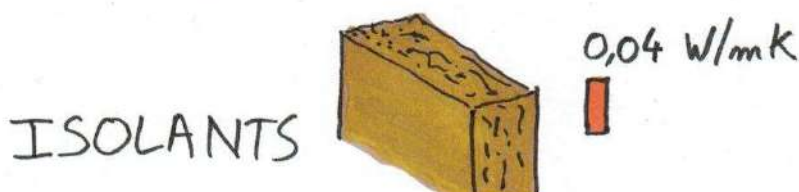
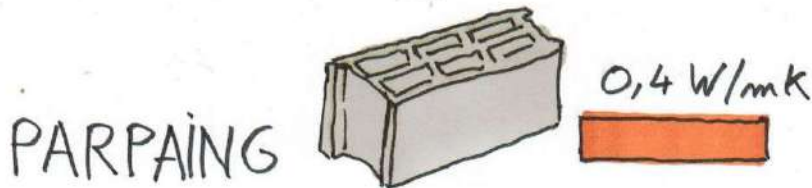
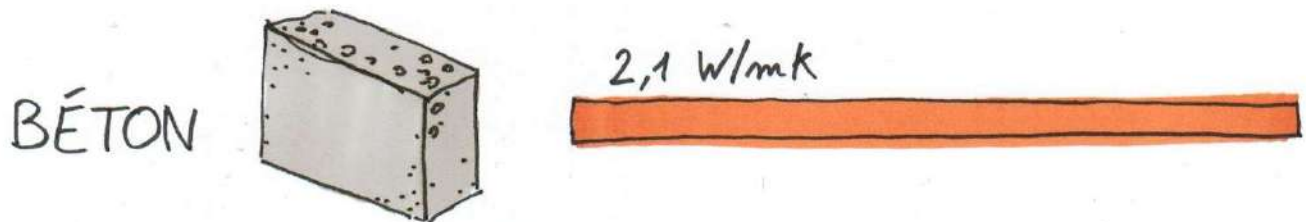
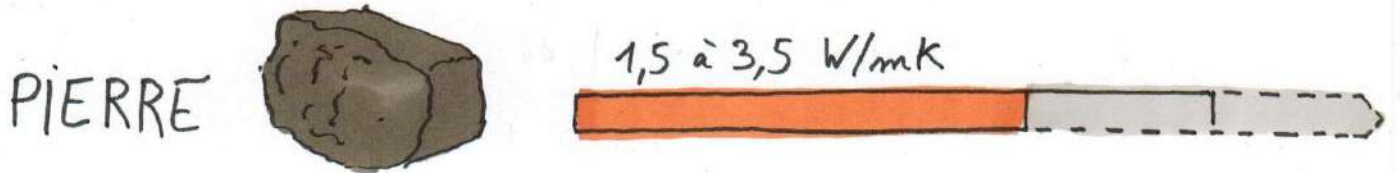


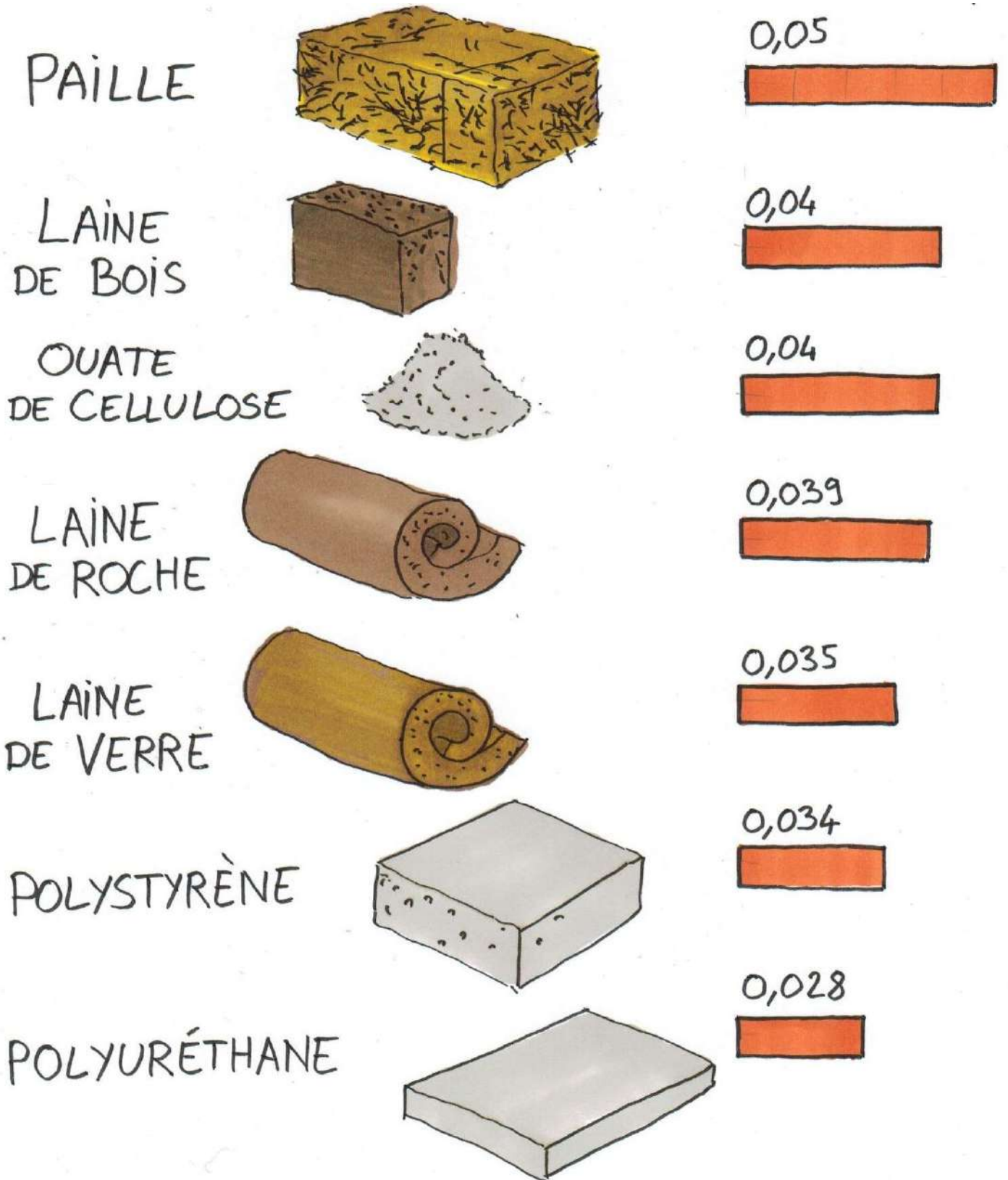
QFO)MaE I JaUY

Csr g2f 1rBn)lci vq nu2i) Qdq egd)i r)k q S



QFO)DL Qa PEO

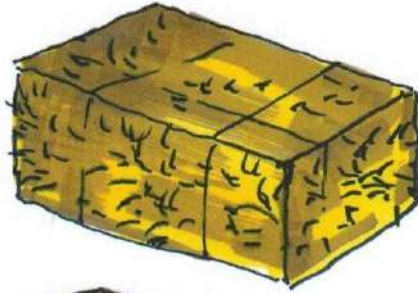
Csr g2f 1rBn)lci vq nu2i) Qdq egd)i r)k q S



QFO)DLQaPEO

T t cdxdmi) t dnxxi 2v)r f i xxdnvi)t s2v)89R)gi)g t cdxdmi

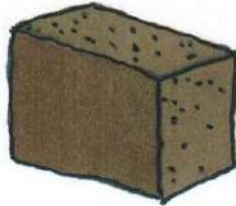
PAILLE



30 cm



LAINÉ
DE BOIS



30 cm



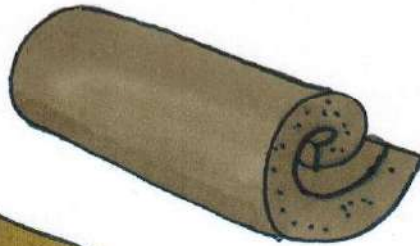
OUATE
DE CELLULOSE



24 cm



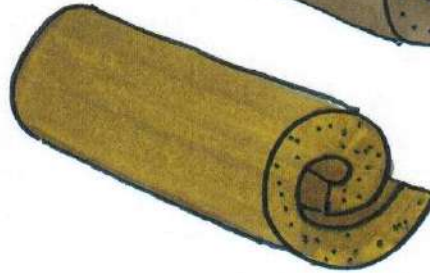
LAINÉ
DE ROCHE



40 cm



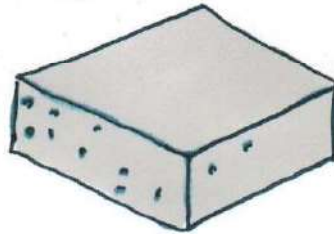
LAINÉ
DE VERRE



60 cm



POLYSTYRÈNE



60 cm



POLYURÉTHANE

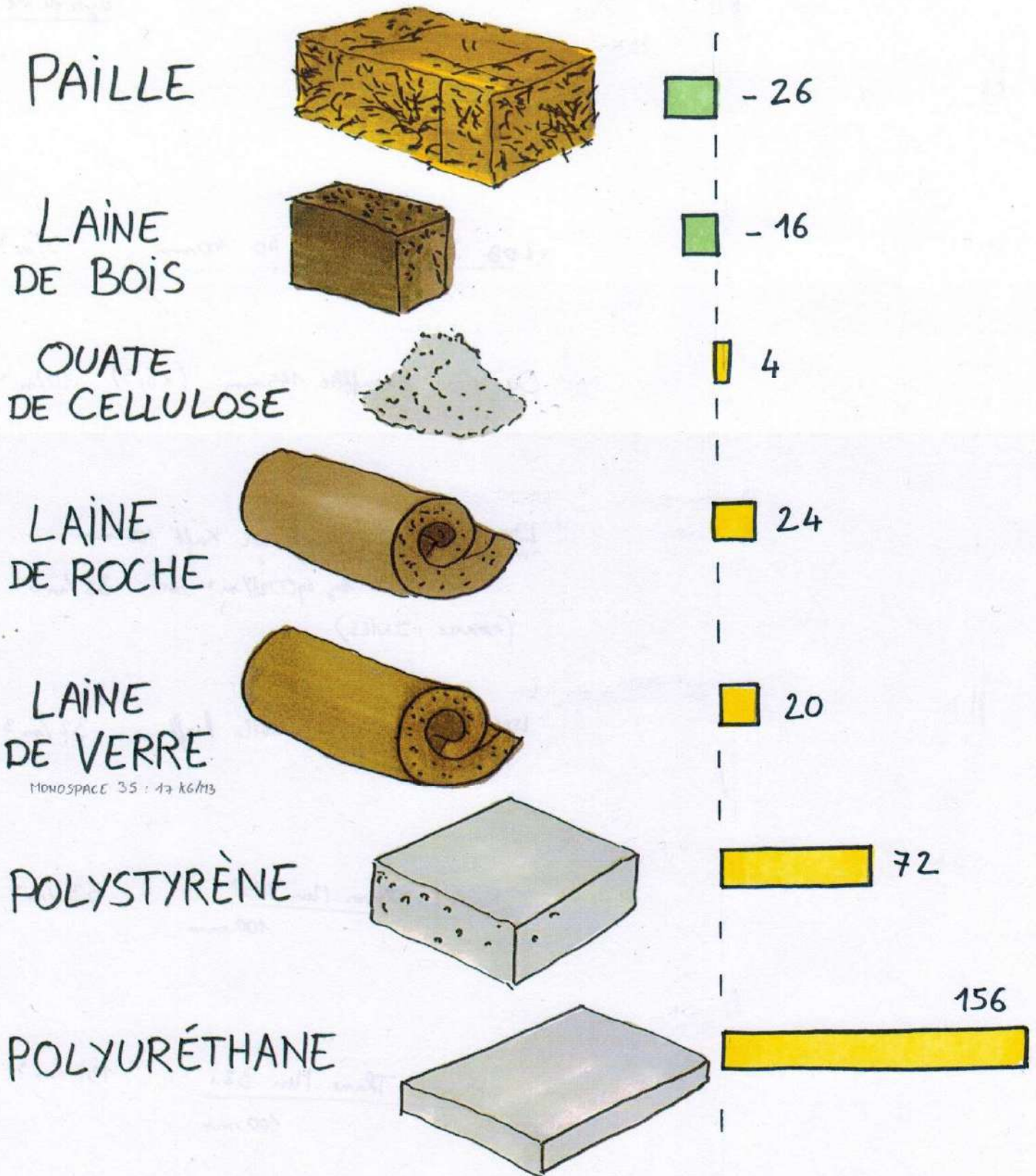


40 cm



QFO)DLQaPEO

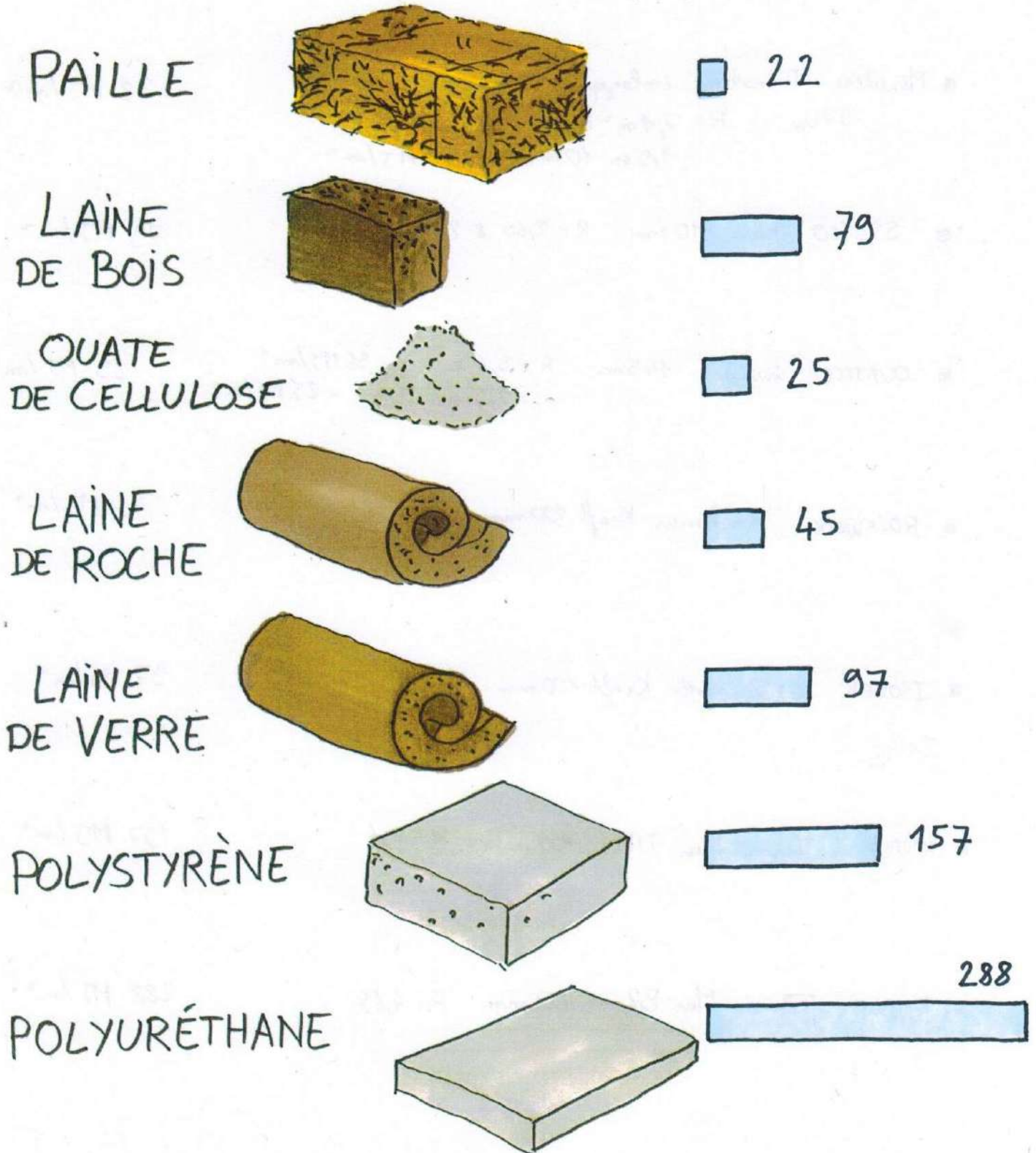
Ji t df 1)Cdvesr i)bm u)CL9) q 0



QFO)DL Qa PEO



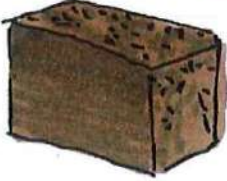



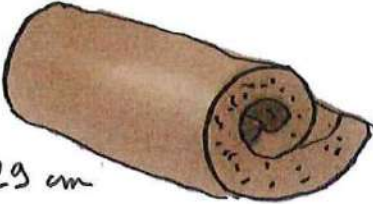

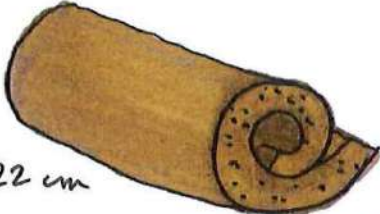

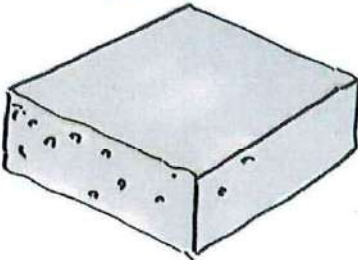



Fr i vmi)Hvixi) MK q² t s2v)8()f q)g t dnxixi 2v

Energie Primaire non renouvelable
Source : INIES



QFO)DLQaPEO

Xv6 q² t s2v)2r i) xnx1dr f i)gi)-)q² S k

PAILLE 37 cm		 4 €
LAINE DE BOIS 27 cm		 24 €
OUATE DE CELLULOSE 27 cm		 10 €
LAINE DE ROCHE 29 cm		 29 €
LAINE DE VERRE 22 cm		 22 €
POLYSTYRÈNE 27 cm		 35 €
POLYURÉTHANE 15 cm		 45 €

QFO)DLQaPEO

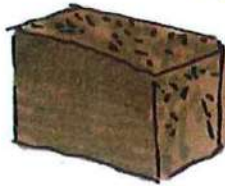
Xvrb q² t s2v)2r)T t cdxdmi)gi)89R

PAILLE
30cm



4€

LAINÉ
DE BOIS 30cm



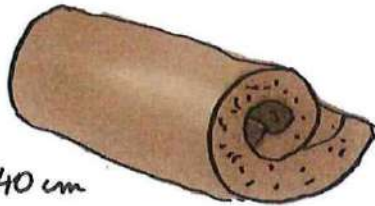
27€

OUATE
DE CELLULOSE 24cm



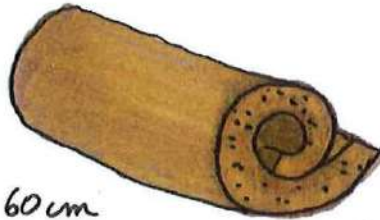
9€

LAINÉ
DE ROCHE 40cm



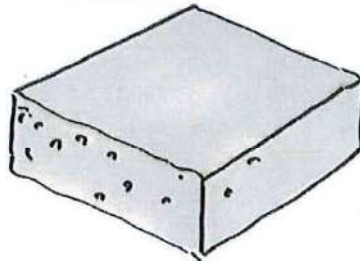
40€

LAINÉ
DE VERRE 60cm



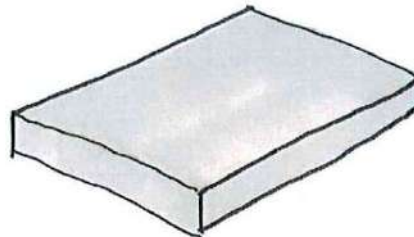
60€

POLYSTYRÈNE
60cm



78€

POLYURÉTHANE
40cm



120€

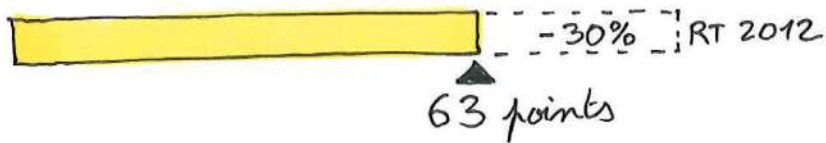
I F)9(9(

Qi x é t v r f nt i X)gi)pl)l mp q i r 1d1nsr

Valeurs données pour une Maison Individuelle, modulables en fonction de la région, de l'altitude...

