

Concilier architecture contemporaine, exigences environnementales et préservation des paysages dans les documents d'urbanisme



sessions de sensibilisation
octobre - décembre 2010

PREMIÈRE JOURNÉE

Construction écologique et architecture
contemporaine : le bâtiment dans le
temps et le paysage

1.

Des questions récurrentes

→ L'architecture contemporaine entre-t-elle nécessairement en conflit avec le patrimoine ?

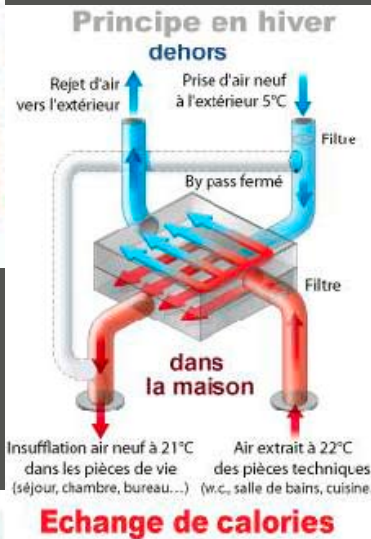
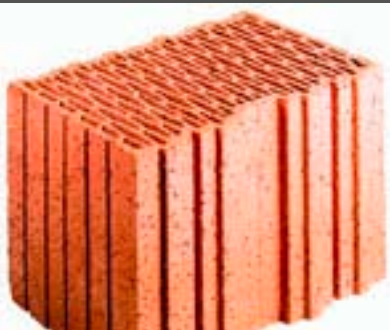
Weil-am-Rhein (D)



1.

Des questions récurrentes

→ La nécessaire économie des ressources et de l'énergie doit-elle se traduire par une surenchère technologique, complexe, chère et en opposition avec le patrimoine ?



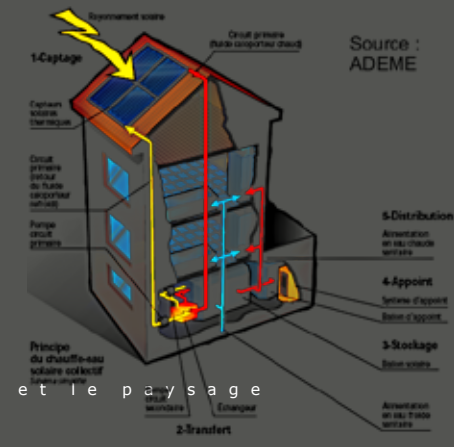
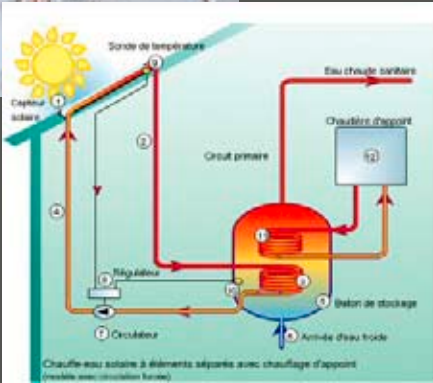
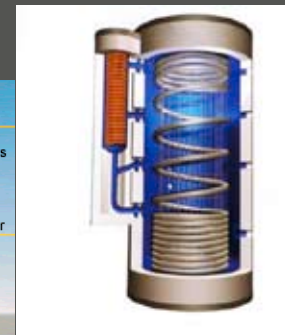
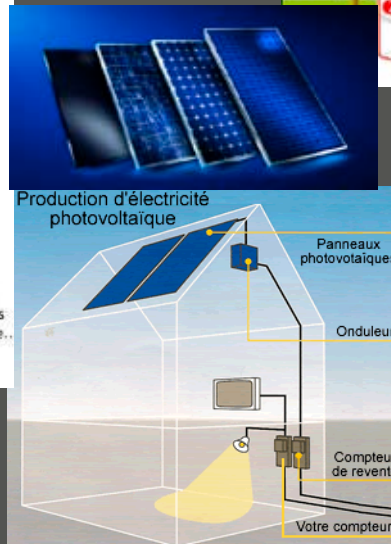
Densité de flux de chaleur q à travers une paroi homogène :

$$q = K \cdot (T_{int} - T_{ext}) \text{ (en W/m}^2\text{)}$$

où $K = \frac{1}{R_t}$

R_t = résistance thermique totale de la paroi (d'ambiance à ambiance)

$$R_t = R_i + \sum \frac{e}{\lambda} + \sum R_a + R_e$$



1.

Des questions récurrentes

→ Existe-t-il une 3e voie, plus intégrée, avec plus de bon sens ?

- une prise de recul pour d'abord comprendre la situation actuelle, ses causes et ce sur quoi il faut agir
- un zoom plus précis sur l'échelle du bâtiment
- *l'échelle du bâtiment resitué dans un contexte urbain et territorial plus large sera abordée lors de la seconde journée*

2.

Regards sur le patrimoine bâti

→ Une implantation qui optimise le terrain

PNRCMO



PMF



PNRA



PNRSE



2.

Regards sur le patrimoine bâti

→ Les éléments géographiques pris en compte à toutes les échelles

PNRSE



PNRA



PNRCMO



2.

Regards sur le patrimoine bâti

→ Une vision à long terme

PNRCMO



PNRSE



PNRA



2.

Regards sur le patrimoine bâti

→ Une modestie dans les réalisations

PNRSE



PMF



PNRA



PNRCMO



2.

Regards sur le patrimoine bâti

→ Des formes architecturales liées aux usages et aux techniques

Compacité

PNRCMO



PNRSE



PNRA



PNRA



2.

Regards sur le patrimoine bâti

→ Des formes architecturales liées aux usages et aux techniques

Toitures

PMF



PNRSE



PNRCMO



PNRA



2.

Regards sur le patrimoine bâti

→ Des formes architecturales liées aux usages et aux techniques

Isolation et la protection du froid

PMF



PMF



PNRSE



PNRA



PNRCMO



PNRA



2.

Regards sur le patrimoine bâti

→ Des formes architecturales liées aux usages et aux techniques

Forme des ouvertures

PNRSE



PNRA



PNRCMO



2.

Regards sur le patrimoine bâti

→ Des formes architecturales liées aux usages et aux techniques

Matériaux

PNRCMO



PNRSE



PNRA



2.

Regards sur le patrimoine bâti

→ Un mode de construction vernaculaire

PNRSE



PNRA



PNRCMO



PNRCMO



2.

Regards sur le patrimoine bâti

→ Un mode de construction vernaculaire

PNRCMO



PNRCMO



PNRCMO



PMF



3.

Une (r)évolution dans la construction du logement

Urbanisation aux USA



Lotissement Borderouge à Toulouse (31)



Cité ouvrière à Mulhouse (68)

4.

La situation induite par la prolifération du pavillonnaire

→ Une consommation de terrain exponentielle

Quelques chiffres

France

. entre 1993 et 2003, la population a augmenté de 4%, la surface urbanisée de 16%.

. entre 2002 et 2006, l'équivalent de la surface moyenne d'un département s'est urbanisé.

. depuis 2000, ce sont 50000 à 60000 ha d'espaces naturels et agricoles qui sont urbanisés chaque année.

