

REVUE TECHNIQUE LUXEMBOURGEOISE

REVUE TRIMESTRIELLE DE L'ASSOCIATION LUXEMBOURGEOISE DES INGENIEURS, ARCHITECTES ET INDUSTRIELS 1 | 2015





Carrelages - Matériaux de construction - Sanitaires

Werte schützen – Werte schätzen

Der Eingang weitet sich zum Entree und schafft Raum für eine Idee, die – konsequent zu Ende gedacht – eine saubere Sache wird. Architektur unterstützen und schützen – mit Eingangsmattensystemen von emco.

www.emco.de

Entrees sauber gestalten.

MAROLDT | 5, Rue Kalchesbruck | L-1852 Luxembourg

Tél.: 43 67 61 | Fax: 43 69 02 | maroldt@pt.lu | Lu-Ve: 7H30-18H | Sa: 8H-12H30



TERRASSEMENT TRAVAUX DE VOIRIE TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE POUR ZONES INDUSTRIELLES ET LOTISSEMENTS BATTAGE DE PALPLANCHES PAR VIBRO-FONÇAGE PIEUX FORÉS EN BÉTON ARMÉ DÉMOLITIONS MÉTALLIQUES ET DU BÉTON ARMÉ TRAVAUX EN BÉTON ARMÉ FOURNITURE DE BÉTONS PRÉPARÉS

BAATZ Constructions S.à.r.l.
1, Breedewues L-1259 SENNINGERBERG
T : 42-92-62-1 F : 42-92-61

BAATZ
GENIE CIVIL
CONSTRUCTIONS



INDEX

| | |
|---------------------------------|--|
| 06_ agenda_ | MANIFESTATIONS ALIAI-ALI-OAI |
| 07_ livres_ | |
| 10_ la vie des associations_ | 2 ^{ème} édition d'Architectour.lu |
| 11_ | Formation Continue - Weiterbildung OAI - LIST |
| 13_ | Bau - Zeichen / Timbre - poste 25 ans OAI |
| 14_ | 56 ^{ème} Journée de l'Ingénieur |
| 16_ | Assemblée générale ALI |
| 18_ | Visite et voyage pour membres ALIAI |
| 22_ environnement et matériaux_ | EIN ZENTRUM FÜR HESPERANGE - Bruck + Weckerle Architekten |
| 28_ | UN PARC DEVANT LA PORTE DE VOTRE BUREAU - Chris Fassbender, architecte |
| 32_ | URBAN FARMLAND - Anita Wünschmann |
| 36_ | TERRA - Pit Reichert |
| 38_ | TEXTILE ART INSTALLATION AND WALL COVERINGS - Claudy Jongstra |
| 40_ | DE L'INNOVATION AU VÉGÉTAL - Stephane Elbahtari |
| 42_ | HÖFENER HECKENWEG - Naturpark Nordeifel e.V. |
| 44_ | STROHHAUS - DICKE SCHALE, FLEXIBLER KERN - Georg Bechter, Architekt und Designer |
| 46_ | BIODIVERSUM IM BOOTSRUMPF - Susanna Jacob - Freitag, Dipl. Ing. (FH) |
| 50_ | VOYAGE EXTRAORDINAIRE DANS L'ORDINAIRE DES VILLES CONTEMPORAINES |
| 56_ tribune libre_ | LE CUIVRE, UN ÉLÉMENT INDISPENSABLE POUR LE BIEN-ÊTRE HUMAIN - Dr. Jean-Marie Welter, Ing. dipl. |
| 64_ | LA PRIMAUTÉ DE L'ACIER DANS LA HIÉRARCHIE DES MÉTAUX - Jean Lamesch, Ing. dipl. |
| 66_ | MODULES SOLAIRE - UN MATÉRIAU VRAIMENT DURABLE - Myriam Bellion, Will Kreutz |
| 68_ | HOLZ100 - Carlo Posing |
| 70_ | MISE À DOUBLE VOIE DU TRONÇON HAMM-SANDWEILER - Patrick Renard, Chef de projet au Service Projets Infrastructure des CFL |
| 75_ partenaires_ | LE BLOC DE CHANVRE |
| 76_ | MATÉRIAUX EFFICACES POUR NOS FRIGOS DE DEMAIN - Emmanuel Defay, LIST |
| 77_ | L'AVENIR EST RÉUTILISABLE |
| 81_ événements_ | |



cover + photos © Bruck + Weckerle

revue publiée pour_



partenaires de la revue_



REVUE TECHNIQUE LUXEMBOURGEOISE

www.revue-technique.lu

revue trimestrielle éditée pour
L'Association Luxembourgeoise des Ingénieurs,
Architectes et Industriels

Impression 4.000 exemplaires
imprimerie HENGEN Print & More
14, rue Robert Stumper L-1018 Luxembourg

éditée par

Responsable Revue Technique Sonja Reichert
Graphisme Jan Heinze
t 45 13 54 23 s.reichert@revue-technique.lu
6, bv. G. D. Charlotte L-1330 Luxembourg

revue imprimée sur du papier_



AGENDA

ALIAI
 ASSOCIATION LUXEMBOURGEOISE DES
 INGÉNIEURS - ARCHITECTES - INDUSTRIELS

OAI
 ASSOCIATION
 LUXEMBOURGEOISE
 DES INGÉNIEURS

Visites

24 avril 2015

Visite de l'Institut Luxembourgeois de Régulation

08 mai 2015

Visite de l'Administration de la navigation au Findel

Voyages

23 – 30 mai 2015

Voyage en Pologne

30 novembre – 12 décembre 2015

Voyage au Vietnam

Conférence

28 avril 2015

Wagner Robert, Ing. Dipl. (FH), Centre National de Recherche Archéologique Archéologie, aménagement, construction

Cycle de conférences en coopération

avec le Fonds Belval

«RECHERCHE & INNOVATION A BELVAL»

29 avril 2015

Roland Bastian, CEO ArcelorMittal site Belval

Les palplanches – produit de marque de Belval

05 juin 2015

Grill-Ing for Young Engineers

24 octobre 2015

Journée de l'Ingénieur Saar-Lor-Lux à Epinal

OAI

**ORDRE DES ARCHITECTES
 ET DES INGÉNIEURS-CONSEILS**

13 mai 2015 au 03 janvier 2016

Exposition OAI «BAU - ZEICHEN, Unsere gebaute Umwelt lesen» / «BÂTIMENTS – SIGNIFIANTS, Lire notre environnement bâti»
 Lieu de l'exposition:
 Musée d'Histoire de la Ville de Luxembourg

15 juin 2015 à partir de 19h

(sur invitation)

Fête des 25 ans de l'OAI
 Lieu: Maison du Savoir (Esch-Belval)

Formations continues OAI / LIST

Infos sous www.oai.lu/formation

23 avril 2015 de 8h30 à 17h30

Module «Dossiers PAP: Principaux problèmes rencontrés et éléments de réponse»

Lieu: LIST, Luxembourg-Kirchberg

07 mai 2015 de 14h à 18h

Les certifications environnementales, défis et spécificités: DGNB, BREEAM, HQE

Lieu: LIST, Luxembourg-Kirchberg

21 mai 2015 de 14h à 18h

La programmation, une démarche pour comprendre et structurer les besoins des futurs usagers

Lieu: Siège OAI

05 juin 2015 de 8h à 18h

L'acier dans la construction

Lieu: LIST, Luxembourg-Kirchberg

11 juin 2015 de 13h à 18h

Sichtbeton in der Architektur - Nachhaltig und kreativ einsetzbar
 Lieu: LIST, Luxembourg-Kirchberg

18 juin 2015 de 14h à 18h

Überlegungen zum Umgang mit unserem baukulturellen Erbe: Aktuelle Herausforderungen und Beispiele
 Lieu: LIST, Luxembourg-Kirchberg

25 juin 2015 de 14h à 18h

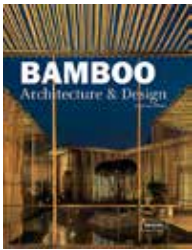
Natürliche Baumaterialien: technische Kriterien und ökologische Bewertung - sind natürliche Baumaterialien wirklich so umweltfreundlich?

Lieu: LIST, Luxembourg-Kirchberg

www.oai.lu



© Lukas Roth



Bamboo Architecture & Design Chris van Uffelen

Bambus, eine der schnellstwachsenden Pflanzen der Erde, ist vielen hauptsächlich als Nahrungsmittel für Pandabären bekannt. Mindestens genauso wichtig ist seine jahrhundertalte Verwendung als Baumaterial, insbesondere in Asien und Südamerika. Innovative Architekten, Designer und auch Ingenieure nutzen den Rohstoff zunehmend auch in der westlichen Welt.

Neben ökologischen Aspekten sind es hauptsächlich die bautechnischen Eigenschaften, die massgeblich für das heutige Interesse verantwortlich sind, denn die Kombination aus Leichtigkeit und Stabilität kann mit Holz, Beton und Stahl konkurrieren. Dieser Band präsentiert eine Projektauswahl, die die ganz unterschiedliche Einsetzbarkeit für Architektur und Interior Design hervorhebt. Es sind sowohl Projekte, die ganz aus Bambus bestehen, als auch Arbeiten, die die Kombinationsmöglichkeiten mit anderen Materialien zeigen.



Materialrevolution 2 Neue nachhaltige und multifunktionale Werkstoffe für Design und Architektur

Die ressourcenverschwendende Industriekultur des 20. Jahrhunderts scheint mit Blick auf die knapper werdenden Rohstoffe überholt. Mit Nachdruck wird ein Paradigmenwechsel vorbereitet, der eine Abwendung von fossilen Rohstoffquellen hin zu biobasierten Herstellungsmethoden bedeutet. Kunststoffe aus Fischschuppen, antibakterielle Fasern auf Basis von Milchproteinen, bioinspirierte Klebstoffe mit selbstheilenden Eigenschaften oder Holzersatzwerkstoffe auf Basis von Bagasse sind einige Beispiele einer Entwicklung, die in den nächsten Jahren an Intensität gewinnen wird.

Insbesondere Designer und Architekten sehen die Kreislauffähigkeit von Bauteilen und Materialien als entscheidenden Faktor für eine neue Logik unserer Produktkultur an. Aufgerüstet durch Meldungen über Kunststoffabfälle in unseren Weltmeeren, durch Analysen zu Ausdünstungen von Holzwerkstoffen und Weichmachern in Polymerwerkstoffen orientieren sich die Kundenwünsche immer häufiger an Produktkonzepten auf Basis biologischer Materialien. Der Faktor "Nachhaltigkeit" ist mittlerweile mehr als ein Verkaufsargument.

«Rapid verändern sich die Vorzeichen für unsere Produktkultur», sagt der Autor Dr. Sascha Peters von der Agentur «HAUTE INNOVATION» aus Berlin. «Die Biologisierung der Industrie scheint einer der nächsten logischen Schritte in der Entwicklung unseres Wirtschaftssystems zu sein. Wir werden es in Zukunft mit Materialien und Produktlösungen zu tun haben, die die biologische Diversifikation der Natur widerspiegeln.» Hinzu gesellen sich Werkstoffe mit außergewöhnlichen Leichtbaupotenzialen und Materialoberflächen mit funktionalen Qualitäten, die die Komplexität eines Produkts auf einen Werkstoff zu reduzieren verhelfen. Nach dem großen Erfolg des ersten Bands «Material Revolution – Nachhaltige und multifunktionale Materialien für Design und Architektur» hat Dr. Sascha Peters einen zweiten Band verfasst und die vielfältigen Werkstoffentwicklungen der letzten zwei Jahre zusammengefasst. Er trägt damit der rasanten Entwicklung der Materialforschung Rechnung, die immer mehr in der Lage ist, die technologischen Potenziale neuer Werkstoffe mit den Anforderungen einer nachhaltigen Industriekultur in Einklang zu bringen.

Zu den Highlights des Buches «Materialrevolution 2» zählen:

- _Schmuckstücke aus Erdbeerwurzeln (Carole Collet)
- _Möbel aus Bakterienzellulose (Jannis Hülsen)
- _Selbstheilender Asphalt (TU Delft)
- _Textilien aus Brennesselfasern (Eva Marguerre, Marcel Besau)
- _Kacheln aus Kaffeesatz (Raúl Lauri)
- _Werkstoffe aus Eierschalen (Ulrike Böttcher)
- _Lampen mit Leuchtbakterien aus dem Meer (Phillips Design)
- _wassersammelnde Textilien nach dem Vorbild des Namibkäfers (ITV Denkendorf)
- _gedrucktes Solarpapier (MIT Boston)
- _essbare Möbel aus Zucker (Pieter Brenner)
- _Sessel «Remember me» aus alten Kleidern (Tobias Juretzek)

BananaPlac

Bananenfasern für Werkstoffplatten



Immer mehr Unternehmen setzen bei der Entwicklung neuer Materialien auf die Verwendung organischer Abfallstoffe wie Holzspäne, die Spindeln von Maiskolben oder Zellulosefasern aus den Resten der Apfelsaftproduktion. Denn diese sind meist in großen Mengen verfügbar und müssten ansonsten auf eine andere Weise entsorgt werden.

BananaPlac ist Resultat eines studentischen Projekts der Universität Rio de Janeiro (UERJ). Fasermaterial von

Bananenstauden wird genutzt, um einen thermisch formbaren Plattenwerkstoff zu erzeugen. In Südamerika werden die Abfälle von Bananenpflanzen schon seit längerem im Interior- und Möbeldesign eingesetzt. Zudem hat man gute Erfahrungen bei Verwendung der Naturfasern als Substitutionsprodukt für GFK im Fahrzeugbau gesammelt und sie erfolgreich in faserverstärktem Beton verwendet. Bei der Produktion von BananaPlac-Platten werden die Fasern in einen festen Verbund mit biologisch erzeugtem Polyurethan als Matrixmaterial gebracht und in unterschiedlichen Farben pigmentiert. Mit seiner natürlichen Haptik ist der Werkstoff nun auch in Europa erhältlich und kann beim Rindentucherzeuger Barktex bezogen werden. Dieser baut damit sein Angebotsspektrum für in Manufaktur erzeugte Materialien und Erzeugnisse weiter aus.

www.barktex.com



Urban Gardening Über die Rückkehr der Gärten in die Stadt

Christa Müller

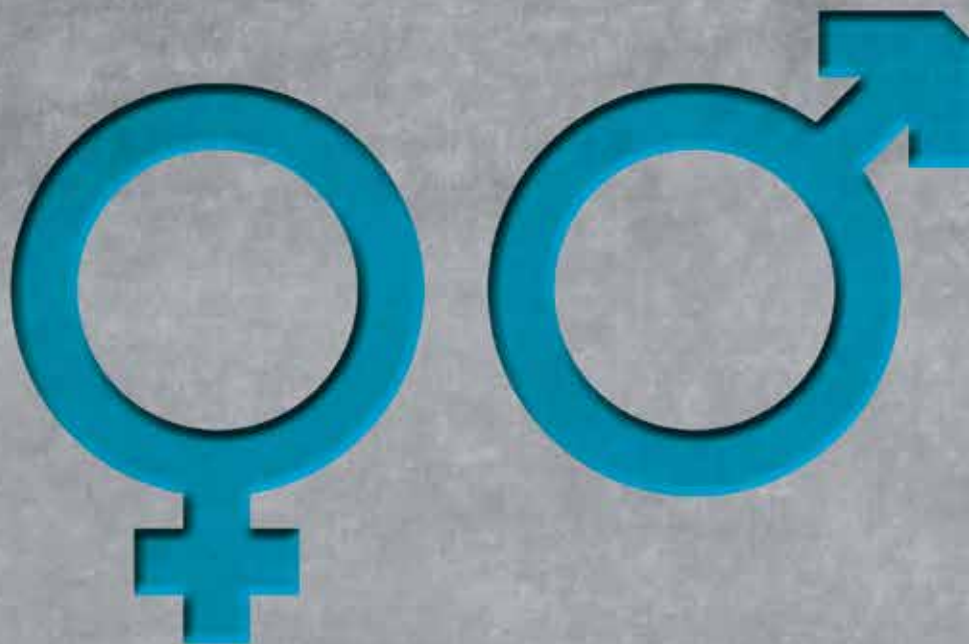
Deutscher Gartenbuchpreis 2012

«Ein gesellschaftspolitisches Begleitbuch zur Stadttacker-Bewegung: Globalisierungsabkehr, Revival des Lokalen, Ressourcenschonung, das Theoriefeld ist gut bestellt.» (Spiegel online, Juli 2011)

Der Garten als weltabgewandtes Refugium im Privaten war gestern. In diesem Buch ist die Rede von Gärten, die sich der Welt zuwenden. Sie boomen ausgerechnet dort, wo es laut, selten beschaulich und zuweilen chaotisch zugeht: mitten in der Stadt. Beim Anbau von Tomaten und Karotten suchen die Akteure der neuen Gartenbewegung die Begegnung mit der Natur – und mit Gleichgesinnten. Sie gestalten gemeinschaftlich einen innerstädtischen Naturerfahrungsraum, beleben die Nachbarschaft, essen zusammen und empfehlen sich der Kommunalpolitik als kompetentes Gegenüber in Sachen Stadtplanung. Mit dem Versiegen des Erdöls steht nicht nur die industrialisierte Nahrungsmittelproduktion zur Disposition. Auch die moderne Polarität von Stadt und Land erhält Risse. Das Buch wagt die Diagnose, dass in den westlichen Großstädten ein verändertes Verständnis von Urbanität entsteht, für das die neuen Gärten mit ihren Kulturen des Selbermachens und der Re-Etablierung von Nahbezügen eine Vorreiterrolle spielen.

grey

is one color



Cimalux
Ciments & Matériaux

Défenseur de l'égalité des chances
www.cimalux.lu



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Égalité des chances

CONTRÔLE QUALITÉ

Pour assurer la stabilité des ouvrages par nos experts indépendants de confiance

ASSISTANCE TECHNIQUE

Pour limiter les risques de montage par nos experts pragmatiques du terrain

AUDIT TECHNIQUE

Pour promouvoir un ouvrage durable avec nos experts au cœur de l'innovation

Votre tranquillité d'esprit passe par nos experts.

Dans tous les secteurs de la construction : bâtiments, mobilité, eaux et énergie, les 50 ingénieurs spécialistes Secolux ont pour mission de vous garantir ce qu'il y a de plus précieux, votre sérénité. Ils maîtrisent - avec un esprit de pragmatisme économique - la qualité, le respect des normes, la sécurité ainsi que l'innovation durable dans les moindres détails. Votre tranquillité d'esprit est à ce prix.

www.secolux.lu



SECOLUX

Achieving together

Cette 2^{ème} édition du guide présente quatorze itinéraires à travers le Grand-Duché et propose la découverte de 294 projets exemplaires d'architecture et d'ingénierie. C'est un outil de valorisation de l'architecture contemporaine du Luxembourg. Dans le domaine de l'architecture, la création contemporaine contribue, avec le patrimoine, à l'attractivité du pays. Grâce à ce guide édité à 10 000 exemplaires, l'OAI encourage la valorisation de l'architecture contemporaine du Grand-Duché. En employant plus de 4 200 personnes ce secteur a un impact significatif sur notre économie. En 25 ans le nombre de bureaux au Luxembourg a presque triplé pour les architectes (476 en 2015) et presque quadruplé pour les ingénieurs-conseils (192 en 2015). C'est pourquoi cet ouvrage de promotion de l'architecture et de l'ingénierie a été présenté par Madame Francine CLOSENER, Secrétaire d'Etat à l'Economie, Jos DELL, Président de l'OAI et Pierre HURT, Directeur de l'OAI le 16 janvier 2015 au Salon du Tourisme VAKANZ (stand du Ministère de l'Economie).



2^{ÈME} ÉDITION D'ARCHITECTOUR.LU_



Plus qu'un livre, un véritable outil interactif

Outre les **14 itinéraires**, le site www.architectour.lu comporte une rubrique « divers » reprenant les **89 réalisations hors tours**. Un bref descriptif renseigne sur le parti architectural, l'architecte, l'ingénieur-conseil, l'année de réalisation, l'adresse faisant ainsi de ce guide un **véritable outil de découverte**. Le site www.architectour.lu propose une version en ligne et permet une véritable interactivité. Ainsi les visiteurs découvriront l'architecture contemporaine en parcourant le pays avec leur tablette ou leur smartphone.

Un guide en français et en allemand en libre diffusion dans tout le pays et à l'étranger

Fort des partenariats tissés au niveau national ce guide gratuit, rédigé en français et en allemand, est largement diffusé. Il est disponible à l'OAI, à la Fondation de l'Architecture et de l'Ingénierie, et **dans tous les bureaux touristiques au Grand-Duché**. Afin de promouvoir l'architecture contemporaine du Luxembourg à l'étranger une diffusion internationale est assurée par tous les opérateurs culturels luxembourgeois. Le guide est également téléchargeable sur le site www.architectour.lu

Carte de visite culturelle et «Nation Branding»

Ce guide est également un outil de promotion dont pourront se servir les acteurs du tourisme luxembourgeois tels que la Direction Générale du Tourisme, l'ONT, les ORT, le LCTO, le ECTO et le Ministère de l'Economie. Cet outil, véritable carte de visite culturelle, fait écho aux efforts du gouvernement en matière de «Nation Branding» afin de positionner et de promouvoir le Luxembourg. Les professionnels de l'architecture et de l'ingénierie par leur implication professionnelle quotidienne montrent que le Luxembourg, pays en pleine mutation, sait être force de propositions pour le développement de la culture du bâti.

Depuis 25 ans l'OAI s'engage pour la culture du bâti

En 2011 la première édition du guide d'architecture contemporaine du Luxembourg recensait 118 projets. Ce fut un franc succès tout comme son site www.architectour.lu. Avec ses 10 000 exemplaires la deuxième édition présentant 294 projets saura répondre à l'intérêt croissant du grand public pour une architecture de qualité.

Cette initiative s'inscrit dans les activités de promotion que l'Ordre des Architectes et des Ingénieurs-Conseils lance en faveur de l'architecture et de l'ingénierie au Luxembourg. Citons parmi celles-ci, le Guide OAI Références Membres, le «Bauhärepräis» ou encore les nombreux événements auxquels participe l'OAI: Semaine Nationale du Logement, entre autres.

www.oai.lu

Publication présentée avec le soutien financier de:



Partenaires de cette initiative:



Des édifices représentatifs et mis en valeur par des itinéraires parcourant tout le pays

L'appel à propositions à tous les membres de l'OAI a connu un engouement impressionnant. Les objets construits après l'année 2000 et ceux plus anciens ayant un intérêt touristique particulier ont été conservés dans la nouvelle édition.

Un groupe de travail OAI a tracé 14 itinéraires après étude des propositions remises en ligne afin de respecter la logique de tours et de garantir la qualité de l'ensemble. Il a ainsi créé plusieurs itinéraires facilitant le repérage de la création architecturale innovante et de qualité. Certains itinéraires facilitent la découverte en randonnée pédestre ou à vélo. Les architectes **Jean-Claude WELTER** et **Laury MERSCH** ont conçu et réalisé le guide, tandis que l'historien **Dr Robert L. PHILIPPART** a adapté et traduit les textes.

➤ AGENDA !

PROGRAMME
2014 - 2015

CYCLE DE FORMATION POUR ARCHITECTES ET INGÉNIEURS-CONSEILS

WEITERBILDUNGSREIHE FÜR ARCHITEKTEN UND BERATENDE INGENIEURE

CONFORT ET BIEN-ÊTRE
KOMFORT UND WOHLBEFINDEN



CONSTRUCTION DURABLE
NACHHALTIGES BAUEN



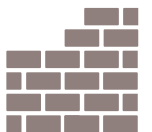
HISTOIRE DE L'ARCHITECTURE
GESCHICHTE DER ARCHITEKTUR



MANAGEMENT DE BUREAU ET GESTION DE PROJETS
BÜRO- UND PROJEKTMANAGEMENT



MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION
BAUMATERIALIEN



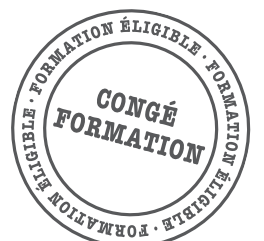
Organisé par / Organisiert von

OAI

ORDRE DES ARCHITECTES
ET DES INGÉNIEURS-CONSEILS

LUXEMBOURG
INSTITUTE
OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

LIST


































Afin de pouvoir offrir des formations innovantes répondant aux défis actuels, une réflexion approfondie a été réalisée avec la participation active d'acteurs institutionnels, sectoriels et issus des professions OAI :

Service des Sites et Monuments Nationaux | Musée d'Histoire de la Ville de Luxembourg | EnergieAgence | MyEnergy | CRTI-B | Administration des Bâtiments Publics | Université du Luxembourg | INFPC



PROGRAMME 2014-2015

| THÈME THEMA | |  |  |
|---|--|---|---|
| HISTOIRE DE L'ARCHITECTURE, CULTURE AU LUXEMBOURG ET VALORISATION DU BÂTI <i>GESCHICHTE DER ARCHITEKTUR & KULTUR IN LUXEMBURG, AUFWERTUNG VON GEBÄUDEN</i> | |  | |
|  Histoire de l'architecture au Luxembourg | | 06/11/14 | 14:00-18:00 |
|  Pratiques et législation en matière de conservation du patrimoine au niveau national et au niveau des communes | | 21/11/14 | 14:00-18:00 |
|  Bâtiments anciens : techniques, matériaux de construction, pathologies de la maçonnerie ancienne | | 11/12/14 | 14:00-18:00 |
|  Ueberlegungen zum Umgang mit unserem baukulturellen Erbe: Aktuelle Herausforderungen und Beispiele | | 18/06/15 | 14:00-18:00 |
| CONFORT, SANTÉ ET BIEN-ÊTRE <i>KOMFORT, GESUNDHEIT UND WOHLBEFINDEN</i> | |  | |
|  L'architecture bioclimatique | | 04/12/14 | 08:00-18:00 |
|  Confort acoustique des constructions en bois | | 08/01/15 | 08:00-18:00 |
|  Confort visuel : couleurs et matières | | 15/01/15 | 14:00-18:00 |
|  Sick building syndrome : analyse et prévention | | 22/01/15 | 14:00-18:00 |
| MANAGEMENT DE BUREAU, GESTION DE PROJET ET COLLABORATION <i>BÜRO-, PROJEKTMANAGEMENT UND ZUSAMMENARBEIT</i> | |  | |
|  Législation, déontologie et contrats spécifiques aux professions OAI ; documentation/outils OAI - Responsabilités, droit des sociétés | | 27/01/15 | 14:00-18:00 |
|  Législation et jurisprudence dans un projet de construction, d'infrastructure et d'urbanisme | | 28/01/15 | 14:00-18:00 |
|  La programmation, une démarche pour comprendre et structurer les besoins des futurs usagers | | 21/05/15 | 14:00-18:00 |
|  Formation en matière de concours : manuel OAI | | 10/02/15 | 09:00-17:00 |
|  BIM pour la collaboration et la gestion de l'information | | 26/02/15 | 14:00-18:00 |
|  Gestion des risques dans les projets de construction | | 03/03/15 | 14:00-18:00 |
|  Durchführung von Bauverträgen nach VOB und CRTI-B für Baupraktiker | | 06/03/15 | 08:00-18:00 |
|  Gestion de projet de construction et d'infrastructure dans le cadre de la collaboration Architectes-Ingénieurs | | 13/03/15 | 08:00-18:00 |
| CONSTRUCTION DURABLE ET ENERGIE <i>NACHHALTIGES BAUEN UND ENERGIE</i> | |  | |
|  Transition Towns: Tomorrow's urban planning & buildings | | 19/03/15 | 08:30-12:30 |
|  Suffizienz - die Frage nach dem rechten Maß im bebauten Raum | | 26/03/15 | 14:00-18:00 |
|  Gebäudeplanung im Sinne eines selektiven Rückbaus | | 02/04/15 | 14:00-18:00 |
|  Dossiers PAP : principaux problèmes rencontrés et éléments de réponse | | 23/04/15 | 08:30-18:00 |
|  Les certifications environnementales, défis et spécificités : DGNB, BREEAM, HQE | | 07/05/15 | 14:00-18:00 |
| MATÉRIAUX, TECHNIQUES DE CONSTRUCTION ET INNOVATION <i>BAUMATERIALIEN, BAUTECHNIK UND INNOVATION</i> | |  | |
|  L'acier dans la construction | | 05/06/15 | 08:00-18:00 |
|  Sichtbeton in der Architektur - Nachhaltig und kreativ einsetzbar | | 11/06/15 | 13:00-18:00 |
|  Natürliche Baumaterialien: technische Kriterien und ökologische Bewertung - sind natürliche Baumaterialien wirklich so umweltfreundlich? | | 25/06/15 | 14:00-18:00 |



© Roland ASSELBORN



TIMBRE-POSTE POUR LES 25 ANS DE L'OAI_

A l'occasion du 25ème anniversaire de l'OAI, POST Luxembourg a édité un timbre postal d'une valeur faciale de 0,60€ tiré à 150 000 exemplaires.

Mis en vente dès le 3 mars 2015, la présentation officielle de ce timbre a eu lieu le 10 mars 2015 dans la Skybox au siège de l'OAI – Forum da Vinci.

Lors de cette réception, Jos GLOD, Directeur Général adjoint de POST Luxembourg a remis un cadre commémoratif à Jos DELL, Président de l'OAI.

www.oai.lu

Exposition OAI

BAU - ZEICHEN_

Unsere gebaute Umwelt lesen

BÂTIMENTS - SIGNIFIANTS_

Lire notre environnement bâti

... n'as-tu pas observé, en te promenant dans cette ville, que d'entre les édifices dont elle est peuplée, les uns sont muets; les autres parlent; et d'autres enfin, qui sont les plus rares, chantent?

(Paul Valéry, Eupalinos ou l'Architecte, 1927)

Dans le cadre de son 25ème anniversaire, l'OAI participe par une contribution propre à l'exposition «Signes - un langage sans parole».

L'exposition inspirera et guidera le visiteur afin qu'il puisse percevoir, dans une perspective élargie son environnement bâti. Elle lui permettra de décoder le langage de l'architecture et fera parler un patrimoine généralement perçu comme muet.

De nombreux exemples tirés des domaines public et privé permettent de jeter un regard critique sur la qualité de la construction récente et contemporaine au Luxembourg.

Commissaire: Hans Fellner
www.oai.lu

Lieu de l'exposition:
Musée d'Histoire de la Ville de Luxembourg
14, rue du Saint-Esprit / L-2090 Luxembourg
T +352 4796 4500

mhvl@2musees.vdl.lu / www.mhvl.lu

Avec le soutien d'ENOVOS

56^{ème} JOURNÉE DE L'INGÉNIEUR_



© Carlo Hommel

Un élan interdisciplinaire vers une société du savoir

Le 24 janvier dernier, l'Association luxembourgeoise des Ingénieurs (ALI) avait convié à la 56e Journée de l'Ingénieur à la Chambre de Commerce à Luxembourg-Kirchberg. Parmi les quelque 250 participants, de nombreux décideurs des milieux académique, politique européen et national, économique et industriel, ainsi que les défenseurs au quotidien des métiers scientifiques et plus particulièrement de l'ingénierie. Citons notamment aux premiers rangs des invités, Laurent Mosar, Vice-Président représentant le Président de la Chambre des Députés, et Simone Beissel, Vice-Présidente de la Chambre des Députés et Présidente de la Commission de l'Enseignement supérieur, de la Recherche, des Médias, des Communications et de l'Espace.

S'investir pour les sciences et la technologie

Carlo Thelen, Directeur général de la Chambre de Commerce, a ouvert la séance académique. «L'imprimerie il y a 500 ans, la machine à vapeur il y a 200 ans et l'ordinateur il y a 50 ans en témoignent: les ingénieurs pilotent depuis toujours l'accélération de l'histoire de l'humanité. Le Luxembourg n'est pas en reste dans cette évolution et demeure une terre d'accueil de l'ingénierie avec aujourd'hui des entreprises high-tech qui prolongent une tradition ancestrale instaurée par la sidérurgie avec l'Arbed et Paul Wurth.»

Carlo Thelen s'est ensuite plus longuement attardé sur la pénurie en ingénieurs, problématique bien connue au Luxembourg et dans les cultures occidentales en général.

L'ensemble des décideurs s'accordent sur la nécessité de redorer le blason de ces métiers. «Il faut redonner à notre jeunesse le goût des sciences, le goût de l'entrepreneuriat et le goût du travail manuel. Il faut également donner un nouvel élan à la formation d'ingénieur au Luxembourg. Des initiatives récentes, auxquelles la Chambre de Commerce s'est associée, vont accompagner et appuyer cette démarche.» Parmi celles-ci, Carlo Thelen a relevé le Luxembourg Science Center en cours de création pour stimuler l'intérêt pour la science et la technologie de façon ludique, ou encore la Learning Factory, centre de compétence, de formation et de consultance pour renforcer durablement la compétitivité des entreprises en matière d'efficacité énergétique et d'excellence opérationnelle. «Et pourquoi pas, a-t-il lancé, un House of Engineers, à l'instar de la Luxembourg Medical School?»

L'ingénieur, catalyseur de solutions

Yves Elsen, Président de l'ALI, a enchaîné que la Chambre de Commerce et le secteur de la technologie devaient en effet collaborer. Il a ensuite inauguré officiellement ce qu'il qualifie d'événement annuel phare de l'association qui fête en 2015 son 80e anniversaire. Abordant la pénurie des ingénieurs et des scientifiques, il a rappelé les initiatives prises et à venir de l'ALI pour renforcer l'attrait de ces métiers et susciter de nouvelles vocations: collaboration étroite avec l'Association nationale des Etudiants Ingénieurs (ANEIL), les pouvoirs publics et les entreprises; promotion de ces métiers auprès des élèves du fondamental et du secondaire en participant activement aux activités du Cedies; co-organisation des Engineering Trainee Days; et prochainement à l'agenda, l'initiation aux techniques et à la technologie.

