RE 2020
ET
CONTRUCTION
PASSIVE

« Mercredi de la Fédé »

01.03.2023

TRIGO

LOUVET
BUREAU D'ETUDES

Fédération Française de la
Construction Passive

SOMMAIRE

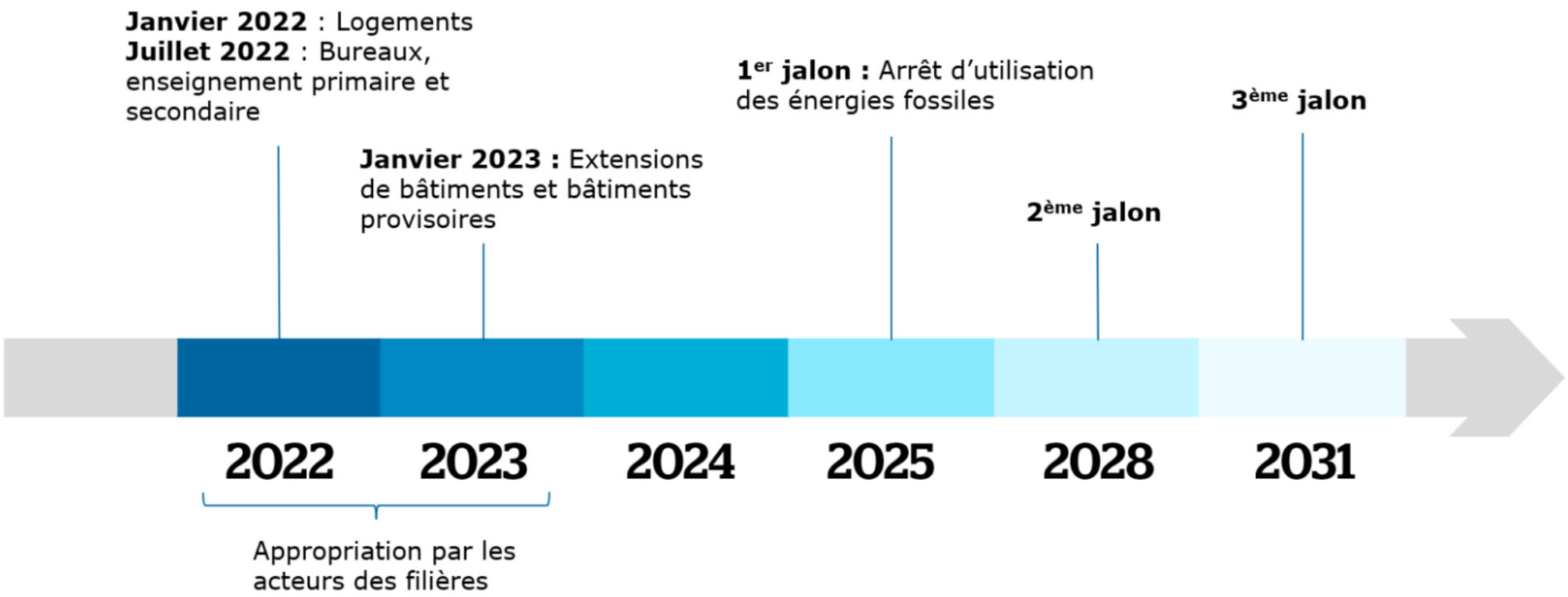
Pascal Bresso - Alexis Villaume / BET LOUVET

Philippe Bourgeois / BET TRIGO

- Rappel application
- Les différences
- Comparaison d'un bâtiment conçu en passif ou en RE2020
- Quelques exemples
- Analyse de Cycle de Vie

RAPPEL APPLICATION

Chronologie



Source : rt-re-batiment.developpement-durable.gouv.fr

Sans oublier :
Ic_énergie et Ic_construction

LES DIFFÉRENCES

Comparatifs entre RE2020 et PASSIF

RE 2020

- S'appuyer sur un logiciel réglementé par le CSTB (boite noire..)
- Besoin Bio climatique BBio en points avec prise en compte systématique des besoins de froid
  - Obligations complémentaires : γ_9 et Surface des baies 1/6e SHAB
- Consommation en Énergie Primaire : Cep en kWh/m²SHAB*.an
  - Coefficient de conversion EP Élec. = 2.3 et Autres = 1
- Consommation en Énergie Primaire Non Renouvelable : Cep,nr en kWh/m²SHAB*.an.
  - Prend en compte uniquement des consommations en EP non-renouvelables du bâtiment. : solaire thermique, bois et photovoltaïques
- Indicateur de confort d'été : Degré Heure en °C.h
  - 26°C nuit / 28°C jour avec insertion d'un scénario caniculaire
- Perméabilité à l'air de l'enveloppe sous 4 Pascals de différence de pression Q4 ≤ 0.6 m³/h.m² (individuel) et Q4 ≤ 1.0 m³/h.m² (collectif)
- Pas de contrôle à postériori (hors perméabilité à l'air)
  - respect de 80% isolant …

*SHAB = Surface Habitable (ou Surface Utile pour le tertiaire)

PASSIF

- S'appuie sur un logiciel type feuille Excel, complexe mais simple d'accès
- Calcul des besoins :
  - Besoin de chauffage ≤ 15 kWh/m²SRE*.an
  - Besoin de refroidissement ≤ 15 kWh/m²SRE*.an
- Consommation d'énergie primaire tous usages confondus ≤ 120 kWh/m²SRE*.an y compris électricité spécifique
  - MàJ 2023 : coefficient de conversion EP Élec. = 2.3 également
- Fréquence de surchauffe au-dessus de 25°C inférieure à 10% des heures de l'année
- Perméabilité à l'air de l'enveloppe sous 50 Pascals de différence de pression avec n50 ≤ 0.6 h-1
- Contrôle, mesure et engagement de performance

