l’élément majeur de la Cité des Sciences qui sera implantée sur la Terrasse des Hauts Fourneaux couvrant une surface de 15,48 ha. L’objectif est de créer un complexe universitaire qui s’inscrit d’une manière naturelle dans le tissu structuré du site pour participer, tant par ses constructions que par les activités qu’il génère, à la création d’un quartier urbain vivant. Les activités vont s’organiser autour de l’idée de mixité des fonctions. Parallèlement à l’enseignement et aux activités de recherche, on trouvera également des offres culturelles et de loisirs, du commerce, des services administratifs publics et privés ainsi que des logements.

Le projet urbain de Belval offre l’opportunité de développer simultanément la ville et l’Université et de conditionner leur expansion d’une manière réfléchie. Ceci permet de développer une nouvelle approche qui crée une liaison intrinsèque entre la ville d’une part et l’enseignement supérieur, la recherche et l’innovation d’autre part, conduisant à l’intégration totale de ces derniers éléments dans le tissu et les activités urbains.

*

2. L’UNIVERSITE DU LUXEMBOURG

La loi de 2003 portant création de l’Université du Luxembourg décrit ses missions et objectifs, à savoir: assurer aux étudiants une formation universitaire, développer la recherche fondamentale et appliquée et contribuer au développement social, culturel et économique du Luxembourg. Cette loi,

ainsi que le règlement d'ordre intérieur de l'Université, décrivent l'organisation des structures de gouvernance et de gestion.

L'Université du Luxembourg s'articule autour de trois organes assumant les fonctions de direction:

- Le Conseil de Gouvernance
- Le Rectorat
- Les Doyens des Facultés et les Directeurs des Centres interdisciplinaires.

Le Conseil de Gouvernance arrête la politique générale et décide des choix stratégiques de l'Université; il contrôle les activités de l'Université dans le domaine des études et de la recherche. Pour mener à bien ses objectifs, le modèle de gouvernance régissant l'Université du Luxembourg s'articule autour de plusieurs organes et sous-structures. Les modalités de fonctionnement de ces organes et commissions sont déterminées par le règlement d'ordre intérieur.

Le Rectorat est l'organe exécutif de l'Université. Il met en œuvre la stratégie élaborée par la Gouvernance: il élabore la politique générale et les choix stratégiques, le plan pluriannuel et la gestion journalière. Une commission consultative scientifique créée auprès du Rectorat est consultée pour des questions relatives à l'orientation des politiques de recherche et l'orientation des programmes d'enseignement. Le Conseil Universitaire assiste le Rectorat dans l'élaboration du plan pluriannuel de développement et délibère sur les affaires pédagogiques et scientifiques de l'Université.

Les facultés sont l'organe opérationnel de l'Université. Les doyens sont en charge de l'organisation des filières d'enseignement et de recherche. Le concept de l'Université s'écarte de la structure facultaire proprement dite et s'oriente vers un concept thématique avec des Unités de Recherches. Sous un Directeur d'une Unité de Recherche (UR) sont groupés tous les chercheurs d'une discipline thématique.

Les formations, en particulier les bachelors et les masters, chacune gérée par un Directeur des Etudes, se développent au sein des facultés.

Les décisions opérationnelles au sein des facultés sont préparées et arrêtées en séance du conseil facultaire sous la présidence du doyen. Il s'agit, entre autres, de propositions de nouvelles formations, d'autorisations à diriger des recherches, de politiques de développement par les Unités de Recherches.

Pour garantir le développement de la recherche à long terme, l'organisation de l'Université poursuit une approche thématique au lieu d'une approche institutionnelle. En effet, la reproduction des structures existantes figerait les institutions dans leur organisation actuelle. Or, comme le démontre l'analyse faite par l'OCDE, les structures sont appelées à changer pour rendre la recherche publique plus efficace et plus effective. L'orientation de l'Université du Luxembourg, axée sur la recherche tout en assurant un enseignement structuré d'après le processus de Bologne, exige une organisation adéquate.

La structure imposée par le processus de Bologne divise le cursus universitaire en trois cycles. Le premier cycle, le bachelor, comporte trois années d'études qui sont principalement dédiées à l'enseignement des connaissances de bases générales indispensables pour aborder le second cycle dans le domaine choisi.

Le second cycle d'études d'une durée de deux années, qui mène au grade académique du master, comporte un enseignement „spécialisé“. Celui-ci exige un encadrement scientifique personnalisé qui peut seulement être assuré dans le cadre de projets d'études titularisés. Ces formations sont rattachées aux pôles scientifiques disposant de l'encadrement didactique et des infrastructures indispensables aux études spécialisées. Le troisième cycle aboutissant au doctorat est indissociable de la recherche scientifique qui intègre les travaux des doctorants à part entière.

Le concept des pôles universitaires en tant que modèle d'organisation de la Cité des Sciences répond à ces exigences particulières. Le concept implique nécessairement le fractionnement du programme de construction et une organisation spatiale rigoureuse qui prend en compte les relations fonctionnelles existantes entre les différents éléments du programme.

3. DEVELOPPEMENT POTENTIEL DE L'UNIVERSITE

L'élément essentiel pour mesurer le développement de l'Université dans le futur est la population universitaire composée d'une part des étudiants et d'autre part des chercheurs. La population universitaire est le paramètre de base pour la définition des infrastructures à construire.

La population estudiantine peut être évaluée en référence au ratio européen de la population universitaire tout en tenant compte des particularités luxembourgeoises notamment en terme de mobilité estudiantine, alors que la population des chercheurs est définie en fonction des objectifs politiques dans le domaine de la recherche qui préconise de réserver 1% du PIB à la recherche. De ces principes et de la croissance des références de calculs se dégage une démarche évolutive définie en phases de réalisations successives et limitées dans le temps sans pour autant préjuger d'un long terme actuellement impondérable étant entendu que les échelons fixés sont sujets à caution et peuvent s'avérer imprécis, voire erronés exigeant par-là des modulations dans le temps.

Pour cibler le développement potentiel de la population estudiantine à l'Université du Luxembourg, il s'agit de prendre en compte les facteurs suivants:

A l'échelle européenne, la population universitaire représente 3,3% de la population totale. Au Grand-Duché de Luxembourg, ce taux se situe actuellement aux alentours de 1,65%, soit à la moitié du taux moyen européen.

En 2008, l'Université du Luxembourg compte un total de 4.403 étudiants, dont 51% sont des étudiants luxembourgeois, critères de nationalité et de résidence confondus. La population universitaire luxembourgeoise (bénéficiant d'une aide financière de l'Etat) est de 7.425 étudiants, dont 2.930 sont inscrits à l'Université du Luxembourg, soit 40%. Le taux des 3,3% d'étudiants universitaires par rapport à la population totale équivaldrait à 14.850 étudiants.

En extrapolant ces paramètres, la progression des étudiants inscrits à l'Université du Luxembourg peut être évaluée en prenant comme référence une population de 511.000 résidents en 2020 (source Statec). Le Luxembourg devrait avoir dès lors entre 8.432 (1,65% de la population) et 16.863 (3,3% de la population) étudiants. En prévoyant une population estudiantine autochtone équivalent à 2,5% de la population, le nombre d'étudiants serait de 12.775, dont 7.665 (60%) étudieraient dans une université étrangère et 5.110 (40%) seraient inscrits à l'Université du Luxembourg. En supposant que la population estudiantine de l'Université se compose de 70% de ressortissants luxembourgeois et 30% d'étudiants étrangers, la population totale s'élève donc à quelque 7.154 étudiants.

La présente extrapolation se fonde sur une volonté politique qui vise la mise en place d'une université à profil avec un nombre limité de domaines de recherche et donc d'enseignement ainsi que sur une démarche pro active visant à attirer des étudiants internationaux vers l'Université du Luxembourg.

Le développement de l'Université est, par ailleurs, lié au développement de la recherche au Luxembourg et à la population scientifique qu'elle génère. La population scientifique est constituée de 80% de chercheurs et de 20% de personnel auxiliaire qui lui est directement rattaché.

En 2003, le Luxembourg comptait 6,1 chercheurs pour mille travailleurs, dont 5 étaient occupés dans le secteur privé. Pour des pays comme la Finlande, la Suisse, l'Autriche, la Belgique et l'Irlande, la relation chercheurs/employés dans le public et chercheurs/employés dans le privé était de 40/60. Pour les Pays-Bas, 47% des chercheurs sont employés dans le secteur privé.

Le plan national de réforme dans le cadre du Processus de Lisbonne prévoit 10 chercheurs pour mille travailleurs en 2010. Pour le développement de l'Université du Luxembourg, les facteurs suivants sont pris en compte:

- extrapolation sur 2020;
- nombre de chercheurs pour mille travailleurs;
- ratio recherche publique/privée 40/60;
- augmentation de la population active par an.

Divers scénarios d'évolution sont possibles:

- 1) Avec un maintien de la prévision du nombre de chercheurs pour mille travailleurs à 10 et avec une augmentation de la population active de 2,5% par an, il y aurait 422.250 actifs et le nombre de chercheurs serait de 4.222 dont 1.688 personnes seraient occupées dans la recherche publique. Cette

analyse permet de dégager un scénario minimum qui serait de 1.688 chercheurs portés à 1.836 pour prendre en compte un développement accéléré des domaines des matériaux et des „life sciences“.

- 2) En 2003, le nombre de chercheurs dans le domaine public se situe à 546 personnes, dont la production de recherche correspond à 0,36% du PIB. Avec comme base une croissance du PIB de 3,3% par an et un investissement de 1% dans la recherche publique, le nombre de chercheurs requis serait de plus ou moins 2.368.

Le développement de la population scientifique peut être raisonnablement arrêté sur ces deux scénarios pour le moyen et le long terme.

Une première phase est fixée à $\pm 75\%$ du scénario moyen terme pour les deux facultés Sciences Naturelles et Sciences Humaines, c'est-à-dire 1.348 chercheurs. La population scientifique se développera donc comme suit:

	1. ph.	2. ph.	3. ph.
Chercheurs	1.348	1.836	2.357
Personnel auxiliaire	300	499	595
TOTAL:	1.648	2.335	2.952

La répartition de la population scientifique par pôles scientifiques – en tenant compte des options de recherche envisagées à l'heure actuelle – est distinguée comme suit dans les trois phases:

	1. ph.	2. ph.	3. ph.
Pôle des Sciences Naturelles et des Sciences de l'Ingénierie:	895	1.100	1.430
Physique-Chimie, Sciences des Matériaux	222	275	358
Sciences de l'Ingénierie	168	205	267
Biologie-Chimie, „life sciences“	103	125	162
Biologie-Chimie-Géographie, Sciences de l'Environnement	124	155	202
Informatique et Mathématiques	182	220	285
Administration	96	120	156
Pôle des Sciences Humaines et des Sciences Sociales:	441	515	670
Sciences de l'Education	160	186	243
Sciences Sociales	81	93	120
Sciences Humaines	160	186	242
Administration centrale	40	50	65
Pôle des services liés à l'innovation:	168	210	273
Informatique „applied computer technology“	148	185	240
Création d'entreprise, „spin out“	p.m.	p.m.	p.m.
Administration centrale	20	25	33
Pôle Droit, Economie et Finances:	0	330	399
Droit et Economie	0	165	190
Finances	0	41	48
Administration centrale	0	124	161
Pôle de l'Enseignement:	144	180	180
TOTAL:	1.648	2.335	2.952

C'est sur base de ces chiffres que sera évalué le programme de construction des infrastructures nécessaires. A l'horizon 2020, on estime que la Cité des Sciences accueillera 3.000 salariés et 7.000 étudiants. Au cours de ses quatre premières années d'existence, entre 2004 et 2008, l'Université a déjà fait l'expérience d'une forte expansion. Elle compte désormais plus de 4.500 étudiants. Au vu de ces résultats, la projection pour 2020 semble parfaitement fondée.

4. ORGANISATION FONCTIONNELLE DE L'UNIVERSITE

L'organisation fonctionnelle de l'Université préconise le concept de pôles universitaires avec des activités thématiques. Les pôles universitaires sont au nombre de six dont quatre sont des pôles scientifiques.

Le pôle des Sciences Naturelles est le pôle le plus important de l'Université. Sa structure organique comporte six entités disciplinaires: la Physique-Chimie et les Sciences des Matériaux, les Sciences de l'Ingénierie, la Biologie-Chimie (Sciences de la Vie), la Biologie-Chimie-Géographie (Sciences de l'Environnement) et l'Informatique-Mathématiques.

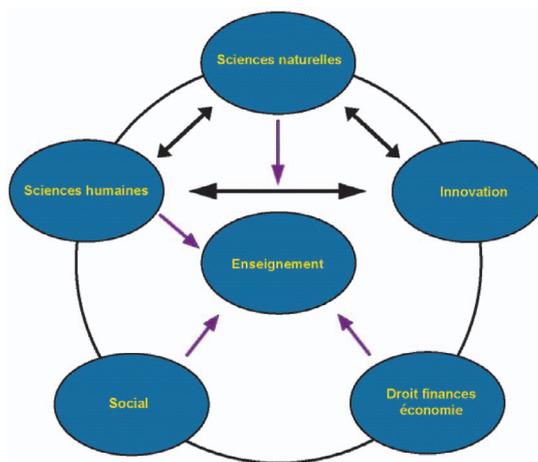
Le pôle des Sciences Humaines et des Sciences Sociales est le second pôle scientifique de la Cité des Sciences. Il se décompose en 3 entités disciplinaires couvrant les domaines de la Pédagogie-Psychologie, de la Psychologie-Sociologie-Statistiques, des Lettres et de l'Histoire.

Le pôle Droit, Economie et Finances émerge de la troisième faculté de l'actuelle structure de l'Université du Luxembourg. Elle comporte deux entités disciplinaires. La décision concernant son implantation a été prise en juillet 2009. Le département d'Economie sera localisé à Belval, les départements Droit et Finances resteront à Luxembourg.

Le pôle de l'Innovation est directement lié aux pôles scientifiques pour en être une résurgence dans le transfert des résultats de la recherche dans des applications industrielles. Cela s'appelle le transfert de technologies.

Le pôle de l'Enseignement n'est pas un pôle scientifique. Il est cependant l'articulation centrale de la Cité des Sciences. Il regroupe toutes les infrastructures qui sont directement liées à l'enseignement général des diverses disciplines de l'Université, notamment la bibliothèque universitaire et les infrastructures d'encadrement administratif de l'Université.