«Le but de cette action commune avec les pouvoirs publics sera de proposer ce thème sous forme de module pédagogique aux écoles fondamentales et secondaires pour les 8 à 14 ans.» L'ALI va ainsi aller à la rencontre des jeunes et leur permettre de goûter à ces métiers, en mettant à disposition des membres bénévoles pour animer ces modules, d'où l'appel aux membres de l'association à y participer dès après la rentrée 2015/2016.

Heureusement, a souligné Yves Elsen, l'ALI n'est pas seule dans son engagement pour les sciences et la technologie. L'Institute of Electric & Electronics Engineers a déclaré que le 13 mai 2015 serait Journée mondiale de l'Ingénierie pour l'Avenir. «Le but de cette journée est de sensibiliser aux opportunités dans les domaines technologiques et



© Carlo Hommel

d'enrayer la chute continue des inscriptions dans les filières technique, informatique et scientifique.»

La ré-industrialisation du troisième millénaire

Mais au-delà, «il faut veiller à ce que la plus-value que peuvent apporter les ingénieurs et scientifiques dans un contexte de désindustrialisation du paysage économique soit reconnue et comprise par notre société. Par leurs compétences analytiques et technologiques, ils peuvent porter un regard différent sur les défis économiques et financiers. De plus, dans un contexte dit de désindustrialisation, ils et elles sont appelés à réinventer l'industrialisation du troisième millénaire qui se définit par une forte économie du savoir et nécessite des idées ingénieuses et de nouveaux procédés industriels. Ils doivent apporter à la société des solutions permettant une pérennisation des entreprises et des emplois. L'ingénieur devient un catalyseur de solutions pour la société.»

Yves Elsen a ensuite salué l'admission à l'ALI de 44 nouveaux membres en 2014 et détaillé leur répartition, mettant l'accent sur la diversité en termes de genres - avec une tendance à la hausse de la représentativité des femmes - et de pays d'obtention des diplômes - avec une belle part de 6% pour les diplômés de pays autres que les traditionnels qui sont l'Allemagne, la Suisse, la Belgique, la France et l'Autriche -. (je propose d'insérer le slide avec les camemberts)

Il a ensuite introduit le conférencier invité à cette 56^e Journée de l'Ingénieur, le Professeur Dr. Rainer Klump, qui a pris ses nouvelles fonctions de recteur de l'université de Luxembourg début janvier de cette année et pour qui il s'agissait de la première conférence donnée au Luxembourg.

L'Université de Luxembourg, moteur de notre compétitivité sur la scène internationale

L'Université de Luxembourg a le grand avantage d'être jeune et donc de pouvoir, voire devoir, définir son rôle et l'adapter aux besoins de ses parties prenantes internes - étudiants et corps professoral pour l'essentiel - et externes, publics ou privés. Rainer Klump l'a aussi qualifiée de small and smart, européenne et dynamique. Grâce à un enseignement orienté vers et basé sur les sciences, elle a réussi la mission essentielle d'une université: s'adonner à la recherche et se tailler une place parmi les moteurs décisifs du progrès des connaissances scientifiques. Pour preuve, son Interdisciplinary Centre for Security, Reliability and Trust (SnT) et son unité de recherche Computer Science and Communications (CSC) actifs dans la recherche sur

la sécurité et la fiabilité des technologies de l'information et de la communication (TIC), ainsi que son Luxembourg Centre for Systems Biomedicine (CSB).

L'Université est déjà un partenaire et moteur de la recherche et de l'innovation au Luxembourg. Mais dorénavant, elle doit assurer ce rôle de façon mieux ciblée, ensemble avec ses partenaires, et adapter ses structures internes. Le déménagement proche de l'Université à Belval - lieu de rencontre par excellence du monde industriel, économique, financier, scientifique et académique - rendra plus visible la signification de l'université dans le développement à venir du Luxembourg. Par ailleurs, la compétitivité du pays dépend aussi de la capacité de l'université et de ses diplômés à développer des produits compétitifs et à établir des partenariats avec l'industrie et les instituts de recherche qui pilotent la diversification scientifique du pays, notamment dans le domaine de la construction durable, de la logistique ou encore du développement de nouvelles niches en termes de finance ou d'exploitation commerciale de l'espace: «L'Université de Luxembourg doit devenir le laboratoire intellectuel de la stratégie d'avenir nationale et entreprendre la compétitivité internationale du pays. Elle apportera son expertise à la nation, au nation building et au nation branding qui sont aujourd'hui à la une de l'actualité.»

Mais pour contribuer à la compétitivité du Luxembourg sur la scène internationale, l'Université doit développer ses signes distinctifs. «Elle doit se consolider et se professionnaliser. Ce processus va démarrer autour de trois axes stratégiques: la révolution digitale, une mission européenne conforme aux principes énoncés dans 'Europe 2020' et un ancrage plus profond et durable dans l'économie, la société, la culture et la politique du Luxembourg. Ce n'est qu'ainsi qu'elle jouera un rôle central et durable de moteur dans la recherche, le développement et l'innovation au Luxembourg et donc dans la compétitivité et l'avenir du pays. La mise en œuvre de ce programme nécessite évidemment des investissements conséquents. Mais les investissements en recherche et développement sont toujours payants, même si parfois liés à des risques.»

Yves Elsen a clôturé la séance académique en soulignant qu'un vent de renouveau allait souffler sur le Luxembourg avec l'arrivée de nouveau recteur de l'Université et que Belval, berceau d'une des plus grandes forges du pays, forgera prochainement également la société du savoir du pays.

www.ali.lu

Renouvellement partiel des membres du conseil d'administration, confirmation d'Yves Elsen comme président de l'ALI et présentation des priorités du programme pour l'exercice 2015/2016 par l'assemblée générale ordinaire.



POSITIONNER L'INGÉNIEUR ET LE SCIENTIFIQUE DANS LA SOCIÉTÉ DE L'AVENIR_



© Carlo Hommel



© Carlo Hommel

Réunie en assemblée générale ordinaire le 11 mars 2015 à son siège social au Forum da Vinci, les membres de l'ALI ont approuvé les résultats de l'exercice 2014/2015 et ils ont procédé à un renouvellement partiel des mandats du conseil d'administration.

Sur proposition de M Christian ZEYEN, Monsieur Yves Elsen a été reconduit à l'unanimité dans ses fonctions de président. En outre, sur proposition de M Christian ZEYEN, l'assemblée générale a nommé M. Yves ELSEN comme président d'honneur et M. Jean-Pierre DAHM, M. Pierre MANGERS et M. Albert ZENNER comme membres d'honneur pour rendre hommage à leur contribution significative au développement de l'association.

Le président a remercié l'ensemble des membres de leur grande confiance et de l'appui qu'ils lui ont témoigné. Suite aux élections statutaires de l'AGO 2015, le conseil d'administration se compose désormais des personnes suivantes:

Président: Yves ELSEN

Membres du conseil d'administration:

Nico BINSFELD, Pierre DORNSEIFFER, Thierry FLIES, Fernand HENGEN, Laurent HEINEN, François JAEGER, Carlo KOEPP, Michel MAAS, Pierre MANGERS, Kumar MYSORE, Philippe OSCH, Heike POIGNAND, Michel PUNDEL, Max SCMITZ, Joé WELTER, Dany WINBOMONT, Albert ZENNER, Christian ZEYEN

Le thème directeur de l'exercice 2015/2016 sera «Positionner l'ingénieur et le scientifique dans la société de l'avenir».

Les grandes lignes du programme proposées par le président et son conseil se résument comme suit:

Positionner l'ALI pour assurer sa pérennité

- _Promouvoir la participation des jeunes professionnels aux différentes activités de l'ALI
- _«Brunching» pour les Young Professional Engineers
- _Etendre le recrutement vers de nouveaux secteurs d'activités économiques tout en promouvant la diversité

Continuer la participation active de l'ALI dans la promotion de la culture scientifique et des métiers de l'ingénierie, des sciences et des technologies

- _Lancement du programme «Fascination Technology Club» en septembre 2015
- _57ième Journée de l'Ingénieur
- _Soutien à l'ANEIL en participant dans le Jury du «Prix Enovos 2015»
- _«Engineering Trainee Days 2015» fin octobre 2015
- _Contribution éditoriale à la Revue Technique Luxembourgeoise

Positionner l'ALI comme force fédératrice de «Da Vinci asbl», la nouvelle association des ingénieurs, scientifiques, architectes et industriels

- _Préparer ensemble avec l'ALIAI et tema.lu les aspects financiers et juridiques pour réaliser cette fusion en association unique le plus rapidement possible sur base des principes suivants, inscrits dans un «MoU», signé par les présidents le 10 mars 2014 et les nouveaux statuts coordonnés de «Da Vinci», anciennement ALIAI:



MÉCÈNES DE LA FLIAI_

- _Maintenir les liens privilégiés avec l'OAI et la FLIAI
- _Transfert des quotes-parts de l'immeuble détenu par l'ALI dans Da Vinci
- _Préparer et convoquer les assemblées extraordinaires nécessaires pour finaliser la fusion des activités l'association unique Da Vinci

Aboutir par cette fusion à une association unique ayant une:

- _Meilleure visibilité de notre association et de nos métiers
- _Force d'action unique vis-à-vis des pouvoirs publics et de la société
- _Simplification et optimisation de la gestion journalière associative et de sa gestion financière
- _Optimisation de la gérance et sécurisation du patrimoine immobilier au sein de la FLIAI

A propos de l'Association Luxembourgeoise des Ingénieurs (ALI) asbl.

Fondée en 1935, l'Association Luxembourgeoise des Ingénieurs (ALI) regroupe comme membres les détenteurs d'un diplôme en Bachelor ou Master of Sciences, les détenteurs d'un titre d'ingénieur diplômé et les étudiant(e)s poursuivant des études de Bachelor et Master of Sciences en sciences appliquées et exactes. L'ALI est membre de l'ALIAI, de la FDIS et de la FEANI.

Actuellement fort de plus de 1300 membres, l'ALI a pour objectifs de contribuer au développement de la science et de la technique; de coopérer avec les associations nationales et étrangères; de poursuivre la formation générale et professionnelle de ses membres; et de donner son avis aux instances officielles sur les défis liés à la profession.

A propos du Forum da Vinci

Le Forum da Vinci, situé au 6 boulevard Grande-Duchesse Charlotte à Luxembourg, est le nouveau lieu de résidence de l'ALIAI, de l'OAI, de l'ALI, de Tema.lu et des associations qui leur sont liées. Ce nouvel espace se veut avant tout être un lieu de rencontre.

Disposant de plusieurs salles multifonctionnelles, dont la Salle da Vinci d'une capacité de 180 places assises avec une surface d'exposition adjacente, le Forum da Vinci offre un cadre exceptionnel et innovant pour organiser des conférences, tables rondes, formations, séminaires, réunions de travail ou expositions se rapportant au sens le plus large au développement de l'architecture, de l'ingénierie, de la technologie et de la science.

www.ali.lu



Reise für Mitglieder

WILLKOMMEN IN VIETNAM_

30.11. - 12.12.2015

Visite pour Membres

POURQUOI RÉGULER..._

24.04.2015



Kein anderes Land der Welt ist durch die Kriegsfotografie so intensiv dargestellt und gleichzeitig so entstellt worden wie Vietnam. Die nachhaltige Wirkung solcher Bilder macht es vielen Menschen immer noch schwer, Berührungängste zu überwinden und Platz für eine neue Sichtweise zu schaffen, die ihnen dieses Land ohne die Schatten der Vergangenheit auf dem Weg in eine friedliche Zukunft zeigt.

Dabei gibt es genügend Gründe, Vietnam aus neuen Blickwinkeln zu betrachten: Vietnam ist in den letzten Jahren ein attraktives Reiseland geworden, das trotz seiner zähen Entwicklung zwischen Vergangenheit und Zukunft, den internationalen Anschluss gefunden hat.

Vietnam ist ein Land geblieben, in dem die Traditionen gepflegt werden, die wundervolle Kultur erhalten bleibt und auch Fremde wieder mit liebenswürdigem Charme begrüßt werden. Das macht es besonders leicht, sich in Vietnam schnell wohl zu fühlen. Nirgendwo in Asien gibt es zurzeit so viele Möglichkeiten, unbekümmert und sicher zu reisen. Das Angebot zwischen Luxus-, Kultur- und Erlebnisurlaub ist allerdings so überwältigend, dass man seine persönlichen Wünsche schon vorher sortieren sollte.

Reiseaufzeichnungen mit einer Mischung aus aktuellen Informationen, wunderbaren Erlebnissen und kleinen Geschichten am Rande des Weges sollen dabei helfen. Sie werden das Gefühl vermitteln, schon einmal bei „Land und Leuten“ gewesen zu sein, bevor die eigene Reise beginnt.

La libéralisation des industries de réseau, c'est-à-dire, l'ouverture des marchés et l'introduction de la concurrence dans des secteurs autrefois monopolistiques comme les télécommunications, l'électricité, le gaz naturel, le transport ferroviaire ou aérien et la poste, ne signifie pas une réduction quantitative du contrôle des autorités publiques, mais plutôt une transformation de sa forme d'intervention qui s'effectue par un nouveau type d'acteurs: les autorités indépendantes de régulation.

La régulation constitue une forme de gestion publique qui consiste à garantir un bon fonctionnement des forces du marché, le respect des règles de la concurrence (contrôle ex ante) ainsi que le niveau et l'efficacité atteints en termes d'ouverture des marchés tout en assurant le service public.

L'Institut assume la régulation des industries de réseau au Grand-Duché, c'est-à-dire des infrastructures de transport et de distribution de l'électricité et du gaz naturel, des chemins de fer, de la boucle locale dans le secteur des télécommunications, des services postaux et du transport et stockage de dioxyde de carbone (CO). L'Institut se charge dès lors de régler les modalités et les prix de l'accès aux réseaux des nouveaux entrants obligés d'utiliser les infrastructures déjà existantes pour pouvoir fournir leurs prestations ainsi que, le cas échéant, les litiges y relatifs. Par ailleurs, l'Institut prend en charge la gestion des fréquences radioélectriques et veille à la non-discrimination et à la transparence des taxes aéroportuaires à payer à l'aéroport Luxembourg-Findel.

www.aliai.lu



LA SCIENCE DU SAVOIR-FAIRE

► La Maison du Savoir, futur bâtiment principal de la Cité des Sciences à Esch-Belval, constituera l'articulation centrale des activités estudiantines. Soludec est fier d'avoir été mandataire de l'association momentanée retenue pour la réalisation de ce bel ouvrage et d'avoir ainsi pu faire preuve de son savoir-faire en matière de construction de bâtiments publics. Soludec souhaite à tous, étudiants et corps enseignant, de s'épanouir pleinement dans ce nouveau lieu de vie.

DETE | MAD ABOUT SOUL



SOLUDEC

TEL.: 26 59 91 ► info@soludec.lu

OST

manufaktur


funktion. und faszination.



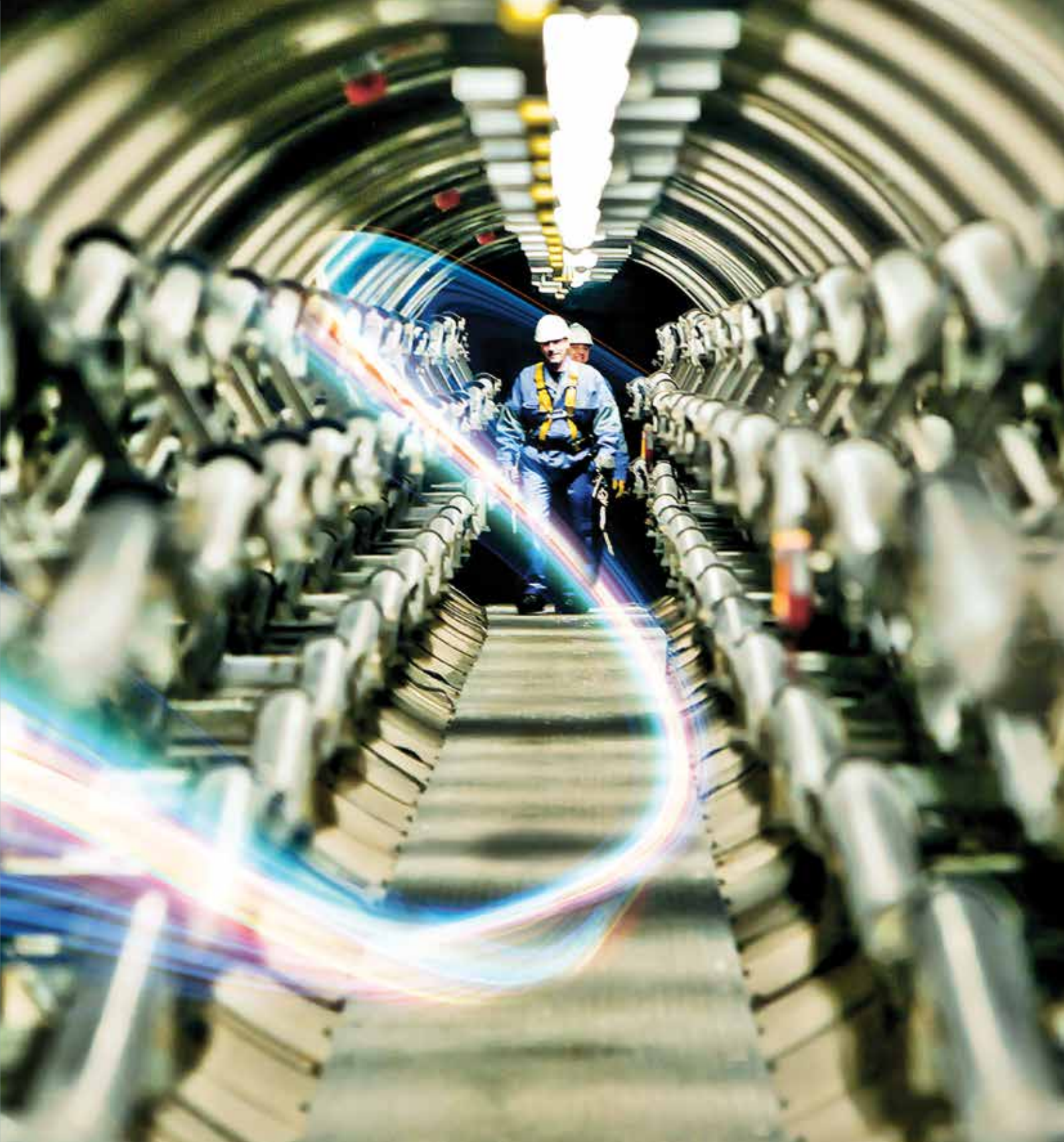
Fenster | Türen | Glasfassaden

Fenêtres | Portes d'entrée | Murs-rideaux

OST Fenster S.à r.l.

Z.I. Potaschberg | 14, op der Ahlkërrech | L-6776 Grevenmacher
Tel (+352) 71 90 91-1 | Fax (+352) 71 90 92 | info@ost.lu | www.ost.lu 





Le développement des réseaux – un engagement au quotidien

L'innovation et l'intelligence de nos réseaux d'électricité et de gaz naturel sont au centre de nos préoccupations. Un important plan d'investissement accompagne ce défi.

Anticiper les besoins futurs de nos clients avec des réseaux performants est essentiel pour assurer notre mission de service public.



Die erste Phase des neuen Zentrums von Hesperange ist seit Oktober 2013 für die Bevölkerung und für den Verkehr freigegeben. Die Gesamtplanung ist das Resultat einer "Consultation rémunérée" die im Jahre 2005 stattgefunden hat. Ein übergeordnetes Gesamtkonzept für Hesperange wurde im Rahmen einer integrativen Planung von Verkehr, Landschaftsraum und städtischem Raum ausgearbeitet.

BRUCK + WECKERLE ARCHITEKTEN

Aus der besonderen Qualität der Landschaft einen neuen Ortsmittelpunkt entwickeln

EIN ZENTRUM FÜR HESPERANGE_

Bruck + Weckerle Architekten



© Lukas Roth

Das aus einer „Consultation rémunérée“ hervorgegangene Projekt setzte sich nicht nur gegen eine Konkurrenz aus inländischen und ausländischen Planungsteams durch, sondern schaffte es auch ohne Abstriche seiner landschaftlichen, städtebaulichen und architektonischen Qualitäten realisiert zu werden.

Die trotz einer vierjährigen Planungszeit nahtlose Umsetzung vom Projektstand in die Realisierung war möglich, da die einzelnen Teilprojekte konsequent aus dem unmittelbaren Umfeld und aus der Problemstellung entwickelt wurden und somit für jedermann verständlich waren.

Die Herangehensweise, ein urbanistisches Konzept von aussen nach innen zu entwickeln, das heisst ausgehend vom Landschaftsraum hin zum bebauten Raum war neu. Dies erlaubte es aber die spezifischen Eigenschaften von Hesperange - die einzigartige Lage am hochwertigen Erholungsraum des Roeserbanns - zu berücksichtigen und zu verstärken.

Die vorgefundene landschaftliche und historische Qualität des Ortes wurde mittels ausgedehnten und interdisziplinär angelegten Studien analysiert, sorgfältig weiterentwickelt und durch die Form und die Materialisierung der Eingriffe konkretisiert und somit für die Bevölkerung zugänglich und verständlich gemacht.

Diese, nachhaltige Vorgehensweise war möglich dank einem interdisziplinären Team aus Architekten, Ingenieuren, Verkehrsplanern, Landschaftsplanern, Gärtnern, Lichtplanern, sowie dank den verantwortlichen Personen der Gemeinde und der zuständigen Ministerien.

Vernetzung: die konstituierenden Elemente der realisierten Phase 1 und deren Integration in den Kontext

Die Brücke

Die neue Brücke ermöglicht eine neue Strassenführung und verbindet in Form eines über der Alzette "schwebenden Platzes" den Kirchplatz mit der neuen Ortsmitte, die in Phase 2 realisiert werden soll.



© Lukas Roth

Sie ermöglicht ein Nebeneinander aller Verkehrsteilnehmer und gibt allen Beteiligten das Gefühl sich über einen Platz zu bewegen.

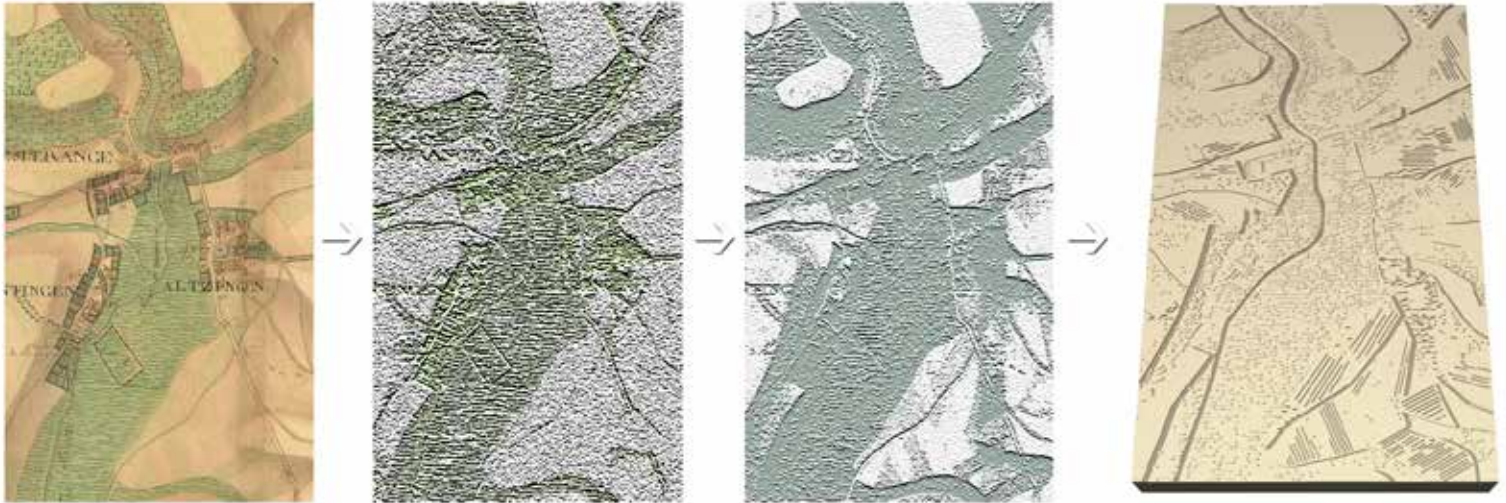
Die Brückenkonstruktion wurde der Topographie und der Silhouette von Hesperange, dem Hesper Schlass und der Kirche, untergeordnet.



© Bruck + Weckerle

Eine orthotrope Platte aus Stahl erlaubte es lediglich eine feine Linie in die Landschaft zu zeichnen. Die gefalteten Brückenränder und die transparenten Geländer unterstreichen diese Absicht und fördern die Wahrnehmung der Landschaft. Steinbänke, im Zusammenspiel mit den aus dem selben Material bestehenden, grossformatigen Bodenplatten verleihen der Brücke den gewünschten Platzcharakter und Aufenthaltsqualität.





© Bruck + Weckerle



© Lukas Roth

Das architektonische Konzept und das gewählte statische System erlaubten es die Brücke in zwei, für den Verkehr komplett funktionstüchtigen Hälften in Etappen zu realisieren und stellten so für die Umwelt (den Verkehr und die Anwohner) die optimale Lösung dar. Auf der Brücke markieren vertikale Leuchtmasten räumlich die Verbindung zwischen dem alten und dem in der Gesamtplanung vorgesehenen neuen Zentrum von Hesperange.



© Bruck + Weckerle

Übergrosse Blumenmotive verkleiden die Widerlager der Brücke und schaffen ein zusätzliches Moment an dieser Stelle unter der Brücke. Die Motive sind stilisierte Abbildungen der natürlichen Flussflora, wie sie vor Ort vorgefunden wurde. Die Motive sind hinterleuchtet und dienen als Wegbeleuchtung. Auf diese Weise konnte ein funktionaler Aspekt, die Beleuchtung, mit einem didaktischen, der Sensibilisierung auf die Umwelt, verbunden werden.



© Lukas Roth

Unter der Brücke

Der zusätzlich neu geschaffene Raum unter der Brücke wird für den Fahrrad- und Spazierweg genutzt und ermöglicht eine intensive Auseinandersetzung mit dem Fluss- und dem Landschaftsraum. Es wurde auf aufwendige Verbauungen gegen Hochwasser verzichtet und bewusst in Kauf genommen, dass nach starken Niederschlägen die ansteigende Alzette Teile des Fahrrad- und Spazierwegs überflutet und diese für den Verkehr zeitweise gesperrt werden.



© Lukas Roth

Fusswegnetz / Fahrradweg

Zur nachhaltigen Entwicklung des Zentrums von Hesperange zählt auch der Ausbau und die bessere Verknüpfung der Fahrrad- und Spazierwege, insbesondere die Verknüpfung mit dem Park von Hesperange und die Verbindung der beiden Flussufer. Auf der einen Flussseite führt eine Treppe direkt von der Brücke hinunter zu einem neu angelegten Weg, der an das bestehende Wegnetz des Parks von Hesperange anschliesst. Auf der anderen Flussseite wurde der nationale



© Lukas Roth

Fahradweg, der auch als Spazierweg gilt, unter der neuen Brücke verlegt und führt ohne eine Strasse zu queren in den Park von Hesperange.



© Bruck + Weckerle

Die Passerelle setzt an beiden Uferseiten rechtwinklig an. Die resultierende, geknickte Form lenkt den Spaziergänger von der Kirche her kommend zuerst in Richtung der neu geplanten Brücke.

In der Mitte der Alzette angekommen führt die Bewegung der Brücke flussabwärts. Die Bewegungsführung wird unterstützt durch wechselnde, mal transparente, mal geschlossene Geländer. In der Mitte der Brücke angekommen sind die Geländer auf beiden Seiten transparent.

Die Verkleidung aus quadratischen Eichenstäben führt kontinuierlich von den Aussenseiten über die Innenseiten und setzt sich im Bodenbelag fort. Die in der Zwischenzeit silbergrau gewordene Haut strahlt Wärme aus.

Der Spaziergänger bewegt sich auf heimischem Holz und lehnt sich an heimischem Holz an, das direkt dem angrenzenden Wald zu entspringen scheint.



© Bruck + Weckerle



© Lukas Roth

Die wasserdurchlässigen Beläge, die sowohl für die Fahrrad- wie auch für die Spazierwege entlang der Alzette verwendet wurden beeinträchtigen den Wasserhaushalt des Flussufers nicht.

Die Passerelle

Ein weiteres strategisches Element innerhalb des Gesamtprojektes, und ein wichtiger Beitrag für die Aufwertung der innerörtlichen Fussgängervernetzung ist die Passerelle.

Sie schafft eine Fussgängerverbindung über die Alzette und verbindet dadurch die Route de Thionville mit der Rue de l'Alzette. Um die gewünschte Integration ins Umfeld und den gewünschten architektonische Ausdruck zu erreichen wurde auch hier eine Stahlkonstruktion gewählt.

Der Kirchplatz und die Sakristei

Der Bodenbelag der Brücke setzt sich über den Kirchplatz fort. Vereinzelt Bodenplatten weisen eine reliefartige Darstellung auf.

Dabei handelt es sich um eine Interpretation der Ferraris-Karte von 1770-1777, mit der Darstellung des Alzettetals. Eine Auseinandersetzung mit dem Wandel der Geschichte wird dadurch möglich und gefördert.

Die mit beigem Sand versetzten Betonplatten harmonieren mit den eleganten, neu errichteten Stützmauern entlang der Alzette, die ebenfalls mit beigemischtem, beigem Sand in Beton gegossen wurden.



© Bruck + Weckerle



© Lukas Roth

Um eine Natürlichkeit zwischen der an dieser Stelle wild belassenem Bepflanzung des Flussufers und den Stützwänden zu erreichen, wurden die Oberflächen der Stützwände gestockt. Das Konglomerat des Baustoffs aus heimischen Kiesarten und Zuschlagstoffen tritt dadurch an die Oberfläche, seine mineralische Qualität wird sichtbar und verwächst mit der Vegetation.



© Lukas Roth

Vor der Kirche, an der extrem stark befahrenen Kreuzung, wird dem Verkehrslärm auf spielerische Art und Weise begegnet. Das vorhandene Element Wasser wird aufgegriffen, um dem Verkehrslärm zu entgegnen. Ein Wasserspiel, bestehend aus 15 Düsen tanzt dabei über den Vorplatz. Das Geräusch des plätschernden Wassers lässt den Verkehrslärm vergessen und zieht Jung und Alt aus der Umgebung zum Spielen an. Das Wasserspiel wird mit dem Dachwasser der Kirche gespeist.

Auch die neu errichtete Sakristei folgt der reduzierten Ästhetik der übrigen Eingriffe. Wie die Stützmauern entlang der Alzette ist auch sie aus beigem Beton gegossen

und ihre Oberflächen gestockt. Lediglich die Einfassungen der schiesschartenartigen Fenster sind in glattem Beton ausgeführt. Die mehrfach geknickte Form reagiert subtil auf die Grundrissfigur der Kirche, die Stellung des Kirchturms und die Lage der Kirchenfenster. Die Flora des Flussufers setzt sich auf dem Dach der Sakristei fort und vermittelt zusätzlich zwischem dem Landschaftsraum und dem urbanen Raum.

www.bruck-weckerle.com



© Lukas Roth

Bauherr: Administration communale de Hesperange, Administration des Ponts et Chaussées

Architekt: Bruck + Weckerle Architekten, Projektleiterin Véronique Schneider

Landschaftsarchitekt: Vetsch Nipkow Partner AG

Verkehrsplaner: Dr.-Ing. Peter Häckelmann

Ingenieur Tragwerksplanung: Inca

Projektsteuerung: Luxconsult

Lichttechnische und lichtarchitektonische Planung und Beratung: Licht Kunst Licht

Consultation rémunérée: 2005

Planungszeit: 2006 - 2010

Bauzeit Phase 1: 2011 - 2013



Lors de la première visite devant l'immeuble de bureau, la demande du propriétaire était claire: «Serait-il possible d'ajouter de la verdure, ou de faire quelque chose pour enlever les voitures et rendre cet endroit plus accueillant?». C'est à partir de cette demande que le projet est né. Généralement, les espaces extérieurs des bureaux sont aménagés pour visuellement donner une représentation de l'image des sociétés qui y sont implantées. C'est une carte de visite, un outil de communication.



Strassen UN PARC DEVANT LA PORTE DE VOTRE BUREAU_

Chris Fassbender, architecte



© vereat

Un endroit plus accueillant

Au passage, il fallait également régler quelques petits problèmes d'infiltrations d'eau au niveau des entrées du bâtiment. Il s'est avéré que pour trouver une solution définitive à ces «petits» problèmes, il fallait modifier les zones carrossables et donc les tracés du projet.

Les aménagements extérieurs existants étaient quasi... inexistant! Grande surface de parking en pavés béton rouge, grosses bordures en béton délimitant une zone verte au pied de la façade, dans laquelle les plantes végétaient dans une terre appauvrie et desséchée. Un terrain arrière engazonné, oublié. Et les surfaces de dallage en pierre devant les entrées étaient très endommagées: les pierres n'avaient pas résisté au passage des voitures et étaient cassées ou fissurées.

Avant la première esquisse

La première action consiste à récolter toutes les informations, plans et données techniques possibles sur le bâtiment. Et le terrain?

