



BANQUE des
TERRITOIRES



Caisse
des Dépôts
GROUPE

Comment bien rénover mon école ?

FICHES TYPOLOGIES

Édurénov 
le programme

INTRODUCTION

Deux siècles de patrimoine scolaire à rénover

Mieux connaître, pour mieux rénover

La rénovation énergétique du patrimoine scolaire nécessite une connaissance fine du bâti existant afin d'adapter les interventions aux qualités et contraintes propres à chaque école. Cette étude propose une lecture typologique de l'architecture scolaire française à travers dix grandes familles construites entre le XIXe siècle et aujourd'hui.

Chaque typologie est analysée selon plusieurs critères : période de construction, organisation spatiale, nombre de niveaux, épaisseur du bâti, système constructif, performance thermique de l'enveloppe, bioclimatisme, composition des façades, type de toiture, distribution des circulations, rapport au sol et adaptation par rapport au confort d'été. Cette approche permet de mieux comprendre les logiques architecturales, techniques et pédagogiques qui ont façonné les écoles françaises au fil du temps.

L'objectif n'est pas seulement patrimonial. Il s'agit également d'identifier les capacités d'adaptation de ces architectures face aux enjeux contemporains : amélioration du confort d'été, d'hiver et de la qualité d'air intérieur, réduction des consommations énergétiques, intégration des usages pédagogiques

actuels et recherche d'une plus grande frugalité environnementale et économique. Les travaux envisagés sont issus de retours d'expérience concrets de rénovation d'écoles et d'audits énergétiques.

Les réponses apportées associent ainsi architecture et technique : isolation, menuiseries, protections solaires, ventilation, réseaux techniques ou encore qualité des espaces extérieurs. Elles cherchent à aller plus loin vers des solutions passives, décarbonées, résilientes et adaptées aux changements climatiques. Une attention particulière est portée au confort des enfants et des équipes enseignantes, ainsi qu'aux nouvelles pratiques pédagogiques intégrant mobilier flexible, jardins, activités extérieures et espaces partagés.

Cet outil constitue une aide à la compréhension et à la transformation du patrimoine scolaire existant au regard des enjeux climatiques et énergétiques contemporains.



Des bâtiments en évolution

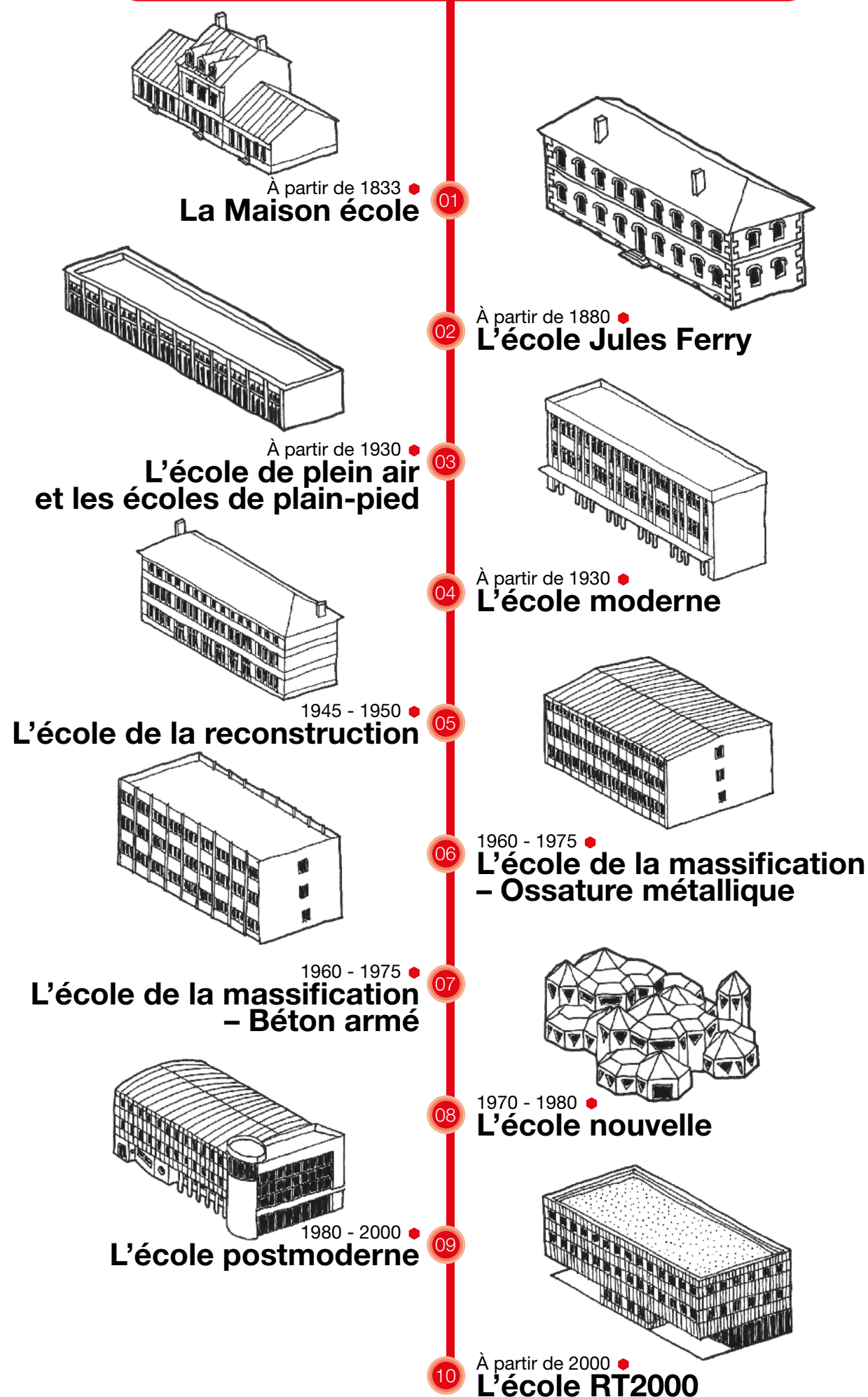
La frise chronologique présente l'évolution des architectures scolaires françaises selon leurs contextes historiques, pédagogiques et constructifs. Elle met en évidence les grandes périodes de transformation du bâti scolaire : maisons-écoles rurales, écoles Jules Ferry, écoles de plein air, architecture moderne, Reconstruction, massification, écoles nouvelles, postmodernisme puis réglementations thermiques contemporaines.

Chaque période correspond à une manière spécifique de concevoir l'école, révélant l'évolution des rapports entre pédagogie, société, techniques constructives et enjeux environ-

nementaux. Les typologies présentées ne constituent pas des modèles figés mais des familles architecturales partageant des caractéristiques communes de volumétrie, d'enveloppe, de structure ou d'organisation spatiale.

La frise permet ainsi de situer chaque école dans une histoire constructive et d'identifier les leviers de transformation adaptés à ses caractéristiques architecturales et techniques.

Deux siècles en 10 écoles



Hiérarchiser les travaux

01

Agir sur le confort d'été

Mise en place de persiennes à lames orientables sur les menuiseries existantes
Mise en place de brasseurs d'air dans les salles de classe
Isolation des rampants ou des combles perdus

+

Augmenter
l'efficacité

Ventilation	Mise en place d'une VMC simple flux avec caisson en combles perdus
Chauffage	Installation de robinets thermostatiques sur les radiateurs à eau chaude et isolation des réseaux
Éclairage	Remplacement par des LED et mise en place de détecteurs de présence
Pilotage des équipements	Mise en place d'une Gestion Technique du Bâtiment (GTB) pour le chauffage, la ventilation et l'éclairage

€

Objectif de -40%
de consommation
énergétique
Décret tertiaire 2030
et Décret BACS

02

+

Rénover de
manière
performante

Alternative Ventilation	Mise en place d'une VMC double flux avec caisson en combles perdus
Chauffage	Raccordement au réseau de chaleur alentour si existant ou hybridation de la chaufferie
Murs	Isolation des murs par l'extérieur ou par l'intérieur (façade patrimoniale)
Menuiseries	Remplacement des menuiseries extérieures anciennes par des menuiseries bois performantes

€ €

Objectif de -50%
de consommation
énergétique
Décret tertiaire 2040

03

+

Aller plus loin
et décarboner

Alternative Chauffage	Production de chauffage via un système décarboné (PAC, géothermie, biomasse)
Surventilation	Ventilation naturelle avec assistance et réutilisation des conduits existants
Confort	Création de nouvelles cloisons des classes en matériaux avec une forte inertie

€ € €

Objectif de -60%
de consommation
énergétique
Décret tertiaire 2050

Retrouvez un cas concret de rénovation accompagné par la Banque des Territoires



Cas d'école Edurénov

**ÉCOLE MATERNELLE ET
ÉLÉMENTAIRE LAGARDE-PARÉOL**
À LAGARDE-PARÉOL (84)

Les propositions de
travaux sont issues
de plus de 300 audits
énergétiques réalisés
dans le cadre de
programme Edurénov et
ne se substituent pas à
une mission d'AMO/MCE

FICHE 1 Comment bien rénover mon école ?

La maison école



Diagnostic de l'existant



PAROIS VERTICALES

Pierre et brique pleine non isolée
d'origine parfois enduites
⊕ Bonne inertie thermique
⊖ Pas d'isolation

PLANCHER BAS

Plancher bas hérisson non isolé d'origine
⊕ Déperditions limitées
⊖ Pas d'isolation

PLANCHER INTERMÉDIAIRE

Bois
⊕ Hauteur sous plafond importante
⊖ Plancher léger avec faible inertie thermique

PLANCHER HAUT/TOITURE

Deux pans, charpente traditionnelle en bois,
tuiles ou ardoises, cheminées et lucarnes non
isolées d'origine
⊕ Volume exploitable
⊖ Plancher des combles peu performant

MENUISERIES EXTÉRIEURES

Fenêtre simple vitrage d'origine ou double vitrage
remplacé
⊕ Éclairage naturel
⊖ Performance faible, absence d'occultations

CHAUFFAGE, CHAUDIÈRE GAZ ET RADIATEURS À EAU CHAUDE

⊕ Radiateurs
⊖ Système de chauffage carboné

VENTILATION

Ventilation naturelle par ouverture des fenêtres
⊕ Volume compact
⊖ Débits de renouvellement d'air insuffisants
dans les salles de classes

INDICATEUR CONFORT D'ÉTÉ

⊕ Bioclimatisme des constructions anciennes
⊖ Faible niveau d'isolation et peu d'occultations

Un diagnostic technique est nécessaire
pour connaître l'état du bâtiment (Mon Diag Ecole)

Quelles sont les caractéristiques de cette école ?

Année de construction : à partir de 1833

Combien y en a-t-il en france : 🏠 🏠 🏠 🏠

La maison école

Les maisons-écoles apparaissent au début du XIX^e siècle avec le développement de l'instruction publique et l'implantation de l'école républicaine dans les communes rurales. Elles prennent la forme de bâtiments compacts en R+1, souvent couverts de toitures à deux pentes, associant salle de classe au rez-de-chaussée et logement de l'instituteur à l'étage.

Les éléments architecturaux les plus significatifs

- Volume compact réunissant une ou deux classes par niveau.
- Bâtiment en R+1 avec préau arrière et toiture à un ou deux pans.
- Rez-de-chaussée surélevé sur soubassement de pierre.
- Fondations en moellons hourdés à la chaux.
- Distribution simple depuis l'entrée principale.
- Façade sobre ressemblant à une architecture de maison.

Opportunités de rénovation du bâtiment

Les enjeux de la rénovation d'une maison école

UN BÂTIMENT SAIN

Mise en place d'une ventilation mécanique performante avec intégration d'un système de rafraîchissement adiabatique

- Garantir la qualité d'air intérieur par un bon renouvellement d'air
- Utilisation des combles pour les installations techniques
- Accessibilité à l'ensemble des usagers du bâtiment, notamment aux personnes à mobilité réduite, conformément aux réglementations en vigueur
- Sensibilisation des occupants aux éco-gestes permettant l'amélioration du confort d'été et de la qualité d'air intérieur (aération, utilisation des occultations)

CLIMATS FUTURS

Repenser l'îlot de chaleur :

- Désartificialisation des sols et installation de tracées avec revêtements perméables
- Installation de cuves de récupération des eaux de pluie
- Mise en place de points d'eau type fontaine
- Création de zones d'ombre avec des auvents et de la végétation

Minimiser :

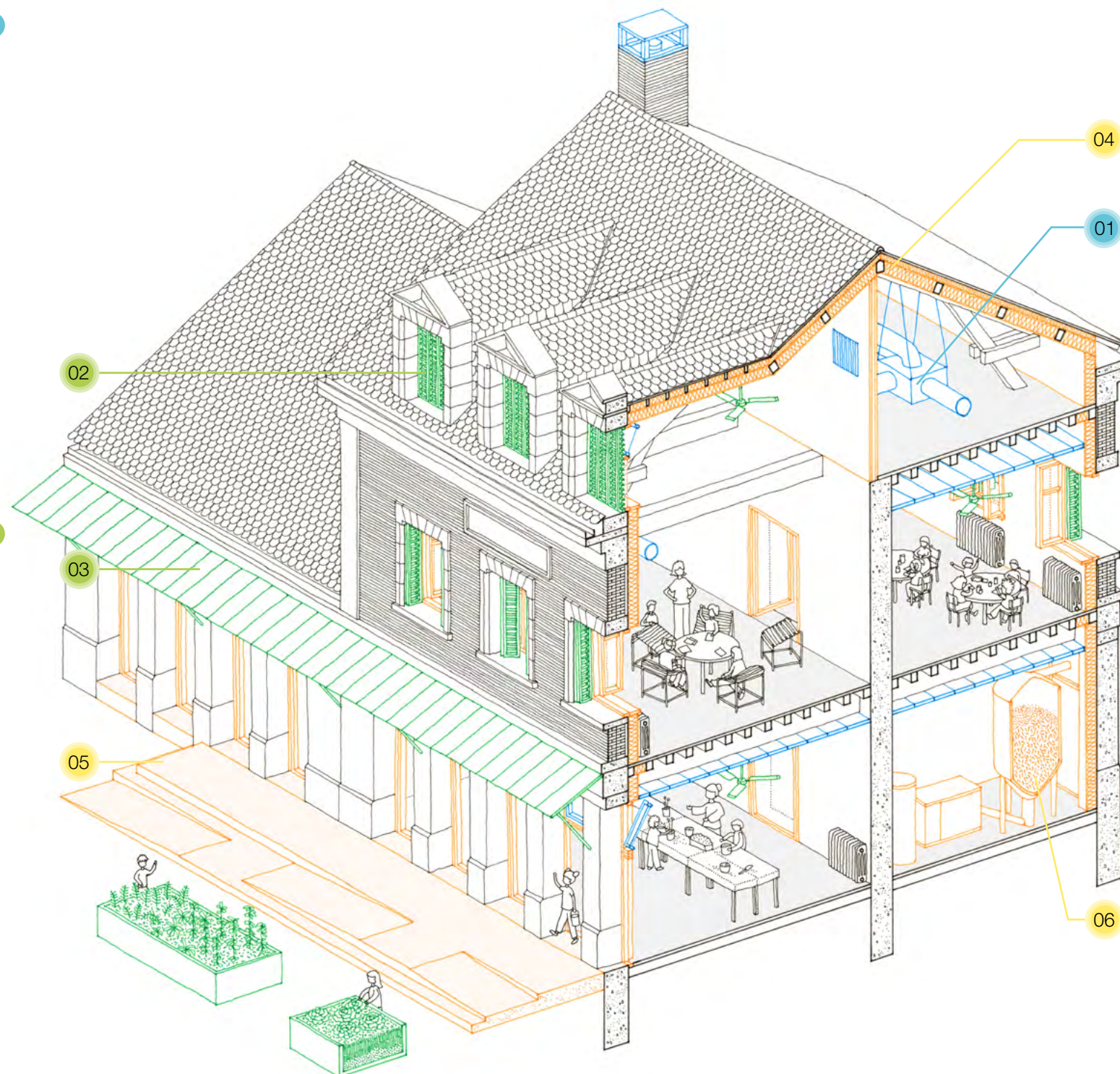
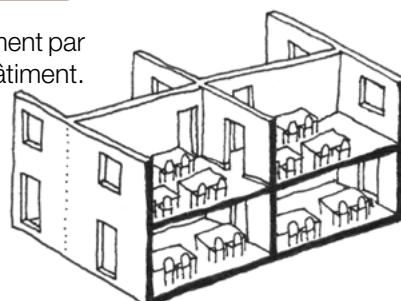
- Mise en place d'occultations extérieures permettant de diminuer le rayonnement solaire en garantissant l'éclairage naturel

Dissiper :

- Installation de brasseurs d'air dans les salles de classe (grande hauteur sous plafond)
- Création d'ouvrants de surventilation nocturne sur la toiture et au niveau des refends

CONNAÎTRE LE BÂTI

Distribution des classes directement par l'extérieur et par le centre du bâtiment.



