



**KlimaPakt** | EUROPEAN  
ENERGY  
AWARD  
Meng Gemeng engagiert sech

---

## 2.1.3 Renovierungskonzept

Administration communale de Bettendorf

Stand 08.2025





# Inhalt



**KlimaPakt** | EUROPEAN  
ENERGY  
AWARD  
Meng Gemeng engagiert sech

- 
- Bestandsaufnahme
  - Geplante Gebäudesanierungen & Neubauten
  - Geplante energetische Sanierungen
  - Geplante Abrisse
  - Ergebnisse der Bestandsaufnahme
  - Umsetzung





# Bestandsaufnahme



**KlimaPakt** EUROPEAN ENERGY AWARD  
Meng Gemeng engagiert sich

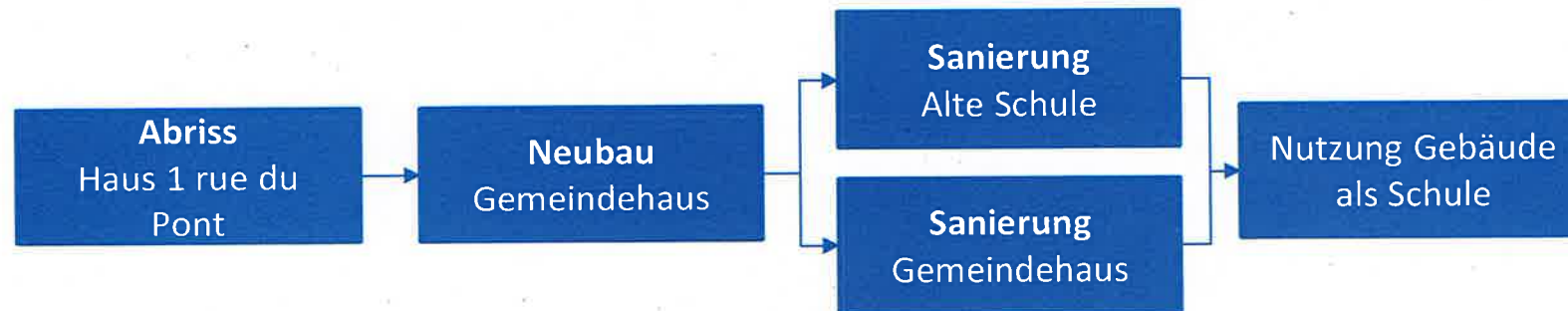
- 
- In den Jahren 2024 und 2025 wurde im Rahmen des Klimapakts und mit Unterstützung eines Spezialberaters eine Bestandsaufnahme der kommunalen Gebäude gemacht.
  - Vorgehensweise:
    - Begehungen vor Ort
    - Auswertung der Verbrauchsdaten
    - Analyse der bestehenden Energiepässe
  - Ziel:
    - Feststellung und Priorisierung der Sanierungsbedürftigkeit der kommunalen Gebäude, mit dem Ziel, dass alle Gebäude einen Beitrag zur Klimaneutralen Gemeindeverwaltung leisten





- **Bettendorf:**

Neubau Gemeindehaus → Sanierung Al Schoul & ehemaliges Gemeindehaus



- **Gilsdorf:**

Neubau Schule, Maison Relais, Produktionsküche

→ Umzug aktuelle Schule in Gilsdorf, sowie Sanierung im Anschluss



- Sanierung erfolgt basierend auf den Baustandards und den gesetzlichen Anforderungen





## Geplante energetische Sanierungen



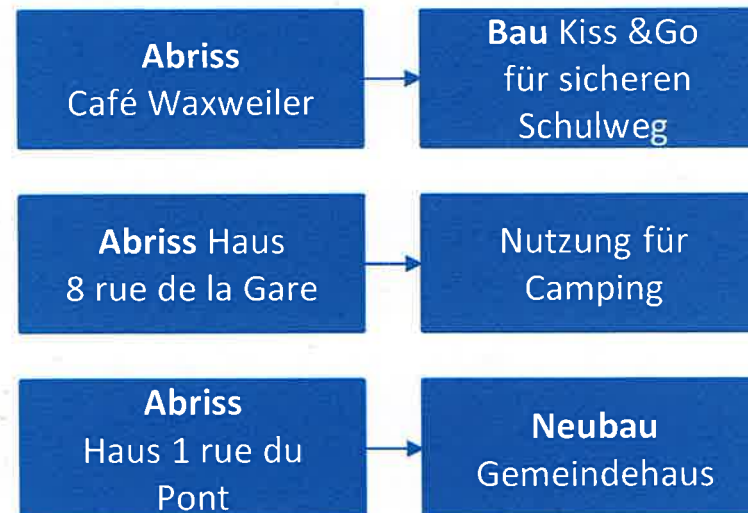
**KlimaPakt** EUROPEAN ENERGY AWARD  
Meng Gemeng engagiert sich

- 
- Seit 2024 stellt die Gemeinde verstärkt auf LED-Beleuchtung in ihren Gebäuden um. Diese Maßnahme - in Kombination mit dem gleichzeitigen Ausbau von Photovoltaikanlagen (PV) zur Eigennutzung - führt laut Analyse dazu, dass der Strombedarf in den Gemeindegebäuden in den kommenden Jahren sinken wird.
  - Bei Heizungsanlagen, die das Ende ihres Lebenszyklus erreicht haben oder wirtschaftlich nicht mehr repariert werden können, ist zu prüfen, ob ein Ersatz durch eine klimaneutrale Lösung möglich ist (Ergebnis aus der Analyse). Beispielsweise wird im Herrenhaus in Bettendorf, die alte Gasheizung durch eine Wärmepumpe ersetzt.





- Die Gemeinde plant folgende Gebäude in Bettendorf abzureißen:
  - Café Waxweiler (2025)
  - 8, rue de la Gare (2025)
  - 1, rue du Pont (2025-2026)
- Hier wird jeweils geprüft, welche Materialien noch weitergenutzt werden können, z.B. Natursteine für Trockenmauern („Circular economy“)





# Ergebnisse der Bestandsaufnahme



**KlimaPakt** | EUROPEAN  
ENERGY  
AWARD  
Meng Gemeng engagéiert sech

- Mairie de Bettendorf
- Ancienne Ecole - Mairie
- CS Bettendorf
- Complexe Scolaire Bettendorf bâtiments A-B-C
- Crèche - Maison Relais Bettendorf
- Härenhaus Bettendorf
- Al Post
- Centre culturel Gilsdorf
- Ecole Gilsdorf
- Ancienne Ecole Gilsdorf
- Vestiaires-Buvette Football Gilsdorf
- Salle de rencontre Moestroff (ancienne école)

→ Nachfolgende Seiten



Bâtiment concerné : Administration Communale Bettendorf



Gebäudeinformationen

Type	Composant	Information	Illustration	Etat	Performance énergétique
Enveloppe thermique	Mur extérieur	Les murs extérieurs du bâtiment sont en pierre naturelle non isolés. Les façades ne présentent pas de problématiques structurelles apparentes et l'enduit n'est pas dégradé.		Yellow	Red
	Fenêtres	Les fenêtres sont en PVC à double vitrage avec volet roulant. Leur état et leur fonctionnement sont corrects. Des volets roulants sont présents sur toutes les fenêtres.		Yellow	Yellow
	Portes	La porte d'entrée avec son imposte et ses parties latérales vitrées représentent une surface d'environ 5 m <sup>2</sup> . Elle est en aluminium à rupture thermique et est également munie de double vitrage son fonctionnement et son étanchéité sont corrects. Elle n'est pas dégradée et bien que ne répondant plus aux critères actuels de performance thermique, elle est parfaitement adaptée au besoin.		Green	Yellow
	Toiture Bâtiment principal et plafond contre combles sous toiture	La toiture a été rénovée et isolée il y a environ 10 ans aux standard de la période des travaux. Des faux plafonds isolés sont présents permettant d'abaisser la hauteur des locaux et ainsi optimiser la consommation de chauffage. Il conviendra de vérifier la bonne ventilation des combles sous toiture isolée afin d'éviter les risques hygrothermiques.		Green	Yellow
	Planchers bas	Le plancher bas du bâtiment donne entièrement sur un sous-sol partiellement enterré. Constituée d'une dalle béton, cette parcel n'est pas isolée. Le sous-sol est sain, une partie est utilisée par des sanitaires. Sa température reste constante.		Yellow	Red
	Confort d'été	La qualité structurelle de cette typologie de bâtiment lui confère une inertie relativement importante permettant un certain confort en été : mur en pierres, refend, dalle RDC en béton, permettent de stocker une partie de l'énergie de chaleur estivale. Les volets roulants en PVC, lorsqu'ils sont bien utilisés, empêchent la chaleur directe de rentrer dans le bâtiment, ce qui devrait parfaitement contrôler l'impact direct du soleil dans les locaux : en revanche, la manoeuvre étant manuelle, cela dépend exclusivement de la présence humaine et de son comportement à fermer/ouvrir les volets au bon moment, ce qui n'est pas assuré et peut contribuer à des périodes de surchauffe. Il en va de même pour l'évacuation de la chaleur qui peut se faire par les fenêtres, au moment où la température extérieure est adaptée, mais ici aussi cela dépend exclusivement de la présence et le bon comportement de l'utilisateur.		Yellow	Orange
Installations techniques	Chaudière : Chauffage et Eau Chaude Sanitaire	La production de chaleur de chauffage et d'eau chaude sanitaire est assurée par la chaufferie centrale du Hall Sportif, au moyen d'une chaudière basse température gaz VISSMANN de 346 kW installée en 2000. Un collecteur part de cette chaudière à la sous-station située dans l'ancienne école qui distribue alors les bâtiments ancienne école, administration Communale Services Administratifs et Services Techniques. Ce système centralisé a plus de 20 ans et utilise exclusivement une énergie fossile dégageant de fortes quantités de gaz à effet de serre.		Green	Orange
	Emission et Régulation	L'émission de chaleur est assurée par des radiateurs avec têtes thermostatiques de différentes générations (électroniques non pilotées pour certaines), gérées par les utilisateurs. Une Régulation complète avec GTC est présente permettant d'optimiser par l'administrateur les consignes de chauffage.		Green	Orange
	Isolation des réseaux	L'ensemble est parfaitement isolé dans la chaufferie principale et dans la sous-station. En revanche la distribution dans les locaux de l'ancienne école est encore isolé avec les anciennes coquilles isolantes plâtrées et les circuits de distribution des différents étages et des points de distribution ne sont pas isolés contribuant à des pertes thermiques sur le réseau et des risques de surchauffe des locaux (chaleur distribuée par déperdition des conduits même si la tête thermostatique a stoppée l'émission du radiateur).		Green	Green



Gebäudeinformationen

Type	Composant	Information	Illustration	Etat	Performance énergétique
	Production de froid	Des systèmes de climatisation réversibles ont été installés dans les bureaux ; il ne sont utilisés exclusivement qu'en mode froid et permettent aux utilisateurs de travailler dans des conditions de température confortable en période estivale. Ils sont reliés aux modules extérieurs situés façade Est à l'entrée des services techniques. La température est pilotée par l'utilisateur, en fonction de son ressenti ; cela peut être très consommateur d'énergie si la température demandée est très écartée de la température extérieure (exemple 20° C demandé lorsqu'il fait 35° C à l'extérieur).			
	Renouvellement d'air	Le renouvellement d'air est réalisé par les fuites du bâtiment et par ouverture des fenêtres par les occupants. Ce type de renouvellement d'air n'est pas adapté, car il n'y a aucun contrôle de la quantité renouvelée (trop, pas assez ?) et peut engendrer des risques hygrothermiques pouvant créer des pathologies humaines et structurelles. De plus ouvrir les fenêtres en période hivernale augmente la consommation d'énergie de chauffage pour compenser la forte déperdition de chaleur et en période estivale, accentue la surchauffe.			
	Eclairage	L'éclairage actuel a été rénové tout en LED permettant une optimisation énergétique de la consommation de ce poste. Il n'y a pas de gestion liée à l'éclairage naturel et ce sont des interrupteurs manuels qui pilotent les éclairages.			
Conclusion	Commentaires généraux	Le bâtiment est dans son ensemble en bon état de conservation et d'entretien structurel. Les performances thermiques de l'enveloppe du bâtiment ne sont pas adaptées aux performances actuelles demandées. Les installations techniques de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire sont mutualisées permettant une optimisation du coût des installations, mais l'énergie utilisée est exclusivement fossile. La production de froid active complète une surconsommation d'énergie et le renouvellement d'air n'est pas assuré correctement créant de l'inconfort, de la surconsommation d'énergie et pourrait engendrer des pathologies au bâtiment.			

Suggestion d'améliorations

Type	Composant	Information	Performance	coût	Gain
Enveloppe thermique	Mur extérieur	L'isolation thermique par l'extérieur permettrait d'améliorer sérieusement le comportement thermique du bâtiment, mais la question de savoir si l'isolation de la façade est une option reste à clarifier avec les responsables de Site et Monument. Si cela reste possible, un isolant adapté au support en pierres naturelles, à minima en laine de roche et mieux, en matériau biosourcé pour assurer la durabilité, d'épaisseur 16 cm à 20 cm minimum en fonction du matériau sera adapté à un comportement actuel tant en hiver qu'en été. Plusieurs difficultés techniques augmenteraient les coûts de ces travaux : encadrement autour des fenêtres, corniches courbes, décalage, liaisons avec d'autres bâtiments...			
	Fenêtres	Des menuiseries performantes avec triple vitrage permettront d'obtenir une étanchéité à l'air et une isolation thermique optimale. La mise en œuvre de protections mobiles extérieures (B.S.O. plutôt que volets) à manœuvre électrique et pilotées par des capteurs solaires permettra de gérer le confort d'été			
	Planchers bas	Le plancher bas étant le second poste de déperdition après les murs extérieurs, l'isolation en sous-face par un isolant adapté à la norme feu pour ce type de locaux, type laine de roche de 12 cm min par exemple permettra d'optimiser le comportement thermique global du bâtiment. Le coût des travaux peut varier en fonction des éléments se trouvant en plafond et devant être repositionnés.			
Installations techniques	Ventilation : solution optimale à récupération de chaleur	Un système de renouvellement d'air performant doit être installé dans le bâtiment pour répondre aux normes hygiéniques sur les lieux de travail et recevant du public, pour éviter les problèmes hygrothermiques structurels, pour économiser de l'énergie grâce à la récupération de chaleur et participer au confort d'été par le principe de rafraîchissement nocturne. Le système peut être centralisé, avec gainage de tous les locaux pour l'extraction et le soufflage, ou décentralisé par local ou par zone, évitant la problématique du cheminement des conduits de ventilation en bâtiment existant ; cette seconde solution peut même être envisagée dans les menuiseries lors de leur remplacement. La régulation des débits de ventilation pourra être adaptée au moyen de sonde CO2, d'humidité, de COV et raccordée à une GTB.			
	Système de chauffage	La distribution de chaleur de chauffage au départ de la sous-station doit être maintenue, désenroulée et un équilibrage hydraulique réalisé. Les têtes thermostatiques des radiateurs doivent être modernisées et homogénéisées afin d'être pilotées de la même manière. L'ensemble de la régulation doit être paramétrée et contrôlée de manière à parfaitement définir les plages et températures de fonctionnement en fonction de l'ouverture au public et de l'occupation des postes de travail. L'action humaine sur les températures de consigne doit être limitée au maximum			
	Système de refroidissement	Un entretien du système doit être réalisé, la vérification de fuites ou le remplissage du liquide frigorigène contrôlé. L'ensemble de la régulation doit être paramétrée et contrôlée de manière à parfaitement définir les plages et températures de fonctionnement en fonction de l'ouverture au public et de l'occupation des postes de travail. L'action humaine sur les températures de consigne doit être limitée au maximum et des règles de température minimales observées. L'utilisation de la climatisation doit être limitée en dernier recours, la gestion du confort estival pouvant être optimisée par les mesures précédentes. Le brassage d'air peut être alors être une solution alternative à la climatisation, permettant d'apporter une sensation de fraîcheur à l'organisme.			
	eau chaude sanitaire	Les besoins en eau chaude sanitaire sont très faibles pour ce bâtiment, il est donc plus optimal d'utiliser un système ou plusieurs système décentralisé, sans stockage et proche des points de puisage. Une production d'eau chaude instantanée utilisant l'énergie électrique serait plus adaptée à cet usage. Les coûts liés au stockage et à la circulation de l'eau chaude (pour éviter les risques sanitaires) seront éliminés. Note: il n'est pas utile de prévoir d'eau chaude au robinet des sanitaires.			