*SRE = Surface de Référence Énergétique

TRIGO

LOUVET BUREAU D'ETUDES

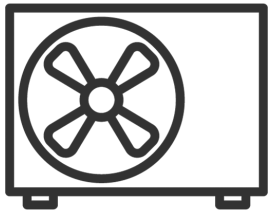
Fédération Française de la Construction Passive

LES DIFFÉRENCES

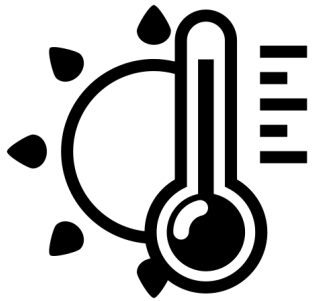
Indicateurs RE2020 influençant les choix dans le Passif

BBio ✓

Attention à l'effet joule direct (coef 2.3)

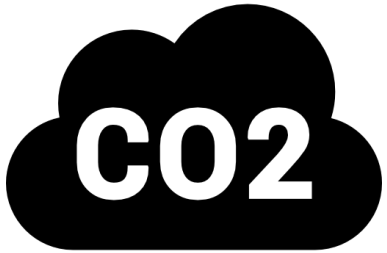


Cep et Cep,nr ?



DH ✓

Menuiseries triple-vitrage
Ventilation double flux (2x plus de réseau)
Plus d'isolation (environ 30%)



Ic_construction

Ic_énergie

?

Passif = bâtiment sobre ➔ plus performant

TRIGO

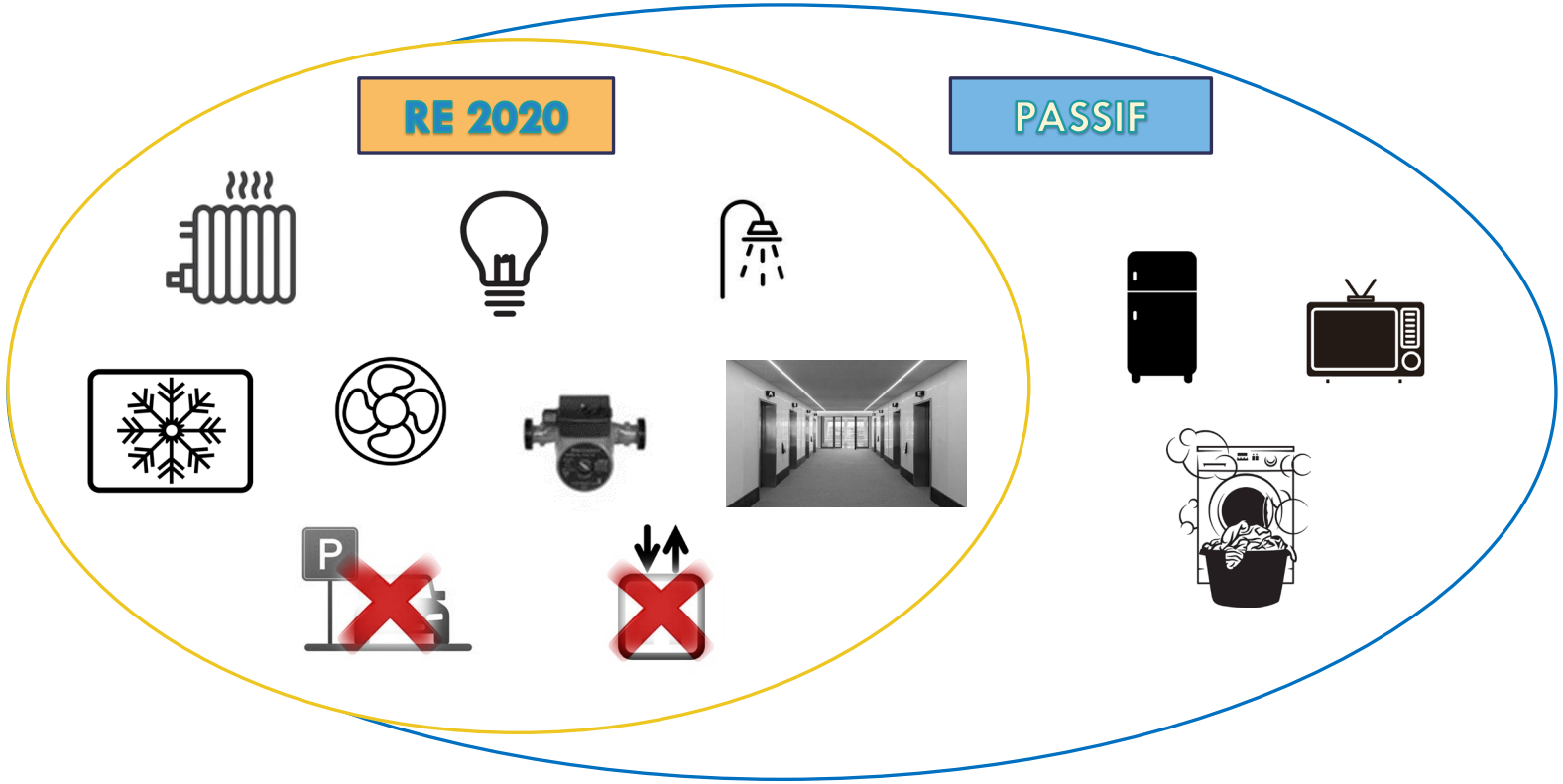
LOUVET BUREAU D'ETUDES

Fédération Française de la Construction Passive

LES DIFFÉRENCES

Périmètre réglementaire

- Chauffage
- Refroidissement
- ECS
- Éclairage
- Auxiliaires de distribution
- Ventilation
- Parking
- Circulation
- Ascenseurs, etc.