1. VMC double flux
2. Persiennes à lames orientables
3. Auvent sur la façade Sud
4. Isolation des rampants
5. Rampes d'accès PMR
6. Chaudière biomasse

PERFORMANCE GLOBALE

Plancher haut/toiture

Isolation de la toiture en combles perdus ou rampants

- Mise en place d'un isolant à faible impact carbone
- Amélioration du confort d'été par l'isolation des rampants avec un isolant dense
- Mise en place d'ouvrants de surventilation nocturne sur les fenêtres de toit existantes pour le confort d'été

Parois verticales

Isolation performante des façades par l'extérieur ou par l'intérieur si la paroi présente un intérêt patrimonial

- Mise en place d'un isolant à faible impact carbone
- Conservation de l'inertie des parois dans le cas d'une isolation par l'extérieur
- Adaptation de la stratégie d'isolation de l'enveloppe par rapport à la matérialité de la façade
- Conservation de l'équilibre hygrothermique de la paroi
- S'assurer d'un renouvellement d'air efficace avant d'entreprendre les travaux d'isolation

Menuiseries extérieures

Mise en place de menuiseries bois avec double vitrage

- Préservation du patrimoine par la mise en place de menuiseries avec petits bois
- Installation d'occultations adaptées au patrimoine et au confort d'été
- Mise en place de vitrages à contrôle solaire lorsque les occultations sont proscrites pour raisons patrimoniales
- Automatisation des ouvrants pour maximiser le confort d'été

Chauffage et eau chaude sanitaire

Rénovation ou remplacement des systèmes de production

- Pilotage et régulation des systèmes
- Décarbonation du système de production de chaleur
- Conservation des émetteurs pour leur confort
- Alternative ambitieuse de la production de chauffage par la mise en place d'une chaudière biomasse
- Etude des potentialités de réemploi sur site des éléments déposés (menuiseries, isolants...)

Hiérarchiser les travaux

01

Agir sur le confort d'été

Mise en place de persiennes à lames orientables sur les menuiseries existantes
Mise en place de brasseurs d'air dans les salles de classe
Isolation des rampants ou des combles perdus

+

Augmenter
l'efficacité

Ventilation	Mise en place d'une VMC simple flux avec caisson en combles perdus
Chauffage	Installation de robinets thermostatiques sur les radiateurs à eau chaude et isolation des réseaux
Éclairage	Remplacement par des LED et mise en place de détecteurs de présence
Pilotage des équipements	Mise en place d'une Gestion Technique du Bâtiment (GTB) pour le chauffage, la ventilation et l'éclairage

€

Objectif de -40%
de consommation
énergétique
Décret tertiaire 2030
et Décret BACS

02

+

Rénover de
manière
performante

Alternative Ventilation	Mise en place d'une VMC double flux avec caisson en combles perdus
Chauffage	Raccordement au réseau de chaleur alentour si existant ou hybridation de la chaufferie
Murs	Isolation des murs par l'intérieur
Plancher bas	Isolation des planchers donnant sur les locaux non chauffés
Menuiseries	Remplacement des menuiseries extérieures anciennes par des menuiseries bois performantes

€ €

Objectif de -50%
de consommation
énergétique
Décret tertiaire 2040

03

+

Aller plus loin
et décarboner

Alternative Chauffage	Production de chauffage via un via un système décarboné (PAC, géothermie, biomasse)
Surventilation Ventilation	Ventilation naturelle avec assistance et réutilisation des conduits existants
Confort	Création de nouvelles cloisons des classes en matériaux avec une forte inertie

€ € €

Objectif de -60%
de consommation
énergétique
Décret tertiaire 2050

Retrouvez un cas concret de rénovation accompagné par la Banque des Territoires



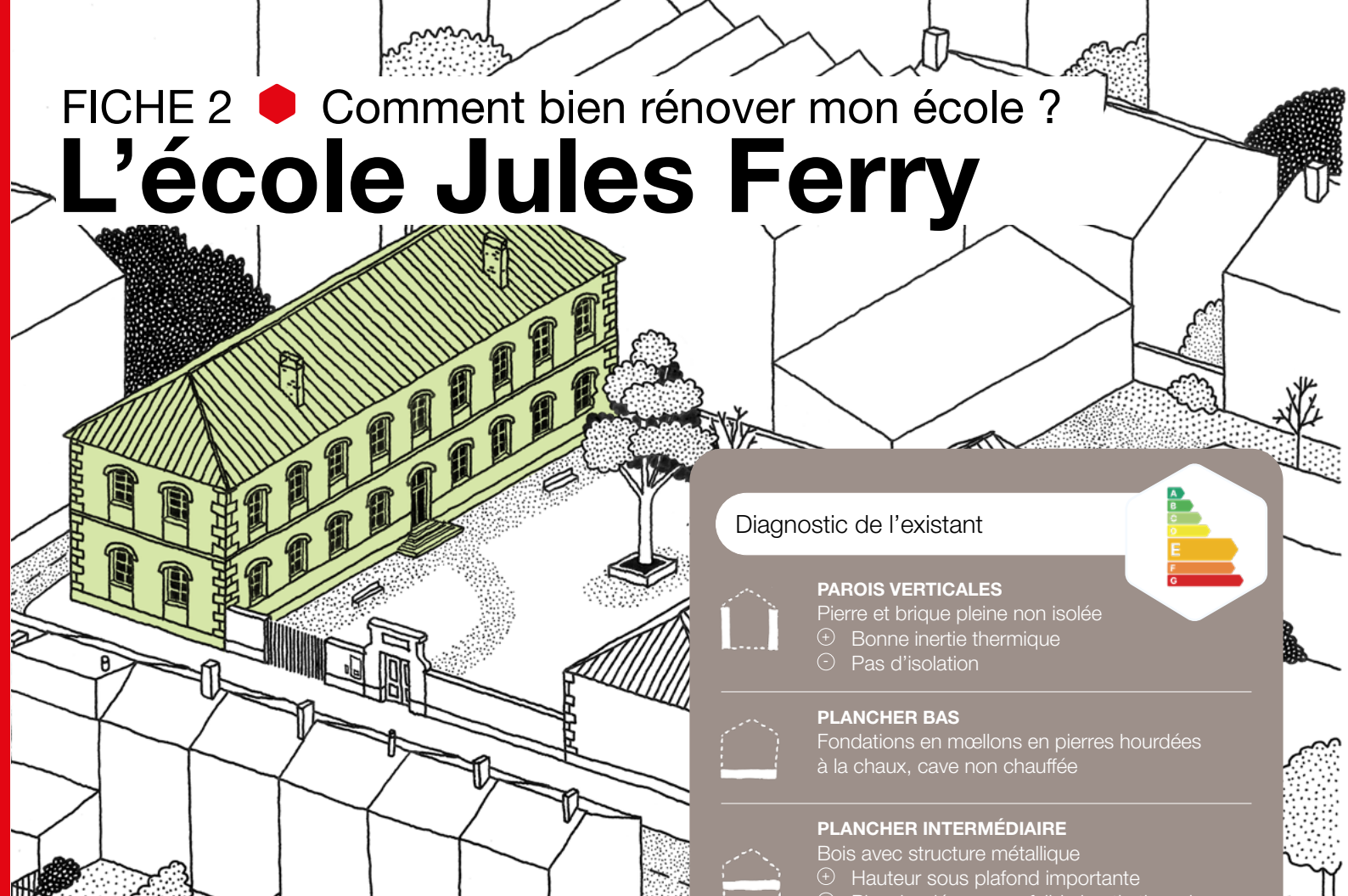
Cas d'école EdurénoV

**GROUPE SCOLAIRE
LES RABELAIS
À MONTRouGE**

Les propositions de
travaux sont issues
de plus de 300 audits
énergétiques réalisés
dans le cadre de
programme EdurénoV et
ne se substituent pas à
une mission d'AMO/MCE

FICHE 2 Comment bien rénover mon école ?

L'école Jules Ferry



Diagnostic de l'existant



PAROIS VERTICALES

Pierre et brique pleine non isolée
+ Bonne inertie thermique
- Pas d'isolation



PLANCHER BAS

Fondations en moellons en pierres hourdées à la chaux, cave non chauffée



PLANCHER INTERMÉDIAIRE

Bois avec structure métallique
+ Hauteur sous plafond importante
- Plancher léger avec faible inertie thermique



PLANCHER HAUT/TOITURE

Deux pans ou croupe, charpente traditionnelle en bois, tuiles ou ardoises et cheminées
+ Volume exploitable pour installations techniques
- Plancher des combles non isolé à l'origine



MENUISERIES EXTÉRIEURES

Fenêtre simple vitrage d'origine ou double vitrage ancien
+ Apports solaires importants en hiver par les grandes baies vitrées
- Performance faible, absence d'occultations



CHAUFFAGE ET CHAUDIÈRE GAZ OU FIOUL

+ Radiateurs à eau réutilisables
- Système de chauffage carboné



VENTILATION

Ventilation naturelle par ouverture des fenêtres
+ Plan traversant permettant une ventilation naturelle
- Débits de renouvellement d'air insuffisants dans les salles de classes



INDICATEUR CONFORT D'ÉTÉ

+ Matériaux à forte inertie et espaces traversants
- Grandes ouvertures et peu d'occultations

Un diagnostic technique est nécessaire pour connaître l'état du bâtiment (Mon Diag Ecole)

Quelles sont les caractéristiques de cette école ?

Année de construction : à partir de 1880

Combien y en a-t-il en France : 🏠🏠🏠🏠

L'École Jules Ferry

Les écoles Jules Ferry apparaissent à la fin du XIX^e siècle avec la généralisation de l'instruction publique en milieu urbain. Elles prennent la forme d'édifices imposants en maçonnerie, souvent symétriques et organisés autour d'une cour. Leur architecture ordonnée et monumentale associe salles de classe et préaux.

Les éléments architecturaux les plus significatifs

- Groupe scolaire compact en maçonnerie de brique et pierre, généralement en R+1 ou R+2 avec combles non aménagés.
- Toiture en charpente bois couverte de tuiles ou d'ardoises.
- Rez-de-chaussée surélevé sur soubassement de pierre.
- Distribution des classes par galerie largement éclairée.
- Façades ordonnées ornées de bandeaux, chaînes harpées et décors en brique ou pierre.

Opportunités de rénovation du bâtiment

Les enjeux de la rénovation d'une école Jules Ferry

UN BÂTIMENT SAIN

Mise en place d'une ventilation mécanique performante avec intégration d'un système de rafraîchissement adiabatique

- Garantie de la qualité d'air intérieur et un bon renouvellement d'air
- Utilisation de la hauteur sous plafond et des combles pour les installations techniques
- Etude de solution alternative en ventilation naturelle avec mise en valeur des cheminées et volumes existants
- Accessibilité à l'ensemble des usagers du bâtiment conformément aux réglementations en vigueur
- Sensibilisation des occupants aux éco-gestes permettant l'amélioration du confort d'été et de la qualité d'air intérieur (aération, utilisation des occultations)

CLIMATS FUTURS

Repenser l'îlot de chaleur :

- Désimperméabilisation des sols et installation de tracées avec revêtements perméables
- Installation de cuves de récupération des eaux de pluie
- Mise en place de points d'eau type brumisateurs
- Création de zones d'ombre avec des auvents et de la végétation

Minimiser :

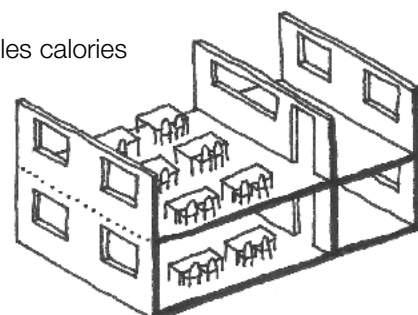
- Mise en place d'occultations permettant de diminuer le rayonnement solaire en garantissant l'éclairage naturel

Dissiper :

- Installation de brasseurs d'air dans les salles de classe (grande hauteur sous plafond)
- Conservation de l'aspect traversant des salles de classe
- Surventilation nocturne pour décharger les calories assurée par la ventilation mécanique

CONNAÎTRE LE BÂTI

Distribution en peigne par une galerie.



01

02

03

04

05

06

PERFORMANCE GLOBALE

Plancher haut/toiture Isolation de la toiture

- Amélioration du confort d'été par l'isolation des rampants avec un isolant dense
- Option isolation combles perdus
- Mise en place d'un isolant à faible impact carbone

Parois verticales Isolation performante des façades par l'intérieur

- Conservation des façades d'intérêt patrimonial
- Mise en place de parois lourdes dans le bâtiment pour conserver l'inertie et le confort d'été
- Mise en place d'un complexe isolant (y compris pare-vapeur) adapté à la gestion de l'humidité
- S'assurer d'un renouvellement d'air efficace avant d'entreprendre les travaux d'Isolation
- Mise en place d'un isolant à faible impact carbone
- S'assurer d'un renouvellement d'air efficace avant d'entreprendre les travaux d'Isolation

Menuiseries extérieures Mise en place de menuiseries bois avec double vitrage

- Préservation du patrimoine par la mise en place de menuiseries avec petits bois
- Installation d'occultations adaptées au patrimoine et au confort d'été
- Mise en place de vitrages à contrôle solaire lorsque les occultations sont proscrites pour raisons patrimoniales
- Automatisation des ouvrants pour maximiser le confort d'été

Chauffage / Rénovation ou remplacement des systèmes de production

- Pilotage et régulation des consommations
- Décarbonation du système de production de chaleur
- Conservation des radiateurs en fonte
- Alternative ambitieuse pour la chauffage par la mise en place d'un système de géothermie sur nappes

Plancher bas Isolation en sous face

- Mise en place d'un isolant performant qui permette la migration de vapeur
- Attention portée à la sécurité incendie
- Etude des potentialités de réemploi sur site des éléments déposés (menuiseries, isolants...)

- Cheminée de surventilation nocturne
- Persiennes à lames orientables
- Récupération de l'eau pour arrosage
- Isolation du plafond des caves
- Cloison lourde (brique de terre crue)
- Isolation du plafond des caves

Hiérarchiser les travaux

01

Agir sur le confort d'été

Mise en place de brise-soleil horizontal sur les menuiseries existantes
Mise en place de brasseurs d'air dans les salles de classe
Isolation thermique de la toiture terrasse

Augmenter l'efficacité	Ventilation	Mise en place d'une VMC simple flux avec caisson en toiture-terrasse	€ Objectif de -40% de consommation énergétique Décret tertiaire 2030 et Décret BACS
	Chauffage	Installation de robinets thermostatiques sur les radiateurs à eau chaude et isolation des réseaux	
	Éclairage	Remplacement par des LED et mise en place de détecteurs de présence	
	Pilotage des équipements	Mise en place d'une Gestion Technique du Bâtiment (GTB) pour le chauffage, la ventilation et l'éclairage	

02

Rénover de manière performante	Alternative Ventilation	Mise en place d'une VMC double flux avec caisson en toiture terrasse	€ € Objectif de -50% de consommation énergétique Décret tertiaire 2040
	Chauffage	Raccordement au réseau de chaleur alentour si existant ou hybridation de la chaufferie	
	Murs	Isolation des murs par l'extérieur ou l'intérieur selon l'aspect patrimonial de la façade	
	Menuiseries	Remplacement des menuiseries extérieures anciennes par des menuiseries bois performantes	

03

Aller plus loin et décarboner	Alternative Chauffage	Production de chauffage via système décarboné (PAC, géothermie, biomasse)	€ € € Objectif de -60% de consommation énergétique Décret tertiaire 2050
	Production d'électricité	Mise en place de panneaux photovoltaïques pour l'autoconsommation individuelle ou collective	
	Adaptation	Suppression des cloisons de circulation pour maximiser l'espace en accédant aux classes par l'extérieur	
	Confort d'été	Mise en place de larges auvents extérieurs Mise en place d'ouvrants de surventilation nocturne sur les baies	

04

Retrouvez un cas concret de rénovation accompagné par la Banque des Territoires



Cas d'école Edurénov

**ÉCOLE PRIMAIRE
LES VAUGONDIÈRES
À LEMPEDES**

Les propositions de travaux sont issues de plus de 300 audits énergétiques réalisés dans le cadre de programme Edurénov et ne se substituent pas à une mission d'AMO/MCE

FICHE 3 Comment bien rénover mon école ?

L'école de plein air



Quelles sont les caractéristiques de mon école ?

Année de construction : à partir de 1930

Combien y en a-t-il en France : 🏠 🏠 🏠 🏠

L'école de plein air et les écoles plain-pied

Les écoles de plein air apparaissent dans l'entre-deux-guerres sous l'influence des théories hygiénistes. Implantées dans des sites végétalisés, elles privilégient des bâtiments bas, souvent de plain-pied, ouverts sur l'extérieur. Leur architecture favorise lumière, ventilation naturelle et contact direct des classes avec les cours et jardins.

Les éléments architecturaux les plus significatifs

- Bâtiments de plain-pied ouvrant directement les classes sur la cour, desservis par des galeries et ponctuellement par des rampes.
- Ossature béton avec remplissages en pierre ou panneaux préfabriqués gravillonnés.
- Toitures à un pan ou terrasses-solariums accessibles.
- Grandes surfaces vitrées favorisant lumière naturelle, apport solaire et ventilation traversante.

