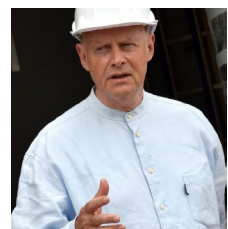


Groupe scolaire Jules Ferry à Aulnoy lez Valenciennes 59-France

Jean Luc Collet
Architecte Urbaniste
Valenciennes, France

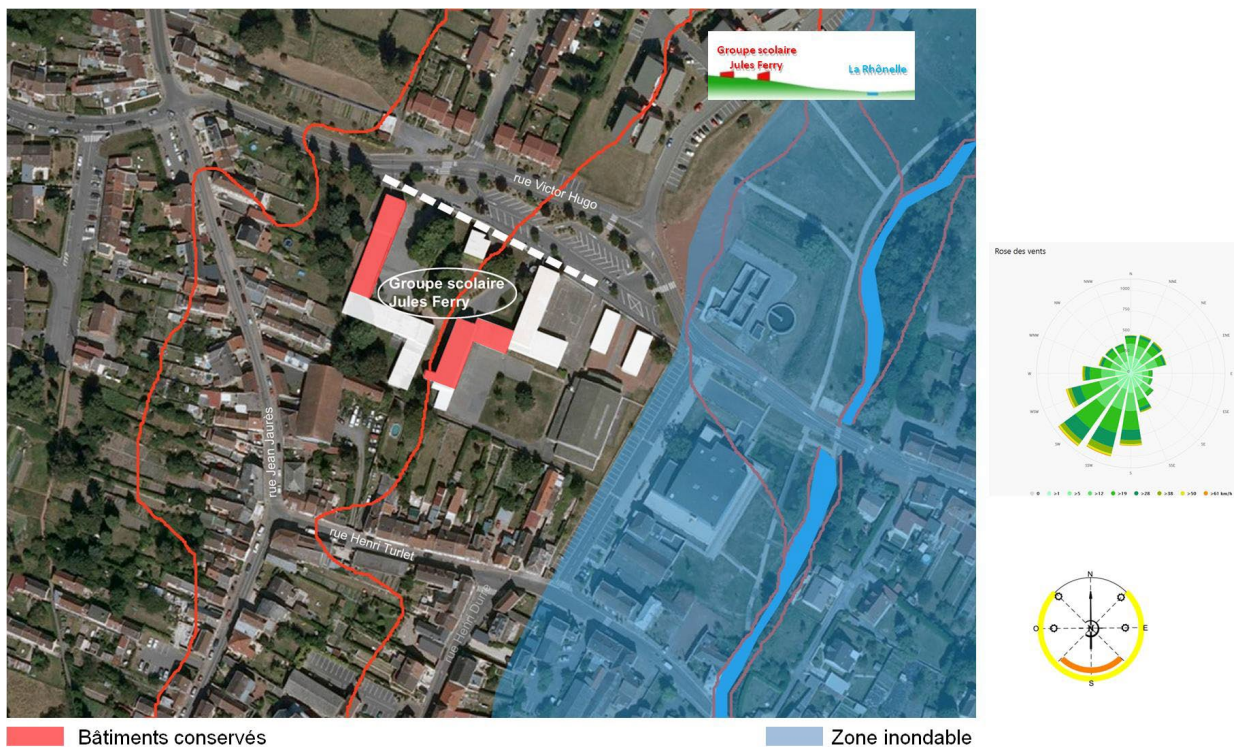


Un Groupe scolaire réhabilité et unifié a Aulnoy lez Valenciennes

Composé de plusieurs corps de bâtiments épars et préfabriqués, béton et métallique, des années 1960, les écoles maternelle et élémentaire, devaient mutualiser les usages des espaces pédagogiques, réduire drastiquement les dépenses énergétiques fonctionnelles, et partager les usages des locaux avec le quartier et la ville.

Le Maître d'Ouvrage exprimait son ouverture aux idées prospectives au travers du slogan municipal « prendre un temps d'avance ».