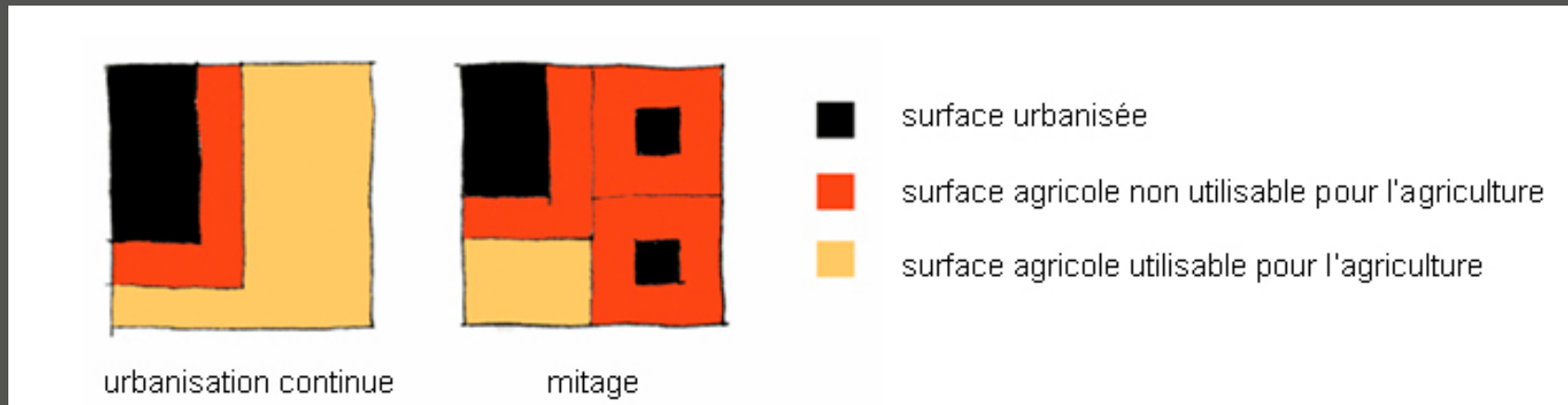


4.

La situation induite par la prolifération du pavillonnaire

→ Une consommation de terrain exponentielle

La consommation de terrain est insidieuse



4.

La situation induite par la prolifération du pavillonnaire

→ Une absence de mixités

(USA)



Ces éléments liés à la mixité seront abordés plus précisément lors de la seconde journée.

4.

La situation induite par la prolifération du pavillonnaire

→ Une banalisation des paysages et une uniformisation des modes de vie

Une maison type pour une famille type



4.

La situation induite par la prolifération du pavillonnaire

→ Une banalisation des paysages et une uniformisation des modes de vie

Un lien superficiel au patrimoine



4.

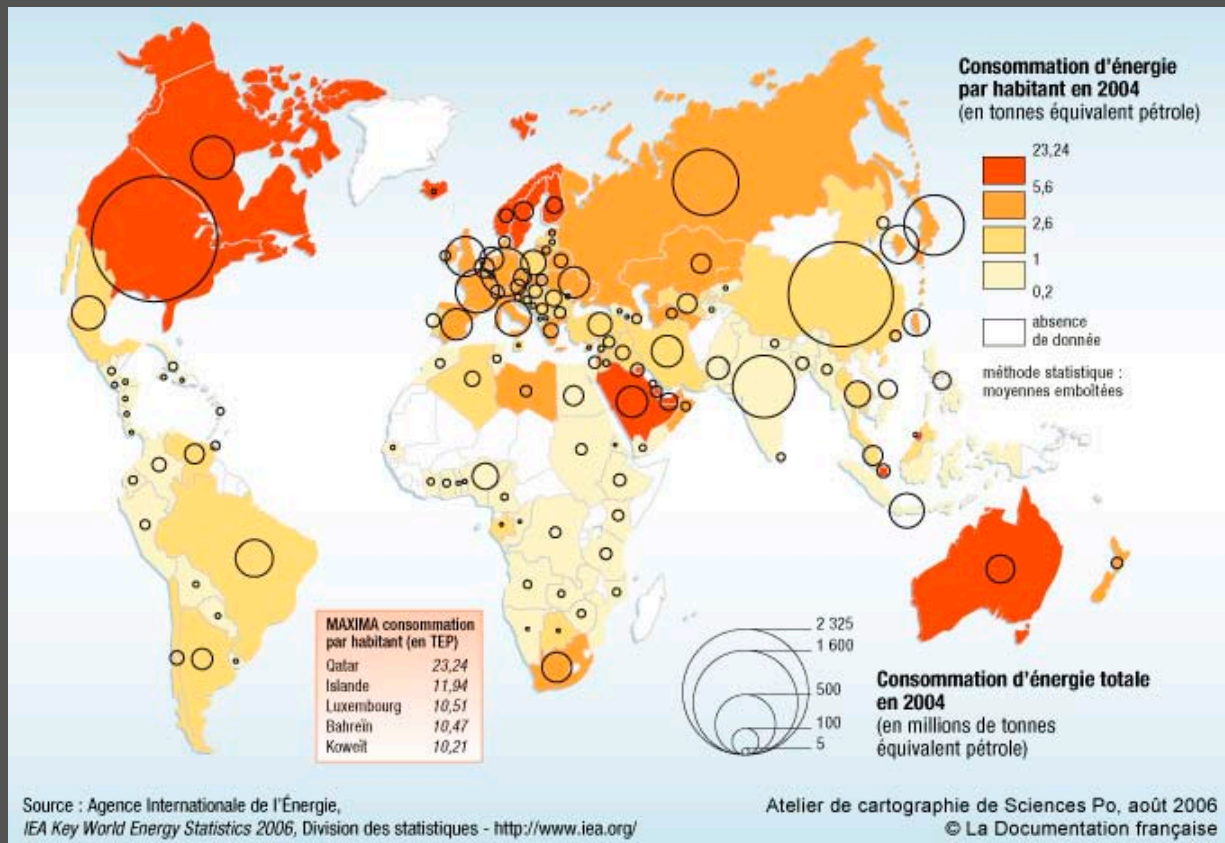
La situation induite par la prolifération du pavillonnaire

- Une absence de vision à moyen terme
- Un mode d'habitat TRÈS consommateur d'énergie et de ressources
- La fin d'un système

5.

Actuellement, la réponse principale porte sur l'énergie

→ Une prise de conscience sur la consommation énergétique



Consommation d'énergie par habitant en 2004

Source : Documentation photographique n°8053

5.

Actuellement, la réponse principale porte sur l'énergie

→ Quelques labels et définitions

Label HPE

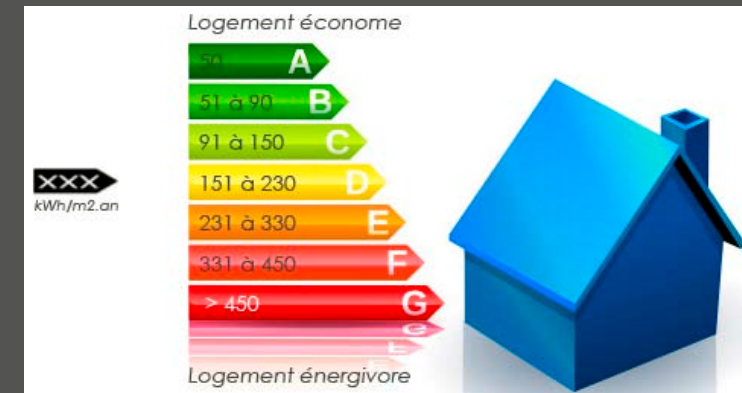
Norme HQE®



Label effinergie



Label Minergie®



Bâtiment à énergie positive



Maison passive

Label BBC

5.