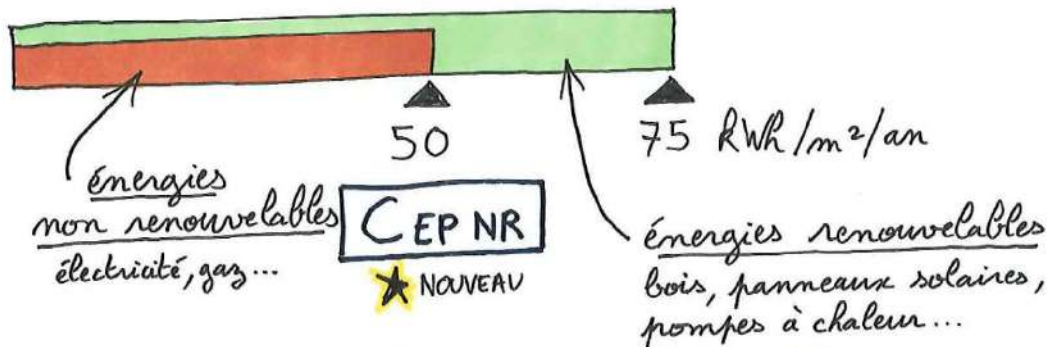
1/ BESOIN BIOCLIMATIQUE BBIO

Orientation, Isolation, Compacité...



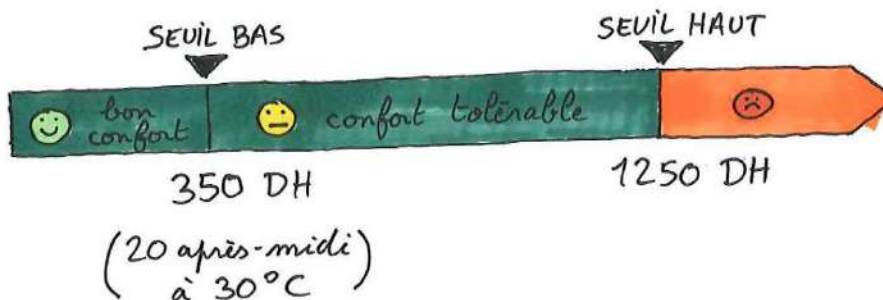
2/ CONSO ENERGIE PRIMAIRE CEP

Chauffage, Eclairage, Ventilation, Eau chaude, Refroidissement



3/ CONFORT D'ÉTÉ DEGRÉ HEURE ★ NOUVELLE METHODE

Nombre d'heures dans l'année où on dépasse 27°C (26°C en début de période chaude) x Ecart de température



I F)9(9(

Qi x é t v r f r t i x)gi)pl) m p i q i r 1d1nsr) x2mi

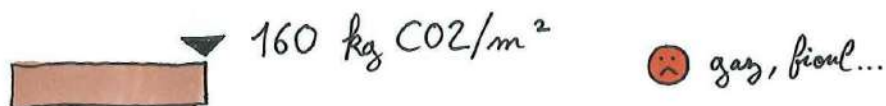
Valeurs données pour une Maison Individuelle, modulables en fonction de la région, de l'altitude...

4/ IMPACT CARBONE

IC

★ NOUVEAU

- de l'ENERGIE consommée par la maison sur 50 ans



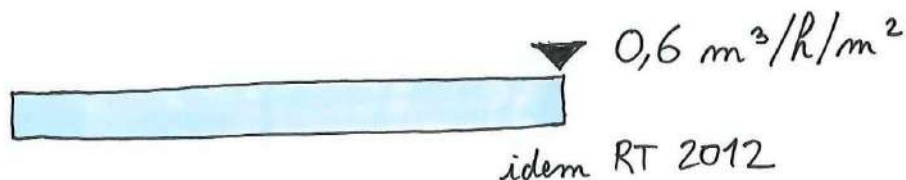
- de la CONSTRUCTION *production, transformation, transport, fin de vie*

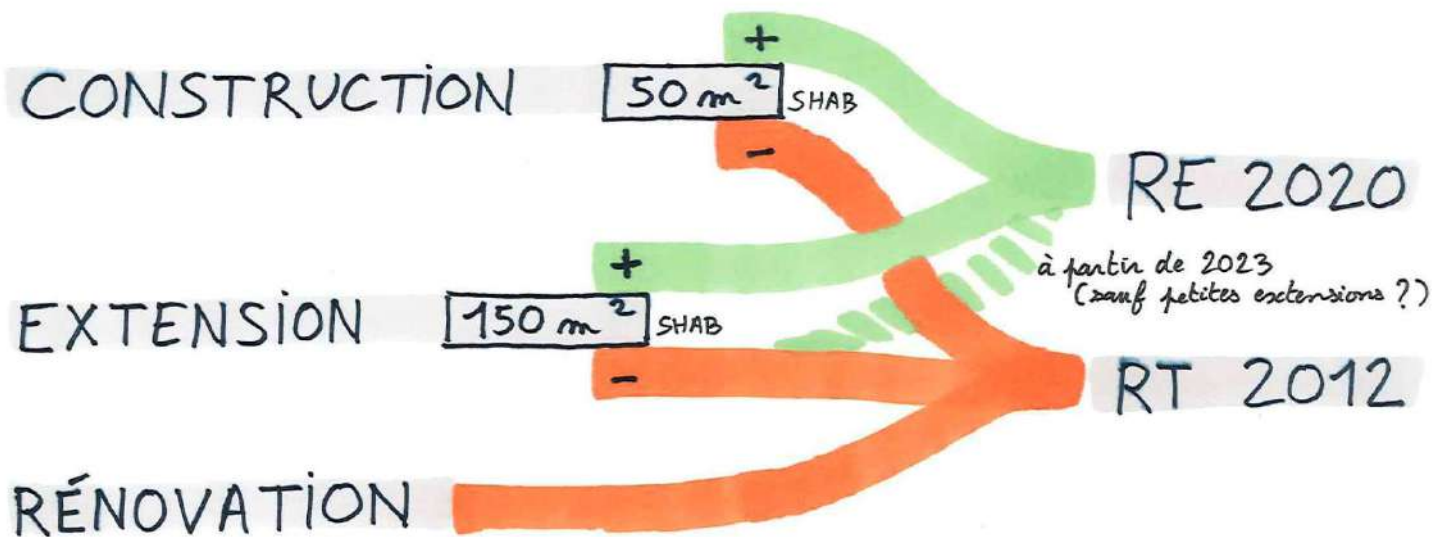


😊 bois, isolants biosourcés...

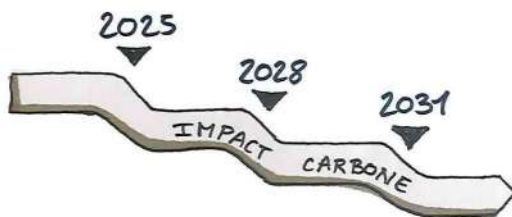
☹️ béton, métal, polystyrène...

5/ ETANCHÉITÉ À L'AIR





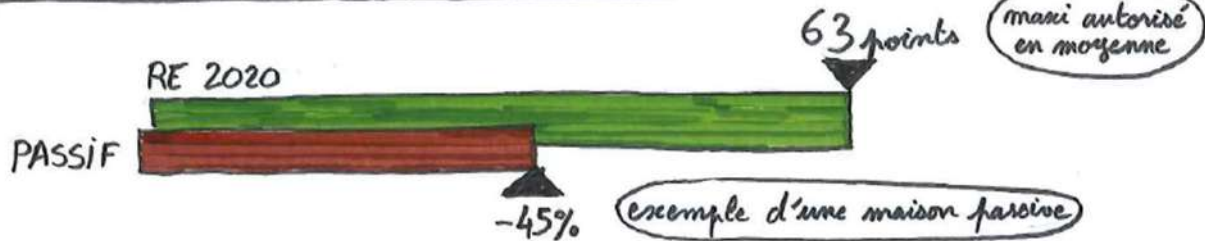
- LOGEMENTS : janvier 2022
- BUREAUX & ENSEIGNEMENT : juillet 2022
- TERTIAIRE : janvier 2023 (date dépôt Permis de Construire)



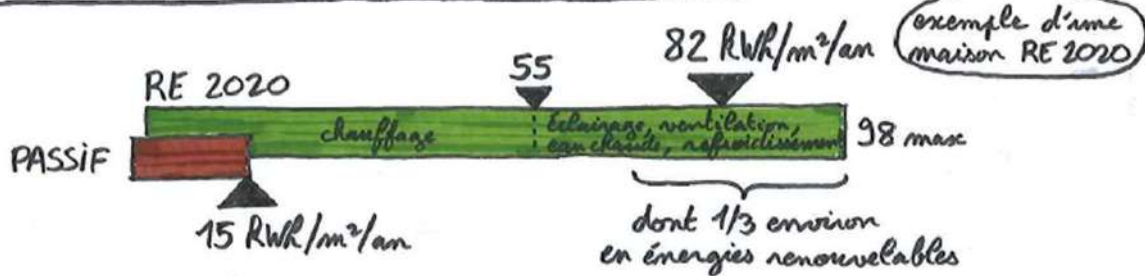
I F)9(9(

3x)Mdrksr)XdxxrBi

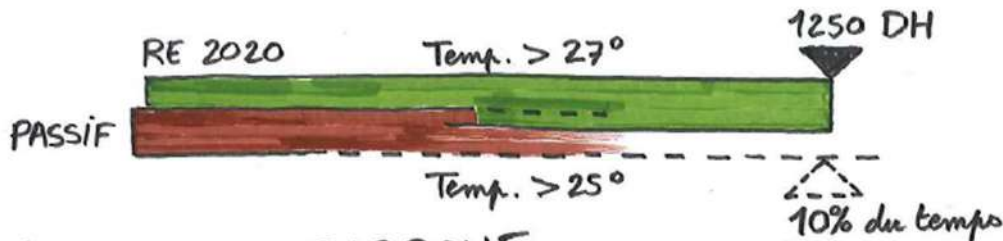
1/ BESOIN BIOCLIMATIQUE B-Bio



2/ CONSO ENERGIE PRIMAIRE CEP



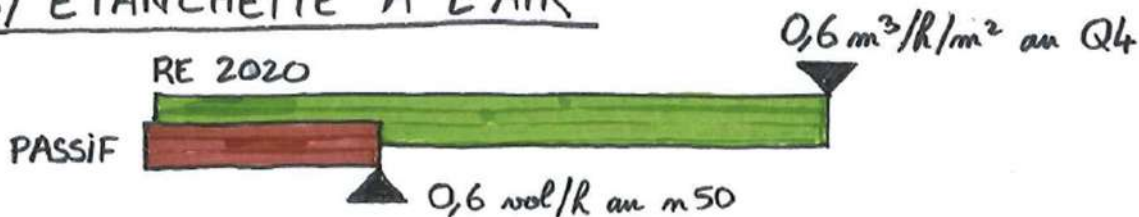
3/ CONFORT D'ÉTÉ



4/ IMPACT CARBONE



5/ ETANCHÉITÉ À L'AIR



I F)9(9(

V2i pi) r i vmi)gi)f cd2l l dmi)

ENERGIE PRIMAIRE POUR 1KWH D'ENERGIE FINALE

IMPACT CARBONE DE L'ÉNERGIE

ELECTRICITÉ 

2,3 kWh
(2,58 en RT 2012) 😞

0,07 kg CO₂/kWh

GAZ, FIOUL, CHARBON 

1 kWh

GAZ: 0,23 kg CO₂/kWh 😞

RÉSEAU URBAIN 

1 kWh



BOIS 

1 kWh 😊
renouvelable

0,025 kg CO₂/kWh 😊

PANNEAUX SOLAIRES
CAPTÉ SUR LA PARCELLE 

0 kWh 😊



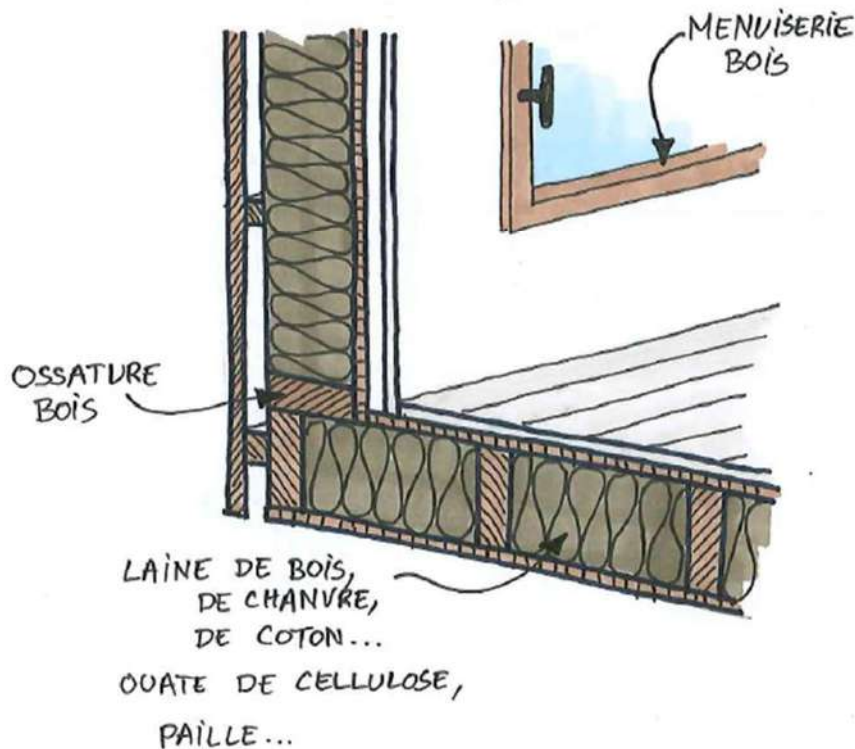
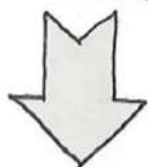
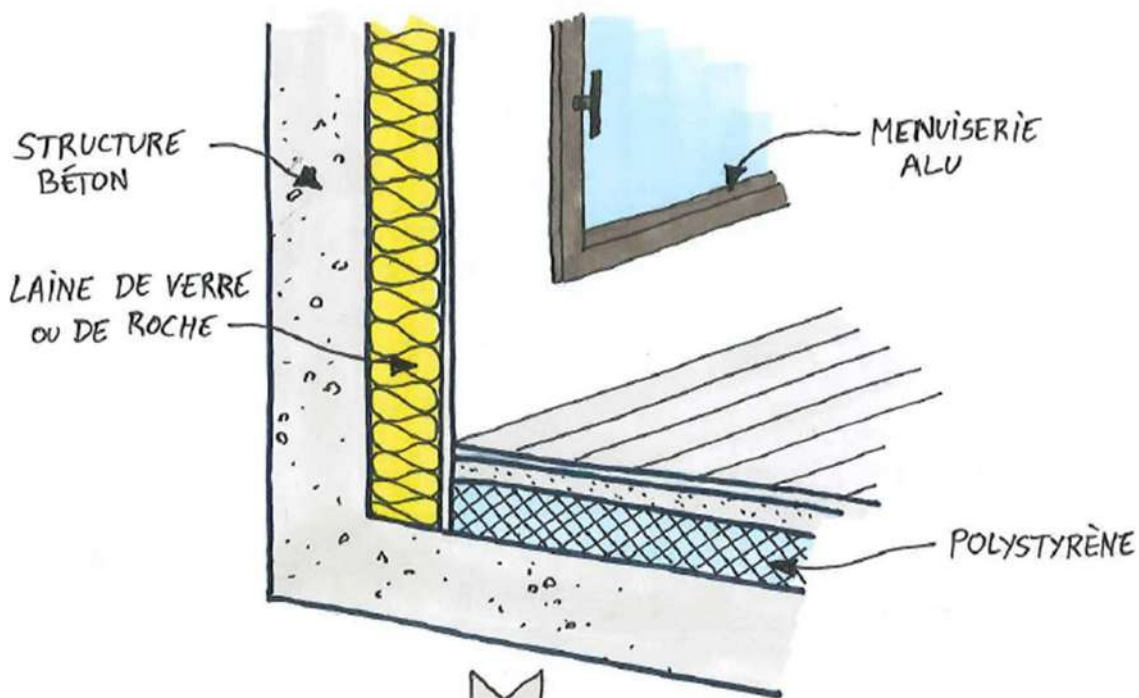
x BESOINS DU BÂTIMENT

↓
CEP

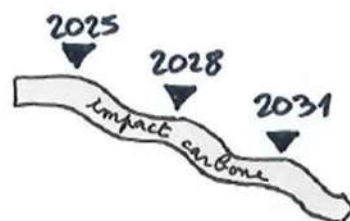
↓
Ic_énergie

I F)9(9(

V2i px)q d1 vnd25)gi)f sr x1v2f 1nsr)



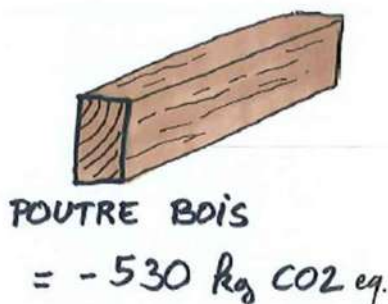
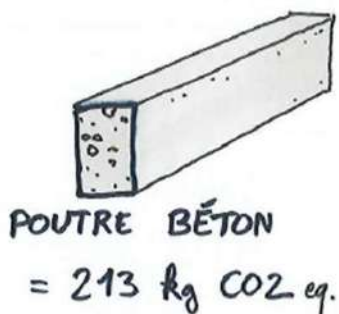
MAXI : 640 kg CO₂/m²



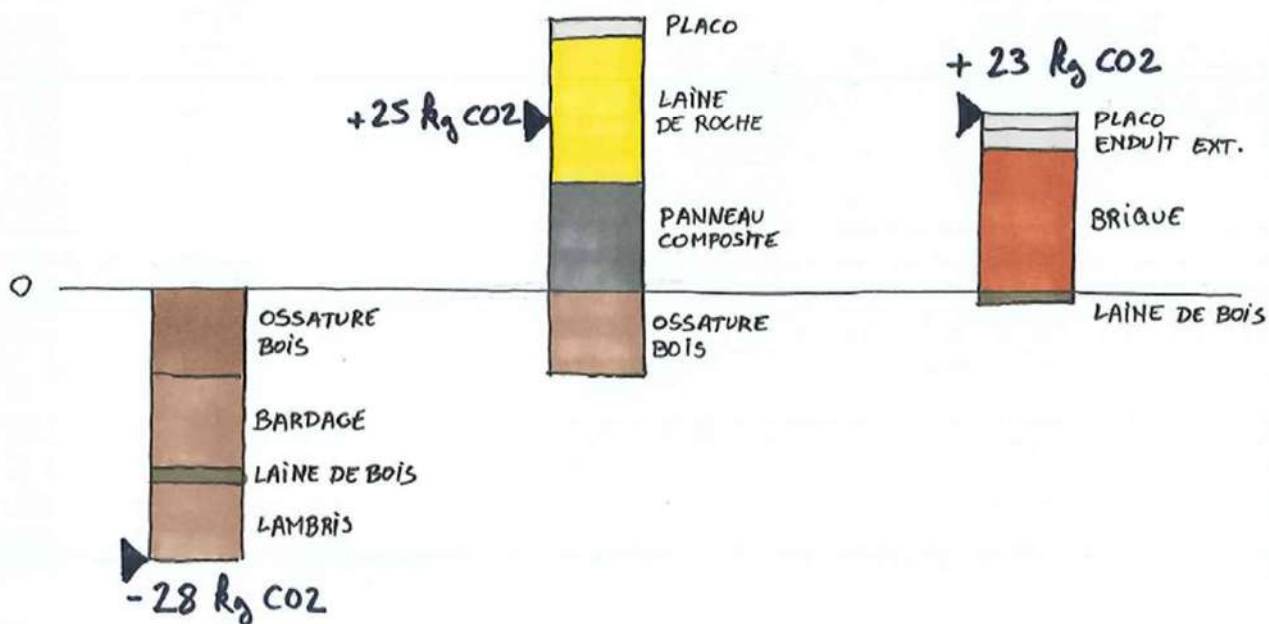
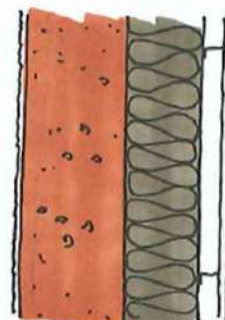
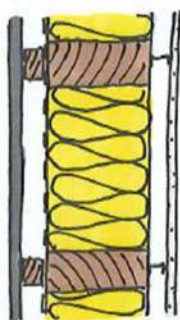
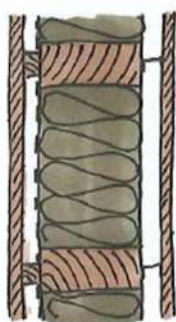
I F)9(9(