Dès lors, la proposition du concours de concepteurs pouvait comporter des démarches innovantes avancées.



1. Un pas de côté audacieux, préalable !

Seule la technologie modulaire hors site, du bois et de la paille, par sa souplesse d'adaptabilité, et ses mises en œuvre séquentielles pouvait nous autoriser à projeter ce pas de côté !

Ensuite, le parti pris intangible, de préserver la qualité de l'air intérieur, en fil conducteur de conception, transdisciplinaire, s'est avéré être un formidable accélérateur de la transition énergétique en même temps qu'un fédérateur architectural et technologique des espaces intérieurs.

Enfin, contrairement au programme, qui prévoyait la location de bungalows d'accueil temporaire des classes, la volonté première de l'équipe de concepteurs fut d'organiser les phases de travaux, en site occupé, pour deux raisons majeures :

- utiliser le coût de location prévu dans l'estimation budgétaire au profit de dispositifs de transferts énergétiques renouvelables, par géothermie de surface des eaux pluviales en noues de rétention infiltration (savoirs maîtrisés de longue date en bilan positif).
- profiter de la cohabitation visuelle entre les regards des enfants et les activités de chantier, vécues au jour le jour, de la transformation de leurs écoles.

Certes, l'échéancier des tâches des entreprises à organiser en fonction des niveaux sonores admissibles et les contraintes de désamiantages fut relativement complexe à élaborer, mais

le regard des enfants sur les phases pédagogiques de transformation de leurs locaux fut la première des satisfactions partagées, en direct, avec les ouvriers du chantier !

Les messages de remerciements, dessins, peintures et maquettes, directement affichés sur les vitres des circulations séparatrices des lieux de chantier, imprègnèrent le réflexe constant des entreprises d'organiser le déroulé des phases de nuisances, concentrées pendant les récréations !

2. Un bel héritage arboré et structurel

Une superstructure lourde, tramée à 1.75m, prédisposée à recevoir son manteau thermique dynamique respirant.



3. Une qualité d'air intérieur en systèmes aérauliques respirants

Nous avons déjà conçu, avec satisfaction, un établissement semi hospitalier d'hébergement pour personnes âgées où nous avons mis en œuvre des principes de ventilation naturelle activée en préchauffage et rafraîchissement naturels saisonniers.

Le suivi pendant deux ans (Ademe 2012) par l'Institut Pasteur de Lille des débits d'air réglementaires, des flores bactériennes et fongiques, en avait validé l'intérêt.

De fait, les technologies aérauliques basées sur les mêmes principes fourniraient les mêmes résultats de qualité d'air à offrir aux jeunes enfants, pour le développement de leurs systèmes respiratoires .

Les très basses pressions de déplacement d'air, dans les locaux intérieurs, de l'ordre de 2 Pa (en réduction de facteur 4 à 10 par rapport au flux directif de la ventilation mécanique) engendrés par la Ventilation Naturelle Activée, VNA se retrouvent en dialogues direct avec les moyennes aérauliques naturelles extérieures des vents.

Les très basses pressions, en système ouvert, correspondent également au rendement de fonctionnement optimal des échangeurs thermiques avec:

- Les ressources réactives solaires diurne de chauffage et voute céleste nocturne de rafraîchissement.
- Les ressources d'inertie des systèmes géothermiques de surface de chauffage et rafraîchissement.