Le pôle Social, quant à lui, regroupe l'ensemble des facilités destinées à l'encadrement social et para-universitaire des étudiants, des chercheurs, du corps enseignant et administratif et des invités de l'Université. Le pôle Social est greffé sur l'ensemble de la Cité des Sciences et représente un maillon important dans la vie universitaire.



*

5. EVALUATION DU PROGRAMME GENERAL DE CONSTRUCTION

Le développement de la Cité des Sciences est intimement lié à celui de l'Université du Luxembourg. Pour définir le programme de construction des infrastructures universitaires de Belval, il a fallu au départ analyser le développement potentiel de l'Université et de ses activités. L'élément essentiel du développement est la population universitaire composée d'une part des étudiants et d'autre part des chercheurs (enseignants-chercheurs et chercheurs).

De ces principes et de la croissance des références de calculs se dégage une démarche évolutive définie en trois phases de réalisations successives et limitées dans le temps sans pour autant préjuger

d'un long terme actuellement impondérable, étant entendu que les échelons fixés sont sujets à caution et peuvent s'avérer imprécis, voire erronés, exigeant ainsi des modulations dans le temps.

Le programme de construction général de la Cité des Sciences découle des paramètres généraux du développement de l'Université du Luxembourg et est établi en appliquant des ratios unitaires de surfaces définis en fonction des statistiques des équipements universitaires allemands communiquées par le Hochschulinformationssystem (HIS) de Hanovre. Le programme de construction prévoit, en principe, trois phases de réalisation dont les deux premières sont les plus importantes. Il va sans dire que les données de ce programme à long terme, seconde et troisième phases, sont des évaluations basées sur un développement théorique de l'Université et peuvent donc être sujets à variation.

Par ailleurs, la seconde phase de réalisation intègre le département Economie. Le projet urbain devra permettre la réalisation de tout le programme de construction et pourra proposer des réserves pour un développement plus important. Les ratios qui sont à la base de l'évaluation programmatique de la Cité des Sciences sont les suivants:

- pour les unités de recherche à caractère exclusivement théorique, le ratio de surface nette utile appliquée est de 30 m²;
- pour les unités de recherche à caractère théorique avec travaux expérimentaux, le ratio de surface nette utile appliquée est de 40 m²;
- pour les unités de recherche à caractère principalement expérimental, le ratio de surface nette utile appliquée est de 80 m²;
- pour les unités de recherche à caractère principalement expérimental industriel, le ratio de surface nette utile appliquée est de 90 m².

Le programme de construction est prévu en trois phases de construction sur un terme de 15 ans ou 20 ans environ. Le développement ultérieur de la Cité des Sciences ne peut être évalué actuellement en raison du trop grand nombre d'inconnues.

Les trois phases de construction de la Cité des Sciences ont été évaluées et adaptées comme suit:

	<i>Surfaces brutes</i>			
	<i>m²</i>	<i>m²</i>	<i>m²</i>	<i>m²</i>
	<i>1. ph.</i>	<i>2. ph.</i>	<i>3. ph.</i>	<i>total</i>
Pôle des Sciences Naturelles et des Sciences de l'Ingénierie	133.000	27.500	43.600	204.000
Physique-Chimie, Sciences des Matériaux	35.600	8.400	13.000	57.000
Sciences de l'Ingénierie	29.200	6.400	10.400	46.000
Laboratoires/ateliers P&CH/Essais matériaux	12.800	–	–	12.800
Biologie-Chimie, „life sciences“	16.700	3.700	5.900	26.300
Biologie-Chimie-Géographie, Sciences de l'Environnement	19.600	5.000	7.300	31.900
Informatique et Mathématiques	13.900	2.800	4.900	21.600
Administration centrale	5.200	1.200	2.000	8.400
Pôle des Sciences Humaines et des Sciences Sociales	25.200	4.300	8.300	37.900
Sciences de l'Education	9.200	1.500	3.150	13.850
Sciences Sociales	4.650	680	1.450	6.780
Sciences Humaines	9.250	1.520	2.900	13.760
Administration centrale	2.100	600	800	3.500
Pôle Droit, Economie et Finances	–	20.600	3.700	24.300
Droit et économie	–	11.200	1.300	12.500
Finances	–	2.700	400	3.100
Administration centrale	–	6.700	1.900	8.600

	<i>Surfaces brutes</i>			
	<i>m²</i>	<i>m²</i>	<i>m²</i>	<i>m²</i>
	<i>1. ph.</i>	<i>2. ph.</i>	<i>3. ph.</i>	<i>total</i>
Pôle des Services liés à l'Innovation	12.000	3.000	4.500	19.500
Informatique, „applied computer technology“	10.900	2.700	4.100	17.700
Création d'entreprise „spin out“	–	–	–	–
Administration centrale	1.100	300	400	1.800
Pôle de l'Enseignement	45.200	3.800	9.800	58.700
Enseignement bachelor/master	29.300	–	9.800	39.100
Bibliothèque	10.100	2.400	–	12.500
Rectorat	5.800	1.400	–	7.200
Pôle du Social	10.400	12.200	3.500	26.100
Vie estudiantine	–	4.500	–	4.500
Maison des invités	–	4.000	–	4.000
Logements	10.400	3.700	3.500	17.600
Parking	59.900	29.700	12.500	102.200
Administration/chercheurs/enseignants	29.700	12.300	11.100	53.100
Etudiants	25.200	16.800	–	42.000
Logements	5.000	600	1.500	7.100
TOTAL	285.700	101.200	85.900	472.800

La première phase de construction prend en compte l'état de développement de l'Université du Luxembourg à l'horizon 2015 sachant que la calculation englobe une réserve potentielle de quelque 20 à 25%. Les surfaces ont été évaluées sur base des paramètres suivants. Le nombre des étudiants est fixé à plus ou moins 5.000 alors que le nombre des chercheurs et personnel administratif est fixé à 1.648 à l'horizon 2015.

Le programme de construction de la première phase retenue par le Gouvernement dans sa programmation financière se limite, dans un premier temps, à la réalisation du pôle des Sciences Naturelles et des Sciences de l'Ingénierie, au pôle des Sciences Humaines et des Sciences Sociales, au pôle des services liés à l'Innovation et au pôle de l'Enseignement. Sont postposés le département Economie de la Faculté de Droit, d'Economie et de Finance, le pôle Social et le pôle Parking, à l'exception des 500 emplacements liés à la Maison du Savoir.

	<i>Total</i>
	<i>Surface brute m²</i>
Pôle des Sciences Naturelles et des Sciences de l'Ingénierie	133.000
Physique-Chimie, Sciences des Matériaux	35.600
Sciences de l'Ingénierie	29.200
Laboratoires/ateliers P&CH/Essais matériaux	12.800
Biologie-Chimie, „Life sciences“	16.700
Biologie-Chimie-Géographie, Sciences de l'Environnement	19.600
Informatique et Mathématiques	13.900
Administration centrale	5.200
Pôle des Sciences Humaines et des Sciences Sociales	25.200
Sciences de l'Education	9.200
Sciences Sociales	4.650
Sciences Humaines	9.250
Administration centrale	2.100

	<i>Total</i>
	<i>Surface brute m²</i>
Pôle des Services liés à l'Innovation	12.000
Informatique, „applied computer technology“	10.900
Création d'entreprises „spin out“	–
Administration centrale	1.100
Pôle de l'Enseignement	45.200
Enseignement bachelor/master	29.300
Bibliothèque	10.100
Rectorat	5.800
Parking	15.500
Administration/chercheurs/enseignants	15.500
TOTAL	230.900

Le programme ainsi évalué sert de cadre général pour la définition du programme détaillé de la Cité des Sciences. Des modifications sont possibles, même probables. Les surfaces définitives des différents pôles et maisons thématiques devront être établies en fonction des objectifs définis pour chaque discipline de recherche qui, elles, dépendent de la demande et des opportunités économiques du futur.

L'investissement de cette première phase de construction est évalué à 565.000.000 euros indice 625,70.

Quant au financement des parkings qui sont nécessaires au fonctionnement de l'Université et dont la construction doit être réalisée avec les immeubles de la première phase, des financements alternatifs doivent être envisagés. Il en est de même pour les logements programmés sur le site.

*

6. ORGANISATION FONCTIONNELLE DE LA CITE DES SCIENCES

La Cité des Sciences est un projet en devenir dont on ne peut qu'esquisser les contours à long terme. Son évolution dépend essentiellement du succès et des orientations futures de l'Université du Luxembourg. Le concept urbain doit pouvoir répondre à cette évolution sans remettre en question les structures fondamentales de la ville nouvelle.

La Cité des Sciences se compose d'un ensemble d'une quinzaine de bâtiments indépendants qui regroupent les fonctions spécifiques de l'enseignement et de la recherche ainsi que les fonctions périphériques à l'Université. Ils constituent avec les autres immeubles, publics ou privés, un quartier de ville mélangeant les fonctions et les activités dont le concept se fonde sur les principes de la ville européenne traditionnelle.

Les emprises réservées aux infrastructures universitaires sont toutes situées sur la Terrasse des Hauts Fourneaux. L'emprise totale définie par le périmètre a une contenance de 15,48 hectares et comporte certains vestiges de la sidérurgie qui doivent être conservés conformément à la décision du Gouvernement.

La transposition du concept fonctionnel dans l'espace urbain doit tenir compte du caractère évolutif du projet défini par les trois phases de réalisation. En effet, il doit pouvoir proposer des possibilités d'évolution pour le long terme, ainsi que se soumettre aux exigences relationnelles entre les différentes composantes du projet. L'urbanisme et l'architecture doivent donc se caractériser par une grande flexibilité pour pouvoir prendre en compte des modifications structurelles et institutionnelles possibles à moyen et à long terme. Ceci implique le développement d'un concept organique en mesure de maintenir une cohérence fonctionnelle à l'ensemble.

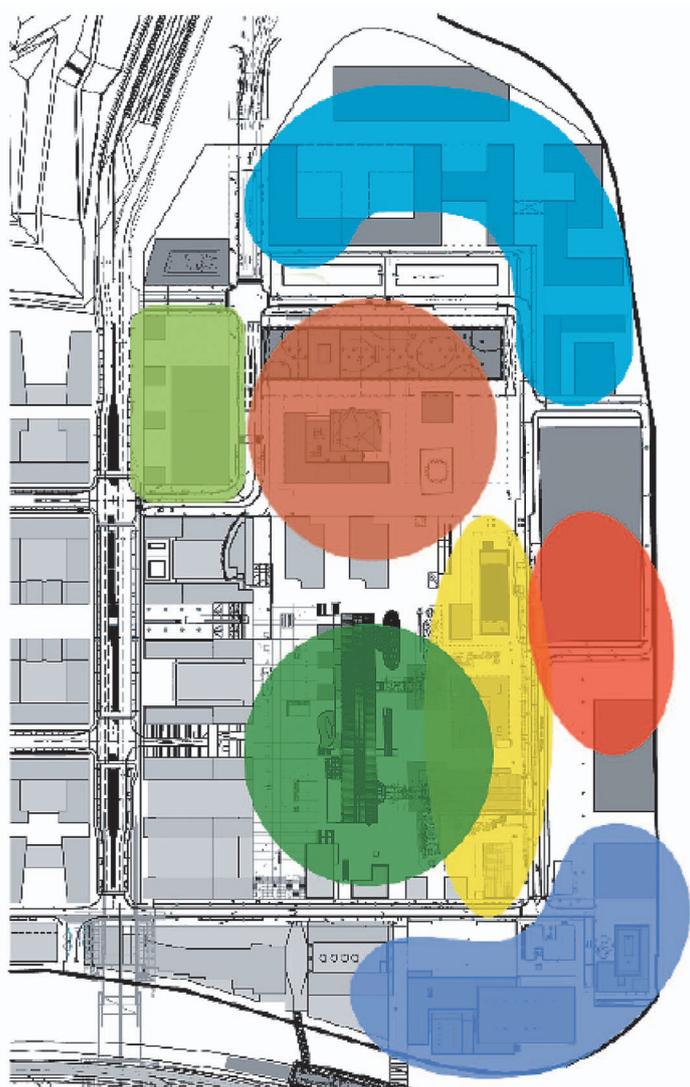
La transposition de l'organisation fonctionnelle de la Cité des Sciences dans l'espace urbain exige une parfaite pondération de l'espace en fonction des développements potentiels des activités de l'Université. La première phase de réalisation de la Cité des Sciences prévoit la conservation de la Hall des Soufflantes. Le caractère évolutif du projet exige une grande flexibilité d'affectation des immeubles.

Ceci concerne avant tout les maisons thématiques destinées à la recherche. La typologie organique des constructions conditionne leur utilisation. On distingue trois typologies fondamentales, les laboratoires pour les Sciences Naturelles à haut degré d'équipement, les laboratoires pour les sciences assimilées et les ateliers technologiques. Leur répartition a été étudiée pour créer des ensembles fonctionnels et typologiques cohérents, permettant des migrations, sans pour autant nuire à la cohérence opérationnelle de la Cité des Sciences et ce tout au long de son développement.

Au centre de cette organisation se trouve le pôle de l'Enseignement autour duquel se développent les pôles scientifiques. Le pôle Social de l'Université se greffe sur cette constellation. Chaque pôle est constitué de plusieurs unités thématiques ou fonctionnelles appelées „maisons“ qui hébergent les activités de recherche, d'enseignement et d'administration. Toutes ces maisons ont des activités et des intérêts en commun. Le nombre des maisons s'oriente essentiellement au nombre des thèmes scientifiques traités et des fonctions spécifiques. Chaque maison jouit de son autonomie fonctionnelle axée sur la discipline scientifique qui lui est spécifique. Mais les synergies opérationnelles entre les différentes maisons sont favorisées par le biais d'une gestion administrative commune. La collaboration scientifique dans le cadre des projets de recherche associe toutes les disciplines requises au traitement du sujet, pour aboutir de ce fait à des synergies scientifiques efficaces qui sont à la base du concept général.

Les trois cycles d'études sont intégrés dans ce concept. Le bachelor trouve son port d'attache dans le pôle de l'Enseignement. Les cours de master sont répartis entre la Maison du Savoir et les maisons thématiques en fonction des besoins. Les doctorants sont domiciliés dans les pôles Scientifiques en raison de leur spécificité didactique et scientifique.