TRIGO

LOUVET
BUREAU D'ETUDES

Fédération Française de la Construction Passive

COMPARAISON D'UN BÂTIMENT CONÇU EN PASSIF OU EN RE2020

Est-ce comparable? – Les données faux-frères

- Le fichier météo
- Surfaces
- Les ponts thermiques
- Les valeurs des vitrages
- Les valeurs d'efficacité des échangeurs sur le double flux
- L'étanchéité à l'air
- Les coefficients d'énergie primaire

TRIGO

LOUVET BUREAU D'ETUDES

Fédération Française de la Construction Passive

QUELQUES EXEMPLES

20 logements collectifs, TOMBLAINE (54)

Équipe Maîtrise d'œuvre :

- *DEMATHIEU BARD*
- *ATELIER VAGABOND ARCHITECTES / BET LOUVET / BET ADAM / BET ITEC*

Système constructif :

- *Mur béton avec ITE*
  - *R = 7.50 m².K/W - polystyrène*
- *Radier avec isolant sous face*
  - *R = 6.25 m².K/W - Misapor*
- *Combles perdus*
  - *R = 8.35 m².K/W - laine de verre*
- *Menuiseries bois 6Eclaz-18ar-4-18ar-6ar*
  - *Ug = 0.50 W/m².K*
  - *g = 58%*
  - *Uf = 0.91 W/m².K*

Système de production énergie et ventilation :

- *Chauffage électrique via double-flux*
- *ECS thermodynamique collectif*

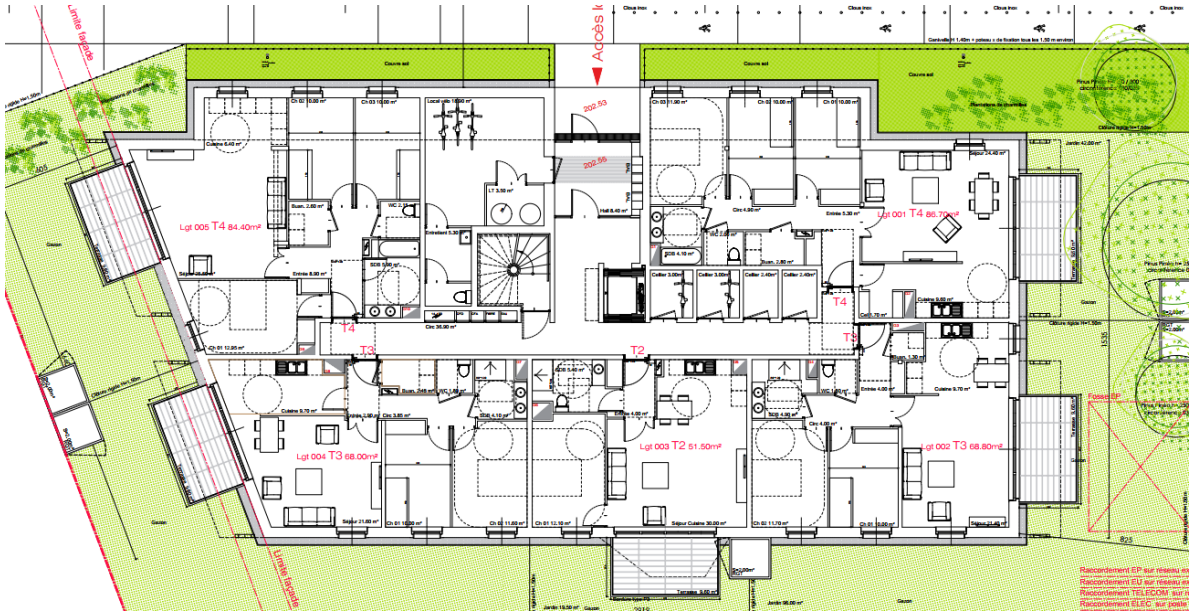
TRIGO

LOUVET BUREAU D'ETUDES

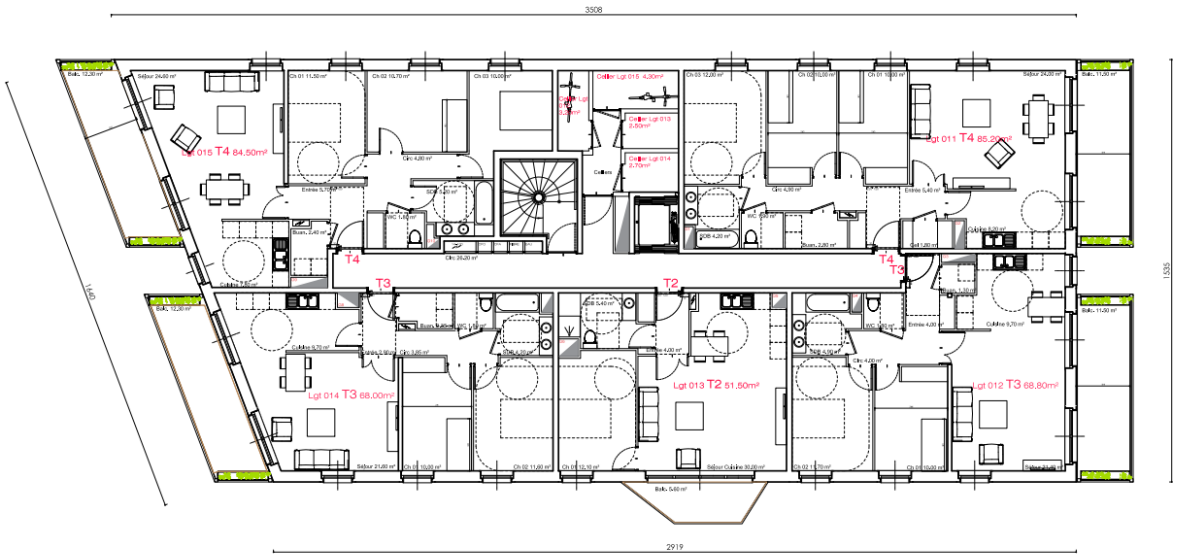
Fédération Française de la Construction Passive