Bâtiment concerné : Ancienne Ecole - Mairie



Gebäudeinformationen

Type	Composant	Information	Illustration	Etat	Performance énergétique
Enveloppe thermique	Mur extérieur	Les murs extérieurs du bâtiment sont en pierre naturelle non isolés. Les façades ne présentent pas de problématiques structurelles apparentes et l'enduit n'est pas dégradé. Sur le côté cour, une partie des murs extérieurs des salles de classes est enterré		Orange	Red
	Fenêtres	Les fenêtres sont en PVC à double vitrage avec volet roulant unigèment au dernier étage dans les locaux des services techniques de la Commune. Leur état et leur fonctionnement sont corrects.		Yellow	Yellow
	Portes	Les portes d'entrée sont en aluminium à rupture thermique munies de double vitrage ; leur fonctionnement et leur étanchéité sont corrects. Elles ne sont pas dégradées et bien que ne répondant plus aux critères actuels de performance thermique, elles restent adaptées au besoin du bâtiment dans son état actuel.		Yellow	Yellow
	Toiture et faux plafond	La toiture n'est pas isolée		Green	Orange
	Planchers bas	Le plancher bas du bâtiment donne entièrement sur sol, c'est une dalle béton carrelée non isolée. Le sous-sol est donc chauffé et accueille les locaux de la sous-station commune à ce bâtiment et à la Mairie.		Orange	Red
	Confort d'été	La qualité structurelle de cette typologie de bâtiment lui confère une inertie relativement importante permettant un certain confort en été : mur en pierres, refend, dalle RDC en béton, permettent de stocker une partie de l'énergie de chaleur estivale, les parois vitrées du RdC et du 1er étage ne sont pas équipées de protection solaire ; au Sud ce sont toutes les salles de classes qui sont concernées et qui entraîne une surchauffe importante extérieure en m'ême temps que les salles sont occupées. Dans les bureaux, les volets roulants sont manoeuvrés manuellement et empêchent la chaleur directe de rentrer dans les locaux, mais cela dépend exclusivement de la présence humaine et de son comportement à fermer/ouvrir les volets au bon moment, ce qui n'est pas assuré et peut contribuer à des périodes de surchauffe. Il en va de même pour l'évacuation de la chaleur qui peut se faire par les fenêtres, au moment où la température extérieure est adaptée, mais ici aussi cela dépend exclusivement de la présence et le bon comportement de l'usager.		Red	Red
Installations techniques	Chaudière : Chauffage et Eau Chaude Sanitaire	La production de chaleur de chauffage et d'eau chaude sanitaire est assurée par la chaufferie centrale du Hall Sportif, au moyen d'une chaudière basse température gaz VIESSMANN de 346 kW installée en 2000. Un collecteur part de cette chaudière à la sous-station située dans l'ancienne école qui distribue alors les bâtiments ancienne école, administration Communale Services Administratifs et Services Techniques. Ce système centralisé a plus de 20 ans et utilise exclusivement une énergie fossile dégageant de fortes quantités de gaz à effet de serre.		Green	Orange
	Emission et Régulation	L'émission de chaleur est assurée par des radiateurs avec têtes thermostatiques de différentes générations (électroniques non pilotées pour les bureaux), gérées par les utilisateurs. la plupart se retrouve sous les fenêtres dans des niches aménagées pour cela dans les murs, moins épais à ces endroits et occasionnant une perte au dos très importante. Une Régulation complète avec GTC est présente permettant d'optimiser par l'administrateur les consignes de chauffage.		Yellow	Orange
	Isolation des réseaux	L'ensemble est parfaitement isolé dans la chaufferie principale et dans la sous-station. En revanche la distribution dans les locaux de l'ancienne école est encore isolée avec les anciennes coquilles isolantes plâtrées et les circuits de distribution des différents étages et des points de distribution ne sont pas isolés contribuant à des pertes thermiques sur le réseau et des risques de surchauffe des locaux (chaleur distribuée par déperdition des conduits même si la tête thermostatique a stoppée l'émission du radiateur).		Green	Green



Gebäudeinformationen

Type	Composant	Information	Illustration	Etat	Performance énergétique
	Production de froid	Des systèmes de climatisation réversibles ont été installés dans les bureaux au 2ème étage ; il ne sont utilisés exclusivement qu'en mode froid et permettent aux utilisateurs de travailler dans des conditions de température confortable en période estivale. Ils sont reliés aux modules extérieurs situés façade Est à l'entrée des services techniques. La température est pilotée par l'utilisateur, en fonction de son ressenti ; cela peut être très consommateur d'énergie si la température demandée est très écartée de la température extérieure (exemple 20 °C demandée lorsqu'il fait 35 °C à l'extérieur). D'autre part, nous n'avons pas d'information concernant la maintenance et l'entretien de cette climatisation, pouvant entraîner des surconsommations importantes.		Orange	Rouge
	Renouvellement d'air	Le renouvellement d'air est réalisé par les fuites du bâtiment et par ouverture des fenêtres par les occupants. Ce type de renouvellement d'air n'est pas adapté, car il n'y a aucun contrôle de la quantité renouvelée (trop, pas assez ?) et peut engendrer des risques hygrothermiques pouvant créer des pathologies humaines et structurelles. De plus ouvrir les fenêtres en période hivernale augmente la consommation d'énergie de chauffage pour compenser la forte déperdition de chaleur et en période estivale, accentue la surchauffe.		Rouge	Rouge
	Eclairage RDC et 1er étage Ancienne école	L'éclairage est vétuste, à tubes fluorescent ou à incandescence, très consommateurs et reliés à des interrupteurs on/off		Rouge	Rouge
	Eclairage 2ème étage Bureaux	L'éclairage actuel a été rénové tout en LED permettant une optimisation énergétique de la consommation de ce poste. Il n'y a pas de gestion liée à l'éclairage naturel et ce sont des interrupteurs manuels qui pilotent les éclairages. Enfin, nous n'avons pas d'information liée à la puissance d'éclairage en fonction du local ou du poste de travail qui doit être défini selon les règles de l'ITM.		Vert	Vert
Conclusion	Commentaires généraux	Le bâtiment est dans son ensemble en bon état de conservation et d'entretien structurel. Les performances thermiques de l'enveloppe du bâtiment ne sont pas adaptées aux performances actuelles demandées. Les installations techniques de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire sont mutualisées permettant une optimisation du coût des installations, mais l'énergie utilisée est exclusivement fossile. La production de froid active complète une surconsommation d'énergie et le renouvellement d'air n'est pas assuré correctement créant de l'inconfort, de la surconsommation d'énergie et pourrait engendrer des pathologies au bâtiment. La maintenance et la régulation optimale des systèmes techniques n'est apparemment pas assurée pouvant engendrer des surconsommations énergétiques notables.			

Suggestion d'améliorations

Type	Composant	Information	Performance	Coût	Gain
Enveloppe thermique	Mur extérieur	L'isolation thermique par l'extérieur permettrait d'améliorer sérieusement le comportement thermique du bâtiment, mais la question de savoir si l'isolation de la façade est une option reste à clarifier avec les responsables de Site et Monument. Si cela reste possible, un isolant adapté au support en pierres naturelles, à minima en laine de roche et mieux, en matériau biosourcé pour assurer la durabilité, d'épaisseur 16 cm à 20 cm minimum en fonction du matériau sera adapté à un comportement actuel tant en hiver qu'en été. Plusieurs difficultés techniques augmenteraient les coûts de ces travaux : encadrement autour des fenêtres, corniches courbes, décalage, liaisons avec d'autres bâtiments...	Vert	Rouge	Vert
	Fenêtres	Des menuiseries performantes avec triple vitrage permettront d'obtenir une étanchéité à l'air et une isolation thermique optimale. La mise en œuvre de protections mobiles extérieures (B.S.O. plutôt que volets) à manœuvre électrique et pilotées par des capteurs solaires permettra de gérer le confort d'été	Vert	Rouge	Orange
	Planchers bas	Le plancher bas est le second poste de déperdition après les murs extérieurs, car c'est une dalle froide contre sol de superficie importante. Réaliser une isolation de cette paroi demandera de gros travaux coûteux, car cela nécessite la mise en œuvre d'un isolant de 12 cm valeur 0,035 W/m.K incompressible, une chape avec revêtement de sol et adaptation de tous les niveaux à la nouvelle hauteur du sol : portes, escaliers, ... les gains en consommation d'énergie ne seront pas à la hauteur du coût des travaux, mais le confort par absence de paroi froide sera optimal.	Vert	Orange	Vert
Installations techniques	Ventilation : solution optimale à récupération de chaleur	Un système de renouvellement d'air performant doit être installé dans le bâtiment pour répondre aux normes hygiéniques sur les lieux de travail et recevant du public, pour éviter les problèmes hygrothermiques structurels, pour économiser de l'énergie grâce à la récupération de chaleur et participer au confort d'été par le principe de rafraîchissement nocturne. Le système peut être centralisé, avec gainage de tous les locaux pour l'extraction et le soufflage, ou décentralisé par local ou par zone, évitant la problématique du cheminement des conduits de ventilation en bâtiment existant ; cette seconde solution peut même être envisagée dans les menuiseries lors de leur remplacement. La régulation des débits de ventilation pourra être adaptée au moyen de sonde CO2, d'humidité, de COV et raccordée à une GTC.	Vert	Rouge	Orange
	Système de chauffage	La distribution de chaleur de chauffage au départ de la sous-station doit être maintenue, désenroulée et un équilibrage hydraulique réalisé. Les têtes thermostatiques des radiateurs doivent être modernisées et homogénéisées afin d'être pilotées de la même manière. L'ensemble de la régulation doit être paramétrée et contrôlée de manière à parfaitement définir les plages et températures de fonctionnement en fonction de l'ouverture au public et de l'occupation des postes de travail. L'action humaine sur les températures de consigne doit être limitée au maximum	Vert	Vert	Vert
	Système de refroidissement	Un entretien du système doit être réalisé, la vérification de fuites ou le remplacement du liquide frigorigène contrôlé. L'ensemble de la régulation doit être paramétrée et contrôlée de manière à parfaitement définir les plages et températures de fonctionnement en fonction de l'ouverture au public et de l'occupation des postes de travail. L'action humaine sur les températures de consigne doit être limitée au maximum et des règles de température minimales observées. L'utilisation de la climatisation doit être limitée en dernier recours, la gestion du confort estival pouvant être optimisée par les mesures précédentes. Le brassage d'air peut être alors être une solution alternative à la climatisation, permettant d'apporter une sensation de fraîcheur à l'organisme.	Orange	Vert	Vert



Gebäudeinformationen

Type	Composant	Information	Illustration	Etat	Performance énergétique
	eau chaude sanitaire	Les besoins en eau chaude sanitaires sont très faibles pour ce bâtiment, il est donc plus optimal d'utiliser un système ou plusieurs système décentralisé, sans stockage et proche des points de puisage. Une production d'eau chaude instantanée utilisant l'énergie électrique serait plus adapté à cet usage. Les coûts liés au stockage et à la circulation de l'eau chaude (pour éviter les risques sanitaires) seront éliminés. Nota: il n'est pas utile de prévoir d'eau chaude au robinet des sanitaires.			
	Eclairage RdC et 1er étage Ancienne école	Remplacement de tous les points lumineux par des LED			
	Eclairage ensemble du bâtiment	Vérification et adaptation de la puissance lumineuse aux postes de travail et dans les différents locaux et de la chaleur associée. Gestion par détection de présence dans les couloirs, sanitaires, sous-sol et extérieurs permettra d'éviter l'oubli par l'utilisateur de l'extinction de ses points lumineux dans les locaux d'occupation passagère.			
	Régulation	L'ensemble des installations doit être réglée de manière efficace et globale : régulation optimisée du chauffage et de la ventilation en fonction des périodes d'ouverture du bâtiment, de la présence des occupants des locaux, des températures de chaque local et l'incidence de la chaleur solaire... Le tout doit rester simple et optimisé et éviter que chaque personne n'adapte le système à sa sensation de confort ressentie. Une mise à niveau du système existant doit être effectuée, mise à jour régulièrement et maintenue.			

# Bâtiment concerné : Sportshall Bettendorf



## Gebäudeinformationen

Type	Composant	Information	Illustration	Etat	Performance énergétique
Enveloppe thermique	Mur extérieur	Les murs extérieurs du bâtiment sont isolés par l'extérieur, la façade, quelle soit enduite ou bardée n'a pas de problématique visuelle apparente. Datant de 10 ans, son compartement thermique reste moderne et adapté.		Green	Green
	Fenêtres	Les menuiseries sont en aluminium à rupture thermique et triple vitrage, orientées essentiellement à l'Est, sans aucune menuiseries au Sud, il n'y a de protection solaire que sur la grande façade Est du foyer à l'étage. Les menuiseries sont en parfait état de conservation et de fonctionnement et leur performance thermique est très bonne.		Green	Green
	Portes	Les portes sont en aluminium à rupture thermique et triple vitrage, parfaitement étanches.		Green	Green
	Toiture	Les toitures sont des toitures plates à charpente poutres en treillis isolée, il n'y a pas de problèmes relevés sur cette paroi d'après la Commune, néanmoins des traces de stagnation d'eau sont apparentes sur les photos aériennes. Nous n'avons pas connaissance d'un entretien périodique sur cette toiture.		Yellow	Green
	Planchers bas	Les planchers bas donnent sur sol, respectivement sur des vides sanitaires permettant d'éviter les risques de crues : ils sont isolés selon les standards de l'année de construction. A l'étage, le foyer à un plancher donnant sur l'extérieur, isolé. Les revêtements sont adaptés à l'usage d'une salle de sport et l'ensemble est en parfait état de conservation.		Green	Green
	Confort d'été	La configuration du bâtiment et son implantation permettent de penser qu'il existe peu de risque de surchauffe : une inertie forte (isolation extérieure des murs, toit, plancher), peu de menuiseries exposées aux contraintes solaires et une CTA capable de renouveler l'air vicié avec un fort débit dans le hall sportif et également capable de réaliser un rafraîchissement nocturne. Les risques peuvent en revanche augmenter lorsque la salle est fortement occupée, à l'occasion de manifestations sportives en créant une charge interne importante et si le système de ventilation est mal réglé.		Yellow	Yellow
Installations techniques	Chaudière	La production de chaleur de chauffage est assurée par la chaudière se trouvant dans le bâtiment, mais dont le fonctionnement assure également la production de chaleur de la mairie et de l'ancienne école pour lesquels un départ spécifique a été réalisé. C'est une chaudière gaz basse température de 345 kW datant de 2000 qui assure la chaleur de chauffage du bâtiment. Ayant 25 ans, cette chaudière est vétuste, dégage de grande quantités de gaz à effet de serre et n'est plus adaptée aux standards de consommations énergétiques actuelles.		Yellow	Red
	Emission et Régulation	L'émission de chaleur est assurée par des radiateurs et des chauffages au sol selon les locaux. L'ensemble est piloté par une régulation complète par circuit et pilotable par la gestion centralisée. Nous n'avons pas d'information concernant l'entretien des réseaux de distribution (équilibrage, désembouage...), ni sur les tableaux et règles de régulation ; le système ayant plus de 10 ans, cela pourrait entraîner des consommations non optimisées. Nous constatons également au collecteur, en pieds de départ/retour des circuits des traces d'eau pouvant laisser penser à la présence de fuites possibles.		Yellow	Yellow



Gebäudelinformationen

Type	Composant	Information	Illustration	Etat	Performance énergétique
	Eau chaude sanitaire	L'eau chaude sanitaire est produite par la chaudière gaz existante en chaufferie qui est combinée au chauffage; elle est stockée dans un ballon de 1500 L, alimentant les besoins du hall sportif et de ses équipements. Les températures affichées lors de notre passage indiquait 70 °C, adaptées pour éviter les risques sanitaires. Des capteurs sont présents pour remonter les informations et alertes éventuelles à la gestion technique du bâtiment. Le schéma de l'installation est bien repris sur le plan des techniques de la chaufferie, en revanche nous n'avons pas d'information concernant la consommation d'eau chaude du bâtiment (qui nous permettrait de vérifier l'adéquation entre le volume et le besoin), le contrôle et la maintenance périodique du système. Enfin, l'énergie utilisée pour cette production est très carbonnée et le système vétuste occasionnant une surconsommation d'énergie et encore plus de dégagement de CO <sub>2</sub> .		Orange	Red
	Renouvellement d'air	Le renouvellement des espaces est assuré par un système de chauffage à air chaud, dans laquelle une batterie chaude est reliée à la chaudière. Celle-ci renouvelle l'air de tous les locaux sauf les locaux techniques. Les besoins de renouvellement d'air de ce type de bâtiment sont couverts par la machine et son réseau. Les températures, régulations paramétrées et pilotables par la gestion technique du bâtiment. En revanche, nous n'avons pas relevé d'information concernant les débits, la régulation et la modulation des débits en fonction de l'occupation, du taux CO <sub>2</sub> ou d'humidité, ce qui peut entraîner une surventilation et donc des consommations d'énergies inutiles.		Green	Yellow
	Production de froid	Il n'y a pas de système de refroidissement actif dans ce bâtiment, ni indépendant, ni intégré à la CTA sous forme de cassette froide.			
	Isolation des réseaux	L'ensemble est parfaitement isolé dans la chaufferie : conduites, collecteurs, ballons. Seules quelques vannes n'ont pas été isolées. La protection aluminium est présente sur toute la continuité et l'état de conservation est bon. Nous n'avons en revanche pas pu observer les chemennements vers les différents locaux.			
	Eclairage Rdc et 1er étage	L'éclairage est totalement équipé de points lumineux à LED avec détection de présence dans tous les cheminements, les sanitaires et vestiaires. Nous n'avons pas d'information concernant une éventuelle remontée d'information à la gestion technique du bâtiment (luminaires allumés si locaux inoccupés par exemple).		Green	Green
Conclusion	Commentaires généraux	Le bâtiment est en bon état de conservation et de performance thermique. Il est primordial de réaliser périodiquement la vérification et l'entretien structurel afin d'éviter les dégradations, surtout sur les toits plats, pour lesquels le système d'étanchéité doit être optimal et les évacuations d'eau pluviales fonctionnelles. C'est principalement au niveau des installations techniques que des améliorations doivent être envisagées, pour moderniser, maintenir, réguler de manière optimale les postes de consommations : en effet, la chaudière est vétuste, la maintenance et la régulation optimale des systèmes techniques n'est apparemment pas assurée pouvant engendrer des surconsommations énergétiques notaires et un bilan de consommation réelle d'eau chaude sanitaire doit être fait pour vérifier que la production n'est pas surévaluée par rapport au besoin réel.			

