

h e p i a

Haute école du paysage, d'ingénierie
et d'architecture de Genève

Rue de la Prairie 4
CH-1202 Genève

Tél. +41 (0)22 546 24 00
Fax +41 (0)22 546 24 10

hepia@hesge.ch
www.hesge.ch/hepia

Filière Architecture / laboratoire énergie, environnement et architecture

Tél laboratoire +41 22 546'26'93

E-mail peter.gallinelli@hesge.ch

LUIGIA SCHOOL

ENVIRONNEMENT - ARBRE DES POSSIBLES



Peter Gallinelli, Reto Camponovo

Groupe énergie environnement et architecture, LEEA
HES-SO // HEPIA
4, Rue de la Prairie
1202 Genève

Mandant

Capomondo SA
18, place Longemalle
CH-1201 Genève

Tables des matières

1.	Introduction et objet du mandat.....	3
2.	Méthodologie	3
3.	Arbre des possibles	4
4.	Tableau de synthèse.....	9
5.	Synthèse.....	10
6.	Annexes techniques.....	13
6.1.	Liste hiérarchique	13
6.2.	Table des illustrations	36
6.3.	Logiciels.....	36

1. Introduction et objet du mandat

Fort du constat qu'une évolution vertueuse dans la pratique de la restauration est souhaitable et du vœu de promouvoir la démarche d'économie bleue (définition, voir <http://zeri.org/vision.html>), Capomondo SA mène une réflexion autour d'un ensemble d'opportunités à intégrer dans la restauration à l'échelle des restaurants Capomondo, que ce soit au niveau des locaux, la cuisine, les flux de personnes, d'énergies et de matières.

Afin de répondre à ce vœu, un inventaire et la compilation d'un catalogue de mesures et d'actions en lien avec les préoccupations du développement durable, l'économie bleue et la résilience (future-proofing) pouvant être entreprises au niveau de la parcelle et du bâtiment, de son équipement et de son exploitation, tant dans l'espace (multi-échelle) que dans le temps (aujourd'hui, demain, après-demain) a été réalisé.

Les résultats de cette analyse sont présentés dans ce rapport.

2. Méthodologie

A partir de l'ensemble des flux entrants et sortants, tant au niveau du bâtiment, de son exploitation et de la restauration un éventail élargi des possibilités d'action a été inventorié. Lors de séances d'échanges avec la mandant un 'arbre des possibles' a été dessiné sous forme de carte mentale.

Partant de cet 'arbre' les actions ont été évaluées par un système de coût-bénéfice, permettant d'établir un classement par priorité.

Ainsi une action qui a un faible coût et un effet modéré possède un classement proche d'une action lourde avec un grand potentiel. Ce classement permet de prioriser les actions en fonction de leur ration coût / bénéfice, l'objectif étant d'aider le mandant à choisir les actions à mettre en œuvre. Il s'agit en premier lieu à écarter des actions lourdes et peu efficaces.

La figure 1 ci-dessous montre les principales branches de la carte mentale.

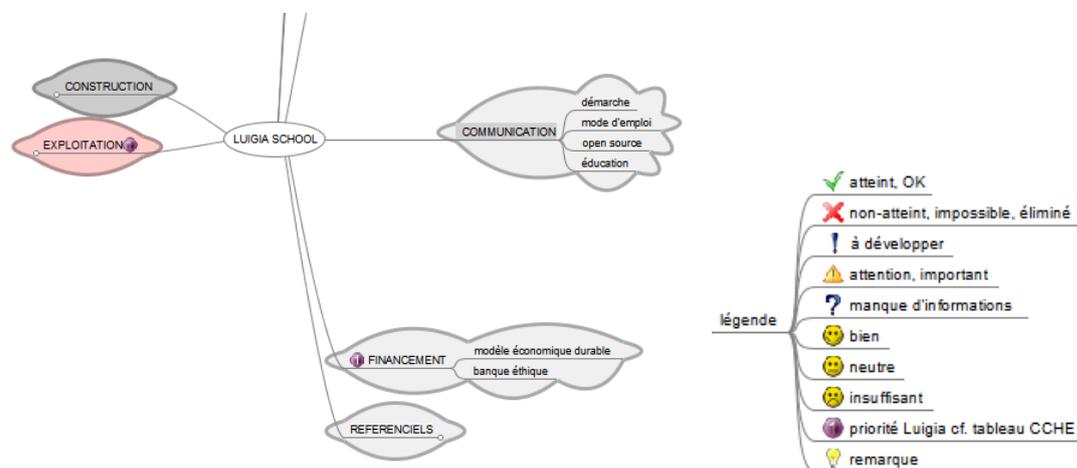
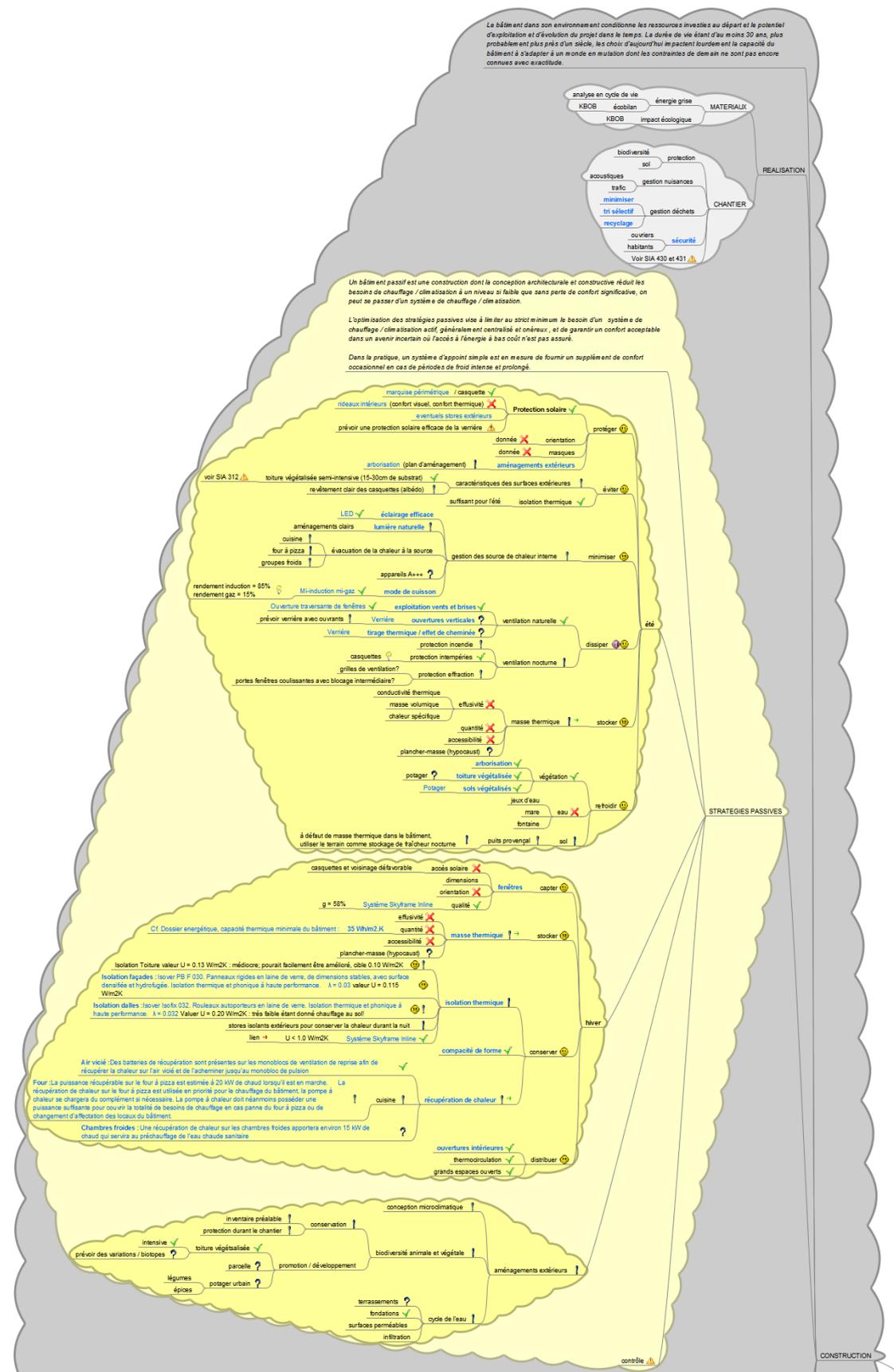