QUELQUES EXEMPLES

20 logements collectifs, TOMBLAINE (54)



RDC



R+1 à R+3

TRIGO

LOUVET
BUREAU D'ETUDES

Fédération Française de la Construction Passive

QUELQUES EXEMPLES

20 logements collectifs, TOMBLAINE (54)

RÉSULTATS RE2020

Zone		Type		Surface m²
LOGEMENT TRAVERSANT		Immeuble collectif		1227,40
Groupe	**Refroidissement**	**Catégorie**	**DH**	**DH max**
Groupe RT #01	Groupe non refroidi	Catégorie 1	59,2	1250,0
ZONE NON TRAVERSANT		Immeuble collectif		206,00
Groupe	**Refroidissement**	**Catégorie**	**DH**	**DH max**
Groupe RT #02	Groupe non refroidi	Catégorie 1	56,4	1250,0
		Bbio	**Bbio Max**	**Gain en %**
	Bbio	35,700	79,300	54,98
		Cep	**Cep Max**	**Gain en %**
	Cep	66,300	85,300	22,27
		Cep,nr	**Cep,nr_Max**	**Gain en %**
	Cep,nr	66,300	70,200	5,56
		ICconstruction	**ICconstr. Max**	**Gain en %**
	ICconstruction	792,253	845,106	6,25
		ICenergie	**ICenergie Max**	**Gain en %**
	ICenergie	80,284	561,822	85,71
Les garde-fous sont conformes.				
Le bâtiment est conforme à la RE2020 au sens des ThBCE.				

Bâti performant

ENR sur ECS uniquement

Énergie décarbonée

Attention Obj 2025

RÉSULTATS PASSIF

	Surface de Référence Energétique	m²	1539.8	
Chauffer	Besoin de chauffage	kWh/(m²a)	6.4	< 15
	Puissance de chauffe	W/m²	8.1	
Refroidir	froidissement + déshumidification	kWh/(m²a)	-	
	Puissance de refroidissement	W/m²	-	
	Fréquence de surchauffe (> 25°C)	%	0.0	
	Fréquence d'humidité excessive (> 12 g/kg)	%	0	
Etanchéité à l'air	Test d'infiltrométrie n_{50}	1/h	0.6	
Energie primaire non-renouvelable (EP)	Consommation d' EP	kWh/(m²a)	103.5	< 120
	Consommation d'EP-R	kWh/(m²a)	51.0	
Energie primaire renouvelable (EP-R)	Production d'énergie renouvelable (par rapport à l'emprise au sol de la zone bâtie)	kWh/(m²a)	0	

TRIGO

LOUVET BUREAU D'ETUDES

Fédération Française de la Construction Passive

QUELQUES EXEMPLES

4 logements collectifs, FLORANGE (57)

Équipe Maîtrise d'œuvre :

- *MIL LIEUX, architectes*
- *BET LOUVET, bet fluides*

Système constructif :

- *Mur ossature bois (complément int./ext.)*
  - *R = 8.35 m².K/W – ouate de cellulose*
- *Dalle béton avec isolant sous-chape*
  - *R = 8.85 m².K/W - polystyrène*
- *Toiture bois*
  - *R = 11.50 m².K/W - laine de bois et polyuréthane*
- *Menuiseries bois 4Eclaz-16ar-4-16ar-4Eclaz avec BSO*
  - *Ug = 0.60 W/m².K*
  - *Sg = 62%*
  - *Uf = 0.70 W/m².K*

Système de production énergie et ventilation :