L'organisation urbaine de chaque pôle doit tenir compte des relations fonctionnelles existantes entre les différentes maisons. On distingue trois types de relations: tout d'abord les relations spécifiques à la recherche, ensuite celles qui sont spécifiques à l'enseignement et à l'encadrement pédagogique du second et du troisième cycle universitaire et finalement les relations administratives qui leur sont subordonnées. Le concept des „maisons“ exprime la volonté politique de promouvoir l'effet synergique entre les activités de tous les acteurs quelque soit leur appartenance institutionnelle.



Terrasse des Hauts Fourneaux

- Pôle sciences naturelles
- Pôle sciences humaines
- Réserve
- Pôle enseignement
- Pôle innovation
- Pôle social culturel
- Autres bâtiments de l'Etat

*

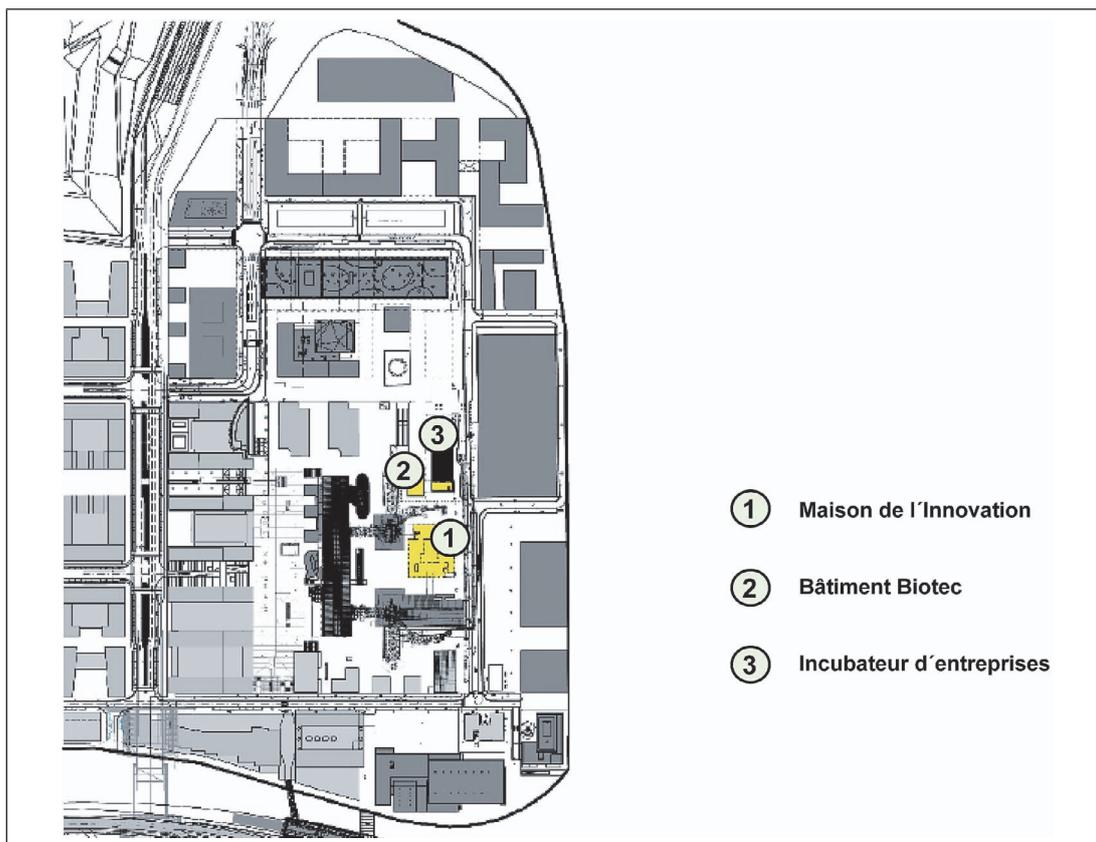
7. LE POLE INNOVATION

Forces motrices de la Cité des Sciences, la recherche et l'innovation constituent les piliers stratégiques du futur développement non seulement du site de Belval, mais de l'économie luxembourgeoise. Le pôle Innovation sera implanté sur la Terrasse des Hauts Fourneaux en plein milieu des anciens vestiges industriels représentant ainsi une continuité de progrès scientifique et technologique du site de Belval.

La création de la Cité des Sciences à Belval reflète la volonté du Gouvernement de continuer à promouvoir la recherche et l'innovation comme un pilier du développement économique futur du Grand-Duché. La concentration de la recherche scientifique à Belval et l'interdisciplinarité favorisée par la proximité des institutions universitaires et de recherche dans un contexte urbain avant-gardiste représente une opportunité unique.

Le plan directeur du développement de la Terrasse des Hauts Fourneaux définit deux pôles d'activités, d'une part le pôle universitaire au Nord et d'autre part le pôle socioculturel au Sud. Au Nord s'implante la Maison du Savoir, centre de l'enseignement universitaire autour duquel se regroupent les maisons thématiques des Sciences Humaines, des Sciences de la Vie et des Matériaux, la Maison de l'Ingénieur et la Maison du Nombre.

Au Sud de la Terrasse, en relation directe avec les hauts fourneaux, sont implantées les fonctions universitaires qui, par leur nature, sont moins directement liées à l'enseignement. Ainsi la bibliothèque universitaire, institution essentielle de la vie universitaire, sera intégrée dans la partie Nord de l'ancienne Möllerei. A ces deux pôles vient s'ajouter un troisième, le pôle de l'Innovation regroupant l'Incubateur d'entreprises, la Maison de l'Innovation et le bâtiment Biotec qui se situent au Sud-Est de la Terrasse des Hauts Fourneaux, le long de l'axe du highway.



8. LES SERVICES A LOGER DANS LE NOUVEL IMMEUBLE

La Maison de l'Innovation regroupe en son sein des départements et unités du Centre de Recherche Public Henri Tudor et de l'Université du Luxembourg, le premier étant l'utilisateur principal.

Le Centre mène des activités de recherche, de développement et d'innovation (RDI) dans les domaines suivants:

- les technologies de l'information et de la communication,
- les technologies de la santé,
- les technologies des matériaux,
- les technologies environnementales,
- l'organisation et la gestion des entreprises.

Par ailleurs, le centre organise des formations continues, le budget total du centre étant estimé pour 2010 à 40.323.000 €.

Le CRP Henri Tudor occupe, en 2010, 524 personnes regroupées sur plusieurs sites:

- bâtiment K2 Kirchberg: 120 personnes,
- site du Kalchesbréck: 84 personnes,
- Technoport Esch/Alzette: 140 personnes,
- JFK Kirchberg (siège social): 180 personnes.

A l'exception du bâtiment JFK au Kirchberg, qui est mis à disposition par l'Etat, tous les autres bâtiments ont été pris en location. Il est dès lors prévu de transférer sur le site de Belval les salariés des laboratoires se trouvant dans les immeubles loués par le centre. La Maison de l'Innovation est destinée à accueillir 300 chercheurs (places de travail) provenant de laboratoires dont l'outil de travail est essentiellement l'informatique. Ce chiffre inclut une réserve pour le développement ultérieur des laboratoires concernés, étant entendu que 100 chercheurs actifs dans les technologies des matériaux intégreront la Maison des Matériaux. Il convient également de noter que le CRP Henri Tudor continuera à exploiter le bâtiment JFK au Kirchberg, où se dérouleront la plupart des formations offertes par le centre.

S'agissant de l'Université du Luxembourg, la Maison de l'Innovation est destinée à une partie des chercheurs du Luxembourg Centre for Systems Biology, des ingénieurs de la Faculté des Sciences, de la Technologie et de la Communication ainsi qu'aux personnels de deux services de l'Université, à savoir le service de l'informatique et de la logistique. 100 personnes sont concernées.

La Maison de l'Innovation regroupe ainsi des activités de recherche nécessitant un outil informatique performant et à haut potentiel de valorisation dans les technologies de l'information et de la communication ainsi que celles de la santé. La stratification de l'immeuble serait la suivante:

Université:	1er étage
CRP Henri-Tudor:	3e, 4e et 5e étages.

*

9. PROGRAMME FONCTIONNEL DE LA MAISON DE L'INNOVATION

Le programme de construction général de la Maison de l'Innovation découle des paramètres généraux du développement des domaines de recherche. Il est établi en appliquant des ratios unitaires de surfaces définis en fonction des statistiques des équipements universitaires allemands communiquées par le Hochschul-Information-System GmbH (HIS) de Hanovre.

Les besoins détaillés, notamment les équipements scientifiques et les exigences techniques, résultent des interviews que le bureau d'études AT-Osborne (Bruxelles et Luxembourg) a menées avec les responsables des recherches. Les conclusions de ces études ont été rassemblées pour établir le programme spatial.

Le programme fonctionnel de la Maison de l'Innovation comprend les surfaces pour les besoins de l'Université du Luxembourg et du CRP Henri Tudor ainsi que des surfaces commerciales.

Le bâtiment comprend quatre zones fonctionnelles:

Halle d'entrée/accueil

Le bâtiment disposera de deux entrées séparées. L'entrée principale comprend un hall d'accueil avec le bureau du concierge, des locaux de services et de réserve ainsi que les sanitaires et vestiaires.

Espaces de bureaux

Le bâtiment se compose essentiellement de bureaux librement aménageables pour les besoins de la recherche théorique et pour le personnel des services administratifs des occupants. Il s'agit de bureaux simples avec équipement informatique. Des petites salles de réunions et des surfaces de logistiques spécifiques (locaux photocopieurs, stockage, kitchenette) seront intégrées dans les zones de bureaux.

Logistique

Le bâtiment sera équipé des locaux informatiques nécessaires, d'espaces livraisons et de surfaces de stockage et de réserves.

Surfaces commerciales

Au rez-de-chaussée du bâtiment seront aménagées des surfaces commerciales qui disposeront également de surfaces de stockage et logistique en sous-sol.

*

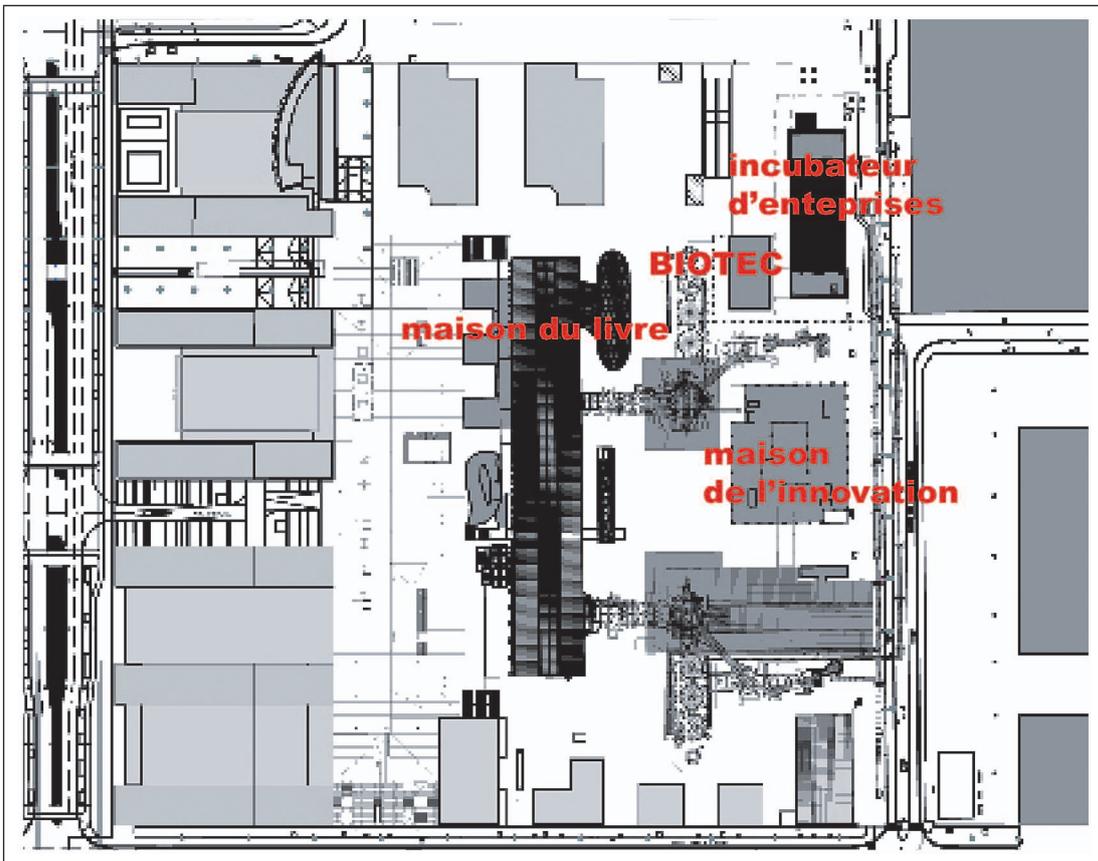
PARTIE TECHNIQUE

1. IMPLANTATION

La Maison de l'Innovation se trouve au coeur-même des anciennes installations sidérurgiques, à l'emplacement de la halle de coulées du haut fourneau B qui a été démolie. L'insertion de la Maison de l'Innovation dans ce contexte historique rappelant l'importance de l'industrie sidérurgique luxembourgeoise demande une définition claire du volume à construire aussi bien en ce qui concerne son empreinte au sol que son gabarit en relation avec l'environnement immédiat. Le volume de la Maison de l'Innovation s'insère avec précision dans ce nouveau contexte urbain. Son implantation se définit d'une part sur l'axe Nord-Sud entre la halle des coulées du haut fourneau A et le bâtiment des anciens vestiaires – futur Incubateur d'entreprises –, et d'autre part sur l'axe Est-Ouest entre le socle du haut fourneau B et les conduites de gaz et de vent longeant l'avenue des Hauts Fourneaux. La Maison de l'Innovation se trouve en proximité directe avec l'Incubateur d'entreprises et le bâtiment Biotec avec lesquels elle forme une entité opérationnelle.

La Maison de l'Innovation se présente sous forme d'un rectangle de 53 x 43 m défini par un anneau périphérique continu d'une profondeur d'environ 15 m. Cette structure bâtie libre en son centre un vaste espace ouvert de 23 x 13 m. L'anneau formé par les 5 niveaux de bureaux culminant à 23 m de hauteur est posé sur un rez-de-chaussée largement ouvert sur les quatre côtés pour souligner ainsi le caractère public de l'espace central.