V2i px)q d1 vnd25)gi)f sr x1v2f 1nsr)) x2ni

Ordres de grandeur de l'impact Carbone

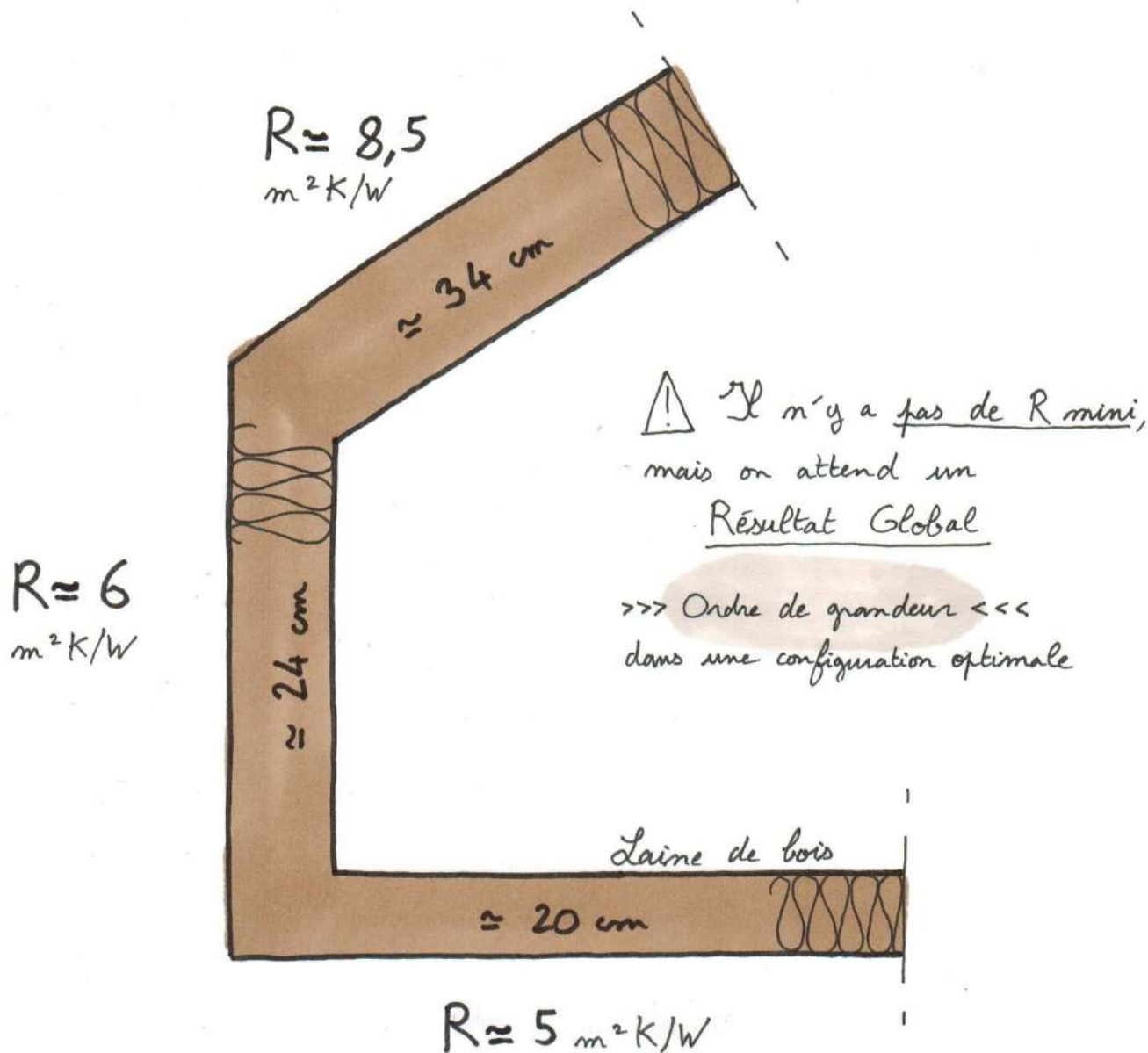


ACV dynamique
1 m³
durée de vie 100ans



I F)9(9(

I xrx1dr f i)Eci vq nu2i)q rr m dpi



BBio (BESOIN BIOCLIMATIQUE)

- Compacité
- Orientation
- Isolation

Ces valeurs varient
suivant la configuration
du projet

←

Chaudière Gaz
à condensation

	Principe	Avantages	Inconvénients	RE2020 / Aides	Lien vidéo
	En brûlant le gaz produit de la chaleur, puis des fumées, dont on va récupérer la "chaleur latente" Diffusion par plancher chauffant ou radiateurs à eau	Pas de combustible à stocker (s'il y a un réseau de ville) Chaudière peu encombrante Production d'eau chaude	Energie non renouvelable Fort impact carbone	<u>Construction</u> : interdit par RE2020 <u>Rénovation</u> : pas d'aides	https://www.yc
Radiateurs électriques	Une résistance chauffe : - l'air (radiateur convecteur) - une plaque (radiateur rayonnant) - une masse (radiateur à inertie)	Facilité d'installation Facilité d'approvisionnement Pas de combustible à stocker Peu encombrant	Energie la plus chère Pertes d'énergie dans le processus (1kWh consommé = 2,3 kWh d'énergie primaire selon RE2020)	<u>Construction</u> : très défavorisé par RE2020 <u>Rénovation</u> : pas d'aides	https://www.yc
Pompe à chaleur air/air Gainable ou Multisplits	Une unité extérieure capte les calories dans l'air . Une liaison frigo la relie à une unité intérieure . Des gainés insufflent l'air chaud dans chaque pièce (variante Multisplit : 1 unité/pièce)	Facilité d'approvisionnement Pas de combustible à stocker 1 kWh = 3 à 4 kWh de chaleur (COP) Réversible (production de froid)	Effet verrou en façade Encombrant (unités int./ ext./ réseaux) Léger bruit de l'unité extérieure Pas adapté en climat très froid Gaz frigorigène à fort effet de serre	<u>Construction</u> : compatible RE2020 <u>Rénovation</u> : aides possibles	https://www.yc
Pompe à chaleur air/eau	Une unité extérieure capte les calories dans l'air . Une liaison frigo la relie à une unité intérieure . De là, un réseau d'eau chaude alimente un plancher chauffant (ou des radiateurs)	idem PAC Air-Air Confort d'un chauffage au sol Production d'eau chaude	idem PAC Air-Air sans l'encombrement des réseaux	<u>Construction</u> : compatible RE2020 <u>Rénovation</u> : aides possibles	https://www.yc
Géothermie (Pompe à chaleur eau/eau)	On capte les calories de la terre / on réchauffe un gaz / en comprimant ce gaz il se réchauffe / on récupère cette chaleur pour alimenter un plancher chauffant (ou des radiateurs)	idem PAC Air-Eau Pas de verrou en façade Pas de contrainte de climat (température constante sous terre) 1 kWh = 5 à 6 kWh de chaleur (COP)	Nécessite du terrain Gaz frigorigène à fort effet de serre Installation assez chère	<u>Construction</u> : compatible RE2020 <u>Rénovation</u> : aides possibles	https://www.yc
Poêle à Bois bûches	En brûlant le bois libre de la chaleur (prévoir une prise d'air extérieure ; viser des modèles certifiés "Flamme verte" 7 étoiles avec un rendement énergétique > 75%)	Energie disponible localement Indépendance des industriels Indépendance de l'électricité Impact carbone neutre (rejette le CO2 capté par l'arbre au cours de sa vie)	Espace de stockage au sec Alimenter plusieurs fois par jour Chaleur pas très homogène Emission de particules fines	<u>Construction</u> : RE2020 si régul électronique <u>Rénovation</u> : aides possibles	https://www.yc
Poêle à Granulés	Granulés = copeaux & sciure On remplit un réservoir / Une vis alimente le foyer automatiquement En brûlant ils libèrent de la chaleur (prévoir une prise d'air extérieure)	Programmable Autonome sur 1 à 3 jours Rendement 90%	Dépendance de l'électricité et des fabricants de pellets Espace de stockage Chaleur pas très homogène Autonomie limitée à du court terme	<u>Construction</u> : compatible RE2020 <u>Rénovation</u> : aides possibles	https://www.yc
Poêle Mixte bois et granulés	Un mode poêle bois classique (bûches) Un mode poêle à granulés Les granulés peuvent allumer le poêle ou prendre le relais si bûches terminées	Avantages de l'un et de l'autre : Programmable Autonomie sur 1 à 3 jours Indépendance de l'électricité (en mode bois bûches)	Espace de stockage Chaleur pas très homogène Autonomie limitée à du court terme	<u>Construction</u> : compatible RE2020 <u>Rénovation</u> : aides possibles	https://www.yc
Poêle de Masse	Un poêle bois bûches, avec une grosse masse autour et un conduit qui serpente dans cette masse pour y stocker la chaleur	idem poêle bois bûches + Autonomie sur une journée Faible émission de particules fines Pas de stratification des températures	idem poêle bois bûches + Encombrant (1 m ² au sol) + Lourd (nécessite des fondations)	<u>Construction</u> : RE2020 si régul électronique <u>Rénovation</u> : aides possibles	https://www.yc
Chaudière à Granulés	Chaudière dans un local technique Silo de stockage des granulés, acheminés automatiquement vers foyer Eau chaude , qui va circuler via des radiateurs ou un plancher chauffant	Programmable Autonome sur plusieurs mois Maîtrise de la chaleur dans chaque pièce	Nécessite un local technique et un accès camion Dépendance de l'électricité et des fabricants de pellets	<u>Construction</u> : compatible RE2020 <u>Rénovation</u> : aides possibles	https://www.yc
Chauffage Solaire thermique	Des panneaux captent la chaleur du soleil via un circuit d'eau . Cette eau chaude va réchauffer un ballon de stockage , puis se diffuser via un plancher chauffant (ou des radiateurs)	Energie 100% gratuite, renouvelable Programmable, Autonomie Pas de stockage de combustible Adapté même en altitude Production d'eau chaude	Encombrement des panneaux Stockage grand volume d'eau chaude Dépendance de l'électricité (circulateur) Nécessite un appoint	<u>Construction</u> : compatible RE2020 <u>Rénovation</u> : aides possibles	https://www.yc
Chauffage Photovoltaïque	Des cellules Photovoltaïques transforment la lumière du soleil en électricité ; un onduleur transforme le courant continu en courant alternatif ; des batteries pour stocker l'énergie	Energie 100% gratuite, renouvelable Programmable, Autonomie Pas de stockage de combustible Adapté même en altitude Surplus réinjectable dans le réseau	Encombrement des panneaux Nécessite un appoint Batterie plus polluante qu'un ballon Rendement 4x plus faible que le solaire thermique	<u>Construction</u> : très défavorisé par RE2020 <u>Rénovation</u> : aides possibles	https://www.yc
Chauffage passif	1/3 d'apports solaires 1/3 d'apports internes 1/3 de besoin de chaleur restant (batterie de chauffe sur VMC, circulateur d'eau chaude...)	Besoin de chauffage extrêmement réduit	Dépendance de l'électricité pour faire l'appoint	<u>Construction</u> : défavorisé par RE2020 <u>Rénovation</u> : aides pour améliorer le bâti	https://www.yc

Ce tableau est une approche non exhaustive, qui a pour but de donner quelques repères et ordres de grandeur.
Pour aller plus loin, demandez conseil à un thermicien : il pourra vous orienter sur le chauffage qui correspondra le mieux à votre situation.

Prix à titre indicatif

complétez les cases grisées en fonction de votre maison >>>



Surface habitable	Besoin de chauffage /m ²	Besoin de chauffage total	Durée considérée
100	70	7000	30
m ²	kWh/m ² /an EF	kWh/an	ans

	Installation	Entretien /an	Coût du kWh	Conso /an	Total / 30 ans	Lien vidéo
Chaudière Gaz à condensation	9,000 €	450 €	0.09 €	630 €	41,400 €	https://www.yc
Radiateurs électriques	2,500 €	0 €	0.21 €	1,470 €	46,600 €	https://www.yc
Pompe à chaleur air/air Gainable ou Multisplits	11,000 €	150 €	0.07 €	490 €	30,200 €	https://www.yc
Pompe à chaleur air/eau	20,000 €	150 €	0.07 €	490 €	39,200 €	https://www.yc
Géothermie (Pompe à chaleur eau/eau)	30,000 €	150 €	0.04 €	294 €	43,320 €	https://www.yc
Poêle à Bois bûches	4,000 €	50 €	0.04 €	280 €	13,900 €	https://www.yc
Poêle à Granulés	9,000 €	50 €	0.12 €	840 €	35,700 €	https://www.yc
Poêle Mixte bois et granulés	15,000 €	50 €	0.08 €	560 €	33,300 €	https://www.yc
Poêle de Masse	15,000 €	50 €	0.04 €	280 €	24,900 €	https://www.yc
Chaudière à Granulés	20,000 €	50 €	0.11 €	770 €	44,600 €	https://www.yc
Chauffage Solaire thermique	27,000 €	200 €	0.00 €	0 €	33,000 €	https://www.yc
Chauffage Photovoltaïque	20,000 €	100 €	0.00 €	0 €	23,000 €	https://www.yc
Chauffage passif	1,000 €	0 €	0.00 €	0 €	1,000 €	https://www.yc



Les coûts indiqués ici peuvent être modulés : pour une approche plus fine de votre projet, vous pouvez modifier les cases grisées en fonction des devis que vous aurez demandé à des professionnels.



Les aides à la Rénovation énergétique pour votre Maison / édition Octobre 2025

Ce tableau est transmis à titre indicatif pour donner un aperçu des aides disponibles au jour de son édition. Il ne remplace pas un conseil personnalisé : pour cela, rapprochez-vous d'un conseiller France Rénov. Les démarches pour les demandes d'aides financières doivent être réalisées avant la signature des devis. Autres aides possibles : Aides des collectivités locales / Eco-Prêt à taux 0.

Le guide complet France Rénov : <https://www.anah.gov.fr/anah/le-guide-des-aides-financieres-2025>



Copyright
Tous droits réservés

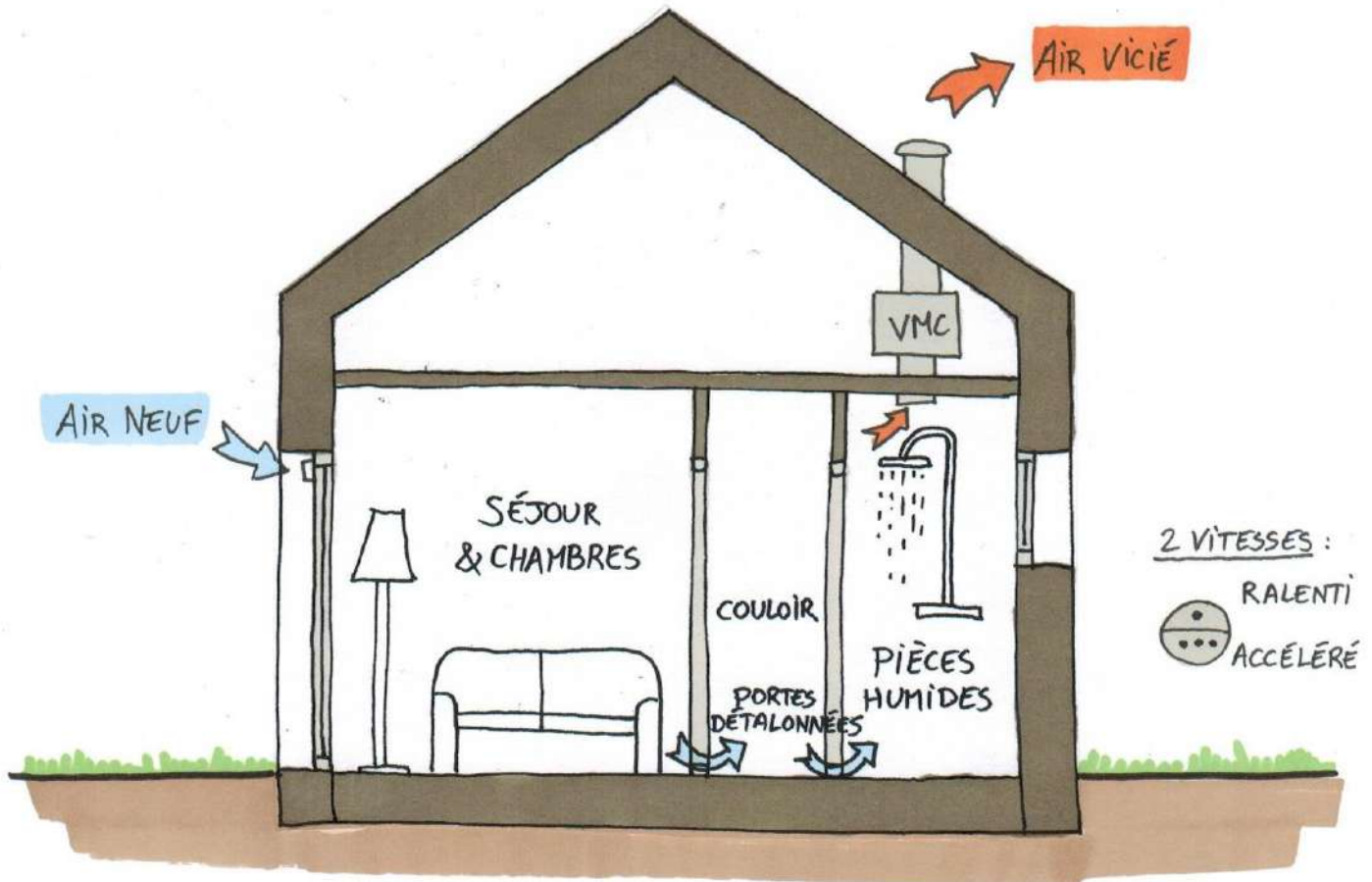
	MaPrimeRénov'		Certificats d'Economie d'Énergie
	Rénovation par geste	Rénovation d'ampleur "parcours accompagné"	Rénovation par geste
Eligibilité	Logement + 15 ans / Résidence Principale / Personne physique		Logement + 2 ans
Classes concernées	Toutes classes		Toutes classes
Conditions particulières	∅	<ul style="list-style-type: none"> - Saut de 2 classes mini au DPE - Accompagnement obligatoire (Mon Acc. Rénov) - Au moins 2 gestes d'isolation - Interdiction de conserver système au Fioul ou d'installer système au Gaz 	∅
Travaux concernés	<p>Pompe à chaleur Air/Eau Chauffe-eau thermodyn/ solaire Poêle à bois bûches ou granulés Dépose de cuve à fioul Isolation murs & toitures Ventilation double flux (si accompagné d'un geste d'isolation) Fenêtres en remplacement de simple vitrage...</p>	<p>Ensemble de travaux permettant d'obtenir une meilleure performance énergétique</p> <p>Critères techniques spécifiques (ex : R ≥ 3,7 m²K/W pour isolation des murs)</p>	<p>Isolation murs, toiture, sol Fenêtres en remplacement de simple vitrage Chauffage par énergie renouvelable Ventilation...</p> <p>cf. Fiches d'opérations standardisées : énergie économisée sur 20 ans (KWh Cumac) www.ecologie.gouv.fr/operations-standardisees-deconomies-energie</p>
Plafond des dépenses éligibles	∅	<p>Gain de 2 classes = 40 000€ 30 000 € HT</p> <p>Gain de 3 classes = 55 000€ 40 000 € HT</p> <p>Gain de 4 classes = 70 000€ 40 000 € HT</p>	∅
Revenus / ex. famille de 4, en province	Très modestes < 35 285 €	25€/m² iso toit 100€/fenêtre 5000€/pac 1250€/poêle... (cf. barèmes ci-contre)	80% du montant HT des travaux dans la limite du plafond
	Modestes < 45 234 €	20€/m² iso toit 80€/fenêtre 4000€/pac 1000€/poêle... (cf. barèmes ci-contre)	60% du montant HT des travaux dans la limite du plafond
	Intermédiaires < 63 844 €	15€/m² iso toit 40€/fenêtre 3000€/pac 500€/poêle... (cf. barèmes ci-contre)	45% (+2 classes) ou 50% (+3 ou 4 classes) du montant HT des travaux, dans la limite du plafond
	Supérieurs	non éligible	10% (+2 classes) - 15% (+3 classes) - 20% (+4 classes) du montant HT des travaux, dans la limite du plafond
Bonus	∅	+10% sortie de Passoire énergétique (passer de F ou G à au moins une classe D)	∅
Artisans	RGE = Reconnu Garant de l'Environnement visite technique requise, dont la date doit figurer sur le devis		
Audit énergétique	Pas nécessaire	Obligatoire par un prestataire RGE	Pas nécessaire
Aide pour Audit + Accompagnateur	∅	Très modestes : 100% / Modestes : 80% Intermédiaires : 40% / Supérieurs : 20% plafonné à 2000 € TTC	∅
Démarche	<p>1/ Demander devis à des artisans</p> <p>2/ Choisir avec l'aide Conseiller France Rénov' (france-renov.gouv.fr)</p> <p>3/ Déposer votre demande sur maprimenov.gouv.fr</p> <p>4/ L'Anah vous notifie le montant de votre subvention</p> <p>5/ Vous pouvez signer les devis</p>		<p>1/ Demander devis à des artisans</p> <p>2/ Faire des simulations auprès des fournisseurs d'énergie</p> <p>3/ Vous inscrivez auprès d'un fournisseur</p> <p>4/ La subvention vous est notifiée</p> <p>5/ Vous pouvez signer les devis</p>
Versement	Après la réalisation des travaux (prévoir l'avance de trésorerie)	Avance 30% pour publics modestes ou 50% pour publics très modestes puis 3 acomptes possibles jusqu'à totaliser 70% (sur fourniture de factures)	Après la réalisation des travaux (prévoir l'avance de trésorerie)
Cumul MPR + CEE	Oui plafonné à 12 000 €	CEE intégré à MaPrimeRénov'	Oui plafonné à 12 000 €
Ecrêtement Cumul MPR + aides locales	Revenus Très modestes : 100% / Revenus Modestes : 80% 90% / Revenus intermédiaires : 80% / Revenus supérieurs : 50% du montant TTC des travaux		∅