Nous avons également directement réalisé des sondages, afin de confronter les plans reçus à la réalité. Ensuite nous avons rencontré l'administration communale. Là aussi, les informations reçues ont été précises: le nombre d'emplacement de parkings extérieurs doit être impérativement conservé comme défini sur le P.A.P. (bien qu'il existe des emplacements inutilisés sous l'immeuble).

A partir du souhait du client, du dossier existant et des directives communales, nous pouvons commencer à élaborer un projet d'aménagement paysager de parc au pied des portes du bureau: étudier les circulations des piétons, vélos et voitures, créer des espaces de rencontres et de divertissement, régler les problèmes techniques existants et surtout: apporter des plantations et être favorable à la biodiversité.

Le bâtiment est une barre de 87 mètres de long posée sur un socle de parking souterrain dépassant de 4 mètres la façade avant Est, et de 20 mètres la façade latérale Sud. Il s'agit donc en partie de réaliser un projet de toiture végétale. Devant le bâtiment, une bande de circulation donne accès aux emplacements de parking. Le niveau supérieur de cette dalle recouverte d'isolation thermique et d'étanchéité est 10cm plus bas que le niveau 0.00 des entrées du bâtiment.

Elaboration du projet

A partir des contraintes et des différents moyens de circulations (piétons, vélos, voitures), le tracé du projet s'élabore et commence à prendre forme.

Comment vient-on travailler au bureau? En transport public? Les arrêts de bus sont proches du site régulièrement desservis, la route d'Arlon est à 5 minutes de marche. Avec le nouveau projet, un second accès depuis la rue a été ajouté. En voiture? La question du nombre de parkings et de leurs emplacements doit être résolue. A vélo ou à moto? Des emplacements protégés des intempéries seront prévus très près des entrées.

Avec seulement 10cm de hauteur, il est impossible de trouver un matériau esthétique et posé dans les règles de l'art sur une étanchéité qui soit également carrossable. Pour avoir une pierre naturelle devant les entrées, posées sur un mortier drainant (ce dernier permet d'évacuer l'eau qui s'infiltré entre les joints des dallages et évite les problèmes en hiver avec le gel) il ne faut pas que les véhicules roulent devant cette zone de 4 mètres près des entrées. Les voitures doivent donc nécessairement se déporter au droit des entrées afin de ne pas circuler sur le revêtement non carrossable. Les parkings sont implantés perpendiculairement à la façade avant, sur un socle de plus ou moins un mètre de haut par rapport à la rue. Pour pouvoir manœuvrer, une distance de minimum 6 mètres entre l'emplacement de parking et un éventuel obstacle est suffisante.

Pour respecter le nombre d'emplacement de voitures stationnées, nous avons prévu de créer des nouveaux parkings dans la zone de gazon latéral. Par ce glissement, ce sont les



© verreal

surfaces utilisées par les personnes, et non plus dédiée à leur voiture, qui vont être aménagées devant les 2 portes d'entrées.

Le projet: Un aménagement global

Quand nous avons présenté le projet d'aménagement paysager au propriétaire, nous lui avons fait part des différentes problématiques et des solutions apportées. Le premier élément visible est le tracé dynamique zigzaguant le long de la façade principale, généré d'une part par l'éloignement de la surface carrossable devant les entrées et son rapprochement pour avoir suffisamment de place pour manœuvrer. Les cheminements principaux sont ceux des piétons qui interrompent par leurs tracés la voie des véhicules. Obligés de ralentir pour suivre la voie sinueuse, le problème de sécurité dû à la vitesse est définitivement résolu.

Les 2 entrées sont signalées et marquées par deux longues pergolas, protégeant du soleil ou de la pluie les employés qui souhaitent faire une pause dehors et abritant les motos et vélos. Les piétons traversent ce volume pour accéder à la deuxième entrée. C'est clairement une porte à franchir entre la rue et les aménagements paysagers. En plus de la fonctionnalité de base (espace abrité pour les personnes et les vélos), les pergolas engendrent un lieu protégé de la rue par un moucharabieh de plantations grimpantes, à l'échelle des personnes.

Proche des 2 entrées, un espace avec quelques tables hautes s'est glissé entre les voitures.

Il fallait également recréer une bande de plantation écran entre la voie sinueuse et les fenêtres du rez-de-chaussée des bureaux. Nous avons choisi de la surélever: une hauteur de terre de 50cm offre la possibilité de planter des arbustes et des plantations basses. Il s'agit d'un complexe de toiture végétale, puisque ces plantes se trouvent sur l'étanchéité du parking souterrain.

Le terrain latéral initialement engazonné est maintenant dédié aux personnes. Signalons que cet endroit a été entretenu et tondu deux fois par semaines, pendant 20 ans, sans être foulé.... Nous avons proposé d'y aménager une zone +de pique-nique: le propriétaire a tout de suite été enchanté. Tellement enthousiaste que nous avons également suggéré d'y ajouter une table de ping-pong. Dès le chantier terminé et les premiers rayons de soleil apparus, les employés des différentes sociétés se sont très vite approprié la nouvelle cantine et la salle de jeux extérieure!

Les pauses

Les aménagements paysagers sont la prolongation des

fonctionnalités du bâtiment: C'est pour nous une certitude. Nous proposons exactement les mêmes fonctionnalités de rencontre dynamique et de relaxation que ceux proposés dans les bâtiments.

Le travail est un engagement, mais il se divise en différents temps, en différentes périodes. La conception des bureaux est en évolution. Les concepteurs se concentrent sur les open-spaces, des lounges, les «working lunch» et «relaxation area office», bref, sur tous ces nouveaux espaces de travail. Un grand bureau au Luxembourg a même implanté un bar au cœur de son atrium, et ce bar convivial ne désemplit pas. Proposer des lieux de récréation et dynamiser les liens entre les employés devient évident pour tous les concepteurs.

Mais une fois dehors, on retrouve généralement un beau «devant-de-porte» aménagé avec quelques plates-bandes toujours vertes, impeccables, et très ...stériles. Pourquoi?

Faire une vraie pause pendant la journée est un besoin essentiel. S'arrêter de travailler puis rester devant son écran pour surfer ne permet pas vraiment de se ressourcer. Sortir, en profiter pour ouvrir les fenêtres, bouger... les récréations sont importantes, et pas uniquement pour les enfants! A la maison, dès que le soleil commence à se montrer, on sort les chaises et on profite de ces instants pour se ressourcer. Respirer.

Donner vie au jardin la nuit

Dès que la lumière naturelle diminue, un éclairage extérieur prend le relais.

Des interrupteurs crépusculaires enclenchent les lampes qui illuminent le site: ils permettent de régler le temps d'illumination et donc optimiser la consommation d'énergie en fonction des besoins réels. Bien que l'éclairage urbain soit en partie présent pour éclairer les parkings, il est essentiel de se sentir en sécurité quand vous traversez le parc. Un plus grand soin est apporté aux choix des appareils. La qualité est d'autant plus importante pour le matériel électrique. Comme tous les matériaux extérieurs, ils doivent être étanches pour les environnements humides et résister aux sollicitations. De plus, lorsqu'un jardin est ouvert sur la rue, il faut également penser à les ancrer afin d'éviter les vols.

L'éclairage est choisi pour son aspect fonctionnel et décoratif. Les chemins piétons sont ponctués par des balises. Les arbres sont éclairés par le bas, dessinant leur silhouette dans la pénombre. Et pour les pergolas, nous avons choisi de mettre en lumière le plafond bois depuis des projecteurs encastrés au sol.



© vereal

Arrosage

Comme le projet est en partie sur la dalle du parking souterrain (pour la zone de plantation au pied des façades Est et latérale Sud), il s'agit d'une toiture végétalisée. L'arrosage automatique est donc nécessaire pour assurer le bon développement du type de plantations choisies. Elles seront arrosées au meilleur moment pour optimiser le processus d'absorption offrant ainsi une meilleure gestion de l'eau. Contrairement à un aménagement privé où l'intérêt et la responsabilité du jardin est clairement définie, il n'en va pas de même pour un jardin de bureau. Les plantes sont vivantes, il faut donc les arroser en fonction des variations de la météo et non pas en fonction de la disponibilité du personnel qui s'occupe de l'entretien. C'est pour cette raison que l'arrosage automatique a été étendu à tout le jardin.

Les matériaux très sollicités

Les sollicitations extérieures sont nombreuses et continues. Le soleil, le gel, la pluie abiment et usent tous les matériaux. Elles s'ajoutent aux sollicitations dues à l'utilisation. Nous prenons soin de choisir les produits en fonction de ce contexte.

La voie de circulation carrossable est en pavé béton surfacés de pierres grenailées, avec deux teintes de gris, ainsi que les chemins piétons. Ce sont les seules surfaces perméables, fermées à l'écoulement de l'eau? Le produit a été choisi pour la robustesse et sa simplicité.

Partout ailleurs, nous avons travaillé avec des matériaux permettant à l'eau de pénétrer directement dans la terre, sans passer par les réseaux de conduites publics minimisant ainsi les rejets extérieurs. Les emplacements de parking sont recouverts de dalles béton ajourées et remplies de gravier. Le sol sous les pergolas est en bois, ainsi que le plafond. Les bancs sont en béton, choix d'un produit robuste et contrastant avec le bois. La structure portante des pergolas est en acier métallisé et laqué.

Dans le parc, deux grandes tables en bois massif sont installées dans la pelouse, sur une zone de gravier. Il en va de même pour la table de pingpong, qui est en béton. Elle a également été choisie pour résister longtemps aux sollicitations et rester toujours fonctionnelle. Les mêmes critères ont été retenus pour choisir les poubelles, les boîtes aux lettres, les tables hautes et tabourets, et les appuis vélos.

Les plantes donnent le ton

Bien qu'il s'agisse d'un contexte urbain, nous avons décidé de travailler le jardin dans un esprit coloré et vivant plutôt que monochrome et intemporel. Les plantes donnent le ton au jardin.

Comment choisir les plantes? Nous avons toujours gardé en tête de créer un «vrai» jardin au pied du bureau un endroit qui invite à vivre la nature qui attire les regards. Les plantes sont minutieusement choisies en fonction de l'ensoleillement et du sol. N'oublions pas qu'il s'agit en partie d'une toiture aménagée en jardin. Chaque plante est sélectionnée pour sa couleur, sa floraison, sa silhouette et la texture de son feuillage. La question de l'entretien est également déterminante. Pour rendre le jardin attractif tout le long de l'année un cadre d'arbres et haies persistantes a été créé qui accueille les autres plantes vivaces, graminées etc. au fil des saisons:

L'arbre, c'est la verticalité. Dès qu'il est possible d'en planter entre les emplacements de parking, nous l'avons fait. Ils sont les repères et la première façade du site sur la rue. Deux variétés ont été sélectionnées pour le long de la rue. Elles jouent avec les contrastes: d'une part les «Betula utilis dorena», bouleaux en cépée – écorce blanche, feuilles caduques et multi-troncs et d'autre part les «Pinus sylvestris», pins – noirs, persistants et au tronc vertical.

A la gauche des deux entrées, un «Amélanchier lamarckii» a été planté. Ce merveilleux arbuste a beaucoup de qualité. En avril, il se couvre de fleurs blanches étoilées. L'été il se pare de baies bleues noires, comestibles, dont les oiseaux raffolent, et son feuillage flamboie d'orange et de rouge en automne. Il résiste au froid, et supporte d'être planté dans un environnement confiné, comme un bac de plantation ou sur une toiture.

Une structure plus basse est dessinée par des lignes de haies persistantes ou caduques. Les haies «Taxus» et «Carpinus betulus» sont taillées à 80cm de haut et compartimentent les parkings. Grâce à elles, on ne perçoit qu'une partie des voitures stationnées. Suffisamment basse pour les voir manœuvrer, et suffisamment haute pour donner une impression générale verte. Entre les haies, au pied des arbres est planté un tapis de graminées basses (Hakonecloa) et couvre sol persistant (Liriope, Pachysandra, Hedera helix).

La couleur blanche est très présente dans ce jardin. On la retrouve sur l'écorce des bouleaux, les fleurs des amélanchiers, les hortensias (Hydrangea «Annabelle») et les fleurs des vivaces et couvre-sol (Lupinus «Gallery White», Geranium sang. Album, Anemone jap. «Honorine Jobert», Allium «Mont Blanc», Rosa «Schneewalzer», Vinca major «Alba»). Quelques touches de rose et violet y ont été ajoutées. Des graminées souples et légères, faciles d'entretien, viennent également compléter la palette. (Pennisetum alopecuroides, «Hameln», Hakonecloa macra)



© vereal

Les pergolas servent de support aux plantes grimpantes. Des vignes et des rosiers grimpent le long des câbles inox, formant un écran naturel entre les bancs et la rue. Près de ces bancs, les couleurs sont plus variées et chaleureuses (Rosa, Lavandula, Gaura, Lupinus...)

Conclusion

Les plantes attirent les regards, évoluent, apparaissent ou disparaissent au fil des saisons. Contrastant avec la sobriété des matériaux choisis, les plantes apportent la souplesse, la couleur et la perception du temps qui passe. Finalement, ce sont elles qui répondent la demande de verdure et rendent cet endroit plus accueillant du propriétaire!

Un projet extérieur valorise toute l'architecture. C'est une symbiose entre le végétal, l'étude du tracé, les revêtements au sol, mobilier urbain et éclairage qui permet cette mise en valeur.

Mettre un schéma de principe pour faciliter la compréhension.

www.verreal.lu



© vereal

In einem Schöneberger Gewerbegebiet, auf dem Gelände der „Malzfabrik“, baut die ECF Farmsystems GmbH (ECo Friendly) auf 1800 Quadratmetern die größte „Aquaponik Farm“ Europas. Die Referenzanlage für ökologisch urbane Landwirtschaft produziert in einem wassersparenden Kreislaufsystem 30 Tonnen Buntbarsch und 35 Tonnen Gemüse jährlich. Die Fische liefern den notwendigen Dünger, nebenan im Gewächshaus gedeihen frisches Gemüse und Kräuter. Das beschreibt vereinfacht die Funktionsweise der vom Berliner Start-up-Unternehmen entwickelten ECF Farm Berlin. Revue Technique im Gespräch mit den Gründern Nicolas Leschke und Christian Echternacht.



Tempelhof, Berlin

URBAN FARMLAND_

Anita Wünschmann, Journalistin, Berlin



© by ECF Farmsystems Berlin

Wie funktioniert Ihre Aquaponik-Anlage?

N. Leschke: Wir haben ein Hydroponik- mit dem Aquakultursystem verbunden. Wir füttern Fische mit biologischem Futter. Die Ausscheidungen der Fische werden in einem Filter mit Hilfe von Mikroorganismen in den Pflanzendünger Nitrat umgewandelt. Das nitratreiche Wasser wird dann in die Gewächshäuser geleitet. Dort gibt es weitere Kreisläufe zu den einzelnen Kulturen. Das ist dann die Hydroponik. Im erdfreien Anbau von Gemüse haben wir Tomaten, Gurken, Auberginen, Paprika. Wir ergänzen das Verfahren mit Anstautischen, in denen wir Salate und Kräuter produzieren.

Wieviel Gemüsesorten sind bei Ihnen untergebracht?

Ch. Echternacht: Wir haben hier ca. 20 Sorten. Wenn man alle Untersorten z. B. diverser Kressen mitzählt werden es sicherlich an die 50. Generell gibt es 400 Kulturpflanzen, die für Hydrokulturen geeignet sind.

Herr Echternacht, welches Gemüse bevorzugen Sie?

Ch. Echternacht: Das hängt von der Tagesform ab. Ich freue mich jetzt auf die Gurken, die wir in zwei Tagen ernten werden. Die ersten gibt es dann hier vor Ort als Gurken-Sandwiches oder sie werden durch den Entsafter geschickt und anschließend der Saft mit Prosecco zum Anstoßen kombiniert.

Sie hatten die Vision, Aquaponik-Anlagen auf Dächer im Stadtraum zu integrieren?

N. Leschke: Unsere Vision besteht darin, Städtern einen Zugang zu nachhaltig erzeugten Lebensmitteln zu ermöglichen. Deshalb haben wir hier in Berlin auf dem Gelände der Malzfabrik unsere große Referenzanlage von 1800 Quadratmetern errichtet und in der Schweiz befindet sich die zweite mit 1200 Quadratmetern auf dem Dach eines Gemüsegroßhändlers.

Ursprünglich sollte doch auch diese Anlage aufs Dach?

Ch. Echternacht: Nein, unsere Anlage sollte nie auf das Dach. Aber die Eigner der Malzfabrik hatten eine Anfrage gestellt, ob sie nicht selbst ein Aquaponic - System auf dem Dach betreiben könnten. Wir haben eine Machbarkeitsstudie dazu angefertigt. Alles Weitere liegt im Ermessen der Malzfabrik.

Hier sieht man ein klassisches Gewächshaus auf einer Industriebrache?

N. Leschke: Die Holländer sind führend im Gewächshausbau und wir greifen auf die traditionelle Gebäudehülle zurück. Man muss das nicht selbst neu entwickeln. Die Hülle ist relativ simpel. Die Anlegtechnik macht es komplex. Zum Beispiel misst unsere Wetterstation Windrichtung, Windgeschwindigkeit und die Sonneneinstrahlung. Es gibt in den Gewächshäusern einen Energieschirm. Alles, auch die Tröpfchenbewässerungsanlage ist zentral gesteuert und mit einem Alarmsystem verbunden. Von überall auf der Welt können wir per Fernzugriff kontrollieren und Einfluss nehmen.

Was inspirierte Sie auf das Gelände der Malzfabrik zu gehen?

Ch. Echternacht: Wir haben hier vor drei Jahren mit unserem Container - Prototyp angefangen. Es ist auch dem Pioniergeist von Frank Sippel, dem Schweizer Investor der Malzfabrik zu verdanken.

Inwiefern arbeiten Sie mit Architekten zusammen?

N. Leschke: Wir arbeiten als Generalunternehmer gemeinsam mit Architekten, Ingenieuren und anderen Experten und können flexibel auf Kundenwünsche reagieren. Da gibt es die Frage, liegt der Schwerpunkt auf der produktionstechnischen Basis einer Anlage mit maximaler Effizienz oder ist eben das Design ein wichtiger Punkt.

Grundsätzlich ist es so, wenn man in der Stadt produzieren möchte, muss man schauen, wo man das sinnvoll machen. Der erste Aspekt ist das natürliche Licht. Darum eignen sich besonders Dachflächen. Es gibt aber nur wenige Bestandsbauten, Häuser oder Gewerbehallen, worauf man ein solches System installieren kann.



© by ECF Farmsystems Berlin

Eine Frage der Statik.

N. Leschke: Das ist genau die Problematik. Bei Neubauten kann man die statischen Voraussetzungen natürlich einplanen. Große Bürokomplexe werden heute oftmals mit einer Erweiterungsoption geplant. Das ist ein Potenzial auch für uns. Bei Bestandsbauten sind häufig die Dächer ungeeignet. Man kann aber das Dach abnehmen und geht auf die Etage darunter, die dann gegebenenfalls wie hier die Malzfabrik 1000kg auf ein Quadratmeter Traglast hat.

Man kann sich Aquaponik-Systeme unter dem Aspekt der natürlichen Lichtausbeute auch als Loggien vorstellen, Gewächshäuser, die sich variabel aus Betonbauten herauschieben.

N. Leschke: Absolut. Gedacht ist natürlich nicht an die individuelle Loggia, denn unsere Firma fokussiert sich auf größere Systeme als Lebensmittelversorger. Es ist nicht für den Heimgebrauch auf der Ebene des Balkonselbstversorgers gedacht, obwohl ich es selbst liebe, auf meinem Balkon auch mein eigenes Gemüse zu ziehen. Als Firma planen und bauen wir große Systeme, die Städtern den Zugang zu nachhaltig produzierten Lebensmitteln ermöglicht.

Besteht ein Kontakt nach Chemnitz, wo gerade in einen vierstöckigen Altbau ein Aquaponik-System integriert wird oder nach Schweden, wo man versucht, architektonische Lösungen für vertikale Anlagen zu entwickeln?

Ch. Echternacht: Nein. Wir bekommen aber selbst zahlreiche Anfragen. Gerade jetzt sind wir wieder in der Findungsphase für zwei Projekte.

Aquaponik entwickle sich rasant. Seit zehn Jahren gibt es ein gesteigertes Interesse und seit 2014 das mit 6Mio Euro geförderte EU-Projekt am Leibniz-Institut für Fischzucht und Gewässerökologie, das Forschungsanlagen u.a. auch in Südchina betreibt. Sind sie da involviert?

Ch. Echternacht: Nein, auch damit haben wir nichts zu tun. Wir sind ein eigenständiges Unternehmen.

Was fasziniert Sie an diesem Kreislaufsystem?

N. Leschke: Ich habe eine Leidenschaft für gutes Essen ebenso wie mein Partner. Wenn man sich mit der Qualität von Speisen befasst, merkt man die Defizite. Wir schippern die Lebensmittel über die Kontinente, der CO₂-Rucksack der Produkte ist enorm. Es gibt einen gigantischen Ressourcenverbrauch, der in der Produktion und Verarbeitung von Lebensmitteln steckt. Das Wasser als ein wertvolles Gut

weltweit ist ziemlich verbraucht und der Bedarf an Fisch als eines der besten tierischen Eiweiße hat zum Überfischen der Weltmeere geführt. Der Wert liegt derzeit bei 85 Prozent.

Schwimmen die Fische artgerecht mit genügend Platz in den Becken oder muss man besorgt sein wie bei der Hühnerintensivhaltung?

Ch. Echternacht: Wir garantieren eine artgerechte Haltung, wozu auch gehört, die Anzahl der Fische pro Becken zu kontrollieren. Dafür gibt es Tierschutzvorgaben, die wir einhalten.

Es gibt keine Antibiotika oder sonst welche Resistenz- und Stärkungsmittel?

Ch. Echternacht: Keinesfalls. Nur Wasser und biologisches Futter. Definitiv!

Wie gewährt man die Reinheit des Wassers für die Pflanzen?

N. Leschke: Zuerst muss man sagen, es gibt keinen geschlossenen Kreislauf. Drei bis fünf Prozent des Wasservolumens der Anlage muss täglich gewechselt werden, damit die Wasserwerte den Reinheitsgeboten entsprechen. Es ist ein sehr sensibles System. Die festen Ausscheidungen der Fische werden ausgeschwemmt als eine Art Klärschlamm. Der Abfluss wird durch Frischwasser ersetzt.

Wohin leitet man den Klärschlamm und woher bezieht man das Wasser?

N. Leschke: In unserer Anlage wird das komplette Regenwasser in Zisternen aufgefangen. Es wird durch UV-Filter gereinigt und in die Systeme eingespeist. Wenn es lange Zeit nicht regnen sollte, können wir auf Stadtwasser zurückgreifen.

Und in der Schweiz?

N. Leschke: Die Schweizer arbeiten ohne Zisternen ausschließlich mit Stadtwasser und der Klärschlamm geht in die Kanalisation.

Inwiefern ist es garantiert, dass mit dem Fischwasser und seinem Dünger nicht auch Keime in die Pflanzenkulturen geraten, die dort zu Krankheiten führen könnten.

Ch. Echternacht: Das wäre eine Frage an unsere Fischwirte und Gärtner. Nur soviel: Wir wissen per Kontrollen genau, was im Wasser enthalten ist.

Welche Koeffizienten gibt es für das Verhältnis von Fischanzahl, Dünger und Pflanzenmenge?

Ch. Echternacht: Das ist mit einem Satz nicht zu sagen. Vielmehr ist es ein hochkomplexes Thema.

Gerade waren Belgier hier mit einer Anfrage. Wir benötigen vier Wochen inklusive der Liquiditätsplanung,



© by ECF Farmsystems Berlin



© by ECF Farmsystems Berlin



© by ECF Farmsystems Berlin

um entsprechend der Kundenanfrage eine optimale Lösung anzubieten. Man muss auch Aspekte wie die Größe der Anlage, die geografische Lage und die Außentemperaturen bedenken. Es unterscheidet sich auch wesentlich, ob ich Mischkulturen, Tomaten oder nur Basilikum anbauen möchte.

Werden wir in Zukunft alle Barsche aus Aquakulturen essen?

N. Leschke: Sicher nicht! Unsere Anlage ist ein Schritt in die richtige Richtung. Wir lösen nicht die Welternährungsprobleme. Es ist eine Nische. Aber in den Städten wird es immer einen Markt dafür geben, weil Leute zunehmend Transparenz wollen, sich bewusst ernähren und bereit sind, höchste Qualität auch zu bezahlen.

Warum Barsche; es gibt doch auch andere geeignete Fische?

Ch. Echternacht: Wir haben eine Gegenüberstellung aller Vor- und Nachteile gemacht etwa für Wels, Buntbarsch und Zander.

Es kommen ja wegen der Weiterverwendung des Wassers nur Süßwasserfische infrage. Nehmen sie z. B. Zander. Die mögen Dunkelheit und Stille, wenn ein Mitarbeiter am Beckenrand niest, fressen die Fische 14 Tage nichts mehr. Die sind also zu sensibel.

Wie lief Ihr Projekt an?

Ch. Echternacht: Wir haben in den ersten drei Jahren, die Zeit der Containeranlage, mit Fischpatenschaften für unsere 100 Buntbarsche gearbeitet. Für 20 Euro pro Fisch, die dann nach der Saison - April bis Oktober - mit einem Grillbarbecue beendet wurde. Der Fischpaten bezahlt und bekam seinen gegrillten Barsch. Das war vor allem ein Event.

N. Leschke: Jetzt gibt es wöchentlich eine Farmbox mit Gemüse und ab Oktober auch die Barsche. Zur Eröffnung der Anlage kamen statt erwarteten 300 Gästen mehr als 1000 Besucher.

Ich danke für das Gespräch.

www.ecf-farmsystems.com



TERRA, la première AMAP au Luxembourg a gagné lors du parcours 1, 2, 3 Go Social, une initiative à soutenir des jeunes entreprises sociales et/ou écologiques. En voici ce que Pit Reichert, un des trois co-initiateurs de TERRA nous raconte: TERRA est né du mouvement des villes en transition, introduit par le CELL (Centre for Ecological Learning Luxembourg)

TERRA

Transition and Education for a
Resilient and Regenerative Agriculture

Eicherfeld

TERRA, TRANSITION AND EDUCATION FOR A RESILIENT AND REGENERATIVE AGRICULTURE

Pit Reichert



© Peace Advocate Photography



© Peace Advocate Photography

Le CELL est un think tank qui essaye de trouver des solutions positives aux enjeux auxquels l'humanité fait face. TERRA en est un des maintes sous-groupes.

Saviez-vous que 98,5% de nos fruits et légumes sont importés? C'est quand même incroyable, non? Les implications de cela sont multiples:

On a la pollution causée par le transport, la concurrence des prix au niveau mondial, le landgrabbing dans des régions de production bon marché, l'insécurité alimentaire, et j'en passe.

En suit une incertitude des consommateurs envers les fruits et légumes. Ils ne savent plus quels légumes sont de saison dans nos régions et agrandissent ainsi la demande du tout tout le temps. On a donc un cercle vicieux.

Avec mes associés, Sophie Pixius et Marko Anyfandakis, nous savons qu'il est possible de faire tout cela autrement:

Nous avons donc créé un centre agroécologique avec un système de distribution d'une AMAP. Une AMAP est quand des consommateurs s'engagent pendant une année entière à soutenir un ou plusieurs producteurs en payant un abonnement inconditionnel. Comme les membres d'une AMAP payent pour toute l'année à l'avance, ils permettent aux producteurs de pouvoir planifier la récolte, de lui permettre à acheter tout le matériel nécessaire et de se payer un revenu convenable.

Nous faisons ça depuis mars 2014 sur un verger de 1,5 ha au Eicherfeld à Luxembourg-ville. Nous avons commencé la distribution de paniers à 18€ les petits et 24€ les grands à partir de juin 2014 avec 35 membres. A la fin de l'année, nous avons 100 membres. Avec une liste d'attente de 50 en plus pour cette année. Pour l'instant, nous nous concentrons

à bien fournir les paniers hebdomadaires que les membres viennent chercher les mardis, vendredis ou samedis.

Cela leur permet à faire connaissance entre eux, d'échanger des recettes, de discuter entre eux et d'être en contact avec les producteurs de leurs aliments.

L'éducation aussi joue un rôle fort chez TERRA. Nous offrons des ateliers pratiques autour de l'écologie et de vie durable, et des activités dans le jardin avec des familles, des écoles et maisons relais. A partir de septembre, nous allons avoir un apprenti et voulons ainsi soutenir la créations d'autres AMAP dans le pays, comme le potentiel est immense.

En faisant cela et en travaillant avec des méthodes de production innovatives comme l'agroécologie et la permaculture, nous montrons le chemin vers une agriculture durable. TERRA est né du mouvement des villes en transition, introduit par le CELL (Centre for Ecological Learning Luxembourg) Le CELL est un think tank qui essaye de trouver des solutions positives aux enjeux auxquels l'humanité fait face. TERRA en est un des maintes sous-groupes.

Nous le démontrons déjà: Sur seulement 1,5 ha, nous produisons pour plus de 100 familles et payons 3 salaires, générant un chiffre d'affaires de 120000€. Ayant créé TERRA en tant que Coopérative, nous avons réussi à collecter 40000€ de capital en un mois seulement de nos 80 coopérateurs. Ils sont aussi une grande source de savoir, d'expérience et de soutien. De cette manière, nous avons réussi à rester indépendant des prêts bancaires et subsides publics. Maintenant, il ne nous suffit plus que de nous perfectionner dans ce qu'on fait et avec votre aide nous allons créer une agriculture durable à échelle globale.

www.terra.lu



Mir bréngen Iech ëmwfrendlech weider.

Säit Joren fueren d'Persounenzich vun den CFL exklusiv mat gréngem Strom aus erneierbaren Energiequellen. Mat Emissiounen vun 0 g CO₂ ass den Zuch domat Äert ëmwelt- a klimafrendlechst Transportmëttel.

Call Center: 2489 2489 | m.cfl.lu | www.cfl.lu



MIR BRÉNGEN IECH WEIDER

In Friesland, Claudy Jongstra and her team create textile art installations and wall coverings. The beauty of nature, raw materials and the exploration of crafts such as spinning, carding and weaving constantly inspire and helps Jongstra to bring a sense of beauty and belonging to public spaces.

CLAUDY® JONGSTRA

Friesland, NL

TEXTILE ART INSTALLATION AND WALL COVERINGS_

Claudy Jongstra



Studio Claudy Jongstra focus is mainly on public buildings, governmental institutions like city halls, universities, cultural institutions, libraries and museums.

Committed to the value chain of creation, the Studio raise their own sheep, keep bees, cultivate a botanical garden and grow their own plants for the natural dyes. The entire sustainable process is kept 'in house' and exemplify their philosophical values of utilizing local sources and traditional skills. The preservation and promotion of natural heritage next to her innovative way of working with old traditional crafts like spinning and carding are important values.

Two keywords in Claudy Jongstra's life and work are: 'taking care' and 'doing justice'. Claudy is questioning how people interact with their environment. With her environmental art she wants to show the beauty and awake awareness. She seeks to touch the inner consciousness.

"People have great careers, but they have lost their connection with nature. They are astounded to see how culture is created from nature. They have busy lives and great careers but feel a huge emptiness around them caused by the superficiality of frenzied consumption. We hope to awaken people's deeper inner knowledge."

Jongstra is still the alchemist looking for the deeper understanding and beauty in our natural environment. The Studio's completed public projects include works for the Barnes Foundation Museum, Philadelphia (TWBT Architects),

Dutch embassy, Berlin (Rem Koolhaas architect), a tapestry series for Bennington College, Vermont; art installation for the Lincoln Center New York, tapestries for the Presidential Residence, The Hague (Jo Coenen architect) and art installation for United Nations Building, New York City.

The Studio works site specific, in interaction with the building to make a place meaningful.

Since the Studio tries to work in a very autarchic way, Claudy is still very dedicated to work only with natural colors and materials. She continues to emphasize the importance of a local sourcing approach, which she named 'the importance of Sense of Places'. Claudy is the alchemist looking for the deeper understanding and beauty in our natural environment.

We have created a few new architectural projects i.c.w. Felix Claus Dick van Wageningen Architects (Auditorium), Hubert Jan Henket Bierman architects (Mural Frysian Museum and Cinema complex) and of course the very serene acoustic wall panels Light Court Barnes Museum, we worked on with Tod Williams and Billie Tsien.

The more and more we're asked to create tapestries or murals in the field of Healing Architecture, Architecture of Hope or Biophilic Design as some other people call it. About the important role textile can play in our built environment to create a more personal touch, to humanize space. With examples of the buildings of Shigeru Ban, Rem Koolhaas, the art installations of Lucy and Jorge Orta and from Claudy: with other words 'Textile as built surfaces'.



_Library Differdange

© Réjane Nennig



_Library Differdange

© Réjane Nennig

Claudy created the tapestry in the entry hall of the Banque de Luxembourg and also the wallcovering (the 'mural') in the library in Differdange.

_Fossils are the inspiration source for this tapestry for the Banque de Luxembourg. Fossils are unique treasures, and our witnesses of time and life on earth from the past and the present. They can be formed by plants. Plants symbolizes growth, being in motion. Not to rest and being in interaction with the environment and thereby to be able to develop. They can be shaped like spirals. Spirals the ultimate form that stands for progress, centering but also expanding and journeying. In many cultures the spiral is a symbol for the creation of the earth. It has been associated with the cycles of time, birth and growth. Fossils represent important stages of life and give evidence of the activity of a living being.

_Weld (reseda luteola – yellow to green) has been growing in Europe since the Ice Age. The reseda color variety can be found in the Netherlands. There were many plants that produced yellow dye in the Netherlands so the color was preferred over standard reds and blues. Rembrandt also used the dye of this plant.

