

## PROJET 1 – Le Présage / BDM

- **Emily BLIER PETERSON** - [e.blierpeterson@outlook.fr](mailto:e.blierpeterson@outlook.fr)

Vous dites « utilisation 6 mois dans l'année », donc la cuisson solaire que d'équinoxe à équinoxe, et la cuisson est-elle seulement possible le midi ? (angle solaire)

- Non le restaurant est ouvert à l'année.
- Le système de cuisine solaire fonctionne aussi à l'année, et est même plus puissant l'hiver
- Il s'agit de la terrasse qui n'est ouverte que lorsqu'il fait beau
- La cuisson solaire est possible dès qu'il y a du soleil. Si besoin, nous avons une partie du fourneau qui est électrique. On cuisine dès le matin et aussi l'après-midi.

Mes excuses de confusion terrasse/resto. Donc à l'année, et que le midi en hiver ou une autre astuce (stockage thermique ?)

- Enfin, nous ouvrons également le soir. Avec de la cuisine réalisée l'après-midi et terminée avec l'électricité.
- Nous prévoyons aussi d'avoir une petite unité de méthanisation pour nos bio déchets (et produire notre propre gaz) Mais pour l'instant, ce n'est pas possible réglementairement.

- **Cinthy Romero** - [cinthya.romero@energies-solidaires.org](mailto:cinthya.romero@energies-solidaires.org)

1. Cette poussée dans vos retranchements : êtes-vous habitué ? Comment l'avez vu pris, ressenti ? Malheureusement c'est encore rare les MOE qui accepte de réfléchir et travailler autrement, qui peuvent en plus se vexer et ne souhaite pas être remis en cause dans leur métier et compétences
2. Pouvez-vous rappeler dans quelle zone de Marseille est ce projet ? La redynamisation d'un site industriel intègre aussi une intégration sociale particulière ?
3. Quelle est la consommation énergétique du rafraîchissement adiabatique ?
  - Pas encore de données à communiquer

- **Gwenn FLACHOT** - [gwennflachot@hotmail.com](mailto:gwennflachot@hotmail.com)

Est-ce que le bâtiment est passif ?

- **Quang Nguyen** - [contact@tqn.fr](mailto:contact@tqn.fr)

Que veut dire rafraîchissement adiabatique ?

- Voici un document sur les retours d'expérience adiabatiques : <https://www.enviroboite.net/rafraichissement-adiabatique-une-technologie-simple-encore-trop-mal-connue>
- Autre ressource : <https://www.enviroboite.net/le-rafraichissement-adiabatique>

- **Laurent BILLAUD** - [contact@biobe.fr](mailto:contact@biobe.fr)

Qu'entendez-vous par ventilation MANUELLE ?

- **Delphine Rousseau** - [delph.rousseau@gmail.com](mailto:delph.rousseau@gmail.com)

1. Il n'y a pas de puits provençal du coup ?
2. Une cuisine est un local très humide. Comment vous avez articulé les matériaux biosourcés (bois, terre, etc.)

- **Christophe Seret** - [christophe.seret@ecolusis.com](mailto:christophe.seret@ecolusis.com)

Comment réhumidifie-t-on la chaussette ?

- On ne réhumidifie pas la chaussette. C'est l'air qui est humidifié.

- **Caroline Caldier** - [caroline.caldier@scic-eclis.org](mailto:caroline.caldier@scic-eclis.org)

Quel est le coût total du projet ?

- **François Boucher** - [francois-boucher@wanadoo.fr](mailto:francois-boucher@wanadoo.fr)

Quelle température max avez-vous atteinte en été à l'intérieur du restaurant ?

- **Marie-Pierre ACHARD LABARBE** - [mpachard@otce.fr](mailto:mpachard@otce.fr)

Avez-vous prévu des protections solaires pour la mi-saison ?

- **Vivian METTETAL** - [vivian.mettetal@solab.tech](mailto:vivian.mettetal@solab.tech)

Le bâtiment est-il soumis à la RE2020 ? RT2012 ?

- **Lucas Le Livec** - [lucas.livec@quimperle-co.bzh](mailto:lucas.livec@quimperle-co.bzh)

Pouvez-vous expliquer le fonctionnement de la ventilation naturelle ?

- **Amandine Lipari** - [amandine.lipari@apave.com](mailto:amandine.lipari@apave.com)

Aucun problème incendie avec le contrôle technique du fait que ce soit un ERP ?

- **Julien Barraya** - [julien.archi@free.fr](mailto:julien.archi@free.fr)

Avez-vous envisagé le terre-chaux à la place du Chaux-chaux ?

- **Juliette CHRETIEN** - [juliette.chretien@enr-citoyennes.fr](mailto:juliette.chretien@enr-citoyennes.fr)

Excellent !!! Bravo pour ce beau projet ! Peut-on parler du budget et financements ?

- Sur les coûts du Présage, il est difficile d'envisager une comparaison, car il s'agit là d'une expérimentation, par définition incomparable avec un autre restaurant.