PLAFONDS DE RESSOURCES AU 1er JANVIER 2025 Ile-de-France

BAREME DU MONTANT DE LA PRIME Province

NOMBRE DE PERSONNES COMPOSANT LE MENAGE	MÉNAGES AUX REVENUS TRÈS MODÊTES	MÉNAGES AUX REVENUS MODÊTES	MÉNAGES AUX REVENUS INTERMÉDIAIRES	MÉNAGES AUX REVENUS SUPÉRIEURS
1	23 768 €	28 933 €	40 404 €	supérieur à 40 404 €
2	34 884 €	42 463 €	59 394 €	supérieur à 59 394 €
3	41 893 €	51 000 €	71 060 €	supérieur à 71 060 €
4	48 914 €	59 549 €	83 637 €	supérieur à 83 637 €
5	55 961 €	68 123 €	95 758 €	supérieur à 95 758 €
par personne supplémentaire	+7 038 €	+8 568 €	+12 122 €	+12 122 €
1	17 173 €	22 015 €	30 844 €	supérieur à 30 844 €
2	25 115 €	32 197 €	45 340 €	supérieur à 45 340 €
3	30 206 €	38 719 €	54 592 €	supérieur à 54 592 €
4	35 285 €	45 234 €	63 844 €	supérieur à 63 844 €
5	40 388 €	51 775 €	73 098 €	supérieur à 73 098 €
par personne supplémentaire	+5 094 €	+6 525 €	+9 254 €	+9 254 €
CHAUFFAGE ET EAU CHAUDE SANITAIRE				
Raccordement à un réseau de chaleur et/ou de froid	1 200 €	800 €	400 €	non éligible
Chauffe-eau thermodynamique	1 200 €	800 €	400 €	non éligible
Pompe à chaleur air/eau (dont PAC hybrides)	5 000 €	4 000 €	3 000 €	non éligible
Pompe à chaleur géothermique ou solaire thermique (dont PAC hybrides)	11 000 €	9 000 €	6 000 €	non éligible
Chauffe-eau solaire individuel en Métropole (et dispositifs solaires pour le chauffage de l'eau)	4 000 €	3 000 €	2 000 €	non éligible
Chauffage solaire combiné (et dispositifs solaires pour le chauffage des locaux)	10 000 €	8 000 €	4 000 €	non éligible
Partie thermique d'un équipement PVT eau (système hybride photovoltaïque et thermique)	2 500 €	2 000 €	1 000 €	non éligible
Poêle à bûches et cuisinière à bûches	1 250 €	1 000 €	500 €	non éligible
Poêle à granulés et cuisinière à granulés	1 250 €	1 000 €	750 €	non éligible
Chaudière bois à alimentation manuelle (bûches)	3 750 €	3 150 €	1 400 €	non éligible
Chaudière bois à alimentation automatique (granulés, plaquettes)	5 000 €	3 850 €	2 100 €	non éligible
Foyer fermé et insert à bûches ou à granulés	1 250 €	750 €	500 €	non éligible
ISOLATION THERMIQUE				
Isolation thermique des murs par l'extérieur (surface de murs limitée à 100 m²)	75 €/m²	60 €/m²	40 €/m²	non éligible
Isolation thermique des murs par l'intérieur	25 €/m²	20 €/m²	15 €/m²	non éligible
Isolation thermique des rampants de toiture ou des plafonds de combles	25 €/m²	20 €/m²	15 €/m²	non éligible
Isolation thermique des toitures - terrasses	75 €/m²	60 €/m²	40 €/m²	non éligible
Isolation thermique des parois vitrées (fenêtres et portes-fenêtres) en remplacement de simple vitrage	100 €/équipement	80 €/équipement	40 €/équipement	non éligible
AUTRES TRAVAUX				
Audit énergétique hors obligation réglementaire (conditionné à la réalisation d'un geste de travaux)	500 €	400 €	300 €	non éligible
Dépose de cuve à fioul	1 200 €	800 €	400 €	non éligible
VMC double flux (conditionnée à la réalisation d'un geste d'isolation thermique)	2 500 €	2 000 €	1 500 €	non éligible

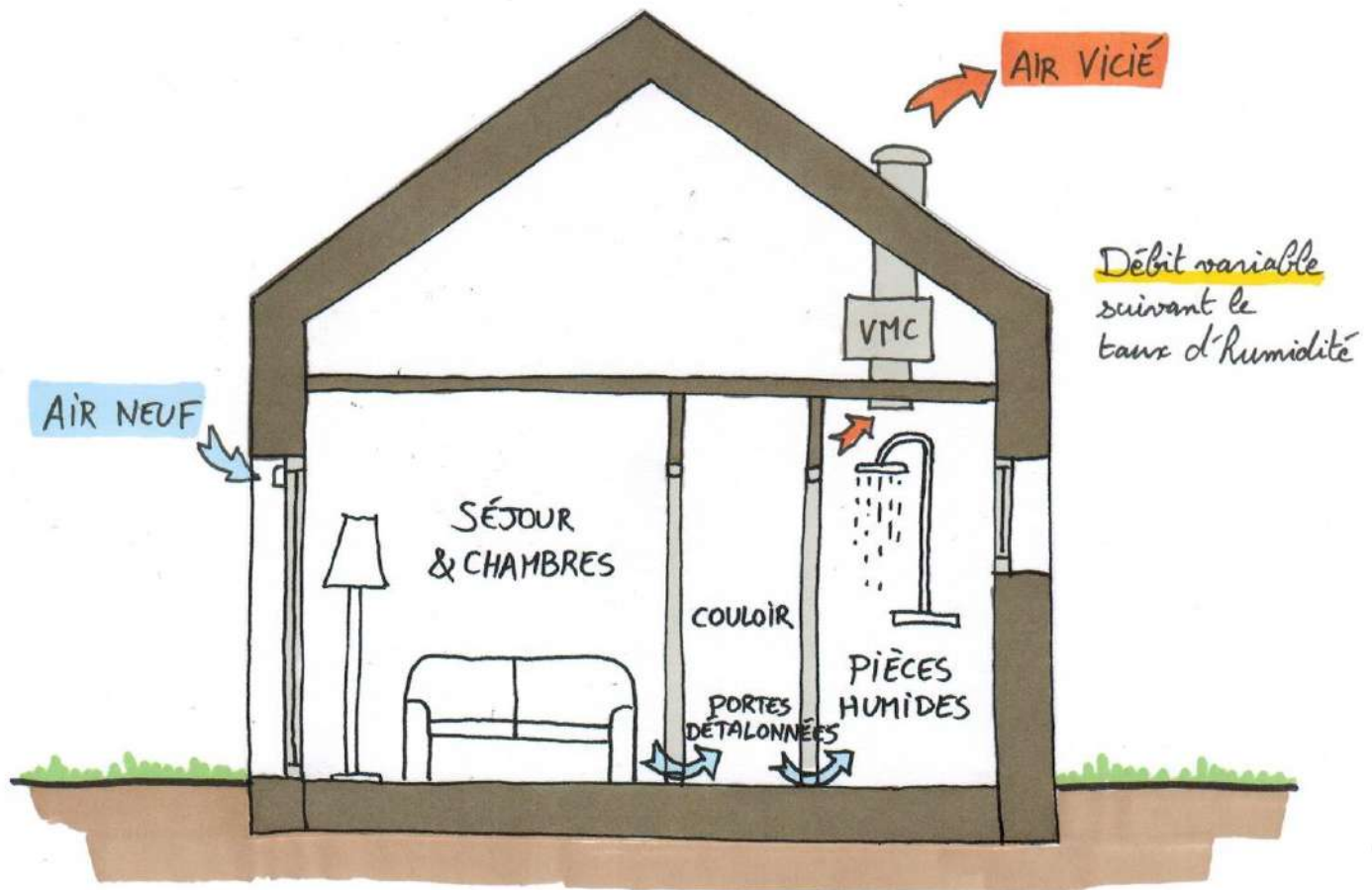
Ventilation Mécanique Contrôlée (VMC) Autoréglable



+ SYSTEME LE + SIMPLE & LE - CHER

- PAS D'ECONOMIE D'ENERGIE

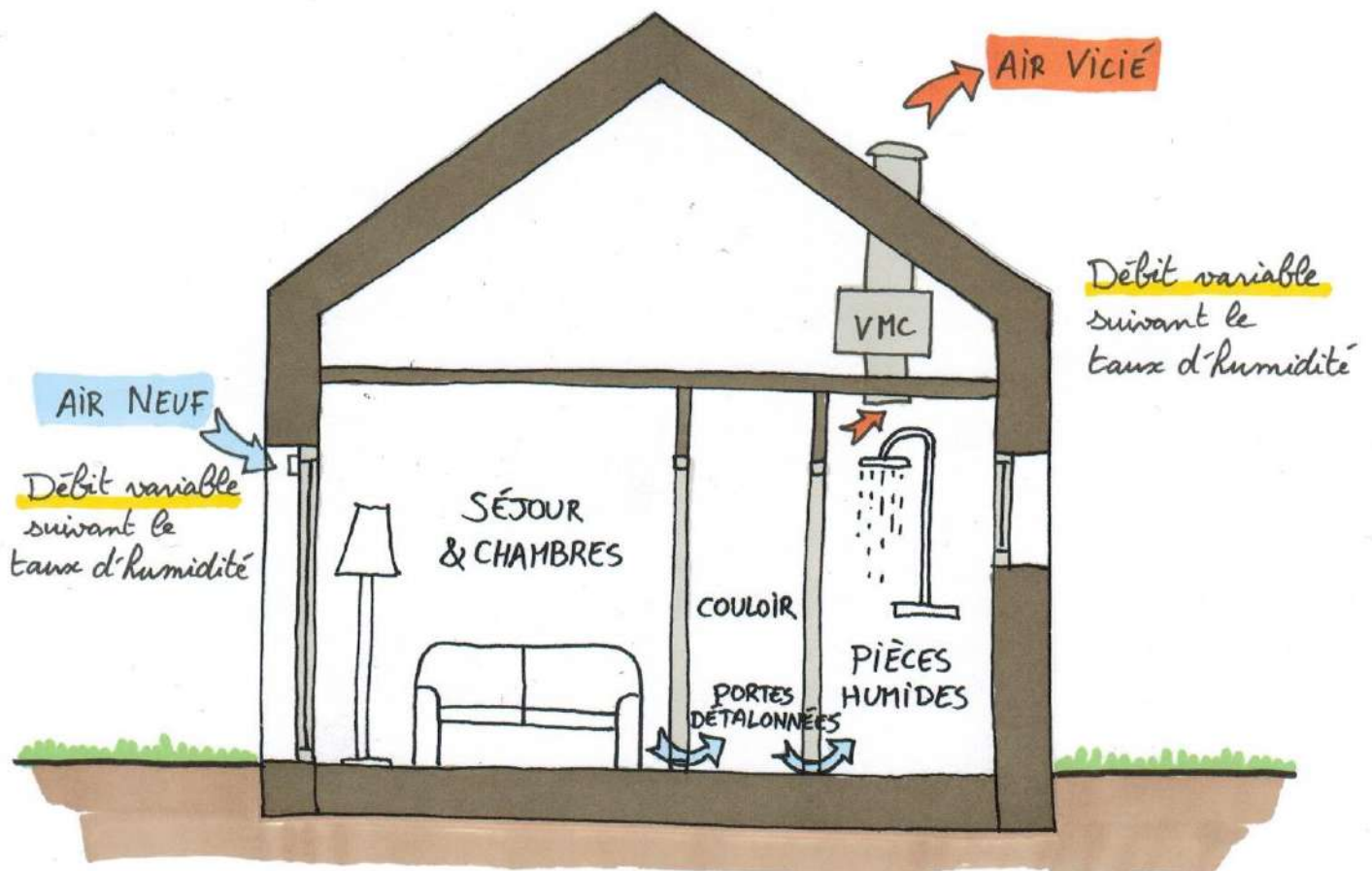
Ventilation Mécanique Contrôlée (VMC) Hygroréglable A



+ ECONOMIE D'ENERGIE

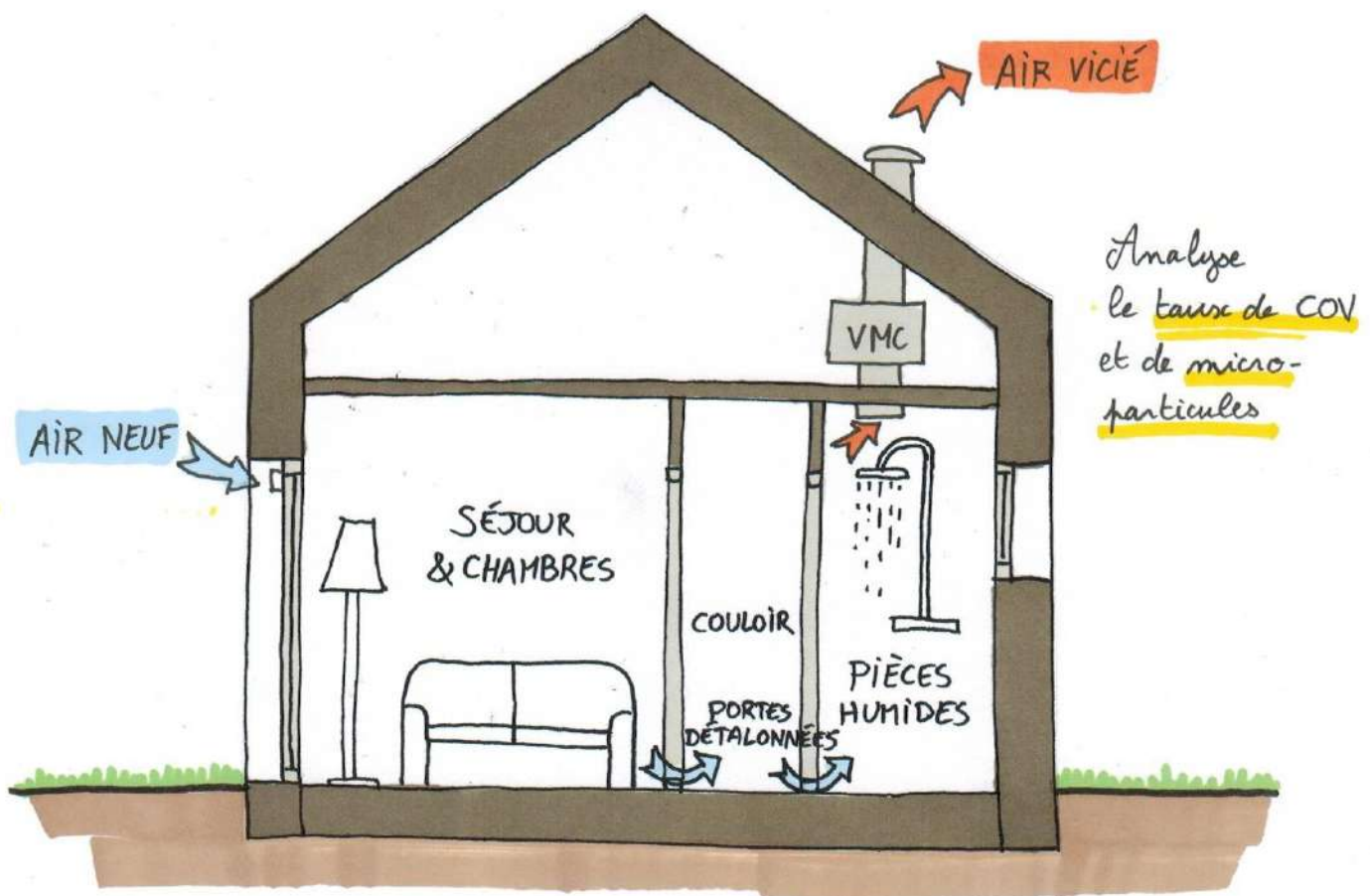
- QUALITÉ D'AIR MOINS BONNE DU FAIT DE CE DÉBIT « RÉDUIT »
(CO₂, COV)