Diagnostic de l'existant



PAROIS VERTICALES

Structure poteaux-poutres en béton
⊕ Plan ouvert
⊖ Peu de surface pleine à isoler

PLANCHER BAS

Terre plein
⊕ Paroi peu déperditive
⊖ Pas d'isolation

PLANCHER HAUT/TOITURE

Toiture terrasse en béton
⊕ Toiture exploitable
⊖ Performance faible et pathologies d'étanchéité

MENUISERIES EXTÉRIEURES

Fenêtre simple vitrage d'origine ou double vitrage remplacé
⊕ Apports solaires importants en hiver par les grandes baies vitrées
⊖ Absence d'occultation et fort inconfort en été

CHAUFFAGE, CHAUDIÈRE GAZ ET RADIATEURS A EAU CHAUDE/CHAUFFAGE AU SOL

⊕ Réseau de chauffage réutilisable
⊖ Système carboné

VENTILATION

Ventilation naturelle par ouverture de fenêtres
⊕ Ouverture des classes sur l'extérieur
⊖ Débits de renouvellement d'air insuffisants dans les salles de classes

INDICATEUR CONFORT D'ÉTÉ

⊕ Environnement végétalisé
⊖ École très vitrées

Un diagnostic technique est nécessaire pour connaître l'état du bâtiment (Mon Diag Ecole)

Opportunités de rénovation du bâtiment

Les enjeux de la rénovation d'une école de plein air

PERFORMANCE GLOBALE

Plancher haut/toiture

Isolation de la toiture terrasse

- Amélioration de la performance et du confort d'été par l'isolation de la toiture-terrasse
- Mise en place d'un isolant à faible impact carbone
- Utilisation de la surface de la toiture pour l'installation de panneaux photovoltaïques (autoconsommation individuelle ou collective) et des installations de ventilation

Parois verticales

Isolation performante des façades pleines par l'extérieur ou par l'intérieur

- Mise en place d'un isolant à faible impact carbone
- Mise en place d'une isolation thermique par l'intérieur ou par l'extérieur
- Attention particulière au traitement des ponts thermiques

Menuiseries extérieures

Mise en place de portes-fenêtres en accordéons en double vitrage

- Augmentation de la performance du bâtiment par le remplacement des menuiseries existantes
- Installation d'occultations extérieures adaptées type brise-soleil horizontal
- Mise en place de vitrages à contrôle solaire lorsque les occultations sont proscrites pour raisons patrimoniales
- Conservation et valorisation de l'ouverture sur l'extérieur des salles de classe

Chauffage / Rénovation ou remplacement des systèmes de production

- Pilotage et régulation des consommations
- Décarbonation du système de production de chaleur
- Conservation des radiateurs en fonte
- Alternative ambitieuse pour le chauffage par la mise en place d'un système de géothermie sur nappes
- Etude des potentialités de réemploi sur site des éléments déposés (menuiseries, isolants...)

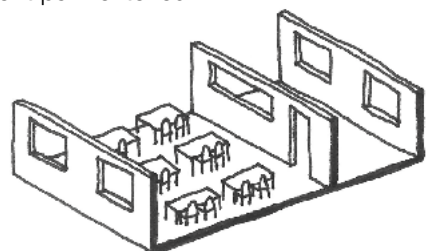
UN BÂTIMENT SAIN

Mise en place d'une ventilation mécanique performante avec intégration d'un système de rafraîchissement adiabatique

- Garantir la qualité d'air intérieur par un bon renouvellement d'air
- Utilisation de la toiture terrasse pour la mise en place d'une ventilation mécanique double flux
- Accessibilité à l'ensemble des usagers du bâtiment, notamment aux personnes à mobilité réduite, conformément aux réglementations en vigueur
- Sensibilisation des occupants aux éco-gestes permettant l'amélioration du confort d'été et de la qualité d'air intérieur (aération, utilisation des occultations)

CONNAÎTRE LE BÂTI

Distribution en peigne par une galerie ou directement par l'extérieur.



CLIMATS FUTURS

Repenser l'îlot de chaleur :

- Désartificialisation des sols et installation de tracées avec revêtements perméables
- Mise en place de points d'eau type fontaine
- Création de zones d'ombre avec de larges auvents autour de l'école et valorisation de la végétation
- Ouverture des classes sur l'extérieur

Minimiser :

- Mise en place d'occultations extérieures permettant de diminuer le rayonnement solaire en garantissant l'éclairage naturel

Dissiper :

- Installation de brasseurs d'air dans les salles de classe
- Supprimer les cloisons intérieures pour garantir l'aspect traversant
- Mise en place d'ouvrants de surventilation nocturne en partie haute des baies vitrées

- VMC double flux
- Ouvrant de surventilation nocturne
- Auvent sur la façade Sud
- Toiture végétalisée
- Isolation de la toiture plate
- Panneaux photovoltaïques

Hiérarchiser les travaux

01

Agir sur le confort d'été

Mise en place de persiennes à lames orientables sur les menuiseries existantes
Mise en place de brasseurs d'air dans les salles de classe
Isolation de la toiture-terrasse

+

Augmenter
l'efficacité

Ventilation	Mise en place d'une VMC simple flux avec caisson en toiture-terrasse
Chauffage	Installation de robinets thermostatiques sur les radiateurs à eau chaude et isolation des réseaux
Éclairage	Remplacement par des LED et mise en place de détecteurs de présence
Pilotage des équipements	Mise en place d'une Gestion Technique du Bâtiment (GTB) pour le chauffage, la ventilation et l'éclairage

€

Objectif de -40%
de consommation
énergétique
Décret tertiaire 2030
et Décret BACS

02

+

Rénover de
manière
performante

Alternative Ventilation	Mise en place d'une VMC double flux avec caisson en toiture terrasse
Chauffage	Raccordement au réseau de chaleur alentour si existant ou hybridation de la chaufferie
Murs	Isolation des murs par l'extérieur ou l'intérieur selon l'aspect patrimonial de la façade
Menuiseries	Remplacement des menuiseries extérieures anciennes par des menuiseries performantes

€ €

Objectif de -50%
de consommation
énergétique
Décret tertiaire 2040

03

+

Aller plus loin
et décarboner

Alternative Chauffage	Production de chauffage via un système décarboné (PAC, géothermie, biomasse)
Production d'électricité	Mise en place de panneaux photovoltaïques pour l'autoconsommation individuelle ou collective
Confort d'été	Mise en place d'ouvrants de surventilation nocturne

€ € €

Objectif de -60%
de consommation
énergétique
Décret tertiaire 2050



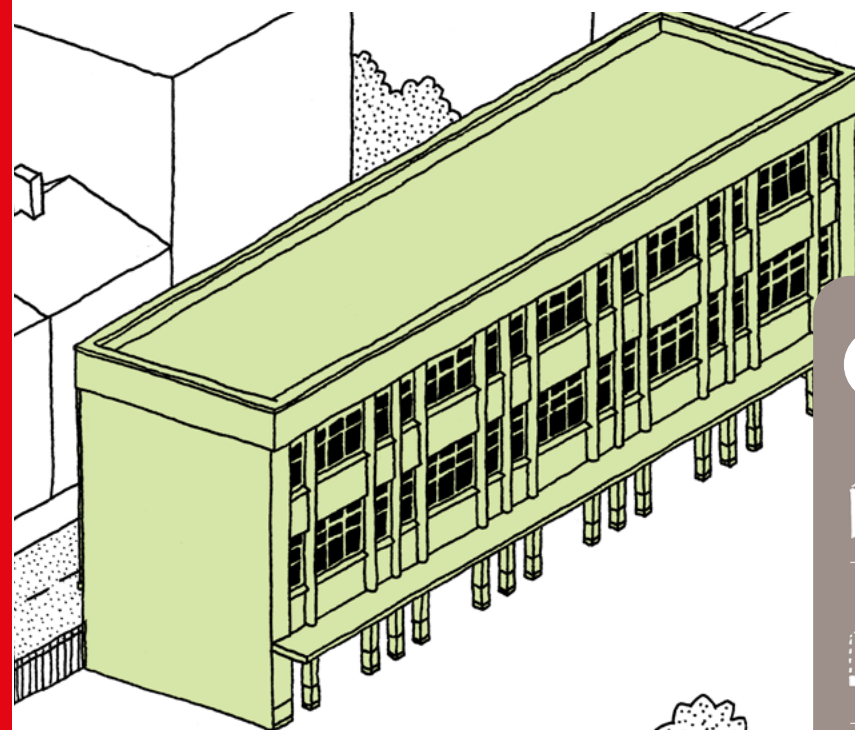
Cas d'école EdurénoV

Retrouvez un cas concret de rénovation accompagné par la Banque des Territoires

Les propositions de travaux sont issues de plus de 300 audits énergétiques réalisés dans le cadre de programme EdurénoV et ne se substituent pas à une mission d'AMO/MCE

FICHE 4 Comment bien rénover mon école ?

L'école moderne



Quelles sont les caractéristiques de cette école ?

Année de construction : 1930

Combien y en a-t-il en France :

L'école moderne

Inspirées des écoles de plein air, les écoles modernes apparaissent dans les années 1930 sous l'influence du Mouvement moderne et des théories hygiénistes. Leur architecture en béton privilégie lumière, ventilation et confort des élèves grâce à des façades vitrées, des bâtiments traversants et des plans plus ouverts adaptés aux nouvelles pédagogies.

Les éléments architecturaux les plus significatifs

- Toitures-terrasses en béton armé participant à l'horizontalité des volumes.
- Façades largement vitrées avec fenêtres en bandeaux et allèges sans trumeaux afin de diffuser la lumière au fond des classes.
- Distribution des salles en peigne par galerie ouverte.
- Volumes partiellement sur pilotis libérant un préau.
- Ossature en béton armé avec façades enduites ou en brique de parement.

Diagnostic de l'existant



PAROIS VERTICALES

Structure béton poteaux poutres
+ Bonne inertie thermique
- Pas d'isolation d'origine

PLANCHER BAS

Dalle béton sur extérieur
+ Isolation en sous-face potentielle
- Surface déperditive

PLANCHER INTERMÉDIAIRE

Poutres béton et dalles
+ Absence de points porteurs intermédiaires et importante hauteur sous plafond
- Passage de réseaux à prévoir

PLANCHER HAUT/TOITURE

Toiture terrasse en dalle béton
+ Toiture exploitable
- Performance faible et pathologies d'étanchéité vieillissante

MENUISERIES EXTÉRIEURES

Fenêtres bandeaux métalliques d'origine ou remplacées
+ Apports solaires importants en hiver par les grandes baies vitrées
- Absence d'occultation et fort inconfort en été

CHAUFFAGE, CHAUDIÈRE GAZ ET RADIATEURS À EAU

+ Radiateurs réutilisables
- Système de chauffage carboné

VENTILATION

Ventilation naturelle par ouverture de fenêtres
+ Espaces traversants
- Débits de renouvellement d'air insuffisants dans les salles de classes

INDICATEUR CONFORT D'ÉTÉ

+ Forte inertie
- Environnement minéral

Un diagnostic technique est nécessaire pour connaître l'état du bâtiment (Mon Diag Ecole)

Opportunités de rénovation du bâtiment

Les enjeux de la rénovation d'une école moderne

UN BÂTIMENT SAIN

Mise en place d'une ventilation mécanique performante avec intégration d'un système de rafraîchissement adiabatique

- Garantir la qualité d'air intérieur par un bon renouvellement d'air
- Utilisation de la toiture terrasse pour la mise en place d'une ventilation mécanique double flux
- Accessibilité à l'ensemble des usagers du bâtiment, notamment aux personnes à mobilité réduite, conformément aux réglementations en vigueur
- Sensibilisation des occupants aux éco-gestes permettant l'amélioration du confort d'été et de la qualité d'air intérieur (aération, utilisation des occultations)

CLIMATS FUTURS

Repenser l'ilôt de chaleur :

- Végétalisation de l'entrée du rez-de-chaussée pour créer un filtre devant le préau
- Installation de cuves de récupération des eaux de pluie
- Mise en place de points d'eau type fontaine

Minimiser :

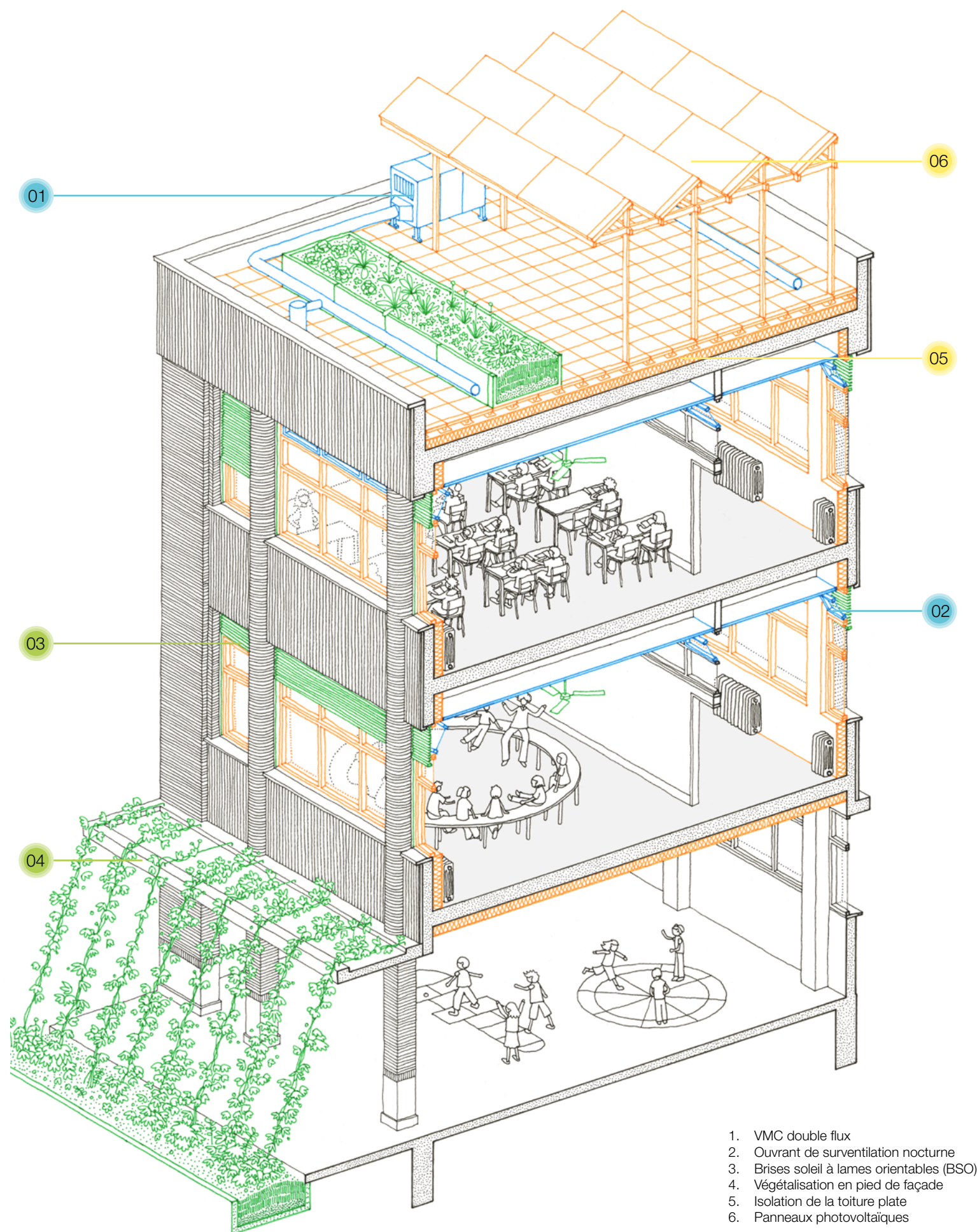
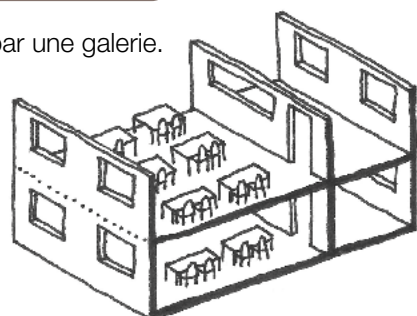
- Mise en place d'occultations extérieures permettant de diminuer le rayonnement solaire en garantissant l'éclairage naturel

Dissiper :

- Installation de brasseurs d'air dans les salles de classe (grande hauteur sous plafond)
- Mise en place d'ouvrants de surventilation nocturne en partie haute des fenêtres
- Mise en place d'ouvrants sur les cloisons des parties communes pour garantir l'aspect traversant

CONNAÎTRE LE BÂTI

Distribution en peigne par une galerie.



PERFORMANCE GLOBALE

Plancher haut/toiture

Isolation de la toiture terrasse

- Amélioration de la performance et du confort d'été par l'isolation de la toiture terrasse
- Mise en place d'un isolant à faible impact carbone
- Utilisation de la surface de la toiture pour la mise en place de panneaux photovoltaïques (autoconsommation individuelle ou collective) et des installations de ventilation

Parois verticales

Isolation performante des façades pleines par l'intérieur

- Conservation des parements/revêtements d'intérêt patrimonial
- Mise en place d'un isolant à faible impact carbone
- Diminution ponctuelle de l'inertie et dégradation du confort d'été
- Attention particulière à la conservation de la migration de vapeur

Menuiseries extérieures

Mise en place de menuiseries avec double vitrage

- Augmentation de la performance du bâtiment par le remplacement des menuiseries existantes
- Installation d'occultations extérieures adaptées type brise-soleil à lames orientables
- Mise en place de vitrages à contrôle solaire lorsque les occultations sont proscrites pour raisons patrimoniales.
- Automatisation des ouvrants et des occultations pour maximiser le confort d'été

Chauffage et eau chaude sanitaire

Rénovation ou remplacement des systèmes de production

- Pilotage et régulation des systèmes
- Décarbonation du système de production de chaleur
- Conservation des émetteurs en fonte
- Alternative ambitieuse pour la production de chauffage par la mise en place d'un système de géothermie sur nappes

Plancher bas

Isolation en sous-face du plancher bas

- Attention portée à la sécurité incendies
- Mise en place d'un isolant à faible impact carbone
- Etude des potentialités de réemploi sur site des éléments déposés (menuiseries, isolants...)