- **Dahiana VALVERDE** - [dvalverdeperdomo@gmail.com](mailto:dvalverdeperdomo@gmail.com)

Avez-vous traité la QAI ?

- **Nil DUEZ** - [nduez@lillemetropole.fr](mailto:nduez@lillemetropole.fr)

Avez-vous fait une évaluation de l'empreinte carbone (comme le LC construction en RE2020) ? Qui a réalisé la mission de contrôle technique ?

- **Samia El Azhar** - [samia.elazhar@vinci-construction.fr](mailto:samia.elazhar@vinci-construction.fr)

Heureusement que ce n'est pas encore soumis à la RE2020 ! Pensez-vous que la DH aurait été respectée ?

- **Alix Nyssen** - [a.nyssen@ambiente-bet.fr](mailto:a.nyssen@ambiente-bet.fr)

L'infrastructure solaire ne rend-elle pas l'ensemble trop volumineux ?

- **Sophie FOURNIER** – [sophie-mathilde.fournier@ac-montpellier.fr](mailto:sophie-mathilde.fournier@ac-montpellier.fr)

Comment fonctionne le restaurant ainsi que la cuisson lorsqu'il n'y a pas de soleil ?

- **Florence Gaunet** - [florence.gaunet@univ-amu.fr](mailto:florence.gaunet@univ-amu.fr)

Il fait trop chaud à cause de la cuisine qui émet de la chaleur, ou bien c'est la construction bois ?

- **BET ILAO - HUGO CUPER** - [hugo.cuper@ilao.fr](mailto:hugo.cuper@ilao.fr)

Chaudière bois + solaire hybride thermique/photovoltaïque + rafraîchissement adiabatique pour 2h d'occupation (hors personnel cuisine) c'est low tech ?

- Bonne question effectivement, mais pas évident d'y répondre dans ce chat... Les enjeux c'est en particulier les enjeux économiques qui nous ont obligé à ces solutions...

- **Vezi Charles** - [charles.vezi@objectif7.fr](mailto:charles.vezi@objectif7.fr)

Avez-vous fait une évaluation globale de la consommation d'énergie ? Surtout élec.

- **Clémence Salmon** - [clemence.salmon@grenoblealpesmetropole.fr](mailto:clemence.salmon@grenoblealpesmetropole.fr)

C'est dans quel cadre qu'il y a eu une subvention de l'ADEME, dans un dispositif particulier ?

- ADEME Région dans le cadre des bâtiments durables.
- Nous avons un financement complémentaire de l'ADEME pour faire une instrumentation fine du bâtiment.

- **Geraldine Same** - [geraldine.same@tribu.coop](mailto:geraldine.same@tribu.coop)

Merci pour le partage de ce beau projet ! Quelles sont les pratiques d'ouverture des impostes et des baies vitrées vis à vis de la gestion du confort (en journée, la nuit) pour retarder l'usage de l'adiabatique ? Aussi est-ce que le paysage participe à la protection solaire des baies Ouest et Est ?

- On est plutôt sur une ouverture saisonnière (ou le temps ouvert en été). Quelques fois ouvert la journée à l'automne.
- Pas encore mais on prévoit des plantes adaptées, même sur la terrasse et en face sud

- **Nestor Mouchet** - [nestor.mouchet@greenaffair.com](mailto:nestor.mouchet@greenaffair.com)

Comment se fait la régulation des températures des éléments chauffants en cuisine avec la chaleur générée par le four solaire ?

- Nous avons une plaque d'environ 1m<sup>2</sup> qui est chauffée à plus de 420° en son centre. On déplace ensuite les casseroles sur les bords de la plaque pour avoir des températures plus faibles.

- **Pierre-Vincent Pierre-Vincent Prié**

Quelle puissance génèrent les fours ? Quelle surface ?

- L'équivalent d'un brûleur à gaz de 10k€. Soit entre 5/7kwh de solaire récolté

## PROJET 2 – Habitat participatif Geckologis / BDO

- **S'autoriser à rêver !**

- Nous rêvons chaque projet : c'est une des bases importante qui fonde nos solutions techniques les plus « soft ». Les architectes ont parfois perdu confiance dans cette dimension de leur discipline qui démarre bel et bien en ces lieux considérés comme improbables par les temps martelés d'aujourd'hui : l'histoire de l'architecture en témoigne largement...à nous de remonter cette pente !

« *You may say I'm a dreamer, but I am not the only one, I hope someday you'll join us* " chantait un poète anglais du 20 ème siècle plutôt connu....