Suggestion d'améliorations

Type	Composant	Information	Performance	coût	Gain
Installations techniques	Ventilation	Un contrat de maintenance doit permettre d'entretenir parfaitement la machine et ses réseaux, changer les filtres, faire un bilan des débits et températures d'air et les recalibrer si nécessaires. La gestion technique du bâtiment doit pouvoir adapter les paramètres au planning utilisation et des capteurs adaptés doivent moduler débits et températures en fonction du besoin réel (CO <sub>2</sub> , d'humidité, de COV...). Si de problèmes de surchauffe apparaissent, des solutions complémentaires pourraient être adaptées : surventilation nocturne ou en inter-saison, rafraîchissement adiabatique sont des solutions "passives" ne consommant pas énormément d'énergie contrairement à une cassette froide ou une climatisation active.	Green	Green	Green
	Système de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire	Un contrat de maintenance doit permettre d'entretenir parfaitement la chaudière et toute la panoplie hydraulique. Désembouage et équilibrage doivent être réalisés. La gestion des consignes de chauffe doit parfaitement être gérée en fonction de l'occupation du bâtiment et des locaux (une salle de sport ne doit pas avoir une consigne de température de 20 °C), de l'anticipation des variations climatiques. En ce qui concerne la chaudière, il faut tenir compte de son usage partagé actuellement avec les bâtiments "maître actuelle" et "ancienne école" (ces 2 bâtiments ne seront plus exploités à court terme) et du besoin réel de production d'eau chaude sanitaire pour envisager son remplacement par un système décarboné, moins énergivore et adapté aux besoins futurs. L'installation d'une pompe à chaleur permettrait d'éliminer les énergies fossiles, mais pour des températures de départ des réseaux à 70 °C, ce système nécessite des puissances énergétiques complémentaires importantes (électricité) pour y parvenir : un système "hybride" décarboné (PAC + chaudière biomasse) saurait répondre à ce besoin. Si en revanche, le système de production de chaleur doit juste gérer la chaleur du hall sportif, sans bâtiments complémentaires ni usage d'eau chaude sanitaire, la PAC saura répondre au besoin. L'eau chaude sanitaire pourra être réalisée indépendamment par des panneaux solaires thermiques (couplés à un appoint électrique) ou produit à 100% par de l'énergie produite à demeure (voir plus ci-après Production PV).	Green	Orange	Green
	Eclairage ensemble du bâtiment	Sans objet, sauf contrôle éventuellement à distance.	Green	Yellow	Green
	Production PV	Les toits sont parfaitement adaptés à la mise en oeuvre de panneaux photovoltaïques (vérifier statique) et permettre de produire une énergie à demeure consommée sur place du fait des besoins d'éclairage, des auxiliaires des installations techniques (pompes, ventilateurs, circulateurs...) et de l'éventuelle mise en oeuvre future d'une PAC et d'une production d'eau chaude sanitaire électrique (celle dernière ayant des besoins toutes l'année optimisant l'autoconsommation).	Green	Green	Green
	Régulation	L'ensemble des installations doit être réglée de manière efficace et globale : régulation optimisée du chauffage et de la ventilation en fonction des périodes d'ouverture du bâtiment, de la présence des occupants des locaux, des températures de chaque local et l'incidence de la chaleur solaire... Le tout doit rester simple et optimisé et éviter que chaque utilisateur n'adapte le système à sa sensation de confort ressentie. Une mise à niveau du système existant doit être effectuée, mise à jour régulièrement et maintenue.	Green	Green	Green

# Bâtiment concerné : Complexe Scolaire Bettendorf bâtiments A-B-C



## Gebäudeinformationen

Type	Composant	Information	Illustration	Etat	Performance énergétique
Enveloppe thermique	Mur extérieur	Les murs extérieurs des bâtiments A et B sont isolés par l'extérieur soit avec finition enduit, soit avec parement pierre. L'épaisseur de cet isolant est de 12 à 14 cm, parfaitement adapté surtout si l'on considère que la majeure partie des surfaces est composée de menuiseries. Le bâtiment C quant à lui n'a reçu aucune isolation, cette paroi participe à la plus grande déperdition de ce bâtiment. Dans l'ensemble ces parois sont en bon état de conservation, il y a quelques dégradations apparentes mais qui paraissent superficielles.	BAT A 	Yellow	Green
			BAT B 		
			BAT C 		
	Fenêtres	Les menuiseries sont en aluminium à rupture thermique ou en bois/aluminium ; pour les bâtiments A et B, elles sont à double vitrage standard datant de la construction et composent la plus grande surface des façades des 2 bâtiments contribuant à de très importantes déperditions thermiques ; pour le bâtiment C, bâtiment ancien, elles sont également en aluminium à rupture thermique et munies de triple vitrage avec gaz et intercalaire à rupture thermique sauf pour le couloir et les sanitaires en double vitrage standard. Les menuiseries sont en bon état de fonctionnement. De nombreuses façades sont équipées de B.S.O dont certains sont en cours de maintenance, mais il en manque actuellement sur la façade Ouest du bâtiment B créant de l'inconfort complémentaire (projet d'installation à cours terme).		Yellow	Orange
				Portes	Les portes sont en aluminium à rupture thermique avec double vitrage, sauf pour les locaux techniques, munies de panneaux pleins isolés. Elles sont en bon état de fonctionnement et leur performance thermique est de qualité moyenne.
	Toiture	Les toitures des bâtiment A et B sont des toitures-terrasses avec relevé d'étanchéité et isolation datant de la construction en 2004/2007, une partie de ces toitures est végétalisée contribuant à la bonne gestion des eaux pluviales et au confort thermique d'été par le principe "d'évapotranspiration". Nous n'avons en revanche aucune information concernant l'état structurel de ces toitures et de son réseau d'évacuation d'eau pluviale, ni de leur entretien qui se doit être régulier. La toiture du bâtiment C est composée de 2 rampants en charpente traditionnelle, dont une grande partie est en liaison directe avec la salle de musique et pour le reste, donne sur des plenums au-dessus des faux-plafonds. Nous estimons que cette toiture a été isolée lors des travaux de construction des bâtiments A et B en 2004/2007, avec une performance thermique d'hiver et d'été relativement modeste, mais correspondant aux standard de cette période.	 	Yellow	Orange
	Planchers bas	Les planchers bas des 3 bâtiments donnent directement sur sol ; A notre connaissance, il n'existe aucun isolant dans le plancher du bâtiment C, mais seule la salle "chorale" est la plus concernée, les autres locaux étant des locaux techniques, des sanitaires et la circulation. En revanche, les planchers des bâtiments A et B sont isolés sous chape par de l'isolant en polyuréthane entre 9 et 10 cm selon localisation. Cette isolation du plancher bas de ces 2 bâtiments de grandes surfaces contribue à un confort thermique global de bonne qualité et à un confort direct des occupants.		Yellow	Green
	Confort d'été	Les bâtiments A et B sont isolés par l'extérieur et ont des toits-terrasses leurs permettant d'obtenir une inertie forte et de stocker une partie de la chaleur intérieure du bâtiment. Par ces parois, un temps de déphasage important stoppe l'entrée de chaleur directe du soleil. En revanche, ces bâtiments de conception moderne sont extrêmement vitrés et sont ouverts à une intense entrée de chaleur directe solaire. Des B.S.O sont en grande partie présents, mais ne paraissent pas être pilotés au moyen de capteurs solaires, rendant leur action beaucoup moins performantes. Le bâtiment C, de conception traditionnelle possède des murs en pierre non isolés permettant également de stocker la chaleur intérieure du bâtiment, mais sa toiture à charpente traditionnelle laisse rentrer la chaleur directe solaire contribuant, avec les larges surfaces vitrées Sud, pourtant munies de B.S.O. mais non pilotés, à un taux de surchauffe important.		Yellow	Red



Installations techniques	Chaudière	<p>La production de chaleur globale des 3 bâtiments est assurée par la chaufferie se trouvant dans le bâtiment C. C'est une chaudière gaz Viessmann Vitocrossal 300 à condensation de 225 kW datant de 2007, couplée à un ballon tampon de 2000l récupérant la chaleur des 2 centrales de cogénération gaz SenerTec Dachs de 12,5 kW de puissance thermique et 5,5 kW de puissance électrique chacune. Ayant près de 20 ans, ces systèmes deviennent vétustes, dégagent de grande quantités de gaz à effet de serre. De plus, produire de l'électricité à partir de gaz carboné n'est pas vertueux. L'ensemble est parfaitement décrit sur le plan 'as-built' de la chaufferie, en revanche, nous n'avons pas d'information concernant un contrat de maintenance sur cette chaudière, cela pourrait entraîner un fonctionnement dégradé, plus de consommation d'énergie et d'émissions de CO2.</p>		
	Emission et Régulation chauffage	<p>Les sous-stations des bâtiments A et B sont raccordées à la chaufferie par deux réseaux indépendants enterrés. Un collecteur par bâtiment gère la distribution, la régulation et le contrôle des différents besoins de chaleur de chauffage, de la batterie chaude de la CTA et de la production d'eau chaude sanitaire. L'émission de chaleur est assurée selon les locaux de destination, soit en basse température sur système de chauffage au sol soit en par des radiateurs dans tous les autres locaux.</p> <p>Le collecteur du bâtiment C se trouve dans la chaufferie principale est assure la distribution, régulation et contrôle du chauffage uniquement, assuré exclusivement par des radiateurs.</p> <p>Tous les radiateurs sont munis de tête thermostatique, mais accessibles et pilotables par les occupants.</p> <p>L'ensemble des systèmes est relié à la GTC pour le pilotage et contrôle à distance.</p>		
	Eau chaude sanitaire	<p>L'eau chaude sanitaire est réalisée dans chaque bâtiment ; dans le bâtiment C, c'est un petit chauffe-eau électrique qui est présent dans les sanitaires, répondant parfaitement aux faibles besoins de ce bâtiment. Dans les bâtiments A et B, un préparateur dans chaque sous-station (respectivement 500l et 300l), dont la chaleur provient de la chaufferie centrale, alimente les besoins des différents équipements. Nous n'avons pas d'information concernant le contrôle et la maintenance périodique du système ni des besoins réels en eau chaude sanitaire. Enfin, l'énergie utilisée pour les bâtiments A et B pour cette production est très carbonnée et le système ancien occasionne une surconsommation d'énergie et de dégagement de CO2.</p>		
	Renouvellement d'air	<p>le bâtiment C est équipé d'extracteurs dans les sanitaires mais le reste du bâtiment est exclusivement ventilé par les fuites du bâtiment et l'ouverture volontaire des fenêtres par l'usager ; lorsque cette méthode est bien utilisée, elle entraîne surventilation, consommation excessive en hiver et surchauffe en été. En revanche, mal ventilé, des problématiques liées à la vapeur d'eau (dégradation structurelle), au CO2 et aux pollutions internes (pathologies humaines) peuvent avoir lieu.</p> <p>les bâtiments A et B en revanche ont été pourvus lors de leur construction de centrale de traitement d'air à récupération de chaleur, dans lesquelles des batteries chaudes sont alimentées par la chaufferie. Celles-ci renouvellent l'air de tous les locaux, en insufflation et en extraction. Les systèmes sont reliés à la centralisation de la gestion technique du bâtiment. Nous n'avons pas relevé d'information concernant les débits, la régulation et la modulation des débits en fonction de l'occupation, du taux CO2 ou d'humidité, ce qui peut entraîner une surventilation et donc des consommations d'énergies inutiles.</p>		
	Isolation des réseaux	<p>Les réseaux en chaufferie sont parfaitement calorifugés en bon état de conservation dans la chaufferie et dans les sous-stations, mais il existe quelques manquements sur certains raccords, circulateurs ou accessoires. Les réseaux secondaires ne sont pas visibles.</p>		

Bâtiment concerné : Complexe Scolaire Bettendorf bâtiments A-B-C



	Eclairage RdC et 1er étage	Les éclairages sont de type tubes fluorescents pour l'essentiel, aucune LED n'a été installée dans les bâtiments ; lors de notre passage, les couloirs étaient en permanence allumés alors que l'éclairage naturel était suffisant et que personne n'occupait ces locaux.		
	Production Photovoltaïque	Une installation PV a été réalisée en 2007 sur le pan sud de la toiture inclinée du bâtiment C, puissance de 11,4 kWc. Un panneau illustrant le fonctionnement, la quantité d'énergie produite et le CO2 économisé est installé dans le hall du bâtiment A, permettant de promouvoir l'énergie solaire auprès des enfants et des usagers de l'école. En 2025 une installation supplémentaire est installée de 30 kWp.		
Conclusion	Commentaires généraux	<p>Les bâtiments sont en bon état de conservation apparent ; les bâtiments A et B ayant environ 20 ans ont de bonnes performances thermiques en ce qui concerne les parois opaques, mais sont pénalisés par des surfaces vitrées très importantes, occasionnant de fortes déperditions en hiver mais aussi de forts risques de surchauffe en période d'occupation dès lors que le soleil frappe les façades du printemps à l'automne. Le bâtiment C quant à lui n'est pas suffisamment isolé, mais son occupation est moindre. La chaudière centrale devient vétuste et dégage beaucoup de gaz à effet de serre, y compris pour la cogénération. La maintenance et la régulation optimale des systèmes techniques n'est apparemment pas assurée engendrant des surconsommations énergétiques notoires et de l'inconfort thermique dans les différentes zones. Un bilan du besoin en eau chaude sanitaire réel doit être réalisé afin de vérifier si la production réalisée n'est pas trop importante par rapport au besoin réel.</p>		

Bâtiment concerné : Complexe Scolaire Bettendorf bâtiments A-B-C



Suggestion d'améliorations

Type	Composant	Information	Performance	coût	Gain
Enveloppe thermique	Murs extérieurs Batiment C	Il serait judicieux d'envisager un programme d'isolation des façades du bâtiment C, si le caractère patrimonial le permet, avec un matériau biosourcé de 16 à 20 cm, ce qui permettrait de réduire drastiquement les déperditions surfaciques de ce bâtiment.			
	Menuiseries extérieures	les surfaces vitrées ayant une surface très importante dans les bâtiments A et B et datant de 2007, leur remplacement, par des menuiseries de dernière génération très isolantes et parfaitement étanches à l'air, munies de triple vitrage, permettrait de conforter la performance thermique globale des bâtiments et l'effet "paroi froide".			
Systèmes techniques	Système de production de chaleur	Un contrat de maintenance doit permettre d'entretenir parfaitement la chaudière et toute la panoplie hydraulique. Désembouage et équilibrage doivent être réalisés. En ce qui concerne la chaudière, il faut tenir compte de son usage partagé actuellement entre les 3 bâtiments et du besoin réel de production d'eau chaude sanitaire pour envisager son remplacement par un système décarboné, moins énergivore et adapté aux besoins futurs. L'installation d'une pompe à chaleur permettrait d'éliminer les énergies fossiles, mais pour des températures de départ des réseaux élevés, ce système nécessite des puissances énergétiques complémentaires importantes (électricité) pour y parvenir; un système "hybride" décarbonné (PAC + chaudière biomasse par exemple) saurait répondre à ce besoin. L'eau chaude sanitaire pourrait être réalisée conjointement avec des panneaux solaires thermiques.			
	Eclairage ensemble des bâtiments	L'éclairage doit être complètement revu, luminaires à LED et pilotage intelligent (déTECTeurs de présence, gestion avec lumière naturelle, contrôle à distance.			
	Production PV	Les toitures plates des bâtiment A et B semblent être adaptés pour compléter l'installation PV du bâtiment C, une étude de faisabilité technique doit être réalisée.			
	Régulation	L'ensemble des installations doit être réglée de manière efficace et globale : régulation optimisée du chauffage et de la ventilation en fonction des périodes d'ouverture du bâtiment, de la présence des occupants des locaux, des températures de chaque local et l'incidence de la chaleur solaire... Le tout doit rester simple et optimisé et éviter que chaque utilisateur n'adapte le système à sa sensation de confort ressentie. Une mise à niveau du système existant doit être effectuée, mise à jour régulièrement et maintenue.			
	Confort d'été	Les protections solaires en place ou bientôt installées doivent être pilotées par des sondes extérieures parfaitement placées pour que chaque local soit protégé de l'entrée de chaleur trop importante. Couplée à la température intérieure et l'anticipation liée à la charge interne des salles, cette solution sera le premier frein à la surchauffe. La régulation de ventilation devra également permettre de surventiler, mais aussi de gérer le rafraîchissement nocturne ou d'intersaison.			