Hiérarchiser les travaux

01

Agir sur le confort d'été

Mise en place de persiennes à lames orientables sur les menuiseries existantes
Mise en place de brasseurs d'air dans les salles de classe
Isolation des rampants ou des combles perdus

+

Augmenter l'efficacité

Ventilation Mise en place d'une VMC simple flux avec caisson en toiture terrasse

Chauffage Installation de robinets thermostatiques sur les radiateurs à eau chaude et isolation des réseaux

Éclairage Remplacement par des LED et mise en place de détecteurs de présence

Pilotage des équipements Mise en place d'une Gestion Technique du Bâtiment (GTB) pour le chauffage, la ventilation et l'éclairage

€

Objectif de -40% de consommation énergétique
Décret tertiaire 2030 et Décret BACS

02

+

Rénover de manière performante

Alternative Ventilation Mise en place d'une VMC double flux avec caisson en toiture terrasse

Chauffage Raccordement au réseau de chaleur alentour si existant ou hybridation de la chaufferie

Murs Isolation des murs par l'intérieur

Menuiseries Remplacement des menuiseries extérieures anciennes par des menuiseries performantes

€ €

Objectif de -50% de consommation énergétique
Décret tertiaire 2040

03

+

Aller plus loin et décarboner

Alternative Chauffage Production de chauffage via un système décarboné (PAC, géothermie, biomasse)

Confort d'été Mise en place d'ouvrants de surventilation nocturne et de cloisons lourdes pour augmenter l'inertie thermique

€ € €

Objectif de -60% de consommation énergétique
Décret tertiaire 2050

Retrouvez un cas concret de rénovation accompagné par la Banque des Territoires



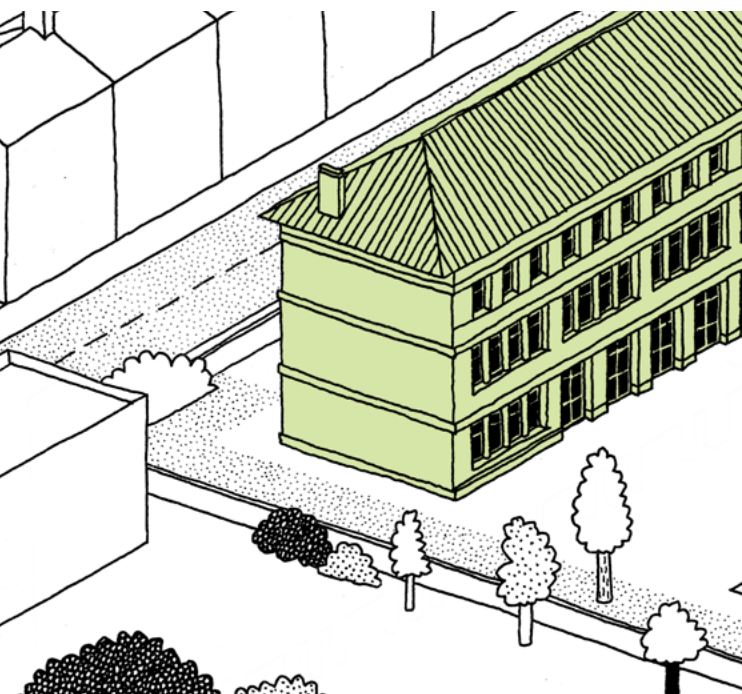
Cas d'école EdurénoV

**GROUPE SCOLAIRE
RACHEL MOREL
À BERNIÈRES-SUR-MER (14)**

Les propositions de travaux sont issues de plus de 300 audits énergétiques réalisés dans le cadre de programme EdurénoV et ne se substituent pas à une mission d'AMO/MCE

FICHE 5 Comment bien rénover mon école ?

L'école de la reconstruction



Quelles sont les caractéristiques de cette école ?

Année de construction : 1945 - 1950

Combien y en a-t-il en France : 100 000 000

L'école de la reconstruction

Après la Seconde Guerre mondiale, la reconstruction des villes et le baby-boom imposent de construire rapidement de nombreuses écoles. Cette architecture reprend les principes modernes d'avant-guerre tout en s'adaptant aux contraintes économiques de l'époque, à travers des procédés standardisés, des matériaux locaux et des formes plus sobres.

Les éléments architecturaux les plus significatifs

- Toitures inclinées en tuiles ou ardoises, parfois associées à des terrasses en béton armé.
- Façades composées de grandes baies rythmées par des trumeaux béton et des bandeaux de brique.
- Structures en béton avec remplissages en moellons ou pierre locale.
- Composition sobre mêlant principes modernes, horizontalité des ouvertures et éléments classiques comme corniches ou encadrements saillants.

Diagnostic de l'existant



PAROIS VERTICALES
Structure poteaux/poutres avec remplissage maçonnerie traditionnelle (brique, moellons, pierre)
+ Bonne inertie thermique
- Pas d'isolation thermique

PLANCHER BAS
Dalle béton (vide sanitaire)
+ Plancher pérenne
- Pas d'isolation

PLANCHER INTERMÉDIAIRE
Plancher béton
+ Forte inertie
- Points porteurs intermédiaires

PLANCHER HAUT/TOITURE
Charpente bois (toiture tuiles ou ardoises)
+ Volumes en toiture exploitables
- Plancher des combles déperditif

MENUISERIES EXTÉRIEURES
Fenêtre simple vitrage bois d'origine ou double vitrage remplacé
+ Apports solaires importants en hiver
- Absence d'occultation et fort inconfort en été

CHAUFFAGE ET CHAUDIÈRE GAZ OU FIOUL
+ Radiateurs réutilisables
- Système de chauffage carboné

VENTILATION
Ventilation naturelle par ouverture de fenêtres
+ Espaces traversants
- Débits de renouvellement d'air insuffisants dans les salles de classes

INDICATEUR CONFORT D'ÉTÉ
+ Forte inertie des matériaux traditionnels
- Absence d'occultations

Un diagnostic technique est nécessaire pour connaître l'état du bâtiment (Mon Diag Ecole)

Opportunités de rénovation du bâtiment

Les enjeux de la rénovation d'une école de la reconstruction

UN BÂTIMENT SAIN

Mise en place d'une ventilation mécanique performante avec intégration d'un système de rafraîchissement adiabatique

- Garantir la qualité d'air intérieur par un bon renouvellement d'air
- Utilisation du volume des combles pour la mise en place des installations techniques
- Accessibilité à l'ensemble des usagers du bâtiment, notamment aux personnes à mobilité réduite, conformément aux réglementations en vigueur
- Sensibilisation des occupants aux éco-gestes permettant l'amélioration du confort d'été et de la qualité d'air intérieur (aération, utilisation des occultations)

CLIMATS FUTURS

Repenser l'îlot de chaleur :

- Végétalisation de la cour
- Installation de cuves de récupération des eaux de pluie
- Mise en place de points d'eau type cours d'eau

Minimiser :

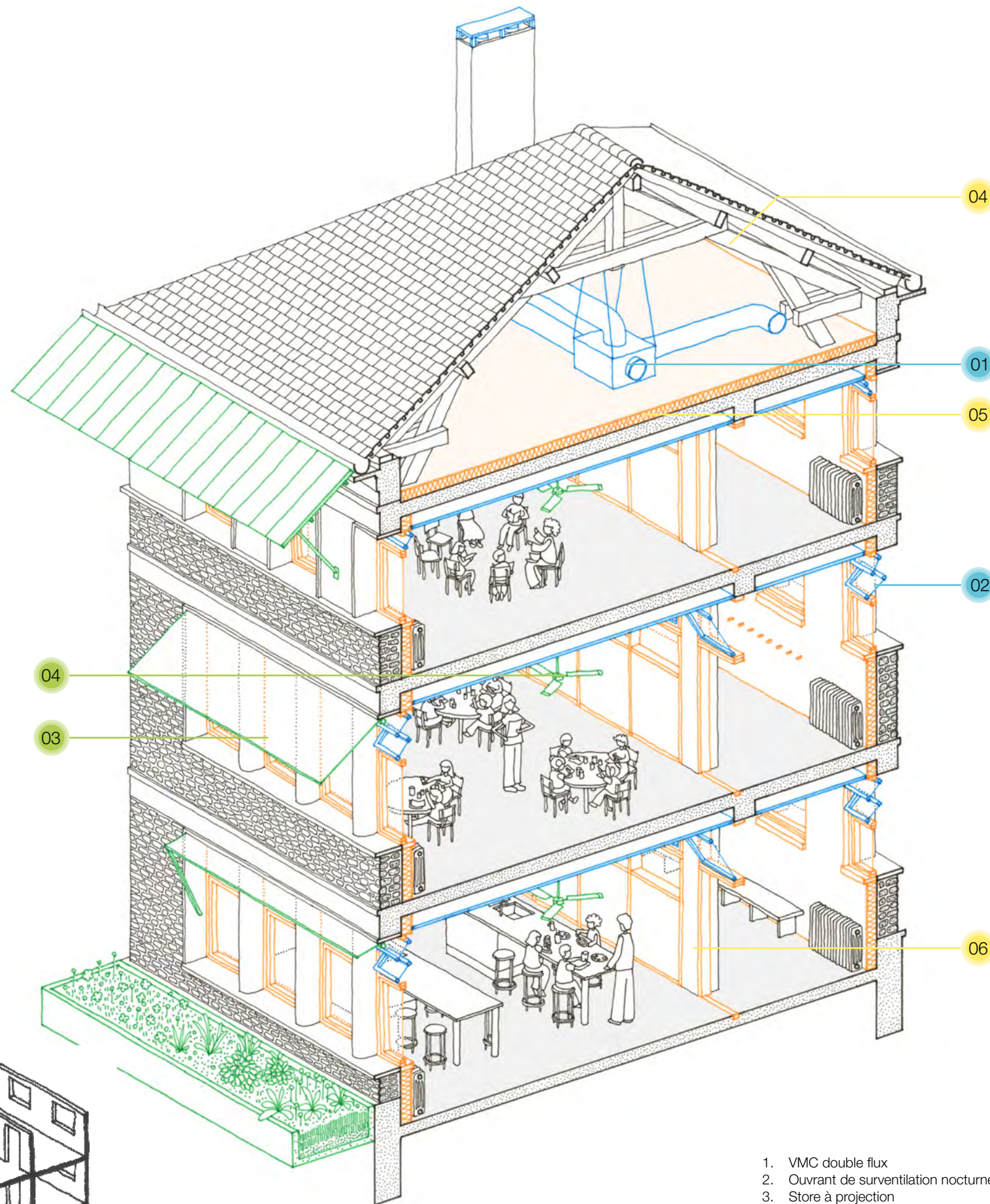
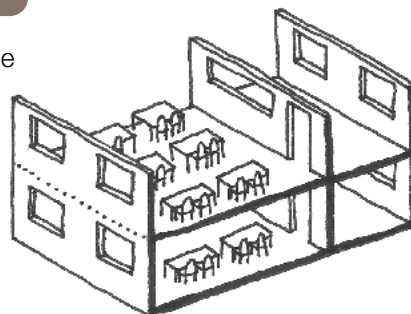
- Mise en place d'occultations extérieures permettant de diminuer le rayonnement solaire en garantissant l'éclairage naturel

Dissiper :

- Installation de brasseurs d'air dans les salles de classe
- Mise en place d'ouvrants sur les cloisons des parties communes pour garantir l'aspect traversant
- Mise en place d'ouvrants de surventilation nocturne en partie haute des baies vitrées

CONNAÎTRE LE BÂTI

Distribution en peigne par une galerie



1. VMC double flux
2. Ouvrant de surventilation nocturne
3. Store à projection
4. Brasseur d'air
5. Isolation du plancher des combles
6. Cloison lourde (brique de terre crue)

PERFORMANCE GLOBALE

Plancher haut/toiture Isolation de la toiture

- Amélioration de la performance et du confort d'été par l'isolation des rampants avec un isolant dense
- Mise en place d'un isolant à faible impact carbone

Parois verticales Isolation performante des façades par l'intérieur

- Conservation d'éléments d'intérêt patrimonial
- Mise en place d'un isolant à faible impact carbone
- Mise en place de parois lourdes dans le bâtiment pour conserver l'inertie et le confort d'été
- S'assurer d'un renouvellement d'air efficace avant d'entreprendre les travaux d'isolation
- Attention portée à la migration de vapeur dans la paroi

Menuiseries extérieures Mise en place de menuiseries bois avec double vitrage

- Augmentation de la performance du bâtiment par le remplacement des menuiseries existantes
- Installation d'occultations extérieures adaptées type stores à projection
- Mise en place de vitrages à contrôle solaire lorsque les occultations sont proscrites pour raisons patrimoniales
- Automatisation des ouvrants et des occultations pour maximiser le confort d'été

Chauffage / rénovation ou remplacement des systèmes de production

- Pilotage et régulation des systèmes
- Décarbonation du système de production de chaleur
- Conservation des émetteurs d'origine
- Alternative ambitieuse de la production de chauffage par la mise en place d'un système de géothermie sur nappes
- Étude des potentialités de réemploi sur site des éléments déposés (menuiseries, isolants...)

Hiérarchiser les travaux

01

Agir sur le confort d'été

Mise en place de stores à projection sur les menuiseries existantes
Mise en place de brasseurs d'air dans les salles de classe
Isolation thermique de la toiture par l'intérieur

+

Augmenter l'efficacité

02

Ventilation	Mise en place d'une VMC simple flux avec caisson en combles techniques
Chauffage	Installation de robinets thermostatiques sur les radiateurs à eau chaude et isolation des réseaux
Éclairage	Remplacement par des LED et mise en place de détecteurs de présence
Pilotage des équipements	Mise en place d'une Gestion Technique du Bâtiment (GTB) pour le chauffage, la ventilation et l'éclairage

€

Objectif de -40% de consommation énergétique
Décret tertiaire 2030 et Décret BACS

+

Rénover de manière performante

03

Alternative Ventilation	Mise en place d'une VMC double flux avec caisson en toiture terrasse
Chauffage	Raccordement au réseau de chaleur alentour si existant ou hybridation de la chaufferie
Murs	Mise en place d'une isolation rapportée avec système de panneaux préfabriqués hors site
Menuiseries	Remplacement des menuiseries en intégration des panneaux

€ €

Objectif de -50% de consommation énergétique
Décret tertiaire 2040

+

Aller plus loin et décarboner

04

Alternative Ventilation	Mise en place d'une ventilation double flux naturelle avec réseaux au centre du bâtiment
Alternative Chauffage	Production de chauffage via un système décarboné (PAC, géothermie, biomasse)
Production d'électricité	Mise en place de panneaux photovoltaïques pour l'autoconsommation ou la consommation collective
Confort d'été	Installation d'allèges maçonnées pour l'inertie

€ € €

Objectif de -60% de consommation énergétique
Décret tertiaire 2050



Cas d'école Eduréno

Retrouvez un cas concret de rénovation accompagné par la Banque des Territoires

Les propositions de travaux sont issues de plus de 300 audits énergétiques réalisés dans le cadre de programme Eduréno et ne se substituent pas à une mission d'AMO/MCE

FICHE 6 Comment bien rénover mon école ?

L'école de la massification

Ossature métallique

Diagnostic de l'existant



PAROIS VERTICALES

Ossature métallique et panneaux de remplissage (panneaux-sandwich)
+ Éléments préfabriqués modulaires et assemblés sur site
- Absence d'inertie de d'isolation

PLANCHER BAS

Dalle béton sur vide sanitaire
+ Structure pérenne
- Pas d'isolation

PLANCHER INTERMÉDIAIRE

Portiques métalliques et dalle béton
+ Passages gaines techniques dans les circulations
- Faible hauteur sous plafond

PLANCHER HAUT/TOITURE

Toiture légère (bois, bac acier ou panneaux sandwich)
+ Potentiel d'isolation et de gains en confort important en toiture
- Toiture métallique fragile et faible inertie

MENUISERIES EXTÉRIEURES

Fenêtre simple vitrage, châssis métallique ou bois
+ Apports solaires importants en hiver par les baies vitrées
- Absence d'occultation et fort inconfort en été

CHAUFFAGE ET CHAUDIÈRE GAZ OU FIOUL

+ Radiateurs réutilisables
- Système de chauffage carboné

VENTILATION

Ventilation naturelle par ouverture des fenêtres
+ Possibilité d'intégration d'une ventilation performante à la rénovation
- Débits de renouvellement d'air insuffisants dans les salles de classes

INDICATEUR CONFORT D'ÉTÉ

+ Opportunités d'évolutions et d'isolation
- Structure légère et peu d'inertie

Un diagnostic technique est nécessaire pour connaître l'état du bâtiment (Mon Diag Ecole)

Quelles sont les caractéristiques de cette école ?

Année de construction : 1960 - 1975

Combien y en a-t-il en france : 1000

L'école de la massification – Ossature métallique

La massification scolaire accompagne le baby-boom, l'allongement de la scolarité et la création des villes nouvelles. Pour construire vite et en grand nombre, l'État privilégie des procédés industrialisés et standardisés associant ossatures métalliques, préfabrication lourde et façades rideaux standardisées.

Les éléments architecturaux les plus significatifs

- Murs pignons en pierre associés à une façade rideau préfabriquée.
- Structure métallique en portiques suivant une trame régulière de 1,75 m.
- Toiture légère à deux pans en aluminium.
- Couloir central distribuant les classes de part et d'autre, avec circulations verticales vitrées en extrémité.
- Façades largement vitrées assurant l'éclairage naturel et la ventilation des salles de classe.