Silk, one of the oldest fibers known to men, originated in China around 3500BC. Demand for this exotic luxury fabric eventually created a trade route (Silk Road) stretching from Eastern China to the Mediterranean Sea. Although many insects produce silk, only the cocoon of the silkworm (Bombyx Mori) is used by the commercial silk industry. The

shimmering appearance for which silk is praised comes from the fiber's triangular prism-like structure, which allows silk cloth to refract incoming light at different angles.

Being the lightest hue of the spectrum, the color psychology of yellow is uplifting, illuminating and initiating higher thinking. A library is symbol of concentration, higher thinking and knowledge; time to come, dynamic, lucidity, growth, endless wisdom.

The firm gradient from yellow to white is underlining the architectural elements of the elevator and creating a yellow light cube.

The Dutch artist Claudy Jongstra (1963) creates art pieces and architectural installations.

The beauty of nature, raw materials and the exploration of crafts such as spinning, carding and weaving constantly inspire and help Jongstra to bring a sense of beauty and belonging to public spaces. She works together with architects and clients around the world to create unique and tactile pieces.

Working in an autarchic creation process is essential for the creative process of the studio. Committed to the value chain of creation, they raise their own sheep, keep bees, cultivate a botanical garden and grow their own plants for dyes. They leave no waste, respect nature and exemplify their philosophical values of utilizing local resources and traditional skills.

www.claudyjongstra.com

Avec 80% de population urbaine à l'horizon 2050, le besoin de nature au sein des agglomérations devient vital. Cultiver le vivant au cœur des villes, pour favoriser une biodiversité urbaine et apporter plus de bien-être aux citadins est la vocation de la firme Néonergy basée à Schiffange. Designer et paysagiste, nous conjuguons une longue expérience et une vocation à l'innovation, pour proposer les dernières techniques et les meilleures pratiques. Un mur végétal est plus qu'un espace vert, c'est un ouvrage vivant, à la jonction entre le paysage et le bâtiment. C'est un projet qui requiert une conception, une installation, et comme tout système vivant, une maintenance adaptée.



DE L'INNOVATION AU VÉGÉTAL_

Stéphane Elbahtari



© Neonergy

Nous distinguons dans la pratique différents cas de figures, et souhaitons répondre à l'ensemble des demandes de nos prescripteurs, nous avons développé deux concepts différents pour les murs végétalisés.

Qu'elles soient d'extérieur où d'intérieur, les plantes permettent de coloniser certains espaces verticaux. Un mur végétal est possible que par l'installation d'un système pertinent fournissant l'eau et les nutriments nécessaire à la croissance des plantes poussant sur un substrat.

Le développement des murs végétaux est issu des travaux de Patrick Blanc, spécialiste des plantes des forêts tropicales humides. La végétation s'adapte au terrain et aux différents manques de lumière. Les plantes développent ainsi des stratégies diverses pour pousser suivant leur emplacement et la luminosité reçue. C'est pourquoi un certain nombre de végétaux profitent de support verticaux (arbres, rocher, falaises, substrat) pour s'installer et se développer.

Différentes techniques et supports existent, allant de la simple mousse appelé plus communément sphaigne, au feutre, jusqu'aux paniers de substrat. Nous avons cherché à employer la technique la plus durable et performante, tant pour la durée de vie des végétaux, que dans les matériaux employés.

Ainsi le mur végétal va dépendre de son emplacement, en extérieur, nous mettons en œuvre une solution breveté disposant d'un recule de près de dix ans, avec plus de 15000m² réalisés. La durabilité du produit ainsi que son retour d'expérience répond à tous types de configuration.

Les avantages sont multiples, l'aspect esthétique donnant une vision engagé et durable au bâtiment, à sa fonction anti surchauffe l'été, avec la possibilité d'avoir un cadre plus vivant et dépolluant que le béton.

La conception d'un mur végétal n'est pas simple, elle doit prendre en compte l'exposition lumineuse, la température moyenne, un substrat adapté au choix des plantes ainsi qu'un système d'arrosage automatique performant.

La réalisation d'un mur végétal répond à quelques règles, ceci afin de garantir des résultats optimum, c'est dans cette optique que nos projets en extérieur sont toujours réalisés sur substrat placé dans des paniers avec un système de fixation et d'irrigation breveté, répondant aux attentes des professionnels du bâtiment.

Dans un premier temps une structure porteuse est installée. Elle se compose lises horizontales posé tout les 40cm, d'un film d'étanchéité, créant une lame d'air de 6cm toujours présente ente les paniers fixés et le mur support.

Ensuite une goutte à goutte et mise en place sur chaque



© Neenergy

ligne, pilotée par des électrovannes permettant une gestion précise et économique du mur. Les plantes viennent ensuite équiper le mur, planté sur site ou en pré-culture, en fonction de la création réalisée pour chaque client.

Viens ensuite la mise en place de l'armoire technique à proximité, comprenant les électrovannes, filtre, pompe, programmateur (back up et gestion à distance possible) reliés aux réseaux secondaires vers les goutteurs.

Par contre la demande est courante voir même supérieur en mur d'intérieur, la aussi nous avons travaillé à innover, avec des contraintes qui sont toutes autres, de petite taille (1 à 2m²), à des murs complets, la prise en compte de la luminosité, de l'arrivée d'eau, de l'évacuation, de l'armoire techniquesont des points prendre en compte, tant pour les plantes que pour rendu final en intérieur.

L'innovation majeur réside par la mise en place dans tous lieux intérieurs une solution végétalisation sur mesure, cette solution s'intitule la Stabilisation. Cette révolution dans le monde végétale d'intérieure est promise un grand avenir au vu de ces nombreux avantages.

Les plantes, fleurs et arbres stabilisés sont 100% naturels. La stabilisation végétale est un procédé unique et totalement écologique consistant à remplacer la sève contenue dans un végétal naturel par un produit de conservation à base de glycérine, substance proche du sucre, est 100% biodégradable.

Technique de préservation naturelle, les plantes d'intérieur conservent leur souplesse, leur couleur, et leur fraîcheur naturelle sans aucun entretien et ceci pour une durée de vie de près de 10 ans.

Elles ne nécessitent aucun arrosage, aucun entretien, aucune luminosité ou température particulière. C'est avec cette technique que nous pouvons réaliser des murs ou même des tableaux sur mesure. Consistant à recréer un espace de verdure naturelle, à l'intérieur d'un cadre végétal, ou sur un mur à base de feuillage stabilisé, de mousse, de lichen ou de fleurs stabilisés.

D'autres évolutions, ou (re)découvertes tel que l'aquaponie (culture uniquement dans de l'eau comme les jardins de Babylone), arrive sur ce marché toujours croissant. Et toujours dans un souci de qualité nous testons pour vous les solutions innovantes de demain.

www.neenergy.lu

Das Landschaftsbild der Nordeifel ist gekennzeichnet durch einen ständigen Wechsel zwischen Wald, Feldern und Grünland. Eine Besonderheit der Eifel ist das „Monschauer Heckenland“ inmitten des Deutsch-Belgischen Naturparks Hohes Venn – Eifel mit dem Ort Monschau-Höfen.



Hohes Venn – Eifel

HÖFENER HECKENWEG

Lothar Gerhards, Naturpark Nordeifel e.V. im Deutsch-Belgischen Naturpark



© ReIS



© ReIS

Die große Anzahl gut erhaltener und restaurierter Fachwerkhäuser, zum Teil noch mit Strohdach, bestimmen mit meterhohen Haushecken das Ortsbild. Auf den Feldern und Wiesen setzen sich typische Monschauer Flurhecken fort. Dadurch wird das Dorf auf reizvolle Weise in die Landschaft eingebunden. Aus der Vogelperspektive betrachtet ergibt sich eine vielschichtige und abwechslungsreiche Landschaft aus kunstvoll gezogenen Hecken, Buschreihen, Einzelbäumen und landwirtschaftlich genutzten Flächen.

Innerhalb des Ortes bieten die baumhohen Haushecken den denkmalwerten Venn- und Eifelhausgehöften Schutz vor den kalten Westwinden und den kräftigen Schlagregen. Sie bestehen aus Rotbuchen und sind bis zu 300 Jahre alt. Früher dienten die Haushecken zusätzlich als hofnaher Brennholzlieferant. Heute bieten sie einer großen Anzahl von Tieren im Siedlungsraum einen lebenswichtigen Rückzugsraum z.B. zum Nisten und Überwintern.

Um Höfen sind die Wiesen und Felder mit einem Netz von Flurhecken durchsetzt. Sie tragen zum Erlebnisreichtum der Landschaft und ihrer ökologischen Vielfalt bei. Die langen, geschlossenen Heckenzeilen wurden einst als Grenzmarkierung der Parzellen, als „lebende Weidezäune“ zum Schutz der Felder vor Weidevieh und als mechanischer Schutz gegen die starken Winde angelegt.

Die Flurhecken bestehen wie die Haushecken größtenteils aus Rotbuchen. Häufig werden sie von so genannten

„Durchwachsern“ überragt. Sie dienten früher zur Versorgung der Haushalte mit Brennholz zum Kochen und Heizen.

Die Flur- und Haushecken des „Monschauer Heckenlandes“ sind besondere Merkmale einer historisch gewachsenen Kulturlandschaft, die einzigartig in Europa ist.

Entlang des „Höfener Heckenweges“ können die Besonderheiten des „Monschauer Heckenlandes“ entdeckt und erlebt werden. An ausgewählten Standorten werden Sie über die typischen Merkmale der historischen Kulturlandschaft informiert. Der etwa 5 Kilometer lange Rundwanderweg führt vom Nationalpark-Tor an Haushecken, Wiesen, Feldern und dem Eifel-Blick «Heckenland» vorbei zurück zum Ausgangspunkt.

Haushecken in Höfen

Das Zusammenspiel aus alten Fachwerkhäusern und baumhohen Haushecken prägt das Ortsbild von Höfen. Seit dem 18. Jahrhundert sind Hecken im „Monschauer Land“ urkundlich nachweisbar. Mit ihren eingeschnittenen Tür- und Fensteröffnungen stellen diese „lebenden Mauern“ eine landschaftliche Besonderheit in der Nordeifel dar. Durch ihren dicht verzweigten und erstaunlich widerstandsfähigen Heckenkörper schützen sie Haus und Hof vor den kalten Westwinden und Starkregen.

Heckenpflege

Um den unverwechselbaren Charakter der historischen



© ReIS



© ReIS



© ReIS

Kulturlandschaft mit ihren Haushecken und den typischen Flurhecken mit „Durchwachsern“ zu bewahren, ist eine regelmäßige und aufwendige Pflege notwendig. Für den Erhalt und die Pflege der Haushecken stellt der Kreis Aachen Fördermittel bereit.

Die Flurhecken wiederum werden über ein seit 20 Jahren bestehendes Heckenpflegeprogramm des Naturparks Nordeifel durch Mittel des Landes Nordrhein- Westfalen gefördert. Die so genannte Durchflechtung und die Kunst des Heckenschersens werden von der Bevölkerung seit Generationen an die Jugend weitergegeben.

Von der Hecke zur Allee

Mitte des letzten Jahrhunderts wurde durch die Modernisierung der Landwirtschaft die Pflege, insbesondere der wichtige regelmäßige Schnitt, vernachlässigt und die Hecken verwilderten. Das typische Merkmal der Monschauer Flurhecken – die „Durchwachser“ – wurden nicht mehr gekappt. Dadurch konnten sie zu großen, starken Bäumen heranwachsen. Aus den Rotbuchen entwickelte sich über die Jahre eine prachtvolle Allee. Reste des ehemaligen Flurheckenkörpers sind zwischen den großen Bäumen noch zu erkennen.

Entwicklung und Ökologie der Flurhecken

Die großflächige Entwicklung des Flurheckennetzes ist den Menschen zu verdanken, die die Hecken zur Abgrenzung ihrer Felder anlegten. Ein weiterer Vorteil

für den wirtschaftenden Menschen war der Schutz des fruchtbaren Ackerbodens vor den starken Westwinden und dem Weidevieh. Zudem dienten die Hecken mit ihren „Durchwachsern“ zur Brennholzgewinnung.

In der heutigen Zeit übernimmt die historische Heckenlandschaft weitere Aufgaben. Sie ist ein wichtiger Lebensraum für zahlreiche Tiere (Insekten, Reptilien, Vögel und Säugetierarten) und Pflanzen. Sie trägt dadurch zur ökologischen Vielfalt bei. Besonders Vögel wie Goldammer oder Neuntöter nutzen die Hecke ganzjährig als Schutz, Nist- und Rückzugsort sowie Überwinterungsmöglichkeit.

Die meisten Pflanzenarten trifft man im Krautsaum an, dem Übergang zwischen Hecke und Wiese. Dabei handelt es sich z. B. um Himbeere, Zaunwinde und Fuchs-Greiskraut.

Haushecken und Vennhäuser

An diesem Standort kann eine der schönsten Haushecken des Rheinlandes bewundert werden. Durch intensive Pflege und einen regelmäßigen Schnitt, konnten sogar Kriegsschäden behoben werden und sich diese beeindruckende Haushecke entwickeln.

Von diesen Hecken umschlossen und auf der gegenüber liegenden Straßenseite stehen alte Fachwerkhäuser, die in aufwendiger Kleinstarbeit renoviert worden sind. Zusammen mit den Hecken stellen sie die ortsprägenden Elemente Höfen dar.

www.naturpark-eifel.de

Für das Strohhaus in Dornbirn wird Stroh nicht nur als gutes Dämmmaterial eingesetzt, sondern auch als Tragkonstruktion genutzt. Ökologische Baustoffe, Low Tech und ein innovatives Grundrisskonzept prägen das Haus.



Dornbirn, AT

STROHHAUS – DICKE SCHALE, FLEXIBLER KERN_

Georg Bechter, Architekt und Designer



© Adolf Bereuter

Das Strohhaus in Dornbirn war nicht von Anfang an als Strohhaus geplant, die Lösung entstand aus dem Wunsch, ökologisch und günstig Wohnraum zu bauen. Architekt Georg Bechter entwarf das äußerst nachhaltig produzierte Haus als experimentelle Lösung. Die Idee gefiel den Bauherren und so entschied man sich für ein lastabtragendes Strohhaus aus Großballen. Der Wunsch der Barrierefreiheit für die Nutzung im Alter legte einen eingeschossigen Baukörper nahe. Dieser steht an der Bebauungsgrenze der Siedlung und bildet einen harmonischen Übergang in die weitläufige Riedlandschaft.

Baustoff vom Feld

Stroh ist ein schnell nachwachsender Rohstoff. Er ist das einzige Dämmmaterial, das nicht behandelt werden muss. Die Strohballen werden übereinander gestapelt und außen mit Kalk und innen mit Lehm verputzt. Der gesamte Wandaufbau mit Stroh ist kompostierbar.

Die Dachkonstruktion aus Holz ist ebenfalls mit Stroh gedämmt. Die lastabtragenden Strohwände kommen ohne Holzaufbau aus, in den dicken, stabilen Wänden lassen sich gemütliche Nischen erzeugen. Diese haben nicht nur ästhetischen Reiz, sondern auch, durch ihre Masse, eine ideale Dämmwirkung.

So lässt sich auch die Haustechnik auf ein absolutes Minimum reduzieren, es braucht keine Wärmepumpen, keine Heizkreise. Ein simpler Kachelofen im Inneren des Hauses reicht für die Beheizung der gesamten Fläche.

Form folgt Technik

Das Gebäude mit den tiefen, nach innen geneigten Laibungen nutzt auch die Energiegewinnung der Sonneneinstrahlung. Die Konstruktionshöhe und die Form des Daches unterstützen je nach Jahreszeit die ideale Wärmeeinstrahlung – die tiefe Laibung des Vordachs dient im Sommer als Schattenspender und nutzt die flach stehende Sonne im Winter als zusätzliche Wärmequelle. Der Fußboden ist im Verbund mit der Bodenplatte hergestellt, um eine große Speichermasse zu erhalten, die tagsüber Wärme aufnimmt und abends abgibt. Neben dem Kachelofen ist diese Speichermasse die einzige Wärmequelle des Hauses – und neben einem Warmwasserboiler auch die einzige Haustechnik.

Living in a box

Das Gebäude mit der 120cm dicken Außenhülle bietet im Inneren ein offenes Raumkonzept. In die „freie Halle aus Stroh“ sind 4 Wohnboxen aus Holz eingestellt – Technik, Waschen+Werken, Schlafen 1 und Schlafen 2. Es entsteht ein fließender Übergang der verschiedenen Nutzungszonen. Die Holzboxen können mit Schiebetüren geöffnet werden. So entstehen Räume, die unterschiedlich konfiguriert werden können.

Das durchlässige Haus

Das Strohhaus bewährt sich in vieler Hinsicht – der erste Eindruck ist aber sicher die wohltuende Durchlässigkeit des Tageslichtes und die natürlichen Materialien, die das Haus und seine Bewohner atmen lassen.

www.bechter.eu



© Adolf Bereuter



© Adolf Bereuter



© Adolf Bereuter



© Adolf Bereuter



© Adolf Bereuter

Zwölf Jahre ist es her, als man das erste Mal über ein Informations- und Empfangszentrum für den Naturpark im Dreiländereck bei Schengen, Luxemburg, nachdachte. Seit Herbst 2014 steht der Holzbau des „Centre d'accueil Biodiversum“ nun auf der kleinen Landzunge eines Weihers, als wäre es schon immer dort gewesen.



Haff Remich

BIODIVERSUM IM BOOTSROMPF_

Susanne Jacob-Freitag, Dipl. Ing. (FH)



© HVP VALENTINY ARCHITECTS

Der umgestülpte Bootsrumpf

Zuerst war das Gebäude auf Pfählen im See geplant. Diese Idee gab man dann aber aus Budgetgründen wieder auf und entschied sich, das Haus an Land zu errichten.

Bei der Gebäudeform orientierten sich die Architekten von Hermann & Valentiny aus Remerschen, Luxemburg, an den Langhäusern der Kelten, den Ureinwohnern dieser Region. Sie entwarfen für das Informationszentrum einen Baukörper, der wie ein umgestülptes Boot aussieht, und ergänzten es mit einem Anbau für Büros.

Das Gebäude umfasst Ausstellungsflächen auf insgesamt drei Ebenen. Der Besucher betritt das „Langhaus“ auf dem erhöhten Erdgeschoss und trifft dort auf die Empfangstheke. Von da aus kann er seinen Rundgang zu den fünf großen Ausstellungsthemen starten: Ökologie, Frühgeschichte, Weinbau, Wanderausstellungen und Naturschutzpark Dreiländereck.

Zwei geradläufige Treppen führen von dort weiter – entweder nach unten oder in die erste Etage. Ergänzend gibt es einen behindertengerechten Aufzug. Das Untergeschoss ist auch von außen über einen Steg erreichbar. Er dient gleichzeitig als Fluchtweg.

Der Grundriss des Empfangszentrums weitet sich über seine etwa 60m Länge konisch auf. Die seeabgewandte, schmalere der beiden Stirnseiten bildet den Eingang und misst rund 13,50m in der Breite, die zum See sich öffnende Seite dagegen 17m. Auch der First verläuft schräg und fällt von der Seeseite, wo er 15m hoch ist, zum Eingang hin auf 8m Höhe ab.

Die abgeschrägten Giebel des Baukörpers sind mit vertikalen Scheiben komplett verglast. Zusammen mit den 15 ausgestülpten Dreiecksgauben in der gebogenen Gebäudehülle sorgen sie für Tageslicht im Innern. Der Büroanbau mit gedämmtem Flachdach ist in Holzrahmenbauweise errichtet.

Holzrahmen mit Gitternetz

Das „Langhaus“ samt Büroanbau ist als Holzkonstruktion konzipiert, errichtet auf einem Stahlbetonunterbau und einem partiellen „Untergeschoss“. Das Haupttragwerk besteht in der einen Gebäudehälfte aus BSHolz- Rahmen (Douglasie), die im Abstand von 7,20m angeordnet und auf den Decken des Stahlbetongeschosses angeschlossen sind. In der anderen Hälfte bilden je Geschossebene zwei liegende BS-Holz-Bogenbinder die Galerien mit Luftraum. Sie schließen an Halbrahmen, Stützen, Träger und Querträger sowie am oberen der beiden Riegel des Portalrahmens an. Zusammen bilden die Bauteile ein räumliches Tragwerk. Darauf sind Brettstapel-Deckenelemente verlegt, die von Rahmen zu Rahmen bzw. Halbrahmen zu Halbrahmen spannen und zu Deckenscheiben verbunden wurden.

Die Form des „Langhauses“ ergibt sich aus zwei gegeneinandergelehnten, gekrümmten Holzschalen, deren beplanktes Gitternetz als Flächentragwerk wirkt.

Die Queraussteifung des Gebäudes erfolgt zum einen über die Rahmenkonstruktionen, zum anderen über den Aufzugsschacht aus Stahlbeton, an den sich das Holztragwerk anlehnt. Das als Rautentragwerk bezeichnete Gitternetz dient der Längsaussteifung. Die Beplankung aus Brettern macht aus ihm ein Schalentragwerk mit aussteifender Wirkung. Angeschlossen an die geneigten und OSB-beplankten Giebel-Fachwerke können Kräfte in Längsrichtung aufgenommen und in die Fundamente eingeleitet werden.

Mit Lehrgerüst zur Wölbung

Möglich wurde die Netzkonstruktion durch eine Abwandlung der Brettstapelbauweise. Um die gekrümmte Dachform herzustellen, wurden die Douglasien-Holz Bretter flach, also horizontal übereinandergestapelt. Auf diese Weise sind sie biegsam und können in die gewölbte Form der Netzkonstruktion gebracht werden.

Da das komplette Rautennetz vor Ort in Handarbeit errichtet werden musste, stellte sich die Frage nach der wirtschaftlichsten Umsetzung. Das Holzbauunternehmen kam in Absprache mit den Architekten zu dem Ergebnis, dass die Montage über ein Lehrgerüst die praktikabelste und schnellste



© HVP VALENTINY ARCHITECTS



© HVP VALENTINY ARCHITECTS



© HVP VALENTINY ARCHITECTS

Variante sei. So wurde hierfür per 3D-CAD-Programm eine geometrisch exakte Schablone aus gegeneinandergestellten Bogenbindern und dazwischengehängten Querträgern gefertigt und über dem Haupttragwerk aufgeschlagen.

Die Querträger wurden jeweils auf den Höhen der Kreuzungspunkte der Brettlagen angeordnet und erhielten auf der Oberseite Ausfräsungen, in die die Bretter bei der Montage zur vorläufigen Lagesicherung eingelegt werden.

Brett für Brett einzeln montiert

Das Gerippe des schalenförmigen Tragwerks wurde von den Randauflagern ausgehend in Handarbeit montiert. Dabei längte man vor Ort jede Brettlamelle einzeln ab. Diese Entscheidung traf man, um sich die Arbeit zu ersparen, Tausende unterschiedliche Bretter am Computer konstruieren zu müssen, die man dann zwar maschinell hätte abbinden können, was aber zu einem erheblichen logistischen Aufwand auf der Baustelle geführt hätte. So wurden die Lamellen zugelegt, angerissen, abgeschnitten und gleich eingebaut.

Jeder Brettrippenbogen besteht aus einer Vielzahl unterschiedlich langer Douglasien-Holzlamellen mit einem b/h-Querschnitt von 16cm x 3cm. Sie sind in vier Lagen (zweiachsig verdreht) über das Lehrgerüst gebogen und zu 12cm hohen Rippen verschraubt. Dabei müssen sowohl die übereinanderliegenden als auch die sich überkreuzenden Lamellen immer so versetzt sein, dass an keiner Stelle zwei (oder mehr) Lamellenstöße übereinanderliegen.

An den Kreuzungspunkten laufen nach einem ausgetüftelten Verlegemuster jeweils zwei Brettlamellen durch und zwei sind unterbrochen. Schrauben verbinden sie in den Kreuzungspunkten von oben, sodass sie von unten unsichtbar sind. Auch zwischen den Kreuzungspunkten wurden die „Brettstapel“ verschraubt, sodass ein kontinuierlicher Verbund entsteht.

Um die Brettlamellen an den Fußpunkten und im First unsichtbar anschließen zu können, nutzten die Planer U-förmige Blechformteile, deren Schenkel sie zwischen den Lamellen einlegten. Eine Blechfahne ist zwischen erster und zweiter Brettlamelle angeordnet und mit diesen verschraubt. Darauf folgt die dritte – die zweite Blechfahne wird dahinter hochgeklappt, die vierte Lamelle davorgesetzt und das ganze Brettpaket nochmals verschraubt.

Tragwerk: Bretterschalung steift Netzwerk aus

Die Verflechtung der Bretter mit den eingesetzten Verbindungsmitteln ergab jedoch noch kein ausreichend steifes Tragwerk. Daher erhielt das Netzwerk eine Bretterschalung als aussteifende Beplankung. Sie dient zudem als Untergrund für den weiteren Dachaufbau. Eine 1cm breite Fuge zwischen den sichtbaren Brettern ergab eine dekorativere Untersicht. Mit dieser Lösung dient die Dachschaale dann gleichzeitig als Akustikdecke.

Über dem Rautentragwerk werden anschließend im Abstand von 1,74m BS-Holz-Bogenbinder (b/h = 16cm x 27cm) verlegt. Sie stützen sich im First gegeneinander ab



© HVP VALENTINY ARCHITECTS

und sind dort biegesteif miteinander zu Zweigelenkrähmen verbunden. An ihnen ist das Rautentragwerk mithilfe von unterseitig an die Binder geklebten Holzlamellen angehängt. Diese sind breiter als die Binder, sodass die überstehenden Ränder mit den Rippen des Rautentragwerks verschraubt und so die Aufhängung bewerkstelligt werden konnte.

Die Verbindungslamellen wurden unterseitig direkt mit drei Beplankungsbrettern versehen, um eine einheitliche Untersicht zu erhalten. Die eigentliche Beplankung kam in Form von vorgefertigten Elementen auf die Baustelle und musste nur noch zwischen die Bogen-Binder bzw. die beplankten Verbindungslamellen eingefügt und mit dem Rautentragwerk verschraubt werden. Darauf folgte der restliche wärmegegedämmte Dachaufbau, der (ohne Rautentragwerk, aber mit Schindeln) 60cm misst.

Die Fassadendeckung des „Centre d'accueil Haff Remich“ besteht aus unbehandelten und sägerauen Zedernholzschindeln. Die Eindeckung definiert mit der organisch anmutenden Form des Langhauses den Charakter des Ensembles.

Bauherr:
Ministère du Développement durable et des infrastructures
Administration des bâtiments publics

Bauvorhaben:
Informationszentrum „Centre d'accueil Biodiversum“
zum Naturpark im Dreiländereck bei Schengen, Luxemburg
Bauzeit: April bis September 2014

Budget: 5,7 Mio. Euro
www.abp.public.lu

Haustechnikplanung:
Betic S.A.

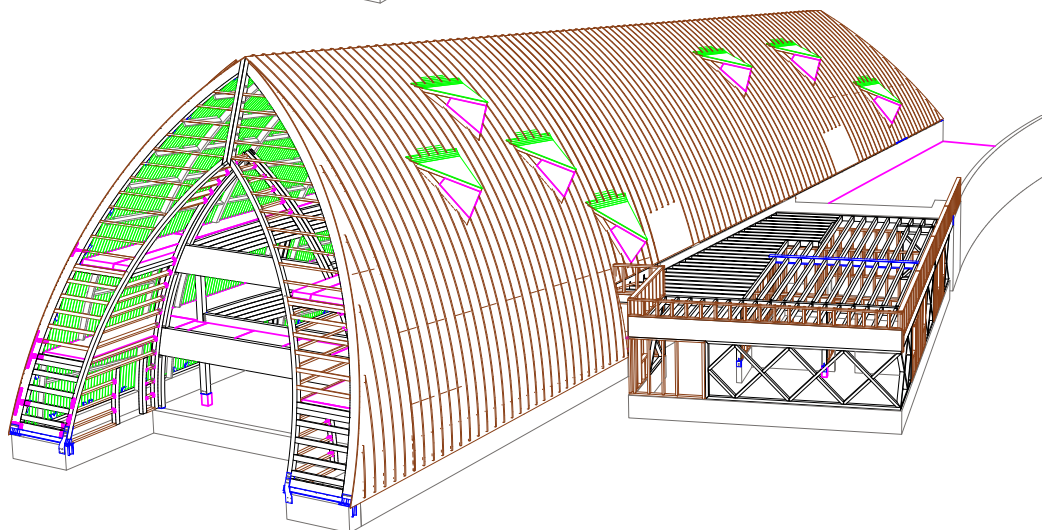
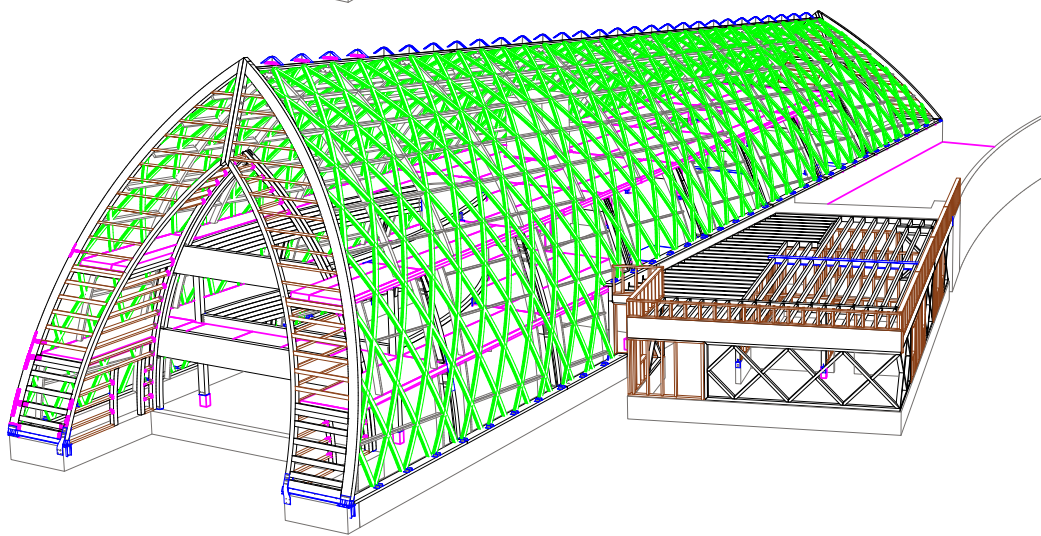
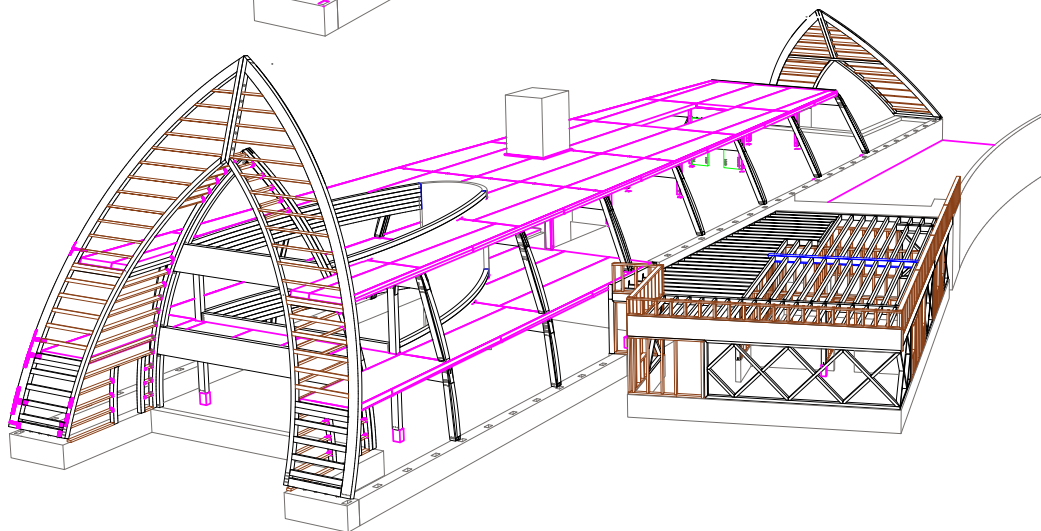
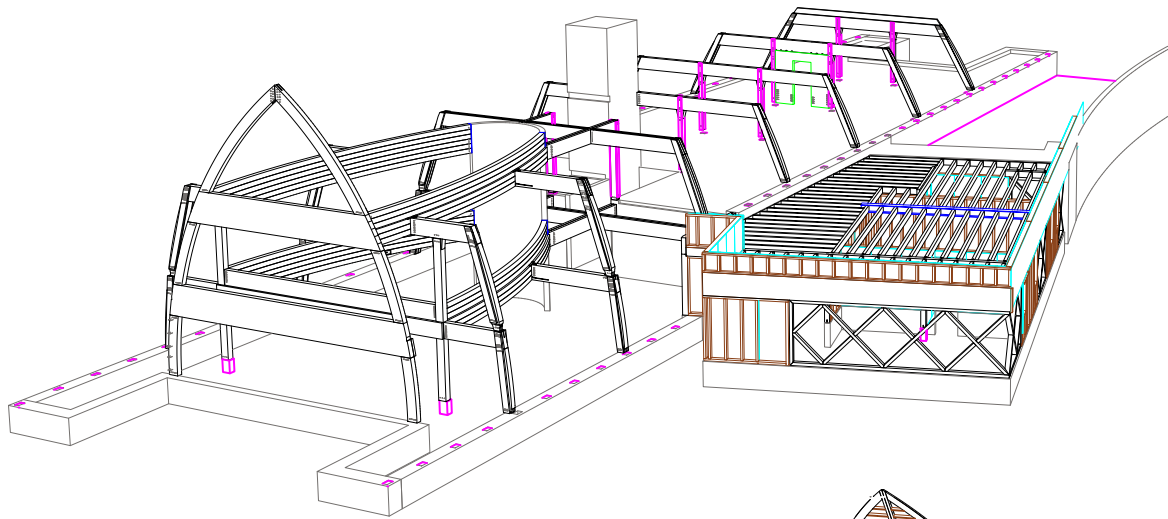
Architektur:
hvp architects, Hermann & Valentiny et Associés
www.valentinyarchitects.com

Tragwerksplanung/Ausschreibung:
SGI Ingenierie S.A. Luxembourg
www.sgigroupe.com

Tragwerksplanung Holzbau/ Knotenstatik:
Steffen Holzbau S.A.
www.steffen-holzbau.lu

in Zusammenarbeit mit
BCN Bois Consult Natterer SA
Ingenieur SIA
www.nattererbcn.com

FH Trier, www.fh-trier.de und P.H.I.P International S.A.R.L
www.phip-holzplanung.de



Depuis sa création en 1997, Bruit du frigo mène un travail de recherche et d'expérimentation autour des territoires périurbains, et a en particulier imaginé et développé les concepts de randonnées périurbaines, de pique-niques périurbains et de refuges périurbains.