Actuellement, la réponse principale porte sur l'énergie

→ Regard critique



Maison écopperformante aux Herbiers (85)

Des approches centrées sur les performances énergétiques

6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

→ Le règlement d'urbanisme, un outil à adapter au cas par cas

- 1° Les occupations et utilisations du sol interdites ;
- 2° Les occupations et utilisations du sol soumises à des conditions particulières ;
- 3° Les conditions de desserte des terrains par les voies publiques ou privées et d'accès aux voies ouvertes au public ;
- 4° Les conditions de desserte des terrains par les réseaux publics d'eau, d'électricité et d'assainissement, ainsi que, dans les zones relevant de l'assainissement non collectif délimitées en application de l'article L. 2224-10 du code général des collectivités territoriales, les conditions de réalisation d'un assainissement individuel ;
- 5° La superficie minimale des terrains constructibles, lorsque cette règle est justifiée par des contraintes techniques relatives à la réalisation d'un dispositif d'assainissement non collectif ou lorsque cette règle est justifiée pour préserver l'urbanisation traditionnelle ou l'intérêt paysager de la zone considérée ;
- 6° L'implantation des constructions par rapport aux voies et emprises publiques ;
- 7° L'implantation des constructions par rapport aux limites séparatives ;

- 8° L'implantation des constructions les unes par rapport aux autres sur une même propriété ;
- 9° L'emprise au sol des constructions ;
- 10° La hauteur maximale des constructions ;
- 11° L'aspect extérieur des constructions et l'aménagement de leurs abords ainsi que, éventuellement, les prescriptions de nature à assurer la protection des éléments de paysage, des quartiers, îlots, immeubles, espaces publics, monuments, sites et secteurs à protéger mentionnés au i de l'article R. 123-11 ;
- 12° Les obligations imposées aux constructeurs en matière de réalisation d'aires de stationnement ;
- 13° Les obligations imposées aux constructeurs en matière de réalisation d'espaces libres, d'aires de jeux et de loisirs, et de plantations ;
- 14° Le coefficient d'occupation du sol défini par l'article R. 123-10 et, le cas échéant, dans les zones d'aménagement concerté, la surface de plancher développée hors oeuvre nette dont la construction est autorisée dans chaque îlot.

6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

→ Le règlement d'urbanisme, un outil à adapter au cas par cas

Proposition de traduction en règlement d'urbanisme
A adapter à chaque contexte et chaque projet

Art. 2 : les exhaussements et affouillements sont interdits*.

Art. 4 : en cas de risque d'inondation, les garages en sous-sol sont interdits.

Art. 6 : la distance d'implantation des façades par rapport à la voie de desserte sera au maximum de 5 m. (à adapter selon les zones) *.

Art. 10 : H max 7,5m au faitage par rapport au milieu naturel avant aménagement. Le niveau de seuil du rez-de-chaussée des constructions ne pourra se situer à plus de 0,3 m au dessus du sol naturel***.

Art. 11 : la construction épousera au plus près le relief existant.

Art. 13 : la plantation sur les remblais sera assurée par un filtre végétal composé d'arbustes et de plantes basses d'essences diverses, sur une profondeur de 2 à 10 m (à adapter selon les zones). Les végétaux seront de préférence d'essences locales dont la liste est annexée au cahier de recommandations architecturales et paysagères.

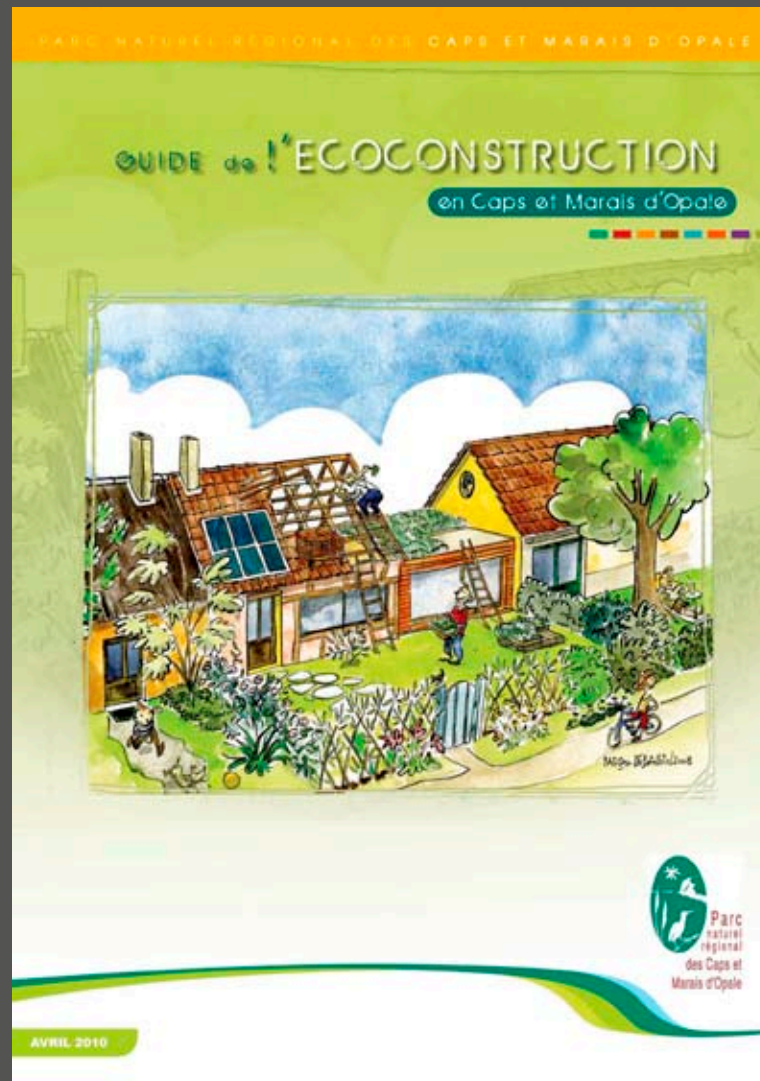
NB * : ils peuvent également être limités à une épaisseur de 0,5 m par exemple.
NB ** : à adapter selon les zones (paysage, cohérence avec le bâti existant) et la densité souhaitée.
NB *** : il est aussi possible de se situer par rapport à l'axe de la voie, ou à une cote IGN.
NB **** : réglementer la distance de la façade par rapport à la voie de desserte plutôt que d'imposer une bande constructible permet plus de possibilité d'implantation, par exemple des implantations perpendiculaires à la voie.

L'effet combiné de ces règles est un facteur d'intégration de la construction au plus près du niveau du sol. L'impact de la hauteur et de l'implantation peut être limité. Les aménagements sont plus aisés et moins coûteux (à l'installation et à l'entretien).