Opportunités de rénovation du bâtiment

Les enjeux de la rénovation d'une école de la massification
– Ossature métallique

UN BÂTIMENT SAIN

Mise en place d'une ventilation mécanique performante avec intégration d'un système de rafraîchissement adiabatique

- Garantir la qualité d'air intérieur par un bon renouvellement d'air
- Utilisation des planchers intermédiaires légers pour la circulation des réseaux techniques
- Alternative ambitieuse avec la mise en place d'une ventilation double flux naturelle utilisant les circulations centrales et l'architecture du bâtiment
- Accessibilité à l'ensemble des usagers du bâtiment, notamment aux personnes à mobilité réduite, conformément aux réglementations en vigueur
- Sensibilisation des occupants aux éco-gestes permettant l'amélioration du confort d'été et de la qualité d'air intérieur (aération, utilisation des occultations)

CLIMATS FUTURS

Repenser l'îlot de chaleur :

- Végétalisation de la cour de récréation
- Installation de cuves de récupération des eaux de pluie
- Mise en place de points d'eau type fontaine
- Création de passerelles ombragées autour du bâtiment

Minimiser :

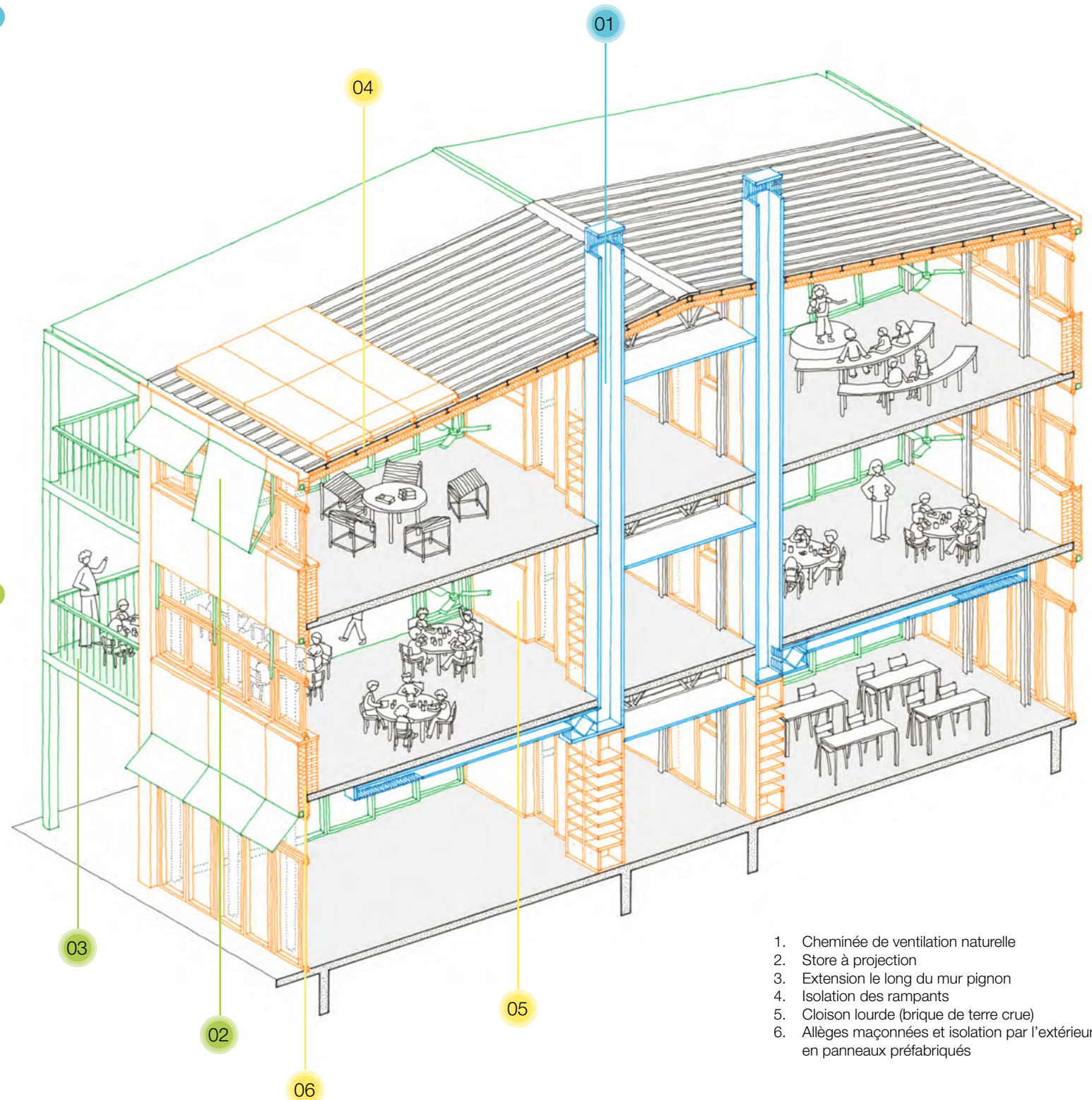
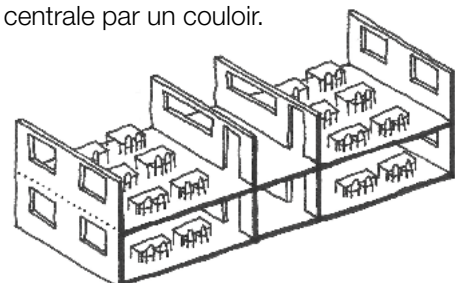
- Mise en place d'occultations extérieures permettant de diminuer le rayonnement solaire en garantissant l'éclairage naturel

Dissiper :

- Installation de brasseurs d'air dans les salles de classe (grande hauteur sous plafond)

CONNAÎTRE LE BÂTI

Distribution centrale par un couloir.



1. Cheminée de ventilation naturelle
2. Store à projection
3. Extension le long du mur pignon
4. Isolation des rampants
5. Cloison lourde (brique de terre crue)
6. Allèges maçonnées et isolation par l'extérieur en panneaux préfabriqués

PERFORMANCE GLOBALE

Plancher haut/toiture

Isolation de la toiture par l'intérieur

- Amélioration de la performance et du confort d'été par l'isolation de la toiture
- Mise en place d'un isolant à faible impact carbone
- Ignifugation de la toiture pour assurer la sécurité incendie
- Étude structurelle pour confirmer le potentiel de surcharge

Parois verticales

Isolation rapportée avec systèmes de panneaux préfabriqués hors site

- Installation d'une double-peau rapportée pour améliorer la performance thermique sans surcharger la structure
- Utilisation de dispositifs préfabriqués hors site
- Mise en place d'éléments maçonnés en allège pour renforcer le confort d'été
- Création de pièces en plus sur les murs pignons permettant de prolonger les classes existantes et proposer de nouveaux usages

Menuiseries extérieures

Mise en place de menuiseries avec double vitrage en intégration des panneaux préfabriqués

- Augmentation de la performance du bâtiment par le remplacement des menuiseries existantes
- Installation d'occultations extérieures adaptées type stores à projection

Chauffage / Rénovation ou remplacement des systèmes de production

- Pilotage et régulation des systèmes
- Décarbonation du système de production de chaleur
- Conservation des émetteurs en fonte
- Alternative ambitieuse pour la production de chauffage par la mise en place d'un système de géothermie sur nappes
- Étude des potentialités de réemploi sur site des éléments déposés (menuiseries, isolants...)

Hiérarchiser les travaux

01

Agir sur le confort d'été

Mise en place de stores extérieurs verticaux sur les menuiseries existantes
Mise en place de brasseurs d'air dans les salles de classe
Isolation thermique de la toiture terrasse

+

Augmenter l'efficacité

Ventilation	Mise en place d'une VMC simple flux avec caisson en toiture terrasse
Chauffage	Installation de robinets thermostatiques sur les radiateurs à eau chaude et isolation des réseaux
Éclairage	Remplacement par des LED et mise en place de détecteurs de présence
Pilotage des équipements	Mise en place d'une Gestion Technique du Bâtiment (GTB) pour le chauffage, la ventilation et l'éclairage

€

Objectif de -40% de consommation énergétique
Décret tertiaire 2030 et Décret BACS

02

+

Rénover de manière performante

Alternative Ventilation	Mise en place d'une VMC double flux avec caisson en toiture terrasse
Chauffage	Raccordement au réseau de chaleur alentour si existant ou hybridation de la chaufferie
Murs	Isolation thermique des murs par l'extérieur
Menuiseries	Remplacement des menuiseries extérieures anciennes par des menuiseries performantes

€ €

Objectif de -50% de consommation énergétique
Décret tertiaire 2040

03

+

Aller plus loin et décarboner

Alternative Ventilation	Mise en place d'une ventilation double flux naturelle avec circulation d'air en façade
Alternative Chauffage	Production de chauffage via un système décarboné (PAC, géothermie, biomasse)
Confort d'été	Mise en place de végétation sur la toiture
Évolution	Création de coursives le long des façades offrant des prolongements extérieurs

€ € €

Objectif de -60% de consommation énergétique
Décret tertiaire 2050

Retrouvez un cas concret de rénovation accompagné par la Banque des Territoires



Cas d'école Edurénov

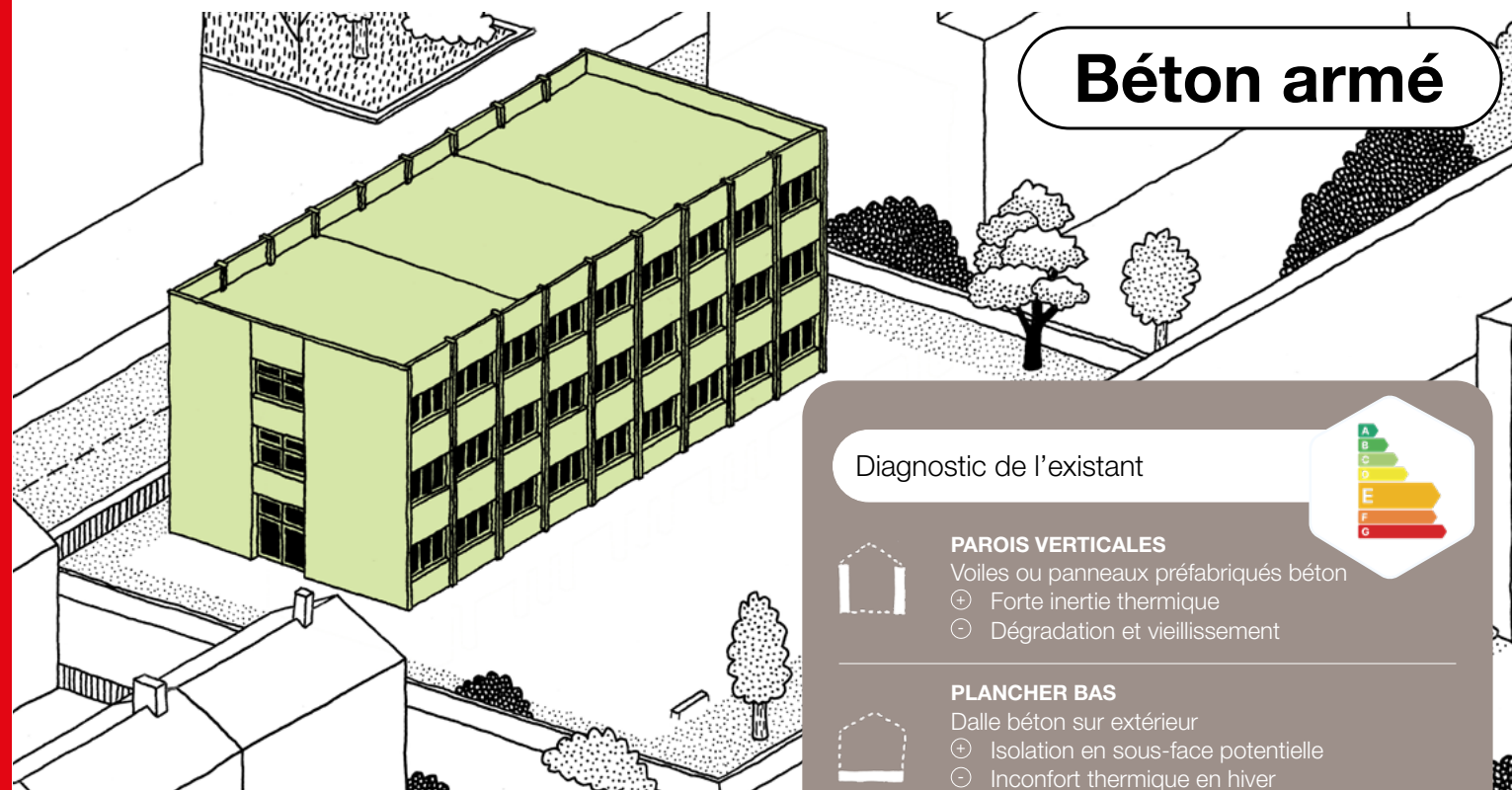
ÉCOLE HÉLIANTHE
À MÈZE 34

Les propositions de travaux sont issues de plus de 300 audits énergétiques réalisés dans le cadre de programme Edurénov et ne se substituent pas à une mission d'AMO/MCE

FICHE 7 Comment bien rénover mon école ?

L'école de la massification

Béton armé



Diagnostic de l'existant



PAROIS VERTICALES

Voiles ou panneaux préfabriqués béton
+ Forte inertie thermique
- Dégradation et vieillissement

PLANCHER BAS

Dalle béton sur extérieur
+ Isolation en sous-face potentielle
- Inconfort thermique en hiver

PLANCHER INTERMÉDIAIRE

Dalle béton
+ Forte inertie thermique
- Faible hauteur sous plafond

PLANCHER HAUT/TOITURE

Toiture terrasse béton
+ Volume en toiture exploitables
- Risque d'infiltrations et de pathologies

MENUISERIES EXTÉRIEURES

Fenêtres métalliques ou PVC avec vitrage ancien ou remplacé
+ Trame structurale répétitive
- Faible niveau d'éclairage naturel

CHAUFFAGE ET CHAUDIÈRE GAZ OU FIOUL

+ Radiateurs réutilisables
- Système de chauffage carboné

VENTILATION

Ventilation naturelle par ouverture de fenêtres
+ Possibilité d'intégration d'une ventilation performante à la rénovation
- Débits de renouvellement d'air insuffisants dans les salles de classes

INDICATEUR CONFORT D'ÉTÉ

+ Support optimal d'isolation
- Volume non traversant complexe à surventiler

Un diagnostic technique est nécessaire pour connaître l'état du bâtiment (Mon Diag Ecole)

Quelles sont les caractéristiques de cette école?

Année de construction : 1960 - 1975

Combien y en a-t-il en France : 🏠🏠🏠🏠

L'école de la massification – Béton armé

La construction scolaire se développe avec les politiques nationales d'équipement et la production massive de logements. Les collectivités et l'État privilégient des procédés répétitifs et économiques permettant de répondre rapidement aux besoins liés au baby-boom et à l'expansion urbaine.

Les éléments architecturaux les plus significatifs

- Toiture-terrasse en béton accessible uniquement pour l'entretien.
- Distribution des classes par un couloir central desservant les salles de part et d'autre.
- Ossature en béton armé très tramée avec remplissages en panneaux préfabriqués, parpaings ou panneaux sandwichs béton isolés.
- Murs pignons en meulière ou briques creuses enduites.