Bordeaux, FR

VOYAGE EXTRAORDINAIRE DANS L'ORDINAIRE DES VILLES CONTEMPORAINES_



_Vouivre / conception et réalisation: Zébra3/Buy-Self

© Bruit du frigo / Zébra3/Buy-Self



_Belle étoile / conception: Stéphane Thidet -
Réalisation: Zébra3/Buy-Self

© Bruit du frigo / Zébra3/Buy-Self

Le périurbain a été conçu pour répondre efficacement et pragmatiquement à nos besoins modernes de logement, de déplacement, de consommation et de production. Il en résulte un urbanisme chaotique considéré souvent comme utile mais sans intérêt, dénué des qualités qui font la ville et des plaisirs qu'elle procure.

Pourtant les périphéries urbaines possèdent des atouts susceptibles de générer de l'urbanité et de promouvoir leurs propres usages: un vaste territoire, une grande diversité de paysages, un patrimoine architectural insoupçonné, une nature abondante...

Le périurbain, à l'instar des grands espaces naturels, ne pourrait-il être envisagé, de ce point de vue, comme une terre propice à l'aventure et à l'exploration? Peut-on imaginer de randonner dans les périphéries comme on randonne, de façon naturelle et ordinaire, en montagne ou à la campagne?

Les randonnées périurbaines proposent des marches exploratoires à travers les périphéries des villes. Elles parcourent et relient des paysages hybrides et fragmentés, composés de lotissements pavillonnaires, de grands ensembles, d'anciens bourgs, de voies rapides, de zones industrielles et commerciales, de parkings et de pylônes, mais aussi de parcs et de jardins inattendus, de forêts oubliées, de vieux sentiers et surtout d'innombrables espaces délaissés où se développe, à l'abri des regards, une nature sauvage.

Ces friches sont caractéristiques de l'urbanisation périurbaine qui, pour produire 1m² d'espace construit, génère souvent

l'équivalent en espace délaissé. Cette nature diffuse et involontaire, représente un potentiel formidable d'évasion et de ressourcement, une sorte d'exotisme de proximité.

Loin d'être monotone, l'itinérance périurbaine révèle la diversité et les richesses cachées de ces territoires. Les lieux, les situations, les ambiances, les sons s'enchaînent et s'entrechoquent, tel un zapping permanent. C'est une expérience inédite de la marche qui s'offre à nous, moins contemplative et plus interactive, moins linéaire et plus rythmée qu'une marche en milieu homogène.

Si l'on considère d'un côté le besoin de nature d'une population de plus en plus urbaine et de l'autre l'engouement pour la marche de loisir, on peut envisager alors la randonnée périurbaine comme une pratique pertinente, moins alternative ou décalée qu'elle n'y paraît.

Les refuges périurbains

Un nouveau type d'équipement public artistique pour un nouvel usage urbain.

Afin d'incarner et de promouvoir la pratique de la randonnée et plus largement de favoriser la (re)découverte du territoire, nous proposons d'installer une série de refuges autour de l'agglomération Bordelaise.

Des refuges pour randonneurs, comme en haute montagne. Des refuges pour ceux qui désirent faire l'expérience d'une retraite insolite en pleine ville.

Des refuges pour les visiteurs qui cherchent un hébergement alternatif.



_Hamac / conception: Bruit du frigo - Réalisation: Zébra3/Buy-Selff

© Bruit du frigo / Zébra3/Buy-Selff



_Tronc creux / conception: Bruit du frigo - Réalisation: Zébra3/Buy-Selff

© Bruit du frigo / Zébra3/Buy-Selff



_Tronc creux / conception: Bruit du frigo - Réalisation: Zébra3/Buy-Selff

© Bruit du frigo / Zébra3/Buy-Selff

Des refuges aux formes désirables, tous uniques, entre œuvre et architecture, à même d'offrir à ses occupants une expérience spatiale et poétique inoubliable.

Le nuage, refuge pilote

En 2010, dans le cadre de la 1^{ère} édition de «panoramas», biennale d'art contemporain sur le parc des coteaux de la rive droite bordelaise (communes de Bassens, Cenon, Floirac, Lormont), Bruit du frigo a réalisé une œuvre performative consistant à révéler et la valoriser le territoire du Parc des coteaux par une randonnée périurbaine de 2 jours et un bivouac couplée à l'installation d'une œuvre-refuge destinée à offrir un habitat insolite pour randonneurs. La conception de cette œuvre-refuge pilote a été confiée à Zébra3/Buy-Selff, qui a imaginé et réalisé «Le Nuage».

C'est à partir de cette première expérience et au regard de son succès public, que nous avons cherché à développer l'œuvre «Refuges Périurbains» à l'échelle de l'agglomération bordelaise, en articulation notamment avec le projet de Boucle Verte porté par la Communauté Urbaine de Bordeaux.

L'œuvre «Refuges Périurbains» propose une scénographie performative du territoire périurbain bordelais, permettant un usage public inédit de celui-ci.

Elle est constituée de trois volets complémentaires:

_Un répertoire de situations périurbaines à révéler, mettre en réseau.

Des lieux caractéristiques et représentatifs de la diversité du

périurbain bordelais, choisis pour leur originalité ou leur banalité, leurs qualités paysagères, leur valeur patrimoniale ou industrielle, leur potentiel poétique... (une ancienne carrière, une ancienne décharge, une zone commerciale, une forêt préservée, une zone pavillonnaire, un ancien domaine privé, une ruine, un marais...). Ce répertoire de situations est le résultat de repérages et d'explorations régulières de terrain.

_Une collection d'œuvres-refuges installée au cœur de ces situations périurbaines.

Ces œuvre-refuges sont conçues de manière contextuelle par des auteurs multiples et répondent à un cahier des charges précis. Il convient de les envisager comme un nouvel équipement public en réseau, réparti sur le territoire de la métropole et permettant un usage urbain inédit, inspiré de celui des refuges de montagne.

_Une série d'actions autour de l'itinérance périurbaine proposant un usage performatif et collectif des œuvre-refuges.

Organisation de randonnées périurbaine pouvant combiner plusieurs modes de déplacement (à pied, en vélo, en bateau, en canoë...) et offrir différentes formules (1 jour, 2 jours et une nuit, 3 jours et 2 nuits...), organisation d'événements artistiques divers...

L'œuvre «Refuges Périurbains» est une œuvre collective au sens des articles L 113-2 et L113,5 du Code de la propriété intellectuelle, faisant appel à différents contributeurs (artistes, usagers performeurs, randonneurs, communes).



_Nuage / conception et réalisation: Zébra3/Buy-Self

© Bruit du frigo / Zébra3/Buy-Self



_Nuage / conception et réalisation: Zébra3/Buy-Self © Bruit du frigo / Zébra3/Buy-Self

Le nuage

Parc de l'Ermitage, Lormont

Conception: Candice Pétrillo - Zébra3/Buy-Self

Etudes techniques & production: Zébra3/Buy-Self

Œuvre produite dans le cadre de «panoramas 2010, le parc de coteaux en biennale»

Livraison: Octobre 2010

Dimensions (L x l x h): 7,5m x 2,5m x 3,3m / Surface: 18m²

Couchages: 7 (3 lits doubles et 1 lit simple)

S'endormir bercé par le chant des grenouilles, se réveiller avec celui des oiseaux... Une expérience que l'on a tous pratiquée en camping, plus rarement dans une œuvre architecturale et artistique au milieu d'un parc ou d'un jardin public. C'est pourtant ce que propose le Nuage au cœur du parc de l'Ermitage à Lormont. L'endroit est mystérieux: au bout d'une petite montée, sur les rives d'un lac bordé d'un coteau touffu, on découvre une «folie» architecturale aux lignes arrondies reprenant, à la façon des pictogrammes météorologiques, la forme schématisée d'un cumulus.

Promesse d'un abri inédit, l'œuvre convoque le mythe de la cabane, stimule l'imaginaire et la part d'enfance. Clin d'œil à l'architecture utopique et au design radical des années 60 et 70, elle assume également un kitch issu de réminiscences du caravaning.

L'aménagement intérieur a été imaginé en cohérence avec le design général. Quatre alcôves cylindriques, aménagées de part et d'autre d'un large espace central, permettent à chacun de s'approprier un couchage confortable.

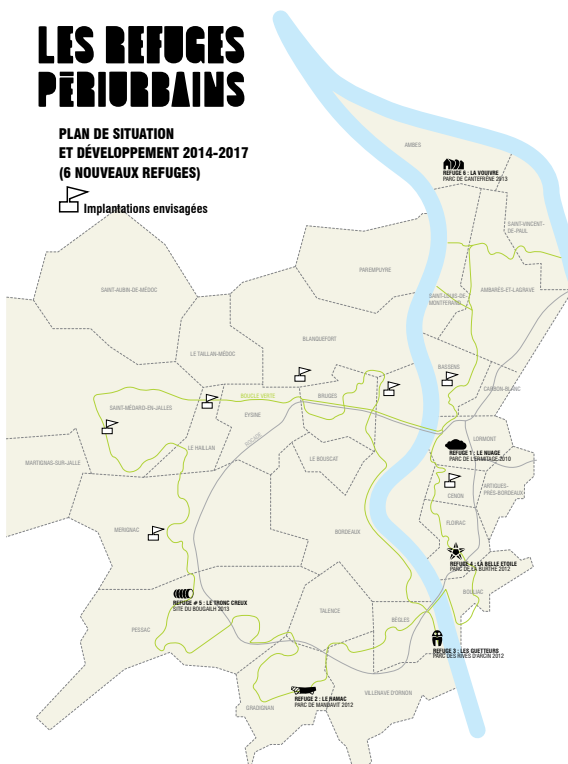
Les fenêtres obliques, véritables raies de lumière, contrebalancent les courbes de l'ensemble et offrent des vues privilégiées sur le lac et les coteaux.

Dormir la tête dans les nuages à deux pas de chez soi...

LES REFUGES PÉRIURBAINS

PLAN DE SITUATION ET DÉVELOPPEMENT 2014-2017 (6 NOUVEAUX REFUGES)

Implantations envisagées





_Guetteurs / conception et réalisation: Zébra3/Buy-Self

© Bruit du frigo / Zébra3/Buy-Self

Les guetteurs

Parc des Rives d'Arçins, Bègles

Conception: Candice Pétrillo - Zébra3/Buy-Self

Etudes techniques & production: Zébra3/Buy-Self

En partenariat avec Voies Navigable de France

Livraison: Août 2012

Dimensions (L x l x h): 5m x 4m x 4,5m / Surface: 25m²

Couchages: 6 (3 lits doubles)

Disposé Parc des Rives d'Arçins à Bègles, à l'emplacement d'un ancien carrel, le refuge bénéficie d'un ponton et d'une terrasse surplombant la Garonne, permettant une immersion au cœur des roseaux, en pleine nature, à deux pas d'un centre commercial.

Des animaux magiques et totémiques, trois hiboux regroupés dos à dos, nous observent et veillent sur le fleuve. Le dessin est inspiré des brachyotes, hiboux des marais qui nichent au sol. Visible de loin, cette proposition résolument figurative est source de récit. On pense au doux hullement que l'on entend lors des bivouacs...

Deux couchages ronds et ludiques situés en hauteur, dans les têtes, offrent des points de vue variés sur le site, permettant aussi bien l'observation du lever de lune et la course des étoiles que la progression du mascaret. Un couchage est également prévu au «rez-de-chaussée» pour les enfants et les personnes à mobilité réduite. Des banquettes permettent de s'adosser aux parois internes, constituées d'un assemblage de losanges en contreplaqué.

Tout en courbes, recouvert de tavaillons et de lattes de mélèze, ce refuge est un hybride entre les constructions ossature bois et la charpenterie de marine. Le clin d'œil animalier et le galbe de l'objet sont un hommage aux sculpteurs tels que François Pompon ou François-Xavier Lalanne.

www.bruitdufrigo.com

www.zebra3.org

www.buy-self.com



_Guetteurs / conception et réalisation: Zébra3/Buy-Self

© Bruit du frigo / Zébra3/Buy-Self

Unterflur-Systeme für einen stilsicheren Auftritt



OKB
Bürstenleisten-
Kanalsystem

UDHome
Einbaueinheit

System **ACKERMANN**
CABLE MANAGEMENT

Hochwertig. Flexibel. Komplett.

Unsere Systeme sorgen für eine flexible und dezente Versorgung mit Energie und Daten – ideal für den gehobenen Wohnungsbau, Büros und Ausstellungsbereiche.

OKB Bürstenleisten-Kanalsystem

Ein besonders gelungenes Beispiel für fast unsichtbare Integration. Alle technischen Komponenten liegen verborgen im Kanal – die Kabel können an jeder beliebigen Stelle über die Bürstenleiste herausgeführt werden.

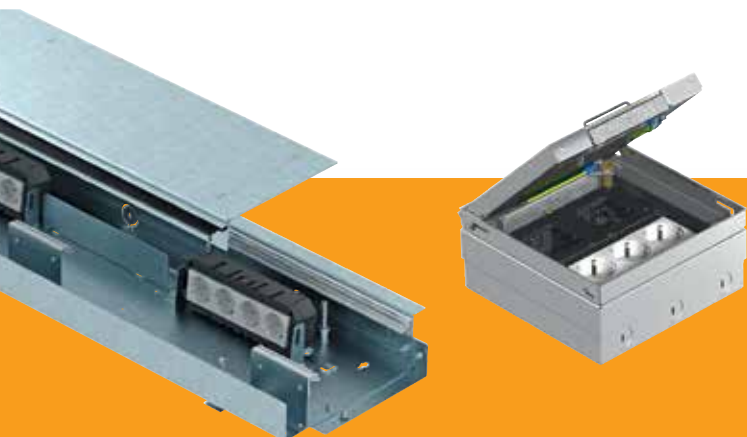
UDHome Einbaueinheiten

Für die punktgenaue Anbindung im Raum – sichtbar sind lediglich hochwertige Edelstahl- oder Messingkomponenten.

Weitere Infos finden Sie im Internet oder direkt bei uns.

Vertretung: marco zenner s.à r.l.

Tel: +352 44 15 44-1 · E-Mail: contact@zenner.lu
www.zenner.lu · www.smarthouse.lu



OBO
BETTERMANN

THINK CONNECTED.



Envie de rénover ou de transformer ?

Vous avez envie de changer de décor? Kuhn Construction met à votre disposition une équipe de professionnels composée d'un expert en rénovation, d'un conseiller énergétique agréé et d'un architecte d'intérieur qui définissent avec vous un projet sur mesure en adéquation avec votre budget.

Coordination de travaux, demandes d'autorisations, aides étatiques, dossiers énergétiques, demandes de TVA réduite, autant de tâches que nous prenons en charge pour vous faire gagner du temps.

Nous vous offrons le cadre de vie dont vous rêvez en réalisant des travaux de transformation: agrandissement, construction d'annexes, assainissement énergétique, entrées de maison et de garage ainsi que des travaux de rénovation: aménagement de combles, réaménagement des pièces de vie, cuisine, salle de bains et façades.

Plus d'un siècle d'expérience à votre service.

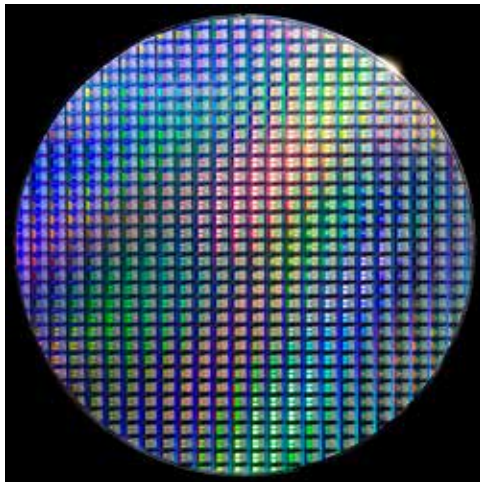
Informations et demande de devis gratuit sur www.kuhn.lu
ou en téléphonant au (+352) 43 96 13-1



L'objectif de la présente contribution est de montrer à l'aide de quelques considérations générales sur les matériaux, d'occasionnels rappels historiques et de plusieurs exemples représentatifs d'utilisation, l'importance du cuivre pour notre qualité de vie, c'est-à-dire pour la rendre plus facile et plus agréable, ainsi que pour un développement durable de notre société – qu'il soit sous sa forme cationique, comme métal ou composé.

LE CUIVRE, UN ÉLÉMENT INDISPENSABLE POUR LE BIEN-ÊTRE HUMAIN_

Dr. Jean-Marie Welter, Ing. dipl.



_Disposition des puces électroniques sur une plaquette de silicium de 300 mm de diamètre.

© Globalfoundries-Dresden

Le cuivre, un élément biologique

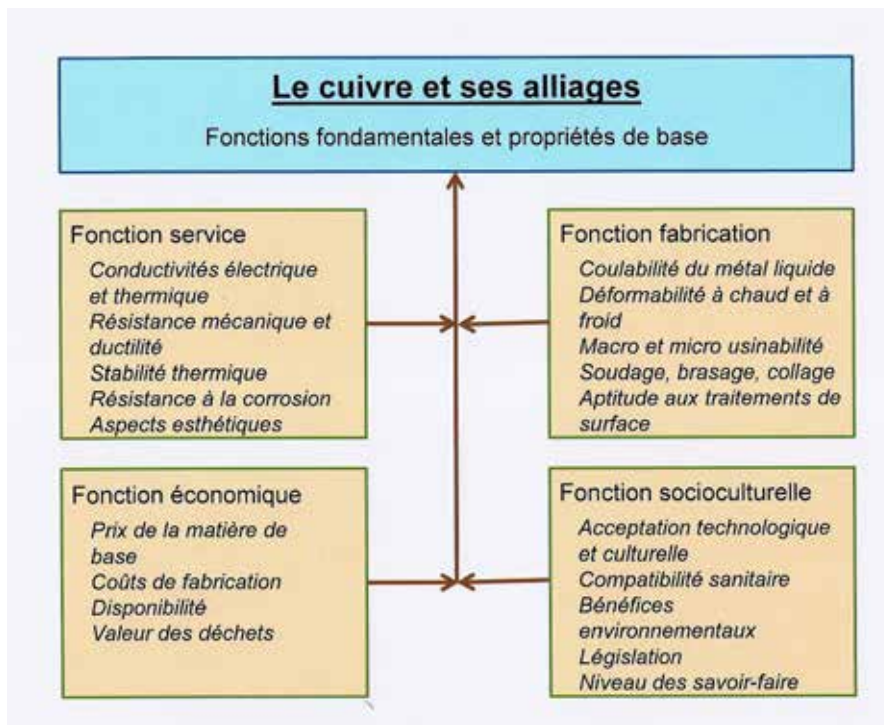
Le cuivre – 29^{ème} élément dans le tableau périodique de Mendeleïev – est relativement abondant dans la croûte terrestre externe avec une concentration moyenne d'une soixantaine de ppm. Il y est essentiellement présent comme double sulfure de cuivre et de fer (chalcopyrite), mais aussi comme simple sulfure, sulfate, carbonate et oxyde. Il est rare de le trouver sous forme native.

Durant les premières époques de l'histoire de notre planète le cuivre ne participa pas à son évolution. La situation changea il y a entre un et deux milliards d'années avec l'apparition du dioxygène dans l'atmosphère. Il a conduit les organismes primitifs anaérobiques – procaryotes et eucaryotes – à modifier leur cycle énergétique: le cycle basé sur les réactions [Fe/O] a rapidement remplacé celles utilisant les réactions [Fe/S]. Afin de se prémunir contre les méfaits des radicaux libres de l'oxygène, ces organismes commencèrent à utiliser le cuivre (et le zinc) comme antioxydant. Par la suite, le rôle du cuivre se diversifia dans les organismes multicellulaires – plantes, animaux, êtres humains. Il devint un oligoélément essentiel pour le bon fonctionnement de leur métabolisme via la formation de métallo-enzymes avec l'ion cuivrique Cu⁺⁺. Ainsi, en fonction de son poids, le corps humain a besoin d'un apport journalier de 2 à 5mg. L'humanité consomme donc quelques six mille tonnes de cuivre «alimentaire» par an. Naturellement, en cas d'ingestion excessive à long terme,

des effets toxiques plus ou moins sévères peuvent apparaître. De façon paradoxale, le rôle toxique du cuivre prédomine aujourd'hui chez les organismes simples tels les algues, mousses, champignons et bactéries en bloquant essentiellement leur reproduction. Un exemple bien connu est la bouillie bordelaise à base d'une solution aqueuse de sulfate de cuivre et de chaux. Elle sert à combattre le mildiou dans les vignes grâce à l'effet fongicide de l'ion cuivrique. La bouillie bordelaise continue à être un des rares pesticides que l'agriculture biodynamique peut encore utiliser - dans des limites raisonnables. De même, on évite la prolifération de mousses sur des toits en tuiles et ardoises en tirant un fil de cuivre nu le long du faite. Les minimales quantités de cuivre dissoutes par la pluie suffisent pour prémunir le toit.

L'effet algicide du cuivre a été à la base d'un des premiers grands développements de la tôle de cuivre. Des essais menés par la Royal Navy vers la fin du 18^{ème} siècle ont conduit les marines de guerre et marchandes à doubler les coques en bois de tôles de cuivre. L'objectif était d'une part d'empêcher les tarets à percer le bois, mais également d'éviter l'accrochage d'algues dans les mers chaudes afin qu'elles ne puissent pas ralentir la marche du navire. L'élaboration des tôles par martelage avait une trop faible productivité et ne pouvait plus faire face à la forte expansion de la demande. Cela a conduit au développement et à l'essor du laminage. L'arrivée des coques en acier vers le milieu du 19^{ème} siècle a rendu superflu le doublage en tôles de cuivre pour parer à l'attaque des tarets. Par contre, comme le fer n'a aucun effet algicide, les coques doivent être pourvues d'un revêtement anti-fouling qui contient une forte teneur en oxydes, sels et poudre métallique de cuivre.

Depuis quelques années la propriété algicide des cuivreux est devenue d'une grande utilité dans le cadre d'une aquiculture accrue de poissons. Elle est rendue nécessaire suite au dépeuplement des mers. Les viviers marins sont construits à l'aide de filets, dont les mailles ne doivent en aucun cas être obstruées par les algues. Historiquement des fils en cupronickel ou cupro-silicium furent employés pour la fabrication des filets. La tendance actuelle est d'utiliser des fils en laitons spéciaux à cause d'une plus faible abrasion au niveau des nœuds du maillage. En plus de leur effet algicide, tous ces alliages résistent fort bien aux sollicitations mécaniques et corrosives du milieu marin. Evidemment la propriété algicide n'est activée que si le potentiel électrochimique des filets permet une très faible libération d'ions cuivriques. L'effet bactéricide (ou bactériostatique: l'effet est encore



1_Schéma hiérarchique des fonctions fondamentales et des propriétés de base du cuivre et de ses alliages.

mal élucidé) du cuivre avait déjà été démontré il y a plusieurs décennies. Mais c'est surtout durant les dernières années que cet effet a pris toute son importance. La raison est l'accroissement des infections nosocomiales dans les établissements de santé. Malheureusement l'utilisation accrue d'antibiotiques a augmenté la résistance de plusieurs bactéries malveillantes telles l'*Escherichia coli* ou le *Staphylococcus aureus*. Or il s'avère que les ions cuivreux sont extrêmement toxiques pour ces germes. Comme environ 80% des contaminations se font par les mains, la parade est d'utiliser le cuivre et ses alliages pour les objets touchés par les mains. Citons les poignées de porte, les rails de lit et rampes d'escalier. Le nombre d'hôpitaux et de maisons de retraite qui installent des «surfaces de contact» en cuivre augmente. Elles contribuent en plus d'un renforcement des précautions hygiéniques à réduire efficacement la prolifération des infections.

Le cuivre métallique: quelques propriétés essentielles

Le rôle important du cuivre en tant que cation est peu connu. Il est avant tout présent à notre esprit sous sa forme métallique qui nous sert depuis des millénaires. Malheureusement cette longue période d'utilisation donne au cuivre une image ambiguë.

D'une part, il reflète tradition et solidité, mais parfois il est aussi vu comme un métal vieillot et dépassé. Cette perception de métal ancestral fait que le cuivre est occasionnellement négligé dans la conception de nouveaux produits et installations au profit d'autres matériaux développés plus récemment – nonobstant tous ses atouts. Heureusement pour nous cet aspect négatif est sans fondement réel. Le cuivre est essentiellement un métal jeune qui a parfaitement su s'adapter à satisfaire beaucoup de nos besoins modernes.

L'analyse historique de la consommation vient clairement appuyer ce constat. Après la seconde guerre mondiale la consommation annuelle était inférieure à quatre millions de tonnes. Soixante dix ans plus tard elle se situe à plus de vingt-six millions de tonnes.

Cela avec des applications qui sont complètement différentes de celles d'antan. Rappelons rapidement quelques produits fabriqués avec du cuivre durant ces époques plus lointaines. Ils font maintenant parti de notre patrimoine culturel: les cloches, les canons, la vaisselle de cuisine, les statues obtenus essentiellement par moulage de cuivre allié avec de l'étain (bronze) et du zinc (laiton). Plus proche de nous au 19^{ème} siècle, le doublage des coques des navires (déjà mentionné

ci-dessus) et la construction des chaudières des machines à vapeur étaient devenus des marchés importants pour les tôles et tubes en cuivre.

C'est autour de 1900 que le cuivre a commencé sa mue et est entré dans un nouveau cycle d'innovations. La raison principale était l'arrivée de l'électricité qui a fortement transformé notre mode de vie. Elle a trouvé dans le cuivre son métal préféré, que ce soit pour sa production, son transport ou son utilisation. Un des exemples les plus récents sont les grands aérogénérateurs, sources d'électricité verte. La fabrication d'une telle unité et de son infrastructure nécessite quelques 5 à 6 tonnes de cuivre sous forme de fils et de barres.

Au cours du 20^{ème} siècle les fils de cuivre nécessaires à la confection de câbles deviennent évidemment le demi-produit clef. Leur élaboration consomme environ la moitié de la production mondiale de cuivre. Le moulage d'objets en alliages de cuivre a chuté à moins de 5%. Ce sont majoritairement des robinets, des raccords de tuyauteries ou des corps de pompe destinés à la distribution d'eaux douces ou salines qui sont moulés. Les 45% restant sont des bandes, tubes, barres et profilés. Un grand nombre de ces demi-produits entrent également dans l'univers électrique. Mais le cuivre a aussi fondamentalement profité de l'électricité pour améliorer sa qualité grâce à l'affinage électrolytique, mais aussi aux procédés de production et de transformation. De plus, l'électrometallurgie a permis l'élaboration de nouveaux métaux comme l'aluminium, le silicium, le magnésium, le chrome qui ont fortement élargi le portefeuille des alliages de cuivre.

Rappelons également que l'important développement du cuivre n'aurait pas été possible sans une autre conquête du 19^{ème} siècle, à savoir la chimie organique. Elle a profité au cuivre aussi bien pour améliorer ses moyens de production (voir dernier chapitre) que pour étendre son champ d'utilisation – il suffit de citer les isolants pour fils et câbles. Paradoxalement, divers produits issus de la chimie organique comme la tuyauterie en polymères pour eaux froides ou tièdes sont venus concurrencer les tubes de cuivre.

Avant de présenter quelques applications majeures du cuivre et de ses alliages, il est utile de les positionner parmi les matériaux dont nous disposons aujourd'hui. Un premier constat est que les cuivreux ne sont pas des matériaux structuraux. Disons que ceux-ci ont pour fonction première la résistance aux sollicitations mécaniques. Ils sont habituellement utilisés dans des environnements peu agressifs où règnent des températures ambiantes. Ils se



2. Carte mère d'ordinateur. Pour les générations récentes, la majeure partie du cuivre est contenue dans les caloducs et radiateurs servant à évacuer la chaleur générée dans les composants électroniques.

© J.-M. Welter

présentent dans des formes simples et assez massives et doivent donc être disponibles à faible coût. Evidemment les cuivreux pourraient servir dans de telles conditions, car certains alliages possèdent des charges à la rupture dépassant les 1000MPa à l'état écroui. Cependant une comparaison avec les aluminiums et les ferreux – métaux essentiellement à utilisation structurale – montrent où sont les handicaps des cuivreux: densité et/ou prix élevés.

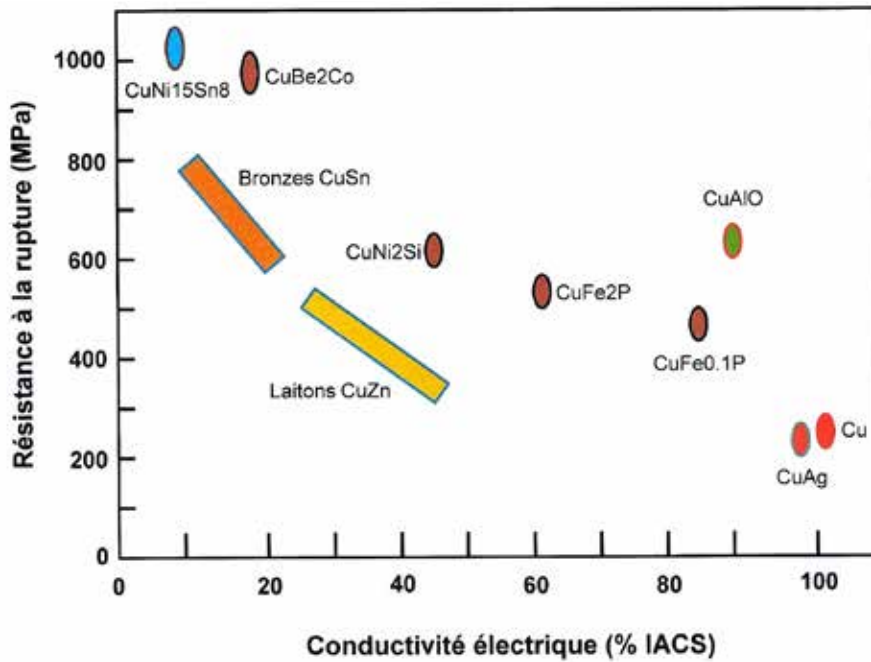
Les cuivreux sont par contre des métaux fonctionnels par excellence - lorsqu'ils sont utilisés à bon escient. Dans ces conditions la densité et le prix n'ont qu'une influence assez réduite. Quelles sont donc les fonctionnalités majeures des cuivreux? Afin d'en simplifier la présentation, il est judicieux de les classer dans un schéma hiérarchique à plusieurs niveaux (figure 1). Le premier niveau contient quatre clusters explicités ci-après. Ils définissent les fonctions fondamentales que l'on doit considérer pour bien choisir un matériau destiné à la fabrication d'un objet spécifique. Le second niveau liste les propriétés de base relatives à ces fonctions. On peut affiner le schéma par adjonction de niveaux trois, quatre et ainsi de suite. Naturellement, lorsqu'il s'agit de satisfaire un objectif précis, toutes les propriétés n'ont pas la même importance. L'exercice consiste à bien identifier les fonctionnalités nécessaires et à en définir les importances relatives. Dans la suite, nous nous limiterons aux deux premiers niveaux avec une sélection de quelques propriétés de base du cuivre et des ses alliages en insistant sur celles qui concourent à améliorer notre vie.

Le premier cluster contient les propriétés du matériau qui permettent au produit de fonctionner et de remplir sa mission. Evidemment on citera en premier lieu pour le cuivre sa haute conductivité électrique de $\approx 60 \text{MS/m}$ à 20°C . C'est ce qui en fait l'attrait pour tout ce qui est électrique. Elle n'est dépassée que de quelques pourcents par celle de l'argent – qui est le métal le plus conducteur mais beaucoup plus cher et plus rare. La raison de ces conductivités élevées est la grande mobilité des électrons de conduction, qui se comportent quasiment comme des électrons libres. La conductivité électrique du cuivre a donné naissance à une échelle de conductivité pour le cuivre et ses alliages, mais elle est souvent aussi utilisée dans la comparaison avec d'autres métaux. En 1913, l'International Annealed Copper Standard (IACS) a fixé la conductivité du cuivre le plus pur obtenu à cette époque à 100%. Depuis lors, les progrès dans le raffinage du cuivre ont permis d'obtenir des valeurs autour de 102% IACS. Comme pour tous les métaux la conductivité

augmente fortement lorsque la température chute en dessous de la température ambiante. Pour des cuivres très purs, l'augmentation peut dépasser quatre ordres de grandeur lorsque la température atteint celle de l'hélium liquide, soit à 4.2K ou environ -269°C . Cependant on ne sait toujours pas si le cuivre peut passer à l'état supraconducteur où la conductivité devient quasiment infinie. Même en abaissant la température à 15 μK on n'a pas observé de transition, ni vers l'état supraconducteur, ni vers l'état ferromagnétique. Par contre, les cuprates tel le $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_{10}$ formés à partir des cations trivalents sont à la base des supraconducteurs ayant des températures de transition supérieures à celles de l'azote liquide qui est de 77K. Leurs inconvénients sont l'absence de malléabilité de ces matériaux, leur faible résistance à des champs magnétiques importants et la nécessité de les refroidir à la température de l'azote liquide. Ils font que les conducteurs à base de cuprates n'ont pas encore réussi à concurrencer le câble de cuivre conventionnel pour le transport de fortes puissances électriques – nonobstant l'avantage d'un transport sans perte énergétique. Jusqu'à présent ils ne sont utilisés que pour quelques applications particulières.

