



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère des Travaux publics

Textes
Administration des Bâtiments publics
Accentaigu

Graphisme
Accentaigu

Photographies et documents graphiques
Blitz agency Eric Chenal,
ARCO Architecture Company et Carlo MERSCH

Imprimerie
Polyprint

Papier
PlanoPlus 300gr/m², PlanoArt 150gr/m²

ATERT-LYCEE



Table de matières

Préface	9
Un lycée de proximité à Redange/Attert	11
1. Offre scolaire du lycée de Redange... et assise régionale	12
2. Capacité d'accueil... et programme de construction	14 16
3. Concept urbanistique et parti architectural	18
3.1. Concept urbanistique	18
3.2. Parti architectural Un lycée branché	18 21
4. Efficience énergétique et confort	22
4.1. Isolation thermique performante	22
4.2. Châssis spéciaux et triple vitrage fixe	23

4.3. Inertie et refroidissement nocturne	24
4.4. Aération naturelle	24
4.5. Protections optimisées contre les intempéries	25
4.6. Protection solaire efficace par stores extérieurs performants	25
4.7. Confort visuel et grandes baies vitrées	26
4.8. Confort acoustique	27
5. Techniques: le minimum nécessaire	29
5.1. Eclairage puissant et économique	29
5.2. Ventilations mécaniques limitées	29
5.3. Chauffage quasi inutile	30
5.4. Gestion écologique des eaux	30
6. Les matériaux	35
7. L'aménagement des espaces extérieurs	36



Le lycée en dates

•• Programme de construction	juin 2002
•• Projet de loi	mai 2003
•• Accord Conseil de Gouvernement	27 juin 2003
•• Décision de la Chambre des Députés	25 novembre 2003
•• Loi autorisant la construction du lycée	19 décembre 2003
•• Début travaux préparatoires	septembre 2004
•• Début travaux de gros-œuvre	février 2005
•• Pose de la première pierre	13 avril 2005
•• Mise en service	16 septembre 2008



Préface

Notre société se plaît à évoquer les premières et les superlatifs et les médias se plaisent à prôner l'innovant, l'unique et l'exclusif.

L'Atert-Lycée à Redange figure en bonne position dans toutes ces catégories.

Premier projet issu du plan directeur sectoriel « lycées » de 2002 et réalisé selon les nouveaux standards de l'harmonisation des programmes de construction, l'Atert-Lycée est caractérisé par un concept énergétique des plus innovants.

L'implantation à Redange doit être vue comme un grand pas vers une décentralisation des infrastructures scolaires. Elle permettra de régionaliser l'offre scolaire et d'éviter dans une large mesure des transports scolaires coûteux, peu écologiques et, avant tout, très fatigants pour un grand nombre d'élèves. Les nouveaux standards de l'harmonisation des programmes permettent, pour leur part, de planifier plus rapidement, et donc de construire plus vite, mais également de faire des économies substantielles.

Enfin, l'utilisation des concepts énergétiques innovants, devenue depuis lors standard dans les constructions scolaires, a été considérée comme une priorité absolue.

L'optimisation du confort et la réduction des coûts d'entretien ont été étudiés et ces principes sont appliqués au mieux dans toute l'infrastructure du bâtiment. Le respect des ressources naturelles au niveau de l'utilisation des matériaux a également fait partie des priorités dès la conception du projet.

Le campus scolaire est desservi par un nouvel accès depuis la route nationale 22 entre Redange et Reichlange. Une gare routière et un quai « Kiss and Go » à proximité de l'entrée principale garantissent l'accès sécurisé aux élèves.

Je pense que ce nouveau lycée, agréable et fonctionnel, pourra devenir un lieu où étudier et enseigner pourront se faire dans les meilleures conditions possibles.

Je souhaite à la direction, au personnel enseignant et aux élèves de l'Atert-Lycée une bonne rentrée scolaire et tout le succès qu'ils méritent.

Claude Wiseler
Ministre des Travaux publics





10

HALL TECHNIQUE

ACCES POMPIERS

301

ROUTE D'ACCES POMPIERS

Un Lycée de proximité à Redange/Attert

Le lycée technique de Redange est la première application du plan directeur sectoriel «lycées». Ce plan élaboré en 2002 vise notamment à:

- identifier les zones où l'offre scolaire est déficitaire par rapport à l'évolution de la population;
- décentraliser l'offre en redistribuant l'armature scolaire de manière plus équilibrée;
- créer des établissements de taille optimale;
- proposer une offre scolaire complète au sein d'une même zone, garantissant une attractivité suffisante de chaque entité;
- réduire les déplacements et favoriser le recours aux transports en commun par une implantation judicieuse des sites à proximité des noyaux de population.

C'est ainsi que quatre pôles d'enseignement ont pu être délimités. Ils correspondent à un groupement régional et fonctionnel de lycées géographiquement proches, disposant ensemble de la totalité de l'offre scolaire «usuelle». La région de Redange ayant

été identifiée comme l'une de ces zones à vide scolaire, le Gouvernement a décidé d'y construire un de ces établissements d'enseignement post-primaire complètement novateurs.