Guide « Du projet durable et paysager à sa traduction dans les PLU, PNR Caps et Marais d'Opale, 2008 »

6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment



Guide de l'écoconstruction en Caps et Marais d'Opale, 2010

6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

→ Le lien au territoire et la prise en compte des éléments paysagers et géographiques

Reliefs de terrain

Niedermorschwihr (68)



Schopfheim (D)



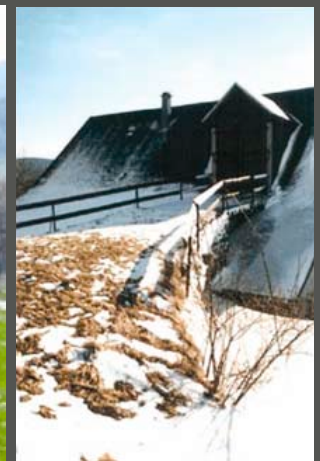
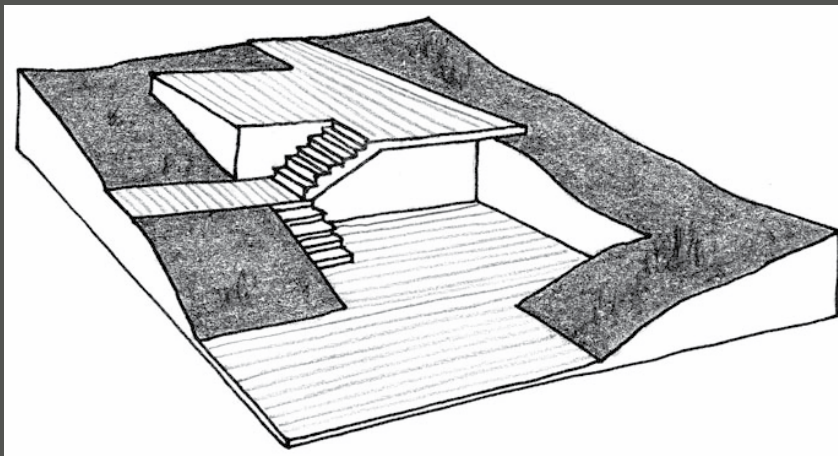
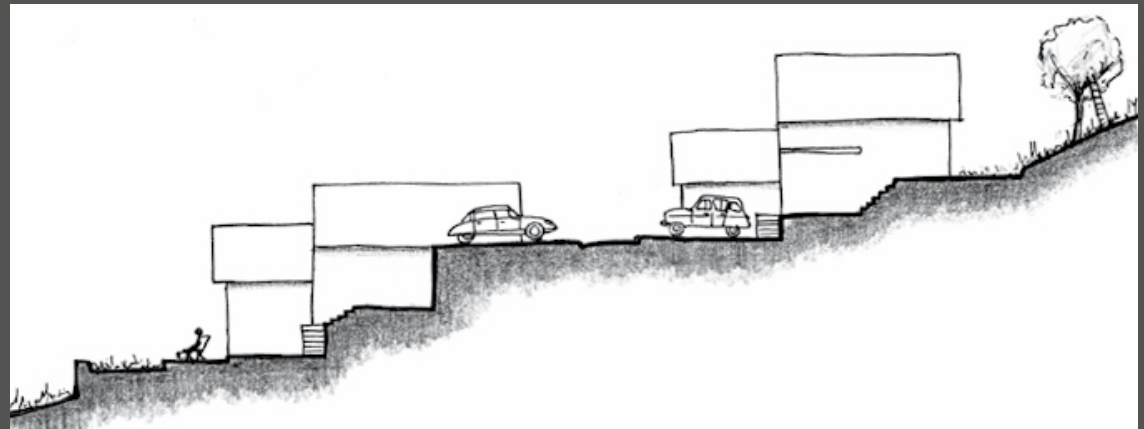
Rapport de
présentation
art. 2 &
11 du
règlement
du PLU

6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

→ Le lien au territoire et la prise en compte des éléments paysagers et géographiques

Reliefs de terrain



Orbey (68)

6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

→ Le lien au territoire et la prise en compte des éléments paysagers et géographiques

Connaître les éléments climatiques locaux selon les différentes saisons (protection du froid / du chaud, le vent...)

PADD
rapport de
présentation



Façade nord fermée - Osenbach (68)



Façade sud ouverte



Marika House (AUS)

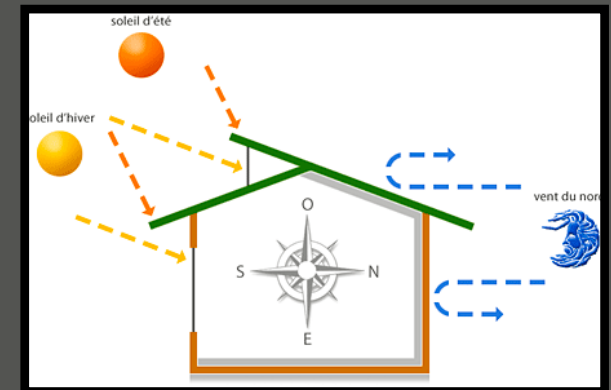


6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

→ Le lien au territoire et la prise en compte des éléments paysagers et géographiques

L'orientation par rapport au soleil



Rothis (A)



Ludesch (A)



PADD
rapport de
présentation

6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

→ Le lien au territoire et la prise en compte des éléments paysagers et géographiques

Les végétaux existants

rapport de
présentation
art. 11
& 13 du
règlement
du PLU

Berrias et Casteljou (07)



Cap Ferret (40)



6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

→ Le lien au territoire et la prise en compte des éléments paysagers et géographiques

Les végétaux existants

Mouvoux (59)



6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

→ Le lien au territoire et la prise en compte des éléments paysagers et géographiques

PADD,
rapport de
présentation
art. 11 du
règlement du
PLU

Les éléments de patrimoine paysager : haies, murets...

Berrias et Casteljou (07)



Saint-Montan (07)



6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

→ Le lien au territoire et la prise en compte des éléments paysagers et géographiques

La prise en compte des vues

PADD,
rapport de
présentation,
art. 6, 7, 8,
10 & 11 du
règlement du
PLU

Schwartzenberg (A)



Lustenau (A)



Dornbirn (A)



6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

→ Quelle place pour la voiture ?



Garages individuels, en alignement de rue Hédé (35)



PADD
art. 6 &
12 du
règlement
du PLU

6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

→ Quelle place pour la voiture ?

Weiler (A)



6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

→ Des volumétries et des ouvertures qui répondent à de nouveaux usages et modes de vie

Des volumétries qui dialoguent avec l'existant sans le copier

PADD
art. 11 du
règlement
du PLU

Ferme traditionnelle à Combrimont (68)



Logements sociaux accolés



6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

→ Des volumétries et des ouvertures qui répondent à de nouveaux usages et modes de vie

Des volumétries qui dialoguent avec l'existant sans le copier

Vert-Saint-Denis (77)



Hunawihr (68)



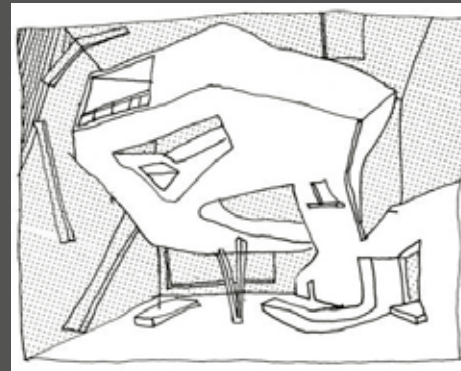
Veulette-sur-Mer (76)



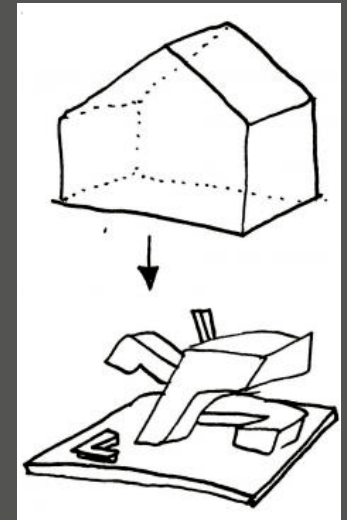
6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

→ Des volumétries et des ouvertures qui répondent à de nouveaux usages et modes de vie



Ternat (B)



6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

- Des volumétries et des ouvertures qui répondent à de nouveaux usages et modes de vie

Batschuns (A)



Lompret (59)



6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

- Des volumétries et des ouvertures qui répondent à de nouveaux usages et modes de vie

Villepôt (44)



6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

→ Des volumétries et des ouvertures qui répondent à de nouveaux usages et modes de vie

Les toitures terrasses ont-elles leur place en milieu rural ?