Bâtiment concerné : Crèche - maison relais Bettendorf





Gebäudeinformationen

Type	Composant	Information	Illustration	Etat	Performance énergétique
Enveloppe thermique		L'ensemble étant de conception ou de rénovation récente et obtenant la classe d'isolation thermique B, seules les façades en pierre de l'existant n'ont pas été isolées (patrimoine), l'enveloppe du bâtiment ne nécessite aucune amélioration thermique.		Green	Green
Installations techniques	Production de chaleur	La production de chaleur du bâtiment est assurée par la chaufferie du groupe scolaire (voir description document "école Bettendorf").		Light Blue	Light Blue
	Emission et Régulation chauffage	La sous-station du bâtiment B de l'école alimente en chaleur la crèche et la maison relais via 4 réseaux, chauffage sol, radiateurs, batterie chaude CTA 1, batterie chaude CTA 2 et gère la distribution, la régulation et le contrôle des différents besoins de chaleur de chauffage, de la batterie chaude de la CTA depuis cette sous-station. L'émission de chaleur est assurée, soit en basse température sur système de chauffage au sol de l'extension soit par des radiateurs dans le bâtiment existant. Tous les radiateurs sont munis de tête thermostatique, mais accessibles et pilotables par les occupants. L'ensemble des systèmes est relié à la GTC pour le pilotage et contrôle à distance. Nous n'avons pas d'information concernant l'entretien des réseaux de distribution (équilibrage, désembouage...), ni sur les tableaux et règles de régulation.		Green	Yellow
	Eau chaude sanitaire	L'eau chaude sanitaire est réalisée exclusivement par des chauffe-eau électriques décentralisés répondant parfaitement aux besoins de ce bâtiment. Nous n'avons pas d'information concernant le contrôle et la maintenance périodique du système.		Green	Green
	Renouvellement d'air	Chaque partie du bâtiment, extension et existant possède sa propre Centrale de Traitement d'Air à récupération de chaleur pour gérer parfaitement chacune des zones en extraction de l'air vicié et en amenée d'air neuf réchauffé au moyen de échangeur d'une part et par les batteries à eau chaude alimentées par la chaufferie d'autre part. Celles-ci renouvellent l'air de tous les locaux, en insufflation et en extraction. Les systèmes sont reliés à la centralisation de la gestion technique du bâtiment. Nous n'avons pas relevé d'information concernant les débits, la régulation et la modulation des débits en fonction de l'occupation, du taux CO2 ou d'humidité, ce qui peut entraîner une surventilation et donc des consommations d'énergies inutiles. Ici non plus, nous n'avons pas d'information sur la maintenance et l'entretien du système. Lors de notre visite, nous avons constaté de forts débits d'air dans certains grands locaux pourtant inoccupés, permettant de penser qu'aucune sonde de présence ou de CO2 n'est présente dans les locaux.		Green	Yellow
	Isolation des réseaux de ventilation	les gaines de ventilation sont parfaitement isolées dans les locaux techniques, protégés mécaniquement. En locaux chauffés, les gaines rigides galva apparentes qui alimentent les bouches sont non isolées.		Green	Green

Bâtiment concerné : Crèche - maison relais Bettendorf



	Eclairage Rdc et 1er étage	Les éclairages sont tous à LED : lors de notre passage, les circulations étaient allumées sans occupation et pourtant, avec suffisamment de lumière naturelle.		
Conclusion	Commentaires généraux	Le bâtiment est neuf, construit et rénové énergétiquement sur base très performante et ne nécessite pas d'amélioration de son enveloppe. De forte inertie, sa structure peut emmagasiner la chaleur et les menuiseries verticales sont adaptées en surface et en protection solaire pour éviter une trop grande entrée de chaleur estivale. La production de chaleur est très carbonnée, mais cela concerne la chaufferie centrale. Le renouvellement d'air est assuré par des CTA performantes. C'est la maintenance et la régulation optimale des systèmes techniques qui n'est apparemment pas assurée de manière optimale, pouvant engendrer des surconsommations énergétiques notables et de l'inconfort thermique dans les différentes zones.		

Bâtiment concerné : Crèche - maison relais Bettendorf



Suggestion d'améliorations

Type	Composant	Information	Performance	coût	Gain
Systèmes techniques	Eclairage	Une régulation en fonction de la présence et de la lumière naturelle doit être réalisée pour optimiser la consommation.			
	Chauffage - ventilation	L'ensemble des installations doit être réglée de manière efficace et globale : régulation optimisée du chauffage et de la ventilation en fonction des périodes d'ouverture du bâtiment, de la présence des occupants des locaux, des températures de chaque local et l'incidence de la chaleur solaire. Le tout doit rester simple et optimisé et éviter que chaque utilisateur n'adapte le système à sa sensation de confort ressentie. Une mise à niveau du système existant doit être effectuée, mise à jour régulièrement et maintenue.			
	Confort d'été	Les protections solaires en place doivent être pilotées par des sondes extérieures parfaitement placées pour que chaque local soit protégé de l'entrée de chaleur trop importante. Les manquements éventuels sur les orientations d'Est à Ouest, y compris pour les fenêtres de toit doivent être corrigés. Couplée à la température intérieure et l'anticipation liée à la charge interne des salles, cette solution sera le premier frein à la surchauffe. La régulation de ventilation devra également permettre de surveiller, mais aussi de gérer le rafraichissement nocturne ou d'intersaison.			

# Bâtiment concerné : Härenhaus Bettendorf



## Gebäudeinformationen

Type	Composant	Information	Illustration	Etat	Performance énergétique
Enveloppe thermique	Mur extérieur	Les murs extérieurs du bâtiment d'origine sont en pierre naturelle non isolés. La façade ne présente pas de problématique structurelle apparente et l'enduit n'est pas dégradé. La question de savoir si l'isolation de la façade est une option reste à clarifier du fait de la proximité de l'église, à définir avec le service concerné.		Yellow	Red
	Fenêtres	Les fenêtres sont en PVC à double vitrage 24 mm datant de 2005 avec volet roulant lames PVC dans caisson bois. Leur état et leur fonctionnement semblent correct. La manœuvre par sangle peut être difficile pour l'utilisation par des personnes âgées. La performance thermique ne correspond plus aux critères actuels et l'emplacement de l'enroulement du volet est volumineux, déperditif et crée une surface froide.		Yellow	Orange
	Portes	La porte d'entrée avec son imposte représente une surface d'environ 2,5 m <sup>2</sup> , également munie de double vitrage son fonctionnement et son étanchéité sont corrects. Elle n'est pas dégradée et bien que ne répondant plus aux critères actuels de performance thermique, elle est parfaitement adaptée au besoin. Un auvent la protège de la pluie ainsi que les visiteurs.		Green	Yellow
	Plancher donnant sur combles	LE SOUTÈRE AURA TRAVAILÉ DE FAÇON À NE PAS LAISSER À LA VENTILATION NATURELLE. Le plancher de ce comble a été isolé par un polystyrène extrudé sur lequel une finition OSB a été installée permettant la bonne utilisation de ce comble. La porte d'accès à ce comble ainsi que la cloison le séparant de la cage d'escalier a également reçu une isolant en polystyrène extrudé permettant d'isoler ce local de l'enveloppe thermique. La continuité n'est pas assurée sur l'ensemble créant des ponts thermiques et des passages d'air.		Yellow	Orange
	Planchers bas	Le plancher bas du bâtiment donne sur un sous-sol partiellement enterré. Cette paroi n'est pas isolée et sa structure est constituée de poutrelles métalliques oxydées. Le remplissage est également dégradé avec de nombreuses fissures et éclats. Le sous-sol est sain, pas de traces d'humidité repérées.		Red	Red
	Escalier vers sous-sol	L'escalier donnant sur le sous-sol est fermé par une cloison légère avec une porte en bois simple, l'ensemble non isolé et non étanche à l'air. La partie supérieure de cette descente d'escalier vers le sous-sol est l'escalier en bois donnant au 1er étage, également non isolé et non étanche à l'air. Cet élément crée une zone froide avec courant d'air refroidissant le hall d'entrée et toute la cage d'escalier.		Red	Red
	Confort d'été	La qualité structurelle de cette typologie de bâtiment lui confère une inertie relativement importante permettant un certain confort en été : mur en pierres, refend, dalle RDC en béton permettent de stocker une partie de l'énergie de chaleur estivale. Les volets roulants en PVC, lorsqu'ils sont bien utilisés, empêchent la chaleur directe de rentrer dans le bâtiment, ce qui devrait parfaitement contrôler l'impact direct du soleil dans les locaux ; en revanche, la manœuvre étant manuelle, cela dépend exclusivement de la présence humaine et de son comportement à fermer/ouvrir les volets au bon moment, ce qui n'est pas assuré et peut contribuer à des périodes de surchauffe. Il en va de même pour l'évacuation de la chaleur qui peut se faire par les fenêtres, au moment où la température extérieure est adaptée, mais ici aussi cela dépend exclusivement de la présence et le bon comportement de l'utilisateur.		Yellow	Orange
Installations techniques	Emission et Régulation	L'émission de chaleur est assurée par des radiateurs anciens haute température dans chaque local. La régulation de chauffage est assurée exclusivement par les têtes thermostatiques des radiateurs et une consigne générale au niveau de la chaudière. Cela permet d'assurer pièce par pièce la température souhaitée. En revanche cela ne permet pas d'obtenir une régulation ni un contrôle adapté au niveau du bâtiment et de la chaudière, car aucune consigne n'est donnée à la chaudière pour anticiper les changements climatiques, ni aucune consigne d'utilisation des locaux n'est fournie pour planifier les besoins en fonction de l'utilisation.		Yellow	Red
	Isolation des réseaux	Les conduites d'eau chaude sont isolées dans les locaux non chauffés du sous-sol ; datant de l'origine du chauffage central c'est une laine naturelle protégée par une coquille en plâtre, qualité désormais faible au regard des enjeux actuels. Les raccordements à la chaudière actuelle n'ont pas été isolés (candulites et vannes). En ce qui concerne les conduites de chauffage dans les locaux chauffés, elles ne sont pas isolées et contribuent d'une part à une forte perte de distribution (température de retour à la chaudière dégradée) et contribue à la surchauffe des locaux traversés par les colonnes montantes : en effet, même si la tête thermostatique a fermée l'arrivée au radiateur d'un local, les colonnes montantes diffusent la chaleur dans la pièce.		Yellow	Red
	Renouvellement d'air	Le renouvellement d'air est réalisé par les fuites du bâtiment et par ouverture des fenêtres par les occupants. Ce type de renouvellement d'air n'est pas adapté, car il n'y a aucun contrôle de la quantité renouvelée (trop, pas assez ?) et peut engendrer des risques hygrothermiques pouvant créer des pathologies humaines et structurelles. De plus, ouvrir les fenêtres en période hivernale augmente la consommation d'énergie de chauffage pour compenser la forte déperdition de chaleur et en période estivale, accentue la surchauffe.		Red	Red



Gebäudeinformationen

Type	Composant	Information	Illustration	Etat	Performance énergétique
	Eclairage	L'éclairage actuel n'est pas optimisé, avec des luminaires à incandescence ou des spots standard ; les allumages et extinctions ne se font que par des interrupteurs manuels, aucun contrôle de présence ou d'intensité lumineuse n'est en place.			
Conclusion	Commentaires généraux	Le bâtiment est dans son ensemble en bon état de conservation et d'entretien structurel. Les performances thermiques de l'enveloppe du bâtiment et les installations techniques ne sont en revanche pas du tout adaptées aux enjeux énergétiques et environnementaux actuels, ni au confort des utilisateurs. Il convient de réaliser un programme d'assainissement énergétique global pour rendre ce bâtiment efficace, sobre et confortable hiver comme été.			

Suggestion d'améliorations

Type	Composant	Information	Performance	Coût	Gain
Enveloppe thermique	Mur extérieur	Le remplacement d'un mur par une construction plus massive et résistante thermiquement par l'extérieur permettrait d'améliorer drastiquement le comportement thermique du bâtiment, d'un part par la diminution importante des déperditions surfaciques et d'autre part par la gestion optimale des ponts thermiques : dalles intermédiaires et contre sous-sol, encadrement des menuiseries, corniche... Un isolant adapté au support en pierres naturelles, à minima en laine de roche et mieux, en matériau biosourcé pour assurer la durabilité, d'épaisseur 16 cm à 20 cm minimum en fonction du matériau sera adapté à un comportement performant tant en hiver qu'en été.			
	Fenêtres	Des menuiseries performantes avec triple vitrage permettront d'obtenir une étanchéité à l'air et une isolation thermique optimale. La mise en œuvre de protections mobiles extérieures (B.S.O. plutôt que volets) à manœuvre électrique et pilotées par des capteurs solaires permettra de gérer le confort d'été.			
	Escalier vers sous-sol	L'isolation et la gestion de l'étanchéité à l'air de l'ensemble cloisons, porte et sous-face de l'escalier vers étage permettra de réduire les fuites d'air liées à ces parois peu étanches, et d'annuler la sensation de paroi froide, l'ensemble contribuant à une quantité d'énergie de chauffage moins importante pour un confort adapté.			
	Planchers bas	Le plancher bas étant le second poste de déperdition après les murs extérieurs, l'isolation en sous-face par un isolant adapté à la norme feu pour ce type de locaux, type laine de roche de 12 cm min par exemple permettra d'optimiser le comportement thermique global du bâtiment ; des menuiseries isolantes et étanches à l'air dans le sous-sol permettront d'augmenter la température de ce local, mais une ventilation permanente est indispensable pour évacuer la vapeur d'eau.			
Installations techniques	Ventilation : solution optimale à récupération de chaleur	Un système de renouvellement d'air performant doit être installé dans le bâtiment pour répondre aux normes hygiéniques sur les lieux recevant du public, pour éviter les problèmes hygrothermiques structurels, pour économiser de l'énergie grâce à la récupération de chaleur et participer au confort d'été par le principe de rafraîchissement nocturne. Le système peut être centralisé, avec gainage de tous les locaux pour l'extraction et le soufflage, ou décentralisé par local ou par zone, évitant la problématique du cheminement des conduits de ventilation en bâtiment existant ; cette seconde solution peut même être envisagée dans les menuiseries lors de leur remplacement. La régulation des débits de ventilation pourra être adaptée au moyen de sonde CO2, d'humidité, de COV.			
	Production de chaleur de chauffage	Une fois la rénovation de l'enveloppe thermique réalisée, les besoins en puissance de chaleur pour le bâtiment seront extrêmement réduits et ne nécessiteront plus que de la moyenne température (départ 50-55°C) à de la basse température (départ 35°C) en fonction de l'assainissement réalisé. Une Pompe à chaleur Air/Eau peut alors être installée permettant d'utiliser une grande partie d'énergie renouvelable et décarbonée. Les réseaux d'eau chaude doivent être isolés du départ de la production à l'arrivée aux émetteurs, en local non chauffé comme en local chauffé, y compris l'ensemble des vannes, circulateurs et autres éléments constituant le réseau. Une régulation optimale avec sonde extérieure, thermostat intérieur programmable en fonction des périodes d'occupation et thermostat par local doit être installée et optimisée.			
	Production de chaleur d'eau chaude sanitaire	Les besoins en eau chaude sanitaires sont très faibles pour ce bâtiment, il est donc plus optimal d'utiliser un système indépendant du chauffage, sans stockage et proche des points de puisage. Une production d'eau chaude instantanée utilisant l'énergie électrique serait plus adaptée à cet usage. Nota: il n'est pas utile de prévoir d'eau chaude au robinet des sanitaires.			
	Eclairage	La mise en place de luminaires à LED, de puissance et chaleur adaptées à chaque local et aux extérieurs, permettra d'assurer une consommation réduite d'énergie. Une gestion par détection de présence dans les couloirs, sanitaires, sous-sol et extérieurs permettra d'éviter l'oubli par l'utilisateur de l'extinction de ses points lumineux dans les locaux d'occupation passagère.			