1. Offre scolaire du lycée de Redange/Attert...

En concordance avec le plan directeur sectoriel, l'offre scolaire du nouveau lycée de Redange comporte:

- les cycles inférieur et moyen complets de l'enseignement secondaire
- les cycles inférieur, moyen et supérieur:
 - de la division « administrative et commerciale » (régime technique, régime de la formation de technicien, régime professionnel);
 - de la division technique générale (régime technique);
 - de la division « équipement énergétique et technique des bâtiments » (régime de la formation de technicien);
 - de la division « paramédicale et sociale » (régime technique jusque au régime moyen).

En phase avec la réalité économique locale, l'orientation commerciale du nouveau lycée répond aux besoins en personnel administratif et commercial des nombreuses entreprises, notamment de services, déjà installées dans la région ou dont la création est encouragée.

et assise régionale

Situé à la périphérie de Redange, le lycée est aménagé de telle manière à pouvoir devenir une véritable plate-forme de rencontres culturelles et d'échanges avec les différents acteurs régionaux dont les écoles primaires et secondaires, les entreprises et les collectivités locales.

Le lycée en chiffres

•• Capacité lycée	1 200 élèves
•• Capacité internat	100 élèves
•• Volume brut total	170 000 m ³
•• Surface brute totale	37 500 m ²
•• Coût net de la construction	€6 000 000.- htva
•• Coût total (y compris aménagements extérieurs, mobilier, équipements, frais, honoraires et taxes)	€90 000 000.- ttc
•• Béton armé	45 000 tonnes
•• Armatures	1 300 tonnes
•• Câblage électrique	130 km

•• Câblage informatique	50 km
•• Luminaires	4 200 pièces
•• Prises informatiques	1 500 pièces
•• Ordinateurs	305 pièces
•• Transformateur	1 pièce à 800 kVA
•• Urinoirs sans eau	76 pièces
•• Conduites d'eau potable	13,5 km
•• Conduites de chauffage	8,7 km
•• Radiateurs	400 pièces
•• Groupes de ventilation (avec un débit cumulé de 45'000 m ³ /h)	10 groupes
•• Production d'eau glacée	1 installation de 24 kW et 11 ventilo-convecteurs



2. Capacité d'accueil...

La capacité d'accueil de l'établissement est de quelque 1200 élèves.

Le lycée dispose également d'un internat pouvant accueillir 100 pensionnaires qui se partagent 39 chambres doubles et 22 chambres simples dont 5 aménagées pour des personnes à mobilité réduite.

Cette infrastructure répond à une demande croissante dans notre société, plus encore dans une région rurale. Elle est entièrement pensée comme un espace d'étude et un espace de vie, favorisant un juste équilibre entre travail scolaire et épanouissement personnel. Une manière d'offrir les mêmes chances de réussite scolaire à tous.



... et programme de construction

L'Atert-Lycée est le premier bâtiment issu de la standardisation des programmes de construction des lycées de proximité qui établit leurs dimensions, aménagements et équipements et qui contribue à une réduction du délai de réalisation.



Le lycée en salles

45 salles de classe

- 28 salles de classe normales à 80 m²
- 17 salles de classe réduites à 63 m²

18 salles spéciales

- 6 salles d'informatique / bureautique
- 4 salles de géographie / histoire
- 1 salle de projet
- 4 salles et laboratoire de sciences (biologie / chimie / physique)
- 3 salles d'éducation artistique / musique

6 ateliers

bois, métal, électro, cuisine, équipement énergétique et technique des bâtiments

Structures d'accueil

- cafétéria pour 100 élèves
- restaurant à 320 places
- salle des fêtes pour 300 personnes
- bibliothèque
- cybercafé

6 unités de sport

- hall sportif à 3 unités
- salle multifonctionnelle et salle de musculation
- piscine 25 m x 15 m (6 couloirs)
- terrain multifonctionnel extérieur

Administration / enseignants

- bureaux pour direction, SPOS et assistants social et pédagogique, secrétariats
- salles de réunion, salle de conférence, salle de préparation
- médecine scolaire

Internat pour 100 élèves

- 39 chambres doubles
- 22 chambres simples dont 5 aménagées pour des personnes à mobilité réduite



3. Concept urbanistique et parti architectural

3.1. Concept urbanistique

Le campus scolaire est implanté à la périphérie est de Redange, à proximité des ateliers du service technique et des infrastructures sportives communales existantes. Il est desservi par un nouvel accès réalisé depuis la route nationale 22 reliant les localités de Redange et de Reichlange.

Le terrain d'implantation est bordé en partie par la forêt. Pour le reste, la vue est ouverte sur Redange et le paysage rural. La superficie totale du terrain est d'environ 8,9 hectares et l'emprise au sol des bâtiments est de 16.200 m².

La gare routière et le quai «kiss and go» aménagés à proximité de l'entrée principale garantissent aux élèves un accès en toute sécurité par le vaste parvis d'entrée.

Pour des raisons d'intégration dans l'environnement, le site n'est pas clôturé et tant la circulation que l'orientation entre les différents blocs sont aisées.