- *Chauffage/ECS/Ventilation via PAC 4en1*

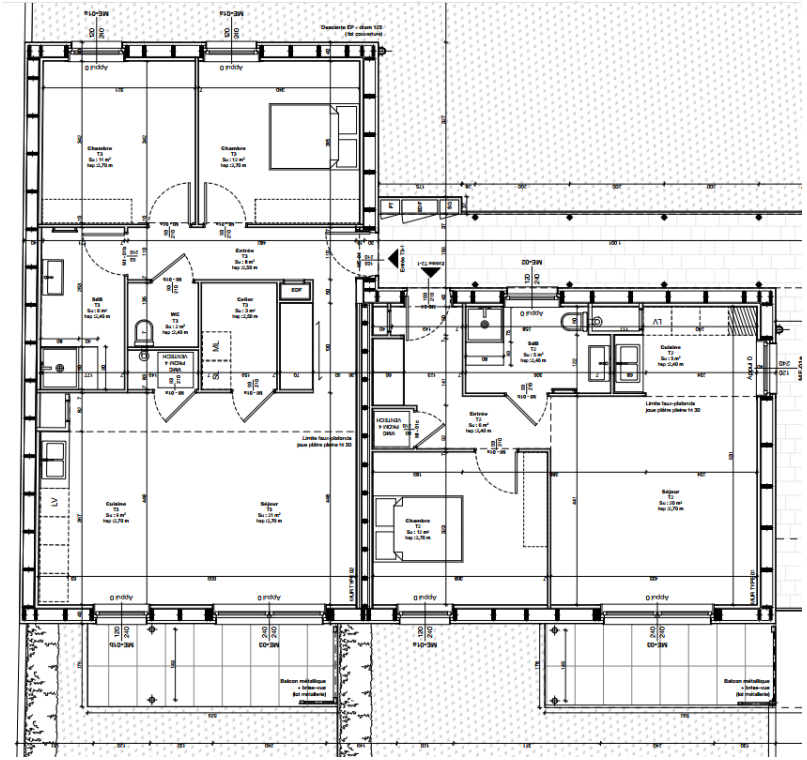
TRIGO

LOUVET BUREAU D'ETUDES

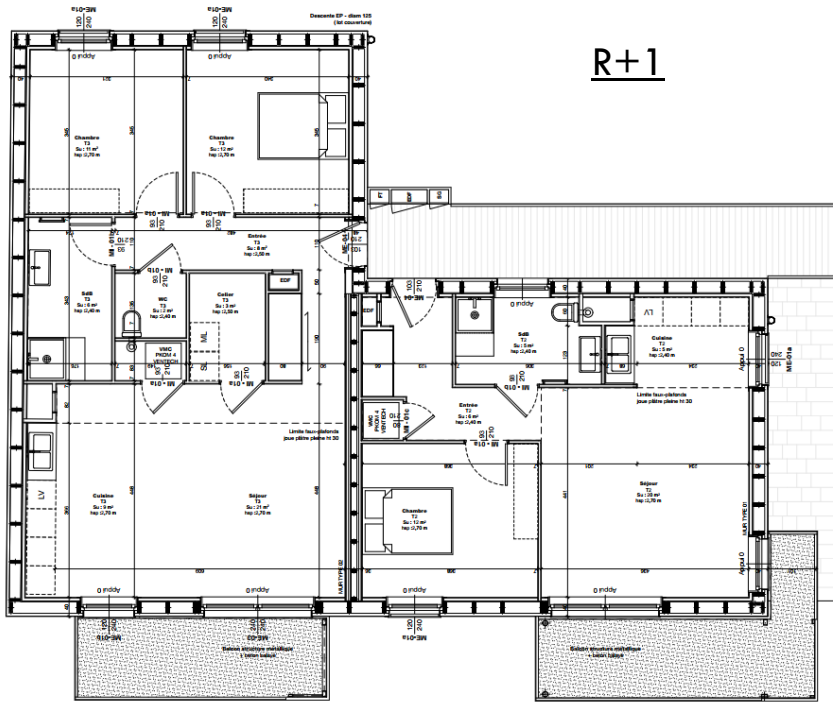
Fédération Française de la Construction Passive

QUELQUES EXEMPLES

4 logements collectifs, FLORANGE (57)



RDC



R+1

TRIGO

LOUVET
BUREAU D'ETUDES

Fédération Française de la Construction Passive

QUELQUES EXEMPLES

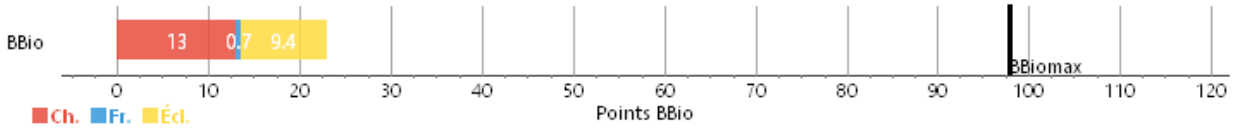
4 logements collectifs, FLORANGE (57)

RÉSULTATS RE2020

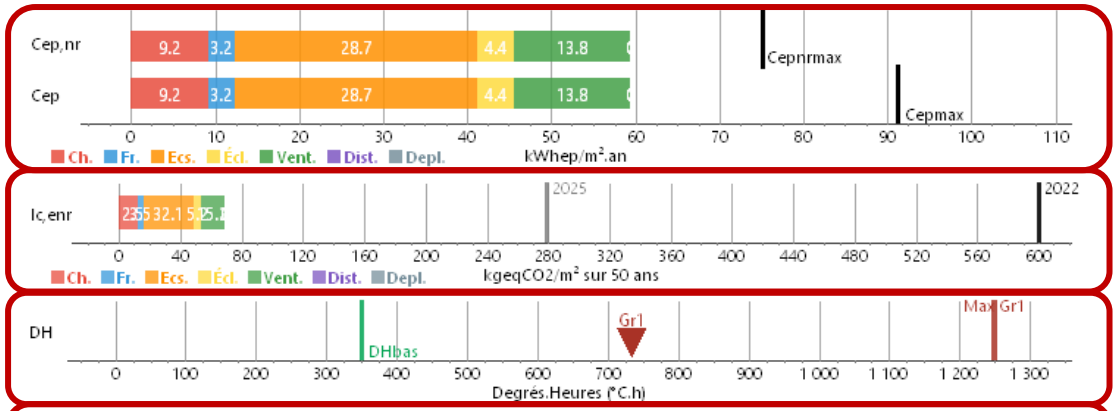
Sref 242.0 m² **Usage(s)** Logement collectif (242.0 m²)

	Valeur de l'indicateur		Exigences	Gain
BBio (points)	23.1	✔	< 97.9	-76.4 %
Cep (kWhep/(m².an))	59.5	✔	< 91.2	-35 %
Cep,nr (kWhep/(m².an))	59.5	✔	< 75.1	-21 %
Ic,énergie (kgeqCO2/m², 50 ans)	68.5	✔	< 600.3	-89 %
Confort d'été (DH)	✔	DHmax respectée		

Représentation graphique des indicateurs et exigences



PAC 4 en1 solution thermodynamique CH+ECS



Autres indicateurs secondaires

RatioΨ (W/(m².K))	0.01	✔	< 0.33	RatioSurfBaie (%)	26.10	✔	> 16.70
Ψ9 (W/(ml.K))	0.03	✔	< 0.60				
Nb. occupants (pédagogique)	10			Cep,occ (kWhep/occ.an)	1438.9		