Figure 1 : structure général et légendes

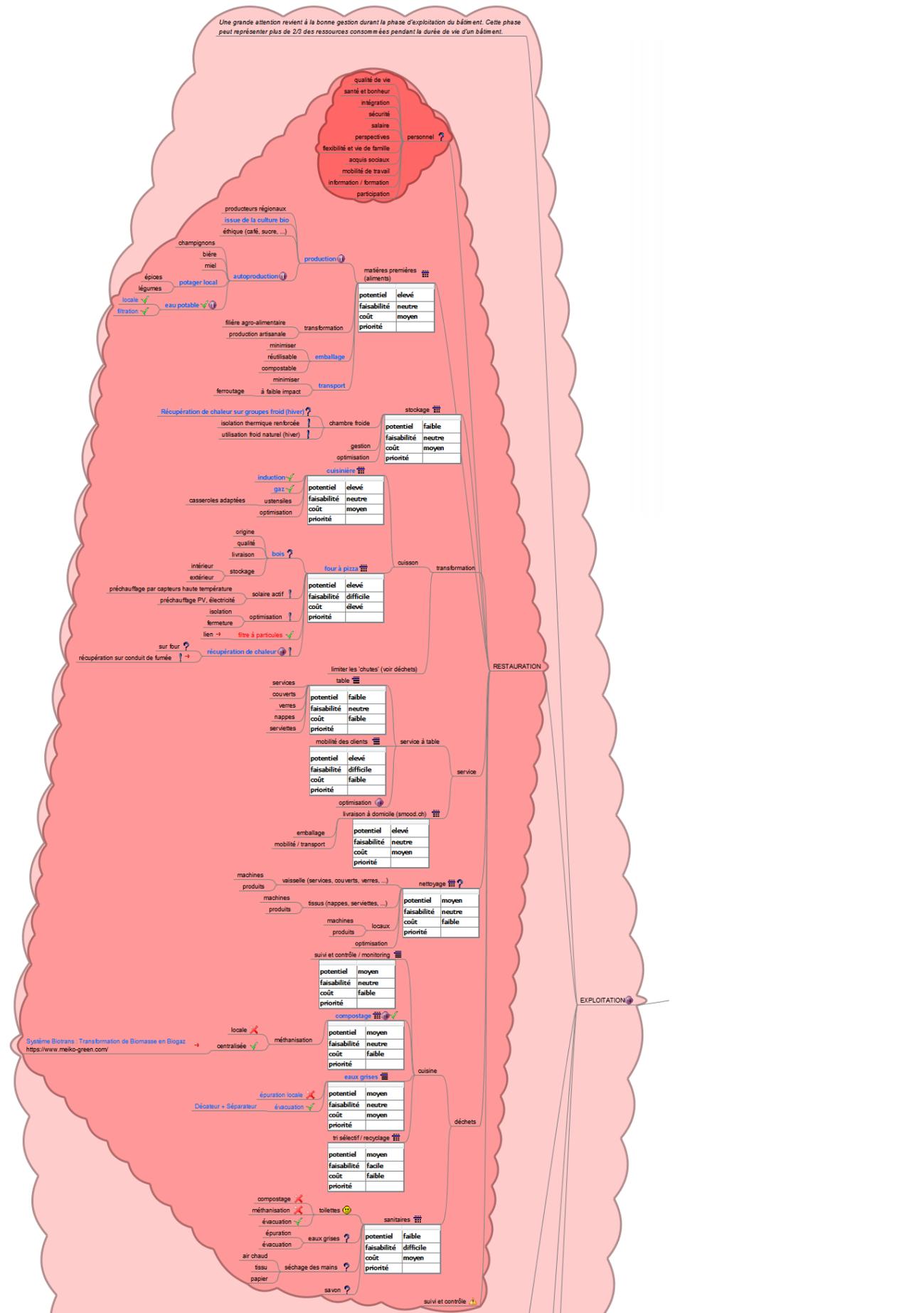
Le rapport présente d'abord les principales branches et leurs ramifications. Dans un 2ème temps, une sélection d'actions réalisée en discussion avec le mandant a été dressée afin d'en déterminer les priorités. Celles-ci sont présentées dans un tableau comparatif. Pour en faciliter la lecture les actions prioritaires ont été résumées dans une liste par ordre de priorité décroissante.