L'agencement de l'ensemble traduit la volonté:

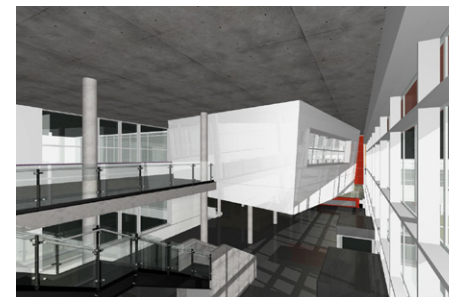
- d'offrir sur un même site des activités scolaires, sportives, artistiques et de logement, réparties dans des bâtiments qui se distinguent selon leurs fonctions respectives afin de faciliter leur identification;
- de créer des gabarits s'intégrant de manière harmonieuse au paysage rural et à la topographie du terrain;
- d'aménager des espaces récréatifs différenciés;
- de garantir aux collectivités locales et régionales un accès facile aux infrastructures sportives et autres.

3.2. Parti architectural

Le campus a été conçu selon un plan à base rectangulaire dans lequel s'intègrent les différents volumes.

Le hall d'entrée principal est le noyau central du complexe. Tout à la fois lieu d'accueil, de rencontre, d'animation et de réunion, c'est autour de cet espace vaste et lumineux que s'articule la vie du lycée. L'atrium s'ouvre sur la salle des fêtes, les cours ainsi que le jardin intérieur, communique directement avec la cafétéria, le restaurant et la terrasse et donne accès aux trois ailes abritant les salles de classe.

Les rampes menant aux ailes des salles de classe et le cybercafé «suspendu» au premier étage dans le vide du hall d'entrée, insufflent à l'ensemble dynamisme et modernité.





Un lycée branché

Les salles de classe sont toutes raccordées au réseau informatique du lycée. Des chariots mobiles avec projecteur, lecteurs vidéo et DVD permettent d'y faire des projections, tandis que des projecteurs fixes sont installés dans les salles des sciences, les salles de réunion et la salle des fêtes.

Dans les couloirs et le hall d'entrée ainsi que dans les locaux communs et la cantine, des écrans d'information diffusent des renseignements utiles. Des bornes interactives permettent de se connecter au système général

pour réserver des repas ou encore s'inscrire aux activités qui rythment la vie estudiantine.

Le complexe sportif se positionne dans la partie basse du terrain à proximité immédiate de l'entrée principale et de l'internat ce qui en garantit l'accès aisé de tous y compris du public.

Le bâtiment est partiellement enterré afin d'en réduire l'impact visuel. De cette manière, le premier étage du complexe sportif avec son grand préau couvert se situe au même niveau

que la cour de récréation, le hall d'entrée, la salle des fêtes et le restaurant dont on dispose pour des manifestations d'envergure.

Quant au terrain de sport extérieur, il est aménagé aux abords du hall sportif et de l'internat.

Enfin, les ateliers sont disposés à l'écart des salles des cours théoriques dans un volume isolé afin d'éviter d'éventuelles nuisances sonores ou autres.



4. Efficience énergétique et confort

L'Atert-Lycée se caractérise par un concept énergétique inédit au Grand-Duché visant d'un côté une consommation énergétique minimale et d'un autre côté, un confort maximal des utilisateurs.

La température, le degré d'humidité, l'éclairage, l'acoustique, la qualité de l'air en tant que facteurs objectifs ainsi que l'esthétique, les aménagements intérieurs et la perception de l'espace en tant que facteurs subjectifs déterminent le bien-être aussi bien des élèves que des enseignants et ont été étudiés en profondeur pour aboutir à une solution optimale. Ces objectifs ont demandé une approche globale et une planification intégrale et cohérente de tous les concepteurs dès la genèse du projet.

Plutôt que d'investir dans des technologies chères et sophistiquées, des considérations pragmatiques et des nouvelles approches de calcul et de dimensionnement ont permis de créer un bâtiment «low tech» avec des installations techniques simples, réduites au minimum nécessaire et à coûts d'entretien moindres selon des principes innovants en termes d'efficience énergétique et de confort:

- fortes isolations thermiques de l'enveloppe extérieure et triple vitrage;
- grande masse d'inertie régulatrice de la chaleur et de l'humidité;
- espaces et baies vitrées à grandes hauteurs garantissant un éclairage naturel optimal;
- aération naturelle par vantaux spéciaux assurant un renouvellement d'air et un refroidissement nocturne efficaces;
- protections solaires extérieures performantes;

Le confort est garanti et la consommation énergétique est de loin inférieure à celle des lycées existants.

L'Atert-Lycée se situe entre les constructions «basse énergie» et «passive».

4.1. Isolation thermique performante

Des façades et toitures à isolations thermiques performantes et étanches au vent constituent la base d'une réduction efficace de la consommation énergétique et d'une optimisation du confort ambiant au vu des températures surfaciques intérieures élevées.

A Redange, l'isolant en laine de roche des murs extérieurs a une épaisseur totale de 20 cm. Le coefficient d'isolation thermique global de la façade est d'environ 0,17 W/m²K.