Bâtiment concerné : Ancienne Poste



Gebäudeinformationen

Type	Composant	Information	Illustration	Etat	Performance énergétique
Enveloppe thermique	Mur extérieur	Les murs extérieurs du bâtiment sont en pierre naturelle non isolés. Les façades ont été totalement rénovées. L'isolation extérieure n'est pas possible au regard des Sites et Monuments		Green	Red
	Fenêtres	Les fenêtres sont en PVC à double vitrage performant sans volet ni protection solaire,		Green	Green
	Portes	La porte est en PVC plein avec oculus double vitrage		Green	Green
	Toiture	D'après les plans de rénovation, la toiture est isolée par laine de roche 20 cm et parevapeur intérieur formant membrane détreanchée à l'air,		Green	Green
	Planchers bas bureau 1er étage	Le plancher du bureau du 1er étage dominant sur les locaux "magasin" est une dalle béton avec 5 cm d'isolant. Bien que dominant sur des locaux chauffés, la destination des 2 locaux est différente et la chaleur produite pour le bureau ne se transmet pas au local inférieur.		Green	Green
	Confort d'été	La qualité structurelle de cette typologie de bâtiment lui confère une inertie légère car seuls les murs en pierres permettent de stocker une partie de l'énergie de chaleur estivale : la dalle des bureaux est couverte par un isolant sous chape et le plafond est isolé par l'intérieur. En revanche, l'isolant de toiture en laine de roche et la finition intérieure type Heraclith freine une partie de l'entrée de chaleur directe, permettant un déphasage d'au moins 6h. Les parois vitrées ne sont pas équipées de protection solaire pouvant entraîner une surchauffe. Certaines installations techniques permettent d'éviter ce phénomène mais en consommant de l'énergie (voir plus loin).		Orange	Orange
Installations techniques	Chaudière	La production de chaleur de chauffage est assurée par une chaudière condensation gaz murale installée en 2020. Récente, elle est efficace, adaptée au besoin, mais elle est basée sur une énergie fossile dégageant des gaz à effet de serre.		Green	Orange
	Emission et Régulation	L'émission de chaleur est assurée par des radiateurs avec têtes thermostatiques gérées par les utilisateurs. Ils sont situés contre les murs extérieurs non isolés contribuant à une perte thermique directe. Une sonde extérieure est présente permettant d'anticiper les changements de climat.		Green	Yellow
	Isolation des réseaux	L'ensemble est parfaitement isolé dans la chaufferie. En revanche la distribution dans les locaux chauffés se fait au rez-de-chaussée par tubes acier non isolés contribuant aux pertes thermiques de distribution et à des risques de surchauffe des locaux (chaleur distribuée par déperdition des conduits même si la tête thermostatique a stoppé l'émission du radiateur).		Green	Yellow



Gebäudeinformationen

Type	Composant	Information	Illustration	Etat	Performance énergétique
	Eau chaude sanitaire	L'eau chaude sanitaire est produite par des préparateurs instantanés installés aux points de passage, permettant une optimisation parfaite de la production pour ce type d'utilisation, sans stockage ni circulation contribuant à une consommation énergétique raisonnée.		Vert	Vert
	Production de froid	Des systèmes de climatisation réversible ont été installés dans tous les locaux, bureaux de l'étage et locaux du rez-de-Chaussée. Il ne sont utilisés exclusivement qu'en mode froid et permettent de gérer les conditions de surchauffe. Ils sont reliés au module extérieur situé en pignon ouest. La température est pilotée par l'utilisateur, en fonction de son ressenti ; cela peut être très consommateur d'énergie si la température demandée est très écartée de la température extérieure (exemple 20 °C demandée lorsqu'il fait 35 °C à l'extérieur).		Vert	Rouge
	Renouvellement d'air	Le bâtiment ayant été rénové récemment, l'étanchéité à l'air, même s'il n'y a pas eu de Blowerdoor test de réaliser, a été en grande partie traitée, limitant le refroidissement par infiltrations et les entrées d'air parasites. Le renouvellement d'air est réalisé par un système de ventilation mécanique à récupération de chaleur au rez-de-chaussée comme à l'étage, avec distribution de l'air pulsé et de l'air repris par des gaines rigides. Ce système est parfaitement adapté aux enjeux énergétiques grâce à son échangeur permettant de récupérer les calories de l'air extrait, son système "by-pass" permettant un rafraichissement passif en été ou en Inter-saison lorsque l'air extérieur est plus frais que l'air intérieur. En revanche, nous n'avons pas relevé d'information concernant les débits, la régulation et la modulation des débits en fonction de l'occupation, du taux CO2 ou d'humidité, ce qui peut entraîner une surventilation et donc des consommations d'énergies inutiles.		Vert	Orange
	Eclairage RdC et 1er étage	L'éclairage est totalement équipé de points lumineux à LED. Il n'y a pas de régulation automatisée en fonction de la lumière naturelle ou de la présence dans les locaux d'occupation permanente.		Vert	Vert
	Production d'énergie à demeure	Des capteurs photovoltaïques, d'une puissance de 6 kWc sont installés sur le pan de toiture Sud. L'environnement est libre de tout masque. L'estimation de production de cette installation est d'environ 3100 kWh annuel, dont 65% sont produits entre mai et août (attention ces données sont théoriques, il faut les croiser avec vos données réelles de production). Cette production semble pouvoir être autoconsommée sur place pour sa plus grande partie, d'autant que le besoin de climatisation intervient au moment où la production est la plus importante.		Vert	Vert
Conclusion	Commentaires généraux	Le bâtiment a été rénové globalement et est en bon état de conservation et d'entretien structurel. Les performances thermiques de l'enveloppe du bâtiment n'ont pas pu être optimisées soit du fait du caractère patrimonial du bâtiment (pas d'isolant extérieur des façades), soit par non pris en compte de l'occupation future du Rez-de-Chaussée (pas d'isolant de sol). Les installations techniques sont modernes, bien qu'utilisant une énergie fossile pour le chauffage et que le système de climatisation présent peut engendrer des surconsommations importantes du fait d'une habitude éventuelle des utilisateurs à programmer une température de confort estivale trop basse. Le manque de protection solaire sur les fenêtres entraîne également une demande de refroidissement actif.			

Suggestion d'améliorations

Type	Composant	Information	Performance	coût	Gain
Enveloppe thermique	Mur extérieur	L'isolation thermique par l'extérieur permettrait d'améliorer sérieusement le comportement thermique du bâtiment, mais La question de savoir si l'isolation de la façade est une option reste à clarifier avec les responsables de Site et Monument. Si cela reste possible, Un isolant adapté au support en pierres naturelles, à minima en laine de roche et mieux, en matériau biosourcé pour assurer la durabilité, d'épaisseur 16 cm à 20 cm minimum en fonction du matériau sera adapté à un comportement actuel tant en hiver qu'en été.	Vert	Rouge	Vert
	Fenêtres	les menuiseries étant récentes et performantes et même si elles ne sont équipées que de double vitrage, leur remplacement n'apporterait pas d'amélioration thermique notable au regard de ce nouvel investissement. Nous conseillons en revanche d'installer une solution de protection solaire extérieure mobile et efficace sur les façades orientées d'Est à Ouest (B.S.O. plutôt que volets) à manœuvre électrique et pilotées par des capteurs solaires. Des gains directs sur la consommation liée à la climatisation seront rapidement observés.	Vert	Vert	Orange
	Planchers bas	Le plancher bas est le second poste de déperditions après les murs extérieurs, car c'est une dalle froide contre sol de superficie moyenne. Réaliser une isolation de cette paroi demandera de gros travaux coûteux, car cela nécessite la mise en oeuvre d'un isolant de 12 cm valeur 0,035 W/m.K incompressible, une chape avec revêtement de sol et adaptation de tous les niveaux à la nouvelle hauteur du sol : portes, escaliers, ... les gains en consommation d'énergie ne seront pas à la hauteur du coût des travaux, mais le confort par absence de paroi froide sera optimal.	Vert	Rouge	Orange
Installations techniques	Ventilation	Les débits de ventilation doivent être adaptés à l'utilisation du bâtiment, le nombre de personnes par local et régulés en fonction de l'occupation au moyen de sonde CO2, d'humidité, de COV... Lorsque les locaux ne sont pas occupés (nuit, weekend...), une gestion centrale doit piloter le réduit des débits et permettre également la programmation des températures de consigne du système de bypass et si nécessaire du freecooling. Il est aussi possible d'étudier un système de rafraichissement adiabatique sur la machine existante.	Vert	Orange	Vert
	Système de chauffage	La température de consigne de départ de l'eau chaude de chauffage est de 60 °C, le bâtiment en grande partie isolé. Les conditions sont réunies pour remplacer la chaudière gaz par une pompe à chaleur Air/Eau permettant d'éliminer la source d'énergie fossile pour ce bâtiment. Une bonne gestion du besoin de chauffage et une PAC bien dimensionnée permettront d'assurer le confort thermique d'hiver du bâtiment. Il faudra étudier la possibilité de réutiliser la chaudière récente sur un autre site, parfaitement équilibrer le réseau hydraulique et la régulation pilotée de chaque radiateur. Enfin, un contrat de maintenance du système et un suivi des performance permettra d'optimiser les consommations.	Vert	Orange	Vert



Gebäudeinformationen

Type	Composant	Information	Illustration	Etat	Pertormance énergétique
	Système de refroidissement	Un entretien du système doit être réalisé, la vérification de fuites ou le remplacement du liquide frigorigène contrôlé. La régulation doit être paramétrée et contrôlée de manière à parfaitement définir les plages et températures de fonctionnement en fonction de l'occupation des postes de travail. L'action humaine sur les températures de consigne doit être limitée au maximum et des règles de températures minimales observées (26° C mini en été). L'utilisation de la climatisation doit être limitée en dernier recours, la gestion du confort estival pouvant être optimisée par les mesures précédentes. Le brassage d'air peut être alors être une solution alternative à la climatisation, permettant d'apporter une sensation de fraîcheur à l'organisme.			
	eau chaude sanitaire	Le système étant adapté, il convient de réaliser un entretien pour traiter le calcaire permettant de conserver une consommation énergétique optimisée.			
	Eclairage ensemble du bâtiment	Vérification et adaptation de la puissance lumineuse aux postes de travail et dans les différents locaux et de la chaleur associée. La gestion par détection de présence dans les couloirs, sanitaires, sous-sol et extérieurs permettra d'éviter l'oubli par l'utilisateur de l'extinction de ses points lumineux dans les locaux d'occupation passagère.			
	Régulation	L'ensemble des installations doit être réglée de manière efficace et globale : régulation optimisée du chauffage et de la ventilation en fonction des périodes d'ouverture du bâtiment, de la présence des occupants des locaux, des températures de chaque local et l'incidence de la chaleur solaire... Le tout doit rester simple et optimisé et éviter que chaque personne n'adapte le système à sa sensation de confort ressentie. Une mise à niveau du système existant doit être effectuée, mise à jour régulièrement et maintenue.			
	Production PV	Une gestion mensuelle, voir quotidienne entre besoin et production permettra optimiser cette production à demeure et d'optimiser les équipements et les besoins d'énergie électrique ; si une part de la production réalisée n'est pas consommée sur site, des batteries peuvent être installées après étude de rentabilité.			

Bâtiment concerné : Centre culturel Gilsdorf



Gebäudeinformationen

Type	Composant	Information	Illustration	Etat	Performance énergétique
Enveloppe thermique	Mur extérieur	Les murs extérieurs sont composés de blocs de maçonnerie isolés par l'extérieur entre 6 et 8 cm selon les plans, standard du début des années 2000. Ayant plus de 20 ans, son comportement thermique est moyen et aucun problème structurel n'est apparent.		Green	Yellow
	Fenêtres	Les menuiseries sont en aluminium à rupture thermique et double vitrage 24 mm ; orientées essentiellement à l'Ouest, les grandes surfaces vitrées donnent sur la salle de spectacle et le hall d'entrée au rez-de-chaussée et sur les salles de réunion à l'étage. Les avancées de toiture importantes permettent une protection solaire zénithale, mais le soleil couchant et le rayonnement printannier et automnal passe sous cette casquette architecturale. Des protections solaires extérieures individuelles ont été installées sur les menuiseries des salles de réunion permettant un confort solaire complémentaire, les menuiseries sont en bon état de conservation et de fonctionnement et leur performance thermique est de qualité.		Green	Yellow
	Portes	Les portes sont en aluminium à rupture thermique et double vitrage, sauf pour les locaux techniques qui sont munies de panneaux pleins isolés. Elles sont en bon état de fonctionnement et leur performance thermique est de qualité moyenne. La porte principale du hall d'entrée donne sur un sas intermédiaire permettant d'éviter le refroidissement lors de l'ouverture.		Green	Yellow
	Toiture	Les toitures sont de type panneaux auto-portants avec isolant 10 cm pour une partie et à charpente traditionnelle avec isolation de 18 cm pour la seconde. Il n'y a pas de problèmes structurels relevés sur cette paroi, mais nous n'avons pas connaissance d'un entretien périodique sur cette toiture. Nous ne connaissons pas la nature de l'isolant de 18 cm, mais il est fort probable qu'il soit minéral type laine de verre ou laine de roche ; l'isolant des panneaux sandwich est quant à lui en polystyrène (complexe Sapisol selon plans).		Green	Yellow
	Planchers bas	Les planchers bas donnent en grande partie sur des vides-sanitaires ventilés mais aussi sur sol ; ils sont isolés pour la grande salle et le hall d'entrée chauffés par le sol (isolant mince pour chauffage sol) et non isolés pour les autres surfaces.		Green	Yellow
	Confort d'été	Le bâtiment possède 2 parois à forte inertie (le plancher bas sans isolation et les murs extérieurs isolés par l'extérieur) permettant de stocker une partie de la chaleur du bâtiment. La toiture en revanche est de structure légère et ne permet pas un temps de déphasage suffisant pour stopper la chaleur directe du soleil. Comme déjà décrit précédemment la grande surface vitrée Ouest, malgré les casquettes architecturales, peut laisser rentrer une grande quantité d'énergie, cumulée à l'énergie dégagée par les utilisateurs de cette salle, l'ensemble de ces risques pourrait engendrer de l'inconfort thermique d'été, mais les grands volumes et le système de ventilation en place (CTA) peuvent limiter grandement les risques. Le chauffage sol des grandes salles peut également augmenter le risque de surchauffe du fait de son inertie. Dans l'ensemble, si les BSO existants sont parfaitement utilisés, si la surventilation par les fenêtres ou par les CTA est réalisée correctement et si la régulation des systèmes est adaptée, les risques de surchauffe sont faibles. Nous n'avons en revanche aucune information concernant la régulation des systèmes.		Yellow	Yellow
Installations techniques	Chaudière	La production de chaleur de chauffage est assurée par la chaufferie se trouvant dans le bâtiment, mais dont le fonctionnement assure également la production de chaleur de l'école pour laquelle un réseau spécifique a été réalisé. C'est une chaudière gaz Viessmann Vitocrossal 300 à condensation de 285 kW datant de 2002 qui assure la chaleur de chauffage, la chaleur de la batterie chaude des CTA et la chaleur de la production d'eau chaude sanitaire. Ayant plus de 20 ans, cette chaudière est vétuste, dégage de grandes quantités de gaz à effet de serre et n'est plus adaptée aux standards de consommations énergétiques actuels, bien qu'étant à condensation.		Yellow	Yellow



	Emission et Régulation chauffage	L'émission de chaleur est assurée par un système de chauffage au sol pour la grande salle et le hall d'entrée et par des radiateurs dans tous les autres locaux, le collecteur des chauffages sol pilote les températures de chaque départ et les radiateurs sont munis de têtes thermostatiques permettant la régulation terminale. L'ensemble est régulé par une sonde extérieure pour anticiper les changements de climat, par des consignes de température de départ de chaque réseau sur le collecteur et le tout est relié à la GTC pour le pilotage et contrôle à distance.			
	Eau chaude sanitaire	L'eau chaude sanitaire est réalisée par un préparateur VIESSMANN de 500l relié à la chaudière gaz, alimentant les besoins du bâtiment et de ses équipements. Le schéma de l'installation est bien repris sur le plan des techniques de la chaufferie, en revanche nous n'avons pas d'information concernant le contrôle et la maintenance périodique du système. Enfin, l'énergie utilisée pour cette production est très carbonnée et le système ancien occasionne une surconsommation d'énergie et de dégagement de CO <sub>2</sub> .			
	Renouvellement d'air	Le bâtiment est équipé de 2 groupes de ventilation à récupération de chaleur, dans lesquelles des batteries chaudes sont reliées à la chaudière. Celles-ci renouvellent l'air de la salle principale et du hall d'entrée pour le 1er groupe et des vestiaires et sanitaires pour le second. Les autres locaux dont les locaux du service d'incendie, ne sont pas reliés aux systèmes obligeant une ventilation par ouverture des fenêtres (lors de notre visite, plusieurs locaux étaient vides, fenêtres ouvertes et radiateurs allumés !). Nous n'avons pas relevé d'information concernant les débits, la régulation et la modulation des débits en fonction de l'occupation, du taux CO <sub>2</sub> ou d'humidité, ce qui peut entraîner une surventilation et donc des consommations d'énergies inutiles. Ici non plus, nous n'avons pas d'information sur la maintenance et l'entretien du système. Le schéma de l'installation est bien repris sur le plan des techniques de la chaufferie.			
	Isolation des réseaux	L'ensemble est parfaitement isolé dans la chaufferie et en traversée du bâtiment. La protection aluminium est présente sur toute la continuité et l'état de conservation est bon.			
	Eclairage RdC et 1er étage	L'éclairage est de type tubes LED pour l'essentiel ou à incandescence : les zones d'occupation passagère possèdent pour la plupart des détecteurs de présence, sinon les salles principales sont pilotées par des interrupteurs. Lors de notre visite, de nombreux luminaires étaient allumés, y compris à l'extérieur et les zones pilotées par capteurs s'allumaient. L'ensemble malgré une lumière naturelle suffisante.			
Conclusion	Commentaires généraux	Le bâtiment de conception récente est en bon état de conservation ; sa performance thermique est moyenne, correspondant aux standards du début des années 2000 avec des manquements en plancher et des faiblesses de résistance thermique par rapport aux standards actuels. La chaudière devient vétuste et dégage beaucoup de gaz à effet de serre, les bâtiments raccordés étant bien utilisés et ayant de gros besoins. Les CTA ne couvrent pas l'ensemble du bâtiment les installations d'éclairage ne sont plus adaptées. La maintenance et la régulation optimale des systèmes techniques n'est apparemment pas assurée engendrant des surconsommations énergétiques notables. Un bilan du besoin en eau chaude sanitaire réel doit être réalisé afin de vérifier si la production réalisée n'est pas trop importante par rapport au besoin réel. Il sera difficile d'améliorer la performance thermique de l'enveloppe de ce bâtiment, il sera plus efficace et rentable d'améliorer les systèmes techniques.			