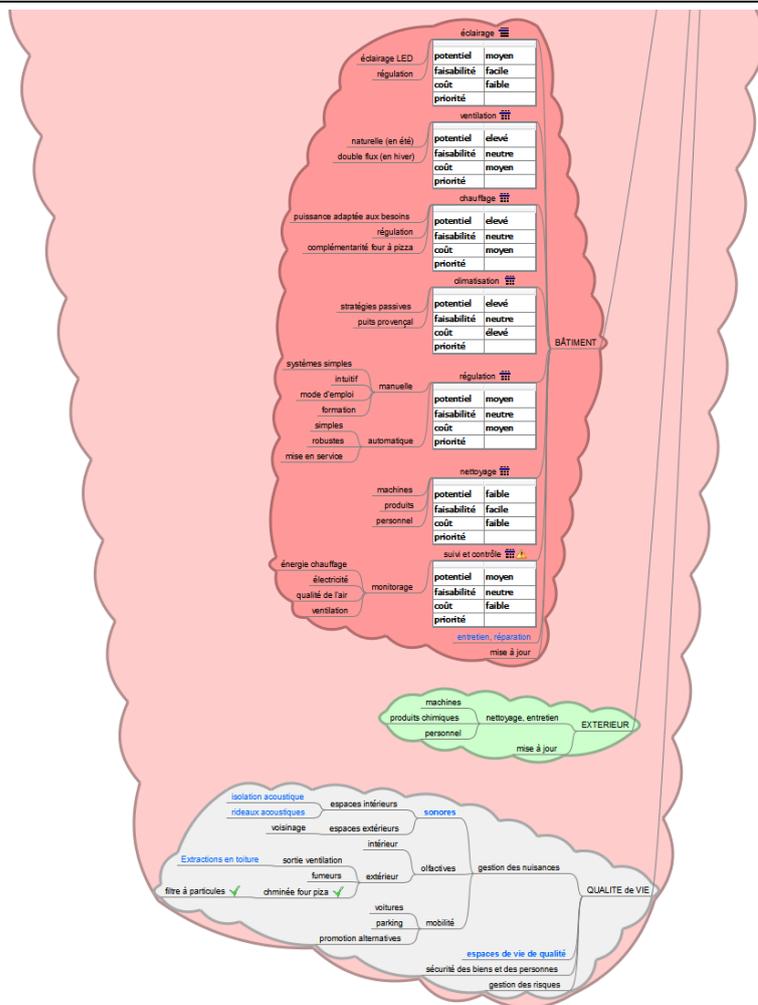
3. Arbre des possibles

Construction / bâtiment

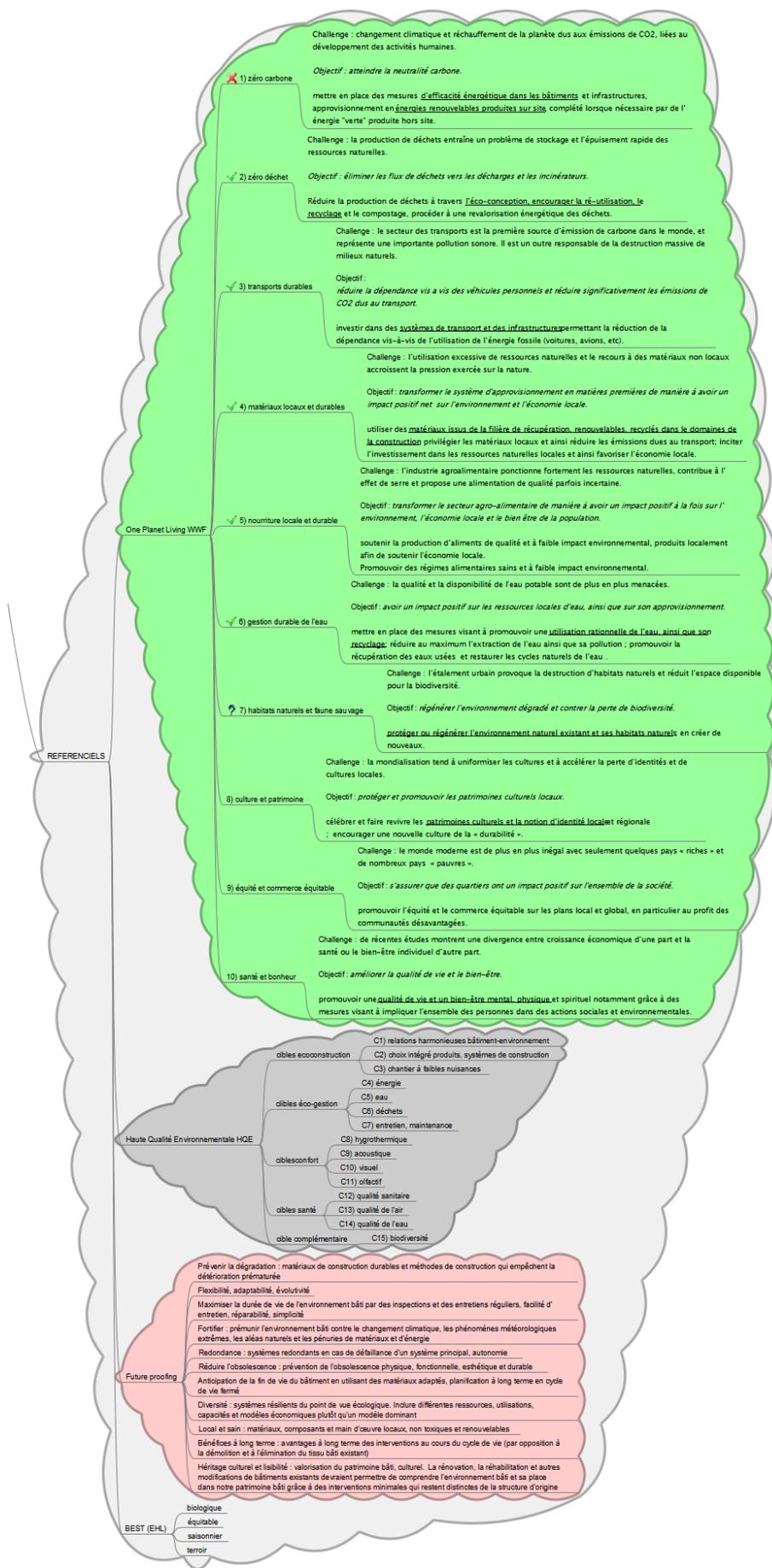


Exploitations





Référentiels



4. Tableau de synthèse

Le tableau suivant détermine une priorité globale à partir des critères suivants :

- 1) priorité Luigia (cf. tableau CCHE)
- 2) potentiel écologique de l'action
- 3) faisabilité technologique
- 4) coût

Ces critères ont été évalués selon les échelles suivantes :

- 1) priorité : 1 = oui, 2 = non
- 2) potentiel : 3 = grand, 2 = moyen, 1 = faible
- 3) faisabilité : 3 = facile, 2 = neutre, 1 = difficile
- 4) coût : 3 = faible, 2 = moyen, 1 = élevé

Ainsi un score élevé montre une action prioritaire. Faute d'éléments objectifs, ces indicateurs n'ont pas été pondérés. A tout moment une pondération peut être introduite, p.ex. pour donner plus de poids au coût de l'opération.