Le cuivre n'est cependant pas absent dans l'utilisation de l'effet supraconducteur. Grâce à son excellente malléabilité, il permet de gainer les filaments de niobium-titane lors de la fabrication par co-étriage de fils destinés à bobiner les électro-aimants supraconducteurs fonctionnant à la température de l'hélium liquide. La haute conductivité électrique du cuivre permet de maintenir globalement le régime supraconducteur, même lorsque des fluctuations aléatoires arrivent à l'interrompre momentanément dans l'un ou l'autre filament. Les aimants entrent dans la construction de tomographes utilisés en imagerie médicale. Ces machines ont fortement contribué à fiabiliser le diagnostic de lésions. Les aimants supraconducteurs assurent aussi le fonctionnement des grands accélérateurs de particules - tel le Large Hadron Collider du CERN qui a permis récemment de détecter la particule fondamentale de Higgs et d'améliorer notre compréhension de l'univers.

D'autres propriétés d'usage sont une forte immunité contre les attaques corrosives, une bonne résistance mécanique et une haute conductivité thermique. Cette dernière propriété importante pour tout ce qui est échanges de calories (figure 2). En accord avec la loi de Wiedemann et Franz elle va globalement de pair avec la conductivité électrique dans les métaux. La structure électronique du cuivre est



3. Influence de la répartition des éléments d'ajout sur la résistance à la rupture et la conductivité électrique du cuivre utilisé en électronique et connectique. L'évolution va des alliages à solution solide (laitons et bronzes) vers les alliages à précipitation métallique (Fe, Be) et intermétallique (Ni, Si) et dispersoïdale (AlO₂).

aussi responsable pour sa couleur rouge saumon - d'où son nom de métal rouge. Les longueurs d'ondes lumineuses inférieures à quelques 0.57µm sont fortement absorbées suite à des transitions internes parmi les électrons et donc perdues pour la réflexion.

Grâce à l'aptitude du cuivre à incorporer de nombreux éléments, une famille importante d'alliages est disponible avec un large éventail de propriétés. Suivant que les éléments d'ajout sont répartis de façon homogène ou rassemblés en fines inclusions de type métallique, intermétallique ou dispersoïdal, la dureté, la malléabilité, la ténacité, la tenue mécanique en température ainsi que les conductivités électrique et thermique peuvent être optimisés (figure 3). En alliant le cuivre avec du zinc, de l'étain, de l'aluminium et du nickel on peut déplacer le seuil d'absorption de la lumière vers les faibles longueurs d'onde et obtenir des couleurs jaunes et blanches. Ces possibilités chromatiques sont utilisées pour de nombreux produits, tels les services de table, la bijouterie de fantaisie ou les pièces de monnaies.

Un matériau avec les meilleures propriétés de fonctionnement est cependant sans grand intérêt s'il n'est pas apte à être travaillé et intégré dans la fabrication d'un composant, produit ou système. La facilité d'emploi est un des atouts du cuivre et de ses alliages - si ce n'est le grand atout. Tous les procédés depuis le moulage jusqu'à l'emboutissage profond permettent d'obtenir toutes les formes concevables. Avec un indice d'usinabilité de 100%, les laitons contenant de faibles quantités de plomb sont pour les métaux la référence pour la mise en forme par enlèvement de copeaux. Les cuivreux se laissent facilement assembler entre eux et avec d'autres matériaux. Tout bricoleur est conscient de la facilité avec laquelle il peut joindre un fil de cuivre et un connecteur ou un tube de cuivre et un raccord.

Les jonctions peuvent se faire par brasage, soudage ou tout simplement par sertissage mécanique et même par collage. C'est la nature des couches d'oxydes formées à l'air qui donne au cuivreux cette flexibilité. Elles ne sont pas friables et ne s'écaillent pas comme la rouille des ferreux. Grâce à cette qualité les couches d'oxydes donnent une protection naturelle au cuivre contre la corrosion atmosphérique et aqueuse. Cependant elles sont suffisamment instables pour être facilement éliminées par produit chimique tel un flux de décapage ou par action mécanique. L'avantage de pouvoir facilement contacter les cuivreux entre eux fait que les jonctions réalisées correctement sont extrêmement durables et donc sans grand besoin de maintenance. Y contribuent

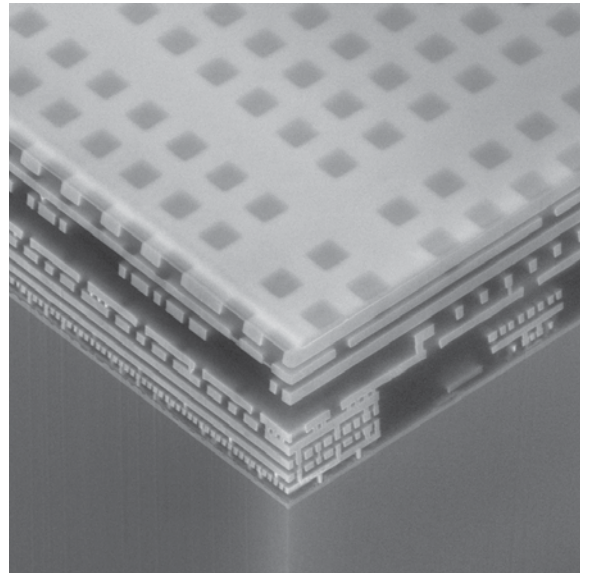
fortement les coefficients de dilation et les potentiels électrochimiques quasiment identiques et éliminent le risque d'endommagement par fatigue cyclique ou par corrosion galvanique.

Les considérations économiques (au sens le plus large) ont une importance primordiale, surtout dans un monde où les ressources apparaissent comme étant de plus en plus limitées. Même si le prix d'achat de la matière première est important, c'est finalement le coût de tout le cycle de vie qui devrait régir le choix du matériau. D'autres aspects sont la volatilité des prix et la disponibilité de la matière, qu'elle soit première ou secondaire. Ces différents aspects méritent d'être discutés plus en détail. Le dernier chapitre leur sera consacré.

Le quatrième cluster regroupe des aspects socioculturels. Ils sont trop souvent occultés dans le choix des matériaux, mais gagnent de plus en plus en importance. Tout d'abord, citons les exigences sociales relatives à l'impact sanitaire et environnemental des matériaux. Certains aspects relatifs au cuivre ont déjà été évoqués dans les premiers paragraphes, d'autres le seront dans le dernier chapitre. Au-delà de la perception positive ou négative d'un matériau, la réglementation précise de plus en plus le cadre de son utilisation. Malheureusement, ce cadre est souvent défini plus par des considérations idéologiques que par des faits scientifiques.

Ces contraintes peuvent néanmoins aussi générer des innovations permettant d'ouvrir de nouveaux marchés. Elles peuvent concerner de nouveaux matériaux exempts des éléments incriminés ou des procédés ayant un indice environnemental plus élevé. Ainsi l'exigence de réduire le plomb (qui se trouve en faible quantité sous forme de nodules métalliques dans les laitons de décolletage) en contact avec l'eau potable a conduit au développement de laitons au silicium exempt de plomb, mais plus difficilement usinables.

Cet inconvénient est compensé par des propriétés mécaniques et anticorrosives proches de celles de l'acier inoxydable. Naturellement, comme cela a déjà été dit pour le cuivre, la valeur culturelle du matériau a aussi son importance comme facteur d'acceptation. Enfin, le savoir-faire technique disponible dans les entreprises interviendra aussi dans la sélection des matériaux. Il sera par exemple difficile à un atelier de fabrication de passer du laiton de décolletage au laiton au silicium s'il n'a aucune expérience dans le travail des matériaux à faible indice d'usinabilité.



4. Image électronique des pistes de cuivre ayant une largeur minimale 100 nm de l'architecture damasquinée d'un microprocesseur CMOS d'AMD.

© E. Zschech

Le cuivre: quand l'utiliser?

En tenant compte de toutes ces propriétés du cuivre et des alliages, la question qui se pose est de savoir s'il y a un domaine d'application préférentiel. La réponse est oui. Le cuivre est le matériau de choix lorsqu'il s'agit de satisfaire une fonction de transport et de transmission – que ce soit de l'énergie, de l'information, des fluides voire du mouvement et directement ou indirectement des hommes et des marchandises. En somme, ce sont des fonctions dont nous avons besoin quotidiennement.

Donnons quelques exemples en commençant par montrer que les dimensions des produits unitaires fabriqués avec du cuivre couvrent neuf ordres de grandeurs. Le premier produit est du domaine de la microinformatique, le second du fret maritime. Au niveau nanométrique, le cuivre a remplacé l'aluminium dans la fabrication des pistes dans les puces électroniques (figure 4). La meilleure conductivité électrique (et thermique nécessaire à l'évacuation de la chaleur) a permis de pousser encore plus la miniaturisation des circuits et de produire tout récemment des pistes avec des largeurs inférieures à 10nm. Un atout du cuivre est aussi le poids élevé de ses atomes. Ils se laissent moins chahuter par les électrons de conduction et limitent fortement le risque de formation de pores et d'excroissances par électro-migration. Ces avantages – ainsi que le coût globalement plus avantageux – compensent la nécessité de bien isoler le cuivre du silicium à l'aide de couches barrières. Sinon le cuivre pourrait facilement créer dans le semi-conducteur des pièges à électrons.

A l'autre extrémité de l'échelle, nous trouvons des hélices de navire coulées en une pièce avec des diamètres dépassant les dix mètres (figure 5). Elles sont constituées d'alliages de type solutions solides tels les bronzes à l'étain ou à l'aluminium. Ces alliages sont non seulement résistants contre l'agression des eaux de mer, mais surtout contre les dégâts causés par l'implosion des bulles de vapeur créées le long des pales – dite corrosion par cavitation. La raison du bon comportement de ces alliages est que des atomes à forte valence électronique comme l'étain et l'aluminium abaissent fortement l'énergie du défaut d'empilement de la structure cristalline. Leur formation peut donc absorber une partie de l'énergie mécanique libérée lors de l'implosion des bulles sans endommager par ailleurs le métal. L'utilisation de ces alliages conduit à un rallongement significatif de la durée de vie des hélices.

Passons maintenant à notre habitat. Le cuivre en est partie intégrante. Ses tôles et feuillards sont utilisés depuis des

siècles comme matériaux de toiture et de revêtement de façade. Leur longévité est extraordinaire. On connaît des toitures encore parfaitement en ordre datant de l'époque de la Renaissance. Elles offrent à nos maisons et immeubles non seulement une excellente résistance aux intempéries, mais permettent aussi de canaliser et d'évacuer à l'aide de gouttières et de descentes d'eau les eaux pluviales. Le cuivre a une forte capacité de s'adapter aux architectures les plus anciennes et les plus modernes grâce aux couleurs et aspects très divers qu'il peut revêtir. En sortie d'usine la couleur initiale du cuivre est rouge saumon. Après quelques semaines d'exposition des feuillards à l'oxygène et l'humidité de l'air, l'oxydation de surface fait virer leur couleur au brun foncé. Il y a encore quelques décennies, les pollutions atmosphériques en soufre conduisaient en moins d'une quinzaine d'années à la formation d'une couche verte de sulfates de cuivre basiques. La forte réduction du soufre dans l'atmosphère allonge maintenant à plus de trente ans le temps nécessaire à l'obtention de cette patine verte.

Pour cela, plusieurs producteurs de cuivre pour toitures ont développé des laminés pré-patinés en accélérant en usine la formation en surface des oxydes et sels de cuivre. Enfin, depuis quelques années la panoplie des couleurs s'est agrandie, obtenues soit par étamage des surfaces pour une couleur argentée, soit par l'utilisation d'alliages de couleur dorée résistants au ternissement. Un de ces alliages a une composition voisine de celle de nos pièces de 10, 20 et 50 centimes. En plus de ce choix de couleurs, un avantage du cuivre est sa malléabilité. Elle permet de produire des surfaces gauches, texturées ou perforées qui sont surtout prisées pour les «grands» bâtiments publics (figure 6). Toutes ces possibilités augmentent la valeur esthétique de notre environnement urbain. Enfin, le cuivre étant insensible au froid, il peut être posé par tout temps.

En entrant dans l'habitat, on retrouve le cuivre tout d'abord comme matériau de transport des fluides domestiques tels l'électricité, le gaz, les eaux froide et chaude destinées à la consommation humaine ou aux planchers chauffants ou enfin les fluides réfrigérants. Pour ces applications, le cuivre met à profit son excellente conductivité électrique et thermique, sa haute résistance à la corrosion aqueuse, son imperméabilité à l'oxygène et aux polluants atmosphériques, ses propriétés bactériostatiques et surtout sa facilité d'installation et de raccordement. Une avancée récente pour les climatiseurs concerne les tubes de cuivre véhiculant les fluides frigorigènes biphasés. Durant leur étirage de fines



5. Hélice de navire en CuAl10Ni5Fe ayant un diamètre de 11.4 m. A noter la couleur jaune claire due à l'adjonction d'aluminium ainsi que les traces de la refusion de la surface par laser.

© Mecklenburger Metallguß

rainures sont gravées dans leur surface intérieure. Elles augmentent les surfaces d'échanges et les sites de nucléation pour les transformations de phases des fluides. Le diamètre intérieur de ces tubes a pu être réduit continuellement de 10 à 6mm durant ces dernières vingt années et tout dernièrement à 4mm. Ces tubes sont particulièrement attractifs pour les nouveaux fluides frigorigènes à faible impact sur la couche d'ozone et l'effet de serre. En plus de l'utilisation du cuivre dans les systèmes domestiques (sans compter l'électroménager) il est utilisé de nouveau de façon accrue en architecture intérieure pour la création d'objets décoratifs.

Il n'est pas besoin d'insister sur le fait que les cuivreux ont été et sont des éléments moteur de la modernité. Ils comptent parmi les matériaux clef des systèmes électroniques qui ont permis d'améliorer notre mobilité et notre capacité de communiquer en facilitant l'échange d'informations. Ils sont présents dans tout moyen de transport, et notamment dans l'automobile. Certains ont qualifié les réseaux de fils de cuivre se faufilant dans les voitures comme étant leur système nerveux. Il y a plusieurs raisons pour le choix du cuivre – même si son prix et sa densité vont à l'encontre des exigences des constructeurs d'automobile. A résistance électrique identique, le fil de cuivre et leurs isolants occupe le volume le plus faible, ce qui est un avantage dans la gestion de la place allouée au câblage. La malléabilité du cuivre permet d'étirer facilement des fils de très faibles sections. Compte tenu de la bonne conductivité électrique, de telles sections suffisent lorsque les fils ne doivent transporter que des signaux. Comme cela a déjà été mentionné plusieurs fois, le cuivre se laisse facilement connecter avec des jonctions hautement fiables – ce qui est primordial pour la sécurité et le confort offerts par l'automobile. Le faible coût des connexions compense en quelque sorte le prix élevé du cuivre. Mais les exigences de la connectique automobile a aussi été une source d'innovation pour les cuivreux avec le développement d'alliages à durcissement structural répondant aux exigences automobiles. Un des problèmes majeurs est qu'aujourd'hui les connecteurs sont exposés dans les voitures à des températures en augmentation constante – jusqu'à 180°C. Un foisonnement de capteurs installés auprès de points chauds, une isolation thermique renforcée et une réduction des sections des fils pour un ampérage identique en sont les raisons. Vient s'y ajouter un allongement de la durée de vie des voitures avec des périodes de fonctionnement de plusieurs milliers d'heures. Dans ces situations, les connecteurs sollicités en flexion voient leurs

forces élastiques de rappel – nécessaires à assurer une faible résistance électrique de contact – décroître rapidement. De nouveaux alliages possédant une très bonne résistance à la relaxation mécanique grâce à de fines inclusions ont été développés. L'alliage de référence est un cuivre contenant une faible quantité de nickel et de silicium. Après un traitement thermique, ces deux éléments co-précipitent en formant des particules de Ni₂Si.

Ressources et disponibilités

Toutes ces applications du cuivre contribuent au bien-être humain. Dans ce contexte il est utile de mentionner que la consommation en cuivreux dans un espace économique corrèle assez bien avec le produit intérieur brut. Nonobstant ses faiblesses, le PIB est un des indicateurs permettant d'évaluer la qualité de vie. Mais afin que le cuivre puisse pleinement assumer son rôle, il doit être non seulement suffisamment abondant, mais il faut qu'il soit aussi facilement accessible.

Tout d'abord notons que le cuivre est non seulement une ressource fondamentalement recyclable, mais partiellement «renouvelable». Son recyclage fut pratiqué de tout temps. Déjà Pline l'Ancien insiste sur la nécessité d'ajouter un tiers de vieux cuivre au bronze statuaire. Le recyclage en tant que tel n'est cependant pas une caractéristique spécifique des cuivreux. Beaucoup de matériaux, et plus particulièrement les métaux, sont réutilisés d'une façon ou d'une autre lorsque les objets qui les contiennent arrivent en fin de vie. Le problème technique qui se pose (venant en plus du problème politique, économique et logistique que présentent la récupération et un premier tri), est comment séparer les différents matériaux présents dans ces objets et comment les purifier pour éliminer les contaminations introduites durant les étapes de fabrication et d'utilisation. Contrairement par exemple au fer et à l'aluminium, le cuivre est un des rares métaux de base qui par des procédés pyrométallurgiques et électrochimiques peut être ramené à un état de pureté identique au cuivre vierge. Il y a donc un véritable renouvellement qualitatif de la matière, d'où la justification de ressource renouvelable. Cet atout représente une économie importante en ressources naturelles et en devises. Un autre avantage crucial de ces traitements est que lors de la co-fusion des déchets de cuivre et d'autres métaux, le cuivre liquide rassemble beaucoup d'éléments secondaires. Dans les étapes suivantes du cycle, ceux-ci sont efficacement séparés du cuivre et ensuite ramenés à leur forme métallique. Citons l'or, l'argent, le nickel, le zinc, l'étain ... Cette possibilité a conduit l'industrie

du cuivre à construire des usines spécialisées dans le traitement de vieux équipements, en particulier électriques et électroniques de grande consommation, qui contiennent tout un mélange de matériaux. Même les polymères peuvent être enfournés. Ils servent de combustible et réduisent la facture énergétique. Naturellement une obligation essentielle est un traitement efficace des fumées et poussières. De nos jours les équipements nécessaires représentent environ la moitié de l'investissement total des installations d'affinage. Même lorsqu'un élément est scorifié, la scorie peut avoir une valeur économique. C'est le cas du fer. Il est éliminé dans les fours en tant que néosilicate, plus connu sous le nom de fayalite. Après broyage la scorie est fortement utilisée dans la construction d'infrastructures telles les routes. Par contre, si elle est riche en cuivre, elle est retraitée avec les autres déchets.

Actuellement, entre 90 et 95% du cuivre et de ses alliages n'ayant plus d'utilité directe sont récupérés et réintroduits – après avoir subis ou non des traitements d'affinage plus ou moins poussés – dans le circuit de production. Il peut s'agir de copeaux d'usinage ou de squelettes de découpe (déchets neufs) ou de cuivre arrivant en fin de vie (vieux déchets). Comme plus de 98% du cuivre est utilisé en tant que métal, les pertes par dispersion sont faibles. Les engrais agricoles telle la bouillie bordelaise ou des équipements particuliers comme les disques de frein élaborés avec des poudres de cuivre et de laiton sont des exceptions. Un problème plus préoccupant pour les vieux équipements électroniques est que les utilisateurs les mettent tout simplement aux ordures ou les stockent à leurs domiciles. Cette façon de faire est malheureusement une des conséquences de la miniaturisation de ces équipements et de leur banalisation. Ils sont donc perdus pour le recyclage. Evidemment cette perte physique ne touche pas seulement le cuivre, mais aussi un grand nombre de métaux rare à forte valeur tels les métaux nobles, platinoïdes, terres rares ...

Si le déchet neuf est habituellement recyclé dans l'année, il n'en n'est pas de même pour les vieux déchets. Comme la durée de vie des infrastructures, de l'habitat, des équipements industriels, des moyens de transport grands consommateurs des cuivreux se comptent en décennies, il faut attendre en moyenne une trentaine d'années avant de pouvoir le réutiliser. Cela explique pourquoi au niveau mondial le cuivre recyclé ne couvre aujourd'hui que quelques 35% de la consommation. En Europe le taux est plus élevé et avoisine les 40%. Il pourrait être encore plus important

par un meilleur contrôle des exportations et des fuites qui se font via le marché noir. Ce taux élevé est du en grande partie à la stagnation économique qui fait que la consommation en cuivre croît plus lentement qu'ailleurs et que par ailleurs des quantités accrues de vieux cuivre deviennent disponibles. Ce taux pourrait encore augmenter si les besoins en cuivre ne servaient plus qu'à assurer le renouvellement des équipements mentionnés ci-dessus. Néanmoins, les aspects positifs du recyclage du cuivre ne doivent pas faire oublier qu'un chantier majeur pour l'avenir sera la poursuite des efforts visant à l'améliorer, aussi bien en termes de taux de réutilisation que de coût énergétique des procédés d'affinage.

Les incertitudes de cette évolution ainsi que les possibles innovations pour la production du cuivre à partir de la mine ne permettent qu'une estimation grossière de la durée de vie des réserves minières en cuivre. Si une teneur moyenne de 60ppm a été suffisante pour aider les eucaryotes à s'adapter au cycle énergétique [Fe/O], elle notablement insuffisante pour pouvoir en extraire du cuivre métallique. Heureusement des réactions thermo-physico-chimiques ont concentré en de nombreux endroits privilégiés les minéraux cuivreux lors des évolutions géologiques de notre planète. Ces accumulations locales ont pu générer des filons contenant jusqu'à 20% de cuivre. Quelques gisements de cuivre natif se sont également formés. Le plus riche est celui de la région du Lac Supérieur aux Etats-Unis. Il a été une source d'approvisionnement importante durant la deuxième moitié du 19^{ème} siècle. Ces riches mines ont été rapidement épuisées et à la fin du 19^{ème} siècle les teneurs moyennes n'étaient plus que de l'ordre du pourcent.

Le traitement pyrométallurgique d'extraction du cuivre aurait été si gourmand en énergie que cela aurait sonné l'arrêt de la majeure partie de la production minière du cuivre. Les avancées de la chimie organique ont cependant réussi à trouver à cette époque des molécules à la fois sulfurophiles et hydrophobes qui permettant de séparer par flottation les sulfures de cuivre de la gangue en dispersion dans l'eau. Les concentrés obtenus ont des teneurs en cuivre entre 25 et 35%. Ils contiennent surtout de la chalcopryrite et peuvent être convertis en cuivre pour un faible coût énergétique à cause de réactions d'oxydation exothermiques. 80% du cuivre provient de tels concentrés. Les oxydes et sulfures simples du cuivre fournissent les autres 20%. Pour ce type de minerai un vieux procédé hydrométallurgique a été optimisé depuis les années 1960. Il permet récupérer le cuivre sous



6_Toiture et façade en tôles de cuivre structurées d'épaisseur 0.8 mm du musée du feu à Zory (Pologne). Architectes: OVO Grabczewscy. © T. Zakrzewski

forme de sulfate par lixiviation à l'aide d'acide sulfurique et avec l'appui de bactéries mésophiles ou hydrophiles. Le titre en cuivre de la liqueur est cependant assez faible. Elle peut être fortement enrichie en cuivre par une extraction solvant-solvant à l'aide d'acides organiques conduisant à la formation de complexes cuivriques. Finalement le cuivre est extrait par récupération électrochimique à l'aide d'anodes inertes habituellement en plomb. Pour les deux procédés la dépense énergétique se retrouve avant tout dans le travail de la mine et le broyage du minerai et de la gangue nécessaire pour les étapes de concentration et de lixiviation. Ces procédés restent encore efficaces à teneur en cuivre tombant vers les 0,5%.

En tenant compte de cette remarque pour définir les réserves, on peut estimer que le cuivre contenu dans les mines en activité et dans les réserves exploitable au coût actuel est de l'ordre de 550 millions de tonnes. Les réserves de base, c'est-à-dire démontrées mais exploitable à un coût plus élevé, se monteraient à 950 millions de tonnes. Une estimation récente de l'U.S. Geological Survey donne au moins 225 sites géologiques non encore découverts avec un potentiel de 3500 millions de tonnes. Viennent s'y ajouter quelques 900 millions de tonnes disponibles dans les nodules marins. Cette quantité devrait suffire à couvrir nos besoins pour au moins deux siècles en sachant que la production minière actuelle est de vingt millions de tonnes. Un des avantages du cuivre est qu'on le trouve un peu partout dans le monde – même si certaines zones comme la cordillère des Andes sont plus riches en mines. A l'inverse, l'Europe ne possède que quelques mines de moyenne importance – alors qu'elle est très riche en mines urbaines donnant du vieux cuivre apte au recyclage. La répartition éclatée au niveau mondial des mines fait que le cuivre est peu tributaire d'aléas politiques.

Un dernier point à aborder est le prix du cuivre – qui est considéré surtout maintenant comme étant assez élevé. Rappelons que la consommation du cuivre a vraiment décollé après la seconde guerre mondiale. Il y a eu un tassement vers la fin du siècle dernier, mais l'essor économique de la Chine a relancé fortement la consommation. L'extraordinaire hausse du prix du cuivre exprimé en monnaie courante a été attribuée à cette demande. Cela est sûrement vrai, car la production n'a pas pu suivre assez vite la demande sachant que l'ouverture d'une mine depuis l'exploration jusqu'au démarrage de la production dure plus d'une dizaine d'années. Cette période de prix fort n'est cependant pas une situation nouvelle. L'analyse de la courbe du cours du cuivre en

monnaie constante montre ainsi que durant les années 1970 les prix atteignaient des niveaux comparables. Cependant ce serait téméraire de pronostiquer l'évolution future du prix. Les grandes variations de prix sont essentiellement dus à un décalage entre la demande et l'offre et donc tributaires de l'évolution économique de notre planète. Elles sont peu affectées par des effets spéculatifs. Ceux-ci se retrouvent dans les petites fluctuations à court terme du prix du cuivre. Pour les comprendre, il faut savoir qu'environ 95% des contrats conclus au London Metal Exchange sont à caractère financier. Mais ce qui importe vraiment sont les 5% liés à la fourniture physique de métal.

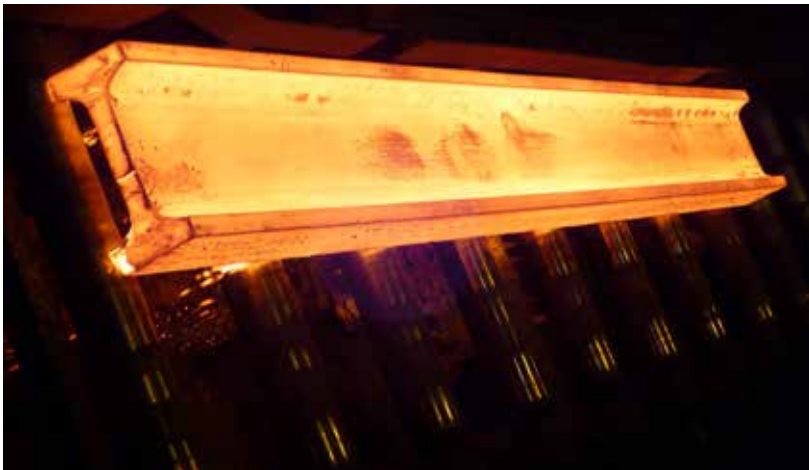
Conclusion

Grâce à leurs propriétés hors pair le cuivre, ses alliages et composés jouent dans notre vie un rôle important – nonobstant quelques inconvénients qu'on se doit d'affronter. Nous avons cité le prix et la densité élevés. Un autre inconvénient est qu'ils sont souvent inclus de façon peu visible dans les systèmes techniques. Il en résulte malheureusement une faible notoriété auprès du grand public – même si chacun parmi nous touche quotidiennement du cuivre sous forme de pièces monétaires. Cependant les industriels du cuivre et leurs équipes ont réussi à fortement amplifier l'utilisation des cuivreux durant ces dernières décennies. Ceci est la conséquence d'une politique d'innovation constante visant à adapter continuellement le matériau aux besoins spécifiques des consommateurs. Le cuivre a donc toutes les raisons de considérer l'avenir avec optimisme.

Il existe une hiérarchie des métaux industriels, et l'acier en occupe la première place. Cette thèse est bien hardie, pourrait-on objecter. Cependant, dans la suite, on va argumenter qu'au contraire, elle repose sur des faits solides et des observations irréfutables. Notons qu'elle ne concerne pas les métaux rares et précieux, mais ceux qui forment la base de notre vie et de notre civilisation technologique journalière, c'est-à-dire les métaux industriels de masse.

LA PRIMAUTÉ DE L'ACIER DANS LA HIÉRARCHIE DES MÉTAUX

Jean Lamesch, Ing. dipl.



© Rei5

La thèse de la primauté de l'acier s'explique le mieux au moyen d'exemples. Si vous allez visiter une affinerie de cuivre, vous constaterez que tout l'outillage est en acier, le convertisseur, les ponts, les laminoirs. Passez ensuite dans une usine de zinc, et vous constaterez la même chose, à savoir que de la préparation des minerais jusqu'aux laminoirs, en passant par la phase de réduction des oxydes, les outils, encore une fois, sont tous en acier. On peut allonger la liste avec toujours le même constat.

Ou, pour le dire de façon plus pointue: les cylindres des laminoirs du cuivre ne sont pas en cuivre, et ceux du zinc ne sont pas en zinc. Il en est de même pour l'aluminium.

Allons maintenant dans une usine sidérurgique intégrée: le haut fourneau, l'aciérie et le laminoir sont en acier et produisent de l'acier. Le laminoir de l'acier est en acier.

De ces observations, on peut déduire que:

- _Le cuivre, le zinc, l'aluminium, le nickel, le chrome, etc, ne peuvent pas se produire économiquement à partir d'outils faits du même métal, ils présupposent l'existence de l'acier.
- _L'acier est le seul métal qui s'obtient par des outillages constitués de lui-même.

On en conclut que l'acier occupe le sommet de la hiérarchie des métaux industriels, car c'est par son entremise que ceux-ci peuvent se produire en masse; CQFD- ce qu'il fallait démontrer.

Ce constat fait, le lecteur ou la lectrice se demanderont sans

doute pourquoi il en est ainsi. L'explication tient en trois raisonnements technologiques: l'acier est le métal

_le plus aisément trempable;

_le plus facilement alliable;

_le moins compliqué à produire; les civilisations antiques y sont parvenues toutes.

Et par ailleurs, il est le moins cher.

Illustrons la trempabilité par un exemple: J'ai besoin d'une scie pour couper une barre d'acier. Pour confectionner la scie, l'acier dont elle est faite doit être malléable, sinon je ne pourrais pas y inciser les dents. Mais si elle est malléable, la scie ne saurait couper l'acier. Dilemme. Mais ô merveille, si je prends la scie dans son état encore malléable, et que je la chauffe à haute température, puis la refroidis rapidement en la plongeant dans un bain froid, elle se trouve dans un état «trempé» et est maintenant capable de couper l'acier. La recette est toujours la même: mettre en forme, puis tremper.

Il est vrai que les autres métaux sont pour la plupart trempables également, mais pas avec la même universalité que l'acier. C'est de cette façon que se produisent les outils pour couper, scier, fraiser, percer, presser, poinçonner, raboter, tourner, tarauder, laminer, emboutir et hydroformer l'acier. Comme on l'a déjà mentionné plus haut, de tels outils en aluminium ou en cuivre n'existent pas pour travailler l'aluminium ou le cuivre.

La trempe était déjà connue dans l'antiquité. Les Romains utilisaient le mot ferrum pour le métal tout venant, mais acies pour l'acier trempé ou non, acies désignant également la ligne de bataille acérée des légionnaires qui coupaient à travers les armées ennemies.

Secundo, l'acier peut produire d'innombrables alliages qui modifient ses propriétés de façon souvent étonnante, que ce soit pour augmenter la dureté, la tenacité, l'emboutissabilité, l'anticorrosivité du produit résultant. Maints autres métaux industriels s'allient également (tous les produits en alu le sont, par exemple), mais les possibilités sont moins étendues ou plus chères que dans le cas du métal qui a fait la fortune du Luxembourg.

Tertio, le fer a été produit historiquement sans avoir dû recourir à autres métaux. La preuve est historique et archéologique: à l'âge du fer, il y a deux millénaires et demi, nos ancêtres produisaient le fer au moyen d'un simple four en glaise réfractaire, de hauteur d'homme, érigé pour l'occasion, chauffé au charbon de bois plus

quelques additions de chaux, avec comme principaux ingrédients leur expérience, leur intelligence et leur savoir-faire. Notons en passant que les autres métaux antiques, l'or, l'argent, le plomb, le mercure, ne se produisaient pas par voie métallurgique, car ils se trouvaient dans la nature à l'état natif, c.à.d. métallique, comme le cuivre qui abondait à Chypre, appelée antérieurement Kypros, mot grec pour dire: l'île du Cuivre.