Suggestion d'améliorations

Type	Composant	Information	Performance	coût	Gain
Installations techniques	Ventilation	Un contrat de maintenance doit permettre d'entretenir parfaitement la machine et ses réseaux, changer les filtres, faire un bilan des débits et températures d'air et les recalibrer si nécessaires. La gestion technique du bâtiment doit pouvoir adapter les paramètres au planning d'utilisation et des capteurs adaptés doivent moduler débits et températures en fonction du besoin réel (CO2, humidité, de COV...). Si de problèmes de surchauffe apparaissent, des solutions complémentaires pourraient être adaptées : surventilation nocturne ou en inter-saison, rafraîchissement adiabatique sont des solutions "passives" ne consommant pas énormément d'énergie contrairement à une cassette froide ou une climatisation active.			
	Système de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire	Un contrat de maintenance doit permettre d'entretenir parfaitement la chaudière et toute la panoplie hydraulique. Désembouage et équilibrage doivent être réalisés. La gestion des consignes de chauffe doit parfaitement être gérée en fonction de l'occupation du bâtiment et des locaux, de l'anticipation des variations climatiques. En ce qui concerne la chaudière, il faut tenir compte de son usage partagé actuellement avec le bâtiment "école" et du besoin réel de production d'eau chaude sanitaire pour envisager son remplacement par un système décarboné, moins énergivore et adapté aux besoins futurs. L'installation d'une pompe à chaleur permettrait d'éliminer les énergies fossiles, mais pour des températures de départ des réseaux à 70 °C, ce système nécessite des puissances énergétiques complémentaires importantes (électricité) pour y parvenir ; un système "hybride" décarbonné (PAC + chaudière biomasse par exemple) saurait répondre à ce besoin. L'eau chaude sanitaire pourrait être réalisée conjointement avec des panneaux solaires thermiques.			
	Eclairage ensemble du bâtiment	L'éclairage doit être complètement revu, luminaires à LED et pilotage intelligent (détecteurs de présence, gestion avec lumière naturelle, contrôle à distance.			
	Production PV	Les toitures étant cintrées, l'installation de panneaux peut être compliquée et coûteuse et une étude structure menée. Il est en revanche possible de partager la production réalisée sur d'autres bâtiments communaux et qui ne serait pas autoconsommée directement.			
	Régulation	L'ensemble des installations doit être réglée de manière efficace et globale : régulation optimisée du chauffage et de la ventilation en fonction des périodes d'ouverture du bâtiment, de la présence des occupants des locaux, des températures de chaque local et l'incidence de la chaleur solaire... Le tout doit rester simple et optimisé et éviter que chaque utilisateur n'adapte le système à sa sensation de confort ressentie. Une mise à niveau du système existant doit être effectuée, mise à jour régulièrement et maintenue.			

Bâtiment concerné : Ecole Gilsdorf



Gebäudeinformationen

Type	Composant	Information	Illustration	Etat	Performance énergétique
Enveloppe thermique	Mur extérieur bâtiment origine	Les murs extérieurs du bâtiment d'origine sont en pierres naturelles non isolés et ne présente pas de dégradations apparentes : les enduits, les encadrements pierres des menuiseries, les pierres apparentes et les corniches sont en bon état de conservation			
	Mur extérieur bâtiment extension	La façade de l'extension a deux types de composition : la principale est en maçonnerie isolante de 36,5 cm sans isolation complémentaire, la seconde, localisée au rez-de-chaussée Ouest est en maçonnerie de 30 cm sur laquelle un isolant extérieur vient d'être rapporté ; en effet cette paroi était à l'origine en contact avec un bâtiment mitoyen qui a été détruit, nécessitant la pose de cet isolant. Plusieurs types de dégradations visuelles sont présentes sur ces façades, essentiellement à l'arrière : verdissement, coulures le long de chaque côté des pierres d'appui de toutes les fenêtres, réparation. La peinture ou lasure de la paroi en bois du grenier commence également à être dégradée. Le pignon Ouest quant à lui est certainement en attente d'une finition complémentaire. Dans tous les cas, aucune dégradation structurelle n'est apparente.			
	Fenêtres	Les fenêtres sont en aluminium à rupture thermique à double vitrage standard datant de 1996 sans aucune protection solaire extérieure : nous retrouvons dans les salles au Sud des rideaux ou des stores intérieurs. Dans la cage d'escalier arrière du bâtiment d'origine ont été gardés des vitraux d'origine en simple vitrage créant des surfaces froides et très déperditives ; cette cage d'escalier est compartimentée par des parois vitrées (non isolées) avec porte à chaque niveau évitant le transfert de chaleur dans la cage d'escalier ; en revanche, celle-ci étant chauffée, une surconsommation énergétique est nécessaire pour assurer la température demandée.			
	Portes	Les portes d'entrée sont en aluminium à rupture thermique et double vitrage standard datant de 1996, leur fonctionnement et leur étanchéité sont corrects. Elles ne sont pas dégradées et bien que ne répondant plus aux critères actuels de performance thermique, elles restent adaptées au besoin du bâtiment dans son état actuel.			
	Plafonds supérieurs / Toitures	Il existe 3 types de parois supérieures déperditives pour ce bâtiment : concernant l'extension, la liaison avec le bâtiment d'origine est une toiture plate avec isolant de 12 cm sous étanchéité et le plafond principal donne sur un grenier avec 10 cm d'isolant. Pour le bâtiment d'origine il s'agit d'un plafond donnant sur zone non chauffée sous bac acier à très faible pente. La toiture d'origine a été rénovée début des années 2000, nous estimons que le plafond a reçu également une isolation d'environ 10 cm. Il n'y a pas de problématique structurelle liée aux toitures et nous n'avons pas connaissance d'un entretien périodique de celles-ci. La qualité thermique de ces parois est faible et ne correspond absolument plus aux enjeux actuels.			
	Planchers bas	Les planchers bas du bâtiment, origine et extension, donnent entièrement sur sol et sont composés de dalles béton avec chape et carrelage, l'extension de 1995 ne semblant pas isolée comme la partie existante. Les plans nous montrent une épaisseur de chape identique des 2 côtés pour éviter les différences de niveau, mais sans isolant apparent. Bien qu'étant considérée comme la moins déperditrice, une dalle sur sol non isolée crée une surface froide de grande surface, influant sur la température ressentie par les occupants et exigeant une température de consigne plus élevée pour compenser le froid ressenti du sol.			
	Confort d'été	La qualité structurelle de cette typologie de bâtiment lui confère une inertie importante permettant un certain confort en été : mur en pierres ou en bloc, refends, dalles et plafonds en béton, permettent de stocker une partie de l'énergie de chaleur estivale. En revanche, les larges parois vitrées sans protection solaire extérieure et les charges internes créées par le nombre de personnes dans les salles entraînent une surchauffe rapide et importante dès les premiers rayons de soleil, du printemps à l'automne sur la façade avant Sud. Les rideaux ou stores intérieurs présents ne font que de l'ombre sans diminuer l'entrée de chaleur. De plus la seule manière d'évacuer la chaleur serait l'ouverture des fenêtres ; cela ne doit se faire qu'au moment où la température extérieure est adaptée, mais ici aussi cela dépend exclusivement de la présence et le bon comportement de l'usager.			



Installations techniques	Chauffage	le bâtiment est raccordé à la chaufferie du Centre Culturel à proximité par un mini réseau de chaleur qui arrive dans la sous-station ; un échangeur assure alors la liaison avec 3 circuits primaires d'alimentation du bâtiment,		Green	Green
	Emission et Régulation	L'émission de chaleur est assurée par des radiateurs en fonte ancien ou en acier avec têtes thermostatiques non pilotées, gérées par les utilisateurs. Une régulation complète avec GTC est présente permettant d'optimiser par l'administrateur les consignes de chauffage.		Yellow	Yellow
	Isolation des réseaux	L'ensemble est parfaitement isolé dans la sous-station avec coquille de protection sans dégradation. En revanche la distribution dans les différents locaux n'est pas isolée et est encastrée dans les murs ou dans la chape.		Yellow	Orange
	Renouvellement d'air	Les sanitaires sont équipés de systèmes d'extracteur en plafond afin de garantir une aspiration hygiénique de ce type de locaux ; cela ne peut être considéré comme un système de renouvellement d'air, car il faudrait compenser le débit d'air extrait par des aménagements d'air neuf. De plus, si le système d'extraction est permanent (non temporisé), cela implique que la compensation se fait par les fuites du bâtiment, pouvant impliquer des problèmes structurels. Le renouvellement d'air est donc réalisé par les fuites du bâtiment et par ouverture des fenêtres par les occupants. Ce type de renouvellement d'air n'est pas adapté, car il n'y a aucun contrôle de la quantité renouvelée (trop, pas assez) et peut engendrer des risques hygrothermiques pouvant créer des pathologies humaines et structurelles. De plus ouvrir les fenêtres en période hivernale augmente la consommation d'énergie de chauffage pour compenser la forte déperdition de chaleur et en période estivale, accentue la surchauffe.		Red	Red
	Eclairage	L'éclairage est vétuste, à tubes fluorescents ou à incandescence : certaines ampoules ont été remplacées par des ampoules à basses consommations ou à LED, n'ayant pas l'efficacité d'un système complet à LED. Les salles de classes nécessitent un excellent niveau d'éclairage, rendant ces systèmes très consommateurs d'énergie et d'interventions humaines pour la maintenance. De plus, la présence d'interrupteurs manuels, y compris dans les zones d'accès temporaire ne permet pas d'optimiser l'utilisation de la lumière artificielle.		Red	Red
Conclusion	Commentaires généraux	Sans dégradation structurelle apparente, le bâtiment est dans son ensemble en bon état mais un entretien des façades et des toitures est indispensable. Les performances thermiques de l'enveloppe du bâtiment sont faibles et ne sont pas adaptées à l'utilisation quotidienne et intensive de celui-ci que ce soit en hiver comme en été et pour tous les types d'usages (régulation et optimisation chauffage, protection estivale, renouvellement d'air, éclairage). Les installations de production d'eau chaude sanitaire n'ont pas été évoquées car marginales et décentralisées. Le renouvellement d'air n'est pas assuré correctement créant de l'inconfort et de la surconsommation d'énergie et pourrait engendrer des pathologies au bâtiment.		Blue	Blue

Bâtiment concerné : Ecole Gilsdorf



Suggestion d'améliorations

Type	Composant	Information	Performance	coût	Gain
Enveloppe thermique	Mur extérieur	L'isolation thermique par l'extérieur permettrait d'améliorer véritablement le comportement thermique du bâtiment ; il n'y a pas de problématique liée au patrimoine ni à l'occupation de l'espace public et l'architecture du bâtiment se prête facilement à cette méthodologie. Un isolant adapté au support en pierres naturelles, à minima en laine de roche et mieux, en matériau biosourcé pour assurer la durabilité, d'épaisseur 16 cm à 20 cm minimum en fonction du matériau sera adapté à un comportement actuel tant en hiver qu'en été. Les 2 façades principales étant extrêmement vitrées, une attention particulière devra être apportée à la gestion des ponts thermiques des liaisons avec les menuiseries. Il en est de même pour la gestion des ponts thermiques des corniches de toitures, de la corniche intermédiaire, qui, si elle n'est que décorative, peut être découpée afin de faciliter la mise en œuvre de l'isolant et des pièces d'appui débordantes des fenêtres.			
	Fenêtres et portes	Des menuiseries performantes avec triple vitrage permettront d'obtenir une étanchéité à l'air et une isolation thermique optimale. La mise en œuvre de protections mobiles extérieures (B.S.O. plutôt que volets) à manœuvre électrique et pilotées par des capteurs solaires permettra de gérer le confort d'été. A l'arrière, la conservation des vitraux est indispensable, ils peuvent soit être montés en triple vitrage dans de nouveaux châssis (attention au coût), soit une paroi vitrée extérieure peut être installée, en prenant soin de parfaitement gérer la problématique de vapeur d'eau et de condensation entre les 2 parois vitrées.			
	Planchers bas	Réaliser une isolation de cette paroi demandera de gros travaux coûteux, car cela nécessite la mise en œuvre d'un isolant de 12 cm valeur 0,035 W/m.K. Incompressible, une chape avec revêtement de sol et adaptation de tous les niveaux à la nouvelle hauteur du sol ; portes, escaliers, ... les gains en consommation d'énergie ne seront pas à la hauteur du coût des travaux, mais le confort par absence de paroi froide sera optimal.			
Installations techniques	Ventilation : solution optimale à récupération de chaleur	Un système de renouvellement d'air performant doit être installé dans le bâtiment pour répondre aux normes hygiéniques dans les salles de classe, pour éviter les problèmes hygrothermiques structurels, pour économiser de l'énergie grâce à la récupération de chaleur et participer au confort d'été par le principe de rafraîchissement nocturne. Le système peut être centralisé, avec gainage de tous les locaux pour l'extraction et le soufflage, ou décentralisé par local ou par zone, évitant la problématique du cheminement des conduits de ventilation en bâtiment existant ; cette seconde solution peut même être envisagée dans les menuiseries lors de leur remplacement. La régulation des débits de ventilation pourra être adaptée au moyen de sonde CO2, d'humidité, de COV et raccordée à une GTC.			
	Système de chauffage	La distribution de chaleur de chauffage au départ de la sous-station doit être maintenue, débroussée et un équilibrage hydraulique réalisé. Les têtes thermostatiques des radiateurs doivent être modernisées et homogénéisées afin d'être pilotées à distance et non manœuvrables par l'utilisateur. La régulation doit être paramétrée et contrôlée de manière à parfaitement définir les plages et températures de fonctionnement en fonction de l'ouverture de l'école et de l'occupation des salles. L'action humaine sur les températures de consigne doit être limitée.			
	eau chaude sanitaire	Les besoins en eau chaude sanitaire sont très faibles pour ce bâtiment, il est donc conseillé de conserver des systèmes décentralisés électriques, sans stockage et proche des points de puisage. En revanche, il est indispensable d'assurer une maintenance régulière afin d'éviter l'entartrage et la surconsommation d'énergie et de remplacer les systèmes obsolètes en prenant soin d'associer la bonne puissance au besoin.			
	Eclairage	L'ensemble du système d'éclairage doit être optimisé avec la mise en œuvre de systèmes à LED dont la puissance et la chaleur doivent être adaptées à chaque zone et l'installation de détecteurs de présence dans tous les locaux d'occupation passagère. A la vue des espaces vitrés des salles de classes, un système de gestion adaptative peut être installé en relation avec la lumière naturelle.			

# Bâtiment concerné : Ancienne Ecole -Salle des fêtes Gilsdorf



## Gebäudeinformationen

Type	Composant	Information	Illustration	Etat	Performance énergétique
Enveloppe thermique	Mur extérieur	Les murs extérieurs du bâtiment sont en pierre naturelle non isolés. Les façades présentent quelques dégradations de l'enduit en partie basse, des traces d'humidité et de verdissement dû à la végétation. Le pignon Sud-Ouest est végétalisé, permettant d'apporter un confort thermique d'été à ce pignon. Il convient de réaliser un entretien régulier de cette végétalisation et vérifier quelle n'entraîne aucune dégradation structurelle.			
	Mur intérieur	Une cloison légère en bois non isolée sépare la cage d'escalier du grenier non chauffé ; elle n'est ni isolée ni étanche à l'air. La finition plâtre côté chaud est en revanche parfaitement réalisée.			
	Fenêtres	Les fenêtres sont en bois à double vitrage 20 mm sans protection solaire. Elles sont anciennes, la peinture extérieure est dégradée et leur qualité thermique faible. Elles représentent une importante surface et contribuent donc à de fortes déperditions thermiques hivernales et beaucoup d'inconfort estival surtout sur la façade arrière Sud-Est			
	Portes	Les portes d'entrées extérieures sont de 2 types : l'entrée principale est en PVC avec double vitrage 24 mm datant de 2010 et l'entrée arrière est en aluminium à rupture thermique avec triple vitrage et "Warm-Edge" récent. Elles ne sont pas dégradées et sont adaptées aux performances actuelles. Il existe également une porte intérieure donnant sur le grenier non chauffé ; celle-ci est en bois simple, non étanche, non isolée et ne fermant pas, occasionnant une forte déperdition de chaleur vers ce grenier non chauffé et non isolé.		Portes extérieures	Porte grenier
	plafond contre grenier non chauffé	cette paroi est un plafond léger en bois entre solives bois, non isolé et non étanche à l'air. Celle-ci représente la quasi-totalité de la surface déperditrice supérieure et est extrêmement énergivore. Son manque d'inertie crée également un grand inconfort estival par transmission rapide de la chaleur accumulée dans ce grenier non isolé et non étanche à l'air. Le plancher est dégradé côté grenier, en revanche, côté salles de classe, les plafonnages semblent sains et certains locaux ont des faux-plafonds. La charpente de la toiture paraît saine. Le plafond du cloisonnement de la cage d'escalier est également une structure légère en bois non isolée.			
	Planchers bas	Le plancher bas du bâtiment donne en grande partie sur sol (bar, salle des fêtes et scène) en béton non isolé revêtu de carrelage. la seconde partie est également en béton + carrelage et donne sur un sous-sol enterré (sous le hall d'entrée et les sanitaires).			
	Confort d'été	La qualité structurelle des murs extérieurs et du plancher bas de cette typologie de bâtiment lui confère une inertie relativement importante permettant un certain confort en été : mur en pierres, refend, dalle RDC en béton, permettent de stocker une partie de l'énergie de chaleur estivale, en revanche la structure légère du plafond contre grenier et du plancher intermédiaire diminue l'inertie globale du bâtiment. les parois vitrées ne sont pas équipées de protection solaire ; au Sud-Est cela peut entraîner une surchauffe importante en même temps que les salles sont occupées. L'évacuation de la chaleur peut se faire par les fenêtres, au moment où la température extérieure est adaptée, mais ici aussi cela dépend exclusivement de la présence et du bon comportement de l'usager.			
Installations techniques	Chaudière : Chauffage et Eau Chaude Sanitaire	La production de chaleur de chauffage et d'eau chaude sanitaire est assurée par une chaudière atmosphérique Buderus G-205 43-50 kW datant de 1997 et un brûleur gaz Weishaupt WG 10 datant de 2004. l'eau chaude sanitaire produite par la chaudière est stockée dans un ballon indépendant Buderus Logalux ST. Ce système centralisé a plus de 25 ans et utilise exclusivement une énergie fossile dégageant de fortes quantités de gaz à effet de serre.			
	Emission et Régulation	L'émission de chaleur est assurée par des radiateurs anciens en fonte ou en acier avec têtes thermostatiques non pilotées, gérées par les utilisateurs ; la plupart se retrouve contre les murs extérieurs non isolés, occasionnant une perte au dos très importante. En chaufferie se trouve un système de programmation horaire à la semaine permettant d'optimiser à minima l'occupation générale du bâtiment. Un second système permet de fixer la température intérieure globale, pilotable.			