- **Super présentation, on sent le cœur !! Merci**

- Nous essayons que l'intelligence de la tête et des mains (du corps entier finalement), la sensibilité, l'imagination et l'intelligence du cœur soient simultanément à l'œuvre. *Le cœur mais ....la foi aussi !...*

- **BRAVO 🍷**

- Merci, nous faisons au mieux à l'intérieur de nos limites qu'il faut sans cesse essayer de crever...car elles ne sont jamais très loin ! *Bravo surtout à celles et ceux qui ont suivi jusqu'au bout la présentation, surtout vers la fin avec mes tableaux de chiffres et synthèses peu lisibles de quelques retours thématiques des Geckos sur certains axes du « low tech » ... J'évoque toutefois une circonstance atténuante. En tant « qu'américain » à la gauche du parti démocrate – tendance Bernie Sanders si ça vous parle- j'étais, ce matin-là, KO debout en raison de l'élection de ce fou dangereux de Donald Trump à la tête du pays le plus puissant du monde . Donc la dimension dérisoire de notre exercice de colibris ce matin-là par rapport à la capacité de nuisance de ce président pervers, bandit et climatocide me fendait le cœur. Désolé.*

- **Bravo, beau projet, jusque dans les détails !**

- Les détails sont autant que possible homologues de la globalité...on y travaille ...mais on se trompe aussi parfois...entre rapport aux personnes, le rapport au lieu et le rapport aux matières, il n'y a assurément de grandes parentés.
- *Oui merci d'avoir perçu cela car il y a des détails partout, les anticipables et anticipés et aussi les non anticipés, la liste est longue. Et « Dieu - et donc le Diable - est dans les détails » comme vous le savez...*

- **Superbe projet ! Bravo!**

En oubliant pas nos erreurs ou nos impuissances...ce qui compte pour nous le plus, c'est la sincérité totale, l'engagement quotidien à fond la caisse...

*Merci de votre indulgence. De ce côté de la lorgnette on a toujours tendance à voir ce qui ne va pas. Si le message du « on va fait tout ce qu'on a pu à tous les étages pour donner du sens à ce projet » est passé, tant mieux.*

- **Alan ARBAUD - [alanar.archi@gmail.com](mailto:alanar.archi@gmail.com)**

Isolation végétale : laquelle ?

- Beaucoup de laine de bois rigide ou semi-rigide et quelques plaques de liège expansé.
- *Yves avait laissé ouvertes les possibilités de propositions d'isolants biosourcés aux entreprises et la réponse la mieux-disante était en laine de bois. Les panneaux de liège ont été utilisés en bêche isolante périphérique de la dalle basse. Il ne vous a pas échappé non plus que nous avons fait un week-end une expérimentation à l'échelle 1 d'isolation avec des copeaux de liège de récupération sous une dalle de 4 m2 utilisée ensuite en poulailler quelques km du site et qu'elle fut concluante mais ça n'est pas passé auprès du CT...*

- **Il existe des poêles à granules Hoben - Isère- qui vont de 1,6 kw à 6 kw... et fonctionnant à 80 % à 1,6 kw**

- Merci du tuyau (de poêle naturellement) *Merci pour l'info mais j'ai du mal m'exprimer : le seul poêle à granulés c'est pour la Kasanou où on a effectivement un modulant de 2 kW à 7 kW.*
- *Pour les logis on a des poêles à bûches anglais de marque Charnwood qui modulent de 1 kW à 3,6 kW. Notez aussi que « le poêle aboie, la caravane passe ».*

- **Emily BLIER PETERSON - [e.blierpeterson@outlook.fr](mailto:e.blierpeterson@outlook.fr)**

Vos correctifs sur la ventilation naturelle des habitants m'intéressent beaucoup

- *Après avoir cherché une étanchéité à l'air max, il nous faut concevoir des fuites... Le détail des retours est relatif selon les logis : globalement dans les moins densément occupés les habitants ont tendance à s'accommoder avec des niveaux de satisfaction qui vont de moyen à très bon à cette contrainte « d'entre ouverture » plusieurs fois par jour. En revanche pour les familles de 4 personnes le taux de CO2 montant plus vite, cette contrainte peut être mal perçue notamment pour les périodes nocturnes très froides. Nous avons proposé de réaliser des fentes dans le haut et bas des cadres manoeuvrables en tout ou peu avec des registres coulissants sur les fenêtres des pièces concernées. Une expérimentation doit être menée mais la situation est compliquée avec l'entreprise de menuiserie. Par ailleurs la majeure partie de l'année (8 mois environ, les Geckos le préciseront) certains logis fonctionnent avec une fenêtre entre-ouverte quasi permanente (l'isolation renforcée permet une excellente valorisation des apports internes et climatiques).*

- **Lydia Pastor - [l.pastor@saintetiennedugres.com](mailto:l.pastor@saintetiennedugres.com)**

Avez-vous fait un livret d'usage pour la ventilation manuelle ?

- Des consignes ont été données mais il ne me semble pas qu'il y ait un livret d'usage (à confirmer par Robert)  
La civilisation basse énergie devrait être essentiellement orale (dématérialisée vraiment)  
*Un échange avec les habitants a eu lieu sur les contraintes liées à cette Ventilation Naturelle Choisie / Citoyenne . Mais non, pas de « livret de l'habitant » sur ce sujet . A faire peut-être à l'avenir pour les générations d'habitants futurs ...*

- **Samia Fseil - [s.fseil@batylab.bzh](mailto:s.fseil@batylab.bzh)**

Toilettes sèches ? Valorisation de l'urine et/ou excréments par hygiénisation (on laisse faire dans un récipient fermé) et/ou par compostage ... avec réemploi dans le jardin, le potager, les champs ... cycle du vivant (de l'assiette aux champs) retrouvé