Ultimo, l'acier est le métal industriel le moins cher. Au supermarché, on ne trouve aucun produit aussi peu cher au kilo que l'acier. L'explication se trouve la disponibilité géographique universelle: quand notre planète Terre s'était formée il y a plus de trois milliards d'années, le fer faisait partie du lot des éléments constitutifs, et l'évolution géologique subséquente a fait que son minerai a été réparti partout et dans tous les pays, pour l'essentiel en surface. Son bas prix est, comme toujours, le résultat de l'offre et de la demande, avec l'offre qui l'emporte. Tout cela fait que l'acier est le métal le plus produit au monde, que ce soit en masse ou en volume, en tonnes ou en mètres cubes.

Si un jour des astronautes en venaient à coloniser, sans possibilité de retour, une planète comme la terre, ils feraient bien de commencer par produire du fer et de l'acier, avant de songer aux autres métaux.

Dans la hiérarchie des métaux telle qu'elle est présentée ici, l'aluminium, le second métal en importance mondiale, se trouve dans une position inférieure. La raison est que sa production de masse a nécessité comme préalable celle de l'acier et du cuivre, (qui lui-même a nécessité des procédés chimiques extractifs innovants) ce qui explique qu'elle n'a débuté pour de bon qu'après la première guerre mondiale. Les grandes quantités d'électricité qu'elle nécessitait présupposaient l'existence de réseaux électriques de haute tension nationaux et internationaux.

De cette façon, il est possible d'établir, sur les bases historiques du progrès technologique, la hiérarchie complète, dont la structure serait un résumé global de l'histoire du progrès technologique.

L'importance donnée ici à l'acier ne donne pas le droit de regarder les autres métaux d'en haut. Non, le précédent raisonnement ne doit servir qu'à rendre au fer sa juste place, que malheureusement on a trop tendance à oublier. Avec l'acier, on ne saurait construire des avions, mais l'aluminium et les autres métaux légers y utilisés sont tributaires de l'acier dans leur chaîne de production. Les blocs moteurs des voitures sont en alu, mais devinez comment on produit ces derniers.

L'omniprésence des matières synthétiques occulte la vue sur l'acier qui pourtant sous-tend l'entièreté de leur production. En effet, les polymères de base sont grandement redevables à l'acier, car souvent produits dans des réacteurs en acier inoxydable ou non, tel le fondamental éthylène, ou sont extrudés par des filières en acier, - pour lesquelles le cuivre ou l'aluminium seraient inadaptes.

Un domaine absolument tributaire de l'acier, - et même si ce n'est pas le premier à venir à l'esprit -, est l'agriculture. Parmi mille exemples, considérons la fabrication des engrais à base d'ammoniac. Ce gaz est produit à l'échelle mondiale par le procédé Haber-Bosch, sans lequel on ne saurait nourrir les 7 milliards que nous sommes.

Or les grands réacteurs cylindriques du procédé sont en acier au dehors, en fer pur au-dedans, et avec des catalyseurs à base d'oxydes de fer à l'intérieur, équipement nécessaire pour rendre possible, à 600° et à 300 atmosphères, la réaction Hydrogène+Azote = Ammoniac NH₃, molécule essentielle, car indispensable dans la structure des acides aminés, puis des protéines, pour la nourriture et la survie de l'humanité, - ni plus ni moins.

Et n'oublions pas le logement. Le béton, qui ne serait rien sans son armature en acier, est le seul matériau capable de produire suffisamment d'immeubles pour loger une population planétaire en augmentation. Rappelons qu'il faudra caser trois milliards d'êtres humains supplémentaires qui naitront d'ici 2050, et qui n'entendent pas passer leur

vie dans des bidonvilles, des tentes de réfugiés ou des cases en bois, pour lesquelles on devrait de toute façon abattre ce qui nous reste de forêts.

Pour ne pas exposer la présente thèse au reproche d'un sidéro-chauvinisme trop facile, il faut dire que depuis les temps modernes, l'acier ne se produit plus uniquement à partir de lui seul, mais que sa production se trouve fortement boostée par l'adjonction d'autres métaux. Il n'y a qu'à penser à la masse de cuivre présente dans un haut fourneau, soit dans l'infrastructure électrique, soit dans les innombrables moteurs, ou encore dans les tuyères massives soufflant l'air de combustion.

L'acier se trouve ainsi fortement secondé par les autres métaux, les mêmes qui lui doivent leur existence. Une synergie notable existe maintenant entre les métaux industriels de masse, - un autre mot pour le progrès technologique.



© Res

La place de l'acier dans la hiérarchie des métaux a cependant un coût, notamment un coût environnemental. La sidérurgie est l'un des secteurs industriels qui émettent le plus de CO₂. Y aura-t-il à l'avenir une solution? Eh bien, il y en aura une le jour où les énergies renouvelables, l'éolien et le photovoltaïque (ou encore d'autres, qui restent à inventer) seront assez puissantes pour alimenter intégralement les fours électriques recyclant l'acier.

Les parcs éoliens devront arriver non seulement à couvrir les besoins d'une société de plus en plus électrifiée, mais à produire également les générations suivantes d'éoliennes, sans le recours permanent aux fossiles, comme tel est encore le cas aujourd'hui.

Exprimé d'une façon plus cavalière, on peut dire que la technologie du renouvelable aura fait un grand pas en avant, quand les éoliennes seront capables de faire des petits. Dans cette perspective, la production de l'acier et des autres métaux recyclés aura acquis, - ou retrouvé - un caractère de soutenabilité, car le fer sera à nouveau produit comme il l'a été pendant des siècles, à savoir par l'énergie solaire.

Mais cette route sera encore longue et difficile, car bientôt dix milliards d'humains s'y bousculeront.

Solarwood Folkendange commercialise en exclusivité (BeNeLux et Grande Région) les solutions intégrées et sur-mesure de toitures solaires sans cadres du leader suisse Meyer Burger, pour une esthétique maximale et une haute performance. Les modules MegaSlate® (photovoltaïque, thermique et fenêtres de toit), hybrides (toiture plate) et en façade remplacent les toitures traditionnelles en rénovation comme en construction.



Modules solaire

UN MATÉRIAU VRAIMENT DURABLE_

Myriam Bellion, Will Kreutz



_Siège Solarwood Folkendange SA

Simplicité, efficacité, beauté, durabilité... les atouts des toitures solaires intégrées distribuées par Solarwood Folkendange sont multiples et, visuellement, tranchent avec les horreurs architecturales où quelques panneaux sont posés ça et là par-dessus les tuiles ou les ardoises.

Le bureau d'ingénieurs-conseils betic ne s'y est pas trompé: la demi toiture photovoltaïque 100% intégrée en panneaux MegaSlate® qui recouvre ses bureaux (une ancienne ferme de 720m² à Dippach) fait partie des principales techniques utilisées pour sa rénovation, qui poursuivait un double objectif: produire au maximum l'énergie in situ, se rapprocher au plus près du neutre en termes d'émissions de CO₂.

Tout en fonctionnant de façon simple et sûre, "parce que la technique de notre bâtiment ne laisse pas de place à une mauvaise manipulation. Nombreux sont en effet ceux conçus pour être peu gourmands en énergie mais qui, finalement, consomment bien plus qu'un bâtiment standard parce qu'ils comportent trop de technique susceptible de se dérégler", observe Gilles Christnach, ingénieur civil et administrateur-délégué de betic.

Zéro tuiles/ardoises, deux utilisations

Une toiture en MegaSlate® permet non seulement d'économiser sur les tuiles et ardoises, devenues inutiles, mais encore de privilégier la double utilisation d'un même élément de construction: former une couverture

parfaitement étanche à l'eau, qui produit de l'énergie renouvelable à haute efficacité.

"Parfaitement" étanche? Oui, zéro infiltration garantie, grâce au duo panneaux – membrane de drainage, posés dans chaque projet Solarwood par l'entreprise en charge de l'installation. L'eau s'écoule entièrement via les rigoles du système de montage.

Choisir MegaSlate®, c'est aussi bénéficier du "made in Switzerland" de Meyer Burger SA: certification par le TÜV pour la résistance au vent et aux charges dues à la neige et à la glace (grêlons d'un diamètre jusqu'à 40 mm Certification CSTB!), nouvelle ligne de production avec degré d'automatisation supérieur (soudage des interconnexions,...), respect des exigences de la norme européenne pour la protection contre l'incendie, etc.

Sans cadres et intégrés: esthétiques

Les modules MegaSlate®, disponibles sur-mesure et dans une variété de formes et de couleurs, ne sont ni un frein à la créativité des architectes, ni une insulte au cadre environnant. Les bureaux de betic en témoignent:

"L'ancienne maison d'habitation et la grange qui constituent notre bâtiment font partie du patrimoine de la commune, l'aspect de leurs toitures est typique de celui d'une ferme luxembourgeoise. Nous ne voulions sous aucun prétexte le modifier!"

Côté rue, toute la surface de toiture, jusqu'aux bords, est recouverte de panneaux MegaSlate® noirs, dont une moitié en standard et l'autre moitié en sur-mesure, ces derniers étant dépourvus de capteurs solaires. Les pans de toiture donnant sur l'arrière, munis de fenêtres, sont quant à eux en ardoises, contrainte budgétaire oblige.

"Peut-être qu'un jour nous revêtirons l'arrière des modules avec fenêtres intégrées. En tout cas, visuellement, on ne voit de différence ni entre nos ardoises et nos panneaux photovoltaïques, ni entre nos panneaux photovoltaïques actifs et ceux qui sont aveugles", détaille Gilles Christnach.

Conception facile, mise en oeuvre rapide

Les ingénieurs de Solarwood définissent le nombre de panneaux et de modules actifs optimaux, sur base des plans de la charpente fournis par le client, puis fournissent une dernière simulation 3D. Dans le cas de betic, en janvier 2011, ces plans définissaient l'emplacement des modules aveugles sur-mesure, en fonction de l'ombrage; les petites parties non couvertes parce que nécessaires pour l'entrée et la sortie de l'air ou encore la bande de corniche.



_Siège betic, Dippach

“Une fois que le charpentier a mis en place le lattage, le contre-lattage et les détails de la gouttière sur base d’un manuel explicatif très bien conçu, un installateur électrique compris dans l’offre de Solarwood a pris en charge le montage des panneaux. Bien que les éléments sur-mesure aient dû être remesurés sur site, la vitesse était impressionnante vu que les panneaux sont bien plus grands que des ardoises”.

La pluie, alliée d’une efficacité durable

Les toitures solaires intégrées de Solarwood sont autonettoyantes (et les modules, fixés par crochet, démontables individuellement); pas de cadre, donc pas de rainure, donc pas d’accumulation de saletés ou de poussière, donc inutilité d’un autre entretien que celui effectué par la pluie.

Le rendement est jusqu’à 10% supérieur aux panneaux avec cadres et maximisé grâce à la ventilation de chaque module qui empêche l’accumulation d’humidité dans le sous-toit. La puissance des capteurs, elle, diminue légèrement après... 15 ans d’utilisation.

Ticket d’entrée vers l’autonomie énergétique

Gilles Christnach avance les chiffres de production suivants: 16.191kWh calculés en simulation, mais 17.625kWh en 2013 et 18.945kWh en 2014. Et alors qu’a priori l’orientation de la façade, est-ouest et non sud-nord, aurait dû diminuer la production de 12 à 18%, le patron s’amuse: “Dans notre cas, c’est -12%... alors que certains pensaient que nous ne produirions rien du tout!”.

Chez betic, la production électrique a dès la 1re année d’utilisation de la toiture couvert la moitié des besoins de l’entreprise en électricité. “Sachant que seule la moitié de notre toiture est en panneaux photovoltaïques, cela signifie que si les pans arrières étaient eux aussi recouverts, nous serions autonomes en électricité!”.

Le soleil: le choix rationnel

Gilles Christnach tient le même discours que Solarwood: “Dans nos contrées, je pense que le photovoltaïque sera la source la plus intéressante pour produire le solde d’énergie de la plupart des bâtiments conçus selon la norme ‘quasi zéro énergie’, obligatoire dès 2019 au Luxembourg. Une toiture solaire intégrée permet de devenir auto-producteur et peut se rentabiliser en 7 à 8 ans... Il faut bien sûr que la surface photovoltaïque soit suffisante: dans le cas d’un bâtiment fonctionnel, une toiture capable de couvrir les besoins de 3 étages ne le sera pas pour 6 étages... à nous d’être créatifs!”, estime-t-il.

La séquence est désormais bien connue: énergies fossiles (qui disparaîtront dans quelques dizaines d’années au plus tard!); émissions de CO₂; pics de pollution, catastrophes dues aux dérèglements climatiques et risques nucléaires. L’utilisation de l’énergie solaire (le soleil ne s’éteindra pas avant un milliard d’années!) épargne notre planète. C’est un fait. Sans oublier que les panneaux de Solarwood sont importés de Suisse et non par-delà les océans, ce qui réduit considérablement leur empreinte écologique!

www.solarwood.lu

Habiter une maison en bois, c'est comme jouer d'un Stradivari, tous les jours. Le sentiment de bien-être et de confort envahit tout l'être et rehausse la qualité de vie. Leur point commun, le matériau fourni par la nature: le bois. Une construction HOLZ 100 s'inspire de la nature et ces constructions bâties exclusivement avec du bois lunaire se révèlent être les plus sophistiquées du monde. De l'Autriche au Japon, de l'Italie en Suède, les maisons Thoma gagnent de plus en plus d'adeptes et quelques récentes constructions se trouvent aussi au Luxembourg.



Le Stradivari des constructions

UN MATÉRIAU DE CONSTRUCTION ISSUE DE L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE, CERTIFIÉ CRADLE TO CRADLE GOLD_



© thoma.at / rms.lu

Le bois

Cette matière première précieuse qu'est le bois, c'est la base de la construction, c'est elle qui offre à l'homme l'excellence et la technique. Une tonne de bois stock 2 tonnes de CO₂.

L'excellence du bois, utilisé par l'homme depuis des millénaires, n'est plus à prouver: matière indispensable et régulateur du climat, l'homme ne peut se priver des arbres.

Non seulement les forêts figurent des barrières naturelles contre les catastrophes comme les torrents meurtriers, mais elles transforment le CO₂ en O₂ (oxygène) et contribuent à diminuer l'effet de serre et le réchauffement de la terre et filtre l'air.

Les arbres sont aussi une matière renouvelable. Nos villes en béton manquent d'arbres, nos habitations manquent d'air. L'homme moderne est confronté aux problèmes climatiques, à la rareté des ressources, il se doit d'être responsable vis-à-vis de son environnement, il se doit d'adapter une attitude de sauvegarde de l'environnement.

Construire une maison en bois contribue à un environnement durable. Les avantages de ces maisons naturelles garantissent un bien-être et un climat d'habitation douillet et sain pour ses habitants, une protection au plus haut niveau contre les rayonnements à haute fréquence, une réduction considérable des frais de fonctionnement, bref une amélioration de la qualité de vie à tous les niveaux: santé, technique, sécurité.

La santé

Vivre dans une maison en bois procure un sommeil plus détendu, une respiration plus calme, un battement de cœur plus lent, ce qui accélère les phases de récupération du corps. Le plein bois gagne la partie contre les surfaces et matériaux synthétiques et les personnes allergiques sont les premières à bénéficier des bienfaits d'une telle maison. La société Thoma se réjouit du nombre de lettres de remerciement qui témoignent de la gratitude des personnes vivant dans une de leurs maisons et de leur haut degré de satisfaction. Ces personnes souvent se rendent compte de l'excellence de leur habitation. D'où vient cet effet? – des assemblages mécaniques qui se font avec des chevilles en bois et qui ont fait leurs preuves depuis des millénaires. Dans une maison HOLZ 100, tout s'assemble sans colles ou produits chimiques.

La technique

Du point de vue technique, on relève les données brutes et mesurables d'une maison Thoma. (Précisions à lire aussi dans les livres de M. Thoma). L'assemblage sans colles engendre une valeur Lambda de 0,079, c'est le record du monde en matière d'isolation thermique parmi tous les matériaux porteurs statiques de construction! Une épaisse paroi de bois massif constitue le matériau de construction possédant la plus forte régulation de température qu'on puisse trouver. En plus, les augmentations des prix de l'énergie ne touchent pas les propriétaires d'une maison HOLZ 100. La durée de refroidissement d'une paroi de 36 de HOLZ 100 est de cinq fois plus élevée que celle des systèmes conventionnels, utilisés dans les constructions massives et de vingt fois plus élevée que celle des murs construits en ossature bois, utilisés pour les constructions légères.

Une maison en bois massif dispose donc d'une régulation température et humidité entièrement gratuite, sans consommation d'énergie. La maison reste fraîche en été et chaude en hiver et les températures extrêmes ainsi que les apports en humidité sont toujours amorties au mieux. Le confort et le bien-être des habitants sont garantis tout au long des quatre saisons.

La structure naturelle entre les cellules de bois offre, sous forme d'un fourreau en bois massif, cet excellent climat intérieur.

Aussi le bois massif assemblé sans colles chimiques consomme-t-il, lors de sa production, uniquement une infime partie de l'énergie qui est normalement consommée lors de la production des bois travaillés chimiquement, des



© thoma.at / rms.lu

briques cuites, du ciment ou du béton armé. Les usines Thoma sont aujourd'hui toutes des usines à énergie plus.

En outre, HOLZ 100 n'a pas besoin d'être recyclé parmi les déchets spéciaux après son utilisation. Le bois reste le matériau précieux qui garantit un environnement durable aux générations futures, il peut être réassemblé pour des nouvelles constructions.

La sécurité

Si d'aucuns se posent maintenant la question quant à la sécurité d'une maison en bois, notez que ces maisons HOLZ 100 ont résisté aux incendies, à des inondations et au Japon, elles ont aussi résisté aux secousses sismiques des tremblements de terre, sans dégradation. Le secret de leur résistance, c'est cet épais billot de bois dont sont faits les murs, le toit, les plafonds.

Un billot de bois ne brûle pas, il ne peut être détruit par l'eau, il reste toujours élastique, il fait écran contre les rayonnements électromagnétiques de hautes fréquences.

Une construction HOLZ 100 est synonyme de High-Tech et de sécurité, de confort et de bien-être au plus haut degré. Elle est un hommage rendu à l'incomparable ingéniosité de la Nature.

www.thoma.at

Le projet de la mise à double voie du tronçon Hamm-Sandweiler de la ligne ferroviaire Luxembourg-Wasserbillig s'inscrit dans la stratégie globale pour une mobilité durable (MODU) du Ministère du Développement Durable et des Infrastructures, qui vise à l'horizon 2020, à ce que 25% des déplacements motorisés se fassent par les transports en commun.



MISE À DOUBLE VOIE DU TRONÇON HAMM-SANDWEILER_

Patrick Renard, Chef de projet au Service Projets Infrastructure des CFL



Zone de chantier à hauteur du cimetière américain de Hamm



Confection de pistes de chantier à l'arrière des habitations à hauteur du quartier de Cents

Généralités

L'ajout d'une voie ferrée supplémentaire entre Luxembourg et Sandweiler permettra ainsi à partir de 2018, outre un désengorgement de la sortie de la gare de Luxembourg en direction de l'Allemagne, une augmentation de l'ordre de 30 % du nombre de circulations et une stabilisation de l'horaire des trains.

Situation géographique du projet et tracé de la future deuxième voie

Dans le prolongement du nouveau viaduc de Pulvermuehle, actuellement en construction (voir article relatif à ce projet dans l'édition 3/2014 de la Revue Technique Luxembourgeoise), sera posée une deuxième voie sur une longueur de 6,6 kilomètres. Dû à la présence d'un certain nombre de points fixes dont il a fallu tenir compte dans la définition du tracé, celle-ci se retrouve tantôt à droite, tantôt à gauche de la voie existante.

A partir du viaduc de Pulvermuehle jusqu'à l'actuel arrêt ferroviaire de Cents-Hamm, la ligne ferrée passe au pied du quartier de Cents dans deux tranchées rocheuses dont les parois abritent une flore spécifique notamment au niveau des bryophytes.

Ces tranchées étant protégées en vertu d'un règlement grand-ducal concernant la protection de certaines espèces de la flore sauvage, il a été imposé que les travaux d'élargissement de plateforme ne touchent qu'une seule des deux parois.

De plus, à la sortie de la première tranchée rocheuse, la ligne passe dans une zone très étroite sur un remblai - perré de grande hauteur au pied duquel sont situées plusieurs maisons d'habitation.

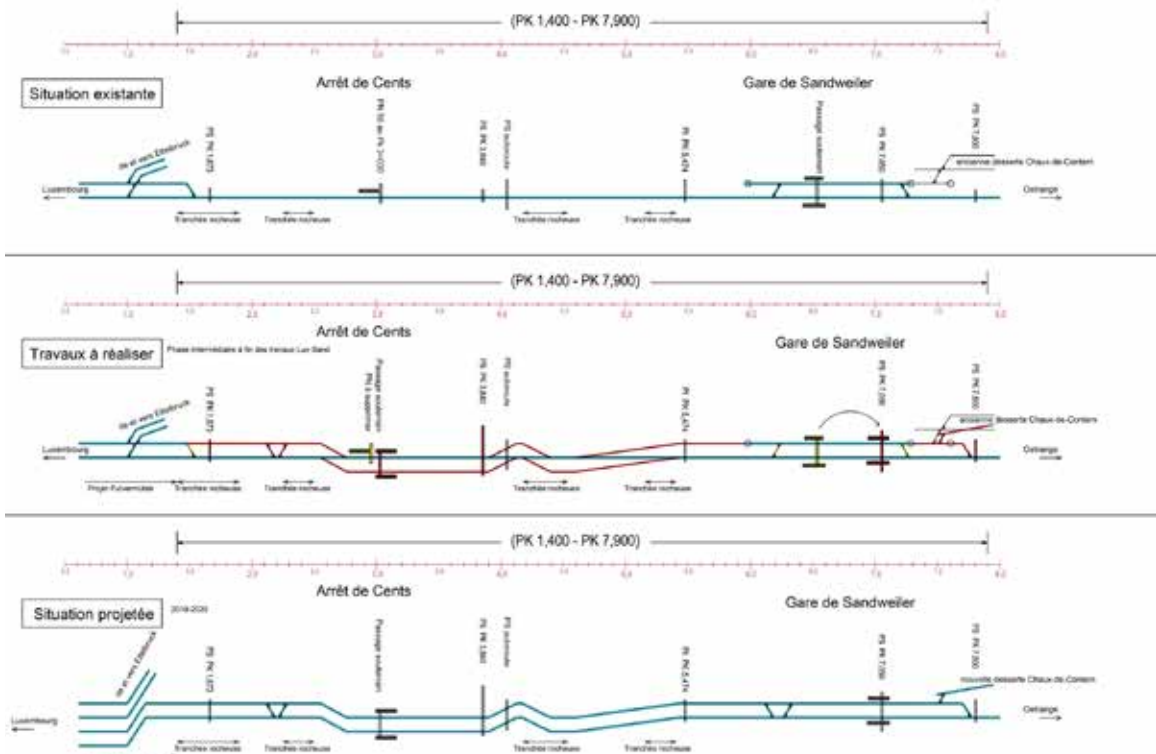
Ces contraintes ont amené les ingénieurs à implanter la deuxième voie sur ce tronçon, à gauche de la voie existante.

A partir de l'arrêt de Cents-Hamm, c'est la proximité immédiate d'un grand nombre d'habitations qui a contraint la pose de la future voie supplémentaire à droite de la voie unique.

Plus loin, les installations du crématoire et du cimetière de Hamm, une balise du système d'approche de l'aéroport du Findel et l'ouvrage routier supportant le contournement de la Ville qui croise la ligne ferrée au point kilométrique 4,000, ont ici rendu nécessaire la pose de la deuxième voie du côté gauche.

En continuant vers l'Est, la ligne ferrée longe le cimetière américain de Hamm qui au vu de sa situation géographique proche de la ligne ferrée a dicté la pose de la nouvelle voie à droite.

Finalement l'ouvrage ferroviaire qui enjambe la route reliant Sandweiler à Itzig et les installations ferroviaires existantes à hauteur de l'actuel arrêt de Sandweiler-Contern, ont incité les CFL à prévoir la pose de la deuxième voie à gauche du tracé de voie actuel.



_Schéma de la mise à double voie

Description des travaux à réaliser

La pose d'une voie supplémentaire nécessitant un élargissement des emprises, comporte également:

- _des travaux d'abattage de roche avec sécurisation des parois rocheuses;
- _des terrassements d'engraissage de talus;
- _la reconstruction de deux perrés;
- _l'amélioration de la portance des sols sur les parties de la ligne en remblai;
- _la reconstruction de quatre ouvrages routiers enjambant la ligne ferrée;
- _le déplacement et la reconstruction des arrêts ferroviaires de Cents-Hamm et de Sandweiler-Contern;
- _la suppression du passage à niveau de Cents avec construction d'un ouvrage de substitution;
- _l'aménagement d'un système d'assainissement et d'évacuation des eaux de la plateforme ferrée avec reconstruction de l'ensemble des aqueducs du tronçon;
- _la construction d'un grand nombre de murs de soutènement (environ 2500 mètres en longueur cumulée);
- _le déplacement et le remplacement de multiples réseaux enterrés;
- _la modernisation des installations ferroviaires (voie, signalisation et caténaies);
- _la construction d'ouvrages de protection acoustique;
- _la réalisation de mesures compensatoires en relation avec le projet.

Ouvrages particuliers

Vue l'envergure du projet, le présent article se limite à une présentation des travaux liés aux ouvrages particuliers, que sont les tranchées rocheuses et les remblais instables.

Ainsi, l'élargissement de l'emprise ferroviaire s'avère particulièrement complexe et difficile dans la zone des quatre tranchées rocheuses et des deux grands remblais.

Dans les tranchées rocheuses, les opérations de terrassement étaient initialement prévues à l'aide d'explosifs. A cet effet, les CFL avaient réalisé en 2009 des essais de tir en situation réelle dans l'une des tranchées.

Malgré de bons résultats obtenus au niveau des rendements et de la qualité de dislocation des matériaux à évacuer, il a cependant été décidé de renoncer à cette méthode de travail en phase définitive de chantier. En effet, les autorisations très contraignantes liées aux tirs à l'explosif, qui imposent d'une part pour la tranchée située à hauteur du cimetière américain de Hamm, la fermeture de l'aéroport du Findel e du contournement de la Ville et d'autre part pour les tranchées



_Opération de terrassement dans la tranchée rocheuse située à hauteur du cimetière américain de Hamm

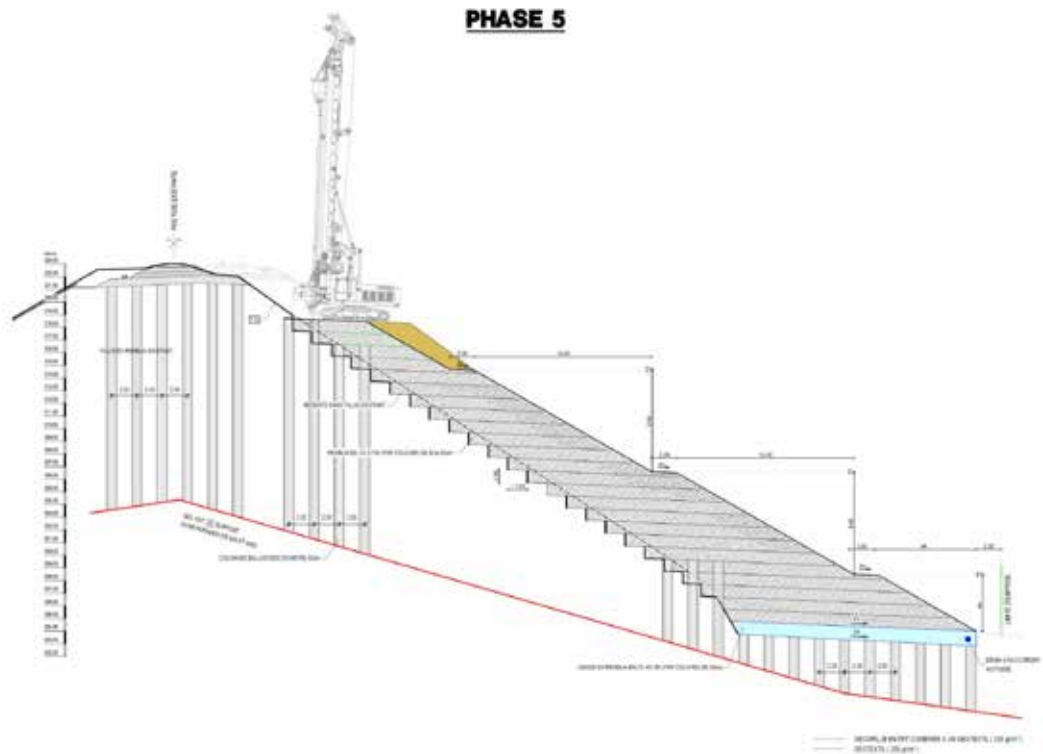
proches du quartier de Cents, l'évacuation des habitants dans un rayon 200m, ont rendu cette technique inappropriée pour le présent projet.

Des méthodes conventionnelles de terrassement ont donc été retenues.

En 2014, d'importants travaux préparatoires ont été réalisés, en particulier dans les deux tranchées situées à hauteur du quartier de Cents, tels que:

- _la confection de pistes d'accès dans un espace restreint et difficilement accessible situé entre la voie de chemin de fer en exploitation et les propriétés privées;
- _la construction dans la couche superficielle de terrain meuble de blindages servant à la stabilisation des murs de soutènement et autres ouvrages présents à l'arrière des maisons. Pour ces structures provisoires la méthode des micropieux a été retenue en raison du faible encombrement des engins utilisés;
- _le cloutage avec gunitage de la couche de sol meuble en vue de réduire au strict minimum l'emprise de la zone de chantier avant construction des ouvrages de soutènement définitifs en crête de paroi.

Pendant les différentes phases d'abattage de roche prévues en 2015, les plateformes sur lesquelles évolueront les engins, parfois jusqu'à 25m au-dessus du vide, devront présenter pour des raisons de sécurité, une largeur minimale de 7m. Ce sont ces plateformes qui ont défini au final la forme des profils en travers. A la suite des terrassements, des mesures de sécurisation des parois rocheuses sont mises en œuvre. Ces mesures comportent notamment la mise en place de clous d'ancrage, de filets métalliques de protection et de maçonneries de confortement.



_Amélioration de sol par la technique des colonnes ballastées combinée avec un engraisage de talus



_Mise en place dans les nouvelles parois de fragments préalablement prélevés et stockés

Afin de réduire au maximum la gêne des travaux par rapport aux riverains, les seuils sonores et vibratoires qui figurent dans les autorisations doivent impérativement être respectés. A cet effet, une surveillance permanente est assurée par un organisme agréé, à l'aide d'enregistreurs sonores et de capteurs vibratoires. Ces instruments transmettent en continu et en temps réel les seuils mesurés au bureau de contrôle. En cas de dépassements une alerte est transmise par téléphone portable sur chantier avec ordre d'arrêter les travaux.

La couche supérieure de terrain meuble d'une épaisseur d'environ 3 mètres des tranchées rocheuses est soutenue par des murs en gabions. Ce type de construction garantit un avancement rapide des travaux.

Outre les tranchées rocheuses, le projet de la mise à double voie comporte, dans sa partie Est, deux grands remblais d'une hauteur allant jusqu'à 30 m. Ces ouvrages en terre, qui reposent sur un sous-sol de faible portance avec d'importantes circulations d'eaux souterraines, ont été réalisés lors de la construction de la ligne vers 1850 et sont constitués de matériaux d'apport de qualité médiocre provenant des zones de déblais adjacentes.

Le contexte géologique défavorable de ces remblais est à l'origine de la mauvaise tenue des installations ferrées posées en crête. Des interventions régulières de correction de la géométrie de la voie par bourrage-dressage, voire même un remplacement ponctuel de poteaux caténaires qui ont subi d'importants déversements sont actuellement nécessaires dans ces zones.

Parallèlement à l'élargissement des remblais il a donc été retenu de procéder à d'importants travaux d'amélioration de sol.

Vu l'envergure et le volume considérable de ces ouvrages en terre, un remplacement des matériaux de remblai n'était pas envisageable au cours des durées limitées de barrage de ligne.

La technique d'amélioration de sol qui doit pouvoir être mise en œuvre en toute sécurité lorsque la ligne ferroviaire est partiellement en exploitation, doit garantir un bon résultat final à un coût acceptable.

Les ouvrages en terre étant de plus orientés Est-Ouest sur un terrain à pendage Nord-Sud, il est primordial que la méthode retenue ne crée un effet de barrage au niveau de la circulation des eaux souterraines.

Fort de l'expérience acquise sur le projet de la mise à double voie de la ligne de Pétange-Luxembourg, où d'importantes opérations similaires avaient été réalisées avec d'excellents résultats, les ingénieurs ont retenu la méthode des colonnes ballastées qui répond au mieux aux impératifs précités.

Cette méthode requiert néanmoins une réalisation avec un phasage adapté à l'environnement ferroviaire.

Au vu du volume important des travaux à réaliser (6000 colonnes d'une longueur moyenne de 10 mètres de profondeur), seules les colonnes situées sous l'assise de la voie ferrée, au nombre de 1000, ont pu être confectionnées au cours de la période de consignation de la ligne de 2013.

De plus, en raison des risques de déformation des installations ferrées, les deux rangées de colonnes adjacentes à la voie en exploitation, ont été forcées en 2014 au cours des douze week-ends avec consignation de la circulation des trains.

Seules les colonnes situées au-delà des zones préalablement traitées ont pu être réalisées en semaine avec la ligne ferroviaire en service.