Bâtiment concerné : Ancienne Ecole -Salle des fêtes Gilsdorf



	Isolation des réseaux	La distribution principale dans les locaux non chauffé est encore isolée avec les anciennes coquilles isolantes plâtrées, avec de nombreux manquements ou dégradations : seul le circuit entre la chaudière et le ballon ECS est isolé par une coquille en laine de roche et protection aluminium, mais ici aussi avec de nombreux manquements. En effet, les vannes, circulateurs, liaisons avec les systèmes et plusieurs linéaires ne sont pourvus d'aucune isolation. Les colonnes montantes sont non visibles, intégrées dans les murs, mais toutes les liaisons des radiateurs montrent des conduites nues en acier sans isolant. La taille du bâtiment sur 2 étages		
	Renouvellement d'air	Le renouvellement d'air est réalisé par les frises du bâtiment et par ouverture des fenêtres par les occupants. Ce type de renouvellement d'air n'est pas adapté, car il n'y a aucun contrôle de la quantité renouvelée (trop, pas assez ?) et peut engendrer des risques hygiénologiques pouvant créer des pathologies humaines et structurelles. De plus ouvrir les fenêtres en période hivernale augmente la consommation d'énergie de chauffage pour compenser la forte déperdition de chaleur et en période estivale, accentue la surchauffe.		
	Eclairage	Au rez-de-chaussée, l'éclairage est vétuste, à tubes fluorescent ou à incandescence (également en sous-sol), sauf au-dessus de la scène, où des LED sont installées. A l'étage, les salles et les sanitaires sont équipées en LED. Le pilotage se fait par des interrupteurs manuels.		<p>RUC sauf scène</p> <p>Scène = Etage</p>
Conclusion	Commentaires généraux	Le bâtiment nécessiterait un entretien de la façade et de la végétalisation, mais il n'y a apparemment pas de dégâts structurels apparents. Les performances thermiques de l'enveloppe du bâtiment sont moyennes tant en hiver qu'en été. Les installations techniques de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire sont vétustes ; le faible besoin d'eau chaude sanitaire ne nécessite pas une production centralisée qui augmente les coûts énergétiques. Les luminaires sont vétustes et la gestion des techniques peu efficace. L'ensemble engendre énormément d'émissions de gaz à effet de serre et une consommation d'énergie bien trop importante. Le renouvellement d'air n'est pas assuré correctement créant de l'inconfort, de la surconsommation d'énergie et pourrait engendrer des pathologies au bâtiment. La maintenance et la régulation optimale des systèmes techniques n'est apparemment pas assurée pouvant engendrer des surconsommations énergétiques notables.		



Suggestion d'améliorations

Type	Composant	Information	Performance	coût	Gain
Enveloppe thermique	Mur extérieur	L'isolation thermique par l'extérieur permettrait d'améliorer sérieusement le comportement thermique du bâtiment (la question de savoir si l'isolation de la façade est une option reste à clarifier avec les responsables de Site et Monument). Si cela reste possible, Un isolant adapté au support en pierres naturelles, à minima en laine de roche et mieux, en matériau biosourcé pour assurer la durabilité, d'épaisseur 16 cm à 20 cm minimum en fonction du matériau sera adapté à un comportement actuel tant en hiver qu'en été. Plusieurs difficultés techniques augmenteraient les coûts de ces travaux : encadrement autour des fenêtres, enlèvement de la végétalisation, auvents...). De même l'épaisseur de l'isolant côté rue diminuerait la largeur de passage sur le trottoir déjà étroit, il faudra vérifier la faisabilité.			
	Mur Intérieur contre grenier	Isolation côté grenier en matériau biosourcé environ 16 cm et membrane pare-vapeur étanche à l'air côté 'chaud', finition type OSB ouvert à la diffusion de vapeur d'eau.			
	Fenêtres	Des menuiseries performantes avec triple vitrage permettront d'obtenir une étanchéité à l'air et une isolation thermique optimale. La mise en œuvre de protections mobiles extérieures (B.S.O. plutôt que volets) à manœuvre électrique et pilotées par des capteurs solaires permettra de gérer le confort d'été. Les surfaces vitrées représentant plus de 20% des surfaces des façades principales, il est indispensable qu'elles soient efficaces pour que le bâtiment soit performant.			
	Portes	La porte intérieure contre grenier doit être remplacée par une porte climatique isolante et étanche à l'air, munie d'un ferme-porte automatique assurant sa fermeture. Quant à la porte d'entrée principale en PVC et double vitrage, elle peut être remplacée par une porte performante avec triple vitrage avant que la façade ne soit isolée.			
	Plancher haut	Le grenier étant non chauffé et non utilisé, il conviendrait de réaliser l'isolation sur le plancher, par mise en œuvre au préalable d'une membrane pare-vapeur sur le plancher et la mise en œuvre d'un isolant type fibre de bois ou ouate de cellulose de 18 à 24 cm d'épaisseur. Dans l'idéal, la conception d'un nouveau plancher sur cet isolant type OSB ouvert à la diffusion de vapeur d'eau permettrait de toujours accéder en tout point du grenier, pour l'entretien, voir le stockage.			
	Planchers bas	Le plancher bas dominant contre sol, bien que non isolé, est le poste le moins déperditif de l'enveloppe de ce bâtiment ; Réaliser une isolation de cette paroi demandera de gros travaux coûteux, car cela nécessite la mise en œuvre d'un isolant de 12 cm minit incompressible, une chape avec revêtement de sol et adaptation de tous les niveaux à la nouvelle hauteur du sol : accès handicapé, portes, escaliers, ... Les gains en consommation d'énergie ne seront pas à la hauteur du coût des travaux, mais le confort par absence de paroi froide sera optimal.			
Installations techniques	Ventilation : solution optimale à récupération de chaleur	Un système de renouvellement d'air performant doit être installé dans le bâtiment pour répondre aux normes hygiéniques sur les lieux de travail et recevant du public, pour éviter les problèmes hygrothermiques structurels, pour économiser de l'énergie grâce à la récupération de chaleur et participer au confort d'été par le principe de rafraîchissement nocturne. Le système peut être centralisé, avec gainage de tous les locaux pour l'extraction et le soufflage, ou décentralisé par local ou par zone, évitant la problématique du cheminement des conduits de ventilation en bâtiment existant ; cette seconde solution peut même être envisagée dans les menuiseries lors de leurs remplacements. La régulation des débits de ventilation pourra être adaptée au moyen de sonde CO2, d'humidité, de COV et raccordée à une GTB.			
	Système de chauffage	Le remplacement de la chaudière existante peut être réalisé par un système hybride à énergies renouvelables, couplant une chaudière à la biomasse permettant d'apporter les hautes températures nécessaires en cas de températures extérieures basses pour assurer le besoin énergétique du bâtiment lorsqu'ils sont occupés et une pompe à chaleur, assurant le besoin de chauffe lorsque les températures extérieures sont douces et en cas de réduit de température de consigne en inoccupation. Il conviendra de réaliser une maintenance des réseaux hydrauliques (équilibrage, désembouage), une régulation optimale (gestion de l'hybridation, occupation, températures de départ, consignes globales, consignes individuelles...), un calorifugeage total des réseaux depuis la chaudière jusqu'aux différents émetteurs. Enfin, la gestion doit être pilotée (GLT) et l'intervention humaine individuelle réduite. La mise en place d'une solution pompe à chaleur seule pourrait être envisagée dans le cadre d'une rénovation globale très performante, couplée à une production d'énergie à demeure en autoconsommation couvrant les surcoûts de consommation électrique.			CO <sub>2</sub> consommé
	eau chaude sanitaire	Les besoins en eau chaude sanitaires sont très faibles pour ce bâtiment, il est donc plus optimal d'utiliser des systèmes décentralisés, sans stockage et proches des points de passage. Une production d'eau chaude instantanée utilisant l'énergie électrique serait plus adaptée à cet usage. Les coûts liés au stockage et à la circulation de l'eau chaude (pour éviter les risques sanitaires) seront éliminés.			
	Eclairage	Remplacement de tous les anciens points lumineux par des LED. Vérification et adaptation de la puissance lumineuse aux fonctions des différents locaux et de la chaleur associée. La gestion par détection de présence dans les couloirs, sanitaires, sous-sol et extérieurs permettra la rationalisation énergétique de ces points lumineux.			

Bâtiment concerné : Ancienne Ecole -Salle des fêtes Gilsdorf



	Régulation	L'ensemble des installations doit être régulée de manière efficace et globale ; régulation optimisée du chauffage et de la ventilation en fonction des périodes d'ouverture du bâtiment, de la présence des occupants des locaux, des températures de chaque local et l'incidence de la chaleur solaire... Le tout doit rester simple et optimisé et éviter que chaque personne n'adapte le système à sa sensation de confort ressentie. Une mise à niveau du système existant doit être effectuée, mise à jour régulièrement et maintenue.		
	Production d'énergie à demeure	La large surface de toiture inclinée permet d'envisager l'installation de panneaux photovoltaïques en autoconsommation ; cela permettrait de couvrir les besoins fixes d'électricité du bâtiment (fonctionnement des systèmes techniques : pompes, auxiliaires, ventilation, régulation...) et de compenser en partie les besoins électriques liés à la consommation de chauffage de la PAC, de consommation d'eau chaude sanitaire, de l'éclairage et des autres besoins. Une étude de faisabilité doit être réalisée pour analyser les besoins et le potentiel de production.		

# Bâtiment concerné : Vestiaires-Buvette Football Gilsdorf



## Gebäudeinformationen

Type	Composant	Information	Illustration	Etat	Performance énergétique
Enveloppe thermique	Mur extérieur	Les murs extérieurs du bâtiment sont composés de blocs de construction avec isolation par l'extérieur : avec les plans (sans détail) et la visite sur place, nous estimons des blocs de 24 cm et une isolation de 2 à 4 cm. Quelques dégradations superficielles, mais pas de dégâts structurels apparents. La qualité thermique ne correspond plus aux standards actuels.		Yellow	Red
	Fenêtres	Les menuiseries sont en aluminium à rupture thermique et double vitrage datant de la construction, en bon état de fonctionnement, les 2 plus grandes menuiseries sont orientées au Nord et à l'Est, sur la grande salle principale (buvette) ; les autres façades n'ont que très peu de surface de menuiseries vitrées. Il n'y a pas de protection solaire extérieure, mais avec peu d'incidence, leurs performances thermiques et étanchéité à l'air ayant 30 ans, elles ne sont plus à la hauteur des exigences actuelles et peuvent entraîner, essentiellement dans la salle 'buvette' de fortes déperditions,		Yellow	Orange
	Portes	Les portes sont également en aluminium à rupture thermique datant de la construction, soit à double vitrage soit avec des panneaux pleins. Leurs performances thermiques et leur étanchéité à l'air restent très basiques et leurs nombres influent sur la déperdition globale.		Yellow	Orange
	Toiture	Nous recensons 3 typologies de parois supérieures : <ul style="list-style-type: none"> <li>Toit terrasse en dalle béton avec isolant extérieur sous étanchéité, épaisseur estimée de 12 cm selon plans.</li> <li>Plafond composé d'une dalle béton non isolée et faux-plafond non isolés (selon plans) donnant dans un comble non chauffé sous toiture charpente traditionnelle et isolant entre chevrons selon plans, qualité et épaisseur non connues ; nous l'estimons en laine de verre de 10 cm selon la date de construction.</li> <li>Rampants de toitures à charpente traditionnelle pour la salle buvette et isolant entre chevrons selon plans, qualité et épaisseur non connues ; nous l'estimons en laine de verre de 10 cm selon la date de construction.</li> </ul> Nous n'avons pas connaissance de problèmes structurels pour ces parois, ni d'un entretien périodique de ces toitures ; l'isolation est de faible performance au regard de la surface de ces parois et un risque de surchauffe important dans la salle buvette pourrait être constaté, dû à la faible masse de l'isolant des rampants de toiture.		Yellow	Red
	Planchers bas	Les planchers bas donnent sur sol, sans isolation (selon plans), typique pour ce type de bâtiment à sa date de construction. L'ensemble est carrelé et constitue la paroi la plus froide de l'enveloppe du bâtiment.		Yellow	Red
	Confort d'été	La configuration du bâtiment et son implantation permettent de penser qu'il existe peu de risque de surchauffe ; néanmoins le local le plus à risque est la buvette, du fait d'une grande surface vitrée sans protection à l'Est, d'une toiture dont la paroi peut laisser passer la chaleur très rapidement (faible déphasage) et d'une possibilité d'un nombre important de personnes présentes lors des matchs ou manifestations.		Yellow	Red
Installations techniques	Chaudière	La production de chaleur de chauffage et d'eau chaude sanitaire est assurée par une chaudière BUDERUS à condensation avec brûleur mazout installée en 2022. Cette chaudière est récente, utilise une technologie efficace de récupération de chaleur des fumées, optimisant ainsi son rendement, lorsque les conditions de la condensation sont réalisées. Bien qu'efficace et moderne, cette chaudière utilise une énergie très carbonée et non renouvelable et dégage de grandes quantités de gaz à effet de serre.		Green	Orange
	Emission et Régulation	L'émission de chaleur est assurée par des radiateurs en acier dans tous les locaux, sauf la grande salle (buvette) où un convecteur sous plancher est installé au pied de la grande baie vitrée permettant de faire un rideau de chaleur devant cette baie. La régulation se fait par une sonde extérieure pour l'anticipation du changement de climat, des consignes de température d'eau au départ de chaque circuit et des têtes thermostatiques sur chaque radiateur, le tout avec remontée d'information et pilotage des consignes possible à distance. Lors de notre visite (27/11/2024 matin), le bâtiment était vide, mais les circuits distribuaient parfaitement les températures de départ (40 °C départ radiateur, 30 °C départ sol), les têtes thermostatiques réglées entre 2 et 3 (sauf locaux stockage, HG), distribuant ainsi une température trop importante alors que le bâtiment est inoccupé.		Green	Yellow



	Eau chaude sanitaire	L'eau chaude sanitaire est produite par la chaudière qui alimente 2 préparateurs estimés à au moins 200 l chacun. Un circulateur permet de contrôler la température d'eau entre la chaudière et les ballons (température départ affichée à 90° C, retour à 65° C), au-delà des minima permettant d'assurer la la qualité sanitaire de l'eau. Cette production assure les besoins des vestiaires et salles principales, un boîtier électrique instantané complémentaire est présent dans le local technique. Des capteurs sont présents pour remonter les informations et alertes éventuelles à la gestion technique du bâtiment.		
	Renouvellement d'air	Le bâtiment est équipé d'une centrale de traitement d'air à récupération de chaleur, dans laquelle une batterie chaude est reliée à la chaudière. Elle renouvelle l'air de tous les locaux sauf les locaux techniques. Le départ d'eau chaude depuis la chaudière reliant la batterie avait une température de 30° C lors de notre visite. Les besoins de renouvellement d'air de ce bâtiment sont couverts par la machine et son réseau : les températures et régulations sont paramétrées et pilotables par la gestion technique du bâtiment.		
	Isolation des réseaux	Sur certains réseaux, les réseaux d'eau chaude, nous avons pu voir des supports aluminium avec laine de roche soit par des manchons type polyéthylène ; plusieurs raccords, les vannes, circulateurs et accessoires ne sont pas isolés. Les ballons d'eau chaude sanitaire possèdent des manteau isolants (qualité non connue). Les réseaux de ventilation visibles sont parfaitement isolés avec finition aluminium continue. Nous n'avons en revanche pas pu observer les cheminements vers les différents locaux, encastrés ou en faux-plafond.		
	Eclairage	L'éclairage est équipé de points lumineux LED et de tubes fluorescents ; des détecteurs de présence sont présentes dans tous les sanitaires et vestiaires. L'équipement des mâts du stade est également à vérifier en ce qui concerne sa performance énergétique, car la puissance nécessaire est importante et engendre de forts coûts énergétiques.		
Conclusion	Commentaires généraux	Le bâtiment est en bon état de conservation mais ses performances thermiques ne sont plus adaptées aux enjeux actuels. Il est primordial de réaliser périodiquement la vérification et l'entretien structurel afin d'éviter les dégradations, surtout sur les toits plats, pour lesquels le système d'étanchéité doit être optimal et les évacuations d'eau pluviales fonctionnelles. Les systèmes de chauffage, ECS et ventilation sont adaptés aux besoins du bâtiment, mais utilisant une chaleur produite par une chaudière récente mais très carbonée.		