Ventilation Mécanique Contrôlée (VMC) Hygroréglable B



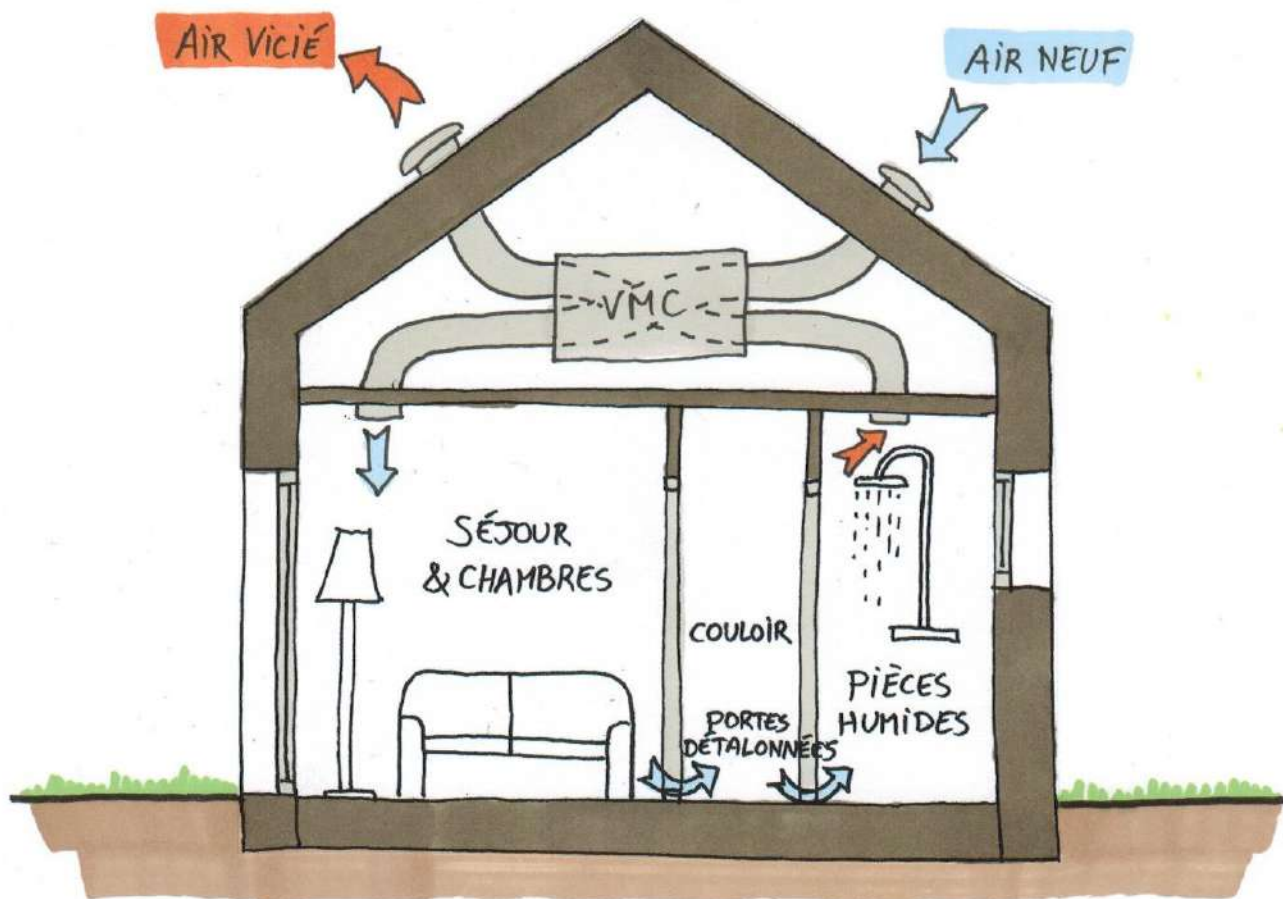
- + ÉCONOMIE D'ÉNERGIE
RÉGULATION + FINE TENANT COMPTE DE L'HUMIDITÉ EXTÉRIEURE
- QUALITÉ D'AIR MOINS BONNE
RISQUE DE VENTILATION INSUFFISANTE SI LES GRILLES SE FERMENT

Ventilation Mécanique Contrôlée (VMC) à Analyse Multiple



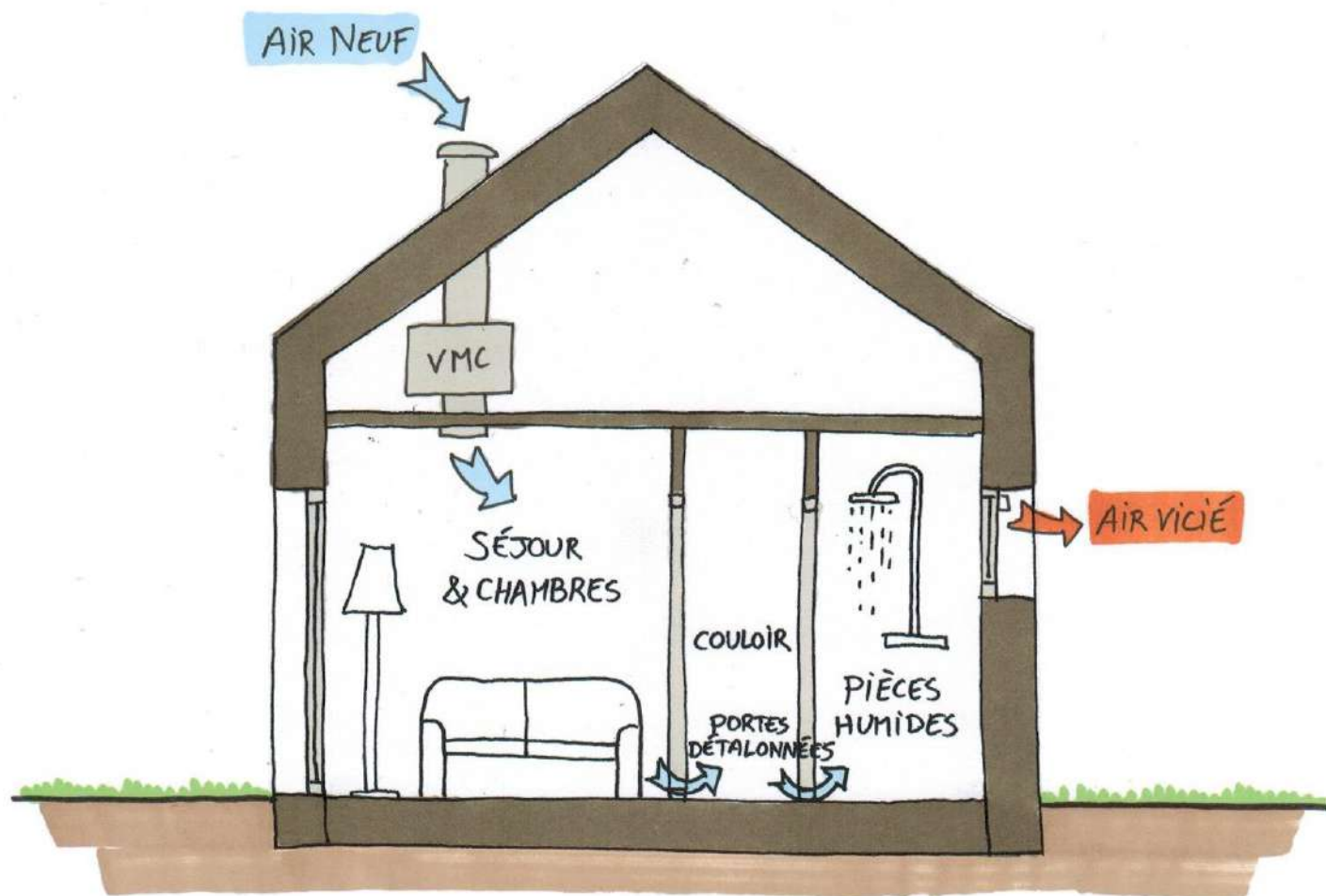
+ MEILLEURE QUALITÉ D'AIR

Ventilation Mécanique Contrôlée (VMC) Double flux



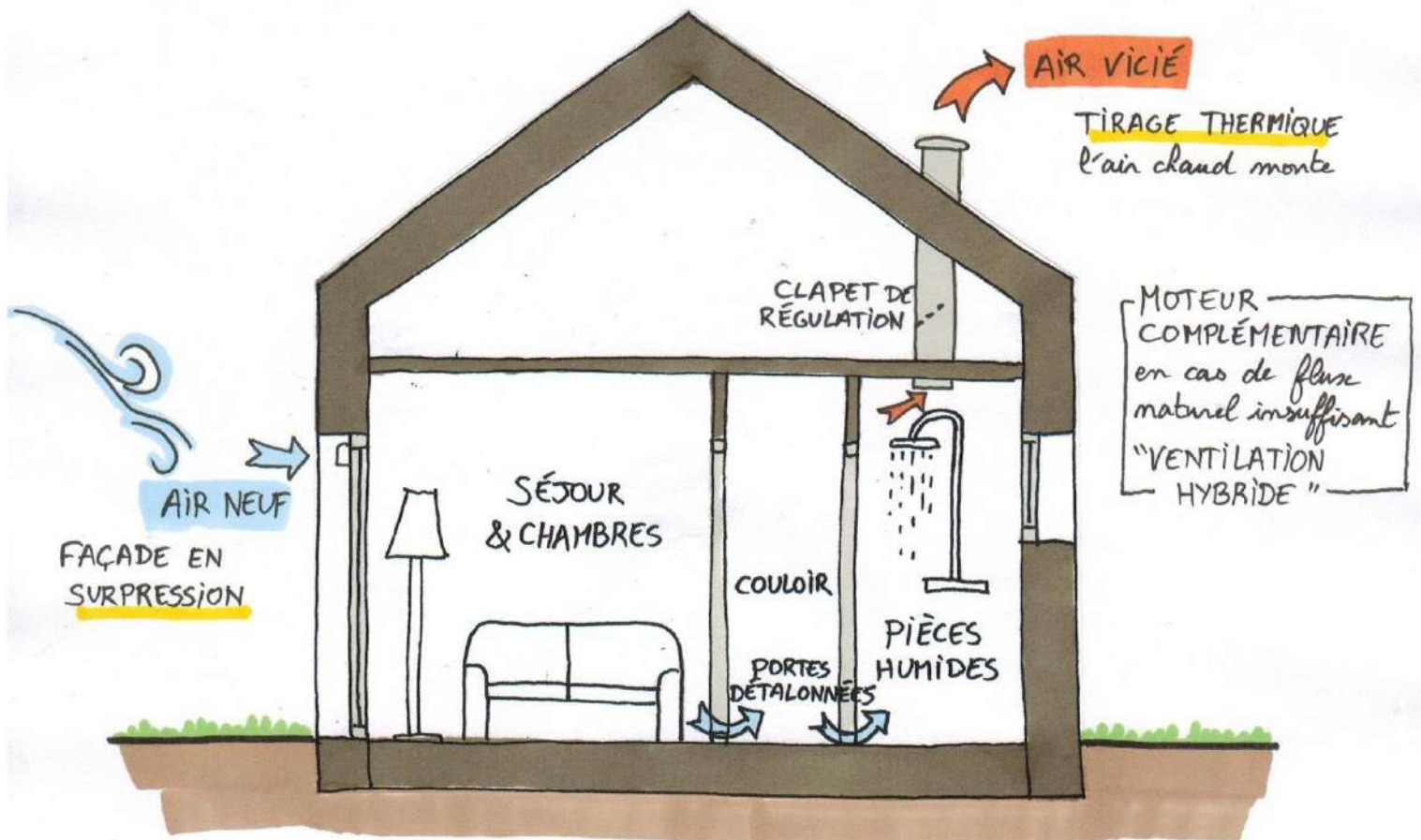
- VENTILATION À 100% EN PERMANENCE & RÉCUPÉRATION DES CALORIES
- + MEILLEURE QUALITÉ D'AIR
- + PERTES D'ÉNERGIE RÉDUITES
- SYSTÈME + COMPLEXE & + COÛTEUX

Ventilation Mécanique par Insufflation (VMI)



PRÉCONISÉ EN CAS DE RADON

Ventilation Naturelle

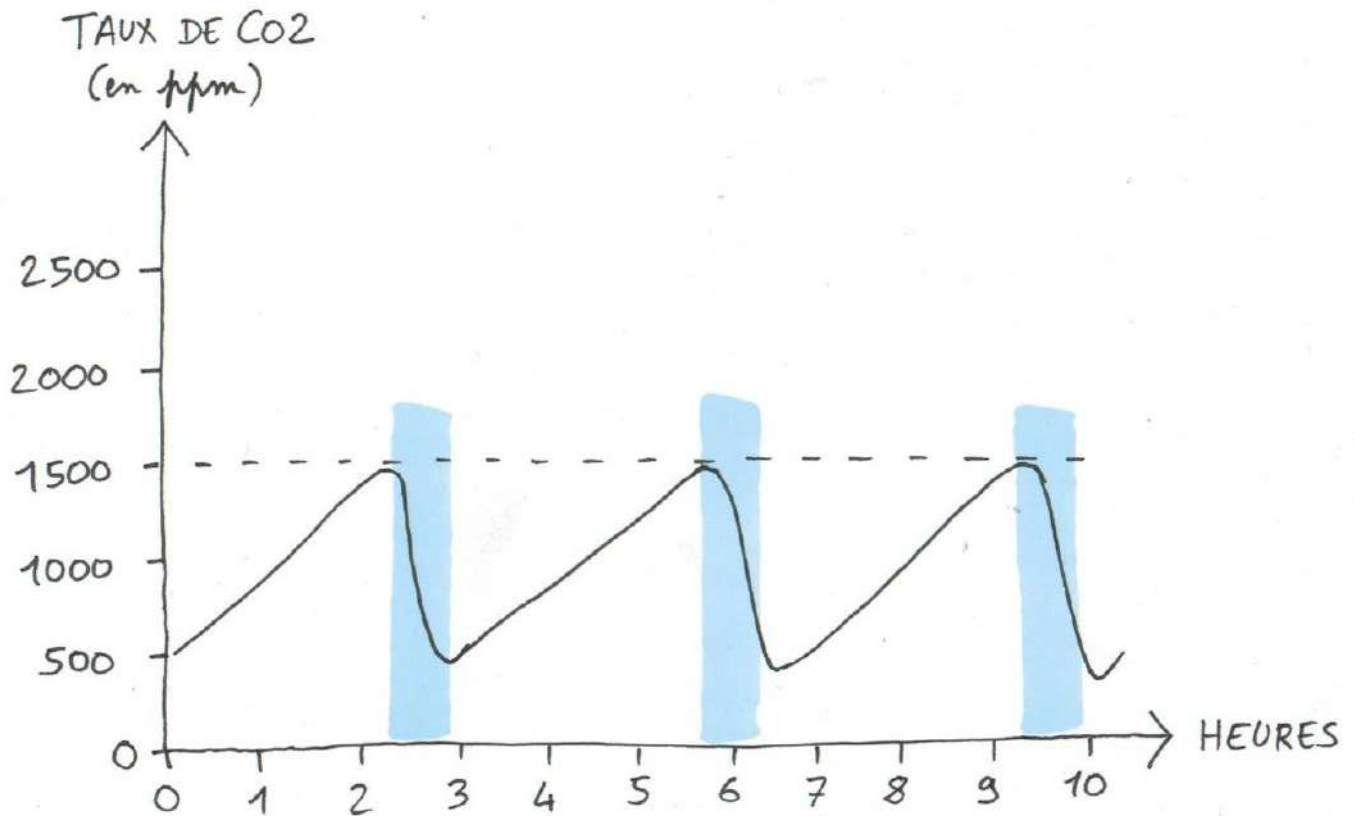


- + LOW TECH
- + RENOUVELLEMENT D'AIR + IMPORTANT = QUALITÉ D'AIR
- DIFFICILE À MAÎTRISER (bon balayage, ni trop, ni trop peu)
- DÉPERDITION D'ÉNERGIE DU FAIT QU'ON VENTILE +

↳ FAIRE UNE ÉTUDE PAR UN CABINET SPÉCIALISÉ

Pour bien ventiler...

Ouvrir les fenetres ne suffit pas



FENÊTRE OUVERTE : il faudrait aérer 15 minutes environ toutes les 3^h

ppm = particules par million

Pour bien ventiler...

Respecter les débits réglementaire

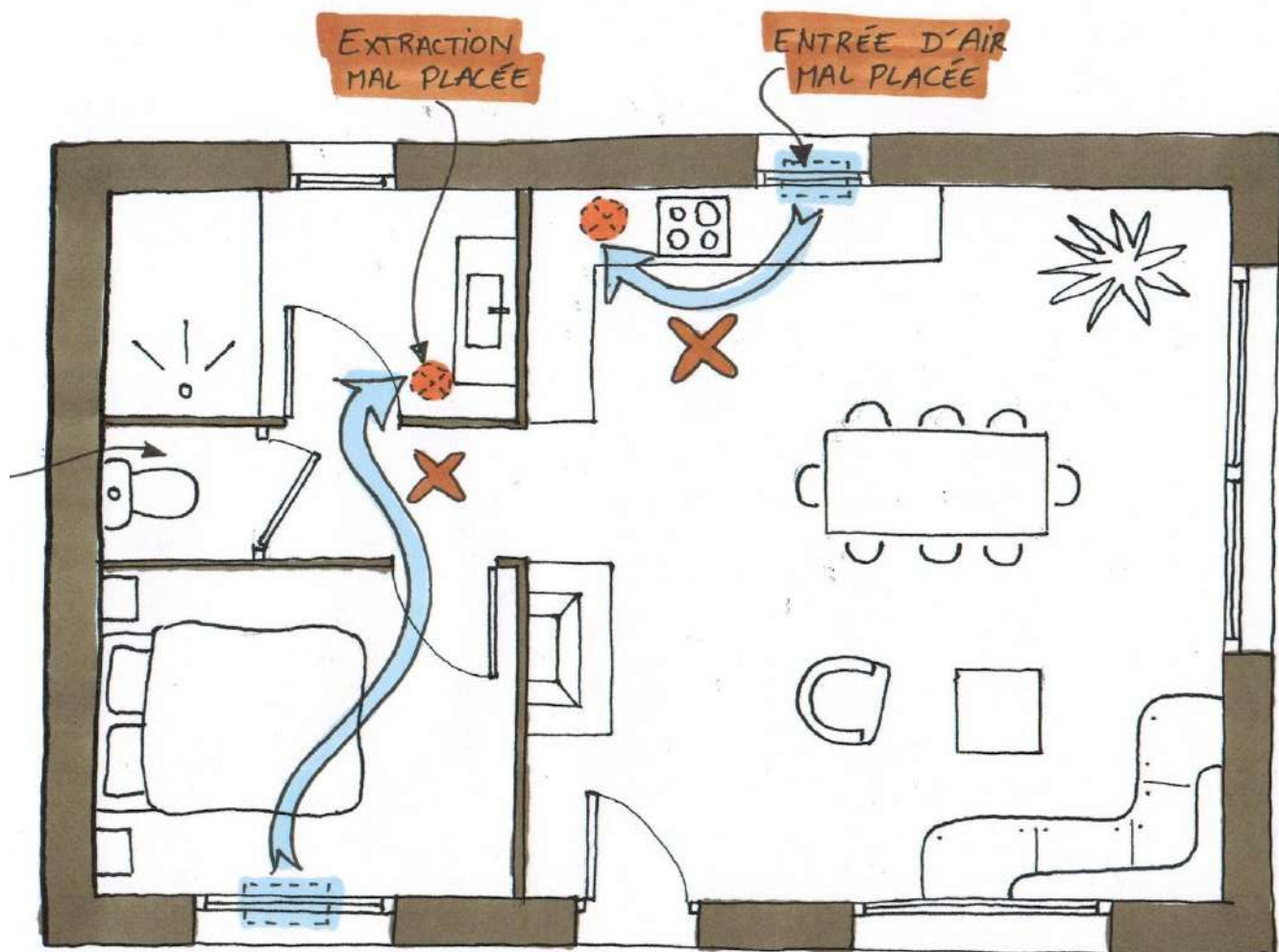
Norme française : Arrêté du 24 mars 1982

	<u>CUISINE</u>	<u>SALLE DE BAIN</u>	<u>WC</u>
STUDIO	75	15	15
2 PIÈCES	90	15	15
3 PIÈCES	105	30	15
4 PIÈCES	120	30	30
5 PIÈCES et +	135	30	30 m ³ /H

+ de détails sur Légifrance
(legifrance.gouv.fr)

Pour bien ventiler...