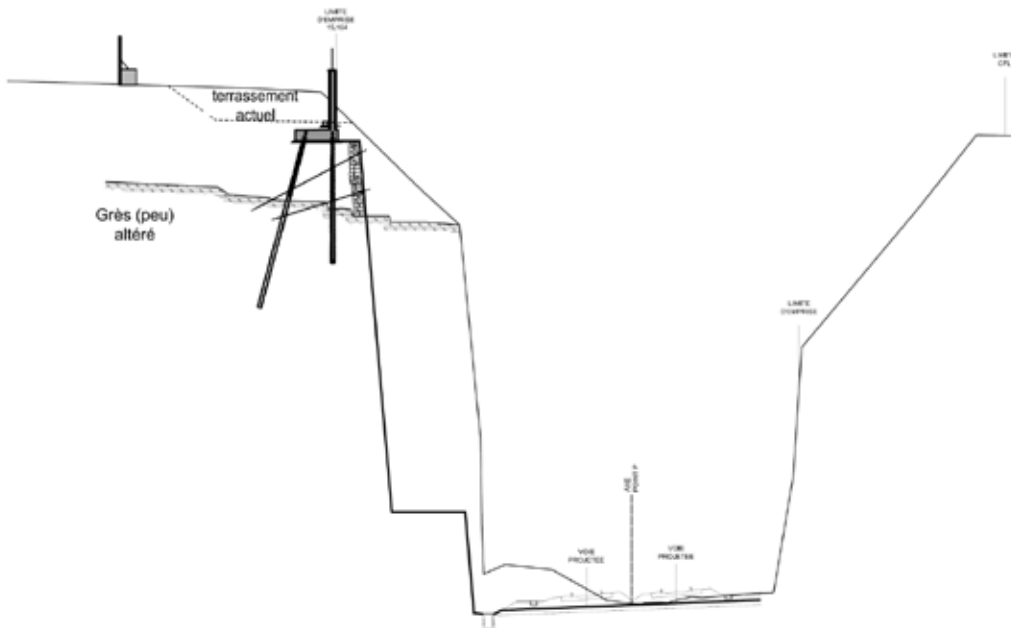
Afin de garantir la sécurité des circulations de trains tout au long de la réalisation de ces travaux, les CFL ont mis en place une surveillance permanente de la voie et des remblais par télésurveillance topographique et des suivis inclinométriques.

Planning des travaux

Les périodes de barrage du tronçon de ligne Luxembourg-Oetrange prévues en 2013 et 2015, dont les durées sont à limiter au strict minimum afin de ne pas pénaliser outre mesure la clientèle CFL, se sont orientées sur le temps nécessaire aux terrassements dans la roche des quatre tranchées rocheuses.

Situation existante et projetée 1/200

P.M. : 101790.000 m



_Murs de soutènement en gabion en crête et mur de confortement en maçonnerie en pied de paroi



_Télésurveillance de la voie ferrée



_Atelier de colonnes ballastées réalisées dans la zone de Scheidhof



_Travaux réalisés au cours des périodes de barrage de week-end en 2014

Aspects environnementaux

Afin de faciliter la recolonisation des parois rocheuses nouvellement créées, des fragments de rochers présentant une richesse élevée en bryophytes, en ptéridophytes et en lichens ont été prélevés provisoirement et stockés en concertation avec le Musée National d'Histoire Naturelle dans des conditions adaptées.

Après finalisation des travaux, ces fragments ont été remis en place sur les nouvelles bermes ou intégrés dans les parties de murs maçonnés afin de faciliter le repeuplement de la végétation sur les parties de rochers bruts.



Paul Wurth Geprolux - Un partenaire fiable pour vos projets de construction!

Paul Wurth Geprolux contribue avec son savoir-faire interdisciplinaire en ingénierie technique et gestion de projet à la construction de bâtiments et d'infrastructures efficaces et durables. Nous accompagnons nos clients dans toutes les phases de la construction et leur fournissons conseils et services sur mesure, de la conception initiale à la réception finale.

Nous procurons aux maîtres d'ouvrage publics et privés l'expertise nécessaire à la réussite de leurs objectifs en termes de qualité, de coûts et de délais, tout en apportant une plus-value pour les propriétaires, les exploitants et les utilisateurs.

Paul Wurth Geprolux S.A.

32, rue d'Alsace
L-1122 Luxembourg

Tel. +352 4970-2602
geprolux@paulwurth.com

www.geprolux.paulwurth.com



PAUL WURTH

SMS group

Architects: Dominique Perrault, Paczowski & Fritsch, M3; Böge Lindner K2 Architekten;
Atelier d'architecture Jim Clemes; GMT Concept, BS.

Aujourd'hui, de nombreux architectes et entrepreneurs ont utilisé le produit sur plus de 75 chantiers au cours des quatre derniers mois et tous réitèrent l'expérience. Les blocs de chanvre conviennent tant au niveau des nouvelles constructions que des rénovations; ils sont faciles et rapides à mettre en œuvre et garantissent une performance intéressante. «Aujourd'hui, on oublie facilement qu'une habitation doit d'abord servir la personne qui y vit. L'ensemble des produits et techniques spéciales utilisées ne correspondent pas toujours aux notions essentielles de confort thermique, hydrique et acoustique des habitants, sans parler des problèmes sanitaires existants...».



LE BLOC DE CHANVRE_



Une conductivité thermique faible?

On pourrait croire que la faible conductivité thermique du béton de chanvre (0,067w/m K) jouera en sa défaveur, mais il faut considérer que cette valeur pour une épaisseur de 12 cm n'est atteinte qu'après plus de 48h. Cette valeur n'est donc quasiment jamais atteinte en pratique. De nombreux programmes de recherches tentent de simuler convenablement ce phénomène afin d'en tenir compte dans les logiciels de calcul.

Outre une très grande inertie thermique qui en fait un matériau d'isolation particulièrement efficace, le bloc de chanvre possède également une grande capacité de stockage de l'humidité naturellement présente dans les bâtiments sans se détériorer. Le pouvoir régulant du produit est lié à sa triple porosité, la porosité du chanvre, celle de la chaux et les espaces inter granulaire. C'est ce réseau complexe qui est capable de piéger fortement la chaleur, l'humidité ambiante et les ondes acoustiques.

Les blocs de chanvre sont utilisés pour réaliser des enveloppes de bâtiments ou des maçonneries d'intérieurs. Que ce soit en rénovation ou en nouvelle construction, ils peuvent être associés à des blocs porteurs, à tout type d'ossature ou structure et sont d'excellents supports pour la majorité des finitions existantes.

| | | | | |
|--|---------|-----------|-----------|-----------|
| Épaisseur [mm] | 120 | 155 | 200 | 300 |
| Dimensions [mm] | 600X300 | 600 X 300 | 600 X 300 | 600 X 200 |
| Blocs par m ² [-] | 5.55 | 5.55 | 5.55 | 8.33 |
| Densité [kg/m ³] | 360 | 360 | 360 | 360 |
| Résistance thermique [m ² K/W] | 1.6 | 2.1 | 2.7 | 4 |
| Déphasage [h] (ISO 13786) | 6.25 | 9.33 | 12.5 | 18.75 |
| Indice d'affaiblissement acoustique Rw [dB] | 37 | 39 | 42 | 45 |
| Coefficient d'absorption acoustique α [-] | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 |
| Réaction au feu (NF EN 13501-1) | d0 - M1 | d0 - M1 | d0 - M1 | d0 - M1 |

_Iso Hemp - Spécifications techniques

Au Grand Duché

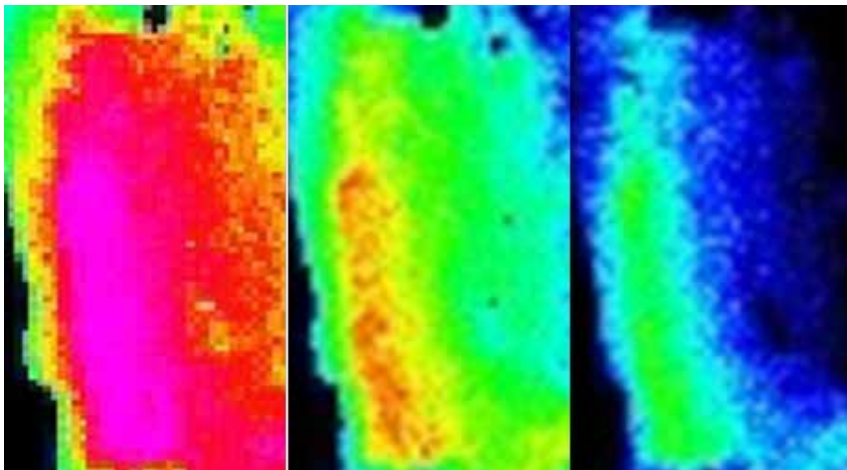
Grâce au partenariat avec la société Chaux de Contern sur le territoire du Grand Duché du Luxembourg, les blocs de chanvre IsoHemp sont maintenant disponibles dans de nombreux points de vente à travers tout le pays. Ils ont d'ailleurs été présentés en exclusivité au salon «My Energy Days» qui s'est tenu au Luxexpo ces 20, 21 et 22 mars derniers.

www.haus.lu

Le Luxembourg Institute of Science and Technology (LIST) travaille sur les matériaux réfrigérants que l'on trouvera demain dans nos frigidaires. Le prestigieux journal *Nature Physics* vient de publier un article sur cette thématique co-signé par un chercheur du LIST.

MATÉRIAUX EFFICACES POUR NOS FRIGOS DE DEMAIN_

Emmanuel Defay, LIST



variation de la température d'un matériau électrocalorique lors de l'application d'un champ électrique (3 images successives).

L'étude des oxydes fonctionnels constitue une activité importante du département Materials Research and Technology (MRT) du Luxembourg Institute of Science and Technology (LIST). Les chercheurs travaillent sur de nouveaux oxydes pour l'électronique transparente, pour la photocatalyse ainsi que pour les capteurs et actionneurs piézoélectriques. Le spectre de ces activités est large car il couvre aussi bien des aspects fondamentaux comme l'étude de transitions de phase et la modélisation fine des systèmes physiques (méthode *ab initio*) que la fabrication de dispositifs notamment par des techniques de dépôt de couches atomiques (Atomic Layer Deposition) et par impression jet d'encre.

Une activité plus récente au LIST est l'étude des matériaux caloriques. Ceux-ci ont la capacité de changer de température quand on leur applique un champ électrique, un champ magnétique ou une contrainte mécanique. On parle alors, respectivement, d'effets électrocalorique (EC), magnétocalorique (MC) et mécanocalorique (mC) des matériaux. Les matériaux prototypes sont typiquement l'oxyde titanate zirconate de plomb (PZT) et le polyfluorure de vinylidène (PVDF) pour l'effet EC, le gadolinium pour l'effet MC et le TiNi pour l'effet mC. La variation de température générée par ces effets peut être positive ou négative, ce qui permet la réalisation de pompes à chaleur pour la climatisation ou les véhicules, de systèmes de refroidissement pour puces électroniques ou encore de

réfrigérateurs. Les systèmes à base de matériaux caloriques se distinguent des modules classiques de refroidissement dit vapeur-compression par l'absence de gaz à effet de serre, par le fait que ces effets ne génèrent que très peu de bruit lors du fonctionnement mais aussi par une efficacité énergétique qui peut être potentiellement excellente.

En effet, le LIST, le Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA) en France et l'Université de Cambridge au Royaume-Uni ont montré très récemment dans le journal *Nature Physics* que certains de ces effets caloriques pouvaient présenter une très bonne efficacité énergétique, permettant ainsi d'envisager le développement de filières technologiques susceptibles de lutter efficacement contre les effets délétères sur l'environnement de nos frigos actuels (gaz à effet de serre, forte consommation électrique).

www.list.lu

Produire intelligemment d'un point de vue écologique, dans le respect du développement durable et des ressources fait partie de la philosophie de notre entreprise. Et cela depuis 1872. Nous avons posé de nombreux jalons depuis cette époque. Et nous sommes en train de franchir la grande étape suivante: nous misons systématiquement sur le «Cradle to Cradle», en français «du berceau au berceau». L'idée qui se cache derrière le «Cradle to Cradle» est simple: les produits sont fabriqués dans des circuits de nutriments biologiques et de matières techniques fermés.

giroflex
designed to work



BUROtrend
MOBILIER ET INSTALLATIONS DE BUREAUX

Giroflex 656

L'AVENIR EST RÉUTILISABLE_

Le développement durable commence au stade du développement du produit

La remarquable série de sièges giroflex 656 avec tissu Eccos est certifiée «Cradle to Cradle» depuis 2010. Des matériaux entièrement non polluants sont réutilisés à l'infini en circuits techniques et biologiques fermés et ainsi préservés pour les générations à venir. La série est conçue pour allonger la durée de vie du produit en permettant de changer en plusieurs fois l'ensemble des pièces.

Le giroflex 656 peut être fractionné entièrement en dix minutes. À part la mousse, nous pouvons réutiliser ou revaloriser sans perte l'ensemble des matières premières – aluminium, acier, matière synthétique –. Les roulettes synthétiques sont transformées en granules et en matière synthétique, le vérin à gaz retourne chez le fournisseur où celui-ci le transforme et le tissu est réduit en compost.

Nous procédons au tri sélectif de tous les matériaux pour maintenir la qualité des matières premières à un niveau élevé – un tube d'acier redevient un tube d'acier.

En comparaison des produits classiques, nous économisons 37% d'aluminium. C'est pourquoi nous consommons au cours de la production 38,55 kilowatts-heure d'énergie en moins et rejetons 21,2kg de CO en moins – par siège. En outre nous abaissons massivement la consommation d'énergie et de fuel, les émissions de CO et la quantité de déchets dans le retraitement des eaux usées.

Le giroflex 656 a remporté le «red dot design award» en 2011

Un bon design de produit n'est pas antinomique avec les normes écologiques les plus élevées. Les sièges pivotants giroflex 656 ont été distingués pour la remarquable qualité de leur design par le célèbre prix international «red dot design award» en 2011.

Les matières premières se raréfient, c'est pourquoi nous agissons

À l'issue du cycle de vie du produit, les matières premières retournent dans le circuit et redeviennent ce qu'elles étaient avant – un siège reste un siège. Ainsi, pas de déchets car l'ensemble des matières premières est réutilisé plusieurs fois. En théorie à l'infini.

Le «Cradle to Cradle» est une façon globale d'envisager les choses. Pour obtenir la certification de ses produits, il faut choisir des matériaux réutilisables, minimiser la consommation d'énergie, de matériaux et d'eau, réduire les émissions de CO, augmenter la part des énergies renouvelables, réutiliser toutes les matières premières et



assumer sa responsabilité sociale. En intégrant la philosophie du «Cradle to Cradle» dans le processus de design et de production, Giroflex impose de nouvelles normes environnementales, tout en satisfaisant les exigences de qualité les plus élevées.

«Cradle to Cradle»

_est une philosophie axée sur les ressources et adoptée par les entreprises qui produisent dans le respect de l'environnement.

_se rapporte à l'ensemble du cycle de vie du produit.

_fait circuler les matières premières dans des circuits techniques et biologiques.

_autorise uniquement l'utilisation de matériaux non polluants dans la production et les produits.

_implique tous les partenaires et fournisseurs intervenant dans la production et le produit.

_est actuellement la norme la plus élevée en matière de développement durable.

BUROTREND S.A
5, rue de l'Eglise
L-1458 Luxembourg
t: 4825681
info@burotrend.lu
www.buro.lu

PRESENTEZ-VOUS DANS
PROFILS DE BUREAUX

FAITES CONNAITRE
VOS PROJETS
informez-nous de vos projets en cours ou réalisés

RT 02 | 2015

THÈMES

**DÉPÔTS - ARCHIVAGE
HALLES DE PRODUCTION_**

**REVUE TECHNIQUE
LUXEMBOURGEOISE**

ANNONCES VOS
RECHERCHES D'EMPLOI

PUBLIEZ VOS
ANNONCES



Tours de refroidissement (1,5 MW) pour centre de données

Toutes nos activités sur
www.mersch-schmitz.lu



Contactez nous
Tél +352 380 501-1
info@mersch-schmitz.lu





ANDARA CESSANGE_



Situé à Cessange, quartier résidentiel du sud-ouest de Luxembourg-Ville, le lotissement Andara consiste en la construction de 22 résidences de 2 à 65 appartements pour une surface totale de 67 458m².

Tous les logements du quartier ANDARA sont certifiés de classe énergétique BB. On dit alors qu'ils sont «à basse consommation d'énergie».

www.cbl-sa.lu

Type travaux effectués:
Entreprise Générale
Délais de réalisation:
Phase 1: 35 mois, Phase 2: 27 mois, Phase 3: 33 mois.
Maitre d'Ouvrage:
T COMALUX
Architecte:
Schemel & Wirtz
MORENO Architecture
RADELET Architectes

Après le grand succès de la troisième édition en 2014, la Chambre de Commerce du Grand-Duché de Luxembourg a décidé de réitérer les 17 et 18 juin, pour la 4ème fois consécutive, le salon «Greater Region Business Days» destiné aux PME et start-ups innovantes. Premier salon b2b de la Grande Région, les «GR Business Days» ont pour vocation de stimuler la compétitivité, la croissance et le développement économique des entreprises, en leur proposant toute une panoplie d'événements, de rencontres et de services b2b réinventant la façon de «parler business».



Le Salon B2B la Référence de la Grande Région GR BUSINESS DAYS 2015_

Ce rendez-vous d'affaires a pour but de mettre les entreprises en relation à l'échelle interrégionale et internationale tout en augmentant leur visibilité et en étendant leurs réseaux d'affaires à un public qualifié d'acteurs économiques clés, de décideurs, d'acheteurs, de dirigeants d'entreprises, de chefs de projets, de PME/PMI et de jeunes entreprises innovantes.

Au travers des «GR Business Days», la Chambre de Commerce a pour objectif de mettre la Grande Région sur le devant de la scène en invitant le commerce international à découvrir ce microcosme au potentiel économique et entrepreneurial énorme. Avec ses 375.000 entreprises intervenant pour 2,6% du PIB de l'UE, son marché de 11,4 millions de consommateurs et plus de 200.000 travailleurs frontaliers représentant près de 25% de l'ensemble des flux transfrontaliers de toute l'Union européenne, la Grande Région constitue un modèle d'excellence en termes d'ouverture et d'intégration européennes.

Avec sa position stratégique au cœur de l'Europe, le territoire transfrontalier de la Grande Région est source de relations économiques très riches et constitue pour les PME régionales une plaque tournante vers les opportunités d'affaires en Europe et un tremplin à l'international.

Ce salon b2b revêt une importance primordiale pour la Chambre de Commerce et permettra de mettre en avant cet espace économique régional propice au développement du secteur tertiaire, des exportations, de l'innovation et de la R&D en lien avec les clusters industriels.

En 2014, la troisième édition des «GR Business Days» a réussi à attirer 3.000 participants et 237 exposants qui ont participé à plus de 4.000 rendez-vous d'affaires individuels entre entreprises de 20 pays différents, faisant ainsi de la dernière édition de ce salon b2b une véritable réussite et un rendez-vous d'affaires désormais devenu incontournable au Luxembourg et dans l'espace économique de la Grande Région.

La quatrième édition des «GR Business Days», qui aura lieu au Centre d'Expositions et de Congrès de Luxexpo, proposera toute une panoplie d'événements-clés, se déroulant en un seul et même lieu de rencontre autour des secteurs phares des différentes régions limitrophes impliquées.

A côté des nombreux exposants venus de la région, la participation de collectivités étrangères en provenance de Hongrie, de Pologne, des Pays-Bas, de Belgique et ou encore de la Turquie ont déjà été confirmées.



© Chambre de Commerce

Les nouveautés pour l'édition 2015

Parmi les nouveautés marquantes de cette année, le salon GR Business Days accueillera la région de Kocaeli en tant que région d'honneur. Le potentiel économique industriel important de cette province située à 70km d'Istanbul permettra aux participants d'intensifier les relations d'affaires avec les PME industrielles turques de cette région d'excellence.

Lors de la précédente édition, plusieurs pavillons thématiques ont permis aux participants de découvrir le «Village des Start-Ups», le «Village des Clusters» ou encore le «EU-Networking Village». Outre la présence de ces villages, un «Export Village» ou encore un village dédié au «Dark side of the Bizz» seront également représentés lors du salon cette année.

Le salon mettra également en place cette année, une série de workshops ainsi que des émissions sur le plateau TV central autour des sujets «Marketing et Communication» et «Technologie de l'information» et dédiera une journée à chacun de ces thèmes.

www.gr-businessdays.com
events@gr-businessdays.com



ÉVÉNEMENTS

SÉANCE D'INFORMATION



Grande affluence aux premières portes ouvertes de l'Université à Belval_



© Michel Brumat

La première journée porte ouverte de l'Université du Luxembourg sur son nouveau site à Esch-Belval s'est terminée avec une attendance record de 3000 visiteurs – le double des années précédentes.

Aux nombreux élèves, parents et futurs étudiants, s'ajoutaient beaucoup de citoyens qui s'intéressaient surtout à la nouvelle «Maison du Savoir» et ses auditoriums ainsi qu'aux visites guidées offertes par le Fonds Belval à travers la Cité des Sciences.

Selon un sondage auprès des visiteurs, le nouveau campus est bien reçu: Environ 70 pour cent ont trouvé le site «original et inspirant», ou ont affirmé «aimer le campus de Belval beaucoup». «Nous sommes très heureux d'être arrivé à Belval, et surpris par l'intérêt des citoyens - pour nous un autre signe de l'ancrage de l'université avec le pays», a déclaré Eric Tschirhart, Vice-Recteur académique de l'Université.

Environ deux tiers des visiteurs sont venus du Luxembourg, les autres étudiants potentiels venaient des trois pays voisins. Beaucoup d'étudiants étaient accompagnés par leurs parents et étaient à la recherche d'informations sur les formations, les conditions d'inscription, le semestre obligatoire à l'étranger ainsi que sur les transports publics et la ville d'Esch-sur-Alzette. La prochaine date importante est le début du semestre d'hiver, le lundi 14 septembre 2015: A partir de cette date, les 2000 étudiants de la faculté des sciences humaines ainsi que les étudiants en biologie et en médecine suivront leurs cours à Belval. D'autres formations suivront progressivement.

www.uni.lu

PUBLICATION

Wein und Architektur: Ein Wein-Reiseführer für Architekten und Weinliebhaber_



Viele der in den letzten Jahren entstandenen Weingüter überzeugen durch ihre besondere Architektur: Auf die Umgebung eingehend, vermitteln sie dessen Atmosphäre und spiegeln die Tradition der Winzer wider. Anhand ausgewählter Weinbauten spannt dieser Titel den Bogen von der Lese bis zur Verkostung aus Sicht der Architekten: sie erzählen ihre persönlichen Geschichten rund um die Entstehung des jeweiligen Gebäudes, der Auseinandersetzung mit und an diesem besonderen Ort und von dem sinnlichen Erleben, das mit der Welt des Weinbaus verbunden wird. Neben Informationen zu den unterschiedlichen Weinanbaugebieten ergänzt Wissenswertes über den Prozess der Weinherstellung und die Weine selbst diesen Titel zu einem kleinen Wein- und Reiseführer aus Architektenperspektive.

Edition DETAIL / Institut f. int. Architektur-Dokumentation

CONFERENCES

GREEN BUSINESS SUMMIT 2015_ 07 mai 2015

Pour la 5ème année consécutive, le Luxembourg Green Business Summit réunira plusieurs centaines de CEOs et C-levels de la place luxembourgeoise et de la Grande Région. Au programme de cet événement 100% B2B: conférences animées par des speakers internationaux,

cérémonie de remise des Luxembourg Green Business Awards et networking cocktail!

Le Green, l'affaire de tous

Architecture, Automobile, IT, mais également Industrie et Finance - les fers de lance historiques de l'économie luxembourgeoise - tous les secteurs sont désormais concernés et même encouragés à développer des produits et services Green ainsi qu'à adopter des solutions respectueuses de l'environnement. Pourtant, le développement durable n'est pas encore à l'agenda de (trop) nombreux conseils d'administration. Et ce malgré les possibilités quasi infinies de croissance offertes par ce qui doit être considéré aujourd'hui comme un puissant levier économique. Le Luxembourg Green Business Summit encourage et favorise ainsi l'émulation et le partage d'expériences et de bonnes pratiques. Car non, le Green Business n'empiète pas sur l'économie de marché. Il améliore au contraire les performances des entreprises et de leurs collaborateurs.

www.greenworks.lu
www.farvest.com

MESSE



Stone + tec 2015_

13. - 16. Mai 2015, Nürnberg, Messezentrum



© Stone + tec

Alle zwei Jahre findet die internationale Fachmesse für Naturstein und Natursteinbearbeitung Stone + tec in Nürnberg statt. Auch im Frühjahr 2015 werden Produkte und Verarbeitungstechniken aus dem gesamten Spektrum der Branche gezeigt. Zum Rahmenprogramm gehören u.a. die Verleihung des Deutschen Naturstein-Preises und des Peter-Parler-Preises, der denkmalpflegerisch hochwertige Arbeiten honoriert.

Themen:

- _ Naturstein für den Innen-, Fassaden- und Außenbereich
- _ Pflege, Konservierung und Restaurierung von Naturstein



© Lukas Roth

Verankerungs- und Befestigungstechnik
Dienstleistungen und Verbände

Zielgruppen:

Anbieter und Verarbeiter von Naturstein,
Architekten und Planer sowie alle Interessierten

www.stone-tec.com

CALL OPEN



EUROPEAN YOUNG RESEARCHERS AWARD 2015

EuroScience is the non-profit independent grass-roots association of European scientists (in all areas of knowledge) and those interested in science, whether in public sector institutions, universities, research institutes or the business sector. The European Young Researchers' Award (EYRA) is granted since 2010 to researchers demonstrating outstanding research performance and leadership. It aims to inspire early stage researchers to incorporate a European dimension and perspective into their research.

Who is eligible?

Candidates should work in a European country (understood in the geographic sense as defined by Council of Europe's membership rules), but are not required to have a European nationality.

The 2015 call is open to young researchers who are enrolled in their first PhD at the time of the application deadline or have defended their thesis after January 1st, 2015.

The application should be in English.

How to apply?

A PDF application has to be submitted electronically via email attachment to office@euroscience.org before 1 June 2015 at 23:59 West European Summer time. Identify the nomination file as "last name-first name". Applications which do not meet eligibility criteria or do not respect the application procedure in particular the length of documents will NOT BE ACCEPTED. The research must have a clear European dimension, either because it is embedded in a collaboration of researchers in different European countries or it is a research project in one European country that addresses a research topic of European added value. The research should be of demonstrably excellent quality (publications, prizes, grants, patents, references in newspapers, etc.). The criteria that the jury will take into account are: quality of the research results obtained, role in the definition of the research project, inspiration to others (fellow students, members of the research group), outreach to wider audiences.

www.euroscience.org
www.fnr.lu

EXPOSITION

UN BÂTIMENT, COMBIEN DE VIES?_

La transformation comme acte de création

17 décembre 2014 - 28 septembre 2015,
Cité de l'architecture & du patrimoine, Paris



CaixaForum, Madrid, Herzog & de Meuron architectes, 2001-2008 © Francis Rambert

Le propos de cette exposition à dimension éthique, fuyant toute idée nostalgique, est de recentrer le débat sur la métamorphose du patrimoine moderne (de la mi-XIXe à la fin du XXe siècle), et notamment celui des Trente glorieuses, le moins considéré et le plus en danger, car souvent jugé plus facilement renouvelable, pour ne pas dire plus aisément «jetable».

L'exposition fait le point sur ce sujet indissociable de la question urbaine: la réutilisation pour ouvrir la voie à une renaissance, le recyclage pour stimuler de nouveaux usages.

Ce type de «transgression» – se distinguant de la restauration et de la réhabilitation – est appelé à se banaliser dans le processus de la réversibilité de la ville contemporaine. Réutiliser, recycler, c'est la logique de l'époque, une démarche qui s'apprécie à l'aune des stratégies à déployer dans une optique durable. «Le durable, c'est le transformable», affirme Christian de Portzamparc. Réversibilité rime alors avec mutabilité. Il s'agit de donner une 2e vie (voire une 3e) à des architectures de qualité comme à des constructions bien plus banales. Longtemps, ce type d'opération de rénovation a été considéré comme relevant de la technique et d'une simple mise aux normes ou en conformité, l'enjeu est ici de démontrer qu'il s'agit d'un acte de création à part entière.

À travers huit thèmes – de l'évidence patrimoniale à la reconquête du banal – en passant

par le recyclage au profit de l'habitat et l'infrastructure, source d'architecture –, 72 projets et réalisations en France et en Europe sont présentés. Chaque thème est traité à travers trois projets, le plus souvent deux en France, un à l'étranger. Les projets présentés au fil des neuf mois d'exposition sont actualisés tous les trois mois.

Une timeline (1960-2014) résume les étapes de la démarche de transformation dans le monde sur cinquante ans. Six entretiens avec des architectes qui ont opéré plusieurs transformations nourrissent des approches diversifiées.

www.citechailot.fr

PUBLICATION

UN BÂTIMENT, COMBIEN DE VIES?_

La transformation comme acte de création



La médiathèque André-Malraux à Strasbourg, 2003-2008, Jean-Marc Ibos Myrto Vitart architectes © Christine Carboni

Ouvrage collectif sous la direction de

Francis Rambert,

350 pages

500 illustrations

format 24 x 30 cm

coédition Cité de l'architecture & du patrimoine/Silvana Editoriale 2015, Textes de

Marc Barani, Gwenaël Delhumeau, Frédéric

Edelmann, Henri-Pierre Jeudy, Carles Llop,

Dominique Lyon, Francis Rambert, Sebastian

Redecke, Richard Scoffi er, Bernard Tschumi.

Conversations avec les architectes Jacques

Herzog, Anne Lacaton et Jean- Philippe Vassal,

Dominique Perrault, Renzo Piano, Bernard

Reichen & Philippe Robert.

www.citechailot.fr



L'EXPÉRIENCE AU SERVICE D'UNE QUALITÉ DURABLE.

15, rue de l'Usine
L-3754 Rumelange
☎ 56 46 36 1
mailto:mailbox@poeckes.lu

ENTREPRISE DE CONSTRUCTION POECKES S.À R.L.

GRVN SIGNALISATION

**signalisation générale
routière et du bâtiment**

- plaques de firme
- panneaux publicitaires
- lettrages et gravures par ordinateur
- systèmes signalétiques pour bureaux
- impression numérique
- mobilier urbain

plaques d'immatriculation

CW 8950 **CM 8950**

fourniture et montage

GRVN SIGNALISATION S. à r.l.
23, rue des Scillas - L-2529 Howald
Tel: 49 61 62 - Fax: 46 93 20
info@grvn.lu - www.grvn.lu

TECHNIROUTE
EQUIPEMENT ROUTIER

- Marquage
- Signalisation
- Maintenance
- Sécurité
- Joints de chaussées
- Mobilier urbain
- Guidage photoluminescent
- Grenillage Blastrac

24, rue de Cessange L-1320 Luxembourg - Tél. 490050 - Fax 290280 - info@techniroute.lu - www.techniroute.lu

Kosten reduzieren, Werte erhalten

3p  Technologie



www.abes-online.com

ABES
PUBLIC DESIGN



Assurer le confort
de vos lieux de vie
aujourd'hui et demain.



agacom.lu

a+p kieffer omnitec assure la construction et la maintenance d'équipements techniques et énergétiques pour les bâtiments du secteur tertiaire et de l'industrie. Son savoir-faire s'étend à l'ensemble des métiers du bâtiment. Le bien-être et la sécurité des publics fait l'objet de toute l'attention de notre entreprise. C'est pourquoi **a+p kieffer omnitec** propose des solutions respectueuses de l'environnement avec notamment une exploitation énergétique optimale des installations.



Cogénération et chauffage urbain • **Traitement des eaux** • Réfrigération • Vapeur • Détection et extinction d'incendie • Sanitaire
Chauffage • Climatisation • Electricité basse tension et courants faibles • Automatisation, régulation et surveillance

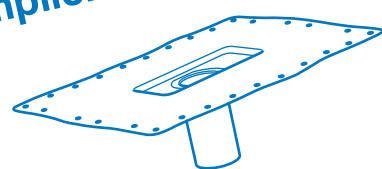


7-9 rue Guillaume Kroll - Cloche d'Or • L-1882 Luxembourg • Tél. : 47 48 48-1 • www.apko.lu

Simple et propre.



Simplicité d'installation :



feuille d'étanchéité injectée en usine

**KNOW
HOW
INSTALLED**

Le client aime les caniveaux de douche, et l'installateur apprécie les procédures d'installation simples. Les nouveaux caniveaux de douche Geberit CleanLine s'installent aussi simplement qu'un siphon au sol classique. En plus, leur étanchéité est aussi sûre et fiable grâce à la feuille d'étanchéité qui est injectée en usine. On peut difficilement faire plus simple.

→ www.geberit.lu



PRIVATE BANKING

**VOS PLACEMENTS
RÉPONDENT-ILS
À LA RÉALITÉ
ÉCONOMIQUE ?**

**Une analyse approfondie s'impose.
Parlez-nous en !**

Dans un contexte économique marqué par une faible inflation et des taux d'intérêt historiquement bas, le choix de vos placements se doit d'être judicieux. Forte de son expertise et de sa stabilité, la BCEE est idéalement placée pour vous conseiller, en fonction de vos attentes et de vos besoins.

Trouvez le centre financier BCEE le plus proche sur www.bcee.lu ou appelez le **(+352) 4015-4040**.

BCEE Private Banking :
Votre patrimoine mérite attention



SPUERKEESS

Äert Liewen. Är Bank.