La Maison de l'Innovation s'intercale comme un objet déposé entre les hauts fourneaux, les conduites de gaz et se superpose avec le highway qui le pénètre et le traverse au niveau sol. La façade Ouest structure le passage le long du haut-fourneau B et la limite Est de la place des Hauts Fourneaux.



*

2. CONCEPT URBANISTIQUE

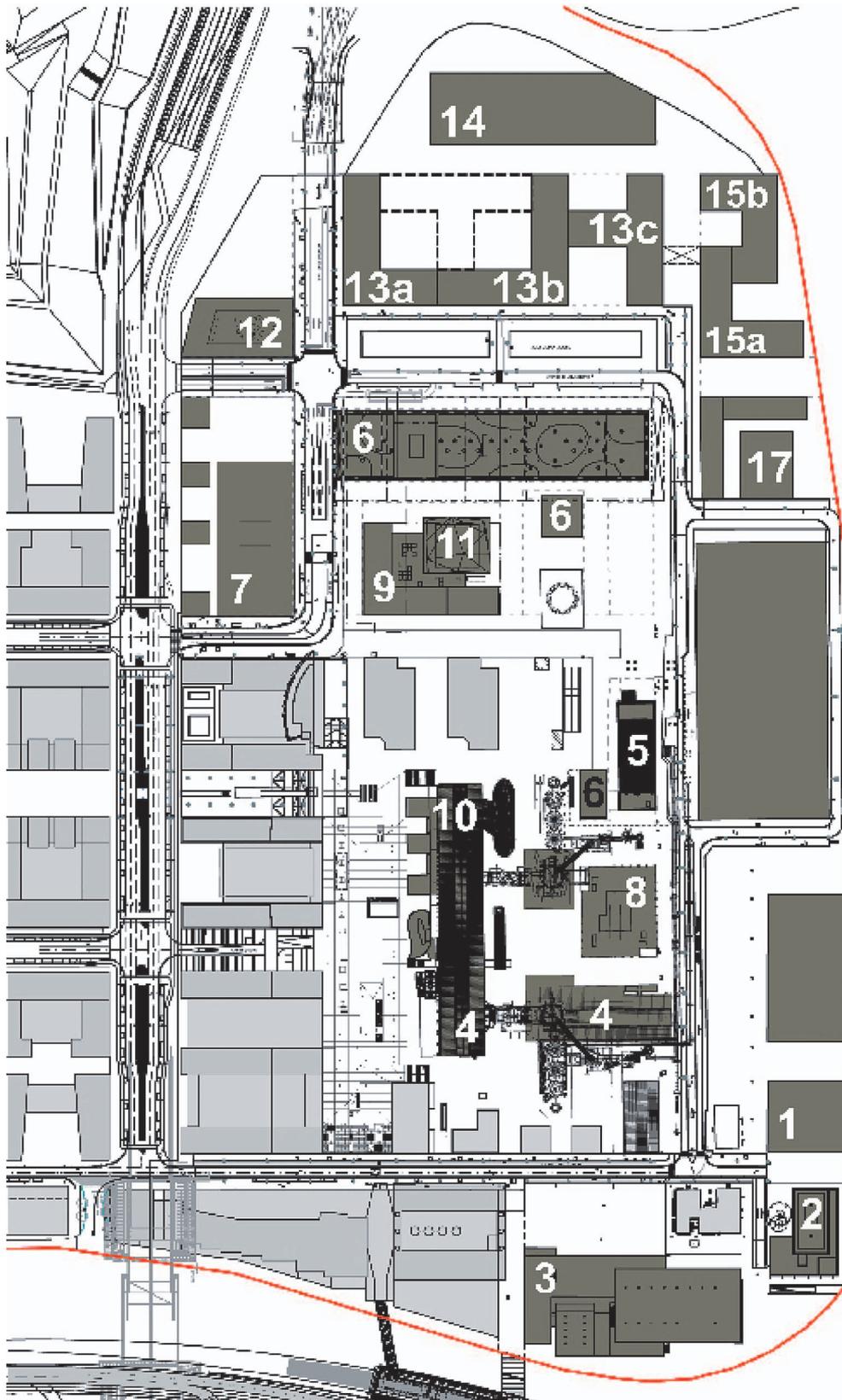
Le concept urbanistique de la Maison de l'Innovation s'inscrit dans la logique du plan directeur de la Terrasse des Hauts Fourneaux dont les principaux critères de réflexion furent:

- Un urbanisme toujours cohérent répondant aux exigences fonctionnelles de la Cité des Sciences et à la nécessité d'un développement à long terme.
- Un urbanisme contextuel implémentant le potentiel de développement de l'agglomération de la ville d'Esch-sur-Alzette.
- Une utilisation rationnelle et économique des terrains disponibles.
- Un urbanisme évolutif et flexible intégrant le principe de l'aléa du développement de la Cité des Sciences.
- Un urbanisme de qualité plaçant l'homme et ses besoins au centre de la réflexion fondamentale.

Le nouveau plan directeur de la Cité des Sciences doit permettre la réalisation de pas moins de 500.000 m² de planchers bruts pour les besoins de l'Université et de la recherche. La Maison de l'Innovation est un des éléments constituant cette Cité. Elle intègre un grand ensemble qui se défend d'être un campus monofonctionnel mais un ensemble urbain intégrant les fonctions diverses de la ville. Il est entendu que la recherche et l'enseignement seront prioritaires, mais le commerce, les logements, la restauration, les services doivent également trouver leur place dans une mesure suffisante pour que la dynamique urbaine soit constante.

La Maison de l'Innovation fait partie du pôle de l'Innovation regroupant l'Incubateur d'entreprises, la Maison de l'Innovation et le bâtiment Biotec qui se situent au Sud-Est de la Terrasse des Hauts Fourneaux, sur l'axe du highway.

1. les archives nationales
2. bâtiment administratif pour le compte de l'Etat
3. la rockhal
4. le centre national de la culture industrielle
5. l'incubateur d'entreprises
6. la maison du savoir
7. la maison des sciences humaines
8. la maison de l'innovation
9. la maison du nombre
10. la bibliothèque de l'université
11. la maison des arts et des étudiants
12. la maison de l'ingénieur
13. les maisons de la vie et de l'environnement
 - 13a. lot 1
 - 13b. lot 2
 - 13c. lot 3
14. les ateliers
15. la maison des matériaux
 - 15a. lot 4
 - 15b. lot 5
16. bâtiment de biotec
17. laboratoire de technologies industrielles



3. ORGANISATION DU BATIMENT

La Maison de l'Innovation aura une surface totale de $\pm 15.000 \text{ m}^2$. Le bâtiment se compose d'un sous-sol, du rez-de-chaussée conçu comme une galerie ouverte et de six étages.

Le sous-sol

Le sous-sol qui se développe sur l'entièreté du bâtiment reprend les installations techniques du bâtiment comme les locaux échanges chaud et froid, les locaux électriques, les locaux de ventilation et le local serveur. En contact avec le monte-charge disposé au rez-de-chaussée se trouvent les locaux de stockage, les archives et la déchetterie. Les surfaces commerciales disposent également ici de locaux de réserves.

Le rez-de-chaussée

Le rez-de-chaussée se compose du hall d'accueil de la Maison de l'Innovation, de deux locaux de commerce et d'un volume d'accès secondaire indépendant. En laissant des libres passages, le bâtiment crée des liens directs de l'avenue des Hauts Fourneaux vers la place centrale des Hauts Fourneaux. En même temps, l'axe de distribution privilégié de la Terrasse des Hauts Fourneaux sur le tracé de l'ancien highway passe à travers le bâtiment. Cet axe relie la gare ferroviaire de Belval au complexe universitaire autour de la Maison du Savoir et des Maisons des Sciences de la Vie situées au-delà de la place de l'Université.

L'entrée principale se situe sur l'avenue des Hauts Fourneaux, définissant ainsi son adresse officielle. Le hall d'accueil du centre de recherche est accessible depuis le passage couvert côté Est. Il définit la vitrine publique de la Maison de l'Innovation et servira de lieu d'exposition. Le volume entrée regroupe également les fonctions de logistique liées à l'entrée comme la conciergerie, la gestion centralisée, la gestion du courrier, le local copie ou encore l'entrée fournisseur.

Une deuxième entrée servant d'accès indépendant pour d'éventuels autres utilisateurs de la Maison de l'Innovation est située côté Nord-Ouest. L'espace commercial côté Ouest est destiné à la restauration et contribuera à l'animation de la nouvelle place des Hauts Fourneaux. Un deuxième local est réservé à un petit commerce.

Les étages

Les étages supérieurs sont destinés aux bureaux. Le deuxième étage comprend deux ailes réservées à des bureaux et une surface polyvalente pour des activités liées au développement de nouvelles technologies. Cet espace ouvert au public dans le cadre de manifestations est relié au passage extérieur venant via le highway de la halle des couloirs du haut fourneau A vers le haut fourneau B pour accéder à la plateforme du gueulard. L'accès au fameux gueulard sans cloches inventé par la société Paul Wurth se fera par visites guidées.

Hormis la salle polyvalente du deuxième étage, les étages sont exclusivement destinés à une exploitation de type bureaux. Les noyaux de distribution verticaux intègrent les escaliers de secours, les ascenseurs et monte-charges, les gaines techniques verticales ainsi que des locaux informatiques disposés systématiquement à chaque étage. Leur situation stratégique aux angles intérieurs de l'anneau garantissent le compartimentage réglementaire des étages ainsi qu'une exploitation flexible des plateaux de bureaux. Les plateaux sont organisés de façon à permettre une modulation évolutive tant en largeur qu'en profondeur. La modulation en profondeur des bureaux permet d'organiser aussi bien une circulation double avec une zone réservée à des fonctions annexes ou encore, dans le cas d'une profondeur de bureaux plus importante, une circulation unique avec les fonctions annexes adossée aux bureaux. Les fonctions annexes comprennent les locaux photocopie, les locaux de nettoyage, les kitchenettes et les petites archives et réserves.

4. CONCEPT ARCHITECTURAL

La Maison de l'Innovation est implantée au coeur du monument industriel formé par les hauts fourneaux A et B. Elle est donc confrontée à un environnement qui se caractérise par sa fonctionnalité complexe et son gigantisme. Les éléments conservés sont très impressionnants, les hauts fourneaux atteignent une hauteur de 82 resp. 93 mètres. La complexité du processus de production de la fonte se traduit par une architecture baroque et grandiose dont le principal matériau est l'acier. Les effets multicolores de la rouille qui s'est installée depuis l'arrêt de la production contribuent à l'attractivité de ces machines d'un autre temps. L'architecture de la Maison de l'Innovation ne cherche pas à concurrencer les vestiges industriels, mais veut au contraire instaurer le dialogue en fournissant une réponse calme et épurée à la richesse opulente des hauts fourneaux.

Le bâtiment de la Maison de l'Innovation se présente sous forme d'un volume rectangulaire de 53 mètres de longueur sur 43 mètres de largeur avec une hauteur de 23 mètres. La façade en béton et verre se compose d'une trame régulière de fenêtres. Le bâtiment se caractérise par une cour intérieure et des entailles au niveau des angles intérieurs et extérieurs pouvant faire fonction de terrasses qui créent un jeu de pleins et de vides intéressant. Du côté Sud, le volume s'ouvre largement pour laisser pénétrer les superstructures conservées du highway, vestige industriel qui relie la halle des coulées du haut fourneau A à la Maison de l'Innovation et au haut fourneau B. La façade Ouest délimite la place des hauts fourneaux. Sur sa façade Est, la Maison de l'Innovation reprend l'alignement de l'Incubateur d'entreprises.

Le volume est enveloppé par une maille à grande échelle unique et continue qui s'exprime aussi bien sur les façades extérieures que sur les façades intérieures, les retours terrasses ou encore les passages couverts. L'enveloppe est constituée de deux éléments composants: au premier plan la structure formée de bandeaux verticaux et horizontaux réguliers exprimant la continuité de l'enveloppe et au second plan la façade en verre de teinte sombre et d'expression minimale. Cette expression architecturale épurée, volontairement réduite à deux éléments, contraste avec la richesse des formes et la force de l'acier en donnant à la Maison de l'Innovation une assise mesurée sur la nouvelle place publique créée entre les hauts fourneaux.

Le revêtement au sol, en briques foncées des espaces publics extérieurs, se prolonge dans la galerie ouverte au rez-de-chaussée du bâtiment.

*

5. CONCEPT ENERGETIQUE

Le cadre spécifique de l'urbanisation du site de Belval offre l'opportunité unique de développer un projet pilote quant à l'utilisation rationnelle de l'énergie, l'intégration des sources d'énergies renouvelables et des types de construction à faible consommation d'énergie qui s'inscrivent parfaitement dans un contexte de développement durable et d'une utilisation rationnelle de l'énergie.

Le développement durable „a pour objectif de répondre aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs“ et de trouver des réponses ouvertes aux développements futurs des technologies.

C'est dans ce contexte que s'inscrit le concept énergétique de la Maison de l'Innovation qui vise une utilisation rationnelle de l'énergie et des ressources.

Dans le contexte particulier du projet de la reconstruction de la friche de Belval, il faut distinguer entre la compétence de la production de l'énergie et la responsabilité de sa consommation. En effet, le Groupement d'Intérêt Economique „SUDCAL“ a été chargé de la promotion et de la construction d'un réseau de chaleur pour le site de Belval-Ouest alimenté à partir de la centrale TGV (Turbine-Gaz-Vapeur) de TWINerg située à Raemerich à laquelle il appartient de veiller à une production répondant aux critères de durabilité et d'écologie.

Le concept de l'utilisation de l'énergie rentre dans les considérations conceptuelles des immeubles à construire dont les déclarés sont:

- améliorer les économies d'énergies; une diminution de l'intensité énergétique (= consommation d'énergie/m²);
- améliorer l'utilisation de l'énergie par une gestion proactive des utilisateurs;

- garantir la pérennité du concept par sa capacité, d'évoluer avec les nouvelles contraintes réglementaires et les technologies de l'avenir et ne pas compromettre par son essence la mise en oeuvre de techniques nouvelles, en deuxième, voire en troisième génération.