Opportunités de rénovation du bâtiment

Les enjeux de la rénovation d'une école massification – Béton armé

UN BÂTIMENT SAIN

Mise en place d'une ventilation mécanique performante avec intégration d'un système de rafraîchissement adiabatique

- Garantir la qualité d'air intérieur par un bon renouvellement d'air
- Utilisation de la toiture terrasse pour la mise en place d'une ventilation mécanique double flux
- Proposition d'alternative ambitieuse avec la mise en place d'une ventilation mécanique double flux naturelle avec circulation d'air en façade
- Accessibilité à l'ensemble des usagers du bâtiment, notamment aux personnes à mobilité réduite, conformément aux réglementations en vigueur
- Sensibilisation des occupants aux éco-gestes permettant l'amélioration du confort d'été et de la qualité d'air intérieur (aération, utilisation des occultations)

CLIMATS FUTURS

Repenser l'îlot de chaleur :

- Végétalisation de la cour et de la toiture
- Installation de cuves de récupération des eaux de pluie
- Mise en place de points d'eau type fontaine
- Création de zones d'ombre et de passerelles tout autour du bâtiment

Minimiser :

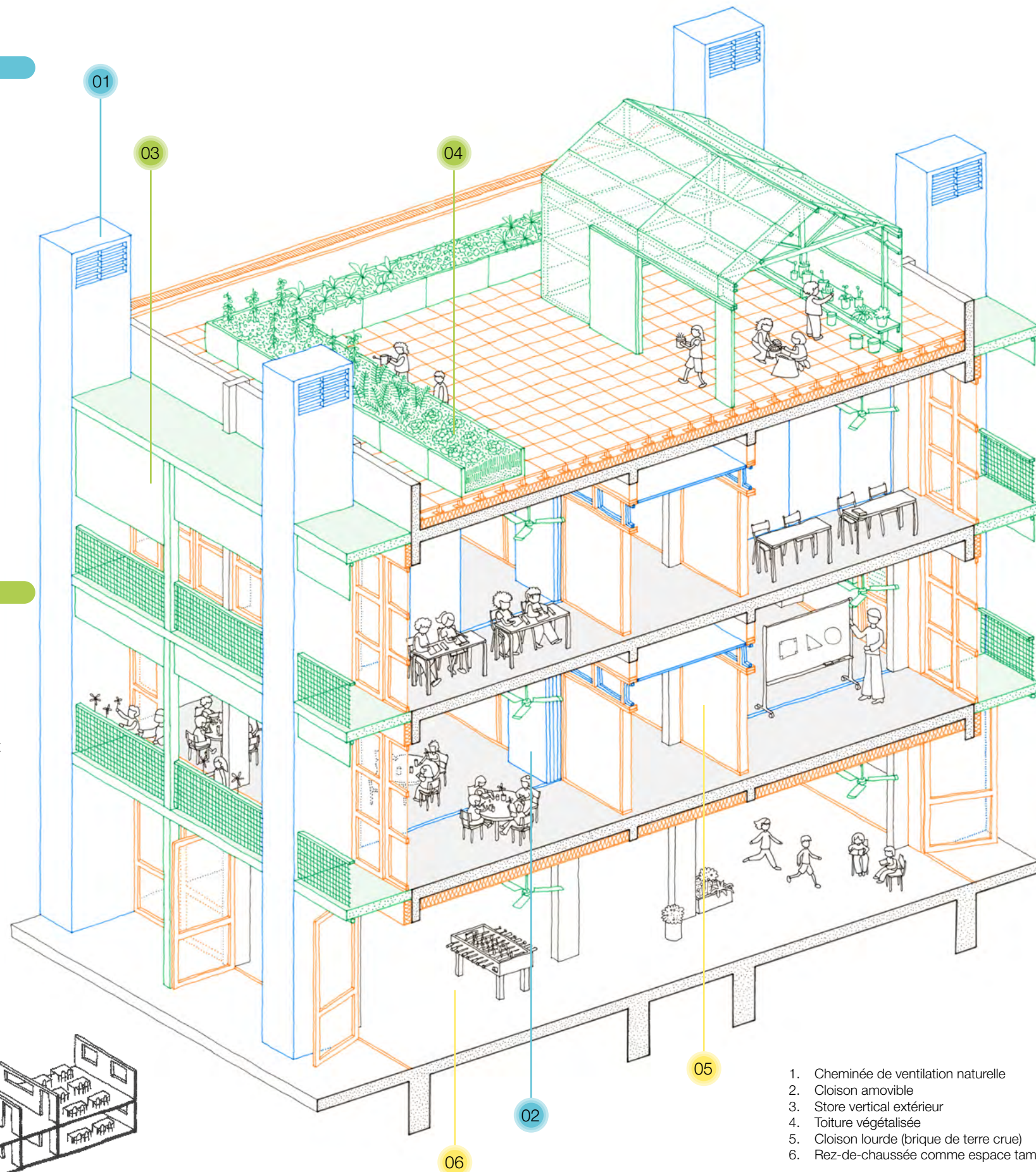
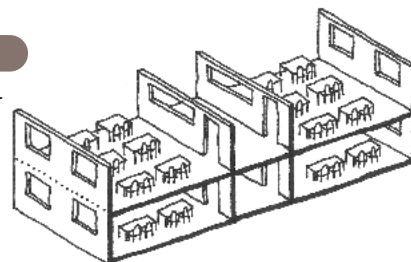
- Mise en place d'occultations extérieures permettant de diminuer le rayonnement solaire en garantissant l'éclairage naturel

Dissiper :

- Installation de brasseurs d'air dans les salles de classe (grande hauteur sous plafond)
- Mise en place d'ouvrants de surventilation nocturne en partie haute des baies vitrées et au niveau des circulations

CONNAÎTRE LE BÂTI

Distribution en peigne par un couloir



PERFORMANCE GLOBALE

Plancher haut/toiture

Isolation de la toiture terrasse

- Amélioration de la performance et du confort d'été par l'isolation de la toiture terrasse
- Mise en place d'un isolant à faible impact carbone
- Utilisation de la surface en toiture pour la mise en place d'installations techniques et à disposition des élèves

Parois verticales

Isolation performante des façades pleines par l'extérieur

- Utilisation de la structure robuste comme support de la nouvelle isolation
- Mise en place d'un isolant à faible impact carbone
- Traitement de la façade et réparation des dégradations
- Maintien des capacités inertielles des matériaux par la mise en place d'une isolation thermique performante par l'extérieur

Menuiseries extérieures

Mise en place de menuiseries avec double vitrage

- Augmentation de la performance du bâtiment par le remplacement des menuiseries existantes
- Installation d'occultations adaptées type stores extérieurs verticaux
- Ouvertures des baies et création de coursives pour améliorer l'éclairage naturel

Chauffage / Rénovation ou remplacement des systèmes de production

- Pilotage et régulation des systèmes
- Décarbonation du système de production de chaleur
- Conservation des émetteurs en fonte
- Proposition ambitieuse alternative d'installation d'un système de chauffage par géothermie sur nappes
- Étude des potentialités de réemploi sur site des éléments déposés (menuiseries, isolants...)

1. Cheminée de ventilation naturelle
2. Cloison amovible
3. Store vertical extérieur
4. Toiture végétalisée
5. Cloison lourde (brique de terre crue)
6. Rez-de-chaussée comme espace tampon

Hiérarchiser les travaux

01

Agir sur le confort d'été

Mise en place de brises soleil à lames orientables sur les menuiseries existantes
Mise en place de brasseurs d'air dans les salles de classe
Isolation thermique de la toiture

+

Augmenter l'efficacité

Ventilation	Mise en place d'une VMC simple flux avec caisson en volume technique sous la toiture
Chauffage	Installation de robinets thermostatiques sur les radiateurs à eau chaude et isolation des réseaux
Éclairage	Remplacement par des LED et mise en place de détecteurs de présence
Pilotage des équipements	Mise en place d'une Gestion Technique du Bâtiment (GTB) pour le chauffage, la ventilation et l'éclairage

€

Objectif de -40% de consommation énergétique
Décret tertiaire 2030 et Décret BACS

02

+

Rénover de manière performante

Chauffage	Raccordement au réseau de chaleur alentour si existant ou hybridation de la chaufferie
Murs/toiture	Isolation thermique des murs par l'extérieur avec panneaux pré-fabriqués hors site
Menuiseries	Remplacement des menuiseries extérieures anciennes par des menuiseries performantes

€ €

Objectif de -50% de consommation énergétique
Décret tertiaire 2040

03

+

Aller plus loin et décarboner

Alternative Chauffage	Mise en place d'un système décarboné (PAC, géothermie, biomasse)
Confort d'été	Végétalisation des patios Installations modulaires pour le confort d'été type pergola Création d'ouvrants de surventilation nocturne en toiture

€ € €

Objectif de -60% de consommation énergétique
Décret tertiaire 2050

Retrouvez un cas concret de rénovation accompagné par la Banque des Territoires



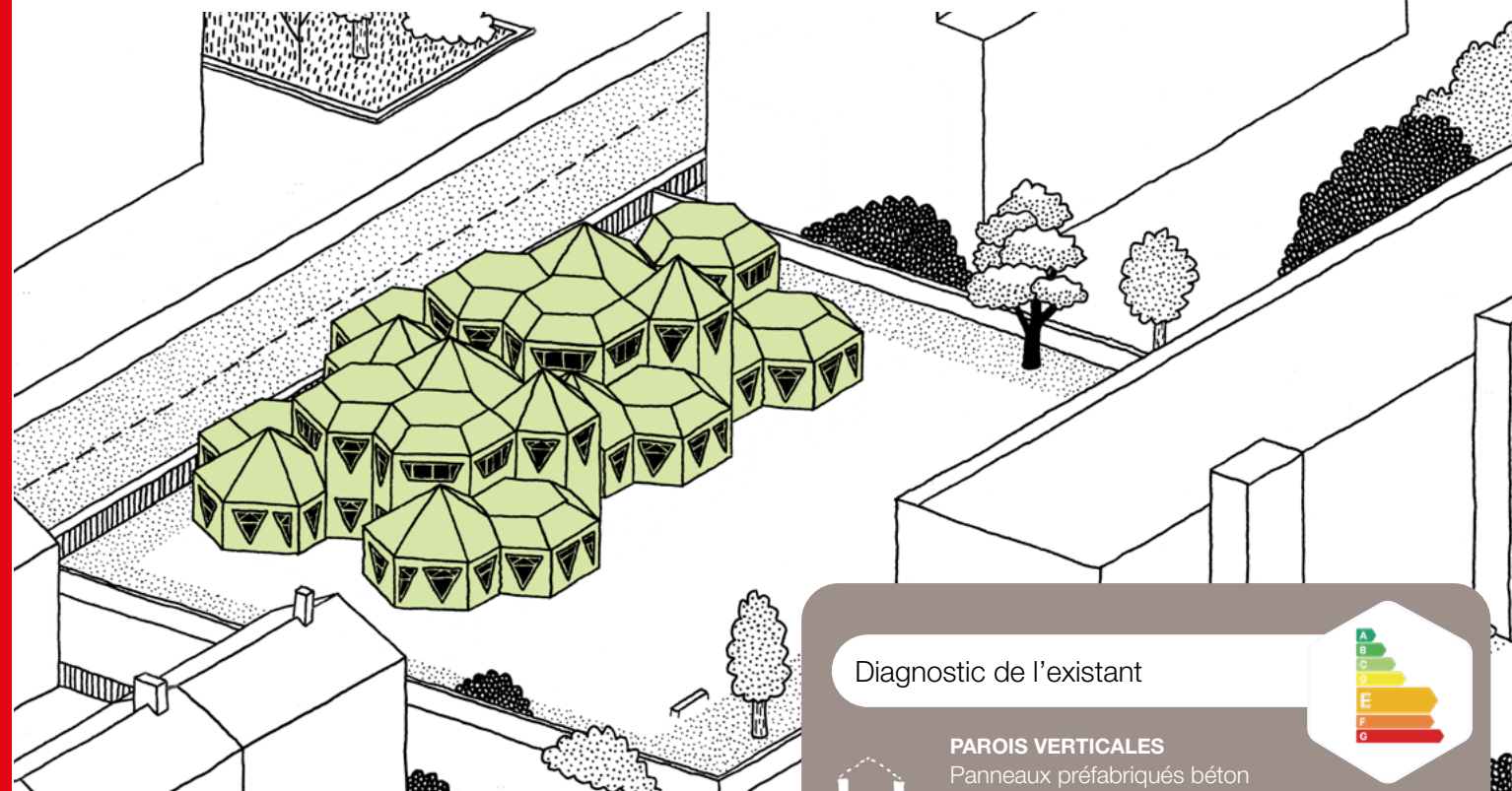
Cas d'école EdurénoV

ÉCOLE MATERNELLE ANNE FRANK
À AULNOYE-AYMERIES (59)

Les propositions de travaux sont issues de plus de 300 audits énergétiques réalisés dans le cadre de programme EdurénoV et ne se substituent pas à une mission d'AMO/MCE

FICHE 8 Comment bien rénover mon école ?

L'école nouvelle



Quelles sont les caractéristiques de cette école ?

Année de construction : 1970 - 1980

Combien y en a-t-il en France ? 🏠 🏠 🏠 🏠

L'école nouvelle

Dans les villes nouvelles, l'école devient un terrain d'expérimentation pédagogique et architecturale. En réaction aux modèles standardisés de la massification, de nouvelles formes apparaissent : espaces décloisonnés, modules variés et organisation plus libre cherchent à favoriser autonomie, appropriation et nouvelles pratiques éducatives.

Les éléments architecturaux les plus significatifs

- Volumes fragmentés en modules bas, souvent hexagonaux ou décalés.
- Espaces décloisonnés avec cloisons mobiles et paliers ouverts.
- Multiplication des patios gradins et aires de jeux intérieures.
- Circulations pensées comme lieux pédagogiques.
- Ossatures béton ou bois associées à des façades légères et largement vitrées favorisant lumière, flexibilité et appropriation par les élèves et usages collectifs partagés.

Diagnostic de l'existant



PAROIS VERTICALES

- ⊕ Panneaux préfabriqués béton
- ⊕ Forte inertie thermique
- ⊖ Volume complexe et ponts thermiques

PLANCHER BAS

- ⊕ Dalle béton lourde sur terre-plein
- ⊕ Structure peu déperditive
- ⊖ Pas d'isolation

PLANCHER HAUT/TOITURE

- ⊕ Charpentes bois ou toitures terrasses béton
- ⊕ Volume en toiture exploitables
- ⊖ Risque d'infiltrations et de pathologies

MENUISERIES EXTÉRIEURES

- ⊕ Fenêtre bois/aluminium avec vitrage ancien
- ⊕ Diversité d'orientation des ouvertures
- ⊖ Rénovation onéreuse sur mesure

CHAUFFAGE ET CHAUDIÈRE GAZ OU FIOUL

- ⊕ Radiateurs réutilisables
- ⊖ Système de chauffage carboné

VENTILATION

- ⊕ Ventilation naturelle par ouverture de fenêtres
- ⊕ Surventilation nocturne et volumes traversants
- ⊖ Débits de renouvellement d'air insuffisants dans les salles de classes

INDICATEUR CONFORT D'ÉTÉ

- ⊕ Modules traversants
- ⊖ Pas d'occultations

Un diagnostic technique est nécessaire pour connaître l'état du bâtiment (Mon Diag Ecole)

Opportunités de rénovation du bâtiment

Les enjeux de la rénovation d'une école nouvelle

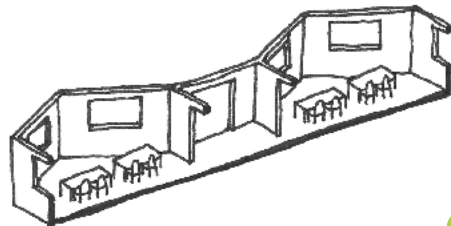
UN BÂTIMENT SAIN

Mise en place d'une ventilation mécanique performante avec intégration d'un système de rafraîchissement adiabatique

- Garantir la qualité d'air intérieur par un bon renouvellement d'air
- Accessibilité à l'ensemble des usagers du bâtiment, notamment aux personnes à mobilité réduite, conformément aux réglementations en vigueur
- Sensibilisation des occupants aux éco-gestes permettant l'amélioration du confort d'été et de la qualité d'air intérieur (aération, utilisation des occultations)

CONNAÎTRE LE BÂTI

Distribution centrale par des espaces partagés.



CLIMATS FUTURS

Repenser l'îlot de chaleur :

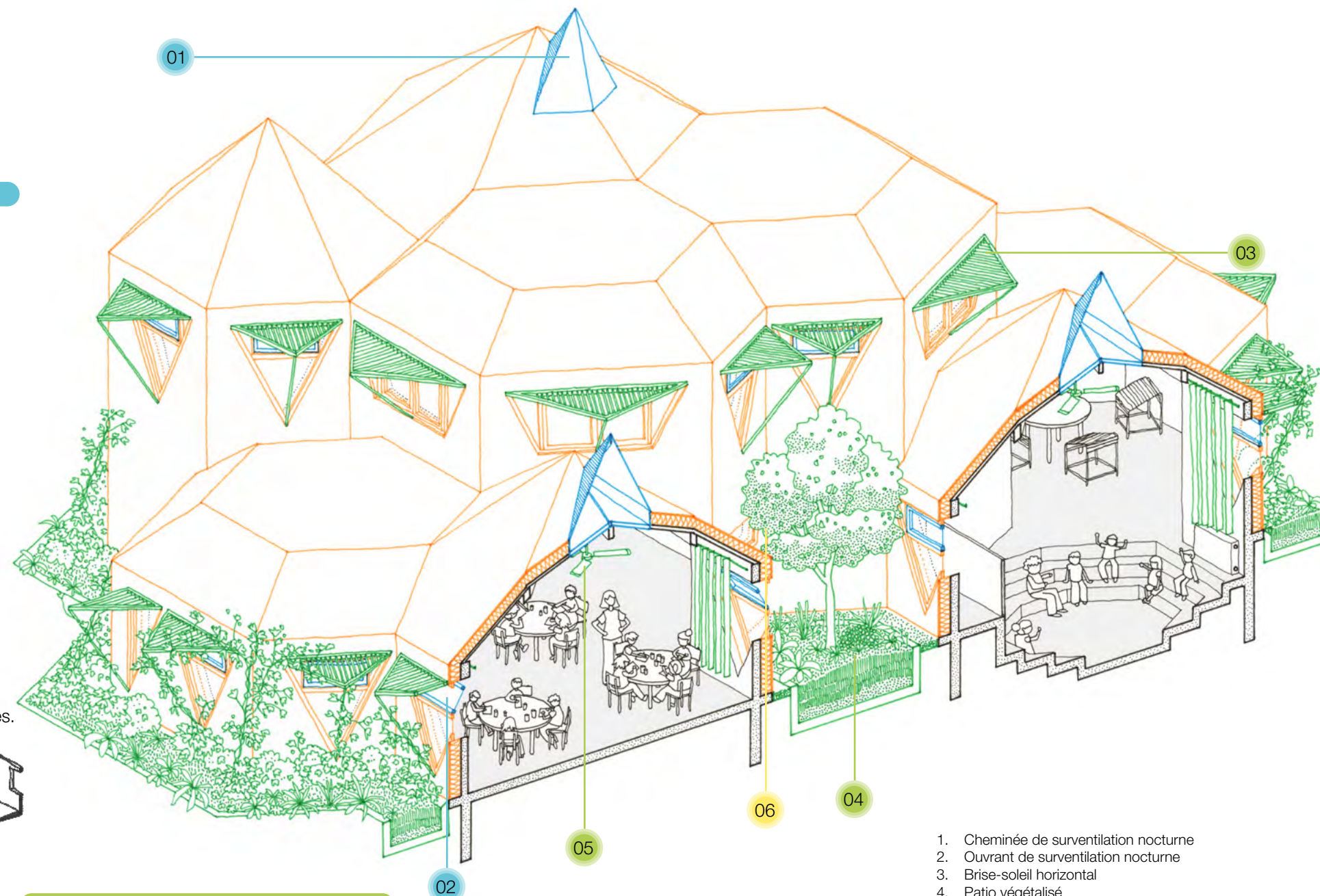
- Végétalisation des patios
- Installation de cuves de récupération des eaux de pluie
- Mise en place de points d'eau type fontaine
- Création de zones d'ombre avec des installations modulaires dans les patios

Minimiser :

- Mise en place d'occultations extérieures permettant de diminuer le rayonnement solaire en garantissant l'éclairage naturel

Dissiper :

- Installation de brasseurs d'air dans les salles de classe (grande hauteur sous plafond)
- Utilisation de l'aspect traversants des modules pour ventiler
- Mise en place d'ouvrants de surventilation nocturne en toiture



1. Cheminée de surventilation nocturne
2. Ouvrant de surventilation nocturne
3. Brise-soleil horizontal
4. Patio végétalisé
5. Brasseur d'air
6. Isolation par l'extérieur

PERFORMANCE GLOBALE

Plancher haut/toiture Isolation de la toiture

- Amélioration de la performance et du confort d'été par l'isolation de la toiture
- Mise en place d'un isolant à faible impact carbone

Parois verticales Isolation performante des façades pleines par l'extérieur

- Maintien des capacités inertielles des matériaux par la mise en place d'une isolation thermique performante par l'extérieur
- Mise en place d'un isolant à faible impact carbone
- Proposition d'isolations par panneaux pré-fabriqués hors site

Menuiseries extérieures Mise en place de menuiseries avec double vitrage

- Augmentation de la performance du bâtiment par le remplacement des menuiseries existantes
- Installation d'occultations extérieures adaptées type brise-soleil horizontal
- Mise en place de vitrages à contrôle solaire lorsque les occultations sont proscrites pour raisons patrimoniales

Chauffage / rénovation ou remplacement des systèmes de production

- Pilotage et régulation des systèmes
- Décarbonation du système de production de chaleur
- Conservation des émetteurs en fonte
- Alternative ambitieuse pour la production de chauffage par la mise en place d'une chaudière biomasse
- Étude des potentialités de réemploi sur site des éléments déposés (menuiseries, isolants...)