L'isolation de la toiture, qui est la plus importante, est réalisée en verre cellulaire et a une épaisseur de 25 cm au point le plus faible; elle atteint un coefficient d'isolation thermique de l'ordre de 0,15 W/m²K.

Les isolations thermiques mises en œuvre sont donc nettement supérieures à celles prévues par la réglementation actuelle.

4.2. Châssis spéciaux et triple vitrage fixe

De même, l'Atert-Lycée est équipé de fenêtres performantes en aluminium à coupure thermique avec un triple vitrage; elles permettent, d'un côté, de réduire considérablement les déperditions thermiques tout en garantissant, d'un autre côté, un bon confort ambiant dans les classes même à proximité des surfaces vitrées.

Le triple vitrage mis en œuvre dans les salles de classe, locaux administratifs, salles de réunion et de conférence a un coefficient d'isolation thermique remarquable de $0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$. Le coefficient d'isolation de l'ensemble châssis - vitrage est de l'ordre de $0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$.

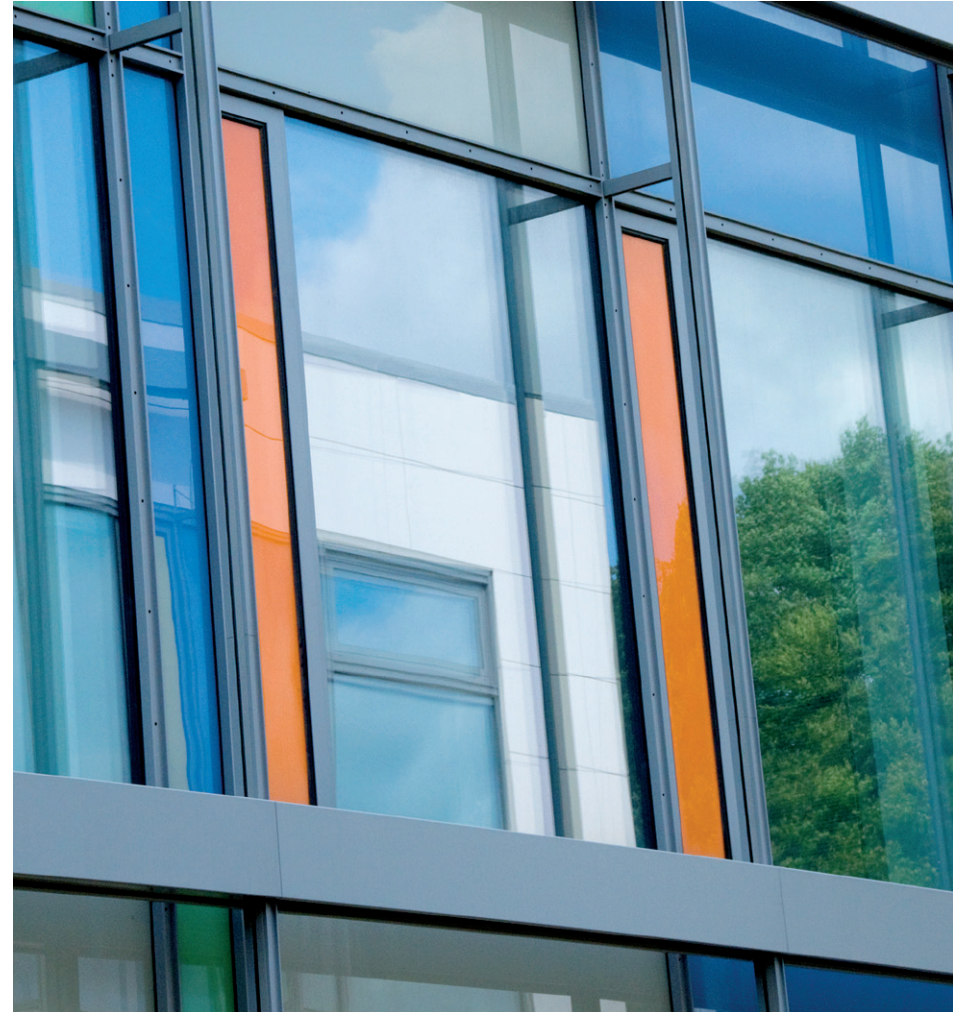
Ailleurs, dans les couloirs, cages d'escalier, salles de sport et ateliers, ces valeurs sont légèrement plus élevées ($0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ respectivement $1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$).

Les valeurs des meilleurs profilés offerts sur le marché ne suffisant pas, la recherche et le développement d'un nouveau type de profilé se sont avérés nécessaires. Ce profilé a notamment permis de concevoir des grandes surfaces de murs rideaux autoportantes de 32 m^2 et de réduire ainsi considérablement les

points de fixation au béton, qui constituent des ponts thermiques non négligeables.

Par ailleurs, les châssis métalliques, qui constituent les points faibles des fenêtres avec leurs déperditions thermiques plus grandes, sont limitées au minimum: la fenêtre se présente sous forme d'un seul grand verre, à petits profilés fixes et sans traverses intermédiaires. La quantité de lumière naturelle incidente et la vue libre vers l'extérieur sont ainsi également optimisées.