Le Plan d'Aménagement Général (PAG) de Belval-Ouest intègre d'ailleurs, dans son exposé des motifs, la notion de développement durable non seulement en matière d'utilisation rationnelle d'énergies renouvelables conformément au règlement grand-ducal du 17 juillet 2001 instituant un régime d'aides pour la promotion de l'utilisation rationnelle de l'énergie et la mise en valeur des sources d'énergies renouvelables, mais également en fixant des valeurs limites en la matière.

Le concept énergétique et les modalités de son application sont vérifiés par le bureau Basler & partners de Zurich qui jouit d'une renommée internationale ainsi que par la cellule en charge du développement durable de l'Université du Luxembourg. Ces acteurs ont pu suivre le développement du projet à partir de la phase de concours car impliqués dès la phase de préjury.

Concept énergétique du bâtiment

Le concept énergétique de la Maison de l'Innovation est le résultat d'une collaboration étroite entre architecte et ingénieurs en technique et structure.

La conception du projet vise à créer un bâtiment hautement isolé et capable de gérer par ses principes constructifs même le climat intérieur. Cette démarche permet de réduire la consommation en énergie et les installations techniques nécessaires.

Le concept énergétique se base sur les deux principes suivants:

- a) optimisation de l'enveloppe
 - b) activation thermique de la masse constructive
- a) Au niveau de l'enveloppe thermique tout d'abord, les isolations sont choisies de façon à ce que les déperditions soient réduites. Les valeurs suivantes ont été retenues:

Vitrage:	0,6 W/m ² K
Vitrage + cadre:	1,00 W/m ² K
Toiture plate:	0,15 W/m ² K
Façade:	0,20 W/m ² K
 - b) Au niveau de la construction ensuite: une construction de double dalle entre chaque niveau a été développée qui présente l'avantage d'une capacité de stockage énergétique élevé du côté dalle inférieure (plafond du local en-dessous) et du côté dalle supérieure (sol du local au-dessus).

La fonctionnalité du stockage énergétique permet de réduire les installations techniques de la façon suivante:

- En été et pendant l'occupation du bureau, les charges internes et externes sont emmagasinées dans les dalles en béton supérieur et inférieur. La température à l'intérieur du local augmente seulement très lentement.
- Les dalles ainsi chargées pendant la journée sont vidées pendant la nuit moyennant une ventilation nocturne naturelle via les ouvrants à manipuler par les occupants.
- En hiver, l'énergie calorifique est également stockée dans les dalles et permet une ventilation naturelle par les ouvrants sans baisser la température à l'intérieur du local.

Outre sa capacité de stockage énergétique la double dalle affiche au niveau de la distribution des techniques les avantages suivants:

- création d'un vide technique entre dalles permettant la mise en place des réseaux électriques et informatiques
- flexibilité permanente et accrue pour une modification de l'installation entre dalles
- économies d'un faux plancher et d'un faux plafond

Au niveau de l'enveloppe extérieure finalement:

- Des protections solaires efficaces réduisent les apports solaires en été tout en gardant une vue depuis l'intérieur vers l'extérieur. Ces protections sont gérées de manière centralisée pour éviter toute surchauffe inutile du bâtiment.

- Des vitrages adaptés qui peuvent profiter des apports solaires en hiver.

L'isolation optimisée et l'utilisation de la masse constructive pour régulariser le climat intérieur permettent de réduire les besoins énergétiques pour le chauffage, la ventilation et la climatisation de façon importante. Le confort intérieur des utilisateurs est garanti sans avoir recours à une climatisation et une ventilation mécanique des bureaux.

Les équipements techniques du bâtiment

a) Chauffage et ventilation

La ventilation des bureaux se fait de manière naturelle moyennant des ouvrants en façade et peut être gérée de manière individuelle par les utilisateurs.

Le chauffage des locaux est assuré par un convecteur en façade. La distribution des fluides se fait dans des gaines techniques verticales disposées aux endroits stratégiques du bâtiment. Une régulation par sonde d'ambiance locale permet de gérer le local de façon individuelle. Une liaison au bus permet cependant de l'intégrer dans le fonctionnement basse énergie du bâtiment (réduction nocturne de la température, ...).

Les zones sanitaires et à usage multifonctionnel sont ventilées mécaniquement. Les groupes de ventilation prévus pour ces zones sont disposés au sous-sol. L'air frais est pulsé au niveau des couloirs. La reprise se fait soit dans les locaux sanitaires soit au niveau des surfaces à usage fonctionnel (kitchenette, locaux copieurs, ...). Les groupes y relatifs sont équipés d'une récupération énergétique très élevée (min. 85%) évitant la mise en place d'un postchauffage de l'air pulsé.

Seul le local serveur principal au sous-sol et les 8 locaux informatiques des étages sont climatisés.

La fourniture de l'énergie calorifique provient du réseau de chauffage urbain. Les échangeurs sont prévus dans les locaux techniques au sous-sol. Il en est de même pour l'énergie frigorifique nécessaire pour les locaux informatiques.

Le rafraîchissement de l'air frais pulsé et la déshumidification se feront sans énergie frigorifique supplémentaire (rafraîchissement adiabatique).

b) Electricité

Le bâtiment est alimenté en énergie électrique via un transformateur sec, installé dans un local technique ventilé au sous-sol. En cas de coupure de courant, un groupe électrogène est installé au sous-sol et permet d'assurer l'alimentation électrique des équipements de sécurité et la climatisation du local serveur.

L'éclairage est assuré par des luminaires à très haut rendement et adaptés aux postes de travail. Des détecteurs de présence permettent d'assister l'occupant dans une commande intelligente et visant à réduire les consommations en agissant en cas d'absence ou d'un éclairage naturel suffisant. Les luminaires sont en règle générale apparents. L'éclairage dans les sanitaires et l'éclairage de secours est basé sur la technologie LED. Pour l'éclairage des surfaces de bureaux, la technologie LED sera également utilisée au maximum.

Chaque poste de travail sera équipé de prises 230 V et de prises informatiques. Des locaux pour équipement informatique sont prévus en quantité suffisante aux différents niveaux. Le câblage se fait via le système de construction à double dalle et des boîtiers de sol encastrés.

Le bâtiment est entièrement surveillé par une détection incendie. Différentes zones ainsi que les zones d'entrée principales sont en outre équipées d'un contrôle d'accès.

Pour la distribution verticale des utilisateurs, les batteries d'ascenseurs adaptées au flux estimé sont prévues.

Accessibilité et dispositifs pour personnes à mobilité réduite

Le bâtiment est conçu afin de respecter les exigences du texte coordonné du 17 mars 2008 portant exécution des articles 1 et 2 de la loi du 29 mars 2008 portant sur l'accessibilité des lieux ouverts au public.

Le projet prévoit la conception d'un bâtiment qui relie l'efficacité énergétique à la durabilité sans pour autant réduire la flexibilité d'utilisation. L'enveloppe thermique et la structure constructive jouent un rôle primordial et permettent de réduire au minimum les installations techniques nécessaires.

Pour la réalisation de la Maison de l'Innovation un appel de candidatures d'architectes a été lancé le 29 novembre 2007 dans le Journal Officiel de l'U.E.

La maîtrise d'œuvre suivante a été retenue par le jury:

Architecte: Bourguignon Siebenaler (L)

Ingénieur génie civil: Bureau d'études Greisch (B)

Ingénieur génie technique: Betic (L)

*

PROGRAMME DE CONSTRUCTION

Surfaces brutes

<i>Accueil</i>			
<i>désignation</i>	<i>nb.</i>	<i>SFU proj.</i>	<i>total m²</i>
sas d'entrée	1	21,26	21,26
hall – Foyer	2	var.	427,27
bureau concierge	1	12,14	12,14
poste de garde centralisée	1	19,13	19,13
secrétariat centralisé			
photocopieuse/stock	1	41,51	41,51
service courrier réception-expédition	1	20,00	20,00
service courrier boîte aux lettres	1	9,25	9,25
réserve	2	8,77	17,53
local dépôt/objets trouvés	1	7,32	7,32
infirmerie	1	20,24	20,24
sanitaires hommes			0,00
sanitaires femmes			0,00
sanitaires handicapés			0,00
vestiaires hommes			0,00
vestiaires femmes			0,00
consigne			0,00
entretien			0,00
déchets			0,00
total accueil			595,65

Bureaux			
<i>désignation</i>	<i>nb.</i>	<i>SFU proj.</i>	<i>total m²</i>
bureaux individuels			4.315,77
bureaux administration			
bureaux collectifs chercheurs			
petite salle de réunion			
bureaux ouverts	18	var.	575,21
rack tel/data	10	8,77	87,66
photocopieuse/stock			459,56
kitchenette			
entretien			
déchets			
sanitaires	8	32,21	257,68
total bureau			5.695,88

Surface polyvalente			
<i>désignation</i>	<i>nb.</i>	<i>SFU proj.</i>	<i>total m²</i>
surface polyvalente	1	293,76	293,76
total surface polyvalente			293,76

Logistique			
<i>désignation</i>	<i>nb.</i>	<i>SFU proj.</i>	<i>total m²</i>
bureau responsable	1	19,91	19,91
sanitaires-vestiaires hommes	1	39,29	39,29
sanitaires-vestiaires femmes			
local de repos			0,00
atelier d'entretien	1	38,89	38,89
local serveur	1	82,58	82,58
extension local serveur	1	34,63	34,63
stock matériel informatique	1	19,49	19,49
quai de livraison			0,00
réception-expédition			0,00
local de déballage	1	42,04	42,04
local de stockage temporaire	1	48,55	48,55
stocks petites fournitures	1	34,20	34,20
stocks mobilier	2	var.	101,01
stocks entretien	1	48,55	48,55
gestion déchets	1	35,77	35,77
archives temporaires	1	99,10	99,10
surface de réserve	2	var.	150,91
total logistique			794,92

Commerces			
<i>désignation</i>	<i>nb.</i>	<i>SFU proj.</i>	<i>total m²</i>
surface commerciale 1	2	var.	459,41
surface commerciale 2	2	var.	220,18
surface commerciale 1 sous-sol	1	328,53	328,53
surface commerciale 2 sous-sol	1	149,26	149,26
total commerces			1.157,38

Techniques			
<i>désignation</i>	<i>nb.</i>	<i>SFU proj.</i>	<i>total m²</i>
local transfo + cellules MT	1	20,36	20,36
local TGBT	1	32,63	32,63
local groupe électrogène	1	26,55	26,55
local raccordement chauffage urbain	1	6,48	6,48
local raccordement froid	1	7,38	7,38
local raccordement P&T, TV	1	4,83	4,83
local raccordement eau	1	4,83	4,83
local raccordement gaz	1	4,52	4,52
local collecteurs chaud/froid	1	44,53	44,53
local DI et sécurité	1	19,34	19,34
local batterie centrale	1	19,55	19,55
local ventilation	6	var.	114,65
local BT/par étage			0,00
total techniques			305,65

Surfaces brutes

Total surfaces fonctionnelles utiles		8.537,59
<i>Accueil</i>	595,65	
<i>Bureaux</i>	5.695,88	
<i>Surface polyvalente</i>	293,76	
<i>Logistique</i>	794,92	
<i>Commerces</i>	1.157,38	
Surfaces techniques		305,65
Circulation		2.195,50
Surfaces terrasses		1.039,11
Emprise construction		1.609,14
Total surfaces brutes		13.686,99

Coûts de construction

Estimation budgétaire en € (incide construction 677,02)

<i>désignation</i>	<i>coût</i>	<i>total</i>	<i>TVA</i>	<i>total</i>
Travaux préparatoires				
Travaux de démolition anciennes vestiges	225.000			
Travaux préparatoires et de terrassement	465.000			
Travaux de tréfond, pieux et fondations spéciales	810.000			
Travaux de sondages	112.000			
Total		1.612.000		
TVA sur travaux préparatoires			241.800	
Total travaux préparatoires				1.853.800
Construction				
Gros œuvre, clos et couvert	12.884.600			
Installations techniques	4.778.250			
Agencement bâtiment	5.667.200			
Aménagements extérieurs	–			
Total		23.330.050		
TVA sur travaux construction			3.499.508	
Total travaux construction				26.829.558
Equipements				
Mobilier et équipement	2.146.000			
Energies renouvelables	93.000			
Décor artistique	402.000			
Total		2.641.000		
TVA sur équipements			396.150	
Total équipements				3.037.150
Etudes et gestion				
Honoraires et frais d'études	3.242.000			
Frais généraux et de production	419.000			
Mise en service 12 mois	671.000			
Total		4.332.000		
TVA sur études et gestion			649.800	
Total études et gestion				4.981.800
Réserve pour imprévus				1.586.000
TOTAL GENERAL				36.702.308
TOTAL ARRONDI				36.700.000

*

ESTIMATIONS COUTS ENTRETIENS ET CONSOMMATIONS

Estimation sommaire du coût d'entretien et de consommation annuels du bâtiment

1. Entretien du bâtiment	
1 Nettoyage de l'enveloppe extérieure, façades et toitures (2 nettoyages/an)	56.000 €
2 Nettoyage intérieur	142.000 €
3 Entretien et maintenance des installations techniques (2%)	55.000 €
4 Entretien préventif (1%)	200.000 €
5 Assurance tous risques bâtiment	8.000 €
6 Frais de sécurité, accès, télésurveillance	8.000 €
Total entretien annuel locaux et toiture	469.000 €
2. Consommations annuelles	
1 Consommation chauffage (181.385 kWh/an)	25.000 €
2 Froid (Local serveur 696.000 kWh/an)	50.000 €
3 Electrique (1.030.000 kWh/an)	124.000 €
4 Eau (1.100 m ³)	3.300 €
Total entretien annuel locaux et toiture	202.300 €
Total entretien et consommations annuels	671.300 €
Frais personnel	pm

Les coûts d'entretien et de consommation des surfaces commerciales ne sont pas inclus dans les estimations ci-avant. Ces coûts sont à prendre en charge par les futurs exploitants.