Bâti très performant

Énergie élec. solution décarbonée

Traitement par casquette et BSO

TRIGO

LOUVET BUREAU D'ETUDES

Fédération Française de la Construction Passive

QUELQUES EXEMPLES

4 logements collectifs, FLORANGE (57)

RÉSULTATS PASSIF

Surface de référence énergétique:	240.0	m^2		
	Méthode utilisée:	Méthode mensuelle		Certification standard passif:
Besoin de chaleur de chauffage annuel:	12.7	kWh/(m^2a)		15 kWh/(m^2a)
Résultat du test de perméabilité:	0.6	h^{-1}		0.6 h^{-1}
Besoin en énergie primaire (eau chaude sanitaire, chauffage, électricité auxiliaire et domestique):	117	kWh/(m^2a)		120 kWh/(m^2a)
Besoin en énergie primaire (eau chaude sanitaire, chauffage et électricité auxiliaire):	68	kWh/(m^2a)		
Besoin en énergie primaire économisée par la production d'électricité photovoltaique:		kWh/(m^2a)		
Puissance de chauffage:	12	W/m^2		
Surchauffe estivale:	7	%	sup. à 25 °C	
Besoin de refroidissement annuel:		kWh/(m^2a)		15 kWh/(m^2a)
Puissance de refroidissement:	6	W/m^2		

	Valeur de l'indicateur		Exigences	Gain
BBio (points)	23.1	✔	< 97.9	-76.4 %
Cep (kWhep/(m^2.an))	59.5	✔	< 91.2	-35 %
Cep,nr (kWhep/(m^2.an))	59.5	✔	< 75.1	-21 %
Ic,énergie (kgeqCO2/m^2, 50 ans)	68.5	✔	< 600.3	-89 %
Confort d'été (DH)	✔	DHmax respectée		

Bâti performant

Coefficient élec 2.3

Surchauffe < 10%

TRIGO

LOUVET BUREAU D'ETUDES

Fédération Française de la Construction Passive

ANALYSE CYCLE DE VIE

Comprendre la saisie « ACV »

	ESQ	APS - PC	APD	PRO-DCE	Réception
Énergie	Étude de faisabilité approvisionnement en énergie Calcul du Bbio et DH	Pré-calcul RE2020 Choix des produits et équipements	Calcul Énergie « conception » Rédaction CCTP/DPGF avec perf. énergétique		Calcul Énergie « réception»
Carbone	Pré-calcul ACV Choix du système constructif	Analyse des produits et équipements du point de vue environnemental	Calcul ACV « conception » Rédaction CCTP/DPGF avec perf. environnementale		Calcul ACV « réception »

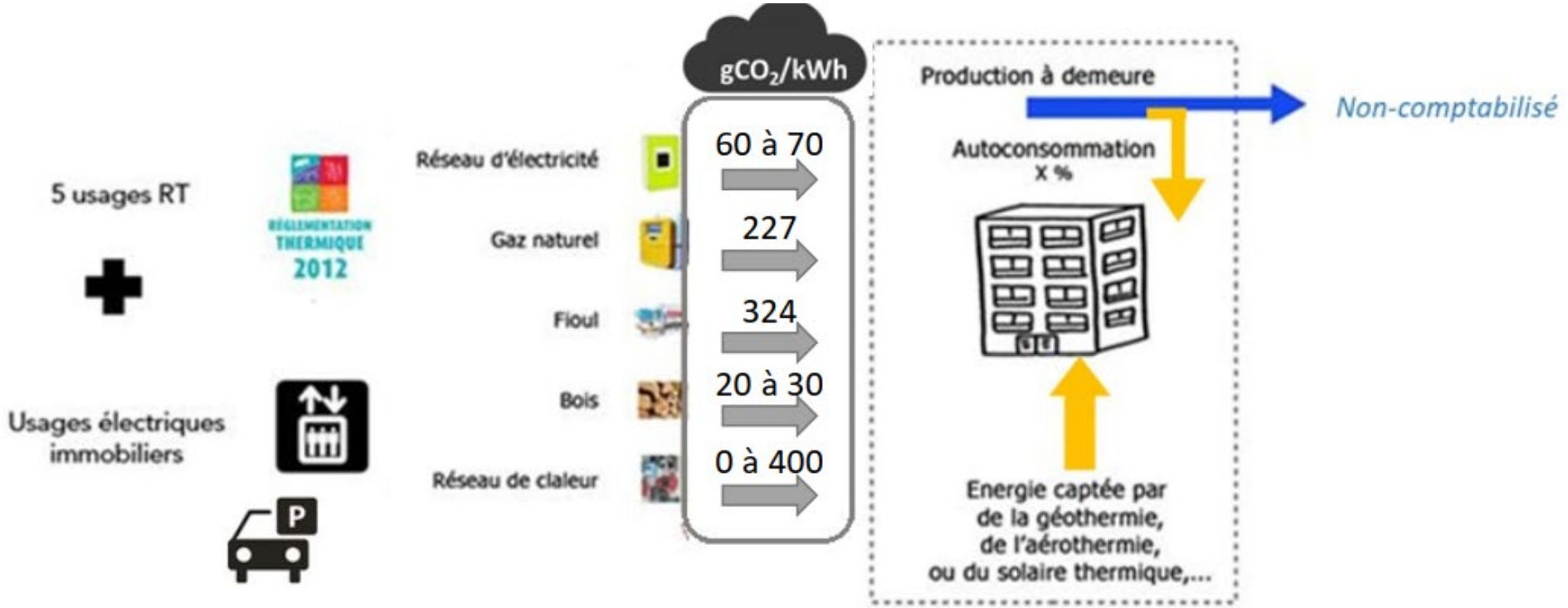
Attestation PC (par BET)
Bbio, DH
Engagement réalisation ACV