PRIORITES				PRIORITE	POTENTIEL	FAISABILITE	COUT	RESULTAT				
LUGIA ACADEMY				Echelles	1 : oui 0 : non	3 : grand 2 : moyen 1 : faible	3 : facile 2 : neutre 1 : difficile	3 : faible 2 : moyen 1 : élevé	3.0 2.0 1.0	= prioritaire = à considérer = secondaire		
ZONE	FAMILLE	ACTION	DETAIL	PONDERATION	PRIORITE	POTENTIEL	FAISABILITE	COUT	RESULTAT	RESULTAT	RESULTAT	
				1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	par action	par famille	par zone	
PRODUCTION	MATIERES PREMIERES	ISSUE DE LA CULTURE BIO		0	3	2	2	2	2.0		2.2	
		AUTO PRODUCTION	POTAGER LOCAL	1	2	2	2	2	2.3			
			EAU POTABLE LOCALE	0	2	2	3	3	2.0			
			Recuperation Eau DE PLUIE ?	FILTRATION	1	2	2	3	3	2.5		
	STOCKAGE	CHAMBRE FROIDE	RECUP CHALEUR		0	1	2	2	2	1.5		1.6
			ISOLATION THERMIQUE RENFORCEE		0	1	3	2	2	1.8		
			UTILISATION FROID NATUREL (HIVER)		0	1	2	2	2	1.5		
	PIANO DE CUISSON	INDUCTION	CASSEROLES ADAPTEES		1	2	2	2	2	2.3	2.3	2.1
	FOUR A PIZZA		BOIS	certification / origine	1	1	2	3	3	2.3		2.4
SOLAIRE ACTIF			PRECHAUFFAGE PAR CAPTEUR H TEMP	0	2	2	2	2	1.8			
OPTIMISATION			ISOLATION, FERMETURE	1	3	2	3	3	2.8			
FILTRE A PARTICULE				1	2	3	3	3	2.8			
RECUPERATION DE CHALEUR			SUR FOUR, CONDUIT DE CHEMINEE	1	3	2	2	2	2.5			
SERVICE	SERVICE A TABLE	TABLES		1	1	2	3	3	2.3		1.8	
		COUVERTS		0	1	3	2	2	1.8			
		VERRES		0	1	3	2	2	1.8			
		SERVIETTES		0	1	2	2	2	1.5			
		MOBILITE DES CLIENTS			0	3	2	3	3	2.3		
SERVICE EXTERIEUR	LIVRAISON A DOMICILE SMOOD	EMBALLAGE		1	2	2	2	2	2.3	2.0	2.0	
		TRANSPORT		0	2	2	2	2	1.8			
SERVICE INTERNE ET EXTERNE	NETTOYAGE	VAISSELLE		1	2	2	2	2	2.3		2.3	
		SERVIETTE		1	2	2	3	3	2.5			
		LOCAUX		0	1	3	3	3	2.0			
CUISINE	SUIVI ET CONTROLE, MONITORING			1	2	2	3	3	2.5	2.5	2.5	
SORTANTS	COMPOSTAGE	METHANISATION	CENTRALISEE	1	2	2	3	3	2.5	2.5	1.8	
			EVAQUATION	DECATEUR + SEPARATEUR	0	2	2	2	2	1.8		1.8
			TRI SELECTIF		0	2	3	3	3	2.3		2.3
	SANITAIRES	TOILETTES	EVAQUATION		0	2	1	1	1	1.3	1.6	
		EAUX GRISES	EPURATION		0	2	1	1	1	1.3		
		SECHACHE DES MAINS	AIR CHAUD		1	1	1	3	3	2.0		
			TISSU		0	1	2	2	2	1.5		
	SAVON	PAPIER		0	1	3	2	2	1.8			
				0	1	3	3	3	2.0			
BATIMENT	ECLAIRAGE	LED		1	2	3	2	2	2.5	2.0	2.3	
		REGULATION		0	2	1	2	2	1.5			
	VENTILATION	NATURELLE EN ETE		1	3	2	2	2	2.5	2.5		
		DOUBLE FLUX EN HIVER		1	2	3	2	2	2.5			
	CHAUFFAGE	PUISSANCE ADAPTEE AUX BESOIN		1	3	2	2	2	2.5	2.4		
		COMPLEMENT FOUR A PIZZA		1	2	2	2	2	2.3			
	CLIMATISATION	STRATEGIES PASSIVES		1	3	2	1	1	2.3	2.3		
		PUITS PROVENCAL		1	2	2	2	2	2.3			
	REGULATION	MANUELLE		1	2	2	2	2	2.3	2.3		
		AUTOMATIQUE										
NETTOYAGE	MACHINE		0	1	3	3	3	2.0	1.9			
	PRODUITS		0	2	2	2	2	1.8				
EXPLOITATION	MONITORAGE	ENERGIE CHAUFFAGE		1	2	2	2	2	2.3	2.4		
		ELECTRICITE		1	2	3	3	3	2.8			
		QUALITE DE L'AIR		1	1	3	2	2	2.3			
		VENTILATION		1	2	2	2	2	2.3			
		EAU		1	2	2	3	3	2.5			

Figure 2 : tableau des priorités

5. Synthèse

Basé sur ces observations, les actions à entreprendre peuvent être classées comme suit ; la priorité est donnée sur une échelle de 1 = secondaire (en vert), via 2= à considérer (en jaune) à 3 = prioritaire (en rouge). Les actions en-dessous de 2.0 ne sont pas présentées ci-dessous.

Grands ensembles :

Bâtiment	2.3
Nettoyage	2.3
Production et fourniture d'aliments	2.1
Déchets	1.8

Actions individuelles :

FOUR : Isolation thermique du four à pizza	2.8	en cours
FOUR : Filtre à particules four à pizza	2.8	en cours
* Monitoring électricité	2.8	
* Monitoring consommation eau chaude/froide	2.5	
* Monitoring et contrôle cuisine	2.5	
Récupération eau de pluie	2.5	
Récupération de chaleur sur four à pizza	2.5	en cours
Lavage serviettes	2.5	
Compostage, méthanisation	2.5	en cours
Eclairage efficient LED et optimisation	2.5	
Ventilation naturelle en été	2.5	OK
Récupération chaleur ventilation en hiver (hottes et salle de restauration)	2.5	à confirmer
FOUR : Récupération chaleur directe four à pizza	2.3	en cours
FOUR : Origine certifiée du bois	2.3	
Autoproduction, potager	2.3	en cours
Cuisinières à induction	2.3	OK
Livraison Smood emballage	2.3	en cours
Rafrachissement estival passif	2.3	
Matériau du mobilier (tables)	2.3	en cours
Mobilité des clients	2.3	
Lavage vaisselle	2.3	
Tri sélectif et recyclage	2.3	en cours
* Monitoring énergie chauffage	2.3	
* Monitoring ventilation et qualité de l'air	2.3	
Produits de culture BIO	2.0	
Eau potable en bouteille, filtrée	2.0	OK
Nettoyage des locaux	2.0	
Sèche mains	2.0	
Savons et produits de nettoyage	2.0	

1) Le four à pizzas est le cœur de la pizzeria. Un soin particulier est à apporter à cet objet en prévoyant une isolation renforcée, une double-enveloppe ainsi qu'une 'cascade énergétique' à partir des fumées à haute température.

Un échangeur air-eau sert à récupérer la chaleur dans le conduit de cheminée qui serait perdue autrement. Elle contribue à la préparation de l'eau chaude sanitaire, en particulier pour la machine à laver la vaisselle.

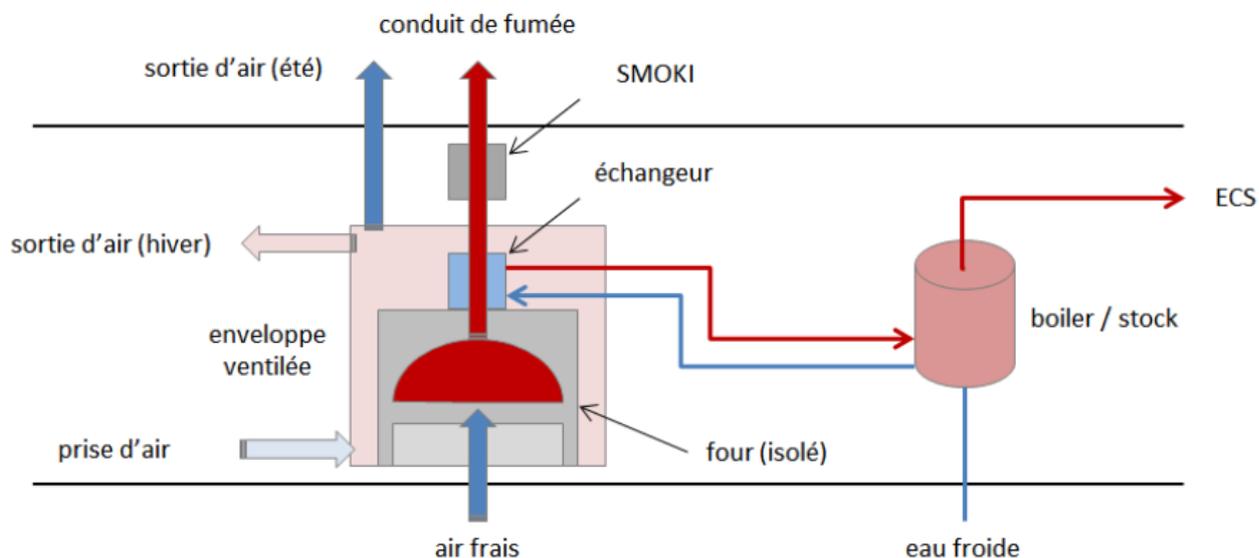


Figure 3 : schéma de principe de la gestion de chaleur du four à pizzas

Un deuxième étage de récupération peut récupérer la chaleur résiduelle des canalisations de cuisine pour contribuer au chauffage des locaux.