*

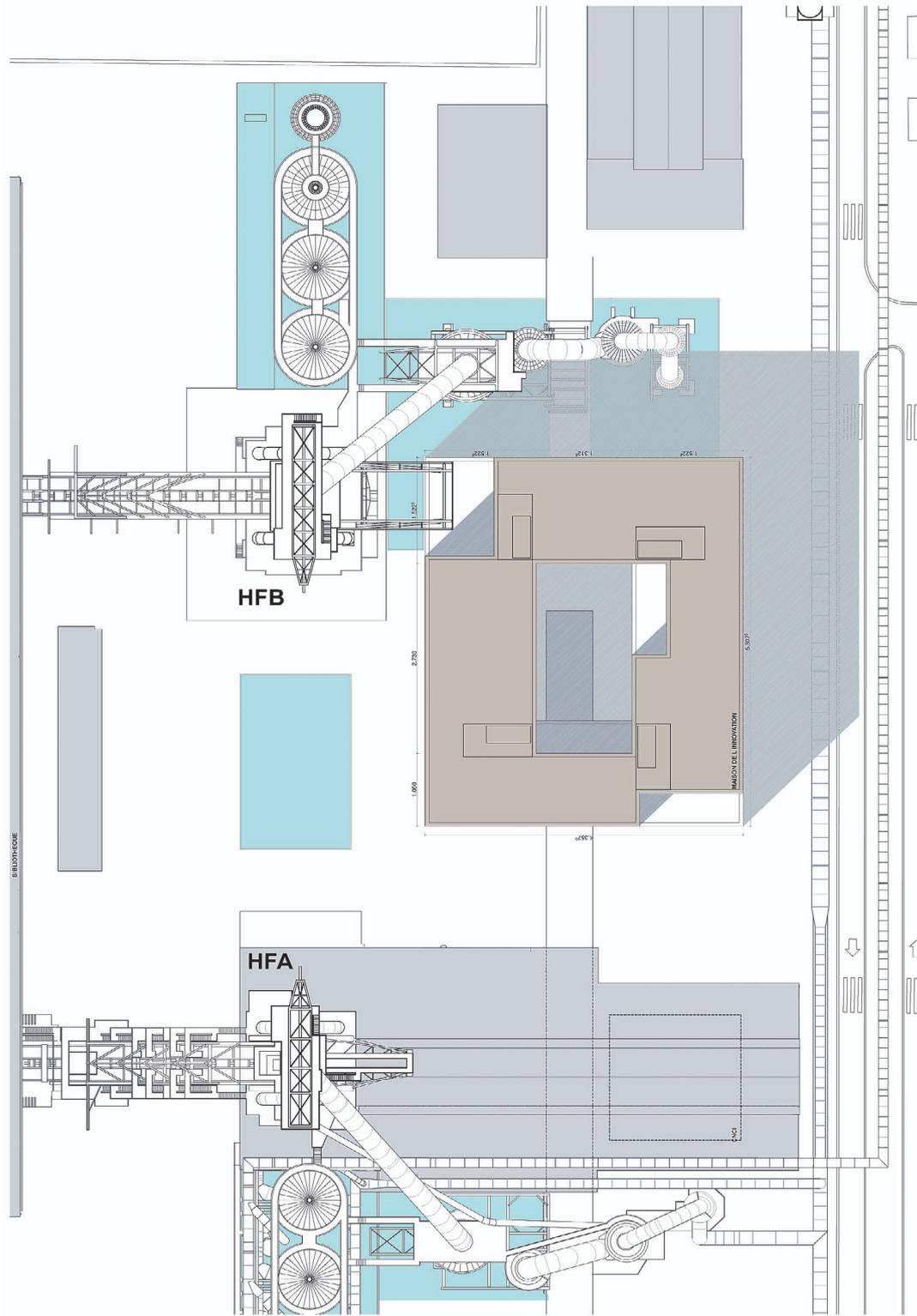
RATIOS COUTS DE CONSTRUCTION

Maison de l'Innovation

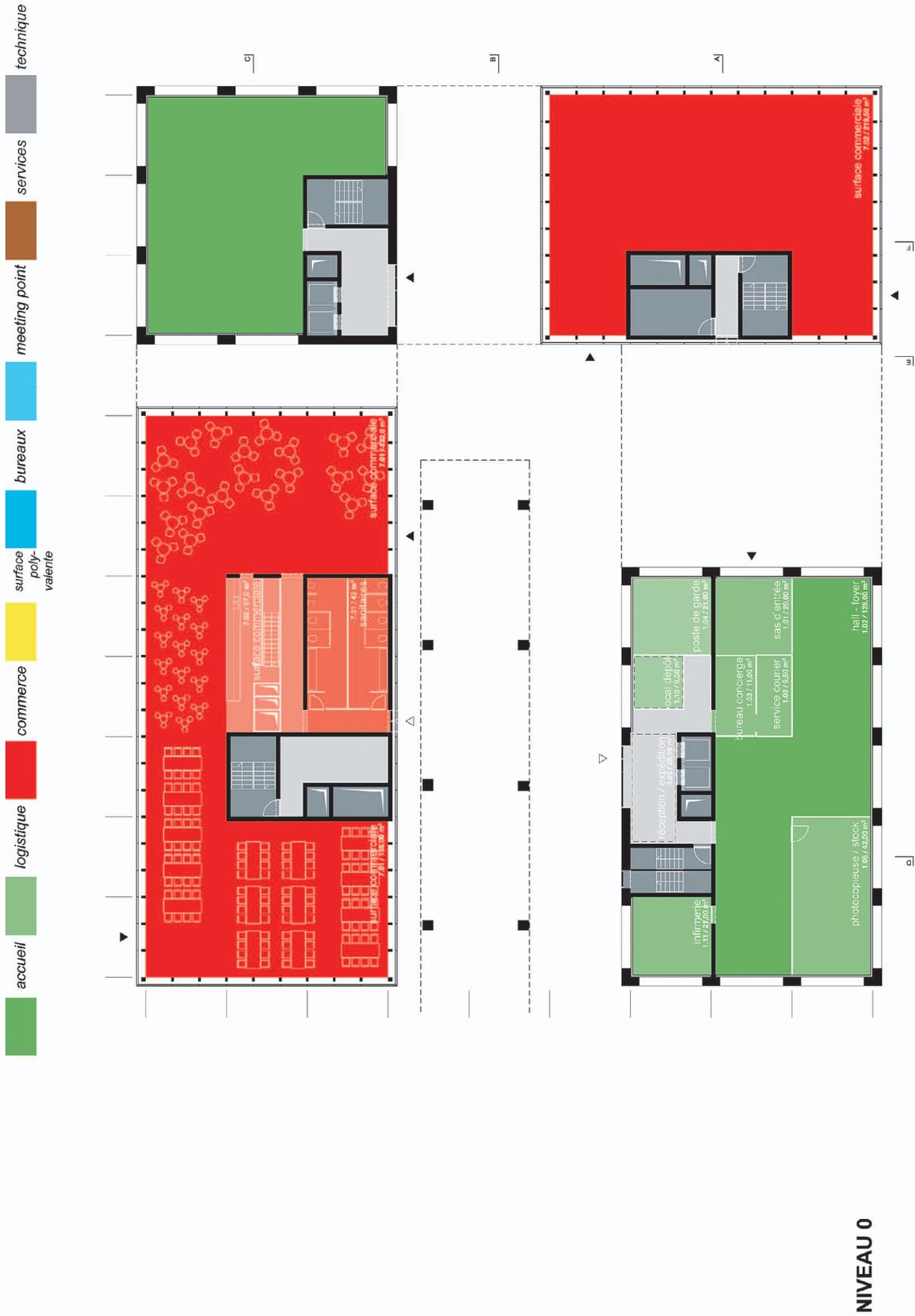
Surfaces nettes	8.538 m ²
Surfaces brutes	13.687 m ²
Coûts de construction/Surfaces brutes	1.705 €/m ²