Ce qu'il ne faut pas faire ☹️

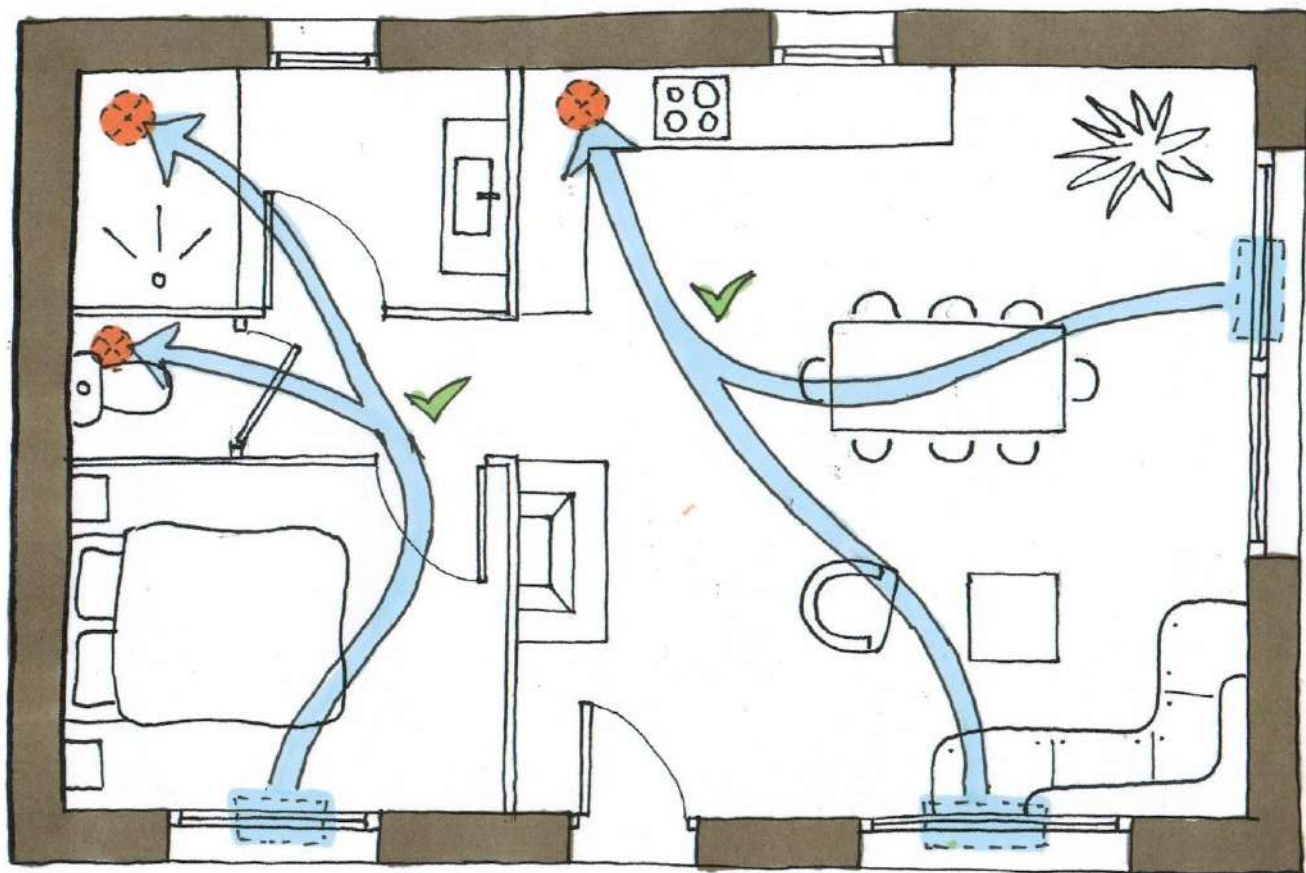


 EXTRACTION

 ENTRÉE D'AIR

Pour bien ventiler...

Ce qu'il faut faire ☺



 EXTRACTION

 ENTRÉE D'AIR

LES MAISONS PASSIVES

4 objectifs de Résultat



Rénovation



Chauffage ≤ 15 kWh/m²an

ou Puissance de chauffe < 10 W/m²

≤ 15 à 30 kWh/m²an
(selon climat du lieu)



Energie primaire non renouvelable ≤ 120 kWh/m²an

tous usages (chauffage, eau chaude, éclairage, ventilation, électroménager...)

ou Energie primaire renouvelable ≤ 60 kWh/m²an



Etanchéité à l'air $\leq 0,6$ vol/h sous 50 Pascal (n50)

≤ 1 vol/h



Fréquence de surchauffe ($>25^{\circ}\text{C}$) $\leq 10\%$ du temps

LES MAISONS PASSIVES

Qu'est-ce que cela apporte ?



+ confortable

*une très bonne isolation des parois,
supprimant la sensation de froid*



+ saine

*une ventilation performante,
un air plus pur, et votre santé
ne s'en portera que mieux*



+ éco-responsable

*moins d'énergie gaspillée
dans la nature*

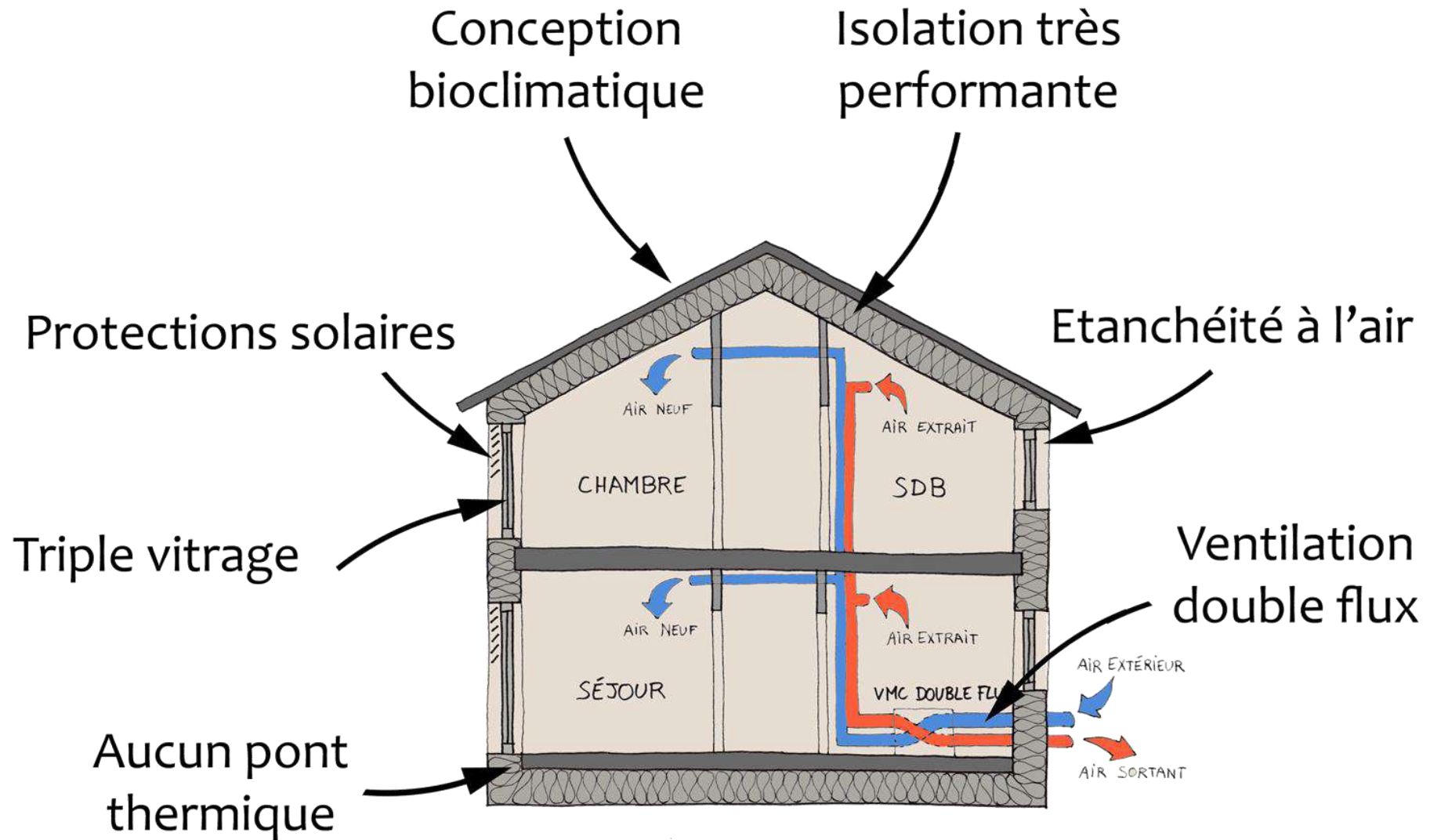


+ économique

*pas besoin de chaudière,
donc à terme, de grandes
économies sur le chauffage*

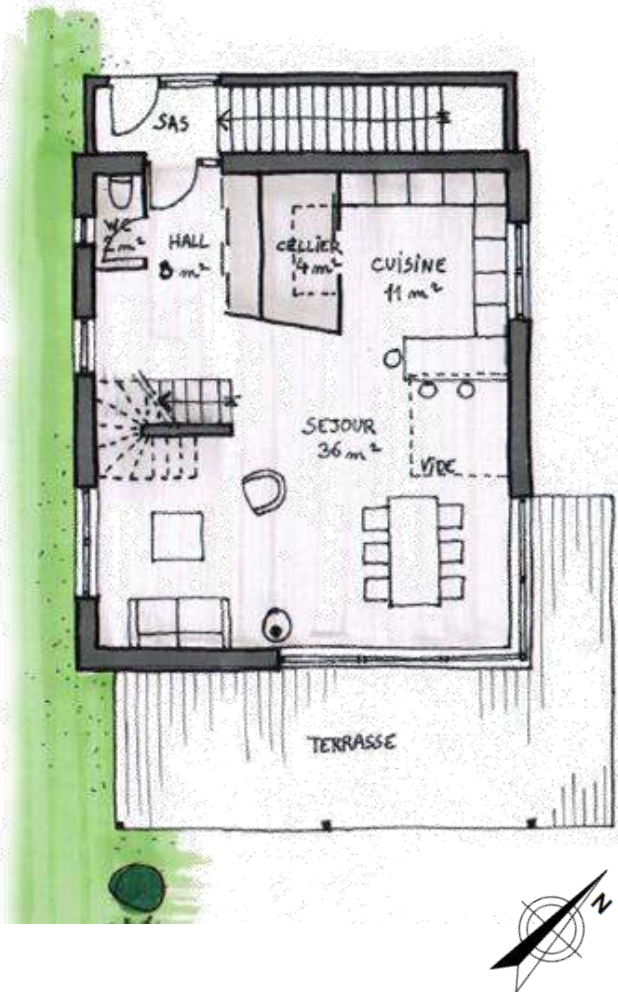
LES MAISONS PASSIVES

7 stratégies



LES MAISONS PASSIVES

1/ Conception Bioclimatique



Volume
compact

Protections
naturelles côté
Nord (arbres...)