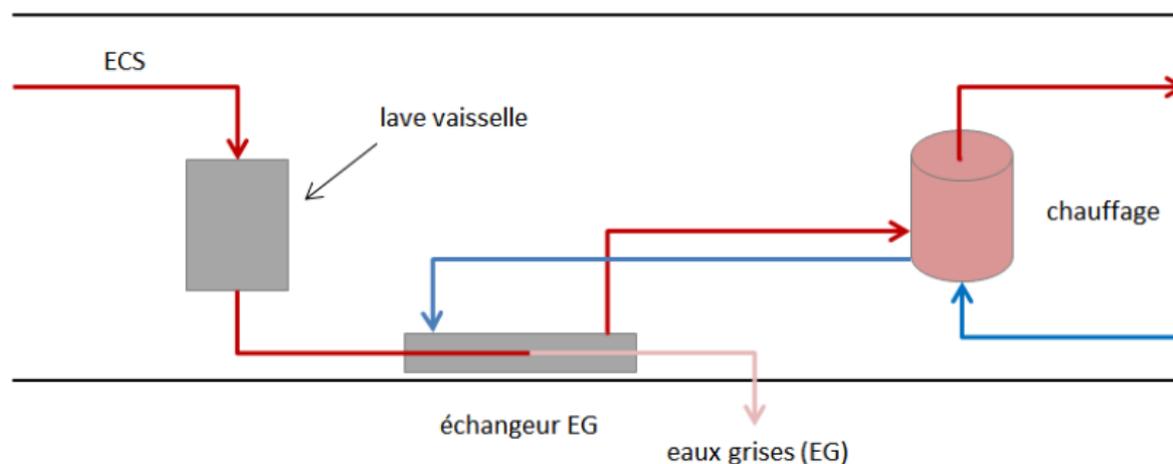


Figure 4 : schéma de principe de la récupération de chaleur sur les eaux usées

2) Les * comprennent les mesures de monitoring et de contrôle qui permettent de mieux maîtriser les divers flux avec pour objectif une diminution du gaspillage et des économies financières. Ce poste devrait être traité comme un ensemble.

HEPIA-LEEA sera en mesure de contribuer dans la mise en place d'un système de monitoring. Il ne s'agit pas seulement de mesurer, mais il faut aussi fixer les objectifs (protocole de mesure et d'analyse).

Un certain nombre de points ont déjà trouvé des réponses (OK). Il faut à présent veiller à leur mise en œuvre dans les règles de l'art, procéder à la mise en service, réception et contrôle des performances (monitoring).

D'autres actions sont en cours de réalisation ou restent encore ouvertes. Il conviendra de constituer des groupes de travail chargés d'apporter des réponses à chacune des actions.

Les actions avec un score global inférieur à 2.0 n'apparaissent pas de cette liste. Elles ressortent du tableau des priorités ci-dessus, cf. figure 2.

Pendant ce mandat, le laboratoire a été saisi à de nombreuses reprises afin de donner un avis indépendant sur des propositions précises (problématiques de surchauffe, autoproduction de solvants, ...). Ces échanges ont donné lieu à un mandat d'accompagnement scientifique sur le long terme.

* * *

6. Annexes techniques

6.1. Liste hiérarchique

La liste hiérarchique suivant développe toutes les branches et ramification de la carte mentale.

LUIGIA SCHOOL

- - CONSTRUCTION
 - *Le bâtiment dans son environnement conditionne les ressources investies au départ et le potentiel d'exploitation et d'évolution du projet dans le temps. La durée de vie étant d'au moins 30 ans, plus probablement plus près d'un siècle, les choix d'aujourd'hui impactent lourdement la capacité du bâtiment à s'adapter à un monde en mutation dont les contraintes de demain ne sont pas encore connues avec exactitude.*

REALISATION

- *MATERIAUX*
 - *énergie grise*
 - *analyse en cycle de vie*
 - *écobilan*
 - *KBOB*
 - *impact écologique*
 - *KBOB*
- *CHANTIER*
 - *protection*
 - *biodiversité*
 - *sol*

gestion nuisances

- *acoustiques*
- *trafic*

gestion déchets

- *minimiser*

tri sélectif

recyclage

sécurité

- *ouvriers*
- *habitants*

Voir SIA 430 et 431

STRATEGIES PASSIVES

- *Un bâtiment passif est une construction dont la conception architecturale et constructive réduit les besoins de chauffage / climatisation à un niveau si faible que sans perte de confort significative, on peut se passer d'un système de chauffage / climatisation.*

L'optimisation des stratégies passives vise à limiter au strict minimum le besoin d'un système de chauffage / climatisation actif, généralement centralisé et onéreux, et de garantir un confort acceptable dans un avenir incertain où l'accès à l'énergie à bas coût n'est pas assuré.

Dans la pratique, un système d'appoint simple est en mesure de fournir un supplément de confort occasionnel en cas de périodes de froid intense et prolongé.

été

- *protéger*
 - *Protection solaire*
 - *marquise périmétrique / casquette*
 - rideaux intérieurs (confort visuel, confort thermique)*
 - eventuels stores extérieurs*
 - prévoir une protection solaire efficace de la verrière*
 - *orientation*
 - *donnée*
 - masques*
 - *donnée*
 - aménagements extérieurs*
 - *arborisation (plan d'aménagement)*

éviter

- *caractéristiques des surfaces extérieures*
 - *toiture végétalisée semi-intensive (15-30cm de substrat)*
 - *voir SIA 312*
 - *revêtement clair des casquettes (albédo)*
- *isolation thermique*
 - *suffisant pour l'été*

minimiser

- *gestion des source de chaleur interne*
 - *éclairage efficace*
 - *LED*

lumière naturelle

- *aménagements clairs*

évacuation de la chaleur à la source

- *cuisine*
- *four à pizza*
- *groupes froids*

appareils A+++

mode de cuisson

- *Mi-induction mi-gaz*
 - *rendement induction = 85%*

rendement gaz = 15%

dissiper

- *ventilation naturelle*
 - *exploitation vents et brises*
 - *Ouverture traversante de fenêtres*

ouvertures verticales

- *Verrière*
 - *prévoir verrière avec ouvrants*

tirage thermique / effet de cheminée

- *Verrière*
- *ventilation nocturne*
 - *protection incendie*
 - *protection intempéries*
 - *casquettes*
 - *protection effraction*
 - *grilles de ventilation?*
 - *portes fenêtres coulissantes avec blocage intermédiaire?*

stocker

- *~ masse thermique*
 - *effusivité*
 - *conductivité thermique*
 - *masse volumique*
 - *chaleur spécifique*
 - *quantité*
 - *accessibilité*
 - *plancher-masse (hypocaust)*

refroidir

- *végétation*
 - *arborisation*

toiture végétalisée

- *potager*

sols végétalisés

- *Potager*
 - *eau*
 - *jeux d'eau*
 - *mare*
 - *fontaine*
 - *sol*
 - *puits provençal*
 - *à défaut de masse thermique dans le bâtiment,*
- utiliser le terrain comme stockage de fraîcheur nocturne*

hiver

- *capter*
 - *fenêtres*
 - *accès solaire*
 - *casquettes et voisinage défavorable*
 - *dimensions*
 - *orientation*
 - *qualité*
 - *Système Skyframe Inline*
 - *g = 58%*
- *stocker*
 - *~*

masse thermique

- *effusivité*
- *quantité*
 - *Cf. Dossier énergétique, capacité thermique minimale du bâtiment : 35 Wh/m².K*
- *accessibilité*
- *plancher-masse (hypocaust)*
- *conserver*
 - *isolation thermique*
 - *Isolation Toiture valeur U = 0.13 W/m²K : médiocre; pourrait facilement être amélioré, cible 0.10 W/m²K*