PADD
art. 11 du
règlement
du PLU

Kuttingen (CH) - logements



Anglet (64)



6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

- Des volumétries et des ouvertures qui répondent à de nouveaux usages et modes de vie

Les toitures terrasses ont-elles leur place en milieu rural ?

Bruxelles (B)



Hédé (35)



6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

→ Des volumétries et des ouvertures qui répondent à de nouveaux usages et modes de vie

Les toitures végétalisées

PADD
art. 2, 4
& 11 du
règlement
du PLU

Glaumbaer (IS)



(GB)



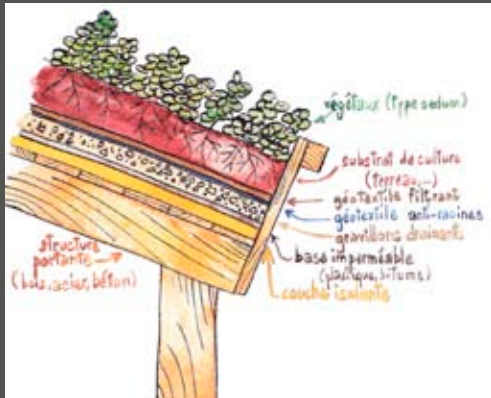
6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

→ Des volumétries et des ouvertures qui répondent à de nouveaux usages et modes de vie

Tübingen (D)

Les toitures végétalisées



Fougerolles (68)



6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

→ Des volumétries et des ouvertures qui répondent à de nouveaux usages et modes de vie

Des fenêtres qui ouvrent sur le paysage

art. 11 du
règlement
du PLU

Eclaibes (59)



Weiler (A)



6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

→ Des volumétries et des ouvertures qui répondent à de nouveaux usages et modes de vie

Des fenêtres qui ouvrent sur le paysage

Alberschwende (A)



6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

- Des volumétries et des ouvertures qui répondent à de nouveaux usages et modes de vie

Des fenêtres qui ouvrent sur le paysage

Queue du Bois (B)



6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

- Des volumétries et des ouvertures qui répondent à de nouveaux usages et modes de vie

Des fenêtres qui ouvrent sur le paysage

Versam (CH)



6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

→ Quels matériaux pour quelles fonctions ?

- Des matériaux adaptés à chaque projet

L'utilisation de matériaux locaux

PADD
art. 11 du
règlement
du PLU

Eygalières (13)



Rothis (A)



6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

→ Quels matériaux pour quelles fonctions ?

- Des matériaux adaptés à chaque projet

L'utilisation de matériaux locaux



Itinen (FI)



6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

→ Quels matériaux pour quelles fonctions ?

- Des matériaux adaptés à chaque projet

L'utilisation de matériaux locaux



Tinos (G)



6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

→ Quels matériaux pour quelles fonctions ?

Introduire de nouveaux matériaux dans le paysage

art. 11 du
règlement
du PLU

Plougasnou (29)



Villeneuve d'Ascq (59)



6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

→ Quels matériaux pour quelles fonctions ?

Zoom sur la brique

Lille (59)



Montréal (CA)



6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

→ Quels matériaux pour quelles fonctions ?

Zoom sur la brique

Genech (59)



6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

→ Quels matériaux pour quelles fonctions ?

Zoom sur la brique

Peronne-en-Mélantois (59)



6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

→ Quels matériaux pour quelles fonctions ?

Zoom sur le bois

Classes	Situation en service	Exemples d'emplois	Zone sensible	Risques biologiques
1	Bois toujours sec, humidité inférieure à 20 %	Menuiseries intérieures à l'abri de l'humidité : parquets, escaliers intérieurs, portes ...	2 mm	<ul style="list-style-type: none"> ■ insectes ■ termites, dans les régions infestées
2	Bois sec mais dont l'humidité peut occasionnellement dépasser 20 %	Charpente, ossatures correctement ventilées en service	2 mm	<ul style="list-style-type: none"> ■ insectes ■ champignons de surface ■ termites, dans les régions infestées
3	Bois à une humidité fréquemment supérieure à 20 %	Toutes pièces de construction ou menuiseries extérieures soumises à la pluie : bardages, fenêtres ... Pièces abritées mais en atmosphère condensante	Toute la partie humidifiable de la zone non durable naturellement	<ul style="list-style-type: none"> ■ pourriture ■ insectes ■ termites, dans les régions infestées
4	Bois à une humidité toujours supérieure à 20 %	Bois horizontaux en extérieur (balcons, coursives ...) et bois en contact avec le sol ou une source d'humidification prolongée ou permanente	Zone non durable naturellement	<ul style="list-style-type: none"> ■ pourriture ■ insectes compris termites
5	Bois en contact permanent avec l'eau de mer	Piliers, pontons, bois immergés	Zone non durable naturellement	<ul style="list-style-type: none"> ■ pourriture ■ insectes ■ térébrants marins

Classes d'emploi

Les classes de risques d'après la norme FN EN 335-2

6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

→ Quels matériaux pour quelles fonctions ?

Zoom sur le bois

Durabilité naturelle permettant d'utiliser le bois sans traitement selon les classes de risques

Essences résineuses tempérées				
	Classe 1 (a)	Classe 2 (a)	Classe 3 (b)	Classe 4 (c)
Épicéa (sapin blanc du nord)	non	non	non	non
Hemlock	non	non	non	non
Sapin	non	non	non	non
Pin noir d'Autriche et laricio	oui	oui	non	non
Pin weymouth	oui	oui	non	non
Cédre	oui	oui	oui	non
Douglas (pin d'Oregon)	oui	oui	oui	non
Mélèze	oui	oui	oui	non
Pin maritime	oui	oui	oui	non
Pin sylvestre (pin rouge du nord)	oui	oui	oui	non
Pitchpine	oui	oui	oui	non
Western red cedar	oui	oui	oui	non

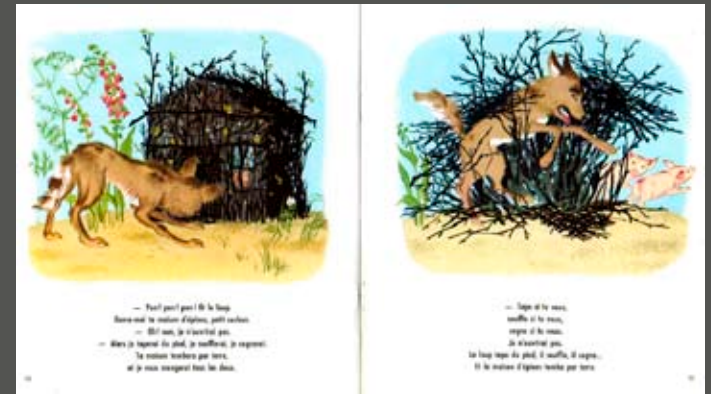
Essences feuillus tempérées				
	Classe 1 (a)	Classe 2 (a)	Classe 3 (b)	Classe 4 (c)
Bouleau	non	non	non	non
Charme	non	non	non	non
Érable	non	non	non	non
Eucalyptus globulus	non	non	non	non
Frêne	non	non	non	non
Hêtre	non	non	non	non
Peuplier	non	non	non	non
Tilleul	non	non	non	non
Chêne rouge d'Amérique	oui	oui	non	non
Orme	oui	oui	non	non
Noyer	oui	oui	oui	non
Châtaignier	oui	oui	oui	oui
Chêne rouvre & pédonculé	oui	oui	oui	oui
Robinier (Faux acacia)	oui	oui	oui	oui

6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

→ Quels matériaux pour quelles fonctions ?