4. Enveloppe architecturale en déphasage climatique

4.1. Murs et toiture en caissons bois/paille structurels



Entreprise BSM soustraitante de l'entreprise Tommasini

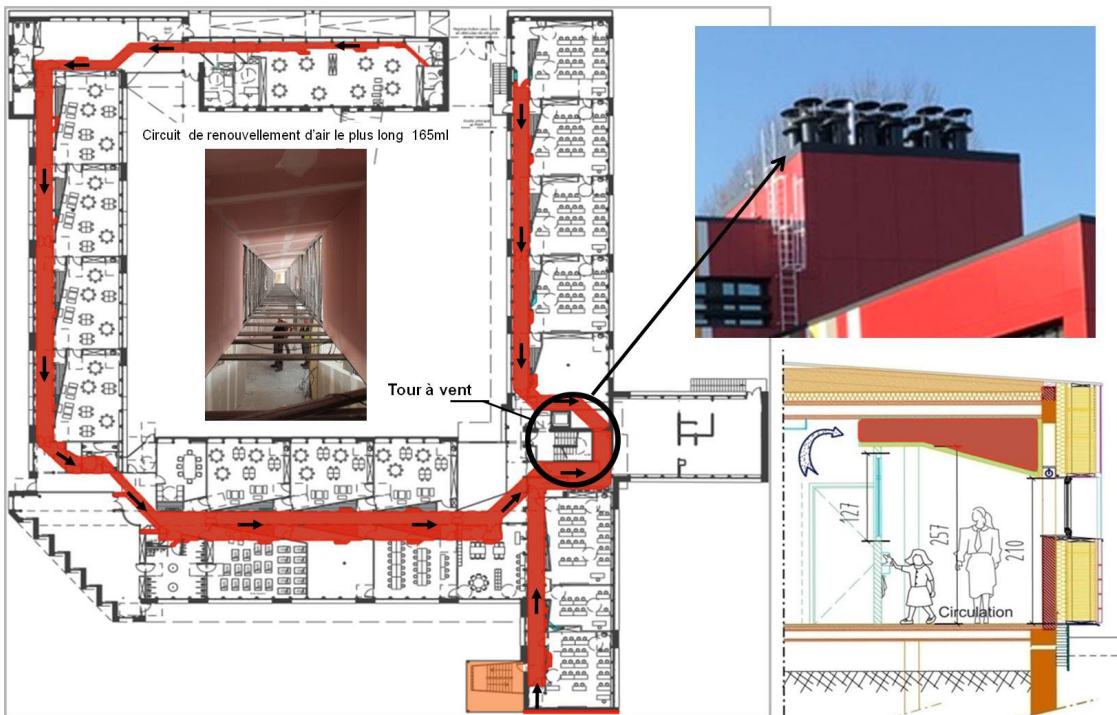
4.2. Renouvellement d'air naturel



Adoptant les mêmes principes que les ingénieuses girouettes d'extraction statique des séchoirs à houblons des brasseries des Hauts de France, l'ensemble des locaux du groupe scolaire est mis en faible dépression de l'ordre de 2Pa.

Cette mise en dépression globale a d'ailleurs fonctionnée dès les premières mises hors d'air des locaux qui ont procuré de suite, en cours de chantier, un renouvellement de l'air, accéléré, de bien être au travail... notamment en période estivale ensoleillée !

Girouette séchoir à Houblon Valenciennes Nord 18^{ème} siècle.



Les extracteurs de la tour à vent, positionnés au point le plus élevé de l'établissement, au droit de la cage d'ascenseur, sont de type statique Venturi.



La maîtrise de la dépression générale, de tous les espaces, permet de respecter les débits d'air réglementaires à la personne occupant les locaux, selon les besoins des activités pratiquées, statiques ou dynamiques.

Une reconfiguration d'enveloppe extérieure et locaux intérieurs des volumes existants.

4.3. Une enveloppe architecturale respirante avec le lieu

Réduire les besoins, c'est la première fonction assujettie à l'enveloppe architecturale.

Les très basses dépressions de déplacement d'air intérieur des locaux, par l'extraction de la ventilation naturelle, demandent les mêmes dépressions d'échanges, avec l'extérieur, au travers de l'enveloppe architecturale.