La transmission lumineuse du triple vitrage est d'environ 65 % alors que son coefficient global de transmission totale d'énergie solaire directe et indirecte g est de 45 %.



4.3. Inertie et refroidissement nocturne

Chaque personne est une source de chaleur en soi, une espèce de petit radiateur qui émet 60 à 70 W d'énergie calorifique. D'autres charges aussi bien internes, telles l'éclairage artificiel, les appareils électriques et autres ordinateurs, qu'externes de l'énergie solaire, contribuent elles aussi au réchauffement des pièces.

Afin de garantir un bon confort thermique, éviter des surchauffes et réduire les consommations d'énergies (chaud et froid), l'humidité et les apports calorifiques périodiques doivent être absorbés et stockés par le bâtiment; celui-ci nécessite donc une masse d'inertie importante qui agit comme élément passif de régulation naturelle de la température et de l'humidité.

Ce rôle revient principalement au béton mis en œuvre, dont les dalles épaisses de 35 centimètres laissées volontairement à l'état brut et apparent, ainsi qu'au bois utilisé pour le revêtement de sol, les cloisons et les armoires.

L'énergie calorifique emmagasinée est restituée « en différé » lorsque la température redescend: tel est le cas lorsque les ouvrants de ventilation motorisés s'ouvrent pendant la nuit et que l'air frais nocturne fait baisser la température interne de la construction massive (« refroidissement nocturne »).



4.4. Aération naturelle

Des échanges d'air réguliers avec l'extérieur sont indispensables à une atmosphère ambiante adéquate dans les salles de classe. Cette aération se fait moyennant des ouvrants de ventilation verticaux placés en façade qui sont ouverts soit manuellement soit automatiquement entre les cours.

Vu la bonne efficacité de ventilation des vantaux étroits et hauts allant de l'allège jusqu'au plafond, quelques minutes suffisent pour garantir un brassage efficace et complet de la salle.

Cette méthode a été préférée à une ventilation mécanique, en général moins acceptée par les utilisateurs et plus coûteuse aussi bien en investissement qu'en entretien.

Les ouvrants de ventilation assurent également le refroidissement nocturne du bâtiment en période estivale; l'air frais et neuf entre en partie basse tandis que l'air chaud et vicié s'échappe en partie haute.

4.5. Protections optimisées contre les intempéries

L'aération naturelle des salles devant s'opérer quelles que soient les conditions climatiques, les bâtiments sont en partie munis de grilles pare-pluie, protections contre les intempéries montées sur les façades extérieures. Elles ont été spécialement élaborées pour l'Atert-Lycée pour être efficaces sans entraver l'efficacité de ventilation des ouvrants; elles font aussi office de grilles anti-intrusion.

4.6. Protection solaire efficace par stores extérieurs performants

Les grandes surfaces vitrées garantissent un éclairage naturel agréable des salles et augmentent les apports solaires passifs mais risquent aussi de provoquer des surchauffes en été (effet de serre). C'est pourquoi l'Atert-Lycée est pourvu de stores extérieurs performants, réglables et automatisés.

L'ensemble store/vitrage atteint un facteur de protection solaire tout à fait remarquable. Cette valeur g inférieure à 10 % signifie que la quasi-totalité de l'énergie solaire est réfléchiée lorsque les stores sont baissés.

La vue vers l'extérieur reste également possible lorsque le store est abaissé, les lamelles présentant des micro-perforations (salles orientées vers l'est) et pouvant être inclinées à différents angles.

D'autre part, le pare-soleil est équipé de la fonction «guidage de lumière»: les lamelles claires, fortement inclinées en partie basse réfléchissent les rayons solaires et évitent ainsi l'éblouissement à l'intérieur et l'échauffement de la salle. Par contre, les lamelles plus horizontales de la partie haute dirigent la lumière extérieure via le plafond en profondeur de salle et contribuent ainsi à un éclairage

intérieur uniforme sans éclairage artificiel; la consommation en énergie électrique est réduite de même que le dégagement de chaleur par les luminaires.



4.7. Confort visuel et grandes baies vitrées

Le bien-être des utilisateurs étant en grande partie fonction de l'éclairage naturel, les salles de classe disposent de grands panneaux vitrés de 2,80 mètres sur 2,65 mètres (540 kg) allant jusqu'à la dalle de plafond sans retombée verticale. La hauteur libre de 3,40 mètres des salles de classe garantit un éclairage naturel maximal et uniforme même jusqu'au fond des salles de classe et crée des ambiances lumineuses génératrices de confort. La luminosité est encore augmentée par le choix de couleurs claires pour les plafonds, murs et sol.

Pendant de longues périodes l'Atert-Lycée n'a pas besoin d'éclairage artificiel; des économies non négligeables en énergie électrique sont réalisées.