- Une seule toilette sèche est dans la Kasanou : c'est un choix des habitants (l'épuration des effluents se fait au niveau communal par des moyens écolos)
- *La question de séparation des urines s'est aussi posée en phase conception de même qu'une réflexion conceptuelle sur la réalisation de réseaux distincts entre eaux grises (toilettes, arrosage) et eaux noires mais les décisions de ne pas faire ont été prises, notamment pour des raisons financières. La Commune disposant d'une station d'épuration par filtre planté de roseaux, ce choix nous a semblé écologiquement satisfaisant.*

- **Cinthy Romero - [cinthya.romero@energies-solidaires.org](mailto:cinthya.romero@energies-solidaires.org)**

Très intéressée par les résultats de l'enquête d'usage.

- Robert pourra faire passer ça. *J'ai compilé pour la présentation la synthèse de 3 thèmes choisis car dans le sujet. Je dois faire le reste pour la commission BDO numéro 3 début 2025, à laquelle vous êtes toutes et tous bienvenu.e.s*

- **Francette KERVOËL - [fkervoel@wanadoo.fr](mailto:fkervoel@wanadoo.fr)**

Serait-il possible d'avoir une petite synthèse du système constructif (matériaux biosourcés) et le prix final au m2 pour chaque habitant ?

- Elles seront complétées avec le passage du projet en commission en phase usage
- Les coûts du projet figurent dans la fiche de présentation du projet
- Pour le prix au m2 de la construction (logis et logements), on est sur environ 3000 €TTC (logements et espaces communs)
- Fondations en rigoles BA chaînage et dalle béton ciré isolée sur misapor (carrelage seulement dans les sanit.) élévations ossature bois isolée laine de bois pV papier et bardage ext mélèze brut terrasses solivage bois (les bois sont régionaux) iso laine de bois dense sur platelage, étanchéité membrane sans chlore sur OSB pentée ventilé en sous-face complexe de végétalisation (voir détail dans PowerPoint) cloisons et doublages sur montants bois et peaux placo « activ'air (bilan comparable au fermacell en moins cher) peintures bio ou terre en finitions

*Tous les bois sont éco-certifiés et d'origine France.*

*Les Geckos pourront vous donner un bilan up to date des divers couts du projet*

- **Aymeric Prigent - [inge.stramen@mailo.fr](mailto:inge.stramen@mailo.fr)**

L'ECS solaire est en thermosiphon ?

- *Non l'eau chaude sanitaire solaire est fournie pour chaque bande de bâtiments par un ensemble de capteurs solaires à convection forcée alimentant, selon les bandes, un ou plusieurs ballons collectifs alimentés en parallèle et situés dans des locaux communs au plus près des usagers et alimentant chacun 2, 3 ou 4 logis (avec des sous comptage individuels). Cette mutualisation permet, par rapport à des installations qui auraient pu être individualisées pour chaque logis, que tous les capteurs soient sollicités en permanence y compris lors de l'absence de certains habitants. Cette conception est donc plus frugale en surface de capteurs et en accessoires. Elle a permis, pour le bâtiment centre, d'intégrer architecturalement les capteurs thermiques dans la voile photovoltaïque (bel exemple de soin du détail). Elle permet aussi d'avoir dans chaque logis des ballons d'appoint sobrement dimensionnés ( 40 litres dans les petits logis 80 litres dans les grands) au plus près des points de soutirage , ces ballons étant équipés de résistance activable à la demande et équipées de boutons-poussoirs. Un système de vannes explicités aux Geckos et dont le schéma est fixé muralemment permet lorsque l'habitant le souhaite de by-passer ces appoints.*
- *Un chauffe-eau solaire de type capteur-stockeur auto-construit avec un artisan fournit sans appoint de l'ECS à la Kasanou.*

- **Nii DUEZ - [Nicoletta@mosco.it](mailto:Nicoletta@mosco.it)**

Quelle durée totale de la construction, depuis les fondations jusqu'à la livraison ?

- De mars 21 à novembre 22

- **Clémence GINGREAU - [cgingreau@cesi.fr](mailto:cgingreau@cesi.fr)**

Je suis également très intéressée par le retour des usagers et notamment la ventilation et le confort estival.

Idem pour [robert.celaire@wanadoo.fr](mailto:robert.celaire@wanadoo.fr) ; [ftsitsonis@yahoo.fr](mailto:ftsitsonis@yahoo.fr) ; [mso.atelier@gmail.com](mailto:mso.atelier@gmail.com)

- L'usager est une abstraction statistique dépouillée de ce qui fait que l'habitant habite dans le même instant où il est habité
- L'habitant est bâti d'os solides, habillé de chairs sensibles, siège d'un tempérament, pourvu d'une culture, structuré de grands archétypes, peuplé d'histoires incroyables et de pensées curieuses en permanent bouillonnement...
- *Le power point mis à votre disposition montre une grande satisfaction des habitants sur le confort d'été car ils se sont appropriés activement les dispositifs bioclimatiques (stores, ouvrants) et complètent ce fonctionnement passif en utilisant les ventilateurs de plafond à très faible consommation qui sont largement plébiscités.*

- **Geraldine Same - [geraldine.same@tribu.coop](mailto:geraldine.same@tribu.coop)**

Avez-vous analysé les phases de production d'électricité et les besoins en instantané ? Et quel est le type de contrat de revente et/ou auto-consommation ?