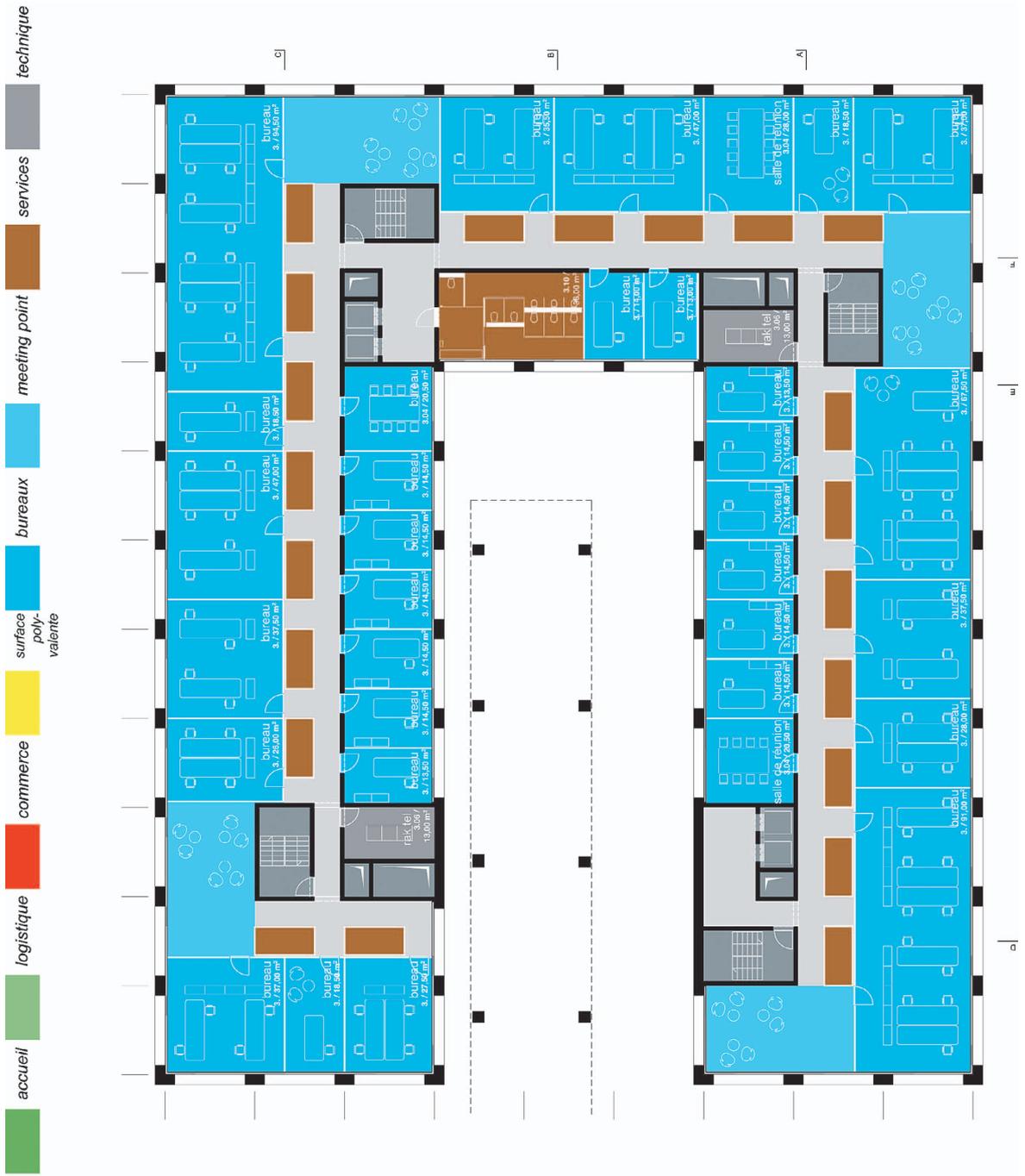
*

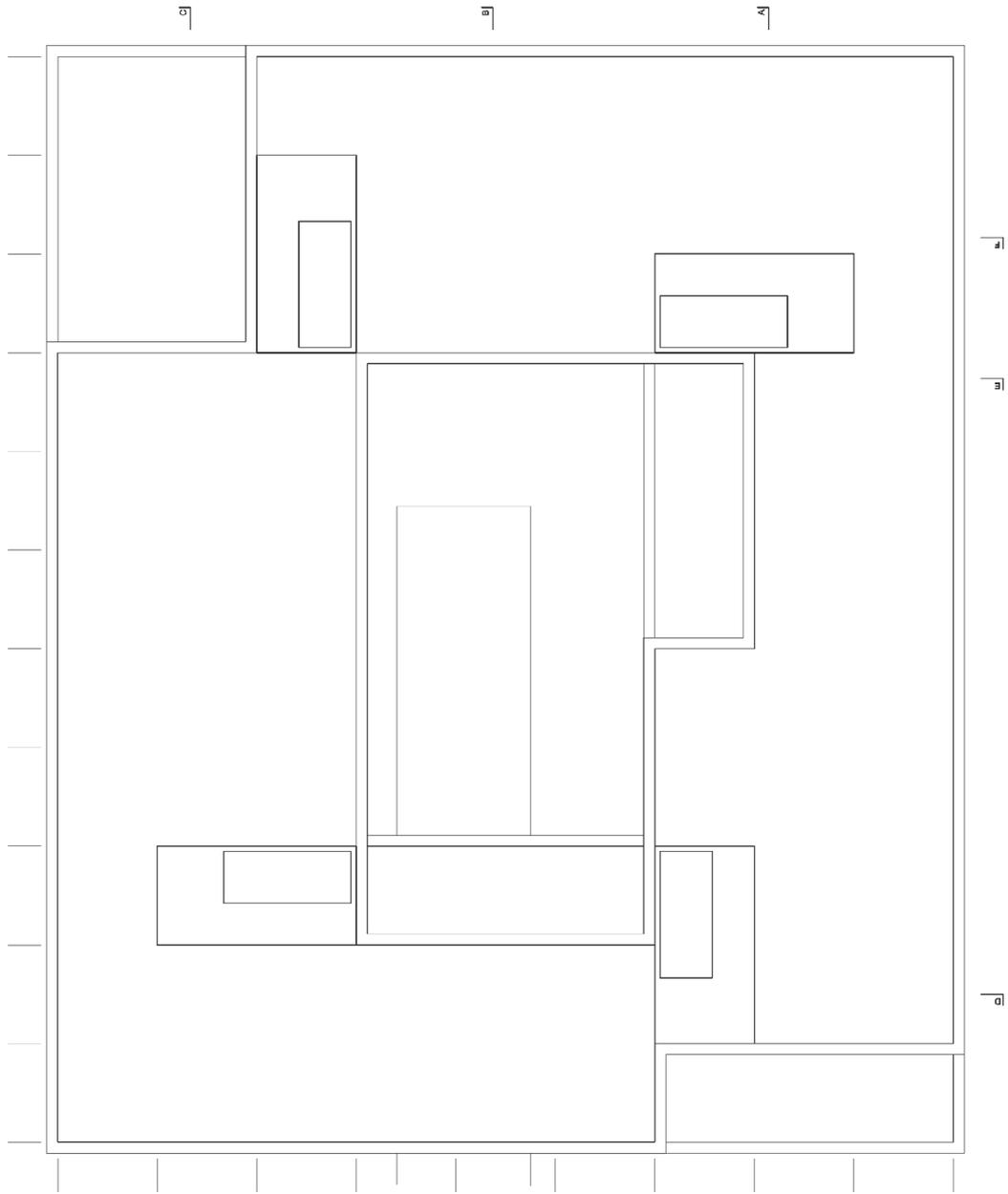
PARTIE GRAPHIQUE



PLAN MASSE

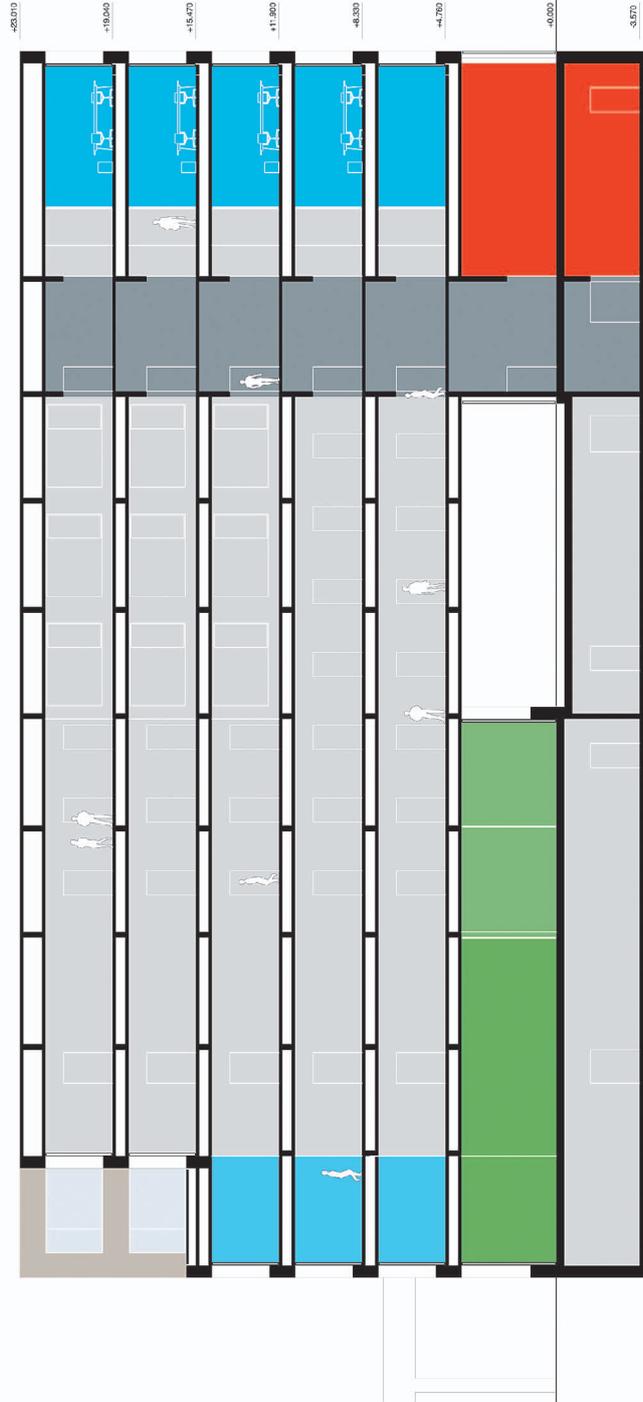




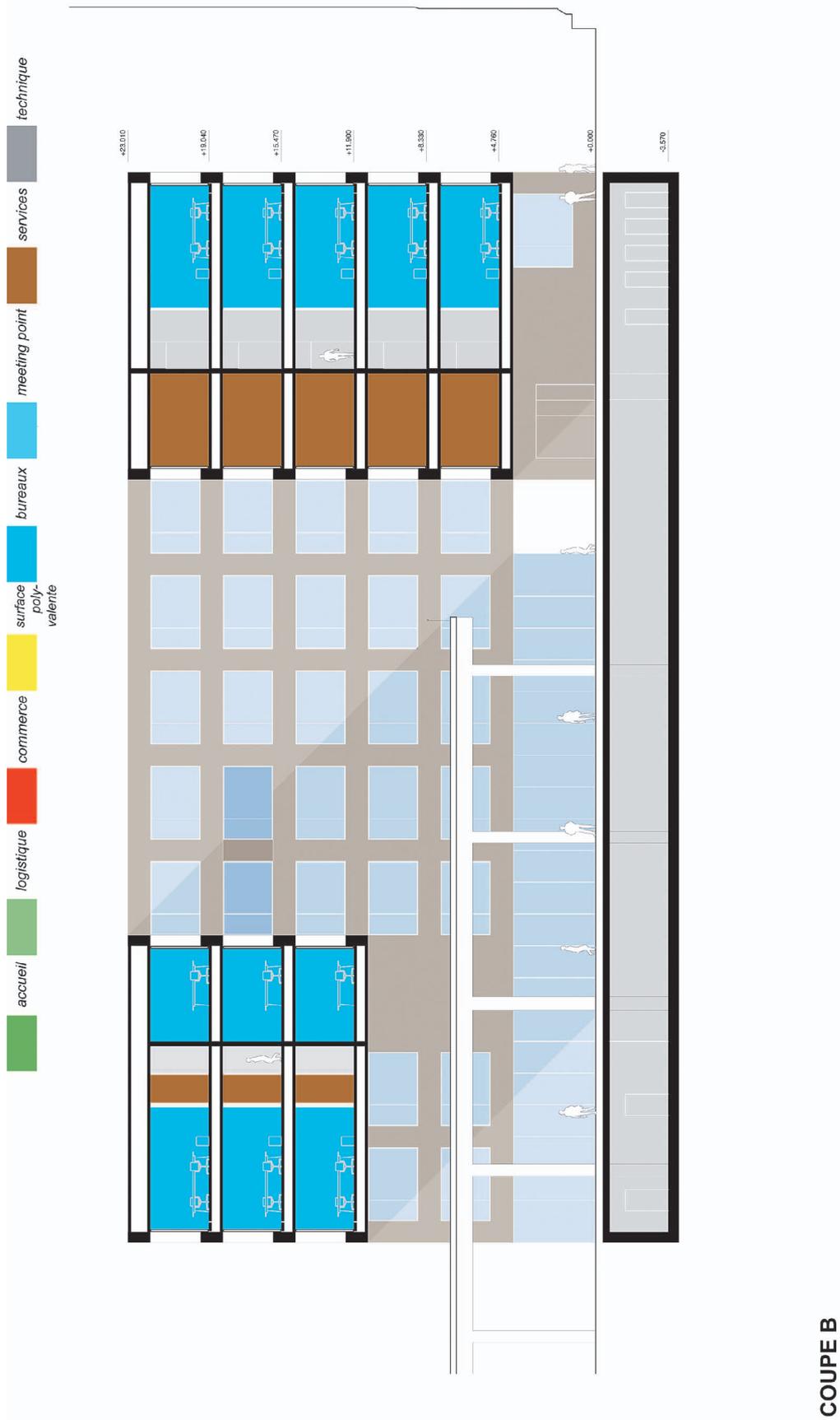


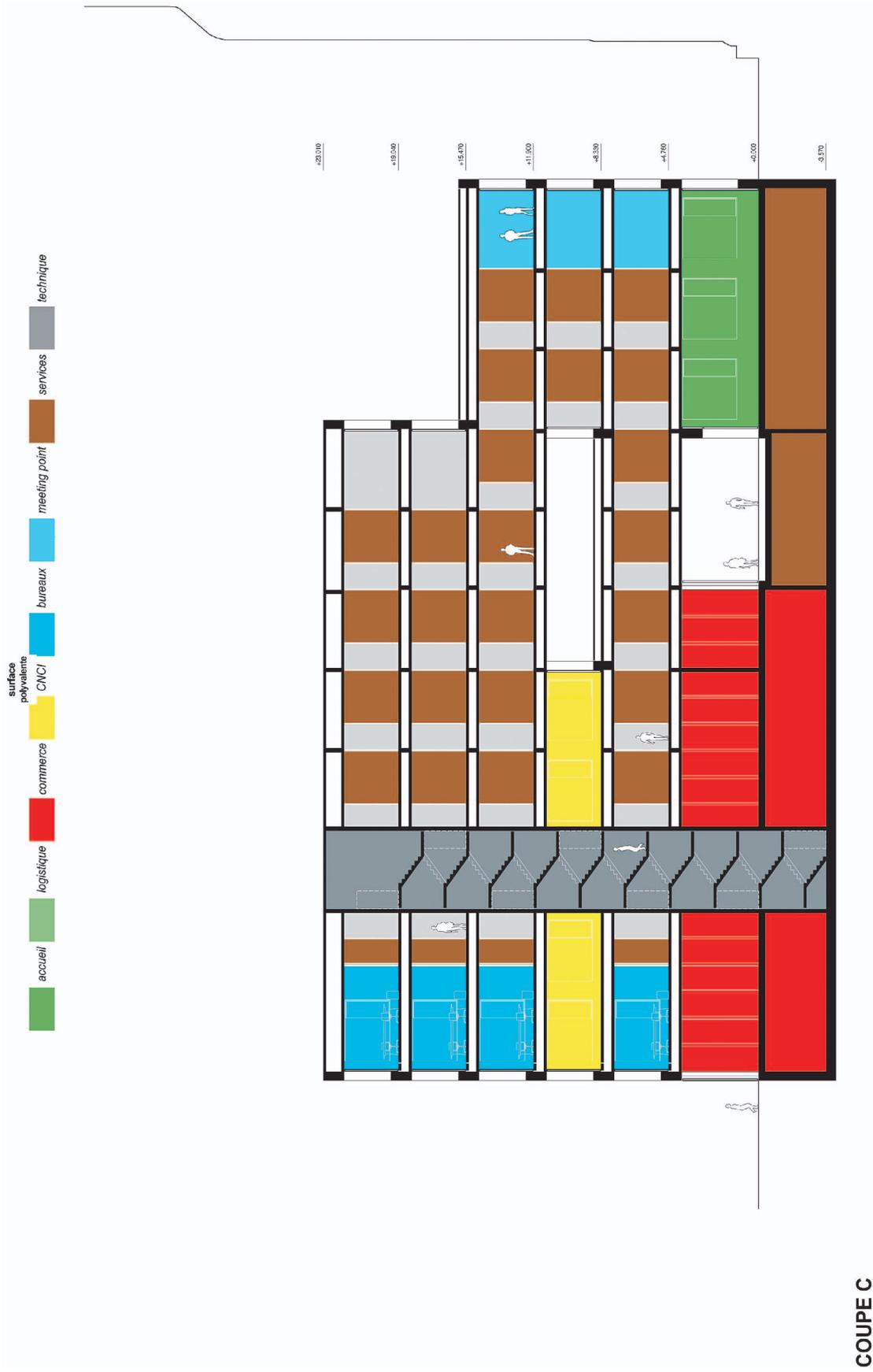
NIVEAU TOITURE

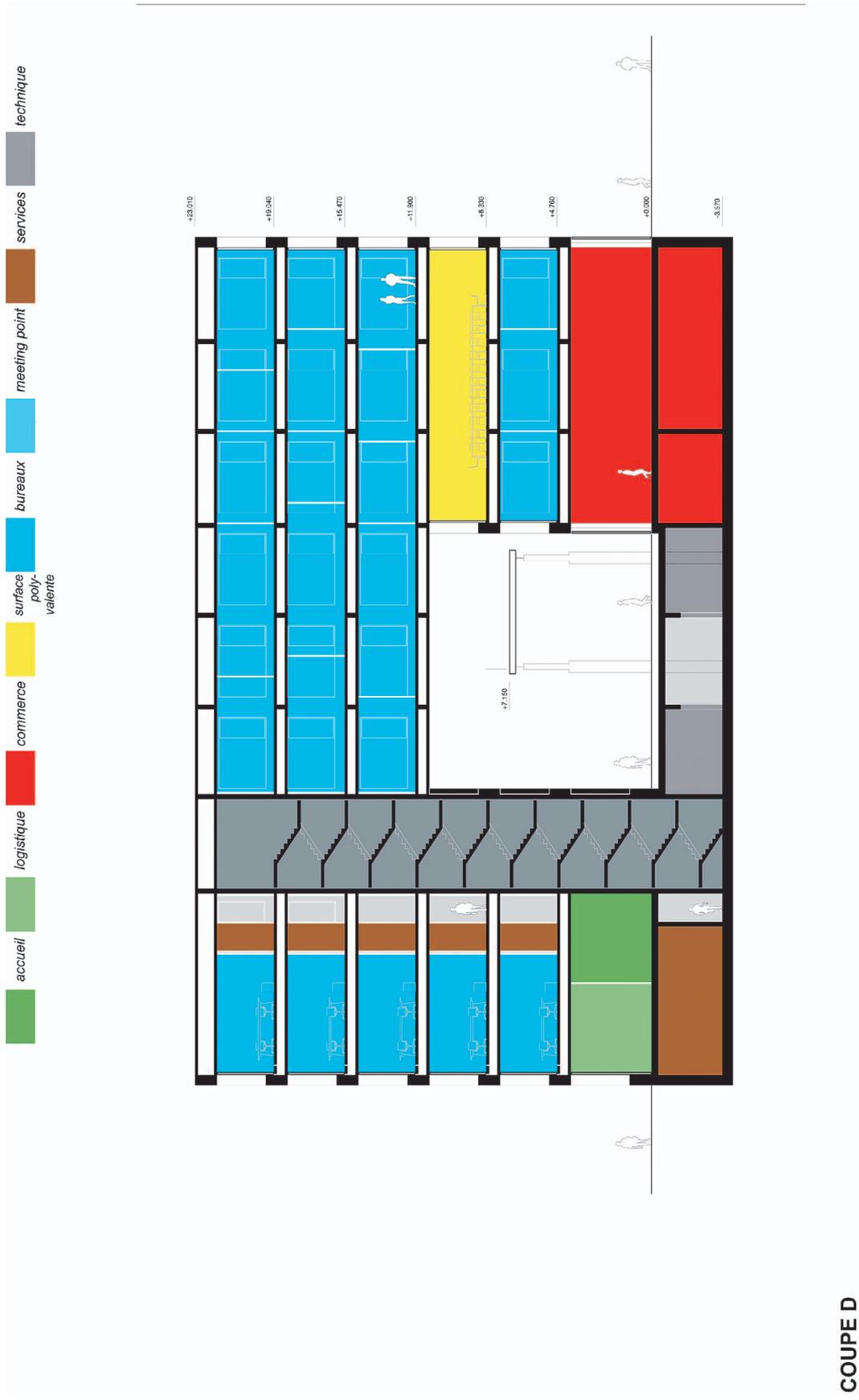
- accueil
- logistique
- commerce
- surface poly-valente
- bureaux
- meeting point
- services
- technique