Isolation façades : Isover PB F 030. Panneaux rigides en laine de verre, de dimensions stables, avec surface densifiée et hydrofugée. Isolation thermique et phonique à haute performance. $\lambda = 0.03$ valeur U = 0.115 W/m²K

Isolation dalles : Isover Isofix 032. Rouleaux autoporteurs en laine de verre. Isolation thermique et phonique à haute performance. $\lambda = 0.032$ valeur U = 0.20 W/m²K : très faible étant donné chauffage au sol!

stores isolants extérieurs pour conserver la chaleur durant la nuit

Système Skyframe Inline

- $U < 1.0 \text{ W/m}^2\text{K}$
 - ~lien

compacité de forme

~

récupération de chaleur

- *Air vicié : Des batteries de récupération sont présentes sur les monoblocs de ventilation de reprise afin de récupérer la chaleur sur l'air vicié et de l'acheminer jusqu'au monobloc de pulsion*

cuisine

- *Four : La puissance récupérable sur le four à pizza est estimée à 20 kW de chaud lorsqu'il est en marche. La récupération de chaleur sur le four à pizza est utilisée en priorité pour le chauffage du bâtiment, la pompe à chaleur se chargera du complément si nécessaire. La pompe à chaleur doit néanmoins posséder une puissance suffisante pour couvrir la totalité de besoins de chauffage en cas panne du four à pizza ou de changement d'affectation des locaux du bâtiment.*

Chambres froides : Une récupération de chaleur sur les chambres froides apportera environ 15 kW de chaud qui servira au préchauffage de l'eau chaude sanitaire

- *distribuer*
 - *ouvertures intérieures*

thermocirculation

grands espaces ouverts

aménagements extérieurs

- *conception microclimatique*
- *biodiversité animale et végétale*
 - *conservation*
 - *inventaire préalable*
 - *protection durant le chantier*
 - *promotion / développement*
 - *toiture végétalisée*
 - *intensive*
 - *prévoir des variations / biotopes*
 - *parcelle*
 - *potager urbain*
 - *légumes*
 - *épices*
- *cycle de l'eau*
 - *terrassements*
 - *fondations*
 - *surfaces perméables*
 - *infiltration*

contrôle

STRATEGIES ACTIVES

- systèmes techniques

- éclairer

- éclairage efficace

- LED

privilégier lumière naturelle

LED: attention santé

- lampes de qualité appropriée

régulation intelligente

- permettre de différencier l'éclairage en fonction de la distance par rapport aux fenêtres (câblage)

régulation électronique

- placement des capteurs

ampoules supportant le réglage de niveau

- ventiler

- régulation

- intelligente

- selon la demande

- capteur CO2 ou humidité relative

~ récupération

- air vicié cuisine

- air vicié restaurant

- four à pizza

- à développer

- chauffer

- comparaison besoins / apports internes

- besoins env 350 kWh/j (moyenne janvier)

- apports env 400-500 kWh/j

- estimation des charges thermiques internes

- four à pizza 40-60kg bois /jour : 200 kWh/j

- cuisine env 30 kW installé : 70 kWh/j

- cuisine école env 12 kW installé : 40 kWh/j

- éclairages + appareils él env 5 W/m2 : 20 kWh/j

- occupants

- personnel 20 env pers : 30 kWh/j

- clientèle env 100 pers : 80 kWh/j

- agent énergétique

- bois

- four à bois (four à pizza)

- ~ récupération sur conduit de fumée

- géothermie

- solaire thermique

- biogaz

- réseau de chaleur à distance

- PAC datacenter HP
- stockage de chaleur
 - saisonnier
 - journalier
 - hiver
 - été
 - puits provençal
- refroidir
 - climatisation admise sous conditions

voir SIA 382/1 exigences constructives
- évacuer
 - eaux usées
 - eaux grises
 - décanteur
 - séparateur
 - filtre
 - phytoépuration
 - eaux noires
 - compostage
 - méthanisation

récupération de chaleur sur EU

 - évaluer potentiel (consommations)
- compost
 - [~ lien](#)
- produire
 - électricité
 - production locale
 - PV
 - éolien
 - économie, appareils A+++
 - eaux claires
 - récolte eaux pluviales

retention

 - rétention dans toiture végétalisée
 - choix TV ou récolte

infiltration
- mise en service et contrôle

FUTURE PROOFING

- *In general, the term "future-proof" refers to the ability of something to continue to be of value into the distant future—that the item does not become obsolete*

Future-proofing is the process of anticipating the future and developing methods of minimizing the effects of shocks and stresses of future events. Future-proofing is used in industries such as electronics, medical industry, industrial design, and, more recently, in design for climate change. (Wikipedia)

- *Les installations techniques pallient aux insuffisances de conception architecturale et constructive en fournissant les services que le bâtiment n'est pas en mesure d'assurer en raison de contraintes environnementales et d'exigences d'exploitation.*

prévenir la dégradation

- *matériaux durables*
 - *béton*
 - *verre*
 - *métal*

local et sain

- *matériaux*
 - *non polluants*
 - *béton*
 - *béton recyclé*
 - *voir SIA 2030*
 - *à coordonner avec l'ingénieur civil*

d'origine locale

- *à détailler*

non-toxiques

- *gros oeuvre*
- *second oeuvre*
- *finitions*

bénéfices évalués à long terme

- *Une économie annuelle de 1 kWh/m2 revient à ~4'000 CHF économisées sur une durée de vie de 60ans (prix él constant 20 cts/kWh, PAC COP global longue durée 2)*

Le coût supplémentaire d'une surisolation de la toiture est amorti à 50% (65 CHF/m2 XPS 200mm)

héritage culturel

- *valorisation de l'existant*

culture et identité régionale

diversité

- *systèmes techniques*
- *modèles économiques*

flexibilité, adptabilité, évolutivité

- *réaffectation aisée*

surélévation future

à coordonner avec l'ingénieur civil

durée de vie maximale

- *matériaux durables*

systèmes simples et réparables

entretien facile

fortifier

- *adaptation aux changements climatiques*
 - *anticiper fonctionnement (simulation)*

résilience aux phénomènes extrêmes

fonctionnement en cas de pénuries

- *énergie*
- *matériaux*
- *main d'oeuvre*

redondance des systèmes

- *p.ex. en cas de black-out électrique*

prévenir l'obsolescence

- *technique*
 - *systèmes simples*
 - *durée SAV garantie (longue)*
 - *facilité d'upgrading*
 - *à coordonner avec CVSE*
- *esthétique (architecture)*
- *fonctionnelle*

anticipation fin de vie

- *réutilisation*
- *déconstruction*
- *réutilisables*
- *recyclables*

promotion de la mobilité douce

- *abri, garage adapté*
- *vestiaire avec douche*

promotion de la vie de famille

qualité de vie

- *ergonomie*
- *confort hygrothermique*
- *confort acoustique*
- *confort visuel*
- *confort sanitaire*
 - *matériaux*
 - *entretien*
 - *air*
 - *polluants*
 - *odeurs*
 - *particules*
 - *eau*
- *égalité des chances*
- *sécurité*