- Point important en effet : on a un abonnement tarif bleu de 18 kW (et on a une puissance moyenne appelée de 1 kW sur l'année) pour les 11 logements qui suffit et on est en injection totale des 26 kWc
- *Les consommations et puissances électriques soutirées sont dérisoires (voir PPT pour le détail des chiffres) puisque la puissance moyenne appelée pour les 11 logis et la Kasanou est de 1 kW, la puissance souscrite en tarif bleu de 18 kW. La production PV est en revente totale.*
- *Un travail sur le cout global doit être valorisé car les charges sont faibles.*

- **Coûts du projet :**

- Les coûts du projet figurent dans la fiche de présentation du projet : <https://www.envirobat-oc.fr/Habitat-participatif-Geckologis-Sanilhac-Sagries-30>  
*Pour la dernière commission BDO nous produiront une actualisation du cout global*

- **On voit bien les écueils à encore dépasser : construire low tech et frugal ... à des prix abordables et frugaux !**

- Nous savons tous qu'une construction moellon, polystyrène, peinture glycéro, fermettes et toiture bac sec est (la) moins chère...mais c'est aussi parce qu'elle exporte ailleurs (dans le temps ou dans l'espace) les coûts futurs qu'elle induit (conséquences climatiques, infrastructures induites, augmentation des pollutions...etc...). Alors, avec cette supercherie, c'est facile d'être prix bas : tirer des chèques en bois sur l'avenir de nos successeurs !!! (Il faut batailler pour que les prix intègrent leurs conséquences financières dans la durée et on verra que nous sommes finalement moins chers pour la collectivité)  
En bâtiment publics, nous sommes un peu moins radicaux et livrons des projets au budget courant...ici le bouchon a pu être poussé un peu plus loin au bénéfice des habitants comme de leur voisins proches et lointains (l'expérience accumulée ira aux bâtiments publics)  
*Le nombre très réduit d'analyses comparatives (avec toute la difficulté de comparer des architectures difficilement comparables) en couts/bénéfices globaux étendus (ie incluant externalités et intangibles) entre projets « qui donnent du sens » et projets anachroniques et climatocides est une faiblesse des démarches écologiques. Il faudrait vraiment s'y atteler comme il faut... Lorsqu'on le fait même si certains paramètres des externalités sont difficiles à évaluer et d'autres non chiffrables, la comparaison est à l'avantage du bien construire écologique*

- **Ou changer notre vision d'une construction "low cost" mais non durable et non soutenable ... à une construction low tech faite pour durer !**

- Nous sommes, construction seule à 1950 € HT/m<sup>2</sup> SHAB
- La mutation écologique est une question culturelle : même écologiquement très motivés, nous ne sommes pas forcément prêts à vivre sous un regroupement de tentes avec une fontaine unique partagée, en portant la thermique par nos vêtements...ce serait pourtant bien plus « low cost » mais nous construisons quand même lourd !!! Que faire pour changer ce point ? comment s'approcher un peu d'une certaine légèreté...mutation dans nos têtes, changement de nos mythologies, de nos représentations qui héritent directement des châteaux forts...regardez un enfant sur la plage ou le fond des jeux vidéo ...regardez l'importance d'être premier à l'école, en sport, ou dans les statistiques...ajoutez la mythologie ravageuse de la compétition, de la comparaison, du classement, d'une certaine idée du progrès ...dur, dur de remplacer tout ça...pour faire vraiment soft !  
A société chaude, dure, hiérarchique, compétitive correspond une technologie hard, mettant la population en dépendance, isolant les individus....  
A société tiède, douce, partageuse, collaborative correspond une technologie soft, maîtrisable par chacun, appelant les individus à faire collectifs...  
C'est l'évidence inéducable et effective des correspondances symboliques.La mutation de représentations symboliques n'a pas eu lieu et pour cause... elle est peu portée comme thème urgent à développer...

De l'impliqué à l'expliqué,  
du poétique au raisonné,  
du sensible au médité,  
la cavalcade n'est pas manque de rigueur  
mais inhérente nécessité  
Ne pas  
sans fin  
séparer.

Nous avons dit « holistique » ...alors soyons le plus complètement ... enfin...essayons ...malgré nos trous noirs et grâce à notre souffle... ce cadeau !

**Pensées humides...** (c'est une question que j'ajoute à la liste éperdue des questions ...puisque poser quelques questions, c'est l'impossibilité de les poser toutes... donc d'être objectifs)  
Dans la « pensée humide » (celle qui prend ses schèmes dans la physique des fluides plutôt que dans celle, sèche et tranchante des solides) l'erreur, l'écart, la digression, la sortie deviennent constitutives et provoquent les opportunités créatrices qui peuvent brouiller avec bonheur la prévisibilité impériale et excessive.