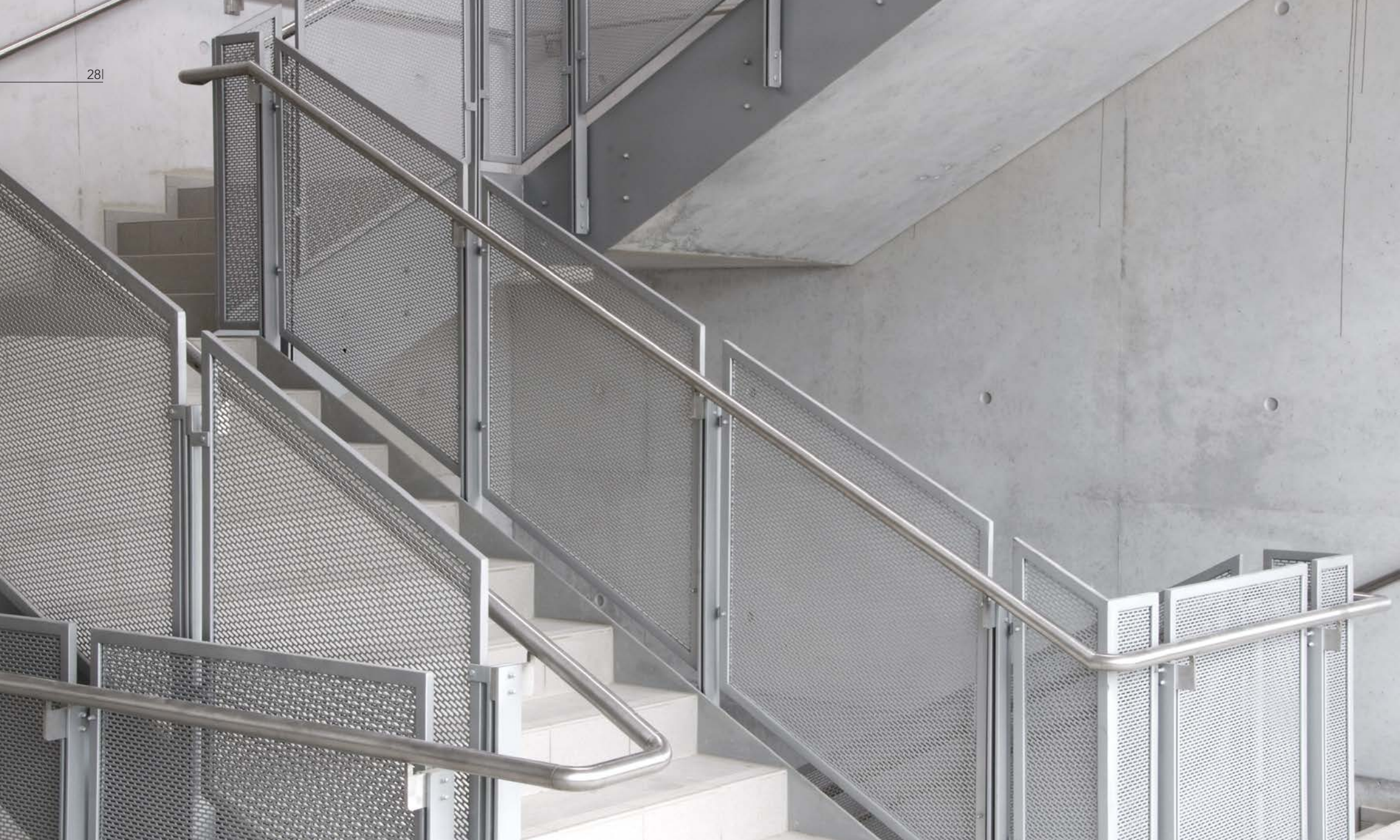


4.8. Confort acoustique

Plus qu'ailleurs, il importe de garantir une bonne intelligibilité de la parole même en absence d'un faux-plafond acoustique pour des raisons inhérentes au concept énergétique. C'est pourquoi des panneaux acoustiques muraux à haute absorption sont mis en œuvre au mur de fond. Aussi, les perforations réalisées dans les panneaux en bois massif des cloisons et des armoires latérales ont été calculées en fonction des exigences acoustiques. Le temps de réverbération est de 0,8 à 1,0 secondes.

Enfin les dalles en béton armé à 35 centimètres d'épaisseur, les cloisons lourdes en maçonnerie ou les cloisons légères à structures portantes dédoublées garantissent un bon isolement acoustique entre étages et locaux adjacents.





La structure portante

Structure portante principale

- Structure massive piliers-dalles en béton armé
- Trame de 8 m x 8 m sans sous-poutres pour des raisons de flexibilité d'organisation des planchers
- Dalles en béton-armé de 35 cm d'épaisseur sans sous-poutres

Hall des sports

Charpente en bois en lamellés-collés

- Portée: 31 m
- Section: 200 cm x 40 cm
- Entre-axes: 5.4 m

5. Techniques: le minimum nécessaire

Les installations techniques d'automatisation, de régulation et de gestion centralisée complexes et coûteuses à l'investissement et à l'entretien, n'ayant pas nécessairement fait leurs preuves dans l'utilisation quotidienne, sont limitées au minimum nécessaire et remplacées par des solutions simples, compréhensibles, gérables et mieux acceptées par les utilisateurs.