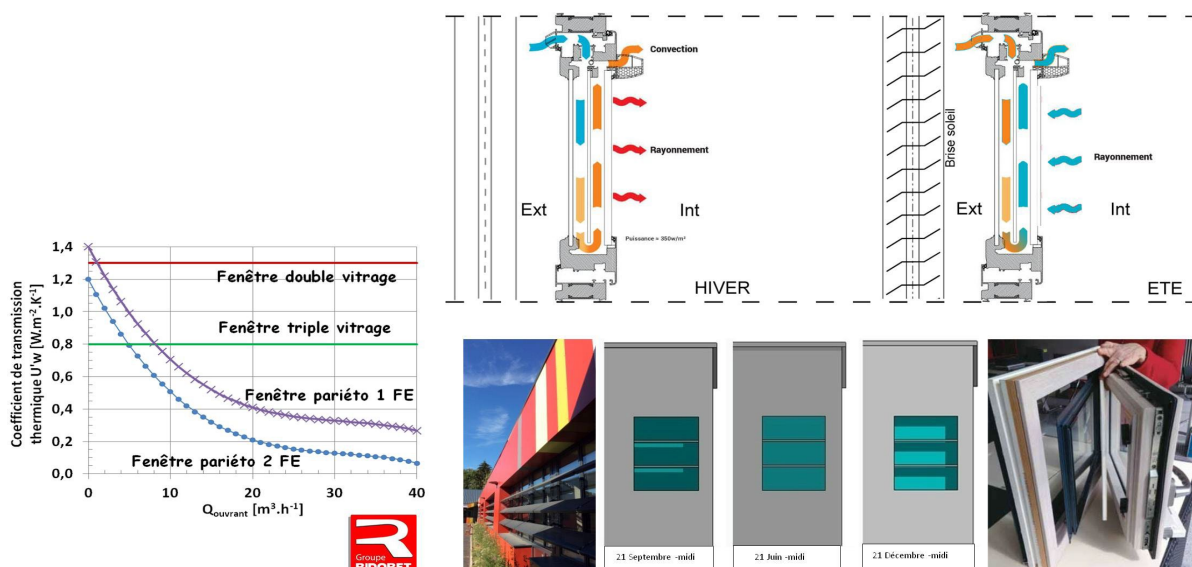
Le phénomène énergétique des échangeurs thermiques par conduction, rayonnement et convection, appelé parieto dynamique, dans le cas des parois de l'enveloppe ont fait l'objet de recherches appliquées par l'architecte/ingénieur Jacques Paziaud, par l'intermédiaire duquel nous avons pu appliquer les données physiques fonctionnelles.

4.4. Les baies vitrées parieto dynamiques

Les premières causes de déperditions thermiques viennent des vitrages statiques.

Avec les baies vitrées respirantes, parieto dynamiques, la marge de progression technologique, a été franchie.

Elles permettent des coefficients thermiques augmentés par rapport au triple vitrage isolant statique.



4.5. Les parois opaques en bois/paille parieto dynamiques

Seconde marge de progressions, les parois opaques entrent également en respiration climatique avec le lieu. Le système, pour les cheminements de l'air, compose cette fois avec les éléments structurels porteurs et isolants des parois opaques.

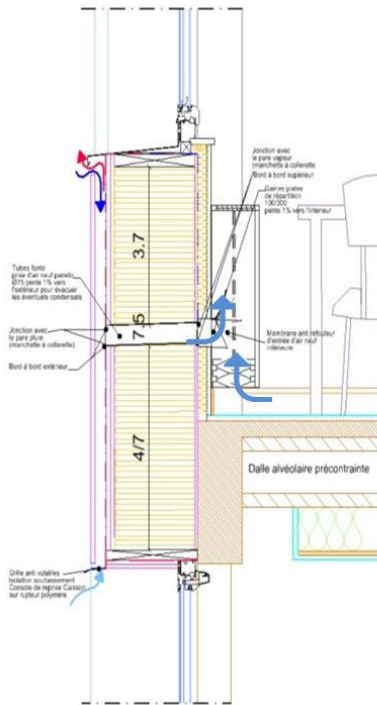


Tableau 20 : Apports issus du bardage pariéto-dynamique pour les locaux possédant un anémomètre à fil chaud au droit de la bouche d'extraction, lors de la première année de suivi.