Cette prévisibilité garantit la reproduction de nos propres limites et de nos petites certitudes... !  
L'eau image l'association prévisibilité-imprévisibilité, cette contradiction (constitutive de la vie) nécessaire à l'acte créatif (comme à la vie).

L'eau coule en même temps qu'elle contient toutes sortes de turbulences contradictoires, très incomplètement descriptibles ...et... malgré tout ... elle coule...impavide !

- **Architecture écologique frugale**

Si l'architecture écologique frugale est :

orientée vers un développement durable, soutenable, moins gaspilleur,  
attentive à ses conséquences dans la longue durée,  
soucieuse de l'éphémère disponibilité de certaines ressources,  
motivée par l'utilisation de matières renouvelables,  
favorable à la proximité, aux circuits courts,  
intéressée par le réemploi, le recyclage, la cueillette,  
curieuse des matériaux cultivés et de la valorisation des déchets,  
cherchant la douceur des gestes,  
présente à la fécondité des milieux,  
économe des énergies matérielles,  
réparable,  
transformable,  
simple, autant que faire se peut,

Elle est aussi pour nous :

inventive,  
innovante,  
amusante,  
émouvante,  
sensible,  
frémissante,  
joyeuse,  
créative,  
belle,  
bourrée de générosité,  
déclencheuse de fierté pour les humains qui la réalisent,  
vectrice d'échanges de vie à vie,

Puisque déployer des moyens doux à notre planète ne peut se faire sans une « réflexion-méditation » collective alimentant un sens partagé...

« La beauté est l'âme frémissante de la frugalité... »

## PROJET 3 – Ecole Maternelle Bois Perrier / BDF

- **Henri Valancogne - [Hvalanco@yahoo.com](mailto:Hvalanco@yahoo.com)**

Comment ont été isolés les pieds de mur sous l'ITE paille ?

- En dessous de l'ITE paille, au contact avec le sol, l'isolant est en verre cellulaire (marque Foamglass) : un matériau composé à 66% de pare-brise de voitures recyclés dont les caractéristiques ne sont pas altérées en présence d'eau / d'humidité.

A noter que s'agissant d'un matériau qui demande malgré tout beaucoup d'énergie à la fabrication, il n'est utilisé qu'aux endroits où des isolants biosourcés (qui craignent majoritairement l'eau) ne peuvent pas l'être.

- **Aymeric Prigent - [inge.stramen@mailo.fr](mailto:inge.stramen@mailo.fr)**

1. Bottes de paille mises sur chant donc épaisseur 46cm ?

- Bottes de paille posées à plat donc sur une épaisseur de 46cm, ce qui nous a permis d'aller chercher les fondations en pieux vissés métalliques qui étaient nécessairement déportées de la façade pour ne pas abîmer les semelles des fondations existantes.

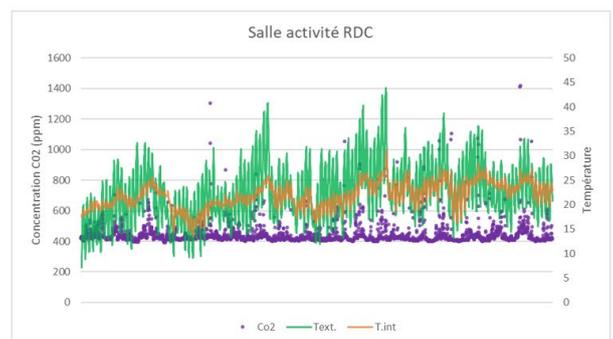
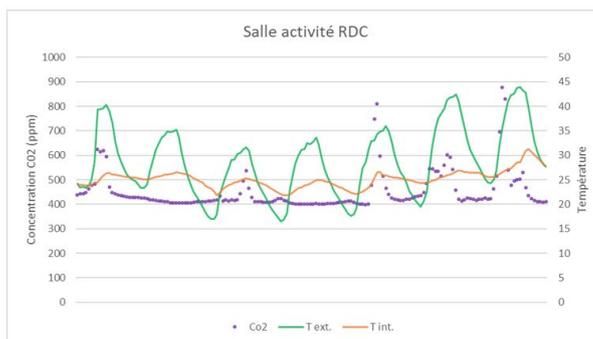
A noter qu'il n'était pas possible dans le cas de ce bâtiment d'ajouter du poids sur la structure existante.

- Bottes de paille de blé bio d'origine francilienne et bottes de céréale pérenne récoltées en Isère (achetées directement par la Ville et fournies à l'entreprise).

2. Comment peut-il y avoir échange d'air en été, l'air extérieur est plus chaud que l'intérieur donc pourquoi il monterait ?

- La ventilation naturelle a deux moteurs : le vent et le gradient de température. Quand il fait chaud et qu'il y a du vent, le vent est prédominant et fait fonctionner le tirage thermique (plus les tours sont hautes, plus on va chercher un vent rapide). Effectivement en cas d'inversement de température et lorsqu'il n'y a pas de vent, il y a un inversement du flux : l'air décent. A ce moment, on compte sur l'ouverture de fenêtre pour compléter la ventilation. Nos statistiques d'occupation et de qualité d'air en période caniculaire ne présentent pas plus de pics de CO<sub>2</sub> qu'à d'autres périodes. Cela signifie que le renouvellement d'air se fait bien.