COUPE A

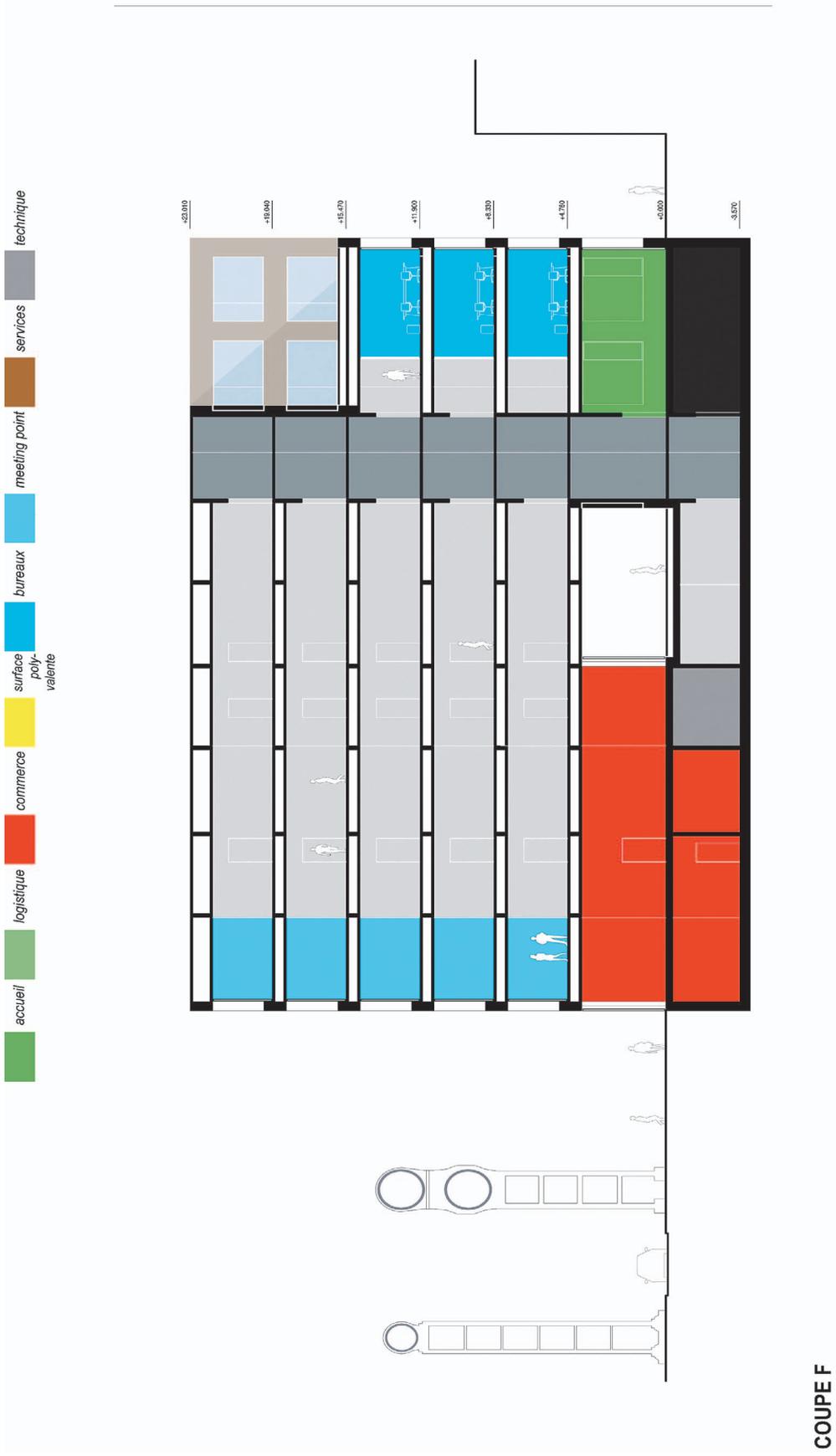


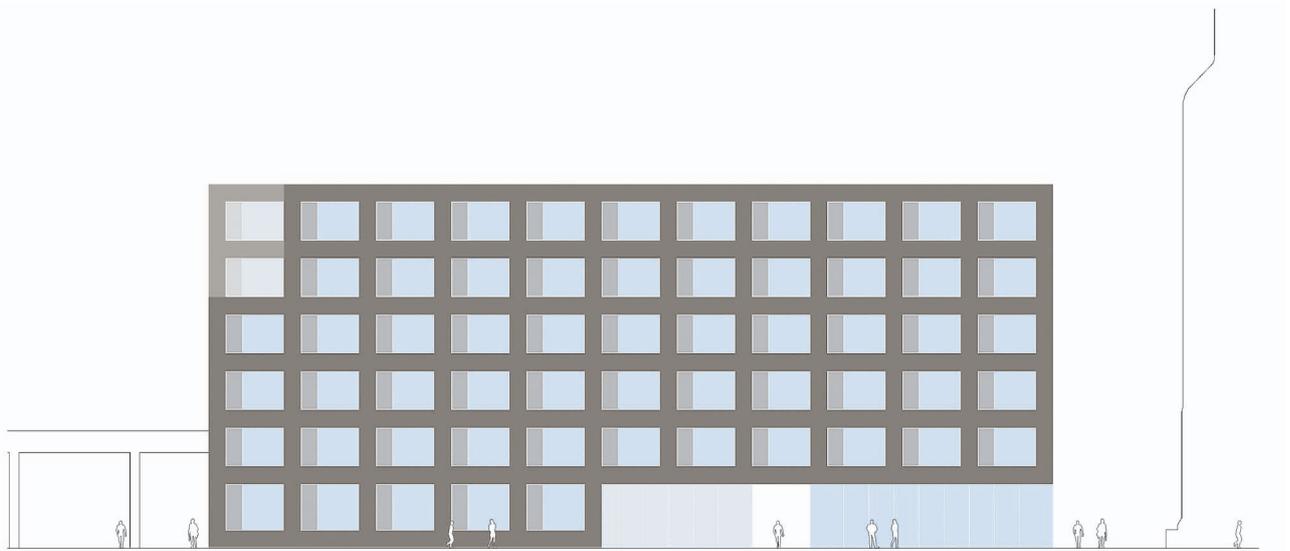




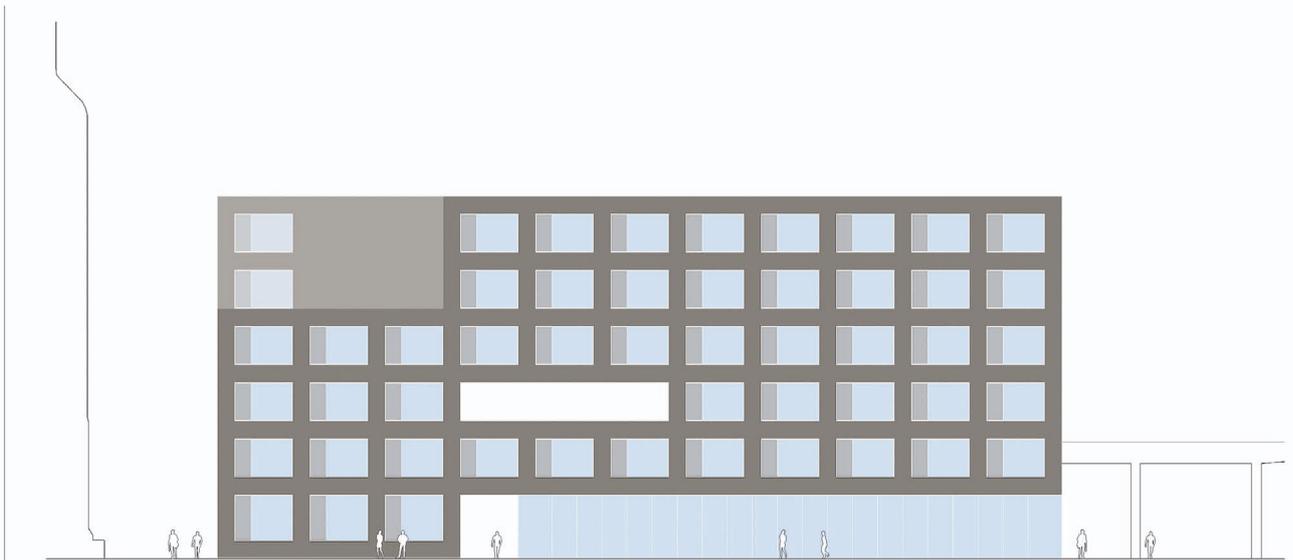
COUPE D



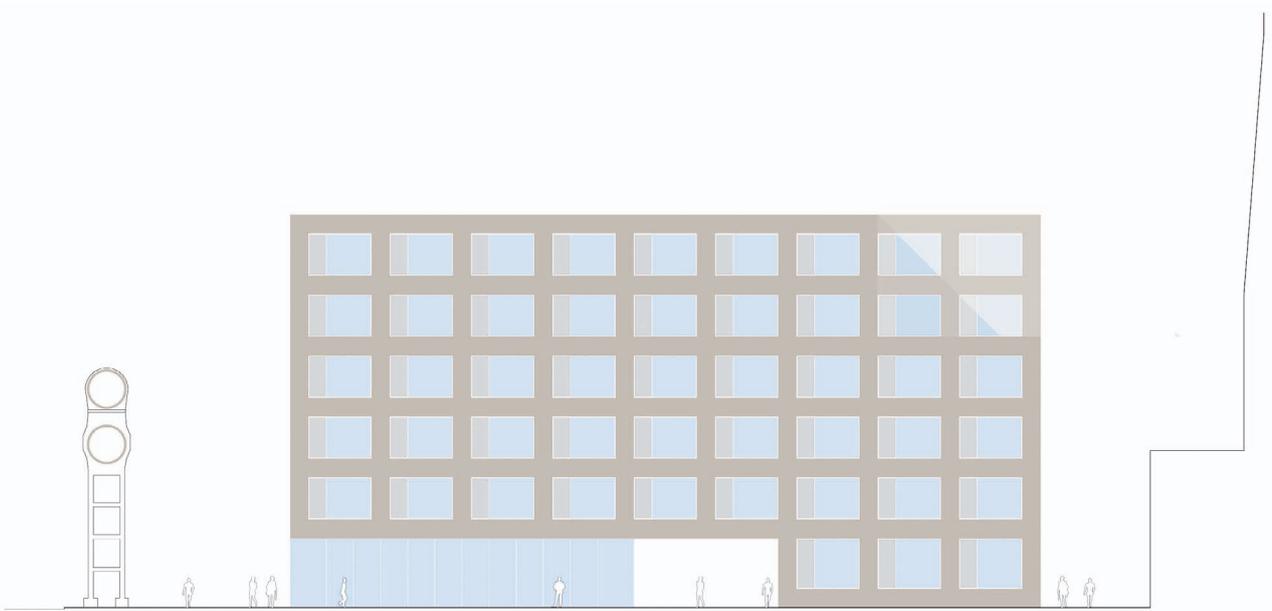




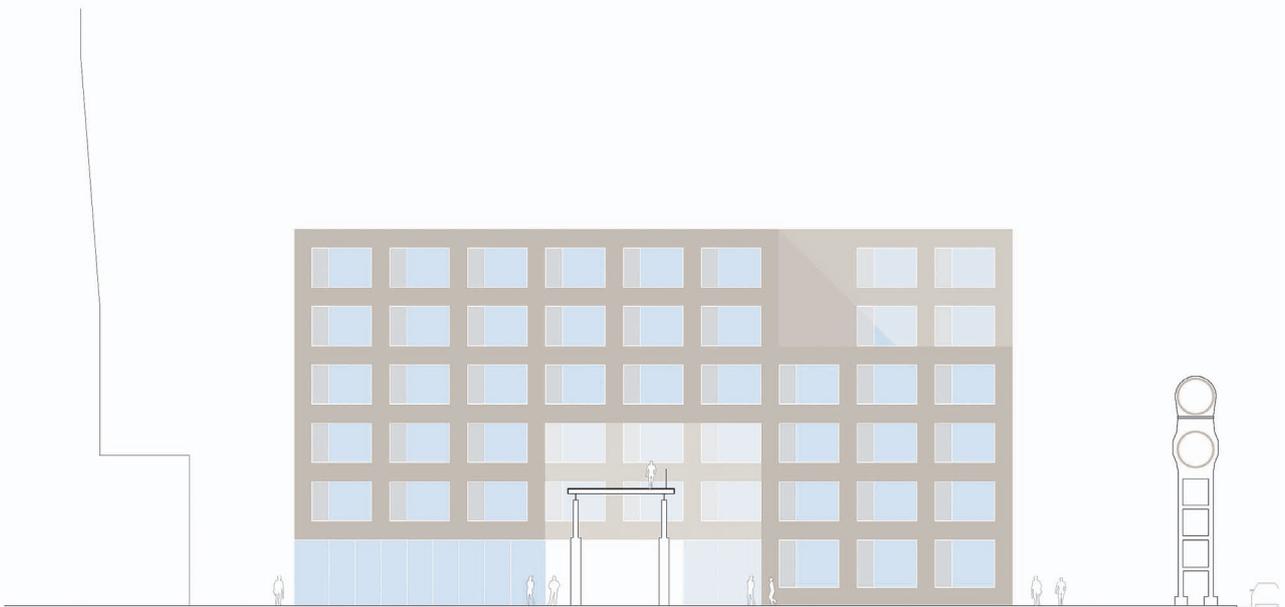
ELEVATION EST



ELEVATION OUEST



ELEVATION NORD



ELEVATION SUD