Attestation RE2020 (RSEE)
Mesure perméabilité et contrôle ventilation

Source : USH/PNTB

ANALYSE CYCLE DE VIE

lc_énergie

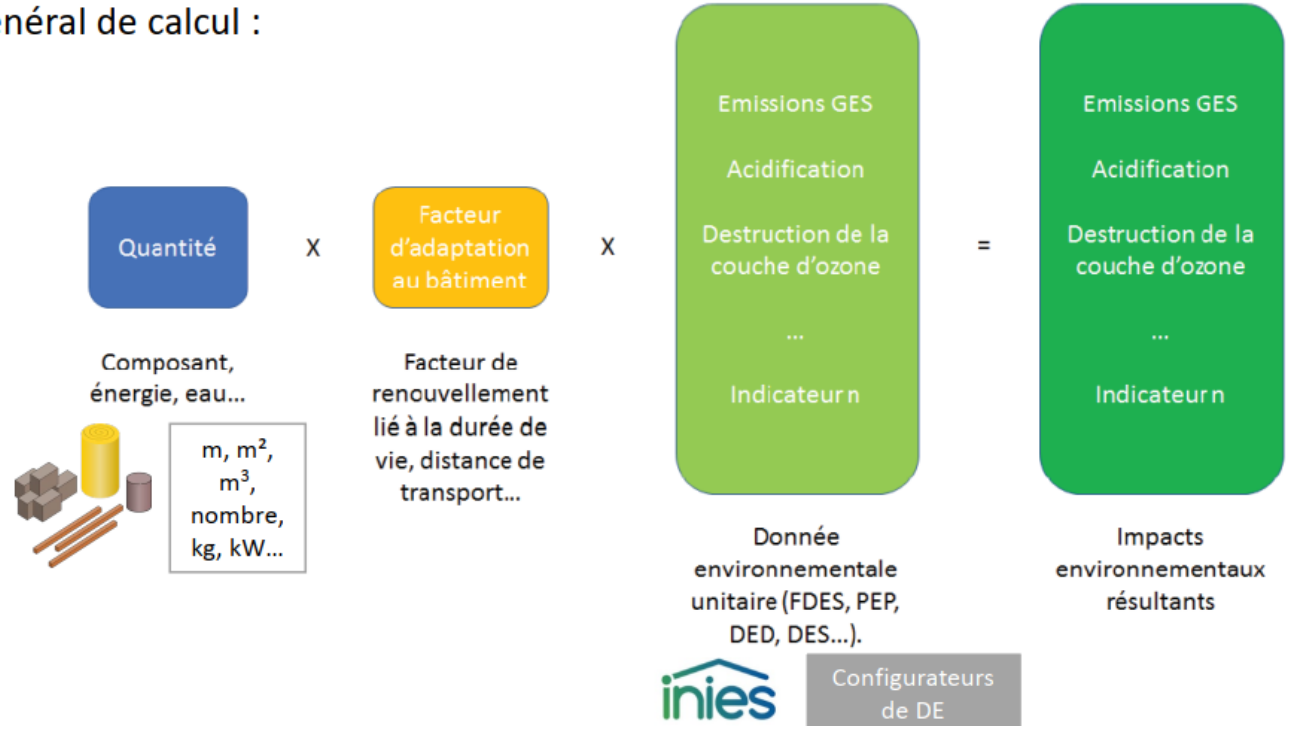


Autres indicateurs :
Pollution de l'air, de l'eau
Epuissement des ressources
Etc..

ANALYSE CYCLE DE VIE

lc_construction

- RE2020 limite au maximum l'expertise « ACV » requise pour son application
- Principe général de calcul :