Aymeric si tu as des questions, n'hésite pas à m'appeler. (Signé Giampiero)



Par exemple, voici des courbes de T int / ext et de concentration de CO<sub>2</sub> dans une salle d'activité du centre de loisir Jacques Chirac (il manque l'échelle du temps mais vous pouvez l'imaginer).

- **Guillaume Gruson - [g.gruson@elan-france.com](mailto:g.gruson@elan-france.com)**

Avez-vous fait une comparaison des coûts avec un projet dit classique ?

- Nous ne croyons pas à la pertinence d'une comparaison qui ne serait que financière, d'autant plus dans le cadre de notre mission d'intérêt public.
- Il faut prendre en compte l'impact environnemental évité par ce type de construction, le confort des usagers sur le long terme, et ce malgré tous les bouleversements climatiques à venir, la résilience du bâtiment, et de manière plus prosaïque les économies réalisées pendant la durée de vie du bâtiment (maintenance simplifiée, économies de chauffage, pas

de système actif de rafraîchissement, plus grande autonomie par rapport aux sources d'énergie).

- Nous cherchons à avoir un impact positif sur notre environnement au travers de nos constructions : relancer des filières locales, valoriser des pratiques durables comme la silviculture douce, l'agroforesterie ou l'utilisation de céréales pérennes, participer à enrichir les écosystèmes appauvris de nos villes (plantations, conservation de l'eau sur site, partenariat avec la LPO, etc.).
- Quelle valeur monétaire donnez-vous à cela ? En ayant connaissance des enjeux environnementaux actuels, doit-on encore faire des projets « classiques » ?

• **Benoît Monot - [bmonot@lorient.bzh](mailto:bmonot@lorient.bzh)**

1. On peut aussi avoir le coût du projet au m<sup>2</sup> ?
  - Coût du projet : 3 376 euros HT / m<sup>2</sup>
2. Quel temps de travail avez-vous pour ce type de projet en interne? Combien de personne ?
  - Pour ce projet, nous avons mobilisé :
    - Phase diagnostic (MOA) et études (MOE), compris travaux de désamiantage, compris consultation des entreprises : 2 ans.
      - > 1 Architecte temps plein, + 1 architecte en renfort du PC au PRO/DCE,
      - > 1 ingénieur structure temps partiel au début des études, puis 1 ingénieur temps plein pour le PRO/DCE.
      - > 1 ingénieur fluide temps partiel au début des études, puis 1 ingénieur temps plein pour le PRO/DCE.
    - Phase travaux : 1.5 ans.
      - > 1 Architecte temps plein,
      - > 1 Ingénieur structure / OPC temps plein,
      - > 1 ingénieur fluide ½ journée par semaine.
  - Il faut également tenir compte du fait que :
    - Nous n'avons pas d'économiste. Nous n'avons pas non plus de bureau d'études électricité, VRD ou acoustique. Ces missions sont assurées en interne.
    - Nous assumons certaines missions MOA en plus des missions MOE. Il n'y a pas de chargé de mission MOA sur l'opération (que des interventions ponctuelles).
3. Ce type de système, notamment la poignée du système d'activation des registre, a été fait en régi ou par des entreprises ?
  - Nous avons fait le prototype de commande des registres de ventilation naturelle en interne, avec la collaboration de la Fabrique Artistique et Numérique de la Ville. Nous avons ensuite fait appel à un prestataire extérieur pour la réalisation, par manque de temps.

• **Lionel Mallet - [Contact@moderato-amo.fr](mailto:Contact@moderato-amo.fr)**

Charpente verte ? Sans vieillissement du bois ?

- Structure des brise-soleil et de l'auvent en façade sud en bois vert (châtaignier). Bois acheté directement par la Ville auprès d'un exploitant forestier (Ferme de Villarceaux). Bois issu de tailles d'éclaircie, débardé à cheval et scié en forêt (scierie mobile). Taille et assemblage sur site par les charpentiers. S'agissant de bois vert, nous avons légèrement surdimensionné les sections.
- La structure de l'enveloppe est en bois sec ou ressuyé, la présence de grands ensembles menuisés ne permettant pas autant de mouvement dans le bois.
- Bois bardage / couverture en châtaignier et chêne, essences durables sans traitement, disponibles localement. Le bois va vieillir et griser naturellement avec le temps sans que ses caractéristiques techniques soient altérées.

• **Florence Lecat Foveau - [flecatfoveau@voitea.fr](mailto:flecatfoveau@voitea.fr)**

1. Maîtrise d'œuvre interne + achat en direct de matériaux mis en œuvre, quel impact pour les assurances ?
  - La Ville est son propre assureur. C'est le maire qui décide si une opération sera faite par la maîtrise d'œuvre interne ou une maîtrise d'œuvre externe.
2. Pas d'assurance DO requise ?
  - Pas d'assurance nécessaire, une collectivité publique peut s'auto-assurer.