Hiérarchiser les travaux

01

Agir sur le confort d'été

Mise en place de brise-soleil horizontal à lames orientables sur les menuiseries existantes
Mise en place de brasseurs d'air dans les salles de classe
Isolation thermique des toitures par l'intérieur

+

Augmenter
l'efficacité

Ventilation	Mise en place d'une VMC simple flux avec caisson en volume technique sous la toiture	€ Décret tertiaire 2030 et Décret BACS
Chauffage	Installation de robinets thermostatiques sur les radiateurs à eau chaude et isolation des réseaux	
Éclairage	Remplacement par des LED et mise en place de détecteurs de présence	
Pilotage des équipements	Mise en place d'une Gestion Technique du Bâtiment (GTB) pour le chauffage, la ventilation et l'éclairage	

02

+

Rénover
de manière
performante

Chauffage	Raccordement au réseau de chaleur alentour si existant ou hybridation de la chaufferie	€ € Décret tertiaire 2040
Murs/toitures	Isolation thermique des murs par l'extérieur Selon la réglementation thermique en vigueur à l'époque de construction, une isolation thermique par l'intérieur est présente, elle doit être renforcée/remplacée	
Menuiseries	Remplacement des menuiseries extérieures anciennes par des menuiseries performantes	

03

+

Aller plus loin
et décarboner

Alternative Chauffage	Mise en place d'un système décarboné (PAC, géothermie, biomasse)	€ € € Décret tertiaire 2050
Confort d'été	Mise en place d'ouvrants de surventilation nocturne	

04

Retrouvez un cas concret de rénovation accompagné par la Banque des Territoires



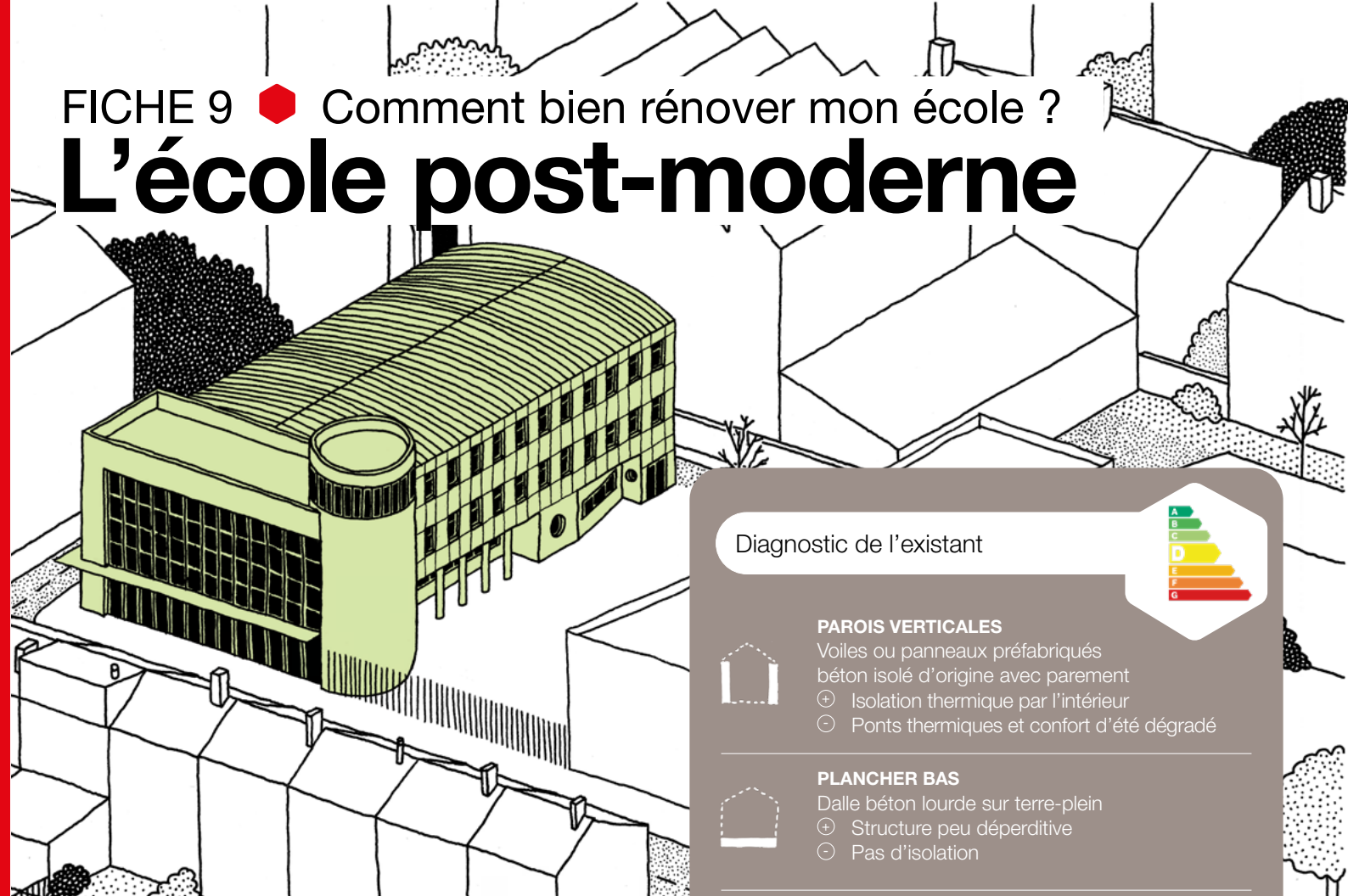
Cas d'école Edurénov

ÉCOLE PRIMAIRE SIMONE VEIL
À FERRIÈRES-SUR-ARIÈGE

Les propositions de travaux sont issues de plus de 300 audits énergétiques réalisés dans le cadre de programme Edurénov et ne se substituent pas à une mission d'AMO/MCE

FICHE 9 Comment bien rénover mon école ?

L'école post-moderne



Quelles sont les caractéristiques de cette école ?

Année de construction : 1980 - 2000

Combien y en a-t-il en France :

L'école post-moderne

L'architecture scolaire française s'inscrit dans le courant postmoderne en réaction à l'uniformité de la massification. Les écoles abandonnent les trames répétitives modernes au profit de volumes fragmentés, de matériaux variés et d'une recherche d'identité locale, domestique et symbolique.

Les éléments architecturaux les plus significatifs

- Organisation complexe des espaces avec halls, CDI et circulations différenciées.
- Formes hétérogènes mêlant géométries courbes, carrées ou fragmentées.
- Façades associant enduit, brique, métal ou béton.
- Usage marqué de la couleur.
- Association de procédés constructifs variés comme ossatures acier et béton dans un même bâtiment scolaire.

Diagnostic de l'existant



PAROIS VERTICALES

Voiles ou panneaux préfabriqués béton isolé d'origine avec parement
+ Isolation thermique par l'intérieur
- Ponts thermiques et confort d'été dégradé

PLANCHER BAS

Dalle béton lourde sur terre-plein
+ Structure peu déperditive
- Pas d'isolation

PLANCHER INTERMÉDIAIRE

Dalles béton
+ Forte inertie
- Faible hauteur sous plafond

PLANCHER HAUT/TOITURE

Structure bois lamellé-collé ou toiture-terrasse béton isolée d'origine
+ Toiture isolée à l'état existant
- Vieillessement et pathologies courants

MENUISERIES EXTÉRIEURES

Fenêtres aluminium ou PVC en double vitrage
+ Éclairage naturel en hiver
- Absence d'occultation et fort inconfort en été

CHAUFFAGE, CHAUDIÈRE GAZ ET RADIATEURS À EAU

+ Radiateurs réutilisables
- Système de chauffage carboné

VENTILATION

Ventilation mécanique
+ Possibilité d'intégration d'une ventilation performante à la rénovation
- Système mécanique en place souvent déséquilibré et peu performant

INDICATEUR CONFORT D'ÉTÉ

+ Support optimal pour une isolation
- Environnement minéral

Un diagnostic technique est nécessaire pour connaître l'état du bâtiment (Mon Diag Ecole)

Opportunités de rénovation du bâtiment

Les enjeux de la rénovation d'une école post-moderne

UN BÂTIMENT SAIN

Rénovation du système de ventilation mécanique en place par un système performant avec intégration d'un système de rafraîchissement adiabatique

- Garantir la qualité d'air intérieur par un bon renouvellement d'air
- Utilisation de volumes techniques pour la mise en place d'une ventilation mécanique double flux
- Alternative ambitieuse avec la mise en place d'une ventilation double flux naturelle utilisant les circulations centrales et l'architecture du bâtiment
- Accessibilité à l'ensemble des usagers du bâtiment, notamment aux personnes à mobilité réduite, conformément aux réglementations en vigueur
- Sensibilisation des occupants aux éco-gestes permettant l'amélioration du confort d'été et de la qualité d'air intérieur (aération, utilisation des occultations)

CLIMATS FUTURS

Repenser l'îlot de chaleur :

- Végétalisation de la cour
- Installation de cuves de récupération des eaux de pluie
- Mise en place de points d'eau type fontaine
- Création de zones d'ombre avec de larges auvents autour de l'école

Minimiser :

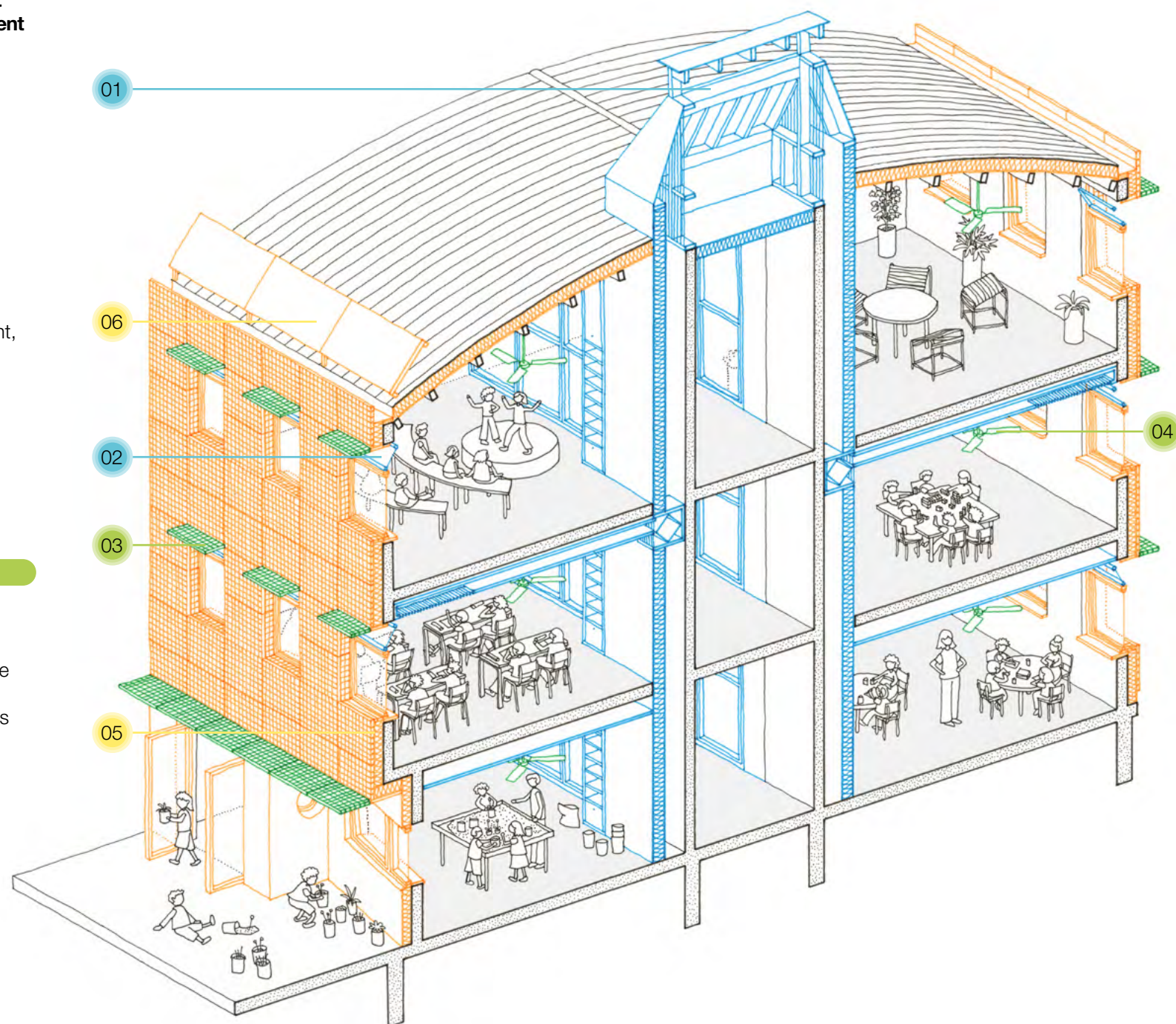
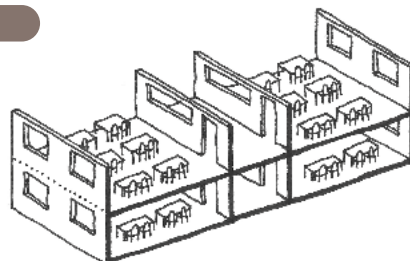
- Mise en place d'occultations extérieures permettant de diminuer le rayonnement solaire en garantissant l'éclairage naturel

Dissiper :

- Installation de brasseurs d'air dans les salles de classe (grande hauteur sous plafond)
- Mise en place d'ouvrants de surventilation nocturne en partie haute des baies vitrées

CONNAÎTRE LE BÂTI

Distribution centrale par un couloir.



PERFORMANCE GLOBALE

Plancher haut/toiture

Isolation de la toiture

- Amélioration de l'isolation de la toiture
- Mise en place d'un isolant à faible impact carbone

Parois verticales

Isolation des murs par l'extérieur

- Amélioration de l'isolation de l'enveloppe
- Mise en place d'un bardage bois sur l'isolant pour faciliter les interventions d'entretien
- Mise en place d'un isolant à faible impact carbone

Menuiseries extérieures

Rénovation des menuiseries

Double vitrage existantes

- Augmentation de la performance du bâtiment par le remplacement des menuiseries existantes
- Installation d'occultations extérieures adaptées type brise-soleil horizontal à lames orientables

Chauffage et eau chaude sanitaire

Rénovation ou remplacement des systèmes de production

- Pilotage et régulation des systèmes
- Décarbonation du système de production de chaleur
- Conservation des émetteurs en fonte
- Alternative ambitieuse pour la production de chauffage par la mise en place d'une chaudière biomasse
- Étude des potentialités de réemploi sur site des éléments déposés (menuiseries, isolants...)