Suggestion d'améliorations

Type	Composant	Information	Performance	coût	Gain
Enveloppe thermique	Murs extérieurs - menuiseries - toit plat	L'amélioration thermique de ces 3 postes doit se faire conjointement, car leurs liaisons sont très impactantes entre-elles : retours de mur contre les menuiseries, peu de débord de toiture et/ou acrotères... autant de problématiques qui ne peuvent se résoudre que globalement. Afin de parvenir à un résultat global performant, adapté et pérenne, l'enlèvement total des isolants existants est requis en s'assurant du retraitement des déchets. Pour assurer la durabilité, les nouveaux isolants doivent prioriser les matériaux biosourcés ou renouvelables : 16 à 20 cm de fibres de bois pour les façades, 30 à 35 cm de liège ou verre cellulaire en toiture plate permettront d'atteindre les objectifs thermiques et environnementaux. Les menuiseries doivent être robustes et stables tout en atteignant des performances thermiques et d'étanchéité à l'air maximales, munies de triple vitrage (Ug de 0,5 W/m².K) et étanchéité passive ; La conservation d'une forte transmission de lumière et chaleur naturelle est importante tout en ayant des protections solaires extérieures sur les faces exposées. Les menuiseries doivent être robustes et stables tout en atteignant des performances thermiques et d'étanchéité à l'air maximales, munies de triple vitrage (Ug de 0,5 W/m².K) et étanchéité passive ; La conservation d'une forte transmission de lumière et chaleur naturelle est importante tout en ayant des protections solaires extérieures sur les faces exposées. La méthode "Sarking", au moyen d'un isolant de 20 à 24 cm en fibre de bois de forte densité assurant la portance de la couverture et un confort thermique d'été optimal. Concernant le plafond donnant sur le comble sous toiture et après vérification des conditions de réalisation, il peut être isolé par la mise en place d'un isolant en fibre de bois, ouate de cellulose, en plaques semi-rigides ou soufflé d'une épaisseur d'au moins 24 cm sur la dalle existante. Une vérification des conditions hygrothermique est à faire.			
	plafond en rampant et contre combles				
	Planchers bas	car cela nécessite la mise en oeuvre d'un isolant de 12 cm mini incompressible, une chape avec revêtement de sol et adaptation de tous les niveaux à la nouvelle hauteur du sol : accès handicapé, portes, escaliers... les gains en consommation d'énergie ne seront pas à la hauteur du coût des travaux, mais le confort par absence de paroi froide sera amélioré.			
Installations techniques	Ventilation	Un contrat de maintenance doit permettre d'entretenir parfaitement la machine et ses réseaux, changer les filtres, faire un bilan des débits et températures d'air et les recalibrer si nécessaires. La gestion d'utilisation et des capteurs adaptés doivent moduler débits et températures en fonction du besoin réel (CO2, humidité, de COV...). Si des problèmes de surchauffe apparaissent, des solutions complémentaires pourraient être adaptées : surventilation nocturne ou en inter-saison, rafraîchissement adiabatique sont des solutions "passives" ne consommant pas énormément d'énergie contrairement à une cassette froide ou une climatisation active.			
	Système de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire	Un contrat de maintenance doit permettre d'entretenir parfaitement la chaudière et toute la pompe hydraulique. Désembouage et équilibrage doivent être réalisés. Un plan de l'installation doit être réalisé et affiché dans la chaufferie. La gestion des consignes de chauffe doit parfaitement être gérée en fonction de l'occupation du bâtiment et des locaux et de leurs besoins réels. En ce qui concerne la chaudière, il faut tenir compte de son usage chauffage (circuits de chauffage direct et vers cassette chaude ventilation) et du besoin réel de production d'eau chaude sanitaire pour envisager son remplacement par un système décarboné, moins énergivore et adapté aux besoins futurs. L'installation d'une pompe à chaleur permettrait d'éliminer les énergies fossiles, mais pour des températures de départ des réseaux à plus de 70°C (ECS), ce système nécessite des puissances énergétiques complémentaires importantes (électricité) pour y parvenir ; un système "hybride" décarbonné (PAC + chaudière biomasse) saurait répondre à ce besoin. Si en revanche, le système de production de chaleur doit juste gérer la chaleur de chauffage, la PAC saura répondre au besoin. L'eau chaude sanitaire pourra être réalisée indépendamment par des panneaux solaires thermiques (couplés à un appoint électrique) ou produite par de l'énergie produite à demeure (voir plus ci-après Production PV).			CO2
	Eclairage ensemble du bâtiment	L'harmonisation des tous les luminaires du bâtiment par des systèmes à LED doit être réalisé et l'ensemble des locaux doit être piloté par des détecteurs de présence et optimisé si possible avec gestion de l'éclairage naturel. Une étude spécifique pour le stade doit être menée, sachant qu'en moyenne, 60% d'économie de consommation peut être réalisée avec un meilleur niveau d'éclairage pour des solutions à LED.			
	Production PV	Les toits sont parfaitement adaptés et orientés à la mise en oeuvre de panneaux photovoltaïques (installation en 2025) et permettre de produire une énergie à demeure consommée sur place du fait des besoins d'éclairage, des auxiliaires des installations techniques (pompes, ventilateurs, circulateurs...) et de l'éventuelle mise en oeuvre future d'une PAC et d'une production d'eau chaude sanitaire électrique (cette dernière ayant des besoins toutes faites optimisant l'autoconsommation). Des batteries peuvent être envisagées pour restituer le besoin d'énergie d'éclairage du stade : une étude de faisabilité doit être menée.			

Bâtiment concerné : Salle de rencontre Moestroff (ancienne école)




Gebäudeinformationen

Type	Composant	Information	Illustration	État	Performance énergétique
Enveloppe thermique	Mur extérieur	Les murs extérieurs du bâtiment sont en pierres naturelles, non isolés et crépis, sauf la façade avant Est et le pignon Nord de la Mezzanine qui ont été construits en ossature bois parfaitement isolée, finition par bardage bois. Nous observons quelques traces de mousses sur la partie Nord du crépis et le vernis/peinture du bardage bois commence à avoir des traces de dégradation.			
	Fenêtres	Il y a plusieurs typologies de fenêtres : Au rez-de-chaussée, ce sont des fenêtres d'origine en bois à simple vitrage dans les WC et des fenêtres en bois à double vitrage 20 mm datant de 1989 pour les autres ; la peinture s'écaille et la performance thermique est mauvaise. En mezzanine, ce sont des fenêtres en bois à double vitrage 24 mm datant de 2002 qui sont installées en pignon Nord et en toiture inclinée et une menuiserie en aluminium à rupture thermique et double vitrage en façade avant Est ; elles sont étanches, non dégradées et leur comportement thermique est au standard des années 2000. Aucune protection solaire n'est installée, mais les menuiseries sont orientées Nord et Est avec peu de risque de surchauffe, mais possible à l'Est du printemps à l'automne le matin.			
	Portes	La porte est en aluminium à rupture thermique et double vitrage de 2002, en bon état de fonctionnement, étanche, son comportement thermique est conforme aux standards des années 2000.			
	Toiture	La toiture existante a été transformée et rénovée en 2000 ; elle a été isolée (environ 12 cm d'après les plans), mais nous ne connaissons pas la nature de l'isolant. La couverture extérieure et les finitions intérieures sont en bon état, la finitions des planches de rives commencent à se dégrader légèrement.			
	Planchers bas RdC	Le plancher du rez-de-chaussée est une dalle béton non isolée, certainement celle d'origine. Les plans d'origine montrent une cave de petite surface servant à l'origine de chaufferie, le reste de la dalle repose sur terre-plein. Cette dalle a été finie par un carrelage. Aucune dégradation visible ni remontée d'humidité constatée.			
	Confort d'été	Les menuiseries transparentes ne sont installées que sur les façades Nord et Est ne laissant que très peu de possibilité d'entrée de chaleur directe par ces parois. En revanche, nous ne connaissons pas la nature de l'isolant de toiture, nous pouvons estimer que dans les années 2000, dans le meilleur des cas, c'est une laine minérale souple ou peut-être semi-rigide qui a pu être installée et avec 12 cm, le déphasage ne serait que d'environ 4h, permettant à ce titre large surface de toiture en contact direct avec le volume chauffé des 2 niveaux de transmettre rapidement la chaleur solaire dans le bâtiment ; une petite partie peut être stockée dans la structure du bâtiment (forte inertie des murs en pierre et du plancher bas) et le reste doit être ventilé une fois que les conditions extérieures le permettent. Le risque de surchauffe est encore plus important lorsque le bâtiment est fortement occupé.			
Installations techniques	Chaudière	La production de chaleur de chauffage est assurée par la chaudière située dans l'Église de l'autre côté de la rue ; c'est une ancienne chaudière à fuel de plus de 25 ans, très consommatrice et dégageant de grandes quantités de gaz à effet de serre.			
	Emission et Régulation	L'émission de chaleur est assurée par des radiateurs avec têtes thermostatiques gérées par les utilisateurs pour seule régulation. Ils sont situés pour la plupart contre les murs extérieurs non isolés contribuant à une perte thermique directe. La disposition des radiateurs et leurs tailles semblent correspondre au besoin actuels (à faire vérifier) sauf celui des WC femmes, surdimensionné par rapport à la surface. Lors de notre visite, le bâtiment était inoccupé, la quasi totalité des têtes thermostatiques étaient en position 'Hors Gel' sauf hall entrée et WC femmes, ce dernier étant sur la position '4', la température intérieure ressentie était trop importante dans ce local.			
	Isolation des réseaux	Non visible pour la liaison entre la chaufferie de l'église et la distribution sous la dalle du rez-de-chaussée, l'isolation de ces réseaux enterrés doivent correspondre aux standard des années 2000. Les colonnes montantes reliant les radiateurs de la mezzanine ne sont pas isolés.			



Gebäudeinformationen

Type	Composant	Information	Illustration	Etat	Performance énergétique
	Eau chaude sanitaire	L'eau chaude sanitaire est produite par des préparateurs instantanés installés aux points de usage, permettant une optimisation parfaite de la production pour ce type d'utilisation, sans stockage ni circulation contribuant à une consommation énergétique raisonnée. Il n'y a pas d'eau chaude dans les WC, ce qui est bien pensé car inutile pour des lave-mains.	 	Green	Green
	Renouvellement d'air	Le renouvellement d'air est réalisé par les fuites du bâtiment et par ouverture des fenêtres par les occupants. Ce type de renouvellement d'air n'est pas adapté, car il n'y a aucun contrôle de la quantité renouvelée (trop, pas assez ?) et peut engendrer des risques hygrothermiques pouvant créer des pathologies humaines et structurelles. De plus ouvrir les fenêtres en période hivernale augmente la consommation d'énergie de chauffage pour compenser la forte déperdition de chaleur et en période estivale accentue la surchauffe. Il existe bien des extracteurs dans les WC, mais ils sont temporisés lors de l'utilisation et leur utilité est réduite à un confort sanitaire de l'utilisateur.	 	Yellow	Red
	Eclairage Rdc et 1er étage	L'éclairage est de 2 types : en LED		Green	Green
Conclusion	Commentaires généraux	Le bâtiment a été rénové globalement et est en bon état de conservation et d'entretien structurel. Les performances thermiques de l'enveloppe du bâtiment conservé n'ont pas été optimisées (caractère thermique du bâtiment ? Pas d'isolant extérieur des façades en pierre), pas d'isolant de sol, peut être considéré en 2000 comme peu impactant. La fourniture d'énergie de chauffage est mutualisée avec l'Eglise avec une chaudière très vétuste et polluante, mais la faible utilisation actuelle du bâtiment ne génère pas de consommation excessive. Il n'existe pas de contrôle de régulation de chauffage, pouvant engendrer des surconsommations dues à des oublis par l'usage de réduire les thermostats après son départ ou à des températures trop importantes. En fonction de l'usage futur de ce bâtiment, son amélioration énergétique peut être prioritaire.			

Suggestion d'améliorations

Type	Composant	Information	Performance	Coût	Gain
Enveloppe thermique	Mur extérieur	L'isolation thermique par l'extérieur du mur en pierre permettrait d'améliorer sérieusement le comportement thermique du bâtiment, mais la question de savoir si l'isolation de la façade est une option reste à clarifier avec les responsables de Site et Monument. Si cela reste possible, un isolant adapté au support en pierres naturelles, à minima en laine de roche et mieux, en matériau biosourcé pour assurer la durabilité, d'épaisseur 16 cm à 20 cm minimum en fonction du matériau sera adapté à un comportement actuel tant en hiver qu'en été. Dans tous les cas, un entretien doit être réalisé sur les façades pour en garantir leurs durabilités et leurs fonctions.	Green	Orange	Green
	Fenêtres	les menuiseries anciennes (1989 et origine, Rdc) doivent être remplacées pour permettre d'améliorer la problématique d'infiltration d'air et aussi éviter les "parois froides" qui génèrent chez l'usager une sensation de froid. De nouvelles menuiseries en bois performantes avec double vitrage de dernière génération ou triple vitrage, apporteraient un confort non négligeable et la consommation pourrait être réduite. Concernant leurs protections solaires et dans un contexte de rénovation performante, il conviendrait de vérifier l'impact solaire sur la façade Est du printemps à l'automne pour vérifier si des risques de surchauffe matinale peuvent nécessiter l'installation de Brise Soleil Orientable. En revanche, les fenêtres de toit doivent être équipées de protection solaire extérieure.	Green	Green	Yellow
	Planchers bas	Le plancher bas est le second poste de déperdition après les murs extérieurs, car c'est une dalle froide contre sol (et sous-sol ?). Réaliser une isolation de cette paroi demandera de gros travaux coûteux, car cela nécessite la mise en oeuvre d'un isolant de 12 cm valeur 0,035 W/m.K incompressible, une chape avec revêtement de sol et adaptation de tous les niveaux à la nouvelle hauteur du sol : portes, escaliers... Les gains en consommation d'énergie ne seront pas à la hauteur du coût des travaux, mais le confort par absence de paroi froide sera optimal.	Green	Yellow	Red
Installations techniques	Ventilation	Un système de renouvellement d'air performant doit être installé dans le bâtiment pour répondre aux normes hygiéniques sur les lieux recevant du public, pour éviter les problèmes hygrothermiques structurels, pour économiser de l'énergie grâce à la récupération de chaleur et participer au confort d'été par le principe de rafraîchissement nocturne. Un système centralisé avec gainage de tous les locaux pour l'extraction et le soufflage est adapté au bâtiment. La régulation des débits de ventilation pourra être adaptée au moyen de sondes (présence, CO2, humidité, COV) et raccordée à une GTC.	Green	Yellow	Green
	Système de chauffage	La production de chaleur provenant de la chaufferie de l'Eglise, seules la gestion des réseaux hydrauliques et la régulation peuvent être améliorés ; il convient dans un premier temps de réaliser une maintenance des réseaux hydrauliques : équilibrage, débouillage, température de départ et vérification de l'état et la qualité des calorifuges que manuellement par les robinets thermostatiques, celle-ci doit être complétée par une gestion du bâtiment permettant une programmation en fonction de l'utilisation et adapter les consignes de températures sans que les utilisateurs ne modifient à leur gré celle-ci. Enfin, le dimensionnement des radiateurs est à vérifier, celui des sanitaires femmes est le plus flagrant.	Green	Orange	Green
	eau chaude sanitaire	Il convient de réaliser un entretien pour traiter le calcaire permettant de conserver une consommation énergétique optimisée des systèmes décentralisés ; la question de la présence d'un lavabo avec chauffe-eau dans la grande salle est à étudier.	Green	Green	Green
	Régulation	Il conviendrait de réaliser une étude globale de manière en acte et globale ; régulation optimisée du chauffage et de la ventilation en fonction des périodes d'ouverture du bâtiment, de la présence des occupants des locaux, des températures de chaque local et l'incidence de la chaleur solaire... Le tout doit rester simple et optimisé et éviter que chaque personne n'adapte le système à sa sensation de confort ressentie. Une remontée en GTC permet la réception d'alertes et le pilotage à distance	Green	Green	Green



## Umsetzung



**KlimaPakt** | EUROPEAN  
ENERGY  
AWARD  
Meng Gemeng engagiert sech

---

Die zurückbehaltenen Maßnahmen sollen in das Klimapakt-Aktivitätenprogramm aufgenommen werden. Zuständigkeiten, Zeitpläne, Fristen und Budgets sollen ebenfalls im Aktivitätenprogramm definiert werden.

Sowohl der aktuelle Stand als auch der Fortschritt der umzusetzenden und umgesetzten Maßnahmen wird regelmäßig und transparent kommuniziert.





Validierung



**KlimaPakt** | EUROPEAN  
ENERGY  
AWARD  
Meng Gemeng engagéiert sech

---

Validierung Renovierungskonzept, Version 08/2025

Bettendorf, den 22. August 2025

  
Patrick MERGEN  
Bürgermeister

  
Andy DERNEDEN  
Schöffe