- **Cintha Romero** - [cintha.romero@energies-solidaires.org](mailto:cintha.romero@energies-solidaires.org)

1. Arrivez-vous à atteindre les débits réglementaires dans les salles de classe de l'école maternelle (~15m<sup>3</sup>/h/personne en moyenne) ?
  - La ventilation naturelle est variable et fluctuante, comme le vent et les températures. Nous visons un objectif de 25 m<sup>3</sup>/h par élève en fin de période de chauffe. Mais nous ne garantissons pas de débit. Nous vérifions par contre la qualité de l'air via un indice du CSTB très intéressant qui s'appelle l'indice de confinement (ICONE). Globalement on vise et on atteint un indice ICONE inférieur à 2 (plutôt 1.8) ce qui correspond à une bonne qualité d'air.

Liens pour mieux comprendre l'indice ICONE :

[https://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Guide\\_Surveillances\\_confinement\\_air\\_dans\\_etablissements\\_enseignement\\_accueil\\_enfance\\_loisirs\\_CSTB\\_Mai\\_2012\\_cle1554ac.pdf](https://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Guide_Surveillances_confinement_air_dans_etablissements_enseignement_accueil_enfance_loisirs_CSTB_Mai_2012_cle1554ac.pdf)

<https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/qualite-lair-interieur>

2. A-t-il été mis au propre un guide ou règles sur la ventilation naturelle pour qu'elle ne reste pas au stade expérimental ? Notamment pour d'autres projets.

- Vous avez des ressources et une formation disponibles ici :  
<https://www.ekopolis.fr/dossier-thematique-ventilation-naturelle>

- **Laurent BILLAUD** - [contact@biobe.fr](mailto:contact@biobe.fr)

Est-ce cela la LowTech ?

- Oui : filières locales, réparabilité/résilience des systèmes, disponibilité locale des ressources humaines et matérielles, une plus grande indépendance vis-à-vis des énergies...

- **Jérôme Fouchard** - [jfouchard@soler-ide.fr](mailto:jfouchard@soler-ide.fr)

1. Quel type de filtration avez-vous mis sur l'installation ?
  - Pas de filtration, capteur CO<sub>2</sub> pour suivre la qualité de l'air intérieur.
2. Je ne pense pas qu'il y ait de filtration sur de la ventilation naturelle, ça crée trop de pertes de charge mais à des températures extérieures supérieures à 20-25°C il n'y a plus de tirage naturel dans la tour. Comment faites-vous ?
  - Cf. réponse à Aymeric Prigent.

- **Agnes Drevillon** - [agdrev@gmail.com](mailto:agdrev@gmail.com) / Anne-Rose LE VAN - [annerose.levan@biourbanisme.fr](mailto:annerose.levan@biourbanisme.fr)

Organisez-vous des visites ?

- Oui, vous pouvez nous contacter sur le mail suivant : [moerosny93@rosnysousbois.fr](mailto:moerosny93@rosnysousbois.fr)

- **Geraldine Same** - [geraldine.same@tribu.coop](mailto:geraldine.same@tribu.coop)

Comment s'organise le service de maintenance (service de l'énergie notamment) et comment sont-ils intégrés à la conception ?

- La maintenance est assurée par notre service de MOE interne pendant l'année de parfait achèvement. C'est le service des bâtiments de la ville qui prend ensuite le relais. Nous sommes collègues et travaillons à côté, ce qui permet d'échanger des informations très facilement en cas de besoin.
- Nous consultons régulièrement nos collègues du service bâtiment (compris énergie) en phase conception.

- **Celine Barges** - [celine.barges@apave.com](mailto:celine.barges@apave.com)

Y-a-t-il une analyse en coût global avec comparatif des systèmes de ventilation ?

- Nous sommes en train de formaliser un comparatif que nous partagerons une fois fini.

- En ventilation naturelle, le poids carbone réside avant tout dans le métal utilisé pour les registres et échangeurs qui sont de grandes dimensions. Nous avons réalisé un prototype d'échangeur en matériaux de réutilisation pour remplacer les échangeurs traditionnels mais nous n'avons pas encore réussi à trouver un rendement satisfaisant.  
Les gaines ont été optimisées et sont réalisées en plaques fibres-gypse avec ossature bois.
- A ce jour, nous considérons que le bilan carbone d'un système classique et d'un système en ventilation naturelle au moment de la construction est équivalent. En revanche, la ventilation naturelle permet de simplifier la maintenance, de ne pas dépendre de sources d'énergie ou de matériaux dont la disponibilité et le coût fluctuent au gré de la géopolitique et de la disponibilité des ressources (à la fois pour l'alimentation énergétique que pour le remplacement des pièces électroniques), donc d'être plus résilients.

Vous trouverez dans ce lien une analyse carbone sur la ventilation naturelle :  
<https://www.ekopolis.fr/sites/default/files/2024-04/Embodied%20Carbon%20in%20MEP.pdf>