5.1. Eclairage puissant et économique

Les économies ainsi réalisées sont notamment investies dans des éclairages artificiels à efficacité énergétique élevée: luminaires performants de type fluorescent, équipés de ballasts électroniques et de réflecteurs optimaux avec une part directe élevée permettant ainsi de limiter la puissance électrique à 10 W/m² pour 500 lux.

L'éclairage est commandé manuellement par des interrupteurs dans les salles de classe et par des détecteurs de mouvement dans les couloirs et les sanitaires. Une sonde de détection éteint automatiquement l'éclairage après un certain temps d'inoccupation ou si le niveau d'éclairage naturel dépasse le seuil préprogrammé.

Ainsi sont à nouveau réalisées des économies non négligeables en énergie électrique ; d'un autre côté ces luminaires à haut rendement ne dégagent que peu de chaleur et évitent un échauffement des classes.

5.2. Ventilations mécaniques limitées

Si une ventilation mécanique généralisée n'a pas été retenue, certains locaux du lycée en sont néanmoins équipés. C'est le cas des salles de sciences et des locaux de cuisine, qui disposent de systèmes de pulsion/reprise individuels, du hall de sport, de la salle des fêtes et des locaux sanitaires.

Les débits sont limités au besoin hygiénique nécessaire et les groupes de ventilation disposent de récupérateurs de chaleur à plaques et à flux croisés avec des rendements de récupération élevés, supérieurs à 80 %. L'énergie contenue dans l'air vicié est regagnée et transmise à l'air frais pulsé dans les salles, sans post-chauffage supplémentaire.

La salle des fêtes est en outre pourvue d'une installation de climatisation, tandis que les salles d'informatique et de serveurs sont équipées de ventilo-convecteurs, connectés à une production d'eau glacée centrale.

Autre astuce, l'extraction de l'air vicié dans les sanitaires se fait au niveau de la « source » donc au niveau de la cuvette, ce qui garantit une qualité d'air élevée avec un débit de ventilation et une consommation énergétique minimales.

5.3. Chauffage quasi inutile

Compte tenu de l'isolation optimale du bâtiment, de son occupation spécifique et des charges calorifiques indirectes qu'il reçoit, le chauffage devient quasiment accessoire et se limite par ailleurs à un seul radiateur par salle de classe.

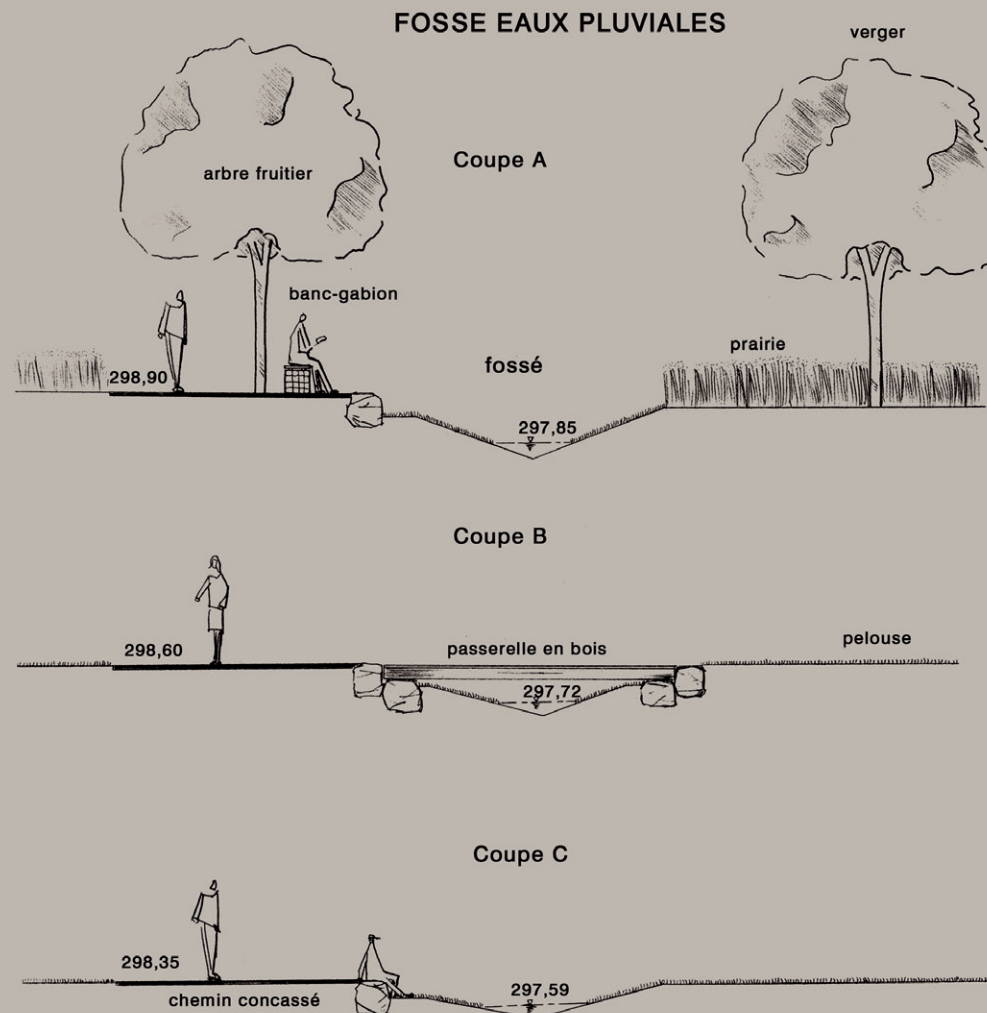
Le système de chauffage simple et à température d'eau élevée permet, si nécessaire, de chauffer les salles rapidement avant l'arrivée des élèves et de le couper instantanément dès l'occupation des classes.