ENGAGEMENTS

- *zéro-carbone*

économie circulaire, locale

sobriété

identité locale

éducation

- **EXPLOITATION**
 - *Une grande attention revient à la bonne gestion durant la phase d'exploitation du bâtiment. Cette phase peut représenter plus de 2/3 des ressources consommées pendant la durée de vie d'un bâtiment.*

RESTAURATION

- *personnel*
 - *qualité de vie*
 - *santé et bonheur*
 - *intégration*
 - *sécurité*
 - *salaire*
 - *perspectives*
 - *flexibilité et vie de famille*
 - *acquis sociaux*
 - *mobilité de travail*
 - *information / formation*
 - *participation*

matières premières

(aliments)

- *production*
 - *producteurs régionaux*

issue de la culture bio

éthique (café, sucre, ...)

autoproduction

 - *champignons*

bière

miel

potager local

 - *épices*
 - *légumes*

eau potable

 - *locale*

filtration
- *transformation*
 - *filère agro-alimentaire*
 - *production artisanale*

emballage

- *minimiser*
- *réutilisable*
- *compostable*

transport

- *minimiser*
- *à faible impact*
 - *ferroustage*

stockage

- *chambre froide*
 - *Récupération de chaleur sur groupes froid (hiver)*

isolation thermique renforcée

utilisation froid naturel (hiver)

- *gestion*
- *optimisation*

transformation

- *cuisson*
 - *cuisinière*
 - *induction*

gaz

ustensiles

- *casseroles adaptées*

optimisation

- *four à pizza*
 - *bois*
 - *origine*
 - *qualité*
 - *livraison*
 - *stockage*
 - *intérieur*
 - *extérieur*

solaire actif

- *préchauffage par capteurs haute température*
- *préchauffage PV, électricité*

optimisation

- *isolation*
- *fermeture*

filtre à particules

- ~ lien

récupération de chaleur

- *sur four*
- ~ récupération sur conduit de fumée
- *limiter les 'chutes' (voir déchets)*

service

- *service à table*
 - *table*
 - *services*
 - *couverts*
 - *verres*
 - *nappes*
 - *serviettes*
 - *mobilité des clients*
 - *optimisation*
- *livraison à domicile (smood.ch)*
 - *emballage*
 - *mobilité / transport*

nettoyage

- *vaisselle (services, couverts, verres, ...)*
 - *machines*
 - *produits*
- *tissus (nappes, serviettes, ...)*
 - *machines*
 - *produits*
- *locaux*
 - *machines*
 - *produits*
- *optimisation*

déchets

- *cuisine*
 - *suivi et contrôle / monitoring*

compostage

- *méthanisation*
 - *locale*
 - *centralisée*
 - ~

Système Biotrans : Transformation de Biomasse en Bio gaz

<https://www.meiko-green.com/>

eaux grises

- *épuration locale*

évacuation

- *Décateur + Séparateur*

tri sélectif / recyclage

- *sanitaires*
 - *toilettes*
 - *compostage*
 - *méthanisation*
 - *évacuation*
 - *eaux grises*
 - *épuration*
 - *évacuation*
 - *séchage des mains*
 - *air chaud*
 - *tissu*
 - *papier*
 - *savon*

suivi et contrôle

BÂTIMENT

- *éclairage*
 - *éclairage LED*
 - *régulation*

ventilation

- *naturelle (en été)*
- *double flux (en hiver)*

chauffage

- *puissance adaptée aux besoins*
- *régulation*
- *complémentarité four à pizza*

climatisation

- *stratégies passives*
- *puits provençal*

régulation

- *manuelle*
 - *systèmes simples*
 - *intuitif*
 - *mode d'emploi*
 - *formation*
- *automatique*
 - *simples*
 - *robustes*
 - *mise en service*

nettoyage

- *machines*
- *produits*
- *personnel*

suivi et contrôle

- *monitorage*
 - *énergie chauffage*
 - *électricité*
 - *qualité de l'air*
 - *ventilation*

entretien, réparation

mise à jour

EXTERIEUR

- *nettoyage, entretien*
 - *machines*
 - *produits chimiques*
 - *personnel*
- *mise à jour*

QUALITE de VIE

- *gestion des nuisances*
 - *sonores*
 - *espaces intérieurs*
 - *isolation acoustique*
 - *rideaux acoustiques*
 - *espaces extérieurs*
 - *voisinage*

olfactives

- *intérieur*
- *extérieur*
 - *sortie ventilation*
 - *Extractions en toiture*
 - *fumeurs*
 - *cheminée four piza*
 - *filtre à particules*

mobilité

- *voitures*
- *parking*
- *promotion alternatives*

espaces de vie de qualité

sécurité des biens et des personnes

gestion des risques

SITE

- *Une connaissance exhaustive du site permet d'exploiter aux mieux les prédispositions et potentiels du lieu et ainsi offrir des recommandations utiles pour le projet de construction, l'aménagement intérieur et extérieur et l'équipement du restaurant et son exploitation.*

situation géographique

- *latitude*
- *longitude*
- *altitude*
- *distance à la mer*

climat

- *zone climatique*
- *températures*
 - *min / max*
 - *extrêmes*
 - *évolution*
- *ensoleillement*
 - *accès solaire*
 - *effet du voisinage*
 - *potentiel solaire (kWh/m²)*
- *vents*
 - *dominants*
 - *brises thermiques*
 - *effet du voisinage*
 - *potentiel éolien*
- *humidité et précipitations*
- *régimes climatiques*
 - *été / hiver*
 - *anticyclonique*
 - *vents d'ouest*
 - *Bise*

topographie

- *échelle parcelle*
- *échelle régionale*

géologie

- *caractéristiques*
- *géothermie*

hydrologie

- *nappes phréatiques*
 - *protection*
- *cours d'eau*
 - *valorisation*
- *eaux de ruissellement, drainage*
 - *traitement des surfaces*
 - *sols perméables, infiltration*
- *érosion*
 - *prévention*
- *impact des fondations*
 - *évitement sous-sols*
- *cycle naturel de l'eau*

- à conserver

bruit

- *urbain*
- *routier*
- *trafic aérien*
- *ferroviaire*
- *activités industrielles*

équipements

- *commerces*

services

détente

mobilité

- *conventionnelle*
 - *axes routiers*
 - *voiture*
 - *parking*

TPG

- *réseau*

arrêts

tram

bus

piste cyclable

- *alternative*
 - *infrastructures*
 - *vélos*
 - *abri*

vestiaires (personnel)

borne de pompage

bornes de recharge (vélo él)

- *voiture électrique*
 - *bornes de recharge*

autres

- *cheminements pédestres*
 - *agrément*
 - *protection*
- *favoriser la mobilité alternative*