Zoom sur le bois



Ormesson-sur-Marne (94)



La Madeleine (59)



Riquewihr (68)



6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

→ Quels matériaux pour quelles fonctions ?

Zoom sur le bois

Wolfurt (A)



Versam (CH)



6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

→ Quels matériaux pour quelles fonctions ?

Zoom sur le bois

Eclaibes (59)



6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

→ Quels matériaux pour quelles fonctions ?

Zoom sur la pierre

Nanjing (C)



Cannero (I)



6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

→ Quels matériaux pour quelles fonctions ?

Zoom sur la terre, la paille

Schlins (A)



Barchem (NL)



6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

→ Quels matériaux pour quelles fonctions ?

Zoom sur la terre, la paille

Londres (GB)

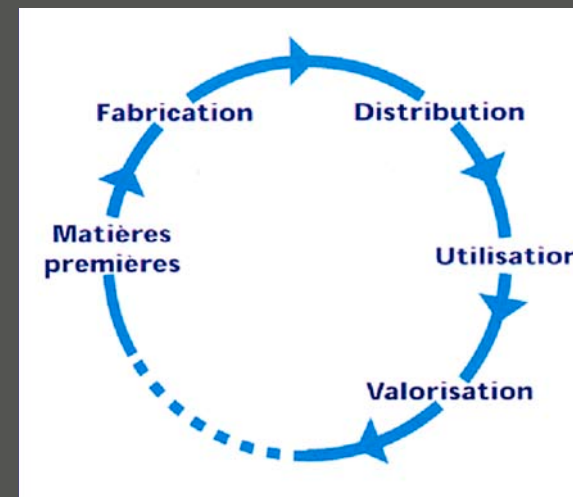
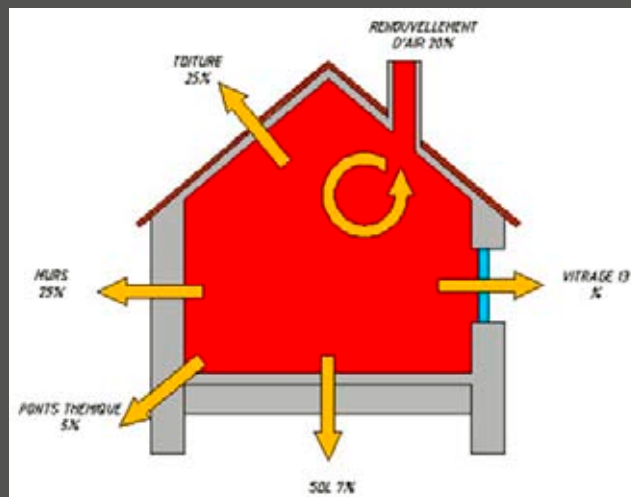


6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

→ Quels matériaux pour quelles fonctions ?

L'analyse des cycles de vie des matériaux



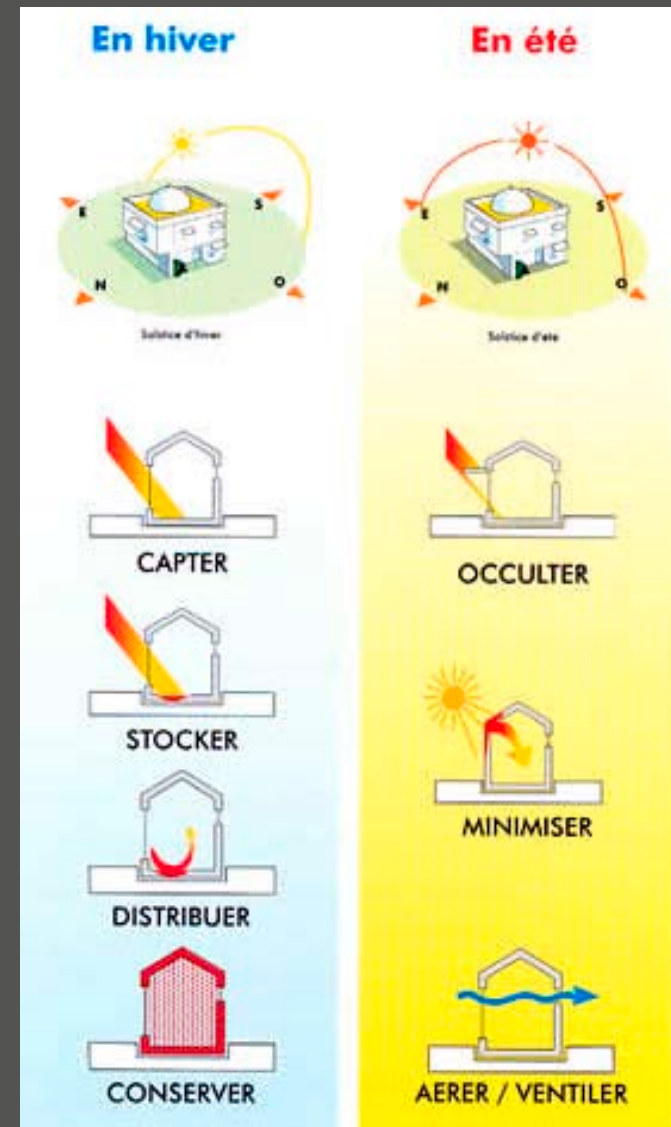
6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

→ L'isolation et la gestion des énergies

Des facteurs à envisager dès l'amont

PADD

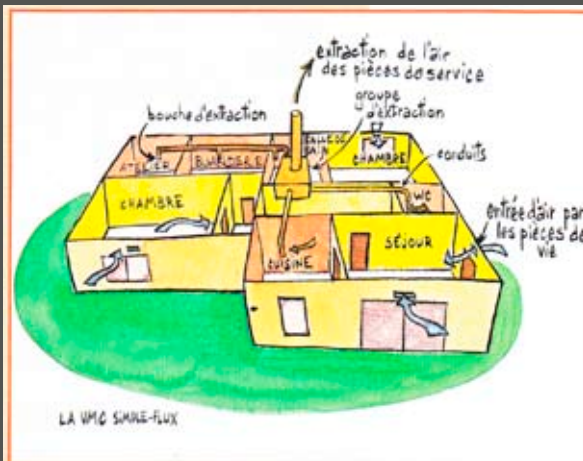


6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

→ L'isolation et la gestion des énergies

Travailler à partir de l'existant



Wierre-Effroy (62)



Marbaix (59)



Les Fesseys (70)