Etant raccordé à la centrale de cogénération et de biométhanisation « Biogas un der Atert » via une conduite de chauffage urbaine et un échangeur, le bâtiment ne dispose pas de chaudière propre.

5.4. Gestion écologique des eaux

La gestion de l'eau est tout aussi rigoureuse :

- les 76 urinoirs du lycée sont du type « sans eau » ;
- les filtres à sable et à cuve rectangulaire de la piscine sont à haute performance d'où résultent des consommations réduites en eau sanitaire et, en corollaire, en énergies thermique et électrique ;





- un parking et un parc, tous deux écologiques ont été aménagés : les eaux superficielles ne sont pas dirigées vers le réseau d'égout public mais, pour une part, s'infiltrent dans le revêtement de sol perméable en éco-pavés du parking et, d'autre part, sont récoltées par des fossés, plantés de haies indigènes ;
- les eaux des toitures, des cours de récréation et des chemins sont en partie déviées vers le parc écologique où elles alimentent des cours d'eau, fossés ouverts et étangs qui l'agrémentent tout en faisant office de bassins de rétention naturels.







6. Les matériaux

Les matériaux mis en oeuvre répondent aux critères écologiques et aux exigences inhérentes aux objectifs énergétiques. Ils sont de qualité, durables, d'un entretien simple et le plus souvent laissés apparents, ce qui forge l'identité architecturale de l'ensemble.

Les principaux matériaux utilisés sont les suivants :

- menuiseries métalliques en aluminium thermolaqué avec profilés spéciaux à coupure et isolation thermiques et triple vitrage ;
- façades en panneaux en plaques de fibreciment ou en bardage en bois ;
- revêtements de sol en carrelages (couloirs, sanitaires, cuisines, piscine, vestiaires, salles spéciales), en bois (salles de classe, bibliothèque, salle des fêtes, hall des sports, ateliers) ou en linoléum (chambres de l'internat) ;
- murs et/ou plafonds en béton apparent dans le hall d'entrée, les salles de classe, les couloirs, les cages d'escalier, les locaux techniques, les archives et les stockages ;
- charpente en bois dans le hall des sports, la piscine et les ateliers ;
- mobilier intégré en bois entre les salles de classe et les couloirs (armoires et casiers) ;
- faux-plafonds acoustiques dans la salle des fêtes, le restaurant, la salle de conférence ;
- câbles sans PVC.



7. L'aménagement des espaces extérieurs

Une multitude d'espaces diversifiés à valeur pédagogique tels vergers, prairies, zones humides, étangs, amphithéâtre, pilotis, places de rencontre, piste skate/vélo sont aménagés aux alentours du lycée.

Ils sont agencés par périmètre, les surfaces se différenciant par leurs usage et finalité propres.

Les chemins piétonniers et les alentours immédiats des bâtiments sont réalisés en concassé de carrière; ils sont utilisables toute l'année et sont en partie ensemencés (végétation rudérale).

Le deuxième périmètre plus éloigné du lycée prévoit un aménagement à haute valeur écologique ne demandant pas d'entretien intensif et reproduisant les éléments traditionnels du paysage rural luxembourgeois: vergers, prairies à fleurs, étangs, fossés et roselières.





Intervenants

Maître d'ouvrage

Ministère des Travaux publics,
Administration des Bâtiments publics

Maîtrise d'œuvre

Architecture

Arco Architecture Company,
Luxembourg
Sylvie Gaspard
Gilbert Borsi
Georges Lamesch
Stephanie Jungmann
Finn Legarth
Gary Hayrock

Utilisateur

Atert-Lycée,
Ministère de l'Education
nationale et de la Formation
professionnelle

Ingénierie génies techniques

Association BETIC/EKOPLAN,
Garnich
Gilles Christnach
Christian Schröder
Emmanuel Stilmant
Hartmut Niebling

Ingénierie génie civil

SGI, Junglinster
Laurent Nilles
Jos Bollendorf

Concept énergétique

Ernst BASLER+Partner, Zürich
Dr. Beat Kegel
Martin Meier

Paysagiste

Mersch Carlo, Itzig

Bureau de contrôle

AIB Vinçotte, Luxembourg
Michel Rogier

Organisme agréé

SECOLUX, Capellen
Jean Badot
Walter Mergens
Christian Keller

Coordination de sécurité

Jean KENKEL, Diekirch
Jean Kenkel
Samuel Gonçalves







LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère des Travaux publics