- *anticipation*

pollutions

- *air*
- *sol*

biodiversité

- *faune*

flore

corridors biologiques

coulées

- *vertes*
- *bleues*

évolution

- *au fil des saisons*
- *au fil des années*

économie du sol

insertion

- *contexte urbain*
 - *A proximité du CERN*

écoquartire Les vergers

- *contexte historique*
- *patrimoine*
- *servitudes et contraintes*

infrastructures

- *gaz*
- *eau*
- *électricité*
- *chaleur*
- *froid*
- *assainissement*
- *rayonnement*
 - *réseau GSM*
 - *WIFI*

ombres portées

- *proches*
- *lointaines*

vues

- à favoriser
 - *Vue du Salève et du Jura*
- à limiter
- voisinage

contraintes légales

- *plan de quartier*
- *restrictions*

COMMUNICATION

- *démarche*
- *mode d'emploi*
- *open source*
- *éducation*

FINANCEMENT

- *modèle économique durable*
- *banque éthique*

 REFERENCIELS

- One Planet Living WWF
 - 1) zéro carbone
 - *Challenge : changement climatique et réchauffement de la planète dus aux émissions de CO₂, liées au développement des activités humaines.*
 - Objectif : atteindre la neutralité carbone.*
 - mettre en place des mesures d'efficacité énergétique dans les bâtiments et infrastructures, approvisionnement en énergies renouvelables produites sur site, complété lorsque nécessaire par de l'énergie "verte" produite hors site.*
 - 2) zéro déchet
 - *Challenge : la production de déchets entraîne un problème de stockage et l'épuisement rapide des ressources naturelles.*
 - Objectif : éliminer les flux de déchets vers les décharges et les incinérateurs.*
 - Réduire la production de déchets à travers l'éco-conception, encourager la ré-utilisation, le recyclage et le compostage, procéder à une revalorisation énergétique des déchets.*
 - 3) transports durables
 - *Challenge : le secteur des transports est la première source d'émission de carbone dans le monde, et représente une importante pollution sonore. Il est un autre responsable de la destruction massive de milieux naturels.*
 - Objectif :*
 - réduire la dépendance vis à vis des véhicules personnels et réduire significativement les émissions de CO₂ dus au transport.*
 - investir dans des systèmes de transport et des infrastructures permettant la réduction de la dépendance vis-à-vis de l'utilisation de l'énergie fossile (voitures, avions, etc).*
 - 4) matériaux locaux et durables
 - *Challenge : l'utilisation excessive de ressources naturelles et le recours à des matériaux non locaux accroissent la pression exercée sur la nature.*
 - Objectif : transformer le système d'approvisionnement en matières premières de manière à avoir un impact positif net sur l'environnement et l'économie locale.*
 - utiliser des matériaux issus de la filière de récupération, renouvelables, recyclés dans le domaines de la construction; privilégier les matériaux locaux et ainsi réduire les émissions dues au transport; inciter l'investissement dans les ressources naturelles locales et ainsi favoriser l'économie locale.*
 - 5) nourriture locale et durable
 - *Challenge : l'industrie agroalimentaire ponctionne fortement les ressources naturelles, contribue à l'effet de serre et propose une alimentation de qualité parfois incertaine.*
 - Objectif : transformer le secteur agro-alimentaire de manière à avoir un impact positif à la fois sur l'environnement, l'économie locale et le bien être de la population.*

*soutenir la production d'aliments de qualité et à faible impact environnemental, produits localement afin de soutenir l'économie locale.
Promouvoir des régimes alimentaires sains et à faible impact environnemental.*

▪ 6) *gestion durable de l'eau*

- *Challenge : la qualité et la disponibilité de l'eau potable sont de plus en plus menacées.*

Objectif : avoir un impact positif sur les ressources locales d'eau, ainsi que sur son approvisionnement.

mettre en place des mesures visant à promouvoir une utilisation rationnelle de l'eau, ainsi que son recyclage; réduire au maximum l'extraction de l'eau ainsi que sa pollution ; promouvoir la récupération des eaux usées et restaurer les cycles naturels de l'eau .

▪ 7) *habitats naturels et faune sauvage*

- *Challenge : l'étalement urbain provoque la destruction d'habitats naturels et réduit l'espace disponible pour la biodiversité.*

Objectif : régénérer l'environnement dégradé et contrer la perte de biodiversité.

protéger ou régénérer l'environnement naturel existant et ses habitats naturels ; en créer de nouveaux.

▪ 8) *culture et patrimoine*

- *Challenge : la mondialisation tend à uniformiser les cultures et à accélérer la perte d'identités et de cultures locales.*

Objectif : protéger et promouvoir les patrimoines culturels locaux.

célébrer et faire revivre les patrimoines culturels et la notion d'identité locale et régionale ; encourager une nouvelle culture de la « durabilité ».

▪ 9) *équité et commerce équitable*

- *Challenge : le monde moderne est de plus en plus inégal avec seulement quelques pays « riches » et de nombreux pays « pauvres ».*

Objectif : s'assurer que des quartiers ont un impact positif sur l'ensemble de la société.

promouvoir l'équité et le commerce équitable sur les plans local et global, en particulier au profit des communautés désavantagées.

▪ 10) *santé et bonheur*

- *Challenge : de récentes études montrent une divergence entre croissance économique d'une part et la santé ou le bien-être individuel d'autre part.*

Objectif : améliorer la qualité de vie et le bien-être.

promouvoir une qualité de vie et un bien-être mental, physique et spirituel notamment grâce à des mesures visant à impliquer l'ensemble des personnes dans des actions sociales et environnementales.

- Haute Qualité Environnementale HQE
 - cibles ecoconstruction
 - C1) relations harmonieuses bâtiment-environnement
 - C2) choix intégré produits, systèmes de construction
 - C3) chantier à faibles nuisances
 - cibles éco-gestion
 - C4) énergie
 - C5) eau
 - C6) déchets
 - C7) entretien, maintenance
 - ciblesconfort
 - C8) hygrothermique
 - C9) acoustique
 - C10) visuel
 - C11) olfactif
 - cibles santé
 - C12) qualité sanitaire
 - C13) qualité de l'air
 - C14) qualité de l'eau
 - cible complémentaire
 - C15) biodiversité
- Future proofing
 - *Prévenir la dégradation : matériaux de construction durables et méthodes de construction qui empêchent la détérioration prématurée*

 - Flexibilité, adaptabilité, évolutivité*

 - Maximiser la durée de vie de l'environnement bâti par des inspections et des entretiens réguliers, facilité d'entretien, réparabilité, simplicité*

 - Fortifier : prémunir l'environnement bâti contre le changement climatique, les phénomènes météorologiques extrêmes, les aléas naturels et les pénuries de matériaux et d'énergie*

 - Redondance : systèmes redondants en cas de défaillance d'un système principal, autonomie*

 - Réduire l'obsolescence : prévention de l'obsolescence physique, fonctionnelle, esthétique et durable*

 - Anticipation de la fin de vie du bâtiment en utilisant des matériaux adaptés, planification à long terme en cycle de vie fermé*

 - Diversité : systèmes résilients du point de vue écologique. Inclure différentes ressources, utilisations, capacités et modèles économiques plutôt qu'un modèle dominant*

 - Local et sain : matériaux, composants et main d'œuvre locaux, non toxiques et renouvelables*

 - Bénéfices à long terme : avantages à long terme des interventions au cours du cycle de vie (par opposition à la démolition et à l'élimination du tissu bâti existant)*

 - Héritage culturel et lisibilité : valorisation du patrimoine bâti, culturel. La rénovation, la réhabilitation et autres modifications de bâtiments existants devraient permettre de comprendre l'environnement bâti et sa place dans notre patrimoine bâti grâce à des interventions minimales qui restent distinctes de la structure d'origine*

- BEST (EHL)
 - *biologique*
 - *équitable*
 - *saisonnier*
 - *terroir*

6.2. Table des illustrations

Figure 1 : structure général et légendes.....	3
Figure 2 : tableau des priorités.....	9
Figure 3 : schéma de principe de la gestion de chaleur du four à pizzas.....	11
Figure 4 : schéma de principe de la récupération de chaleur sur les eaux usées	11

6.3. Logiciels

Freemind

© LEEA // HEPIA, mars 2020