	Apports du bardage en période de chauffe (kWh)	Apports du bardage hors période de chauffe (kWh)	Total (kWh)
Salle de classe M6	1 136	353	1 489
Salle de classe E6	616	634	1 250

Tableau 21 : Apports issus du bardage pariéto-dynamique pour les locaux possédant un anémomètre à fil chaud au droit de la bouche d'extraction, lors de la deuxième année de suivi.

	Apports du bardage en période de chauffe (kWh)	Apports du bardage hors période de chauffe (kWh)	Total (kWh)
Salle de classe M6	878	333	1 211
Salle de classe E6	678	297	975

Tableau 22 : Apports mensuels issus du bardage pariéto-dynamique, en kWh, lors de la première année de suivi.

	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
M6	182,4	139,9	230,8	155,4	75,8	35,8	48,0	58,5	132,1	135,7	141,7	153,1
E6	NC	37,0	180,5	130,0	125,1	78,9	65,7	80,9	94,4	51,8	NC	NC

Extrait rapport final CEREMA Ademe

- Le bardage, ménageant la lame d'air extérieure réglementaire de ventilation du caisson bois paille, fonctionne en capteur aéroclimatique basse température, par dépression d'air de renouvellement intérieur du local. La traversée du ballot de paille en tube fonte, profite également du déphasage thermique de la paille, du radiateur convectif de chauffage hivernal et/ou rafraîchissement estival des noues géothermiques d'eaux pluviales.
- Les planchers bas rez de chaussée, sur vide sanitaire/salutaire (lampes bactéricides UVc), finalisant les entrées d'air neuf des parois extérieures, en puits climatiques par les mêmes phénomènes de dépression/convection des allèges parieto dynamiques.



Apports mensuels issus du vide technique pour les locaux possédant un anémomètre à fil chaud au droit de la bouche d'extraction, au cours de la première année.

Le vise sanitaire permet d'apporter des frigories estivales et calories hivernales.

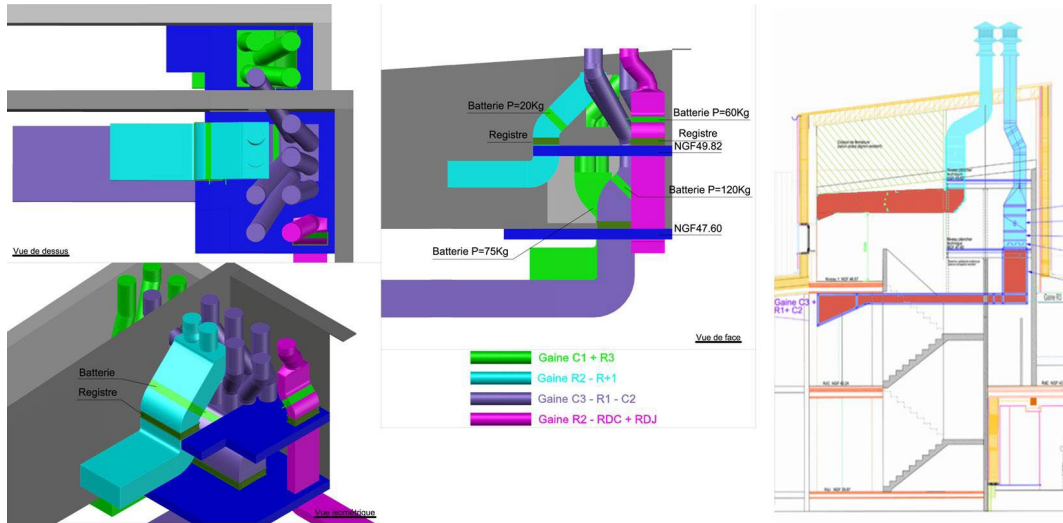
	Août	Octobre	Novembre
M2	-18,4	13,8	37,8
Dortoir	-34,2	28,9	54,2

5. Récupération valorisées complémentaires des énergies renouvelables du site

Après utilisation de la qualité de l'air intérieure par l'isolation dynamique énergétique de l'enveloppe architecturale bois/paille, il est alors judicieux de valoriser les deux autres ressources du lieu que sont la terre et les eaux pluviales regroupées.