Orientation Sud
sans masques
solaires

Zoning :
espace tampon
côté Nord

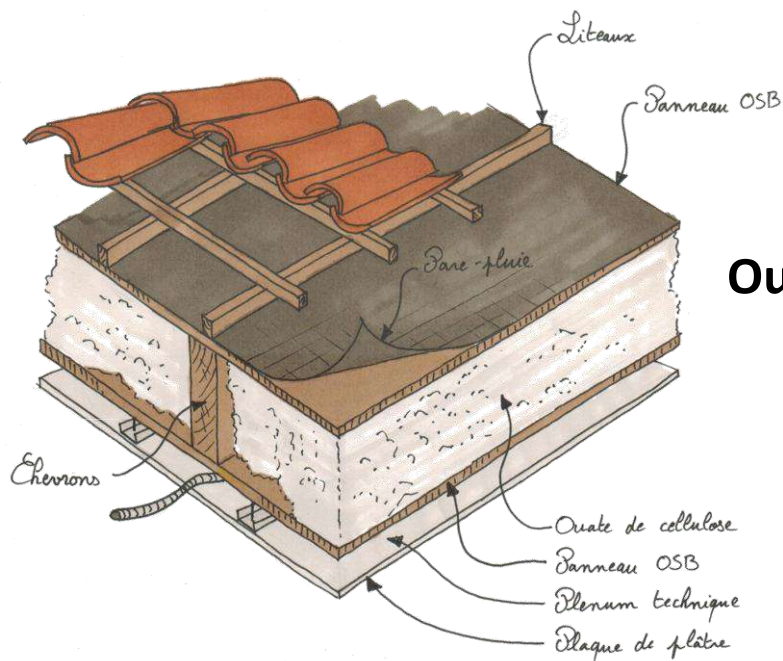


LES MAISONS PASSIVES

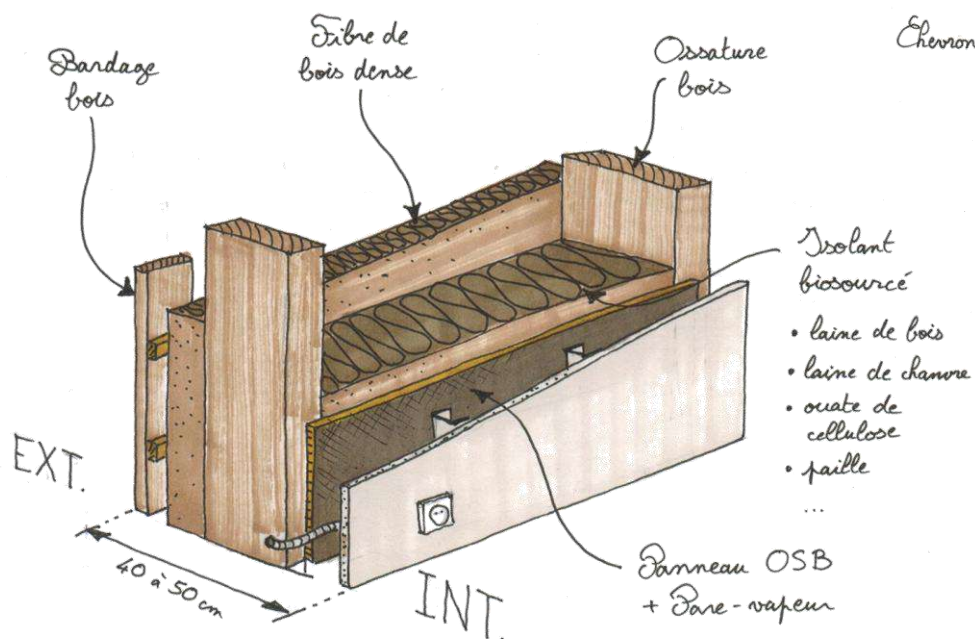
2/ Isolation performante

$U < 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$

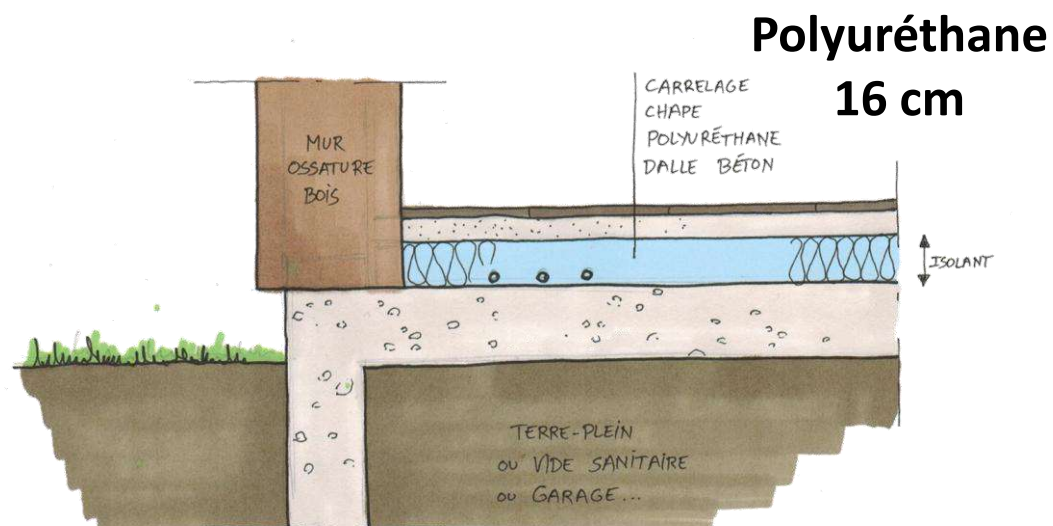
conseillé



**Ouate de Cellulose
36 cm**



**Laine de bois
26 cm**

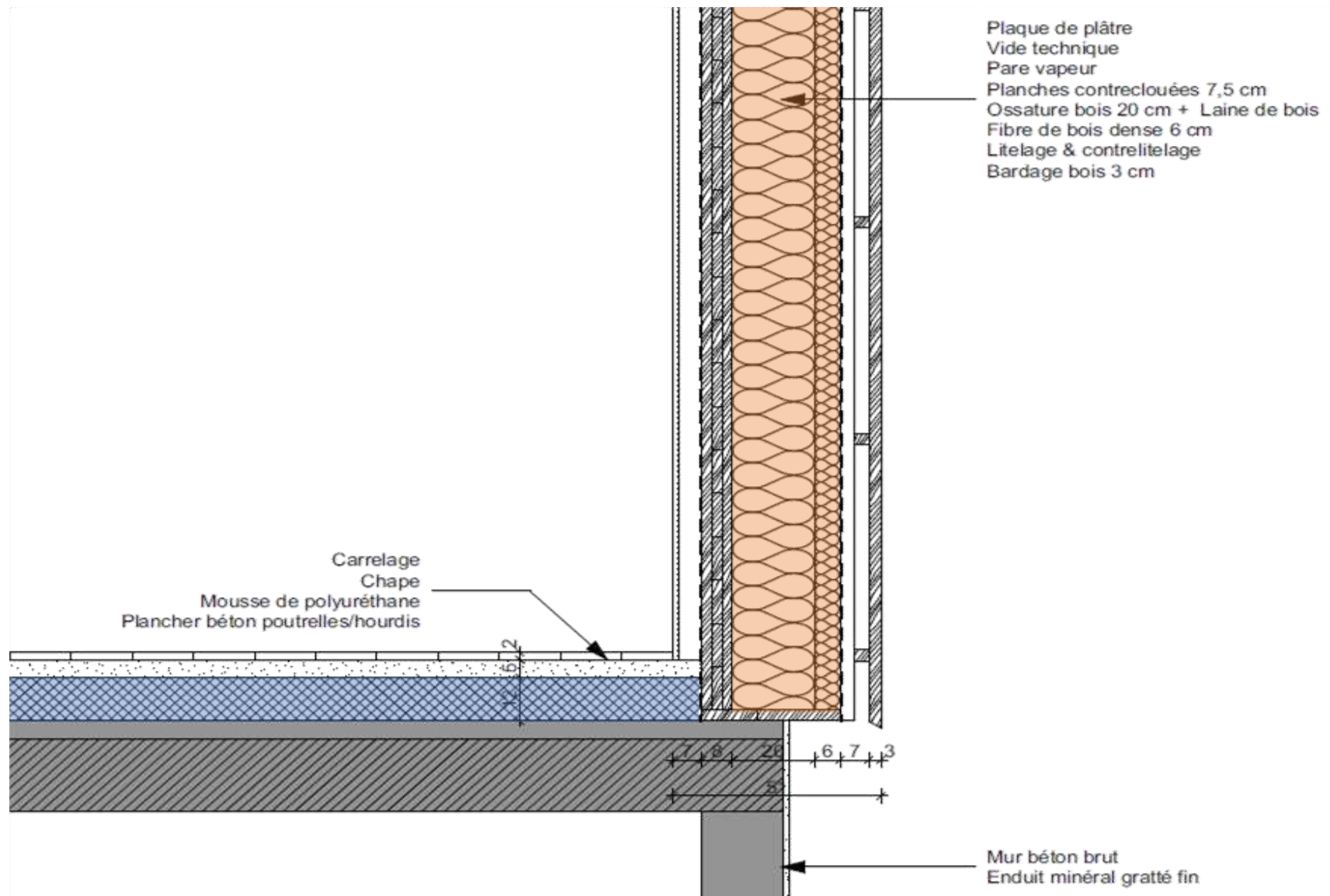


**Polyuréthane
16 cm**

Exemple Construction d'une Maison en ossature bois

LES MAISONS PASSIVES

3/ Aucun pont thermique



Exemple Construction d'une Maison en ossature bois

LES MAISONS PASSIVES

4/ Triple vitrage

$U_w < 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$

conseillé



LES MAISONS PASSIVES

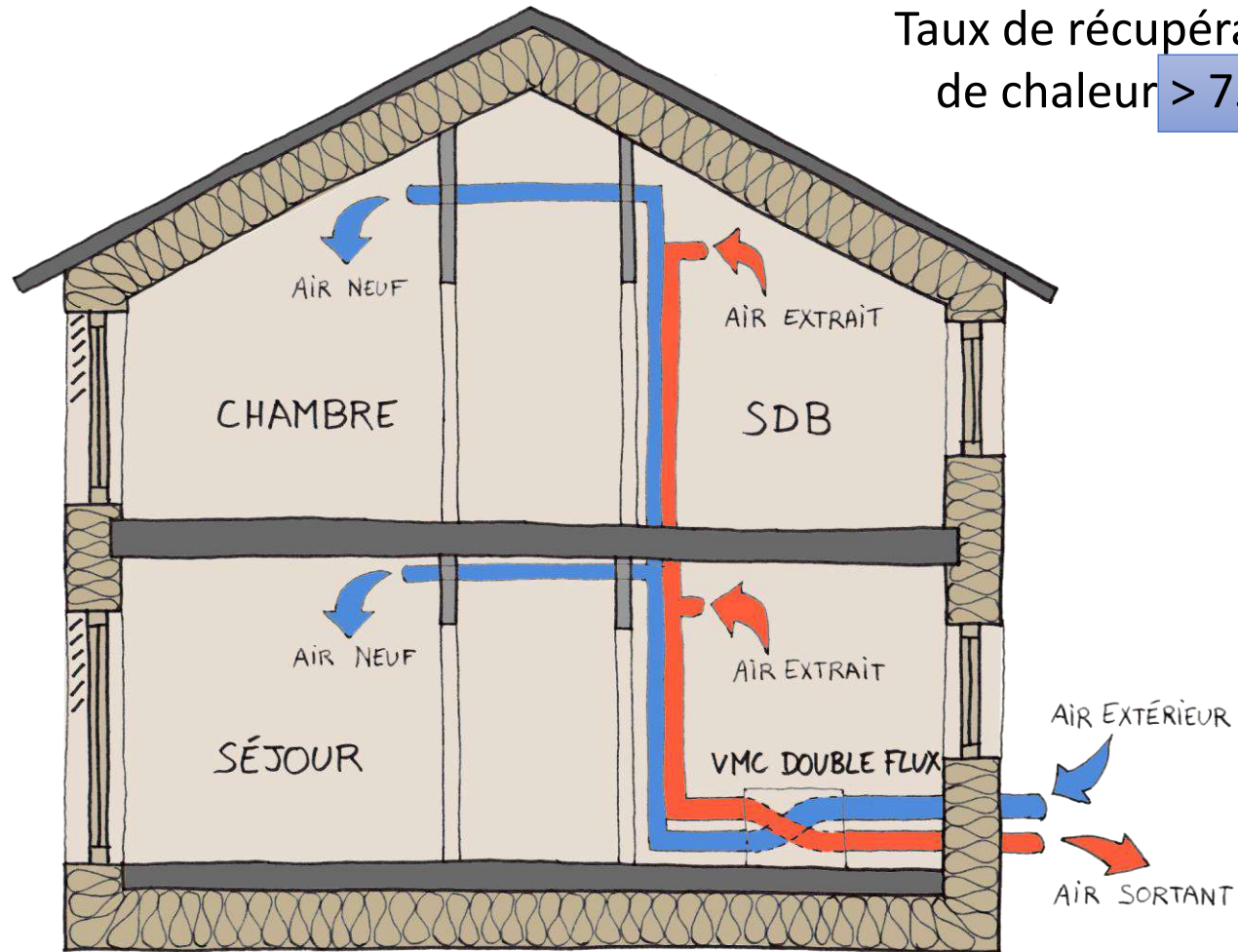
5/ Etanchéité à l'air

	<u>Exemple</u>	<u>Maxi</u>
Méthode Q4 (RT 2020) :	0,16	0,6 m³/h.m²
Méthode n50 (Passif) :	0,56	0,6 vol/h



LES MAISONS PASSIVES

6/ Ventilation Double Flux



Taux de récupération
de chaleur > 75%

conseillé

LES MAISONS PASSIVES

7/ Protections solaires

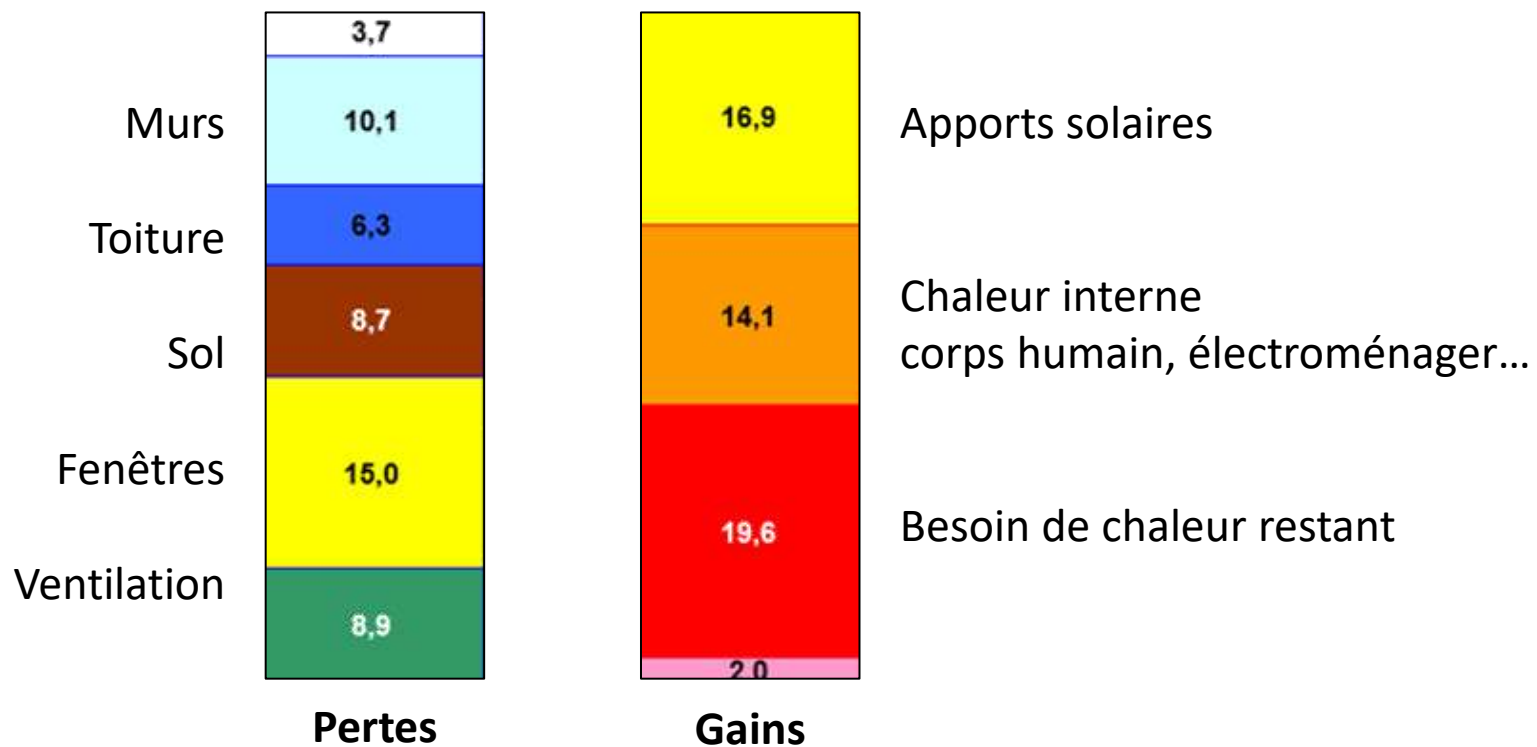
Pour éviter les surchauffes l'été :

- Volet roulant
- Volet bois
- Brise-Soleil Orientable...



LES MAISONS PASSIVES

Bilan énergétique de Chauffage kWh/m²an



Exemple Transformation d'une Grange en Maison Passive

LES MAISONS PASSIVES

Le Chauffage d'Appoint

Pour les périodes nuageuses où l'on ne peut pas compter sur les apports solaires...

Le plus simple sera le mieux :

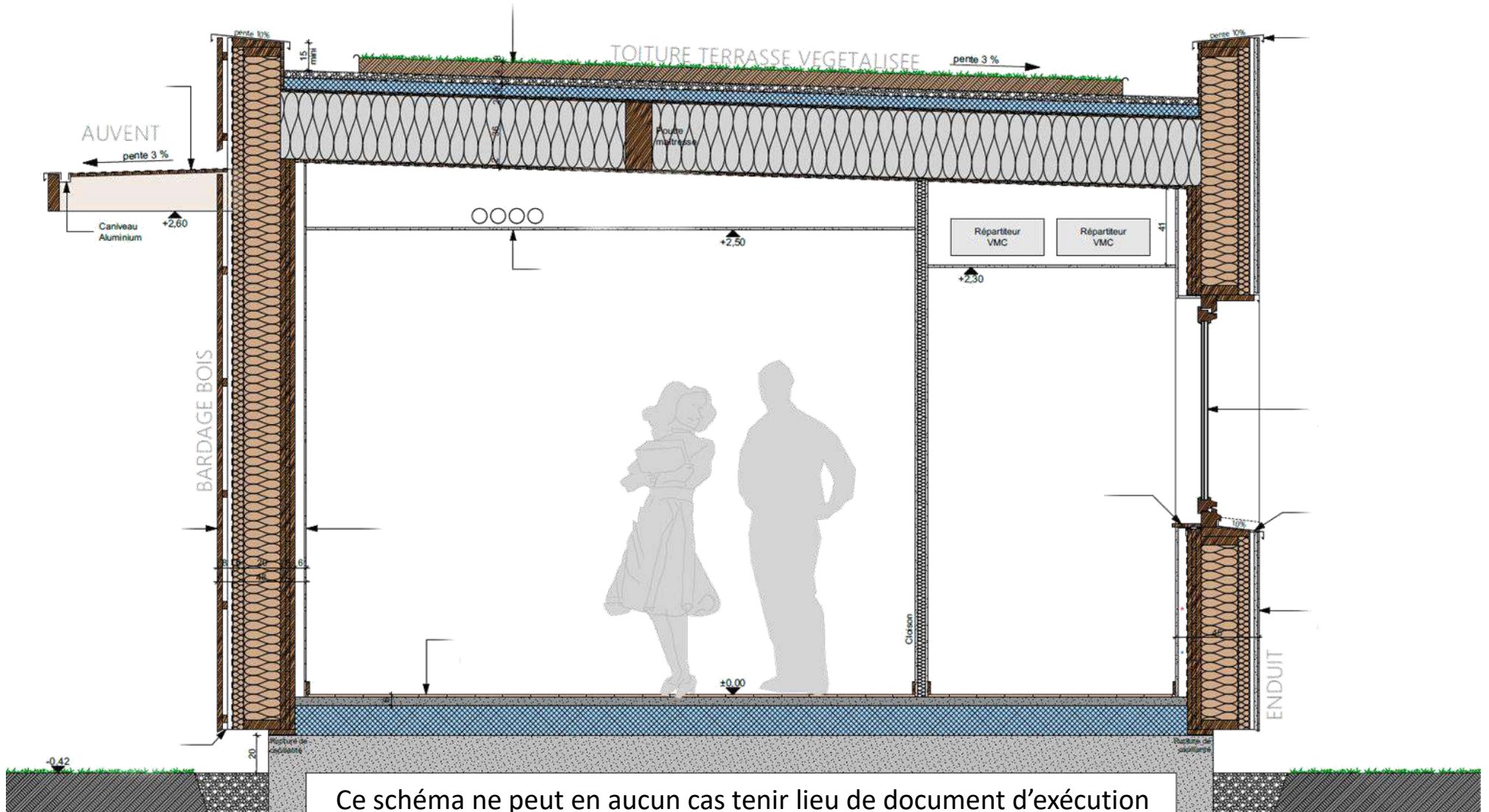
- Petit poêle à bois
- Batterie de chauffe...



LES MAISONS PASSIVES

Détails techniques de principe

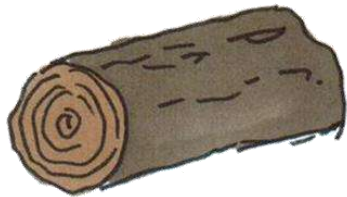
Exemple Construction d'une Maison en ossature bois & Toiture terrasse végétalisée



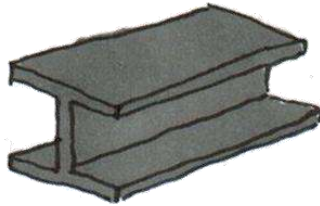
Ce schéma ne peut en aucun cas tenir lieu de document d'exécution

LES MAISONS PASSIVES

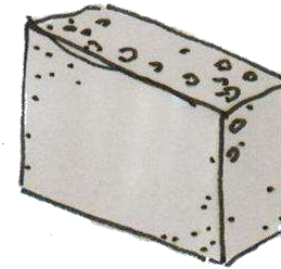
Tous les modes constructifs...



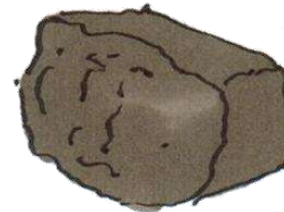
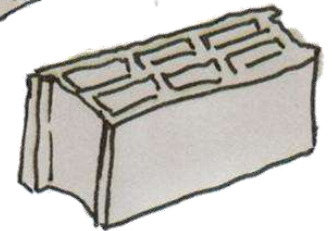
Bois



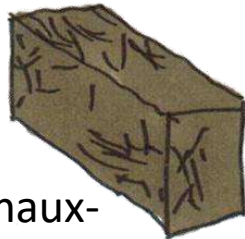
Métal



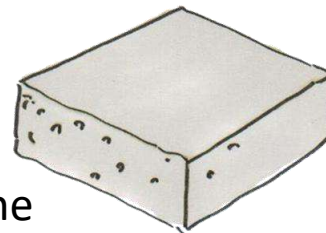
Béton



Pierre



Bloc chaux-
chanvre



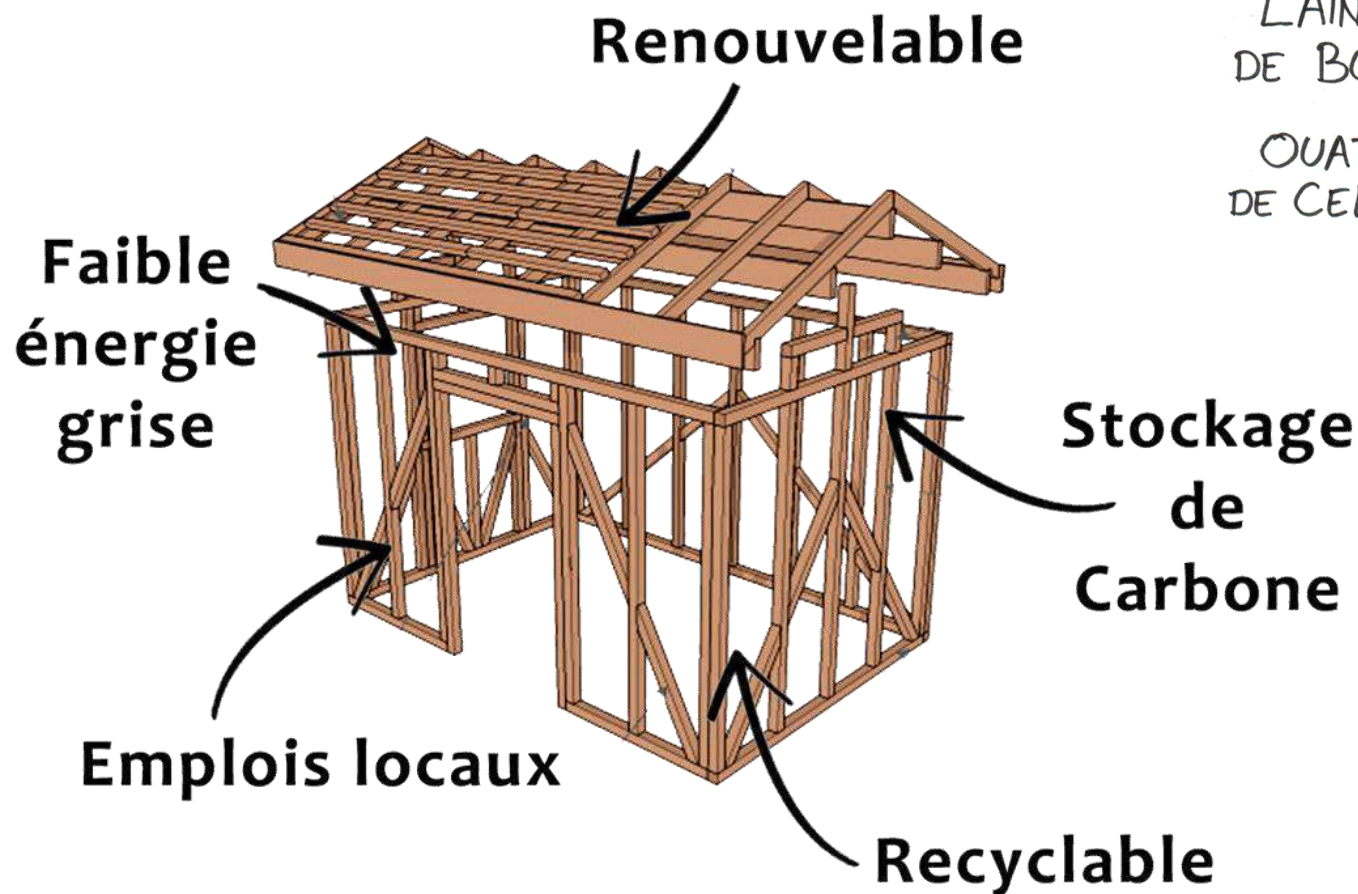
Polystyrène

Paille



LES MAISONS PASSIVES

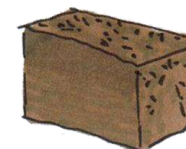
...mais on préfère les Biosourcés !



PAILLE



LAIN
DE BOIS



OUATE
DE CELLULOSE



LES MAISONS PASSIVES

La labellisation



la
maison
du passif

Phase 1 : étude de Projet

Analyse par les thermiciens
de La Maison du Passif

Phase 2 : Chantier

Vérification des données techniques
fournies par les artisans

Phase 3 : Réception

Test final d'étanchéité à l'air

Neuf

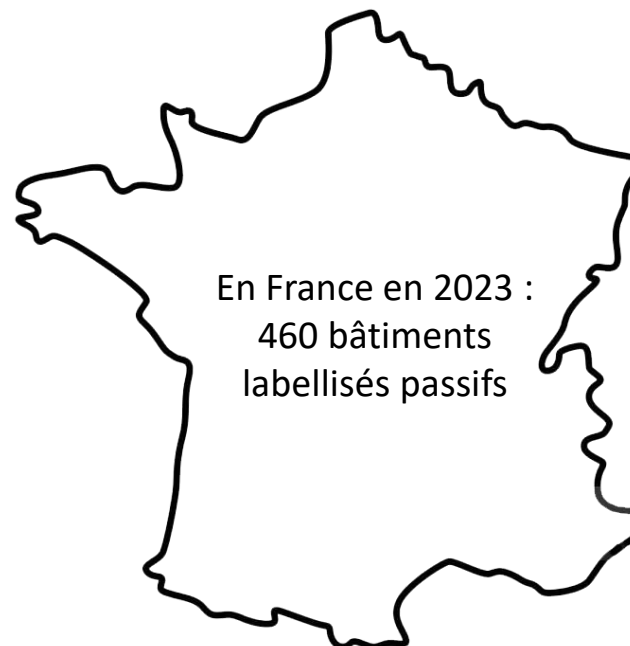


Rénovation



👍 Garantie de haute qualité énergétique

👍 Valorisation en cas de revente



LES MAISONS PASSIVES

Combien ca coute ?