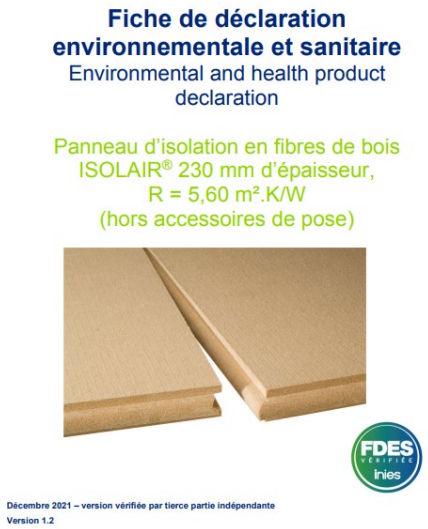
TRIGO

LOUVET BUREAU D'ETUDES

Fédération Française de la Construction Passive

ANALYSE CYCLE DE VIE

Base INIES



Source : inies.fr

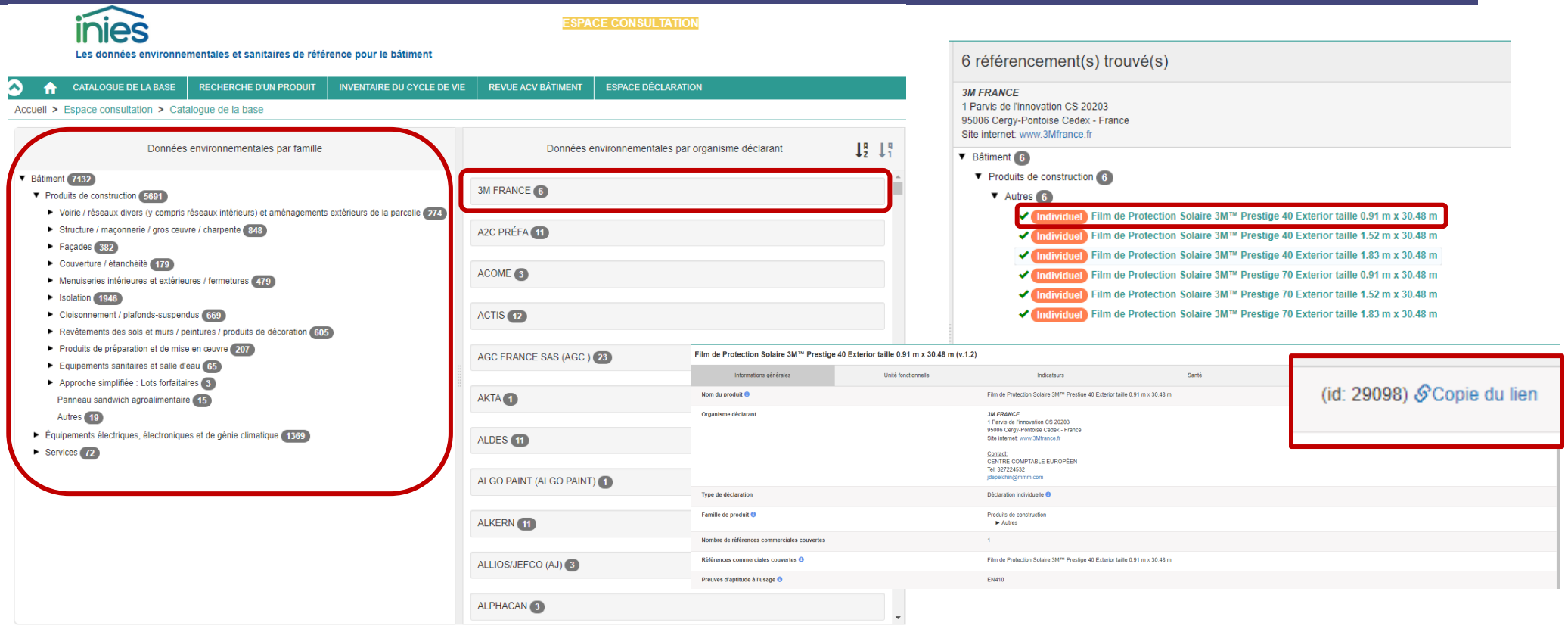
TRIGO

LOUVET BUREAU D'ETUDES

Fédération Française de la Construction Passive

ANALYSE CYCLE DE VIE

Base INIES



Source : inies.fr

TRIGO

LOUVET BUREAU D'ETUDES

Fédération Française de la Construction Passive

ANALYSE CYCLE DE VIE

Configurateurs

BETie	https://www.snbpe.org/index.php/developpement_durable/calculette	Béton
Debois	www.de-bois.fr	Bois
DE Bois de France	https://www.de-boisdefrance.fr/	Bois français
SAVE	www.save-construction.com	Acier
EnvironnementIB	www.environnement-ib.com/	Béton préfabriqué
AKacia	En cours de dévoloppement	Biosourcé

ANALYSE CYCLE DE VIE

Comprendre la saisie « ACV »

Bonnes pratiques

Le configurateur DEbois doit être utilisé pour produir des fiche FDES de MOB
Pour le bardage, voir le lot 05-Façade
Pour l'étanchéité de toiture, se référer au lot 04-Etanchéité

Classification selon RE2020	Element DPGF	utile pour ACV ?	Désignation	Quantité	Extraction IFC /BIM	Unités fréquemment utilisées dans les FDES	S	Description élément attendue (La MARQUE et la REFERENCE du produit sont toujours à donner en priorité)	Ratios / configurateur / calculateur
	Ouvrages verticaux								
6.1	Mur osature bois		Mur Ossature bois			m²		Essence de bois pour les montants (Epicéa, Douglas...) Largeur des montants Mètres linéaires d'ossature (ml/m² de mur) Type de contreventement (OSB, contreplaqué...) Epaisseur du contreventement	Configurateur "DE bois" disponible
6.1	Panneau de contreventement		Voir extérieur de contreventement			m²		Type de contreventement (OSB, contreplaqué...) Epaisseur du contreventement	
5.	membrane d'étanchéité à l'air	oui	pare-vapeur / membrane d'étanchéité			m²		matière (polypropylène, bitume, FPO, PVC) + épaisseur	
6.1	Pare pluie	oui	Pare-pluie en polypropylène			m²			
5.1	complexe isolant	oui	Isolation entre montant			m²		Préciser nature de l'isolant (laine de roche, laine de verre, biosourcé...) + R isolant + épaisseur Spécificité de la plaque de plâtre (épaisseur, hydrofuge, acoustique...)	

TRIGO

LOUVET
BUREAU D'ETUDES

Fédération Française de la Construction Passive

CONCLUSION

RE2020 vers un nouveau Passif

- Le passif conserve de nombreux points forts vis-à-vis de la réglementation :
  - Besoins énergétiques largement inférieurs aux limites réglementaires
  - Critère de confort d'été largement atteint
  - Faible consommation d'énergie primaire, due aux faibles besoins énergétiques
  - Périmètre énergétique toujours plus important en passif : comptabilisation de TOUS les usages
  - Une vérité dans les indicateurs

- Très grande difficulté du chauffage direct par effet joule

- Nous devrons faire face à de nouveaux défis, à l'instar de l'ensemble du monde du bâtiment
  - Réduction de l'impact environnemental de sa construction, notamment en superstructure
  - Maintenir un très haut niveau de performance énergétique tout en respectant l'indicateur Ic_construction

TRIGO

LOUVET
BUREAU D'ETUDES

Fédération Française de la Construction Passive

MERCI POUR VOTRE ATTENTION

POUR CE QUI EST DE L'AVENIR, IL NE S'AGIT PAS DE LE PRÉVOIR, MAIS DE LE RENDRE POSSIBLE - ANTOINE DE ST EXUPERY

TOUT COMME LE PASSIF

TRIGO

LOUVET
BUREAU D'ETUDES

La réglementation se rapproche de plus en plus de nos exigences. Franchissons le pas !