PADD
art. 11 du
règlement
du PLU

6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

→ L'isolation et la gestion des énergies

Quelques matériaux isolants

Les isolants à fibres végétales



Le liège



*La ouate ou
laine de cellulose*



Le chanvre



*Les fibres et
feutres de bois*

Les isolants organiques



La plume



*La laine de
mouton*

Les isolants minéraux



*La laine de
roche*



La laine de verre

Les isolants synthétiques



*Polystyrène
expandé*



*Polystyrène
extrudé*

6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

→ L'isolation et la gestion des énergies

Quelques matériaux isolants

Matériaux		Renouvelable	Impact sur l'environnement		Conductivité thermique en W/m.K
			Energie grise*	Pollutions principales	
Polystyrène	Extrudé	Non	850 kWh/m ³	Émissions toxiques = pollution de l'ozone, effet de serre, etc.	0,028
	Expansé	Non	450 kWh/m ³		0,035
Polyuréthane	Panneaux	Non	1 000 à 1 200 kWh/m ³	Émissions toxiques = pollution de la couche d'ozone	0,025
	Mousse	Non			0,03
Laines minérales	Verre	Non	150 à 250 kWh/m ³	Émission de CO ₂ induite par la fabrication + transport	0,035
	Roche	Non			0,04
Argile expansée		Non mais grande disponibilité	300 kWh/m ³	Émission de CO ₂ induite par la fabrication + transport	0,103 à 0,108
Bois feutré	Panneaux	Oui et grande disponibilité	12,5 kWh/m ³ pour la fabrication. L'impact transport est plus important : éloignement et rareté des unités de fabrication	Émission de CO ₂ induite par la fabrication + transport. Le bilan du bois reste positif en raison de sa capacité à fixer le CO ₂	0,042
	Panneaux mi-durs				0,07
Laine ou ouate de cellulose	Panneaux	Grande disponibilité	Très faible, de l'ordre de 6 kWh/m ³ pour la fabrication. L'impact transport est plus important : éloignement et rareté des unités de fabrication	Transport	0,035 à 0,040
	Vrac				0,040 à 0,052
Liège	Panneaux	Oui mais faible disponibilité	Moyen (de 80 à 90 kWh/m ³) pour la fabrication, et plus important pour le transport opéré sur de longues distances	Émission de CO ₂ induite par la production, et transport	0,032 à 0,045
Chanvre		Oui	Moyen (environ 80,90 kWh/m ³) pour la fabrication, plus important pour le transport opéré sur de longues distances	Émission de CO ₂ induite par la production utilisant des adjuvants techniques et transport. Le bilan des fibres végétales, comme fixateurs de CO ₂ , reste positif à la différence d'autres familles d'isolants	0,039 à 0,048
Laine de mouton		Oui	Moyen (environ 80,90 kWh/m ³) pour la fabrication et peu important pour le transport (production sur le territoire du Parc des Volcans d'Auvergne)	Emission de CO ₂ des unités de fabrication, adjuvants techniques pour le lavage	0,035 à 0,045

Tableau comparatif des isolants

6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

→ L'isolation et la gestion des énergies

Quelques matériaux isolants

L'épaisseur minimale requise pour le confort d'été ou le confort d'hiver varie en fonction de la conductivité et de la capacité thermique du matériau.

Matériaux d'isolation		Epaisseur hiver cm	Epaisseur été cm	Masse volumique Kg/m ³	Conductivité W/m.K	Capacité thermique C Wh/m ³ .K
Panneau fibre de bois		17,3	18,5	160	0,04	80
Liège expansé en vrac		19,5	27,1	100	0,045	42
Ouate de cellulose	Forte densité	19,5	27,1	70	0,045	42
	Moyenne densité	17,3	28,1	55	0,04	33
Laine de Mouton		17,3	53,5	20	0,04	10
Polystyrène		17,3	59,3	20	0,04	8
Laines minérales		17,3	81,5	18	0,04	4

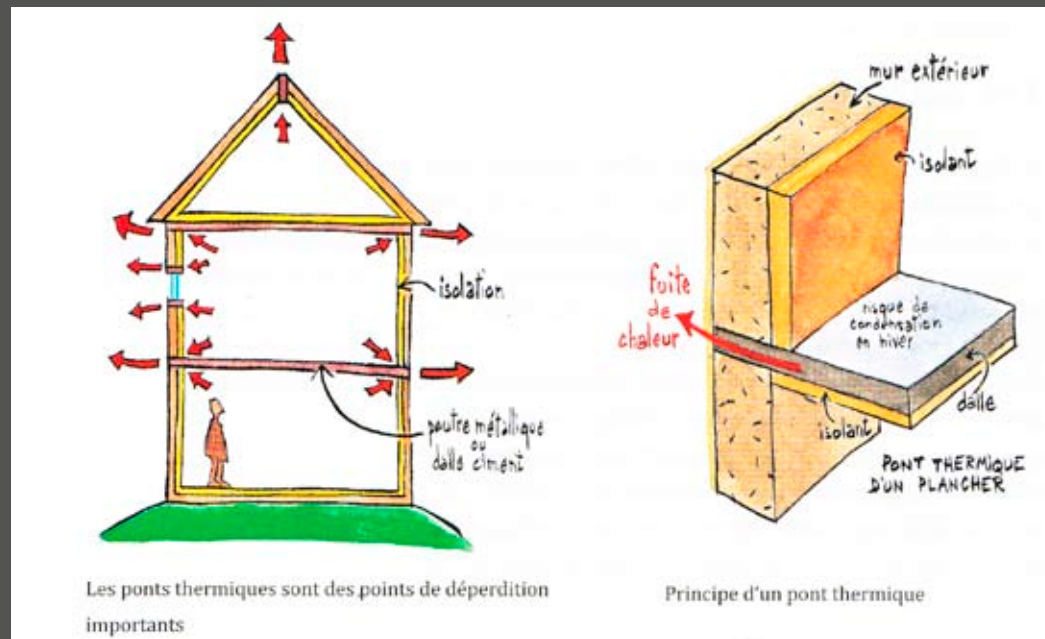
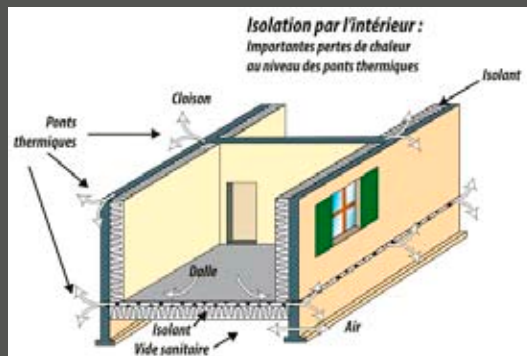
*L'énergie grise correspond à l'émission de GES générée au cours de la production et/ou le transport du matériau.