Exemple en Construction neuve



137 m² habitables

Budget travaux : 319 000 € TTC

soit **2350 € TTC/m²** (2022)

hors extérieurs, garage, cuisine

Exemple en Rénovation



148 m² habitables

Budget travaux : 273 000 € TTC

soit **1850 € TTC/m²** (2018)

toiture et planchers conservés

MA PRIME RÉNOV' PAR GESTE

Résistance Thermique mini

$$R = e/\lambda$$

Résistance thermique (m^2K/W)
Plus R est important,
plus le matériau est isolant.

Épaisseur (m)

Conductivité thermique (W/mK)

MURS

$$R \geq 3,7 \text{ m}^2K/W$$

Par l'intérieur

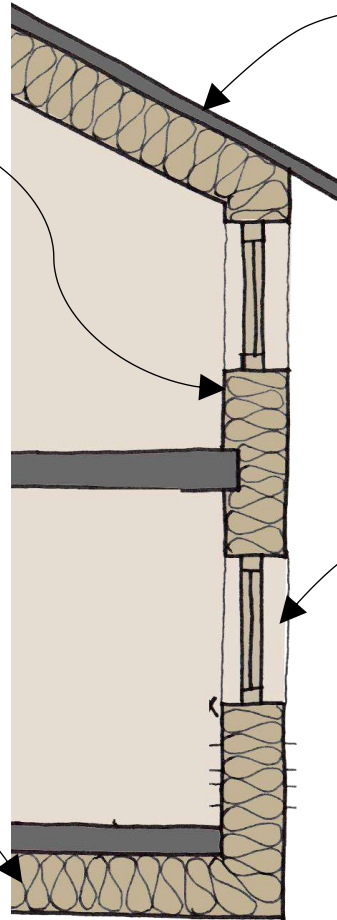
25€/m² 20€/m² 15€/m²

Par l'extérieur (limité à 100 m²)

75€/m² 60€/m² 40€/m²

SOL

non éligible



TOITURE

$$R \geq 6 \text{ m}^2K/W \text{ sous Rampants ou combles}$$

25€/m² 20€/m² 15€/m²

$$R \geq 4,5 \text{ m}^2K/W \text{ en Toiture Terrasse}$$

75€/m² 60€/m² 40€/m²

FENÊTRES

En remplacement d'un simple vitrage

$$Uw \leq 1,3 \text{ W/m}^2K \text{ et } Sw \geq 0,3$$

ou $Uw \leq 1,7 \text{ W/m}^2K \text{ et } Sw \geq 0,36$

100€/u 80€/u 40€/u

Uw = coefficient de transmission thermique (plus c'est faible, plus la fenêtre est isolante)
Sw = facteur de transmission solaire (plus on est proche de 1, plus il y a d'apports solaires)

RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE D'AMPLEUR

Résistance Thermique mini

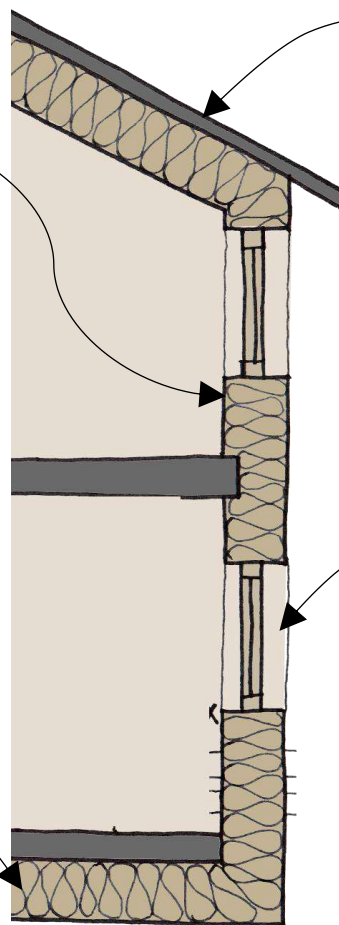
$$R = e/\lambda$$

Résistance thermique (m^2K/W)
Plus R est important,
plus le matériau est isolant.

Épaisseur (m)
Conductivité thermique (W/mK)

MURS
Isolation intérieure :
 $R \geq 3,7 m^2K/W$
Isolation extérieure :
 $R \geq 4,4 m^2K/W$

SOL
 $R \geq 3 m^2K/W$



TOITURE

Sous Rampants : $R \geq 6 m^2K/W$

Toiture terrasse : $R \geq 6,5 m^2K/W$

Combles perdus : $R \geq 7 m^2K/W$

FENÊTRES

$U_w \leq 1,3 w/m^2K$ et $S_w \geq 0,3$

ou $U_w \leq 1,7 w/m^2K$ et $S_w \geq 0,36$

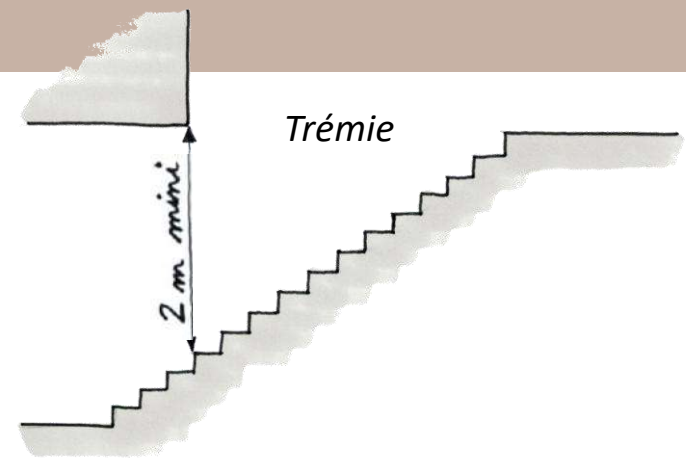
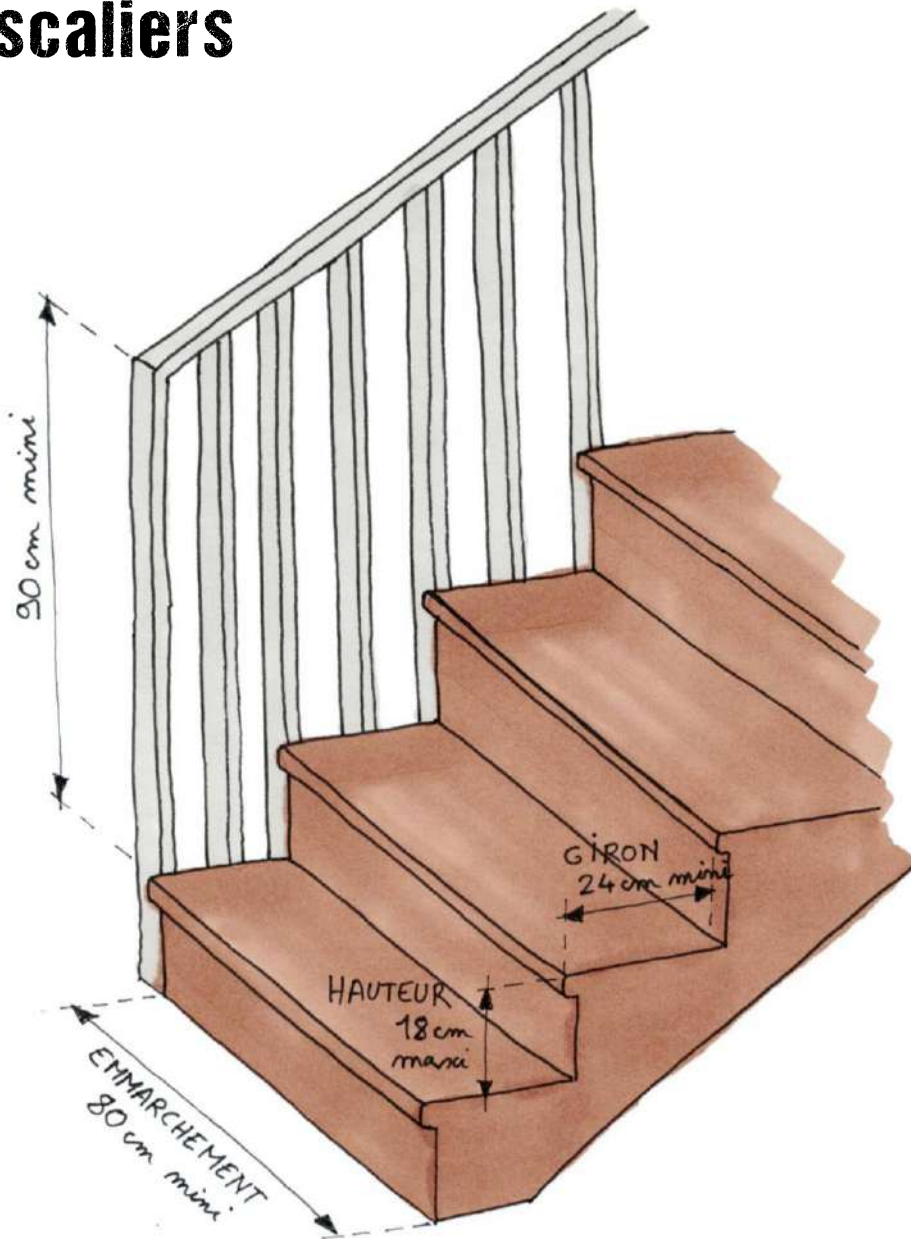
U_w = coefficient de transmission thermique (plus c'est faible, plus la fenêtre est isolante)
 S_w = facteur de transmission solaire (plus on est proche de 1, plus il y a d'apports solaires)

Catégorie de revenus :	Très modeste	Modeste	Intermédiaire	Supérieur
	80%	60%	45-50%	10-20%

du montant HT des travaux, dans la limite du plafond

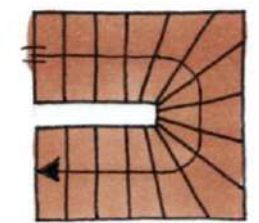
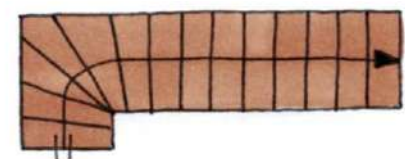
NORMES POUR LA MAISON

Les Escaliers



$$60 \text{ cm} \leq 2H + G \leq 64 \text{ cm}$$

Loi de Blondel



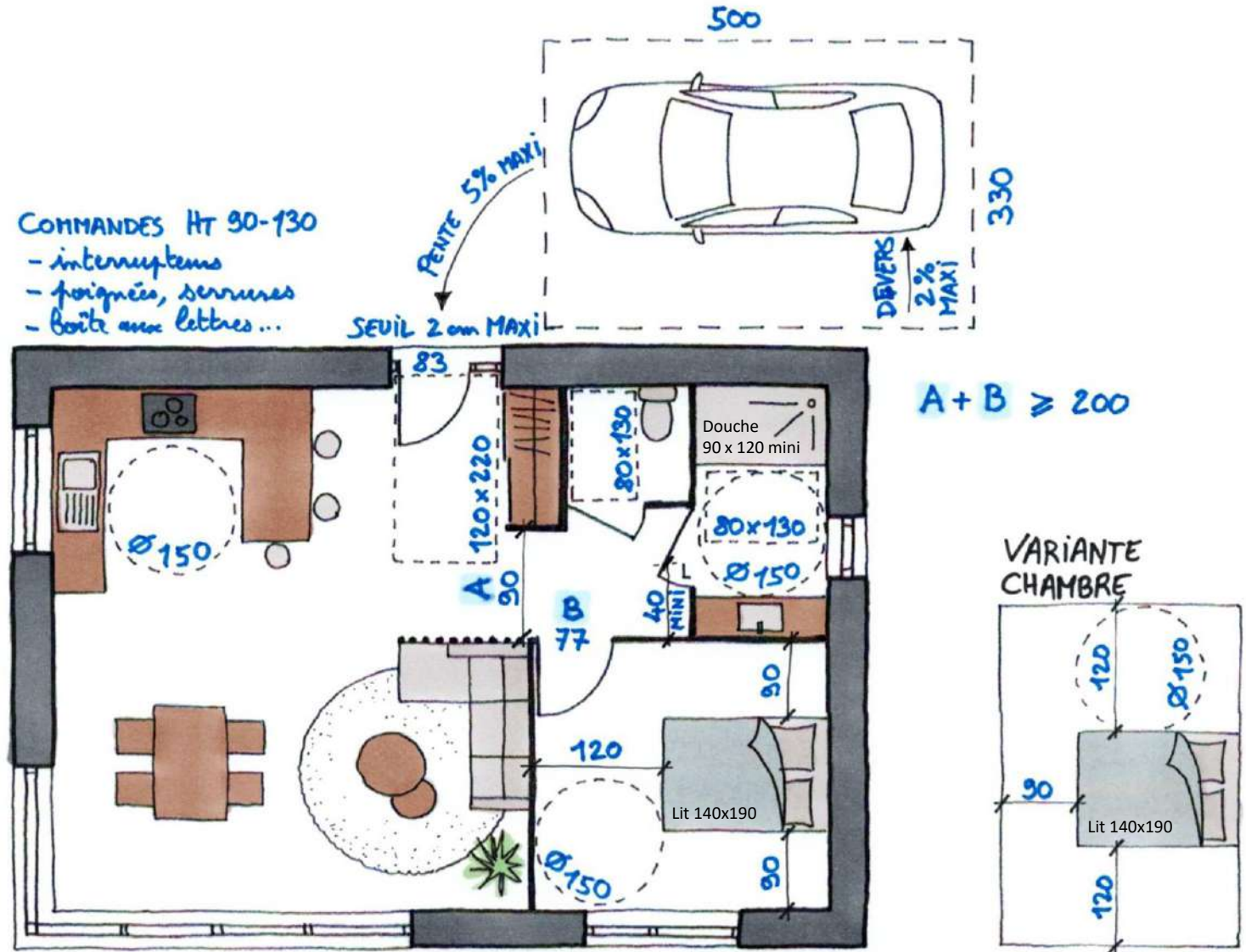
NORMES POUR LA MAISON

Personnes à Mobilité Réduite

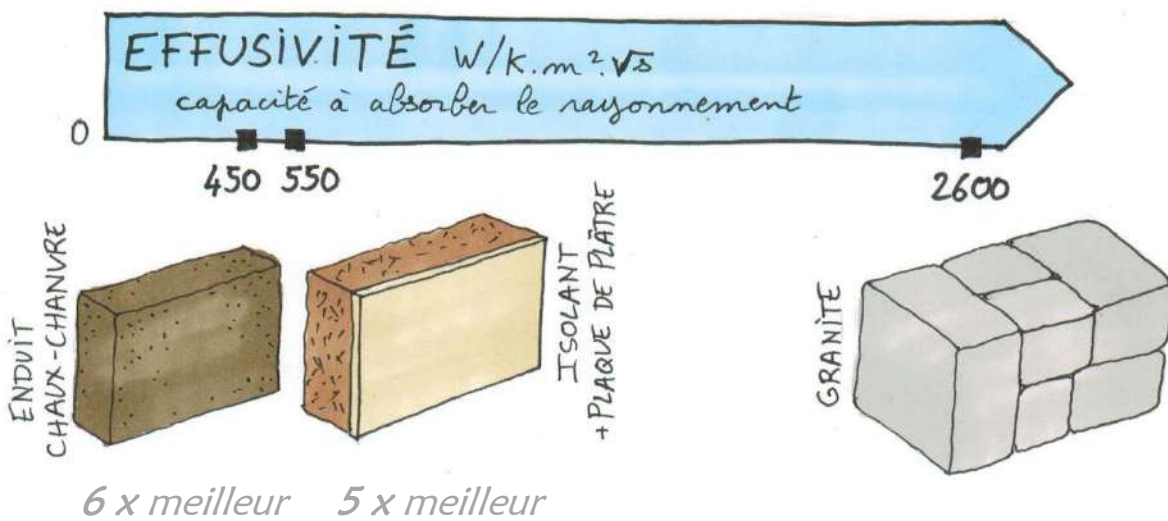
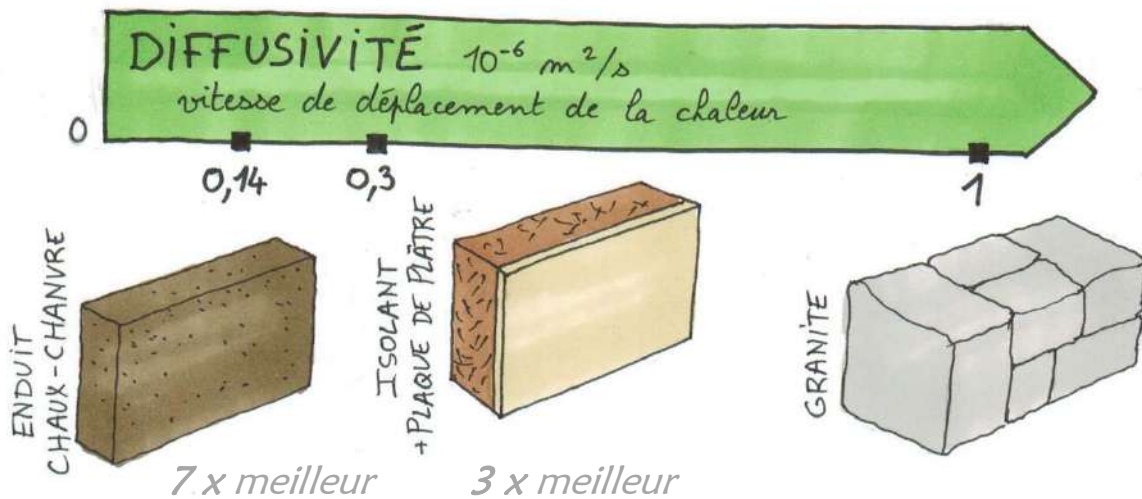
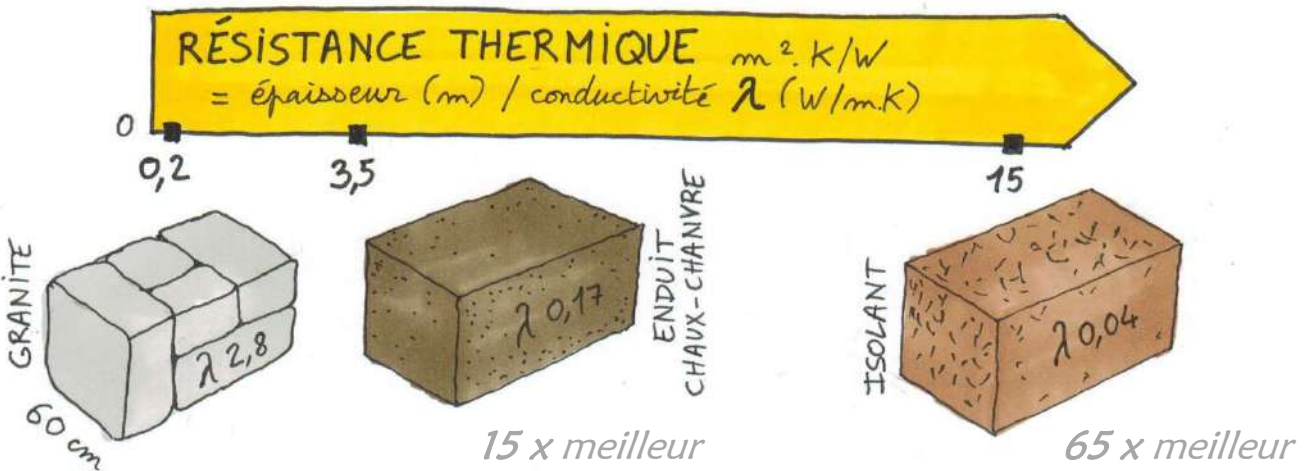
Obligatoire pour toute maison construite pour la location ou la vente

Unité de Vie au rez-de-chaussée

- Cuisine
- Salle à manger
- Chambre (aménageable)
- WC
- Salle d'eau



XLUI WUL JDLQFI)UP MUI FP XFI I FO



Source : L'isolation écologique, Samuel Courgey & Jean-Pierre Oliva