1. Cheminée de ventilation naturelle
2. Ouvrant de surventilation nocturne
3. Brise-soleil horizontal
4. Brasseur d'air
5. Isolation par l'extérieur
6. Panneaux photovoltaïques

Hiérarchiser les travaux

01

Agir sur le confort d'été

Mise en place de volets roulants à lames orientables
Mise en place de brasseurs d'air dans les salles de classe
Isolation thermique des toitures terrasses

02

Augmenter
l'efficacité

Ventilation	Rééquilibrage de la ventilation et remplacement du caisson par un système basse consommation
Chauffage	Installation ou remplacement des robinets thermostatiques sur les radiateurs à eau chaude et isolation des réseaux Raccordement au réseau de chaleur alentour si existant ou hybridation de la chaufferie
Éclairage	Remplacement par des LED et mise en place de détecteurs de présence
Pilotage des équipements	Mise en place d'une Gestion Technique du Bâtiment (GTB) pour le chauffage, la ventilation et l'éclairage



Objectif de -40%
de consommation
énergétique
Décret tertiaire 2030
et Décret BACS

03

Rénover de
manière
performante

Alternative Ventilation	Mise en place d'une ventilation mécanique double flux
Murs/toiture	Isolation thermique des murs par l'extérieur.
Menuiseries	Remplacement des menuiseries extérieures double vitrage anciennes par des menuiseries performantes

Objectif de -50%
de consommation
énergétique
Décret tertiaire 2040

04

Aller plus loin
et décarboner

Alternative Chauffage	Mise en place d'un système décarboné (PAC, géothermie, biomasse)
Confort d'été	Mise en place d'ouvrants de surventilation nocturne en façade
Production d'électricité	Mise en place de panneaux photovoltaïques pour l'autoconsommation individuelle ou collective
Raîchissement	Etude de mise en place d'un système de rafraîchissement adiabatique



Objectif de -60%
de consommation
énergétique
Décret tertiaire 2050



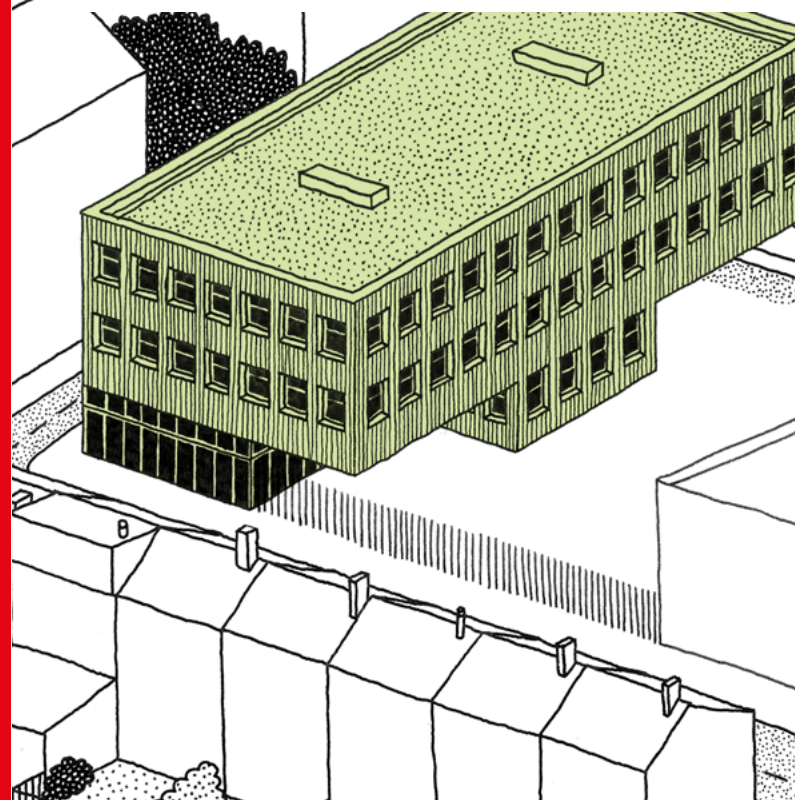
Cas d'école Edurénov

Retrouvez un cas concret de rénovation
accompagné par la Banque des Territoires

Les propositions de
travaux sont issues
de plus de 300 audits
énergétiques réalisés
dans le cadre de
programme Edurénov et
ne se substituent pas à
une mission d'AMO/MCE

FICHE 10 Comment bien rénover mon école

L'école RT2000



Quelles sont les caractéristiques de cette école ?

Année de construction : 2000

Combien y en a-t-il en France :

L'école RT2000

Les réglementations thermiques RT2005 et RT2012 transforment l'architecture scolaire française sous l'effet des enjeux énergétiques et environnementaux. Les écoles deviennent plus compactes et techniques, avec des enveloppes fortement isolées par l'extérieur répondant essentiellement au confort d'hiver, au détriment du confort d'été.

Les éléments architecturaux les plus significatifs

- Voiles béton associés à une isolation intérieure ou extérieure avec bardage rapporté.
- Groupes scolaires compacts divisés en plusieurs volumes définissant cours et enceintes.
- Toitures majoritairement plates sur les constructions neuves.
- Distribution des classes par couloir central.
- Enveloppes thermiquement performantes intégrant isolation renforcée, double vitrage répondant au confort d'hiver mais peu au confort d'été.

Diagnostic de l'existant



PAROIS VERTICALES

Voiles béton avec isolation d'origine
⊕ Niveau d'isolation existant et confort d'hiver
⊖ Confort d'été parfois dégradé



PLANCHER BAS

Plancher béton sur sous-sol avec isolation d'origine
⊕ Niveau d'isolation existant
⊖ Défauts et vétusté potentiels



PLANCHER INTERMÉDIAIRE

Plancher béton
⊕ Plénums techniques prévus pour le passage des gaines
⊖ Faible hauteur sous plafond



PLANCHER HAUT/TOITURE

Toiture terrasse béton isolée d'origine
⊕ Niveau d'isolation existant
⊖ Étanchéité d'origine en fin de vie



MENUISERIES EXTÉRIEURES

Fenêtre PVC ou aluminium double vitrage d'origine
⊕ Menuiseries performantes
⊖ Absence d'occultation et fort inconfort en été



CHAUFFAGE ET CHAUDIÈRE GAZ

⊕ Radiateurs réutilisables
⊖ Système de chauffage carboné



VENTILATION

Ventilation mécanique simple flux
⊕ Réseau de gaines existantes
⊖ Caisson vétuste et performance limitée



INDICATEUR CONFORT D'ÉTÉ

⊕ Toiture végétalisée et isolée
⊖ Difficulté à évacuer la chaleur en période estivale

Un diagnostic technique est nécessaire pour connaître l'état du bâtiment (Mon Diag Ecole)

Opportunités de rénovation du bâtiment

Les enjeux de la rénovation d'une école RT2000

UN BÂTIMENT SAIN

Mise en place d'une ventilation mécanique performante

- Garantir la qualité d'air intérieur par un bon renouvellement d'air
- Utilisation de la toiture terrasse pour la mise en place d'une ventilation mécanique double flux
- Récupération des réseaux de ventilation existants dans le bâtiment
- Accessibilité à l'ensemble des usagers du bâtiment, notamment aux personnes à mobilité réduite, conformément aux réglementations en vigueur
- Sensibilisation des occupants aux éco-gestes permettant l'amélioration du confort d'été et de la qualité d'air intérieur (aération, utilisation des occultations)

CLIMATS FUTURS

Repenser l'îlot de chaleur :

- Végétalisation de la cour et de la toiture
- Installation de cuves de récupération des eaux de pluie
- Mise en place de points d'eau type fontaine

Minimiser :

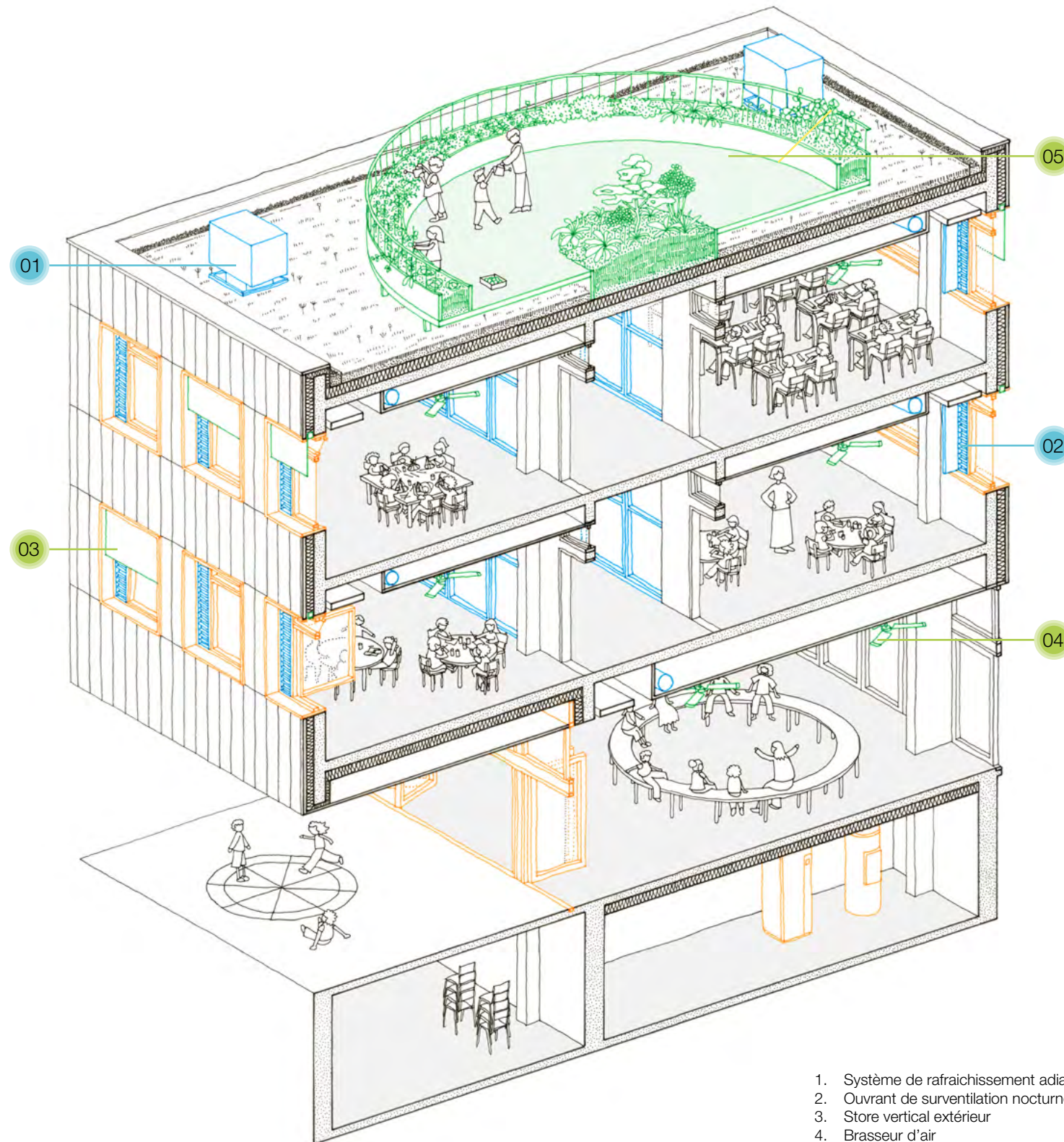
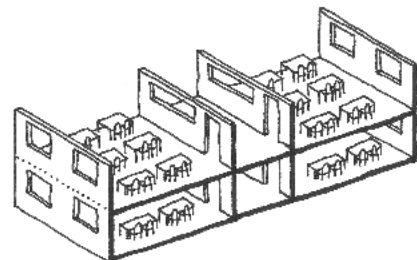
- Mise en place d'occultations extérieures permettant de diminuer le rayonnement solaire en garantissant l'éclairage naturel

Dissiper :

- Installation de brasseurs d'air dans les salles de classe (grande hauteur sous plafond)
- Mise en place d'ouvrants de surventilation nocturne en partie haute des baies vitrées
- Mise en place de systèmes de caissons de ventilation équipés de plugs adiabatiques

CONNAÎTRE LE BÂTI

Distribution centrale par un couloir.



1. Système de rafraîchissement adiabatique
2. Ouvrant de surventilation nocturne
3. Store vertical extérieur
4. Brasseur d'air
5. Toiture végétalisée et accessible

PERFORMANCE GLOBALE

Plancher haut/toiture

Isolation de la toiture terrasse

- Amélioration de la performance et du confort d'été par l'isolation de la toiture terrasse
- Mise en place d'un isolant à faible impact carbone
- Réparation des dégradations ponctuelles et de l'étanchéité

Parois verticales

Isolation performante par l'extérieur

- Amélioration de l'isolation de l'enveloppe
- Mise en place d'un isolant à faible impact carbone
- Maintien des capacités inertielles des matériaux par la mise en place d'une isolation thermique performante par l'extérieur
- Mise en place d'un bardage sur l'isolant pour garantir les interventions d'entretien

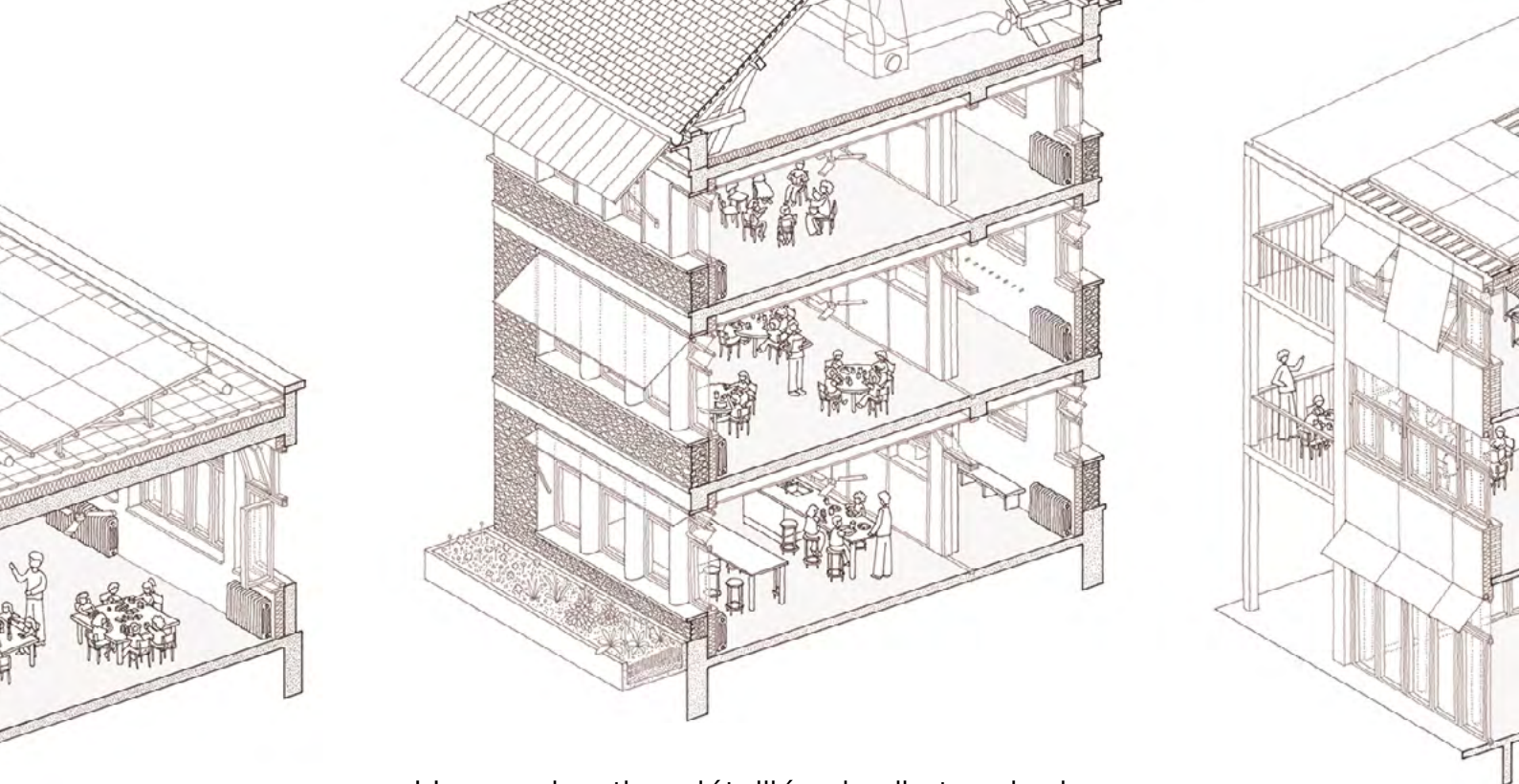
Menuiseries extérieures

Rénovation des menuiseries extérieures double vitrage par des menuiseries performantes

- Augmentation de la performance du bâtiment par le remplacement des menuiseries existantes
- Installation d'occultations extérieures adaptées type brise-soleil horizontal
- Mise en place de vitrages à contrôle solaire lorsque les occultations sont proscrites pour raisons patrimoniales

Chauffage / rénovation ou remplacement des systèmes de production de chauffage

- Pilotage et régulation des systèmes
- Évolution vers un système vertueux type chauffage biomasse
- Étude des potentialités de réemploi sur site des éléments déposés (menuiseries, isolants...)



Une exploration détaillée de dix typologies architecturales emblématiques d'écoles, illustrant comment rénover durablement deux siècles de patrimoine scolaire pour allier performance énergétique, adaptation aux usages modernes et résilience face aux changements climatiques, à travers des exemples concrets accompagnés par le programme EdurénoV de la Banque des Territoires.



pouget
Consultants

**L'ATELIER
SENZU**