5.1. Echange basse pression air chaud/eau glacée

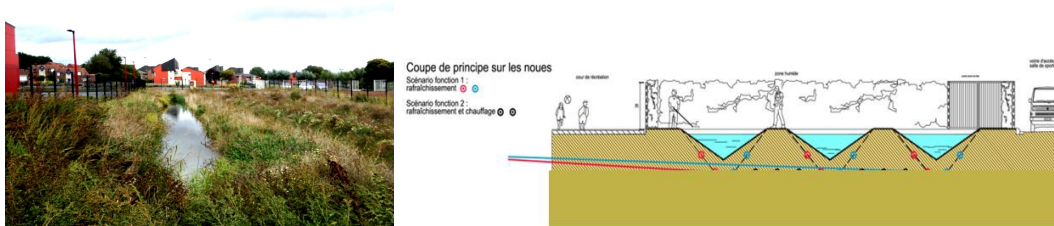
Positionné en système final de l'extraction de l'air chaud, un simple échangeur air/eau glacée permet de récupérer les chaleurs sensibles et latentes selon un rendement de 115% ce qui revient à dire en langage simplifié pédagogique l'air d'expiration des enfants participe pour partie, au chauffage de leurs locaux...



5.2. Echange basse température eaux pluviales/terre des noues de rétention infiltration

Ne pas adjoindre les possibles rafraîchissements naturels du site, n'aurait pas de sens à ce jour.

Nous disposons, sur nos différentes opérations, la récupération/valorisation des énergies déphasées de la terre et de l'eau en géocooling direct sur les radiateurs convectifs des allèges.



Aulnoy-lez-Valenciennes: les élèves de Jules-Ferry heureux dans leur jardin potager

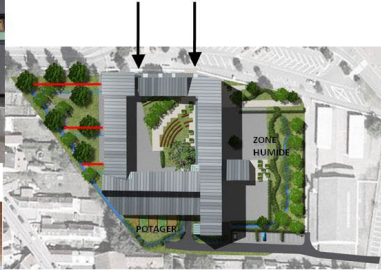
Article la voix du Nord du 24 Juin 2022

Aqueducs et talus de soutènement en hôtel thermique à insectes

6. Une sérénité des accueils et des parcours intérieurs



Dessins affichés sous l'auvent abrité, accès maternelle.



Entrée de l'école élémentaire et le tilleul séculaire du petit amphithéâtre.



Salle de motricité aile maternelle.



Circulation entre salles aile maternelle.

7. Conclusion

L'exemple de la réhabilitation, vers une seconde vie, du groupe scolaire des années 1960, devrait pouvoir convaincre d'une potentielle nouvelle écriture de l'histoire d'un bâtiment, de ses matériaux déjà là et de son lieu-territoire renouvelé.

La ré-interprétation architecturale s'enrichit alors, empruntant un foisonnement transversal des savoirs trans-disciplinaires.

Cette conception partagée et étendue à tous les intervenants, fait partie des outils de réussite et de réponse aux défis environnementaux à relever aujourd'hui !

L'Ademe par le Cerema des Hauts de France, après deux ans de suivi, notamment au travers de la crise sanitaire du Covid 19, a permis de vérifier au-delà des valorisations énergétiques performantes de la réhabilitation, la qualité de l'air intérieur identique à l'extérieur (Indice Icône entre 0 et 1).

La démarche la plus précieuse, pour le système respiratoire, en pleine croissance, des jeunes enfants est d'abord de les accueillir dans des enveloppes architecturales de bois et de paille respirantes, en symbiose aéraulique et dialogue énergétique avec leur environnement naturel.

L'entièreté des caissons bois paille des murs et toitures ont été conçus et mis en œuvre pour démontage et réemploi en économie circulaire.

Le groupe scolaire Jules Ferry, retenu dans la démarche Ademe des Nouvelles Technologies Emergentes, devrait pouvoir participer à l'émergence de nouveaux savoirs.