6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

→ L'isolation et la gestion des énergies

Des techniques d'isolation par l'intérieur

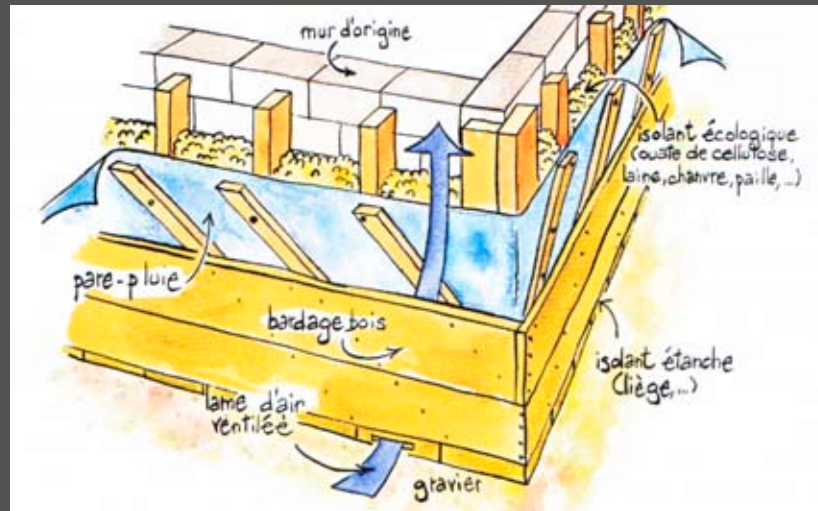
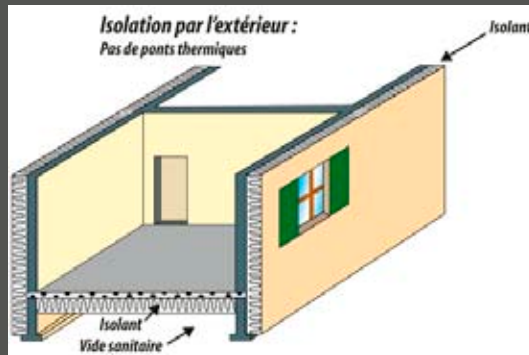


6.

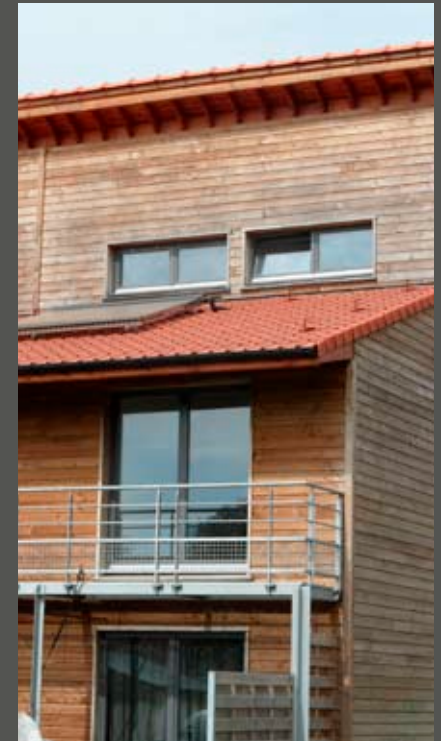
Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

→ L'isolation et la gestion des énergies

Des techniques d'isolation par l'extérieur



Arques (62)



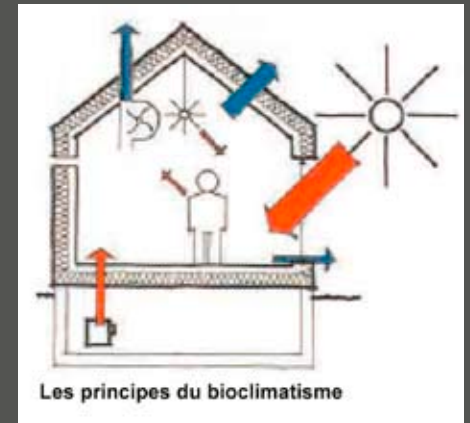
PADD
art. 2 &
11 du
règlement
du PLU

6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

→ L'isolation et la gestion des énergies

L'énergie solaire



Dafins - école (A)



Batschuns (A)



PADD
rapport de
présentation,
art. 2 & 11 du
règlement du
PLU

6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

→ L'isolation et la gestion des énergies

L'énergie solaire



Viktorberg (A)



Sonntag - école (A)



6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

→ La gestion de l'eau

Approvisionnement en eau et réutilisation d'eau de pluie

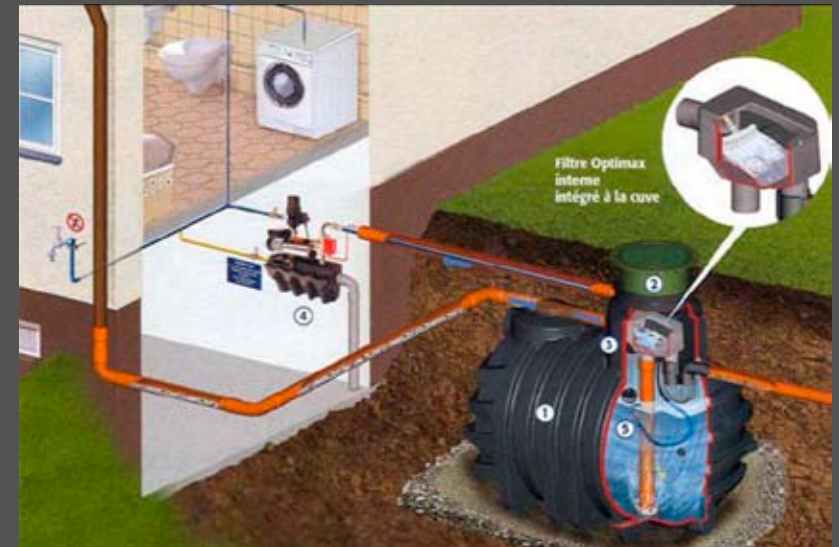
Cuve enterrée : une réserve d'eau pour l'arrosage et/ou les usages domestiques

PADD,
rapport de
présentation,
art. 4 du
règlement du
PLU

pour arrosage



filtre supplémentaire pour usage domestique



6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

→ La gestion de l'eau

Approvisionnement en eau et réutilisation d'eau de pluie



Creil (60)

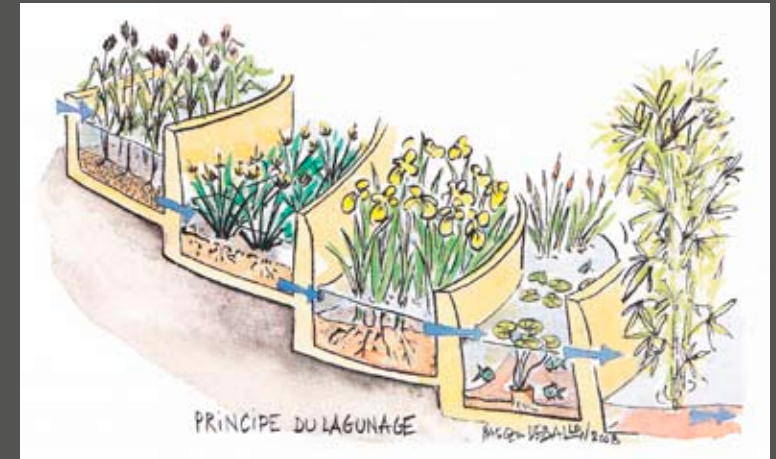


6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

→ La gestion de l'eau

Traitement des eaux usées (grises)



PADD,
rapport de
présentation,
art. 4 du
règlement du
PLU



6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

→ Envisager le bâtiment et son évolutivité dans le temps

cf. PADD
+ art. 6, 7,
8 & 11 du
règlement du
PLU

Laval (53)



Betton (35)



6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

→ Envisager le bâtiment et son évolutivité dans le temps



Bruxelles (B)



6.

Quelques sujets à prendre en compte à l'échelle du bâtiment

→ Envisager le bâtiment et son évolutivité dans le temps

Queue du Bois (B)



« Au fond, c'est une contradiction. On veut garder les traces de l'histoire, mais celle-ci nous prouve que les villes sont soumises à des changements permanents. Or le changement permanent fait partie de l'histoire. Figurer la ville dans un état précis est donc totalement a-historique ».

Extrait de « MetroBasel, un modèle de région métropolitaine européenne »